



a b m **ABMS**

Cinquenta anos de geotecnia





a b m s

A B M S

Cinqüenta anos de geotecnia





abms
A B M S

Cinqüenta anos de geotecnia



ODEBRECHT



ABMS AGRADECIMENTOS

A Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica (ABMS) expressa os mais sinceros agradecimentos a todos que tornaram possível a realização desta obra institucional por ocasião de seu Jubileu de Ouro. Em particular, a ABMS agradece às empresas que compareceram com patrocínio e apoio a esta iniciativa, sem os quais não seriam viabilizadas as comemorações deste cinquentenário, num momento tão importante para a comunidade geotécnica do Brasil.

Patrocínio

Banco Itaú

Construtora Andrade Gutierrez

Construções e Comércio Camargo Corrêa

Construtora Norberto Odebrecht

Apoio

Associação Brasileira de Empresas de Engenharia de Fundações e Geotecnia

Associação Brasileira de Empresas de Projeto e Consultoria em Engenharia Geotécnica

Bureau de Projetos e Consultoria

Engenheiros Consultores Associados – Consultrix

Engesolos Engenharia de Solos e Fundações

Estacas Franki

Geofix Engenharia

Geotécnica

Huesker – Engenharia com Geossintéticos

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

Novatecna – Consolidações e Construções

Scac Fundações e Estruturas

Seel – Serviços Especiais de Engenharia Ltda.

Tecnosolo

Themag Engenharia

Vecttor Projetos

Compartilhando dos mesmos propósitos pelo desenvolvimento social e econômico do país, o Banco Itaú congratula-se com a Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica e sente-se honrado em participar da comemoração dos cinquenta anos de sua existência.



Banco Itaú

A Construtora Andrade Gutierrez tem a honra de participar das comemorações dos cinquenta anos da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica. Ao longo dos anos, a entidade tem dado uma contribuição inestimável à engenharia nacional, colaborando com estudos e orientações de grande valor para diversas gerações de profissionais.



Construtora Andrade Gutierrez

Os cinquenta anos da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica representam uma história de lutas em prol do aprimoramento tecnológico de nossos profissionais. Ao longo de todos esses anos, a Construções e Comércio Camargo Corrêa S.A. sempre esteve ao lado da ABMS, na busca desse aperfeiçoamento, ciente de que somente o esforço conjunto das empresas e das associações poderá propiciar o engrandecimento da Engenharia Brasileira.



Construções e Comércio Camargo Corrêa

Reconhecida há tempos como uma das entidades mais importantes do setor, a Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica consolida definitivamente essa posição, ao comemorar cinquenta anos de fundação. É com muita honra que a Construtora Norberto Odebrecht participa das comemorações, que marcam meio século de muito trabalho, competência e dedicação. A ABMS sempre ocupou um lugar de honra na engenharia, com contribuições técnicas que ajudaram a colocar as construtoras e os projetistas brasileiros entre os melhores do mundo.

ODEBRECHT

Construtora Norberto Odebrecht



APRESENTAÇÃO

Editar um livro comemorativo do jubileu de ouro da ABMS – Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica – parecia-nos tarefa impossível. O grande desafio era exprimir, na justa e fiel medida e nas poucas páginas desta obra, os fatos de cinqüenta anos de riquíssima história de nossa comunidade geotécnica. Desde sua fundação, a ABMS se tornou o legítimo elo aglutinador entre os profissionais da geotecnia brasileira. A responsabilidade para que o livro pudesse expressar todo o sentimento de carinho que permeia a relação entre a ABMS e seus associados era por demais elevada para ser assumida por poucos. Assim, recorremos ao conselho de ex-presidentes da ABMS e a todos os representantes regionais de nossa associação, bem como aos colegas de nossas universidades, empresas e instituições. Precisávamos de informações que montassem o cenário da trilha por onde caminharíamos. A ABMS contratou então uma empresa que pudesse buscar e tratar profissionalmente todo esse material.

Os depoimentos dos presidentes, desde os pioneiros até os mais recentes, ajudaram a contar a história da ABMS, contextualizando-a no panorama da geotecnia e da própria engenharia civil ao longo deste meio século de atividades. As contribuições, parte do intrincado quebra-cabeça que precisaria ser ordenado, começaram a chegar. Mas foram menos do que se precisaria para imprimir ao livro a abrangência nacional que se desejava. Constatamos o óbvio: os cinqüenta anos da ABMS são muito mais do que uma obra deste tipo pode conter em suas páginas. Agora, envidaremos esforços para, no futuro, ampliar ainda mais o projeto.

O livro aí está. É o resultado do extenso trabalho da equipe que ousou realizar esta obra. Todos deram o melhor de si, e as eventuais e involuntárias falhas certamente terão a compreensão de todos.

Percebemos uma intensa energia, uma chama acesa naquela tarde de 21 de julho de 1950 e mantida até hoje, irradiando uma luz no caminho dos que escolhem a geotecnia como área de dedicação.

Agradecemos, em nome de toda a comunidade geotécnica, ao grande número de pessoas que, de forma anônima, muito gentil e carinhosamente colaboraram na realização do trabalho. Da mesma forma, somos gratos à sensibilidade das empresas que patrocinaram e apoiaram este evento comemorativo da ABMS.



*São Paulo, julho de 2000
Comissão Organizadora
do Jubileu de Ouro da ABMS*

PREFÁCIO

MENSAGEM DE FELICITAÇÕES PELO QÜINQUAGÉSIMO ANIVERSÁRIO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA GEOTÉCNICA
SÃO PAULO, JULHO DE 2000

Em 1936, quando se realizou na Harvard a Primeira Conferência Internacional de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações, a geotecnia se tornou disciplina reconhecida no campo geral da engenharia civil. O real progresso dessa disciplina se acentuou no fim dos anos 40, em resposta aos trabalhos de reconstrução que, após a Segunda Guerra Mundial, se realizavam em âmbito mundial. Na década subsequente, os avanços foram verdadeiramente extraordinários, por causa da expansão e proliferação das atividades econômicas pelo mundo afora. A Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica (ABMS) foi constituída nessa época e veio a tornar-se hoje um dos mais importantes e ativos grupos na família global dos engenheiros geotécnicos. É com verdadeiro espírito congratulatório que vemos agora a celebração desse quinquagésimo aniversário e rememoramos os grandes feitos da ABMS nos últimos cinqüenta anos.

Dentre suas muitas realizações no plano nacional e internacional, desnecessário dizer que a mais importante foi ter acolhido em 1989, no Rio de Janeiro, o 12º Congresso Internacional de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações. Muitos foram os participantes que foram àquela cidade cheia de belezas naturais. Todos apreciaram cada um dos eventos, os quais foram tão bem ordenados por duas figuras-chave, Antonio José da Costa Nunes, presidente da conferência, e o professor Francis Bogossian, secretário-geral do Comitê Organizador.

Na seqüência, é de particular interesse observar que a ISSMGE foi muito feliz em ter tido um presidente brasileiro. O professor Victor F. B. de Mello serviu enormemente aos interesses de nossa sociedade. Foi durante seu mandato que os estatutos se viram redefinidos com a completude que conhecemos hoje. Ainda

me recordo de como, em San Francisco, ele dirigiu com vigor e autoconfiança a reunião do Conselho, em seu infatigável esforço pessoal para dar os últimos retoques nos estatutos. O professor Victor de Mello foi figura fundamental para que se instalasse uma nova série de comitês técnicos, destinados a abordar vários temas importantes, e promoveu a atuação desses comitês sob a égide da ISSMGE. Ademais, foi iniciativa sua instituir, na ICSMGE, a Conferência Terzaghi.

No aspecto pessoal, gostei muitíssimo de trabalhar com o professor Luciano Décourt no período 1989-94, quando ambos fomos vice-presidentes da ISSMGE. Foi então um imenso prazer encontrar a sra. Décourt e sua família em diversas ocasiões festivas. Também sou grato ao professor Francis Bogossian por seus esforços (na qualidade de vice-presidente) na atual administração da ISSMGE. Sua cooperação tem se mostrado crucial para desenvolvermos e coordenarmos atividades na região sul-americana. Nossa associação também deve muito ao empenho do atual presidente da ABMS, o dr. Willy Alvarenga Lacerda, que está organizando o Quarto Congresso Internacional de Geotecnia Ambiental e o Terceiro Congresso Internacional de Solos Não-Saturados, a realizar-se ambos em 2002.

Por fim, eu gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos ao dr. Sussumu Niyama, que sempre foi figura essencial na sustentação da ABMS. Seus dons administrativos e seus incansáveis esforços na presidência da Comissão Organizadora do Jubileu de Ouro têm sido fundamentais para que esse evento venha alcançando tão grande sucesso.

A Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica tem sempre proporcionado forte apoio à ISSMGE e ajudado esta a atingir seus objetivos. Faço votos de que essa visão em comum continue bem viva no futuro.

Quando se comemora o quinquagésimo aniversário da ABMS, é para mim um grande prazer transmitir esta mensagem de felicitações. Desejo à ABMS e a seus membros continuada prosperidade e sucesso.

Kenji Ishihara

presidente da ISSMGE

I

VOCAÇÃO HISTÓRICA

12



18



III

A OPORTUNIDADE BATE À PORTA

Fronteiras e territórios por conquistar
O acaso aponta novo rumo

30



38



II

AS ORIGENS

Teoria e prática: um casamento perfeito no Brasil
Conexões internacionais: um início pitoresco
Iniciativas pioneiras

IV

A CAMINHO DA MATURIDADE

A iniciativa privada entra em cena
Um salto de qualidade
O encontro com a geologia aplicada

V NASCE UMA IDENTIDADE

Solos tropicais: convite para uma competência
Uma comunidade em expansão

UM SALDO, UM FUTURO

Arrumando a casa
Vislumbrando o novo milênio

IX

VII A SAGA DA EXPANSÃO

Os presidentes e a aventura dos novos desafios
A energia do desenvolvimento
Um novo teatro de operações
Um corte nas entranhas da selva urbana
Reconhecimento



48

58

66

90

100



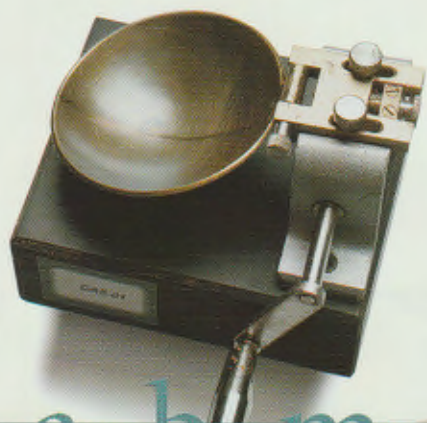
VI A FUNDAÇÃO DA ABMS

Os primeiros anos

O PASSADO E O PRESENTE NO TÚNEL DO TEMPO

Educação, a força motriz
Mestres e pupilos

VIII



I
a b m s
VOCAÇÃO HISTÓRICA

CONTOAMENTO

SUBFUNDAÇÃO C/
MICROESTACAS



A B M S ...

A ABMS comemora cinqüenta anos em 21 de julho de 2000. É seu Jubileu de Ouro. Uma data para celebrar com todo o orgulho. Meio século de trabalho vigoroso, determinado, em torno da ciência aplicada que é sua razão de existir. Meio século de ação para implantar na engenharia civil brasileira um novo arsenal tecnológico, que trouxe memorável contribuição à ciência-arte de construir rodovias, edifícios, barragens, túneis, metrô, grandes complexos industriais. Meio século ampliando o conhecimento sobre solos e rochas.

Contar essa história é também contar a própria história da moderna mecânica dos solos, estabelecida com bases científicas. As duas trajetórias se entrecruzam. Estão intimamente ligadas e envolvidas no contexto econômico e político que conforma seu desenvolvimento. Vetores de um processo em movimento.

A ABMS chega aos cinqüenta anos como entidade sólida, uma das mais bem organizadas associações técnicas na área de engenharia civil, num momento frutífero de expansão de suas relações internacionais.

No Brasil, a aplicação prática desse campo de conhecimento conquistou força a partir do final dos anos 40, nas grandes obras de engenharia que estavam atreladas à rápida melhoria da infra-estrutura do país.

Os técnicos brasileiros importaram conhecimentos, desde o começo acompanhando na Europa e nos Estados Unidos o desenvolvimento dessa ciência aplicada. Depois, nossos engenheiros conquistaram conhecimento suficiente para adaptar a mecânica dos solos às condições peculiares que enfrentavam no dia-a-dia e às quais nem sempre a teoria ou a prática importada respondiam com precisão.

Um exemplo clássico estava em que a teoria moderna da mecânica dos solos, elaborada nos Estados Unidos e na Europa, deparava naquelas regiões com solos típicos de clima temperado. No Brasil, contudo, há grande incidência de solos de clima tropical. Como resultado, nossa engenharia geotécnica acabou desenvolvendo um domínio de excelência, por exemplo, na construção de grandes barragens de terra.

Com o tempo, a mecânica dos solos ganhou no Brasil uma característica especial que a torna única no mundo. Milton Vargas, primeiro presidente da ABMS e primeiro profissional brasileiro a ter conquistado cátedra universitária na especialidade, identifica essa marca nacional que confere à mecânica dos solos brasileira um estilo próprio, proporcionando a ela um peso internacional. Desde o final dos anos 40, nossa geotecnia recebeu a incumbência de estudar as complexas propriedades dos solos residuais. Essa incumbência vem sendo exercida cada vez com maior sucesso, como testemunham trabalhos apresentados por especialistas brasileiros em eventos internacionais.

O domínio dos profissionais brasileiros sobre essa ciência aplicada se desenvolveu gradativamente, graças a uma feliz combinação entre a necessidade social, a existência de centros de pesquisa tecnológica de qualidade e o pioneirismo de técnicos que foram buscar no exterior o contato com o que havia de mais avançado em sua época.

A necessidade social surgiu quando, a partir dos anos 30, o país embarcou numa notável jornada de modernização, primordialmente destinada a criar a infra-estrutura que possibilitaria a industrialização. Na década seguinte, os centros de pesquisa tecnológica, tanto estatais quanto privados, começaram a dar contribuição significativa, inspirados pelo trabalho pioneiro do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT).

A história da tecnologia e das ciências está repleta de grandes visionários, homens e mulheres que se adiantaram no tempo, antecipando possibilidades, alimentando sonhos às vezes incompreensíveis para seus contemporâneos. Não seria diferente com a mecânica dos solos. Foram indivíduos de elevada estirpe os que demarcaram o caminho no qual adentrariam gerações futuras, conduzindo a mecânica dos solos a novos feitos.

Histórias de sucesso. Exemplos do espírito arrojado que constrói o avanço da ciência e da tecnologia para novos patamares de excelência, os quais, por sua vez, empurram um campo de conhecimento para novas fronteiras.

Desde os anos 90, um desdobramento promissor da geotecnia vem ocorrendo no campo ambiental, por força da crescente consciência social para os problemas do meio ambiente. Disposição de resíduos, transporte de poluentes, recuperação de áreas degradadas, tudo isso exemplifica o uso potencial da geotecnia na área. Outro campo para o qual começa a avançar a mecânica dos solos são os trabalhos preventivos que se destinam a evitar deslizamentos de terra em zonas de ocupação desordenada. É o que se começa a denominar *geotecnia social*.

A ABMS é o fórum dinamizador dessas possibilidades. Seu futuro, contudo, resulta do passado e do presente que moldam seus passos – e que podem ser visitados nesta crônica histórica, para honrar as realizações dos pioneiros, resgatar a memória do quinquagésimo aniversário e oferecer um acesso às novas gerações que escreverão seu futuro.









H a b m s A S O R I G E N S

NO BRASIL...

No Brasil, a década de 30 registrou a histórica passagem da era pré-industrial para a industrial. Mudou o eixo da economia brasileira, transferindo-a de um passado em que reinara a agricultura e a pecuária para um cenário novo, onde ganhava força a indústria manufatureira, e influenciando assim o rumo político do país. O Rio de Janeiro e São Paulo começavam a ganhar características definidas como primeiras metrópoles modernas do país.

Entretanto, não pode haver industrialização sem infra-estrutura que garanta as bases do desenvolvimento. Foi atendendo a essa necessidade que a geotecnia teve a chance de firmar-se no Brasil, conquistando gradativamente espaço próprio no contexto da engenharia civil.

Passados poucos anos, configurou-se na mecânica dos solos uma trajetória de desenvolvimento que se fundamentou numa parceria vitoriosa entre institutos de pesquisas, órgãos públicos e empresas privadas. Os institutos de pesquisas (quase todos ligados a universidades) contribuíram com laboratórios voltados a programas de desenvolvimento tecnológico. Os órgãos públicos definiram as áreas estratégicas que deveriam ser atacadas para que o país alcançasse depressa a condição ideal da industrialização. As empresas privadas realizaram os projetos e executaram as obras.

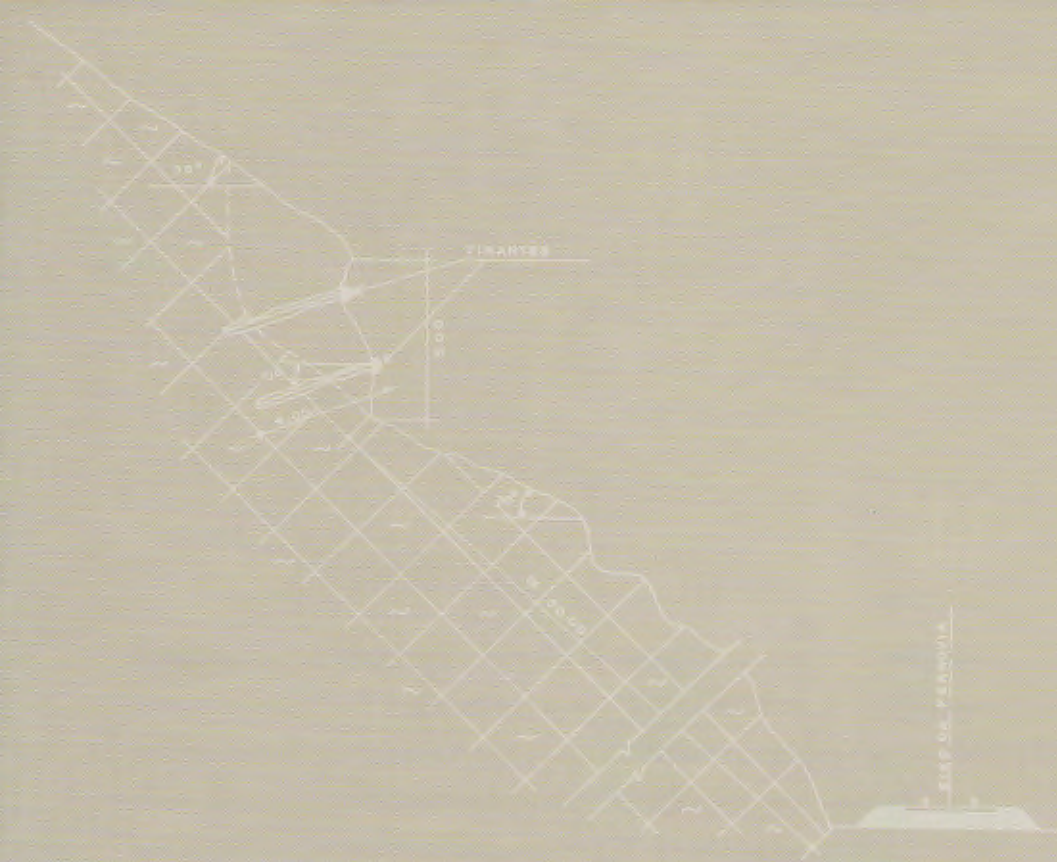
Entre os ingredientes que compõem o leque desse avanço em qualquer sociedade, a urbanização, a construção de rodovias e a produção de eletricidade são três fatores fundamentais. No Brasil, esses fatores contaram com a valiosa colaboração da mecânica dos solos na fase pioneira de arranque do país rumo à maturidade industrial.

No final da década de 30, o país preparava em São Paulo a construção de suas primeiras auto-estradas modernas. A grande inspiração da época eram as famosas *Autobahnen* alemãs, cujas especificações estavam sendo adaptadas às condições brasileiras.

O caso da via Anchieta, que une a capital paulista a Santos, é exemplar. Até hoje uma das mais belas obras de engenharia rodoviária do país, com seus 55 quilômetros de extensão pelo planalto, pela serra e pela bai-

A Escola Politécnica no antigo edifício Paula Souza, com o Gabinete de Resistência dos Materiais à esquerda e a Oficina Mecânica à direita; no detalhe, o amostrador IPT, bipartido, construído pioneiramente no país para sondagem de terreno.

The Polytechnic School in its old Paula Souza building, with the Materials Resistance Facilities to the left and the Mechanical Workshop to the right. Inset, the IPT sampler, split, built pioneeringly in the country for sounding soils.



Solar do Marquês de Três Rios, primeira sede da Escola Politécnica em São Paulo, e o edifício Ramos de Azevedo, último endereço antes da mudança para o campus da USP (acima); a via Anchieta foi um desafio tecnológico para os engenheiros que participaram de sua construção nos anos 30 (página ao lado).

Marquês de Três Rios Mansion, the first seat of the São Paulo Polytechnic School, and the Ramos de Azevedo building, their last address before moving to the USP campus (above). The Anchieta Highway was a technological challenge for the engineers that participated in its construction in the 1930s (facing page).



xada litorânea, a Anchieta representou um extraordinário desafio, em que a mecânica dos solos pôde, com todo o vigor, mostrar a que veio.

O desafio tecnológico era fantástico. Em alguns trechos, as duas pistas se separariam para melhor adaptação ao terreno, serpenteando por encostas escarpadas que proporcionariam vistas espetaculares aos viajantes, sem desmontes exagerados e sem comprometimento da estabilidade dos taludes.

Para a jovem ciência da mecânica dos solos, havia ali dois grandes problemas de engenharia geotécnica. O primeiro consistia em desenvolver soluções adequadas para as fundações de grandes pontes e viadutos. O segundo compreendia o desenvolvimento de tecnologia moderna de pavimentação de estradas de rodagem.

Os pioneiros dessa área atacaram o primeiro problema projetando e construindo equipamentos próprios de sondagem para a exploração do subsolo, empregados em engenharia de fundações. Também treinaram sondadores para a função. A técnica foi desenvolvida em 1939, em seguida ao estudo das fundações de cerca de setenta pontes das rodovias paulistas.

Para resolver o segundo problema, introduziram-se no país a tecnologia dos pavimentos estabilizados e a teoria do dimensionamento de pavimentos. Já existiam amplas pesquisas sobre o assunto, mas só houve avanço efetivo quando, nesse importante episódio das estradas paulistas, surgiu a possibilidade de utilizar na prática os princípios da mecânica dos solos. Novas tecnologias de compactação de aterros rodoviários puderam ser testadas, com êxito absoluto.

a b m s | TEORIA E PRÁTICA: UM CASAMENTO PERFEITO NO BRASIL

Vamos retroceder a um passado distante e vislumbrar os episódios pioneiros da engenharia geotécnica brasileira.

Em nosso país, o ensino da engenharia civil começou no século 19. Embora o ofício estivesse regulamentado desde 1811, seu aprendizado se restringia à Academia Real Militar, onde havia predominância completa do ensino da matemática nos quatro primeiros anos e das táticas militares nos três últimos. Só em 1858, no Rio de Janeiro, estabeleceu-se um centro de ensino voltado especificamente para a engenharia civil: a Escola Central. Depois vieram os cursos de engenharia civil da Escola de Minas de Ouro Preto, fundada em 1876, e da Escola Politécnica de São Paulo, inaugurada em 1894. A Politécnica seria importante foco de desenvolvimento da geotecnia.

Estabelecida a Escola Politécnica, surge em 1899 seu Gabinete de Resistência dos Materiais, que o ilustre pioneiro Milton Vargas (primeiro presidente da ABMS, gestão 1950-2) viria a considerar uma das origens da pesquisa tecnológica no país. O Gabinete combinava eficientemente teoria e prática, ligando

o ensino de engenharia ao desenvolvimento da cidade de São Paulo, símbolo de um Brasil novo, integrado ao espírito de progresso que a ciência e a tecnologia já haviam ajudado a consolidar na Europa e nos Estados Unidos.

Em 1924, o Gabinete de Resistência dos Materiais foi transformado no Laboratório de Ensaios de Materiais, como órgão semi-autônomo da Escola Politécnica, voltado tanto à pesquisa na área da construção quanto à prestação de serviços para a indústria. Poucos anos depois, em janeiro de 1934, a acelerada modernização do estado fazia surgir a Universidade de São Paulo, que agregou várias das escolas de ensino superior então existentes na capital paulista, inclusive a Politécnica.

Na nova organização, o Laboratório de Ensaios de Materiais teve seu nome alterado para Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), com o mesmo objetivo original, mas ganhando autonomia ainda maior dentro da Politécnica. Nos anos 40, o IPT seria a primeira unidade da Escola (que até então funcionava na Luz) a transferir-se para a Cidade Universitária, no Butantã.

Naquela altura, já estava enraizada na cultura do IPT uma tradição que, ao lado do binômio teoria-prática, muito contribuiria para o avanço da geotecnia no Brasil: o intercâmbio com centros de saber de reconhecida reputação internacional.

Estava formado, assim, outro elo fundamental na trajetória histórica da mecânica dos solos brasileira.

Academia Real Militar no Rio de Janeiro, onde foi ministrado o primeiro curso de engenharia civil do país.

Royal Military Academy, Rio de Janeiro, where the first civil engineering course in the country was ministered.



a b m s CONEXÕES INTERNACIONAIS: UM INÍCIO PITORESCO

A fase efervescente que nossa mecânica dos solos viveria nos anos 30 e 40 fora precedida de um período calmo e discreto, mas igualmente relevante, na década de 20. Nos processos históricos, é comum uma nova concepção maturar seu potencial de modo quase imperceptível, para explodir depois quando uma massa crítica considerável, associada a necessidades prementes, a torne de súbito uma realidade.

Foi assim também com a geotecnia.

Há praticamente um consenso de que a era moderna, científica, da mecânica dos solos começou com Karl Terzaghi, em 1925. Até então, os historiadores da área identificam um período clássico, iniciado em 1776 com os trabalhos pioneiros do engenheiro e físico francês Charles-Augustin de Coulomb sobre a resistência de solos e o empuxo em muros de arrimo. Oitenta anos depois, o também francês Alexandre Collin e o escocês William John M. Rankine se destacaram com seus respectivos estudos sobre resistência e empuxo.

Em 1925, Terzaghi publicou em Viena o primeiro livro de mecânica dos solos, o seu *Erdbaumechanik*, e apresentou na revista *Engineering New Record* uma série de oito artigos. Esses artigos, que a editora McGraw-Hill lançou em livro no ano seguinte, eram o resultado de um trabalho meticuloso, levado a cabo por Terzaghi havia mais de uma década.

Dotado de formação eclética como engenheiro, geólogo e cientista, Terzaghi se debruçou sobre o acervo empírico da geotecnia existente na época, visando dar-lhe bases científicas. Seu objetivo maior era definir e introduzir uma nova ciência da engenharia.

O livro de Terzaghi é tido como o tratado fundador da nova ciência. Seu lançamento provoca furor na Europa e nos Estados Unidos. Nesse último país, o interesse pelo aproveitamento prático da nova proposta em fundações e pela geotecnia de estradas transforma Terzaghi numa autoridade extremamente requisitada.

Por uma dessas sincronicidades do destino, o jovem engenheiro paulista Alberto Ortenblad está em Massachusetts, fazendo pós-graduação em matemática, quando Terzaghi lança seu livro e se torna uma personalidade dis-

o ensino de engenharia ao desenvolvimento da cidade de São Paulo, símbolo de um Brasil novo, integrado ao espírito de progresso que a ciência e a tecnologia já haviam ajudado a consolidar na Europa e nos Estados Unidos.

Em 1924, o Gabinete de Resistência dos Materiais foi transformado no Laboratório de Ensaios de Materiais, como órgão semi-autônomo da Escola Politécnica, voltado tanto à pesquisa na área da construção quanto à prestação de serviços para a indústria. Poucos anos depois, em janeiro de 1934, a acelerada modernização do estado fazia surgir a Universidade de São Paulo, que agregou várias das escolas de ensino superior então existentes na capital paulista, inclusive a Politécnica.

Na nova organização, o Laboratório de Ensaios de Materiais teve seu nome alterado para Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), com o mesmo objetivo original, mas ganhando autonomia ainda maior dentro da Politécnica. Nos anos 40, o IPT seria a primeira unidade da Escola (que até então funcionava na Luz) a transferir-se para a Cidade Universitária, no Butantã.

Naquela altura, já estava enraizada na cultura do IPT uma tradição que, ao lado do binômio teoria-prática, muito contribuiria para o avanço da geotecnia no Brasil: o intercâmbio com centros de saber de reconhecida reputação internacional.

Estava formado, assim, outro elo fundamental na trajetória histórica da mecânica dos solos brasileira.

Academia Real Militar no Rio de Janeiro, onde foi ministrado o primeiro curso de engenharia civil do país.

Royal Military Academy, Rio de Janeiro, where the first civil engineering course in the country was ministered.



cutida nos meios acadêmicos. Ortenblad freqüenta um curso de hiperestrutura no Massachusetts Institute of Technology (MIT), entidade que, naquele mesmo ano de 1925, contrata Terzaghi para ministrar o primeiro curso de mecânica de solos nas Américas.

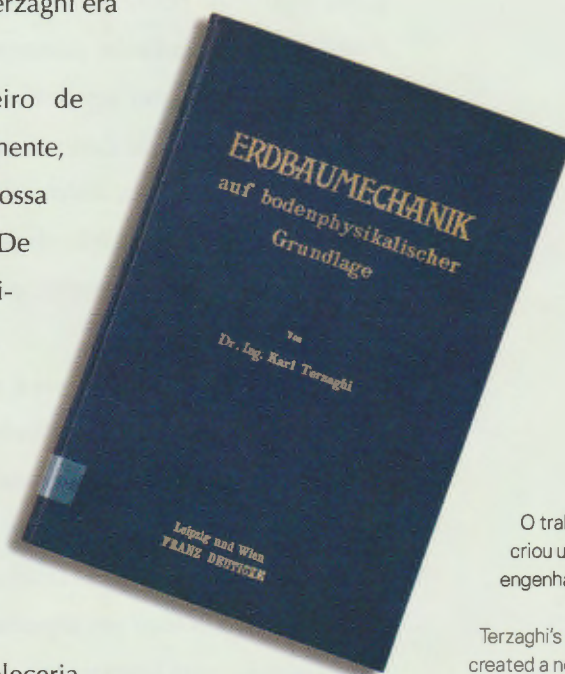
Charles Scofran, o diretor do Departamento de Engenharia do MIT, convida Ortenblad a assistir como ouvinte às aulas do especialista europeu.

Esse primeiro contato brasileiro com a moderna mecânica dos solos não fica apenas na absorção passiva. Exímio matemático, Ortenblad descobre pequenos erros nos cálculos de Terzaghi. Ousado, elabora sua tese ("Mathematical theory of the process of consolidation of mud deposit", ou "Teoria matemática do processo de adensamento de depósitos de lodo") integrando a equação diferencial do adensamento desenvolvida pelo pai da mecânica dos solos. Este, a convite do engenheiro paulista, participa de sua banca de doutorado.

Numa entrevista concedida em 1983 ao núcleo regional da ABMS no Rio, Ortenblad deixa registrada essa sua pitoresca interação inicial com Terzaghi. Reconhece que até então pouco se interessara por solos, mas que acabou cativado, pois o trabalho de Terzaghi era notável, verdadeiramente universal.

Esse primeiro trabalho teórico brasileiro de alcance internacional antecipava, simbolicamente, como seria desde o começo a relação de nossa engenharia civil com aquela nova tecnologia. De um lado, ela assimilaria o conhecimento clássico reunido em experiências européias e americanas. De outro, ousaria ampliar tal conhecimento desenvolvendo abordagens próprias, com base nas peculiaridades do solo residual que é típico do Brasil e que estava ausente da experiência dos grandes pioneiros internacionais.

No decorrer do tempo, Terzaghi estabeleceria uma longa relação com a geotecnia brasileira. No futuro, seria até nome de prêmio de incentivo da ABMS a novos especialistas.



O trabalho pioneiro de Terzaghi criou uma nova ciência dentro da engenharia: a mecânica dos solos.

Terzaghi's pioneering work created a new engineering science: soil mechanics.

INICIATIVAS PIONEIRAS

Entre 1925 e 1927, artigos especializados de Emidio de Moraes Vieira, publicados na Politécnica do Rio de Janeiro, inauguraram a produção acadêmica sobre o tema no país. Em 1930, na mesma instituição de ensino, Victor Ribeiro Leuzinger defendeu a primeira livre-docência em mecânica dos solos.

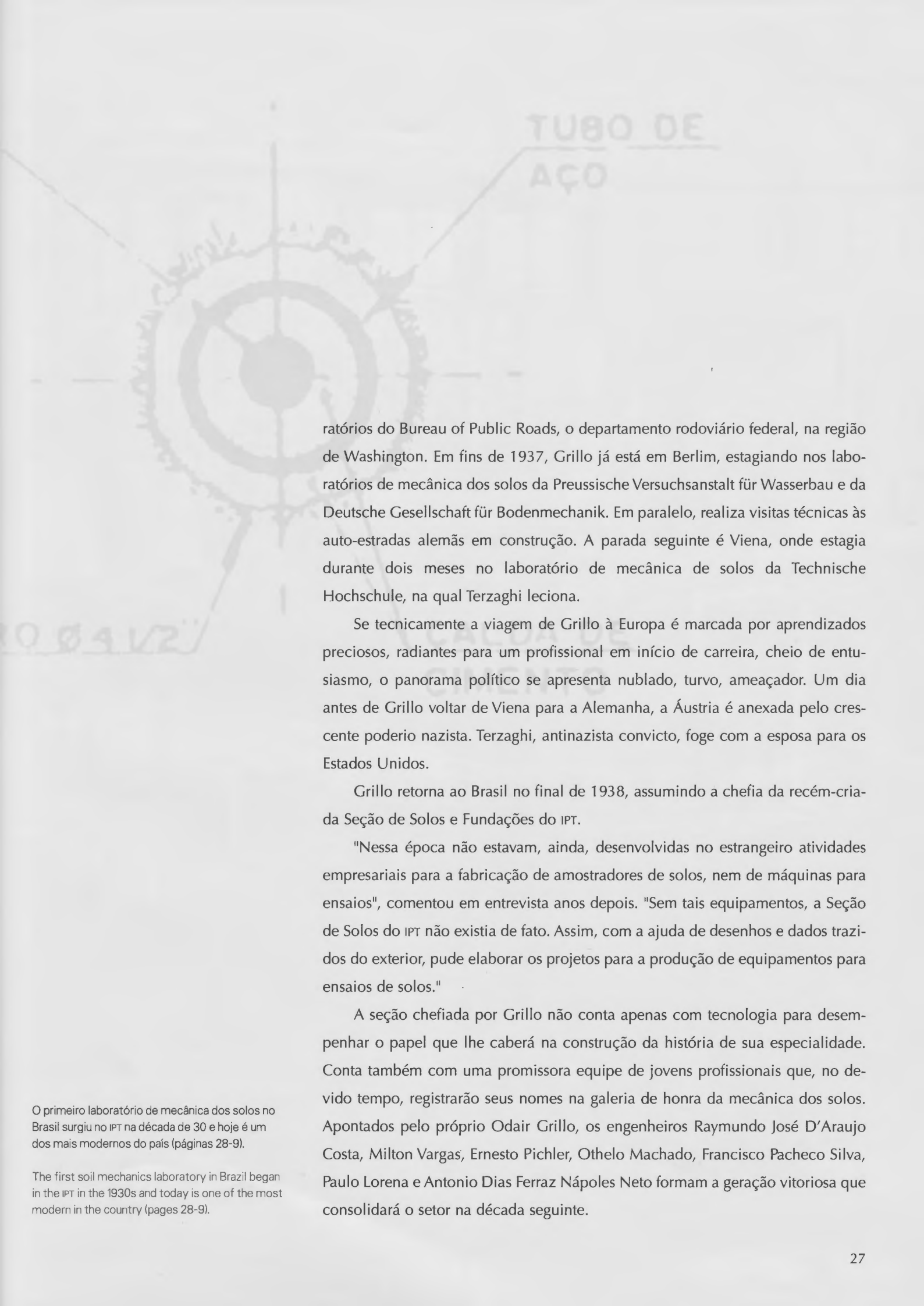
Pouco depois, essas iniciativas isoladas deram margem a novas propostas sistemáticas, que pavimentariam o caminho para a futura consolidação. Em 1934, o curso regular de pontes e grandes estruturas, conduzido por Mário Whateley na Politécnica de São Paulo, passaria a introduzir elementos de mecânica dos solos e fundações. No ano seguinte, Telêmaco Van Langendonck, que estagiara no Laboratório Federal de Zurique, regressava ao IPT para criar a Seção de Estruturas e Fundações. Nasceria assim uma linha de pesquisas para atender às necessidades crescentes de solução de problemas de engenharia nas fundações de edifícios altos (que pela primeira vez se construía no país) e na construção de rodovias modernas.

O núcleo fomentador que é o IPT dessa época está também ligado à carreira daquele que consideram o grande iniciador da mecânica de solos no Brasil. Em 1934, quando termina o curso de engenharia na Politécnica da USP, Odair Grillo é convidado pelo diretor do IPT, Ary Torres, a integrar a Seção de Estruturas e Fundações, que está sendo criada.

Encarregado logo em seguida de desenvolver a Seção de Solos e Fundações, Grillo escreve para laboratórios e universidades alemãs e americanas, solicitando cópias de projetos de máquinas e de ensaio de solos, dados sobre novos amostradores e informações sobre resultados de pesquisas. Uma das respostas vem de Arthur Casagrande, discípulo de Terzaghi e professor de mestrado em mecânica dos solos, fundações e obras de terra na Universidade Harvard.

Afora elogiar a iniciativa do IPT, Casagrande assinala que pode compartilhar as informações de que dispõe. Sugere, porém, que seria proveitoso o IPT enviar um de seus jovens engenheiros para fazer mestrado em Harvard. Em vinte dias, Odair Grillo é mandado ao curso de pós-graduação nos Estados Unidos.

Em Massachusetts, Grillo também frequenta as aulas de mecânica de solos de Donald W. Taylor, no MIT. Ao terminar o mestrado, realiza estágio nos labo-



ratórios do Bureau of Public Roads, o departamento rodoviário federal, na região de Washington. Em fins de 1937, Grillo já está em Berlim, estagiando nos laboratórios de mecânica dos solos da Preussische Versuchsanstalt für Wasserbau e da Deutsche Gesellschaft für Bodenmechanik. Em paralelo, realiza visitas técnicas às auto-estradas alemãs em construção. A parada seguinte é Viena, onde estagia durante dois meses no laboratório de mecânica de solos da Technische Hochschule, na qual Terzaghi leciona.

Se tecnicamente a viagem de Grillo à Europa é marcada por aprendizados preciosos, radiantes para um profissional em início de carreira, cheio de entusiasmo, o panorama político se apresenta nublado, turvo, ameaçador. Um dia antes de Grillo voltar de Viena para a Alemanha, a Áustria é anexada pelo crescente poderio nazista. Terzaghi, antinazista convicto, foge com a esposa para os Estados Unidos.

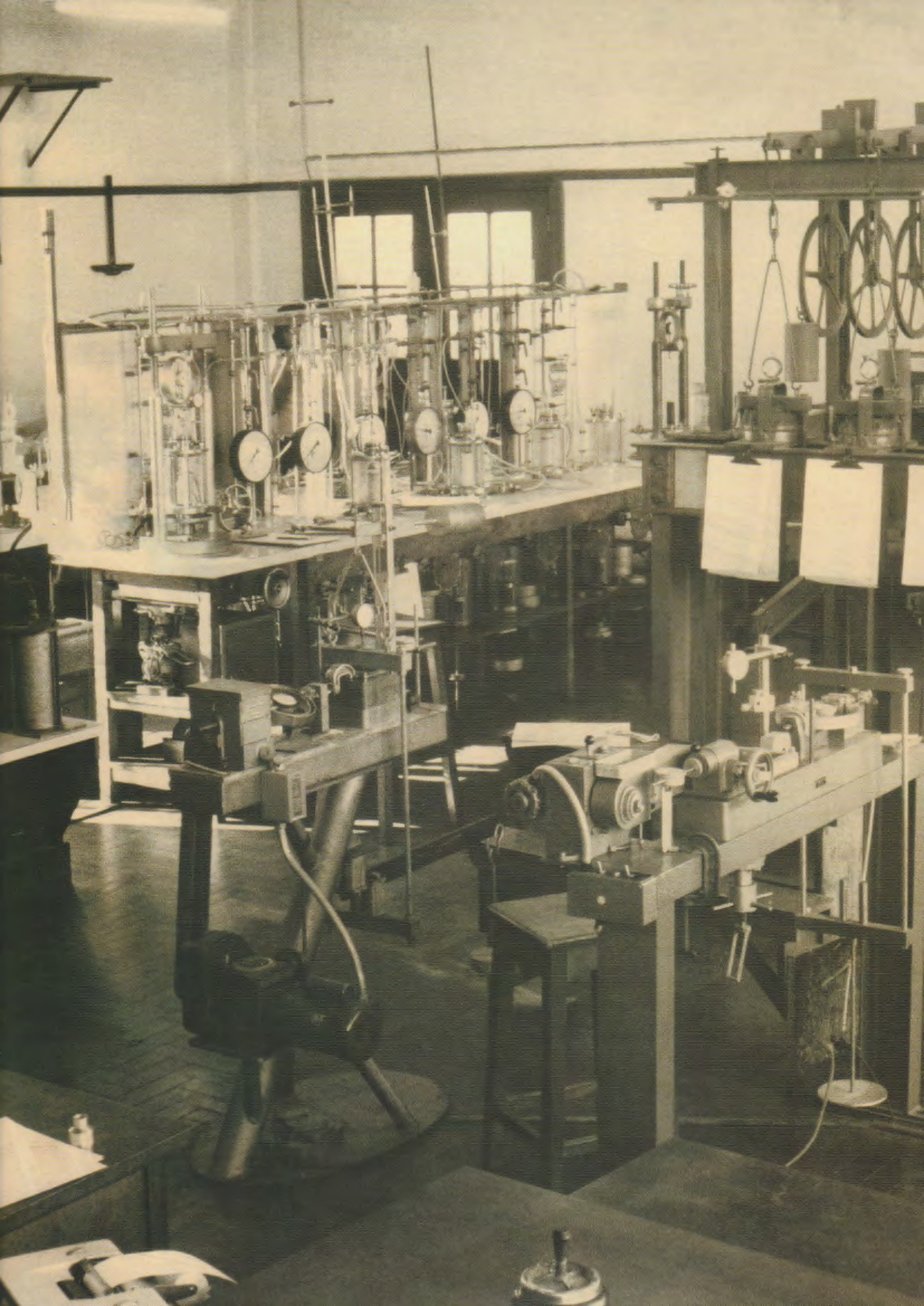
Grillo retorna ao Brasil no final de 1938, assumindo a chefia da recém-criada Seção de Solos e Fundações do IPT.

"Nessa época não estavam, ainda, desenvolvidas no estrangeiro atividades empresariais para a fabricação de amostradores de solos, nem de máquinas para ensaios", comentou em entrevista anos depois. "Sem tais equipamentos, a Seção de Solos do IPT não existia de fato. Assim, com a ajuda de desenhos e dados trazidos do exterior, pude elaborar os projetos para a produção de equipamentos para ensaios de solos."

A seção chefiada por Grillo não conta apenas com tecnologia para desempenhar o papel que lhe caberá na construção da história de sua especialidade. Conta também com uma promissora equipe de jovens profissionais que, no devido tempo, registrarão seus nomes na galeria de honra da mecânica dos solos. Apontados pelo próprio Odair Grillo, os engenheiros Raymundo José D'Araujo Costa, Milton Vargas, Ernesto Pichler, Othelo Machado, Francisco Pacheco Silva, Paulo Lorena e Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto formam a geração vitoriosa que consolidará o setor na década seguinte.

O primeiro laboratório de mecânica dos solos no Brasil surgiu no IPT na década de 30 e hoje é um dos mais modernos do país (páginas 28-9).

The first soil mechanics laboratory in Brazil began in the IPT in the 1930s and today is one of the most modern in the country (pages 28-9).





-7

ON
OFF

VACUUM
SUPPLY

PRESSURE
SUPPLY

BEARING
WATER CONTROL

MASTER
REGULATOR


OPEN
CLOSED



III

abms

A OPORTUNIDADE BATE À PORTA



QUANDO SE...

Quando se aproximava a década de 40, prenunciando tempos de dor e destruição para a Europa e o mundo, o Brasil começava a ganhar outro papel no cenário internacional. Surgia uma nova geopolítica.

O país passaria a ser visto como reserva industrial potencialmente importante para os Estados Unidos e seus aliados. A influência política, econômica e cultural de nações como a França, a Alemanha e a Inglaterra diminui, abrindo espaço para que os americanos se firmassem como principais parceiros do Brasil na diplomacia internacional.

O resultado desse complexo movimento é que a industrialização do país ganha mais um fator determinante, marcado sobretudo pela estratégia dos Estados Unidos para conquistar a hegemonia na América Latina. Antecipando a industrialização, vem a construção civil. Sustentando seu avanço, a mecânica dos solos vai encontrando lugar no novo panorama brasileiro.

O IPT começa a projetar nacionalmente a importância da mecânica dos solos como novo ramo da engenharia civil, sedimentando uma mentalidade inovadora, ampliando a aplicação de sua tecnologia. De um lado, consolida-se pouco a pouco o conhecimento desse novo ramo da engenharia civil no campo da construção rodoviária. De outro, iniciativas pioneiras lançam as primeiras setas em direções igualmente promissoras.

Ainda em 1939, a unidade tecnológica dirigida por Odair Grillo realizaria onze provas de carga no aeroporto Santos Dumont, no Rio de Janeiro. Até aquela época, os aviões operavam em precários "campos de aviação", herdeiros da era romântica de mais de uma década antes, quando o transporte aéreo começara a decolar no país. De 1942 em diante, o IPT prestaria assistência tecnológica ao projeto e à execução de aeroportos que se construíam pelo país afora.

abms | FRONTEIRAS E TERRITÓRIOS POR CONQUISTAR

Quando a década de 30 termina, a Seção de Solos e Fundações do IPT já tem pioneirismo garantido na história. Seu laboratório geotécnico, o primeiro instalado no país, realiza ensaios físicos e mecânicos de solos para todo tipo de construção. Também inaugura no Brasil, como lembra Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto (presidente da ABMS em 1960-4), a exploração geotécnica do subsolo, através de sondagens de reconhecimento. Desenvolve ainda as provas de carga e a "prática da observação do comportamento das fundações através da medida dos recalques", conforme Nápoles Neto.

E faz escola. Logo após estagiar no IPT, o engenheiro Mário Brandi Pereira (presidente da ABMS em 1954-5) monta o segundo laboratório de solos no Brasil. Isso aconteceu em 1939, na Politécnica do Rio de Janeiro, que depois se tornaria a Escola Nacional de Engenharia. Tratava-se de uma iniciativa que antecipava outro setor em que a mecânica dos solos teria sucesso inquestionável: a construção de barragens de terra.

Nessa época, está ocorrendo uma significativa ação governamental contra a seca no Nordeste. A Inspeção Federal de Obras Contra as Secas (Ifocs), criada em 1909, estabelece um amplo programa para construir 25 açudes públicos, integrados a quatro grandes sistemas de irrigação e respectivas vias de intercomunicação.

Um dos sistemas seria o do Alto Piranhas, na Paraíba. E ali se construiria o açude Curema, com capacidade para 720 milhões de metros cúbicos de água. Dado que a barragem seria de terra, a Ifocs monta seu laboratório geotécnico, sob o comando de Mário Brandi Pereira, tomando como modelo o laboratório do IPT. Surge assim a primeira barragem de terra brasileira compactada sob controle, segundo preceitos da mecânica dos solos.

Numa sucessão de iniciativas que se espalham pelo país nos anos seguintes, vão sendo instalados novos laboratórios espelhados na iniciativa do IPT. Em 1942, cria-se o Instituto Tecnológico do Estado do Rio Grande do Sul (o Iters), sob a direção de Ivo Wolf, incorporando de início os laboratórios de solos do Departamento Estadual de Estradas de Rodagem e os de estruturas de concreto da Escola de Engenharia de Porto Alegre. O organizador da Divisão de Solos e Fundações do Iters foi Casemiro Munarski (presidente da ABMS em 1955-6). Ainda

Rolo compressor em Curema, primeira barragem de terra brasileira feita sob os princípios da mecânica dos solos.

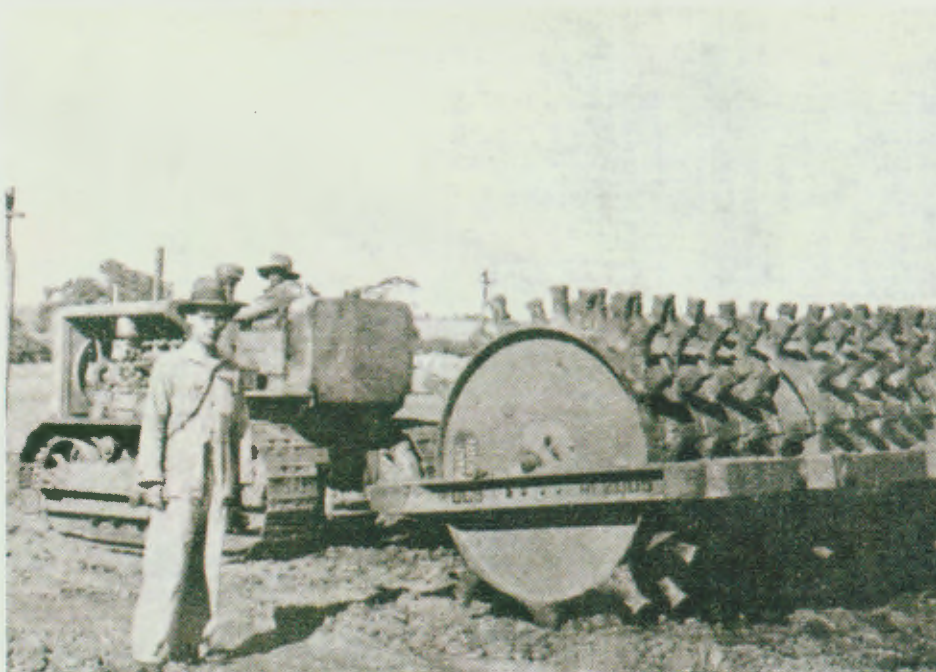
Road roller on Curema, the first Brazilian earth dam built under the principles of soil mechanics.

no Rio Grande do Sul, montou-se no Departamento de Estradas de Rodagem um laboratório de solos, com Franklin Jorge Cross e Carlos Fett Paiva. No mesmo ano e no outro extremo do país, foi criado o Instituto Tecnológico de Pernambuco (Itep), sob a direção de Murillo Coutinho, tendo como organizadores do setor de solos e fundações os engenheiros Pelópidas Silveira e Almir de Barros.

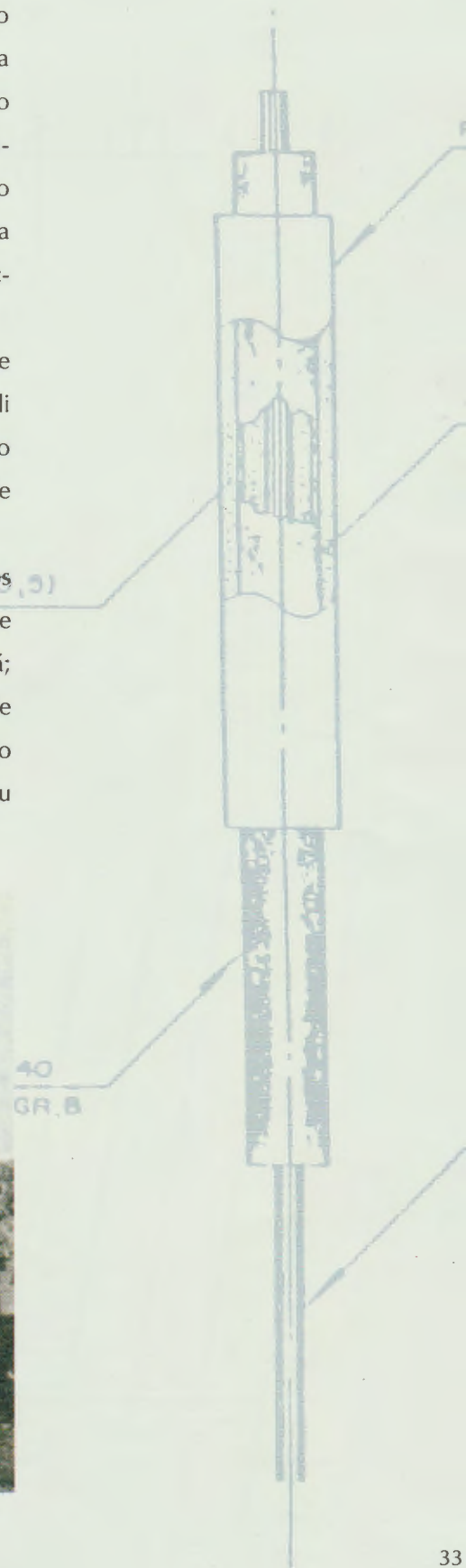
O ano de 1942 continuou fecundo. O Rio de Janeiro se torna sede do primeiro laboratório de solos criado no país pela iniciativa privada: o laboratório da Estacas Franki Ltda., dirigido pelo também pioneiro Antonio José da Costa Nunes (presidente da ABMS em 1952-4), que abre novo canal de aperfeiçoamento da especialidade no país. Não se trata apenas da arrojada iniciativa de implantação de um laboratório de solos numa empresa privada. É também a formação de outra via para o desenvolvimento de recursos humanos. O próprio Costa Nunes iniciou carreira nesse laboratório e contribuiria sobremodo para a geotecnia nacional, preparando engenheiros que futuramente o substituiriam.

Pouco depois, em São Paulo, surge o laboratório da Associação Brasileira de Cimentos Portland. No ano seguinte, na então capital federal, Mário Brandi Pereira, vindo de sua experiência no IPT e em Curema, inicia junto com Alberto Eugênio Pastor de Oliveira as pesquisas geotécnicas do Instituto Nacional de Tecnologia, através da Divisão da Indústria da Construção.

Outros pioneiros organizam seções de solos em vários órgãos públicos estaduais, quase sempre ligados à unidade responsável pela construção e manutenção de rodovias. Lideram esse avanço Roger Talamini, no Paraná; Dante Frederico e Teófilo Dias Pais Leme, em Minas; e Galileu Antenor de Araújo, o major Jurusei Campelo, Emmanuel Barata e Jacques de Medina, no Rio. Forma-se, assim, o arsenal tecnológico que dará à mecânica dos solos seu grande impulso nacional dos anos seguintes.



DETALHE MICROESTACAS VERTICAIS

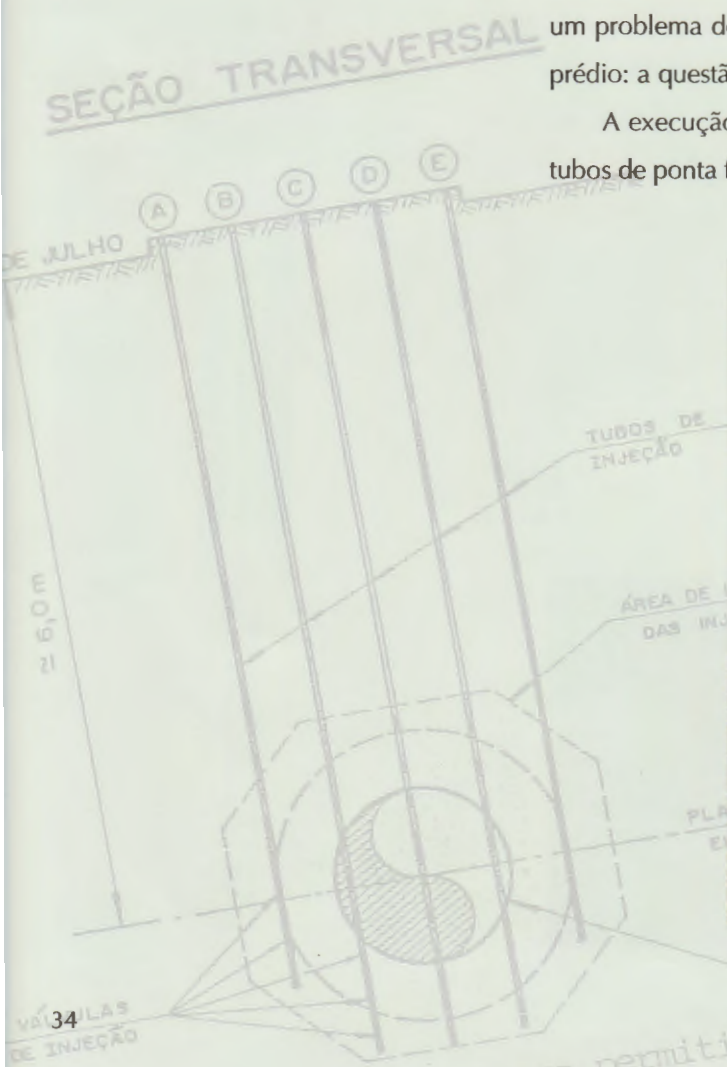


a b m s O ACASO APONTA NOVO RUMO

A história da tecnologia, assim como a de todo o desenvolvimento humano, está repleta de exemplos nos quais novas concepções precisam de uma oportunidade estratégica para conquistar lugar ao sol. Graças à construção de imponentes arranha-céus, o Rio e a São Paulo dos anos 40 oferecem uma chance de ouro para o novo segmento de atuação. (A cidade de Santos não fica atrás e propõe à engenharia o problema de construir edifícios residenciais precisamente na orla da praia, com seus terrenos de argila mole.)

A importância da nova tecnologia ficaria evidente em dois episódios clássicos na capital paulista. O primeiro foi o caso das fundações do edifício do Banco do Estado de São Paulo (Banespa). Tratava-se de um prédio que se transformaria em marco da cidade, verdadeiro ícone da pujança econômica paulista. Contudo, havia um problema de engenharia que sufocava o brilho estético da bela arquitetura do prédio: a questão das fundações.

A execução de estacas de grande diâmetro no solo, por meio de cravação de tubos de ponta fechada através de argila rija, provocou o soerguimento do nível do



... para permitir avanço de mini "

Três obras com a participação das Estacas Franki: aeroporto Santos Dumont, no Rio; túnel da avenida Nove de Julho e o prédio da Companhia Paulista de Seguros em São Paulo.

Three jobs with the participation of Estacas Franki: Santos Dumont Airport, in Rio de Janeiro, and the Nove de Julho Avenue tunnel and the Companhia Paulista de Seguros Building, in São Paulo.

terreno em cerca de setenta centímetros, tracionando e rompendo as estacas e separando das bases alargadas de concreto apiloado os fustes de concreto armado.

Ali estava uma grande oportunidade para mostrar a necessidade de executar sondagens antes da construção de edifícios altos. Partiu-se para cinco provas de carga sobre as estacas. Os testes provaram que as estacas rompiam-se com noventa toneladas, a carga de trabalho prevista.

A solução foi moldar no solo mais cerca de quatrocentas estacas entre as primeiras, tomando-se dessa vez o cuidado de pré-perfurar o terreno. Como saldo tecnologicamente positivo para a transformação da mentalidade vigente na época, o caso mostrou a necessidade não só de fazer sondagens, mas também de observar criteriosamente a natureza das camadas do solo na escolha dos tipos de fundação.

São Paulo ofereceria mais uma chance para a consolidação da mecânica dos solos: o caso espetacular do edifício de 26 andares da Companhia Paulista de Seguros, na rua Líbero Badaró.



Para a construção do prédio, fizeram-se sondagens só de um lado do terreno, pois do outro ainda se erguia um antigo edifício, a ser demolido. As provas de carga também ocorreram apenas do lado do terreno onde havia sondagens. Dado que os testes tiveram resultados que estavam de acordo com o previsto, o edifício foi construído e inaugurado em 1943. Parecia tudo bem, mas o IPT, precavido, propusera aos construtores um trabalho adicional de observação. No dia da inauguração, os recalques do canto esquerdo do edifício iam se acentuando, de tal forma que, durante os últimos nivelamentos, o recalque do primeiro ponto nivelado pela manhã já estava cerca de um milímetro maior no final da tarde.

As sondagens complementares feitas para diagnosticar o problema mostraram que, no canto onde os recalques eram maiores, havia uma lente de silte mole, e não a espessa camada de argila rija na qual as estacas deveriam assentar-se. Assim, as fundações se encontravam em nítido processo de ruptura, resultando num desaprumo de cerca de um metro.

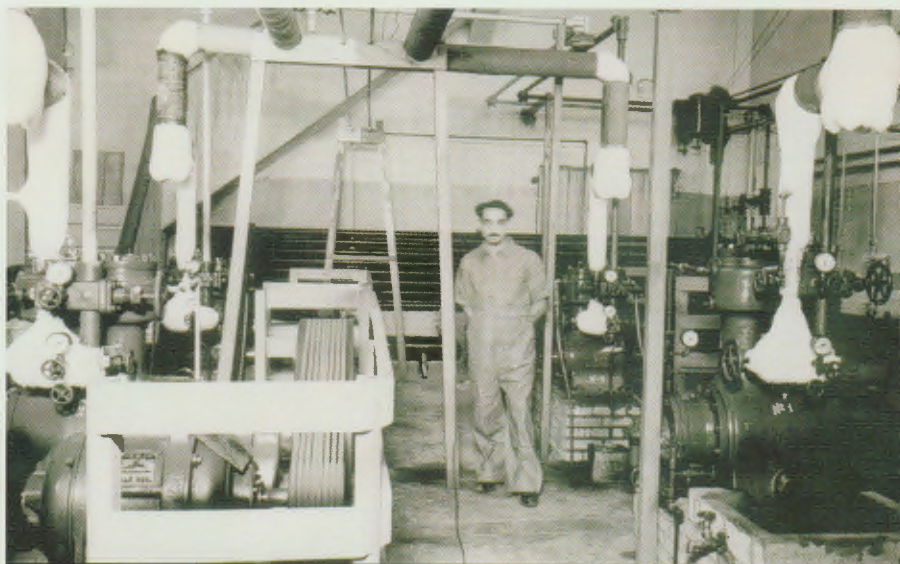
A dramática situação levou os construtores e projetistas a decidirem por demolir o prédio. O problema era grave, e o IPT destacou Odair Grillo para atuar integralmente como consultor na obra.

Funestos eram os prognósticos, e radicalmente revolucionária foi a solução tecnológica. Ela consistiu no congelamento do terreno até uma profundidade entre dezoito e vinte metros, cota de apoio dos tubulões que constituiriam as novas fundações do edifício. A temperatura atingiu vinte graus negativos e evitou o prosseguimento dos recalques.

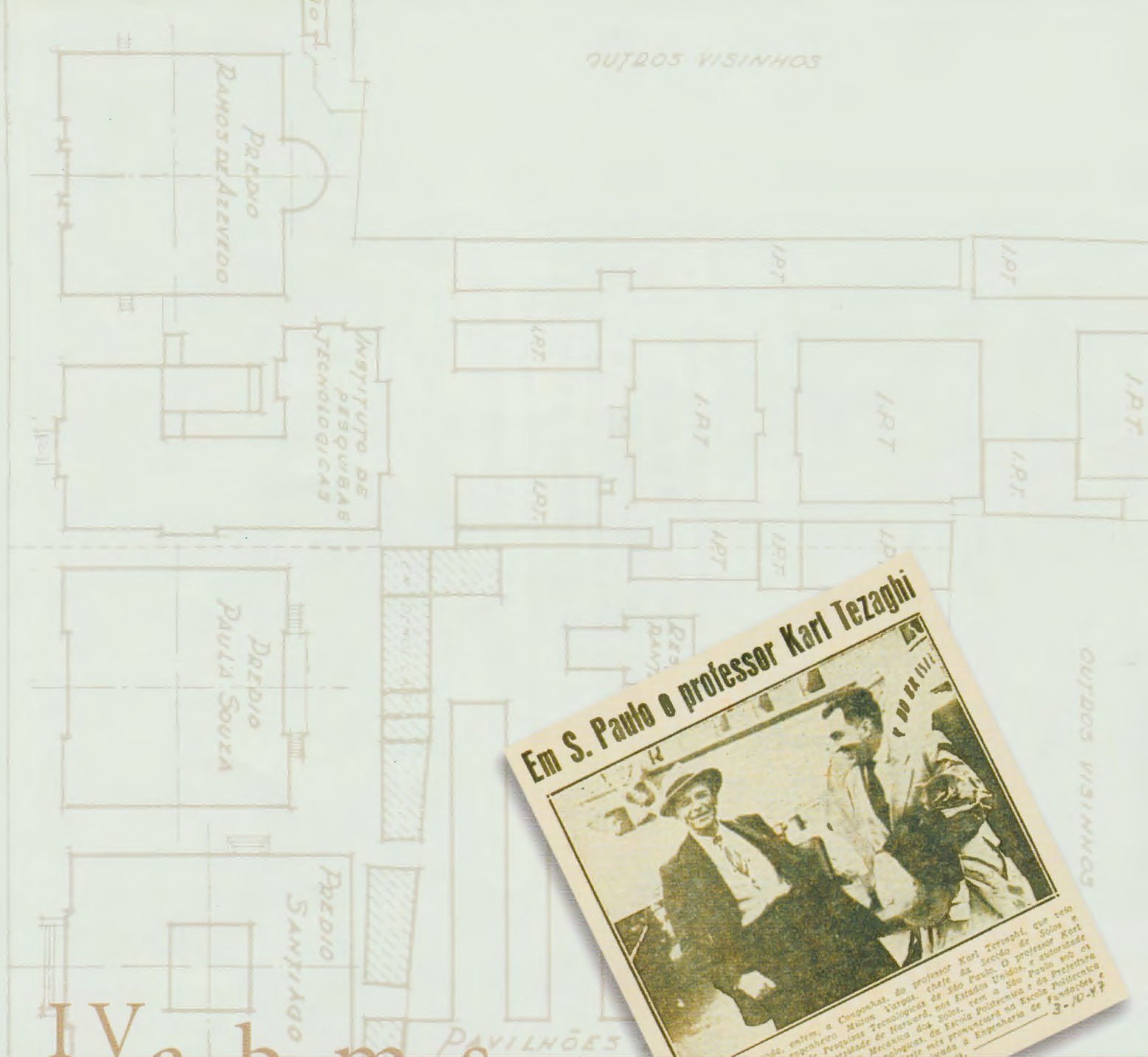
A intervenção dos novos especialistas não salvava apenas dois edifícios exponenciais da capital paulista. Ela contribuía também para a expansão da engenharia civil num campo onde muito ainda haveria de acontecer.

Fachada do Edifício da Companhia Paulista de Seguros na rua Libero Badaró, em São Paulo (página ao lado). À direita, o sistema utilizado para congelamento de solo na recuperação de suas fundações.

Façade of the Companhia de Seguros Building on Libero Badaró Street, São Paulo (facing page). Right, the system used to freeze the soil during reinforcement of the foundations.







IV a b m s A CAMINHO DA MATURIDADE

O professor Terzaghi chega ao Brasil acompanhado do engenheiro Milton Vargas em 1947 (acima); a Companhia Siderúrgica Nacional em Volta Redonda, um marco na história da industrialização do país (página ao lado).

Professor Terzaghi arrives in Brazil together with engineer Milton Vargas in 1947 (above). Companhia Siderúrgica Nacional steel mill in Volta Redonda, a milestone in the country's industrialization (facing page).

ENQUANTO...

Enquanto a Segunda Guerra Mundial destrói parques industriais nas zonas de combate, o Brasil começa a consolidar sua indústria química, expandir sua engenharia civil, criar uma malha rodoviária moderna, instalar um sistema hidrelétrico considerável e ampliar seu parque siderúrgico.

Paralelamente aos interesses das grandes potências na geopolítica mundial que surge durante e logo após o conflito, o Brasil tem suas próprias metas. Uma delas é reduzir a importação de manufaturados, passando a fabricá-los no país. O processo, que vinha acontecendo embrionariamente desde os anos 20 (com a instalação de subsidiárias de fabricantes de autopeças, automóveis e artefatos de borracha), ganha dinamismo nos anos 40.

É nesse contexto que desponta mais um caso memorável de pioneirismo: a parte da mecânica dos solos na construção do complexo industrial da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), em Volta Redonda. O Brasil já eliminara a importação do ferro-gusa, matéria-prima para a fabricação do aço. Faltava, porém, um grande parque siderúrgico para garantir a maturidade que o país procurava no setor.

Em 1938, surgira no gabinete do presidente Getúlio Vargas a idéia de criar a CSN, que só em 1946 começa a funcionar plenamente, tendo como ponto de partida a produção de coque. Do início ao final da construção da siderúrgica, a presença da Politécnica da USP e do IPT garantem ao governo um padrão científico e tecnológico de qualidade.

Parte da atuação do IPT se dá justamente para solucionar problemas de fundações da siderúrgica.

"Aquela obra de engenharia era então a maior já feita no país", recorda-se Nápoles Neto, que para lá foi como engenheiro residente do IPT em 1944. Em Volta Redonda, usou-se todo tipo de fundação (excetuadas apenas as fundações pneumáticas). Por isso, construir a usina representou precioso campo de experimento prático dos preceitos da mecânica dos solos.



A INICIATIVA PRIVADA ENTRA EM CENA

Até a metade dos anos 30, o desenvolvimento da mecânica de solos é impulsionado basicamente pelo Estado. São os órgãos do governo que fomentam pesquisas, atendem à iniciativa privada com consultoria especializada, alimentam os rumos da geotecnia.

Mas em 1935 se inicia outra tendência, graças à instalação da Estacas Franki Ltda. De origem belga, a empresa é a primeira no Brasil que se especializa em fundações. Sob a direção técnica de Pierre Moreau, ela introduz a prática das provas de carga sobre estacas. A primeira dessas provas é conduzida no Rio, naquele mesmo ano.

Com a construção do segundo viaduto do Chá em São Paulo, em 1937, a Estacas Franki tem sua chance de conquistar o mercado. O primeiro viaduto, inaugurado em 1893, atendia ao velho sonho de ligar a cidade "velha" com a "nova". Mas, quando chegam os anos 30, a pitoresca estrutura metálica já não dá vazão ao grande volume de tráfego no centro de São Paulo. É preciso uma via mais larga.

Em paralelo, o pilar central do viaduto tem de ser suprimido, já que se pretende implantar no local uma avenida mais ampla, dentro do quadro de reurbanização do vale do Anhangabaú. Desponta a necessidade de construir outro viaduto, mais moderno.

Quando se prepara o início das obras, percebe-se que o solo do Anhangabaú não permite fundações diretas. A solução é utilizar estacas de quinze metros de profundidade, para atingir a camada do solo em que existe areia compacta. Aplicam-se assim, pela primeira vez no país, 122 estacas Franki, com diâmetro de 55 centímetros, em cada encontro.

O fortalecimento da Franki abre novo canal de aperfeiçoamento da mecânica dos solos no país, com a já mencionada instalação do primeiro laboratório de solos do Brasil a ser administrado por uma empresa privada.

Em 1944, nasce a Geotécnica Ltda., fundada pelo próprio Odair Grillo como primeira consultoria de geotecnia do país. A empresa atua no Rio e em São Paulo, contando também com a participação de Raymundo José D'Araujo Costa e Othelo Machado. Em 1945, estabelece-se a Geosonda, em São Paulo.

A construção do segundo viaduto do Chá, em São Paulo, veio atender às novas exigências de uma cidade que se modernizava.

Construction of the second Chá Viaduct in São Paulo, complying with the new requirements of a modernizing city.



Alguns expoentes da mecânica dos solos em São Paulo em 1942. Da esquerda para direita: Odair Grillo, Francisco Pacheco Silva, Raymundo D'Araujo Costa, Milton Vargas, Mário Brandi, A. D. Ferraz Nápoles Neto e Paulo Lorena (abaixo); Estacas Franki, a primeira a introduzir a prática das provas de carga sobre estacas no Brasil (página ao lado).

Some of the exponents of soil mechanics in São Paulo in 1942. From left to right: Odair Grillo, Francisco Pacheco Silva, Raymundo D'Araujo Costa, Milton Vargas, Mário Brandi, A. D. Ferraz Nápoles Neto and Paulo Lorena (below). Estacas Franki, the first to introduce the practice of pile loading test in Brazil (facing page).

A movimentação no setor é grande, e em 1952 Costa Nunes deixa a Franki para fundar a Sondotécnica, empresa de consultoria e sondagens. Cerca de cinco anos depois, funda a Tecnosolo. Antes disso, Mário Brandi Pereira e Icarahy da Silveira já haviam criado a Sermecso Ltda., voltada para estudos de solos e fundações.

Continua a tendência de formarem-se firmas especializadas. Em meados dos anos 50, Raymundo José D'Araujo Costa (presidente da ABMS em 1968-70) sai da Geotécnica e organiza no Rio a Engefusa. Em São Paulo, também partem da Geotécnica jovens engenheiros como Araken Silveira (presidente da ABMS em 1974-6), que funda a Engesolos com Arthur Quaresma; e Sigmundo Golombek (presidente da ABMS em 1972-4), que dá início à Consultrix.

A multiplicação de empresas privadas abre outro leque de avanço da mecânica dos solos. Os depoimentos de pioneiros dessa fase permitem inferir que o arrojo é uma das características importantes que os consultores independentes trazem para o setor. Raymundo José D'Araujo Costa ilustra essa tendência numa entrevista ao *Boletim Nacional* número 40 da ABMS:

"No Rio de Janeiro, começamos a usar estacas curtas no Flamengo. Toda a praia do Flamengo tem uma camada fofa na superfície. É uma camada de areia com um pouco de argila, não dá para fazer fundação direta rasa. Mas logo abaixo, cinco ou seis metros, já se encontra areia quase pura capaz de receber fundação direta. Então introduzimos estacas de cinco ou seis metros de comprimento para atravessar essa primeira camada e apoiar a estaca na camada subjacente. Foi uma coisa um pouco audaciosa, mas funcionou bem".

O arrojo e a autoconfiança são qualidades indispensáveis aos que lideram o avanço para novas fronteiras, na fase quase heróica em que a persistência anda ao lado da implantação de uma nova mentalidade.

A muito custo, começou a haver interesse maior pelas fundações. "O Grillo era um grande entusiasta da fundação direta e começou a se empenhar para que fizessem mais fundações diretas do que fundações em estacas", comenta D'Araujo Costa. Um desdobramento natural desse pioneirismo foi a experiência de sondagens na construção de prédios com fundações diretas em Santos. A Geotécnica, que nasceu como primeira firma especializada em projetos de fundações, ilustra o caminho que a iniciativa privada encontrou para si, contribuindo para a diversificação cada vez maior do setor na engenharia brasileira.



PREDIO JOÃO BRICOLA — S. PAULO
82 TONELADAS DE CARGA
TUBO DE 0,400 σ
COMPRIMENTO DA ESTACA 8^{ms} 74
RECALQUE ELASTICO TOTAL 1^m 7/100
SOCIEDADE COMMERCIAL E CONSTRUCTORA LTDA. - SÃO PAULO

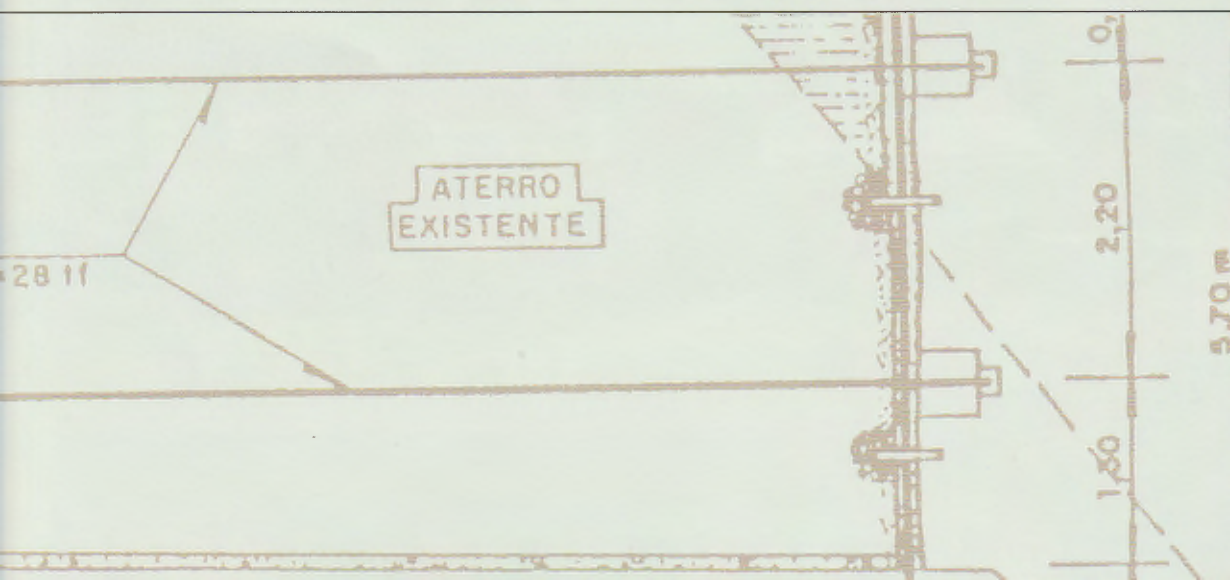
a b m s | UM SALTO DE QUALIDADE

Pouco após o término da Segunda Guerra Mundial, nossa mecânica dos solos já está madura o suficiente para receber o maior expoente mundial do setor. Sua vinda abriria uma janela adicional de atuação dos especialistas brasileiros: solucionar problemas de escorregamento de terra.

Karl Terzaghi retoma o contato com o Brasil quando a Light & Power enfrenta um grave problema em sua usina hidrelétrica de Cubatão. Na época, a maior parte da geração de energia elétrica no Brasil se concentra na zona litorânea. A Light, preocupada com a possibilidade de ataque em caso de guerra, resolve instalar duas turbinas subterrâneas, provavelmente as primeiras da América Latina. Quando os técnicos da empresa escavam para realizar a obra, o local se revela uma zona de acumulação de detritos de antigos escorregamentos, e começa a movimentação desse tálus.

Estamos em 1947. O problema é tão grande que a Light, em caráter de urgência, decide trazer Terzaghi ao Brasil como consultor. A solução proposta pelo especialista checo-alemão compreende o emprego de um engenhoso sistema de drenagem de toda a massa instável, afastando de vez o perigo. Naquele ano, Terzaghi salvou São Paulo de um colapso energético.

Nesse episódio, ele tem pela primeira vez a chance de estudar as peculiaridades geológicas e geotécnicas da formação da serra do Mar, os tipos de rocha e suas alterações. Terzaghi se interessa de tal maneira pela questão que quer visitar



Conferência do professor Terzaghi no Clube de Engenharia do Rio de Janeiro, em 19 de dezembro de 1947, e almoço oferecido em sua homenagem.

Conference with professor Terzaghi in the Engineering Club, Rio de Janeiro, on December 19, 1947, and luncheon offered in his honor.

a ferrovia e a rodovia que ligam Curitiba a Paranaguá. Pretende investigar a razão de nunca terem ocorrido problemas de escorregamento na ferrovia, quando na rodovia todos os aterros rodaram logo após inaugurada a estrada, na primeira estação de chuvas. Milton Vargas acompanha Terzaghi nessa visita ao Paraná, convidando outros engenheiros de solos que se distinguem na época: Othelo Machado, Casemiro Munarski e Samuel Chamecki, que virão a fazer parte da história da ABMS. A rodovia era uma sucessão de cortes e aterros, ao passo que a ferrovia, importante obra construída no século 19, era uma sucessão de pontes e túneis. Essa teria sido a principal causa de sua estabilidade.

Terzaghi consegue distinguir os mecanismos de escorregamentos presentes na serra do Mar, o que possibilita à Light controlar essas ocorrências. Terzaghi continuará como consultor da empresa na expansão de suas usinas e, entre 1948 e 1951, visitará o país mais cinco vezes. Em seus retornos subsequentes, prestará consultoria em problemas geotécnicos nos desvios dos rios Paraíba e Pirai. Contudo, o que notabilizará mais ainda seu trabalho entre os brasileiros serão os projetos do dique e da barragem do Vigário. Neles, Terzaghi introduzirá no Brasil a tecnologia da construção de barragens de terra de seção homogênea com filtro vertical de areia.

Grande mentor de gerações de engenheiros especializados, Terzaghi passa pelo país como força dinamizadora da nova modalidade.



ENCONTRO COM A GEOLOGIA APLICADA

É na Escola Politécnica da USP que Terzaghi grava mais forte sua marca de líder inspirador, capaz de contagiar pelo entusiasmo. Num curso memorável para cerca de trezentos ouvintes, consolida de vez a adoção da geologia aplicada como um dos componentes básicos da jovem ciência da geotecnia.

Na realidade, o IPT vinha desenvolvendo trabalhos de caracterização de rocha, areia e cascalho desde os anos 30. Já em 1937, estabelecia a Seção de Geologia e Petrografia, da qual participavam os assistentes-alunos Ernesto Pichler, Milton Vargas e Fernando Flávio Marques de Almeida. Representara-se assim o início da geologia de engenharia no Brasil. Mas, naquelas seis aulas de Terzaghi em 1947, que trataram de temas específicos (como, por exemplo, a geologia do escorregamento de terra, o intemperismo e a alteração de rochas, a geologia de túneis, a geologia e a hidráulica de fundações permeáveis de barragens), aconteceu algo especial. Ali, no contexto brasileiro, a geologia aplicada à engenharia nasceu como o segundo braço importante da geotecnia. Junto com a mecânica dos solos e com a mecânica das rochas (que, veremos, se desenvolveria mais tarde), a geologia passaria a formar a pirâmide de sustentação da moderna engenharia da terra.

A mecânica dos solos e a geologia aplicada já se encontravam estabelecidas no final dos anos 40. Na década seguinte, a mecânica das rochas encontraria seu próprio espaço como desdobramento da geologia aplicada.

Em 1941, Ernesto Pichler, que desde 1937 trabalhava no IPT, foi transferido para a Seção de Solos e Fundações com a incumbência de pesquisar escorregamentos de solos residuais na serra do Mar, estabelecendo a primeira combinação entre a geologia de engenharia e a mecânica dos solos no país. Com o tempo, Pichler executaria estudos geológicos de fundações de barragens, como no caso da construção da hidrelétrica de Salto Grande, no Paranapanema. Em 1951, realizou ensaios de pressão em galerias abertas na rocha, na usina subterrânea de Paulo Afonso I, dando origem ao setor da mecânica das rochas. Em 1955, chefiou a Seção de Geologia Aplicada do IPT. Dessa experiência, Pichler desenvolveu

Terzaghi veio ao Brasil para atender a uma solicitação da Light, que queria instalar duas turbinas subterrâneas em sua usina hidrelétrica de Cubatão. Da esquerda para direita: Milton Vargas, Samuel Chamecki, Karl Terzaghi, Othelo Machado e Casemiro Munarski.

Terzaghi came to Brazil at the request of the Light & Power Co., who wanted to install two underground turbines in their hydroelectric plant in Cubatão. From left to right: Milton Vargas, Samuel Chamecki, Karl Terzaghi, Othelo Machado and Casemiro Munarski.

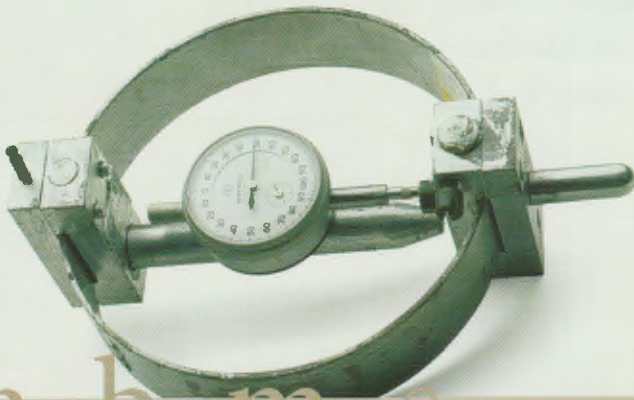
ROVA DE CARGA À TRAÇÃO – Traripa

várias técnicas que passaram a ser empregadas nas fundações de barragens. Completava-se assim o tripé de ciência aplicada que sustenta a geotecnologia.

Mais tarde, em 1967, a ABMS cria seu Comitê Brasileiro de Mecânica das Rochas (CBMR), atendendo à incumbência que Antonio José da Costa Nunes recebeu da International Society of Rock Mechanics (ISRM) de organizar uma representação da entidade no país. Desde então, o Comitê vem atuando ativamente não só no Brasil, mas também no exterior, junto à ISRM, onde criou profundas raízes. Seus membros, em estreita relação com a ABMS, mas de forma autônoma, vêm realizando expressivos eventos nacionais e internacionais. Diversos integrantes do Comitê ocuparam a vice-presidência da ISRM para a América do Sul: Costa Nunes, Victor F. B. de Mello, Diniz da Gama, Milton Kanji, Tarcisio Celestino e Eurípedes Vargas.



CALDA ($\sigma/c \leq 0,3$)



V a b m s
NASCE UMA IDENTIDADE

TUBO DE AÇO SCH-40
 \varnothing 2.1/2", ASTM A106 GR. B

\varnothing_i = 62,7 mm

\varnothing = 73,0 mm

BARR

QUANDO ...

Quando a década de 40 se aproxima do final, a engenharia civil brasileira pode contabilizar os resultados de um período de dez anos de franca ascensão, que lhe trazem consolidação e até respeito internacional. Ilustra bem esse ponto o caso da siderúrgica de Volta Redonda.

A princípio, os técnicos americanos que participaram da montagem da usina manifestaram certa desconfiança quanto à capacidade de seus colegas brasileiros. Entretanto, o convívio contínuo no grande e complexo canteiro de obras revelou aos visitantes o sofisticado nível de qualidade que haviam alcançado seus parceiros sul-americanos.

Durante a década, a construção de arranha-céus em São Paulo e no Rio de Janeiro, os projetos das auto-estradas paulistas e a construção das primeiras hidrelétricas de importância representaram notável avanço. Em termos de projetos estruturais, os brasileiros eram considerados melhores até que os americanos.

Na época, o país está criando a infra-estrutura básica (em transportes, energia e siderurgia) que vai permitir a grande explosão desenvolvimentista da década seguinte. A engenharia civil cumpre sua parte. Em seu bojo, cresce a importância da mecânica dos solos.

Os especialistas da área chegam ao final dos anos 40 como profissionais que não apenas souberam importar *know-how* de ponta, mas que têm a grata satisfação de receber do próprio Terzaghi uma incumbência que atesta a credibilidade da comunidade brasileira da mecânica dos solos junto a seu principal expoente.

Acontecia que, quando os especialistas brasileiros voltavam ao país após terem travado contato com a nova ciência no exterior, encontravam aqui condições de solo peculiares. Nem sempre os parâmetros teóricos se adaptam inteiramente às condições que o profissional enfrenta em seu campo real de intervenção.

Começou-se a perceber que os solos tropicais não tinham sido estudados nem pela mecânica dos solos europeia, nem pela americana. Por isso, em 1948, o próprio Terzaghi transfere aos engenheiros brasileiros a responsabilidade de desenvolver estudos direcionados àquele tipo peculiar de solo. Milton Vargas reconhece que a principal linha de investigação que se adota no Brasil é essa, estimulada pelo grande interesse de Terzaghi.

Por trás da sugestão, existe o reconhecimento implícito da qualidade do trabalho conduzido no país pela crescente comunidade de engenheiros que abraçam a nova especialidade.

Em 1949, Arthur Casagrande, o principal discípulo de Terzaghi e catedrático de mecânica dos solos na Universidade Harvard, vem ao Brasil pela primeira vez. Ele admite publicamente estar impressionado com o trabalho feito por seus antigos alunos brasileiros em tão curto espaço de tempo. Casagrande encontra aqui tipos de solo de cuja existência suspeitava, mas que nunca encontrara antes.

Mas, como nem todo solo com que nossos engenheiros se defrontam é do tipo residual, Casagrande se vê convidado pelo IPT, pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem e pelo Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo para ajudar a resolver sérios problemas causados pelos solos moles brasileiros.

A experiência de Casagrande na região de Boston, para onde também se transferira após o início da carreira na Europa, vai revelar-se contribuição importante para o setor no Brasil.

A questão era que os solos moles continuavam a representar problema para esse Brasil que se moderniza nos anos 40, tal qual eles haviam representado décadas antes, quando se construíram as estradas de ferro. Particularmente, a região da Baixada Santista, no litoral paulista, era pródiga nesse tipo de desafio.

Já em 1942, os recalques ocasionados pelo solo mole em cinco grandes tanques de óleo no porto de Santos, assim como as fundações de um deles, eram objeto de estudo de Antonio José da Costa Nunes, o brilhante fundador da Tecnosolo. A firma participaria de um notável projeto para solução desse problema, preparando as fundações de um dos tanques com uma laje delgada de concreto armado sobre drenos de areia, cravados com estacas Franki.

Em 1949, o problema que se apresenta para os engenheiros tem o mesmo ambiente: o solo mole. Nessa ocasião, as obras da via Anchieta têm ainda um desafio a vencer nos terrenos pantanosos da Baixada Santista. Trata-se da construção de uma ponte e seus acessos sobre o canal do Casqueiro, um braço de mar entre o continente e a ilha de São Vicente. Por outro lado, na Baixada Fluminense,

Primeira visita de consultoria de Arthur Casagrande (à esquerda, de chapéu) às obras da hidrelétrica de Três Marias, em 1957, da direita para esquerda: Carlos Magalhães, Víctor F. B. de Mello, Mário Brandi e outros; conferência do professor Casagrande no Rio em sua primeira visita ao Brasil, em 15 de agosto de 1949 (abaixo).

First consultancy visit of Arthur Casagrande (wearing hat) to the Três Marias hydroelectric plant works in 1957. From right to left: Carlos Magalhães, Víctor F. B. de Mello, Mário Brandi and others. Conference with professor Arthur Casagrande in Rio de Janeiro during his first trip to Brazil, on August 15, 1949 (below).

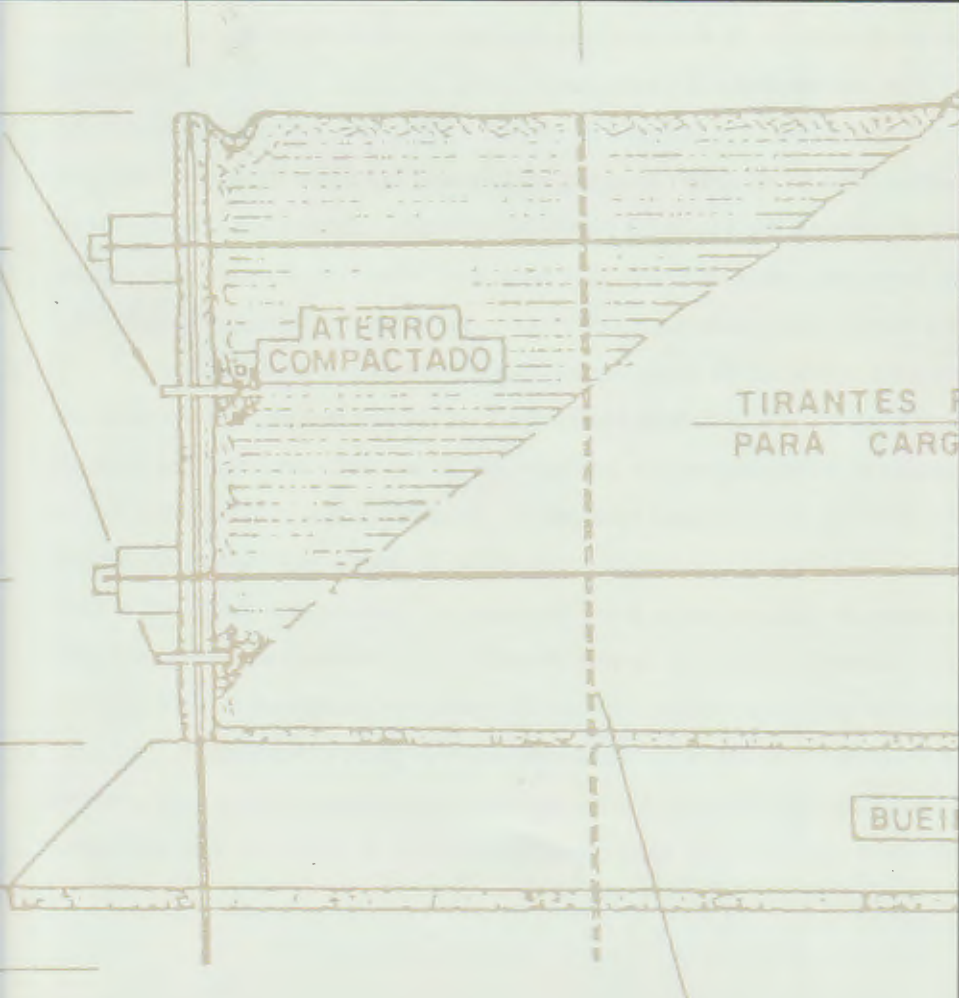


TRANSVERSAL

12,70 m

1,00

3,5



trabalho

os engenheiros rodoviários que trabalham na construção da variante Rio-Petrópolis deparam com outra questão: como resolver, em solo mole, os problemas da altura e da estabilidade dos aterros de acesso a pontes e viadutos?

Na consultoria que prestou ao IPT (cujo estudo geotécnico na variante Rio-Petrópolis era supervisionado por Francisco Pacheco Silva) sobre a obra rodoviária na Baixada Fluminense, Casagrande aprovou o trabalho de seus colegas brasileiros. No caso da ponte na via Anchieta, sugeriu medidas adicionais relativas às fundações e à construção dos aterros de acesso.

Mais do que simples consultoria direta em questões restritas de obras pontuais, a visita de Casagrande ajudou a redinamizar o crescente interesse pela mecânica dos solos no Brasil. Proferindo três conferências no Rio de Janeiro e três em São Paulo, debatendo com seus colegas, sugerindo linhas de pesquisa que envolvessem estudos geológicos sobre solos moles e fundações de aterro nesses terrenos, o visitante pôde compartilhar parte de sua vasta experiência no campo teórico (especialmente os estudos sobre a resistência e compressibilidade do solo) e prático.

UMA COMUNIDADE EM EXPANSÃO

Quando terminam os anos 40, a mecânica dos solos já dispõe de uma comunidade bem definida no Brasil, compreendendo antes de mais nada os engenheiros que optaram por essa especialização na primeira hora, graças a uma circunstância especial de seus destinos, buscando conhecimento no exterior.

Mas, na mecânica dos solos, assim como em outros setores da ciência e da tecnologia brasileiras, outra variável formativa importante foi a imigração de especialistas. Dois profissionais se agregam ao corpo brasileiro de engenheiros geotécnicos naquela década de 40, ponto de partida de suas carreiras brilhantes entre nós. Serge Hsu, recém-chegado da China, é escolhido por Terzaghi para comandar a compactação da barragem de Vigário, que se transformaria em protótipo das barragens brasileiras de seção homogênea e filtro vertical de areia.

Por sua vez, Víctor F. B. de Mello (que viria a firmar-se como um dos primeiros consultores independentes em barragens de terra e seria presidente da ABMS em 1964-6) chega em 1949 para trabalhar nas obras da usina subterrânea da Light em Cubatão. A biografia tipicamente cosmopolita de Mello, que nasceu no enclave português de Goa, na Índia, e fez mestrado em Cambridge e doutorado no MIT, ilustra como circunstâncias de vida de uma pessoa podem contribuir para comunidade na qual ela se integra. No caso de Mello, essa contribuição foi o aumento das relações dos geotécnicos brasileiros com seus pares internacionais.

Mas uma comunidade não se mantém estaticamente apenas com os membros que a compõem em dado momento histórico. É necessário que crie meca-

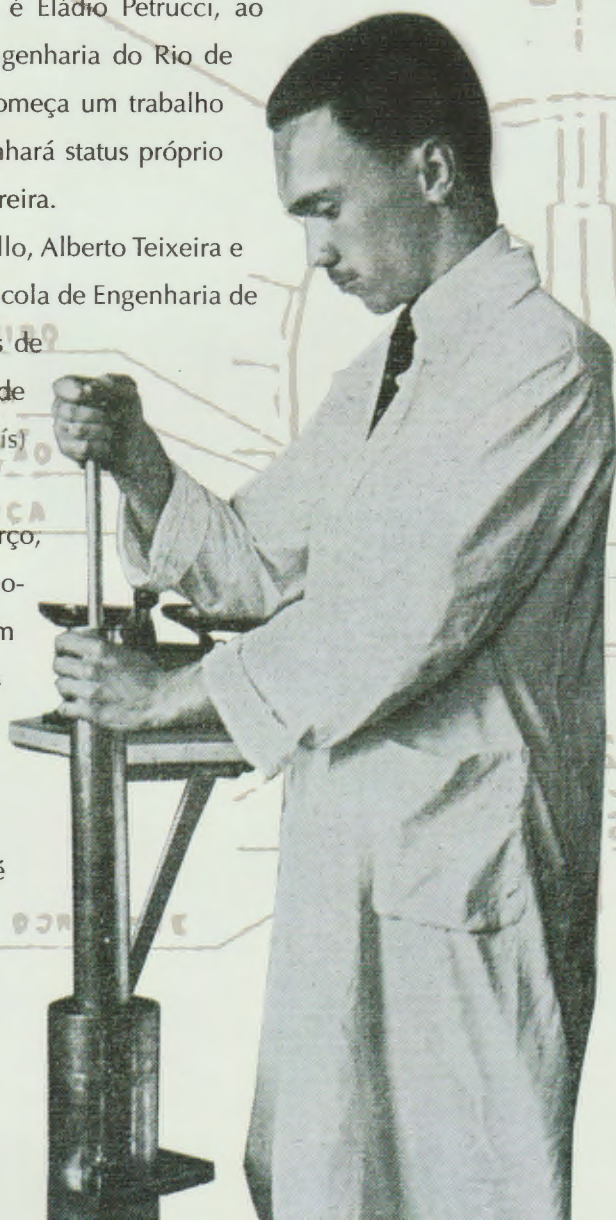
nismos dinâmicos de renovação, atraindo indivíduos de gerações mais jovens que possam reforçar seus quadros.

Um dos caminhos para essa renovação é o processo educacional, preferencialmente acompanhado de outros incentivos. Sintonizado com tal concepção, o IPT instituiu a figura do assistente-aluno, que representou para nomes ilustres da especialidade a porta de entrada nesse campo.

A década de 40 é pródiga na formação de novos quadros. Logo nos dois primeiros anos, Milton Vargas oferece no IPT e no DER cursos rápidos internos da especialidade a engenheiros de conservação. Em 1942, ministra para estagiários e assistentes-alunos do IPT um curso sobre os fundamentos matemáticos da mecânica dos solos. Nesse mesmo ano, Odair Grillo e Othelo Machado iniciam a disciplina mecânica dos solos na Politécnica da USP. Logo depois, despontam medidas semelhantes em outras instituições. A Universidade Mackenzie, de São Paulo, estabelece um curso de mecânica dos solos com Raymundo Costa e depois Sigmundo Golombek (que, como vimos, seria presidente da ABMS em 1972-4). Samuel Chamecki (outro futuro presidente da ABMS, em 1958-60) dá partida ao curso na Escola de Engenharia da Universidade do Paraná. Em Recife e em Salvador, surgem as iniciativas de Pelôpidas Silveira e Hernani Savio Sobral. Em Porto Alegre, o iniciador é Eládio Petrucci, ao passo que, na Escola Nacional de Engenharia do Rio de Janeiro, Rufino de Almeida Pizarro começa um trabalho embutido em outra disciplina que ganhará status próprio anos mais tarde, com Mário Brandi Pereira.

Já nos anos 50, Victor F. B. de Mello, Alberto Teixeira e Evelyn Souto Silveira dão início na Escola de Engenharia de São Carlos, em São Paulo, aos cursos de mecânica dos solos, fundações, obras de terra e (pela primeira vez no país) mecânica das rochas.

Em 1943, sedimentando esse esforço, a Estacas Franki tivera a iniciativa memorável de instituir bolsas de estudo em mecânica dos solos para alunos avançados das escolas de engenharia. No Rio, recebem a bolsa inicial Homero Pinto Caputo e Maria de Lourdes Campos Campelo. O prêmio é um curso especial proferido por Antonio José da Costa Nunes, com direito a trabalhos práticos no laboratório de solos da empresa.



Em São Paulo, os assistentes-alunos do IPT Heitor Antunes Martins e Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto também são contemplados. Resulta da bolsa o primeiro trabalho em português sobre dinâmica de solos, escrito por Nápoles Neto.

A prova de que a comunidade realmente atraía novos talentos estava no fato de Grillo ter promovido em 1943-4 um curso no Instituto de Engenharia de São Paulo. Num resultado surpreendente, 143 engenheiros se inscrevem.

É sugestivo descobrir os motivos que levam as pessoas a abraçar carreiras. Há casos pitorescos que fogem às razões corriqueiras.

Fernando Barata (presidente da ABMS em 1970-2) atribui seu primeiro grande estímulo ao fato de ter lido antes dos catorze anos *A ilha misteriosa*, de Júlio Verne. O protagonista da história é um engenheiro capaz de dar condições de vida e razoável conforto a náufragos num exílio involuntário. Isso marcou bastante o jovem leitor, contribuindo em muito para sua decisão de tornar-se engenheiro.

As pessoas podem ter motivos distintos, mas, independentemente da época histórica, parece haver algo em comum para muitas, como exemplifica Francis Bogossian (presidente da ABMS em 1988-92). Para ele, o encontro com o professor Barata, o qual voltava à escola e

reabria o Grupo de Estudos de Mecânica dos Solos, foi o que o fez interessar-se pela geotecnia. Fascinou-o trabalhar com o material envolvido, que é a própria natureza.



O mesmo certamente diriam muitos dos pioneiros entusiastas que trilham o caminho da geotecnia nos anos 40. Na época, formando uma estirpe de profissionais que já combinam de maneira empolgante a atuação como professores ou consultores independentes e a ação empreendedora como fundadores e dirigentes de empresas prestadoras de serviços em geotecnia, estão prontos para a arrancada das grandes obras de um Brasil que, na década seguinte, irá acelerar o passo como nunca.

Ou quase prontos. Falta-lhes criar uma entidade que lhes dê voz e fisionomia coletiva.

Construção da barragem de Euclides da Cunha, em São Paulo.

Construction of the Euclides da Cunha Dam in São Paulo.







cional de
 ca, 1953), realizado a
 Lausanne
 da Costa Nunes - Rio
 Pimentel dos Santos - Moçambique
 Nascimento - Lisboa
 10 - Eng. Manuel
 11 - Eng. Sidney Santos - Rio
 12 - Eng. Ernesto Pichler - S. Paulo
 13 - Eng. Mário Brandi Pereira - R
 14 - Eng. U. Nascimento - Lisboa
 15 - Eng. Francisco Pacheco Silva
 Eng. Ayrton da Silveira - R
 Laura Barata - Rio
 M. J. Ferreira Mendes - Lisb
 A. Palma Carlos - Lisb
 Ito Varyas - S. P
 Sra. Siani
 Antonio de Froes Jor
 Carlos.



A FUNDAÇÃO DA ABMS

Reunião do Conselho Diretor da ABMS no Rio de Janeiro, em 1958.
 Da esquerda para direita: Francisco Pacheco Silva, José Machado
 e Euler Magalhães (em pé); Nápoles Neto, Homero Caputo, Samuel
 Chamecki, Mário Brandi e Rufino Pizarro (sentados).

Council Meeting of the ABMS in Rio de Janeiro in 1958. From left
 to right: Francisco Pacheco Silva, José Machado and Euler
 Magalhães (standing); Nápoles Neto, Homero Caputo, Samuel
 Chamecki, Mário Brandi and Rufino Pizarro (seated).

o Alegre

ALIADOS NUMA...

Aliados numa cruzada que escolhem como o propósito central de suas carreiras, Terzaghi e Casagrande atuam em frentes diferentes, mas estrategicamente integradas. Criam um padrão que serve de modelo para gerações mais jovens de especialistas em mecânica dos solos.

Ambos são professores universitários em instituições de prestígio e credibilidade internacional (Terzaghi no MIT, Casagrande na Harvard). Portanto, disseminam conhecimento para profissionais em formação. São pesquisadores, fazendo avançar o domínio teórico da especialidade. Também atuam como consultores, colocando seu talento à serviço da intervenção prática de campo. Duas personalidades complexas. Teóricos, são visionários do futuro. Práticos, estão profundamente envolvidos com a realidade do presente.

Falta apenas uma linha de frente para complementar a estratégia de instalação da mecânica dos solos científica no âmbito da engenharia civil. Essa linha se configura em 1936, quando acontece em Massachusetts o Primeiro Congresso Internacional de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações. De início, Terzaghi parece cético quanto ao alcance do evento, mas o otimismo de Casagrande (que serve como secretário-geral do congresso) sustenta a idéia de realizá-lo.

Trata-se de uma concepção vital para o avanço da mecânica dos solos no exterior. O congresso se torna importante fórum de disseminação do que há de mais avançado nesse campo, assim como vem alavancar a futura constituição formal de entidades representativas dos engenheiros da nova especialidade. Funciona como o núcleo nervoso central da embrionária rede mundial de interesses em torno da geotecnia.

Terzaghi anuncia uma nova ciência aplicada, e surge a idéia de criar uma sociedade internacional de mecânica dos solos, hoje International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE). De uma perspectiva simplista, fincada na abordagem abstrata dos problemas do solo que era comum à época anterior, salta-se para uma nova fase, em que o foco é complexo, aberto às múltiplas propriedades dos solos e à busca de evidências efetivas na investigação de campo. Surge a ponte ideal entre teoria e prática.

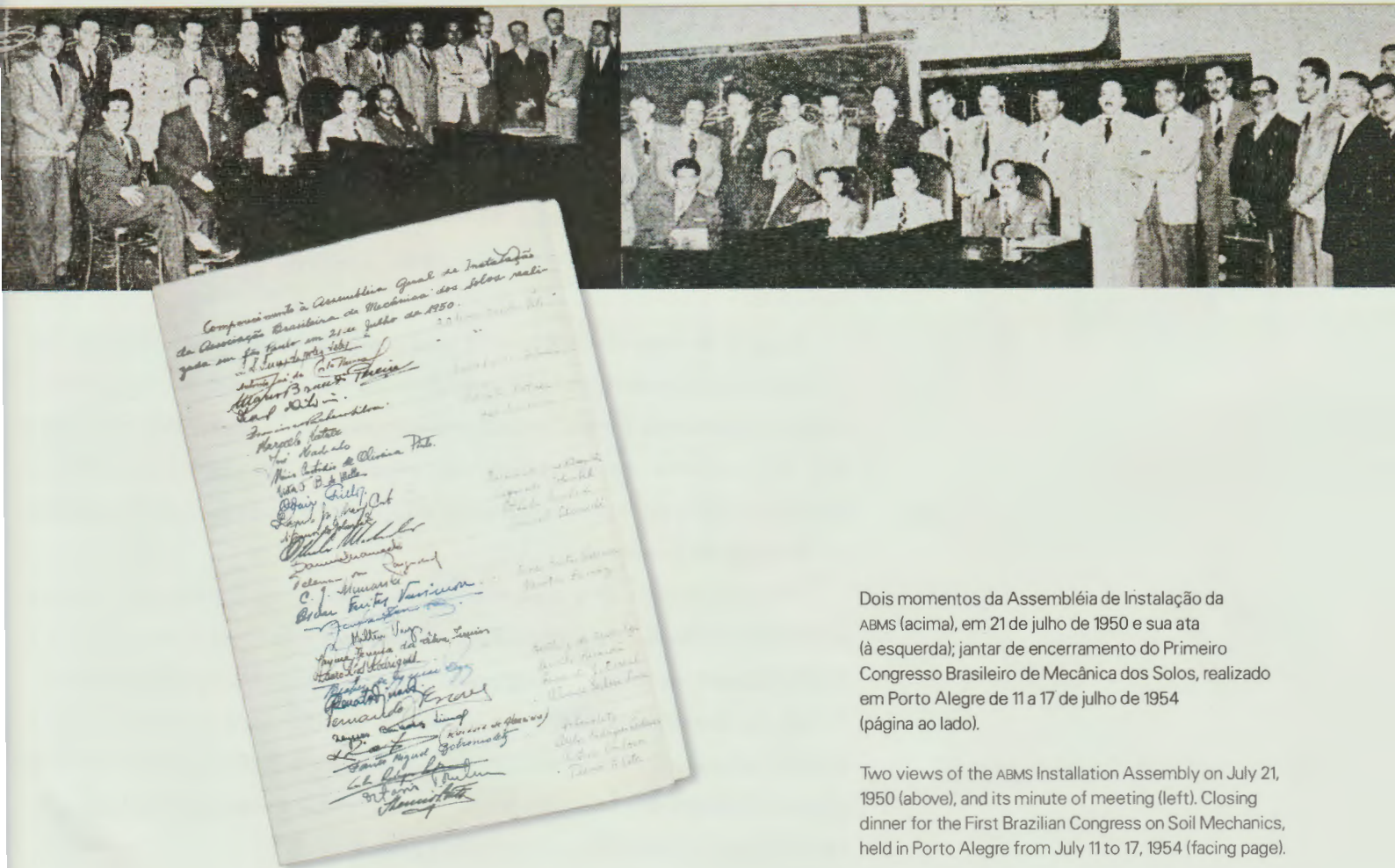
O tema das fundações merece tratamento igualmente destacado no congresso. Nenhum trabalho brasileiro é apresentado.

Com a eclosão da guerra mundial, o plano de realizar o Segundo Congresso Internacional fica adiado, e se torna impossível organizar uma entidade internacional que congregue os engenheiros especialistas em mecânica dos solos. Mas, terminado o conflito, a idéia é reativada. Define-se Roterdã (ainda em reconstrução após os estragos provocados pela guerra) como sede do evento, em 1948.

Quando esteve no Brasil, em 1947, Terzaghi já organizava o Segundo Congresso Internacional. Na ocasião, convidou Milton Vargas e Odair Grillo para formar um comitê brasileiro que participasse do evento.

Foram então reunidos cerca de cinqüenta profissionais que já atuavam em mecânica dos solos no país. O grupo elegeu Grillo presidente do comitê brasileiro, e, como resultado da ação do grupo, nada menos que onze participantes iriam para Roterdã. Grillo, Milton Vargas, Costa Nunes, Ernesto Pichler, Icarahy da Silveira, Pacheco Silva e Lauro Rios seriam os primeiros brasileiros a apresentar trabalhos científicos nesses eventos internacionais, abrindo uma tradição que logo se firmaria.

Em Roterdã, nossos representantes verificaram que, se comparada à de outros países, a situação da geotecnia brasileira era bastante confortável, pela larga experiência que já reunia em observações de campo. Mas, por outro lado, havia



Dois momentos da Assembléia de Instalação da ABMS (acima), em 21 de julho de 1950 e sua ata (à esquerda); jantar de encerramento do Primeiro Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos, realizado em Porto Alegre de 11 a 17 de julho de 1954 (página ao lado).

Two views of the ABMS Installation Assembly on July 21, 1950 (above), and its minute of meeting (left). Closing dinner for the First Brazilian Congress on Soil Mechanics, held in Porto Alegre from July 11 to 17, 1954 (facing page).

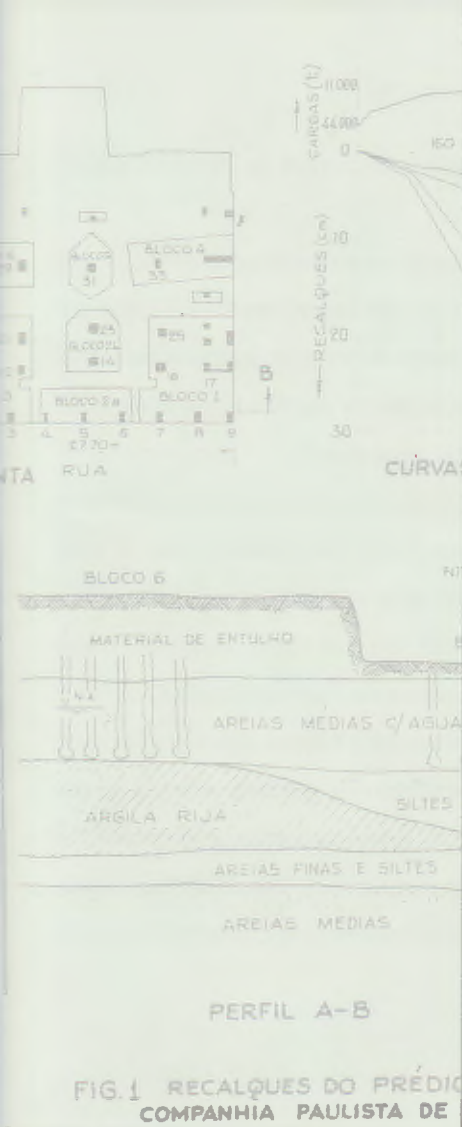


FIG. 1 RECALQUES DO PRÉDIO
COMPANHIA PAULISTA DE

descompasso no desenvolvimento de teorias, técnicas e resultados de ensaios de laboratório. Eles receberam de Terzaghi a sugestão de que caberia à geotecnia brasileira a nobre tarefa de estudar as propriedades dos solos residuais, conforme discurso de abertura daquele congresso: "É de esperar que os engenheiros da Holanda façam avançar nosso conhecimento sobre solos sem coesão e sobre argilas orgânicas macias, pois naquele país esses solos são encontrados com muito mais freqüência do que em qualquer outro lugar; é tarefa dos engenheiros da Suécia, do norte dos Estados Unidos e do Canadá explorar as intrincadas características da argila em varvito; e é tarefa dos engenheiros do Brasil nos fornecer informações sobre os solos residuais".

Afinal, o Brasil é privilegiado na incidência desse tipo de solo, apresentando-o em proporções significativamente maiores que em qualquer outro lugar do planeta.

Os congressistas aprovam o estatuto da International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering (ISSMFE), concretizando o sonho acalentado pacientemente por Terzaghi e Casagrande durante doze anos de espera por tempos melhores. Surge daí a necessidade prática de que se criem entidades nacionais que possam ser representadas no organismo.

De volta ao Brasil, o comitê que organizara nossa participação em Roterdã passa a funcionar provisoriamente como unidade de representação da ISSMFE. Contudo, tanto os engenheiros brasileiros quanto o presidente do órgão interna-

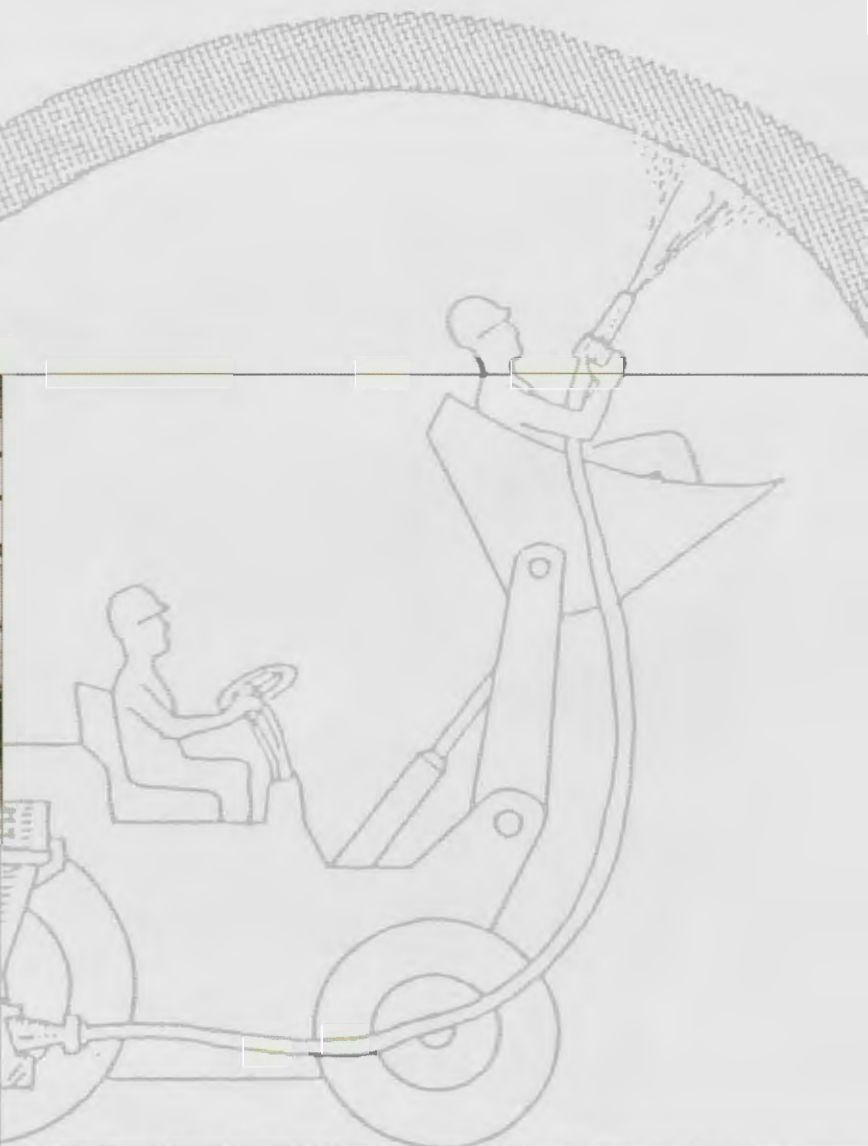


cional (Terzaghi) e seu secretário (Casagrande) estão cientes da necessidade de criar uma entidade representativa do nosso país.

Na verdade, anos antes dessa decisão ocorrera uma seqüência de fatos que indiretamente contribuiria para a futura criação de um organismo de tal natureza. Em 1937, acontece no Rio de Janeiro, por iniciativa do IPT e do Instituto Nacional de Tecnologia, a primeira das Reuniões dos Laboratórios Nacionais de Ensaio de Materiais. A segunda ocorre em São Paulo, dois anos depois.

Esses eventos têm por objetivo estabelecer critérios para uma política nacional de normatização técnica. Mas, na segunda reunião, fica evidente que a continuidade do trabalho só estará garantida com uma entidade criada especificamente para isso. É assim que, na terceira reunião, em São Paulo, os participantes aprovam o estabelecimento da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Em 7 de janeiro de 1950, engenheiros presentes à Oitava Reunião Geral da ABNT, em Porto Alegre, aproveitam a feliz circunstância de estarem ali vários especialistas em mecânica dos solos e convocam os interessados para um encontro preparatório do estabelecimento da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos. Os 21 engenheiros que comparecem ao encontro encarregam Casemiro Munarski



(o já mencionado presidente da ABMS em 1955-6) de preparar o anteprojeto do estatuto da entidade. Trabalhando rapidamente, Casemiro apresenta sua proposta numa reunião especial em 29 de abril, na sede da ABNT no Rio de Janeiro. Nesse encontro de fundação da ABMS, discute-se o anteprojeto e se delega a um grupo de redatores (composto por Nápoles Neto, Mário Brandi Pereira e Raymundo José D'Araujo Costa) a versão definitiva do estatuto, para ser submetida a uma futura assembléia de instalação formal da ABMS.

Durante os meses seguintes, uma comissão provisória organiza a vida da entidade. Eleitos por seus pares, Casemiro Munarski, Antonio José Costa Nunes e Francisco Pacheco Silva coordenam as importantes tarefas de preparar a instalação da ABMS, eleger a diretoria e fundar os núcleos regionais que lhe dariam representatividade nacional.

Mário Brandi Pereira fica encarregado de montar o núcleo regional do Rio de Janeiro. Em São Paulo, a tarefa cabe a Raymundo Costa. Lauro Rios Rodrigues responde por Minas. Casemiro Munarski se encarrega da região sul, e Pelópidas Silveira, da região norte-nordeste. Os núcleos logo se organizam, constituindo suas respectivas diretorias e elegendo seus representantes no Conselho Diretor da entidade nacional.

Às quinze horas de 21 de julho de 1950, numa das salas da Seção de Solos do IPT, na praça Coronel Fernando Prestes, 110, no bairro da Luz, em São Paulo, realiza-se a primeira reunião do Conselho Diretor da ABMS, com o comparecimento de Antonio José da Costa Nunes, Casemiro José Munarski, Francisco Pacheco Silva, Icarahy da Silveira, Lauro Rios Rodrigues, Luiz Filinto da Silva, Mário Brandi Pereira, Milton Vargas, Odair Grillo, Raymundo D'Araujo Costa e Samuel Chamecki. (Alberto Bouchardet Filho, Antonio Alves de Noronha, Carlos da Silva, Maurício Joppert da Silva e Pelópidas Silveira mandam procurações.) Indicados Costa Nunes para presidir a reunião e Pacheco Silva para secretariá-la, o conselho passa a deliberar e, de acordo com o estatuto provisório aprovado em 29 de abril, procede à eleição da primeira diretoria.

Raymundo José D'Araujo Costa é eleito presidente, mas declara não aceitar o cargo. Realizada nova eleição, Milton Vargas é finalmente indicado primeiro presidente da ABMS. Naquele mesmo 21 de julho de 1950, a Assembléia de Instalação (da qual participaram 38 membros) funda efetivamente a ABMS. Ela assume personalidade jurídica em 7 de novembro, quando se registra o estatuto. (Como já mencionamos, Raymundo D'Araujo Costa viria a ser eleito presidente da ABMS mais tarde, na gestão 1968-70.)

Completava-se assim o ciclo fundamental da definitiva instalação da mecânica dos solos em território brasileiro.

Reunião do Conselho Diretor da ABMS na Escola Nacional de Engenharia do Rio, em 1952.
Da esquerda para direita: Milton Vargas, Casemiro J. Munarski, Nápoles Neto e Francisco Pacheco Silva (acima); Homero Caputo, Icarahy da Silveira, A. J. da Costa Nunes e Mário Brandi (abaixo).

Council Meeting of the ABMS in the National School of Engineering in Rio de Janeiro in 1952. From left to right: Milton Vargas, Casemiro Munarski, Nápoles Neto and Francisco Pacheco Silva (second roll); Homero Caputo, Icarahy da Silveira, A. J. da Costa Nunes and Mário Brandi (foreground).

Naquele histórico ano de 1950, em que a ABMS inicia sua jornada como principal instrumento de promoção científico-tecnológica da área que representa, os fundadores não perdem tempo. Logo após a posse da primeira diretoria, mobilizam-se esforços para um retumbante anúncio público da nova entidade.

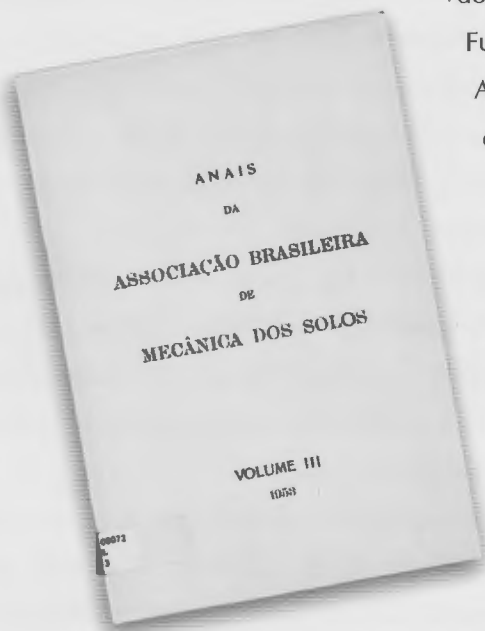
Na noite de 6 de outubro, o salão nobre do Instituto de Engenharia de São Paulo é palco do primeiro evento técnico nacional da ABMS, abrindo com toda a galhardia uma tradição que irá firmar-se rapidamente. O próprio Terzaghi, como presidente da Sociedade Internacional de Mecânica dos Solos e professor da Escola de Pós-Graduação de Engenharia da Harvard, é o conferencista de honra. Um ato cercado de forte simbolismo. Ali está implicitamente confessada a linhagem intelectual que dá origem à ABMS. Ali estão, na figura do renomado convidado, o rigor teórico e o experimento prático como inspiração do propósito da entidade.

Milton Vargas, em seu discurso de boas-vindas, expressa com clareza a razão de ser da ABMS: "Esta sociedade tem uma dupla finalidade: desenvolver dentro do país a divulgação dos conhecimentos de mecânica dos solos, por meio de conferências, palestras e simpósios sobre assuntos com ela relacionados, e, filiando-se à Sociedade Internacional de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações, manter intercâmbio com os técnicos de solos do mundo inteiro. Assim pretende a ABMS contribuir, com a sua parcela, no desenvolvimento da engenharia nacional".

Em 6 de setembro de 1950, numa iniciativa do núcleo de Minas Gerais, já ocorrera a primeira palestra técnica da ABMS, proferida por Domingos Marchetti, sobre as escavações subterrâneas da hidrelétrica de Paulo Afonso. Em São Paulo, um simpósio sobre resistência ao cisalhamento, organizado entre novembro e dezembro, conta com destacadas palestras de Telêmaco Van Langendonck, Odair Grillo, Victor F. B. de Mello e Francisco Pacheco Silva.

Nos primeiros dias de 1951, é o Rio de Janeiro que serve de palco a uma série de palestras conduzidas por Maurício Joppert da Silva, Mário Brandi Pereira, Icarahy da Silveira, Costa Nunes, Milton Vargas, Juarez dos Santos Barros, Francisco Pacheco Silva, Antonio Alves de Noronha e Frederico Schiel. Poucas semanas depois, a ABMS organiza o primeiro curso de sua história, aproveitando o retorno recente de Ernesto Pichler dos Estados Unidos, onde desenvolvera um trabalho sobre minerais de argila.

O ritmo da associação parece acelerado como o Brasil da época. Ao comemorar um ano de existência, a ABMS já está realizando seu Primeiro Congresso, em São Paulo. Criam-se as três primeiras comissões técnicas: Exploração do Subsolo; Propriedades Mecânicas dos Solos; e Normatização e Terminologia. Paralelamente, produzem-se os primeiros textos informativos. Em breve, os asso-



ciados não só recebem os anais do evento, mas têm à disposição a primeira bibliografia nacional organizada sobre a geotecnia. O *Boletim Informativo* número 2, que circula no mesmo mês do congresso, relaciona nossa volumosa lista das atividades em mecânica dos solos no ano da fundação da ABMS, confirmando que a especialidade caminhava a passos largos para sua definitiva consolidação. Das pesquisas de laboratório aos estudos de estabilidade e deformação de obras de terra, das provas de carga sobre estacas aos problemas relacionados à construção de pistas de aeroportos, os engenheiros de solos mostravam o alcance de sua tecnologia.

Os congressos da ABMS passam a ocorrer anualmente, servindo também de fóruns estimuladores da participação brasileira nos encontros internacionais da especialidade. Em 1953, quando acontece em Zurique o Terceiro Congresso Internacional, comparecem onze engenheiros brasileiros, participando ativamente com a apresentação de trabalhos. Nesse encontro, a entidade internacional cria cinco vice-presidências, correspondentes a cinco regiões do planeta. Milton Vargas regressa da Suíça eleito o primeiro vice-presidente para a América do Sul.

No âmbito nacional, os eventos da ABMS cumprem também a tarefa de fortalecer a gradativa regionalização da mecânica dos solos, procurando ultrapassar as fronteiras já bastante sólidas do eixo Rio-São Paulo.

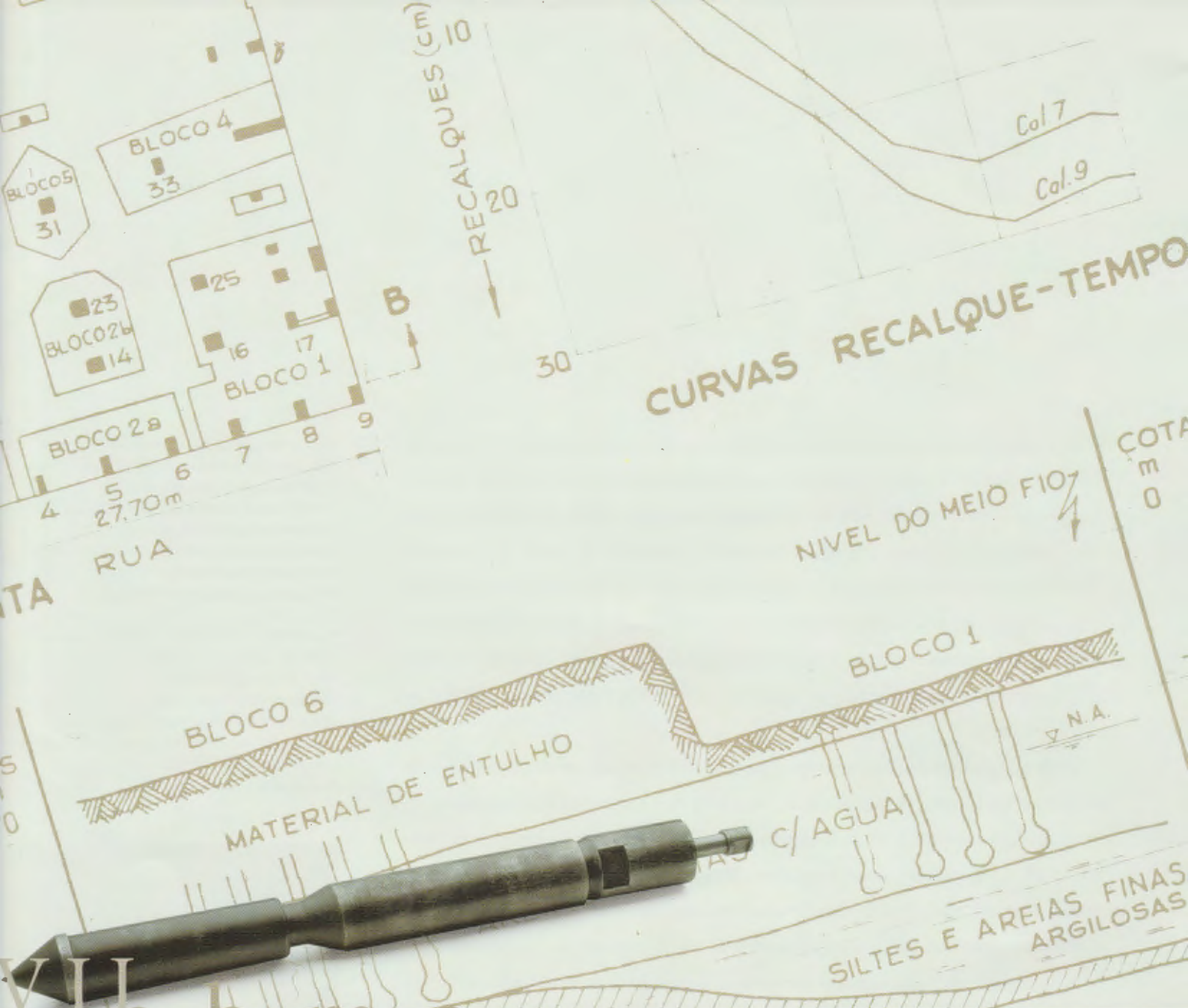
É assim que o Quarto Congresso da ABMS, realizado em Porto Alegre em 1954, transforma-se no Primeiro Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos. No contexto dessa estratégia de regionalização, a escolha de Porto Alegre é oportuna. Por coincidência, segundo destaca Costa Nunes (então presidente da ABMS) em seu discurso de abertura: "a cidade apresenta simultaneamente os dois problemas típicos dos solos brasileiros: o de alteração de rocha, aqui caracterizado pela extrema variedade em que o solo se evidencia numa mesma obra, e o da ocorrência de camadas importantes de argila mole".

Dando prosseguimento à expansão e ao fortalecimento da mecânica dos solos no país, Recife e Campina Grande sediam conjuntamente em 1958 o Segundo Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos. Cinco temas são tratados: fundações; pavimentação rodoviária; barragens; ensino da mecânica dos solos; e propriedades dos solos.

Quarto Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos, no Rio de Janeiro, de 3 a 8 de agosto de 1970. Da esquerda para direita: Odair Grillo, Costa Nunes e Raymundo Costa (abaixo); jantar de confraternização das representações brasileira e portuguesa na Terceira Conferência Internacional de Mecânica dos Solos, em Lausanne, Suíça, em 1953 (embaixo).

Fourth Brazilian Congress on Soil Mechanics in Rio de Janeiro, from August 3 to 8, 1970. From left to right: Odair Grillo, Costa Nunes and Raymundo Costa (below). Fraternization dinner for the Brazilian and Portuguese representatives at the Third International Conference on Soil Mechanics at Lausanne, Switzerland, in 1953 (bottom).





A SAGA DA EXPANSÃO

NO BRASIL...

No Brasil, os anos 50 são a grande década de consolidação de nossa indústria. O desenvolvimento da infra-estrutura básica necessária, o qual tivera início no final da década de 30, ganha notável velocidade no segundo governo Vargas e, sobretudo, no governo Kubitschek, a partir de 1956. Os "cinquenta anos em cinco", lema da ação desenvolvimentista de Juscelino, deflagra uma verdadeira febre nacional que contagia todos os setores. Impulsionando todo o movimento, a engenharia civil cumpre sua parte no processo histórico que muda a face do país. Com isso, os setores de energia e transporte abrem amplas oportunidades para a mecânica dos solos. Isso porque o aumento da produção de energia elétrica exigirá um número considerável de novas hidrelétricas, ao passo que os transportes irão requerer um extraordinário avanço na construção e pavimentação de rodovias. Em pouco tempo, o Brasil já tem inúmeros canteiros de obras importantes.

Para os profissionais da mecânica dos solos, combinavam-se à perfeição a vontade política, o planejamento governamental, o domínio tecnológico e o capital indispensável para a realização das grandes obras. Era só arregaçar as mangas e atender ao grande chamado com determinação e inventividade.

A resposta inicial mais evidente se daria na construção das estradas que cortariam o país no caminho da interiorização. Retomando uma de suas vocações pioneiras, a geotecnia brasileira se debruçou ainda mais sobre as pesquisas de

solos tropicais relacionadas com projetos e construções rodoviárias.



Ilha Solteira: o apoio geotécnico representou significativa contribuição ao ciclo de construção das grandes hidrelétricas.

Ilha Solteira: geotechnical support provided a significant contribution to the construction cycles of the great Brazilian hydroelectric projects.



Porto Alegre, à época do Primeiro Congresso Brasileiro, empreendia gigantesca obra de travessia do rio Guaíba. Ali, afora questões de geotecnia e engenharia de fundações, rodovias e estruturas, apresentavam-se problemas de hidráulica fluvial que eram da maior amplitude. O presidente Costa Nunes, na qualidade de diretor técnico da Estacas Franki, comanda então os estudos e projetos de fundações da travessia do famoso rio. Um caso clássico das obras de envergadura que a mecânica de solos vai realizando no país, calibrando seu arsenal de intervenção tecnológica. Nunes e seu auxiliar Dirceu de Aleçar Velloso, outro futuro presidente da ABMS (1978-80), colaboram com os trabalhos, que envolvem não só quatro pontes, mas aterros de acesso sobre drenos de areia e com bermas.

Nas décadas de 50 e 60, outras grandes obras contam com a participação destacada de profissionais que, em algum momento do longo período de expansão da engenharia civil brasileira (o qual chega até o início dos anos 80), acabam se tornando presidentes da ABMS.

Nápoles Neto (gestão 1960-4) considera a participação nas obras da refinaria Duque de Caxias uma das melhores lembranças de sua carreira vitoriosa. O fato notável, enfatiza, é que "a quase totalidade da refinaria está sobre um grande número de estacas de concreto, de madeira e mistas. O local é um manguezal muito grande e, por isso, recebeu um aterro de quase três metros".

Fernando Barata (gestão 1970-2) também participou da obra, integrando a equipe da Geotécnica. Suas recordações são igualmente prazerosas:

"Foi o primeiro grande trabalho de mecânica dos solos aplicada a fundações de que participei. Jovem engenheiro, com poucos anos de formado, tive a oportunidade de participar desse desafio espetacular, chefiando o setor de geotecnia. O aprendizado era a toque de caixa, porque tinha a oportunidade de projetar e ver o projeto ser executado".

O surto desenvolvimentista da era JK traria outros desafios para os geotécnicos, mas, naquele período, nem todas as oportunidades de aplicação da mecânica dos solos surgiram dos programas de modernização do país. Algumas foram motivadas por tragédias. Fernando Barata esteve envolvido num desses trabalhos, conforme relata: "Em 1962, aconteceu um grande escorregamento com mais de

A mecânica dos solos contribuiu com novas tecnologias para a construção das grandes rodovias do país, como a Presidente Dutra, inaugurada em 1950.

Soil mechanics contributed with new technologies for the construction of the large highways in the country, such as the Presidente Dutra, opened in 1950.

cem metros de extensão de frente, no morro do Querosene, no Rio de Janeiro. Foi o primeiro grande escorregamento da cidade do Rio de Janeiro, causando perplexidade na população".

Barata foi nomeado presidente do Grupo de Trabalho do Morro do Querosene, incumbido de resolver o problema. A experiência brasileira em questões dessa natureza era muito pequena. Mas, como especialista em mecânica dos solos, Barata conseguiu determinar a fenomenologia do ocorrido. Assim, depois de um mês e meio ou dois, estabilizou-se o morro e se deu passagem ao tráfego. "O morro está lá até hoje, praticamente com aquilo que foi feito em termos de estabilização."

No Rio, tornariam a ocorrer deslizamentos em 1966 e 1967, gerando relatos técnicos de Barata e de Costa Nunes que se somaram ao conhecimento sobre os solos tropicais. Nessa época, o governo do então estado da Guanabara criou o Instituto de Geotécnica, atual Fundação GeoRio do Município do Rio de Janeiro, a qual aplica os conhecimentos da geomecânica na segurança das encostas e mantém vasto e importante acervo de projetos e obras. Os escorregamentos iriam repetir-se nos anos 70 e 80. Os estudos realizados pelos profissionais brasileiros acabariam resultando em novas técnicas para tentar evitar catástrofes naturais dessa espécie.

Em 1992, Francis Bogossian, na época presidente da ABMS, organizou no Rio a Primeira Conferência Brasileira de Estabilidade de Encostas. O evento teve grande sucesso e voltaria a ocorrer em 1997.

À técnica da drenagem superficial e profunda e da impermeabilização da superfície de taludes, recomendada para estabilizar encostas naturais e vigente no início da década de 60, Costa Nunes acrescentou o uso de ancoragens, associadas a cortinas de contenção. Ele foi pioneiro na aplicação dessa técnica a solos residuais, datando de 1957 a primeira obra do tipo em todo o mundo: a ampliação do hospital Beneficência Portuguesa, no Rio. Até então, a técnica, iniciada na Europa, aplicava-se apenas a terrenos rochosos. Vários desses estudos brasileiros foram apresentados em eventos internacionais especializados, demonstrando nossa crescente contribuição para o avanço da geotecnia.

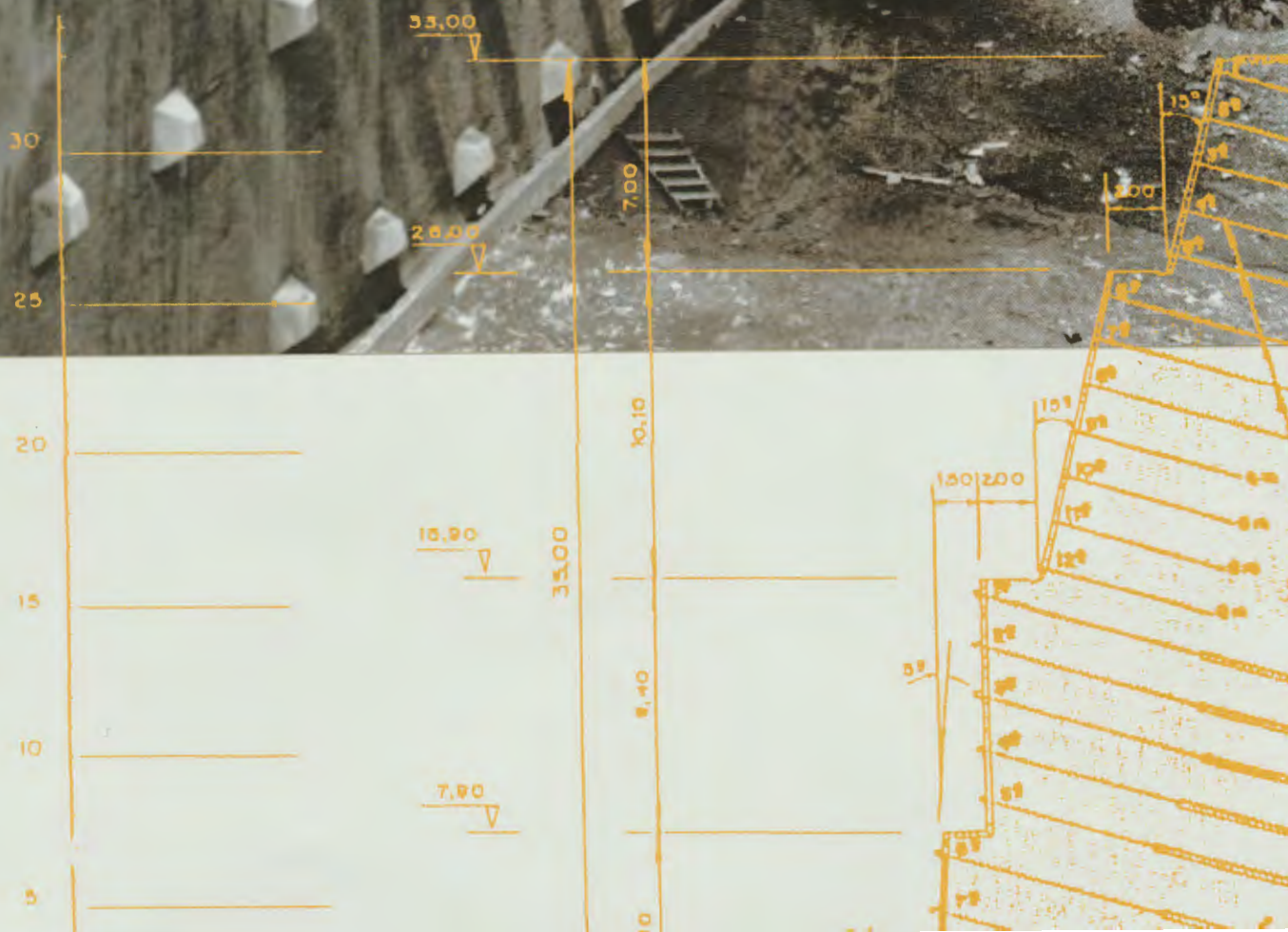
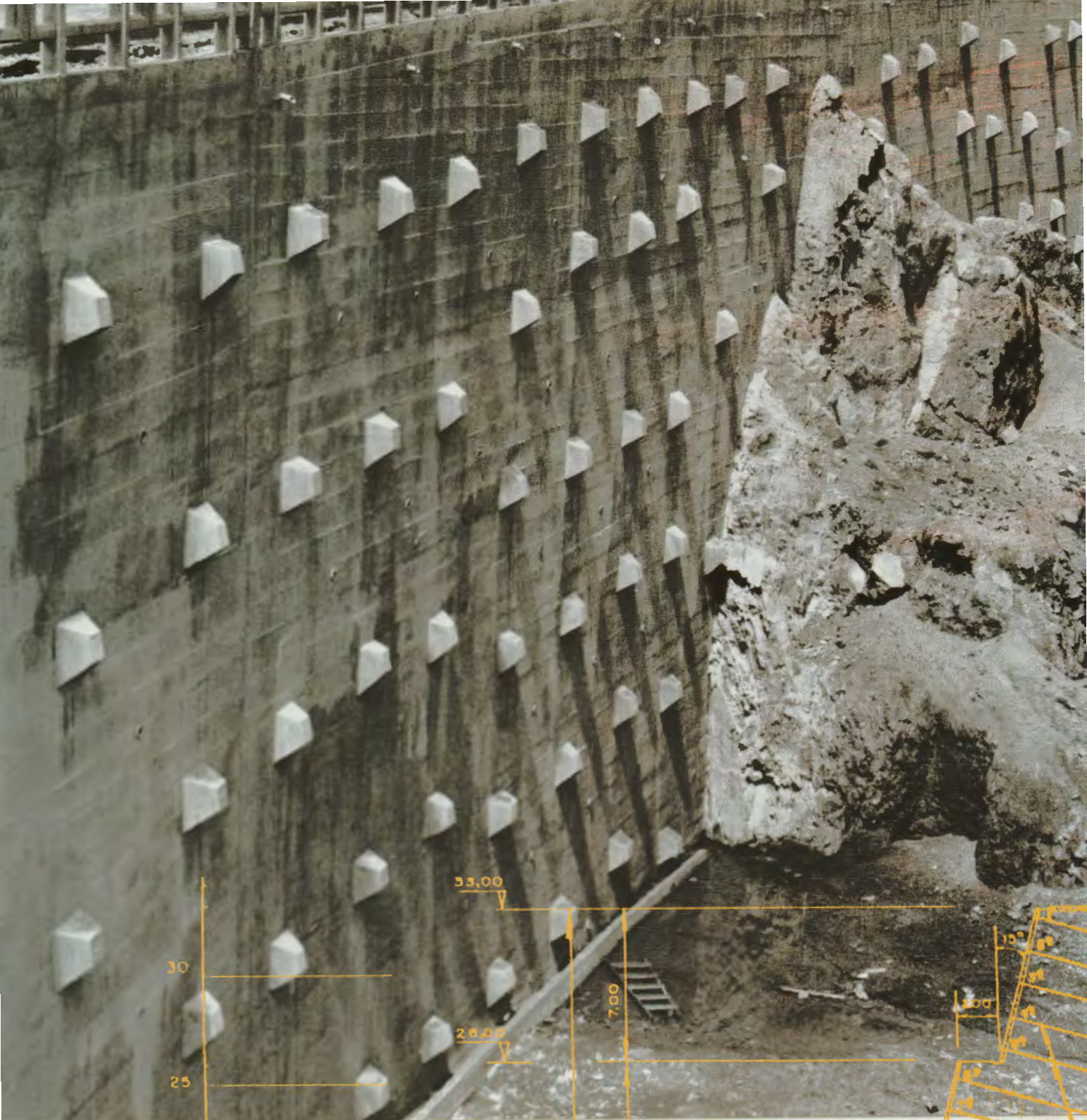
Duas obras de contenção de encostas no Rio: agulha do Inhangá, em Copacabana e, no detalhe, o morro do Corcovado (página 72); deslizamento de terra na via Anchieta em São Paulo (página 73).

Two stabilization works on slopes in Rio de Janeiro: Agulha do Inhangá, in Copacabana, and (in the inset) the Corcovado hillside (page 72). Landslide on the Anchieta Highway in São Paulo (page 73).



A refinaria Duque de Caxias, no Rio, construída sobre um manguezal.

Duque de Caxias refinery in Rio de Janeiro, built upon a mangrove swamp.







a b m s A ENERGIA DO DESENVOLVIMENTO

O país crescia e necessitava de energia para seu desenvolvimento. A geotecnia observou os novos rumos e, juntando a prática e a teoria até então acumuladas, dedicou-se a enfrentar os novos desafios, muitas vezes com originalidade.

Nossa contribuição mais singular talvez tenha sido a construção de barragens de terra. Entre 1950 e 1980, projetou-se e construiu-se no país mais de 150 delas.

Tudo começara, embrionariamente, com o estudo e o controle da compactação do açude de Curema, na Paraíba, na longínqua década de 30. O professor Lucas Nogueira Garcez, brilhante engenheiro hidráulico da Escola Politécnica, assume em 1951 o governo de São Paulo e estabelece um plano estratégico de aproveitamento do potencial de rios do interior paulista para atender à demanda de eletricidade. Em decorrência, o IPT e a Geotécnica participam da construção de diversas barragens nos rios Paranapanema, Pardo, Paraná e Tietê.

Enquanto São Paulo procurava resolver esse problema regional de demanda, o governo federal partia para a geração de eletricidade em larga escala inaugurando a hidrelétrica de Paulo Afonso, no São Francisco. Desde esse começo, a engenharia civil brasileira adotaria um modelo próprio de atuação que também se refletiria no campo específico da mecânica dos solos. Até então, o setor elétrico era essencialmente domínio de empresas e técnicos estrangeiros. Mas essa situação começou a mudar a partir de Paulo Afonso, graças à capacidade de nossa engenharia para encontrar soluções eficazes a baixo custo, colocando de lado a grandiosidade de projetos externos.

A barragem de Paranoá em Brasília (abaixo, à esquerda) e as hidrelétricas de Funil no Rio (abaixo, à direita) e Itaipu (página ao lado e páginas 76-7). A maturidade da geotecnia brasileira foi fundamental para a construção de hidrelétricas, com tecnologias autônomas.

Paranoá Dam in Brasília (below, left) and the hydroelectric developments of Funil in Rio de Janeiro (below, right) and Itaipu (facing page and pages 76-7). The maturity of Brazilian geotechnics was fundamental in the construction of hydroelectrics with autonomous technologies.



Da perspectiva nacional, a engenharia de barragens de terra entra na era moderna com o problema de deslizamento que, em 1948, afetou a usina da Light em Cubatão. No Rio, o complexo de Lajes (no qual se encontram o dique e a barragem de Vigário) representaria um esforço mais complicado e, a partir de 1956, resultaria numa experiência ainda mais extraordinária: a construção da usina de Três Marias, no São Francisco, em Minas Gerais.

À medida que as barragens de terra proliferavam pelo país, os profissionais brasileiros iam se dedicando a esse campo específico de construção, tornando-se grandes projetistas especializados. Com o tempo, estabeleceram um conhecimento próprio, perfeitamente adaptado às condições geológico-geotécnicas peculiares do país. Três Marias e Xavantes são apontadas como exemplo dessa progressão, pela complexidade das obras e pela engenhosidade das respostas ao desafio tecnológico que representavam. No Brasil, a aplicação pioneira do método dos elementos finitos a problemas de geotecnia ocorreu em 1969, num estudo do IPT sobre o problema de fluxo de água na barragem de Saracuruna, no Rio de Janeiro.

A maioria da tecnologia brasileira nesse campo se deu com a conceituada palestra "Rankine lecture", da Sociedade Internacional de Mecânica dos Solos, que Victor F. B. de Mello proferiu em Londres em 1977.

Desse modelo, os projetistas evoluíram para propostas cada vez maiores e mais complexas, como atestam as hidrelétricas ao longo da bacia do Paraná, dentre elas as barragens paulistas de Jupia e Ilha Solteira e a barragem de Itaipu,







que, erguida na fronteira com o Paraguai, é a maior hidrelétrica do mundo. A capacidade brasileira nesse tipo de obra chegaria ao nível mais sofisticado com a construção da barragem de Tucuruí, um monumento à excelência dos técnicos de solo no país. No meio da selva amazônica, essa obra de terra tem sete quilômetros de comprimento e 98 metros de altura! No mesmo contexto, concluiu-se na década de 90 a barragem de terra da Serra da Mesa, com 150 metros de altura.

No final da década de 70 e início da década de 80, a Petrobrás apresenta à geotecnia inúmeros desafios nos campos marítimos de produção de petróleo. Naquela época, havia projeto de instalação de inúmeras plataformas ao longo da costa brasileira, localizadas tanto em águas rasas, no norte-nordeste do país, como em águas profundas, na bacia de Campos. Francis Bogossian desenvolveu um sino de mergulho para realização de sondagens submersas. O inusitado equipamento foi testado com sucesso para lâminas de água de até cinquenta metros. O campo de Curimã, no litoral do Ceará, foi palco em 1981 da primeira instrumentação dinâmica de cravação de estacas *offshore* conduzida pelo IPT. Era um caso típico de absorção da tecnologia estrangeira para posterior uso em outras dezenas de plataformas fixas *offshore*, contribuindo para o controle de execução daquelas estacas, bem como para incrementar o conhecimento das características geotécnicas dos solos marinhos brasileiros. A partir de 1983, essa técnica, que permite avaliar a capacidade de carga de estacas e veio a ser aceita como alternativa às tradicionais provas de carga, disseminou-se em obras de fundações terrestres.

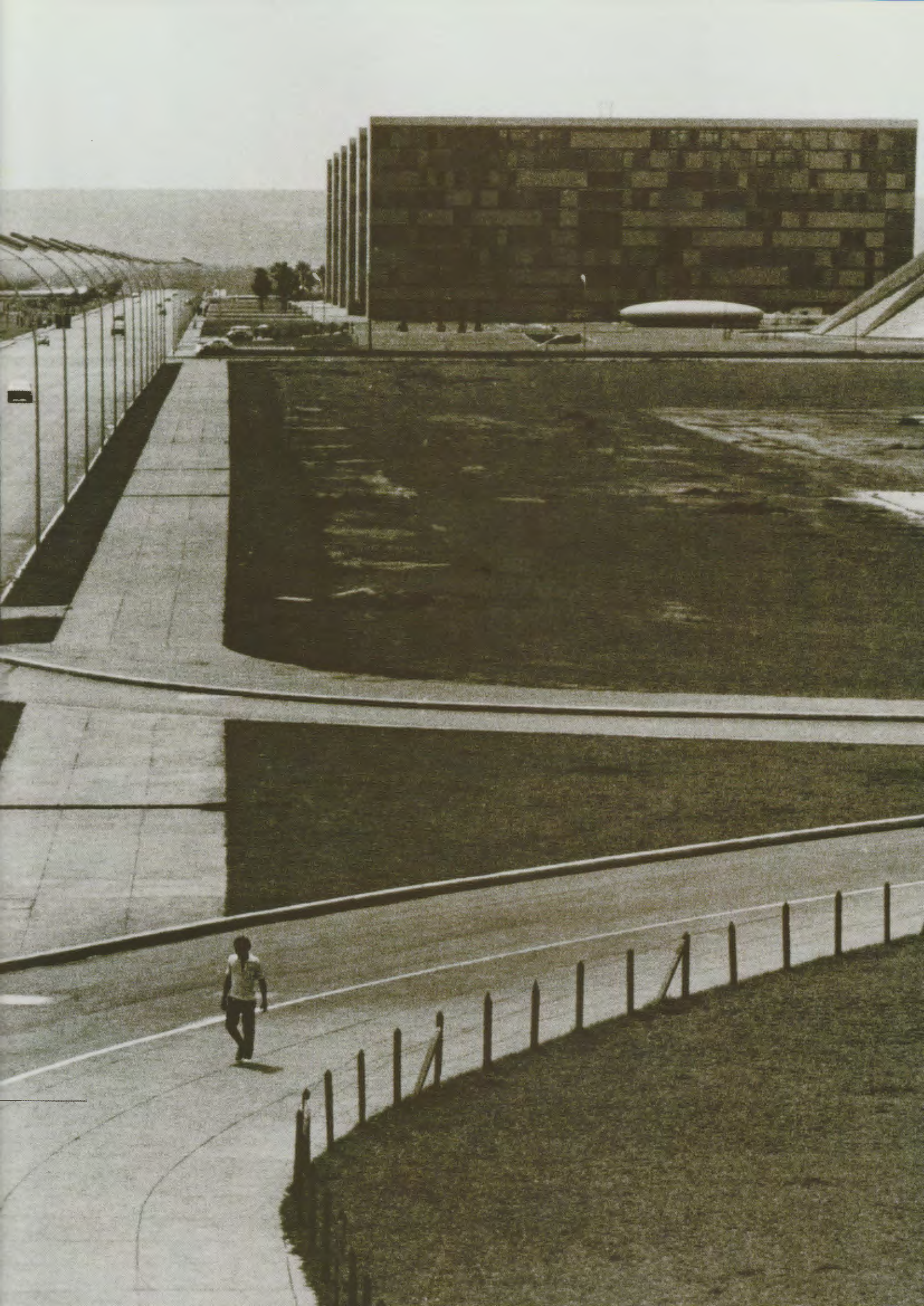
Há uma década, os Programas de Capacitação em Águas Profundas da Petrobrás atingiam os mil metros. Depois foram aos 2 mil metros e, atualmente, chegam aos 3 mil metros de lâmina de água. Com isso, novos desafios se colocam ao conhecimento geotécnico desses solos marinhos.

A inovação tecnológica permitiu o desenvolvimento de nossa competência e supremacia internacional na exploração de petróleo em águas profundas (abaixo); a engenharia geotécnica também contribuiu para a construção de obras de infra-estrutura no país, como no porto de Santos (página ao lado).

Technological innovation enabled the development of the Brazilian international competence and supremacy in oil exploration in deep waters (below). Geotechnical engineering contributed toward construction of infra-structure works in the country, such as the Port of Santos (facing page).







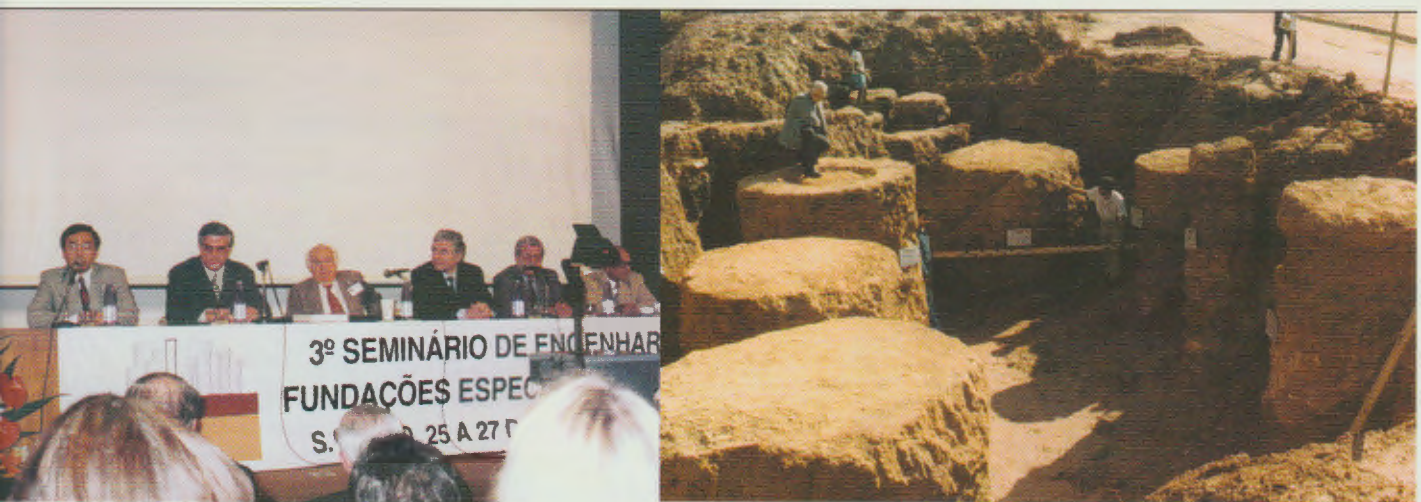


Em 1987, estabeleceu-se a Associação Brasileira de Empresas de Fundações e Geotecnia (Abef), cuja primeira diretoria foi presidida por José Luiz Saes. Entidade próxima da ABMS, ambas vêm produzindo trabalhos em parceria que reciclam nossa geotecnia. Exemplos são os Seminários de Engenharia de Fundações (Sefe), que desde 1988 reúnem especialistas para discutir a teoria e a prática do setor no Brasil.

Em 1989, a ABMS e a Abef instalaram juntas um amplo campo de provas de fundações na USP, o que originou uma publicação especial distribuída a todos os delegados na 12ª Conferência Internacional do Rio de Janeiro. Em 1996, um novo esforço conjunto resultou no lançamento, durante o Terceiro Sefe, do livro *Fundações – teoria e prática*, em que contribuíram cinquenta autores de todas as especialidades do ramo.

Honra maior, a quarta versão do Sefe coincide agora com o Jubileu de Ouro da ABMS.

Em 1996, a ABMS também contribui no estabelecimento de outra entidade, a Associação Brasileira de Empresas de Projeto e Consultoria em Engenharia Geotécnica (Abeg), que nasce para atender ao programa de qualidade para o setor habitacional, certificando produtos e serviços. Pelo estatuto da Abeg, só podem ser membros os sócios da ABMS.



Cravação de estacas pré-moldadas em obra na Barra da Tijuca, Rio (página ao lado); seminário técnico organizado pela ABMS e pela Abef (acima, à esquerda); campo experimental de fundações USP/Abef, construído para o Rio'89 (acima, à direita).

Pre-cast concrete driving piles at Barra da Tijuca job site in Rio de Janeiro (facing page). Technical seminar organized by the ABMS and Abef (above, left). The USP/Abef experimental foundations field, built for the Rio'89 (above, right).

a b m s UM CORTE NAS ENTRANHAS DA SELVA URBANA

Nos anos 60 e 70, aconteceria a tardia (mas bem-vinda) entrada do país na era do metrô.

A construção do metrô paulistano e carioca envolveu o uso do sistema *cut-and-cover* e também do *shield* (este pela primeira vez no Brasil) e despertou vivo interesse dos associados da ABMS. Trabalhos relativos a diversos aspectos técnicos dessas obras, desde o cálculo dos escoramentos das escavações até seus efeitos sobre os prédios circunvizinhos, pontuaram grande número de eventos da associação. Em 1979, o Sexto Congresso Pan-Americano de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações, realizado em Lima, reservou uma sessão especial ao tema metrô. Apresentaram-se nove trabalhos de engenheiros brasileiros, cujo entusiasmo não se limitava ao interesse especializado. Pulsava também a genuína empolgação humana pelo desafio do novo.

O metrô foi uma grande escola para os engenheiros geotécnicos. Construindo-o, aprendeu-se muito sobre os solos urbanos. Fizeram-se mais ensaios, tanto de laboratório quanto de campo, incluindo-se a instrumentação para observar o comportamento de edifícios na superfície. Essas providências foram tomadas, por exemplo, no caso de prédios no centro financeiro de São Paulo, na rua Boa Vista, que poderiam ser afetados pela escavação em couraça.



O metrô chega ao Brasil: a futura estação Cinelândia, no Rio (à esquerda e página ao lado), a praça da Sé em obras da linha norte-sul (página 86) e o túnel sob a avenida Paulista (página 87).

The subway arrives in Brazil: the future station of Cinelândia in Rio de Janeiro (left and facing page), and the Praça da Sé station under construction on the north-south line (page 86) and a tunnel under Paulista Avenue (page 87), both in São Paulo.







Trazendo para a mecânica dos solos o aporte mais recente da tecnologia de túneis, estabeleceu-se um espírito de aproximação entre esse ramo e a geologia de engenharia. A ABMS buscou uma interação próxima com sua co-irmã, a Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), resultando daí um diálogo frutífero para as duas entidades.

Nos anos 80, ocorreram os primeiros simpósios brasileiros de escavações subterrâneas. No primeiro, em 1982, a ênfase recaiu sobre os túneis em rocha, visando acumular o relato de experiências das escavações dos anos 70 com a perfuração de túneis da Ferrovia do Aço. No segundo, em 1985, deu-se continuidade ao tema, com um diálogo interativo entre os técnicos de solos e os de rochas, diálogo esse baseado na experiência dos metrô nos anos 70. O terceiro simpósio, organizado em Brasília em 1994, já foi uma parceria entre ABMS e ABGE. Uma das sessões técnicas ("Obras subterrâneas em solos") discutiu as consequências do solo poroso colapsante na construção do metrô da capital federal, obra iniciada em 1991. Ela também suscitou a produção de diversos trabalhos técnicos que vieram enriquecer a literatura técnica especializada, tendo alguns sido apresentados em eventos no Chile e nos Estados Unidos.

Em 1990, todas essas atividades levaram a ABMS a criar seu Comitê Brasileiro de Túneis (CBT), para congregar dentre os sócios aqueles profissionais que atuavam nesse segmento da geotecnia. O CBT também passou a representar a associação na International Tunneling Association (ITA), da qual a ABMS é filiada há muitos anos.

Embora recém-criado, o CBT já nasceu maduro. A constante presença e participação nos encontros da ITA resultou na escolha de São Paulo para sediar o World Tunnel Congress'98, cujo tema foi "Tunnel and metropolises". Um evento maiúsculo, que teve decisivo apoio da Companhia do Metrô de São Paulo e registrou o comparecimento de mais de seiscentos delegados estrangeiros.

As obras de escavação de túneis — como os feitos para o metrô no vale do Anhangabaú (abaixo, à esquerda) e na praça Clóvis Bevilácqua, em São Paulo (abaixo, à direita), e nas cercanias do Palácio Monroe, no Rio (página ao lado, à esquerda) — levam a ABMS a criar seu Comitê Brasileiro de Túneis, para representá-la junto à International Tunneling Association. Na página ao lado, à direita, sessão de abertura do ITA'98 em São Paulo.

Tunnel excavation works such as those for the subway in the Anhangabaú Valley (below, left) and the Clóvis Bevilácqua Square, both in São Paulo (below, right), and near the Monroe Palace, in Rio de Janeiro (facing page, left) led the ABMS to create their Brazilian Tunneling Committee to represent them at the International Tunneling Association. Facing page, right, opening session of the ITA'98 in São Paulo.



a b m s RECONHECIMENTO

Hoje, é patente a capacidade técnica de nossos profissionais e empresas na execução de pequenas e grandes obras de construção civil. Qualquer trabalho de fundações de edifícios, barragens de terra, escavações ou túneis se torna realidade graças àqueles que projetam e executam. A imensidão territorial do Brasil exigiu que se formassem milhares de profissionais e centenas de empresas de serviços de geotecnia, desde aquelas que realizam investigações de laboratório e de campo até as que executam as mais variadas fundações, tratamentos de terreno, reforços de fundações, tirantes, controles tecnológicos e tantas outras tarefas afins.

Da mesma forma, as grandes construtoras têm papel fundamental na concretização das obras, ao aglutinar capacidades de realização que, de outra maneira, não seria possível reunir.

Anônimos para o grande público, esses profissionais e empresas construíram boa parte deste país. Cabe o reconhecimento, a consciência e a valorização de tal trabalho.





VIII^a b m s

O PASSADO E O PRESENTE NO TÚNEL DO TEMPO

Reunião do comitê organizador do Segundo Congresso Pan-Americano de Mecânica dos Solos. Da esquerda para direita: Mário Brandi, José Machado, Francisco Pacheco Silva e Nápoles Neto (página ao lado, à esquerda); Sexto Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos, no Rio, de 25 a 27 de setembro de 1978. Em primeiro plano, o professor Alberto Henriques Teixeira (página ao lado, à direita).

Meeting of the Organizing Committee for the Second Pan-American Congress on Soil Mechanics. From left to right: Mário Brandi, José Machado, Francisco Pacheco Silva and Nápoles Neto (facing page, left). Second Brazilian Congress on Soil Mechanics in Rio de Janeiro, from September 25 to 27, 1978. In the foreground, professor Alberto Henriques Teixeira (facing page, right).

ATÉ O INÍCIO...

Até o início de 1959, a ABMS não tem sede fixa. Enfrenta problemas típicos de agremiações associativas em começo de existência num país tão vasto como o Brasil, ainda em desenvolvimento. Há escassez de fundos, alguns núcleos deixam de dar contribuição financeira, a própria entidade passa por um período de inadimplência para com sua co-irmã internacional.

Agruras de início de caminhada, enfrentadas pelo idealismo de um punhado de pioneiros que tem vontade de realizar um sonho, mas que não conta com todos os recursos para concretizá-lo. Assim, não há verba para alugar um conjunto de escritórios que sedie a entidade. Apesar disso, em abril de 1959, define-se São Paulo como sede nacional permanente. A medida recebe o apoio do IPT, o qual cede espaço para essa organização que ainda se encontra no estágio primário de crescimento.

É preciso ousar para manter a chama acesa. O arrojo se faz presente com todo o ímpeto da juventude, capaz de superar obstáculos que intimidariam uma organização já consolidada, prudente em suas ações. Naquele mesmo ano de 1959, durante o Primeiro Congresso Pan-Americano de Mecânica dos Solos, a ABMS aceita organizar o evento seguinte, quatro anos mais tarde.

Nápoles Neto assume a presidência em 1960 com essa incumbência já definida. Uma missão hercúlea, equiparada aos desafios tecnológicos que os engenheiros começariam a enfrentar nos canteiros das obras monumentais que se espalhariam pelo Brasil durante três décadas. "Mas o quadro de sócios ainda era pequeno", assinala Nápoles, "e nossas realizações financeiras também. E um congresso custa muito dinheiro. Para piorar, a participação nos congressos era reduzi-



da. As taxas de inscrição tinham que ser quase simbólicas. Tínhamos que buscar ajuda financeira fora dos congressos. Ainda não existia a correspondência do valor prático desses eventos e de quanto pode-se aprender no convívio com os colegas de outras regiões e países."

Até aquela época, o presidente da ABMS era eleito pelo período de um ano. Mas, na gestão de Nápoles, o conselheiro Costa Nunes veio com uma frase lapidar, sugerindo uma mudança providencial. "Numa reunião de conselho, ele disse que não se substitui o comandante de um barco em perigo", lembra Nápoles. Costa Nunes desejava evitar a quebra de continuidade nos preparativos do Segundo Congresso Pan-Americano. Assim, Nápoles é o primeiro presidente a ter a gestão transformada para o sistema bienal. Pelo mesmo motivo, é também o primeiro presidente a ser reeleito, em 1962. Junto com Francisco Pacheco Silva, assume as principais responsabilidades de organização do evento.

Uma das primeiras providências foi suspender o Terceiro Congresso Brasileiro, inicialmente marcado para 1962. Desde 1954, essa foi a única lacuna no compromisso de reunir nossos engenheiros de solos a cada quatro anos. O dinheiro era pouco: ou se organizava o Brasileiro, ou se fazia o Pan-Americano. Ademais, havia dificuldade para conseguir, numa única cidade, apoio suficiente à realização do evento internacional. Obtiveram-se apoios relativos em São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Os obstáculos foram tantos que se resolveu fazer um congresso tripartite. Ele começou em São Paulo, passou pelo Rio e terminou em Belo Horizonte, com deslocamento dos participantes.

Na gestão seguinte, presidida por Victor F. B. de Mello, o sufoco financeiro ainda existiria, se bem que menos dramático. Em 1966, em Belo Horizonte, pôde-



se organizar o Terceiro Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos, com ênfase nas barragens de terra. Agora já havia oito sessões técnicas, e no encerramento se fez uma justa homenagem: Odair Grillo foi eleito presidente de honra da ABMS.

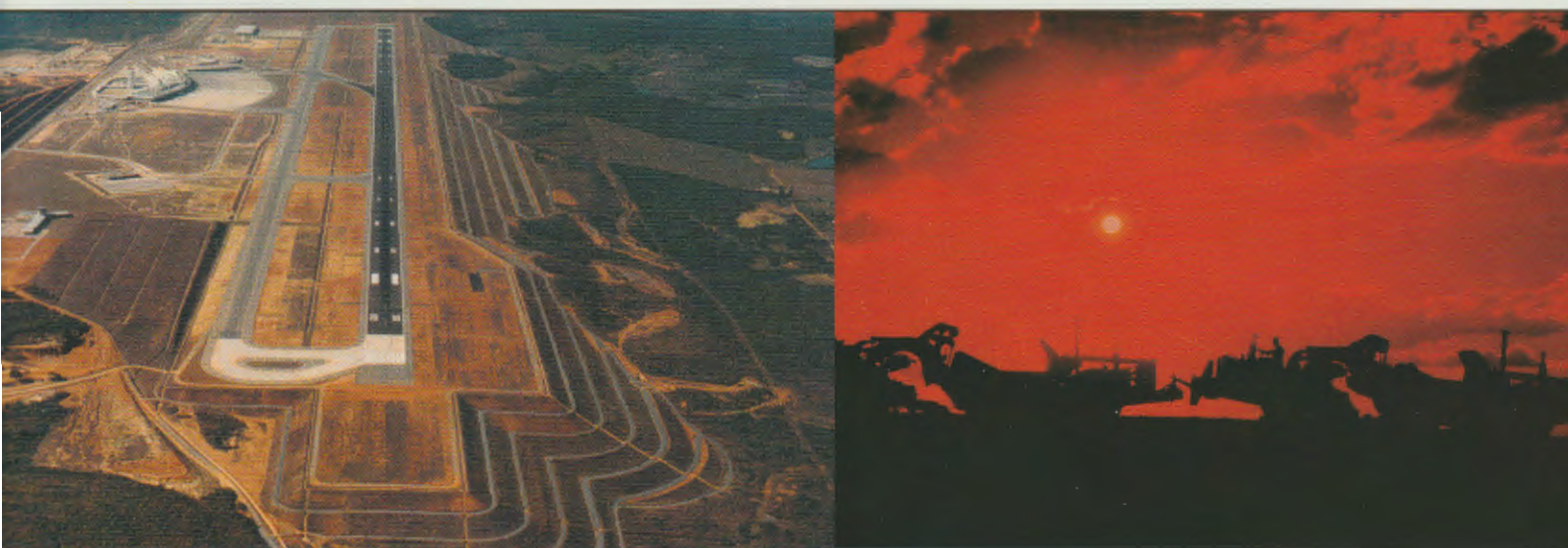
Esses eventos retomaram assim sua linha vitoriosa, como provam o Quarto e o Sexto Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações, realizados no Rio de Janeiro em 1970 e 1978, e o Quinto Congresso, organizado em São Paulo em 1974. Sinal dos tempos: tinham como tema principal "Metrôs e túneis em solos".

Em seu período à frente da ABMS, Victor F. B. de Mello teve uma idéia louvável: destinar um prêmio em dinheiro aos dez melhores trabalhos apresentados nos congressos. Na verdade, ele quis estimular jovens engenheiros a prepararem trabalhos. Era uma época dura, mas, com apoio de empresários, Mello conseguiu o dinheiro necessário.

Nascia desse modo impetuoso o Prêmio Terzaghi, que foi o primeiro instituído pela ABMS e abriria um leque de outras iniciativas igualmente importantes no incentivo às carreiras dos profissionais do setor. O Prêmio José Machado distinguiria bianualmente o melhor trabalho sobre a observação de comportamento de estruturas construídas sobre terrenos compressíveis. O Prêmio Manuel Rocha seria destinado a profissionais veteranos que tivessem contribuído com realizações técnicas empreendedoras, criativas e inovadoras, até mesmo desvinculadas do âmbito puramente teórico, inspiradoras da formação de escola no campo de suas especialidades. E o Prêmio Icarahy da Silveira passaria a ser atribuído à melhor dissertação de mestrado em geotecnia. Mais recentemente, em 1999, instituiu-se o Prêmio Costa Nunes, para o autor da melhor tese de doutorado.

A barragem Castanhão e a rodovia Carvalho Pinto, em São Paulo (página ao lado), e o aeroporto de Confins, em Minas Gerais (abaixo).

Castanhão Dam and Carvalho Pinto Highway, in São Paulo (facing page), and Confins Airport, in Minas Gerais (below).



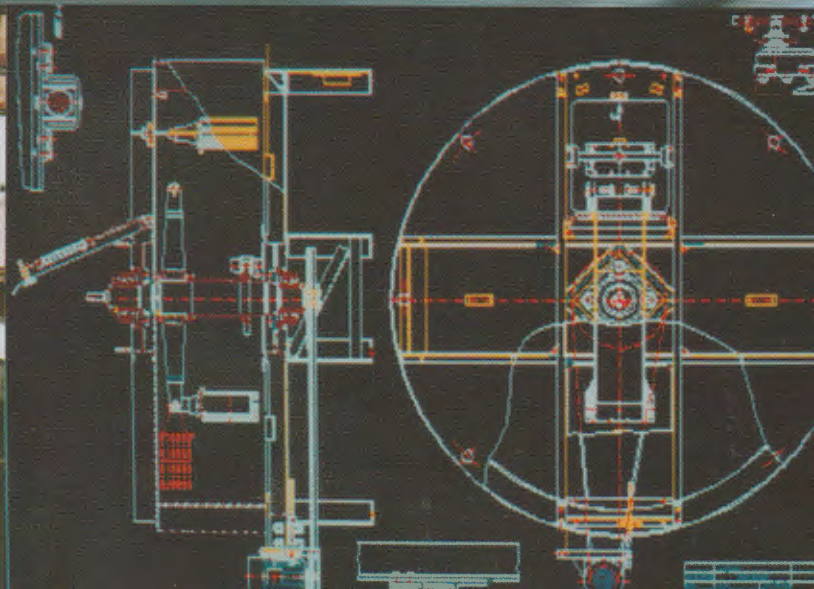
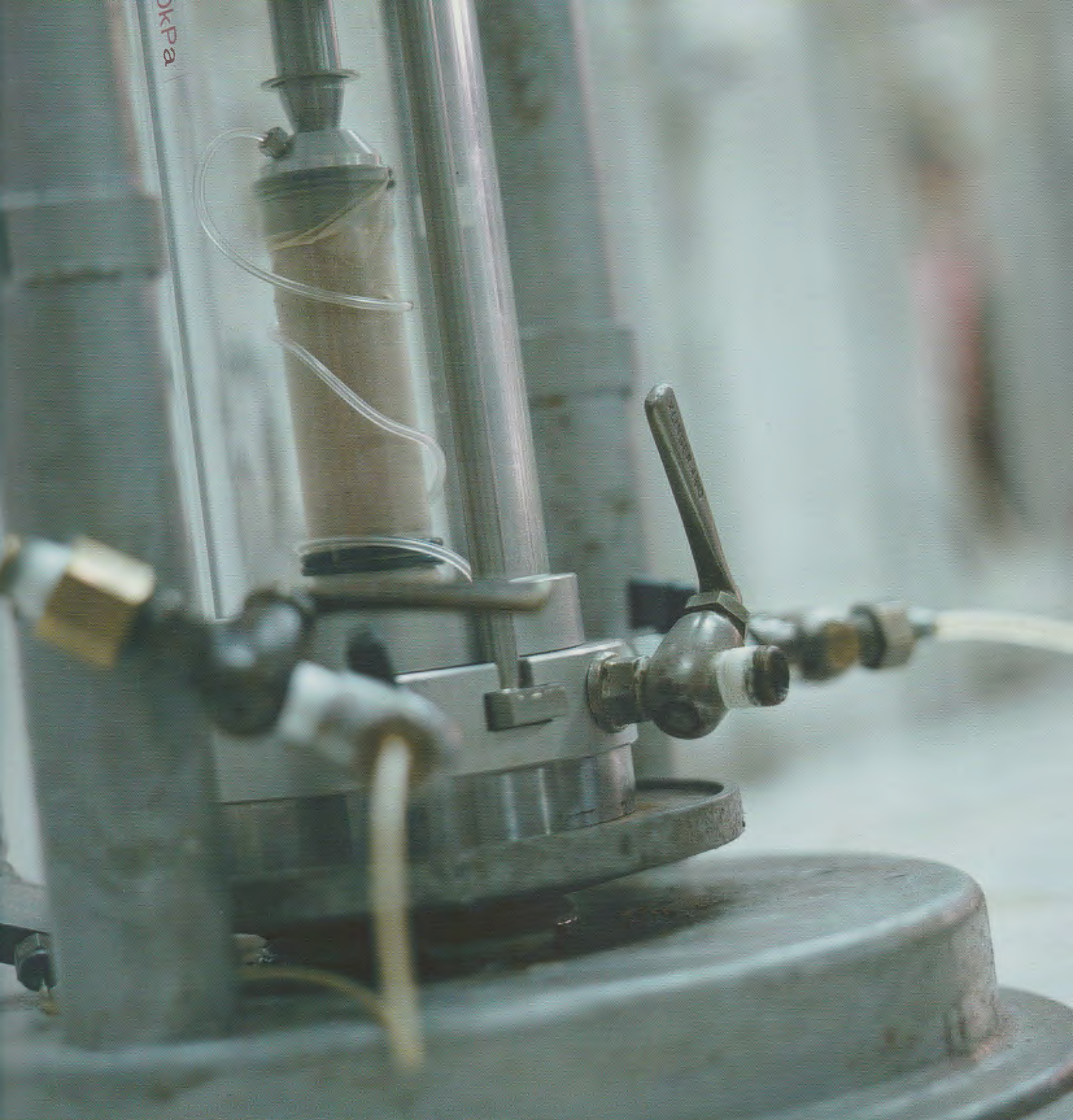
a b m s EDUCAÇÃO, A FORÇA MOTRIZ

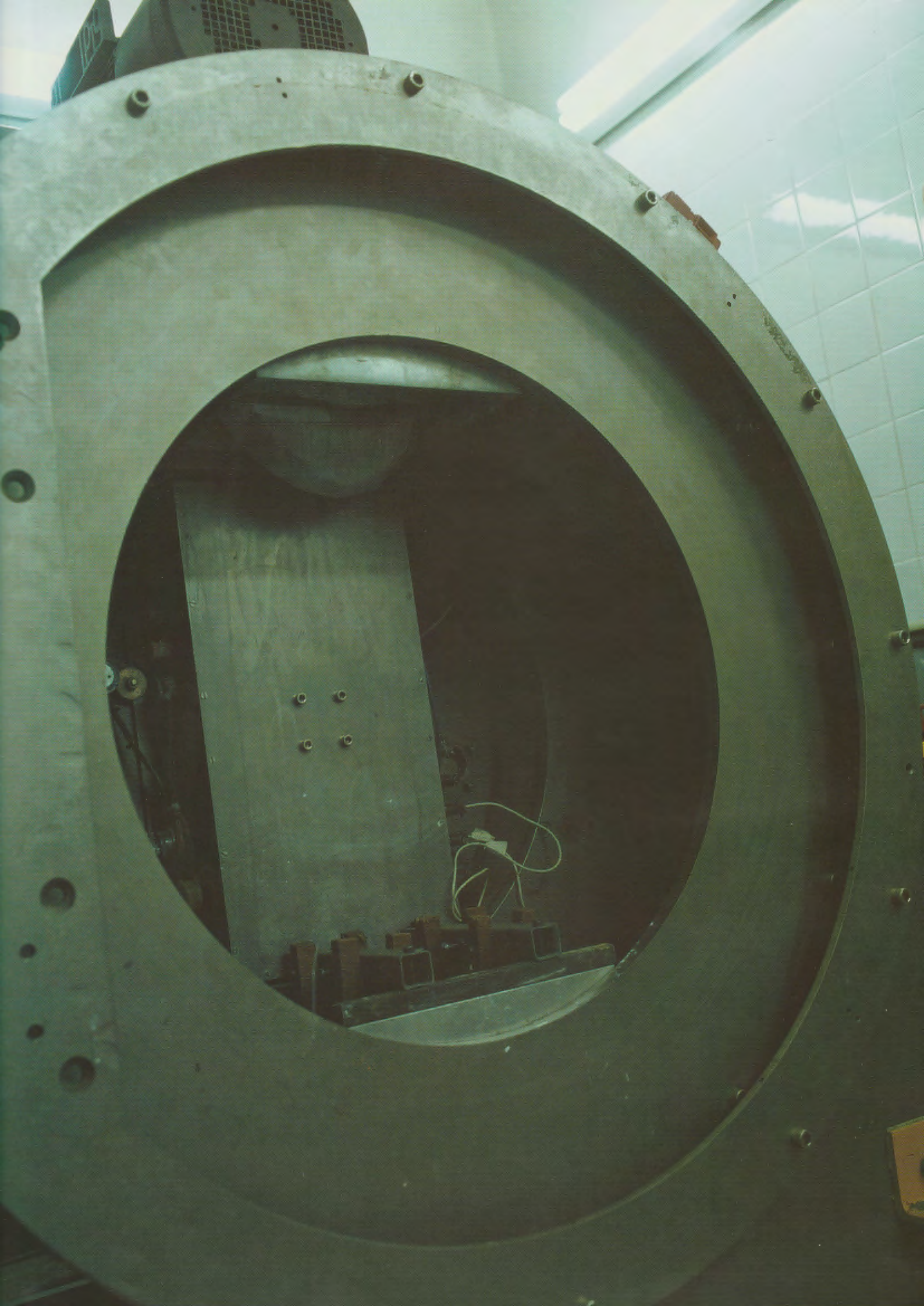
É fácil compreender a disposição da ABMS em apoiar iniciativas dessa natureza. Vários de seus líderes, seguindo a tradição da mecânica dos solos, foram e são professores universitários. Têm o espírito generoso do verdadeiro educador, essa figura ímpar que faz o progresso humano avançar transmitindo conhecimento de uma geração a outra. Perpetuadores desse conhecimento que não é propriedade individual de nenhum homem, por mais genial que seja.

"Formei-me engenheiro em dezembro de 1950 na Escola Nacional de Engenharia, da antiga Escola Politécnica – mais tarde integrada à Universidade Federal do Rio de Janeiro, a UFRJ", conta Emmanuel Barata, professor emérito da instituição desde 1996. Em 1956, o professor Mário Brandi Pereira aparece no laboratório e, um dia, convida Barata para ser seu assistente. "Assim, fortuitamente, aceitei entrar como auxiliar de ensino na escola onde me formara, começando uma carreira de professor que foi até dezembro de 1994." Uma carreira de gestação de vocações. "Para mim, o grande modelo de professor era o Barata", reconhece Francis Bogossian.

Alguns anos antes, na Escola de Engenharia de São Carlos, em São Paulo, Victor F. B. de Mello liderava um notável programa de renovação do ensino na área. Mello deixou Araken Silveira (presidente da ABMS em 1974-6) e Alberto Henriques Teixeira (presidente em 1976-8) como seus sucessores. Teixeira, que era assistente de Mello, destaca: "Conseguimos dar uma contribuição muito grande para o desenvolvimento do ensino de geotecnia, principalmente no que se refere à construção de barragens".

Na metade dos anos 60, iniciativas como a da Escola de Engenharia de São Carlos, da Politécnica da USP, do Mackenzie (com Raymundo Costa e depois Sigmundo Golombek) e da Escola de Engenharia da Universidade do Paraná (com Samuel Chamecki) já garantiam a presença respeitável da mecânica dos solos nos cursos de graduação. Já existia também um corpo de catedráticos e livre-docentes com teses defendidas na área. Milton Vargas foi o primeiro catedrático do setor, pela Politécnica da USP, em 1952. A seguir, vieram Hernani Savio Sobral, na Federal da Bahia, em 1956; Victor F. B. de Mello, na Mackenzie, nesse mesmo ano; Homero Pinto Caputo, na Escola Nacional de Engenharia do Rio de Janeiro,





Centrífuga do laboratório da Coppe no Rio de Janeiro (página ao lado).

Centrifuge at the Coppe laboratory in Rio de Janeiro (facing page).

Dois congressos e um simpósio realizados pela ABMS (abaixo): no Quarto Congresso aparecem, da esquerda para direita, Paulo Cruz, Francis Bogossian, Casemiro Munarski e Nápoles Neto; no simpósio, Jaime Gusmão (à esquerda) e Costa Nunes (à direita); e, por último, o professor Dirceu Velloso no centro da mesa do Sexto Congresso.

Two congresses and a symposium held by the ABMS (below). Paulo Cruz, Francisco Bogossian, Casemiro Munarski and Nápoles Neto in the Fourth Congress. At the symposium, Jaime Gusmão (left) and Costa Nunes (right). And, lastly, professor Dirceu Velloso (center of the table) participates in the Sixth Congress.

em 1957; e outra vez Victor F. B. de Mello, na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, em 1967. Vale ressaltar que o primeiro livro básico sobre mecânica dos solos no Brasil tem Homero Caputo como autor.

O passo seguinte, de grande relevância, foram os cursos de pós-graduação em mecânica dos solos na UFRJ e na PUC do Rio, implantados a partir de 1965. Na UFRJ, criou-se a Coordenação dos Cursos de Pós-Graduação em Engenharia (Coppe), com a participação dos professores de geotecnia Jacques de Medina, Willy Lacerda, Mauro Werneck e Dirceu Velloso. Na PUC do Rio, os pioneiros foram Alexandre Carvalho, Fernando Francis, Vinod Garga e Sandro Sandroni. Em trinta anos, as duas universidades geraram um total de quinhentas teses e dissertações de mestrado e doutorado em geotecnia. Tal número expressa inequivocamente a relevância desses centros geradores e disseminadores do conhecimento geotécnico brasileiro

Na USP, a Escola Politécnica e a Escola de Engenharia de São Carlos também implementam programas de pós-graduação em mecânica dos solos. Segue-se, em todo o país, um número crescente de programas de pós-graduação em geotecnia, sobretudo nas universidades federais, como em Porto Alegre (UFRGS), Recife (UFPE), Brasília (UNB) e Viçosa (UFV).

No intuito de incentivar engenheiros em início de carreira, a ABMS promove em 1985 um encontro técnico de Engenheiros Jovens Sul-Americanos na PUC-RJ.

O expressivo volume de estudos e consultorias gerados pelos cursos de pós-graduação resultou no aumento da publicação de artigos de técnicos brasileiros em periódicos especializados internacionais. Outro movimento importante no setor de instrução e pesquisa foi o crescimento do número de profissionais brasileiros que procuraram realizar seus programas de mestrado e doutorado no exterior. As opções não se restringiam mais à Harvard e ao MIT, havendo, entre, outros tantos centros, a Universidade da Califórnia em Berkeley, o Imperial College em Londres e as universidades canadenses.



IV CONGRESSO BRASILEIRO DE MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES
8 A 8 DE AGOSTO DE 1970 - CLUBE ENGENHARIA - RIO DE JANEIRO GB



Iº SIMPÓSIO SOBRE PROSPECÇÃO DO SUBSOLO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MECÂNICA DOS SOLOS
NÚCLEO NORDESTE
9 e 10 de setembro de 1971 - Belo Horizonte



VI CONGRESSO BRASILEIRO DE MECÂNICA DOS SOLOS
E ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES
A.B.M.S. - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MECÂNICA DOS SOLOS
Rio de Janeiro, 25 a 27 de setembro de 1976

a b m s MESTRES E PUIPILOS

Que recado direto os engenheiros-professores da segunda e da terceira geração de grandes profissionais de solo têm para as novíssimas gerações que chegam a esse território? De que maneira vêem o advento de um instrumento de trabalho tão presente na vida do engenheiro de nossos tempos como é a informática aplicada?

"Os engenheiros não estão se formando engenheiros", comenta Alberto Henriques Teixeira. Para ele, muitos se tornam apenas operadores de computador. Teixeira recorda a ocasião em que o grande engenheiro português Manuel Rocha deu uma série de palestras no Instituto de Engenharia e, com seu pesado sotaque português, afirmou que engenheiro é aquele que engenha. "Ele disse uma grande verdade. Hoje encontramos engenheiros meros usuários de computador, sem espírito crítico para analisar os resultados." Os mestres procuram transmitir suas experiências.

Milton Vargas acredita que o engenheiro, ao tratar das questões da mecânica dos solos, deve estar mais próximo do geólogo que do engenheiro calculista de estrutura. Espera-se não a perfeição mecanicista de um raciocínio encadeado em si mesmo, que pode fugir a léguas da realidade, mas sim a agudeza da inteligência que vai direto ao fundo das coisas.

Mas como resgatar essa capacidade, ameaçada pela mudança assustadoramente veloz na formação de técnicos?

"A engenharia é a arte de tomar decisões a despeito de dúvidas", diz Victor F. B. de Mello. "Existe aquele dogmatismo de que engenharia é cálculo. Mas isso é estupidez. Você tem que cultivar o hábito de sempre se questionar através da observação. Porque esse hábito faz nascer a intuição física. Ela assessora o engenheiro. E você a cultiva observando os fluxos da natureza."

Recuperação da igreja do Carmo, em Olinda, Pernambuco (à esquerda); câmara úmida para armazenar amostras de solos brasileiros (página ao lado).

Restoration of the Carmo Church in Olinda, Pernambuco (left).
Wet room for Brazilian soil samples (facing page).



SECÇÃO TRANSVERSAL



IX a b m s

UM SALDO, UM FUTURO

BEM ANTES...

Bem antes da globalização, da economia de mercado, do Mercosul e dos efeitos diretos ou indiretos de qualquer desses itens nos rumos da mecânica dos solos, o país vive a euforia do Milagre Econômico.

Uma das grandes obras que reflete essa atmosfera de grandeza é a ponte Rio-Niterói. A Estacas Franki e outras firmas de engenharia se dedicam a estudos de fundações para a ponte. Uma nova geração de profissionais, representada por Dirceu Alencar Velloso e Nelson Aoki, apresentam um método de estimativa de capacidade de carga de estacas que a comunidade reconhece como sendo de alta qualidade técnica.

Lamentavelmente, porém, as obras de construção da ponte registram a morte de José Machado (presidente da ABMS em 1966-8) e do engenheiro Raul Araújo Arends. Ambos são vitimados quando montam uma prova de carga em tubulão. A carga máxima do ensaio de 2 mil toneladas-força é bastante superior à que ocorria até então.

Também ocorre a construção da rodovia dos Imigrantes, em São Paulo, uma grande obra de engenharia que deixa muita gente orgulhosa.

Na área associativa, a ABMS em 1980 decide que a *Solos e Rochas*, nascida na Coppe/UFRJ em 1978, passará a ser revista oficial da instituição, mediante convênio entre as entidades. Na década de 80, a revista passa por dificuldades financeiras. A partir de 1990, com o apoio definitivo da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), a *Solos e Rochas* se profissionaliza e recebe indexação na Ulrich's International Periodicals e na Library of Congress. Essa nova fase se inau-



Solos e Rochas, órgão oficial da ABMS e ABGE.

Solos e Rochas, the ABMS and ABGE official bulletin.

gura com uma edição especial – o volume *Costa Nunes* – em homenagem a um dos ilustres pioneiros da ABMS. Desde então, mantém-se a regularidade nos lançamentos da revista, sempre contando com o apoio financeiro da Finep.

De 1973 a 1977, Victor F. B. de Mello ocupou o cargo de vice-presidente da ISSMFE para a América do Sul. No Congresso Internacional de Estocolmo, em 1981, elegeu-se presidente da ISSMFE. Para o Brasil, foi um reconhecimento a essa grande figura, que integraria a respeitável galeria de presidentes daquela instituição fundada em 1936. Terzaghi foi o primeiro presidente. Veio a guerra, e a ISSMFE só retomou suas atividades em 1948. Terzaghi a presidiu até 1957. Seguiram-se os presidentes Skempton, Casagrande, Bjerrum, Peck, Kerisel e Fukuoka, todos com quatro anos de mandato.

A dinâmica gestão de Mello vai de 1981 a 1985, quando ele deixa o cargo no Jubileu de Ouro da ISSMFE, em San Francisco. Dentre suas inúmeras decisões relevantes, destacou-se a criação dos diversos Comitês Técnicos, os quais vieram fomentar o desenvolvimento da geotecnia internacional.

Em 1980, na reunião do Conselho Diretor da ABMS, Arthur Casagrande recebe o título de sócio honorário.

Em 1980-2, quando Carlos de Sousa Pinto é presidente da ABMS, o contexto econômico brasileiro (que por três décadas proporcionara a base para a extraordinária expansão de nossa mecânica dos solos) vai sofrendo rápida deterioração. A crise do petróleo, o fim do "Milagre Brasileiro" e o recuo do governo na execução de grandes obras de infra-estrutura atingem duramente o setor. Equipes de trabalho são desfeitas, firmas fecham as portas. A crise se alastra, a recessão vem junto e invade a década seguinte.

Contudo, esse cenário adverso não impede o sucesso da organização do Sétimo Congresso Brasileiro, realizado em Olinda em 1982, ao final da gestão de Sousa Pinto.

Em 1983, na gestão de Jaime de Azevedo Gusmão Filho (1982-4), comemora-se o centenário de Terzaghi. A barragem do Vigário, em Piraí, no Rio de Janeiro, marco da história da geotecnia no país, é rebatizada como barragem Terzaghi. O núcleo regional do Rio de Janeiro, em conjunto com o Clube de Engenharia (instituição centenária com a qual a ABMS mantém estreita relação), prepara e produz um importante volume comemorativo, *Karl Terzaghi – aspectos de sua vida e de sua obra*. Começam a estrei-

Construção da segunda pista da rodovia dos Imigrantes, em São Paulo, 2000.

Immigrants Highway in São Paulo, 2000. Construction of the second carriageway.

O professor Victor F. B. de Mello na cerimônia da troca de nome da barragem do Vigário para Karl Terzaghi.

Professor Victor F. B. de Mello delivers at the ceremony for changing the name of the Vigário Dam to Karl Terzaghi Dam.







tar-se as relações com a ABGE, passando as duas entidades a organizar vários simpósios e encontros técnicos dos núcleos regionais. Jaime Gusmão marca sua passagem pela ABMS defendendo a união e igualdade das comunidades geotécnicas em todo o território nacional.

Na gestão de Rui Taiji Mori (1984-6), a aproximação com a ABGE continua e se firma com o compartilhamento da revista *Solos e Rochas*, que passa a ser um órgão oficial também daquela co-irmã.

Em 1983, na reunião do Conselho da ISSMFE, o Brasil conquista (por três votos de diferença sobre a Índia) o direito de sediar a 12ª Conferência Internacional da entidade (evento que aconteceria no Rio em 1989 e teria importância muito grande para a política de crescente inserção internacional da ABMS). O passo seguinte se dá em 1985, quando, sob os auspícios da Sociedade Internacional de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações, realiza-se a Primeira Conferência Internacional de Geomecânica em Solos Tropicais Lateríticos e Saprolíticos. O evento, presidido por Job S. Nogami, acontece em Brasília, com o apoio





do núcleo regional, e se torna amplo sucesso financeiro e técnico. Cerca de quatrocentos profissionais comparecem, apresentando grande número de trabalhos e gerando quatro volumes dos anais do encontro.

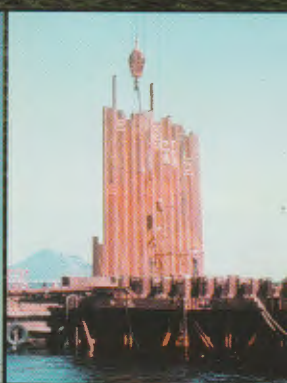
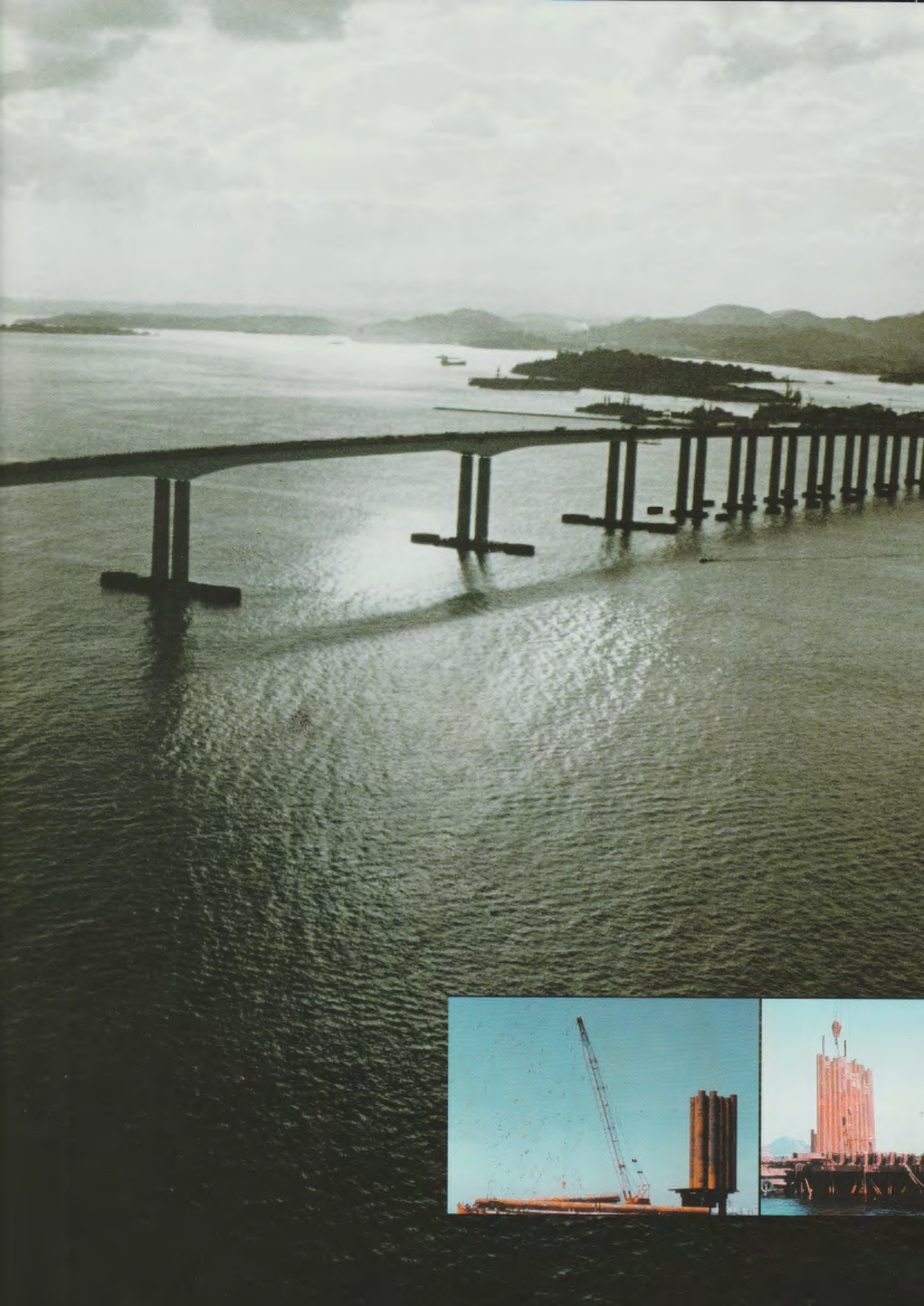
Em 1986, quando Rui Mori deixa sua gestão durante o Oitavo Congresso Brasileiro, em Porto Alegre, registra-se o maior número de participantes já verificado em eventos da ABMS: mais de oitocentos inscritos.

Na gestão de Faiçal Massad (1986-8), o principal programa de trabalho consiste em "aproximar as universidades do meio técnico", já que a tradição de grande diálogo que existira antes não se confirma nessa época. No passado, a maioria dos profissionais atuava mais no meio produtivo e menos na universidade. Depois, a situação se inverte. Em parte, porque a crise econômica que se instala nos anos 80 diminui o quadro de profissionais técnicos das empresas, e muitos dos que também são docentes acabam precisando largar a área produtiva. Cria-se um fosso entre o grupo dos acadêmicos e o dos práticos. Ou seja, entre os que se engajam em atividade universitária de tempo integral e os que se

Reunião do Conselho da ISSMFE em Paris, 1983, quando o Brasil ganhou a indicação para sediar a Conferência Internacional Rio'89 (página ao lado); sessão de abertura da 12ª Conferência Internacional Rio'89 (abaixo, à esquerda); encerramento do 11º Congresso Pan-Americano em Foz do Iguaçu, 1999 (abaixo, à direita).

Council Meeting of the ISSMFE in Paris in 1983, when Brazil won an indication to host the Rio'89 International Conference (facing page). Opening session of the 12th Rio'89 International Conference (below, left). Closing of the 11th Pan-American Conference, at Foz do Iguaçu, in 1999 (below, right).





Acidente com o sistema de reação, com 34 tubos de 22 metros de altura da ponte Rio-Niterói (página ao lado), causou a morte de cinco pessoas em 1970.

An accident with the reaction system with 34 tubes, 22 meters in height, for the Rio-Niterói bridge (facing page) caused the death of five men in 1970.

O presidente da ISSMGE, Kenji Ishihara, com quatro vice-presidentes para a América do Sul em Hamburgo, 1997. Da esquerda para direita: J. C. Hiedra-Lopes, Luciano Décourt, Francis Bogossian e L. Valenzuela; em seguida os conferencistas Pacheco Silva, Carlos de Sousa Pinto e Faíçal Massad; por fim, Costa Nunes cumprimenta Victor de Mello no Congresso Pan-Americano de Cartagena, em 1987.

The president for ISSMGE, Kenji Ishihara, with four vice-presidents for South America in Hamburg, 1997: from left to right, J. C. Hiedra-Lopes, Luciano Décourt, Francis Bogossian and L. Valenzuela. Conference members Pacheco Silva, Carlos de Sousa Pinto and Faíçal Massad. Costa Nunes greets Victor de Mello at the Pan-American Congress in Cartagena, 1987.

dedicam às atividades práticas da geotecnia através de iniciativa autônoma ou de empresas especializadas. Massad procura eliminar esse fosso, mostrando a validade mútua do diálogo entre os dois setores.

Em 1988, ocorre ainda a indicação de Luciano Décourt, ilustre representante da ABMS, para ocupar a partir do ano seguinte o cargo de vice-presidente da ISSMFE para a América do Sul, com mandato de quatro anos.

Quando acontece o 12º Congresso Internacional da ISSMFE, na gestão de Francis Bogossian como presidente da ABMS, o saldo é altamente benéfico. E não apenas em termos intelectuais: o evento deu mais lucro do que se esperava. O fantasma da falta de fundos foi devidamente espantado. Naqueles tempos difíceis, a ABMS contou com o vital apoio da Abef.

Antonio J. da Costa Nunes era o presidente do Congresso Internacional, e Francis Bogossian, o secretário-geral. Mas, durante os preparativos do evento, Nunes adoece e não tem como continuar no cargo. Bogossian assume o comando dos preparativos e, quando se apura o saldo positivo, propõe que o dinheiro seja empregado num fundo especial para cobrir as despesas de envio de representantes brasileiros a reuniões estatutárias de três entidades internacionais com as quais a ABMS mantém filiação.

A criação desse fundo se dá em 1990, por ocasião do Nono Congresso Brasileiro da ABMS, em Salvador.

As entidades priorizadas para estreitamento de contatos são a ISRM, a ISSMFE e a ITA. Os recursos devem ser empregados também para cobrir os prêmios da ABMS e incentivar a realização de atividades que fomentem o desenvolvimento da geotécnica. Nasce assim o Fundo Antonio José da Costa Nunes. Uma mais que justa homenagem, aplaudida sem restrições pelos delegados presentes àquela reunião.



Construção da segunda pista da rodovia dos Imigrantes em São Paulo, 2000.

Construction of the second carriageway of the Imigrantes Highway in São Paulo, 2000.

Momentous session durante o Nono Congresso Pan-Americano. Da esquerda para direita: Guilherme Springall, Francis Bogossian, Michele Jamiolkowski, Victor F. B. de Mello e Kenji Ishihara (abaixo); Victor de Mello recebe homenagem pelos cinquenta anos de geotecnia no Brasil, em Foz do Iguaçu, 1999 (embaixo).

Momentous session during the Ninth Pan-American Congress. From left to right: Guilherme Springall, Francis Bogossian, Michele Jamiolkowski, Victor F. B. de Mello and Kenji Ishihara (below). In Foz do Iguaçu, 1999, Victor de Mello receives honors for his fifty-year work with Brazilian geotechnics (bottom).



Sem crescimento, os anos 90, embora a economia conheça maior estabilidade monetária, caracterizam-se como uma década perdida. Acabaram-se os grandes investimentos públicos em obras de engenharia civil. Um momento de baixa para a mecânica dos solos, pelo menos em termos de grandes projetos. Clóvis Salioni, presidente da Abef em várias gestões, comenta que, no final dessa década, todas as empresas fecham o balanço com redução de serviços. Profissionais, empresas, estudantes que já preparam sua inserção no mercado de trabalho especializado precisam adaptar-se às exigências de um novo tempo, encontrando novas opções.

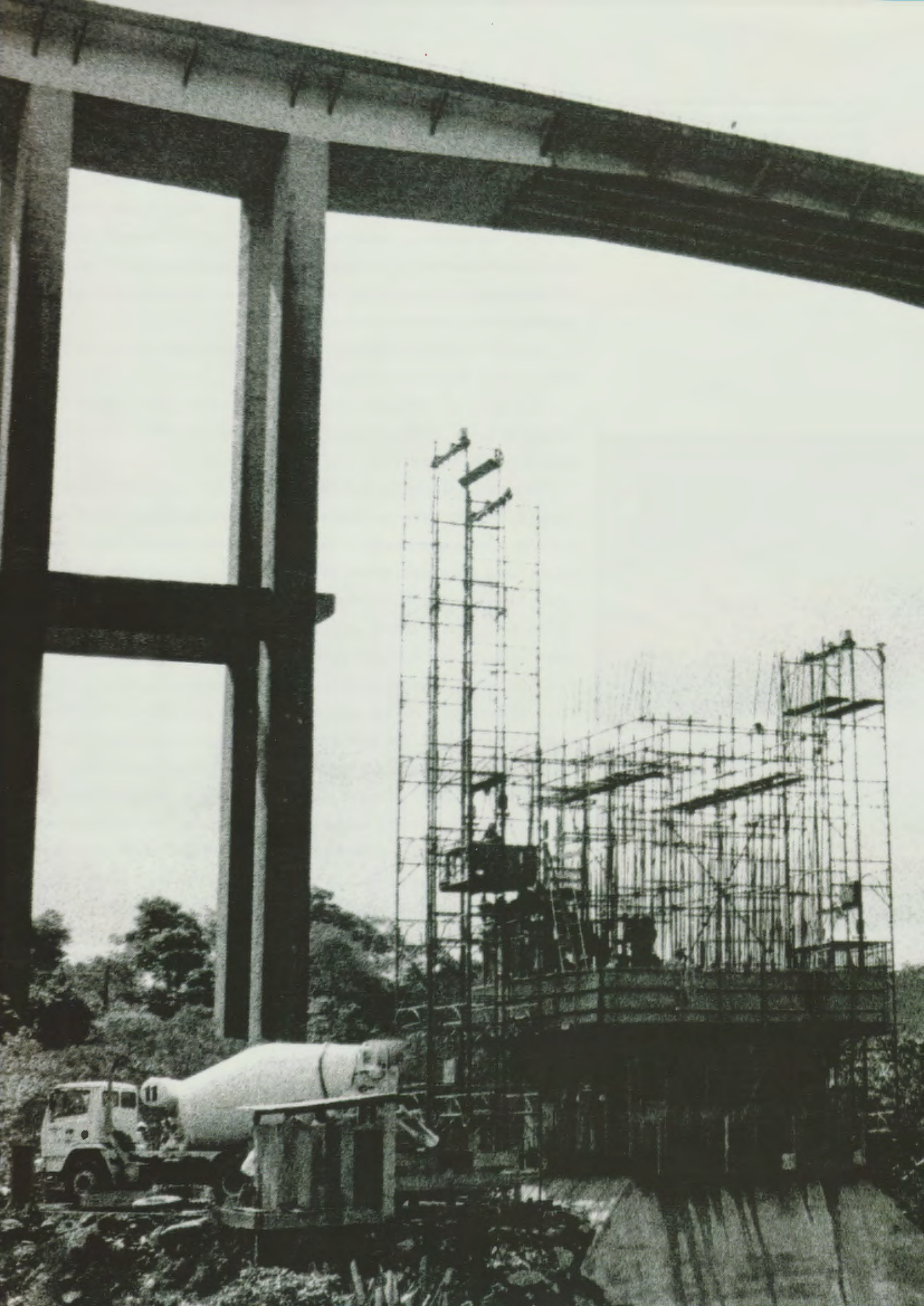
Em 1990-2, Francis Bogossian cumpre seu segundo mandato como presidente da ABMS. No primeiro, às voltas com intenso trabalho de organizar a Conferência Internacional do Rio, praticamente não pôde dedicar-se ao cargo. Na esteira da realização do Rio'89, como ficou conhecido aquele congresso de grande sucesso, Bogossian prepara as trilhas da inserção internacional da ABMS, e os recursos do Fundo Costa Nunes contribuem diretamente para a empreitada. Representantes brasileiros recebem ajuda de custo para participar das reuniões da ISSMFE, ISRM e ITA.

Sussumu Niyama, presidente da ABMS em 1992-4 e 1994-6, dá prosseguimento à atuação externa. Contabiliza, assim, o sucesso de uma expressiva captação de eventos internacionais. Em 1999, a organização do 11º Congresso Pan-Americano, em Foz do Iguaçu, foi o resultado de disputa acirrada em Guadalajara, quatro anos antes. Igualmente acirradas foram as disputas para sediar o Congresso Mundial de Túneis, realizado em 1998, em São Paulo, e a Sexta Conferência Internacional de Aplicação de Equação de Ondas às Estacas, programada para 2000, também em São Paulo.

Na presidência seguinte, de Willy Alvarenga, em 1997, a ABMS ainda conquistaria a organização do Quarto Congresso Internacional de Geotecnia Ambiental, para o Rio de Janeiro, e do Congresso Internacional de Solos Não-Saturados, para Recife, ambos em 2002.

Em 1994, já madura, a ABMS organiza em Foz do Iguaçu dois eventos simultâneos: o Décimo Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações e o Primeiro Simpósio Brasileiro de Mecânica das Rochas, reunindo cerca de seiscentos participantes. Cinco anos mais tarde, novamente no Brasil e ainda em Foz do Iguaçu, sucesso semelhante teria o 11º Congresso Pan-Americano de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica. Em 1995, a ABMS participa também da organização do Seminário Luso-Brasileiro de Geotecnia Ambiental, realizado em Lisboa.

A ABMS, próxima de completar seus cinquenta anos, já acumulava muita história e precisava modernizar sua administração, adequando-se às novas realidades que imperam no campo da geotecnia. Em 1996, faz-se uma completa refor-



Aterros sanitários, novos desafios para a engenharia geotécnica (abaixo); aplicação de geossintéticos em obras de geotecnia ambiental (no centro); vista aérea do porto de Sepetiba no Rio (embaixo).

Sanitary earthfills, new challenges for geotechnical engineering (below). Application of geosynthetics on environmental geotechnical works (center). Aerial view of the Port of Sepetiba in Rio de Janeiro (bottom).



ma estatutária da ABMS, bem como do CBMR, do CBT e do Regimento Interno. A entidade passa a chamar-se Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, mantendo-se a sigla anterior. A ABMS acompanha assim a mudança de nome da entidade-mãe, que, em 1997, passaria a chamar-se International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE). À semelhança da sociedade internacional, a ABMS dá início à efetiva criação das Comissões Técnicas, já previstas em Estatuto. As Comissões Técnicas de Geotecnia Ambiental, de Solos Não-Saturados e de Aplicação da Equação de Ondas a Estacas se encarregam de organizar as respectivas conferências internacionais.

Atenta à evolução dos tempos, ABMS cria sua *home page*. Necessidade absoluta no mundo atual, sem fronteiras.

Ao final da segunda gestão de Sussumu Niyama, em 1996, o resultado do trabalho de toda a diretoria se traduz em significativo saldo financeiro, transferido para o Fundo Costa Nunes.

Na presidência seguinte, de Willy Lacerda (1996-8 e 1998-2000), uma boa notícia é a doação do acervo particular de biblioteca de Nápoles Neto à ABMS. Coleções completas dos anais de todos os congressos técnicos realizados até aquela época, assim como revistas especializadas e centenas de livros sobre geotecnia, ficam à disposição dos associados na sede da entidade.

Em 1997, o Rio de Janeiro, ainda se recuperando dos graves escorregamentos ocorridos no ano anterior, é palco perfeito para a realização do Segundo Simpósio Pan-Americano de Escorregamentos, em conjunto com o Segundo Congresso Brasileiro de Encostas. No ano seguinte, a capital do país sedia o 11º Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, com cerca de quinhentos inscritos e a participação de renomados especialistas internacionais.

Em 1999, ainda na gestão de Lacerda, finalmente se concretiza uma idéia acalentada há alguns anos: a *Solos e Rochas* se torna *Revista Latino-Americana de Geotecnia*, publicada em português, espanhol e inglês. Mérito também do grande incentivador dessa idéia, Luis Valenzuela, que, atuando como vice-presidente da ISSMGE para a América do Sul em 1994-7, articula o apoio de outras sociedades sul-americanas. Francis Bogossian, como vice-presidente na gestão seguinte (1997-2001), dá continuidade a essa integração latino-americana. Ainda em 1999, concretiza-se outro antigo anseio da ABMS: o número de sócios filiados à ISSMGE salta de cerca de trezentos para oitocentos, o que aumenta a representatividade e o poder de voto brasileiro naquela entidade internacional.



Por certo, mudaram os ventos de oportunidade que sopram sobre o território da geotecnia. Cabe a ela encontrar seu novo espaço e seu novo rumo.

Como já mencionamos, um desdobramento promissor ocorre no campo ambiental. Cresce também a importância da Comissão Técnica de Geossintéticos, ligada à International Geosynthetics Society (IGS), para a ampla disseminação do uso desses materiais na geotecnia.

Outro campo para o qual começa a avançar a mecânica dos solos são os trabalhos de prevenção de deslizamentos de terra em regiões urbanas.

Cabe ainda lançar esse olhar histórico sobre a longa trajetória da mecânica dos solos moderna, desde o longínquo dia em que um jovem engenheiro checo-alemão se propôs revisar toda a bibliografia geotécnica existente em seu tempo e introduzir no mundo uma nova ciência.

Guerras e crises econômicas não impediram seu avanço. No caso brasileiro, a mecânica dos solos se adaptou a condições as mais desafiadoras e cresceu. Da mesma forma, a associação que a representa superou os obstáculos com arrojo. Nas horas mais difíceis, a ABMS sempre contou com o apoio de seus associados e das empresas geotécnicas. Além disso, o apoio das agências de fomento federais e estaduais, em particular do CNPq e da Finep, mereceria um capítulo à parte. Foram parceiras, cúmplices e responsáveis na viabilização da grande maioria dos eventos organizados pela ABMS ao longo de seus cinquenta anos de história.

Meio século de atividades em prol da mecânica dos solos e da engenharia geotécnica. Meio século de realização de encontros técnicos nacionais e internacionais de elevado nível técnico. Meio século despertando vocações. A ABMS se mobiliza agora para uma nova etapa, numa vida ainda mais longa.

Parabéns, ABMS!

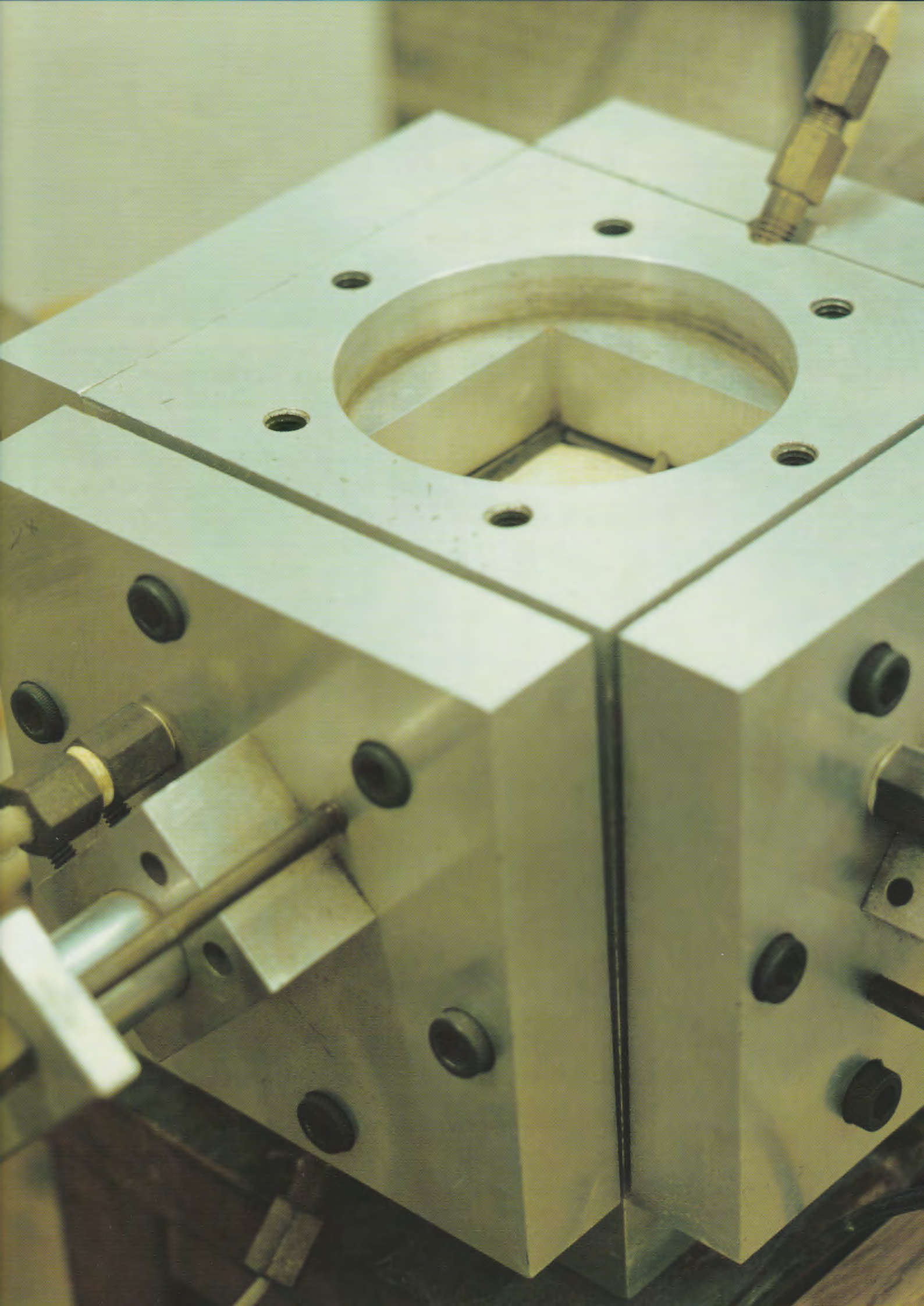
Sondagem a percussão SPT, ensaio básico utilizado universalmente para reconhecimento de terreno (página 111); no detalhe, novos equipamentos chegam ao país para aprimorar a investigação do subsolo.

SPT percussion soundings, basic testing used universally in situ testing (page 111). In the detail, new equipment arrives in the country to enhance sub-soil investigations.

Equipamento de triaxial verdadeiro no laboratório da PUC-Rio (página ao lado).

True triaxial equipment in the PUC-Rio laboratory (facing page).





a b m s CRONOLOGIA

- 1936 Primeiro Congresso Internacional de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações (Harvard). Fundação da International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering (ISSMFE).
- 1947 Primeira visita de Karl Terzaghi ao Brasil.
- 1949 Primeira visita de Arthur Casagrande ao Brasil.
- 1950 Em 29 de abril, é aprovado no Rio de Janeiro o estatuto da ABMS.
Em 21 de julho, é realizada a primeira reunião do Conselho Diretor da ABMS, em São Paulo, com a eleição da primeira diretoria. Milton Vargas é eleito primeiro presidente da ABMS. Na mesma data, que passa a ser a da fundação, realiza-se a primeira Assembléia Geral para instalação da ABMS.
Criados os núcleos regionais da ABMS de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Sul e Norte-Nordeste.
- 1951 Primeiro Congresso da ABMS (São Paulo).
- 1952 Segundo Congresso da ABMS (São Paulo).
- 1953 Terceiro Congresso da ABMS (São Paulo). Milton Vargas é eleito vice-presidente da ISSMFE para a América do Sul.
- 1954 Primeiro Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos (Porto Alegre).
- 1955 Reforma do estatuto.
- 1958 Segundo Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos (Recife e Campina Grande).
- 1959 Reforma do estatuto.
- 1960 A ABMS passa a representar o Brasil no Comitê Internacional de Grandes Barragens. Participação da ABMS nas Jornadas Luso-Brasileiras (Lisboa).

- 1961 Reforma do estatuto.
A. J. Costa Nunes é eleito vice-presidente da ISSMFE para a América do Sul.
- 1962 A ABMS se filia à Federação Brasileira de Associações de Engenheiros.
Fundação do núcleo regional da Bahia.
- 1963 O Brasil sedia o Segundo Congresso Pan-Americano de Mecânica dos Solos (Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte).
- 1964 A ABMS se filia à Federação Latino-Americana de Mecânica dos Solos, recém-criada.
Criado o Prêmio Terzaghi.
- 1965 Criado o Comitê Brasileiro de Mecânica das Rochas.
- 1966 Terceiro Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos (Belo Horizonte).
A. J. Costa Nunes é eleito vice-presidente da Internacional Society of Rock Mechanics (ISRM) para a América do Sul.
- 1967 Reforma do estatuto.
Realizada em São Paulo e no Rio de Janeiro a Segunda Jornada Luso-Brasileira de Mecânica dos Solos.
- 1968 Criada a Comissão Permanente de Bibliografia.
- 1970 Quarto Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações (Rio de Janeiro).
Victor F. B. de Mello é eleito vice-presidente da ISRM para a América do Sul.
Criado o Prêmio José Machado.
- 1974 Quinto Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos (São Paulo).
A ABMS fixa sua sede no Departamento de Geotecnia do IPT, na Cidade Universitária, em São Paulo.
Milton A. Kanji é eleito vice-presidente da ISRM para a América do Sul.
- 1975 Reforma do estatuto.
- 1976 Criado o núcleo do Nordeste, com sede em Recife.
- 1978 Simpósio Internacional de Mecânica das Rochas Aplicada à Fundação de Represas (Rio de Janeiro).
Lançamento da revista *Solos e Rochas* na UFRJ.
Sexto Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações (São Paulo).
Criado o núcleo regional de Brasília.
O Comitê Brasileiro de Mecânica das Rochas passa a ter o mesmo status dos núcleos regionais.
- 1980 *Solos e Rochas* passa a ser órgão oficial da ABMS.
Criado o Prêmio Manuel Rocha.
- 1981 Primeiro Encontro Geotécnico Luso-Brasileiro (Lisboa).
Victor F. B. de Mello se torna o primeiro brasileiro a ser eleito presidente da ISSMFE.
- 1982 Sétimo Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações (Olinda/Recife).
Primeiro Simpósio Brasileiro de Escavações Subterrâneas (Rio de Janeiro).
- 1983 Criados os núcleos regionais do Paraná e Santa Catarina e do Norte, com sedes em Curitiba e Belém, respectivamente.
- 1985 Primeira Conferência Internacional de Geomecânica em Solos Tropicais Lateríticos e Sapolíticos (Brasília).
Segundo Simpósio Brasileiro de Escavações Subterrâneas (Rio de Janeiro).
Criada a Comissão Técnica de Túneis.
Criado o Prêmio Icarahy da Silveira.
Criada a Conferência Pacheco e Silva.
- 1986 Oitavo Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações (Porto Alegre).
Segundo Congresso Sul-Americano de Mecânica das Rochas (Porto Alegre).
Cadastramento da ABMS junto à Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).
Solos e Rochas passa a ser também revista da Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE).
- 1987 Criada a Comissão Técnica de Geossintéticos.

- Carlos Diniz Gama é eleito vice-presidente da ISRM para a América do Sul.
- 1988 A ABMS passa a ser considerada entidade de utilidade pública.
- 1989 12º Congresso Internacional de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações (Rio de Janeiro).
Reativação do núcleo regional do Nordeste.
Luciano Décourt assume a vice-presidência da ISSMFE para a América do Sul.
Tarcísio Barreto Celestino assume a vice-presidência da ISRM para a América do Sul, substituindo Carlos Diniz Gama.
- 1990 Nono Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações (Salvador), em conjunto com o Sexto Congresso de Geologia de Engenharia da ABGE.
Criado o Fundo Antonio José da Costa Nunes.
- 1992 Primeira Conferência Brasileira de Estabilidade de Encostas (Rio de Janeiro).
- 1993 Criada a Comissão Técnica de Geotecnia Ambiental.
- 1994 Décimo Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações (Foz do Iguaçu).
Terceiro Simpósio Brasileiro de Escavações Subterrâneas (Brasília), em conjunto com a ABGE.
- 1996 A ABMS muda sua designação para Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, mas mantém a sigla anterior.
Reforma do estatuto.
Criada uma Comissão Técnica de Stress Wave.
- 1997 Segundo Simpósio Pan-Americano de Escorregamento de Terra, em conjunto com o Segundo Congresso Brasileiro de Encostas (Rio de Janeiro).
O nome da associação internacional passa a ser International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE).
Francis Bogossian é eleito vice-presidente da ISSMGE para a América do Sul.
- A ABMS inaugura sua *home page* na Internet.
Primeiro Encontro Geotécnico Pan-Americano (Rio de Janeiro).
Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto doa sua biblioteca para a ABMS.
Criada a Comissão Técnica de Investigação de Campo.
- 1998 11º Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica (Brasília).
World Tunnel Congress da International Tunneling Association (ITA) (São Paulo).
Segundo Simpósio Brasileiro de Mecânica das Rochas, em conjunto com o Quinto Congresso Sul-Americano de Mecânica das Rochas (Santos).
Criado o Prêmio Costa Nunes.
Criada uma Comissão Técnica de Taludes.
- 1999 11º Congresso Pan-Americano de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica (Foz do Iguaçu).
Primeiro Simpósio Sul-Americano de Geossintéticos/Terceiro Simpósio Brasileiro de Geossintéticos (Rio de Janeiro).
Solos e Rochas passa a ser a *Revista Latino-Americana de Geotecnia*.
Eurípides do Amaral Vargas é eleito vice-presidente da ISRM para a América do Sul.
- 2000 A ABMS comemora seu Jubileu de Ouro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA GEOTÉCNICA BRAZILIAN SOCIETY FOR SOIL MECHANICS AND GEOTECHNICAL ENGINEERING

PRESIDENTE DE HONRA HONORARY PRESIDENT

Odair Grillo

SÓCIOS HONORÁRIOS HONORARY MEMBERS

Arthur Casagrande

SÓCIOS EMÉRITOS EMERITUS MEMBERS

Mário Brandi Pereira

Victor F. B. de Mello

Alberto Ortenblad

Milton Vargas

Antonio José da Costa Nunes

Raymundo José D'Araujo Costa

Fernando Emmanuel Barata

Casemiro José Munarski

Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto

Sigmundo Golombek

Dirceu de Alencar Velloso

Carlos de Sousa Pinto

Jacques de Medina

Job S. Nogami

Jaime de Azevedo Gusmão Filho

PRESIDENTES PRESIDENTS

1950-2	Milton Vargas
1952-4	Antonio José da Costa Nunes (falecido/deceased)
1954-5	Mário Brandi Pereira (falecido/deceased)
1955-6	Casemiro José Munarski (falecido/deceased)
1956-8	Francisco Pacheco Silva (falecido/deceased)
1958-60	Samuel Chamecki (falecido/deceased)
1960-4	Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto
1964-6	Victor F. B. de Mello
1966-8	José Machado (falecido/deceased)
1968-70	Raymundo José D'Araujo Costa (falecido/deceased)
1970-2	Fernando Emmanuel Barata
1972-4	Sigmundo Golombek
1974-6	Araken Silveira
1976-8	Alberto Henriques Teixeira
1978-80	Dirceu de Alencar Velloso
1980-2	Carlos de Sousa Pinto
1982-4	Jaime de Azevedo Gusmão Filho
1984-6	Rui Taiji Mori
1986-8	Faiçal Massad
1988-92	Francis Bogossian
1992-6	Sussumu Niyama
1996-2000	Willy Alvarenga Lacerda

Diretorias da ABMS Nacional ABMS Boards

1950-1

Presidente/President	Milton Vargas
Vice-presidente/Vice-president	Antônio José da Costa Nunes
1º secretário/1st secretary	Francisco Pacheco Silva
2º secretário/2nd secretary	Pelópidas Silveira
Tesoureiro/Treasurer	Casemiro José Munarski

1951-2

Presidente/President	Milton Vargas
Vice-presidente/Vice-president	Antônio José da Costa Nunes
1º secretário/1st secretary	Francisco Pacheco Silva
2º secretário/2nd secretary	Pelópidas Silveira
Tesoureiro/Treasurer	Casemiro José Munarski

1952-3

Presidente/President	Antônio José da Costa Nunes
Vice-presidente/Vice-president	Odair Grillo
1º secretário/1st secretary	Francisco Pacheco Silva
2º secretário/2nd secretary	Icarahy da Silveira
Tesoureiro/Treasurer	Samuel Chamecki

1953-4

Presidente/President	Antônio José da Costa Nunes
Vice-presidente/Vice-president	Odair Grillo
1º secretário/1st secretary	Francisco Pacheco Silva
2º secretário/2nd secretary	Icarahy da Silveira
Tesoureiro/Treasurer	Samuel Chamecki

1954-5

Presidente/President	Mário Brandi Pereira
Vice-presidente/Vice-president	Casemiro José Munarski
1º secretário/1st secretary	Victor F. B. de Mello
2º secretário/2nd secretary	Galileu Antenor de Araujo
Tesoureiro/Treasurer	Oscar Costa

1955-6

Presidente/President	Casemiro José Munarski
Vice-presidente/Vice-president	Francisco Pacheco Silva
1º secretário/1st secretary	Icarahy da Silveira
2º secretário/2nd secretary	Arthur W. Scheider
Tesoureiro/Treasurer	Oscar Costa

1956-7

Presidente/President	Francisco Pacheco Silva
Vice-presidente/Vice-president	Samuel Chamecki
1º secretário/1st secretary	Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto
2º secretário/2nd secretary	Homero Pinto Caputo
Tesoureiro/Treasurer	Oscar Costa

1957-8 (reeleita/re-elected)

Presidente/President	Francisco Pacheco Silva
Vice-presidente/Vice-president	Samuel Chamecki
1º secretário/1st secretary	Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto
2º secretário/2nd secretary	Homero Pinto Caputo
Tesoureiro/Treasurer	Oscar Costa

1958-9

Presidente/President	Samuel Chamecki
Vice-presidente/Vice-president	Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto
1º secretário/1st secretary	José Machado
2º secretário/2nd secretary	Fernando Emmanuel Barata
Tesoureiro/Treasurer	Euler Magalhães da Rocha

1959-60

Presidente/President	Samuel Chamecki
Vice-presidente/Vice-president	Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto
1º secretário/1st secretary	José Machado
2º secretário/2nd secretary	Fernando Emmanuel Barata
Tesoureiro/Treasurer	Euler Magalhães da Rocha

1960-2

Presidente/President	Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto
Vice-presidente/Vice-president	Francisco Pacheco Silva
1º secretário/1st secretary	José Machado
2º secretário/2nd secretary	Salvador Giamusso
Tesoureiro/Treasurer	Hamilton Gonzaga de Oliveira

1962-4

Presidente/President	Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto
Secretário/Secretary	José Machado
Tesoureiro/Treasurer	Hamilton Gonzaga de Oliveira

1964-6

Presidente/President	Victor F. B. de Mello
Secretário/Secretary	José Machado
Tesoureiro/Treasurer	Carlos de Sousa Pinto

1966-8

Presidente/President	José Machado
Secretário/Secretary	Sigmundo Golombek
Tesoureiro/Treasurer	Araken Silveira

1968-70

Presidente/President	Raymundo José D'Araujo Costa
Secretário/Secretary	Fernando Emmanuel Barata
Tesoureiro/Treasurer	Braz Alberto Gravina

1970-2
 Presidente/President Fernando Emmanuel Barata
 Secretário/Secretary Carlos de Sousa Pinto
 Tesoureiro/Treasurer Frederico Carlos Meller

1972-4
 Presidente/President Sigmundo Golombek
 Secretário/Secretary Araken Silveira
 Tesoureiro/Treasurer Frederico Carlos Meller

1974 -6
 Presidente/President Araken Silveira
 Secretário/Secretary Alberto Henriques Teixeira
 Tesoureiro/Treasurer Frederico Carlos Meller

1976-8
 Presidente/President Alberto Henriques Teixeira
 Secretário/Secretary Dirceu de Alencar Velloso
 Tesoureiro/Treasurer Frederico Carlos Meller
 Sec. executivo/Executive sec. Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto

1978-80
 Presidente/President Dirceu de Alencar Velloso
 Secretário/Secretary Milton de Assis Kanji
 Tesoureiro/Treasurer Mauro Lúcio Werneck
 Sec. executivo/Executive sec. Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto

1980-2
 Presidente/President Carlos de Sousa Pinto
 Secretário/Secretary Milton de Assis Kanji
 Tesoureiro/Treasurer Faíçal Massad
 Sec. executivo/Executive sec. Rui Taiji Mori

1982-4
 Presidente/President Jaime de Azevedo Gusmão Filho
 Secretário/Secretary Lauro Cavalcanti Figueiredo
 Tesoureiro/Treasurer Manuel Carlos Reis Martins
 Sec. executivo/Executive sec. Rui Taiji Mori

1984-6
 Presidente/President Rui Taiji Mori
 Secretário/Secretary Paulo Alberto Neme
 Tesoureiro/Treasurer André Jun Yassuda
 Sec. executivo/Executive sec. Manuel Carlos Reis Martins

1986-8
 Presidente/President Faíçal Massad
 Secretário/Secretary Marcio Miranda Soares
 Tesoureiro/Treasurer Clóvis Ribeiro Leme
 Sec. executivo/Executive sec. Sussumu Niyama

1988-90
 Presidente/President Francis Bogossian
 Secretário/Secretary Clóvis Salioni
 Tesoureiro/Treasurer Arsênio Negro Júnior
 Sec. executivo/Executive sec. Sussumu Niyama

1990-2
 Presidente/President Francis Bogossian
 Secretário/Secretary Sussumu Niyama
 Tesoureiro/Treasurer Tarcísio Barreto Celestino
 André Jun Yassuda
 Sec. executivo/Executive sec. Nelcio Azevedo Junior

1992-4
 Presidente/President Sussumu Niyama
 Secretário/Secretary Marcus Peigas Pacheco
 Tesoureiro/Treasurer Arthur Rodrigues Quaresma Filho
 Sec. executivo/Executive sec. Akira Koshima

1994-6
 Presidente/President Sussumu Niyama
 Secretário/Secretary Marcus Peigas Pacheco
 Tesoureiro/Treasurer Arthur Rodrigues Quaresma Filho
 Sec. executivo/Executive sec. Akira Koshima

1996-8
 Presidente/President Willy Alvarenga Lacerda
 Vice-presidente/Vice-president Roberto Quental Coutinho
 Secretário/Secretary Luiz Guilherme F. S. de Mello
 Tesoureiro/Treasurer José Maria de Camargo Barros
 Sec. executivo/Executive sec. Francisco de Rezende Lopes

1998-2000
 Presidente/President Willy Alvarenga Lacerda
 Vice-presidente/Vice-president Waldemar Coelho Hachich
 Secretário/Secretary Luiz Guilherme F. S. de Mello
 Tesoureiro/Treasurer José Maria de Camargo Barros
 Sec. executivo/Executive sec. Maurício Ehrlich

COMITÊ BRASILEIRO DE MECÂNICA DAS ROCHAS (CBMR)
BRAZILIAN COMMITTEE FOR ROCK MECHANICS (CBMR)

1981-2

Presidente/President
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Carlos Diniz da Gama
Sérgio Medici de Eston
Fernando Fujimura

1982-4

Presidente/President
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Carlos Diniz da Gama
Antonio Cury Júnior
Fernando Fujimura

1984-6

Presidente/President
Secretária/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Carlos Diniz da Gama
Eda Freitas de Quadros
Pedro Abel Fabiani

1986-8

Presidente/President
Secretária/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Paulo Teixeira Cruz
Eda Freitas de Quadros
Pedro Abel Fabiani

1988-90

Presidente/President
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Eda Freitas de Quadros
Evandro Moraes da Gama
Pedro Abel Fabiani

1990-2

Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Eurípedes do Amaral Vargas
Eda Freitas de Quadros
Sérgio Tadashi Sato
Pedro Abel Fabiani

1992-4

Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Milton Assis Kanji
Eda Freitas de Quadros
Eurípedes do Amaral Vargas Jr.
Armando P. Menezes Filho

1994-6

Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Lineu Azuaga Ayres da Silva
Eda Freitas de Quadros
Eurípedes do Amaral Vargas Jr.
Makoto Namba

1996-8

Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Fernando Olavo Franciss
Roberto Kochen
Paulo Roberto Costa Cella
Pedro Abel Fabiani

1998-2000

Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Roberto Kochen
José Ademar de Mello Franco
Francisco Ribeiro Neto
Luiz Carlos Rusilo

COMITÊ BRASILEIRO DE TÚNEIS (CBT)
BRAZILIAN TUNNELING COMMITTEE (CBT)

1990-2

Presidente/President
Secretário/Secretary

Sérgio A. Barreto de Fontoura
José Jorge Nader

1992-4

Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.

Sérgio A. Barreto de Fontoura
Vera Lúcia A. Sardinha

Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

José Jorge Nader
Paulo Afonso de Cerqueira Luz
Antonio C. Sampaio Mursa Doria

1994-6

Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Argimiro Avarez Ferreira
André Pacheco de Assis
Hugo Eduardo Passarelli Scott
Fernando Rebouças Stucchi

1996-8

Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Sec. executivo/Executive sec.
Tesoureiro/Treasurer

Argimiro Avarez Ferreira
André Pacheco de Assis
Hugo Eduardo Passarelli Scott
Giácómo Ré
Fernando Rebouças Stucchi

1998-2000

Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretária/Secretary
Sec. executivo/Executive sec.
Tesoureiro/Treasurer

André Pacheco de Assis
Luís Eduardo Sózio
Cybele Azevedo de Vasconcellos
Antonio Elias Filho
Carlos Takashi Mitsuse

NÚCLEO REGIONAL DA BAHIA
BAHIA REGIONAL BRANCH

1962-4

Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Hernani Sávio Sobral
Heinrich Becker
Moacyr Schwab de Souza Menezes
Wilson Maciel

1974-6

Presidente/President

Erundino Pousada Presa

1978-80

Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Moacyr Schwab de Souza Menezes
Erundino Pousada Presa
Geraldo Sávio Franco Sobral
Theodoro Michel Dellis

1980-2

Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Horácio Pinheiro Monteiro
Geraldo Sávio Franco Sobral
José Abelardo Barros de Freitas
William Moura Santos

1982-4

Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Erundino Pousada Presa
Wilson Sampaio Schade
Geraldo Sávio Sobral
Luiz Anibal de Oliveira Santos

1984-6

Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Geraldo Sávio Franco Sobral
Wilson Sampaio Schade
Luís Edmundo P. Campos
Luís Anibal O. Santos

1986-8

Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Moacyr Schwab de Souza Menezes
Geraldo Sávio Franco Sobral
Luís Eduardo Prado de Campos
Evangelista Cardoso Fonseca

1990-2

Presidente/President

Roberto Bastos Guimarães

Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Rogério Santos Menezes Ana Teresa de Brito Jadilson Magalhães	Secretário/Secretary 1º tesoureiro/1st treasurer 2º tesoureiro/2nd treasurer	Ennio Marques Palmeira João Hisato Hitaka Wilson Luiz Costa
1992-4 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Geraldo Savio Franco Sobral Jadilson Magalhães Rogério Santos Menezes Luiz Edmundo Prado de Campos	1990-2 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretária/Secretary 1º tesoureiro/1st treasurer 2º tesoureiro/2nd treasurer	Luiz Gonzaga Rodrigues Lopes André Pacheco de Assis Kátia da Silva Duarte Paulo Roberto da Silva Roberto de Melo Martins
1994-6 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretária/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Evangelista Cardoso Fonseca Demóstenes Cavalcanti Júnior Maria do Socorro Costa S. Mateus Rogério Santos Menezes	1992-4 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary 1º tesoureiro/1st treasurer 2º tesoureiro/2nd treasurer	Ennio Marques Palmeira Waldo Duarte de Matos André Pacheco de Assis Paulo Roberto da Silva Marco Antônio Dechichi
1996-8 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretária/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Evangelista Cardoso Fonseca Demóstenes Cavalcanti Júnior Maria do Socorro Costa S. Mateus Rogério Santos Menezes	1994-6 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	André Pacheco de Assis Renato Salles Cortopassi Márcio Muniz de Farias Daniel Lima Braga
1998-2000 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Luis Edmundo Prado de Campos Paulo Cesar Burgos Hélio Machado Baptista Eduardo Fernando Orrico de Matos	1996-8 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	José Camapum de Carvalho Renato Salles Cortopassi Maurício Martini Sales Paulo Roberto da Silva
NÚCLEO REGIONAL DE BRASÍLIA BRASÍLIA REGIONAL BRANCH			
1979-80 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Marcello da Cunha Moraes Dimitry Dnamesky Pedro Murrieta Santos Neto Edalmo Soares Ferreira	1998-2000 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureira/Treasurer	Renato Salles Cortopassi José Henrique Feitosa Pereira Edalmo Soares Ferreira Lilian Ribeiro de Rezende
1980-2 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary 1º tesoureiro/1st treasurer 2º tesoureiro/2nd treasurer	Luiz Gonzaga Rodrigues Lopes José Eduardo Moreira Rui Corrêa Vieira Edalmo Soares Ferreira Pedro Murrieta Santos Neto	NÚCLEO REGIONAL DE MINAS GERAIS MINAS GERAIS REGIONAL BRANCH	
1982-4 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary 1º tesoureiro/1st treasurer 2º tesoureiro/2nd treasurer	Waldo Duarte de Matos Marcelo Barbosa Leite de Sá Cláudio Santos Herkenhoff Adalberto Cleber Valadão Edalmo Soares Ferreira	1950-2 Presidente/President Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Lauro Rios Sílvio Barbosa Teophilo Dias Paes Leme
1984-6 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary 1º tesoureiro/1st treasurer 2º tesoureiro/2nd treasurer	Waldo Duarte de Matos José Eduardo Moreira Shinichi Ono Adalberto Cleber Valadão Santo Bertin Neto	1962-4 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	João Batista de Carvalho Mendes Euler Magalhães da Rocha Haroldo Gontijo de Paula Antonio Pimenta
1986-8 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary 1º tesoureiro/1st treasurer 2º tesoureiro/2nd treasurer	Dickran Berberian Paulo Massuti Levy Cláudio Maia de Azevedo Rogério Soares Coelho José Antonio de Ávila Gimenes	1974-6 Presidente/President	Celso Gontijo Presa
1988-90 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres.	José Camapum de Carvalho Paulo Massuti Levi	1980-2 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Ricardo Vilela de Andrade Jarbas V. Cardoso Paulo Parra Marcus Gontijo Rocha
		1988-90 Presidente/President Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Ivan Libanio Vianna Marcus Gontijo Rocha Milton Bernardes Karez
		1990-2 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. 1º secretário/1st secretary	Jarbas Valadão Cardoso Sérgio Cançado Paraíso Marcilio Felício Pereira

2ª secretária/Secretary	Cláudia Maria da Costa
1º tesoureiro/1st treasurer	Gerson Eustáquio dos Santos
2º tesoureiro/2nd treasurer	Cássia Maria Dinelli Azevedo
1992-4	
Presidente/President	Wagner Magalhães da Rocha
Vice-pres./Vice-pres.	Pedro Elisio C. A. F. da Silva
Secretário/Secretary	Enivaldo Minette
1º tesoureiro/1st treasurer	Pedro dos Reis Filho
2º tesoureiro/2nd treasurer	Sergio M. P. Velloso Filho
1994-6	
Presidente/President	Enivaldo Minette
Vice-pres./Vice-pres.	Luiz Fernando Martins
1º secretário/1st secretary	Sergio M. P. Velloso Filho
2ª secretária/2nd secretary	Terezinha C. de Brito Galvão
1º tesoureiro/1st treasurer	Maria Lúcia Calijuri
2º tesoureiro/2nd treasurer	Luiz Gonzaga de Araujo
1996-8	
Presidente/President	Marcus Gontijo Rocha
Vice-pres./Vice-pres.	Sérgio Cançado Paraíso
1º secretário/1st secretary	Jander de Faria Leitão
2º secretário/2nd secretary	Gustavo Ferreira Simões
1º tesoureiro/1st treasurer	Jorge Carlos Reis
2º tesoureiro/2nd treasurer	Márcio Marangon
1998-2000	
Presidente/President	Terezinha de Cassia B. Galvão
Vice-pres./Vice-pres.	Germano Silva Lopes
1º secretário/1st secretary	Christiane de Lyra
2º secretário/2nd secretary	Sérgio M. Pimenta Velloso Filho
Tesoureiro/Treasurer	Gustavo Ferreira Simões

NÚCLEO REGIONAL DO NORTE-NORDESTE
NORTH-NORTHEAST REGIONAL BRANCH

1950-2	
Presidente/President	Pelópidas Silveria
Secretário/Secretary	Lauro Cavalcanti de Figueiredo
Tesoureiro/Treasurer	Amaro José do Rego Pereira
1962-4	
Presidente/President	Angelo José Costa
Secretário/Secretary	Lourival Trajano
Tesoureiro/Treasurer	Walter Azoubel
1978-80	
Presidente/President	Dilson Teixeira
Vice-pres./Vice-pres.	Dirceu Fernandes
Secretário/Secretary	George Suassuna
Tesoureiro/Treasurer	Daniel Portela
1980-2	
Presidente/President	Cleonio José G. de Aragão
Vice-pres./Vice-pres.	André Campelo de Melo
Secretário/Secretary	Luis Arnaldo Tavares Pessoa de Melo
Tesoureiro/Treasurer	Guilherme Miguel Rossi
1984-6	
Presidente/President	José Maria Justino da Silva
Vice-pres./Vice-pres.	José Fernando Thomé Jucá
Secretário/Secretary	Jorge Guendler
Tesoureiro/Treasurer	Antonio Carlos Costa
1988-90	
Presidente/President	Guilherme Miguel Rossi
Vice-pres./Vice-pres.	Roberto Quental Coutinho

Secretário/Secretary	Alexandre Duarte Gusmão
Tesoureiro/Treasurer	José Antonio Barreto Pereira
1990-2	
Presidente/President	José Fernando Thomé Jucá
Vice-pres./Vice-pres.	Bernard P. B. Genovois
Secretário/Secretary	Alexandre Duarte Gusmão
Tesoureira/Treasurer	Leticiana Lobo de Mattos
1992-4	
Presidente/President	José Fernando Thomé Juca (1992-3)
	Roberto Quental Coutinho (1994)
Vice-pres./Vice-pres.	Alexandre Duarte Gusmão
Secretário/Secretary	Jamesson dos Santos Poroca
Tesoureiro/Treasurer	Hugo Laprovitera
1994-6	
Presidente/President	Roberto Quental Coutinho
Vice-pres./Vice-pres.	Jamesson dos Santos Poroca
Secretário/Secretary	Joaquim Teodoro Romão de Oliveira
Tesoureiro/Treasurer	Hugo Laprovitera
1996-8	
Presidente/President	Washington M. de Amorim Junior
Vice-pres./Vice-pres.	Edvaldo Honório dos Santos
Secretário/Secretary	Edinalva Gomes Bastos
Tesoureiro/Treasurer	Ana Regina Lima U. de Moura
1998-2000	
Presidente/President	Alexandre Duarte Gusmão
Vice-pres./Vice-pres.	Humberto Falcão Pitta
Secretário/Secretary	Gilmar de Brito Maia
Tesoureiro/Treasurer	Teodoro Romão de Oliveira

NÚCLEO REGIONAL DO PARANÁ E SANTA CATARINA
PARANÁ AND SANTA CATARINA REGIONAL BRANCH

1983-4	
Presidente/President	Adalberto B. T. Amaral
Vice-pres./Vice-pres.	Arinos Xavier Tavares
Secretário/Secretary	Renato Cardoso
	Paulo Roberto Chamecki
Tesoureiro/Treasurer	Amauri Araujo Rego
1985-6	
Presidente/President	Arinos Xavier Tavares
Vice-pres./Vice-pres.	Nelson Infante Júnior
1º secretário/1st secretary	Rene José Segalla
2º secretário/2nd secretary	Celso Vitor Piechnik
1º tesoureiro/1st treasurer	Ludgero Groszowicz Parolin
2º tesoureiro/2nd treasurer	José Florentino de Sá Bittencourt
Coordenador de eventos/ Coordinator of events	Eduardo Ratton
Coordenação de publicações/ Coordinator of publications	Rogério Laurindo de Souza
1986-8	
Presidente/President	Eduardo Ratton
Vice-pres./Vice-pres.	Glacy Trevisan Santos
1º secretário/1st secretary	Celso Vitor Piechnik
2º secretário/2nd secretary	Rene José Segalla
1º tesoureiro/1st treasurer	Ludgero Groszowicz Parolin
2º tesoureiro/2nd treasurer	Amauri Araujo Rego
Coordenação de eventos/ Coordinator of events	Eduardo Scherrer Neto
Coordenação de publicações/ Coordinator of publications	Paulo Mendel Kulysz

1988-90			
Presidente/President	Eduardo Ratton		
Vice-pres. PR/Vice-pres. PR	Amaury Araujo Rego		
Vice-pres. SC/Vice-pres. SC	Marciano Maccarini		
1º secretário PR/1st secretary PR	Luiz Russo Neto		
2ª secretária PR/2nd secretary PR	Eliza M. do Valle		
Secretário SC/Secretary SC	Glacy Trevisan Santos		
Tesoureiro PR/Treasurer PR	Ludgero Groszwicz Parolin		
Tesoureiro SC/Treasurer SC	Glicério Trichês		
Coordenador de eventos PR/ Coordinator of events PR	Paulo Mendel Kulysz		
1990-2			
Presidente/President	Eduardo Ratton		
Vice-pres. PR/Vice-pres. PR	Paulo Roberto Chamecki		
Vice-pres. SC/Vice-pres. SC	Marciano Maccarini		
Secretária PR/Secretary PR	Eliza do Valle Rotter		
Secretário SC/Secretary SC	Glacy Trevisan Santos		
Tesoureiro/Treasurer	Ludgero Groszwicz Parolin		
Tesoureiro SC/Treasurer SC	Glicério Triches		
Coordenador de eventos PR/ Coordinator of events PR	Emerson C. Carneiro		
Coordenador de eventos SC/ Coordinator of events SC	Cláudio Casarin		
1992-4			
Presidente/President	Eduardo Ratton		
Vice-pres. PR/Vice-pres. PR	Amauri Araujo Rego		
Vice-pres. SC/Vice-pres. SC	Marciano Maccarini		
Secretário PR/Secretary PR	Cicero Carneiro		
Secretário SC/Secretary SC	Ronaldo da Silva Ferreira		
Tesoureiro/Treasurer	Ludgero Groszwicz Parolin		
Coordenação de eventos/ Coordinator of events	Roberto Novaes		
1994-6			
Presidente/President	Marciano Maccarini		
Vice-pres./Vice-pres.	Glicério Triches		
Secretário/Secretary	Raul Baglioli Filho		
Tesoureiro/Treasurer	Glacy Trevisan Santos		
Coordenadora de eventos/ Coordinator of events	Ana Célia Vidolin		
1996-8			
Presidente/President	Paulo Roberto Chamecki		
Vice-pres. PR/Vice-pres. PR	Luiz Russo Neto		
Vice-pres. SC/Vice-pres. SC	Glicério Triches		
1º secretário/1st secretary	Alessander C. Morales Kormann		
2º secretário/2nd secretary	Luiz Antoniutti Neto		
1º tesoureiro/1st treasurer	Eduardo Dell'Avanzi		
2º tesoureiro/2nd treasurer	Samuel Lopes		
Coordenação de eventos/ Coordinator of events	Ney Augusto Nascimento		
Coordenadora de publicações/ Coordinator of publications	Andréa Sell Dyminski		
1998-2000			
Presidente/President	Alessander C. Morales Kormann		
Vice-pres. PR/Vice-pres. PR	Ney Augusto Nascimento		
Vice-pres. SC/Vice-pres. SC	Edgar Odebrecht		
Secretário/Secretary	Luiz Antoniutti Neto		
Tesoureiro/Treasurer	Eduardo Dell'Avanzi		
Coordenador norte do PR/ Coordinator of Northern PR	Antonio Belincanta		
Coord. de publicações e eventos/ Coord. of public. and events	Luiz Russo Neto André Fanaya Rogério Busch		
		NÚCLEO REGIONAL DO RIO DE JANEIRO RIO DE JANEIRO REGIONAL BRANCH	
		1950-2	
		Presidente/President	Mauricio Joppert da Silva
		Vice-pres./Vice-pres.	Rufino de Almeida Pizarro
		Secretário/Secretary	Oswaldo Guimarães Sant'Ana
		Tesoureira/Treasurer	Maria de Lourdes Campos Campello
		1954-6	
		Presidente/President	Icarahy da Silveira
		Vice-pres./Vice-pres.	Rufino de Almeida Pizarro
		Secretário/Secretary	Fernando Pinto Barros
		Tesoureiro/Treasurer	Homero Pinto Caputo
		1956-8	
		Presidente/President	Rufino de Almeida Pizarro
		Vice-pres./Vice-pres.	Homero Pinto Caputo
		Secretário/Secretary	Fernando Emmanuel Barata
		Tesoureiro/Treasurer	Isaak Kritz
		1958-60	
		Presidente/President	Homero Pinto Caputo
		Vice-pres./Vice-pres.	Galileu de Araujo
		Secretário/Secretary	Jacob Wainer
		Tesoureiro/Treasurer	Dirceu de Alencar Velloso
		1960-2	
		Presidente/President	Antonio José da Costa Nunes
		Vice-pres./Vice-pres.	Dirceu de Alencar Velloso
		Secretária/Secretary	Maria José Candiota Porto
		Tesoureiro/Treasurer	Eduardo Barbosa Cordeiro
		1962-4	
		Presidente/President	Fernando Emmanuel Barata
		Vice-pres./Vice-pres.	Dirceu de Alencar Velloso
		Secretária/Secretary	Maria José Candiota Porto
		Tesoureiro/Treasurer	Jacob Wainer
		1964-6	
		Presidente/President	Homero Pinto Caputo
		Vice-pres./Vice-pres.	Rufino de Almeida Pizarro
		Secretário/Secretary	Dirceu de Alencar Velloso
		Tesoureira/Treasurer	Maria José Candiota Porto
		1966-8	
		Presidente/President	Raymundo José D'Araujo Costa
		Vice-pres./Vice-pres.	Braz Alberto Gravina
		Secretário/Secretary	Luiz Fernando Victor Rodrigues
		Tesoureiro/Treasurer	Willy Alvarenga Lacerda
		1968-70	
		Presidente/President	Braz Alberto Gravina
		Vice-pres./Vice-pres.	Dirceu de Alencar Velloso
		Secretário/Secretary	Francis Bogossian
		Tesoureiro/Treasurer	Luiz Fernando Victor Rodrigues
		1970-2	
		Presidente/President	Maria José Candiota Porto
		Vice-pres./Vice-pres.	Francis Bogossian
		Secretário/Secretary	Luiz Alberto C. Batista dos Santos
		Tesoureira/Treasurer	Ana Margarida Couto Fonseca
		1972-4	
		Presidente/President	Willy Alvarenga Lacerda
		Vice-pres./Vice-pres.	Francis Bogossian
		Secretário/Secretary	José Eduardo Moreira
		Tesoureiro/Treasurer	Paulo Cesar Correa Lopes

1974-6
Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Francis Bogossian
Cesar de Azevedo Gusmão
Sílio Carlos Pereira de Lima Filho
Hélio Vronsky Fonseca Adeodato

1976-8
Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Mauro Lucio Guedes Werneck
José Luiz Mota Novaes
Márcio Miranda Soares
Narciso Antonio Ferreira Lopes

1978-80
Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Sandro Salvador Sandroni
Márcio Miranda Soares
Eduardo Ney Fernandes Cardoso
Moyse Szwarcbarg

1980-2
Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Márcio Miranda Soares
Eduardo Ney Fernandes Cardoso
Luciano Medeiros
Luciano Jacques de Moraes Junior

1982-4
Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Jean-Pierre Paul Remy
Francisco de Resende Lopes
Alberto de Sampaio F. J. Sayão
Adolfo Goldener

1984-6
Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretária/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Luciano Jacques de Moraes Jr.
Hélio Vronsky Fonseca Adeodato
Bernadete Ragoni Danziger
Leandro Moura Costa Filho

1986-8
Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Leandro de Moura Costa Filho
Tácio Mauro Pereira de Campos
Márcio de Souza Soares Almeida
Edward Barros Pacheco

1988-90
Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Manuel de Almeida Martins
Roberto Francisco de Azevedo
Delfim José Leite Rocha
Nelson Luiz Ferreira Porto

1990-2
Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Roberto Francisco de Azevedo
Maurício Ehrlich
Marcus Peigas Pacheco
Paulo Henrique Vieira Dias

1992-4
Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Márcio de Souza Soares de Almeida
Sílio Carlos Pereira de Lima Filho
George de Paula Bernardes
Jorge Luís Goudene Spada

1994-6
Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretária/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Alberto de Sampaio F. J. Sayão
Ian Schumann Marques Martins
Denise Maria Soares Gerscovich
Jorge Luís Goudene Spada
José Bonifácio Mader Ribas

1996-8
Presidente/President

Maurício Ehrlich

Vice-pres./Vice-pres.
Secretária/Secretary
Sec. executivo/Executive sec.
Tesoureiro/Treasurer

Celso Romanel
Bernadete Ragoni Danziger
Alexandre Gusmão
Paulo José Bruggger

1998-2000
Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretária/Secretary
Tesoureira/Treasurer

Marcus Peigas Pacheco
Celso Romanel
Bernadete Ragoni Danziger
Maria Cristina Moreira Alves

NÚCLEO REGIONAL DO SUL SOUTHERN REGIONAL BRANCH

1950-2
Presidente/President
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Casemiro Munarski
Darcy Cordeiro
Edison Prates de Lima

1954-6
Presidente/President
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Arthur W. Schineider
Flávio Maestri
Felipe Anisio

1956-8
Presidente/President
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Arthur Schneider
Francisco Xavier Pires da Rocha
Francisco Anisio

1962-4
Presidente/President
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Francisco Xavier Pires da Rocha
Penido Fontoura da Silva
Harry Amorim Costa

1980-2
Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Casemiro Munarski
Artur Schneider
Leonardo de Almeida Bernardi
Flavio Coulon

1982-4
Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

João Pedro S. Barcellos
Luiz Zorzi
Adriano Virgílio Damiani Biza
Regina Davison Dias

1984-6
Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Leonardo de Almeida Bernardi
Milton Fernandes Guterras
Sérgio Kaminski
Sérgio Lund Azevedo

1986-8
Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Leonardo de Almeida Bernardi
José Virgílio Gonçalves
Jorge Augusto Pereira Ceratti
Newton Garcia Quites

1988-90
Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Tesoureiro/Treasurer
Secretário/Secretary

Leonardo de Almeida Bernardi
José Virgílio Gonçalves
Newton Garcia Quites
Jorge Augusto Pereira Ceratti

1990-2
Presidente/President
Vice-pres./Vice-pres.
Secretário/Secretary
Tesoureiro/Treasurer

Helvio Jobim Filho
Sérgio Juarez Kaminski
José Cláudio Volpe
Newton Garcia Quites

1988-90			NÚCLEO REGIONAL DO RIO DE JANEIRO
Presidente/President	Eduardo Ratton		RIO DE JANEIRO REGIONAL BRANCH
Vice-pres. PR/Vice-pres. PR	Amaury Araujo Rego		
Vice-pres. SC/Vice-pres. SC	Marciano Maccarini		
1º secretário PR/1st secretary PR	Luiz Russo Neto	1950-2	
2ª secretária PR/2nd secretary PR	Eliza M. do Valle	Presidente/President	Mauricio Joppert da Silva
Secretário SC/Secretary SC	Glacy Trevisan Santos	Vice-pres./Vice-pres.	Rufino de Almeida Pizarro
Tesoureiro PR/Treasurer PR	Ludgero Groszowicz Parolin	Secretário/Secretary	Oswaldo Guimarães Sant'Ana
Tesoureiro SC/Treasurer SC	Glicério Triches	Tesoureira/Treasurer	Maria de Lourdes Campos Campello
Coordenador de eventos PR/ Coordinator of events PR	Paulo Mendel Kulysz		
		1954-6	
1990-2		Presidente/President	Icarahy da Silvera
Presidente/President	Eduardo Ratton	Vice-pres./Vice-pres.	Rufino de Almeida Pizarro
Vice-pres. PR/Vice-pres. PR	Paulo Roberto Chamecki	Secretário/Secretary	Fernando Pinto Barros
Vice-pres. SC/Vice-pres. SC	Marciano Maccarini	Tesoureiro/Treasurer	Homero Pinto Caputo
Secretária PR/Secretary PR	Eliza do Valle Rotter		
Secretário SC/Secretary SC	Glacy Trevisan Santos	1956-8	
Tesoureiro/Treasurer	Ludgero Groszowicz Parolin	Presidente/President	Rufino de Almeida Pizarro
Tesoureiro SC/Treasurer SC	Glicério Triches	Vice-pres./Vice-pres.	Homero Pinto Caputo
Coordenador de eventos PR/ Coordinator of events PR	Emerson C. Carneiro	Secretário/Secretary	Fernando Emmanuel Barata
Coordenador de eventos SC/ Coordinator of events SC	Cláudio Casarin	Tesoureiro/Treasurer	Isaak Kritz
1992-4		1958-60	
Presidente/President	Eduardo Ratton	Presidente/President	Homero Pinto Caputo
Vice-pres. PR/Vice-pres. PR	Amauri Araujo Rego	Vice-pres./Vice-pres.	Galileu de Araujo
Vice-pres. SC/Vice-pres. SC	Marciano Maccarini	Secretário/Secretary	Jacob Wainer
Secretário PR/Secretary PR	Cicero Carneiro	Tesoureiro/Treasurer	Dirceu de Alencar Velloso
Secretário SC/Secretary SC	Ronaldo da Silva Ferreira		
Tesoureiro/Treasurer	Ludgero Groszowicz Parolin	1960-2	
Coordenação de eventos/ Coordinator of events	Roberto Novaes	Presidente/President	Antonio José da Costa Nunes
		Vice-pres./Vice-pres.	Dirceu de Alencar Velloso
		Secretária/Secretary	Maria José Candiota Porto
		Tesoureiro/Treasurer	Eduardo Barbosa Cordeiro
1994-6		1962-4	
Presidente/President	Marciano Maccarini	Presidente/President	Fernando Emmanuel Barata
Vice-pres./Vice-pres.	Glicério Triches	Vice-pres./Vice-pres.	Dirceu de Alencar Velloso
Secretário/Secretary	Raul Baglioli Filho	Secretária/Secretary	Maria José Candiota Porto
Tesoureiro/Treasurer	Glacy Trevisan Santos	Tesoureiro/Treasurer	Jacob Wainer
Coordenadora de eventos/ Coordinator of events	Ana Célia Vidolin		
		1964-6	
		Presidente/President	Homero Pinto Caputo
		Vice-pres./Vice-pres.	Rufino de Almeida Pizarro
		Secretário/Secretary	Dirceu de Alencar Velloso
		Tesoureira/Treasurer	Maria José Candiota Porto
1996-8		1966-8	
Presidente/President	Paulo Roberto Chamecki	Presidente/President	Raymundo José D'Araujo Costa
Vice-pres. PR/Vice-pres. PR	Luiz Russo Neto	Vice-pres./Vice-pres.	Braz Alberto Gravina
Vice-pres. SC/Vice-pres. SC	Glicério Triches	Secretário/Secretary	Luiz Fernando Victor Rodrigues
1º secretário/1st secretary	Alessander C. Morales Kormann	Tesoureiro/Treasurer	Willy Alvarenga Lacerda
2º secretário/2nd secretary	Luiz Antoniutti Neto		
1º tesoureiro/1st treasurer	Eduardo Dell'Avanzi		
2º tesoureiro/2nd treasurer	Samuel Lopes		
Coordenação de eventos/ Coordinator of events	Ney Augusto Nascimento	1968-70	
Coordenadora de publicações/ Coordinator of publications	Andréa Sell Dyminski	Presidente/President	Braz Alberto Gravina
		Vice-pres./Vice-pres.	Dirceu de Alencar Velloso
		Secretário/Secretary	Francis Bogossian
		Tesoureiro/Treasurer	Luiz Fernando Victor Rodrigues
1998-2000		1970-2	
Presidente/President	Alessander C. Morales Kormann	Presidente/President	Maria José Candiota Porto
Vice-pres. PR/Vice-pres. PR	Ney Augusto Nascimento	Vice-pres./Vice-pres.	Francis Bogossian
Vice-pres. SC/Vice-pres. SC	Edgar Odebrecht	Secretário/Secretary	Luiz Alberto C. Batista dos Santos
Secretário/Secretary	Luiz Antoniutti Neto	Tesoureira/Treasurer	Ana Margarida Couto Fonseca
Tesoureiro/Treasurer	Eduardo Dell'Avanzi		
Coordenador norte do PR/ Coordinator of Northern PR	Antonio Belincanta		
Coord. de publicações e eventos/ Coord. of public. and events	Luiz Russo Neto	1972-4	
	André Fanaya	Presidente/President	Willy Alvarenga Lacerda
	Rogério Busch	Vice-pres./Vice-pres.	Francis Bogossian
		Secretário/Secretary	José Eduardo Moreira
		Tesoureiro/Treasurer	Paulo Cesar Correa Lopes

1992-4 (RS) Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Sérgio Kaminski Flávio Koff Coulon Jorge Augusto Pereira Ceratti Newton Garcia Quites	Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	João Francisco Silveira André Jun Yassuda
1994-6 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Regina Davison Dias Luiz Zorzi Glauber Candia Silveira Edgar Abitante	1984-6 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer Coord. de eventos/ Coord. of events	Manoel de Souza Freitas Junior Clovis Ribeiro de Moraes Leme Júlio Gehring Fábio Luiz Ramos de Abreu Carlos Alberto Laureano
1996-8 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Fernando Schnaid Glauber Candia Silveira Rodrigo Martins Saraiva Cláudio Renato Rodrigues Dias	1986-8 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Clóvis Ribeiro de Moraes Leme Shoshana Signer Iramir Borba Pacheco Nino Carlos Françoso
1998-2000 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	José Augusto Pereira Ceratti Rodrigo Martins Saraiva Isatir Antonio Bottin Filho Wai Ying Yuk Gehling	1988-90 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Tarcisio Barreto Celestino Arsênio Negro Júnior Iramir Barba Pacheco Fábio Luiz Ramos de Abreu
NÚCLEO REGIONAL DE SÃO PAULO SÃO PAULO REGIONAL BRANCH		1990-2 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Arsênio Negro Júnior Argimiro Alvarez Ferreira Urbano Rodrigues Alonso Paulo Afonso de Cerqueira Luz
1950-2 Presidente/President Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Raymundo J. D'Araujo Costa Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto Paulo Lorena	1992-4 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Arsênio Negro Júnior Argimiro Alvarez Ferreira Urbano Rodrigues Alonso Paulo Afonso de Cerqueira Luz
1954-6 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Milton Vargas Francisco Pacheco Silva Mário C. de Oliveira Pinto Lauro Rio Rodrigues	1994-6 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Sec. executivo/Executive sec. Tesoureiro/Treasurer	Waldemar Coelho Hachich José Carlos Angelo Cintra Celso Santos Carvalho Regis Guilherme Q. Frota Frederico Fernando Falconi
1956-8 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Othelo Machado Oscar Costa Alberto Henriques Teixeira Ayrtton do Carmo Russo	1996-8 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Sec. executivo/Executive sec. Tesoureiro/Treasurer	Waldemar Coelho Hachich Frederico Fernando Falconi Celso Santos Carvalho Jaime Domingos Marzionna Regis Guilherme Q. Frota
1962-4 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretária/Secretary Tesoureiro/Treasurer	José Machado Frederico Carlos Meller Evelyna Bloem Souto Silveira Stelvio Milton Teixeira Ranzini	1998-2000 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretária/Secretary Sec. executivo/Executive sec. Tesoureiro/Treasurer	Frederico Fernando Falconi Jaime Domingos Mazionna Marli dos Santos Godoy Pereira Maurício Abramento Ilan Davidson Gotlieb
1974-6 Presidente/President	Nélio Gaioto		
1978-80 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Guy H. R. M. Bourdeaux Serge Hsu Roberto Luiz Pinca Luiz Morita		
1980-2 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres. Secretário/Secretary Tesoureiro/Treasurer	Serge Hsu Emir Massad Rui Taiji Mori Manoel Freitas Filho		
1982-4 Presidente/President Vice-pres./Vice-pres.	Rui Taiji Mori Manoel de Souza Freitas Junior		

PRÊMIO TERZAGHI TERZAGHI AWARD

Instituído para distinguir o autor ou conjunto de trabalhos publicados no Brasil. Consiste de um diploma conferido em sessão solene, durante a Assembléia Geral de posse de cada nova diretoria da Associação.

Instituted to distinguish the author of the best paper or group of papers published in Brazil. Consists of a diploma conferred in a formal session during the General Assembly at the installation of each new presidency of the Society.

- 1964-6 Victor F. B. de Mello, Milton Vargas, Antonio José da Costa Nunes
- 1966-8 Francisco Pacheco Silva
- 1968-70 Homero Pinto Caputo
- 1970-2 Não houve premiação/No award presented
- 1972-4 Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto, Evelynna Bloem Souto
- 1974-6 Carlos de Sousa Pinto, Araken Silveira, Fernando Emmanuel Barata
- 1976-8 Victor F. B. de Mello, Paulo Teixeira Cruz
- 1978-80 Milton Assis Kanji, Fernando Olavo Francis, Murilo Dondici Ruiz
- 1980-2 Faïçal Massad, Jacques Medina
- 1982-4 Carlos Diniz da Gama, Guido Guidicini
- 1984-6 Dirceu de Alencar Velloso, Alberto Henriques Teixeira
- 1986-8 Pedro Paulo Costa Velloso
- 1988-90 Willy Alvarenga Lacerda
- 1990-2 Mauro L. G. Werneck
- 1992-4 Jarbas Milititsky, Nelson Aoki, Sandro Salvador Sandroni
- 1994-6 Cláudio Michael Wolle
- 1996-8 Márcio de Souza Soares de Almeida

PRÊMIO MANUEL ROCHA MANUEL ROCHA AWARD

Criado como reconhecimento aos profissionais da área geotécnica que tenham contribuído com realizações importantes, criativas e inovadoras.

Created as an acknowledgement of professionals in the geotechnics field who have contributed with important, creative and innovative technical works.

- 1980-2 Sigmundo Golombek, Raymundo José D'Araujo Costa
- 1982-4 Serge J. C. Hsu
- 1984-6 John Denys Cadman, Jaime de Azevedo Gusmão Filho
- 1986-8 Hamilton Gonzaga de Oliveira, Arthur Rodrigues Quaresma
- 1988-90 Nelson Aoki
- 1990-2 Moacyr Schwab de S. Menezes, João Duarte Guimarães Filho
- 1992-4 Francis Bogossian, Urbano Rodrigues Alonso, Waldemar Hachich
- 1994-6 Carmo Yassuda
- 1996-8 Luciano Décourt

PRÊMIO ICARAHY DA SILVEIRA ICARAHY DA SILVEIRA AWARD

Destinado a premiar as melhores dissertações de mestrado preparadas em instituições brasileiras, nas áreas de Mecânica dos Solos, Rochas e Pavimentos e Engenharia de Fundações.

Destined to award the best Masters Thesis prepared in Brazilian institutions in the fields of Soil Mechanics, Rocks and Paving and Foundations Engineering.

- 1982-6 Ian Schumann Marques Martins, Júlio Alencar Júnior
- 1986-8 Waldir Lopes de Oliveira, Luiz Otávio Martins Vieira, Maria Cecília de A. B. Guimarães, Maurício Abramento
- 1988-90 Sérgio Antonio S. Aguillar, Wilson Conciani, Sérgio Roberto L. Carvalho
- 1990-2 Alexandre Duarte Gusmão, Daniela Lanz, Henrique M. de Oliveira, Rodrigo P. de Figueiredo, Wilson Gobara
- 1992-4 Armando Prestes de Menezes Filho, Diógenes Mortari, Gilnei Pestano Arnold, Lícia Mouta da Costa
- 1994-6 Ana Regina Lima Uchôa de Moura
- 1996-8 Sandro Salvador Sandroni, Alberto de Sampaio Ferraz Jardim Sayão

PRÊMIO JOSÉ MACHADO JOSÉ MACHADO AWARD

Criado como tributo à memória do ex-presidente da ABMS. Laureia o autor do melhor trabalho sobre observação de estruturas construídas sobre solos compressíveis.

Created as a tribute to the memory of a former ABMS president. Awarded to the author of the best work on observations of structures built upon compressible soils.

- 1980-2 Alberto Henriques Teixeira
- 1982-4 José A. Ramalho Ortigão, Willy Alvarenga Lacerda, Leandro de Moura Costa Filho, Anronbio E. R. Duarte, Mauro Lúcio G. Werneck, Haroldo Braune Collet, Roberto Quental Coutinho
- 1984-6 Faíçal Massad
- 1986-8 Carlos de Sousa Pinto
- 1988-90 Não houve premiação/No award presented
- 1990-2 Márcio S. Soares de Almeida
- 1992-4 Francisco de Rezende Lopes, José Alberto Ramalho Ortigão, Roberto Quental Coutinho
- 1994-6 Ian Schumann Marques Martins
- 1996-8 Alexandre da Costa Pereira, Paulo Márcio Fernandes Vianna, André Ricardo da Silva Fabel

CONFERÊNCIA PACHECO SILVA PACHECO SILVA CONFERENCE

Instituída em 1990, premia eminentes engenheiros geotécnicos, brasileiros ou estrangeiros, convidados a proferir conferência especial.

Instituted in 1990, it awards eminent Brazilian or foreign geotechnical engineers, invited to proffer a special conference.

- 1992 Carlos de Sousa Pinto
- 1994 Fernando Emmanuel Barata
- 1999 Faíçal Massad
- 2000 Víctor F. B. de Mello

Todas as ilustrações deste livro pertencem ao Acervo Este Engenharia, com exceção das que se encontram nas p. 38 (Acervo Escola Politécnica da USP), 54 e 68 (Acervo Estacas Franki).

All the illustrations in this book belong to the Este Engenharia collection, except for those to be found on the page 38 (São Paulo Polytechnic School collection), and pages 54 and 68 (Estacas Franki collection).

Abril Imagens p. 75a (Carlos Fenerich), b (Nani Góis), 76-7 (Cláudio Laranjeira).

Acervo ABMS, São Paulo p. 25 (reprodução Caio Reisewitz), 38, 60c (reprodução Caio Reisewitz), 64, 83, 88a, 91a-b, 95b-c, 97a, 101 (reprodução Caio Reisewitz), 102b, 104, 105a-d, f, 107b, 108, 110a.

Acervo Alexandre Gusmão p. 97b-c, 98.

Acervo Andrade Gutierrez capa, p. 79, 87, 88b, 92-3.

Acervo Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto p. 42, 58, 61-2, 65b.

Acervo Camargo Corrêa p. 55.

Acervo Clube de Engenharia, Rio de Janeiro p. 45, 51b.

Acervo Companhia Portuária de Sepetiba p. 110c.

Acervo Estacas Franki p. 34-7, 41, 43, 54, 56-7, 70, 84-5, 89b.

Acervo da Escola Politécnica da USP/reproduções Caio Reisewitz p. 18a, 20, 33 (*Revista da Politécnica*), 53 (*Revista da Politécnica*), 60 a-b (*Revista do Clube de Engenharia*).

Acervo Engesolos p. 111b.

Acervo Família Costa Nunes p. 107c.

Acervo Família Raymundo José D'Araujo Costa p. 65a, 91c.

Acervo Geofix p. 106b-c.

Acervo GeoRio p. 72.

Acervo Geotécnica quarta capa, p. 6, 71, 74.

Acervo Huesker p. 110b.

Acervo IPT p. 28, 67, 78c.

Acervo Kenji Ishihara p. 107a.

Acervo Metrô, São Paulo p. 86, 89a.

Acervo Petrobrás p. 78a-b.

Acervo Samuel Chamecki p. 47.

Acervo Sigmundo Golombek p. 105e.

Acervo Victor F. B. de Mello p. 51a, 102a.

Agência Estado p. 21, 73, 81.

Caio Reisewitz p. 2, 12, 15-7, 18b, 29-30, 48, 66, 82, 90, 95a, 96, 99-100, 103, 106a, 109, 111a, 112-3.

Iconographia p. 23, 39, 68.

COMISSÃO ORGANIZADORA DAS COMEMORAÇÕES DO JUBILEU DE OURO
GOLDEN JUBILEE COMMEMORATION ORGANIZING COMMITTEE

PRESIDENTE DE HONRA HONORARY PRESIDENT
Milton Vargas

PRESIDENTE PRESIDENT
Sussumu Niyama

MEMBROS MEMBERS
Alberto de Sampaio F. J. Sayão
Manuel de Almeida Martins
Nelcio Azevedo Jr.
Paulo Roberto Chamecki

CONSELHO SUPERIOR ADVISORY COUNCIL
Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto
Victor F. B. de Mello
Fernando Emmanuel Barata
Sigmundo Golombek
Araken Silveira
Alberto Henriques Teixeira
Dirceu de Alencar Velloso
Carlos de Sousa Pinto
Jaime de Azevedo Gusmão Filho
Rui Taiji Mori
Faïçal Massad
Francis Bogossian
Willy Alvarenga Lacerda

EDITOR PUBLISHER
Alexandre Dórea Ribeiro

EDITORA EXECUTIVA CHIEF EDITOR
Adriana Amback

DESIGN GRAPHIC DESIGN
Flávia Carvalho Pinto Sarno

TEXTO TEXT
Associação Brasileira de Mecânica dos
Solos e Engenharia Geotécnica
Edvaldo Pereira Lima

PESQUISA RESEARCH
Elizabeth Azevedo

ASSISTENTE EDITORIAL ASSISTANT EDITOR
Tatiana Cyro Costa

TRADUÇÃO PARA O INGLÊS ENGLISH TRANSLATION
Stuart Birkinshaw

REVISÃO DE TEXTO PROOFREADING
Norma Marinheiro
Mário Vilela

PRODUÇÃO GRÁFICA PRODUCTION
Shadow Design

FOTOLITO FILMS
Prata da Casa

IMPRESSÃO PRINTING
Geográfica

Copyright © 2000 desta edição DBA Dórea Books and Art
Copyright © 2000 of this edition DBA Dórea Books and Art

Reservados todos os direitos desta obra. Proibida toda e qualquer reprodução desta edição por qualquer meio ou forma, seja ela eletrônica, mecânica, fotocópia, gravação ou qualquer meio de reprodução, sem permissão expressa do editor.

All rights reserved. Without the express permission of the publishers, any and all reproduction of this edition in any manner or form, either electronic or mechanical, photocopy, recording of any other means of reproduction, is strictly forbidden.

CORTE A-A

TUBO DE
AÇO

CALDA DE
CIMENTO

Ø 9 1/2"



A B M S
Fifty years of geotechnics

Acknowledgements

The Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, or Brazilian Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ABMS) expresses its sincere thanks to all those who, upon the occasion of its Golden Jubilee, made this institutional book possible. ABMS especially expresses its appreciation to those companies that provided sponsorship and support to this initiative. Without such support, the celebrations of the fiftieth anniversary would not have been possible, at a time that is so important to the Brazilian geotechnical community.

Sponsors

Banco Itaú
Construtora Andrade Gutierrez
Construções e Comércio Camargo Corrêa
Construtora Norberto Odebrecht

Support

Associação Brasileira de Empresas de Engenharia de Fundações e Geotecnia
Associação Brasileira de Empresas de Projeto e Consultoria em Engenharia Geotécnica
Bureau de Projetos e Consultoria
Engenheiros Consultores Associados – Consultrix
Engesolos Engenharia de Solos e Fundações
Estacas Franki
Geofix Engenharia
Geotécnica
Huesker – Engenharia com Geossintéticos
Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
Novatecna – Consolidações e Construções
SCAC Fundações e Estruturas
SEEL Serviços Especiais de Engenharia Ltda.
Tecnosolo
Themag Engenharia
Vecter Projetos

Sharing the same desire for the social and economic development of the country, Banco Itaú congratulates the Brazilian Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering and feels honored to participate in celebrating the fifty years of its existence.

Banco Itaú

Construtora Andrade Gutierrez is honored to participate in the celebrations of the fifty years of the Brazilian Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. Throughout the years, that entity has provided an inestimable contribution to national engineering, contributing with studies and extremely valuable guidance to many generations of professionals.

Construtora Andrade Gutierrez

The fifty years of the Brazilian Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering represent the history of a struggle in favor of the technological enhancement of our professionals. Throughout all these years, Construções e Comércio Camargo Corrêa S.A. has always been alongside ABMS working for this advancement, aware that only a joint effort of companies and associations can enhance the standing of Brazilian engineering still further.

Construções e Comércio Camargo Corrêa

Long recognized as one of the most important entities in the sector, the Brazilian Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering definitely consolidates this position upon celebrating fifty years of its foundation. Construtora Norberto Odebrecht is highly honored to participate in these celebrations, which represent half a century of hard work, competence and dedication. ABMS has always occupied a place of honor in engineering, with technical contributions that have helped place Brazilian construction companies and designers among the best in the world.

Construtora Norberto Odebrecht

Foreword

To publish a book celebrating the Golden Jubilee of ABMS (the Brazilian Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering) seemed to be an impossible task. The great challenge was to express as faithfully as possible on the few pages of this book all the facts covering fifty years of the rich history of the Brazilian geotechnical community. Ever since its foundation, ABMS has been a connecting link between Brazilian geotechnical professionals. The responsibility of making this book and expressing all the sentiments and care permeating the relationship between ABMS and its members was too great to be undertaken by just a few. Therefore, we resorted to the advice of former presidents of ABMS and all the Society's branch representatives as well as colleagues in universities, companies and institutions. We needed enough information to put together the scenario of the path we were treading. So ABMS contracted a company that could gather and provide professional treatment to all this material. Statements by presidents, from the early pioneers up to the latest ones, have helped recall ABMS's history, fitting it into the panorama of geotechnics and civil engineering itself throughout this half a century of activity. These contributions, all individual parts of the intricate puzzle to be sorted out, began to fall into place. But they were not enough to impart to the book the national range that was sought after, and we came to realize the obvious – that the fifty years of ABMS are far more than a work of this type can contain on its pages. Now we are working on further expanding this project in the future.

The book results from the hard work done by the team that was committed to complete the task. Everyone gave of their best, and any involuntary faults will surely meet with the indulgence of all geotechnical colleagues.

We sense that an intense energy, a flame, lit on that afternoon on July 21, 1950, has been kept burning to this day, spreading its light along the path of those who chose geotechnics as their profession.

In the name of all the geotechnical community, our thanks go out to the large number of people who anonymously and very kindly collaborated to the completion of this work. We are also most grateful to the companies that sponsored and supported this commemorative event.

São Paulo, July, 2000

The Organizing Committee for the ABMS Golden Jubilee

Preface

*Congratulatory message to the fiftieth anniversary of the Brazilian Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering
July 19, 2000 in São Paulo, Brazil*

When the first International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering was held in 1936 in Harvard, Geotechnical Engineering became a recognized discipline in the general field of civil engineering. The real progress in this discipline was intensified in the late 1940s in response to the worldwide rehabilitation works that had taken place after the Second World War. In the subsequent decade, advances were truly remarkable because of the expansion and proliferation of economic activities throughout the world. The Brazilian Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ABMS) was formed during that time and today it has become one of the most active and important groups in the world family of geotechnical engineers. It is truly a congratulation now to see the celebration of its fiftieth anniversary and to renew the memory of its great achievement during the last fifty years.

Amongst many international and national accomplishments, the most important has been, needless to say, the hosting of the Twelfth International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering in 1989 in Rio de Janeiro. There were a number of participants who came to this city full of natural beauty. Everybody enjoyed every event in the Conference, which was organized so nicely through enormous efforts by the key persons as represented by the Chairman, Professor A. J. da Costa Nunes, and the Secretary General, Professor F. Bogossian of the Organizing Committee.

Next, it is of particular importance to note that our Society was very much blessed by having one of its Presidents from Brasil. Professor Victor F. B. de Mello has served tremendously for the interests of our Society. It was during the term of his office that the Statute and By-Laws were reshaped in the complete format as we have them today. I still remember him commanding the Council Meeting in San Francisco with vigour and confidence, in his untiring efforts for giving finishing touches to the issues of Statute and By-Laws. Professor Victor F. B. de Mello was instrumental in installing a series of new, Technical Committees on various subjects of importance and instigated their operation under the aegis of the ISSMGE. Also, it was Professor Victor F. B. de Mello's initiatives to institute the Terzaghi Oration in the ICSMGE.

On personal issues, I enjoyed working with Professor Luciano Décourt for the period of 1989–94, where both of us served as Vice-Presidents in the Board of the ISSMGE. It was very exhilarating to meet with Mrs. Decourt and her family on several occasions in convivial parties. I am also thankful to Professor F. Bogossian for his efforts in the capacity of current Vice-President in sharing the running of the ISSMGE. His cooperation has been instrumental in developing and coordinating activities in the South America region. Our Society owes much to the endeavour by Dr. W. A. Lacerda, current President of the Brazilian Society, who is organizing the Fourth International Conference on Environmental Geotechnical in 2002 and the Third International Conference on Unsaturated Soils in 2002.

Lastly, I would like to express my sincere thanks to Dr. Sussumu Niyama, who has always been essential in supporting the backbone of the Brazilian Society. His ability for coordination and tireless efforts as the President of the Fiftieth Anniversary Committee have been instrumental in bringing this event to such a great success.

The Brazilian Society has always provided strong support for the ISSMGE and has assisted it in meeting its objectives. I wish that this shared vision would endure well into the future. On the occasion of the fiftieth anniversary of the ABMS, it is my great pleasure to convey this congratulatory message. I wish the ABMS and its members continuing prosperity and success.

*Kenji Ishihara
President of ISSMGE*

I - A historical vocation

ABMS celebrates its Golden Jubilee on July 21, 2000. A date to celebrate proudly. Half a century of hard, determined work around an applied science that is ABMS's reason for existence. Half a century of activity to install a new technological arsenal in Brazilian civil engineering, providing a memorable contribution to the science-art of constructing highways, buildings, dams, tunnels, subways and large industrial complexes. Half a century increasing the country's knowledge of soils and rocks.

To tell this story is to also tell the story of modern soil mechanics, established upon scientific bases. The two trajectories cross one another and are intimately connected and involved in the economic and political context of their development. They are vectors in a continuing process.

ABMS reaches its fiftieth anniversary as a solid entity, one of the most organized technical associations in the field of civil engineering, at a fruitful time in the expansion of its international relationships.

In Brazil, this field of knowledge gained an impetus in the late 1940s, with the great engineering works brought about by the rapid improvements in the country's infrastructure. Brazilian technicians imported knowledge, from the very beginning following Europe and the United States in the development of this applied science. Later, they gathered sufficient knowledge to adapt soil mechanics to the specific conditions they faced daily and for which imported theories and practices were not always precisely applicable.

A classic example derived from the fact that the modern theory of soil mechanics was developed in the United States and Europe, which are regions with soils typical of a temperate climate. In Brazil, however, there is also a large incidence of tropical climates. As a result, the country's own geotechnical engineering wound up developing an excellent proficiency, for example, in the construction of large earth dams. With time, Brazilian soil mechanics has gained special characteristics, which makes it unique in the world. Milton Vargas, the first president of ABMS and the first Brazilian professional to win a university degree in the specialty, identifies this national brand which confers to Brazilian soil mechanics a distinct character and which made it gain international recognition. Since the late 1940s, Brazilian geotechnics was charged with studying the complex properties of residual soils. This incumbency has been increasingly successful, as shown by the large number of high-quality technical works

presented by Brazilian specialists in international events.

The command by Brazilian professionals over this applied science developed gradually, thanks to a combination of social requirements, the existence of advanced research centers and the pioneering spirit of technicians who went abroad to bring home the most advanced knowledge of those days.

The social requirements arose when, during the 1930s, the country embarked on a remarkable journey of modernization, mainly destined to create an infrastructure that would enable industrialization. In the following decade, both public and private technological research centers began to furnish significant contributions, inspired by the pioneering work of the Institute for Technological Research of São Paulo State (IPT).

The entire history of technology and science is populated by great visionaries, men and women who were ahead of their times, anticipating possibilities and nurturing dreams which were often incomprehensible to their contemporaries. Things were not different with soil mechanics, where highly talented individuals laid out the path for future generations to follow, leading soil mechanics to new triumphs.

Stories of successes, examples of the daring spirits that raised science and technology to new levels of excellence and which, in turn, led the field of soil mechanics to new boundaries.

Since the 1990s, a promising development in geotechnics is occurring in the environmental field, driven by an increasing social awareness of environmental problems. The disposal of wastes, the transport of pollutants, the restoration of degraded areas, all exemplify the potential use of geotechnics in this new field. Another fields that are beginning to further soil mechanics development are landslide prevention works in unregulated occupied areas. This is becoming known as *social geotechnics*.

ABMS is the dynamic focus of these possibilities. Its future, however, is governed by the past and the present that regulate its steps – and that can be seen in this chronicle, intended to honor the achievements of the pioneers, recover the memories of ABMS's fiftieth anniversary and offer access to those coming generations who will write the Society's future.

II - The origins

In Brazil, the 1930s registered the historical transition from the pre-industrial to the industrial era. The Brazilian economy underwent a great change, from a past where

agriculture and farming held sway to a new age of manufacturing, which also influenced the political destiny of the country. Rio de Janeiro and São Paulo began to gain distinct characteristics as the country's first modern cities.

There can be, however, no industrialization without an infrastructure to ensure the bases for its development. To satisfy this need, geotechnics was given the chance to develop in Brazil, gradually conquering its own space in the country's civil engineering.

After a few years, soil mechanics had developed into a successful partnership between research institutes, public agencies and private companies. Research institutes, almost all connected to universities, contributed with laboratories working with technological development programs. Public agencies defined the strategic areas to be tackled so that the country could quickly attain ideal conditions for industrialization. Private companies prepared the designs and conducted the works.

Among the ingredients comprising this advance in any society, the three fundamental factors are urbanization, the construction of highways and the production of electricity. In Brazil, these factors were favored with the valuable contribution of soil mechanics during the pioneer phases of the country's start-up in the direction of industrial maturity.

By the end of the 1930s, in São Paulo State, the country started to build its first modern highways. The great inspiration were the famous German *Autobahnen*, with specifications adapted for Brazilian climatic conditions.

The case of the Anchieta Highway, connecting São Paulo to Santos, is an example. To this day, it is one of the country's most beautiful highway engineering works. With its 55 kilometers extending across the plateau, down the escarpment and across the coastal lowlands, the Anchieta represented an extraordinary challenge where soil mechanics was able to amply show its worth.

The technological challenge was fantastic. Along some sections, without excessive blasting and without endangering the stability of the slopes, the two carriageways were separated to better fit the terrain, winding down the sides of a mountain and providing spectacular vistas to travelers.

For the new science of soil mechanics, this project contained two great problems in geotechnical engineering. The first consisted of developing suitable solutions for the foundations of large bridges and viaducts. The second involved the development of a modern technology for highway pavement.

The pioneers in this field dealt with the first problem by designing their own sounding equipment for investigating the subsoil. They also trained sounding teams for the job. The technique was developed in 1939, followed by a study for the foundations of some seventy bridges along several São Paulo's highways. To solve the second problem, the technology for stabilized paving and the theory of pavement design was introduced into Brazil. There already was plenty of research on the subject, but effective advances only occurred when, during this important stage in the building of São Paulo's highways, the possibility arose for a practical use of the principles of soil mechanics. New technologies for compacting highway earthfills were tested, and were totally successful.

Theory and practice: a perfect marriage in Brazil

Let us return to a distant past and take a look at the pioneering episodes in Brazilian geotechnical engineering.

Civil engineering was first taught in Brazil in the nineteenth century.

While the profession had been regulated since 1811, all teaching was limited to the Royal Military Academy, where the emphasis was on mathematics during the first four years, and military tactics during the last three. It was only in 1858, in Rio de Janeiro, that a school directed specifically toward civil engineering was established: the Central School. Later, civil engineering courses were provided by the Ouro Preto Mining School, founded in 1876, and the São Paulo Polytechnic School, inaugurated in 1894. The "Politécnica" was to become an important center for the development of geotechnics. After the Politécnica was established, in 1899, its Materials Resistance School appeared. The illustrious pioneer Milton Vargas (the first president of ABMS, from 1950 to 1952) came to consider this to be one of the origins of technological research in the country. The School efficiently combined theory and practice, connecting the teaching of engineering to the development of the city of São Paulo, a symbol of the new Brazil, integrated into the spirit of progress that science and technology had already helped to consolidate in Europe and the United States.

In 1924, the Materials Resistance School was transformed into the Materials Testing Laboratory, as a semi-autonomous department of the Politécnica, concerned as much with the construction field as with rendering services to industry. Years later, in January 1934, an accelerated modernization gave rise to the University of São Paulo (USP), which combined

a number of higher-education schools then in existence in São Paulo State, including the Politécnica.

In this new organization, the Materials Testing Laboratory had its name changed to Institute for Technological Research (IPT), with the same original objective, but gaining greater autonomy within the Politécnica. During the 1940s, the IPT was to become the first USP unit to transfer to Cidade Universitária, a campus in the Butantã district.

By that time, it was already rooted in the IPT's culture a tradition that, along with the twin names of theory and practice, would greatly contribute to the advance of geotechnics in Brazil: the exchange of knowledge with centers of international repute.

In this manner, another link was forged in the historical trajectory of Brazilian soil mechanics.

International connections: a picturesque beginning

The ebullient phase that Brazilian soil mechanics was to live through in the 1930s and 1940s was preceded by a calm, discrete, but nonetheless relevant period in the 1920s. It is common for a new concept to mature almost imperceptibly during its historical development before exploding later, when a critical mass, associated to urgent necessities, suddenly turns it into reality. So it was with geotechnics.

There is an almost general consensus that the modern, scientific era of soil mechanics began with Karl Terzaghi, a Czech of German extraction, in 1925. Historians have identified a previous, "classical" period, initiated in 1776 with the French engineer and physicist Charles-Augustin de Coulomb's pioneering works on earth pressures on retaining walls. Eighty years later, a Frenchman, Alexandre Collin, and a Scot, William John M. Rankine, became famous for their studies on soil resistance (Collin) and stresses (Rankine).

In 1925, Terzaghi published in Vienna the first book on soil mechanics, his *Erdbaumechanik*, and presented a series of eight articles in the magazine *Engineering New Record*. These articles, published by McGraw-Hill the following year, were the result of a detailed work Terzaghi had carried out over more than a decade.

With an eclectic background as engineer, geologist and scientist, Terzaghi concentrated on the empiric corpus of geotechnical knowledge existing at the time, trying to give it a scientific basis. His greatest objective was to define and introduce a new engineering science.

Terzaghi's book is considered to be the founding treatise of the new science. Its release

caused a furor in Europe and the United States. American interest for the practical application of Terzaghi's work in foundations and highway geotechnics made the author an avidly consulted authority.

By one of those chances presented by destiny, Alberto Ortenblad, a young engineer from São Paulo, was in Massachusetts for a postgraduate course in mathematics, when Terzaghi released his book and became a personality discussed among the academic community. Ortenblad was attending a course in hyperstructure in the Massachusetts Institute of Technology (MIT), a school which in that same year of 1925 hired Terzaghi to teach the first course in soil mechanics in the Americas. Charles Scofran, director of the MIT's engineering department, invited Ortenblad to audit Terzaghi's lectures. This first Brazilian contact with modern soil mechanics did not stop at a merely passive absorption. Ortenblad, an outstanding mathematician, discovered some small errors in Terzaghi's calculations, and daringly prepared his thesis ("Mathematical theory of the process of consolidation of mud deposits"), incorporating the differential equation of consolidation developed by the father of soil mechanics. At the invitation of the Brazilian engineer, Terzaghi participated in the doctorate examining committee.

In an interview held in 1983 at the ABMS branch in Rio de Janeiro, Ortenblad recalled his picturesque first interaction with Terzaghi. He confirmed that up to that time he was little interested in soils, but ended up captivated by Terzaghi's remarkable and truly universal work. This first theoretical Brazilian work of international acclaim symbolically anticipated how Brazilian civil engineering's relationship with the new technology would be. On one hand, it assimilated the classic knowledge contained in European and American experiences. On the other, it ventured to increase this knowledge by developing its own approaches, based on the peculiarities of residual soils which were typical of Brazil and which were absent from the experience of the great international pioneers.

Over the years, Terzaghi established a long relationship with Brazilian geotechnics. Later, his name was to grace an ABMS award for encouraging new specialists.

Pioneering seeds

Between 1925 and 1927, specialized articles by Emidio Vieira, published in the Rio de Janeiro Polytechnic School, inaugurated the academic production of soil mechanics in Brazil. At the same school, in 1930, Victor Leuzinger delivered the first free-instruction thesis on the theme.

Soon after, these isolated efforts gave rise to new systematic proposals which paved the way for a future consolidation. In 1934, the regular course on bridges and large structures taught by Mário Whateley at the São Paulo Polytechnic School began to introduce elements of soil mechanics and foundations. The following year, Telêmaco Van Langendonck, having undergone training in the Zurich Federal Laboratory, returned to IPT to create a Structures and Foundations Section. Thus a line of research was born to satisfy the growing need of solutions to engineering problems in the foundations of tall buildings (these being then a novelty in Brazil) and in the construction of modern highways. The innovatory work that IPT was promoting at the time was also connected to the career of Odair Grillo, considered to be the greatest pioneer of soil mechanics in the country. In 1934, when Grillo graduated in engineering in the *Politécnica*, he was invited by the director of IPT, Ary Torres, to head up a Structures and Foundations Section, which was being created.

Charged soon after with the task of developing a Soils and Foundations Section, Grillo wrote to German and American laboratories and universities, asking for blueprints of soil testing machinery, data on new samplers and information on the results of surveys. One reply came from Arthur Casagrande, a disciple of Terzaghi and professor of soil mechanics, foundations and earth works at Harvard University.

Besides congratulating IPT on their initiative, Casagrande stated that he could share what information he had, and also suggested that it would be worthwhile for IPT to send one of their young engineers to take a master's degree at Harvard. Within twenty days, Grillo was on his way for a postgraduate course in the United States.

In Massachusetts, Grillo also attended lectures on soil mechanics delivered by Donald W. Taylor at the MIT. Upon receiving his degree, he took on-job laboratory training at the Bureau of Public Roads, a federal highway department in the Washington area. By late 1937, Grillo was in Berlin, training in a soil mechanics laboratory. At the same time, he paid technical visits to German highways under construction. His next stop was Vienna, where he trained during two months in the soil mechanics laboratory of the Technische Hochschule, where Terzaghi was teaching.

If Grillo's trip to Europe was noted for valuable training periods and constituted an exhilarating experience for an enthusiastic professional at the beginning of his career, the political outlook was bleak, confused and ominous. The day before Grillo returned from Vienna to Germany,

Austria was annexed by the flourishing Nazi movement. Terzaghi, an ardent anti-Nazi, fled with his wife to the United States.

Grillo returned to Brazil in late 1938, and took over the management of the recently created Soils and Foundations Section at IPT.

"In those days the manufacture had not been developed abroad for producing soil samplers, nor machinery for testing," he commented years later during an interview. "Without this equipment, the IPT Soils Section did not really exist, but, with the aid of designs and data brought in from abroad, I was able to develop soil testing equipment."

The section headed by Grillo did not count solely on technology to carry out the role allotted to it in building the history of its specialty. It also counted on a promising team of young professionals who, in due time, were to record their names in the roll of honor of soil mechanics. Selected by Odair Grillo himself, engineers Raymundo José D'Araujo Costa, Milton Vargas, Ernesto Pichler, Othelo Machado, Francisco Pacheco Silva, Paulo Lorena and Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto were to consolidate the sector in the following decade.

III - Opportunity knocks on the door

With the approach of the 1940s, presaging times of pain and destruction for Europe and the world, Brazil began to acquire another role on the international scene. A new geopolitics arose. The country was viewed as an industrial reserve potentially important to the United States and their allies.

The political, economic and cultural influence of nations such as France, Germany and England dimmed, leaving room for the Americans to become established as Brazil's main partners in international diplomacy.

The result of this complex movement was that the country's industrialization gained one more determining factor, mostly marked by the United States's strategy to gain hegemony in Latin America.

Civil engineering projects anticipated industrialization, and soil mechanics supported this advance, finding its place in the new Brazilian panorama.

IPT began to project the importance of soil mechanics as a new field of civil engineering, sowing an innovative mentality, expanding the application of its technology. On one hand, the knowledge of this new field of civil engineering was gradually consolidated into highway construction. On the other, pioneering initiatives moved in equally promising directions.

Still in 1939, a technological unit directed by Odair Grillo at IPT carried out eleven load tests

on the Santos Dumont Airport, in Rio de Janeiro. Up until that time, aircraft had operated on precarious "flying fields", romantic inheritors of previous decades, when air transportation began to come on the scene in the country. From 1942 onwards, IPT was providing technological assistance to the design and building of airports that were springing up all over Brazil.

Frontiers and territories to be conquered

By the end of the 1930s, IPT's Soils and Foundations Section had ensured a pioneering name for itself in history. Its geotechnical laboratory, the first to be installed in the country, was conducting physical and soil mechanics testing for every type of construction. Also inaugurated in Brazil, as Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto (1960-4 president of ABMS) recalls, was geotechnical exploration of the subsoil, via survey soundings. Also developed were load tests and the "practice of observing the behavior of foundations via the measurement of settlement," according to Nápoles Neto.

And new schools continued to appear. Soon after completing his on-job training at IPT, engineer Mário Brandi Pereira (president of ABMS in 1954-5) inaugurated the second soils laboratory in Brazil. This was in 1939, in the Rio de Janeiro Polytechnic School, later to become the National School of Engineering. The enterprise preceded another area in which soil mechanics was to enjoy an undoubted success: the construction of earth dams.

At that time there was a strong governmental effort against the droughts in northeastern Brazil. The Federal Inspectorate of Works Against Droughts (Ifocs), created in 1909, established a broad program for the construction of 25 public reservoirs, integrated to four large irrigation systems and their respective means of intercommunication.

One of the systems was the Alto Piranhas, in the State of Paraíba, where they built the Curema Reservoir, with a capacity for 720 million cubic meters of water. As the dam was of earth, Ifocs mounted a geotechnical laboratory, under the control of Mário Brandi Pereira, taking the IPT laboratory as a model. Thus the first Brazilian earth dam arose, compacted under strict control and in accordance with the precepts of soil mechanics.

In a succession of enterprises that spread around the country during the following years, new laboratories were installed, modeled on the IPT facilities.

In 1942 the Rio Grande do Sul State Technological Institute (Iters) was created, under the direction of Ivo Wolf, incorporating

from the first the soils laboratories of the State Highways Department (DER) and the concrete structures of the Porto Alegre School of Engineering. The organizer of the Soils and Foundations Division of Iters was Casemiro Munarski (president of ABMS in 1955-6). Still in Rio Grande do Sul, a soils laboratory was installed in the Highways Department, with Franklin Jorge Cross and Carlos Fett Paiva. That same year and at the other end of the country, the Technological Institute of Pernambuco (Itep) was founded, under the direction of Murillo Coutinho, with engineers Pelópidas Silveira and Almir de Barros as organizers of the soils and foundations sector.

The year 1942 continued to be a productive one. Rio de Janeiro was the seat of the first soils laboratory created in the country by private enterprise: the facilities at Estacas Franki Ltda., directed by pioneer Antonio José da Costa Nunes (president of ABMS in 1952-4), which opened a new channel for perfecting the specialty in Brazil. It was not just the daring initiative of installing a soils laboratory in a private company, but also the formation of another path for the development of human resources. Costa Nunes himself initiated his career in this laboratory and contributed widely to national geotechnics, preparing engineers who would substitute him in the future. Soon after, in São Paulo, the Associação Brasileira de Cimentos Portland, an association of hydraulic cement producers, opened their laboratory. Next year, in Rio de Janeiro (then the capital of Brazil), Mário Brandi Pereira, arriving from his experience at the IPT and in Curema, started together with Alberto Eugênio Pastor de Oliveira the geotechnical surveys of the National Technology Institute, through the Construction Industry Division.

Other pioneers organized soils sections in several public agencies, almost always connected to the department responsible for the construction and maintenance of highways. Leaders in this field were Roger Talamini, in Paraná; Dante Frederico and Teófilo Dias Pais Leme, in Minas Gerais; and Galileu Antenor de Araújo, Major Jurusei Campelo, Emmanuel Barata and Jacques de Medina, in Rio de Janeiro.

Thus was formed the technological arsenal that was to bring to soil mechanics its great national impulse during the following years.

Chance points out a new path

The history of technology, along with all human development, is replete with examples in which new concepts need a strategic opportunity to win a place in the sun. Thanks to the construction of imposing skyscrapers, Rio de Janeiro and São Paulo during the 1940s

provided a golden chance for a new field of action. (The city of Santos did not lag behind, proposing to engineering the problem of raising apartment buildings precisely along the beaches, with their soft clay layer.)

The importance of the new technology becomes evident with two classic episodes in the city of São Paulo. The first was the case of the foundations of the São Paulo State Bank (Banespa) building. This was a skyscraper that was to become a landmark, a veritable icon of São Paulo's economic success. However, there was an engineering problem that dimmed the esthetic beauty of the building's architecture: its foundations.

The placing of large diameter piles into the ground, by driving pipes with closed ends through hard clay, caused an uplift of some seventy centimeters in the ground level, dragging and breaking the piles and separating the reinforced concrete shafts from their widened bases of pounded concrete.

There was an excellent opportunity to show the need to conduct soundings before the construction of tall buildings. Tests proved that the piles broke under ninety tons, the foreseen work load.

The solution was to place in the ground more than 400 piles amongst the first, this time taking care to previously perforate the site. As a technological benefit for transforming the prevalent mentality of those days, the case illustrated the need to not just make soundings but also to carefully observe the nature of the layers of soil when selecting types of foundations.

São Paulo then produced another chance for consolidating soil mechanics: the spectacular case of the 26-floor building belonging to the Companhia Paulista de Seguros, an insurance company on Líbero Badaró Street.

Before constructing the building, soundings were only conducted on one side of the plot of land, as there was still an old building standing on the other side, waiting to be demolished. Load tests had been carried out only on the side of the plot where soundings had been conducted. As the tests showed results in accordance with the predictions, the building was constructed and inaugurated in 1943. Everything seemed to be all right, but the cautious IPT proposed to the builders that they should conduct additional observation work. On the day of the inauguration, settlement at the left-hand corner of the building became more marked, to the extent that, during the last measurements, settlement of the first point measured in the morning was already roughly one millimeter greater by late afternoon.

Complementary soundings to diagnose the problem revealed that beneath the corner

where settlement was most marked there was a lens of soft silt, instead of the thick layer of hard clay in which the piles were supposed to have been placed, and the foundations were in a clear process of failure, resulting in an out-of-plumb condition of roughly one meter.

This dramatic situation led the builders and designers to decide on demolishing the building. The problem was serious, and the IPT called Odair Grillo to act full time as consultant for the works.

The outlook was funereal, and the technological solution was radical. This consisted of freezing the ground to a depth of between eighteen and twenty meters, a level that would support the caissons which were to comprise the new foundations of the building. The temperature was reduced to -20°C and stopped the settlement. Thus the intervention of new specialists not only saved two important buildings in São Paulo, but also contributed to the expansion of civil engineering in a field where there was still much to be achieved.

IV - On the way to maturity

While the Second World War was destroying industrial complexes in the combat zones, Brazil began to consolidate its chemical industry, expand its civil engineering, create a modern highway network, install a large hydroelectric system and increase its steel industry.

Along with the interests of the great powers in the world's geopolitics, interests which arose during and immediately after the conflict, Brazil had its own targets. One of these was to reduce imports of manufactured goods and produce them in the country. The process (which had been gradually growing up since the 1920s, with the installation of manufacturers of car parts, automobiles and rubber goods) began to gain impetus during the 1940s.

It was in this context that another memorable case of pioneering turned up: the part played by soil mechanics in the construction of the industrial complex of Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), a large steel mill in the city of Volta Redonda, Rio de Janeiro. Brazil had already ceased to import pig iron, a raw material for manufacturing steel. Still needed, however, was a large steel complex to ensure the maturity the country needed in this area.

In 1938, the idea arose in President Getulio Vargas's offices to create CSN, which did not attain full production until 1946, beginning with the production of coke. From the beginning to the end of the construction of the steel mill, the presence of personnel from the

Politécnica and IPT provided the government with a scientific and technological standard of quality. Part of the IPT contribution was precisely to solve problems in the steel mill's foundations.

"That engineering works was at that time the largest undertaken in the country," recalls Nápoles Neto, who went there as an IPT resident engineer in 1944. In Volta Redonda, every type of foundation was used (with the sole exception of pneumatic foundations). For such, construction of the mill represented a valuable field of practical experiments for the precepts of soil mechanics.

Private enterprise comes on the scene

Up until the mid-1930s, the development of soil mechanics was basically supported by the State. Government agencies encouraged research, attended to private enterprise with specialized consultancies and determined the paths of geotechnics.

But in 1935 another trend came on the scene thanks to Estacas Franki Ltda. Of Belgian origin, the company was the first in Brazil to specialize in foundations. Under the technical direction of Pierre Moreau, they introduced the practice of load testing on piles; the first of these tests was conducted in Rio de Janeiro during that same year.

With the construction of the second Chá Viaduct in São Paulo, in 1937, Estacas Franki had their chance to capture the market. The first viaduct, inaugurated in 1893, complied with the old dream of connecting the "old" city with the "new" one, but by the 1930s the picturesque steel structure could no longer handle the large flow of traffic in the center of São Paulo. A wider carriageway was necessary. Also, the central pillar of the viaduct had to be done away with to make room for a wide avenue beneath it, according to the plan for re-urbanizing the Anhangabaú Valley; so, another, more modern viaduct became a requirement.

Upon preparing to start up the works, it was found that the ground of the Anhangabaú Valley was not suitable for shallow foundations. The solution was to use pilings fifteen meters in depth, to reach a layer of soil composed of compacted sand. So, for the first time in the country, 122 Franki piles were placed, with diameters of 55 centimeters, at each spot.

Franki's contributions opened a new path for improving the country's soil mechanics, with the previously mentioned first privately-owned soils laboratory in Brazil.

In 1944 Geotécnica Ltda. was born, founded by Odair Grillo himself, as the country's first geotechnics consultancy company. The company was active in Rio de Janeiro and São

Paulo, having also the participation of Raymundo José D'Araujo Costa and Othelo Machado. In 1945, Geosonda, another expert consultancy company, was established in São Paulo.

There was a great deal of activity in the sector, and in 1952 Costa Nunes left Franki to open Sondotécnica, a consultancy and soundings enterprise. Some five years later Tecnosolo is founded. Previously, Mário Brandi Pereira and Icarahy da Silveira had already created Sermecso Ltda., specializing in studies of soils and foundations.

The trend continued for opening specialized companies. In the mid-1950s, Raymundo José D'Araujo Costa (president of ABMS in 1968-70) left Geotécnica and opened Engefusa in Rio de Janeiro. In São Paulo, young engineers such as Araken Silveira (president of ABMS in 1974-6) left Geotécnica to found Engesolos together with Arthur Quaresma; and Sigmundo Golombek (president of ABMS in 1972-4) started up Consultrix.

This proliferation of private companies opened up a path for the advance of soil mechanics. Statements by pioneers of this phase suggest that daring was one of the important characteristics that these independent consultants brought to the industry. Raymundo José D'Araujo Costa illustrated this trend during an interview with the ABMS *Boletim Nacional* no. 40:

"In Rio de Janeiro we began to use short piles in Flamengo. All the Flamengo beach line has a soft layer on the surface. It's a sand layer with a little clay, and is not suitable for direct shallow foundations, but immediately below this, five or six meters, almost pure sand able to receive shallow foundations is to be found. So we drove piles five or six meters long to cross this first layer and find support on the lower, subjacent layer. It was somewhat daring, but it worked well."

Daring and self-confidence are indispensable qualities for those who lead the way into new frontiers, in the almost heroic phase in which persistence walks alongside the introduction of a new mentality. At long last, a greater interest was beginning to grow in foundations. "Grillo was a great enthusiast for shallow foundations and began to insist that we should make more shallow foundations instead of foundations on piles," comments D'Araujo Costa. A natural consequence of this pioneering spirit was the experience of carrying out soundings for the construction of buildings with shallow foundations in Santos. Geotécnica, born as the first company specializing in the design of foundations, illustrates the path that private enterprise found for itself, con-

tributing to the increasing diversification of the sector in Brazilian engineering.

A step forward for quality

Soon after the end of the Second World War, Brazilian soil mechanics was sufficiently mature to receive the greatest worldwide exponent in that field. His arrival was to open an additional window in the actions of Brazilian specialists: to solve landslide problems.

Karl Terzaghi resumed his contact with Brazil when the Light & Power Co. (a large utilities enterprise, originally Canadian, that provided electric power for São Paulo and Rio de Janeiro) was faced with a serious problem at their power plant in Cubatão. At the time, most Brazilian power capacity was concentrated along the coastline. The Light & Power, concerned with the possibility of attack in the case of war, decided to have their turbines installed underground (probably the first such units in Latin America to have operated in this way). When the company engineers started digging, a zone of accumulated detritus from old landslides was revealed, and this talus began moving.

This was in 1947, and the problem was so serious that the Light & Power urgently decided to bring Terzaghi to Brazil as a consultant. The solution proposed by him involved the use of an ingenious system of drainage of the entire unstable mass, removing the danger once and for all. That year, Terzaghi saved São Paulo from a collapse in its electricity supply.

During this period, he for the first time had a chance to study the geological and geotechnical peculiarities of the formation of the Serra do Mar escarpment, its rocks and their changes. Terzaghi became so interested in the subject that he wanted to visit the railroad and highway running from Curitiba to Paranaguá, in Paraná. He wanted to study the reasons whereby there had never been problems with landslides on the railway, while with the highway every landfill collapsed soon after the inauguration, as soon as the rainy season arrived. Milton Vargas accompanied Terzaghi on his visit to Paraná, inviting other well-known soils engineers of the time: Othelo Machado, Casemiro Munarski and Samuel Chamecki, who were to take part in the history of ABMS. The highway was a succession of cuttings and landfills, whereas the railway, an important work built in the nineteenth century, was a succession of bridges and tunnels. This was the main reason for its stability.

Terzaghi managed to identify the mechanisms of landslides present on the Serra do Mar escarpment, which enabled Light to control these occurrences. Terzaghi continued as a

consultant for the company for the expansion of their plants, and between 1948 and 1951 was to visit Brazil five times. During subsequent returns he provided consultancy for geotechnical problems related to the diversion of the Paraíba and Piraí rivers. However, the most notable of his works among the Brazilians was his designs for the Vigário Dike and Vigário Dam. Here, Terzaghi introduced into Brazil the technology for constructing earth dams of a homogeneous cross section, with a vertical sand filter. A great mentor for generations of specialized engineers, Terzaghi went through the country like a dynamic force presenting the new method.

A meeting with applied geology

It was at the Politécnica that Terzaghi exerted the greatest influence as an inspiring leader, with his contagious enthusiasm. During one memorable course for some 300 listeners, he consolidated once and for all the adoption of applied geology as one of the basic components of the young science of geotechnics.

In reality, IPT had been developing works on characterizing rock, sand and gravel since the 1930s. In 1937, they established their Geology and Petrography Section, in which participated assistant-pupils Ernesto Pichler, Milton Vargas and Fernando Flávio Marques de Almeida, representing the start of engineering geology in Brazil.

But, during Terzaghi's six lectures in 1947, which treated specific themes (such as the geology of landslides, the degradation and alteration of rock, the geology of tunnels, the geology and hydraulics of permeable dam foundations), something special happened. There, in the Brazilian context, geology applied to engineering was born as a second important branch of geotechnics. Together with soil mechanics and rock mechanics (which as we shall see developed later), geology came to comprise the supporting pyramid of modern soil engineering.

Soil mechanics and applied geology were well established by the end of the 1940s. During the next decade, rock mechanics was to find its own space as a branch of applied geology. In 1941, Ernesto Pichler, who had been working for IPT since 1937, was transferred to the Soils and Foundations Section to study the sliding of residual soils on the Serra do Mar, establishing the first combination of engineering geology and soil mechanics in the country. After a while, Pichler conducted geological studies on the foundations of dams, as was the case for the construction of the Salto Grande hydroelectric development, on the Parapanema River. In 1951, he conducted

pressure tests on galleries opened in rock, in the Paulo Afonso I underground power plant, originating the sector of rock mechanics. In 1955, he headed the IPT's Applied Geology Section. Based on this experience, Pichler developed a number of techniques which were employed in the foundations of dams. Thus was completed the tripod of applied science that holds up geotechnology.

Later, in 1967, ABMS created its CBMR (Comitê Brasileiro de Mecânica das Rochas, or Brazilian Rock Mechanics Committee), complying with the task Antonio José da Costa Nunes received from the International Society of Rock Mechanics (ISRM) to organize a representation of the entity in Brazil. Ever since, CBMR has been working actively not just in Brazil but also abroad, together with the ISRM, where the Committee have formed strong roots. Its members (in a strict relationship with ABMS, albeit autonomously) have been conducting remarkable national and international events. Several members of CBMR have occupied the post of vice-president of the ISRM for South America: Costa Nunes, Victor F. B. de Mello, Diniz da Gama, Milton Kanji, Tarcisio Celestino and Eurípedes Vargas.

V - The birth of an identity

By the end of the 1940s, Brazilian civil engineering could count up the results of ten years of full growth, bringing consolidation and international respect. The case of the Volta Redonda steel mill illustrates this point.

At first, the American technicians who participated in assembling the plant had certain misgivings about the abilities of their Brazilian colleagues. Further familiarity in the large, complex jobsite, however, showed the visitors the sophisticated level their South American partners had arrived at. During the decade, the construction of skyscrapers in São Paulo and Rio de Janeiro, the projects for highways in São Paulo and the construction of the first important hydroelectric developments represented a notable advance. In terms of structural design, the Brazilians were considered to be better than the Americans.

At the time, the country was creating a basic infrastructure in transports, electricity and steel which was to enable the great explosion of development during the following decade. Civil engineering played its part, and in its train the importance of soil mechanics was growing. Specialists in the field arrived at the end of the 1940s as professionals who not only knew how to import state-of-the-art technology, but who had also had the pleasant satisfaction of receiving from Terzaghi himself a task that attests to the credibility of the Brazilian soil

mechanics community before the main exponent of this field of work.

Tropical soils: an invitation

It so happened that, upon the Brazilian specialists returning to this country after having made contact abroad with the new science, they encountered different terrain conditions. Not always did the theoretical parameters tally entirely with the conditions that the professional was to face in his actual field of activity.

It was noticed that tropical soils had not been studied by European or American soil mechanics. For this reason, in 1948, Terzaghi himself charged the Brazilian engineers with the responsibility of developing studies directed toward this different type of soil. Milton Vargas, stimulated by Terzaghi's great interest, recognized that this was the main line of investigation to be adopted in Brazil.

Behind the suggestion there was an implicit acknowledgement of the quality of the work carried out in Brazil by the growing community of engineers specializing in the new science.

In 1949, Arthur Casagrande arrived in Brazil for the first time. He publicly admitted being impressed with the work done by his former Brazilian pupils in such a short period of time.

Casagrande found here types of soil which he suspected might exist, but which he had never met before. But, as not all the soils Brazilian engineers face is of the residual type, Casagrande was invited by IPT, the National Highways Department and the Highways Department of São Paulo (DER-SP) to help solve serious problems caused by soft Brazilian soils. Casagrande's experience in the Boston region, to where he had also moved after beginning his career in Europe, proved to be an important contribution to his activity in Brazil.

Soft soils continued to present a problem for this Brazil that was just modernizing in the 1940s, just as they had decades earlier, when the railroads were being built in the Santos Lowlands on the coast of São Paulo State, and this type of challenge was daunting.

In 1942, settlement caused by soft soils under five large oil tanks in the port of Santos, as well as the foundations for one of them, became the object of studies by Antonio José da Costa Nunes, the brilliant founder of Tecnosolo. The company participated in a remarkable project for solving this problem, preparing the foundations of one tank with a thin slab of reinforced concrete over sand drains, pierced by Franki pilings.

In 1949, the problem facing the engineers was similar: soft soil. Upon this occasion, the works on the Anchieta Highway still had a difficulty to overcome on the swampy land of the Santos Lowlands. This was the construction of a bridge

and its approaches over the Casqueiro Channel, an arm of the sea between the mainland and the island of São Vicente. At the same time, along the Rio de Janeiro Lowlands, highway engineers working on the construction of the Rio-Petrópolis connection faced with another question: how to solve on soft soil the problems of height and stability of earthfills giving access to bridges and viaducts?

In the consultancy Casagrande provided to IPT on the highway works in Rio de Janeiro, he approved the undertakings of his Brazilian colleagues. In the case of the Anchieta Highway bridge, additional measures arose related to the foundations and the construction of access earthfills.

Over and above simple direct consultancy on subjects regarding bridge works, Casagrande's visit helped to revitalize the growing interest in soil mechanics in Brazil. Delivering three lectures in Rio de Janeiro and three in São Paulo, debating with his colleagues, suggesting lines of research involving geological studies on soft soils and earthfill foundations on these terrains, the visitor was able to share part of his vast experience in the theoretical and practical fields (especially studies on the resistance and compressibility of soils).

An expanding community

By the end of the 1940s, soil mechanics already had a well-defined community in Brazil, mainly comprising those engineers who had opted for this specialty from the beginning, thanks to special circumstances which had affected their careers while seeking knowledge abroad.

But, in soil mechanics as in other branches of Brazilian science and technology, an important formative variable was also the immigration of specialists. Two professionals joined the body of Brazilian geotechnical engineers during the 1940s, a starting point for their brilliant careers in Brazil. Serge Hsu, recently arrived from China, was selected by Terzaghi to run the compacting of the Vigário Dam, which became the prototype of Brazilian dams with a homogeneous cross-section and a vertical sand filter. In turn, Victor F. B. de Mello (who was to become one of the first independent consultants on earth dams and would be president of ABMS in 1964-6), arrived in 1949 to work on the Light & Power underground power plant in Cubatão. Mello, who had a typically cosmopolitan biography, having been born in Goa, a Portuguese possession in India, took a master's degree at Cambridge and a doctor's degree at MIT, illustrates how a person's circumstances may contribute toward the community in which he or she is integrated. In the case of Mello, this contribution was an

increase in the relationship between Brazilian geotechnicians and their international counterparts.

But a community does not keep itself statically stagnant. It is necessary to create dynamic mechanisms of renewal, attracting people from younger generations. One of the ways for this renewal was the educational process, preferably accompanied by other incentives. In keeping with this concept, IPT instituted the position of assistant-pupil, which, in the case of many illustrious names in the specialty, represented an entrance to the field.

The 1940s were full of new groups springing up. During the first two years, Milton Vargas offered quick in-house courses on soil mechanics at IPT and DER-SP for conservation engineers. In 1942, he ministered a course for trainees and assistant-pupils at IPT on the mathematical fundamentals of soil mechanics. That same year, Odair Grillo and Othelo Machado started teaching soil mechanics at the Politécnica.

Soon after, similar courses appeared in other institutions. São Paulo's Mackenzie University established a course in soil mechanics with Raymundo Costa and later Sigmundo Golombek (who, as we have been seen, would be president of ABMS in 1972-4). Samuel Chamecki (another future ABMS president, in 1958-60) started up a course in the University of Paraná's school of engineering. In Recife and in Salvador, the initiatives of Pelópidas Silveira and Hermann Savoy must be mentioned. In Porto Alegre, the initiator was Elide Patricia, while, at the National School of Engineering in Rio de Janeiro, Rufino Pizarro and Mário Brandi Pereira began a course which years later was to gain its own distinct status years.

By the 1950s, Victor F. B. de Mello, Alberto Teixeira and Evelyn Souto Silveira had started courses on soil mechanics, foundations, earthworks and, for the first time in the country, rock mechanics in the São Carlos School of Engineering, in São Paulo.

In 1943, backing up this effort, Estacas Franki had the happy initiative to institute a scholarship in soil mechanics for advanced students of engineering schools. In Rio de Janeiro, the first to receive the prize were Homero Pinto Caputo and Maria de Lourdes Campos Campelo. The prize consisted of a special course conducted by Antonio José da Costa Nunes, plus in-job training in the company's soils laboratory.

In São Paulo, the IPT assistant-pupils Heitor Antunes Martins and Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto were also awarded. The result of the scholarship was the first work in Portuguese on soil dynamics, written by Nápoles Neto.

Proof that the community really attracted the talent lies in the fact that, in 1943-4, Grillo promoted at the São Paulo Engineering Institute a course for which 143 engineers enrolled – a surprisingly high number.

It is interesting to examine the reasons which lead people to choose careers. Some are curious cases that do not fit into the usual patterns. Fernando Barata (president of ABMS in 1970-2) attributes his first great stimulus to the fact that when he was fourteen he had read Jules Verne's novel *The Mysterious Island*. The hero of the story is an engineer able to provide living conditions and reasonable comfort to castaways in an involuntary exile. This so marked the young reader that it strongly influenced him to become an engineer.

People may have different reasons, but, regardless of the time in history, many seem to have much in common, as exemplified by Francis Bogossian (president of ABMS in 1988-92). For him, a meeting with professor Barata (who had returned to teaching to reopen a study group in soil mechanics) had awakened his interest in geotechnics. He was fascinated with working with the materials involved – nature itself.

Many of the enthusiastic pioneers who trod the path of geotechnics during the 1940s would surely say the same. At that time forming a group of professionals who surprisingly already combined their activity as professors or independent consultants with enterprising activities as the founders and managers of companies rendering services in geotechnics, they were ready for the start-up of the great infrastructure works that, during the following decade, were to speed up the pace of Brazilian modernization as never before.

Or nearly ready. They still had to create an entity that would give them a collective voice and face.

VI - The founding of ABMS

United in the crusade they had chosen as the main purpose of their careers, Terzaghi and Casagrande were acting on different but strategically integrated fronts. They created a standard that served as a model for younger generations of specialists in soil mechanics. They were both university professors in institutions of international prestige and credibility (Terzaghi in MIT, Casagrande in Harvard), and they both disseminated knowledge to budding professionals. They were researchers, advancing the theoretic command of the specialty, and also acted as consultants, placing their talents at the service of practical problems in the field. Two complex personalities. As theoreticians, they

were visionaries of the future, while by being practical they were profoundly involved with present reality.

There was still the lack of a front line to complement the strategy for installing scientific soil mechanics into civil engineering. This line was finally drawn up in 1936, when the First International Conference for Soil Mechanics and Foundations Engineering took place in Massachusetts. At first, Terzaghi was somewhat skeptical about the outcome of the event, but Casagrande's optimism (he was serving as secretary-general for the conference) sustained the idea of holding it. It was a vital concept for the advance of soil mechanics abroad. The conference became an important forum for the dissemination of the latest advances in the field, as well as providing leverage for a future formal constitution of entities representing the engineers in the new specialty. It functioned as a general nerve center for the embryonic worldwide network of interest around geotechnics.

Terzaghi had announced a new applied science, and the idea arose to create an international soil mechanics society, today the International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE). From a simplistic personality, based on an abstract approach to soil problems as was common in previous times, it went to a new phase in which the focus was complex, open to the many properties of the soil and seeking effective clues in its field surveys.

The ideal point arose between theory and practice.

The foundations theme also merited an equal prominence at the conference, but no Brazilian work was presented.

With the outbreak of the Second World War, plans to hold a Second International Conference were shelved, and it became impossible to organize an international entity that could gather together engineers specializing in soil mechanics. However, once the war was over, the idea was again brought up. Rotterdam, still under reconstruction after the damages caused by the war, was chosen as the seat for the event in 1948.

When Terzaghi came to Brazil in 1947, he was already organizing the Second International Conference, and he invited Milton Vargas and Odair Grillo to form a Brazilian committee and participate in the event, whereupon roughly fifty professionals working with soil mechanics in the country were rounded up.

The group elected Grillo president of the Brazilian committee, and, as a result of the committee's actions, no less than eleven participants went to Rotterdam. Grillo, Milton Vargas, Costa Nunes, Ernesto Pichler, Icarahy

da Silveira, Pacheco Silva and Lauro Rios were the first Brazilians to present papers and scientific works at these international events, starting a tradition that soon was well established.

In Rotterdam, the Brazilian representatives found out that, as compared to other countries, their geotechnics was in a very comfortable situation, due to the wide experience already accumulated in field observations. But, on the other hand, Brazilians lagged behind in developing theories and techniques and publishing results of laboratory testing. They received from Terzaghi himself the suggestion that the noble task of studying the properties of residual soils was up to Brazilian geotechnical engineers: "We must expect the engineers of the Netherlands to advance our knowledge of cohesionless soils and of soft clays, because they encounter these soils more often than anybody else; it is the task of the engineers in Sweden, in the northern United States and in Canada to explore the intricate properties of varved clays, and those in Brazil to provide us with information concerning residual soils."

After all, in Brazil this type of soil appears in significantly greater proportions than in any other place on the planet.

The participants at the conference approved the by-laws for the International Society for Soil Mechanics and Foundation Engineering (ISSMFE), materializing the dream so patiently nurtured by Terzaghi and Casagrande during twelve years of waiting for better times. The practical need then arose for creating national entities that could be represented at these international events.

Back in Brazil, the committee that had organized the country's participation in Rotterdam began to function provisionally as a unit representing ISSMFE. However, both the Brazilian engineers and the president of the international Society (Terzaghi) and his secretary (Casagrande) were aware of the need to create a Brazilian representative entity.

Actually, years before this decision a series of facts occurred that indirectly contributed to the future creation of such organism. In 1937, IPT and the National Institute of Technology held in Rio de Janeiro the first of a series of meetings of the National Laboratories for Materials Testing. The second meeting was held in São Paulo two years later.

The purpose of these events was to establish criteria for a national policy of technical standardization, but during a second meeting it became evident that the continuity of the effort could only be ensured by an entity specifically created for such. So it was that, during a third meeting, this time also in São

Paulo, the participants approved the establishment of ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas, or Brazilian Technical Standards Society).

On January 7, 1950, engineers present at the Eighth General Meeting of the ABNT in Porto Alegre took advantage of the fact that a number of specialists in soil mechanics was present and invited them for a preparatory meeting for establishing a Brazilian Society for Soil Mechanics. The 21 engineers that came to the meeting charged Casemiro Munarski (president of ABMS in 1955-6) to prepare a preliminary proposal on the entity's by-laws. Working rapidly, Casemiro presented his proposal at a special meeting on April 29, at the ABNT headquarters in Rio de Janeiro. At this meeting for the founding of ABMS, the preliminary proposal was discussed, and a group composed of Nápoles Neto, Mário Brandi Pereira and Raymundo José D'Araujo Costa were delegated to prepare the final version of the by-laws, to be submitted before a future assembly for the formal installation of ABMS.

During the following months, a provisional commission organized the life of the entity. Elected by their colleagues, Casemiro Munarski, Antonio José Costa Nunes and Francisco Pacheco Silva coordinated the important task of preparing the ABMS premises, electing the directors and establishing regional branches that would give them a national representation.

Mário Brandi Pereira was in charge of mounting the ABMS branch in Rio de Janeiro. In São Paulo the task fell to Raymundo José D'Araujo Costa. Lauro Rios Rodrigues was responsible for Minas Gerais. Casemiro Munarski was entrusted with the southern region, and Pelópidas Silveira the north-northeastern area. Those branches were soon organized, constituting their respective boards of directors and electing their representatives on the Council of the national entity.

At 3:00 PM on July 21, 1950, in one of the rooms of the Soils Section of IPT, at Coronel Fernando Prestes Square, 110, in the Luz district of São Paulo, the first meeting of the ABMS Council was held, with the presence of Antonio José da Costa Nunes, Casemiro José Munarski, Francisco Pacheco Silva, Icarahy da Silveira, Lauro Rios Rodrigues, Luiz Filinto da Silva, Mário Brandi Pereira, Milton Vargas, Odair Grillo, Raymundo José D'Araujo Costa and Samuel Chamecki (Alberto Bouchardet Filho, Antonio Alves de Noronha, Carlos da Silva, Maurício Joppert da Silva and Pelópidas Silveira sent powers of attorney).

Having Costa Nunes as president and Pacheco Silva as secretary, the Council debated and proceeded to elect the first board of directors,

in accordance with the provisional by-laws approved on April 29.

Raymundo Costa was elected president, but declined to accept the job. After a new election, Milton Vargas was finally indicated as the first president of ABMS. On that same day, July 21, 1950, the Installing Assembly (in which 38 members participated) effectively founded ABMS. It assumed a legal personality on November 7, when the by-laws were registered.

Thus, the fundamental cycle of the definite installation of soil mechanics in Brazilian territory was completed.

The first years

In that historical year of 1950, when ABMS began its activities as the main instrument for the scientific and technological promotion of the area they represent, the founders lost no time. Right after the new board of directors was installed, all efforts were turned toward a resounding public announcement of the new entity.

On the night of October 6, the main hall of the São Paulo Engineering Institute saw ABMS's first national technical event, starting a tradition that continues to this day. Terzaghi himself, as president of the International Soil Mechanics Society and professor of the Harvard Postgraduate School of Engineering, was the speaker of honor, an act surrounded by strong symbolism as it implicitly professed the intellectual language giving origin to ABMS. There was in the figure of the renowned guest the strict theory and practical experience as an inspiration for the purpose of the entity.

Milton Vargas, in his welcoming speech, clearly expressed the purpose of ABMS: "This society has a double purpose: to develop within the country the dissemination of knowledge on soil mechanics, by means of conferences, lectures and symposiums on related subjects, and, as a member of the International Society of Soil Mechanics and Foundations Engineering, to maintain an exchange with soil technicians all over the world. Thus does ABMS hope to add their contribution to the development of national engineering."

On September 6, 1950, under the aegis of the Minas Gerais branch, ABMS's first technical lecture was delivered by Domingos Marchetti, on the underground excavation of the Paulo Afonso hydroelectric power station. In São Paulo, a symposium on resistance to shearing was organized between November and December and presented inspired lectures by Telêmaco Van Langendonck, Odair Grillo, Victor F. B. de Mello and Francisco Pacheco Silva.

In the first days of 1951, it was Rio de Janeiro's turn to host a series of lectures given by Maurício Joppert da Silva, Mário Brandi Pereira, Icarahy da Silveira, Costa Nunes, Milton Vargas, Juarez dos Santos Barros, Francisco Pacheco Silva, Antonio Alves de Noronha and Frederico Schiel. A few weeks later, ABMS organized the first course in its history, taking advantage of the return of Ernesto Pichler from the United States, where he was preparing a paper on the minerals in clay.

The rhythm of the Society seemed to be moving as fast as was Brazil at that time. Upon celebrating its first anniversary, ABMS held its first congress in São Paulo. The three first technical committees were created: Subsoil Exploration; Mechanical Properties of Soils; and Standardization and Terminology. At the same time, the first informative texts were produced. In short, associates not only received the proceedings of the event, but also had available the first national bibliography organized around geotechnics. *Boletim Informativo* no. 2, circulated during the same month as the congress was held, presented a lengthy list of Brazilian activities in soil mechanics during the year since the founding of ABMS, confirming that the specialty was fast approaching its definite consolidation. From laboratory research to studies of stability and deformation of earth works, from load tests on pilings to problems related to the construction of airport runways, the soils engineers demonstrated the range of their technology.

The ABMS congresses began to be held annually, also serving as stimulating forums for Brazilian participation during international meetings of the specialty. In 1953, when the Third International Conference was held in Zurich, eleven Brazilian engineers participated actively with their presentations of papers. At that meeting, the international entity created five vice-presidencies, corresponding to five regions of the world. Milton Vargas returned from Switzerland having been elected the first vice-president for South America.

In the national field of action, the ABMS events also covered the task of strengthening the gradual regionalization of soil mechanics, seeking to surpass the already solid frontiers of the Rio-São Paulo axis.

So it was that the Fourth ABMS Congress, held in Porto Alegre in 1954, became the First Brazilian Congress on Soil Mechanics. In the context of this strategy for regionalization, the choice of Porto Alegre was most opportune. By coincidence, as Costa Nunes (then ABMS president) mentioned in his opening speech: "The city presents simultaneously the two

problems typical of Brazilian soil: that of rock weathering, characterized here by the extreme variety shown by the soil in one single job, and that of the occurrence of important layers of soft clay."

Proceeding with the expansion and strengthening of soil mechanics in the country, Recife and Campina Grande together hosted in 1958 the Second Brazilian Congress on Soil Mechanics. Five themes were discussed: foundations, highway paving, dams, the teaching of soil mechanics, and properties of soils.

VII - The saga of expansion

In Brazil the 1950s were a great decade for consolidating industry. The development of the necessary basic infrastructure, which had begun in the 1930s, sped up noticeably during the second Vargas government (1951-4), and especially so during the Juscelino Kubitschek government (1956-61).

Juscelino's motto of "fifty years in five" unleashed a veritable national fervor that infected all sectors. Leading the entire movement, civil engineering played its part in the historic process which changed the face of the country. With this, the transport and power industries provided many opportunities for soil mechanics. This was because the increase in the production of electricity would require a large number of new hydroelectric power plants, while transports needed an unusual increase in the construction and paving of highways. In a short while, Brazil had countless important jobsites under way.

For the soil mechanics professionals, those investments combined to perfection political requirements, governmental planning, technological proficiency and the capital indispensable for the completion of the great works. It was a question of rolling up one's sleeves and answering the great call with determination and inventiveness.

The most obvious initial task was the construction of the highways that would cross the country in the direction of the interior. Renewing one of its pioneering vocations, Brazilian geotechnics concentrated further on the study of tropical soils related to highway design and construction.

The presidents and the adventure of new challenges

Porto Alegre, at the time of the First Brazilian Congress, had undertaken a gigantic project for bridging the Guaíba River. There, in addition to questions related to geotechnics and foundations engineering, highways and structures, even greater problems arose with river hydraulics. President Costa Nunes, as

technical director of Estacas Franki, then led the foundations studies and designs for crossing the famous river. A classic case of the large works that soil mechanics engineers were to conduct in the country, perfecting their arsenal of technology. Nunes and his assistant Dirceu de Alencar Velloso, another future president of ABMS (1978-80), collaborated to the project, which involved four bridges as well as access earthfills over sand drains with berms.

During the 1950s and 1960s, other large works relied on the dedicated participation of professionals that, at some time in the long period of the expansion of Brazilian civil engineering (which lasted until the early 1980s) wound up as president of ABMS. Nápoles Neto (1960-4) considers the participation in the works for the Duque de Caxias refinery, in Rio de Janeiro, to be one of the fondest memories in his successful career. The notable fact, he recalls, is that "almost all the refinery rests upon a large number of concrete, wood and mixed piles. The location is a large mangrove swamp, and for that reason it received an earthfill of almost three meters."

Fernando Barata (president for 1970-2) also participated in the work, integrating a Geotécnica team. His memories are also fond: "It was the first large works of soil mechanics applied to foundations in which I participated. A young, recently graduated engineer, I was able to participate in this spectacular challenge, heading up the geotechnics sector. The apprenticeship was a kind of a trial, as I was able to design and watch the design being executed."

The wave of development in the Kubitschek era brought other challenges to the geotechnicians, but, during that period, not all the opportunities for the application of soil mechanics arose from programs to modernize the country. Some were caused by tragedies. Fernando Barata was involved in one of those works, as he relates: "In 1962, a great landslide occurred along a front of over 100 meters, on the Morro do Querosene hillside, in Rio de Janeiro. It was the first large landslide in the city, causing much perplexity among the population."

Barata was nominated president of the Morro do Querosene Work Group, charged with solving the problem. Brazilian experience with problems of this nature was very limited, but, as a soil mechanics specialist, Barata was able to determine what had happened. Thus, after a month or two, he stabilized the hillside and opened it up to traffic. "The hill is there to this day, practically with what was done to it in terms of stabilization."

Landslides would return to Rio de Janeiro in 1966 and 1967, generating technical reports

by Barata and Costa Nunes which added to the knowledge gained about tropical soils. At that time the government of the then Guanabara State created the Geotechnical Institute, currently the GeoRio Foundation of Rio de Janeiro, which applies its knowledge of geomechanics to the safety of natural slopes and maintains a vast and important collection of designs and stabilizing works.

Landslides were to occur again in the 1970s and 1980s. Studies conducted by Brazilian professionals eventually resulted in new techniques to try to prevent natural catastrophes of this sort from happening.

In 1992, Francis Bogossian, then president of ABMS, organized in Rio de Janeiro the First Brazilian Congress on the Stability of Natural Slopes. The event was highly successful and was to be held again in 1997, in the same city. To the techniques of surface and deep drainage and surface impermeabilization of slopes, which were recommended for stabilizing natural hillsides early in the 1960s, Costa Nunes added anchoring, associated to retaining walls. He was a pioneer in the application of this technique to residual soils. The first work of this type in the world dates back to 1957: expansion of the Beneficência Portuguesa Hospital in Rio de Janeiro. (Up until then, the technique, initiated in France, applied only to rocky material.) Several of these studies have been presented at specialized international events, showing the growing Brazilian contribution to the advance of geotechnics.

Power for development

The country was growing and needed electric power to develop. Geotechnics noted the new trend and, combining practice with the theory gathered by then, faced the new challenges, often with innovations.

The most marked Brazilian contribution may well have been the construction of earth dams. Between 1950 and 1980, no less than 150 of these were designed and built in the country. It all had its beginning with the study and control of the compacting for the Curema Reservoir in Paraíba in the 1930s. Professor Lucas Nogueira Garcez, a brilliant hydraulics engineer from the Politécnica, became governor of São Paulo in 1951 and launched a strategic plan for making use of the potential power in the rivers in the interior of the state to cover the demand for electricity. As a result, IPT and Geotécnica participated in the construction of a number of dams across the Paranapanema, Pardo, Paraná and Tietê rivers. While São Paulo was trying to solve this regional problem of power demand, the federal government was concerned with the large-

scale generation of electricity by inaugurating the Paulo Afonso hydroelectric power plant on the São Francisco River. From this beginning, Brazilian civil engineering adopted its own style of action, which was also reflected in the specific field of soil mechanics. Up until then, electric power generation was essentially under the control of foreign companies and technicians, but this situation began to change with the Paulo Afonso hydroelectric plant, thanks to the capacity of Brazilian engineers to find effective, low-cost solutions, laying aside grandiose foreign projects. From a national perspective, earth dam engineering entered the modern era with a landslide problem which, in 1948, affected the Light & Power's Cubatão plant. In Rio de Janeiro, the Lajes complex (containing the Vigário Dike and Vigário Dam) was to represent a more complicated effort and, after 1956, resulted in an even more extraordinary experience: the construction of the Três Marias power plant, on the São Francisco River, in Minas Gerais.

As earth dams sprang up around the country, Brazilian professionals dedicated their efforts to this specific type of construction, becoming great specialists in such designs. Over a period of time, they established their own know-how, perfectly adapted to the country's singular geological and geotechnical conditions. The Três Marias and Xavantes hydroelectric power plants are pointed out as examples of this progression, by the complexity of the job and the ingenuity of the solutions to the technical problems they presented. In Brazil, the pioneer application of the finite elements method to geotechnical problems occurred in 1969, in an IPT study of a water flow problem on the Saracuruna Dam, in Rio de Janeiro.

Em 1977, Brazilian proficiency in this field was recognized abroad when Victor F. B. de Mello delivered in London a renowned "Rankine Lecture" to the International Society for Soil Mechanics. From this model, designers evolved to ever larger and more complex proposals, as witness the hydroelectric power plants along the Paraná River basin, among them Jupia and Ilha Solteira, in São Paulo, and Itaipu, which, built on the border with Paraguay, is the largest hydroelectric power plant in the world. The Brazilian capacity for this type of works was to reach its highest level of sophistication with the construction of the Tucuruí Dam, a monument to the excellence of the country's soil technicians. In the middle of the Amazon jungle, this earthwork is seven kilometers long and 98 meters high. In the same context, the 1990s saw the completion of the Serra da Mesa earth and rockfill dam, 150 meters in height. In the late 1970s and early 1980s, Petrobrás (the Brazilian oil company, a large government-

owned monopoly) presented several challenges to geotechnics in offshore oilfields. At that time, there was a project for installing a large number of platforms along the Brazilian coastline, located as much in shallow waters in the north-northeastern region as in deep waters in the Campos Basin. Francis Bogossian developed a diving bell to conduct underwater soundings. This unique piece of equipment was tested successfully for depths of up to fifty meters. The Curimã field off the Ceará coast was the scene in 1981 of the first dynamic instrumentation of offshore pile driving conducted by the IPT. This was a typical case of absorbing foreign technology, to be used later for dozens of other offshore fixed platforms, contributing to the control of the driving of those piles, as well as increasing Brazilian knowledge of the geotechnical characteristics of the country's marine soils. As of 1983, this technique, which enables an evaluation of the load capacity of piles and came to be accepted as an alternative to the traditional load tests, became disseminated throughout land foundation works.

A decade ago, the Petrobrás Programs for Works in Deep Waters reached 1000 meters. They later descended to 2000 meters, and currently have arrived at a depth of 3000 meters below the water surface. With this, new facts are added to the geotechnical knowledge of these marine soils.

A new theater of operations

At the time ABMS was founded, Brazil was a country with roughly 50 million inhabitants (60% of which lived in rural areas). A quarter century later, the population had doubled, and most Brazilians were living in cities. Those grew consequently, and, to absorb the masses who moved in to live and work, the great centers began to verticalize and new areas, not always situated on favorable geotechnical conditions, were occupied by the urban network. Expansion toward the interior also created new residential areas. On the Central Plateau, Brazil's new capital was being built, and, to face these increasingly daunting and often unusual technological challenges, foundations engineers there found their greatest hour and turn.

Dirceu Velloso recalls that during the construction of Brasília "the soil was treated as if it were a common one. The structures of some buildings were raised during the dry season, and when the rains came these buildings began to sink violently, and their foundations had to be reinforced. Only then was the soil of Brasília understood." The building of Brasília brought on a new phase of studies on porous soils, the main characteristic of which is their collapsibility. Porous soils,

Milton Vargas recalls, had been encountered for the first time in Pirassununga, in the interior of São Paulo State, in 1945, at the time IPT conducted studies for the foundations of the Aeronautics School. Many years later, in 1974, Façal Massad (president of ABMS in 1986-8) presented a complete study on this type of soil. The technology of foundations engineering, at first of foreign origin, was becoming assimilated, adapted, transformed and dominated by Brazilians.

Purely national companies were being created to design and execute the works being disseminated around the country, consolidating national knowledge.

In 1987, the Brazilian Association of Foundations and Geotechnical Companies (Abef) was established, the first board of directors being presided over by José Luiz Saes. An entity with close ties with ABMS, both were producing work in partnership and recycling Brazilian geotechnics. Examples are the Foundations Engineering Seminars (Sefe), which from 1988 on gathered specialists to discuss the theory and practice of the field in Brazil.

In 1989, ABMS and Abef executed together a large group of foundations tests in an experimental field at USP, which originated a special publication distributed to all the delegates at the Twelfth International Conference in Rio de Janeiro. In 1996, a new joint effort resulted in the release, during the Third Sefe, of *Fundações – teoria e prática* ("Foundations – theory and practice"), a book to which fifty authors from all specialties of the field contributed. (A further honor, the fourth version of the Sefe now coincides with the ABMS's Golden Jubilee.)

In 1996, ABMS also contributed toward the establishment of another entity, the Brazilian Association of Design and Consultancy Companies in Geotechnical Engineering (Abeg), which was created to attend to a quality program for the housing sector, certifying products and services. By the Abeg by-laws, only members of the ABMS may join the Association.

A slash into the bosom of the urban jungle

During the 1960s and 1970s, the tardy but welcomed arrival in the country of the metro, or subway, occurred.

Construction of the São Paulo and Rio de Janeiro subways involved the use of a cut-and-cover system as well as of shielding (the latter for the first time in Brazil), which awakened a vivid interest among members of ABMS. Works related to the various technical aspects of these jobs, from calculating shoring of the excavations to their effects on the surrounding

buildings, produced a large number of events for ABMS.

In 1979, the Sixth Pan-American Conference on Soil Mechanics and Foundations Engineering, held in Lima, set aside a special session for the metro. Nine papers were presented by Brazilian engineers, whose enthusiasm was not limited to specialized interest. A genuine human excitement prevailed around the novelty.

The metro was a great school for geotechnical engineers. While building it, they learned a great deal about urban soils. They conducted more tests, both in the lab and in the field, including instrumentation to observe the behavior of buildings on the surface. These measures were taken, for example, in the case of the buildings in São Paulo's financial district, on Boa Vista Street, which could have been affected by the excavation with shielding.

Bringing to soil mechanics the most recent developments in tunnel technology, a spirit of approximation was established between this field and that of engineering geology. ABMS also sought a closer interaction with its sister organization, the Brazilian Society for Engineering Geology (ABGE), something that produced a fruitful dialog for both entities.

During the 1980s, the first Brazilian symposiums on subterranean excavations took place. In the first, in 1982, the emphasis was on tunnels in rock, seeking to gather the sum of experiences from excavations during the 1970s with the construction of tunnels for the so-called Ferrovia do Aço (Steel Railway). In the second symposium, in 1985, the theme continued to be discussed, with an interactive dialog between soil and rock technicians, a dialog based on the experiences in subway building during the 1970s. The third symposium, organized in Brasília in 1994, was a joint effort between ABMS and ABGE. One of the technical sessions ("Underground works in soil") discussed the consequences of collapsible porous soil in the construction of the subway in Brasília, a job initiated in 1991. It also encouraged the production of several technical papers that came to enrich specialized technical literature on the subject, some of them having been presented during events in Chile and the United States.

In 1990, all these activities led ABMS to create their Brazilian Tunneling Committee (CBT), to gather together among the members those professionals who were active in this segment of geotechnics. The CBT also came to represent ABMS at the International Tunneling Association (ITA), with which ABMS had been affiliated for many years.

Although created recently, the CBT was born grown up. The constant presence and

participation at ITA meetings resulted in the choice of São Paulo to host the World Tunnel Conference'98, where the theme was "Tunnels and metropolises". It was an important event, which had the decisive support of the São Paulo Subway Company and received over 600 foreign delegates.

Recognition

Today, the technical capacity of Brazilian professionals is well established, along with companies executing small and large civil construction works. Any jobs concerning the foundations of buildings, earth dams, excavations or tunnels become reality thanks to those that design and execute them. Brazil's immense territory required thousands of professionals and hundreds of companies in geotechnical services, from those conducting laboratory and field testing to those executing a large variety of foundations, treatment of soils, reinforcing of foundations, tie rods, technological controls and so many other related tasks.

In the same manner, large construction companies have a fundamental role in conducting the works, gathering together professionals where otherwise that would be impossible.

While anonymous to the public, those Brazilian professionals and companies have built much and merit recognition for their work.

VIII - The past and the present in the time tunnel

Until early in 1959, ABMS did not have a permanent head office, facing problems common to all associations at the beginning of their existence in a country as vast as Brazil, and still under development. There was a lack of funds. Some regional branches were unable to provide financial contributions, and the entity itself went through a period of being unable to pay its fees to its international sister organization.

Those were problems that beset the start of a journey, faced by the idealism of a handful of pioneers that wanted to fulfil a dream but did not have the funds to do it. Thus there was no cash to rent a group of offices to house the entity. In spite of everything, in April 1959 São Paulo was chosen as the permanent national seat. This measure received the support of the IPT, who provided the space for an organization that was still in its early stages of growth.

It takes daring to keep the flame alight, and daring was present with all the impetus of youth, able to surpass obstacles that would intimidate a well-consolidated, cautious organization.

That same year of 1959, during the First Pan-American Conference on Soil Mechanics, ABMS undertook to organize the following event, four years later.

Nápoles Neto became president in 1960 with this task already defined. A Herculean mission, equal to the technological challenges that the engineers began to face on the monumental jobsites that sprung up all over Brazil throughout three decades. "The membership list was still very small," Nápoles states, "as were our finances, and a conference costs a lot of money. To make it worse, participation at the conferences was limited. Registration fees had to be almost symbolic, and we had to seek financial help outside the conferences. There was no idea of the practical value of these events and how much there was to learn among colleagues from other regions and countries."

Up until that time, the president of ABMS had been elected for a one-year period. But, during the Nápoles term of office, councilor Costa Nunes suggested a providential alteration. "At a meeting of the Board, he said that you do not change captains when a ship is in danger," recalls Nápoles. Costa Nunes wanted to avoid a lack of continuity in the preparations for the Second Pan-American Conference.

So Nápoles became the first president to have his term of office changed to a biennial system. For the same reason, he was also the first president to be re-elected, in 1962. Together with Francisco Pacheco Silva, he took on the main responsibilities for organizing the event. One of his first measures was to suspend the Third Brazilian Congress, initially set for 1962. Since 1954 this was the only failure in the commitment to unite the country's soils engineers every four years. Money was scarce: either they organized the Brazilian Congress or they put on the Pan-American Conference. Furthermore, it was difficult to come by, in one single city, sufficient support for organizing an international event. Some support was obtained in São Paulo, Rio de Janeiro and Belo Horizonte.

The obstacles were so great that it was decided to put on a tripartite conference, beginning in São Paulo, then moving to Rio de Janeiro and terminating in Belo Horizonte, with the participants moving from one city to the next. During the next term of office, under Victor F. B. de Mello, the financial difficulty still existed but to a lesser degree. In 1966, in Belo Horizonte, they were able to organize a Third Brazilian Soil Mechanics Congress with an emphasis on earth dams. By then they had already held eight technical sessions, and at the end they made a well-deserved homage to Odair Grillo, electing him an honorary president of ABMS.

These events thus returned to their victorious path, as witness the Fourth and Sixth Brazilian Congress on Soil Mechanics and Foundations Engineering, held in Rio de Janeiro in 1970 and 1978 respectively, while the Fifth Congress was organized in São Paulo in 1974. A sign of the times: their main theme was "Subways and tunnels in soils".

During his time as head of ABMS, Victor F. B. de Mello had a bright idea: to offer a cash prize to the ten best papers presented at the congresses. Actually, he wanted to encourage young engineers to prepare papers. Times were tough, but with the support of businessmen, Mello managed to collect the money he needed. So in this impetuous manner was the Terzaghi Award born, the first to be instituted by ABMS, opening the door for other initiatives equally important for encouraging the careers of the professionals in the sector. The José Machado Award would distinguish bi-annually the best work on observations of the behavior of structures built upon compressible soils. The Manuel Rocha Award was destined for veteran professionals who had contributed toward enterprising, creative and innovative technical feats, even those unattached to a purely theoretical scope, inspiring the formation of a school in the field of their specialties. And the Icarahy da Silveira Award was for the best M.Sc. dissertation in geotechnics. More recently, in 1999, the Costa Nunes Award was created for the author of the best D.Sc. thesis.

Education, the driving force

It is easy to understand ABMS's desire to encourage initiatives of this nature. Many of its leaders, following the tradition of soil mechanics, were and still are university professors. They have the generous spirit of the true educator, this unique figure that makes man's progress advance, handing down knowledge from one generation to the next – perpetuators of this knowledge that is not the private property of anyone, no matter how clever he or she may be.

"I graduated as an engineer in December, 1950 at the National School of Engineering, the old Polytechnic School – later integrated into the Federal University of Rio de Janeiro, (UFRJ)," states Fernando Barata, professor emeritus of the institution since 1996. In 1956, professor Mário Brandi Pereira appeared in the laboratory one day and invited Barata to be his assistant. "Thus, by chance, I accepted to enter as an assistant teacher in the same school at which I had graduated, starting a career as professor which lasted until December 1994." A career of managing vocations. "In my opinion, Barata was a great model professor," states Francis Bogossian.

A few years previously, at the São Carlos School of Engineering, in São Paulo State, Victor F. B. de Mello headed up a notable program for renovating the teaching in the area. Mello left Araken Silveira (president of ABMS in 1974-6) and Alberto Henriques Teixeira (president of ABMS in 1976-8) as his successors. Teixeira, who had been Mello's assistant, points out: "We managed to provide a great contribution to the development of teaching geotechnics, principally regarding the construction of dams." In the mid-1960s, initiatives such as those from the São Carlos School of Engineering, the Politécnica, Mackenzie University (with Raymundo José D'Araujo Costa and later Sigmundo Golombek) and the School of Engineering of the University of Paraná (with Samuel Chamecki) were already ensuring a respectable presence of soil mechanics in graduation courses. There was also a body of faculty and assistant professors with theses on the subject. Milton Vargas was the first lecturer on soil mechanics to become head of department at a Brazilian higher-education school, in the Politécnica, in 1952. Next came Hernani Savio Sobral, at the Federal University of Bahia, in 1956; Victor F. B. de Mello, at Mackenzie, in the same year; Homero Pinto Caputo, at the National School of Engineering of Rio de Janeiro, in 1957; and again Victor F. B. de Mello, at the USP's School of Architecture and Urbanism, in 1967. It should also be mentioned that the author of the first basic book on soil mechanics in Brazil was Homero Caputo. The next very important steps were the postgraduate courses in soil mechanics at the Federal University (UFRI) and the Catholic University (PUC) in Rio de Janeiro, initiated in 1965. At UFRI, it was created a Coordination of Postgraduate Courses in Engineering (Coppe) with the initial participation of geotechnics professors Jacques de Medina, Willy Lacerda, Mauro Werneck and Dirceu Velloso. At PUC-Rio, the pioneers were Alexandre Carvalho, Fernando Francis, Vinod Garga e Sandro Sandroni. Over thirty years, the two universities generated a total of more than 500 geotechnical M.Sc. and D.Sc. theses and dissertations. This number expresses without no doubt the relevance of these centers in generating and disseminating geotechnical knowledge in Brazil. At USP, the Politécnica and the São Carlos School of Engineering also implemented postgraduate courses in soil mechanics. Throughout the country, a growing number of postgraduate programs in geotechnics followed, especially at federal universities in Porto Alegre (UFRCGS), Recife (UFPE), Brasília (UNB) and Viçosa (UFV).

So as to encourage engineers at the beginning of their careers, ABMS promoted a technical meeting of Young South American Engineers at PUC-Rio.

The considerable volume of studies and consultancies generated by these postgraduate courses resulted in an increase in the publication of articles by Brazilian technicians in international specialized periodicals. Another important movement in the teaching and research area was the growth in the number of Brazilian professionals seeking to complete their master's and doctor's programs abroad. The options were no longer restricted to Harvard and MIT, but included other centers, such as the University of California in Berkeley, the Imperial College in London and Canadian universities.

Teachers and pupils

What direct message do the engineers-professors of the second and third generation of great soil professionals have for the new generations arriving in this field? How do they view the advent of a work tool so present in the life of today's engineers as applied data processing?

"The engineers are not graduating as engineers," comments Alberto Henriques Teixeira. For him, many are becoming mere computer operators. Teixeira recalls the occasion in which the great Portuguese engineer Manuel Rocha gave a series of lectures at the São Paulo Engineering Institute and, with his heavy Portuguese accent, stated that a engineer is someone who *engineers*, that is to say someone who employs skillful contrivance to solve problems. "He stated a great truth. Today one finds engineers who are mere computer users, with no critical spirit to analyze the results." Teachers try to transmit their experience.

Milton Vargas believes that a engineer, when tackling questions of soil mechanics, should be more of a geologist than an engineer calculating a structure. One expects not the mechanical perfection of self-contained reasoning, but rather a sharp intelligence that goes straight to the essentials.

But how to recover this capacity, threatened by the frighteningly fast change in the formation of technicians?

"Engineering is the art of taking decisions in spite of one's doubts," says Victor F. B. de Mello. "There is this dogmatism that engineering is calculating, but that is stupid. You have to cultivate the habit of always questioning through observation, because this habit gives birth to physical intuition, which helps the engineer, and you cultivate it by observing the flows of nature."

IX - One balance, one future

Early in the 1970s, well before globalization, Mercosur and the opening of Brazilian markets to foreign competition, the country lived the euphoria of its so-called Economic Miracle.

One of the large works resulting from this atmosphere of grandeur was the Rio-Niterói bridge. Estacas Franki and other engineering firms devoted their efforts to studies for the foundations of the bridge. A new generation of professionals, represented by Dirceu Alencar Velloso and Nelson Aoki, presented a method for estimating the bearing capacity of the piles, which the technical community recognized as being of a high technical quality.

Unfortunately, however, the construction works of the bridge recorded the death of José Machado (president of ABMS in 1966-8) and of engineer Raul Araújo Arends. They were both killed when conducting a pile load test. The maximum loading of the test of 2000 tons-force was far above that conducted to date.

There was also the construction of the Imigrantes Highway, in São Paulo, a great feat of engineering of which many people were proud.

In the associations area, ABMS decided in 1980 that *Solos e Rochas* ("Soils and Rocks"), first published in the Coppe/UFRI in 1978, was to become the institution's official journal, through an agreement between the entities. In the 1980s, the journal found itself in financial difficulties, but as of 1990, with the support of Finep, a government program for subsidizing studies and projects, *Solos e Rochas* had become an extremely professional affair and was indexed in the Ulrich's International Periodicals and the Library of Congress. This new phase was inaugurated with a special number – the Costa Nunes edition – as a homage to one of the illustrious pioneers of ABMS. The journal has since maintained its regular issues, always counting on the financial support of Finep.

From 1973 to 1977, Victor F. B. de Mello held the position of vice-president of ISSMFE for South America. At the International Conference of Stockholm in 1981, he was elected president of the ISSMFE. For Brazil it was an acknowledgement to this great figure, who would integrated the illustrious gallery of presidents of this institution founded in 1936. (Terzaghi was the first president. Then the war came, and the ISSMFE only resumed its activities in 1948. Terzaghi presided until 1957. The next presidents were Skempton, Casagrande, Bjerrum, Peck, Kerisel and Fukuoka, all with four-year terms of office.)

Mello's dynamic term of office went from 1981 to 1985, when he left his position during ISSMFE's

Golden Jubilee, in San Francisco. Notable among his many relevant decisions was the creation of various Technical Committees, which came to enhance the development of international geotechnics.

In 1980, at a meeting of the ABMS board of directors, Arthur Casagrande received the title of honorary member.

In 1980-2, when Carlos de Sousa Pinto was president of ABMS, Brazilian economy (which for three decades had provided the basis for the extraordinary expansion of the country's soil mechanics) began to deteriorate rapidly. The oil crisis, the end of the "Economic Miracle" and the government's reluctance to execute great infrastructure works hit the sector hard. Work groups were dissolved, companies closed down. The crisis spread and a recession took over the following decade.

This scenario, however, did not hamper the successful organization of the Seventh Brazilian Congress, held in Olinda in 1982, towards the end of Sousa Pinto's term of office. The Terzaghi centenary was celebrated in 1983, during Jaime de Azevedo Gusmão Filho's term of office (1982-4), and the Vigário Dam in Piraí, Rio de Janeiro, a historical mark for geotechnics in the country, was renamed Terzaghi Dam. The regional branch in Rio de Janeiro, together with the Engineering Club (a centenarian institution with which ABMS maintains close ties), prepared and produced an important commemorative book, *Karl Terzaghi – aspectos de sua vida e de sua obra* ("Terzaghi – aspects of his life and his work"). Relations with the ABGE began to come closer, and the two entities began to organize various symposiums and technical meetings for regional branches. Jaime Gusmão marked his passage through ABMS by promoting the union and equality of geotechnical communities throughout the country.

During the term of office of Rui Taiji Mori (1984-6), the approximation with ABGE continued and grew stronger with the sharing of the journal *Solos e Rochas*, which also became the official organ of that sister entity. In 1983, at a meeting of the ISSMFE Board of Directors, Brazil won (by a difference of three votes over India) the right to host the Twelfth International Conference of the entity, an event that was held in Rio de Janeiro in 1989 and was very important for the policy of a growing international insertion of ABMS. The next step occurred in 1985, when, under the auspices of the International Society for Soil Mechanics and Foundations Engineering, the First International Conference for Geomechanics in Lateritic and Saprolitic Soils was held. The event, presided over by Job S. Nogami, was held in Brasília with the help of the regional

branch, and became a financial and technical success. Roughly 400 professionals attended, presenting a large number of papers and generating four volumes of proceedings.

In 1986, the Eighth Brazilian Congress in Porto Alegre saw the greatest number of participants ever recorded at an ABMS event: over 800 participants.

During the Faíçal Massad term of office (1986-8), the main program of work consisted of "to approximate the universities to the technical environment," since the former tradition of great dialogs no longer existed. In the past, most Brazilian professionals worked more in the productive milieu and less at universities. Later, the situation was inverted, partly because the economic crisis of the 1980s reduced the number of technical professionals in companies, and many who were also teachers had to leave the productive area. A barrier was therefore created between the academic and the practical groups. That is, between those dedicated full time to university activities and those dedicated to practical geotechnical activities through autonomous initiative or via specialized companies. Massad sought to eliminate this barrier, pointing out the mutual advantage of dialogs between the two fields.

In 1988 there was also the indication for Luciano Décourt, the illustrious representative of ABMS, to, as of the next year, occupy the position of vice-president of the ISSMFE for South America, for a term of four years.

When the Twelfth International Conference of the ISSMFE was held during the term of Francis Bogossian as president of ABMS, the results were highly beneficial, and not just in intellectual terms. The event was more profitable than had been expected, and the threat of short funds was finally driven away. During those difficult times, ABMS counted on the valuable support of Abef.

Antonio J. da Costa Nunes was president of the International Conference, and Francis Bogossian secretary general, but during the preparations for the event Nunes became ill and was unable to continue in his position, so Bogossian took over command of the preparations, and, when they added up the positive balance, it was proposed that the money should be placed in a special fund to cover the expense of sending Brazilian representatives to statutory meetings of three international entities with which ABMS were members.

This fund was created in 1990, during the Ninth Brazilian Congress of the ABMS in Salvador.

The entities given priority for closer contacts were the ISRM, ISSMFE and ITA. The funds were to be also employed to cover awards from ABMS and encourage the holding of activities that aid

the development of geotechnics. Thus was born the Antonio José da Costa Nunes Fund; a more than deserved homage, much applauded by the delegates present at that meeting.

Putting the house in order

With no growth, the 1990s, was characterized as a lost decade, although the economy saw greater monetary stability. The great public investments in civil engineering works had come to an end. A low time for soil mechanics, at least in terms of great projects. Clóvis Salioni, president of Abef a number of times, comments that, by the end of that decade, all companies closed their books with a reduction in services. Professionals, companies, students preparing to enter the market for specialized work had to adapt to the demands of different times, finding new options.

In 1990-2, Francis Bogossian served his second term as president of ABMS. During his first term, involved in the intense work of organizing the International Conference in Rio de Janeiro, he was practically unable to dedicate his time to the position. Immediately after holding the Rio'89, as that highly successful conference became known, Bogossian prepared the way for the international insertion of ABMS, and the money in the Costa Nunes Fund contributed directly toward the undertaking. Brazilian representatives received financing to participate in meetings of the ISSMFE, ISRM and ITA.

Sussumu Niyama, president of ABMS in 1992-4 and 1994-6, proceeded with the foreign actions, thereby winding up the successes of an expressive collection of international events. In 1999 the organization of the Eleventh Pan-American Conference in Foz do Iguaçu was the result of a heated debate in Guadalajara four years previously. Also heated were the discussions to house the World Tunnels Conference in 1998 in the city of São Paulo, and the Sixth International Conference for the Application of the Stress Wave Theory to Piles, programmed for 2000, also in São Paulo.

During the next presidency, of Willy Lacerda in 1997, ABMS was also chosen for the organization of the Fourth International Conference on Environmental Geotechnics and the International Conference for Non-Saturated Soils, both in 2002 in Brazil.

In 1994, a well-experienced ABMS organized two events in Foz do Iguaçu: the Tenth Brazilian Congress for Soil Mechanics and Foundations Engineering, and the First Brazilian Symposium on Rock Mechanics, uniting roughly 600 participants. Five years later, again in Brazil and still in Foz do Iguaçu, a similar success marked the Eleventh Pan-American Conference on Soil Mechanics and Geotechnical

Engineering. In 1995, ABMS also participated in organizing a Luso-Brazilian Seminar on Environmental Geotechnics, held in Lisbon.

ABMS, about to celebrate its fiftieth anniversary, had accumulated a great deal of history and needed to modernize its management, adjusting same to the new realities in the geotechnics field. In 1996, a complete revision was made of the ABMS by-laws as well as of those of CBMR, CBT and their by-laws. The entity was renamed Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica (Brazilian Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering), but maintained its old acronym. ABMS thus followed the change to the name of its mother entity, which in 1997 was named the International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE). As the international society had already done, ABMS began the effective creation of Technical Commissions, as called for in the by-laws. The Technical Commissions for Environmental Geotechnics, for Non-Saturated Soils, and for the Application of the Stress Wave Theory to Piles undertook the organization of their respective international conferences.

Keeping up with the times, ABMS created its own home page – an absolute necessity in today's global economy.

By the end of Sussumu Niyama's term of office in 1996, the result of the work of the entire management was shown in a significant financial balance, which was transferred to the Costa Nunes Fund.

During the next presidency, that of Willy Lacerda (1996-8 and 1998-2000), good news was the donation by Nápoles Neto of his private library to ABMS. Complete collections of the proceedings of all the technical conferences held until that date, as well as specialized magazines and hundreds of books on geotechnics, are now available to the members at the entity's head office.

In 1997 Rio de Janeiro, still recovering from the serious landslides that had occurred the previous year, was a perfect place to hold the Second Pan-American Symposium on Landslides, together with the Second Brazilian Congress on the Stability of Natural Slopes. The following year, Brasília hosted the Eleventh Brazilian Congress on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, with roughly 500 participants and the presence of renowned international specialists.

In 1999, still during the Lacerda term of office, an idea that had been nurturing for many years finally came to pass: *Solos e Rochas* became the *Revista Latino-Americana de Geotecnia* ("Latin American Journal of Geotechnics"), published in Portuguese, Spanish and English. The merit goes to the great encourager of this

idea, Luis Valenzuela, who, acting as ISSMGE vice-president for South America in 1994-7, organized the support of other South American societies. Francis Bogossian, as vice-president during the next term (1997-2001), gave continuity to this Latin American integration. Also in 1999, another old wish of ABMS came true: the number of members affiliated to ISSMGE jumped from some 300 to 800, which strengthened the representativeness and influence of the Brazilian vote in that international entity.

Viewing the new millenium

The winds blowing over the field of geotechnics have certainly changed, and it is now up to it to find its new space and new direction.

As mentioned previously, a promising aspect is occurring in the environmental field. The importance is also growing of the Technical Commission for Geosynthetics, affiliated to the International Geosynthetics Society (IGS), for a wide dissemination of the use of these materials in geotechnics.

Another field that is beginning to advance soil mechanics is the works for the prevention of landslides in urban regions.

One should take a historical look over the long trajectory of modern soil mechanics, from that far-off day when a young Czech-German engineer decided to revise all the geotechnical bibliography existing in his day and introduce a new science into the world.

Wars and economic crises could not stop its advance. In the Brazilian case, soil mechanics adapted to the most challenging conditions and kept on growing. In the same manner, the Society that represents it bravely overcame all the obstacles. Even in the most difficult times, ABMS was always able to count on the support of its members and the geotechnical companies. Also, the support of federal and state agencies, particularly Finep and CNPQ (National Council for Researching), merits a separate branch. They were indispensable partners in the great majority of the events organized by ABMS throughout the fifty years of its history.

Half a century devoted to the activities of soil mechanics and geotechnical engineering. Half a century of hosting national and international meetings of a high technical level. Half a century awakening vocations. And now ABMS mobilizes its resources for a new stage, for an even longer life.

Congratulations!

Chronology

- 1936** First International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering (Harvard). Founding of the International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering (ISSMFE).
- 1947** Karl Terzaghi's first visit to Brazil.
- 1949** Arthur Casagrande's first visit to Brazil.
- 1950** On April 29, the ABMS by-laws are approved in Rio de Janeiro. On July 21, the first Council Meeting of ABMS is held in São Paulo, with the election of the first board. Milton Vargas is elected the first president of ABMS. On the same day, the date of its foundation, the first General Assembly is held, to install ABMS. ABMS regional branches are created for São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Southern and North-Northeastern Brazil.
- 1951** First ABMS Congress, São Paulo.
- 1952** Second ABMS Congress, São Paulo.
- 1953** Third ABMS Congress, São Paulo. Milton Vargas is elected ISSMFE vice-president for South America.
- 1954** First Brazilian Congress on Soil Mechanics (Porto Alegre).
- 1955** The by-laws are revised.
- 1958** Second Brazilian Congress on Soil Mechanics (Recife and Campina Grande).
- 1959** The by-laws are revised.
- 1960** ABMS represents Brazil at the International Committee for Large Dams. Participation of ABMS in a Luso-Brazilian Workshop (Lisbon).
- 1961** The by-laws are revised. A. J. Costa Nunes is elected ISSMFE vice-president for South America.
- 1962** ABMS becomes affiliated to the Brazilian Federation of Engineering Associations. Founding of a regional branch in Bahia.
- 1963** Brazil hosts the Second Pan-American Conference on Soil Mechanics (Rio de Janeiro, São Paulo and Belo Horizonte).
- 1964** ABMS becomes affiliated to the recently created Latin American Federation of Soil Mechanics. The Terzaghi Award is created.
- 1965** The Brazilian Committee on Rock Mechanics is created.
- 1966** Third Brazilian Congress on Soil Mechanics (Belo Horizonte). A. J. Costa Nunes is elected vice-president of the International Society of Rock Mechanics (ISRM) for South America.
- 1967** The by-laws are revised. A Second Luso-Brazilian Workshop on Soil Mechanics is held in São Paulo and Rio de Janeiro.
- 1968** A Permanent Bibliography Commission is created.
- 1970** Fourth Brazilian Congress on Soil Mechanics and Foundations Engineering (Rio de Janeiro). Victor F. B. de Mello is elected vice-president of the ISRM for South America. The José Machado Award is created.
- 1974** Fifth Brazilian Congress on Soil Mechanics (São Paulo). ABMS establishes its head office in the IPT's Department of Geotechnics, in Cidade Universitária, São Paulo. Milton A. Kanji is elected ISRM vice-president for South America.
- 1975** The by-laws are revised.
- 1976** The Northeastern branch is created, with headquarters in Recife.
- 1978** International Symposium on Soil Mechanics Applied to the Foundations of Reservoirs (Rio de Janeiro).
- 1978** Release of the journal *Solos e Rochas* at UFRI. Sixth Brazilian Congress on Soil Mechanics and Foundations Engineering (São Paulo). The regional branch of Brasília is created. The Brazilian Committee on Soil Mechanics gains the same status as the regional branch.
- 1980** *Solos e Rochas* becomes the official organ of ABMS. The Manuel Rocha Award is created.
- 1981** First Luso-Brazilian Geotechnical Meeting (Lisbon). Victor F. B. de Mello is the first Brazilian to be elected president of the ISSMFE.
- 1982** Seventh Brazilian Congress on Soil Mechanics and Foundations Engineering (Olinda/Recife). First Brazilian Symposium on Underground Excavations (Rio de Janeiro).
- 1983** The regional branches of Paraná/Santa Catarina and Northern Brazil are created, with headquarters in Curitiba and Belém respectively.
- 1985** First International Conference on Geomechanics in Lateritic and Saprolithic Tropical Soils (Brasília). Second Brazilian Symposium on Underground Excavations (Rio de Janeiro). A Technical Commission on Tunnels is created. The Icarahy da Silveira Award is created. The Pacheco e Silva Conference is created.
- 1986** Eighth Brazilian Congress on Soil Mechanics and Foundations Engineering (Porto Alegre), Second South American Conference on Rock Mechanics (Porto Alegre). ABMS is recorded in the Brazilian Society for the Advancement of Science (SBPC). *Solos e Rochas* also becomes the official journal of the Brazilian Society for Engineering Geology (ABGE).
- 1987** The Geosynthetics Technical Commission is created. Carlos Diniz Gama is elected ISRM vice-president for South America.
- 1988** ABMS gains the legal status of an entity of public interest.
- 1989** Twelfth International Conference on Soil Mechanics and Foundations Engineering (Rio de Janeiro). The regional branch for Northeastern Brazil is re-activated. Luciano Décourt becomes ISSMFE vice-president for South America. Tarcísio Barreto Celestino becomes ISRM vice-president for South America, replacing Carlos Diniz Gama.
- 1990** Ninth Brazilian Congress on Soil Mechanics and Foundations Engineering (Salvador), together with the ABGE's Sixth Congress on Engineering Geology. The Antonio José de Costa Nunes Fund is created.
- 1992** First Brazilian Congress on Hillside Stability (Rio de Janeiro).
- 1993** The Technical Commission for Environmental Geotechnics is created.
- 1994** Tenth Brazilian Congress on Soil Mechanics and Foundations Engineering (Foz do Iguaçu). Third Brazilian Symposium on Underground Excavations (Brasília), co-organized with ABGE.
- 1996** ABMS changes its name to Brazilian Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, but retains its previous acronym. The by-laws are revised. A Stress Wave Technical Commission is created.
- 1997** Second Brazilian Symposium on Underground Excavations, together with the Brazilian Congress on Hillside Stability (Rio de Janeiro). The International Society becomes the International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE). Francis Bogossian is elected ISSMGE vice-president for South America. ABMS inaugurates its home page on Internet. First Pan-American Geotechnics Meeting (Rio de Janeiro). Antonio Dias Ferraz Nápoles Neto donates his library to ABMS. A Field Investigation Technical Commission is created.
- 1998** Eleventh Brazilian Congress on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (Brasília). World Tunnel Conference of the International Tunneling Association (ITA) (São Paulo). Second Brazilian Symposium on Rock Mechanics, together with the Fifth South American Conference on Rock Mechanics (Santos). The Costa Nunes Award is created. A Technical Commission on Slopes is created.
- 1999** Eleventh Pan-American Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (Foz do Iguaçu). First South American Geosynthetics Symposium/Third Brazilian Geosynthetics Symposium (Rio de Janeiro). *Solos e Rochas* is renamed the *Revista Latino-Americana de Geotecnia*. Eurípides do Amaral Vargas is elected ISRM vice-president for South America.
- 2000** ABMS celebrates its Golden Jubilee.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

ABMS : 50 anos de geotecnia / fotos Caio Reiszewitz. – São Paulo :
DBA Artes Gráficas, 2000.

ISBN 85-7234-191-9

1. Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia
Geotécnica - História 1. Reiszewitz, Caio.

00-2418

CDD-624.1513606081

Índices para catálogo sistemático:

1. ABMS : História : Brasil 624.1513606081
2. Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e
Engenharia Geotécnica : História
624.1513606081

Impresso no Brasil/Printed in Brazil

DBA Dórea Books and Art
al. Franca 1185 cj 31/32
01422-010 São Paulo SP
tel.: (11) 852 1643
fax: (11) 280 3361
e-mail: dbabooks@uol.com.br



ISBN 857234191-9



9 798572 341911