

21/29/08

Daniela Banov Ferreira
Luana Gimenez

INVESTIGAÇÃO DO ACIDENTE DO METRÔ

EPMI
ESP/EST-2009
F413i

São Paulo
2009

Daniela Banov Ferreira
Luana Gimenez

INVESTIGAÇÃO DO ACIDENTE DO METRÔ

São Paulo
2009

Daniela Banov Ferreira
Luana Gimenez

INVESTIGAÇÃO DO ACIDENTE DO METRÔ

Monografia apresentada à Escola Politécnica
de São Paulo para a obtenção do título de
Engenheiro de Segurança do Trabalho.

São Paulo
2009

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à toda a minha família, especialmente minha mãe Anna Banov Ferreira, meu pai Rosino Ferreira (in memoriam) e à minha avó Aparecida Biondani Banov que me mostraram através de todo o amor dedicado e de suas atitudes, o valor à vida. Dedico também ao meu irmão Ricardo Banov Ferreira, por todo seu amor e ajuda sempre.

Muito Obrigada!
Daniela Banov Ferreira

Dedico este trabalho a toda a "Família Gimenez" que me apoiou e me incentivou nos momentos mais difíceis. Obrigada minha mãe Eliana Gimenez, meu pai Gilberto Gimenez e meus irmãos Leandro e Leonardo Gimenez.

Dedico também a pessoas muito importantes que perderam algumas horas de sono comigo durante estes dois anos: minha avó Wanda de Carvalho Crukovic e minha tia Elaine Crukovic.

Sem a ajuda de todos vocês eu não teria motivos nem entusiasmo para chegar até aqui.

Muito Obrigada!
Luana Gimenez

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a especial atenção fornecida a todos os funcionários do PECE (Programa de Educação Continuada) pela dedicação e respeito sempre demonstrados.

Agradecemos também aos funcionários do Metrô de São Paulo, pelo tempo despendido nas entrevistas e nas informações fornecidas e também por nos permitirem visitas às obras para aprimoramento do nosso trabalho.

O nosso muito obrigado aos nossos de colegas de trabalho e aos nossos amigos pelo incentivo e toda ajuda manifestada.

Acidentes não acontecem, são
construídos passo a passo ao longo do
tempo.

(Marco Antônio F. da Costa)

RESUMO

O que se desejou investigar são a necessidade e cuidados que se devem tomar para diminuir os riscos que promovem um acidente.

O estudo de caso em questão foi o acidente ocorrido no município de São Paulo, em 12 de janeiro de 2007, na obra da futura Estação Pinheiros do Metrô, onde houve um desmoronamento de terra que resultou em sete mortes e pessoas deslocadas das suas residências, além da paralisação da obra.

A investigação do acidente foi feita através de recursos como o Brainstorming, Diagrama de Ishikawa e as informações para esse estudo foram coletadas de mídia e entrevistas realizadas com funcionários do Metrô de São Paulo e técnicos de várias áreas da engenharia.

A investigação feita sobre esse acidente nos permitiu reconhecer falhas nas quais podemos indicar ações preventivas para que seja evitado ou amenizado possíveis acidentes de trabalho como esse, garantindo assim a segurança de todos.

Palavras-chaves: investigação; acidente; riscos; segurança; trabalho.

ABSTRACT

There was a need to investigate accidents so that future accidents can be prevented.

The accident in question happened on January 12, 2007, in the city of Sao Paulo. Construction was underway on the future Estação Pinheiros Subway. During construction there was a collapse that killed seven people. Several others were displaced from their homes.

An investigation of the accident was conducted by Brainstorming, Diagram of Ishikawa, Fault Tree Analysis - FTA. Additional information was collected from interviews with the media and employees of the subway as well as engineering technicians.

The investigation from this accident has allowed us to recognize imperfections in which we can indicate concerns so that accidents such as this can be prevented, thus guaranteeing the safety of all."

Word-keys: inquiry, accident, risks, safety, work

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –Localização da obra do Metrô em relação ao Rio Pinheiros	29
Figura 2 -Informação sobre detonações.....	30
Figura 3 – Foto da Cratera com aproximadamente 80 metros de diâmetro.....	31
Figura 4 – Foto da localização da grua	31
Figura 5 – Foto de parte da rua que foi engolida pela cratera.....	32
Figura 6 – Foto da localização do acidente em relação a Marginal Pinheiros....	32
Figura 7 — Área de detonação	34
Figura 8 – Foto do túnel de visita	38
Figura 9 – Foto do tubo de ventilação	38
Figura 10 – Foto da visibilidade do túnel.....	39
Figura 11 – Foto da visibilidade do túnel enquanto trabalhadores colocam o concreto projetado.....	39
Figura 12 – Foto maca para primeiros socorros	40
Figura 13 – Foto da umidade próxima a tubulação de energia	40
Figura 14 – Foto da injeção de concreto para estruturação antes da Escavação	41
Figura 15 – Foto da obra da Estação Sacomã	41
Figura 16 – Foto da cambota utilizada para estruturação do túnel	42
Figura 17 – Foto do revestimento do túnel	42
Figura 18 – Cronologia do acidente	44
Figura 19 – Antes do desmoronamento	47
Figura 20 – Depois do desmoronamento	47
Figura 21 – Diagrama de Ishikawa	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AAF	Análise da Árvore de Falhas
APR	Análise Preliminar de Riscos
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CO	Monóxido de Carbono
DDS	Diálogo Diário de Segurança
DRT-SP	Delegacia Regional do Trabalho no Estado de São Paulo
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FTA	Fault Tree Analysis
Fundacentro	Fundação Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
IC	Instituto de Criminalística
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
MP-SP	Ministério Público de São Paulo
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NATM	New Austrian Tunneling Method
NBR	Norma Brasileira
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Series
PCMAT	Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
PPP	Parceria Público Privada
USP	Universidade de São Paulo
UTI	Unidade de Tratamento Intensivo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	21
Objetivo	22
Justificativa.....	22
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	23
A finalidade e importância de uma investigação.....	23
Definição de acidente e incidente.....	24
Quem faz a investigação	26
Equipamentos	26
Processo de investigação.....	27
O	
Relatório.....	28
3 MATERIAIS E MÉTODOS	29
3.1 Cenário.....	29
3.2 Coleta de dados.....	34
3.3	
Constatação.....	54
3.4 Técnicas de Coletas de Dados.....	55
3.5 Métodos de Análise.....	58
3.6 Análise.....	61
4 DISCUSSÃO.....	64
5 CONCLUSÕES	65
6 REFERÊNCIAS	67
7 ANEXOS	71
7.1 Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.....	69
7.2 Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004.....	86

7.3 Matéria Publicada na Revista Técnica.....	97
7.4 Sobre Shield.....	117
7.5 Plano de Trabalho para Atendimento aos Programas Ambientais.....	123
7.6 Plano de Reassentamento.....	141

1 INTRODUÇÃO

Trabalhar em uma condição segura é o que todo trabalhador espera. Para isso existem entre outros profissionais o engenheiro de segurança do trabalho.

A engenharia de segurança do trabalho estuda de modo geral as maneiras de detecção das condições perigosas e atua na prevenção de acidente no trabalho.

A investigação de acidentes trabalha com o intuito da prevenção, gerando um conhecimento das causas que promoveu o acidente e não em busca de culpados. Sabendo destas causas, pode-se trabalhar em como evitar ou amenizar um próximo acidente. "Informar os trabalhadores sobre os fatos e as causas dos acidentes que já aconteceram com seus colegas constitui o método mais eficiente de treiná-los para evitar lesões e doenças" (C. RAY ASFAHL, 2005, p.27).

Tendo conhecimento destes fatores, o trabalhador poderá ser treinado a como agir em determinadas situações, evitando danos maiores à saúde.

Para entender melhor sobre uma investigação de acidente, foi estudado o acidente do metrô em São Paulo que é um acontecimento recente, que causou uma ampla divulgação na mídia pela proporção do acidente.

O relatório foi elaborado com base em informações de mídia, visto que não foi possível a obtenção de documentos oficiais por se tratarem de informações confidenciais, devido ao processo criminal em andamento.

O acidente ocorreu no dia 12 de janeiro de 2007 as 14h55, no canteiro de obra da linha 4-amarela, futura estação Pinheiros do Metrô, em São Paulo, onde um desmoronamento de terra se transformou em uma cratera de 80 metros de diâmetro por 30 metros de profundidade.

Este acidente resultou em 7 mortes e 212 pessoas deslocadas de suas residências, além de quatro caminhões, cinco carros e um microônibus soterrados.

Através deste trabalho, foi feito o estudo das causas que levaram ao acontecimento deste acidente e assim foram propostas medidas de prevenção para que acidentes como este não aconteça.

Objetivo

Este trabalho tem como objetivo investigar as possíveis causas que levaram ao acidente ocorrido em 12 de janeiro de 2007 na obra da Linha Amarela do Metrô Pinheiros, no município de São Paulo, visando à elaboração de medidas preventivas e a segurança do trabalhador.

Justificativa

Fazer uma investigação de acidente é extremamente necessário para a segurança do trabalho. Ao fazer esta investigação, podemos identificar os desvios que causaram o acidente e com isso agir com a prevenção e diminuir as conseqüências dos acidentes futuros.

Acidentes como esse podem ocasionar perdas humanas, patrimoniais e ambientais, por isso a necessidade de fazer a investigação do acidente para detectar as possíveis falhas, tendo assim a possibilidade de implantar medidas corretivas e/ou preventivas para que acidente como esse não seja repetido.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A finalidade e importância de uma investigação

“A investigação do acidente tem por objetivo a determinação das causas e as recomendações e medidas corretivas, além do registro do acidente para posterior análise estatística” (JOSÉ DA CUNHA TAVARES, 2008, p.16).

A importância da investigação é a utilização da conclusão do acidente, decorrente da condição perigosa e assim traçar métodos e correções para que estes não ocorram mais, ou caso aconteçam, que sejam de forma mais amena.

O acidente estudado neste trabalho não é o primeiro deste tipo, já ocorreram acidentes semelhantes com o mesmo método construtivo NATM, de acordo com o site niteroivirtual em matéria publicada dia 20/01/2007, seguem abaixo:

1984 - Metrô de Bochum, Alemanha
 1985 - Metrô de Bochum, Alemanha
 1986 - Túnel Kriebberg, Alemanha
 1987 - Metrô de Munique, Alemanha
 1989 - Metrô Itaquera, São Paulo, Brasil
 1991 - Metrô de Seul, Coreia do Sul
 1992 - Metrô de Seul, Coreia do Sul
 1993 - Metrô de Seul, Coreia do Sul
 1993 - Túnel Tribunal de Justiça, São Paulo, Brasil
 1994 - Túnel Montemor, Portugal
 1994 - Túnel Galgenburg, Áustria
 1994- Metrô de Munique, Alemanha
 1994 - Metro de Taipé, Taiwan
1994 - Aeroporto de Heathrow, Londres, Reino Unido
 1995 - Túnel Motorway, Turquia
 1995 - Metrô de Taipé, Taiwan
 1996 - Túnel Motorway, Turquia
 1996 - Metrô de Los Angeles, Estados Unidos
 1996 - Metrô de Atenas, Grécia
 1996- Túnel Adler, Suíça
 1997 - Metrô de Atenas, Grécia
 1997 - Metrô de São Paulo, Brasil
 1997 - Túnel Carvalho Pinto, São Paulo, Brasil
 1999 - Túnel Hull Yorkshire, Reino Unido
 2000 - Metrô Taegu, Coreia
 2000 - Túnel Bologna-Firenze, Itália
 2003 - Metrô de Xangai, China
 2004 - Metrô de Cingapura, Cingapura
 2005 - Metrô de Barcelona, Espanha
 2005 - Metrô de Lausanne, Suíça
 2005 - Túnel Lane Cove, Sidnei, Austrália
 2007 - Metrô de São Paulo, Brasil

De todos os acidentes relatados acima, o mais parecido é o acidente ocorrido no Aeroporto de Heathrow, Londres, Reino Unido, onde houve um desabamento do trecho do túnel de ligação da estação Paddington, em Londres, ao aeroporto de Heathrow. A semelhança entre os dois acidentes está na sequência e nas dimensões de acordo com o engenheiro Roberto Kochen em entrevista dada no site globo no dia 20 de janeiro de 2007.

“É tudo muito parecido nos dois casos inclusive as dimensões”, diz Kochen. “A única diferença é que lá não houve vítimas, pois o tempo entre o alerta e o colapso foi de dez horas. Aqui foi tudo muito rápido, uma questão de minutos”, completa.

No Reino Unido, a investigação das autoridades sobre as causas do acidente apontou fatores de engenharia, como a má qualidade dos reparos de rachaduras, e de organização, como a pressão excessiva sobre as empresas terceirizadas para que cortassem custos.

Definição de acidente e incidente

Acidente do trabalho é qualquer evento não planejado e não desejado que pode gerar lesões, doenças, perda de tempo, danos materiais ou um resultado externo aos objetivos do empreendimento.

Conforme definição da OHSAS 18001:1999, acidente é um evento indesejado do qual resulta morte, enfermidade, lesão, dano ou outras perdas; conforme a ABNT (NBR 14280/99) é “a ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, que provoca lesão pessoal ou de que decorre risco próximo ou remoto dessa lesão”; e conforme o Decreto nº 2172 de 5 de março de 1997 (CLT), “é aquele que ocorrer pelo exercício do trabalho, a serviço da empresa, provocando lesão corporal, perturbação funcional ou doença que cause morte ou perda ou a redução permanentemente ou temporária da capacidade para o trabalho”.

Já o incidente conforme definição da OHSAS 18001:1999, evento que tenha resultado ou tenha potencial em resultar um acidente. Um incidente sem morte,

enfermidade, lesão, dano ou outras perdas é também denominado um “quase acidente”. Portanto, o termo incidente também inclui o quase acidente.

Para evitar acidentes é necessário detectar as condições perigosas. O que causa as condições perigosas são os desvios, ou seja, procedimentos errados, materiais fora do local onde deveriam estar, desatenção ou qualquer condição que apresente algum risco ao trabalhador.

Para evitar acidentes, devem-se detectar todos os desvios existentes no local do trabalho e nada melhor para ajudar nessa detecção, do que estudar acidente e ou incidente que já aconteceram e analisar os desvios que contribuíram para que o mesmo ocorresse, ou seja, aprender com o erro de outras pessoas.

Conforme (Barreiros, 2007), o acidente no trabalho, não deveria ser chamado de acidente, pois sua ocorrência assim classificada resulta de causas que poderiam ser identificadas, quantificadas e controladas pela engenharia de segurança do trabalho. Conforme OHSAS 18001:1999, aplicam-se os seguintes termos e definições:

Perigo: Fonte ou situação com potencial para provocar danos em termos de lesão, doença, dano à propriedade, dano ao meio ambiente do local de trabalho, ou uma combinação destes.

Risco: Combinação da probabilidade de ocorrência e da(s) consequência(s) de um determinado evento perigoso.

Avaliação de riscos: Processo global de estimar a magnitude dos riscos, e decidir se um risco é ou não tolerável.

Pode-se definir dano como perda, seja ela humana, patrimonial ou ambiental, resultante da perda de controle sobre um risco.

O que causa as condições perigosas são os desvios, ou seja, procedimentos errados, materiais fora do local onde deveriam estar, desatenção ou qualquer condição que apresente algum risco ao trabalhador.

Para evitar acidentes, devemos detectar todos os desvios existentes no local do trabalho e uma das maneiras para ajudar nessa detecção, é estudar acidente e ou incidente que já aconteceram e analisar os desvios que contribuíram para que o mesmo ocorresse, além de ferramentas como o diagrama de Ishikawa e Brainstorming.

Quem faz a investigação

A investigação do acidente deverá ser conduzida por um profissional especialista na técnica de investigação. Uma boa investigação não se faz apenas com uma pessoa, normalmente é composto por várias pessoas de várias áreas e tendo nesta equipe de trabalho, técnicos que conheçam bem o tipo de serviço, as técnicas e o processo no qual aconteceu o acidente, de cargos diversos, como gerentes, supervisores, técnicos, trabalhadores e qualquer pessoa que possa contribuir com informações sobre o acidente ocorrido.

A empresa deve informar o acidente ocorrido e investigá-lo para que possam ser estudadas medidas preventivas de acidentes parecidos no futuro.

É de responsabilidade da Engenharia de Segurança a detecção e prevenção de acidentes através de procedimentos de trabalho, elaboração da análise preliminar de riscos, do gerenciamento de riscos entre outros métodos para garantir a segurança do trabalhador.

Equipamentos

Os equipamentos utilizados para uma investigação de acidente dependem do tipo do acidente analisado.

Conforme o andamento da investigação de um acidente como no exemplo do estudo de caso, seria necessário equipamentos que pudessem comprovar a resistência dos materiais utilizados na obra, a verificação das calibrações dos instrumentos utilizados para o monitoramento, entre outros.

Processo de investigação

Devem-se analisar todos os documentos atualizados tais como DDR (Diálogo Diário de Segurança), Planos de emergências, APR (Análise Preliminar de Riscos) e demais documentos que possam contribuir com a investigação do acidente.

Ao analisar um acidente, deve-se tomar cuidado para não procurar uma pessoa culpada. Todos ou pelo menos a grande maioria dos acidentes podem ser evitados. Deve-se investigar a verdadeira causa que levou a pessoa a agir de maneira equivocada, como por exemplo, os fatores psicológicos e fisiológicos, a metodologia do trabalho entre outras coisas.

Ao fazer investigação de um acidente é necessário seguir alguns passos para que esta sirva de instrumento utilizável à prevenção de futuros acidentes.

Deve-se pensar, é a busca pelo que realmente causou o acidente. Deve-se evitar a busca por um responsável, afinal se houve a primeira vista um erro humano, deve-se investigar o porquê ocorreu este erro, quais eram as condições que fizeram o trabalhador agir de maneira equivocada, para que se tomem providências oferecendo soluções que evitem novos acidentes.

Deve-se analisar o meio ambiente em que o acidente ocorreu, assim como os materiais utilizados, as máquinas, o método, as medidas utilizadas e mão de obra. Uma maneira bem interessante de se entender como aconteceu o acidente é fazer a reconstituição do mesmo junto com as pessoas envolvidas.

Após o acidente devem-se dividir as ações a serem tomadas em duas etapas: ações imediatas e ações planejadas.

As ações imediatas tratam do acidente no momento em que ele acontece, ou seja, as primeiras providências a serem tomadas.

As ações planejadas consistem em estratégias propriamente ditas para a investigação do acidente.

Dentro das ações planejadas estão:

A investigação do acidente propriamente dita, onde são feitas visita ao local do acidente, entrevistas com as pessoas envolvidas com o acidente, entre outros.

O primeiro passo das ações planejadas é a coleta de dados, que deverá ser feita de modo consciente e programado.

A coleta de dados é iniciada pela reconstituição do acidente. Essa reconstituição deverá ser feita apenas pelos fatos reais sem nenhuma inferência.

Ao realizar esta coleta devem-se levantar os dados do acidente: o local, a data, a hora do acidente, a descrição exata do ocorrido com o máximo de detalhes possível, as condições em que este acidente ocorreu, as pessoas envolvidas e as consequências deste acidente.

O Relatório

É o documento formal escrito de maneira clara e objetiva a síntese da investigação de acordo com a análise dos fatos, dos dados coletados e das circunstâncias que ocasionaram o ocorrido objetivando a prevenção de acidentes.

Nesse relatório devem constar o nome da empresa, a data do acidente, local do acidente, tipo de acidente e/ou incidente, fase da operação, máquinas, material, matéria prima que estavam sendo utilizados e uma descrição sucinta do acidente. Os prováveis potenciais de riscos que causaram o acidente, as recomendações e ações corretivas, e os responsáveis pela investigação.

Após a conclusão da investigação, deve-se fazer um relatório com poucas páginas com linguagem simples e direta para que seja divulgado para todas as pessoas interessadas, tais como pessoas que trabalham na empresa.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Cenário

Conforme informações obtidas no site da Via Amarela, a futura Estação Pinheiros está localizada na Avenida das Nações Unidas, s/nº (em frente à Estação Pinheiros da CPTM).

A Estação será enterrada com plataformas laterais e salas de apoio no nível da superfície, com estruturas em concreto aparente. Possuirá acesso para pessoas portadoras de deficiência e integração com a Linha 7-Celeste (CPTM).

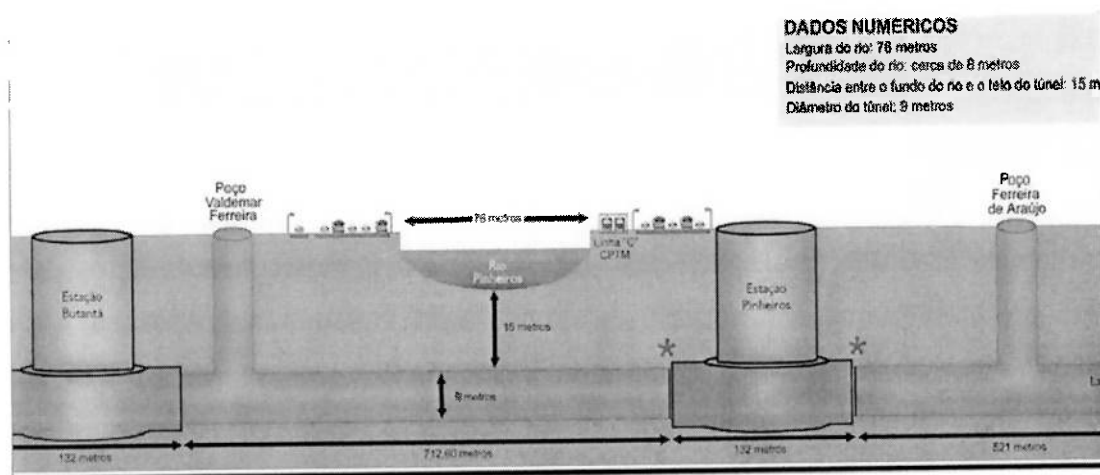


Figura 1 – Localização da obra do Metrô em relação ao Rio Pinheiros

Conforme informação obtida através do site do metrô, foram iniciadas as detonações controladas no poço de ventilação de saída de emergência da Estação Pinheiros do metrô, localizado à Rua Ferreira de Araújo, tendo como responsável pela construção o Consórcio Via Amarela.

Para informação dos moradores e motoristas, foram providenciados folhetos explicativos para distribuição e faixas foram colocadas nos principais cruzamentos das imediações.

A circulação de veículos e pedestres nas áreas próximas ao poço Ferreira de Araújo foi interrompida pela CET minutos antes das detonações.

O aviso da detonação dos explosivos foi feita por quatro toques de sirene, onde o primeiro foi a dez minutos antes da detonação, para a retirada das pessoas da área de risco; o segundo, a cinco minutos; para efetuar o bloqueio dos pedestres e aviso para a detonação; o quarto toque, após a explosão, para a liberação da área, de acordo com a figura 2.

A recomendação dos técnicos foi que, após o primeiro toque da sirene, nenhuma pessoa transitasse nas áreas isoladas, num raio de 100 metros. Além disso, janelas e portas de vidro de casas deveriam ser mantidas abertas para evitar eventuais quebras de vidraças.

A escavação do poço de Ventilação e Saída de Emergência (Rua Ferreira Araújo, nº 1.016) tinha 12,4 metros de diâmetro. Quando fossem atingidos 33,7 metros de profundidade, esse poço seria utilizado para as escavações de túneis duplos, um no sentido da Estação Pinheiros e outro no sentido da Estação Faria Lima.

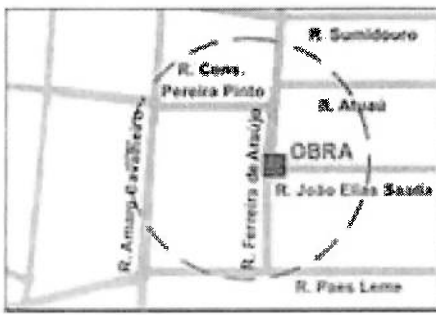
Sobre as Detonações	Orientações para a Comunidade
Em função das obras de construção da Linha 4 - Amarela do Metrô, ocorrerão detonações subterrâneas a partir do dia 10/08/2005, todos os dias, em dois horários, entre 7h e 22h. Para garantir a segurança da população nas imediações, serão adotadas as seguintes providências: ✱ Fechamento do trânsito de veículos e pedestres nas áreas próximas ao local, por 3 minutos, a cada detonação. ✱ Remoção de moradores e pedestres das áreas de risco. ✱ Aviso antecipado sobre a detonação (toques de sirene)  1º toque: 10 min antes retirada das pessoas das áreas de risco; 2º toque: 5 min antes bloqueio de pedestres; 3º toque: 3 min antes bloqueio do trânsito, autorização da detonação; 4º toque: Após a detonação, liberação da área. Outras medidas de segurança: ✱ Cobertura do local para proteger as áreas próximas; ✱ Medição das vibrações para permitir a dosagem correta de explosivos.	✱ Não transitar nas áreas isoladas após o primeiro toque da sirene; ✱ Manter janelas e portas de vidro abertas. 

Figura 2 – Informação sobre detonações

Dia 12 de janeiro de 2007 as 14h55, no canteiro de obra da linha 4- amarela, futura estação Pinheiros do Metrô, onde um desmoronamento de terra se transformou em

uma cratera de 80 metros de diâmetro por 30 metros de profundidade, como mostra a figura 3. Este acidente resultou em 7 mortes, casas interditadas, o desaparecimento de algumas ruas, conforme figura 5 e o fechamento de vias e interdição da obra.



Figura 3 – Foto da Cratera com aproximadamente 80 metros de diâmetro



Figura 4 – Foto da localização da grua



Figura 5 – Foto de parte da rua que foi engolida pela cratera



Figura 6 – Foto da localização do acidente em relação a Marginal Pinheiros

Desde agosto de 2006 o consórcio responsável pela construção da linha tinha conhecimento de problemas nas obras. O relatório apresentado ao Ministério Público pelo Metrô já apontava uma atenção especial às obras do trecho da linha 12. Nesse documento foram mencionados as ruas Capri, Padre Carvalho, Campo

Alegre, Martim Carrasco e Cardeal Arcoverde como as que deveriam ter maior atenção das construtoras. Nessas ruas, vários imóveis já apresentavam rachaduras e outros danos.

O relatório reconhece que ocorreram deslocamentos de superfície e recalques "induzidos pelo processo de escavação". Estimava que 135 das construções do local poderiam sofrer recalques de cerca de 15 milímetros e que outras 16 poderiam ter deslocamentos superiores a 25 milímetros. Recomendou que, nas áreas mais próximas ao eixo do túnel, além de maior atenção, no caso de escavações a fogo, que essa atenção em superfície fosse estendida a pelo menos 20 metros de ambos os lados do eixo de escavação, ou seja, extensão equivalente a dois diâmetros do túnel.

Conforme entrevista com funcionário do metrô, a obra estava com o cronograma atrasado.

De acordo com a matéria publicada no site Terra, ficou claro que não havia nenhum plano de evacuação da área.

Conforme pesquisa feita no site Wikipédia seguem algumas das principais características do método construtivo para escavação por NATM (New Austrian Tunneling Method) utilizado nas obras visitadas:

Müller listou 22 princípios de NATM. Há sete características as mais importantes em que está NATM baseado:

- Mobilização da resistência do maciço rochoso - o método baseia-se na resistência intrínseca do maciço circunvizinho que está sendo conservado como o componente principal da sustentação do túnel. A sustentação preliminar é dirigida para permitir a sustentação pela própria rocha.
- Proteção por concreto projetado - o afrouxamento e a deformação excessiva do maciço devem ser minimizados. Isto é conseguido aplicando (projetando-se) uma camada fina de concreto imediatamente após do avanço da frente.
- Monitoramento - cada deformação da escavação deve ser medida (monitorada). O Método NATM requer a instalação de uma instrumentação sofisticada para medir. É encaixado no revestimento, no piso, e nos pinos de sustentação.
- Suporte flexível - o revestimento preliminar é fino e reflete condições recentes dos estratos. A sustentação usada é mais ativa que passiva e o reforço não é feito por revestimento mais espesso de concreto, mas por combinação flexível de cavilhas, de telas metálicas e de aduelas reforçadoras de aço.
- Preenchimento da secção basal ("invert") - o fechamento rápido do "invert" e a criação de um anel suporte de carga é importante. É crucial nos túneis em rochas brandas, onde nenhuma seção do túnel deve ser deixada aberta, mesmo que temporariamente.
- Arranjos Contractuais - uma vez que o NATM é baseado em monitorar medidas, mudanças nos métodos de sustentação e de construção são possíveis. Isto é possível somente se o sistema contractual possibilita tais mudanças.

- A classificação do maciço rochoso determina as medidas da sustentação - há classes principais da rocha para túneis com seus métodos de suporte correspondente. Esses servem como diretrizes para o reforço do túnel.

Conforme entrevista do site do metrô, não houve alteração no projeto da Estação Pinheiros e que também a obra é fiscalizada pelo Metrô, conforme estabelecido em contrato.

O Tipo de Contrato efetuado entre o Metrô e o Consórcio Via Amarela é do tipo "Turn Key" (Preço fechado). Esse tipo de contrato é vantajoso porque evitam aditivos durante a construção. Uma dúvida deixada pelo tipo de contrato é de quem seria a responsabilidade de fiscalizar a obra, se das empreiteiras envolvidas ou do Estado (Metrô). Conforme site do Metrô, além da fiscalização do Metrô, a obra também conta com uma fiscalização externa, conforme é solicitado pelo Banco Mundial em projetos dessas proporções.

3.2 Coleta de Dados

Para a elaboração da investigação do acidente do metrô, coletamos informações através de entrevistas com técnicos do metrô, IPT, USP e profissionais qualificados de diversos setores (estrutura, solos), visita em duas obras em andamento do Metrô e como não tivemos acesso à documentação necessária para fazer a investigação, recorreremos à informação de internet, revistas e jornais.

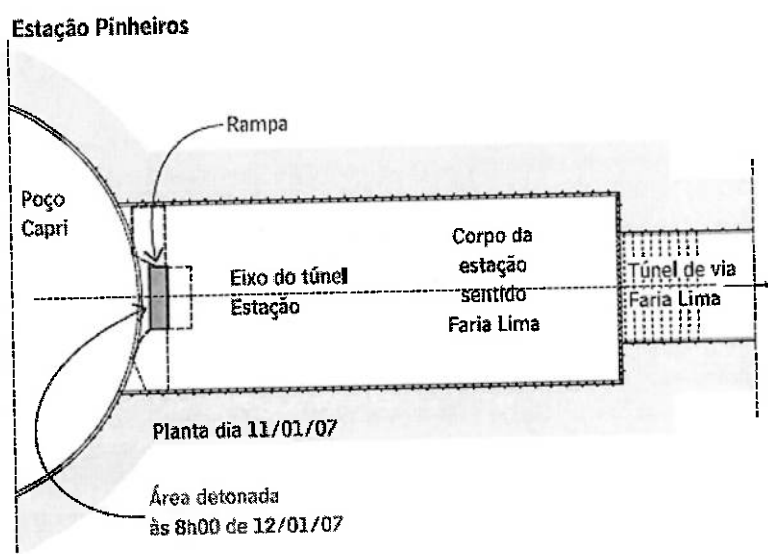


Figura 7 – Área de detonação

As visitas a serem feitas no local do acidente devem ser feitas o mais rápido possível para que o ambiente onde ocorreu o acidente não seja modificado. A área do acidente não deve sofrer nenhuma alteração enquanto a investigação estiver sendo feita, a não ser que haja riscos para os investigadores. Enquanto houver necessidade, tanto o local, como a documentação deverá ser conservada, assim como a paralisação das atividades.

Ao ocorrer o acidente é importante iniciar imediatamente as investigações e agir rápido para que não haja modificações no cenário do acidente, assim como o caso não caia no esquecimento e esteja tudo que ocorreu bem recente na lembrança dos funcionários para que detalhes importantes não passem despercebidos.

Devem-se fazer as entrevistas com todas as pessoas que possam contribuir com alguma informação, como por exemplo, os trabalhadores envolvidos diretamente no acidente, técnicos da área, supervisores, etc.

Ao fazer as entrevistas, é interessante que cada trabalhador seja entrevistado individualmente para que estes não se sintam coagidos por colegas ou influenciados pela opinião alheia.

É de extrema importância distinguir os dados realmente concretos dos que por algum motivo demonstre a opinião das pessoas, dados que sofram inferências, principalmente já tentando acusar a causa apenas por deduções.

Deve-se levar em consideração entrevistas e declarações comprovadas dos trabalhadores envolvidos com o acidente e pessoas que conheçam o tipo de trabalho que estava sendo realizado.

O acesso à obra do acidente em questão, via amarela, não foi permitido devido ao processo criminal em andamento, porém foi permitida a visita em duas obras da Linha Verde do Metrô, o túnel de ligação da estação Alto de Pinheiros até a futura estação Sacomã e a própria estação Sacomã.

No dia 03 de dezembro de 2008 com o acompanhamento de dois engenheiros responsáveis pela obra da Linha Verde do Metrô.

A primeira obra visitada foi o túnel de interligação da estação Alto de pinheiros com estação Sacomã.

O método construtivo utilizado nesta obra é o NATM (New Austrian Tunneling Method), onde é feita a escavação e a cada 80 cm é colocada uma cambota feita de estrutura metálica manualmente fixada com parafusos, e após a instalação preenchida com concreto projetado com espessura de 25cm a 35cm, dependendo do local onde está especificado em projeto a uma distancia de 1 metro uma da outra.

Caso haja falhas no preenchimento do concreto projetado entre as cambotas, a estrutura pode perder resistência. A verificação do preenchimento de concreto projetado é feito pela equipe de topografia e pelo técnico responsável pelo setor.

Esse é um dos métodos mais rudimentares para construção de tunel, porém é viavel economicamente, segundo um dos engenheiros do metrô o método construtivo mais eficiente é o do Shield, também conhecido como "Tatuzão", que foi utilizado na linha 4, onde ocorreu o acidente, porém para cada túnel tem que ser construído uma máquina por causa dos vários raios que ela precisa ter dependendo de cada projeto, e ao terminar o túnel a máquina é descartada, se tornando um método mais caro. São realizados ensaios para monitorar a resistência do concreto projetado antes de sua aplicação.

Conforme informação obtida, a maioria dos acidentes ocorridos em túneis são com fraturas devido à quedas de placas de terra.

Para diminuir o risco de deslocamentos e desmoronamento, antes da escavação é introduzido concreto até 9 metros, quando o solo apresenta baixa resistência como no caso do Sacomã (tipo lodo), com essa instalação de "tubos" de concreto, caso haja desmoronamento de placas de terra, essa placa será de tamanho menor.

É instalado tubulação para insuflação de ar e os trabalhadores estavam usando devidamente os EPIs (bota, mascara, capacete, óculos e protetor auricular).

Nesta obra também foi verificado a instalação de um elevador que é utilizado para o transporte de trabalhadores e também para caso de acidente, tendo o tamanho adequado para transporte de uma maca.

Existe uma maca a disposição em cada frente de trabalho, conforme figura 11.

Os caminhões utilizados para a remoção de terra possui sensor sonoro (ré).

É instalado placas no entorno para medir a movimentação de terra. Esse monitoramento é feito 3 vezes ao dia através de uma régua que é colocada nessas placas. São feitos furos também em sequência a cada 20m para tirar o nível para averiguar se há movimentação de terra nas ruas no entorno do empreendimento.

Existe também o monitoramento do lençol freático, no qual são verificados o nível e a pressão.

O trabalho é realizado em 3 turnos de 8 horas cada, sendo que há um revezamento dentro do túnel a cada 2 horas aproximadamente de segunda a sábado.

Os trabalhadores não costumam fazer hora extra, apenas esporadicamente trabalham de domingo.



Figura 8 – Foto do túnel de visita



Figura 9 – Foto do tubo de ventilação

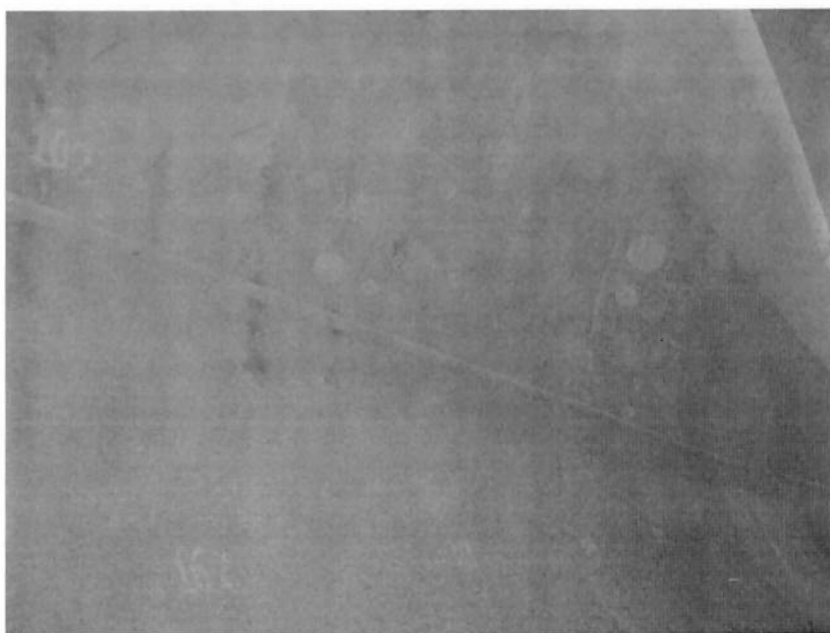


Figura 10 – Foto da visibilidade do túnel

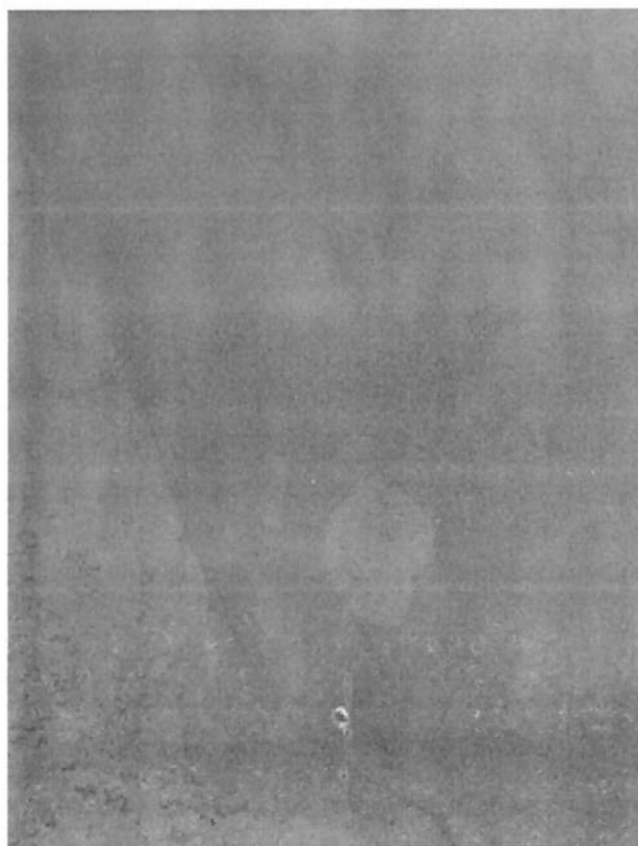


Figura 11 – Foto da visibilidade do túnel enquanto trabalhadores colocam o concreto projetado

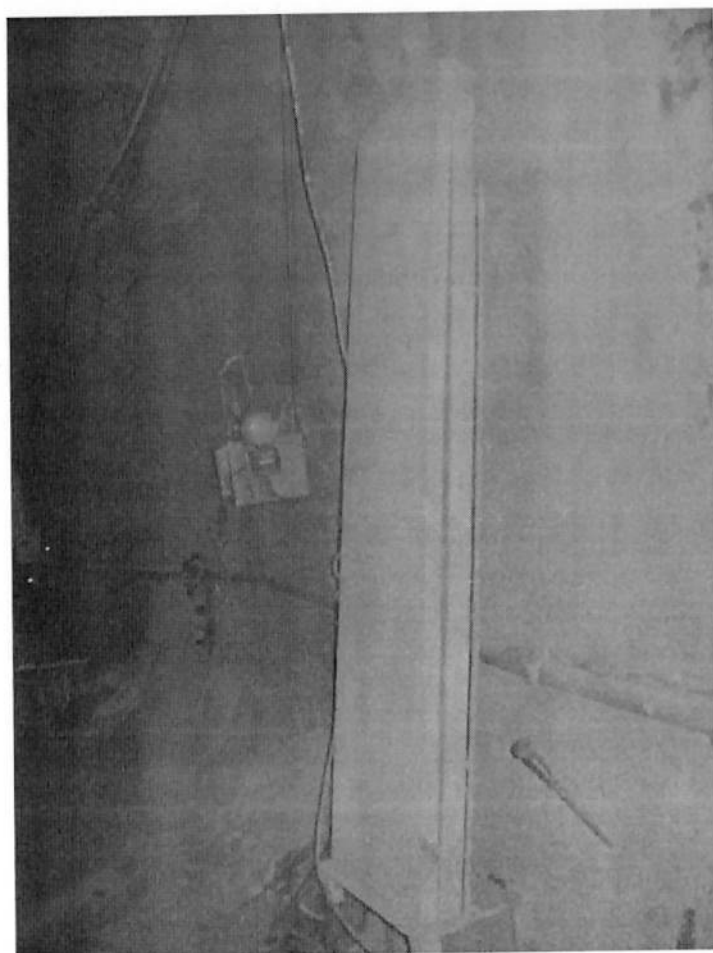


Figura 12 – Foto maca para primeiros socorros

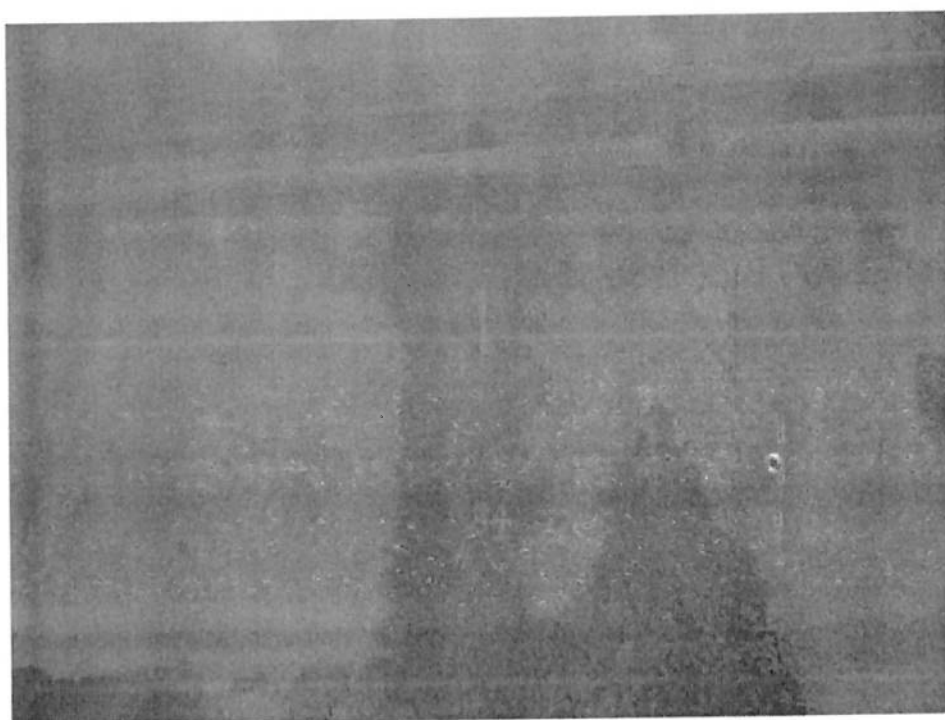


Figura 13 – Foto da unidade próxima a tubulação de energia

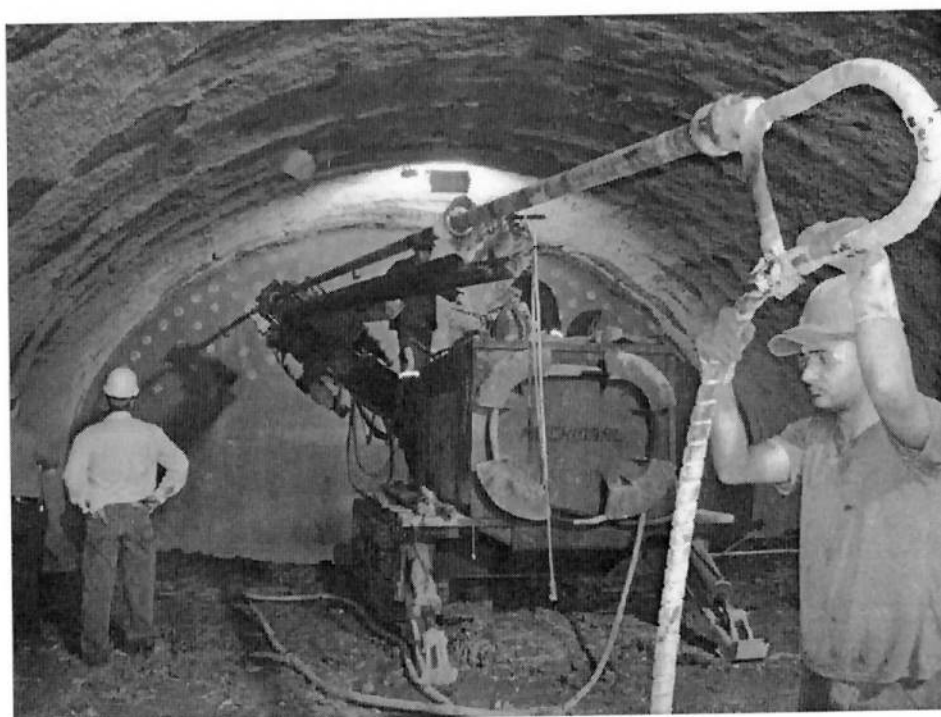


Figura 14 – Foto da injeção de concreto para estruturação antes da escavação

A segunda obra visitada foi estação Sacomã, onde a obra encontra-se em fase de acabamento da estação.

Esta obra é continuação da linha da primeira obra visitada, e também foi utilizado o método construtivo NATM (New Austian Tunneling Method), e para a estação propriamente dita a escavação a céu aberto.

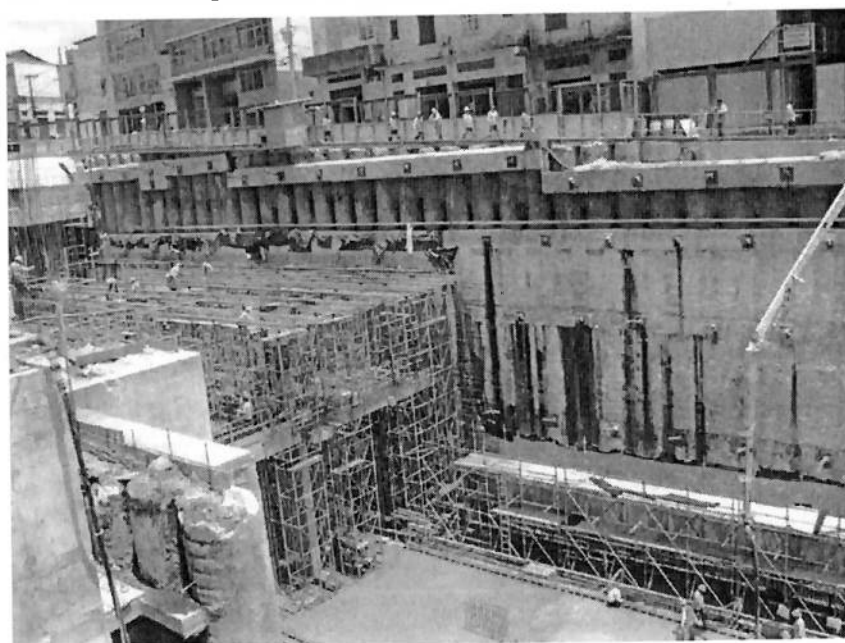


Figura 15 – Foto da obra da Estação Sacomã

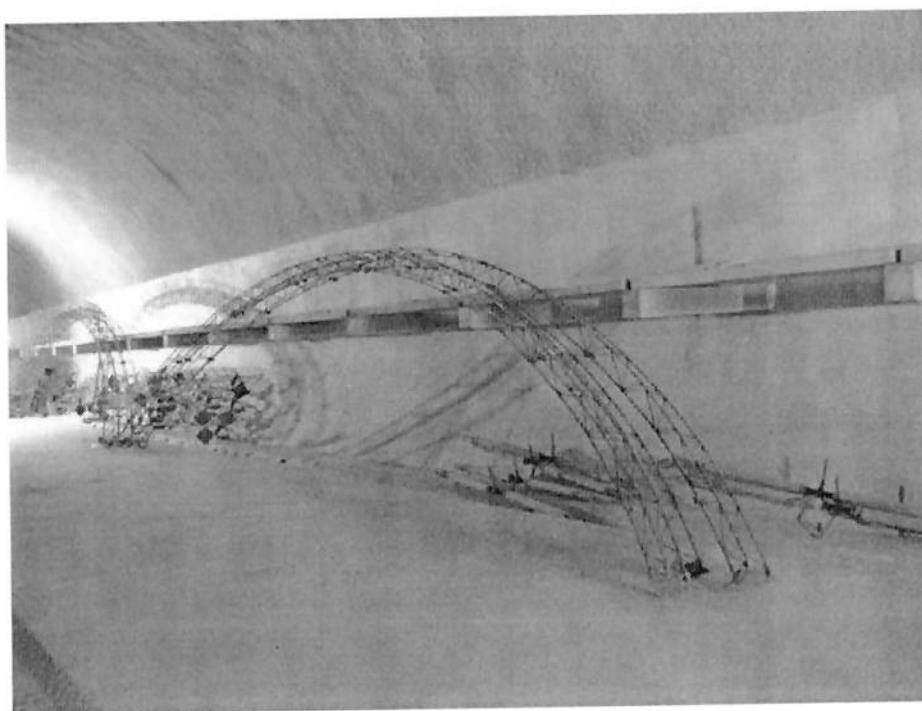


Figura 16 – Foto da cambota utilizada para estruturação do túnel

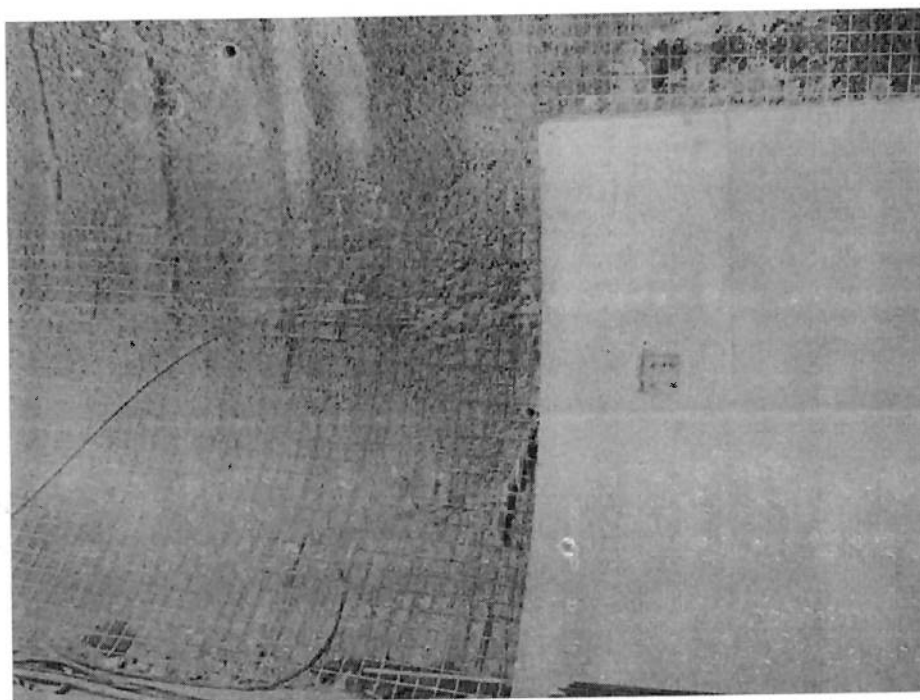


Figura 17 – Foto do revestimento do túnel

Segundo o engenheiro André Assis (membro do IPT e um dos responsáveis pelo Laudo da estação Pinheiros do Metrô), o projeto inicial das obras não foi seguido à risca. Foi detectados rachaduras no túnel e a obra deveria ter sido paralisada. As escavações deveriam ter sido executadas com cautela e mantendo uma distância das paredes do túnel.

Após a ocorrência do acidente, muitos trabalhadores foram transferidos e algumas entrevistas eram "questionáveis", o que dificultou a elaboração do Laudo pelo IPT.

O laudo do IPT apontou como causas do acidente falhas na execução e na fiscalização da obra pela Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô). Já o relatório do consórcio Linha Amarela, responsável pelas obras, afirma que o acidente foi causado pela ocorrência de três fatores geológicos "simultaneamente combinados, somados à imprevisibilidade".

A reconstituição dos fatos deveria ter sido feita através de uma linha do tempo com os dados que antecederam o acidente. Para isso, seria necessário entrevistar os funcionários envolvidos no acidente, além dos documentos existentes, porém neste caso não tivemos acesso nem aos funcionários, nem aos relatórios existentes.

Só foi possível identificar através da mídia os fatos ocorridos após o acidente, pois nada foi encontrado sobre os ocorridos anteriormente.

Conforme entrevista com um funcionário do metrô, uma informação muito importante foi revelada, houve uma reunião um dia antes cujo na pauta a decisão para as medidas de prevenção que deveriam ser tomadas para algumas rachaduras que apareceram e em relação aos resultados do monitoramento apresentado pelos técnicos.

Segundo este funcionário, a solução apresentada seria a paralisação da obra, principalmente das detonações, para que fosse possível fazer os devidos reforços estruturais. Porém, como o cronograma atrasado e o custo desta operação eram muito altos, ficou resolvido que não haveria a paralisação da obra e o reforço seria colocado juntamente com o andamento normal da obra, inclusive com as detonações necessárias.

O que aconteceu

Acidente nas obras do Metrô abrem cratera na zona oeste de São Paulo



Figura 18 – Cronologia do acidente

10/08/2005 - Iniciadas as detonações controladas no poço de ventilação de saída de emergência da Estação Pinheiros do Metrô (2 detonações diárias).

08/2006 - Desde agosto/2006, pelo menos, o consórcio responsável pela construção da linha tinha conhecimento de problemas nas obras. Relatório apresentado pelo

Metrô ao Ministério Público aponta que as obras do trecho 12 necessitarão de atenção especial.

11/01/2007 - O afundamento do Túnel é agravado.

12/01/2007 - 14h30 - Operários percebem riscos de desmoronamento.

12/01/2007 - 14h55 - Desmoronamento de terra na obra da futura Estação Pinheiros do Metrô (linha Amarela) ocasiona uma cratera de 80 metros de diâmetro por 30 metros de profundidade.

CET interdita a Marginal Pinheiros durante os dias 12, 13 e 14 de janeiro de 2007.

Em nota, Metrô diz que reforça terreno e estabiliza guindaste.

Cinco funcionários ficam feridos em desabamento de obra.

Motorista soterrado é encontrado vivo dentro de cratera.

13/01/2007 - Ministério Público abre inquérito para apurar desabamento.

Consórcio diz em nota que chuva seria causa de desabamento.

Funcionário diz que cobriu rachaduras com concreto na véspera de acidente.

Bombeiros constroem dique para impedir que água da chuva invada cratera.

14/01/2007 - Bombeiros localizam mais 2 carros em local de desabamento.

Defesa Civil confirma que microônibus foi encontrado.

Prefeitura mantém bloqueio na Marginal.

15/01/2007 - Encontrado o corpo da primeira vítima.

Fornecimento de água é normalizado na maioria dos imóveis afetados.

Pista expressa da Marginal Pinheiros é liberada.

16/01/2007 - Encontrado o corpo da segunda vítima.

Pista local da Marginal Pinheiros é interditada durante a madrugada.

17/01/2007 - Encontrado o corpo da terceira vítima.

18/01/2007 - Encontrado os corpos da quarta e quinta vítimas.

19/01/2007 - Encontrado o corpo da sexta vítima.

Marginal Pinheiros ficará interditada no domingo para remoção da grua.

Área do desabamento é preparada para retirada da grua.

Bombeiros removem microônibus dos escombros do Metrô de São Paulo.

20/01/2007 - Sete carretas farão contrapeso para o desmanche da grua.

21/01/2007 - Operários começam a desmontar grua em área de desmoronamento.

22/01/2007 - Defensoria Pública cria plano para agilizar indenização às vítimas de desabamento.

Recomeça desmontagem de grua.

23/01/2007 - Consórcio anuncia demolição de mais dois imóveis na região da cratera do Metrô.

24/01/2007 - Parentes de vítima de desabamento fecham primeiro acordo de indenização.

25/01/2007 - Encontrado o corpo da sétima vítima.



Figura 19 – Antes do desmoronamento



Figura 20 – Depois do desmoronamento

No caso estudado, conforme nota oficial apresentada em seu site, foram contratados o IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas, para cumprir o TAC – Termo de Ajustamento de Conduta, no qual foi assinado entre o Metrô, o Ministério Público e o Consórcio Via Amarela, e o IC – Instituto de Criminalística para investigar as causas do acidente ocorrido dia 12 de janeiro de 2007. Os dois laudos foram analisados por uma equipe multidisciplinar do Metrô que apresentaram suas conclusões para a Comissão de Sindicância interna do Metrô, porém não tivemos acesso a este documento.

Com o desabamento, o terreno ficou instável e o risco de novos desabamentos era muito grande, por isso foi necessário jatear concreto ao redor do buraco que se formou com o desabamento, isso para que garantisse a segurança dos técnicos que iriam precisar visitar o túnel para fazer a investigação de acidente, conforme as reportagens a baixo:

As operações de resgate das vítimas do deslizamento haviam sido suspensas por até três dias na noite de segunda-feira (15). O risco de desabamento levou as equipes a jatear concreto nas beiradas da cratera com o intuito de estabilizar o solo.

Uma nova avaliação dos consultores concluiu que o trabalho de concretagem garantiu a sustentação necessária no túnel da Faria Lima para a retomada imediata das buscas pelo Corpo de Bombeiros. "Se a van vai sair por cima ou por baixo é uma decisão que vai ser tomada à medida que os trabalhos forem avançando", afirmou o representante do Consórcio Via Amarela, Mário Pelegrini.

Laudos

Segundo o secretário dos Transportes Metropolitanos, José Luiz Portella, o relatório vai identificar as causas básicas do acidente, os fatores imediatos que causaram a perda da estabilidade do solo da obra e sugerir medidas para controle e retomada dos trabalhos.

Segundo ele, a obra só será retomada depois da conclusão do relatório e a construtora terá de seguir rigorosamente essas medidas. Não foi estabelecido prazo para a conclusão do estudo.

Crime

Os responsáveis pelo desabamento podem responder por crime de desmoronamento, previsto no artigo 256 do Código Penal, cuja pena varia de um a quatro anos de prisão. A informação foi dada na tarde desta terça-feira (16) pela equipe do Ministério Público Estadual, após inspecionar o local do acidente. Como houve morte, a pena pode ser agravada em dois terços (dois anos e oito meses) por vítima.

Os acusados também podem responder por improbidade administrativa, que pode acarretar em perda da função pública, em caso dos órgãos fiscalizadores, e ressarcimento integral dos danos. Segundo os promotores, o Consórcio Via Amarela, responsável pela obra, também pode responder pelo ato de improbidade.

Obras no Metro dão segurança para peritos

As paredes terão 30 metros de profundidade. O principal objetivo é para que peritos do Instituto de Criminalística (IC) e do Instituto de Pesquisas

Tecnológicas (IPT) tenham acesso ao exato local onde houve o desmoronamento e apurem as razões do acidente.

De acordo com a Via Amarela, a construção das paredes integra um acordo assinado no dia 2, com o Ministério Público, o IC, o IPT e a Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô).

O documento, aliás, não prevê a retomada das obras, e sim autoriza a "realização de trabalhos que visam dar segurança às investigações que serão desenvolvidas pelo IC", segundo nota divulgada na última sexta-feira pelo consórcio.

Para a retomada das escavações, serão fincadas 84 estacas de 40 centímetros de diâmetro, com espaçamento de dois metros, a uma profundidade de 30 metros.

As estacas formarão paredes de proteção no entorno da vala, revestidas de concreto projetado com 30 centímetros de espessura. As paredes serão perfuradas por tirantes de aço com 20 metros de profundidade, a cada dois metros na horizontal e 2,5 metros na vertical.

Os tirantes, por sua vez, serão escorados na superfície das paredes com vergalhões de aço. Cada tirante suporta uma carga de 60 toneladas. A conclusão dos trabalhos está prevista para outubro deste ano.

No relatório apresentado pelo IC, segundo o site Terra, publicado dia 26 de agosto de 2008, o acidente ocorreu devido a falhas geológicas, motivos estes que foram contestados pelo IPT que afirma que o acidente ocorreu por falhas na execução e na fiscalização da obra.

Segundo o site Folha, publicado dia 26 de agosto de 2008, o IC descartou a possibilidade de fatalidade como causa do acidente, ao contrário do relatório apresentado pelo Consórcio Via Amarela que acusa uma fatalidade devido a uma rocha encontrada de 15 mil toneladas. No laudo do IC contém uma lista com várias "causas preponderantes" e vários "fatores contribuintes" que ocasionaram a cratera, entre elas estão a sequência das explosões utilizadas para a abertura do túnel e a falta de reforço nas paredes mesmo após a constatação da falta de instabilidade.

O IPT assim como o IC, também contestou o laudo apresentado pelo Consórcio.

Segundo o site Terra, em matéria publicada no dia 31 de julho de 2008, o IPT foi contratado pelo metrô de São Paulo para fazer a investigação por causa do TAC (Termo de Ajustamento de Conduta) que foi assinado pelo Metrô, Ministério Público e o Consórcio da Via Amarela. Há divergências entre o laudo apresentado pelo IPT, que aponta falhas de fiscalização e execução e pelo laudo apresentado pelo Consórcio que aponta fatores como tipo de solo arenoso, "material geológico mole" entre outras dentro de falhas geológicas.

Conforme o site Terra, publicado dia 18 de julho de 2008, além da justificativa da justificativa de falhas geográficas o Consórcio afirma que o acidente aconteceu devido a imprevisibilidade. Ainda segundo o site, segue abaixo:

Os fatores que teriam colaborado, segundo a Via Amarela, são o tipo de solo arenoso, o "material geológico mole" presente no local do desabamento e um efeito lubrificante que teria sido produzido, o que teria convergido em uma condição "que não era possível ser suportada pelo túnel."

O relatório diz ainda que os responsáveis pela obra trabalharam "dentro da mais absoluta margem de segurança" e que "não era possível prever o colapso". Segundo o consórcio, mesmo efetuando "mais de 20 sondagens no local", número que seria superior ao indicado, não foi possível identificar os problemas apontados pelo IPT.

O consórcio rebateu também 11 fatores apontados pelo relatório do IPT. Uma das inconsistências apontada como grave é "a inexistência de gestão de risco, planos de contingência e de emergência na obra."

A Via Amarela diz que atendeu 100% das exigências previstas no contrato da obra e que plano de emergência implantado pelo consórcio foi "fundamental para a retirada, com êxito pleno e total segurança, dos moradores de casas vizinhas à obra."

O IPT informou que no dia do acidente foram feitas mais detonações do que o preciso, mas o consórcio afirma que a única explosão que ocorreu, foi às 8h20, 6 horas antes do acidente.

Segundo o site Folha, em matéria publicada no dia 22 janeiro de 2007, o IPT diz que foi uma somatória de erros, descartando a fatalidade do acidente. E afirma que era cedo para afirmar se o método de escavação era o mais adequado para este túnel.

Conforme o site Terra publicado dia 21 outubro de 2008, o IC, afirmou que as implosões que haviam sido feitas para a abertura do túnel, tiveram influencia para o desmoronamento e segundo o Instituto, estas implosões ocorreram em um momento que a obra deveria estar paralisada devido a constatação da falha da estrutura.

Segundo o IPT, estas implosões provocaram vibrações conforme artigo abaixo:

A conclusão do IC dá nova interpretação sobre as detonações, já que, em laudo entregue no fim de agosto, o IC afirmou que as detonações não tiveram influência na tragédia. O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) já havia afirmado que, embora tenham sido de baixa intensidade, as detonações de rochas feitas no dia do acidente provocaram vibrações e os gases liberados preencheram as fraturas existentes nas paredes do túnel.

A nova análise do IC aponta para uma possível explosão entre 11 e 12 horas. Segundo o *Estado*, o consórcio alega que não houve explosão no período entre a detonação da manhã e o início do desabamento, à tarde. Também ontem foi mostrado um relatório feito pelo próprio consórcio que apontou uma velocidade maior do que a prevista para a escavação no mês de janeiro.

Segundo o site Terra, publicado dia 25 de julho de 2008 descarta que o MP solicitou o um plano de segurança em edificações após o acidente.

Conforme o site Terra, publicado dia 18 de julho de 2008, o Consórcio da Via amarela divulgou um relatório independente questionando o laudo do IPT e afirmando que a causa do acidente foi 3 fatores geológicos e imprevisibilidade.

Conta também que no local foram realizadas mais de 20 sondagens sendo este número suficiente e usual para a obra, não sendo detectados os problemas apontados pelo IPT. O consorcio afirma também que cumpriu 100% das exigências solicitadas pelo contrato e que graças ao plano de emergência aplicado minutos antes do acidente, foi possível fazer a retirada dos trabalhadores da obra e após o acidente a retirada dos moradores do entorno.

Segundo o site Terra, publicado dia 7 de junho de 2008, o IPT aponta falha tanto do Consorcio da Via Amarela como do Metrô de São Paulo, na execução da obra e na fiscalização da mesma, ainda conforme o site, seguem abaixo algumas falhas técnicas que ocorreram na obra e que levaram ao acidente:

Entre as conclusões do laudo estão à ausência de fibra de aço no concreto projetado do túnel em alguns trechos. Em outros, que a quantidade foi inferior ao que estava apontado no projeto, o que não foi constatado pela fiscalização da obra.

Também foi verificada a falta de ingestão de cimento em várias enfilagens. O laudo constatou ainda a inexistência de um sistema de gerenciamento de risco em condições de prover a segurança adequada nas frentes de obra e à população vizinha e a aceleração da obra em 70% no mês de janeiro, em relação ao mês anterior.

De acordo com o laudo, no dia 11 de janeiro de 2007, quando faltavam poucos metros para completar a escavação do primeiro rebaixo da obra, foi realizada uma reunião entre construtores e projetistas no escritório de campo da estação Pinheiros. Nessa reunião, decidiu-se realizar um reforço na região dos pés das cambotas por meio de tirantes.

Porém, na manhã do dia seguinte, o reforço ainda não havia sido executado e a estabilidade do túnel piorou após as detonações executadas para completar a escavação do primeiro rebaixo junto ao lado do edifício Passarelli.

No início da tarde do dia 12 de janeiro, o processo de ruptura do túnel já estava instalado, aponta o laudo. Isso foi verificado por leituras de recalque e convergências realizadas logo após as 14h em duas seções próximas ao poço da rua Capri.

Durante a execução dessas leituras, os trabalhadores observaram trincas no interior do túnel e na parede do poço, alertando os demais companheiros, que se retiraram do local, aponta o documento.

Segundo o laudo, não foi verificado um procedimento formal, sistematizado e estruturado para a gestão de risco, plano de contingência e plano de emergência.

Segundo o site Terra, publicado dia 5 de junho de 2008, o promotor afirma que a obra foi realizada no sentido invertido em relação ao projeto apresentado e o cronograma da obra foi acelerado havendo implosões que não aparecem em diários da obra segundo os documentos apresentados pelo consórcio que aconteceram possivelmente 3 horas antes do acidente.

Segundo o site Terra, publicado dia 10 de janeiro de 2008, o IPT analisou 5,8 mil documentos diferentes para fazer o laudo sobre a investigação do acidente e ressalta que a obra que a princípio teria previsão de inauguração em 2009, só será finalizada em 2011 – dois anos de atraso, sendo que a primeira parte da obra deveria ser entregue em 2008 e só será feita em 2009.

Segundo o site UOL, publicado dia 5 de janeiro de 2009, o Ministério Público denunciou 13 pessoas envolvidas com o acidente por homicídio culposo por ter havido 7 vítimas fatais, nesta denúncia acusa os responsáveis por este acidente por negligência e imprudência na execução da obra. Entre as falhas, o MP-SP apresenta falhas no plano de gerenciamento de riscos. Ainda segundo o mesmo site em dezembro de 2006 já haviam sido constatadas os primeiros indícios que a construção apresentava problemas com algumas movimentações anômalas e mesmo o consórcio se justificando através do maciço rochoso, segundo os laudos apresentados, as memórias de cálculo para a execução das estruturas não foram alteradas conforme se faziam necessárias, sendo simplesmente ignorada a existência da rocha encontrada na escavação. Houve também uma reunião dia 11 de janeiro onde fica provado que os responsáveis pela obra já haviam detectado o problema de instabilidade do solo conforme matéria abaixo:

"Não obstante a certeza de que o estado de instabilidade estava cristalizado logo nos primeiros dias do mês de janeiro, situação essa que determinou a reunião do dia 11 [de janeiro], já relatada, com a deliberação de realização de reforço nas paredes, as detonações de explosivos no subterrâneo, necessárias para o avanço das escavações, prosseguiram sem nenhuma ressalva", diz a denúncia, sobre encontro em que engenheiros e geólogos envolvidos na execução da obra concluíram que seria necessário reforçar das paredes do túnel com "tíranes", para evitar desabamentos.

Assim, diz o MP-SP, a obra deveria ter sido reavaliada, porém, "ao contrário, decidiu-se pelo aumento da velocidade de escavação, o que se revelou pela quantidade de metros escavados em apenas nove dias".

A prevenção de acidentes envolve custos, por esse motivo algumas empresas acabam não investindo na prevenção. Esta forma de pesar é totalmente equivocada, o custo de um acidente, na maioria das vezes é muito superior ao custo da prevenção, além da imagem da empresa que fica denegrida.

No caso deste acidente, do Metrô, além de prejuízos com a obra propriamente dita, com a paralisação da obra por tempo indeterminado, com a imagem da empresa afetada, existem os custos das indenizações e a responsabilidade civil, com o cumprimento de penas de acordo com as leis vigentes no país, conforme matérias apresentada pelo site do IPT, divulgado dia 12 de julho de 2007, dois filhos de uma das vítimas fatais do acidente formam beneficiados pela justiça ganhando o direito de receber pensão vitalícia e todas as despesas com estudos sendo de responsabilidade do Consórcio executar estes pagamentos.

Ainda segundo o site do IPT, divulgado dia 12 de julho de 2007, não havia um plano de emergência sendo constatado através do tempo que se teve da constatação que o túnel estava ruindo até a hora do acidente conforme descrito na matéria:

"Houve um intervalo de quase 5 minutos que poderia ser utilizado para a evacuação da área. Sabemos isso porque esse foi o tempo que o mestre de obras gastou para sair do escritório na Rua Ferreira de Araújo e se dirigir até as escavações, na Rua Capri. Se um funcionário tivesse acionado um botão de alarme para retirar as pessoas que passavam pela redondeza, a tragédia teria uma proporção menor."

Segundo o site do IPT, publicado dia 11 de janeiro de 2008, o Metrô e o Consórcio da Via Amarela alegaram existir o plano de emergência, pois conta como obrigatoriedade no contrato assinado em 2002 e que inclusive tiveram a oportunidade de utilizá-lo em duas ocasiões distintas em 2005 e 2006 para retirar famílias ao redor das obras que apresentaram problemas.

Segundo a revista CIPA, o MTE realizou uma fiscalização na obra onde es
embargada até que ficasse provado que a obra não comprometeria a seguran

trabalhadores, com base na CLT, pois o que foi constatado pelos auditores segundo a DRT-SP foi “situação de grave e iminente risco à saúde e integridade física dos trabalhadores”. Apenas a obra referente à contenção e estabilização e reforços estruturais poderiam ser realizados para que pudessem garantir a segurança dos técnicos e peritos que iriam trabalhar na investigação do acidente e para que não houvesse novos desmoronamentos. Este embargo teve início assim que o Consórcio Via Amarela recebeu a notificação. O TEM solicitou vários documentos, entre eles, “as atas da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), Análise do Acidente, fichas de registro e atestados de saúde dos funcionários acidentados” e para que fosse possível fazer o desembargo, entre outras coisas, deveriam apresentar o PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) reformulado.

“A suspensão do embargo será realizada quando a empresa, Consórcio Via Amarela, adotar medidas capazes de prevenir novas ocorrências similares e identificar os riscos e melhorar as estratégias de controle de riscos efetivos, nas circunstâncias específicas de cada caso. Deverá também garantir a segurança dos trabalhadores na escavação do túnel executado em NATM (New Austrian Tunneling Method: sigla inglesa para Novo Método Austríaco de Construção de Túneis, aqui apelidado de “túnel mineiro”), implantando cuidados especiais por meio de um sistema de gerenciamento e práticas de trabalho mais eficientes.” Mecanismos de detecção do risco e ação corretiva consistem na observação ativa e intervenção eficaz em tempo hábil.

Ainda segundo a revista CIPA, análise da CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) do Metro que foi encaminhada ao IPT, o consórcio da Via Amarela sabia sobre os deslocamentos que vinham acontecendo principalmente na véspera, no local do acidente. O Consórcio chegou a se mobilizar e iniciar o reforço da estrutura, porém não deu tempo para a conclusão destes trabalhos e o acidente acabou ocorrendo.

3.3 Constatação

Sem controle estatal

A limitação da interferência do Estado no gerenciamento da obra seria resultado do tipo de contrato fechado é o contrato Turn Key, onde é definido um pacote fechado, não sendo possível assim a existência de aditivos, tanto de projetos como de preço.

Segundo a secretária executiva da Rede Brasil sobre Instituições Financeiras Multilaterais, Fabrína Furtado, informações dão conta de que seria exigência do Banco Mundial - financiador de parte da obra, em US\$

209 milhões, mesmo valor destinado pelo banco japonês - que não houvesse fiscalização pelo poder público. Além disso, que teria sido construída por essa instituição, em conjunto com o consórcio, a idéia posta em prática de se promover mudanças no método construtivo para baratear e agilizar a obra - o prazo era preocupação do Governo do Estado, que tem por tradição entregar empreendimentos de porte, como expansões e ampliações do Metrô, em datas próximas a eleições. Coincidentemente, observa Simão Pedro, com a Linha 4 não seria diferente: o cronograma aponta que a primeira fase - englobando as estações Butantã, Pinheiros, Faria Lima, Paulista, República e Luz, além do pátio de manobras da Vila Sônia - entraria em operação em 2008, ano de renovação municipal.

A assessoria de imprensa do Banco Mundial nega que faça exigências em seus financiamentos. Todavia, nesse caso, o Metrô admite, em documento publicado no seu site, ao menos uma delas: a de participação da iniciativa privada. "Todos os projetos financiados pelas instituições multilaterais têm condicionalidades, a maioria já internalizada pelo Governo.

Legislação

A Lei 11.079/04 (ver anexos) que autorizou essa modalidade de concessão, é muito clara e determina, no artigo 9º, que, antes da celebração do contrato, deverá ser constituída sociedade de propósito específico, incumbida de implantar e gerir o objeto da parceria. O projeto executivo da obra também é de responsabilidade do contratado (artigo 11), o que deve ter ficado claro no edital de licitação e no contrato assinado entre os parceiros, para a implantação da nova linha.

Cumpra, porém, lembrar que, nessa modalidade de gestão, a administração pública não transfere a titularidade do serviço, mantendo, por consequência, o poder de direção e controle sobre sua execução. Continua o poder público responsável pelo serviço, que é de sua titularidade, pois lhe foi atribuído por força de lei. O concessionário gere a prestação do serviço, e a administração o controla, configurando-se numa verdadeira polícia do serviço, que implica um contínuo e ininterrupto controle de inspeção e intervenção que se manifesta de diferentes maneiras: ordens, atos de disposição, organização, direção e planejamento do serviço.

Segundo Hector Escola, referidos poderes de direção e controle podem abranger quatro aspectos: o material, relativo à execução da atividade objeto do contrato; o técnico, referente à observância dos requisitos estabelecidos nos planos, especificações, regulamentos, cláusulas contratuais; o financeiro, indispensável para a fixação das tarifas e verificação do equilíbrio econômico-financeiro; o legal, que diz respeito à observância das normas legais e regulamentares. A Lei 8.987, ainda que de forma esparsa, previu essas formas de controle.

3.4 Técnicas de coletas de dados

Brainstorming

Com a coleta de dado já feita, inicia-se o processo de análise dos dados, devem-se levar em consideração todas as hipóteses possíveis que levou o acidente a acontecer.

A análise foi feita com a ajuda da ferramenta Brainstorming, conhecida como “Tempestade de Idéias”, onde foram apontados todos os motivos possíveis que possam ter ocasionado o acidente.

Essa ferramenta é utilizada através de uma reunião com várias pessoas envolvidas no acidente, técnicos ou não, sendo conduzida por um líder.

O líder deve conduzir de tal modo que cada pessoa exponha sua idéia um de cada vez, de maneira rápida e eficiente. Cabe ao líder também evitar conflitos e incentivar a liberdade de opinião, sendo que nessa primeira fase todas as possibilidades devem ser consideradas, sem questionamento, assim continuando até que não existam mais idéias. Ao final, todas as idéias são analisadas

O Brainstorming foi elaborado com base nas informações coletadas através de mídia e entrevistas realizadas com os funcionários do metrô de São Paulo.

Instabilidade do solo;

Implosão em local errado;

Excesso de explosivo;

Número de detonações maiores que permitido em um curto período;

Lençol freático;

Chuvas em excesso;

Presença de água no solo

Terreno inadequado;

Falhas geológicas;

Imprevisibilidade do solo;

Monitoramento- falta/ inadequado/ treinamento;

Procedimento para o monitoramento – inadequado/ eficaz

Ações preventivas após monitoramento;

Falta de acompanhamentos de rachaduras;

Calibração dos instrumentos de medições;
Falhas contratuais;
Problemas administrativos – PPP (Parceria Pública Privada);
Turn Key – sem ficar claro a responsabilidade de fiscalização da obra;
Indefinição para a fiscalização da obra;
Técnica errada;
Método construtivo inadequado;
Máquina com defeito;
Falha no Shield (Tatuzão);
Falta de treinamento dos profissionais tanto para o Shield como para as implosões
Falha no projeto;
Falha na sondagem;
Concreto projetado de má qualidade;
Concreto projetado com pouca espessura;
Preenchimento de concreto inadequado nas cambotas;
Má colocação das cambotas;
Tempo de cura inadequado;
Ferragem inadequada;
Má colocação da estrutura;
Projeto e execução de estrutura – inadequados para o solo;
Método de sustentação inadequada;
Vibração devido as implosões;
Procedimentos inadequados/ falta deles;
Treinamento sobre procedimentos;
Negligência, imperícia, imprudência, omissão;
Falhas técnicas;
Excesso de confiança;
Experiência dos funcionários;
Fatores psicológicos dos trabalhadores envolvidos;
Horas extras/ turnos dobrados/ folgas?
DDS;
Isolamento da área de implosão
Sinalização na área de implosão
Plano de Gerenciamento de riscos – falta/inadequado/acessível/treinamento;

Plano de evacuação da área /plano de contingência– existe / suficiente/ treinamento / era acessível?

Alterações de projeto após contrato.

Alteração de projeto durante a obra

Alteração de método construtivo para baratear e/ou agilizar a obra;

Diminuição de investimentos onde não poderia

Cronograma inadequado (entrega da obra próxima a eleição – pressão)/ atrasado

Falta de conhecimento/ treinamentos sobre casos de acidentes já ocorridos no próprio metrô;

Falta de recurso financeiro e tempo para paralisação da obra quando necessário para sanar problemas apresentados pelos monitoramentos;

Estado físico dos trabalhadores envolvidos (exames médicos);

Proteções – EPI, EPC;

Normas

Ventilação

Alarme;

Gases.

Saídas de emergência

Ao terminar o Brainstorming, constrói-se um diagrama de causa-efeito agrupando as causas segundo suas características e naturezas “similaridade”, considerando apenas as causas mais prováveis de acordo com os dados colhidos e as evidências apresentadas.

3.5 Método de Análise

Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa , também conhecido como "Diagrama de Causa e Efeito", "Espinha-de-peixe" e também conhecido como 6M (Método, Medida, Matéria – Prima, Mão de Obra, Meio Ambiente e Máquina).

Neste método são classificadas as categorias principais das possíveis causas.

O primeiro passo é a identificação dos problemas. A seguir é feita uma estrutura em forma de espinha de peixe, onde cada linha corresponde a um "M". Em cada "M" são inseridas as possíveis causas, onde deve ser levado em consideração os fatores abaixo:

- **Mão de obra**

A mão de obra representa os trabalhadores envolvidos. Devem ser considerados os fatores físicos, emocionais e psicológicos, além do conhecimento necessário para a execução da tarefa.

- **Máquina**

É necessário avaliar todos os equipamentos utilizados na execução do serviço no qual ocorreu o acidente, inclusive as máquinas e ferramentas.

- **Matéria-Prima**

O material utilizado para a execução da tarefa deverá ser analisado, como no exemplo do estudo de caso, o tipo de concreto, a resistência do aço, etc. Nessa análise devem ser considerados também os equipamentos de segurança e também os locais, organização e formas de armazenamento.

- **Meio Ambiente**

Trata-se do local em si onde ocorreu o acidente. O meio ambiente também pode interferir bastante para quem tenha havido o acidente, desde o clima do local de trabalho, a iluminação, ventilação, tipo de piso, sinalização, entre outros.

- **Método**

São os procedimentos necessários para execução da tarefa como um todo. Leis, normas, procedimentos, regulamentos ou normas internas que devem ser seguidas como planos de emergências, utilização de EPIs, entre outros.

- **Medida**

São todas as medidas quantitativas envolvidas na execução da tarefa, como temperatura, pressão, vibração, calibragem de instrumentos e etc.

3.6 Análise

Conforme o engenheiro André Assis (membro do IPT e um dos responsáveis pelo Laudo da estação Pinheiros do Metrô) afirmou em matéria publicada no site Terra, o Metrô teve falhas contratuais.

"Uma delas foi 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", explicou Assis.

Conforme entrevista publicada em 17 de janeiro de 2007 no site Consulto Jurídico, a Parceria Público Privada não tem culpa pelo acidente do Metrô.

Essa condição de culpa da Parceria Pública Privada iniciou quando foi dito que a mesma permitia que toda a responsabilidade pela obra fosse transferida do Estado (Metrô) para o Consórcio Via Amarela, porém essa informação não procede, pois tanto o Estado de São Paulo como o consórcio devem responder pelos danos causados, tanto materiais como morais.

A linha 4 do Metrô ficou conhecida como uma das primeiras iniciativas a fazer uso das PPPs. Em dezembro de 2005, foi publicado o edital da PPP da Linha 4, o primeiro do país depois que entrou em vigor a Lei 11.079/04, que instituiu esta modalidade de negócios.

O contrato de PPP, no entanto, envolve não somente a operação da linha, ou seja, compra dos trens e a operação em si do transporte.

O consórcio de empreiteiras para a construção da linha de trilhos e das estações do metrô foi contratado pelo governo do estado de São Paulo com base na Lei de Licitações (Lei 8.666/93).

O escolhido foi o Consórcio Via Amarela, que engloba as maiores construtoras do país — Odebrecht, OAS, Queiroz Galvão, Camargo Corrêa e Andrade Gutierrez. A obra tem financiamento do Banco Mundial.

O contrato responsável pela obra foi feito pela Lei das Licitações, onde a vencedora foi o Consórcio Via Amarela e o contrato de operações foi feito por meio da PPP, portanto, o segundo contrato ainda nem foi iniciado.

O único ponto de convergência entre o contrato de construção da obra e a PPP de operação da futura linha é que as empresas constituintes dos dois consórcios são praticamente as mesmas.

Conforme matéria publicada no site Consultor Jurídico, em 17/12/2007, o Poder Público acredita que a gestão do projeto não é de sua responsabilidade, visto que já houve a licitação.

A fiscalização é um dever da administração, porém a mesma não pode ser feita de tal modo que substitua a gestão da empresa.

Conforme matéria publicada no site Ciranda Internacional de Informação Independente em 13 de fevereiro de 2007, o acidente do metrô demonstra a fragilidade das Parcerias Públicos Privadas, pois o Poder Público tem limites de intervenções com esse tipo de contrato.

A PPP foi assinada em caráter pioneiro no País em novembro de 2006. Na licitação, saiu vencedor o Consórcio Metroquatro, liderado pela CCR Concessões Rodoviárias, associado a empresas estrangeiras e ao fundo de participações Montgomery. Do capital da CCR participam algumas empreiteiras encarregadas da construção da linha - que integram o Consórcio Via Amarela, contratado para tanto e constituído por cinco das maiores delas, associadas a dois grupos internacionais (Alstom e Siemens). Como a Lei 11.079/04, que instituiu as PPPs, determina, em seu artigo 9º, que o parceiro privado seja o gestor de todo o projeto, a economista Ceci Juruá, consultora do projeto Outro Brasil no Laboratório de Políticas Públicas da Uerj (Universidade Estadual do Rio de Janeiro), considera possível supor que a supervisão das obras na Linha 4 tenha sido transferida ao Metroquatro após a licitação de novembro. Nesse caso, execução e fiscalização estariam a cargo do mesmo grupo.

Uma outra questão a ser levantada é referente á área de isolamento de risco, pois as vítimas eram em sua maioria, pessoas que estavam passando pelo local no momento do desmoronamento. Talvez a área isolada não fosse uma área suficientemente segura para os riscos que a obra apresentava.

Este acidente deixou alguns feridos, cuja informação não se tem acesso e sete vítimas fatais: uma aposentada de 75 anos, uma bacharel em direito e mãe de 3 filhos de 37 anos, um motorista do metrô de 48 anos, o motorista da lotação de 40 anos, o cobrados de 22 anos, um funcionário público de 31 anos e um Office-boy de 60 anos.

Segundo pesquisa feita, no caso do acidente estudado, foram tomadas ações imediatas como a interdição das residências localizadas no entorno da cratera, o

atendimento através de UTIs móveis que foram ao local, atendimento este dado principalmente as pessoas cujo sintoma era pressão alta devido ao stress causado, a evacuação do edifício da Editora Abril.

Foi constatado na vistoria realizada, atividades insalubres: trabalho confinado, há presença de CO pela presença dos caminhões responsáveis pelo bota fora da terra e também pelas máquinas existentes, inalação de poeira, risco de desmoronamento, energia elétrica, queda pelo piso escorregadio, entre outros.

4 DISCUSSÃO

O trabalho foi realizado através de entrevistas não oficiais e informações através da mídia. Não foi possível acesso a documentos, projetos, laudos, visita ao local do acidente ou qualquer informação oficial que pudesse ser utilizada para o estudo e desenvolvimento da segurança do trabalho.

Infelizmente este posicionamento de ocultar os fatos relacionados a acidentes é muito comum. A cultura organizacional das empresas tem que ser modificada. Em algumas empresas multinacionais, já está sendo adotada uma nova cultura. É necessária a mudança deste posicionamento dentro das empresas. Os acidentes devem ser vistos, analisados e divulgados para que sejam tomadas medidas de prevenção e os trabalhadores aprendam com os erros do passado.

A cultura da empresa deve ser modificada de cima para baixo, ou seja, iniciando pelos cargos mais altos: presidente, diretores, gerentes, e trabalhando em direção aos níveis mais baixos da hierarquia.

A responsabilidade pela segurança do trabalho deverá ser de todos os integrantes da empresa, de todos os níveis hierárquicos.

Informar sobre acidentes e incidentes para que possa ser feita a investigação dos mesmos e assim ser feito as devida medidas corretivas para diminuir os riscos que possam promover acidentes futuros, como no exemplo do acidente ocorrido em 1994, no Aeroporto de Heathrow, Londres, Reino Unido, cujo seu histórico foi muito semelhante com o acidente.

5 CONCLUSÃO

Após verificação das evidências apresentadas, foram constatadas como causas do acidente:

Sobre o contrato

Foram identificadas falhas contratuais, onde não foram claramente definidas as responsabilidades de fiscalização,

Sobre o Plano de Gerenciamento de Risco,

Houve um intervalo de aproximadamente cinco minutos entre os primeiros sinais de acidente e o desmoronamento, tempo suficiente para minimizar as conseqüências ocorridas.

Ficando clara a falta de plano de evacuação da área pois as vítimas eram pessoas que transitavam no local no momento do acidente e não os próprios trabalhadores

Sobre a gestão

Era de conhecimento a presença de rochas no início da obra e não foram tomadas medidas necessárias para revisão do projeto. Também como falha de gestão está a decisão pela continuidade da obra, negligenciando as evidências, a fim de cumprir o cronograma que já estava atrasado, além de questões financeiras e políticas.

Elaboração das recomendações

A partir das falhas identificadas pode-se descrever algumas recomendações à respeito do acidente ocorrido na futura Estação Pinheiros do Metrô.

- Definição das responsabilidades: a partir do contrato firmado, deve-se deixar evidente a responsabilidade de cada função.
- Elaboração da Análise Preliminar de Riscos e do Plano de Gerenciamento de Riscos.

-Elaboração do Plano de Evacuação da área.

- Informar e treinar os funcionários envolvidos sobre os riscos e procedimentos a serem seguidos

- Planejamento do Projeto e/ ou Obra: Devem-se verificar todos os possíveis desvios, para que assim, caso seja necessário a paralisação da obra ou a revisão do projeto, isso possa ser feito sem nenhum prejuízo.

6 REFERÊNCIAS

Acidente no metrô de SP foi similar a ocorrido em aeroporto da Inglaterra. Globo, 20 Jan. 2007. Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/SaoPaulo/0,MUL1437-5605,00-ACIDENTE+NO+METRO+DE+SP+FOI+SIMILAR+A+OCORRIDO+EM+AEROPORTO+DA+INGLATERRA.html> Acesso em: 21 Abr 2009

As causas do acidente da Estação Pinheiros da Linha 4 do Metrô de São Paulo. Revista Techne, publicação 138. Disponível em: <http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/138/artigo102715-1.asp> Acesso em: 28 Nov 2008

Asfahl, C. Ray. Gestão de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional. São Paulo: Reichmann & Autores Editores, 2005.

Beltran, Ari Possidonio. Responsabilidade civil do empregador por acidentes do trabalho e moléstia de origem ocupacional. Não Publicado.

COMITÊ DE ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL. Ministério do Trabalho e Emprego MTE/ Brasil. XV Congresso mundial sobre segurança e saúde no trabalho. Não Publicado.

D'Agostino, Rosanne. Ministério Público denuncia 13 por homicídio culposo por cratera no Metrô de SP. UOL Notícias, 5 jan 2009. Disponível em <http://noticias.uol.com.br/cotidiano/2009/01/05/ult5772u2435.jhtm> Acesso em: 5 Dez 2008

DETONAÇÕES PARA OBRAS DA LINHA 4-AMARELA DO METRÔ. Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô. Disponível em: <http://www.metro.sp.gov.br/expansao/sumario/noticias/noticias13.shtml> Acesso em: 10 Ago 2008.

DRT embarga obras do Metro de São Paulo. IPT na Mídia, 1 Abr. 2007. Disponível em <http://www.ipt.br/institucional/imprensa/midia/?ID=8145> Acesso em: 27 Nov 2008

Entenda o acidente na obra do Metrô de SP. Globo, 15 jan. 2007. Disponível em:

<http://g1.globo.com/Noticias/SaoPaulo/0,,MUL912-5605,00.html> Acesso em: 5 Dez 2008

IC descarta fatalidade em desabamento, diz jornal.. Terra, 20 ago. 2008. Disponível em:

<http://noticias.terra.com.br/brasil/interna/0,,OI3135844-EI8221,00->

[IC+descarta+fatalidade+em+desabamento+diz+jornal.html](http://noticias.terra.com.br/brasil/interna/0,,OI3135844-EI8221,00-IC+descarta+fatalidade+em+desabamento+diz+jornal.html) Acesso em: 25 Nov 2008

MP-SP denuncia 13 pessoas por acidente no Metrô. Último Segundo, 5 jan. 2008.

Disponível em:

<http://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/2009/01/05/mp+sp+denuncia+13+pessoas+por+acidente+no+metro+3236803.html> Acesso em: 26 Nov 2008

Jornal: Metrô teve 3 falhas contratuais, diz engenheiro. Terra, 21 Ago. 2008.

Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/brasil/interna/0,,OI3120044-EI8221,00-Jornal+Metro+teve+falhas+contratuais+diz+engenheiro.html> Acesso em: 10 Jan 2009

Juliano, Rui. Manual de Perícia. 3ª Ed: Rio Grande, 2007.

Linha Amarela terá primeira interligação entre metrô. ABMS. Disponível em: <http://www.abms.com.br/novo/noticias/MetroSP%20secao%20linha%204%20Pinheiros.jpg> Acesso em: 25 Nov 2008

Magalhães Vagner. Cratera do Metrô deve ter responsáveis após 1 ano. Terra, 12 Jul 2007. Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/brasil/interna/0,,OI1752003-EI8221,00-Cratera+do+Metro+deve+ter+responsaveis+apos+ano.html> Acesso em: 16 Fev. 2009

Metrô Recebe Certificado Internacional que Atesta a Qualidade nos Procedimentos Utilizados pelo IPT. Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô. Disponível em:

<http://www.metro.sp.gov.br/aplicacoes/news/tenoticiasview.asp?id=65650253A0&categoria=6561F2&idioma=PO> Acesso em: 25 Nov 2008

METRO SP - Comissão do Senado avalia obra e espera laudo IPT na Mídia, 27 Fev. 2007. Disponível em 27 Nov 2008

<http://www.ipt.br/institucional/imprensa/midia/?ID=7465> Acesso em: 27 Nov 2008

Misley, Soraya. PPP da Linha 4 do Metrô se mostra desastrosa. Ciranda, 13 Fev. 2007. Disponível em:

http://images.google.com.br/imgres?imgurl=http://www.ciranda.net/spip/IMG/cache-232x250/arton1016-232x250.jpg&imgrefurl=http://www.ciranda.net/spip/article1016.html&usq=__ZgPG_G0m7w8DQDHdwDj-D5LadU4=&h=250&w=232&sz=17&hl=pt-BR&start=33&um=1&tbnid=OYR4IAUtFoNTvM:&tbnh=111&tbnw=103&prev=/images%3Fq%3Dlinha%2B4%2Bpinheiros%26start%3D18%26ndsp%3D18%26um%3D1%26hl%3Dpt-BR%26sa%3DN Acesso em: 14 Fev. 2009

Nota Oficial. Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô. Disponível em:

<http://www.metro.sp.gov.br/aplicacoes/news/tenoticiasview.asp?id=65656157J9&categoria=6561F2&idioma=PO> Acesso em: 25 Nov 2008

País: Acidente no metrô de SP foi similar a ocorrido em aeroporto da Inglaterra. Niterói Virtual, 20 jan. 2007. Disponível em:

<http://www.niteroivirtual.com.br/modules/news/article.php?storyid=200> Acesso em: 25 nov. 2008.

Pandaggis, Leônidas Ramos. Árvore de Causa. Metodologia de Investigação e Análise de Acidentes do Trabalho. São Paulo. Ministério do Trabalho e Emprego – FUNDACENTRO. Não Publicado.

Pandaggis, Leônidas Ramos. Mapa de Riscos de Acidentes do trabalho. São Paulo: RMC Comunicação Ltda, 1994.

Pinheiro, Aline. PPPs não têm culpa pelo acidente do Metrô de São Paulo. Consultor Jurídico, 17 Jan. 2007. Disponível em: <http://www.conjur.com.br/static/text/52011,1> Acesso em: 10 Jan 2009

PRESIDENTE DO METRÔ RECEBE PARLAMENTARES DA ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DE SÃO PAULO Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô. Disponível em:

<http://www.metro.sp.gov.br/aplicacoes/news/tenoticiasview.asp?id=65652667AB&categoria=6561F2&idioma=PO> Acesso em:

Linha 4 – Amarela. Consórcio Via Amarela. Disponível em:
<http://www.viamarela.com.br/> Acesso em: 25 nov. 2008

RESPONSABILIDADE Civil e criminal do Síndico e Condôminos nos acidentes e Doenças do Trabalho. Não Publicado.

Tavares, José da Cunha. Noções de prevenção e Controle de Perda em Segurança do Trabalho. 6ª Ed: São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2008.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica. Gerência de Riscos – eST-701. 4ª Ed: São Paulo, 2008.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica. Higiene do Trabalho – Parte A – eST-103/ST 09. 3ª Ed: São Paulo, 2007.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica. Introdução à Engenharia de Segurança do trabalho – eST-101/ST 01. 3ª Ed: São Paulo, 2007.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica. Legislação e Normas Técnicas – eST-102/ST 02. 3ª Ed: São Paulo, 2007.

Veigas, João Francisco Moreira. *Consórcio do Metrô sabia dos problemas nas obras. Consultor Jurídico*, 17 Jan 2007. Disponível em:
<http://www.conjur.com.br/static/text/52003,1> Acesso em: 10 Jan 2009

7 ANEXOS

7.1 Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.



Presidência da República

Casa Civil

Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI Nº 8.987, DE 13 DE FEVEREIRO DE 1995.

Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Capítulo I

DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º As concessões de serviços públicos e de obras públicas e as permissões de serviços públicos reger-se-ão pelos termos do art. 175 da Constituição Federal, por esta Lei, pelas normas legais pertinentes e pelas cláusulas dos indispensáveis contratos.

Parágrafo único. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios promoverão a revisão e as adaptações necessárias de sua legislação às prescrições desta Lei, buscando atender as peculiaridades das diversas modalidades dos seus serviços.

Art. 2º Para os fins do disposto nesta Lei, considera-se:

I - poder concedente: a União, o Estado, o Distrito Federal ou o Município, em cuja competência se encontre o serviço público, precedido ou não da execução de obra pública, objeto de concessão ou permissão;

II - concessão de serviço público: a delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado;

III - concessão de serviço público precedida da execução de obra pública: a construção, total ou parcial, conservação, reforma, ampliação ou melhoramento de quaisquer obras de interesse público, delegada pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para a sua realização, por sua conta e risco, de forma que o investimento da concessionária seja remunerado e amortizado mediante a exploração do serviço ou da obra por prazo determinado;

IV - permissão de serviço público: a delegação, a título precário, mediante licitação, da prestação de serviços públicos, feita pelo poder concedente à pessoa física ou jurídica que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco.

Art. 3º As concessões e permissões sujeitar-se-ão à fiscalização pelo poder concedente responsável pela delegação, com a cooperação dos usuários.

Art. 4º A concessão de serviço público, precedida ou não da execução de obra pública, será formalizada mediante contrato, que deverá observar os termos desta Lei, das normas pertinentes e do edital de licitação.

Art. 5º O poder concedente publicará, previamente ao edital de licitação, ato justificando a conveniência da outorga de concessão ou permissão, caracterizando seu objeto, área e prazo.

Capítulo II

DO SERVIÇO ADEQUADO

Art. 6º Toda concessão ou permissão pressupõe a prestação de serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários, conforme estabelecido nesta Lei, nas normas pertinentes e no respectivo contrato.

§ 1º Serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.

§ 2º A atualidade compreende a modernidade das técnicas, do equipamento e das instalações e a sua conservação, bem como a melhoria e expansão do serviço.

§ 3º Não se caracteriza como descontinuidade do serviço a sua interrupção em situação de emergência ou após prévio aviso, quando:

- I - motivada por razões de ordem técnica ou de segurança das instalações; e,
- II - por inadimplemento do usuário, considerado o interesse da coletividade.

Capítulo III

DOS DIREITOS E OBRIGAÇÕES DOS USUÁRIOS

Art. 7º. Sem prejuízo do disposto na Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, são direitos e obrigações dos usuários:

- I - receber serviço adequado;
- II - receber do poder concedente e da concessionária informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;
- ~~III - obter e utilizar o serviço, com liberdade de escolha, observadas as normas do poder concedente;~~
- III - obter e utilizar o serviço, com liberdade de escolha entre vários prestadores de serviços, quando for o caso, observadas as normas do poder concedente. (Redação dada pela Lei nº 9.648, de 1998)
- IV - levar ao conhecimento do poder público e da concessionária as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;
- V - comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos praticados pela concessionária na prestação do serviço;
- VI - contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços.

Art. 7º-A. As concessionárias de serviços públicos, de direito público e privado, nos Estados e no Distrito Federal, são obrigadas a oferecer ao consumidor e ao usuário, dentro do mês de vencimento, o mínimo de seis datas opcionais para escolherem os dias de vencimento de seus débitos. (Incluído pela Lei nº 9.791, de 1999)

Parágrafo único. (VETADO) (Incluído pela Lei nº 9.791, de 1999)

Capítulo IV

DA POLÍTICA TARIFÁRIA

Art. 8º (VETADO)

Art. 9º A tarifa do serviço público concedido será fixada pelo preço da proposta vencedora da licitação e preservada pelas regras de revisão previstas nesta Lei, no edital e no contrato.

~~§ 1º A tarifa não será subordinada à legislação específica anterior.~~

§ 1º A tarifa não será subordinada à legislação específica anterior e somente nos casos expressamente previstos em lei, sua cobrança poderá ser condicionada à existência de serviço público alternativo e gratuito para o usuário. (Redação dada pela Lei nº 9.648, de 1998)

§ 2º Os contratos poderão prever mecanismos de revisão das tarifas, a fim de manter-se o equilíbrio econômico-financeiro.

§ 3º Ressalvados os impostos sobre a renda, a criação, alteração ou extinção de quaisquer tributos ou encargos legais, após a apresentação da proposta, quando comprovado seu impacto, implicará a revisão da tarifa, para mais ou para menos, conforme o caso.

§ 4º Em havendo alteração unilateral do contrato que afete o seu inicial equilíbrio econômico-financeiro, o poder concedente deverá restabelecê-lo, concomitantemente à alteração.

Art. 10. Sempre que forem atendidas as condições do contrato, considera-se mantido seu equilíbrio econômico-financeiro.

Art. 11. No atendimento às peculiaridades de cada serviço público, poderá o poder concedente prever, em favor da concessionária, no edital de licitação, a possibilidade de outras fontes provenientes de receitas alternativas, complementares, acessórias ou de projetos associados, com ou sem exclusividade, com vistas a favorecer a modicidade das tarifas, observado o disposto no art. 17 desta Lei.

Parágrafo único. As fontes de receita previstas neste artigo serão obrigatoriamente consideradas para a aferição do inicial equilíbrio econômico-financeiro do contrato.

Art. 12. (VETADO)

Art. 13. As tarifas poderão ser diferenciadas em função das características técnicas e dos custos específicos provenientes do atendimento aos distintos segmentos de usuários.

Capítulo V

DA LICITAÇÃO

Art. 14. Toda concessão de serviço público, precedida ou não da execução de obra pública, será objeto de prévia licitação, nos termos da legislação própria e com observância dos princípios da

legalidade, moralidade, publicidade, igualdade, do julgamento por critérios objetivos e da vinculação ao instrumento convocatório.

~~Art. 15. No julgamento da licitação será considerado um dos seguintes critérios:~~
~~I - o menor valor da tarifa do serviço público a ser prestado;~~
~~II - a maior oferta, nos casos de pagamento ao poder concedente pela outorga de concessão;~~
~~III - a combinação dos critérios referidos nos incisos I e II deste artigo.~~
~~§ 1º A aplicação do critério previsto no inciso III só será admitida quando previamente estabelecida no edital de licitação, inclusive com regras e fórmulas precisas para avaliação econômico-financeira.~~
~~§ 2º O poder concedente recusará propostas manifestamente inexequíveis ou financeiramente incompatíveis com os objetivos da licitação.~~
~~§ 3º Em igualdade de condições, será dada preferência à proposta apresentada por empresa brasileira.~~

Art. 15. No julgamento da licitação será considerado um dos seguintes critérios: (Redação dada pela Lei nº 9.648, de 1998)

I - o menor valor da tarifa do serviço público a ser prestado; (Redação dada pela Lei nº 9.648, de 1998)

II - a maior oferta, nos casos de pagamento ao poder concedente pela outorga da concessão; (Redação dada pela Lei nº 9.648, de 1998)

III - a combinação, dois a dois, dos critérios referidos nos incisos I, II e VII; (Redação dada pela Lei nº 9.648, de 1998)

IV - melhor proposta técnica, com preço fixado no edital; (Incluído pela Lei nº 9.648, de 1998)

V - melhor proposta em razão da combinação dos critérios de menor valor da tarifa do serviço público a ser prestado com o de melhor técnica; (Incluído pela Lei nº 9.648, de 1998)

VI - melhor proposta em razão da combinação dos critérios de maior oferta pela outorga da concessão com o de melhor técnica; ou (Incluído pela Lei nº 9.648, de 1998)

VII - melhor oferta de pagamento pela outorga após qualificação de propostas técnicas. (Incluído pela Lei nº 9.648, de 1998)

§ 1º A aplicação do critério previsto no inciso III só será admitida quando previamente estabelecida no edital de licitação, inclusive com regras e fórmulas precisas para avaliação econômico-financeira. (Redação dada pela Lei nº 9.648, de 1998)

§ 2º Para fins de aplicação do disposto nos incisos IV, V, VI e VII, o edital de licitação conterá parâmetros e exigências para formulação de propostas técnicas. (Redação dada pela Lei nº 9.648, de 1998)

§ 3º O poder concedente recusará propostas manifestamente inexequíveis ou financeiramente incompatíveis com os objetivos da licitação. (Redação dada pela Lei nº 9.648, de 1998)

§ 4º Em igualdade de condições, será dada preferência à proposta apresentada por empresa brasileira. (Redação dada pela Lei nº 9.648, de 1998)

Art. 16. A outorga de concessão ou permissão não terá caráter de exclusividade, salvo no caso de inviabilidade técnica ou econômica justificada no ato a que se refere o art. 5º desta Lei.

Art. 17. Considerar-se-á desclassificada a proposta que, para sua viabilização, necessite de vantagens ou subsídios que não estejam previamente autorizados em lei e à disposição de todos os concorrentes.

~~Parágrafo único. Considerar-se-á, também, desclassificada a proposta de entidade estatal alheia à esfera político-administrativa do poder concedente que, para sua viabilização, necessite de vantagens ou subsídios do poder público controlador da referida entidade.~~

§ 1º Considerar-se-á, também, desclassificada a proposta de entidade estatal alheia à esfera político-administrativa do poder concedente que, para sua viabilização, necessite de vantagens ou subsídios do poder público controlador da referida entidade. (Renumerado do parágrafo único pela Lei nº 9.648, de 1998)

§ 2º Inclui-se nas vantagens ou subsídios de que trata este artigo, qualquer tipo de tratamento tributário diferenciado, ainda que em consequência da natureza jurídica do licitante, que comprometa a isonomia fiscal que deve prevalecer entre todos os concorrentes. (Incluído pela Lei nº 9.648, de 1998)

Art. 18. O edital de licitação será elaborado pelo poder concedente, observados, no que couber, os critérios e as normas gerais da legislação própria sobre licitações e contratos e conterà, especialmente:

- I - o objeto, metas e prazo da concessão;
- II - a descrição das condições necessárias à prestação adequada do serviço;
- III - os prazos para recebimento das propostas, julgamento da licitação e assinatura do contrato;
- IV - prazo, local e horário em que serão fornecidos, aos interessados, os dados, estudos e projetos necessários à elaboração dos orçamentos e apresentação das propostas;
- V - os critérios e a relação dos documentos exigidos para a aferição da capacidade técnica, da idoneidade financeira e da regularidade jurídica e fiscal;
- VI - as possíveis fontes de receitas alternativas, complementares ou acessórias, bem como as provenientes de projetos associados;
- VII - os direitos e obrigações do poder concedente e da concessionária em relação a alterações e expansões a serem realizadas no futuro, para garantir a continuidade da prestação do serviço;
- VIII - os critérios de reajuste e revisão da tarifa;
- IX - os critérios, indicadores, fórmulas e parâmetros a serem utilizados no julgamento técnico e econômico-financeiro da proposta;
- X - a indicação dos bens reversíveis;
- XI - as características dos bens reversíveis e as condições em que estes serão postos à disposição, nos casos em que houver sido extinta a concessão anterior;
- XII - a expressa indicação do responsável pelo ônus das desapropriações necessárias à execução do serviço ou da obra pública, ou para a instituição de servidão administrativa;
- XIII - as condições de liderança da empresa responsável, na hipótese em que for permitida a participação de empresas em consórcio;

XIV - nos casos de concessão, a minuta do respectivo contrato, que conterá as cláusulas essenciais referidas no art. 23 desta Lei, quando aplicáveis;

~~XV - nos casos de concessão de serviços públicos precedida da execução de obra pública, os dados relativos à obra, dentre os quais os elementos do projeto básico que permitam sua plena caracterização; e~~

XV - nos casos de concessão de serviços públicos precedida da execução de obra pública, os dados relativos à obra, dentre os quais os elementos do projeto básico que permitam sua plena caracterização, bem assim as garantias exigidas para essa parte específica do contrato, adequadas a cada caso e limitadas ao valor da obra; (Redação dada pela Lei nº 9.648, de 1998)

XVI - nos casos de permissão, os termos do contrato de adesão a ser firmado.

Art. 18-A. O edital poderá prever a inversão da ordem das fases de habilitação e julgamento, hipótese em que: (Incluído pela Lei nº 11.196, de 2005)

I - encerrada a fase de classificação das propostas ou o oferecimento de lances, será aberto o invólucro com os documentos de habilitação do licitante mais bem classificado, para verificação do atendimento das condições fixadas no edital; (Incluído pela Lei nº 11.196, de 2005)

II - verificado o atendimento das exigências do edital, o licitante será declarado vencedor; (Incluído pela Lei nº 11.196, de 2005)

III - inabilitado o licitante melhor classificado, serão analisados os documentos habilitatórios do licitante com a proposta classificada em segundo lugar, e assim sucessivamente, até que um licitante classificado atenda às condições fixadas no edital; (Incluído pela Lei nº 11.196, de 2005)

IV - proclamado o resultado final do certame, o objeto será adjudicado ao vencedor nas condições técnicas e econômicas por ele ofertadas. (Incluído pela Lei nº 11.196, de 2005)

Art. 19. Quando permitida, na licitação, a participação de empresas em consórcio, observar-se-ão as seguintes normas:

I - comprovação de compromisso, público ou particular, de constituição de consórcio, subscrito pelas consorciadas;

II - indicação da empresa responsável pelo consórcio;

III - apresentação dos documentos exigidos nos incisos V e XIII do artigo anterior, por parte de cada consorciada;

IV - impedimento de participação de empresas consorciadas na mesma licitação, por intermédio de mais de um consórcio ou isoladamente.

§ 1º O licitante vencedor fica obrigado a promover, antes da celebração do contrato, a constituição e registro do consórcio, nos termos do compromisso referido no inciso I deste artigo.

§ 2º A empresa líder do consórcio é a responsável perante o poder concedente pelo cumprimento do contrato de concessão, sem prejuízo da responsabilidade solidária das demais consorciadas.

Art. 20. É facultado ao poder concedente, desde que previsto no edital, no interesse do serviço a ser concedido, determinar que o licitante vencedor, no caso de consórcio, se constitua em empresa antes da celebração do contrato.

Art. 21. Os estudos, investigações, levantamentos, projetos, obras e despesas ou investimentos já efetuados, vinculados à concessão, de utilidade para a licitação, realizados pelo poder concedente ou com a sua autorização, estarão à disposição dos interessados, devendo o vencedor da licitação ressarcir os dispêndios correspondentes, especificados no edital.

Art. 22. É assegurada a qualquer pessoa a obtenção de certidão sobre atos, contratos, decisões ou pareceres relativos à licitação ou às próprias concessões.

Capítulo VI

DO CONTRATO DE CONCESSÃO

Art. 23. São cláusulas essenciais do contrato de concessão as relativas:

I - ao objeto, à área e ao prazo da concessão;

II - ao modo, forma e condições de prestação do serviço;

III - aos critérios, indicadores, fórmulas e parâmetros definidores da qualidade do serviço;

IV - ao preço do serviço e aos critérios e procedimentos para o reajuste e a revisão das tarifas;

V - aos direitos, garantias e obrigações do poder concedente e da concessionária, inclusive os relacionados às previsíveis necessidades de futura alteração e expansão do serviço e conseqüente modernização, aperfeiçoamento e ampliação dos equipamentos e das instalações;

VI - aos direitos e deveres dos usuários para obtenção e utilização do serviço;

VII - à forma de fiscalização das instalações, dos equipamentos, dos métodos e práticas de execução do serviço, bem como a indicação dos órgãos competentes para exercê-la;

VIII - às penalidades contratuais e administrativas a que se sujeita a concessionária e sua forma de aplicação;

IX - aos casos de extinção da concessão;

X - aos bens reversíveis;

XI - aos critérios para o cálculo e a forma de pagamento das indenizações devidas à concessionária, quando for o caso;

XII - às condições para prorrogação do contrato;

XIII - à obrigatoriedade, forma e periodicidade da prestação de contas da concessionária ao poder concedente;

XIV - à exigência da publicação de demonstrações financeiras periódicas da concessionária; e

XV - ao foro e ao modo amigável de solução das divergências contratuais.

Parágrafo único. Os contratos relativos à concessão de serviço público precedido da execução de obra pública deverão, adicionalmente:

I - estipular os cronogramas físico-financeiros de execução das obras vinculadas à concessão; e

II - exigir garantia do fiel cumprimento, pela concessionária, das obrigações relativas às obras vinculadas à concessão.

Art. 23-A. O contrato de concessão poderá prever o emprego de mecanismos privados para resolução de disputas decorrentes ou relacionadas ao contrato, inclusive a arbitragem, a ser realizada no Brasil e em língua portuguesa, nos termos da Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996. (Incluído pela Lei nº 11.196, de 2005)

Art. 24. (VETADO)

Art. 25. Incumbe à concessionária a execução do serviço concedido, cabendo-lhe responder por todos os prejuízos causados ao poder concedente, aos usuários ou a terceiros, sem que a fiscalização exercida pelo órgão competente exclua ou atenua essa responsabilidade.

§ 1º Sem prejuízo da responsabilidade a que se refere este artigo, a concessionária poderá contratar com terceiros o desenvolvimento de atividades inerentes, acessórias ou complementares ao serviço concedido, bem como a implementação de projetos associados.

§ 2º Os contratos celebrados entre a concessionária e os terceiros a que se refere o parágrafo anterior reger-se-ão pelo direito privado, não se estabelecendo qualquer relação jurídica entre os terceiros e o poder concedente.

§ 3º A execução das atividades contratadas com terceiros pressupõe o cumprimento das normas regulamentares da modalidade do serviço concedido.

Art. 26. É admitida a subconcessão, nos termos previstos no contrato de concessão, desde que expressamente autorizada pelo poder concedente.

§ 1º A outorga de subconcessão será sempre precedida de concorrência.

§ 2º O subconcessionário se sub-rogará todos os direitos e obrigações da subconcedente dentro dos limites da subconcessão.

Art. 27. A transferência de concessão ou do controle societário da concessionária sem prévia anuência do poder concedente implicará a caducidade da concessão.

~~Parágrafo único. Para fins de obtenção da anuência de que trata o caput deste artigo o pretendente deverá:~~

- ~~I - atender às exigências de capacidade técnica, idoneidade financeira e regularidade jurídica e fiscal necessárias à assunção do serviço; e~~
- ~~II - comprometer-se a cumprir todas as cláusulas do contrato em vigor.~~

§ 1º Para fins de obtenção da anuência de que trata o caput deste artigo, o pretendente deverá: (Renumerado do parágrafo único pela Lei nº 11.196, de 2005)

I - atender às exigências de capacidade técnica, idoneidade financeira e regularidade jurídica e fiscal necessárias à assunção do serviço; e

II - comprometer-se a cumprir todas as cláusulas do contrato em vigor.

§ 2º Nas condições estabelecidas no contrato de concessão, o poder concedente autorizará a assunção do controle da concessionária por seus financiadores para promover sua reestruturação financeira e assegurar a continuidade da prestação dos serviços. (Incluído pela Lei nº 11.196, de 2005)

§ 3º Na hipótese prevista no § 2º deste artigo, o poder concedente exigirá dos financiadores que atendam às exigências de regularidade jurídica e fiscal, podendo alterar ou dispensar os demais requisitos previstos no § 1º, inciso I deste artigo. (Incluído pela Lei nº 11.196, de 2005)

§ 4º A assunção do controle autorizada na forma do § 2º deste artigo não alterará as obrigações da concessionária e de seus controladores ante ao poder concedente. (Incluído pela Lei nº 11.196, de 2005)

Art. 28. Nos contratos de financiamento, as concessionárias poderão oferecer em garantia os direitos emergentes da concessão, até o limite que não comprometa a operacionalização e a continuidade da prestação do serviço.

~~Parágrafo único. Os casos em que o organismo financiador for instituição financeira pública, deverão ser exigidas outras garantias da concessionária para viabilização do financiamento.~~
(Revogado pela Lei nº 9.074, de 1995)

Art. 28-A. Para garantir contratos de mútuo de longo prazo, destinados a investimentos relacionados a contratos de concessão, em qualquer de suas modalidades, as concessionárias poderão ceder ao mutuante, em caráter fiduciário, parcela de seus créditos operacionais futuros, observadas as seguintes condições: (Incluído pela Lei nº 11.196, de 2005)

I - o contrato de cessão dos créditos deverá ser registrado em Cartório de Títulos e Documentos para ter eficácia perante terceiros;

II - sem prejuízo do disposto no inciso I do caput deste artigo, a cessão do crédito não terá eficácia em relação ao Poder Público concedente senão quando for este formalmente notificado;
(Incluído pela Lei nº 11.196, de 2005)

III - os créditos futuros cedidos nos termos deste artigo serão constituídos sob a titularidade do mutuante, independentemente de qualquer formalidade adicional; (Incluído pela Lei nº 11.196, de 2005)

IV - o mutuante poderá indicar instituição financeira para efetuar a cobrança e receber os pagamentos dos créditos cedidos ou permitir que a concessionária o faça, na qualidade de representante e depositária; (Incluído pela Lei nº 11.196, de 2005)

V - na hipótese de ter sido indicada instituição financeira, conforme previsto no inciso IV do caput deste artigo, fica a concessionária obrigada a apresentar a essa os créditos para cobrança; (Incluído pela Lei nº 11.196, de 2005)

VI - os pagamentos dos créditos cedidos deverão ser depositados pela concessionária ou pela instituição encarregada da cobrança em conta corrente bancária vinculada ao contrato de mútuo;
(Incluído pela Lei nº 11.196, de 2005)

VII - a instituição financeira depositária deverá transferir os valores recebidos ao mutuante à medida que as obrigações do contrato de mútuo tornarem-se exigíveis; e (Incluído pela Lei nº 11.196, de 2005)

VIII - o contrato de cessão disporá sobre a devolução à concessionária dos recursos excedentes, sendo vedada a retenção do saldo após o adimplemento integral do contrato. (Incluído pela Lei nº 11.196, de 2005)

Parágrafo único. Para os fins deste artigo, serão considerados contratos de longo prazo aqueles cujas obrigações tenham prazo médio de vencimento superior a 5 (cinco) anos. (Incluído pela Lei nº 11.196, de 2005)

DOS ENCARGOS DO PODER CONCEDENTE

Art. 29. Incumbe ao poder concedente:

- I - regulamentar o serviço concedido e fiscalizar permanentemente a sua prestação;
- II - aplicar as penalidades regulamentares e contratuais;
- III - intervir na prestação do serviço, nos casos e condições previstos em lei;
- IV - extinguir a concessão, nos casos previstos nesta Lei e na forma prevista no contrato;
- V - homologar reajustes e proceder à revisão das tarifas na forma desta Lei, das normas pertinentes e do contrato;
- VI - cumprir e fazer cumprir as disposições regulamentares do serviço e as cláusulas contratuais da concessão;
- VII - zelar pela boa qualidade do serviço, receber, apurar e solucionar queixas e reclamações dos usuários, que serão cientificados, em até trinta dias, das providências tomadas;
- VIII - declarar de utilidade pública os bens necessários à execução do serviço ou obra pública, promovendo as desapropriações, diretamente ou mediante outorga de poderes à concessionária, caso em que será desta a responsabilidade pelas indenizações cabíveis;
- IX - declarar de necessidade ou utilidade pública, para fins de instituição de servidão administrativa, os bens necessários à execução de serviço ou obra pública, promovendo-a diretamente ou mediante outorga de poderes à concessionária, caso em que será desta a responsabilidade pelas indenizações cabíveis;
- X - estimular o aumento da qualidade, produtividade, preservação do meio-ambiente e conservação;
- XI - incentivar a competitividade; e
- XII - estimular a formação de associações de usuários para defesa de interesses relativos ao serviço.

Art. 30. No exercício da fiscalização, o poder concedente terá acesso aos dados relativos à administração, contabilidade, recursos técnicos, econômicos e financeiros da concessionária.

Parágrafo único. A fiscalização do serviço será feita por intermédio de órgão técnico do poder concedente ou por entidade com ele conveniada, e, periodicamente, conforme previsto em norma regulamentar, por comissão composta de representantes do poder concedente, da concessionária e dos usuários.

Capítulo VIII

DOS ENCARGOS DA CONCESSIONÁRIA

Art. 31. Incumbe à concessionária:

- I - prestar serviço adequado, na forma prevista nesta Lei, nas normas técnicas aplicáveis e no contrato;
- II - manter em dia o inventário e o registro dos bens vinculados à concessão;

III - prestar contas da gestão do serviço ao poder concedente e aos usuários, nos termos definidos no contrato;

IV - cumprir e fazer cumprir as normas do serviço e as cláusulas contratuais da concessão;

V - permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço, bem como a seus registros contábeis;

VI - promover as desapropriações e constituir servidões autorizadas pelo poder concedente, conforme previsto no edital e no contrato;

VII - zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço, bem como segurá-los adequadamente; e

VIII - captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço.

Parágrafo único. As contratações, inclusive de mão-de-obra, feitas pela concessionária serão regidas pelas disposições de direito privado e pela legislação trabalhista, não se estabelecendo qualquer relação entre os terceiros contratados pela concessionária e o poder concedente.

Capítulo IX

DA INTERVENÇÃO

Art. 32. O poder concedente poderá intervir na concessão, com o fim de assegurar a adequação na prestação do serviço, bem como o fiel cumprimento das normas contratuais, regulamentares e legais pertinentes.

Parágrafo único. A intervenção far-se-á por decreto do poder concedente, que conterá a designação do interventor, o prazo da intervenção e os objetivos e limites da medida.

Art. 33. Declarada a intervenção, o poder concedente deverá, no prazo de trinta dias, instaurar procedimento administrativo para comprovar as causas determinantes da medida e apurar responsabilidades, assegurado o direito de ampla defesa.

§ 1º Se ficar comprovado que a intervenção não observou os pressupostos legais e regulamentares será declarada sua nulidade, devendo o serviço ser imediatamente devolvido à concessionária, sem prejuízo de seu direito à indenização.

§ 2º O procedimento administrativo a que se refere o **caput** deste artigo deverá ser concluído no prazo de até cento e oitenta dias, sob pena de considerar-se inválida a intervenção.

Art. 34. Cessada a intervenção, se não for extinta a concessão, a administração do serviço será devolvida à concessionária, precedida de prestação de contas pelo interventor, que responderá pelos atos praticados durante a sua gestão.

Capítulo X

DA EXTINÇÃO DA CONCESSÃO

Art. 35. Extingue-se a concessão por:

I - advento do termo contratual;

II - encampação;

III - caducidade;

IV - rescisão;

V - anulação; e

VI - falência ou extinção da empresa concessionária e falecimento ou incapacidade do titular, no caso de empresa individual.

§ 1º Extinta a concessão, retornam ao poder concedente todos os bens reversíveis, direitos e privilégios transferidos ao concessionário conforme previsto no edital e estabelecido no contrato.

§ 2º Extinta a concessão, haverá a imediata assunção do serviço pelo poder concedente, procedendo-se aos levantamentos, avaliações e liquidações necessários.

§ 3º A assunção do serviço autoriza a ocupação das instalações e a utilização, pelo poder concedente, de todos os bens reversíveis.

§ 4º Nos casos previstos nos incisos I e II deste artigo, o poder concedente, antecipando-se à extinção da concessão, procederá aos levantamentos e avaliações necessários à determinação dos montantes da indenização que será devida à concessionária, na forma dos arts. 36 e 37 desta Lei.

Art. 36. A reversão no advento do termo contratual far-se-á com a indenização das parcelas dos investimentos vinculados a bens reversíveis, ainda não amortizados ou depreciados, que tenham sido realizados com o objetivo de garantir a continuidade e atualidade do serviço concedido.

Art. 37. Considera-se encampação a retomada do serviço pelo poder concedente durante o prazo da concessão, por motivo de interesse público, mediante lei autorizativa específica e após prévio pagamento da indenização, na forma do artigo anterior.

Art. 38. A inexecução total ou parcial do contrato acarretará, a critério do poder concedente, a declaração de caducidade da concessão ou a aplicação das sanções contratuais, respeitadas as disposições deste artigo, do art. 27, e as normas convencionadas entre as partes.

§ 1º A caducidade da concessão poderá ser declarada pelo poder concedente quando:

I - o serviço estiver sendo prestado de forma inadequada ou deficiente, tendo por base as normas, critérios, indicadores e parâmetros definidores da qualidade do serviço;

II - a concessionária descumprir cláusulas contratuais ou disposições legais ou regulamentares concernentes à concessão;

III - a concessionária paralisar o serviço ou concorrer para tanto, ressalvadas as hipóteses decorrentes de caso fortuito ou força maior;

IV - a concessionária perder as condições econômicas, técnicas ou operacionais para manter a adequada prestação do serviço concedido;

V - a concessionária não cumprir as penalidades impostas por infrações, nos devidos prazos;

VI - a concessionária não atender a intimação do poder concedente no sentido de regularizar a prestação do serviço; e

VII - a concessionária for condenada em sentença transitada em julgado por sonegação de tributos, inclusive contribuições sociais.

§ 2º A declaração da caducidade da concessão deverá ser precedida da verificação da inadimplência da concessionária em processo administrativo, assegurado o direito de ampla defesa.

§ 3º Não será instaurado processo administrativo de inadimplência antes de comunicados à concessionária, detalhadamente, os descumprimentos contratuais referidos no § 1º deste artigo, dando-lhe um prazo para corrigir as falhas e transgressões apontadas e para o enquadramento, nos termos contratuais.

§ 4º Instaurado o processo administrativo e comprovada a inadimplência, a caducidade será declarada por decreto do poder concedente, independentemente de indenização prévia, calculada no decurso do processo.

§ 5º A indenização de que trata o parágrafo anterior, será devida na forma do art. 36 desta Lei e do contrato, descontado o valor das multas contratuais e dos danos causados pela concessionária.

§ 6º Declarada a caducidade, não resultará para o poder concedente qualquer espécie de responsabilidade em relação aos encargos, ônus, obrigações ou compromissos com terceiros ou com empregados da concessionária.

Art. 39. O contrato de concessão poderá ser rescindido por iniciativa da concessionária, no caso de descumprimento das normas contratuais pelo poder concedente, mediante ação judicial especialmente intentada para esse fim.

Parágrafo único. Na hipótese prevista no **caput** deste artigo, os serviços prestados pela concessionária não poderão ser interrompidos ou paralisados, até a decisão judicial transitada em julgado.

Capítulo XI

DAS PERMISSÕES

Art. 40. A permissão de serviço público será formalizada mediante contrato de adesão, que observará os termos desta Lei, das demais normas pertinentes e do edital de licitação, inclusive quanto à precariedade e à revogabilidade unilateral do contrato pelo poder concedente.

Parágrafo único. Aplica-se às permissões o disposto nesta Lei.

Capítulo XII

DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 41. O disposto nesta Lei não se aplica à concessão, permissão e autorização para o serviço de radiodifusão sonora e de sons e imagens.

Art. 42. As concessões de serviço público outorgadas anteriormente à entrada em vigor desta Lei consideram-se válidas pelo prazo fixado no contrato ou no ato de outorga, observado o disposto no art. 43 desta Lei. (Vide Lei nº 9.074, de 1995)

~~§ 1º Vencido o prazo da concessão, o poder concedente procederá a sua licitação, nos termos desta Lei.~~

§ 1º Vencido o prazo mencionado no contrato ou ato de outorga, o serviço poderá ser prestado por órgão ou entidade do poder concedente, ou delegado a terceiros, mediante novo contrato. (Redação dada pela Lei nº 11.445, de 2007).

§ 2º As concessões em caráter precário, as que estiverem com prazo vencido e as que estiverem em vigor por prazo indeterminado, inclusive por força de legislação anterior, permanecerão

válidas pelo prazo necessário à realização dos levantamentos e avaliações indispensáveis à organização das licitações que precederão a outorga das concessões que as substituirão, prazo esse que não será inferior a 24 (vinte e quatro) meses.

§ 3º As concessões a que se refere o § 2º deste artigo, inclusive as que não possuam instrumento que as formalize ou que possuam cláusula que preveja prorrogação, terão validade máxima até o dia 31 de dezembro de 2010, desde que, até o dia 30 de junho de 2009, tenham sido cumpridas, cumulativamente, as seguintes condições: (Incluído pela Lei nº 11.445, de 2007).

I - levantamento mais amplo e retroativo possível dos elementos físicos constituintes da infraestrutura de bens reversíveis e dos dados financeiros, contábeis e comerciais relativos à prestação dos serviços, em dimensão necessária e suficiente para a realização do cálculo de eventual indenização relativa aos investimentos ainda não amortizados pelas receitas emergentes da concessão, observadas as disposições legais e contratuais que regulavam a prestação do serviço ou a ela aplicáveis nos 20 (vinte) anos anteriores ao da publicação desta Lei; (Incluído pela Lei nº 11.445, de 2007).

II - celebração de acordo entre o poder concedente e o concessionário sobre os critérios e a forma de indenização de eventuais créditos remanescentes de investimentos ainda não amortizados ou depreciados, apurados a partir dos levantamentos referidos no inciso I deste parágrafo e auditados por instituição especializada escolhida de comum acordo pelas partes; e (Incluído pela Lei nº 11.445, de 2007).

III - publicação na imprensa oficial de ato formal de autoridade do poder concedente, autorizando a prestação precária dos serviços por prazo de até 6 (seis) meses, renovável até 31 de dezembro de 2008, mediante comprovação do cumprimento do disposto nos incisos I e II deste parágrafo. (Incluído pela Lei nº 11.445, de 2007).

§ 4º Não ocorrendo o acordo previsto no inciso II do § 3º deste artigo, o cálculo da indenização de investimentos será feito com base nos critérios previstos no instrumento de concessão antes celebrado ou, na omissão deste, por avaliação de seu valor econômico ou reavaliação patrimonial, depreciação e amortização de ativos imobilizados definidos pelas legislações fiscal e das sociedades por ações, efetuada por empresa de auditoria independente escolhida de comum acordo pelas partes. (Incluído pela Lei nº 11.445, de 2007).

§ 5º No caso do § 4º deste artigo, o pagamento de eventual indenização será realizado, mediante garantia real, por meio de 4 (quatro) parcelas anuais, iguais e sucessivas, da parte ainda não amortizada de investimentos e de outras indenizações relacionadas à prestação dos serviços, realizados com capital próprio do concessionário ou de seu controlador, ou originários de operações de financiamento, ou obtidos mediante emissão de ações, debêntures e outros títulos mobiliários, com a primeira parcela paga até o último dia útil do exercício financeiro em que ocorrer a reversão. (Incluído pela Lei nº 11.445, de 2007).

§ 6º Ocorrendo acordo, poderá a indenização de que trata o § 5º deste artigo ser paga mediante receitas de novo contrato que venha a disciplinar a prestação do serviço. (Incluído pela Lei nº 11.445, de 2007).

Art. 43. Ficam extintas todas as concessões de serviços públicos outorgadas sem licitação na vigência da Constituição de 1988. (Vide Lei nº 9.074, de 1995)

Parágrafo único. Ficam também extintas todas as concessões outorgadas sem licitação anteriormente à Constituição de 1988, cujas obras ou serviços não tenham sido iniciados ou que se encontrem paralisados quando da entrada em vigor desta Lei.

Art. 44. As concessionárias que tiverem obras que se encontrem atrasadas, na data da publicação desta Lei, apresentarão ao poder concedente, dentro de cento e oitenta dias, plano efetivo de conclusão das obras. (Vide Lei nº 9.074, de 1995)

Parágrafo único. Caso a concessionária não apresente o plano a que se refere este artigo ou se este plano não oferecer condições efetivas para o término da obra, o poder concedente poderá declarar extinta a concessão, relativa a essa obra.

Art. 45. Nas hipóteses de que tratam os arts. 43 e 44 desta Lei, o poder concedente indenizará as obras e serviços realizados somente no caso e com os recursos da nova licitação.

Parágrafo único. A licitação de que trata o **caput** deste artigo deverá, obrigatoriamente, levar em conta, para fins de avaliação, o estágio das obras paralisadas ou atrasadas, de modo a permitir a utilização do critério de julgamento estabelecido no inciso III do art. 15 desta Lei.

Art. 46. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 47. Revogam-se as disposições em contrário.

Brasília, 13 de fevereiro de 1995; 174ª da Independência e 107ª da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO
Nelson Jobim

Este texto não substitui o publicado no D.O.U. de 14.2.1995 e republicado no D.O.U. de 28.9.1998

7.2 Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004.**Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos****LEI Nº 11.079, DE 30 DE DEZEMBRO DE 2004.****Mensagem de veto**

Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Capítulo I**DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

Art. 1º Esta Lei institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

Parágrafo único. Esta Lei se aplica aos órgãos da Administração Pública direta, aos fundos especiais, às autarquias, às fundações públicas, às empresas públicas, às sociedades de economia mista e às demais entidades controladas direta ou indiretamente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

Art. 2º Parceria público-privada é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa.

§ 1º Concessão patrocinada é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado.

§ 2º Concessão administrativa é o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento e instalação de bens.

§ 3º Não constitui parceria público-privada a concessão comum, assim entendida a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando não envolver contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado.

§ 4º É vedada a celebração de contrato de parceria público-privada:

- I – cujo valor do contrato seja inferior a R\$ 20.000.000,00 (vinte milhões de reais);
- II – cujo período de prestação do serviço seja inferior a 5 (cinco) anos; ou
- III – que tenha como objeto único o fornecimento de mão-de-obra, o fornecimento e instalação de equipamentos ou a execução de obra pública.

Art. 3º As concessões administrativas regem-se por esta Lei, aplicando-se-lhes adicionalmente o disposto nos arts. 21, 23, 25 e 27 a 39 da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e no art. 31 da Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995. (Regulamento)

§ 1º As concessões patrocinadas regem-se por esta Lei, aplicando-se-lhes subsidiariamente o disposto na Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e nas leis que lhe são correlatas. (Regulamento)

§ 2º As concessões comuns continuam regidas pela Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e pelas leis que lhe são correlatas, não se lhes aplicando o disposto nesta Lei.

§ 3º Continuam regidos exclusivamente pela Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e pelas leis que lhe são correlatas os contratos administrativos que não caracterizem concessão comum, patrocinada ou administrativa.

Art. 4º Na contratação de parceria público-privada serão observadas as seguintes diretrizes:

- I – eficiência no cumprimento das missões de Estado e no emprego dos recursos da sociedade;
- II – respeito aos interesses e direitos dos destinatários dos serviços e dos entes privados incumbidos da sua execução;
- III – indelegabilidade das funções de regulação, jurisdicional, do exercício do poder de polícia e de outras atividades exclusivas do Estado;
- IV – responsabilidade fiscal na celebração e execução das parcerias;
- V – transparência dos procedimentos e das decisões;
- VI – repartição objetiva de riscos entre as partes;
- VII – sustentabilidade financeira e vantagens socioeconômicas dos projetos de parceria.

Capítulo II

DOS CONTRATOS DE PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA

Art. 5º As cláusulas dos contratos de parceria público-privada atenderão ao disposto no art. 23 da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, no que couber, devendo também prever:

- I – o prazo de vigência do contrato, compatível com a amortização dos investimentos realizados, não inferior a 5 (cinco), nem superior a 35 (trinta e cinco) anos, incluindo eventual prorrogação;
- II – as penalidades aplicáveis à Administração Pública e ao parceiro privado em caso de inadimplemento contratual, fixadas sempre de forma proporcional à gravidade da falta cometida, e às obrigações assumidas;
- III – a repartição de riscos entre as partes, inclusive os referentes a caso fortuito, força maior, fato do príncipe e álea econômica extraordinária;
- IV – as formas de remuneração e de atualização dos valores contratuais;
- V – os mecanismos para a preservação da atualidade da prestação dos serviços;
- VI – os fatos que caracterizem a inadimplência pecuniária do parceiro público, os modos e o prazo de regularização e, quando houver, a forma de acionamento da garantia;
- VII – os critérios objetivos de avaliação do desempenho do parceiro privado;

VIII – a prestação, pelo parceiro privado, de garantias de execução suficientes e compatíveis com os ônus e riscos envolvidos, observados os limites dos §§ 3º e 5º do art. 56 da Lei nº 8.666, de

21 de junho de 1993, e, no que se refere às concessões patrocinadas, o disposto no inciso XV do art. 18 da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995;

IX – o compartilhamento com a Administração Pública de ganhos econômicos efetivos do parceiro privado decorrentes da redução do risco de crédito dos financiamentos utilizados pelo parceiro privado;

X – a realização de vistoria dos bens reversíveis, podendo o parceiro público reter os pagamentos ao parceiro privado, no valor necessário para reparar as irregularidades eventualmente detectadas.

§ 1º As cláusulas contratuais de atualização automática de valores baseadas em índices e fórmulas matemáticas, quando houver, serão aplicadas sem necessidade de homologação pela Administração Pública, exceto se esta publicar, na imprensa oficial, onde houver, até o prazo de 15 (quinze) dias após apresentação da fatura, razões fundamentadas nesta Lei ou no contrato para a rejeição da atualização.

§ 2º Os contratos poderão prever adicionalmente:

I – os requisitos e condições em que o parceiro público autorizará a transferência do controle da sociedade de propósito específico para os seus financiadores, com o objetivo de promover a sua reestruturação financeira e assegurar a continuidade da prestação dos serviços, não se aplicando para este efeito o previsto no inciso I do parágrafo único do art. 27 da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995;

II – a possibilidade de emissão de empenho em nome dos financiadores do projeto em relação às obrigações pecuniárias da Administração Pública;

III – a legitimidade dos financiadores do projeto para receber indenizações por extinção antecipada do contrato, bem como pagamentos efetuados pelos fundos e empresas estatais garantidores de parcerias público-privadas.

Art. 6º A contraprestação da Administração Pública nos contratos de parceria público-privada poderá ser feita por:

I – ordem bancária;

II – cessão de créditos não tributários;

III – outorga de direitos em face da Administração Pública;

IV – outorga de direitos sobre bens públicos dominicais;

V – outros meios admitidos em lei.

Parágrafo único. O contrato poderá prever o pagamento ao parceiro privado de remuneração variável vinculada ao seu desempenho, conforme metas e padrões de qualidade e disponibilidade definidos no contrato.

Art. 7º A contraprestação da Administração Pública será obrigatoriamente precedida da disponibilização do serviço objeto do contrato de parceria público-privada.

Parágrafo único. É facultado à Administração Pública, nos termos do contrato, efetuar o pagamento da contraprestação relativa a parcela fruível de serviço objeto do contrato de parceria público-privada.

DAS GARANTIAS

Art. 8º As obrigações pecuniárias contraídas pela Administração Pública em contrato de parceria público-privada poderão ser garantidas mediante:

- I – vinculação de receitas, observado o disposto no inciso IV do art. 167 da Constituição Federal;
- II – instituição ou utilização de fundos especiais previstos em lei;
- III – contratação de seguro-garantia com as companhias seguradoras que não sejam controladas pelo Poder Público;
- IV – garantia prestada por organismos internacionais ou instituições financeiras que não sejam controladas pelo Poder Público;
- V – garantias prestadas por fundo garantidor ou empresa estatal criada para essa finalidade;
- VI – outros mecanismos admitidos em lei.

Capítulo IV

DA SOCIEDADE DE PROPÓSITO ESPECÍFICO

Art. 9º Antes da celebração do contrato, deverá ser constituída sociedade de propósito específico, incumbida de implantar e gerir o objeto da parceria.

§ 1º A transferência do controle da sociedade de propósito específico estará condicionada à autorização expressa da Administração Pública, nos termos do edital e do contrato, observado o disposto no parágrafo único do art. 27 da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.

§ 2º A sociedade de propósito específico poderá assumir a forma de companhia aberta, com valores mobiliários admitidos a negociação no mercado.

§ 3º A sociedade de propósito específico deverá obedecer a padrões de governança corporativa e adotar contabilidade e demonstrações financeiras padronizadas, conforme regulamento.

§ 4º Fica vedado à Administração Pública ser titular da maioria do capital votante das sociedades de que trata este Capítulo.

§ 5º A vedação prevista no § 4º deste artigo não se aplica à eventual aquisição da maioria do capital votante da sociedade de propósito específico por instituição financeira controlada pelo Poder Público em caso de inadimplemento de contratos de financiamento.

Capítulo V

DA LICITAÇÃO

Art. 10. A contratação de parceria público-privada será precedida de licitação na modalidade de concorrência, estando a abertura do processo licitatório condicionada a:

- I – autorização da autoridade competente, fundamentada em estudo técnico que demonstre:
 - a) a conveniência e a oportunidade da contratação, mediante identificação das razões que justifiquem a opção pela forma de parceria público-privada;

b) que as despesas criadas ou aumentadas não afetarão as metas de resultados fiscais previstas no Anexo referido no § 1º do art. 4º da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, devendo seus efeitos financeiros, nos períodos seguintes, ser compensados pelo aumento permanente de receita ou pela redução permanente de despesa; e

c) quando for o caso, conforme as normas editadas na forma do art. 25 desta Lei, a observância dos limites e condições decorrentes da aplicação dos arts. 29, 30 e 32 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, pelas obrigações contraídas pela Administração Pública relativas ao objeto do contrato;

II – elaboração de estimativa do impacto orçamentário-financeiro nos exercícios em que deva vigorar o contrato de parceria público-privada;

III – declaração do ordenador da despesa de que as obrigações contraídas pela Administração Pública no decorrer do contrato são compatíveis com a lei de diretrizes orçamentárias e estão previstas na lei orçamentária anual;

IV – estimativa do fluxo de recursos públicos suficientes para o cumprimento, durante a vigência do contrato e por exercício financeiro, das obrigações contraídas pela Administração Pública;

V – seu objeto estar previsto no plano plurianual em vigor no âmbito onde o contrato será celebrado;

VI – submissão da minuta de edital e de contrato à consulta pública, mediante publicação na imprensa oficial, em jornais de grande circulação e por meio eletrônico, que deverá informar a justificativa para a contratação, a identificação do objeto, o prazo de duração do contrato, seu valor estimado, fixando-se prazo mínimo de 30 (trinta) dias para recebimento de sugestões, cujo termo dar-se-á pelo menos 7 (sete) dias antes da data prevista para a publicação do edital; e

VII – licença ambiental prévia ou expedição das diretrizes para o licenciamento ambiental do empreendimento, na forma do regulamento, sempre que o objeto do contrato exigir.

§ 1º A comprovação referida nas alíneas b e c do inciso I do caput deste artigo conterá as premissas e metodologia de cálculo utilizadas, observadas as normas gerais para consolidação das contas públicas, sem prejuízo do exame de compatibilidade das despesas com as demais normas do plano plurianual e da lei de diretrizes orçamentárias.

§ 2º Sempre que a assinatura do contrato ocorrer em exercício diverso daquele em que for publicado o edital, deverá ser precedida da atualização dos estudos e demonstrações a que se referem os incisos I a IV do caput deste artigo.

§ 3º As concessões patrocinadas em que mais de 70% (setenta por cento) da remuneração do parceiro privado for paga pela Administração Pública dependerão de autorização legislativa específica.

Art. 11. O instrumento convocatório conterá minuta do contrato, indicará expressamente a submissão da licitação às normas desta Lei e observará, no que couber, os §§ 3º e 4º do art. 15, os arts. 18, 19 e 21 da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, podendo ainda prever:

I – exigência de garantia de proposta do licitante, observado o limite do inciso III do art. 31 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993;

II – (VETADO)

III – o emprego dos mecanismos privados de resolução de disputas, inclusive a arbitragem, a ser realizada no Brasil e em língua portuguesa, nos termos da Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, para dirimir conflitos decorrentes ou relacionados ao contrato.

Parágrafo único. O edital deverá especificar, quando houver, as garantias da contraprestação do parceiro público a serem concedidas ao parceiro privado.

Art. 12. O certame para a contratação de parcerias público-privadas obedecerá ao procedimento previsto na legislação vigente sobre licitações e contratos administrativos e também ao seguinte:

I – o julgamento poderá ser precedido de etapa de qualificação de propostas técnicas, desclassificando-se os licitantes que não alcançarem a pontuação mínima, os quais não participarão das etapas seguintes;

II – o julgamento poderá adotar como critérios, além dos previstos nos incisos I e V do art. 15 da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, os seguintes:

a) menor valor da contraprestação a ser paga pela Administração Pública;

b) melhor proposta em razão da combinação do critério da alínea a com o de melhor técnica, de acordo com os pesos estabelecidos no edital;

III – o edital definirá a forma de apresentação das propostas econômicas, admitindo-se:

a) propostas escritas em envelopes lacrados; ou

b) propostas escritas, seguidas de lances em viva voz;

IV – o edital poderá prever a possibilidade de saneamento de falhas, de complementação de insuficiências ou ainda de correções de caráter formal no curso do procedimento, desde que o licitante possa satisfazer as exigências dentro do prazo fixado no instrumento convocatório.

§ 1º Na hipótese da alínea b do inciso III do caput deste artigo:

I - os lances em viva voz serão sempre oferecidos na ordem inversa da classificação das propostas escritas, sendo vedado ao edital limitar a quantidade de lances;

II – o edital poderá restringir a apresentação de lances em viva voz aos licitantes cuja proposta escrita for no máximo 20% (vinte por cento) maior que o valor da melhor proposta.

§ 2º O exame de propostas técnicas, para fins de qualificação ou julgamento, será feito por ato motivado, com base em exigências, parâmetros e indicadores de resultado pertinentes ao objeto, definidos com clareza e objetividade no edital.

Art. 13. O edital poderá prever a inversão da ordem das fases de habilitação e julgamento, hipótese em que:

I – encerrada a fase de classificação das propostas ou o oferecimento de lances, será aberto o invólucro com os documentos de habilitação do licitante mais bem classificado, para verificação do atendimento das condições fixadas no edital;

II – verificado o atendimento das exigências do edital, o licitante será declarado vencedor;

III – inabilitado o licitante melhor classificado, serão analisados os documentos habilitatórios do licitante com a proposta classificada em 2º (segundo) lugar, e assim, sucessivamente, até que um licitante classificado atenda às condições fixadas no edital;

IV – proclamado o resultado final do certame, o objeto será adjudicado ao vencedor nas condições técnicas e econômicas por ele ofertadas.

Capítulo VI

DISPOSIÇÕES APLICÁVEIS À UNIÃO

Art. 14. Será instituído, por decreto, órgão gestor de parcerias público-privadas federais, com competência para: (Vide Decreto nº 5.385, de 2005)

- I – definir os serviços prioritários para execução no regime de parceria público-privada;
- II – disciplinar os procedimentos para celebração desses contratos;
- III – autorizar a abertura da licitação e aprovar seu edital;
- IV – apreciar os relatórios de execução dos contratos.

§ 1º O órgão mencionado no caput deste artigo será composto por indicação nominal de um representante titular e respectivo suplente de cada um dos seguintes órgãos:

I – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, ao qual cumprirá a tarefa de coordenação das respectivas atividades;

II – Ministério da Fazenda;

III – Casa Civil da Presidência da República.

§ 2º Das reuniões do órgão a que se refere o caput deste artigo para examinar projetos de parceria público-privada participará um representante do órgão da Administração Pública direta cuja área de competência seja pertinente ao objeto do contrato em análise.

§ 3º Para deliberação do órgão gestor sobre a contratação de parceria público-privada, o expediente deverá estar instruído com pronunciamento prévio e fundamentado:

I – do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, sobre o mérito do projeto;

II – do Ministério da Fazenda, quanto à viabilidade da concessão da garantia e à sua forma, relativamente aos riscos para o Tesouro Nacional e ao cumprimento do limite de que trata o art. 22 desta Lei.

§ 4º Para o desempenho de suas funções, o órgão citado no caput deste artigo poderá criar estrutura de apoio técnico com a presença de representantes de instituições públicas.

§ 5º O órgão de que trata o caput deste artigo remeterá ao Congresso Nacional e ao Tribunal de Contas da União, com periodicidade anual, relatórios de desempenho dos contratos de parceria público-privada.

§ 6º Para fins do atendimento do disposto no inciso V do art. 4º desta Lei, ressalvadas as informações classificadas como sigilosas, os relatórios de que trata o § 5º deste artigo serão disponibilizados ao público, por meio de rede pública de transmissão de dados.

Art. 15. Compete aos Ministérios e às Agências Reguladoras, nas suas respectivas áreas de competência, submeter o edital de licitação ao órgão gestor, proceder à licitação, acompanhar e fiscalizar os contratos de parceria público-privada.

Parágrafo único. Os Ministérios e Agências Reguladoras encaminharão ao órgão a que se refere o caput do art. 14 desta Lei, com periodicidade semestral, relatórios circunstanciados acerca da execução dos contratos de parceria público-privada, na forma definida em regulamento.

Art. 16. Ficam a União, suas autarquias e fundações públicas autorizadas a participar, no limite global de R\$ 6.000.000.000,00 (seis bilhões de reais), em Fundo Garantidor de Parcerias Público-Privadas – FGP, que terá por finalidade prestar garantia de pagamento de obrigações pecuniárias assumidas pelos parceiros públicos federais em virtude das parcerias de que trata esta Lei.

§ 1º O FGP terá natureza privada e patrimônio próprio separado do patrimônio dos cotistas, e será sujeito a direitos e obrigações próprios.

§ 2º O patrimônio do Fundo será formado pelo aporte de bens e direitos realizado pelos cotistas, por meio da integralização de cotas e pelos rendimentos obtidos com sua administração.

§ 3º Os bens e direitos transferidos ao Fundo serão avaliados por empresa especializada, que deverá apresentar laudo fundamentado, com indicação dos critérios de avaliação adotados e instruído com os documentos relativos aos bens avaliados.

§ 4º A integralização das cotas poderá ser realizada em dinheiro, títulos da dívida pública, bens imóveis dominicais, bens móveis, inclusive ações de sociedade de economia mista federal excedentes ao necessário para manutenção de seu controle pela União, ou outros direitos com valor patrimonial.

§ 5º O FGP responderá por suas obrigações com os bens e direitos integrantes de seu patrimônio, não respondendo os cotistas por qualquer obrigação do Fundo, salvo pela integralização das cotas que subscreverem.

§ 6º A integralização com bens a que se refere o § 4º deste artigo será feita independentemente de licitação, mediante prévia avaliação e autorização específica do Presidente da República, por proposta do Ministro da Fazenda.

§ 7º O aporte de bens de uso especial ou de uso comum no FGP será condicionado a sua desafetação de forma individualizada.

Art. 17. O FGP será criado, administrado, gerido e representado judicial e extrajudicialmente por instituição financeira controlada, direta ou indiretamente, pela União, com observância das normas a que se refere o inciso XXII do art. 4º da Lei nº 4.595, de 31 de dezembro de 1964.

§ 1º O estatuto e o regulamento do FGP serão aprovados em assembléia dos cotistas.

§ 2º A representação da União na assembléia dos cotistas dar-se-á na forma do inciso V do art. 10 do Decreto-Lei nº 147, de 3 de fevereiro de 1967.

§ 3º Caberá à instituição financeira deliberar sobre a gestão e alienação dos bens e direitos do FGP, zelando pela manutenção de sua rentabilidade e liquidez.

Art. 18. As garantias do FGP serão prestadas proporcionalmente ao valor da participação de cada cotista, sendo vedada a concessão de garantia cujo valor presente líquido, somado ao das garantias anteriormente prestadas e demais obrigações, supere o ativo total do FGP.

§ 1º A garantia será prestada na forma aprovada pela assembléia dos cotistas, nas seguintes modalidades:

I – fiança, sem benefício de ordem para o fiador;

II – penhor de bens móveis ou de direitos integrantes do patrimônio do FGP, sem transferência da posse da coisa empenhada antes da execução da garantia;

III – hipoteca de bens imóveis do patrimônio do FGP;

IV – alienação fiduciária, permanecendo a posse direta dos bens com o FGP ou com agente fiduciário por ele contratado antes da execução da garantia;

V – outros contratos que produzam efeito de garantia, desde que não transfiram a titularidade ou posse direta dos bens ao parceiro privado antes da execução da garantia;

VI – garantia, real ou pessoal, vinculada a um patrimônio de afetação constituído em decorrência da separação de bens e direitos pertencentes ao FGP.

§ 2º O FGP poderá prestar contra-garantias a seguradoras, instituições financeiras e organismos internacionais que garantirem o cumprimento das obrigações pecuniárias dos cotistas em contratos de parceria público-privadas.

§ 3º A quitação pelo parceiro público de cada parcela de débito garantido pelo FGP importará exoneração proporcional da garantia.

§ 4º No caso de crédito líquido e certo, constante de título exigível aceito e não pago pelo parceiro público, a garantia poderá ser acionada pelo parceiro privado a partir do 45º (quadragésimo quinto) dia do seu vencimento.

§ 5º O parceiro privado poderá acionar a garantia relativa a débitos constantes de faturas emitidas e ainda não aceitas pelo parceiro público, desde que, transcorridos mais de 90 (noventa) dias de seu vencimento, não tenha havido sua rejeição expressa por ato motivado.

§ 6º A quitação de débito pelo FGP importará sua subrogação nos direitos do parceiro privado.

§ 7º Em caso de inadimplemento, os bens e direitos do Fundo poderão ser objeto de constrição judicial e alienação para satisfazer as obrigações garantidas.

Art. 19 O FGP não pagará rendimentos a seus cotistas, assegurando-se a qualquer deles o direito de requerer o resgate total ou parcial de suas cotas, correspondente ao patrimônio ainda não utilizado para a concessão de garantias, fazendo-se a liquidação com base na situação patrimonial do Fundo.

Art. 20. A dissolução do FGP, deliberada pela assembléia dos cotistas, ficará condicionada à prévia quitação da totalidade dos débitos garantidos ou liberação das garantias pelos credores.

Parágrafo único. Dissolvido o FGP, o seu patrimônio será rateado entre os cotistas, com base na situação patrimonial à data da dissolução.

Art. 21. É facultada a constituição de patrimônio de afetação que não se comunicará com o restante do patrimônio do FGP, ficando vinculado exclusivamente à garantia em virtude da qual tiver sido constituído, não podendo ser objeto de penhora, arresto, seqüestro, busca e apreensão ou qualquer ato de constrição judicial decorrente de outras obrigações do FGP.

Parágrafo único. A constituição do patrimônio de afetação será feita por registro em Cartório de Registro de Títulos e Documentos ou, no caso de bem imóvel, no Cartório de Registro Imobiliário correspondente.

Art. 22. A União somente poderá contratar parceria público-privada quando a soma das despesas de caráter continuado derivadas do conjunto das parcerias já contratadas não tiver excedido, no ano anterior, a 1% (um por cento) da receita corrente líquida do exercício, e as despesas anuais dos contratos vigentes, nos 10 (dez) anos subseqüentes, não excedam a 1% (um por cento) da receita corrente líquida projetada para os respectivos exercícios.

Capítulo VII

DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 23. Fica a União autorizada a conceder incentivo, nos termos do Programa de Incentivo à Implementação de Projetos de Interesse Social – PIPS, instituído pela Lei nº 10.735, de 11 de setembro de 2003, às aplicações em fundos de investimento, criados por instituições financeiras, em direitos creditórios provenientes dos contratos de parcerias público-privadas.

Art. 24. O Conselho Monetário Nacional estabelecerá, na forma da legislação pertinente, as diretrizes para a concessão de crédito destinado ao financiamento de contratos de parcerias público-privadas, bem como para participação de entidades fechadas de previdência complementar.

Art. 25. A Secretaria do Tesouro Nacional editará, na forma da legislação pertinente, normas gerais relativas à consolidação das contas públicas aplicáveis aos contratos de parceria público-privada.

Art. 26. O inciso I do § 1º do art. 56 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 56

§ 1º

I - caução em dinheiro ou em títulos da dívida pública, devendo estes ter sido emitidos sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação e de custódia autorizado pelo Banco Central do Brasil e avaliados pelos seus valores econômicos, conforme definido pelo Ministério da Fazenda;

....." (NR)

Art. 27. As operações de crédito efetuadas por empresas públicas ou sociedades de economia mista controladas pela União não poderão exceder a 70% (setenta por cento) do total das fontes de recursos financeiros da sociedade de propósito específico, sendo que para as áreas das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, onde o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH seja inferior à média nacional, essa participação não poderá exceder a 80% (oitenta por cento).

§ 1º Não poderão exceder a 80% (oitenta por cento) do total das fontes de recursos financeiros da sociedade de propósito específico ou 90% (noventa por cento) nas áreas das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, onde o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH seja inferior à média nacional, as operações de crédito ou contribuições de capital realizadas cumulativamente por:

I – entidades fechadas de previdência complementar;

II – empresas públicas ou sociedades de economia mista controladas pela União.

§ 2º Para fins do disposto neste artigo, entende-se por fonte de recursos financeiros as operações de crédito e contribuições de capital à sociedade de propósito específico.

Art. 28. A União não poderá conceder garantia e realizar transferência voluntária aos Estados, Distrito Federal e Municípios se a soma das despesas de caráter continuado derivadas do conjunto das parcerias já contratadas por esses entes tiver excedido, no ano anterior, a 1% (um por cento) da receita corrente líquida do exercício ou se as despesas anuais dos contratos vigentes nos 10 (dez) anos subseqüentes excederem a 1% (um por cento) da receita corrente líquida projetada para os respectivos exercícios.

§ 1º Os Estados, o Distrito Federal e os Municípios que contratarem empreendimentos por intermédio de parcerias público-privadas deverão encaminhar ao Senado Federal e à Secretaria do

Tesouro Nacional, previamente à contratação, as informações necessárias para cumprimento do previsto no caput deste artigo.

§ 2º Na aplicação do limite previsto no caput deste artigo, serão computadas as despesas derivadas de contratos de parceria celebrados pela Administração Pública direta, autarquias, fundações públicas, empresas públicas, sociedades de economia mista e demais entidades controladas, direta ou indiretamente, pelo respectivo ente.

§ 3º (VETADO)

Art. 29. Serão aplicáveis, no que couber, as penalidades previstas no Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 - Código Penal, na Lei nº 8.429, de 2 de junho de 1992 - Lei de Improbidade Administrativa, na Lei nº 10.028, de 19 de outubro de 2000 - Lei dos Crimes Fiscais, no Decreto-Lei nº 201, de 27 de fevereiro de 1967, e na Lei nº 1.079, de 10 de abril de 1950, sem prejuízo das penalidades financeiras previstas contratualmente.

Art. 30. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 30 de dezembro de 2004; 183ª da Independência e 116ª da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
Bernard Appy
Nelson Machado

Este texto não substitui o publicado no D.O.U. de 31.12.2004

7.3 Matéria Publicada na Revista Técnica

ARTIGO

ENVIAR IMPRIMIR

»

As causas do acidente da Estação Pinheiros da Linha 4 do Metrô de São Paulo

I - Introdução

Imediatamente após o acidente, ocorrido em 12/01/2007, na Estação Pinheiros da Linha 4 do Metrô de São Paulo, o CVA (Consórcio Via Amarela) concentrou seus esforços e recursos no restabelecimento da segurança da área escombrada, nas atividades conjuntas de busca das vítimas fatais, e no atendimento imediato às demais vítimas. Na sequência entendeu como imperativo determinar causas do acidente. O presente corpo de consultores foi agregado ao grupo de trabalho interno do CVA dada a sua reconhecida experiência nos temas atinentes à obra.

II - Síntese do evento

A Estação Pinheiros da Linha 4 do Metrô de São Paulo era basicamente composta por dois túneis (figuras 1 e 2), túnel leste (Lado Faria Lima) e túnel oeste (Lado Butantã), separados pelo poço de acesso Capri.

Nos primeiros dias de 2007 os trabalhos haviam transcorrido normalmente nas obras. Na sexta-feira 12/01 as equipes trabalhavam na implantação de tratamento adicional em chumbadores no rebaixo dos túneis, definidos no dia anterior (figura 3), atendendo rotineiramente às imposições implícitas às medidas de instrumentação até aquela data.

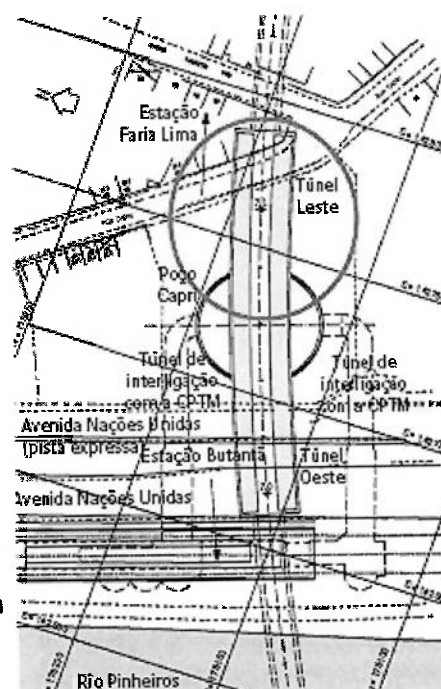


Figura 1 - Indicação da estação e do trecho afetado (interior do círculo)

No túnel do lado Butantã, as equipes estavam escavando o rebaixo, em avanços de aproximadamente 2,0 m, com detonações conforme prescrito nos planos de fogo, também em sua rotina.

As perfurações foram concebidas para serem instaladas em três níveis (figura 3): a 1,0 m de altura do piso de trabalho, a 2,75 m e a 3,75 m. A primeira linha não necessitava de equipamento de elevação para atingir sua altura de instalação, tendo sido concluída durante a noite. Para a execução das linhas seguintes preparou-se uma detonação menor no centro do túnel, para execução de uma rampa de acesso para colocar o equipamento de elevação.



Figura 2 - Vista aérea antes do colapso

Às 8h00 da manhã, no sentido Faria Lima, foi executado o fogo menor necessário para a execução da rampa de acesso ao equipamento de elevação, e às 8h22 foi detonado um fogo no rebaixo do túnel lado Butantã, ou seja, do outro lado do Poço, a mais de 50 m de distância, fora da região acidentada.

Pelo fato do túnel estar completamente limpo (figura 5), sem disponibilidade de material resultante de desmontes anteriores, a formação da rampa de acesso permitira a obtenção do material para a transição em plano inclinado (figura 4a).

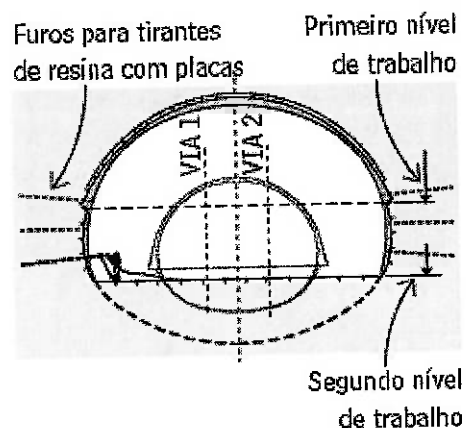


Figura 3 - Chumbadores nos rebaixos do túnel

Ainda no período da manhã foi feita uma leitura pelas equipes de instrumentação dos túneis. Esses dados, após processamento, não puderam ser interpretados e utilizados no processo decisório, na medida em que o túnel colapsou antes de sua distribuição para os técnicos e engenheiros da obra.

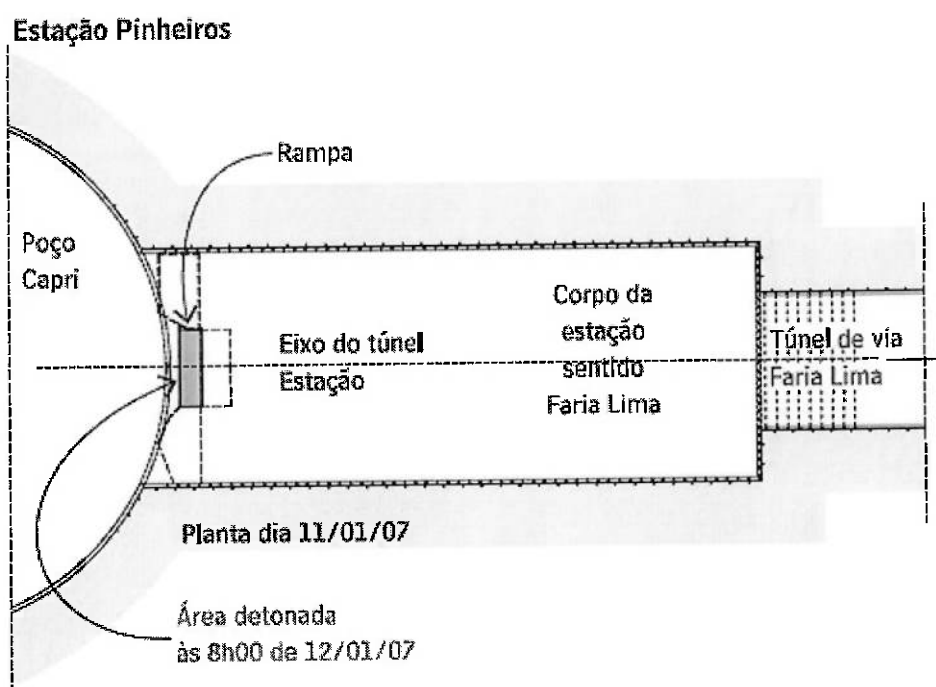


Figura 4 - Local do fogo da rampa

Seqüência do colapso

Por volta das 14h05, a equipe de instrumentação volta ao túnel, para uma nova campanha de leituras e "lá permaneceu por cerca de 20 minutos, aguardando a liberação do local. Durante esse período nada de anormal notou ou visualizou", conforme declaração de um depoente.

As 14h25, iniciou-se a leitura da primeira seção, levando cerca de 15 minutos para encerrá-la. Quando se preparava para iniciar a segunda seção de leitura, percebeu que no topo dianteiro do túnel haviam surgido trincas e fissuras e, em seguida, pediu que o seu operador de nível deixasse o local, pois estava perigoso.

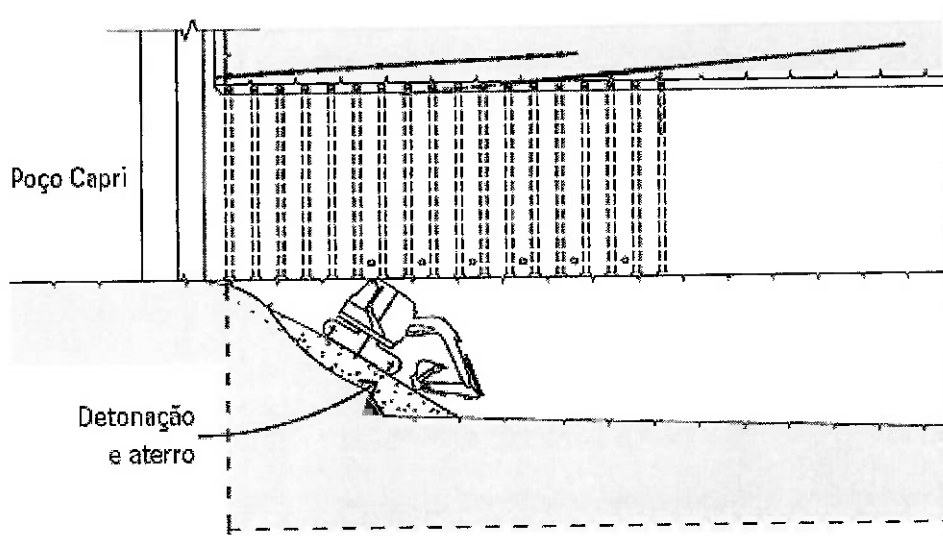


Figura 4a - Estação Pinheiros Corpo da estação sentido Faria Lima. Rampa para descida de equipamento

Deixou o local pela escada, subindo os 35 m em dois a três minutos. Já na superfície, ao nível da rua, ouviu o primeiro estalo e saiu em desabalada carreira pela lateral do canteiro, como informou o depoente, e em seguida viu tudo desmoronar. Afirma que do momento em que gritou para o colega e o desmoronamento deva ter transcorrido cerca de cinco minutos.

Às 14h30, também esteve presente ao local do acidente a Fiscalização da CMSP, que "constatou que estavam sendo realizados os trabalhos de reforço das paredes do túnel, não anotando nenhum aspecto anormal, apesar da ausência de tirantes na obra para efetiva realização dessas intervenções".

Interpreta-se que vários sinais apareceram no túnel, praticamente ao mesmo tempo, como citados pelos diversos depoentes, sem que houvesse ocorrido qualquer sinal prévio. A queda de pequenos pedaços de concreto de revestimento, seguidos de estalos e surgimento de trincas no teto do túnel no lado Abril, caracterizou o início da instabilidade do túnel, sem qualquer evidência de um colapso generalizado.

Outra evidência importante é declarada por testemunhos presentes no interior do túnel, que relata que viu no meio do túnel, "um espaço de seis a oito cambotas caídas no chão e em seu lugar ficou na pedra", e segue em seu depoimento dizendo que "não era um espaço grande, era um espaço pequeno. Por isso eu achei que não ia nem cair o túnel".

Essas declarações caracterizam um deslocamento seguido de caída de blocos localizado do revestimento na zona da parede e do teto junto à parede ao lado do Edifício Abril, denominado de "capela", no meio técnico para o caso de túneis em rocha, e sem reflexo na superfície.



Figura 5 - Imagem capturada do vídeo encaminhado pelo Metrô ao IPT. A filmagem foi feita pela equipe de fiscalização do Metrô no dia 11/01/2007, no túnel da Estação Pinheiros, portanto, na véspera do acidente. A seta indica equipe realizando medidas de instrumentação interna no túnel (1- túnel de via sentido Faria Lima; 2- calota com as marcas das cambotas, e 3- parede do 1º rebaixo). Notar que



Figura 6 - Registro das câmeras do Edifício Passarelli. Às 14:53:59 - não há sinais de perigo eminente (câmera 1 do Passarelli). Às 14:54:00 - movimento brusco do transeunte mostra o momento da tragédia

A permanência do encarregado na frente de serviço, juntamente com outros técnicos, dava aos mesmos a autoconfiança de que não estavam diante de um colapso generalizado e sim de uma instabilidade localizada, e na expectativa de que se tratava de um deslocamento, permaneceram no local ainda por alguns minutos. Logo perceberam o surgimento de outras trincas também no revestimento do poço, e um minuto depois o túnel e o poço desmoronaram, dando tempo somente para os técnicos e o encarregado correrem pelo túnel para o lado Butantã.

PÁGINAS :: 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | [Próxima](#) >>

ARTIGO

 ENVIAR  IMPRIMIR

»

As causas do acidente da Estação Pinheiros da Linha 4 do Metrô de São Paulo

Simultaneamente várias trincas apareceram na superfície, sendo a rua Capri o epicentro do colapso, sem que houvesse tempo de seu fechamento. O pessoal que trabalhava na frente Ferreira de Araujo sentiu o impacto do sopro de ar (äir blast) provocado pelo desabamento, sintoma de um desmoronamento extremamente brusco.



Figura 7 - Cicatriz de ruptura do lado da rua Capri

Interpreta-se, à luz dos dados compilados que, desde o primeiro sinal de instabilidade do deslocamento, passaram-se apenas cinco minutos até o colapso completo do túnel. Durante esse período, primeiro ocorreu o surgimento de trincas, dois a três minutos depois surgiu o deslocamento, e um a dois minutos depois o desmoronamento completo do túnel e do poço.

Através das câmeras de segurança do Edifício Passarelli são observados movimentos antes, durante e depois do acidente (figura 6).

O desmoronamento súbito atingiu o poço de acesso da Estação Pinheiros (com colapso parcial do mesmo), o alinhamento da Rua Capri, e a lateral oposta à Rua Capri, onde se localizava um estacionamento. Durante o desmoronamento foi constatada uma tubulação rompida, com fluxo de água e esgoto, e com diâmetro estrangulado de 1 m para 70 cm, e que se localizava ao longo do eixo da Rua Capri, exatamente na região da ruptura (figura 7).

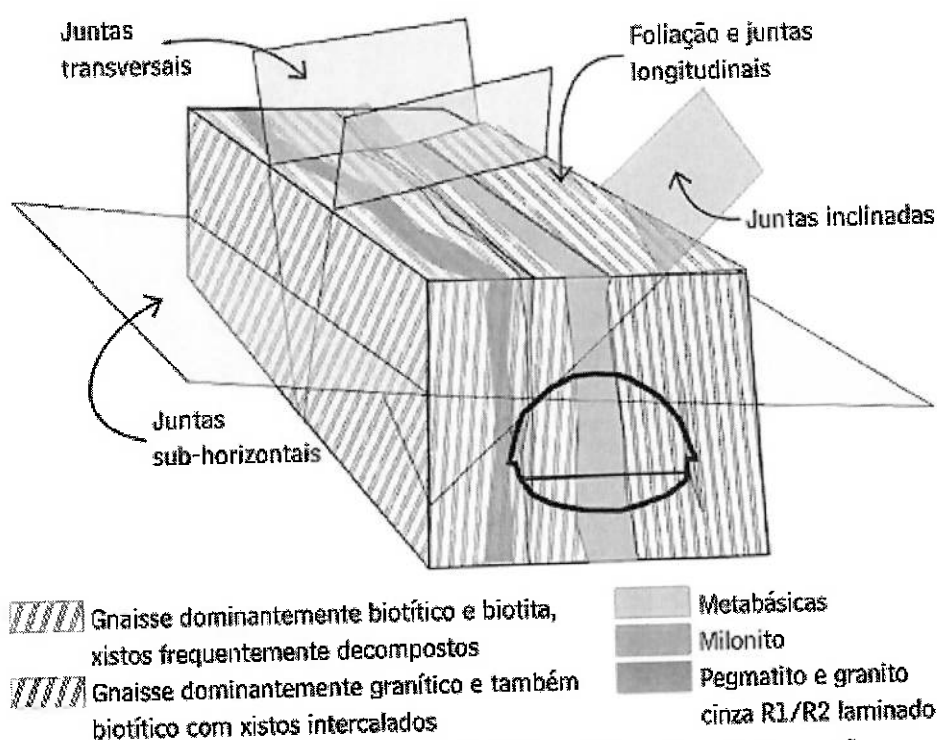


Figura 8 - Modelo geológico das fraturas e foliações identificado após as investigações

III - Causas do acidente

Modelo geológico verificado após as investigações

A junta de consultores identificou os seguintes condicionantes geológicos, relacionados diretamente ao colapso, alguns somente observados durante e após a conclusão das investigações:

> Mergulho oposto das foliações subverticais paralelas ao eixo do túnel, tendentes a isolar um bloco crítico de grandes dimensões (figura 8) diferentemente do projeto básico e do projeto executivo que previam mergulho da foliação condicionante sempre paralelo mergulhando somente para um lado.

> Corpo tabular mais rígido de pegmatito mergulhando por detrás da parede norte (figuras 8, 9 e 10), cujo contato com o maciço predominante é constituído de extensa camada friável de biotita de espessura decimétrica.

> Presença de alteração argilosa de rochas metabásicas com baixíssima resistência residual e alta expansividade do lado Abril (Norte).

> Concentrações no maciço de juntas transversais ao eixo do túnel, já de conhecimento prévio.

> Bloco central de rocha mais resistente, menos alterada e, portanto, mais densa, já de conhecimento durante as escavações (figura 8).

Seção transversal km 7 + 105

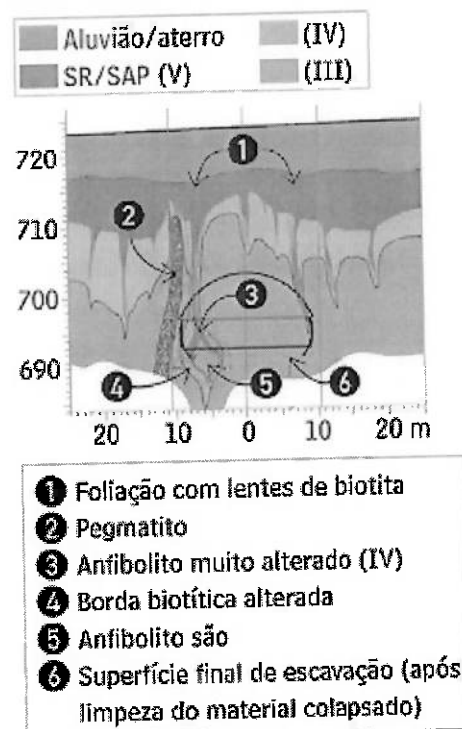


Figura 9 - Presença da rocha metabásica e de bloco acima da abóbada do túnel

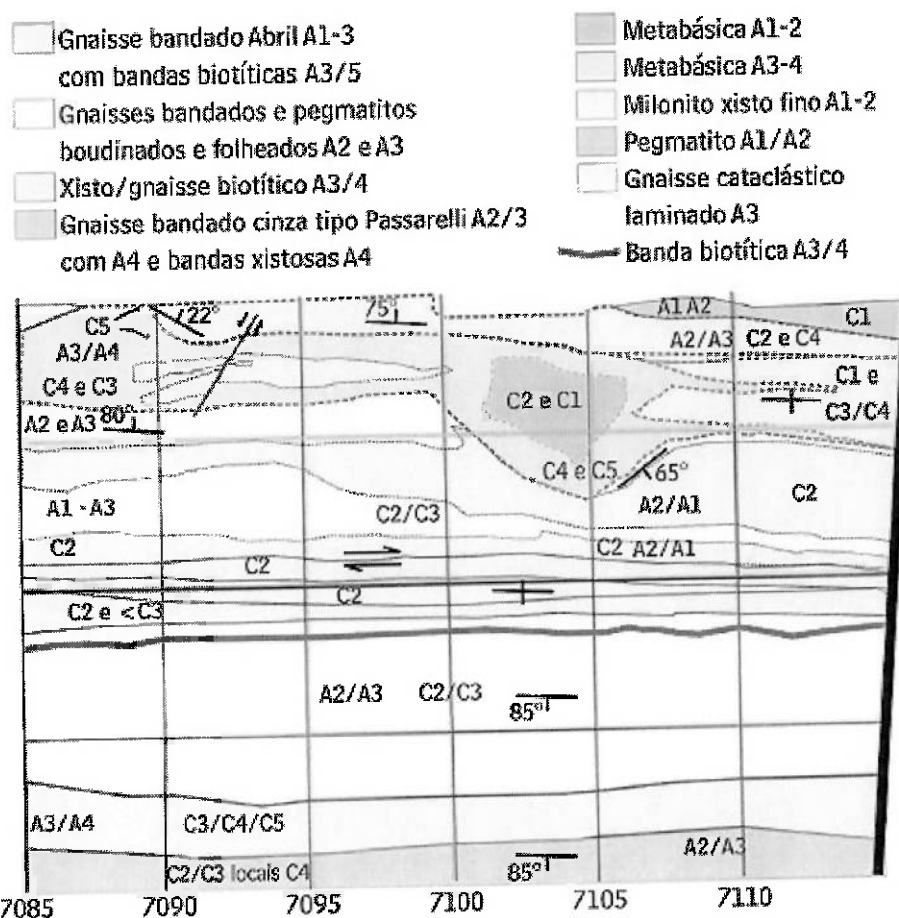


Figura 10 - Geologia da estação Pinheiros

Embora o modelo geológico à época do projeto considerasse a existência de lentes menos resistentes, as mesmas eram descritas como localizadas e não contínuas e relativamente delgadas sendo de praticamente impossível localização espacial prévia por meio de sondagens.

O corpo de pegmatito se encontrava ao lado do túnel, inclinado rumo ao Edifício Abril (Norte). Apareceu durante as escavações da perícia em cotas mais elevadas mergulhando por trás da parede conforme descia para cotas mais baixas, e, portanto, não pudera ser claramente visível durante o mapeamento de frente de escavação do túnel. Mostrou-se ainda esconso em relação ao eixo do túnel de tal sorte que se encontrava com afastamento variável em relação à lateral do túnel, conforme se dirigia rumo ao Poço Central da Estação (figura 10).

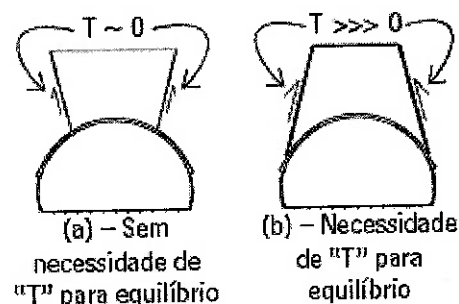


Figura 11 - Comparação entre cunhas de grandes dimensões convergentes e divergentes no teto do túnel

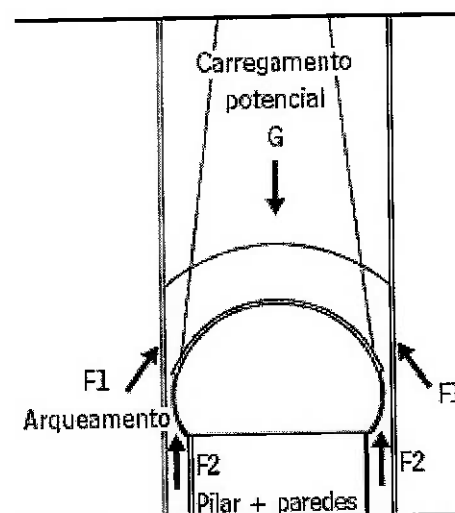
Perda do arqueamento

As atitudes divergentes das foliações, em forma de cunha invertida, não favorecem o arqueamento do maciço (figura 11).

No caso da cunha invertida, para permitir o arqueamento é necessário que a resistência ao cisalhamento das descontinuidades limitantes da cunha no maciço fosse muito elevada, o que se mostrou incompatível com os planos de fraqueza longitudinais representados pelas juntas e pelas extensas concentrações de biotita.

Tal situação se agravou pela presença de uma superfície de fraqueza crítica fora da seção de escavação junto ao contato com o pegmatito duro, representada por uma camada decimétrica e praticamente contínua e frágil de biotita-xisto decomposto a argilas e siltes, com baixa resistência ao cisalhamento. O elevado contraste de rigidez entre o pegmatito e a camada rica em biotita e argilas permitiu que o limite de resistência ao cisalhamento fosse atingido para pequenos deslocamentos, tornando esse plano como preferencial de ruptura e restringindo a transmissão de tensões de cisalhamento para a lateral do maciço.

Como consequência de todo o quadro geológico, o necessário arqueamento transversal sobre o túnel não ocorreu (figura 12). O equilíbrio do peso do maciço na direção vertical é garantido pelas forças F_1 e F_2 . A força F_1 é função da característica de resistência do maciço ao longo das descontinuidades verticais, do deslocamento, de K_0 (confinamento inicial dos planos verticais) e da feição do bloco tipo "chapéu chinês" que ao se deslocar reduz a tensão normal na junta subvertical. Parte da força F_2 é responsabilidade do "pilar" de rocha e parte é responsabilidade das paredes, ou seja, do revestimento. Portanto, à maior eficiência do arqueamento (maior F_1) estará associado ao menor carregamento do revestimento e do "pilar" de rocha.



Onde:

F_1 = parcela resistida pelo arqueamento, função da resistência ao cisalhamento da junta vertical mobilizada pelo deslocamento "de bloco rígido", privilegiado pelos planos de fraqueza e comprovado pela instrumentação.

F_2 = soma da capacidade de carga da fundação da parede do rebaixo e do pilar de rocha de espessura "e" confinado pela parede com curvatura de projeto. Deverá ser superior à diferença entre a metade do peso G e a componente vertical de F_1 , para não haver colapso.

Figura 12 - Mecanismo do colapso - esquema básico

PÁGINAS :: << Anterior | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Próxima >>

ENVIAR IMPRIMIR

ARTIGO

»

ENVIAR IMPRIMIR

As causas do acidente da Estação Pinheiros da Linha 4 do Metrô de São Paulo

Comportamento da instrumentação

O comportamento da instrumentação à luz do ocorrido indicava que ao ser concluída a escavação da calota, o revestimento do túnel apresentava deformações coerentes e compatíveis. Iniciado o rebaixo, a comparação de recalques dos tassômetros com os dos pinos internos ainda indicava a existência de arqueamento.

A escavação do rebaixo do túnel foi retomada no início de janeiro. Entre os dias 4 e 5/01 o rebaixo do túnel estava sendo executado entre as progressivas km 7,0+93 e km 7,0+88 (aproximadamente entre 15 m e 10 m de distância do Poço Central da Estação), região onde o dique de pegmatito começa a se afastar do revestimento e onde existe maior concentração de alteração de rocha metabásica. Essa maior concentração de material alterado passou a recalcar sob o carregamento transmitido pelas paredes, transferindo tal carregamento para o "pilar" de rocha remanescente entre o pegmatito ladeado com bandas biotíticas e a escavação, de espessura "e" como apresentado na figura 12. Na impossibilidade de transferir o carregamento para as laterais, quando deixa de existir arqueamento (parcela F1 da figura 4 tendendo a zero), toda a reação (F2) passou a ser resistida por esse "pilar" de rocha, o qual exerce força lateral contra o revestimento apoiado sobre a rocha metabásica alterada, que se desloca para o interior da escavação, provocando as convergências observadas na instrumentação.

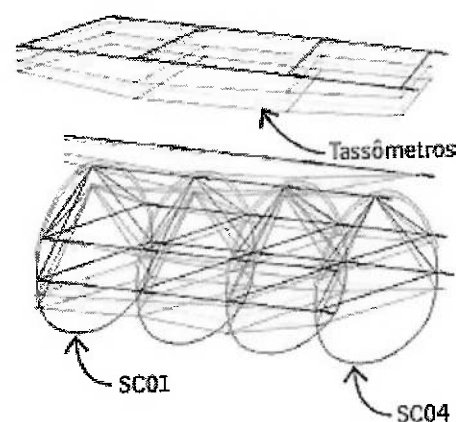


Figura 13 - Ilustração das superfícies de deslocamentos da instrumentação dos pinos internos e dos tassômetros entre o Poço Central (seção SC01) e o túnel de via (seção SC04) em função do tempo

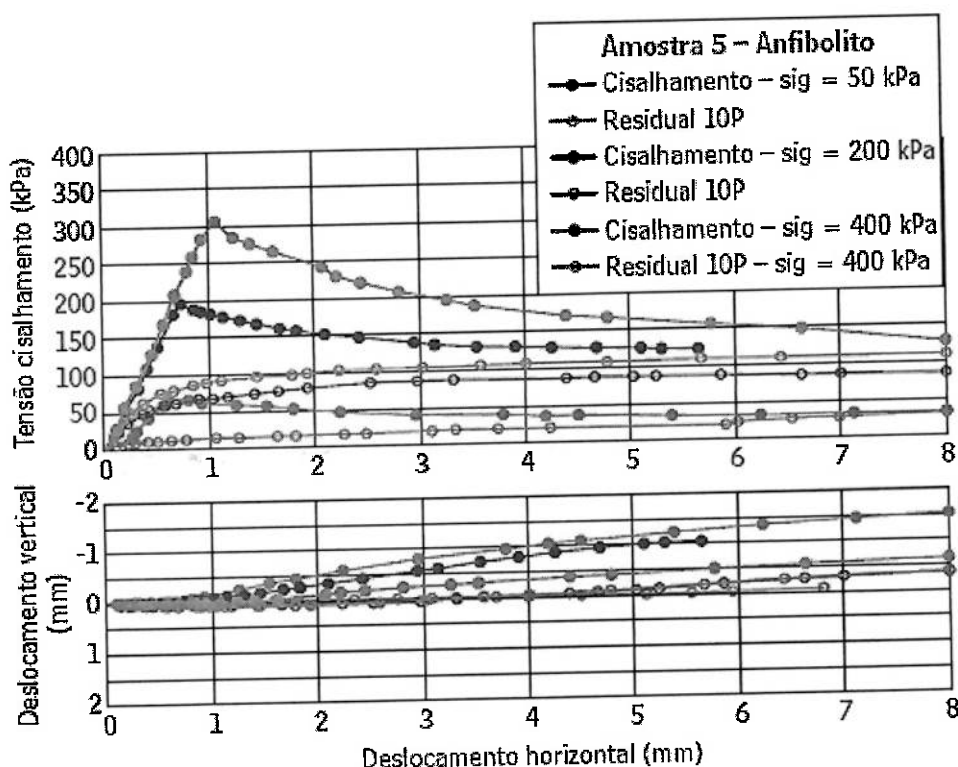


Figura 14 - Ensaios de cisalhamento direto

O revestimento do túnel continua recalcando mesmo sem ser carregado, pois a fundação do "pilar" de rocha também recalca e se deforma para o túnel, por efeito da presença da metabásica decomposta. Nessa situação, os pinos de instrumentação das laterais do túnel, independentemente de sua altura, apresentam deslocamentos verticais equivalentes.

Foi possível observar que acréscimo na velocidade dos deslocamentos verticais ocorre no dia 11/01, com exceção da convergência, cuja velocidade aumenta a partir do dia 9/01. Isso porque a casca de concreto projetado (revestimento primário) é rígida no sentido longitudinal e busca apoio nas seções vizinhas, sentido Faria Lima e sentido Poço Central, o que sobrecarrega principalmente as seções mais próximas desse.

Enquanto as leituras dos tassômetros indicavam comportamento de bloco, ou de uma grande viga, como indica a figura 13, o maciço colaborava com o revestimento na redistribuição longitudinal, mas nas proximidades do km 7,0+90 existem concentrações de juntas que isolam o maciço, prejudicando essa sua contribuição.

Até a última leitura disponível antes do acidente, aquela mencionada do dia 11/01, a tendência de deslocamentos permanecia, não indicando situação de aceleração acentuada a ponto de sugerir uma movimentação de grandes proporções. A fatalidade somente se configurou minutos antes do colapso, quando a equipe de instrumentação realizava leituras e interrompeu seus serviços em função do início da ruptura franca.

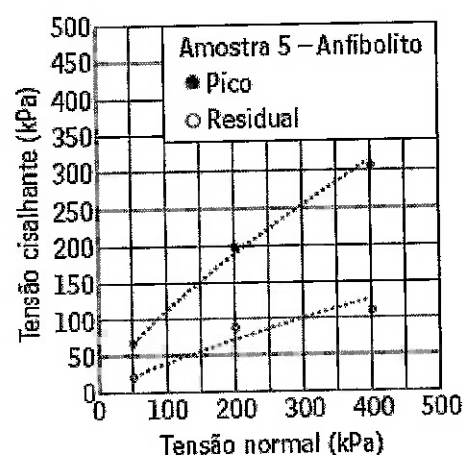


Figura 15 - Tensões de pico

As leituras efetuadas com início na tarde do dia 12/01, que apresentam a mudança abrupta de comportamento da instrumentação, foram processadas e distribuídas apenas depois do acidente, não estando disponíveis para a tomada de decisões prévia à ruptura.

Mecanismo do colapso

Propriedades geomecânicas dos materiais biotíticos e metabásicos

Foram realizados ensaios nas litologias biotíticas e metabásicas na condição de rocha alterada e solo das escavações, nos Laboratórios da Cesp (Companhia Energética de São Paulo), e posteriormente na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, que mostram o seguinte:

- os materiais ensaiados exibem comportamento típico de "strain-softening": perdem muita resistência com o deslocamento ao se ultrapassar as tensões de pico (figuras 14 e 15);
- a resistência ao cisalhamento do maciço esverdeado (anfibólito) sem inundação, exibe coesão de 0,05 MPa e ângulo de atrito de 33°, para os ensaios "in natura". Para o material biotítico as resistências residuais atingem valores de ângulo de atrito de 20° e coesão zero; já para o solo esverdeado (anfibólito), esses valores são da ordem de 18°, para

coesão zero;

c) as metabásicas apresentaram características expansivas. As amostras, na condição de rocha alterada, se desintegram quando imersas em água, e podem desenvolver grandes pressões de expansão. A influência das características de expansibilidade da metabásica sobre a ruptura está sendo analisada.

Em resumo, o comportamento geomecânico do maciço na região da Estação Pinheiros é heterogêneo, anisotrópico, descontínuo e com características de "strain softening", com resistência residual muito baixa, além das características expansivas da metabásica (anfibolito).

Seqüências cinemáticas do colapso Com a perda de arqueamento, considerando o recalque do revestimento e uma espessura "e" do pilar de rocha entre 1 m e 2 m, o carregamento total devido ao bloco crítico de grandes dimensões equivale a tensões nesse pilar de rocha de 200 a 400 tf/m², o que corresponde a um empuxo de cerca de 250 tf, como mostrado na figura 16. Observe-se que existe um valor de espessura de pilar de rocha "e" que é crítico, em função das características geométricas e geológicas próprias do maciço e do revestimento.

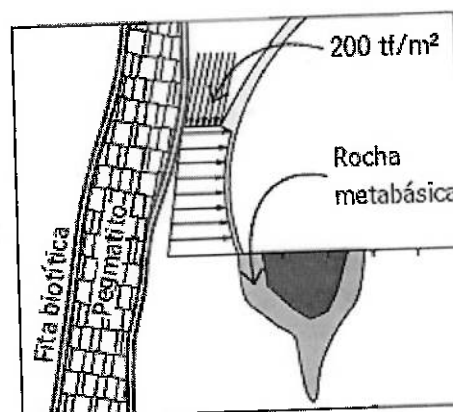


Figura 16 - Empuxo na parede do rebalço

O pilar de rocha, laminada, sob tensão de 20 kgf/cm², ainda poderia suportar, com recalques, caso o confinamento oferecido pela parede do revestimento fosse suficiente. Tal confinamento fica impossibilitado em vista dos recalques de sua fundação no lado Abril, de modo que o equilíbrio local não conta com força normal para equilíbrio. Desse modo, a parede deveria resistir por flexão, o que é incompatível com sua concepção. Ocorre, ainda, que na região encontra-se alteração de rocha metabásica, prejudicando o equilíbrio das forças horizontais, fazendo com que o pé-direito deslize na sua fundação.

A superfície de ruptura do pilar de rocha verificada em campo é "serrilhada", como se observa nas figuras 17 e 18, razão pela qual o primeiro movimento observado do revestimento durante a investigação é de translação e rotação em torno do pé da cambota, porque a seção mais crítica, em função da presença da metabásica no piso da escavação, é a seção inferior.

A partir desse momento não existe mais apoio para a calota, que ocupa o espaço entre a parede e a rocha, de modo que aparecem momentos fletores no revestimento, que irá romper na seção mais crítica em termos de solicitação e resistência.

Interpreta-se, portanto, que a ruptura teve início num deslocamento de parte do revestimento descrito nos depoimentos de testemunhas, entre as progressivas 7,0+90 e 7,1+01, como uma instabilidade local, seguida da generalização global e repentina em todo o túnel, desde a parede remanescente até o Poço Capri.

Tal movimento, na seção que iniciou a ruptura do túnel, é apresentado esquematicamente nas figuras 18 e 19, que pode ser descrito da seguinte maneira:

- 1 - parede translada e gira em função da falta de resistência do contato parede-rocha;
- 2 - contato parede-calota do revestimento rompe por flexão;
- 3 - parte da calota ocupa o espaço deixado pela parede deslocada, rompendo por flexão.

Esse é o instantâneo do deslocamento observado que foi interpretado como "capela", ou seja, instabilidade local em uma extensão da ordem de oito cambotas, de acordo com depoimentos. PÁGINAS :: << Anterior | 1 | 2 | **3** | 4 | 5 | Próxima >>



Figura 17 - Aspecto da superfície serrilhada de ruptura. Vista do sentido do poço à direita, parede ao lado da Abril

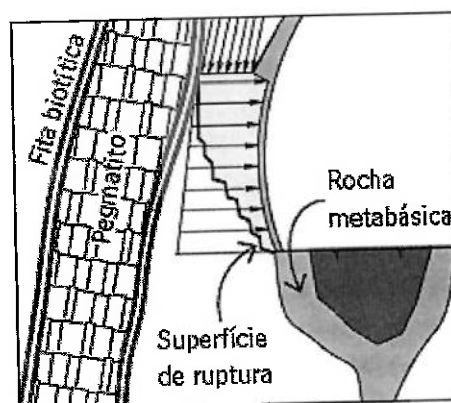


Figura 18 - Mecanismo esquemático da ruptura em rocha "laminada"

ENVIAR IMPRIMIR

ENVIAR IMPRIMIR

ARTIGO

»

da Linha 4 do Metrô de São Paulo

As regiões de concentração de juntas transversais em toda a extensão do maciço dificultaram a redistribuição longitudinal do maciço, de modo que apenas o revestimento ficou encarregado dessa redistribuição e a estrutura, não projetada para essa função, foi sobrecarregada e rompeu como um todo. Deu-se, então, em curtíssimo espaço de tempo a ruptura brusca do maciço como um todo, gerando um deslocamento de ar tamanho que chegou a derrubar trabalhadores no túnel de via sentido Faria Lima.

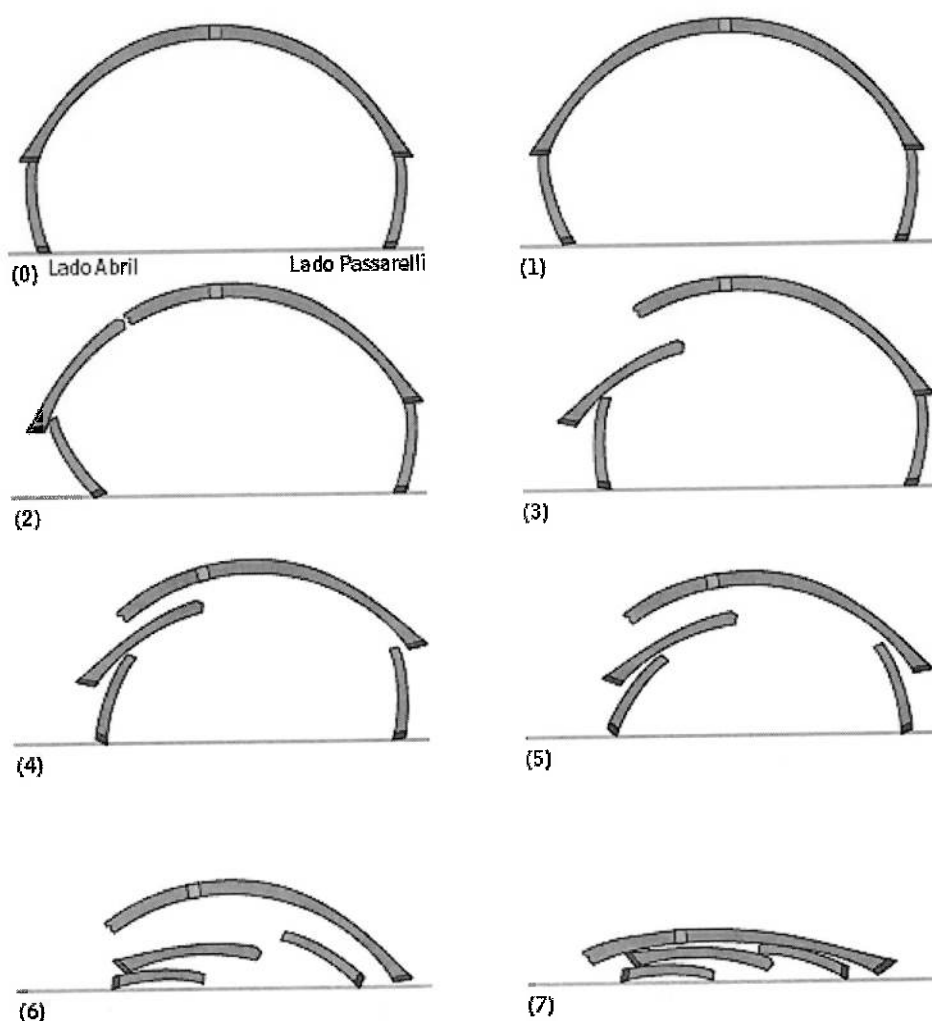


Figura 19 - Cinemática de ruptura esquemática da seção 5 (~ km 7,0+90 a ~ km 7,1+01)

IV - Aspectos relacionados ao projeto executivo

Projeto original

O projeto utilizou o conceito do método NATM, universalmente utilizado para a execução de túneis. Nesse método, está implícito o princípio de que o confinamento oferecido pelo concreto projetado deve permitir que o maciço trabalhe como parte da estrutura (arqueamento), redistribuindo as tensões verticais decorrentes do peso do maciço sobre o túnel para as laterais da escavação.

Assim, o estado da prática do cálculo de túneis admite que o suporte ou revestimento primário seja calculado para as tensões resultantes considerando a contribuição do arqueamento transversal, sem a necessidade de equilibrar o carregamento potencial, o qual, no caso, corresponderia a todo o peso do maciço de cobertura e às sobrecargas à superfície.

Para comprovação do projeto executivo elaborado para a Estação Pinheiros antes do acidente, foram realizadas novas simulações numéricas, mantendo-se as hipóteses de cálculo e parâmetros adotadas à época, que reafirmaram a validade dos cálculos prévios do projeto executivo elaborado e eliminaram as questões sobre a adequação dos modelos e métodos de cálculo empregados.

Foram ainda realizados cálculos com modelos em meio descontínuo, que concluíram que a escavação da calota e bancada da Estação Pinheiros, caso o modelo geológico anterior ao colapso mantivesse as hipóteses originais válidas, seria estável.

Verificação de cálculo das condições reais de campo (posicionamento da grua e geometria do rebaixo)

Cálculos que consideraram o efeito do posicionamento da grua e da sobreescavação do piso do rebaixo concluíram que tais condições são pouco significativas para o equilíbrio do túnel.

A verificação da variação da estabilidade da escavação em função do sentido de avanço do primeiro rebaixo não foi realizada, pois, pelos modelos geológicos existentes (tanto anterior quanto posterior ao colapso), a estabilidade depende, basicamente, do equilíbrio transversal da seção de escavação, o que reduz sobremaneira a validade de modelos tridimensionais, o sentido de avanço não sendo considerado significativo.

Verificação de cálculo considerando o novo modelo geológico

Simulações com base no modelo geológico elaborado após o mapeamento pericial após o colapso, considerando blocos críticos isolados pelo mergulho oposto das foliações subverticais paralelas ao eixo do túnel limitado transversalmente pelas juntas contínuas transversais, e em presença de alteração argilosa de rochas metabásicas mais as bandas biotíticas nos contatos indicaram que o revestimento não é estável para sistemas de suporte convencionalmente dimensionados de acordo com as hipóteses comuns ao NATM.



Figura 20 - Algumas imagens da seção 5 (~ km 7,0+90 a ~ km 7,1+01)

V - Aspectos relacionados à execução

Escavação do rebaixo

Com a conclusão da retirada do material escombrado, verificou-se pelo mapeamento do fundo da escavação que a cota média de piso era da ordem de 1,20 m abaixo da cota de escavação de projeto. Para o caso particular em questão pode-se cogitar sobre a influência do maciço alterado de metabásica e biotita no fundo do rebaixo em que a ruptura, violenta, teria removido e relaxado significativamente grande parte do maciço, atingindo cotas abaixo do piso e que a utilização de equipamento para remoção do material pode ter removido boa parte do maciço entulhado e relaxado no piso da escavação.

Embora a escavação tenha atingido cotas inferiores, o concreto projetado executado nas paredes escavadas do rebaixo acompanhava sua superfície até ao piso escavado, conferindo confinamento à face rochosa exposta sendo insignificantes as diferenças de solicitações com 4 m ou 5,2 m de altura de primeiro rebaixo, conforme constatado em simulações numéricas elaboradas.

A seqüência de avanço adotada pela obra foi proporcionada pelo plano de fogo, recomendada por consultores especialistas à época, e manteve a detonação do rebaixo em três etapas, flexibilizando a seqüência de execução das detonações, mantendo sempre duas ou três frentes livres, usando furos de menor diâmetro e fogo cuidadoso no contorno. Assim, foi possível garantir as cargas por espera a no máximo 2,2 kg e que as velocidades de vibração fossem as mínimas possíveis, inclusive com frentes livres para escape dos gases da detonação.

Detonações do dia do acidente e última detonação

As detonações da Estação Pinheiros foram balizadas de acordo com a normatização técnica vigente da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e aquelas das especificações técnicas do projeto do Metrô e com efeitos registrados nos boletins de sismografia. Fatores como vibração produzida pela detonação ou penetração de gases sob pressão gerados nas detonações dos explosivos jamais poderiam ser apontados como fatores da causa do acidente.

A tênue detonação do segmento necessário para a rampa de acesso no dia do acidente não só suavizou a geometria da bancada central como produziu o material necessário para configuração adequada da rampa de descida do equipamento.

A segunda detonação da Estação Pinheiros ocorrida no dia do acidente foi executada no rebaixo do lado do túnel Butantã, a mais de 50 m de distância do emboque do túnel sentido Faria lima, onde os trabalhos transcorriam normalmente e fora da zona colapsada. Os registros de detonação comprovam sua localização e intensidades, ratificadas também pelas testemunhas presentes no local.

PÁGINAS :: << Anterior | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Próxima >>

 ENVIAR  IMPRIMIR

ARTIGO

 ENVIAR  IMPRIMIR

»

As causas do acidente da Estação Pinheiros da Linha 4 do Metrô de São Paulo

Portanto, somente uma detonação foi dada no Túnel do lado Faria Lima, e não correspondia à detonação de avanço do rebaixo, mas sim para conformação da rampa de entrada do equipamento de elevação para execução dos reforços em curso recomendados.

Essas detonações foram monitoradas pela sismografia e mostram valores de velocidades de vibração muito inferiores aos limites estabelecidos.

A aludida terceira detonação que teria ocorrido na Estação Pinheiros no dia 12 de janeiro nunca ocorreu. Todo o procedimento adotado para as detonações requer envolvimento de entidades públicas, o que não se poderia fazer à revelia e sem qualquer registro.

Perfuração dos tirantes

A proporção da área das perfurações realizadas até o acidente em relação à área total da parede do rebaixo remete a 0,030% na lateral Passarelli e 0,020% na lateral Abril. Se todas as perfurações definidas tivessem sido executadas, ainda assim a proporção seria de 0,12%, relação insignificante para o equilíbrio global do túnel. Além disso, devido ao diâmetro de cada perfuração, a influência de cada uma delas é muito restrita e não teria efeito sobre a perfuração vizinha, que estava muito distante da ordem de metros.

Velocidade de escavação entre dezembro de 2006 e janeiro de 2007

No início de dezembro de 2006 foi iniciado o primeiro rebaixo do túnel da Estação Pinheiros sentido Faria Lima e até o recesso de final de ano, durante 21 dias corridos, foram escavados 13 rebaixos na lateral Passarelli e 12 rebaixos na lateral Abril, cada um com extensão aproximada de 2 m. Durante o mês de janeiro de 2007 foram escavados oito rebaixos na lateral Passarelli e nove rebaixos na lateral Abril, durante nove dias corridos. Avaliadas as datas das escavações dos rebaixos, verifica-se que a velocidade de escavação do primeiro rebaixo junto às laterais no Túnel Leste é rigorosamente igual em dezembro de 2006 e janeiro de 2007, nunca mais de um rebaixo em cada lateral por dia, isso porque a escavação de rebaixo no mês de dezembro não foi realizada em todos os dias do mês.

VI - Conclusão

Foram analisados aspectos de Projeto e de Execução da obra com a finalidade de verificar em que medida poderiam estar relacionados com o acidente ou ter contribuído para sua ocorrência.

Do ponto de vista do projeto foi possível verificar que as hipóteses simplificadoras usualmente adotadas no projeto fazem parte do estado da prática do projeto de túneis.

A adoção de estado plano de deformação utilizado é rotineira em túneis, já que o equilíbrio na seção transversal é suficiente para garantir o equilíbrio do carregamento. A condição de maciço drenado, em geral, é satisfeita na fase provisória de túneis em rocha, pelo fato do piso ficar exposto e ligado às juntas transversais, mais permeáveis.

Do ponto de vista da obra, foram verificadas todas as adaptações executivas implantadas, listadas a seguir, concluindo-se que nenhuma delas pode ter contribuído para a ocorrência do acidente:

- > Distribuição das enfilagens.
- > Posicionamento da grua.
- > Inversão no sentido da escavação do primeiro rebaixo.
- > Cota de escavação do primeiro rebaixo.
- > Seqüência de avanço nas etapas de escavação do primeiro rebaixo.
- > Velocidades de escavação em dezembro/06 e janeiro/07.
- > Detonações dos dias 11 de janeiro e 12 de janeiro.
- > Execução das perfurações para implantação dos tirantes.

À luz do ocorrido e da análise dos condicionantes geológico-geotécnicos e geomecânicos que se fizeram notar após a remoção dos escombros, foi possível reanalisar a instrumentação e identificar o mecanismo do colapso.

Identificadas as seguintes características do colapso: ruptura brusca da superfície; comportamento do maciço como um "bloco" e a magnitude dos deslocamentos, concluiu-se pela impossibilidade de se antever a ruptura brusca pela análise das leituras de instrumentação.

O colapso se verificou pela conjugação de fatores que conferiram ao maciço um comportamento geomecânico localmente singular.

Os mencionados condicionantes podem ser assim resumidos:

- > Mergulho oposto das foliações empinadas e paralelas ao eixo do túnel, tendentes a isolar um bloco crítico de grandes dimensões, limitados pelas juntas transversais ao túnel.
- > Corpo mais rígido de pegmatito, cujo contato com o maciço predominante é constituído de extensa camada friável de biotita de espessura decimétrica.
- > Presença de alteração argilosa de rochas metabásicas, com comportamento muito expansivo e com evidências de grande queda de resistência após ultrapassar a resistência de pico.
- > Concentrações no maciço de juntas transversais ao eixo do túnel.
- > Bloco central de rocha mais resistente, menos alterada, e, portanto, mais densa.

Em consequência houve falta de arqueamento e recalque assimétrico das fundações do revestimento, formando-se então o mecanismo descrito anteriormente, circunstâncias essas que, reunidas, caracterizam a total imprevisibilidade do acidente.

Carlos Eduardo Moreira Maffei

Professor, doutor, titular do Departamento de Estruturas e Geotecnia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, especialista em obras subterrâneas, consultor e diretor da Maffei Engenharia

Luiz Guilherme de Mello

Professor, MSc pelo Imperial College, consultor e diretor da Vecttor Projetos e professor-assistente do Departamento de Estruturas e Geotecnia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Carlos Manoel Nieble

Consultor, MSc, engenheiro consultor em Mecânica das Rochas e de Desmontes de Rochas, da Matra Engenharia, atual professor convidado do curso Túneis da Pece-USP, tendo sido professor na Universidade de São Paulo e também chefe de Mecânica das Rochas do Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Georg Robert Sadowski

Professor, doutor, titular de Geologia Estrutural do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, consultor em Geologia de Engenharia e Geologia Estrutural

Jorge Takahashi

Engenheiro, especialista em cálculos estruturais aplicados a obras subterrâneas

PÁGINAS :: << Anterior | 1 | 2 | 3 | 4 | **5**



ENVIAR

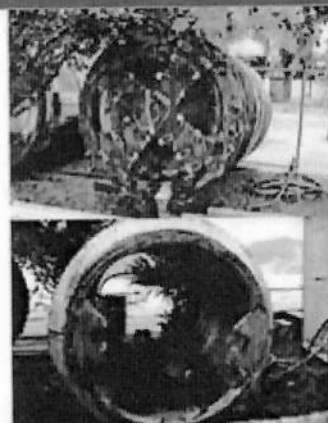
IMPRIMIR

7.4 Sobre Shield

engenharia

T U N E I S

Mini e micro túneis com shield (tatzão) e revestimento em tubo cravado (slurry pipe jacking)



O slurry pipe jacking é um método de escavação subterrânea, desenvolvido no início da década de 1980, para túneis de pequeno diâmetro (< 3m), resultante da combinação da técnica de instalação de dutos subterrâneos através da cravação de tubos pipe jacking, e da técnica de escavações subterrâneas com couraça mecanizada de pressões balanceadas por lama slurry shield.

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma metodologia simplificada para a determinação dos parâmetros operacionais para o slurry pipe jacking, associados a parâmetros de desempenho para túneis em solo. No desenvolvimento do trabalho dá-se ênfase à definição de dois requisitos básicos de projeto: estimativa dos esforços de cravação necessários para a instalação dos tubos consecutivos e a magnitude dos recalques induzidos pela construção do túnel. Estes são os requisitos que definem a capacidade do sistema de cravação, espessura dos tubos cravados e o potencial de danos induzidos nas estruturas superficiais e utilidades enterradas.

MARCELO MASSAKI MATSUI
ENGENHEIRO PELA ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP

ROBERTO KOCHEN

DOCTOR EN INGENIERIA, PROFESOR DO DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE ESTRUCTURAS E PLANTACIONES (EPN), DIRECTOR DO DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE CONSTRUCCIONES DO INSTITUTO DE INGENIERIA E DIRECTOR DA CACOMPA S.A. TECNOLÓGICA, INGENIERIA E MEDIO AMBIENTE

Com o crescimento dos centros urbanos, tornou-se necessário a melhoria e a expansão da rede de utilidades públicas (água, esgoto, eletricidade, telefonia etc.). Em áreas densamente edificadas, com grande ocupação do espaço subterrâneo, a execução de obras subterrâneas em valas a céu aberto causa impactos sócio-econômico-ambientais cada vez maiores. Por menores e de pouca profundidade que sejam, obras subterrâneas a céu aberto causam enormes transtornos nos centros urbanos e nas vias principais, em especial na interferência com o trânsito naturalmente intenso. Por esse motivo, obras com custos diretos extremamente modestos inviabilizam-se devido aos altos custos sociais inerentes aos atrasos e perturbações que ocasionam a milhares de pessoas, muitas vezes por períodos prolongados.

Dentro deste panorama, a tecnologia do slurry pipe jacking tornou-se atraente frente a métodos tradicionais como a solução em vala a céu aberto, principalmente para a construção de novas redes de esgotos, por minimizar os impactos e oferecer maior produtividade com menor risco técnico e econômico.

Justifica-se assim, o interesse de se intensificar os estudos e as pesquisas sobre esta tecnologia que, apesar de estar sendo aplicada em algumas obras, ainda carece de suporte teórico capaz de estimar melhor as variáveis operacionais do sistema de cravação e suporte da frente de escavação, para os quais este trabalho se propõe contribuir.

Na concepção do método são previstos poços de partida e chegada. Os primeiros além de serem utilizados como poços de serviço, para acesso dos equipamentos de escavação, são concebidos de modo a mobilizar os esforços de cravação dos tubos de concreto. Os poços de chegada são utilizados para retirada do shield e posteriormente como poços de visita.

O processo tem início com a escavação do solo, que é desagregado e triturado na cabeça cortante cujo esquema é indicado na figura 1. A cabeça cortante consiste numa peça cônica dotada de pás na extremidade, que roda movida por uma engrenagem elíptica, produzindo durante a rotação uma excentricidade do cone. O cone tritura as partículas de maiores dimensões contra a parede interior cilíndrica do escudo. Os fragmentos, quando atingem as dimensões apropriadas, são conduzidos para um compartimento estanque e isolado do restante do túnel, localizado na parte frontal do shield. Esse compartimento frontal é pressurizado com o bombeamento de lama bentonítica que garante o equilíbrio das pressões da face de escavação. Além deste equilíbrio, a lama tem a função de transportar o material escavado até tanques de decantação localizados na superfície. Após a separação dos sólidos em suspensão nestes tanques, a lama volta a ser bombeada para o sistema. O arranjo geral do slurry pipe jacking é apresentado na figura 2.

noso sofreu maior alívio de tensões que o maciço argiloso, que conseqüentemente transmitiu menores esforços para os tubos.

MODELO ANALÍTICO PARA AVALIAÇÃO

O objetivo deste trabalho foi apresentar uma metodologia simplificada para estimativa dos parâmetros operacionais do slurry pipe jacking. As considerações apresentadas a seguir são simplesmente uma tentativa de compreender melhor as variáveis operacionais que envolvem a utilização desta tecnologia, considerando-se o curto período de tempo que esta técnica de execução de túneis vem sendo utilizada no país.

O modelo analítico utilizado permite uma rápida caracterização do maciço, apresentando as condições de carregamento e a interação solo-estrutura ao redor do túnel, suplementando os métodos de projeto empíricos quando uma informação geotécnica mais detalhada é disponível. Podem também incorporar informações obtidas da instrumentação de campo, que proporcionam a otimização do projeto durante a sua construção.

As estimativas dos parâmetros operacionais apresentadas foram bastante satisfatória quando comparada com os dados de desempenho de campo, apesar da ausência de testes laboratoriais referentes à determinação dos parâmetros do solo e principalmente da composição da lama bentonítica utilizada para estabilização da frente de escavação e lubrificação do perímetro dos tubos.

A pressão da face do shield, ou pressão aplicada à lama bentonítica, apresentou-se maior que os valores previstos. Provavelmente a pressão média da face é menor que a medida, isto devido, provavelmente a leituras superestimadas da pressão pelo equipamento, uma vez que as pressões foram maiores (em média 50 kPa) que a máxima prevista na condição de empuxo em repouso, à despeito do levantamento de terreno que não foi observado. O contro-

le da pressão aplicada à lama é de difícil controle, uma vez que dependem das características do solo escavado, da mistura com o solo na câmara de pressurização, da vazão de descarga da lama, torque e rotação da cabeça desagregadora, velocidade de avanço do shield, enfim, variáveis geotécnicas e operacionais que influem na sua definição. A metodologia apresentada propõe uma referência para as regras operacionais, que deverão ser determinadas durante a execução do túnel.

Com relação à lubrificação da composição, dependendo do solo encontrado durante a escavação, é necessária para reduzir o atrito produzido na interface tubo-solo. O diâmetro do shield utilizado é ligeiramente maior que o diâmetro externo dos tubos. Esta sobreescavação reduz consideravelmente o contato entre os tubos e o maciço, desde que a escavação se mantenha estável. No caso de escavação instável a injeção de lama serve também para minimizar o desenvolvimento de zonas plásticas no seu contorno. Desta maneira a composição da lama é de maior importância, para que ocorra a formação da película lubrificante e, conseqüentemente, a redução dos esforços de cravação, que é diretamente proporcional ao valor do coeficiente de atrito da interface. A especificação correta de um programa de injeção para lubrificação garantirá a sua eficiência.

Instrumento	Progressiva (m)	recalque superficial (mm)	Tensão efetiva* (kPa)	Coefficiente de atrito
Posto 4	167	13,5	42,97	0,16
M72+H5	172	12,5	45,21	0,18
M71+H5	198	11,7	47,02	0,107
Posto 3	196,9	10,3	50,16	0,101
M70+H5	202,5	4,8	62,27	0,068
Posto 2	221,4	6,5	58,45	0,088
MÉDIA		9,9	51,06	0,099

*calculado a partir do curso de recalque do maciço.

Tabela 3 - Retroanálise do coeficiente de atrito para a argila

Instrumento	Progressiva (m)	recalque superficial (mm)	Tensão efetiva* (kPa)	Coefficiente de atrito
M72+H5	70	28,2	20,44	0,101
Posto 7	78	59,2	9,85	0,105
M73+H5	93,9	46,3	3,8	0,086
Posto 6	100	42,7	1,56	0,084
M75+H5	112,4	10,1	32,44	0,091
Posto 5	20,9	23	15,74	0,074
M74+H5	135	23	15,8	0,074
M73+H5	162	16,8	19,48	0,065
MÉDIA		34,4	12,9	0,086

*calculado a partir do curso de recalque do maciço.

Tabela 2 - Retroanálise do coeficiente de atrito para a areia

engenharia

T U N E L S

A maximização do comprimento de cravação é uma meta a ser atingida, mas que requer uma maior campanha de instrumentação que garanta informações detalhadas e confiáveis para a otimização do projeto. Neste aspecto, a utilização de uma equipe altamente treinada é essencial, sem o qual esta tecnologia de escavação não atingirá o desempenho esperado. ■

REFERÊNCIAS

1. Anagnostou, G. e Kovari, K. (1996). Face Stability in Slurry and EPB Shield Tunneling. Proceedings of the International Symposium on Geotechnical Aspects of Underground Construction in Soft Ground, London, pp. 433-438.
2. Branco, P. Jr., Negro, A. Jr., Coutinho, P. T. (1990). Recalques da superfície, qualidade construtiva de túneis e danos em edificações. Sincro 90.
3. Brown, E. T., et al. (1983). Ground Response Curves for Rock Tunnels. Journal of Geotechnical Engineering, Vol. 109 n° 1, pp. 15-38.
4. Coutinho, P. T. & Negro, A. Jr. (1995). Túneis não tripulados - Parte 2: O Slurry Pipe Jacking. TUBS - Simpósio sobre Túneis Urbanos.
5. Finstein, H. H. & Schwartz, C. W. (1979). Simplified Analysis for Tunnel Supports. Journal of the Geotechnical Engineering Division.
6. Heinz, H. H., Jr. (1988). Large Cross Section Tunnels in Soft Ground-PhD Thesis, University of Alberta.
7. Janaszek, S. & Steiner, W. (1994). Face Support for a large Mix-Shield in heterogeneous ground conditions. Proceed Tunneling'94, pp. 531-550.
8. Milligan, G. & Norris, P. (1996). Site-based research in pipe jacking - objectives, procedures and a case history. A Supplement to Tunneling and Underground Space Technology.
9. Milligan, G. & Norris, P. (1997). Pipe jacking Research Results and Recommendations - University of Oxford, Department of Engineering Science.
10. Milligan, G. & Norris, P. (1992). Frictional Resistance of jacked concrete pipes at full scale. Proceedings International Conference No DIG Paris - No trenches in Town. Henry & Mermat, Balkema, Rotterdam.
11. Stein, D., Mälers, K. & Bielecki, R. (1997). Microtunneling Installation and Renewal of Nonman - Site Supply and Sewage Lines by the Trenchless Construction Method.

Figura 1 -
Cabeça
curtante
desagregadora

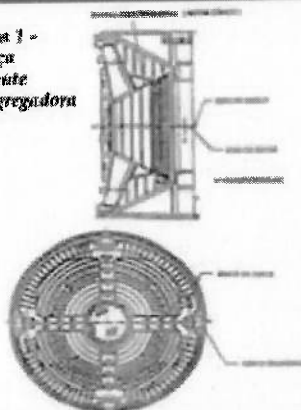
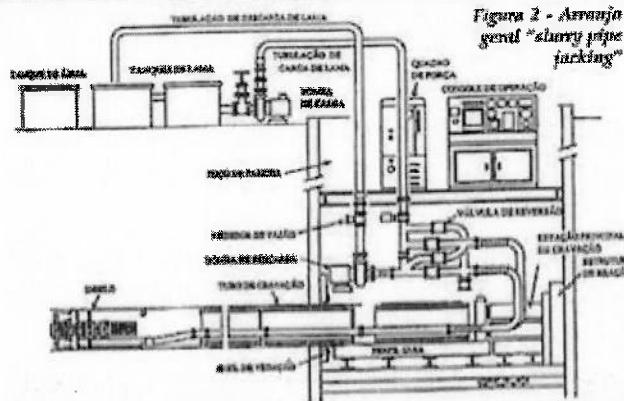


Figura 2 - Arranjo
geral "slurry pipe
jacking"



Simultaneamente a escavação e o transporte do material escavado, é feita a cravação dos tubos de concreto (figura 3) através de pistões hidráulicos localizados no poço de partida. Cada tubo cravado movimenta toda a composição (shield mais tubos) que avança em direção ao poço de chegada. Para minimizar os esforços de cravação e consequentemente o atrito na interface tubo-macico, bombas instaladas na superfície injetam lama bentonítica através de orifícios localizados na cauda do shield e nos tubos de concreto.

O sistema de direcionamento e posicionamento é constituído por um inclinômetro e uma mira com rão laser localizados na parte frontal do shield. Este por ser articulado possibilita a correção da sua rota.

Todos os parâmetros envolvidos na operação do slurry pipe jacking (torque da cabeça de escavação, velocidade de avanço, carga de cravação, vazão e pressão de lama, direcionamento, posicionamento etc.) são controlados e comandados de uma cabine de operação localizada junto ao poço de partida.

A metodologia para atingir o objetivo proposto consiste basicamente de uma solução analítica que permite associar os esforços de cravação, com as pressões de lama e deslocamentos induzidos do macico. Os procedimentos adotados usualmen-

te são essencialmente empíricos e, como tal, não permitem otimizações com retroanálises do desempenho de campo. Para superar este problema, foram utilizados os conceitos da Curva de Reação do Macico (CRM), para associar os esforços de cravação com as tensões do macico e os deslocamentos. A teoria da elasto-plasticidade, expansão e colapso de cavidades, fornece a ligação entre os esforços aplicados e deslocamentos associados, para problemas de simetria axial (túnel) e simetria esférica (frente de escavação). O modelo constitutivo elasto-plástico, com queda de resistência após o pico, foi adotado juntamente com o critério de ruptura

de Mohr-Coulomb, com fluxo plástico não associado.

No caso de comportamento elasto-plástico, a CRM apresenta duas regiões distintas, como mostra a figura 4. O trecho linear corresponde ao comportamento elástico-linear do solo e o trecho não linear final corresponde ao comportamento elasto-plástico do solo. Para este modelo de comportamento, quando a pressão interna da abertura atinge P_1 , o macico ao seu redor começa a plastificar e a CRM passa a ser realmente curva.

Os procedimentos descritos neste artigo pretendem possibilitar a estimativa dos esforços necessários à cravação de tubos consecutivos, limitando-se a magnitude dos recalques ou levantamentos máximos a níveis toleráveis, seja para não produzir danos na superfície ou na subsuperfície ou seja para afastar o risco de ruptura do macico, com plastificação exagerada deste. Com estes deslocamentos definidos é possível determinar, através do modelo elasto-plástico, quais as tensões internas (máximas e mínimas) nas cavidades esféricas ou cilíndricas, associadas àqueles deslocamentos. Tais tensões definem uma estimativa das pressões limites que devem ser aplicadas na lama para manter a frente de escavação estável, bem como as tensões do solo que interagem com o tubo, a partir da qual pode-se estimar os esforços de cravação, através da determinação do coeficiente de atrito tubo-bentonita-solo.

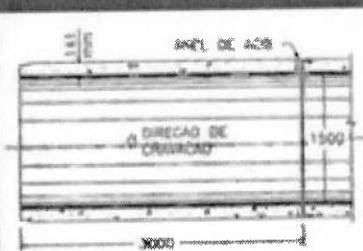


Figura 3 - Tubo de concreto armado
para cravação

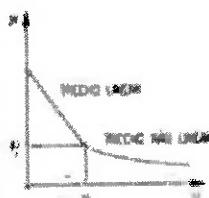


Figura 4 -
Curva de reação
do macico para
comportamento
elasto-plástico

engenharia

TUNELIS



Câmara de Shield aguardando montagem

Shield EPB para escavação de tubos entalhados, detalhe de visão de corte



ESTABILIDADE DO MAGNÉTICO OPERACIONAL

O objetivo principal dos parâmetros operacionais diz respeito à manutenção da estabilidade do maciço durante a construção do túnel e dos limites de danos causados às estruturas superficiais e subsuperficiais. No método slurry pipe jacking o controle dos itens citados acima está diretamente relacionado com a pressão de lama a ser aplicada na frente de escavação, que garante a estabilidade da escavação e, conseqüentemente, as perdas de solo pela frente de escavação, minimizando assim os recalques induzidos pela escavação. No entanto, deve-se lembrar que a mesma pressão de lama está também relacionada com a relaxação das tensões do maciço, de modo que, quanto maior for a pressão na frente de escavação, maiores serão as tensões normais do maciço sobre o revestimento. Como conseqüência, maiores serão também os esforços necessários para a cravação dos tubos, devido ao atrito. Deve-se lembrar que estes esforços estão diretamente relacionados aos deslocamentos dos poços de partida do sistema, à estrutura de reação, à capacidade de propulsão dos pistões e à resistência dos tubos de concreto.

Basicamente dois conjuntos de parâmetros devem ser determinados durante a sua operação, que designamos como parâmetros operacionais, e que são: 1) tensões na face do shield (determinação das pressões de lama a serem aplicadas); 2) esforços de cravação da composição (shield + tubos de concreto).

As tensões na face do shield dependem basicamente das condições de empuxo atuantes que determinam as pressões de lama a serem aplicadas para manter a frente estável.

Os esforços de cravação dos tubos podem ser determinados através da

estimativa das tensões do maciço e do atrito na interface tubo-bentonita.

Durante a operação do slurry pipe jacking, o esforço de cravação deve superar a resistência friccional do tubo com o solo, somado a resistência de penetração da frente cortante do shield. Se a escavação for executada com suporte fluido pressurizado, a determinação do esforço de cravação deverá levá-la em consideração.

A pressão aplicada na câmara de suspensão de bentonita serve para equilibrar as tensões do maciço, mantendo a frente estável. A estabilização da frente de escavação depende muito da formação do cake, que por sua vez depende da concentração de bentonita que é função do tipo de maciço escavado.

A outra parcela, além do esforço de cravação originado na face do shield, é a resultante do atrito gerado pelo contato do tubo e do shield com o maciço.

Dependendo da extensão do túnel a ser executado, o atrito gerado pode chegar a valores que inviabilizam o processo. O atrito na interface (M) pode ser reduzido através de sobrecavação do maciço ou através do uso de lubrificante. Em maciços estáveis, a sobrecavação pode ser mantida ao longo de toda extensão do túnel, apesar do atrito na interface ocorrer somente na parte inferior do tubo. O artifício da sobrecavação, entretanto, é limitado a solos estáveis. Em solos instáveis, a sobrecavação inviabiliza a performance necessária para o processo de cravação, além da indução indesejável de recalques devido ao confinamento parcial. A utilização de lama bentonítica para lubrificação, nestes casos, diminui o atrito na interface, além de estabilizar a escavação.

Segundo Steir, et al. (1969), quando se utiliza bentonita como fluido estabilizante e lubrificante da interface maciço-tubo, o coeficiente de atrito depende

do limite de liquidez da suspensão, situando-se na faixa de $0,1 < \mu < 0,3$.

O atrito na interface tubo-bentonita é de difícil determinação e depende basicamente das condições de cravação, das propriedades dos solos e do tempo de formação da película de bentonita.

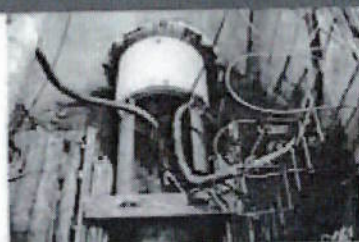
Na metodologia proposta, adotando-se o valor de μ , o atrito na interface poderá ser calculado, determinando-se assim o esforço ortogonal ao tubo. Este esforço depende do nível de tensões que o maciço apresenta durante o processo de cravação e será abordado a seguir.

ESFORÇOS DE CRAVAÇÃO E ATRITO

Com as tensões do maciço analisadas para as três condições de escavação, podemos determinar os esforços de cravação para o slurry pipe jacking. Vamos calcular os esforços de cravação para três condições: esforços de cravação máxima, mínimo e limitantes.

Os esforços máximos de cravação correspondem às tensões máximas no maciço, que foram definidas como as tensões horizontais totais *in situ*, considerando-se situação de empuxo em repouso. Considerando o maciço homogêneo e isotrópico, adotou-se a hipótese de que as tensões máximas não seriam superiores às tensões horizontais totais *in situ*, que evitariam uma condição "passiva", e conseqüentemente o levantamento do terreno superficial. Esta tensão foi também considerada para o cálculo da parcela do esforço de cravação devido ao atrito gerado durante a execução do túnel.

Os esforços mínimos de cravação são determinados através de limitações de distorções transversais máximas (1:450) na superfície do terreno ou por recalques que levam à plastificação do maciço. Após o cálculo dos deslocamentos, adotou-se como deslocamento máximo o me-



Cravação de tubo pré-moldado a partir do poço de enbaque

Equipamento de monitoração remota da cravação



nor valor daqueles obtidos através dos dois critérios. Determinado o deslocamento máximo, determina-se as pressões correspondentes através da CRM, que multiplicadas pelo coeficiente de atrito tubo-bentonita, fornecem as tensões de cisalhamento que atuam na periferia dos tubos. A integral destas tensões fornecem os esforços mínimos de cravação que deverão se desenvolver.

QUANTO AO ESPALHAMENTO DE PRESSÃO

Neste item vamos apresentar a estimativa de parâmetros operacionais de slurry pipe jacking para o caso histórico do coletor tronco Ipiranga, do Projeto de Despoluição do Tietê elaborado pela Sabesp. O trecho escolhido para se fazer a determinação dos parâmetros operacionais foi o entre os poços de visita (PV) números 9 e 8 deste coletor, localizado na Avenida Ricardo Jafet, com uma extensão aproximada de 248m. O PV 9 foi utilizado como poço de partida e o PV 8 como poço de chegada. Trata-se de um trecho densamente ocupado por edificações comerciais e residenciais onde a limitação dos níveis de recalques é muito importante.

O túnel projetado possui diâmetro interno de 1,5 m e foi escavado com um equipamento de slurry pipe jacking que executa escavação de túneis com diâmetro de 1,702 m, considerando-se sobrecavação do equipamento de 5mm. O tubo de concreto utilizado tem comprimento de 3m e parede com espessura de 141mm.

O eixo do túnel situa-se a uma profundidade variando entre 6m e 7m. A superfície do terreno apresenta cota variando entre 732m e 733m.

O poço de partida tem 6,5 m de diâmetro interno acabado e o

Unidade	γ (kN/m ³)	ϕ (graus)	c (kPa)	u	K_{0p}	α
Aluvião de material arenoso com pedregulhos de argila e areia arenosa, geralmente com pedregulhos, material de entulho aluvião material argiloso	18	28	10	15	1	0,2
Argila silteosa argilosa, muito mole, cor de castanho e preta (Quaternário)	20	28	10	20	1,0 a 1,2	0,1
Argila fina e média argilosa com material argiloso (campos e cinza) (Quaternário)	18	27	2	1	1,0 a 1,2	0,2
Argila silteosa pouco arenosa, plástica, dura, castanho e branca (Terciário)	19	20	80	2	1	0,1

Tabela 1 - Propriedades dos solos interceptados ao longo do traçado do túnel

de chegada 3,9 m. O poço de partida tem maiores dimensões devido o sistema de cravação que fica instalado neste.

O subsolo ao longo do traçado foi investigado através de sondagens de simples reconhecimento, com determinação do SPT. O perfil longitudinal do subsolo é apresentado na figura 5.

A descrição completa das unidades interceptadas pela execução do túnel, bem como suas respectivas propriedades estão apresentadas na tabela 1. As propriedades das unidades foram estimadas com base em campanhas de prospeção em outros locais e projetos semelhantes, e devem ser vistos como propriedades médias.

O nível do lençol freático foi estimado através do nível d'água encontrado nos furos de sondagem, e apresentaram-se entre 0,5 m e 3m de profundidade.

O esforço máximo de cravação que o conjunto de macacos hidráulicos pode mobilizar é de 6.000 kN, que é equilibrado no poço de partida, por reação na pa-

rede oposta ao avanço do pipe jacking. Por se tratar de poços com flexibilidade elevada, a aplicação das cargas de reação tornou-os suscetíveis a deslocamentos. Para evitar que esses deslocamentos se tornassem excessivos e prejudicassem o alinhamento de toda a composição, uma vez que o alinhamento é dado por orientação de um laser instalado no poço de partida, foi necessário enrijecer a estrutura do poço de partida, reduzindo os deslocamentos induzidos pela carga de reação, a valores aceitáveis.

As tensões totais e efetivas calculadas no eixo do túnel, assim obtidas, definem as pressões de lama a serem aplicadas para manter a frente de escavação estável e ao mesmo tempo evitar a pressurização excessiva da frente, que poderia causar levantamento do terreno. As tensões efetivas foram utilizadas para o cálculo dos esforços de cravação. A utilização das tensões efetivas para o cálculo dos esforços de cravação é razoável, uma vez que foi admitido que após a pressurização da frente de escavação pressurizada pela lama bentonítica, o maciço sofre processo de depressurização, que estabelecerá uma rede de percolação d'água do subsolo até atingir um novo equilíbrio. As pressões neutras apresentadas, correspondem ao nível de água encontrado nas sondagens executadas ao longo do traçado do túnel.

Os valores de recalque, volume de recalque e larguras de

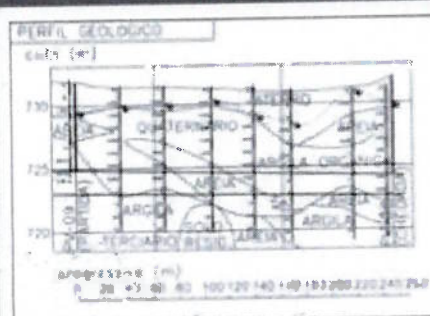


Figura 5 - Perfil geológico longitudinal entre PV9 e PV8

engenharia

T O P O G R A F I A

subsistência ao longo do trecho, utilizando-se a metodologia apresentada, para o limite de danos moderados.

Os valores de esforço unitário mínimo por metro de tubulação ao longo do trecho situam-se entre 2kPa a 80kPa. O valor mínimo de 2kPa corresponde à situação em que as tensões efetivas mínimas são nulas, e o esforço unitário neste caso, é devido somente ao atrito que se desenvolve entre o solo e a base da tubulação, devido ao seu próprio peso. O valor máximo de 80kPa corresponde à situação com escavação em trecho arenoso ($\mu=0,3$).

Os valores de esforços de cravação acumulados entre os poços crescem ao longo do trecho, atingindo o valor máximo de 9 335 kN. A capacidade de reação máxima dos macacos hidráulicos é de 6 000 kN, e portanto deveria se antecipar a utilização de estações intermediárias de cravação dos tubos neste trecho. Como se trata de um valor extremo (referido a K_p), a exclusão da utilização da estação intermediária foi definida pela carga de cravação obtida pelo critério do limite de danos moderados, que é menor que 6 000 kN.

Instrumentação

No slurry pipe jacking, a estabilização das pressões na face de escavação, associado a sobrecavação mínima e a instalação imediata do revestimento, minimiza o desenvolvimento de recalques. Para verificar esta premissa de projeto, foram implantados instrumentos de campo para avaliar o desempenho da construção do túnel e a estimativa de parâmetros operacionais. Na figura 6 é apresentado o croqui com a instrumentação implantada.

Os recalques superficiais no eixo do túnel (marcos de recalques superficiais

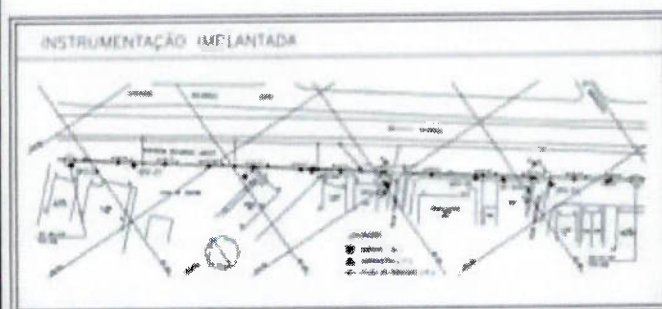


Figura 6 - Instrumentação implantada entre PV9 e PV8

e em pinos de recalque instalados nos postes elétricos próximos ao eixo do túnel), juntamente com os recalques subsuperficiais no eixo do túnel (tassômetros). Os recalques medidos dizem respeito a deslocamentos obtidos durante a passagem da frente de escavação sob a seção instrumentada e a deslocamentos estabilizados manifestados após a passagem da frente de escavação.

Os recalques subsuperficiais (tassômetros) no eixo do túnel versus a distância da face de escavação para a seção instrumentada são apresentados para uma situação com a seção em areia e em argila. Comparando os recalques medidos, observamos que o tassômetro instalado na areia, apesar da mesma ordem de grandeza, apresentou uma velocidade de recalque menor que o tassômetro instalado na argila. Usualmente os recalques tendem-se a estabilizar a uma distância equivalente de duas a três vezes o diâmetro de escavação do túnel. Ao observarmos que os tassômetros continuaram a recalcar, apesar do distanciamento da frente de escavação para o instrumento apresentar valores elevados de 80m e 140m, respectivamente para a argila e areia. O trecho vertical que apresenta a curva de recalques, indica o instante em que o shield desembocou no poço de chegada.

Comparando os recalques medidos dos tassômetros e dos marcos e pinos

superficiais, observou-se que a instrumentação superficial apresentou valores maiores de recalques que os tassômetros, apesar deste último estar instalado próximo ao teto da seção de escavação. O maior recalque apresentado pela instrumentação superficial, pode estar associada a alteração do contorno hidráulico, que gera deformações no maciço por adensamento.

A instrumentação instalada transversalmente ao eixo do túnel fornece o ajuste de curva de Gauss para a bacia de recalque. Os volumes de recalques (% do volume de escavação) determinados foram de 6% e 4,4%, respectivamente para as progressivas 49m e 112,4 m. Estes valores são maiores que os previstos pelo limite de danos moderados.

Os valores previstos para os recalques superficiais são apresentados em suas respectivas progressivas. A magnitude dos recalques superficiais medidos no trecho de escavação em areia, aproximadamente da progressiva 60m a 100m, foram maiores que os previsto pelo critério de limite de instabilidade, provavelmente devido a uma maior sobrecavação do maciço arenoso, associada às altas vazões de lama.

A partir dos dados retroanalizados apresentados nas tabelas 2 e 3, observamos que os valores de coeficiente de atrito da areia e da argila, em média ficaram muito próximos. O maciço are-



Vista da superfície com Pipe jacking em execução



Vista de estoque de tubos de concreto Pré-moldados, para Pipe jacking

Detalhe do encaixe entre tubos para Pipe jacking e entre segmentos de tubo cruzado



7.5 Plano de Trabalho para Atendimento aos Programa Ambientais



Síntese

Plano de trabalho Para atendimento aos Programas Ambientais

Efluentes Líquidos

Resíduos Sólidos

Ruído

Vibração

Recalque

Instrumentação

Padrões de Referência

São Paulo, 04 de outubro de 2007

ÍNDICE

1 - Introdução.....	3
1.1 - Ata de Reunião, em 01/08/2007, com representantes do Metrô, PMOC e Consórcio Via Amarela.....	4
1.2 - Providências apresentadas pelo Consórcio Via Amarela.....	4
1.3 - Atuação da Companhia do Metrô referente à Ata de 01/08/2007.....	4
2 - A forma de atuação da Cia. do Metrô.....	5
2.1 - Efluentes - Programa de Gerenciamento Ambiental de Resíduos e Efluentes - A7.....	5
2.2 - Resíduos Sólidos - Programa de Gerenciamento Ambiental - A7.....	6
2.3 - Ruído - Programa de Gerenciamento Ambiental de Ruídos - C2.....	7
2.4 - Vibração - Programa de Gerenciamento Ambiental de Vibração - C3.....	7
2.5 - Recalques - Programa de Gerenciamento Ambiental de Recalques - C4.....	8
2.6 - Instrumentação.....	8
2.7 - Padrões de Referência.....	9
3 - Conclusão.....	9
4 - Súmula da ata de reunião.....	10
5 - Plano de Controle de Qualidade dos Efluentes Líquidos.....	12
6 - Plano de Controle de Qualidade dos Padrões de Ruído.....	16

ATENDIMENTO ÀS SOLICITAÇÕES DO BANCO MUNDIAL

1 - INTRODUÇÃO

A Cia. do Metrô, em 20/03/2007, recebeu a visita do Eng^o Ambientalista, representante do Banco Mundial. Nessa ocasião foram solicitadas e enviadas cópias dos Relatórios de Andamento Ambiental de dezembro de 2006 a março de 2007, com os comentários elaborados pelo Metrô, além dos procedimentos ambientais do próprio Consórcio Via Amarela. Os documentos foram entregues por meio de mídia eletrônica (CD-ROM).

O representante do Banco Mundial solicitou ao Chefe da Unidade de Gerenciamento de Empreendimentos – PMU da Cia do Metrô que fosse agendada reunião em 20/07/2007, entre o Banco Mundial, a Cia. do Metrô e o Project Management Oversight Consultant - PMOC, com a finalidade de relatar suas observações sobre os relatórios ambientais enviados. Nessa reunião foi solicitado que fosse agendada nova reunião entre a Cia. do Metrô e o Consórcio Via Amarela para que fossem explicitadas as ações adicionais a serem adotadas aos programas ambientais em andamento e a forma que seriam implementadas, juntamente com a forma de atuação. A referida reunião foi realizada em 01/08/2007 e encontra-se registrada na ata anexada ao presente programa.

1.1 - Ata de Reunião, em 01/08/2007, com representantes do Metrô, PMU, PMOC e Consórcio Via Amarela

Conforme acordado na ata de 01/08/2007, o primeiro item, sob responsabilidade do Metrô, foi objeto de verificação da possibilidade de contratação da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB e Metrô para prestação de serviços de auditoria e realização de contraprovas no Programa Ambiental de Tratamento de Efluentes.

O Metrô está verificando junto a outras empresas especializadas o dimensionamento dos serviços a serem prestados e a obtenção de contraprovas no tratamento de efluentes das obra da Linha 4 – Amarela, pelo fato da CETESB não ter disponibilidade, no momento, em prestar estes serviços à Cia do Metrô.

1.2 - Providências apresentadas pelo Consórcio Via Amarela

O Consórcio Via Amarela apresentou, em CD-ROM, as providências que constavam como de sua responsabilidade na Ata de 01/08/2007.

1.3 - Atuação da Cia. do Metrô referente à Ata de 01/08/2007

Com base no item 18.5 das Condições Gerais do Contrato, aliado as Correspondências Internas de Controle do Meio Ambiente e Plano da Garantia da Qualidade, a Cia. do Metrô notificará e emitirá "não-conformidade" quando detectadas alterações ambientais, conforme previsto nos programas constantes do Apêndice 9 do Contrato firmado entre Metrô e Contratada .

Nos casos específicos de "não-conformidade" do programa de alteração nos níveis de vibração – C3 e alterações na estabilidade do solo – C4 (instrumentações), que envolvam aspectos de segurança, a obra poderá ser paralisada.

2 - A FORMA DE ATUAÇÃO DA CIA. DO METRÔ

A forma de atuação da Cia. do Metrô, para o Meio Ambiente, está prevista no cumprimento do item 18.5 das Condições Gerais do Contrato, entre Metrô e os Consórcios Contratados, que é transcrito abaixo. Além deste documento são seguidas as Instruções Complementares IC - 4.00.00.00/3N4-001 Controle de Impacto ao Meio Ambiente e IC - 4.00.00.00/3A0-001 Plano da Garantia da Qualidade.

18.5 Work Procedures

*The Contract shall be executed in accordance with the Contract Documents and the procedures given in the Technical Specifications.
The Contractor may execute the Contract in accordance with its own standard project execution plans e procedures to the extent that they do not conflict with the provisions contained in the contract.*

The Contractor shall for Employer's approval, the Quality Guarantee Plan's proposal, for civil works and systems.

Conforme Appendix 9, da seção 7, item 3 "Form of Contract Agreement" seguem os itens mencionados na ata de reunião de 01 de agosto de 2007, entre as partes: Metrô, Consórcio Via Amarela e PMOC.

2.1 - Efluentes - Programa de Gerenciamento Ambiental de Resíduos e Efluentes - A7

A Cia. do Metrô está verificando, junto a empresas especializadas, a possibilidade para contratação de serviços de análise do tratamento de efluentes gerados pelas frentes de obras da Linha 4 - Amarela.

Será objeto dessa contratação a periodicidade e frequência nas contraprovas que a contratada (órgão fiscalizador) realizará.

O escopo do serviço será a análise do "pH" e da quantidade de material sedimentável que é lançado nas galerias de água pluvial de São Paulo.

Com base nas leituras efetuadas pelo Consórcio Via Amarela ao longo da linha, das vinte e duas frentes de obra, que são realizadas três vezes ao dia, todos os dias da semana e embasados nas contraprovas a serem efetuadas pela empresa em contratação, com frequência e periodicidade a serem ainda definidas para o serviço, as quais serão confrontadas com base na norma CONAMA 370 de 06/04/2006 e Decreto nº 8.468 de 08/09/1976.

Caso a contraprova da contratada acuse alterações nos níveis admissíveis da norma CONAMA 370 e/ou Decreto 8.468, o Consórcio Via Amarela será comunicado. Caso não apresente a leitura do referido dia, bem como a justificativa pela alteração ambiental, será emitida a não conformidade ambiental e, neste caso, o referido programa, nessa frente será auditado e a contratada efetuará medições sistemáticas até a comprovação da normalização da emissão de efluentes. Somente quando atendida a "não conformidade", esta será considerada sanada.

2.2 - Resíduos Sólidos – Programa de Gerenciamento Ambiental - A7

Os Resíduos Sólidos, cuja responsabilidade está a cargo do Consórcio Via Amarela, continuam sendo monitorados com acompanhamento da Cia. do Metrô. O Consórcio se comprometeu a enviar mensalmente, por meio de Relatório de Andamento Ambiental, o volume e a natureza dos resíduos sólidos gerados pelas frentes de obra e pelo Canteiro Central do Jaguaré.

A empresa responsável pelo transporte de resíduos, contratada pelo Consórcio, é comprovadamente regularizada, conforme alvará de licença Nº 091399 emitido pela CETESB, sendo destinados os resíduos resultantes para a CDR Pedreira – Centro de Disposição de Resíduos LTDA., com endereço na Estrada da Barrocada nº 7.450 – Tremembé – São Paulo - SP, possuindo Licença de Operação Nº 29001208, emitida pela CETESB.

2.3 - Ruído – Programa de Gerenciamento Ambiental de Ruídos – C2

O Consórcio Via Amarela reforçará o novo plano de amostragem do nível sonoro nas frentes de obra, com ênfase à medição no período noturno, quando se dá a maior quantidade de reclamações da população ledeira, nos termos determinados na norma CETESB nº Resolução CONAMA 1/90, norma ABNT nº NBR 10.151/2000 e norma CETESB nº L11.031/88; nº L 032/92 e nº 11.034/92.

Este plano de medição noturna se dá em função do número de reclamações da vizinhança e para o serviço em execução serão definidos o tipo e prazo para a resposta.

A contraparte, contratada pela Companhia do Metrô, solicitará ao departamento especializado do Metrô as medições pontuais (parâmetros) para confrontar com as leituras efetuadas pelo Consórcio Via Amarela. Este procedimento foi utilizado na Estação República, entre outros locais, para determinar, no caso, o ruído causado pelo serviço de desmontagem das estruturas na Estação República, em operação, para a passagem da tuneladora SHIELD. Estas medições efetuadas pela Cia. do Metrô no período noturno serviram para determinar o nível sonoro existente no local antes do início das atividades e, inclusive, com a simulação das várias metodologias a serem adotadas no serviço de demolição da referida estação.

A forma adotada na Estação República será o padrão seguido pelo Metrô para efetuar as medições e comparar com as leituras realizadas e apresentadas pelo Consórcio Via Amarela ao longo das frentes de obra da Linha 4 Amarela.

As alterações de ruído que se verificarem persistentes, comprovadamente por meio de leituras e não receberem as devidas mitigações, que o consórcio já vem aplicando em outras frentes, receberá a "não-conformidade" de acordo com o procedimento atual.

2.4 - Vibração - Programa de Gerenciamento Ambiental de Vibração – C3

O Consórcio passará a apresentar no Relatório de Andamento Ambiental as tabelas resumo dos relatórios sismográficos emitidos mensalmente com os parâmetros

admissíveis, bem como, para os casos que ultrapassem os níveis admissíveis de vibração, (frequência admissível-m/s), emitirá suas próprias "não-conformidades", as respectivas medidas reparadoras e as mitigações, visando evitar a repetição dos mesmos, tais como: alterar o plano de fogo, o tempo de espera em função da geologia do local, "cortinados" com "neoprene" nas saídas dos túneis, atenuando os ruídos e instalação de abafadores.

2.5 - Recalques – Programa de Gerenciamento Ambiental de Recalques – C4

O Consórcio Via Amarela incluirá no Relatório Ambiental as tabelas com a relação dos imóveis afetados pelos recalques provocados pela obra. Essa tabela corresponderá com as ocorrências citadas no item de comunicação social e será confrontada às "não-conformidades" relativas a este programa, permanecendo aberta até a solução do problema ou apresentação do prazo para o término das causas da alteração ambiental e início à reparação dos imóveis.

Estas "não-conformidades" têm o poder de "paralisar" as frentes de obra, até que a solução técnica com garantias de segurança sejam implementadas.

2.6 - Instrumentação

A instrumentação se calcará no cruzamento das reclamações dos moradores com as vistorias cautelares dos imóveis lindeiros à obra. Sua duração está diretamente relacionada ao método construtivo da frente. O processo de instrumentação indicará se o imóvel será reparado de pronto, por questões de segurança, ou poderá aguardar até o término dos serviços no local, quando cessarem as causas dos recalques, para início, das reformas.

2.7 - Padrões de Referência

Em todos os programas apresentados serão adotados padrões de referência que não deverão ser ultrapassados, caso sejam, receberão não- conformidade.

3 - CONCLUSÃO

A partir da emissão do próximo Relatório de Andamento Ambiental serão evidenciados os aspectos que salientarão o atendimento acordado entre as partes, constantes na Ata de Reunião de 01/08/2007, juntamente com as observações efetuadas pelo Banco Mundial, que serão implementadas de forma sistemática e abrangente.

4 - SÚMULA - ATA DE REUNIÃO

DATA: 01/08/07 às 11hs

LOCAL: Cia. Do Metrô – Rua Boa Vista, 170 – 8º andar – São Paulo

Participantes: Metrô – PMOC - Consórcio Via Amarela

Assunto:

Compromissos para o controle do Meio Ambiente – Contratos nº 4130121201, 4130121202 e 4130121203 – Linha 4 – Amarela.

Efluentes Líquidos: O Metrô consultará empresas que possam realizar uma contraprova nas amostras recolhidas nas frentes de obras. Serão definidas com essas empresas a frequência, periodicidade e legislações a serem seguidas.

Serão objetos de análise o nível de "pH" e a quantidade de material sedimentável que é lançado nas galerias de água pluvial da Cidade de São Paulo. Na Ata de Reunião emitida em 01/08/2007, foi anexada uma relação das Instituições dos Programas Ambientais e responsáveis pelas auditorias de suas áreas.

Resíduos Sólidos: O Consórcio Via Amarela fornecerá a comprovação da origem e descarte dos resíduos gerados pelas frentes de obras e canteiro central do Jaguaré. Será apresentada a quantidade (toneladas) e a natureza desses resíduos.

Ruído: O Consórcio Via Amarela reavaliará o programa de ruídos e apresentará um novo plano de amostragem a ser comprovado através de relatório com tempo de exposição e quantidades de pontos de amostragem em frentes com atividades de serviços.

Em paralelo a Cia. Do Metrô irá monitorar os níveis de ruídos nas frentes de obras, tanto diurno quanto noturno, para confrontar com as leituras obtidas pelo Consórcio.

Vibração: O Consórcio apresentará nos Relatório de Andamento Ambiental a síntese do Relatório de Vibração com os parâmetros admissíveis, baseados nos

Relatórios Sismográficos por ele emitidos. Os instrumentos utilizados consistem basicamente em implantação de sismógrafos e geofones.

Recalque: O Consórcio apresentará no Relatório Ambiental, tabelas com os imóveis afetados por recalque provocados pela obra e seu "status".

Instrumentação: A instrumentação é baseada no desenvolvimento dos serviços, qualquer que seja o processo executivo, definido pela "área de influência" dos impactos.

Antes do início dos serviços, é realizada a Vistoria Cautelar nos imóveis limítrofes à obra, verificando a integridade dos edifícios, para que durante e ao final dos serviços se possa analisar se houve interferência da obra nos imóveis e assim poder repará-los ou protegê-los. Cabe ao Consórcio a coleta, armazenamento e processamento dos dados obtidos.

Padrões de Referências: o Consórcio Via Amarela apresentará em todos os programas ambientais os padrões definidos por normas, decretos ou leis.

5 - PLANO DE CONTROLE DE QUALIDADE DOS EFLUENTES LÍQUIDOS

5.1 - Situação Atual

As informações atualmente disponibilizadas pelo Consórcio Construtor, nas frentes de serviço e nos relatórios referentes às atividades de controle da qualidade de efluentes líquidos, apresentam os seguintes dados:

- Medição do "pH" e dos SS (Sólidos Sedimentáveis), processada três vezes ao dia;

A determinação do "pH" e SS para os efluentes líquidos é feita em função da manutenção das condições iniciais dos corpos d'água, que irão receber os efluentes originados pela atividade da construção civil da Linha 4-Amarela.

Os Efluentes Líquidos são provenientes basicamente de operações de rebaixamento do lençol freático e, eventualmente, de refluxos de injeções e águas de trabalho.

O lançamento final dos efluentes é feito em galerias de água pluvial e não em rede de esgoto da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP.

5.2 - Proposição

Contratação de laboratório independente especializado para a implementação de um PLANO DE CONTROLE DE QUALIDADE DE EFLUENTES LÍQUIDOS com os seguintes objetivos e escopo de trabalho:

- Visita a campo, nas frentes de obra em atividade, verificando o desenvolvimento dos serviços realizados;
- Coleta de amostras dos efluentes;
- Análise dos resultados dos ensaios realizados pelo Consórcio Construtor;

-Comparação com as medidas adotadas pelo Consórcio e o seu procedimento;

-Elaboração de relatório conclusivo e

-Emissão de sugestões de não-conformidade à Cia. do Metrô, para análises.

-As frentes de obra onde se dará a coleta das amostras de efluentes, realizados os ensaios e verificadas as atividades do Consórcio Construtor serão:

- VSE João Teodoro
- Estação Luz
- VSE Rio Branco
- Estação República
- VSE Roosevelt
- Estação Higienópolis
- VSE Cel. José Eusébio
- Estação Paulista
- VSE Incór
- Estação Oscar Freire
- VSE Brasil
- Estação Fradique Coutinho
- VSE Cunha Gago
- Estação Faria Lima
- VSE Ferreira Araújo
- Estação Pinheiros
- VSE Waldemar Ferreira
- Estação Butantã
- VSE Três Poderes
- VSE Caxingui
- Estação Morumbi
- VCA Vila Sônia
- Pátio Vila Sônia

Critérios de amostragem para cada local de controle e ensaio

As amostras deverão ser coletadas de acordo com o artigo 18 do Decreto 8468/74, com periodicidade mensal.

Em função da amostragem ser efetuada no local da obra, não há necessidade de cadeia de custódia.

Para a verificação da qualidade do descarte dos efluentes nas galerias públicas de água pluvial da Cidade de São Paulo, as amostras serão ensaiadas, determinando o "pH" e material particulado em suspensão (SS) nas frentes de obra.

Será realizado um ensaio em cada frente de obra, acima mencionado, uma vez ao mês, além de acompanhar, nessa oportunidade, o procedimento desenvolvido pelo Consórcio Construtor.

Prazo de Contratação dos Serviços: 2 anos.

5.3 - Sistemática de Controle

As não-conformidades levantadas durante o processo serão apontadas e caberá ao Metrô a sua emissão ao Consórcio Construtor. Este aplicará a medida mitigadora que vise sanar o dano que a atividade na frente de obra esteja ocasionando.

Serão verificados nas medições subseqüentes as correções aplicadas pelo Consórcio Construtor. As novas medições apontarão para a solução ou recomendarão ao Metrô a emissão da não-conformidade e/ou proporão medidas que visem alterar os procedimentos até então adotados.

No aspecto operacional, no referido caso, haverá a intensificação de análise e controle do Programa Ambiental de Efluentes.

5.4 - Cronograma Físico do Metrô

1ª Etapa – Contratação

1 - Apresentação para Diretoria Plena

- Proposição de Resolução de Diretoria – 04/11/2007
- Apresentação em reunião de diretoria – 10/11/2007

2 - Processo de contratação

2.1 Recebe a documentação – 29/11/2007

2.2 Elabora a versão definitiva do edital – 12/12/2007

2.3 Solicita aprovação do Edital à DE – 20/12/2007

2.4 Marca data de abertura da licitação – 27/12/2007

2.5 Conduz o processo de julgamento das propostas – 07/01/2008

2.6 Publica o resultado – 09/01/2008

2.7 Processa a contratação – 15/01/2008

2ª Etapa – Execução

Em 2008:

1ª Leitura 21/01/2008

2ª Leitura 21/02/2008

3ª Leitura 21/03/2008

4ª Leitura 21/04/2008

5ª Leitura 20/05/2008

6ª Leitura 20/06/2008

7ª Leitura 21/07/2008

8ª Leitura 20/08/2008

9ª Leitura 19/09/2008

10ª Leitura 21/10/2008

11ª Leitura 20/11/2008

12ª Leitura 19/12/2008

Em 2009:

1ª Leitura 20/01/2009

2ª Leitura 21/02/2009

3ª Leitura 20/03/2009

4ª Leitura 20/04/2009

5ª Leitura 20/05/2009

6ª Leitura 19/06/2009

7ª Leitura 20/07/2009

8ª Leitura 20/08/2009

9ª Leitura 21/09/2009

10ª Leitura 20/10/2009

11ª Leitura 20/11/2009

12ª Leitura 18/12/2009

6 - PLANO DE CONTROLE DE QUALIDADE DOS PADRÕES DE RUÍDO

6.1 - Situação Atual

Os dados atualmente disponibilizados pelo Consórcio Construtor, nas frentes de serviço e nos relatórios referentes à estas atividades, constam das seguintes informações:

- a. Leituras iniciais antes do início das operações da obra civil;
- b. Dimensionamento do número de pontos em cada frente de obra;
- c. Leituras diurnas mensais e noturnas em função de reclamações de vizinhos das frentes de obra.

6.2 - Proposição

A contratação de empresa independente especializada para implementar O PLANO DE CONTROLE DE QUALIDADE nas alterações dos Padrões de Ruído, que terá como objetivo e escopo:

- Apresentação do Programa de Amostragem nas frentes de obra, no período diurno e noturno;
- Visita a campo, nas frentes de obra, com e sem atividade, fazendo as leituras dos ruídos diurnos e noturnos;
- Realização de acompanhamento nas leituras efetuadas pelo Consórcio Construtor;
- Realização de suas próprias leituras, incrementando novos pontos;
- Confrontação dos valores com a leitura inicial de maio / junho /2004 e com a legislação (dados em poder da contratante que serão entregues);
- Elaboração de relatório de conformidades das leituras apresentadas pelos Consórcios;
- Realização de leitura suplementar nos pontos acrescidos no plano de amostragem apresentado, aumentando o período de exposição;
- Verificação aferição dos aparelhos utilizados pelo Consórcio Construtor;
- Apresentação a aferição dos seus próprios aparelhos;
- Elaboração relatório conclusivo;

- Emissão de sugestões de "não-conformidade" à Cia. do Metrô, para análise.

ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES

Dentre as atribuições e responsabilidades deve-se destacar que todo o planejamento dos trabalhos será submetido ao Metrô para aprovação, seguindo sua implementação.

Para os serviços acima, a contratada apresentará para a contratante, Relatório Mensal de Conformidade, até o final da obra (dezembro de 2009).

O PLANO DE CONTROLE DE QUALIDADE, ora proposto terá a seguinte metodologia:

Definição dos pontos de amostragem:

Serão feitas leituras com as seguintes quantidades de pontos.

VSE João Teodoro	01 ponto
Estação Luz	03 pontos
VSE Rio Branco	01 ponto
Estação República	03 pontos
VSE Roosevelt	01 ponto
Estação Higienópolis	03 pontos
VSE Cel. José Eusébio	01 ponto
Estação Paulista	01 ponto
VSE Incór	01 ponto
Estação Oscar Freire	02 Pontos
VSE Brasil	01 ponto
Estação Fradique Coutinho	02 pontos
VSE Cunha Gago	01 ponto
Estação Faria Lima	02 pontos
VSE Ferreira Araújo	02 pontos
Estação Pinheiros	03 pontos
VSE Waldemar Ferreira	02 pontos
Estação Butantã	03 pontos
VSE Três Poderes	02 pontos
VSE Caxingui	02 pontos
Estação Morumbi	03 pontos
VCA Vila Sônia	03 pontos
Pátio Vila Sônia	04 pontos

Os critérios de amostragem para cada local seguirão a Norma NBR 10.151

Para determinação das leituras será utilizado decibelímetro com a apresentação de aferição do aparelho.

As leituras serão realizadas em cada um dos pontos acima relacionados, uma vez ao mês no período diurno e uma vez ao mês no período noturno, nos mesmos pontos.

Além destes pontos, em virtude de reclamações de vizinhos às obra, poderá ser necessária leitura complementar no período noturno para sustentar as reclamações recebidas.

Prazo de Contratação dos Serviços: 2 anos.

6.3 - Sistemática de Controle

As não-conformidades levantadas durante o processo serão apontadas e caberá ao Metrô a sua emissão ao Consórcio Construtor. Este aplicará a medida mitigadora que vise sanar o dano que a atividade na frente de obra esteja ocasionando.

Serão verificadas na próxima medição as correções aplicadas pelo Consórcio Construtor. As novas medições apontarão para a solução ou recomendarão ao Metrô não-conformidade e/ou proporão medidas que visem alterar os procedimentos até então adotados.

No aspecto operacional, no referido caso, haverá a intensificação de análise e controle do Programa Ambiental de Efluentes.

Será cotejada com as reclamações da vizinhança e as recebidas por correspondência à Cia. do Metrô, além das verificadas "in loco".

6.4 - Cronograma Físico do Metrô

1ª Etapa – Contratação

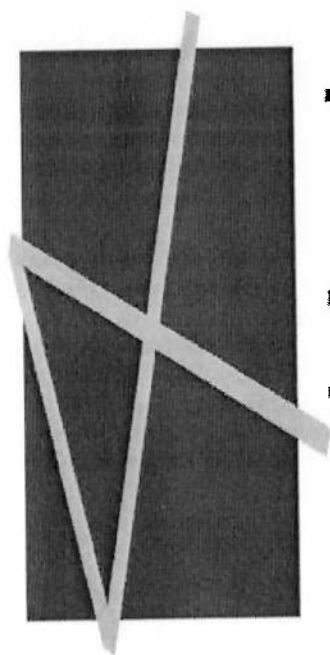
1 - Apresentação para Diretoria Plena

- Proposição de Resolução de Diretoria – 04/11/2007;
- Apresentação em reunião de diretoria – 10/11/2007.

2 - Processo de contratação

2.1 - Recebe a documentação – 29/11/2007

7.6 Plano de Reassentamento



Linha 4 - Amarela

ACIDENTE NA FUTURA ESTAÇÃO PINHEIROS

PLANO DE REASSENTAMENTO

REFERENTE À SITUAÇÃO EM 31 /10/ 2007
PUBLICAÇÃO: DEZEMBRO DE 2007



ÍNDICE



Introdução	
Sumário Executivo	
Capítulo A -	Descrição de Ações Realizadas com as Pessoas Impactadas
Capítulo B -	Censo
Capítulo C -	Descrição dos Benefícios Oferecidos aos Afetados e Critérios de Elegibilidade
Capítulo D -	Consultas Realizadas com Pessoas Afetadas
Capítulo E -	Conclusões

INTRODUÇÃO

Este relatório tem por objetivo atualizar o acompanhamento dispensado à população afetada pelo acidente ocorrido nas obras da futura Estação Pinheiros da Linha 4-Amarela do Metrô de São Paulo, em 12 de janeiro de 2007.

Neste estão mapeadas todas as medidas tomadas até 31 de outubro de 2007, seja pelo Metrô de São Paulo ou pelos demais agentes envolvidos, para reparar prejuízos causados e atenuar as consequências do fato.

Foi atualizado, com base em dados coletados nos acompanhamentos deste mês e situação dos acordos, o censo detalhado da população afetada em que, foram considerados moradores, comerciantes e proprietários não-ocupantes dos imóveis.

SUMÁRIO EXECUTIVO

No mês de outubro, considerou-se o reassentamento ou o retorno ao imóvel dos impactados a partir da data de saída do hotel ou de outro local de hospedagem, conforme informado pelo Consórcio Via Amarela; e nos casos de hospedagem em casa de parentes, de acordo com a informação do morador. Os casos atípicos foram analisados individualmente.

Com base nos critérios acima, após realização de conferência detalhada de todos os casos, verificou-se a seguinte situação:

Dos 99 imóveis impactados:

- 9 estavam desocupados na data do acidente
- 4 permaneceram ocupados – Impacto Mínimo
- 6 casos aguardando negociação
 - 3 casos estão hospedados apenas em hotel;
 - 1 caso está subdividido entre hotel e casa de parente;
 - 2 casos alojados em casa de parente (ilégio).
- 80 casos foram solucionados gerando:
 - 34 retornos ao imóvel original;
 - 59 endereços de reassentamentos e
 - 8 casos atípicos, sem retorno ao imóvel ou reassentamento.

Sumário Executivo

PRINCIPAIS NÚMEROS DO IMPACTO GERADO PELO ACIDENTE DA LINHA 4-AMARELA

• N° de Imóveis Afetados	99
• Ruas Envolvidas e Quantidade de Imóveis por Rua	
Rua Amaro Cavalcanti	02
Rua Capel	30
Rua Conselheiro Pereira Pinto	18
Rua Eugênio de Medeiros	07
Rua Gilberto Sabino	42
• Tipo de Utilização	
Residencial	58
Comercial	25
Misto (trabalho na residência)	06
Desocupados	09
Outros ¹	01
• Situação dos Imóveis	
Consolidados	12
Demolidos	06
Em análise	17
Interditados	06
Liberados rapidamente - Impacto mínimo	11
Liberados sem ressalva	10
Liberados com laudo PMSF	34
Sem intervenção da PMSF	03
• N° de Pessoas Impactadas (Excluído-se proprietários não-ocupantes)	271
• Proprietários não-ocupantes ^{2,3}	57
• Condição de Ocupação	
Inquilinos (imóveis alugados)	43
Inquilinos (imóveis cedidos)	10
Outros ⁴	01
Proprietários moradores	36
Desocupado	09
• Situação das Famílias	
Alojadas em hotéis	03
Divididas entre hotéis e casas de parente	01
Alojadas em casa de parente	02
Pessoas em casa de parente	04
Retornaram ao imóvel	34
Reconstruídas ⁵	59
Casos atípicos solucionados	08
• Hotéis Utilizados	
George V - Golden Tower - New City	
• Perfil	
Feminino	134
Masculino	137
Portadores de Necessidades Especiais - PNE	02
Idosos (maiores de 65 anos)	42
Doentes Crônicos	52
(Não incluindo proprietários não-ocupantes)	
• N° de Vítimas Fatais	07
Acordos de Indenização por Falecimento	08*
* Em um dos casos, a vítima possuía duas famílias.	

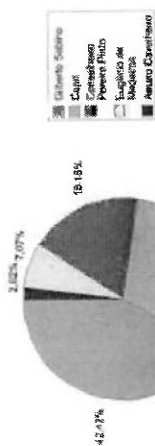
¹ Alguns proprietários não-ocupantes possuem vários imóveis impactados.

² Inversos.

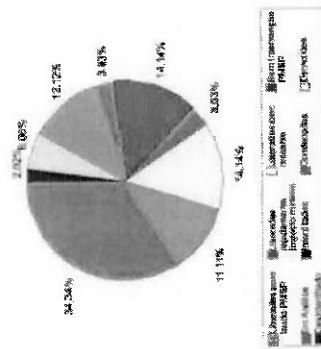
³ Alguns ocupantes dividiram-se em vários endereços após o desasterecimento.

Sumário Executivo

RUA ENVOLVIDAS E QUANTIDADE DE IMÓVEIS POR RUA

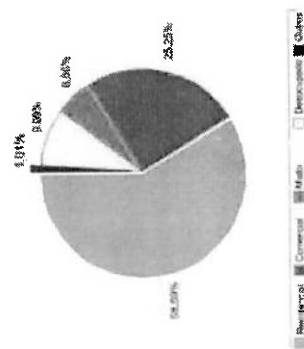


SITUAÇÃO DOS IMÓVEIS

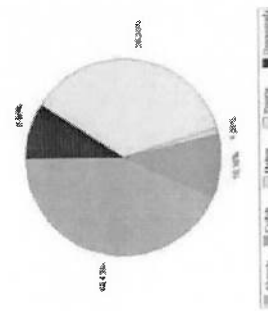


* Fonte: PIMSP

TIPO DE UTILIZAÇÃO

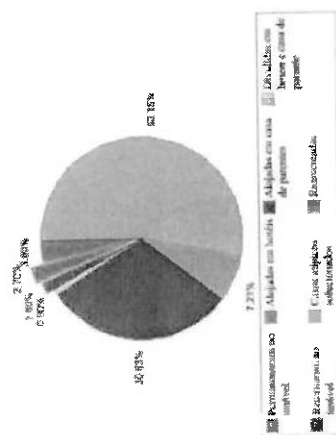


CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO

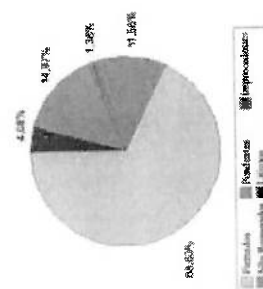


Sumário Executivo

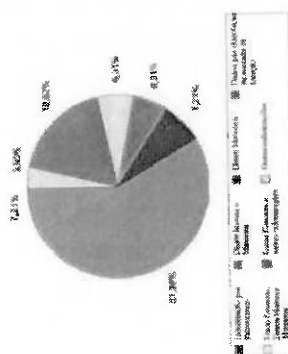
SITUAÇÃO DAS FAMÍLIAS



SITUAÇÃO DOS ACORDOS



ACORDOS FIRMADOS



CAPÍTULO A

DESCRIÇÃO DE AÇÕES REALIZADAS COM AS PESSOAS IMPACTADAS

As pessoas e famílias impactadas pelo acidente continuam a receber tratamento pelo Consórcio Via Amarela e pelo Metrô de São Paulo.

CAPÍTULO B

CENSO

O censo socioeconômico detalhado das pessoas impactadas pelo acidente foi atualizado de acordo com novas informações coletadas através de acompanhamento e monitoramento desta população.

O censo contempla:

- moradores
- comerciantes
- inquilinos
- proprietários não-ocupantes*

A metodologia utilizada para a atualização do censo no mês de outubro foi de realização de visitas domiciliares aos reassentados e entrevistas por telefone com proprietários não-ocupantes.

A atualização do censo dá-se, também, através de dados atualizados recebidos do Consórcio Via Amarela sobre acordos, situação de alojamento das famílias (em hotéis, retornando aos imóveis, reassentadas), e adaptação geral das pessoas em suas novas situações.

* Esses últimos foram incluídos neste cadastro em virtude de que a maioria das famílias já foram indenizadas e estão reassentadas; dessa forma, o impacto da depopulação dos imóveis não afeta estas propriedades, que tiveram sua renda, abastecimento, atendida.

Assim, para um mesmo endereço é comum aparecer mais de uma família impactada, ou seja, ocupante e proprietário.

Esse critério resulta em um universo de 69 famílias e 329 pessoas cadastradas para monitoramento.



CAPÍTULO C

DESCRIÇÃO DOS BENEFÍCIOS OFERECIDOS AOS AFETADOS E CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Este capítulo descreve o andamento dos acordos firmados para indenização da população impactada, bem como critérios e condições estabelecidas para sua concretização.

No período de outubro verificou-se que foram firmados mais 3 acordos, resultando um universo atual de 103 acordos de casos mapeados anteriormente.

Capítulo C

Dentro do universo dos acordos, destaca-se que alguns imóveis ainda encontram-se em reforma, custeada pelo CVA, de forma a permitir que o morador retorne para a casa em perfeitas condições.

Ressalta-se que alguns imóveis ainda permanecem sob análise da Subprefeitura, aguardando liberação.

A situação atual dos acordos está demonstrada no quadro abaixo:

• Nº de Acordos Firmados	103*
Danos Morais e Materiais	57
Danos Materiais	07
Danos Morais	01
Danos Morais, Materiais e despesas decorrentes de novo contrato de locação	01
Danos por dissolução de contratos de locação	07
Danos Morais e Emergentes	02
Danos Materiais e Emergentes	01
Lucro Cessante	02
Lucro Cessante, Danos Morais e Emergentes	03
Lucro Cessante e Danos Materiais	05
Lucro Cessante, Danos Morais e Materiais	07
Lucro Cessante, Danos Morais, Materiais e Emergente	04
Lucro Cessante, Danos Morais, Materiais, Emergentes e à Personalidade	02
Lucro Cessante, Danos Morais e Materiais e Indenização por desapropriação do imóvel	03
Lucro Cessante, Danos Materiais e Indenização por desapropriação do imóvel	01
• Acordos Não Requeridos (moradores proprietários não têm pleitear acordo)	22
• Acordos Pendentes (moradores proprietários em processo de negociação)	14

• Acordos Improcedentes (processo iniciado e julgado com reclamação improcedente)	02
• Ações em Litígio	06
• Acordos com terceiros não moradores	03

*O número de acordos firmados varia mensalmente conforme a resolução de cada caso, que pode gerar um único acordo ou vários imóveis em vários acordos para cada proprietário inquilino.

Capítulo C

Conclusão

Durante o período contemplado por este relatório, verificou-se que mais 3 acordos foram firmados.

No mês de outubro, o panorama dos casos é o seguinte: permanecem 6 processos em litígio e 14 casos pendentes.

Quanto às pendências, os casos concentram-se principalmente na Rua Gilberto Sabino, o impasse na resolução refere-se principalmente a questões relativas a valores.

Assim, em 31 de outubro, a situação de acordos firmados totalizou 103 casos.

CAPÍTULO D

CONSULTAS REALIZADAS COM PESSOAS AFETADAS NO PERÍODO

Este capítulo contém a descrição das ações realizadas em outubro de 2007 para o processo de acompanhamento das pessoas impactadas pelo acidente.

A continuidade do processo de relacionamento com esse público neste mês deu-se por meio de visitas domiciliares aos reassentados, conforme cronograma, e contatos telefônicos com proprietários não-ocupantes.

Capítulo D

A equipe de Relações Públicas do Metrô de São Paulo mantém contato sistemático com a população impactada pelo acidente, através de um plano de acompanhamento periódico com os desalojados.

Além do acompanhamento periódico, estão disponíveis para atendimento, os telefones da equipe de RP do Metrô e os endereços eletrônicos: lrh@metrospp.com.br e relacoespublicas@metrospp.com.br

Os moradores também comparecem pessoalmente à área de Relações Públicas do Metrô para serem atendidos.

Assistentes Sociais e Psicólogas do Consórcio Via Amarela permanecem prestando atendimento aos desalojados.

RELATO DOS ACOMPANHAMENTOS REALIZADOS NO PERÍODO DE OUTUBRO

No período de outubro, a equipe de Relações Públicas do Metrô de São Paulo adotou por estratégia acompanhar especificamente reassentados residenciais e não-residenciais (comerciantes), através de visitas domiciliares.

Como metodologia para coleta de dados, utilizou-se os questionários de entrevista tanto para reassentados residenciais como não-residenciais.

Esse monitoramento teve por objetivo avaliar o grau de inserção dos reassentados à sua nova realidade, tanto social como habitacional, bem como realizar um atendimento personalizado propiciando amenizar os possíveis impactos decorrentes da situação.

Foram visitados 16 reassentados residenciais e 2 reassentados não-residenciais (comerciantes), com o intuito de obter-se informações quanto às condições socioeconômicas e adaptação ao novo imóvel.

A equipe também realizou, neste período, contatos telefônicos com 8 proprietários não-ocupantes e moradores impactados, com o objetivo de monitorar sua atual condição e andamento dos processos de acordo.

Nas entrevistas, foram detectadas várias informações relevantes sobre esta população afetada, como necessidades pendentes, solicitações especiais, questionamentos, etc... com as quais gerou-se um relatório a ser encaminhado ao Consórcio Via Amarela para as devidas providências.

O Metrô de São Paulo fará o acompanhamento junto ao Consórcio sobre o andamento das resoluções necessárias apontadas no relatório.

Capítulo D

CONCLUSÕES / ANÁLISE DO DADOS COLETADOS NAS ENTREVISTAS COM REASSENTADOS

A análise dos dados coletados foi desenvolvida a partir do monitoramento realizado com 16 reassentados residenciais e 2 reassentados não-residenciais (comerciantes).

A análise dessas entrevistas buscou contemplar os itens propostos no plano de reassentamento, como a adaptação ao novo imóvel, variações socioeconômicas, reinserção social e implicações na rotina do reassentado.

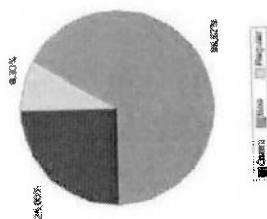
Neste mês, iniciou-se o trabalho de segunda visita aos reassentados já entrevistados, conforme planejado no Plano de Reassentamento. Assim, das 16 entrevistas realizadas, 12 referem-se ao segundo contato e 4 ao primeiro com o reassentado.

Em relação ao perfil do grupo dos entrevistados pela segunda vez, ressalta-se que quatro famílias permaneceram no mesmo bairro e que não houve alteração no número de residentes no imóvel.

Transcorridos mais de três meses de reassentamento, ao classificarem suas condições de moradia e o processo de adaptação, mais de 90% dos entrevistados avaliaram positivamente a sua adaptação ao novo imóvel.

Destaca-se que o grupo se adaptou em curto espaço de tempo à região e às novas condições de moradia. Na opinião dos entrevistados o item que demanda maior tempo de adaptação é o estabelecimento de uma nova rotina nas relações sociais na família.

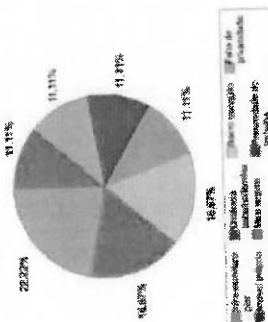
ADAPTAÇÃO AO NOVO IMÓVEL



Ao analisarem as condições da nova residência, os entrevistados abordam como fatores mais relevantes, e que influenciam na avaliação, a proximidade dos familiares e o acesso a equipamentos urbanos.

Em relação às vantagens do novo endereço, destacaram a tranquilidade e segurança da nova região e a possibilidade de adquirir imóvel próprio. Em relação às desvantagens, os pontos mais citados foram a distância ao trabalho ou dos familiares.

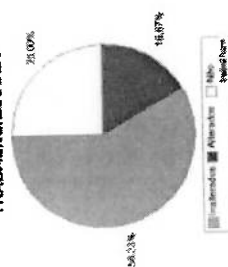
AValiação DA NOVA RESIDÊNCIA



Capítulo D

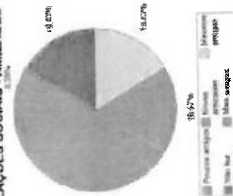
Na análise de reinserção social e implicações na rotina do reassentado, delectou-se que, em relação ao trabalho e/ou escola, 58% dos entrevistados não apresentaram alterações de local da atividade. Ressalta-se ainda, que 25% deles não trabalham, e que somente 2 mudaram de emprego, sendo que um deles recebeu uma proposta salarial melhor.

ALTERAÇÕES DE LOCAL DE TRABALHO/ESCOLA

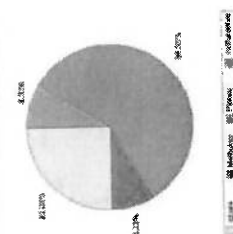


Não houve forte estabelecimento de relações sociais, apenas 25% dos entrevistados colocou que firmaram novas amizades. Já, sobre as relações sociais na família, mais de 58% acreditam que a mudança acarretou alterações em suas relações.

RELAÇÕES SOCIAIS - AMIZADES

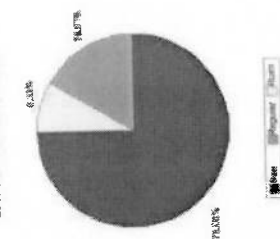


RELAÇÕES SOCIAIS - FAMILIARES



Em relação à saúde física e psicológica, após transcorrido um certo período de adaptação, 75% dos entrevistados consideram-na boa ou ótima. Alguns reassentados receberam acompanhamento clínico e psicológico durante o período de hospedagem, e observou-se que a mudança para o novo bairro ou imóvel propiciou uma grande melhora em relação ao estresse que viveram, tanto pelo acidente quanto da moradia provisória.

SAÚDE PSICOLÓGICA



SAÚDE FÍSICA



Realizou-se, também, a primeira entrevista com quatro famílias reassentadas. Destaca-se que estes entrevistados residiam por longo período na região, sendo que o tempo mínimo foi de 17 anos e o máximo de 46 anos. A maioria permaneceu na condição de proprietário. Entretanto, houve caso em que uma senhora - anteriormente proprietária - alugou o imóvel, pois devido à sua idade avançada e necessidade de cuidados especiais, optou por residir próxima aos filhos.

Capítulo D

Os moradores, em sua grande maioria, consideram-se adaptados, mas mantiveram o hábito de utilizar os serviços do antigo bairro, devido ao longo tempo de permanência na região. Avaliam também, que não ocorreram mudanças na oferta de equipamentos urbanos disponíveis na atual região.

Em relação aos entrevistados não-residenciais (comerciantes), foram realizadas duas entrevistas. Ambos consideram-se em processo de recuperação, tanto pelo trabalho acumulado durante o período em que permaneceram no hotel, quanto pelos clientes que perderam em virtude da mudança de endereço e transtornos causados pelo acidente.

Entretanto, cabe ressaltar que o grupo de reassentados não-residenciais é composto por 4 representantes ao todo.

CAPÍTULO E

CONCLUSÕES

A proposta deste relatório, que contempla o período de outubro de 2007, é reportar as mudanças verificadas na situação da população afetada pelo acidente da Linha 4-Amarela, bem como o resultado do monitoramento realizado neste período.

Assim, atualmente, verifica-se o seguinte panorama:

- 3 novos acordos foram firmados em outubro;
- de um universo de 147* processos, 103 acordos estão firmados;
- 30,67 % de impactados já retornaram para seus imóveis;
- 53,15 % já estão realocados em outro imóvel;
- 2,70% de famílias ainda estão alojadas em hotéis;
- 13,48% preferiram outra solução, como morar em casa de parentes.

* o nº de processos permaneceu 147 no mês de outubro, a análise do processo pode gerar situações diferenciadas, ou seja, um mesmo processo pode gerar mais que um acordo.

Ficha Técnica

Presidente em Exercício
José Jorge Fagali

Gerência de Comunicação e Marketing
Marcello Borg

Departamento de Marketing Corporativo
Flávia Audrá Cúolo

Coordenadoria de Relações Públicas e Eventos
Maria Cecília Martino

Arya Lucia Bomfim
Cláudia Bordo
Fernando Guazzelli Moura dos Santos
Paula Gradella Denis

Editoração
Gabriel Rocha Pereira da Silva
