



“11ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROVIÁRIA – FORUM TÉCNICO”

MONITORAMENTO E MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL NAS OBRAS CIVIS DE EXPANSÃO DA LINHA 2/VERDE DO METRÔ –SP (ESTUDO DE CASO)

A sociedade consciente, informada e atenta às conseqüências dos impactos ambientais decorrentes dos diversos tipos de atividade e a evolução das leis reguladoras em constante atualização, obriga o desenvolvimento de tecnologias mais limpas exigindo, também, da construção civil a adoção e o desenvolvimento de novos métodos construtivos e o controle efetivo das alterações ambientais geradas em seu processo produtivo, através de mitigações das fontes geradoras, controle dos níveis de poluição, e a criação de veículo de comunicação com a comunidade que, muito mais crítica e atuante, aplica seus direitos de cidadania. A relação de respeito e cidadania entre Metrô e seus usuários tem início na fase de implantação, quando são exigidos esclarecimentos e respostas das alterações ocorridas durante a fase de implantação do sistema.

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO

O trecho denominado Ana Rosa / Ipiranga tem comprimento total de 3.429 metros e inicia-se no Poço Carlos Petit. A partir deste, o traçado desenvolve-se em subterrâneo, por dois túneis singelos, tomando a direção do eixo da Rua Vergueiro até a futura Estação Chácara Klabin. Este trecho (Lote 1), inclusive a estação, é responsabilidade da Construtora Andrade Gutierrez.

O traçado segue sob a Rua Vergueiro até as proximidades da Rua Paulo Figueiredo, ainda em dois túneis singelos, aflorando em seguida, atravessando em Elevado a Av. Dr Ricardo Jafet.

Logo a seguir, nas imediações da Rua Breno Ferraz do Amaral, situa-se a futura Estação Imigrantes.

O traçado prossegue em dois túneis singelos convergentes em túnel duplo sob quadras edificadas até a Rua Coronel Domingos Ferreira, onde está localizado o poço de ventilação homônimo,



tomando a direção do eixo da Rua Gentil de Moura até atingir a Estação Ipiranga. A partir daí o traçado segue em subterrâneo, até a Rua 28 de Setembro, final do lote em construção, sob responsabilidade da CBPO Engenharia Ltda. (Lotes 2 e 3).

LICENCIAMENTO AMBIENTAL

A CMSP obteve a Licença de Instalação para as obras de expansão da Linha 2/Verde, trecho Ana Rosa / Ipiranga, em três etapas:

A primeira etapa, correspondente à extensão operacional de 200m em túnel a partir do Poço Carlos Petit obteve, em 21/01/2004 a LI 281, renovada em 14/01/2005 pela LI 022. A segunda etapa, que vai da extensão operacional dos 200m até a Estação Imigrantes obteve, em 25/05/2004 a LI 296. Em 03/05/2005 o Metrô obteve, a LI 342 até a Estação Ipiranga.

É responsabilidade da Gerência de Construção da Linha 2/Verde – GC2 garantir a efetividade do licenciamento ambiental durante a fase de obras, monitorando junto às contratadas o cumprimento às exigências técnicas estabelecidas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA.

MONITORAMENTO E MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Apresentamos a seguir o monitoramento ambiental realizado pela GC2 em parceria com as contratadas (Andrade Gutierrez e CBPO Engenharia Ltda.), das medidas de proteção ambiental adotadas para os principais impactos associados ao empreendimento, durante a fase de obras, bem como dos programas ambientais propostos durante a fase de licenciamento, destacando os requisitos legais e normativos aplicáveis e as principais medidas mitigadoras adotadas para cada aspecto ambiental identificado.

EMISSIONES DE RUÍDO: A poluição sonora pode ser classificada como uma das maiores fontes de incômodo e redução da qualidade de vida nos centros urbanos. Nas obras metroviárias o ruído



gerado pelas atividades da construção é responsável pelo maior número de reclamações da comunidade de futuros usuários. Os principais requisitos legais e normativos aplicáveis são:

- Resolução CONAMA 001 de 08/03/1990, que estabelece normas a serem obedecidas, no interesse da saúde, no tocante à emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades;
- Lei Municipal Nº 11.501/94, que dispõe sobre o controle e fiscalização de atividades geradoras de poluição sonora, alterada pela Lei Municipal Nº 11.986/96;
- NBR 10.151:2000 – Avaliação do ruído em áreas habitadas.

O controle da poluição sonora é realizado através de medições periódicas nos receptores de interesse previamente identificados, dentro dos padrões da ABNT e as principais medidas de proteção adotadas para minimizar este impacto nas obras foram:

- Utilização de equipamentos mais silenciosos, tais como o pórtico rolante, movido a eletricidade, no transporte vertical e carga dos materiais retirados dos túneis e subestações de energia para alimentação dos canteiros e frentes de serviço;
- Enclausuramento acústico dos compressores e geradores móveis;
- Instalação de abafadores de ruído nos rompedores, compressores móveis e no sistema de ventilação dos túneis e de barreiras acústicas nas frentes de serviço com maior potencialidade deste impacto;
- Execução de pré-furos no estaqueamento para contenção da escavação, reduzindo o ruído em relação aos métodos usuais com bate-estacas.

EMISSIONES ATMOSFÉRICAS: O Metrô, por sua essência, está inserido na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), uma área saturada de poluentes atmosféricos, pela diversidade de atividades e pela concentração de processos industriais. Promover as melhores práticas ambientais nos processos produtivos é o compromisso do Metrô com a sociedade e futuros usuários. O controle da poluição atmosférica é executado em conformidade legal com a Resolução CONAMA 003, de 28/06/1990, que estabelece os padrões de qualidade do ar.

As principais medidas de proteção adotadas para minimizar este impacto nas obras foram:



- Umectação e limpeza periódica das vias públicas e do interior dos canteiros e frentes de serviço para evitar a geração de particulados em suspensão;
- Cobertura com lona impermeável e emprego de lava-rodas para os caminhões que transportam o material escavado das frentes de serviço para as áreas de disposição selecionadas;
- Manutenção periódica, instalação de filtros e catalisadores e monitoramento da emissão de fumaça preta pela “Escala Ringelmann” nos veículos e equipamentos;
- Acompanhamento pelas estações da rede telemétrica da CETESB mais próximas dos canteiros e frentes de obra, dos índices de qualidade do ar.

GERAÇÃO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: A atividade da construção civil gera uma parcela significativa dos resíduos sólidos urbanos produzidos nas cidades causando impactos de grandes proporções e expõe a atividade da construção civil a riscos de autuações e penalidades decorrentes da responsabilização por crime ambiental (dispor resíduos sólidos em desacordo com a legislação é considerado crime ambiental).

As obras metroviárias têm como resíduos mais significativos o solo proveniente das escavações e os materiais provenientes das demolições (entulho). O controle é executado em conformidade legal com a Resolução CONAMA 307, de 05/07/2002, que dispõe sobre os resíduos da construção civil e estabelece as diretrizes, os critérios e os procedimentos para gestão.

As principais medidas de proteção adotadas para minimizar este impacto nas obras foram:

- Controle ambiental das áreas utilizadas para disposição do solo escavado proveniente das obras;
- Identificação, classificação, acondicionamento e coleta dos resíduos gerados pelas atividades da obra para posterior reutilização, reciclagem ou destinação final.

GERAÇÃO E DESTINAÇÃO DE EFLUENTES LÍQUIDOS: Os efluentes líquidos com materiais sedimentáveis provenientes do rebaixamento do lençol freático, escavação, DHPs e CCPHs devem ter seu acondicionamento, processamento, transporte e disposição final planejado e executado de



forma a serem lançadas em quantidades compatíveis com a capacidade da rede de águas pluviais e não contaminarem o solo, águas superficiais ou águas subterrâneas. O controle é executado em conformidade legal com o Decreto Estadual 8.468:1976, que dispõe sobre a qualidade da água lançada nos receptores.

As principais medidas de proteção adotadas para minimizar este impacto nas obras foram:

- Instalação de floco-decantadores para tratamento e monitoramento das águas provenientes do rebaixamento do lençol freático, escavação, DHPs e CCPHs, antes do lançamento na rede pública;
- Instalação de diques perimétricos (caixas de areia) embaixo dos latões ou máquinas que podem apresentar vazamentos de óleo ou graxa;
- Confinamento, reutilização e destinação em local ambientalmente adequado, dos resíduos de toda a lama bentonítica utilizada nas escavações, evitando transbordo para a rede pública.

REMOÇÃO DE VEGETAÇÃO: A presença da vegetação numa cidade do porte de São Paulo é fundamental para a qualidade de vida de seus habitantes. As árvores produzem sombra, amenizam a poluição sonora e a temperatura, liberam oxigênio na atmosfera, aumentam a umidade do ar e absorvem o gás carbônico. Os critérios e procedimentos de compensação ambiental pela remoção, por corte ou transplante, da vegetação de porte arbóreo necessária às obras do Metrô é executado em conformidade com a Portaria Intersecretarial Nº 09 / SVMA.G / 2005.

As principais medidas de proteção adotadas para minimizar este impacto nas obras foram:

- Planejamento dos canteiros e frentes de obra, buscando não remover ou danificar indevidamente a vegetação existente;
- Levantamento arbóreo contendo a identificação, quantidade, altura, diâmetro (DAP) e o estado fitossanitário das espécies existentes nas áreas de influência da obra;
- Contratação de empresas especializadas para o corte, transplante e manutenção (vistoria, adubação, podas e irrigações periódicas) durante dois anos das árvores transplantadas.



INTERFERÊNCIAS E ALTERAÇÕES NO SISTEMA VIÁRIO: A execução das obras do Metrô implica na necessidade da execução de desvios de tráfego interferindo no sistema viário da cidade. Ao contrário do que se imagina essa atividade não é concretizada somente pela colocação de tapumes. Há todo um trabalho de planejamento e execução de projetos para permitir condições de segurança e de convivência com o trânsito de veículos e de pedestres, de forma que o desconforto e prejuízos gerados, sejam os menores possíveis. O Metrô em parceria com a Gerência de Projetos Contratados – GPC da Companhia de Engenharia de Tráfego - CET, são os responsáveis pela coordenação dos desvios de tráfego e a obtenção do Termo de Permissão para Ocupação Viária – TEPOV, que autoriza execução das obras.

As principais medidas de proteção adotadas para minimizar este impacto nas obras foram:

- Divulgação à comunidade por notas na imprensa, faixas e folhetos distribuídos em pontos estratégicos sobre as alterações locais e caminhos alternativos, refúgios e espaços para a circulação de pedestres;
- Emprego do método de escavação invertida, que permite após a concretagem da laje de cobertura, a liberação da via e o retorno à rotina dos usuários, transeuntes e moradores locais;
- Implantação das intervenções nas madrugadas e finais de semana, possibilitando que a obra seja realizada praticamente sem impor prejuízos aos usuários do sistema viário.

INTERFERÊNCIAS EM ÁREAS DE RISCO: Segundo a CETESB, área contaminada pode ser definida como uma área, local ou terreno onde há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural.

Ao iniciar as obras, o empreendedor pode surpreender-se com a presença de contaminantes no solo ou nas instalações prediais existentes, que podem se propagar pelo ar, águas superficiais e subterrâneas, colocando em risco a saúde dos próprios operários que trabalham na construção do empreendimento.



Os principais requisitos legais e normativos aplicáveis são:

- Resolução CONAMA 273, de 29/11/2000, que dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços;
- Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas CETESB GTZ, 2001.

As principais medidas de proteção adotadas para minimizar este impacto nas obras foram:

- Investigação confirmatória do passivo ambiental em postos de combustíveis nas áreas de influência da obra, com o intuito de comprovar a existência da contaminação;
- Investigação detalhada dos postos de combustíveis identificados visando obter dados suficientes para a realização da avaliação de risco e do projeto de recuperação;
- Remoção e co-processamento do solo contaminado por hidrocarbonetos e tratamento da água subterrânea proveniente do rebaixamento do lençol freático e escavação na região do Auto Posto Capuava.

PROGRAMA DE LEVANTAMENTO E RESGATE ARQUEOLÓGICO:

Os objetivos do programa arqueológico, além de atender a legislação brasileira no que se refere à proteção e intervenção junto ao patrimônio arqueológico, histórico e cultural é realizar as ações de prospecção, pesquisa, resgate e divulgação do patrimônio arqueológico, existente na área do empreendimento, conforme Projeto Científico aprovado pelo IPHAN.

Nas obras da Linha 2/Verde do Metrô as estratégias operacionais focaram as áreas, cujas obras intervêm em camadas de solo passíveis de conter patrimônio arqueológico e os levantamentos foram realizados em duas etapas, a saber: Diagnóstico e Monitoramento.

PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO E ATENDIMENTO À COMUNIDADE:

Orientado por política que privilegia o relacionamento com a comunidade, a CMSP, sempre que uma nova linha está sendo implantada estabelece estratégias de comunicação que norteiam ações de atendimento e informação à população afetada pela obras em construção.

Além do atendimento nos Postos de Informações (Klabin, Imigrantes e Ipiranga), o programa desenvolve as seguintes ações:



- Reuniões com a população moradora da região afetada para esclarecimentos a respeito do projeto, andamento das obras, etc.;
- Acompanhamento no atendimento às reclamações da população afetada em virtude dos transtornos gerados pela obra;
- Implementação de ações para comunicar quaisquer interrupções e/ou mudanças de serviços públicos – como energia, água e telefonia – assim como alterações no tráfego local;
- Visitas às obras.

PERSPECTIVAS FUTURAS:

Em 15.02.2005 a GC2 iniciou efetivamente o plano de implementação da gestão de processos, etapa de preparação do processo de certificação segundo a norma NBR ISO 9001:2000. O Plano de Certificação da GC2 abrange duas etapas:

- Implementação da Gestão de Processos (GDP) – Macro Processos;
- Implementação do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ)

A nossa meta é alcançar a conclusão dessas etapas em fev/2006 e prosseguir rumo a Certificação segundo a norma NBR ISO 14001:2005.

HÉLIA AKEMI AMANO IGAWA: Engenheira Civil, com experiência profissional em custos de obras viárias e no gerenciamento de obras civis da CMSP. Atualmente na Gerência de Construção da Linha 2 Verde e Obras Especiais – GC2, participa do processo de implantação do Sistema de Qualidade e do processo de implantação da Gestão Ambiental nas obras de expansão da CMSP.

NOEL JOÃO MENDES COSSA: Engenheiro Civil, pós-graduado em Administração de Empresas, com experiência profissional no gerenciamento da produção e garantia da qualidade no setor da construção industrializada. Atualmente no CLV – Departamento de Construção da Linha 2 – Verde, participa do gerenciamento das obras de expansão da CMSP.