

Edição N° 26
30/06/2008

Associação
Brasileira de Mecânica
dos Solos e Engenharia Geotécnica



EDITORIAL

Por dentro do "Relatório IPT"



conversa foi longa, mas o conteúdo é muito interessante e merece a nossa leitura atenta. Vejam a seguir.

Com a divulgação final dos relatórios referentes às investigações sobre o desabamento na obra da Estação Pinheiros do Metrô-SP, a comunidade técnica começa a conhecer as causas e os detalhes sobre este trágico acidente. A ABMS pretende contribuir com este esforço de divulgação das informações técnicas existentes, promovendo debates, artigos e entrevistas com os principais especialistas envolvidos no assunto. Esta edição especial do boletim e-ABMS traz uma conversa franca com o conceituado Prof. André Assis sobre os bastidores do imenso trabalho de elaboração do Relatório do IPT, finalizado no início de junho passado. A

Alberto Sayão, Presidente da ABMS

ACIDENTE NO METRÔ DE SP

André Assis revela detalhes do "Relatório IPT"



Na tarde de 12 de janeiro de 2007, São Paulo parou. As primeiras informações davam conta de algo quase inacreditável - o desmoronamento completo da Estação Pinheiros do Metrô, em fase de construção. As rádios e tevês abandonaram as suas programações normais e passaram a transmitir ao vivo do local. Sete pessoas morreram no colapso da obra do Metrô. Para investigar e apontar as causas do acidente, o governador de São Paulo, José Serra, em acordo com o Ministério Público, convocou o Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

Passados quase 17 meses do acidente, o IPT entregou, no dia 6 de junho de 2008, o seu Relatório aos representantes da Companhia do Metrô e do Consórcio Via Amarela (CVA), responsável pela obra, e aos demais interessados (Ministério Público, Instituto de Criminalística e Polícia Civil do Estado de São Paulo). Pouco ainda se sabe sobre este documento de quase 3.000 páginas - salvo os detalhes formais divulgados pela imprensa e o resumo contido em um filme de 20 minutos, que está disponibilizado no site do Metrô.

Para apresentar os bastidores do Relatório aos associados da ABMS e à sociedade em geral, o presidente da entidade, Alberto Sayão, convidou André Assis (foto), engenheiro geotécnico e professor da Universidade de Brasília, para falar com exclusividade à revista e-ABMS. Assis foi um dos especialistas que trabalhou no Relatório do IPT. [Leia aqui a íntegra da entrevista de André Assis.](#)

A e-ABMS é a revista eletrônica da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica

Diretoria da ABMS
Alberto Sayão
Jarbas Milititsky
Alessander Kormann
Makoto Namba
Edgar Odebrecht

Editor: Helvio Falleiros
(Mtb: 17.912)
Repórteres: Grazielle Storani
e Renata Tomoyose
Designer: Fábio Del Rio



Av. Prof. Almeida Prado, 532
IPT - Prédio 54 - 05508-901
São Paulo/SP Brasil
Telefax: (55 xx 11) 3768-7325
e-mail: abms@abms.com.br

Edição N° 26
30/06/2008

Associação
Brasileira de Mecânica
dos Solos e Engenharia
Geotécnica

e- Δ B
MIS

EDITORIAL

André Assis apresenta o *making of* do "Relatório IPT"



Na manhã de 15 de junho de 2008, Assis falou aos editores da revista por quase três horas, revelando detalhes inéditos, em um depoimento de grande importância para a engenharia brasileira. Leia a seguir a entrevista exclusiva de André Assis à edição nº 26 da revista e-ABMS. [Antes disso, você pode ler um breve perfil profissional do entrevistado, clicando aqui.](#)

A. A FORMAÇÃO DA COMISSÃO

e-ABMS: *Como você se engajou na Comissão do IPT?*

André Assis: "Depois do acidente de 12 de janeiro de 2007, o governador de São Paulo, José Serra, anunciou que o IPT assumiria os trabalhos de investigação do acidente na Estação Pinheiros do Metrô. O IPT não tinha, até então, experiência notória em Escavações Subterrâneas e começou a montar, na sequência, um grupo para conduzir os trabalhos. Meu nome foi lembrado para integrar a Comissão e contribuir na montagem do restante da equipe."

1. Blindagem da Comissão

e-ABMS: *E o restante da Comissão?*

André Assis: "Sugeri que seria muito importante o IPT ter um grupo de consultores nacionais, e também internacionais, que teriam duas funções básicas: validar o trabalho e blindar a comissão. Comissões desse tipo sempre ficam sujeitas a críticas, especialmente quando reúnem apenas especialistas do próprio país. É fundamental contar com a experiência e a credibilidade de personalidades do meio técnico e científico internacional."

"Não foi fácil definir os nomes nacionais. Muitos já estavam ligados ao Consórcio Empreendedor [Consórcio Via Amarela, CVA]. Conseguimos fechar dois nomes de engenheiros experientes em suas áreas - o professor Fernando Franciss, que é consultor geotécnico no Rio de Janeiro, e o professor Carlos Pinto, da Escola Politécnica da USP, ex-presidente da ABMS e ex-diretor do próprio IPT."

"Quanto à escolha dos consultores internacionais, pouco tempo depois do acidente aconteceu na

República Tcheca um congresso da ITA (Associação Internacional de Túneis e do Espaço Subterrâneo). O IPT foi lá para conversar com os especialistas que tínhamos sugerido à Comissão.

“Foram escolhidos dois consultores estrangeiros. Um deles foi o professor Eisenstein, do Canadá, que já esteve várias vezes no Brasil, conhece bem nossa cultura, a nossa forma de trabalho, trabalhou muito com túneis. O outro foi o inglês David Powell, conhecido por sua participação na investigação sobre um acidente similar no aeroporto de Heathrow.

2. Reação a consultores internacionais

e-ABMS: *E estes especialistas estrangeiros participaram ativamente?*

André Assis: Houve forte reação negativa à presença de estrangeiros na Comissão. O CREA (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia) chegou a exigir que eles tivessem diploma reconhecido e registrado no Brasil. Devido a essas restrições, os consultores internacionais tiveram que trabalhar em seus países de origem, com a documentação que a Comissão lhes enviava. As visitas deles ao Brasil tiveram cunho pessoal, uma vez que não poderiam trabalhar aqui.

“Durante todo o tempo, nunca fomos liberados dessa exigência. Tivemos que conviver com esse problema o tempo todo, embora soubéssemos que esta não é uma prática habitual em lugar nenhum do mundo, nem no Brasil.

3. O Núcleo da Comissão

e-ABMS: *Quem coordenava a Comissão?*

André Assis: “A Comissão tinha dois engenheiros do IPT como coordenadores principais: Wilson Iyomasa (Coordenador de Gestão) e José Maria Barros (Coordenador Técnico). Abaixo deles, havia 10 grupos, com seus respectivos coordenadores, focados em temas importantes da engenharia civil, da mecânica de solos, da mecânica de rochas, da geologia, de concreto e da própria gestão da obra. Os dois coordenadores principais e os 10 coordenadores de grupo formavam o chamado de Núcleo da Comissão, em torno do qual gravitavam mais ou menos 30 pessoas, que tinham participação esporádica.

B. INÍCIO DOS TRABALHOS

1. Obtenção e Análise de Documentos

e-ABMS: *Como a Comissão teve acesso às informações sobre a obra?*

André Assis: “Os trabalhos da Comissão começaram no final de janeiro de 2007 e foram concluídos no dia 6 de junho de 2008, quase 17 meses após o acidente. O início foi frenético em termos de obtenção de documentos. A Comissão levantou toda a documentação relativa a projetos, plantas, memorial descritivo, tudo o que estivesse relacionado à obra em si. Procurou também obter toda a documentação relativa aos organogramas de responsabilidades.

“Outra linha de atuação visava a identificar como funcionavam o fluxo de responsabilidades dentro da obra, as funções nas diversas áreas, tarefas e atividades. O objetivo era saber quem recebia os dados de instrumentação, quem lia, quem interpretava, quem tomava decisão. Queríamos entender tudo isso. Esta primeira parte dos trabalhos envolveu um volume muito grande de documentos.

2. Dificuldades na fase de depoimentos

e-ABMS: *Houve colaboração das diversas partes envolvidas no acidente?*

André Assis: “A coleta de informações através de entrevistas e depoimentos acontecia em paralelo. Foi um trabalho extremamente difícil. Muitas pessoas não quiseram ou não puderam colaborar. Essa parte de depoimentos foi traumática: era difícil reunir as pessoas para dar informações à Comissão. Quando isso acontecia, era preciso verificar até que ponto havia veracidade nos depoimentos prestados. As pessoas podiam se negar a falar à Comissão ou podiam até mentir nos depoimentos - mesmo diante de autoridades.

e-ABMS: *A Comissão ouviu todos os profissionais que pretendia?*

André Assis: “Os depoimentos começaram em fevereiro de 2007 e foram concluídos somente em 2008, sem incluir todos os profissionais que desejávamos. O fato é que a Comissão nunca conseguiu falar com

peessoas importantes dentro do processo decisório da obra.

“O Consórcio transferiu rapidamente, para outras obras, as pessoas que estavam, de algum modo, envolvidas com a Estação Pinheiros. Não acho que isso seja errado. É bastante traumático para qualquer um, seja ele um operador ou um engenheiro responsável, ficar trabalhando em uma obra onde houve um acidente. Isso em tese não é ruim. Mas esse fato também causou à Comissão uma série de dificuldades para se obter as informações relevantes.

C. ESCAVAÇÃO “ARQUEOLÓGICA”

e-ABMS: *Como se deu o processo de escavação dos escombros?*

André Assis: “Tínhamos que executar as escavações e, ao mesmo tempo, garantir a estabilidade para que aquela cava não viesse a causar mais problemas aos prédios vizinhos e aos operários. Era preciso também não causar nenhum dano aos escombros – peças importantes para a análise do acidente, tanto do ponto de vista jurídico, para identificação das responsabilidades, quanto do ponto de vista técnico, para entender o mecanismo da ruptura.

“Foi uma etapa bastante difícil, sensível, que exigiu uma série de reuniões. Algumas delas na presença da Promotoria Pública. Quando se chegou à região dos escombros, foi feita uma escavação que qualificamos de “arqueológica”, peça a peça. Houve o cuidado de desencaixar cuidadosamente uma da outra, mapear, tirar a posição topográfica, fotografar e fazer os registros de cada peça.

“É um caso inédito no mundo uma escavação com tamanha precisão e com tantos detalhes como a que foi feita aqui. Tudo isso se deve muito ao próprio IPT, à forma como o Instituto defendeu a necessidade deste tipo de trabalho, e também à colaboração das partes envolvidas – Metrô e CVA. Chegamos ao final sabendo exatamente quase tudo e onde estava tudo.

1. Corrida contra o tempo

e-ABMS: *Havia a expectativa de que o Relatório fosse logo concluído. Houve atraso?*

André Assis: “A escavação final ocorreu entre o final de março e os primeiros dias de abril de 2008. A Comissão tinha o compromisso de entregar o relatório 30 dias depois do término desse processo. Negociamos a extensão do prazo para 60 dias, em função do volume de trabalho e do fato de que as descobertas feitas nas escavações apontavam para uma realidade diferente da apresentada à Comissão nas entrevistas.

“Havia necessidade então de um reexame de dados. Seria impossível seguir o cronograma original, considerando-se a necessidade de revisões técnicas e jurídicas, uma vez que o Relatório seria técnico, mas teria impacto jurídico. Foi frustrante o dia que em comunicamos ao diretor do IPT que não seria possível entregar o trabalho em 30 de maio. Mas nossa posição foi entendida prontamente, porque era notável o esforço de toda a equipe. Conseguimos mais uma semana.

2. Empenho da equipe

e-ABMS: *E a etapa final - como aconteceu?*

André Assis: “O relatório saiu no dia 6 de junho, com apenas uma semana de atraso em relação ao prazo de 30 de maio. Nesta etapa final, a equipe praticamente se mudou para dentro do IPT, trabalhando 14 a 16 horas por dia, para cumprir esse prazo.

“Começávamos a trabalhar às oito horas da manhã e seguíamos até as dez horas da noite – numa jornada da qual participavam de 15 a 20 pessoas, ou seja, aquele núcleo duro, mais todos os seus colaboradores diretos, secretárias e pessoal de apoio técnico. Nos três meses anteriores à entrega do relatório, passei 80% do meu tempo no IPT. No último mês, fiquei o tempo todo em São Paulo. Naquele período, o Relatório era o único objetivo.

D. O RELATÓRIO

1. Premissa básica: dar respostas à sociedade

e-ABMS: *Quais foram os princípios norteadores do trabalho da Comissão?*

André Assis: “Desde o início do trabalho, tínhamos o propósito claro de não deixar a sociedade sem respostas. Queríamos responder a todas as principais dúvidas e indagações sobre o acidente, mesmo que algumas delas parecessem singelas ou até óbvias para a comunidade técnica e científica.

“Levantamos todos os principais questionamentos públicos em relação ao acidente, inclusive aqueles veiculados pelos meios de comunicação, a modalidade contratual, a qualidade do material, da solda, enfim, tudo aquilo que saiu na imprensa naquela época, além de outras dúvidas técnicas.

“Investigamos, por exemplo, se teria havido efeito sísmico, uma coisa aparentemente sem nenhum fundamento. Abrimos uma linha de trabalho para provar que não houve o efeito sísmico. Outro exemplo é a possível interferência da chuva no acidente. Não havia chovido em São Paulo nos três dias anteriores ao evento. No período anterior, no entanto, as chuvas haviam sido intensas. Tivemos que estudar a pluviometria na cidade de São Paulo durante os 60 dias anteriores ao acidente para identificar o impacto no lençol freático na construção.

2. Estrutura Geral

e-ABMS: *Como o Relatório foi estruturado?*

André Assis: “Optamos por trabalhar com um Relatório principal que não teria detalhes de tudo, em profundidade. As análises mais específicas seriam colocadas em anexos. Cada anexo responderia a uma pergunta ou questionamento. Chegamos a uma estrutura com 46 anexos, com cerca de 2.500 páginas.

“O relatório principal, que coroa todos esses anexos, tem 11 capítulos e 384 páginas. Os três primeiros capítulos são introdutórios. Tratam do contrato entre o IPT e governo do Estado, apontam os objetivos e informam como foi montada a equipe, entre outros detalhes.

3. Os Anexos

e-ABMS: *E os anexos - o que eles contêm?*

André Assis: “Os anexos incluíam, por exemplo, estudos e informações existentes antes dos contratos. O objetivo, neste caso, era saber se a base de conhecimento pré-licitação era bem feita, adequada.

“Tivemos também uma equipe destinada a entender o contrato, a estabelecer como o contrato geria as responsabilidades entre as partes. Procuramos em outro anexo analisar o projeto propriamente dito, já pós-licitação, sua evolução, mudanças e ajustes.

“Fizemos também a análise dos métodos construtivos, de como esse método construtivo se adequou ou alterou o projeto, os estudos de dimensionamentos etc. Tivemos uma equipe dedicada a entender toda a gestão da obra, o controle de qualidade, a hierarquia de responsabilidades e de como seria a reação prevista diante de um acidente, em termos de medidas de contingência e de emergência.

4. Banco de dados completo

e-ABMS: *Como vocês organizaram todo esse volume de informações?*

André Assis: “Tudo o que se relaciona ao acidente está arquivado num grande banco de dados. Existem anexos com todos os recortes de jornais e revistas, artigos publicados e matérias veiculadas em emissoras de rádio e tevê. Há uma coletânea completa de tudo o que saiu, incluindo animações produzidas por veículos de comunicação, cenas registradas pelas câmeras de segurança de edifícios próximos, vídeos anônimos. Todas as entrevistas, depoimentos escritos ou gravados estão também nesse banco de dados. Tudo sobre a obra está lá, o que nos ajudou muito a verificar a cronologia do acidente. Foram incluídas no mesmo arquivo até mesmo as matérias publicadas ou veiculadas ao longo da preparação do Relatório final.

E. RELATÓRIO PRINCIPAL

1. Capítulo IV - “Quem decide local de túnel urbano não é a geologia”

e-ABMS: *O traçado da Linha 4 foi bem definido - ou houve erros?*

André Assis: “Este tema é tratado no Capítulo IV, que é conceitual. Trata de túneis urbanos e não está ligado diretamente ao acidente. Decidimos abordar este tema porque surgiram na época dúvidas e

questionamentos quanto ao traçado da Linha 4 - se ela teria sido bem traçada ou se foi colocada em área de geologia complexa.

“É um assunto que discutimos muito no meio técnico, junto à ITA (Associação Internacional de Túneis e do Espaço Subterrâneo) e ao Comitê Brasileiro de Túneis, órgão da ABMS (Associação Brasileira de Mecânica de Solos e Engenharia Geotécnica) dos quais faço parte. E a conclusão a que chegamos é consensual - quem decide o local de um túnel urbano não é a geologia, é a demanda.

“A linha do metrô tem de passar onde há gente, onde há demanda por transporte público. Não adianta construir uma estação 500 metros antes ou 500 metros depois do local de concentração da demanda. Não temos que discutir se a linha está no melhor lugar ou não. Fica para a engenharia a responsabilidade de encontrar a solução técnica mais adequada.

“O objetivo desse capítulo é justamente este - dar uma idéia mais geral para a sociedade sobre as peculiaridades envolvidas hoje na construção de túneis urbanos. A principal delas é que não se escolhe geologia, não se escolhe profundidade. O túnel deve estar onde houver demanda. A engenharia tem de lidar depois, no momento da construção, com inúmeras interferências - prédios, tubulações, redes diversas, avenidas e outras estruturas e atividades urbanas.

“Ao contratar a obra, o proprietário precisa dizer tudo isso ao empreendedor. A responsabilidade é muito grande para os dois lados - tanto para o proprietário, que deve disponibilizar informações precisas, detalhadas e confiáveis, quanto para o empreendedor, que deve fornecer uma solução de engenharia adequada para a construção.

e-ABMS: *São comuns os acidentes envolvendo obras subterrâneas, como metrôs?*

André Assis: “O capítulo IV mostra também que o número de acidentes com túneis urbanos aumentou muito nas últimas décadas. E a razão é simples - cresceu substancialmente no mesmo período o número, a extensão e a complexidade das obras subterrâneas nas principais metrópoles mundiais. Houve sim alguns descuidos contratuais envolvendo esse tipo de obra e essa descoberta representou uma alerta para a comunidade tuneleira internacional.

“A conclusão que se pode tirar, envolvendo as obras subterrâneas urbanas em todo o mundo, é que temos que encarar de frente os riscos associados a esse tipo de obra e gerenciá-los de forma profissional.

2. Capítulo V - “Tendência é compartilhar riscos”

e-ABMS: *O contrato turn-key, que foi utilizado pelo Metrô de São Paulo, é adequado para obras de infra-estrutura?*

André Assis: “Este capítulo é dedicado a contratos. Descreve os principais tipos de contratos aplicados a grandes obras de infra-estrutura. Dedicamos mais espaço aos contratos de preço unitário (por volume de escavação, por exemplo) e aos contratos de preço global (fechado), ou turn-key, mostrando as vantagens e desvantagens de cada um.

“No Brasil, o proprietário fugiu do preço unitário por uma razão muito simples. Muitas obras eram concluídas com sucesso, sem maiores problemas, mas apresentando um custo final que era muitas vezes superior ao previsto - o que também é um desastre para a engenharia.

“Diante desse quadro de incerteza contratual, os órgãos de financiamento começaram a pressionar os proprietários para que implantassem modelos contratuais que lhes permitissem um controle maior sobre o preço final da obra. E isso aconteceu não só no Brasil.

“O capítulo V mostra claramente que o contrato turn-key, na sua concepção original, não serve para a execução de obras subterrâneas de infra-estrutura. Não serve exatamente devido aos riscos geológicos envolvidos. Fica muito difícil codificá-los e embuti-los dentro de um contrato de preço global. A tendência mundial hoje não é, no entanto, a adoção de contratos de preço unitário, que podem elevar substancialmente o valor final da construção.

e-ABMS: *Qual é a modalidade contratual mais utilizada hoje no mundo?*

André Assis: “A tendência mundial hoje é por modelos contratuais que levam em conta o preço global e, ao mesmo tempo, privilegiam a gestão compartilhada dos riscos. Não se busca suprimir o preço global, que é mantido. A diferença é que cada uma das partes deve assumir a sua parcela de risco. O proprietário, por exemplo, deve assumir o risco geológico. Se a informação geológica transmitida ao contratante não for de boa qualidade e resultar em surpresas, quem paga por isso é o proprietário.

“Já quando o risco for ligado ao método construtivo - a compra, por exemplo, de uma máquina inadequada para execução daquele projeto específico - a responsabilidade é da empresa contratada

para realizar a obra. Em linhas gerais, o mais comum hoje é que os riscos geológicos fiquem a cargo do proprietário da obra e os riscos associados aos métodos construtivos sejam assumidos pelo construtor.

“Outra característica das modalidades mais recentes de contratação diz respeito à forma como o proprietário exerce as suas responsabilidades. O proprietário quer fiscalizar mais de perto, acompanhar a obra, sugerir mudanças e correções de rumo. A construtora não fica totalmente livre, como no turn-key clássico. É obrigada a se submeter ao proprietário: isso já está contratado, ambas as partes sabem disso.

“A tendência mundial hoje é que os contratos sejam celebrados com preço global – só que com amplo controle por parte do proprietário. E é só na ocorrência de eventuais surpresas que poderá haver alteração nos valores do contrato turn-key. Ninguém pode pedir para mudar o preço diante de fatos que poderiam ou deveriam ter sido previstos.

“Depois de 20 anos quebrando a cara, a comunidade internacional aponta para essa direção, que hoje nos parece óbvia. Esse capítulo foi escrito exatamente para deixar claro que não existe preconceito com relação a formas contratuais.

3. Capítulo VI - “O IPT não definiu o modelo geológico para a licitação”

e-ABMS: *O que a Comissão apurou quanto à qualidade da informação geológica que serviu de referência para a licitação e a construção da obra?*

André Assis: “Esta pergunta está respondida no Capítulo VI, que apresenta a pesquisa de toda a documentação que existia antes da contratação. O objetivo desse capítulo é analisar se a base da informação embutida nos documentos de licitação era de qualidade necessária e suficiente para que o empreendedor pudesse participar da concorrência de uma forma justa. A preocupação era saber se todos os concorrentes receberam informações detalhadas e qualificadas. Procuramos identificar se o traçado da linha estava bem definido, se as estações foram bem projetadas do ponto de vista da sua arquitetura, se as especificações dos serviços estavam corretamente apresentadas.

e-ABMS: *Houve quem afirmasse que o IPT não teria isenção para elaborar o Relatório por ter anteriormente feito estudos geológicos neste trecho da obra. Como você vê essas afirmações?*

André Assis: “Ênfase especial foi dada às informações geológicas. Volta e meia a imprensa reproduz declarações que tentam desqualificar o Relatório do IPT, sob a alegação de que o Instituto não pode ser considerado isento, já que teria realizado estudos geológicos na fase de pré-licitação. É importante esclarecer o que se passou.

“Os estudos geológicos pré-licitação começaram ainda em 1992. Por falta de recursos, a obra sofreu vários atrasos. Dez anos se passaram entre o início dos estudos geológicos e a assinatura do contrato. Nesse período, a Companhia do Metrô conseguiu aprofundar os estudos na Linha 4.

“Depois de realizados os estudos geológicos iniciais, o IPT foi contratado para fazer estudos complementares, entre 1995 e 1997. Foi uma campanha de grande envergadura, com muitos ensaios de campo e de laboratório. Nunca coube ao Instituto, no entanto, a responsabilidade de definir e consolidar o modelo geológico que serviria de base para a licitação.

“Outras empresas realizaram novos trabalhos depois dos estudos do IPT. A última delas foi a Figueiredo Ferraz, a quem coube consolidar todos os estudos anteriores, realizados entre 1992 e 2001, e apresentar o modelo geológico destinado à fase de licitação. Este capítulo VI teve, portanto, o objetivo de revisar todos esses estudos e mostrar qual era o nível de informação geológica que existia na fase de pré-licitação.

4. Capítulo VII - “Os três erros do Metrô”

e-ABMS: *Houve erros por parte da Companhia do Metrô?*

André Assis: “O capítulo VII é o contrato específico entre o Metrô e o CVA (Consórcio Via Amarela), que delimita as responsabilidades das duas partes. Fizemos dois tipos de análise. A primeira linha de investigação procurou definir se esse contrato era ou não adequado à época em que foi gestado. É importante lembrar que esse contrato foi pensado pela Diretoria do Metrô de São Paulo na segunda metade dos anos 1990, embora ele só tivesse sido assinado em 2003.

“Chegamos à conclusão de que aquele contrato específico seguia, em linhas gerais, as regras e padrões obedecidos para contratos do mesmo tipo e das mesmas dimensões. Hoje ele já está ultrapassado. O mundo já sabe que algumas coisas nesse tipo de contrato não funcionam. Daqui para frente, tem de ser feita uma clara correção de rumos.

“Este capítulo VII aponta também que o Metrô falhou com parte da sua responsabilidade. A

Companhia deveria ter liberado, a tempo, os terrenos para que o Consórcio (CVA) pudesse começar as obras. Essa liberação não se fez no prazo previsto, gerando atraso de vários meses no cronograma da obra - o que, por sua vez, implicou em prejuízos financeiros ao construtor, que já teria os equipamentos mobilizados para o início dos trabalhos.

“O Metrô teve três falhas contratuais fortes. Uma delas foi essa, o atraso no pagamento de indenizações e na conseqüente liberação de terrenos que seriam utilizados como canteiros de obras. A outra foi alterar o contrato logo de início, com a inclusão de uma nova estação que não estava prevista no projeto licitado.

“Não é recomendável queimar ‘gorduras’ financeiras contratuais, através de um aditivo que altera o preço anterior para incluir a nova estação. Esse fato já demonstra que a obra teve problemas de gestão. Depois de tanto tempo de análise e estudos, como é que se deixa de incluir uma estação que, de repente, passa a ser importante?”

“São dois erros contratuais primários: alterar o escopo e não cumprir as responsabilidades de liberações de áreas necessárias para as obras. Houve um terceiro erro. Nunca ficou muito bem entendido para o Metrô, dentro desta nova modalidade contratual, qual deveria ser o seu papel durante a obra, em termos de controle, de fiscalização etc.

“O Metrô ficou sempre numa posição muito hesitante. Diante dessa nova (à época) modalidade contratual (turn-key), a Companhia não sabia se de fato podia controlar a obra. Ou se, caso o fizesse, iria interferir na responsabilidade do empreendedor. Essa hesitação quanto ao papel que deveria exercer deixou a equipe do Metrô meio perdida. Conversando com as diversas pessoas da Companhia envolvidas com a obra, não foi possível identificar muito bem o papel de cada um dentro das responsabilidades contratuais.

5. Capítulo VIII - “Os fatores de risco”

e-ABMS: *Que trecho do Relatório aborda especificamente as causas mais diretas do acidente?*

André Assis: “O capítulo VIII é um dos pilares do documento. Analisa a obra em si, ou seja, tudo que aconteceu em termos de projeto e construção, para aquela estação em particular, até o dia do acidente. Investiga e discute a concepção do projeto, sua evolução, fundamentação, dimensionamento, cálculos e depois a execução em si. Junto com essa análise, aponta os fatores de risco.

“O que são fatores de risco ou fatores contributivos? São aqueles desvios em relação às boas práticas da engenharia, seja de projeto, seja de construção, que ao final podem levar a um acidente. O capítulo termina identificando os fatores contributivos e os fatores de risco identificados tanto no projeto quanto na construção da obra e até mesmo na própria gestão da construção. Prefiro não falar mais sobre esses aspectos, pois aquele filme disponibilizado no site do Metrô já apresenta alguns deles.

6. Capítulo IX - “O Colapso”

e-ABMS: *Sobre o acidente em si, o que a Comissão apurou?*

André Assis: “O capítulo IX é o colapso em si. Procuramos aqui levantar e apresentar toda a cronologia do acidente e a seqüência dos dias anteriores. Queríamos identificar se o pessoal da obra tinha percepção de que poderia haver um acidente. Era muito importante saber por que falharam os sistemas de salvaguardas, por que não foram tomadas decisões visando interromper a obra, fazer um reforço ou, no mínimo, evacuar as pessoas das áreas próximas e interditar as ruas. Era muito importante a análise cronológica do acidente.

“O Relatório faz um acompanhamento cronológico rigoroso, que começa já nos dias que antecederam o acidente. A informação é ainda mais detalhada para narrar e descrever os fatos que precedem e sucedem o acidente, com as conseqüências que todos conhecemos. “Para fins de análise, separamos o evento em duas partes. A primeira é o colapso do túnel, a parte física do acidente, em que entram os fatores contributivos e os fatores de risco.

“A segunda parte é o colapso mais as vítimas e os danos. O que chamou muito a atenção nesse acidente, desde o início, foi que as vítimas foram, todas, transeuntes. Mesmo o operário que morreu estava dentro de uma área de onde seus companheiros já haviam sido evacuados.

“Os outros todos estavam passando numa rua depois que sinais de alerta já tinham sido dados. Mesmo assim, o tráfego da rua não foi fechado. Alguma coisa falhou na parte de gestão da obra no que se refere às ações de emergência. Esse capítulo foi muito voltado a estabelecer a cronologia completa.

“Conseguimos determinar, com alguma precisão, a que horas eles começaram a perceber claramente que as coisas não estavam indo bem. Os sinais do túnel eram visíveis. Mas acredito que eles, os que trabalhavam na obra, nunca chegaram a acreditar na gravidade do que estava por acontecer. Para eles,

o que estava por vir era uma coisa menor, sem gravidade. Foi isso o que eles deixaram transparecer.

7. Capítulo X - “O pós-acidente”

e-ABMS: *Houve falha de engenharia?*

André Assis: “O capítulo X trata das investigações pós-acidente. O objetivo era definir o mecanismo de ruptura, ou seja, como é que, fisicamente, se deu o desabamento. E também estabelecer as linhas causais, ou seja, o que levou ao acidente de dois pontos de vista: primeiro o colapso em si, depois o acidente propriamente dito, com todas as suas conseqüências. Temos algumas linhas causais relacionadas diretamente ao colapso e outras que dizem respeito às conseqüências do colapso.

“Apresentada no filme, a parte causal do colapso está ligada aos processos de engenharia, a falhas de projeto e de construção, ao controle de qualidade e à gestão da obra. E houve também falhas nas ações de emergência, que produziram impactos e conseqüências muito graves. Os trabalhadores que estavam no túnel conseguiram sair antes do acidente. Mas não houve a interdição das ruas próximas e a evacuação dos transeuntes. As pessoas ficaram ali esperando, filmando, comentando, aguardando alguma coisa acontecer...”

F. EFEITOS DO RELATÓRIO

1. Repercussão Internacional

e-ABMS: *A engenharia brasileira manterá o prestígio internacional, apesar do acidente?*

André Assis: Acidente em túnel não é mal exclusivo de país pobre ou em desenvolvimento. Acidentes assim têm acontecido no mundo inteiro, independentemente da cultura, da forma de contrato, das características geológicas e das empresas construtoras envolvidas. Os ingleses tiveram o acidente no Aeroporto de Heathrow. Os franceses assistiram perplexos à queda de uma estrutura do teto do Aeroporto Charles De Gaulle. Na Coréia, um dos países que mais constroem linhas de metrô no mundo hoje, também há acidentes. Vale o mesmo para Cingapura. Enfim, os acidentes acontecem hoje em todo lugar. Por isso, ninguém vai olhar para nós e dizer: “a engenharia brasileira está uma porcaria”.

“O mundo técnico está muitíssimo interessado em saber onde houve o erro neste caso para corrigir. Até o final deste ano, o Relatório IPT deverá traduzido para o inglês e divulgado à comunidade internacional. Acredito que o documento se transformará num marco para a engenharia tuneleira mundial, tal como aconteceu com o Relatório sobre o acidente de Heathrow. Não tenho a menor dúvida quanto a isso. A diferença é o prazo de conclusão dos dois laudos. O relatório inglês levou seis anos para vir a público. O nosso levou menos que dois anos. Tecnicamente falando, o relatório está muito bem feito. Vai ser contestado, está sendo contestado, mas na parte técnica ele é muito bem feito.

2. Mudanças nos contratos

e-ABMS: *Quais são as lições que podem ser extraídas do acidente?*

André Assis: “Os problemas ocasionados pelos contratos envolvendo obras de infra-estrutura são muito parecidos em todo mundo. O que se busca hoje é balancear melhor as forças, o poder decisório dentro do conjunto projetista-construtor. No passado, eles trabalhavam de forma completamente independente. Com os contratos turn-key, projetista e construtor passaram a trabalhar de forma associada. E é natural que durante a obra o construtor exerça uma força maior. Ele tem o cronograma à frente, tem o custo à frente e o contrato é com preço global.

“O construtor acaba naturalmente exercendo um controle maior sobre o componente técnico da qualidade, que vem do projetista. Este é um problema que acontece no mundo inteiro com esse tipo de contrato. Já houve debates e mais debates. A nova tendência contratual estipula que o proprietário deve ter mais controle sobre a obra e participar mais diretamente da fiscalização, promovendo assim um equilíbrio maior entre as partes. A disposição do proprietário agora é a de fortalecer mais a posição do projetista em relação ao construtor. Quem dá força ao projetista é o contrato firmado com o proprietário. Somente por força de contrato, o projetista poderá reequilibrar as forças com o construtor.

e-ABMS: *Muitos projetistas se queixam de pouca participação na obra. O que fazer para que projetistas e construtores possam trabalhar de forma harmônica em favor do sucesso do empreendimento?*

André Assis: “Há uma tensão natural e inevitável entre projetista e construtor. E essa tensão precisa encontrar um modo novo de ser administrada. Não pode mais haver essa força enorme do construtor, a

quem compete administrar cronograma e custos, ficando o critério qualidade sob responsabilidade do projetista.

"Esse acidente no Brasil é um exemplo típico de que esse tripé (qualidade-cronograma-custos) tem de ser balanceado. Por tudo isso, o relatório do IPT deve, certamente, contribuir para mudar a nossa forma de enxergar a engenharia, de praticar a engenharia. Vamos tirar deste acidente o maior número possível de lições.

3. Filme sobre as causas do acidente

e-ABMS: *Por que vocês decidiram produzir um vídeo sobre o acidente?*

André Assis: Diante das pressões legítimas vindas de vários lados, todos querendo ter acesso imediato ao relatório e às causas do acidente, a Diretoria Técnica do IPT optou por produzir um filme que pudesse ser divulgado ao mesmo tempo que o Relatório. O objetivo essencial desse produto era facilitar o diálogo com a imprensa e com a sociedade. Nessa época, assistimos a alguns filmes ilustrativos sobre métodos construtivos, para ver as técnicas utilizadas. E assistimos também a filmes documentários sobre acidentes, como o da Plataforma P36, da Petrobrás.

"Elaboramos então um roteiro básico. A Divisão de Marketing e Relações Públicas do IPT e uma empresa contratada para isso passaram a nos assessorar sobre como preparar o material. Foi um processo complicado. O cronograma de produção exigiu que elaborássemos um texto final antes mesmo que tivéssemos concluído totalmente o Relatório. Optamos, por isso, por um texto mais conceitual, falando sobre os fatores contributivos e de risco que levaram ao acidente, sem entrar muito no mérito de qual era o mais importante, qual era de fato mais ligado ao projeto ou mais à construção. Não amarramos muito a seqüência causal do acidente com os fatores. Identificamos apenas os fatores mais importantes que levaram ao acidente.

"No início, pensávamos num filme de 10 minutos. A primeira versão tinha quase 30. Reduzimos para algo em torno de 20 minutos. Uma minuta do texto foi elaborada e passou pelos técnicos, que corrigiam e ajustavam. Nova versão era então encaminhada à Diretoria do IPT, que junto com o seu Departamento de Marketing adequava a linguagem, substituía alguns termos técnicos por expressões mais acessíveis etc. Até que todo mundo concordou com o texto final - e isso aconteceu 15 dias antes da entrega do Relatório. Foi feita a locução e, a partir daí, a equipe teve os últimos dez dias para encaixar as imagens, que já estavam mais ou menos pensadas e algumas já elaboradas. Tivemos três ou quatro dias, no máximo, para fazer ajustes de cenas. Não era mais possível mudar a locução. Se fosse preciso tirar alguma frase, a imagem correspondente teria também que sair.

e-ABMS: *Qual foi a importância do vídeo?*

André Assis: "Apesar de ser complicada a gestão simultânea do filme com o relatório, o resultado final foi absolutamente gratificante. A Diretoria do IPT acertou por inteiro. Em poucos dias, todo mundo passou a conhecer o filme, mesmo desconhecendo por completo o conteúdo do Relatório. A imprensa reconheceu claramente que nós nos esforçamos para estabelecer com ela uma comunicação do mais alto nível - e da forma mais ágil possível. Na própria sexta-feira à noite (6 de junho), os jornalistas já tinham acesso ao filme.

"Considero altamente meritória e corajosa a postura do Metrô, que divulgou o filme no seu site horas depois, para todo mundo. É preciso aplaudir com entusiasmo essa decisão. Eles não tentaram encobrir nada. O filme teve também outra qualidade, muito importante para o IPT. O relatório ficou com a 'cara' do IPT e não de pessoas que dele participaram, o que para nós, técnicos, é muito importante. Se não tivéssemos o filme, seria preciso promover uma coletiva de imprensa, com porta-vozes.

"O documento correria o risco de se transformar no "Relatório do Fulano", daquele porta-voz específico, e não no Relatório do IPT, como o documento finalmente passou a ser conhecido. Com a divulgação do filme, a autoria ficou concentrada no próprio IPT, associada à sua imagem e personalidade jurídica. Até agora, nenhum de nós, que participamos de sua realização, precisou vir a público para prestar esclarecimentos à imprensa e à sociedade. Esse momento de responder aos questionamentos vai chegar em breve. Enfim, o trabalho, por um período, vai continuar - até que os esclarecimentos solicitados sejam oferecidos.

G. ANDRÉ ASSIS FALA DE SUA PARTICIPAÇÃO

e-ABMS: *Como você avalia, em termos profissionais, a sua participação na Comissão?*

André Assis: "Do ponto de vista profissional, foi uma honra ter recebido essa missão da comunidade, da própria sociedade. Trata-se, sem dúvida nenhuma, de um dos ápices da minha vida profissional. Se foi uma honra aceitar a missão, não foi um prazer cumpri-la, por conta do sacrifício pessoal e das dificuldades decorrentes da própria elaboração do Relatório, da realização de entrevistas, da tomada de depoimentos, envolvendo profissionais que respeito e prezo, com alguns dos quais mantenho relação

de amizade e afeto.

"Foi muito importante trabalhar em um projeto com essa densidade, que levou a investigação tão a fundo. Tivemos que entrar em tudo. Fazer todos os cálculos de novo, todas as verificações. Entrar na engenharia de alto nível e, ao mesmo tempo, aprender termos jurídicos, aprender implicações jurídicas para as nossas avaliações técnicas. Eu, como engenheiro, às vezes escrevo um verbo que juridicamente tem outra implicação. São universos diferentes. Tive que ler muito.

e-ABMS: *E como você avalia a contribuição do Relatório?*

André Assis: Com o Relatório IPT, a engenharia brasileira dá mais uma prova de alto nível ao encarar de frente as suas falhas e ao tentar fazer com que elas se transformem em lições, em aprendizado. Sou professor de engenharia e sei que, aos olhos dos alunos, as melhores aulas são aquelas em que apresento exemplos de falhas e de como aprendemos com elas. Ao participar da elaboração do Relatório IPT, busco transformar falhas do presente em aprendizagem para o futuro. **O que não é admissível é tentar esconder o erro ou não querer ver o erro.**

"Toda a ênfase do relatório é mostrar onde estava a falha e qual é o aprendizado que se pode tirar dali. O documento sempre foi escrito com esse tom, com esse objetivo. Foi realmente uma oportunidade única, de grande importância para a minha formação profissional, porém dolorosa. Você tem que ver as coisas, falar com colegas e eventualmente intimar um colega, ou pedir a alguém que escute esse colega no processo de investigação. Isso é muito doloroso.

e-ABMS: *Valeu a pena fazer este trabalho?*

André Assis: "Sinto um alívio enorme agora que acabou. Foi um trabalho extenuante. Dediquei uma parte do tempo ao Relatório e outra parte às minhas atividades de professor universitário em Brasília. Os alunos me deram um apoio incrível. Parece que eles perceberam mais do que os outros a importância desse trabalho. Não foi tarefa fácil manter o equilíbrio entre as duas exigências profissionais. Vale o mesmo para a família, que saiu certamente prejudicada nessa história. Quando termina, a felicidade é grande.

"Fazendo um balanço geral, acho que o aprendizado vai compensar tudo, o aprendizado que virá do acidente e do trabalho de investigação vai superar qualquer dificuldade encontrada no meio do processo. Acho que compensa. Eu vejo assim."



A equipe do IPT no momento da finalização do Relatório sobre o Acidente da Estação Pinheiros.

A e-ABMS é a revista eletrônica da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica

Diretoria da ABMS

Alberto Sayão
Jarbas Milititsky
Alessander Kormann
Makoto Namba
Edgar Odebrecht

Editor: Helvio Falleiros
(Mtb: 17.912)
Repórteres: Grazielle Storani
e Renata Tomoyose
Designer: Fábio Del Rio

e-**ABMS**

Av. Prof. Almeida Prado, 532
IPT - Prédio 54 - 05508-901
São Paulo/SP Brasil
Telefax: (55 xx 11) 3768-7325
e-mail: abms@abms.com.br