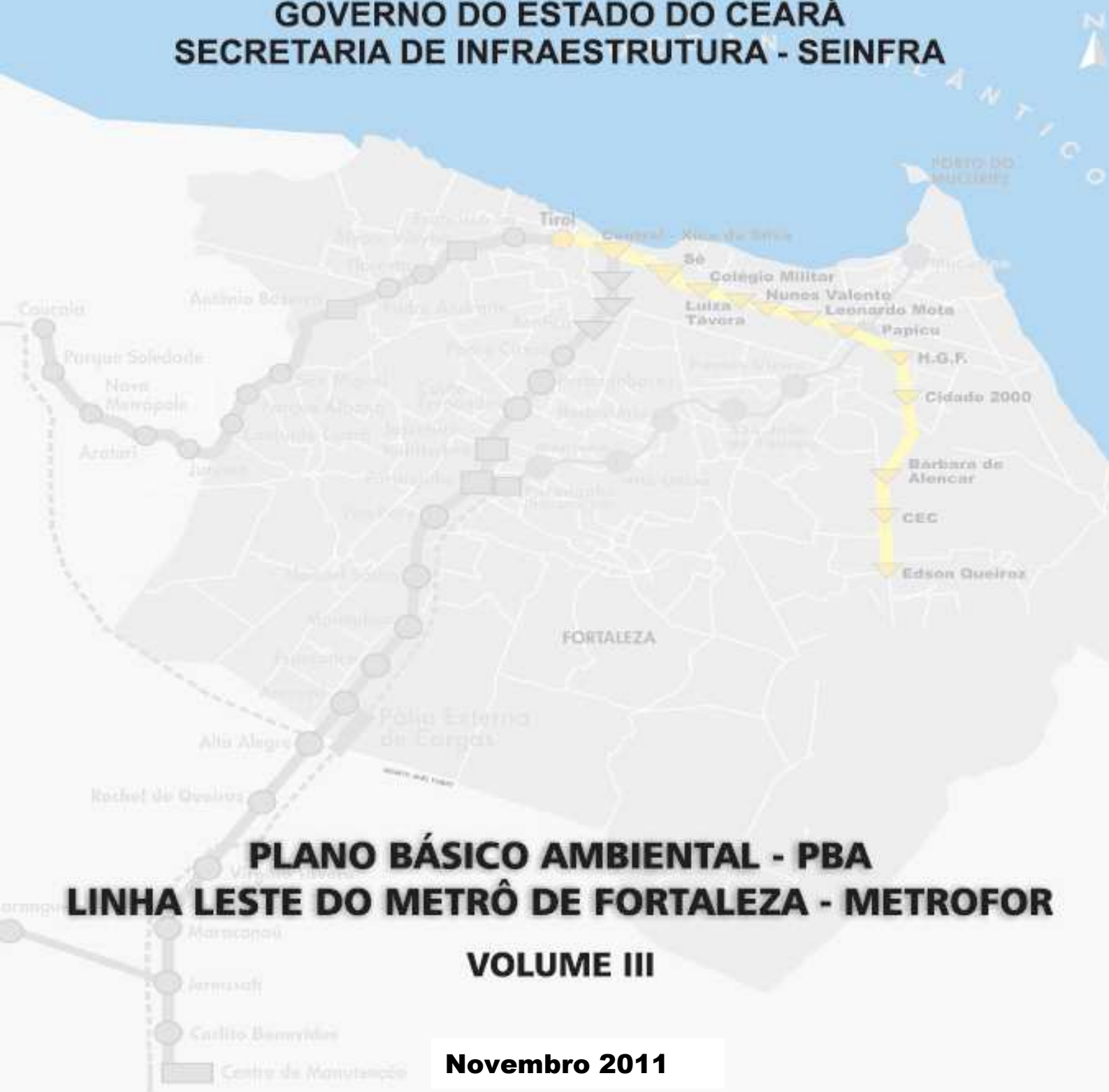


**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA - SEINFRA**



SUMÁRIO

1.0 – APRESENTAÇÃO	2
2.0 - O EMPREENDEDOR	6
3.0 – O EMPREENDIMENTO	9
3.1 – Descrição do Projeto.....	9
3.1.1 – Traçado e localização das Estações.....	9
3.1.2 – Estações	10
4.0 – PROGRAMAS AMBIENTAIS	12
4.1. - Considerações Gerais	12
4.2 - Plano Ambiental de Construção - PAC	12
4.2.1 – Subprograma de Higiene, Segurança e Medicina do Trabalho - HSM.....	35
4.2.2 - Subprogramas de Procedimento Específico para Atividade na Câmara Hiperbárica	40
4.2.3 - Subprogramas de Gerenciamento de Efluentes	43
4.2.4 - Subprogramas de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRSCC)	45
4.2.5 - Subprogramas de Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos.	75
4.2.6 - Subprogramas de Combate a Poluição Sonora e Visual	88
4.2.7 - Subprogramas de Redução do Desconforto e Acidentes na Fase de Obras	89
4.3 – Programa de Educação Ambiental	101
4.3.1 – Educação Ambiental Informal	107
4.3.2 – Subprograma de Paisagismo	110
4.4 - Programa de Eliminação de Passivos Ambientais e Monitoramento de Qualidade das Águas e Solos.....	119
4.4.1 - Subprograma de monitoramento das Águas Subterrâneas e Superficiais.....	122
4.4.2 – Subprograma Ambiental de Monitoramento de Recalques.	125
4.4.3 - Subprograma de Monitoramento Ambiental: Qualidade do Ar.....	129
4.4.4 - Subprograma de Monitoramento Ambiental: Emissão de Ruídos e Vibrações Induzidas ao Solo.....	132
4.5 – Plano de Ação nas Emergências - PAE	144
4.6 - Programa de Proteção ao Patrimônio Artístico, Cultural e Arqueológico.	154
4.7 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.....	162

4.8 - Programa de Controle da Saúde Pública.....	165
4.9 - Programa de Reassentamento	168
4.10 - Programa de Comunicação Social e Ambiental.....	174
4.10.1 – Subprograma Metrô Intineirante.....	197
4.10.2 - Subprograma de Comunicação e Acompanhamento Social para Situações Emergenciais.....	198
4.11 - Programa de Contigência Ambiental	201
4.12 - Programa de Controle Ambiental na Operação - PCO	207
4.13 - Programa de Gestão Ambiental.....	216
4.15 - Programa de Compensação Ambiental	238
5.0 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	245
6.0 - GLOSSÁRIO	249
7.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	263
EQUIPE TÉCNICA	285
ANEXOS	

APRESENTAÇÃO

1.0 – APRESENTAÇÃO

Este documento denominado de Plano Básico Ambiental - PBA é referente ao Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR, sob responsabilidade da Secretaria de Infra-Estrutura do Estado do Ceará e consolida os estudos ambientais desenvolvidos para fundamentarem a Licença de Instalação - LI do Empreendimento.

O PBA foi elaborado pela empresa GEOLÓGICA – Assessoria Projetos e Construções Ltda., sendo o empreendimento de responsabilidade da SEINFRA, do Estado do Ceará. No desenvolvimento dos trabalhos foram observadas as recomendações do EIA/RIMA, as condições estabelecidas no processo da Licença Prévia - LP e demais orientações do Órgão Ambiental – SEMACE (Superintendência Estadual do Meio Ambiente) e atendidas às recomendações da Prefeitura de Fortaleza e as diretrizes da Política Ambiental da SEINFRA.

O PBA é um rol de procedimentos de controle da qualidade ambiental que visam orientar o empreendedor a elaborar, analisar, revisar e executar projetos e obras levando em consideração os impactos ambientais. Esses aspectos devem ser considerados em todas as etapas do Programa, seja na fase de projeto com identificação, avaliação, análise e aprovação, seja na fase de obras com planejamento, implantação e operação.

A importância do PBA pode ser destacada a partir do entendimento de que o Programa abrange um conjunto de ações que representam a articulação das medidas consideradas como necessárias para anular, reduzir, mitigar ou compensar os impactos adversos ou negativos e potencializar os benéficos ou positivos, criando as condições de viabilidade ambiental, social e econômica para o Programa.

O cenário político encontrado foi favorável à execução de um Projeto gerado a partir da discussão com os diversos segmentos dos bairros envolvidos, que atendeu a essas grandes demandas sociais sem tirar do povo o direito de discutir o seu destino como atores protagonistas da sua própria história, sendo um grande indutor do desenvolvimento sustentável local.

O Projeto METROFOR, compreende a execução das obras da Linha Leste do novo sistema metroviário da área metropolitana de Fortaleza, que interligará o centro da cidade aos bairros da Aldeota, Papicu, Cidade 2000, Salinas e Edson Queiroz. A Linha Leste compreende a implantação de 12.446,05 metros de sistema metroviário, sendo 11.103,80 metros de trecho subterrâneo, 562,25 metros de trecho de transição e 800 metros de trecho em superfície, estando projetada para complementar e integrar a rede de transportes públicos urbano da capital, atendendo com segurança, confiabilidade e regularidade os mais de 12 bairros por onde seu traçado se insere.

O traçado da linha, partindo da Estação Central Chico da Silva, segue no sentido Oeste-Leste até a Estação HGF (Hospital Geral de Fortaleza), a partir da qual deriva no sentido sul, até a Estação UNIFOR.

Este PBA foi realizado atendendo aos critérios técnicos ambientais mais contemporâneos possíveis, sendo consubstanciado na legislação ambiental do Brasil, do Estado do Ceará e do Município de Fortaleza, visando atender as diretrizes estabelecidas no Termo de Referência emitido pela SEMACE. O presente estudo consiste em instrumento técnico e legal capaz de promover a compatibilização do desenvolvimento sócio-econômico com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, bem como a conservação dos recursos ambientais, com vistas a sua utilização racional.

No citado documento são esclarecidas e demonstradas, de forma simples e compreensível, as medidas mitigadoras necessárias ao estabelecimento de uma relação entre o projeto de construção e o sistema ambiental existente, como também fornece informações a respeito dos efeitos benéficos gerados pela implantação do empreendimento na região.

O detalhamento dos Programas e Subprogramas aqui apresentados será objeto de uma adequação e revisão de dados por ocasião da implantação das ações propostas, a critério da Gestora Ambiental, e poderão participar desta tarefa tanto os consultores que desenvolveram os Programas como outros especialistas.

Aliados às conclusões e recomendações contidas no texto a seguir, estes estudos oferecem os subsídios técnico-científicos necessários ao bom aproveitamento da área, mantendo sua qualidade

ambiental e viabilizando o projeto nas suas fases de implantação e operação. Além de satisfazerem ao Termo de Referência da SEMACE emitido para tal fim.

O projeto da Linha Leste do METROFOR foi concebido tendo em vista o caos urbano do transporte público nesta região. Dimensionando para uma demanda projetada de 400.000 mil passageiros por dia no horizonte de 2020, levando em consideração a integração plena entre os modais metro ferroviários e de ônibus urbano.

A implantação da linha metroviária associada à má gestão dos recursos naturais pode provocar graves prejuízos ambientais, caso não sejam observadas as medidas mitigadoras de impacto ambiental. No município de Fortaleza, onde a linha metroviária sugerida atravessa ecossistemas frágeis e equilíbrio instável, devido principalmente a urbanização acelerada e não planejada, a degradação da vegetação, do solo e, em consequência, a aceleração dos processos erosivos nas bacias hidrográficas que atravessam, têm intensificado o grau de deterioração desses ambientes, bem como o desequilíbrio ecológico, tudo isso com reflexos ambientais, econômicos e sociais, afetando a qualidade de vida nessas áreas.

Ressalta-se que se procurou ao máximo, alcançar as implicações ambientais da execução e operação do empreendimento, visando às preocupações dos analistas dos órgãos ambientais e defendendo da degradação paisagística em nossa Cidade, Fortaleza.

Com a apresentação deste PBA, espera-se atender o licenciamento ambiental pertinente, uma vez que os estudos realizados contemplaram integralmente às exigências, verificada a legislação ambiental, nada lhe é impeditivo. Ressalte-se que os estudos realizados no PBA e no EIA/RIMA caracterizam a viabilidade ambiental do Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR, em Fortaleza – Ceará.

O EMPREENDEDOR

2.0 - O EMPREENDEDOR

O Projeto da Linha Leste do Trem Metropolitano de Fortaleza - METRFOR, que visa otimizar o Metrô existente e promover, de maneira sustentável, a melhoria e segurança do transporte metroviário para a região, tem como órgão gestor a Secretaria da Infra-Estrutura- SEINFRA, do Governo do Estado do Ceará, que é responsável pelo empreendimento em pauta, apresentando os seguintes elementos identificadores, tais como:

Razão Social:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Dr. Cid Ferreira Gomes Governador SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA – SEINFRA
Representante Legal:	Dr. Francisco Adail Carvalho Fontenele Secretário de Estado CPF nº. 230.278.003-53 e-mail: cto@seinfra.ce.gov.br
CNPJ nº:	03.503.868/0001-00
Constituição:	Órgão Público Estadual
Endereço:	Av. General Afonso Albuquerque Lima S/N, Centro Administrativo Gov. Virgílio Távora, Edifício SEINFRA SRH - Cambéba - CEP: 60.830-120
Telefone e Fax:	(85)3101.3740 (85)3101.3723
E-mail:	www.seinfra.ce.gov.br
Endereço da Obra:	Da Estação Central Chico da Silva, a Linha Leste segue pela área do Pátio da RFFSA, paralelamente à Linha Sul até encontrar com a Avenida Castro e Silva, seguindo por esta até as proximidades da Catedral de Fortaleza, onde se localiza a Estação Sé. Partindo da Estação Sé, o traçado

deriva em direção ao eixo da Avenida Santos Dumont, até a Estação Colégio Militar, continuando nesta avenida teremos, com as estações Luiza Távora, Nunes Valente e Leonardo Mota, e a partir deste ponto seu traçado deriva ligeiramente para norte até encontrar o Terminal de Ônibus do Papicu, onde será implantada a Estação Papicu, integrada a este terminal e à futura Linha de VLT do Ramal de Mucuripe. Saindo da Estação Papicu serão implantadas ainda as estações HGF(próxima ao Hospital Geral de Fortaleza) e Cidade 2000, prosseguindo pela Avenida Sebastião de Abreu até sua esquina com Avenida Washington Soares onde terá a Estação Bárbara de Alencar, prosseguindo nesta mesma avenida serão implantadas as Estações Centro de Eventos e Unifor.

Principais atribuições da SEINFRA: Implantar a infra-estrutura básica necessária ao desenvolvimento social, econômico, urbano e ambiental do Estado do Ceará.

Responsável pelo EIA:	GEOLÓGICA, Assessoria Projetos e Construções Ltda. Avenida 13 de Maio, nº 1096, S - 205, Fátima, Fortaleza/CE. Marcelo Pinheiro de Castro Rebello – Geólogo Fone: (85) 3257.1454
Termo de Referência SEMACE:	374/2011
Responsável pelo Projeto:	MWH Brasil, Engenharia e Projetos Ltda. Rua Doutor Bacelar nº 79, Vila Clementino, São Paulo/SP
Representante Legal:	José Roberto Blanes

O EMPREENDIMENTO

3.0 – O EMPREENDIMENTO

O Sistema de Transporte Público de Fortaleza tem um total de 07 (sete) terminais fechados de ônibus, sendo eles: Terminal Antônio Bezerra; Terminal Conjunto Ceará; Terminal Lagoa; Terminal Messejana; Terminal Papicu e Terminal Parangaba; que inseridos num sistema integrado de transporte coletivo, proporcionam ao usuário a opção de deslocamento através da integração física e tarifária de Terminais de Integração. Nesse sistema são realizadas um total de 19.663 viagens por dia, transportando um volume médio de 1.285.276 passageiros/dia em linhas regulares.

3.1 – Descrição do Projeto

O Projeto Funcional da Linha Leste prevê a implantação de 12 estações, numa extensão de 11.080,00m entre a Estação Central Chico da Silva e o final da linha a leste, e de 4.350,00m entre a Estação Central Chico da Silva e o Pátio Álvaro Weyne a oeste, totalizando 15.430,00m de linha.

3.1.1 – Traçado e localização das Estações

O traçado da linha, partindo da Estação Central Chico da Silva, segue no sentido Oeste-Leste até a Estação HGF (Hospital Geral de Fortaleza), a partir da qual deriva no sentido sul, até a Estação UNIFOR. Da Estação Central Chico da Silva, a linha segue pela área do Pátio da RFFSA, paralelamente à Linha Sul até encontrar com a Avenida Castro e Silva, seguindo por esta até as proximidades da Catedral de Fortaleza, onde se localiza a Estação Sé.

Partindo da Estação Sé, o traçado deriva em direção ao eixo da Avenida Santos Dumont, até a Estação Colégio Militar. Implantadas ainda nesta avenida teremos, em sequência, as estações Luiza Távora, Nunes Valente e Leonardo Mota. A partir deste ponto o traçado deriva ligeiramente a norte até encontrar o Terminal de Ônibus do Papicu, onde será implantada a Estação Papicu, integrada a este terminal e à futura Linha de VLT do Ramal de Mucuripe.

Saindo da Estação Papicu o traçado retorna ao encontro da Avenida Santos Dumont onde, em sua perpendicular, será implantada a Estação HGF, próxima ao Hospital Geral de Fortaleza. A partir da

Estação HGF, sempre no mesmo sentido sul, situa-se a Estação Cidade 2000, no cruzamento da Rua Professor Olavo Lobo com a Avenida Padre Antonio Tomás continuando pela Avenida Sebastião de Abreu.

A Estação Bárbara de Alencar será implantada na esquina das Avenidas Sebastião de Abreu com Washington Soares. Na mesma avenida serão implantadas ainda as Estações Centro de Eventos e UNIFOR.

3.1.2 – Estações

As estações previstas para a Linha Leste serão subterrâneas e adotarão, basicamente, o mesmo método construtivo. À exceção da Estação Central Chico da Silva, que apresenta características próprias, em função da integração com a Linha Sul, todas as demais podem ser divididas em dois grupos, definidas pela característica de implantação dos túneis de Via Permanente. Teremos, basicamente, portanto, duas tipologias de estação, uma definida pela implantação de túneis paralelos em nível e outra pela implantação de túneis sobrepostos.

No primeiro grupo de estações, definidos por túneis em nível terão estações com uma única plataforma central, mezanino logo abaixo do nível superfície e salas técnicas e operacionais na superfície. Fazem parte deste grupo as estações: Sé, Papicu, HGF, Cidade 2000, Bárbara de Alencar, Centro de Eventos e Edson Queiróz.

PROGRAMAS E PLANOS AMBIENTAIS

4.0 – PROGRAMAS AMBIENTAIS

4.1. - Considerações Gerais

A fim de se obter maior agilidade na fase de execução do empreendimento, os procedimentos para a elaboração dos Programas Ambientais indicados no EIA foram iniciados tão logo aquele estudo foi concluído.

As equipes técnica do SEMACE e da SEINFRA atuarão na supervisão técnica do PBA como um todo, além de desenvolver diretamente diversos Programas Ambientais mais afetos às suas especialidades, ou que exigiam procedimentos e negociações institucionais mais acurados. Essa equipe selecionou os especialistas e consultores adequados para desenvolver os programas propostos no EIA e, com os subsídios fornecidos por estes profissionais preparou o documento "Projeto Básico Ambiental - Planejamento das Atividades". De um modo geral a sistemática adotada na elaboração dos Programas Ambientais, foi definida no documento de Planejamento do PBA, que apresentou para cada um deles os seguintes tópicos:

4.2 - Plano Ambiental de Construção - PAC

O presente Plano Ambiental para Construção (PAC) das obras de implantação da Linha Leste do METROFOR apresenta os critérios e as técnicas básicas a serem empregados durante as fases de implantação e operação das obras, incluindo o controle da supressão de vegetação nas estações e locais específicos como poços de ventilação e saídas de emergência.

O PAC estabelece procedimentos operacionais (instruções de trabalho) orientados para que as ações do empreendimento estejam associadas e interagindo com os impactos ambientais previamente identificados, contemplando os métodos de construção padronizados; métodos de construção especializados, incluindo procedimentos para as áreas úmidas; medidas para prevenir, conter e controlar os vazamentos de máquinas utilizadas na construção, etc. Engloba, também, a gestão de resíduos sólidos e líquidos nos acampamentos, o controle na execução das obras de

drenagem, demolição e limpeza das obras provisórias na fase de construção, controle de acidentes e controle de assoreamento e erosão.

Justificativas e objetivos

As obras de engenharia em geral, interferem significativamente no meio ambiente, requerendo, desta forma, a elaboração de estudos técnicos que definam medidas de controle e ações para prevenir e reduzir os impactos ambientais decorrentes.

O principal objetivo do PAC é o de assegurar que as obras sejam implantadas e operem em condições de segurança, evitando danos ambientais às áreas de trabalho e seus entorno, estabelecendo ações para prevenir e reduzir os impactos identificados e promover medidas mitigadoras e de controle. Outros objetivos específicos estão vinculados aos demais subprogramas, salientando-se os seguintes tópicos:

- Cadastro e autorização da área de escavação;
- Controle e prevenção de processos erosivos (limitação da descobertura, orientação para movimentações de terra, estabilização de solos, revegetação, dimensionamento de saídas de água e dissipadores de energia);
- Critérios para localização de canteiros de obra e acessos;
- Controle de resíduos de máquinas e equipamentos;
- Controle de geração de material particulado, gases e ruídos;
- Controle de efluentes e resíduos sólidos (canteiros de obra e frentes de trabalho);
- Procedimentos Operacionais e Estratégias de Ação.

O eixo de desenvolvimento dos procedimentos operacionais deste PAC segue as ações descritas, na mesma ordem cronológica das etapas previstas na implantação do empreendimento.

Mobilização da mão-de-obra

Durante o processo de recrutamento e seleção de pessoal pelas empresas responsáveis pela execução dos serviços é fundamental que haja perfeita interação com os programas do meio sócio-econômico e cultural, em especial, com o Programa de Capacitação de Mão de Obra, repassando aos colaboradores, população residente nas áreas de influências diretas do empreendimento e populações migratórias informações acerca das características, necessidades e mudanças decorrentes das obras e sobre os programas ambientais a serem implantados, minimizando, desta forma, processos de choques culturais, tensões sociais e riscos de acidentes ambientais.

Todo o pessoal contratado deverá ser submetido previamente aos exames médicos previstos no Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO e o início dos trabalhos após treinamento admissional de prevenção de acidentes do trabalho e preservação ambiental, nos termos estabelecidos no Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT e instruções de meio ambiente – Análise Preliminar de Riscos (APR), Diário de Segurança e Meio Ambiente (DDSMA) e Código de Conduta do Colaborador, visando a garantia da execução das atividades com segurança. O treinamento admissional deverá ter carga horária mínima de seis horas, serem ministrado dentro do horário de trabalho, antes do colaborador iniciar suas atividades, constando de:

- Informações sobre as condições e meio ambiente de trabalho;
- Informações visando a preservação e proteção ambiental;
- Riscos inerentes à função;
- Uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual - EPI;
- Informações sobre os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) existentes no canteiro de obra e instalações de apoio.
- O treinamento periódico deverá ser ministrado:
 1. Sempre que se tornar necessário;
 2. Ao início de cada fase da obra.

Gerenciamento de Riscos e de Contingência

Com as instruções gerais relativas aos riscos de derramamento de óleos e combustíveis durante as obras e as ações necessárias em caso de acidentes durante as etapas da obra;

Saúde e Segurança

Com o objetivo de prover as ações necessárias à proteção da saúde e segurança dos trabalhadores e da população durante a obra e à previsão de ações emergenciais. O programa deve envolver também diretrizes de segurança de transporte de materiais e equipamentos de obra. Deve-se prever a definição e respectiva divulgação de seguros de acidentes tanto para os trabalhadores como para a população em geral.

O PCAO deverá estabelecer os requisitos ambientais mínimos a serem atendidos pelas empresas construtoras na fase de licitação das obras. As seguintes exigências serão consideradas:

- Uma qualificação técnica ambiental com base em experiência comprovada no gerenciamento de aspectos ambientais construtivos;
- Equipe ambiental própria;
- Orçamento onde constem as questões ambientais e a equipe ambiental de campo.

Os editais de licitação devem prever, também:

- Exigência de aplicação e cumprimento do plano ambiental de construção;
- Cláusulas de penalização financeira para o não cumprimento dessas normas.

O Edital de Obras deverá prever o detalhamento de Plano Ambiental de Construção - PAC pela(s) empresa(s) construtora(s) vencedora(s) da licitação. O Plano deverá ser elaborado, a nível executivo, em escala compatível com o empreendimento, considerando tanto o detalhamento, a cada trecho, das técnicas construtivas para as áreas não-problemáticas quanto para as áreas especiais (áreas urbanas e áreas com alta declividade) e para as áreas altamente sensíveis (travessias de cursos d'água, áreas protegidas, áreas com necessidades de contenção de encostas e com alta susceptibilidade à erosão, etc.) onde devem ser detalhadas as técnicas construtivas a

serem adotadas. As obras devem ser iniciadas após a aprovação, pela equipe de gerenciamento ambiental, desse plano detalhado.

Metodologia

A metodologia para cumprimento do programa proposto consiste na forma de cumprirem-se as especificações para as atividades do mesmo descrito no item anterior.

- a) Levantamento das especificações técnicas existentes para os aspectos das obras que representam riscos ambientais.

Na instalação, operação e desmobilização de canteiros de obras, as especificações deverão abordar:

- Susceptibilidade a processos erosivos;
- Terrenos sujeitos à instabilidade;
- Cheias e inundações;
- Horário das obras (lei do silêncio);
- Sistema de sinalização;
- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Armazenamento, coleta e disposição de resíduos sólidos;
- Controle dos efluentes de lavadores e oficinas;
- Procedimentos para controle e mobilização de mão-de-obra;
- Higiene, segurança e medicina no trabalho;
- Desmobilização dos canteiros e reabilitação ambiental.

Em relação à abertura de vias de acesso deverão ser abordados os aspectos:

- Susceptibilidade a processos erosivos;
- Finalidade restrita à operação normal dos veículos e equipamentos;
- Sistema de drenagem específico;
- Recomposição após as obras.

Em relação às necessidades de empréstimos e bota-fora:

- Aquisição comercial somente de empresas licenciadas ambientalmente;
- Em caso de exploração própria, requerer o licenciamento ambiental através de um Plano de Controle Ambiental - PCA -, recuperando a área após a exaustão reincorporando-a ao ambiente local de forma harmônica.

Quanto aos serviços de terraplenagem e escavação:

- Fatores geológicos e geotécnicos;
- Cobertura vegetal remanescente;
- Geração de ruídos, vibrações e poeira;
- Interferências com o sistema viário local;
- Sistemas de drenagem pluvial e redes de esgoto e abastecimento de água;
- Transporte de materiais;
- Riscos de acidentes internos e externos;
- Interferências com o patrimônio cultural e arqueológico.

Coleta de informações

Levantar todas as informações necessárias para um controle efetivo das atividades dos canteiros de obras, detalhando suas instalações, número de empregados, programa de higiene, segurança e medicina no trabalho, uso e ocupação do solo nas áreas dos canteiros, necessidade e traçado de vias de acesso, previsão de movimentação de equipamentos e veículos.

Inclusão de diretrizes ambientais nos editais de licitação

Os editais com os critérios e diretrizes ambientais inclusos funcionarão como um código de conduta de todos os empreiteiros contratados. Para sua melhor funcionalidade deverá haver um trabalho homogêneo entre as áreas de engenharia e a área ambiental que, durante a execução das obras, ocorra um permanente acompanhamento e intercâmbio entre os especialistas ambientais e de engenharia, de forma a garantir que as agressões ao meio ambiente sejam as menores possíveis.

Acompanhamento da implementação das especificações e recomendações contidas nos editais de licitação

Os critérios e diretrizes ambientais apoiadas em especificações técnicas consolidadas e na experiência ambiental na obra do Vila do Mar e Praia de Iracema devem ser efetivamente colocadas para a área de engenharia de forma a estabelecer um perfeito intercâmbio e sintonia entre as duas áreas, visando um acompanhamento das especificações e recomendações contidas nos editais.

Manual de procedimentos dos empreiteiros

Para os canteiros de obras

- Todos os pontos de despejos da vazão de canaletas e drenos no terreno receberão proteção contra erosões;
- Quando possível deverão ser interligados ao sistema público de abastecimento de água e de coleta de esgotos em caso negativo implantar sistemas independentes dentro das normas técnicas. Em nenhuma hipótese poderá haver lançamento de efluentes para a praia;
- Quanto aos resíduos sólidos deverão ser armazenados em contêineres e coletados pela empresa pública mediante convênio;
- Implantar programa de higiene, segurança e medicina no trabalho;
- No caso de uso de áreas particulares para canteiro de obras o empreiteiro deverá apresentar contrato de locação da área, com cláusulas que apresentem o uso e ocupação da área e a necessidade de sua recuperação ou conservação ambiental após a desmobilização.

Terraplenagem e Escavação

- Inclusão no planejamento e execução desse serviço de técnicas de prevenção contra erosão, de manutenção dos sistemas de proteção implantados e de monitoramento constante da eficácia dos mesmos;
- Todo o solo orgânico retirado deverá ser estocado de forma adequada para posterior uso na recuperação de áreas degradadas pelos serviços;

- As áreas degradadas deverão ser recuperadas após término das obras através de planos específicos de recuperação.

Vias de acesso

- Todas as precauções e estruturas necessárias ao controle e segurança do uso das vias deverão ser executadas e previstas nos quantitativos das obras;
- As vias deverão ter o mínimo de interferências com o meio ambiente, evitando áreas vegetadas;
- Qualquer execução de via de acesso ou modificação no sistema viário existente deverá ser acompanhada de obras de drenagem, de forma a evitar processos erosivos.

Elaboração de um código de conduta para os trabalhadores

O código de conduta é uma ferramenta importante com o objetivo de preservar, tanto a saúde e as condições de higiene do trabalhador e, conseqüentemente, a comunidade local, como as condições ambientais nos canteiros de obras e das frentes de serviços e também, das comunidades vizinhas. Sendo importante que:

- Todo trabalhador seja submetido a exame médico admissional no momento de sua contratação;
- Seja adotada uma atitude adequada no trajeto de casa para o trabalho, visando garantir o sossego da comunidade local;
- Todo o lixo produzido na obra ou no refeitório seja depositado em vasilhames próprios para posterior remoção;
- Os sanitários deverão ser utilizados de forma adequada;
- Em nenhuma hipótese seja suprimido qualquer espécime arbóreo sem a prévia autorização do encarregado;
- Todos os motoristas respeitem os horários e trajetos traçados;
- Não sejam permitidas pichações nas instalações dos canteiros de obras.

- Comprometimento dos trabalhadores na defesa do abuso e exploração de crianças e adolescentes no entorno das obras.

A apresentação do Código de Conduta aos trabalhadores deverá ser precedida de palestra educativa com ênfase na questão ambiental, relações humanas e normas de conduta no trabalho.

Implantação de canteiros e instalações de apoio às obras

A implantação dos canteiros de obras e instalações de apoio operacional ao longo dos trechos de trabalho envolve basicamente estruturas de acampamentos/alojamentos, oficinas de manutenção e abastecimento, instalações, cimento e concreto.

Devem-se buscar a máxima adequação possível da localização das instalações às áreas com licenças ambientais e aos desníveis topográficos naturais, objetivando redução na movimentação de cortes e aterros e facilitando futuras recomposições para uso posterior à conclusão das obras. Os locais próximos das áreas de preservação permanente e mata nativa de grande porte deverão ser evitados.

Nos locais onde houver a necessidade de supressão de vegetação, esta deverá ficar restrita ao mínimo necessário à viabilização das instalações requeridas.

As áreas utilizadas devem ser limpas de solo vegetal, procedendo-se a transferência da matéria orgânica para locais não sujeitos à erosão. Esses estoques deverão ser, sempre que possível localizado o mais próximo possível das áreas afetadas, facilitando a recuperação futura.

Algumas condições básicas para implantação de instalações:

- Canteiros de obras

A localização dos canteiros deverá buscar a interferência mínima com as rotinas das comunidades locais, evitando-se possíveis impactos e facilitando a dispersão de poluentes gerados.

Os acampamentos deverão ser dotados de recursos e requisitos mínimos previstos no PCMAT, garantindo condições satisfatórias de segurança, higiene e conforto a todo o pessoal envolvido no empreendimento e respeito ao meio ambiente. As superpopulações deverão ser evitadas.

Nas áreas disponibilizadas, deverão ser verificados pontos de interligações de água, níveis de lençol freático, esgotos, energia elétrica, sistemas de comunicação, acessos de movimentação de pessoal e veículos e maior aproveitamento dos fatores fisiográficos locais, em especial, a paisagem, o relevo e a cobertura vegetal, de modo a inserir as unidades dos canteiros na estrutura natural e ajustando-as ao meio em perfeita harmonia e equilíbrio com a natureza.

Instalação de revestimentos impermeáveis e dispositivos de contenção e filtragem de óleos e graxas nas áreas de manutenção, oficina mecânica, abastecimento de combustíveis e armazenamento de derivados de petróleo e produtos químicos em geral.

- Instalações de apoio

Sempre que as medidas de segurança não forem suficientes para controlar e/ou eliminar os riscos inerentes aos ambientes de trabalho, é necessário o emprego de sistema de sinais, através de placas, faixas e cartazes, no sentido de advertir, orientar, indicar, auxiliar, educar, delimitar e identificar. É obrigatória a sinalização e delimitação de áreas de risco.

Todos os estabelecimentos devem possuir Planos de Prevenção Contra Incêndio (PPCI), Sistemas de proteção, instalação de extintores e brigadas de incêndio treinadas para o controle de focos potenciais localizados, incêndios florestais e o combate ao fogo, de acordo com as características das ocupações, áreas de risco e classes de fogo:

Para veículos e equipamentos leves deve ser utilizado extintores portáteis de 1 e 2 kg e, para equipamentos pesados, extintores portáteis de 2, 4, 6 e 8 kg;

Os extintores de incêndio devem ser inspecionados periodicamente, recarregados anualmente e submetidos a testes hidrostáticos a cada cinco anos, por empresas credenciadas;

Deverão ser observadas as orientações constantes no Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável.

Operação de canteiros de obras

As instalações dos canteiros de obras deverão ser dotadas de recursos e requisitos que garantam respeito ao meio ambiente e condições satisfatórias de segurança, higiene e conforto a todos os colaboradores envolvidos na execução dos serviços.

Oficinas de Manutenção

Nos locais em que houver o emprego de líquidos combustíveis e inflamáveis devem ser observadas normas de segurança envolvendo transporte e armazenagem e providenciadas licenças e alvarás para instalação de postos de abastecimento e depósitos de inflamáveis. As áreas de risco serão sempre sinalizadas e de controle restrito.

- Controle de áreas de estocagem de combustíveis e óleos lubrificantes

Além da obediência às normas legais de segurança contra incêndio e explosões, as áreas de estocagem de combustíveis e óleos lubrificantes deverão ser isoladas, através da construção de diques, de modo a evitar a contaminação dos cursos d'água em caso de vazamentos ou acidentes.

As instalações de oficina mecânica, rampas de lavagem, postos de abastecimento e áreas de armazenamento de combustíveis deverão possuir as seguintes características preventivas:

- Piso impermeável, canaletas para escoamento de águas pluviais ou líquidos contaminados conectadas a caixas separadoras de sedimentos e caixas separadoras de óleo/água; bacias de contenção para tanques aéreos de armazenamento de inflamáveis com as respectivas bombas de transferência de produto posicionadas fora da bacia.

Serão implementadas medidas de controle e tratamento de resíduos e efluentes, procurando minimizar os impactos decorrentes.

Limpeza do terreno

Antes de iniciar os serviços de implantação do empreendimento, desde a fase de projeto, passando por etapas de terraplenagem, empréstimos e descarte de bota-fora e rejeitos da obra, as empresas contratadas e subcontratadas deverão tomar as seguintes providências:

Proceder à retirada da vegetação existente (árvores, arbustos, galhos, tocos, raízes, camada vegetal, matações, etc) dentro dos limites da área estipulada no projeto e das especificações técnicas ambientais preventivas, observando, também, as questões de segurança dos colaboradores e equipamentos, restringindo-se ao espaço efetivamente necessário. Todo o desmatamento desnecessário, fora dos limites estabelecidos, deverá ser evitado.

Remover a camada de solo orgânico (camada superficial do solo onde se concentra a matéria orgânica, microorganismos e nutrientes) e estocar os materiais retirados em locais sinalizados e protegidos contra erosões. Esse estoque deverá, sempre que possível, ser localizado o mais próximo possível da área afetada, visando facilitar os serviços de recuperação posterior da área.

A execução das escavações deverá ser feita adotando técnicas apropriadas para evitar o espalhamento e o deslizamento de materiais para fora dos locais delimitados de trabalho.

Conservar e proteger a vegetação remanescente nas áreas de entorno das frentes de trabalho, evitando o uso de árvores como “ponto de apoio” ou para a ancoragem de serviços ou esforços requeridos na obra. Caso seja necessária a utilização de áreas vizinhas, os troncos deverão ser devidamente protegidos (colocação de estacas, tábuas de suporte, sacos de estopa, etc., ao redor dos mesmos). Caso seja necessária a remoção de galhos, esta deverá ser feita preferencialmente com serras ou lâminas de corte, nunca com utilização de machados. Sempre que possível, os esforços estarão direcionados para a manutenção de exemplares de grande porte e preservação de manchas de florestas próximas ao eixo do corpo estradal, desde que não inviabilizem a execução do projeto executivo.

Zelar pela preservação de matações e afloramentos rochosos, evitando pinturas ou pichações causadoras de poluição visual das áreas da obra e descaracterização da paisagem.

Realizar o registro e comunicar a descoberta de objetos arqueológicos ou que representem interesse histórico e/ou cultural encontrados durante a execução dos serviços de escavação e de exploração

das áreas de empréstimo. Diante de tais ocorrências, os referidos objetos não poderão ser sumariamente removidos. A Supervisão Ambiental deverá ser imediatamente notificada para que os responsáveis pelo salvamento arqueológico sejam acionados para avaliar a situação e recuperar os objetos eventualmente localizados.

Planejamento de aterros e bota-fora

A seleção das áreas pesquisadas para bota-fora deverá contemplar, simultaneamente, as exigências das obras e as necessidades de conservação ambiental.

Assim, a partir de determinado volume de material a ser descartado, faz-se necessário que a área a ser trabalhada seja claramente delimitada e licenciada pela SEMAM, SEMACE ou outro órgão ambiental municipal, para que a execução de aterros ou de áreas de transbordo seja devidamente planejada, evitando-se deformações na paisagem e o surgimento de problemas de drenagem nas áreas próximas, minimizando a área a ser desmatada e os processos de erosão e assoreamento.

Os aterros de bota-fora deverão ser executados em conformidade com a topografia original da área circundante, de forma a preservar a continuidade paisagística.

A declividade e extensão dos taludes e a largura das bermas, além de atenderem à estabilidade e sustentação dos materiais depositados, deverão aproximar-se, o máximo possível, da configuração original do relevo.

Nascentes e olhos de água, bem como as margens de pequenos cursos de água, são áreas de preservação permanente, devendo ser evitados ao máximo sua perturbação. Caso seja inevitável, deverão ser tomados cuidados para evitar a obstrução de tais surgências ou corpos d'água, bem como interceptar o sistema de drenagem, o que poderá causar a desestabilização de aterros e problemas de drenagem de áreas a montante.

Construção de obras-de-arte correntes e obras-de-arte especiais

As ações relativas à execução de bueiros e construção de pontes deverão observar aspectos mitigadores ambientais, em especial no controle de erosões e assoreamentos de áreas de corte e disposição de materiais. Na implantação dos canteiros para construção das obras-de-arte deverão ser contempladas as exigências normativas previstas nos demais itens deste PAC.

Exploração de pedreiras e jazidas

Na localização das instalações, além da observância das exigências constantes nos licenciamentos operacionais e ambientais, deverão ser observados critérios de afastamento de áreas povoadas e de cursos d'água em função dos impactos decorrentes dessas atividades, em especial vibrações resultantes das detonações, ruído causado pela operação das máquinas e equipamentos, alterações na qualidade do ar e das águas do entorno, escoamentos superficiais, processos de erosão e sedimentação e a conseqüente complexidade das medidas mitigadoras a serem obrigatoriamente implantadas.

Implantação do Projeto de Aterro Hidráulico

A fase de implantação representa o maior conjunto de atividades que constitui esta fase da obra, envolvendo etapas de desvios da população nas áreas a ser aterradas (terraplenagem, compensações e drenagens), representando, desta forma, significativa importância no controle ambiental.

Controle de Erosão

Serão adotadas medidas de controle provisório de erosão em todos os setores e fases da obra, com a instalação de barreiras e/ou curvas de nível para drenagem (escoamento e quebra de volume de água).

As medidas permanentes de restauração e revegetação servirão para controlar a erosão e a sedimentação. Essas medidas deverão ser implementadas através da estabilização de uma camada superior de proteção do solo e, ao mesmo tempo, de sistemas de drenagem capazes de conduzirem ou conterem o escoamento e o sedimento carreado. Essas recomendações deverão ser reforçadas nos casos de aterros, desníveis topográficos e cabeceiras de drenagem.

Todos os detritos e fragmentos produzidos durante a construção deverão ser removidos ou usados para estabilização, sempre que possível.

Os dispositivos de drenagem, como as valas-filtros, canaletas e terraços permanentes, deverão ser construídos imediatamente após a conclusão dos nivelamentos e antes da revegetação.

Os sistemas de drenagem e proteção permanentes deverão ser implantados para substituir as barreiras temporárias de controle de erosão que estiverem na travessia de caminhos, cursos d'água e áreas úmidas.

Dependendo das condições ambientais, sempre que necessário, deverão ser construídas valetas de drenagem nos pés dos taludes.

Controle de Sedimentação

Associadas aos procedimentos de controle de erosão, serão implementadas medidas de contenção do aporte de sedimentos em áreas mais baixas e nas drenagens existentes.

Nas áreas onde a produção de sedimentos for muito elevada será necessária a construção de bacias de sedimentação para decantação do material sólido transportado pelo escoamento superficial.

Controle da Poluição e Proteção dos Recursos Hídricos

As empresas contratadas e subcontratadas deverão respeitar a legislação vigente, evitando a poluição da água do mar e as águas subterrâneas, comunicando imediatamente a Supervisão Ambiental sobre o eventual aumento da turbidez e a ocorrência de alterações na qualidade da água durante a construção das obras.

Controle do Escoamento Superficial

Simultaneamente com os procedimentos e diretrizes para controle das erosões e dos processos de assoreamento mencionados anteriormente, as empresas contratadas e subcontratadas desenvolverão atividades de controle ambiental, de acordo com as exigências da legislação ambiental aplicável e dos condicionantes do licenciamento ambiental da rodovia, adotando as medidas de controle preventivas descritas nos programas ambientais integrantes do EIA.

Controle da Poluição Atmosférica

Durante as etapas de implantação e desenvolvimento das obras, inúmeras atividades poderão gerar poluição atmosférica, principalmente, em razão da emissão de poeiras provenientes de escavações, bota-foras, britagem e construções diversas, bem como pela emissão de fumaça e substâncias tóxicas resultantes da queima de material e operação de equipamentos.

Nesse sentido, deverão ser implementadas medidas de controle, obedecendo às seguintes diretrizes:

- **Controle de poeira**

Durante a construção das obras, atividades envolvendo movimentação de solo e tráfego de veículos, poderão gerar poeira. Níveis elevados de poeira em suspensão no ar constituirão um sério risco nas áreas de trânsito intenso e poderão prejudicar a saúde da população residente, dentro e fora dos limites das obras.

Assim, as empresas contratadas e subcontratadas deverão controlar a suspensão de poeira no ar através de métodos de estabilização temporária como rega, tratamento químico, betuminoso leve ou outros similares.

No caso de utilização de processo de rega, este deverá ser repetido em intervalos adequados de tempo, de modo a manter todas as áreas permanentemente úmidas.

- **Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais**

As atividades de transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais, devem ser realizados de acordo com as orientações previstas nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, NR-11 e NR-18.

É expressamente proibido o transporte de pessoas em carrocerias e/ou caçambas de caminhões e camionetas, bem como em máquinas e equipamentos de escavação e terraplenagem e em equipamentos de guindar.

- **Máquinas e Equipamentos**

Deverá haver um plano de manutenção preventiva e preditiva de máquinas e equipamentos, incluindo a forma de manuseio e armazenamento de lubrificantes e destinação final de resíduos

(combustíveis, lubrificantes, filtros, baterias, pneus, mangueiras, drenos e demais resíduos contaminados ou contaminantes). Deverão ser tomados cuidados com a manutenção, lubrificação e lavagem de equipamentos, contendo, reparando e absorvendo imediatamente vazamentos acidentais.

As máquinas e equipamentos serão dotados de dispositivos de partida e parada e outros que se fizerem necessários para a prevenção de acidentes, especialmente, quanto ao risco de acionamento acidental ou falhas operacionais.

Todas as máquinas, equipamentos e veículos deverão ser submetidos periodicamente a inspeções e manutenção de acordo com as normas técnicas vigentes, dispensando-se especial atenção a freios, mecanismos de direção, cabos de tração e suspensão, vazamentos de óleos, sistema elétrico e outros dispositivos de segurança, devendo ser registradas em documentos específicos, constando as datas e falhas observadas, as medidas corretivas adotadas e a indicação de pessoa, técnico ou empresa habilitada responsável pelo serviço.

Será obrigatório alarme sonoro de translação para elevadores e guias, bem como alarme sonoro de ré para outros equipamentos de guindar e transportar, além de buzina convencional. O alarme sonoro de ré deverá ser do tipo automático.

Os condutores de veículos deverão dirigir sempre de maneira defensiva, respeitando a sinalização existente e velocidades máximas previstas.

Nos equipamentos de transporte com força motriz própria, o operador deverá receber treinamento específico, dado pela empresa, que o habilitará nessa função. Os operadores deverão, também, possuir Carteira Nacional de Habilitação, no mínimo Categoria C, devidamente atualizada e só poderão dirigir se durante o horário de trabalho se portar um cartão de identificação, com o nome e fotografia, em lugar visível:

O cartão terá a validade de um ano e para revalidação o empregado deverá passar por exame de saúde completo, por conta do empregador.

Obras complementares

Durante a construção das estruturas operacionais de apoio para a implantação do aterro hidráulico deverão ser observados aspectos mitigadores ambientais, em especial no controle de assoreamento de áreas de disposição de materiais, na preservação da vegetação e limpeza completa das áreas trabalhadas. Deverão ser contempladas as exigências normativas previstas nos demais itens deste PAC.

Controle Ambiental das Atividades de Execução das Obras

Contém as diretrizes ambientais gerais para as atividades construtivas com especial atenção às áreas altamente sensíveis. O Programa deverá estabelecer diretrizes relativas a:

- Relocação da infra-estrutura;
- Escavações;
- Instalação dos equipamentos;
- Recuperação das vias de acesso.

Controle de Trânsito

Contém as instruções gerais de comunicação e controle de tráfego durante as obras, buscando orientar os usuários sobre as áreas interditadas e alternativas de acesso.

Desmobilização da mão-de-obra e estruturas

Os trabalhadores que porventura venham a ser desmobilizados por conta da conclusão das obras ou de eventuais paralisações das mesmas deverão ser alvo de orientação sobre alternativas de ocupação local, no caso de manifestarem interesse de permanência na região ou para aqueles já residentes, ou de auxílio no encaminhamento de retorno a seus lugares de origem.

Essa orientação deverá ser promovida por assistente social, em contato com órgãos de governo que possam disponibilizar programas e apoio nas mais variadas áreas. O objetivo do programa é evitar que no encerramento de etapas de obra, especialmente nas interrupções com perspectiva de

retomada posterior, os trabalhadores demitidos venham a formar aglomerações precárias ou passem a ocupar áreas de forma irregular, incentivando a formação de processos de ocupação desordenados no entorno dos canteiros de obras, eventual processo de marginalização e aumento da criminalidade.

Ao término das obras de conclusão dos aterros hidráulicos, preliminarmente, antes da retirada dos equipamentos, deverá ocorrer a desmobilização completa dos canteiros, através da demolição e remoção dos prédios e instalações usados durante a construção. É de responsabilidade das empresas contratadas e subcontratadas a reconformação do terreno, escarificação, gradeamento, recobrimento com terra vegetal e revegetação das áreas ocupadas, incluindo sistemas viários e de utilidades, além de outras áreas de empréstimo e escavações expostas.

Todas as áreas sujeitas à erosão, tão logo concluídas as obras, deverão receber tratamento de drenagem e proteção superficial adequadas, de forma a estabilizar tais superfícies e evitando futuros riscos de erosão e desagregação.

Na medida em que os serviços foram concluídos, nas diversas frentes e etapas da obra, as intervenções para a estabilização e/ou recomposição das áreas afetadas deverão ser desenvolvidas pelas empresas, aproveitando a infra-estrutura (mão-de-obra, equipamentos, ferramentas e veículos) disponível.

O processo de recomposição das áreas da obra deverá ser executado conforme o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD e de acordo com procedimentos básicos constando das seguintes etapas:

- Limpeza das áreas de trabalho;
- Reafeiçoamento do terreno;
- Recomposição vegetal.

Instrumentos Normativos e Indicadores

Além das exigências contidas neste Plano, deverão ser igualmente atendidos os requisitos constantes nos seguintes documentos:

- Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Emprego, aprovadas pela Portaria nº 3.214/78 e Portarias Complementares - Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT;
- Normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- Programas Ambientais integrantes do EIA/RIMA;
- Manuais e Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNER/DNIT;
- Constituições Federal, Estadual e Municipal;
- Legislações Ambientais Federal, Estadual e Municipal;
- Resoluções do CONAMA;
- Código Florestal – Lei nº 4771/65;
- Crimes Ambientais – Lei nº 9605/98;
- Licenciamentos Ambientais (LP, LI e LO) do empreendimento.

Os indicadores pró-ativos de avaliação de eficácia serão os índices de conformidade em meio ambiente (ICMA), o Diálogo Diário de Segurança e Meio Ambiente (DDSMA), o número de inspeções e/ou auditorias ambientais realizadas e registradas, entre outros. O ICMA será obtido da seguinte forma:

$ICMA = (\text{número de requisitos de meio ambiente conformes verificados} / \text{número de requisitos de meio ambiente verificados}) \times 100.$

Metas e Produtos

A principal meta do PAC é evitar ocorrências de não-conformidades ambientais e a solução rápida e eficiente para eventuais problemas ou impactos ambientais que possam ocorrer durante as diversas ações previstas para o empreendimento, garantindo, desta forma, a interação e eficácia de desempenho dos demais programas ambientais propostos.

As empresas contratadas e subcontratadas deverão divulgar entre seus colaboradores, através de palestras educativas, treinamentos de integração, programas preventivos de educação permanente e sinalização das áreas, os aspectos e impactos, riscos e perigos identificados nos planos ambientais constantes no EIA.

Os treinamentos poderão ser realizados através de entidades especializadas ou internamente ministrados por consultorias, especialistas, fornecedores ou mesmo por colaboradores, desde que devidamente capacitados.

Para os serviços que apresentam alto grau de complexidade e risco na execução, deverão ser utilizadas técnicas de Análise Preliminar de Riscos (APR), com a elaboração prévia obrigatória de instrução prevencionista de meio ambiente e distribuição de cópias para todos os colaboradores envolvidos.

Durante a execução das obras, diariamente, antes do início de cada jornada, todos os colaboradores deverão participar do Diálogo Diário de Segurança e Meio Ambiente (DDSMA), onde receberão uma instrução diária de meio ambiente, alertando sobre os riscos inerentes a cada atividade do dia e orientando sobre as medidas de prevenção e os métodos necessários, tomando como base a APR e outras instruções técnicas e administrativas de prevenção ambiental.

Deverá ser estabelecida uma interface com o Comitê de Gestão Ambiental para verificação de resultados, discussão de relatórios de não-conformidades e planejamento de ações estratégicas.

Como rotinas de inspeções e acompanhamento do controle ambiental das obras serão utilizadas as seguintes ferramentas:

Diariamente, Relatório de Inspeção de Segurança e Meio Ambiente (RISMA), identificando não-conformidades, propondo ações corretivas e prazos de atendimento;

Periodicamente, Boletim de Ocorrência Ambiental (BOA), quando da ocorrência de incidentes e/ou acidentes ambientais, acompanhados da investigação minuciosa de causas e efeitos e das medidas mitigadoras e/ou corretivas;

Mensalmente, o Comitê emitirá relatório conclusivo de avaliação geral de desempenho ambiental (RADA) do empreendimento e medidas emergenciais necessárias, com imediato repasse à Supervisão Ambiental e disponibilização ao Órgão Ambiental Fiscalizador.

Responsabilidade e parcerias institucionais

As empresas contratadas e subcontratadas para a execução das obras obrigam-se a respeitar e fazer com que os seus colaboradores respeitem os preceitos legais no tocante ao Meio Ambiente, bem como fazer cumprir integralmente o que estabelecem as presentes exigências e todos os regulamentos e procedimentos de trabalho concernentes à proteção ao meio ambiente, permitindo ampla e total fiscalização em suas instalações e serviços pela Supervisão Ambiental da contratante.

É importante que haja perfeita sintonia no treinamento de colaboradores envolvidos nas obras e comunicação com as comunidades envolvidas. Neste sentido, a implementação do PAC deverá estar integrada com outros programas ambientais previstos no EIA, especialmente, os Programas de Treinamento e Capacitação de Mão de Obra, Programa de Segurança e Saúde dos Trabalhadores, Programa de Educação Ambiental e Programa de Gestão Ambiental.

Recursos

Os custos relativos à implementação do PAC deverão ser previstos pelas contratadas no orçamento da obra.

– Recursos Humanos Internos

A responsabilidade pela implementação deste programa ambiental ficará a cargo dos Engenheiros Gestores de Segurança e Saúde no Trabalho, de Responsabilidade Social e de Meio Ambiente da obra, compartilhada pelos demais integrantes dos Recursos Humanos necessários, em especial, Engenheiros de Segurança do Trabalho, Médicos do Trabalho, Técnicos de Segurança do Trabalho, Técnicos Ambientais, Técnicos de Enfermagem do Trabalho, Encarregados de Frentes de Serviço, Supervisores de Manutenção, Brigada de Incêndio, Brigada de Emergência Ambiental, Segurança Patrimonial, Sinaleiros e demais Colaboradores. O dimensionamento das equipes de Segurança, Saúde Ocupacional e Meio Ambiente das empresas contratadas deverá obedecer aos critérios previstos na NR-4 da Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego.

– Recursos Humanos Externos

Deverá haver a disponibilidade de acionamento dos seguintes recursos, caso sejam necessários:

- Corpo de bombeiros;
- Polícia militar e civil;
- Empresas especializadas, em caso de explosões;
- Empresas especializadas, em caso de desabamentos ou desmoronamentos graves de rochas e/ou solo;
- Empresa especializada para retirada e destinação de resíduos contaminados em grande quantidade;
- Hospitais, postos de saúde e clínicas credenciadas nas cidades próximas.
- Principais Recursos Materiais
- Material básico para treinamento ambiental (Códigos de Conduta para Colaboradores, Impressos para Placas/Banners, Cartilhas de Meio Ambiente, Placas, Cartazes, Transparências, Fitas de Vídeo, Máquinas Fotográficas para registro de inspeções);
- Material para procedimentos de contenção de erosão, escorregamentos, assoreamento; vazamentos e/ou derramamentos de óleos combustíveis e lubrificantes, e de coleta e armazenamento de materiais de consumo, de lixo e resíduos da obra;
- Rádios de comunicação;
- Veículo adequado para transporte coletivo de pessoal;
- Filtros e outros materiais para contenção de sedimentos em movimentos de terra (telas, geotêxteis, estacas de madeira, etc.);
- Kit para salvamento de animais em água e em terra (caixa de madeira para cobras, sacos plásticos, roupa de apicultor, caixa para colocação de abelhas, luva de couro, pegador de cobras, material para transporte de animal ferido, material para resgate de peixes, etc.);
- Sirene – toques curtos intermitentes;
- Ambulância, de acordo com a complexidade e número de colaboradores envolvidos na execução das obras.

– Recursos Financeiros

Os recursos financeiros necessários para a implementação deste Programa estarão diretamente relacionados ao cronograma físico de execução do empreendimento e as suas variáveis envolvendo quantidade de mão-de-obra envolvida, fluxo operacional, dimensionamento de canteiros de obras e instalações de apoio, etc. Os custos básicos são representados pelos Técnicos envolvidos na execução e controle do Programa, compra de aparelhos, materiais e equipamentos necessários para os monitoramentos e treinamentos ambientais, avaliações ambientais e laboratoriais, veículos para movimentação de pessoal, etc.

4.2.1 – Subprograma de Higiene, Segurança e Medicina do Trabalho - HSM

Justificativa

O Programa de Higiene, Segurança e Medicina do Trabalho justifica-se pela importância do controle de doenças virais, bacterianas e parasitárias que poderão surgir em decorrência da construção do empreendimento, bem como, pela necessidade de medidas de mitigação dos impactos causados com o aumento da demanda sobre a infra-estrutura de saúde existente, cuja sobrecarga poderá acarretar prejuízos para a comunidade local.

Justificando-se, também, pela segurança dos trabalhadores envolvidos no empreendimento, e, principalmente, atender à legislação trabalhista em vigor.

Objetivo Geral

Promover a implantação da obra dentro do padrão previsto para projetos, com o mínimo de riscos à saúde e com segurança aos operários contratados, tanto no canteiro de obras quanto nas frentes de serviços.

Objetivos Específicos

- Avaliar a saúde da mão-de-obra contratada, mediante exame admissional que possibilite o diagnóstico de doenças relevantes para a atividade a ser realizada;
- Preservar a saúde da população da obra, mediante realização de exames médicos periódicos;
- Colaborar para a manutenção das condições sanitárias favoráveis à população empregada;
- Prestar assistência médica à população trabalhadora no caso de ocorrência de acidentes e de doenças;
- Esclarecer e orientar a população empregada sobre as doenças sexualmente transmissíveis mediante campanhas educativas.
- Disponibilizar equipamentos de proteção individual e conscientizar os colaboradores da importância de seu uso na prevenção a acidentes no trabalho.

Metas

Implementar medidas e infra-estruturas voltadas para a proteção da saúde da mão-de-obra a partir da instalação do canteiro de obras e assegurar estes serviços durante toda a fase de construção do empreendimento, por um período mínimo de 24 meses.

Metodologia

Deverão ser adotados critérios e procedimentos de seleção e recrutamento da mão-de-obra que considerem o estado de saúde dos trabalhadores a serem alocados na obra. Durante o período em que o trabalhador estiver contratado deverá ser garantida a manutenção e o controle da sua higiene e saúde, mediante procedimentos preventivos e curativos.

Deverão ser evitadas e prevenidas as possibilidades de ocorrência de disseminação de moléstias transmissíveis; o canteiro de obra deverá ser dotado de condições adequadas de higiene e segurança.

A conscientização dos trabalhadores será fundamental para o êxito dessas ações e, para isso deverão ser ministrados cursos e/ou palestras antes do início das obras. A programação das palestras deverá ser notificada à SEINFRA.

Deverão também ser cumpridas as exigências da Norma Regulamentadora 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, do Ministério de Trabalho e Emprego, cujos objetivos e campo de aplicação estão expressos no item 18.1 desta norma, a seguir transcritos:

18.1. Objetivo e campo de aplicação

18.1.1. Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

18.1.2. Consideram-se atividades da Indústria da Construção as constantes do Quadro I, Código da Atividade Específica, da NR 4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.

18.1.3. É vedado o ingresso ou a permanência de trabalhadores no canteiro de obras, sem que estejam asseguradas as medidas previstas nesta NR e compatíveis com a fase da obra.

18.1.4. A observância do estabelecido nesta NR não desobriga os empregadores do cumprimento das disposições relativas às condições e meio ambiente de trabalho, determinadas na legislação federal, estadual e/ou municipal, e em outras estabelecidas em negociações coletivas de trabalho.

Esta NR 18 trata de forma minuciosa de todos os aspectos relacionados ao meio ambiente de trabalho na construção civil, abordando, dentre outras, as seguintes questões:

18.3. Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção - PCMAT

18.5. Demolição

18.6. Escavações, Fundações e Desmonte

- 18.7. Carpintaria
- 18.8. Armações de Aço
- 18.9. Estruturas de Concreto
- 18.10. Estruturas Metálicas
- 18.14. Movimentação e Transporte de Materiais e Pessoas
- 18.21. Instalações Elétricas
- 18.22. Máquinas, Equipamentos e Ferramentas Diversas
- 18.23. Equipamentos de Proteção Individual
- 18.24. Armazenagem e Estocagem de Materiais
- 18.25. Transporte de Trabalhadores em Veículos Automotores
- 18.26. Proteção Contra Incêndio
- 18.27. Sinalização de Segurança
- 18.28. Treinamento
- 18.29. Ordem e Limpeza
- 18.33. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA nas empresas da Indústria da Construção

O Programa deverá atender também a NR 7 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, que preconiza o seguinte:

- 7.1.1. Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores.

7.1.2. Esta NR estabelece os parâmetros mínimos e diretrizes gerais a serem observadas na implantação do PCMSO, podendo os mesmos ser ampliados mediante negociação coletiva de trabalho.

7.1.3. Caberá à empresa contratante de mão-de-obra prestadora de serviços informar a empresa contratada dos riscos existentes e auxiliar na elaboração e implementação do PCMSO nos locais de trabalho onde os serviços estão sendo prestados.

7.2. Das diretrizes.

7.2.1. O PCMSO é parte integrante do conjunto mais amplo de iniciativas da empresa no campo da saúde dos trabalhadores, devendo estar articulado com o disposto nas demais NR.

7.2.2. O PCMSO deverá considerar as questões incidentes sobre o indivíduo e a coletividade de trabalhadores, privilegiando o instrumental clínico-epidemiológico na abordagem da relação entre sua saúde e o trabalho.

7.2.3. O PCMSO deverá ter caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho, inclusive de natureza subclínica, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou de danos irreversíveis à saúde dos trabalhadores.

7.2.4. O PCMSO deverá ser planejado e implantado com base nos riscos à saúde dos trabalhadores, especialmente os identificados nas avaliações previstas nas demais NR.

7.3. Das responsabilidades.

7.3.1. Compete ao empregador:

- a) garantir a elaboração e efetiva implementação do PCMSO, bem como zelar pela sua eficácia;
- b) custear sem ônus para o empregado todos os procedimentos relacionados ao PCMSO;

- c) indicar, dentre os médicos dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT, da empresa, um coordenador responsável pela execução do PCMSO;
- d) no caso de a empresa estar desobrigada de manter médico do trabalho, de acordo com a NR 4, deverá o empregador indicar médico do trabalho, empregado ou não da empresa, para coordenar o PCMSO.

Outra atividade consiste no controle da saúde, o qual será efetuado a partir do exame admissional dos trabalhadores, prosseguindo com o acompanhamento periódico durante todo o prazo de contratação. Os exames admissionais e periódicos para todos os trabalhadores contemplarão: SANGUE - hemograma, VDRL, Machado Guerreiro-Chagas, RH + tipo sanguíneo, glicemia de jejum, colesterol, triglicerídeos e teste Elisa (AIDS); FEZES - parasitológico e copo cultural; URINA - urina tipo I; Outros - eletroencefalograma, raio X do tórax, eletrocardiograma, BAAR e gama GT, para determinadas funções cujos riscos inerentes exigem maior controle.

O Programa deverá desenvolver campanhas e palestras direcionadas à mão-de-obra contratada para o empreendimento, visando esclarecer questões relacionadas às doenças sexualmente transmissíveis, cólera, aspectos de higiene e saneamento, conservação ambiental, bem como endemias que se mostrem críticas no período da construção.

O empreendedor realizará também a implementação do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção - PCMAT, Treinamento, Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, Comitê Permanente Sobre Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção, e em atendimento à NR 9, o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, para todos os envolvidos nas obras.

4.2.2 - Subprogramas de Procedimento Específico para Atividade na Câmara Hiperbárica

- Túnel em Shield

Os trabalhos realizados durante a construção do túnel pelo método TBM (tuneladora) ocorrem em condições normais de pressão atmosférica. Excepcionalmente com uma frequência definida,

geralmente 4 horas por semana, existe a necessidade de trabalhos especializados de poucos funcionários (2 pessoas) a serem desenvolvido na câmara pressurizada. As atividades basicamente são a de manutenção preventiva e corretiva das ferramentas de corte.

- Os profissionais que prestam serviços no interior da câmara deverão ser selecionados por Médico Especialista do Trabalho preenchendo todos os requisitos solicitados pela NR 15, e ter recebido treinamento sobre ar comprimido e espaço confinado.
- O funcionário receberá informações com antecedência (dia anterior) que executará atividade sobre ar comprimido, espaço confinado, para que o mesmo siga algumas recomendações médicas, tais como: Não ingerir bebidas gasosas e/ou fermentadas, bem como outros alimentos que proporcionam o acúmulo de gases no intestino, alimentar-se sem pressa, mastigando bem os alimentos.
- Todas as vezes que o funcionário for executar alguma atividade hiperbárica (compressão) o mesmo deverá passar pelo departamento médico para uma avaliação e obter uma autorização por escrito do profissional da área.
- Antes de iniciar as atividades deverá ser efetuado um monitoramento do ambiente de trabalho para verificar os níveis de:
 - Oxigênio %O₂
 - Inflamáveis %LIE
 - Gases / Vapores Tóxicos PPM
 - Poeiras / Fumos / Névoas Tóxicas MG/M₃

Estão em níveis totalmente seguros, com oxigênio suficiente e livre dos demais contaminantes.

- Os profissionais responsáveis pela compressão só poderão dar início à atividade, após a confirmação da P.E.T. (Permissão de Entrada de Trabalho) devidamente preenchida e assinada, bem como o monitoramento da atmosfera e o comprovante da liberação expedida pelo departamento médico.
- Saber usar os equipamentos para fuga tais como:



- Regenerador Químico para escape (mascara para fuga).
- Máscara autônoma, para a permanência mais prolongada em local com nível de oxigênio fora do recomendável, e/ou contaminado.
- Lanternas para mineração.
- Conhecer e planejar a atividade que vai executar na cabeça de corte sob ar comprimido para levar os EPI's e ferramentas necessárias.
- Nunca fazer uso de protetor auricular no momento em que estiver sendo comprimido.
- Nunca exceder a sua capacidade física para levantar peso, levando em conta o espaço, posição e levantar de maneira correta para evitar problemas ergonômicos, ex.: músculos e coluna.
- Não improvisar ferramentas, usar sempre as adequadas e em perfeito estado de conservação.
- Atenção ao caminhar sobre o equipamento, (Shield), descer ou subir escada, não correr nunca.
- Conhecer a localização, tipo e modo de utilização de todos os extintores do equipamento (Shield).
- Ao executar o trabalho pela primeira vez não tentar adivinhar como ele deve ser feito, pergunte ao seu encarregado ou profissional especializado.
- Não transitar pela obra sem usar uniforme e EPI apropriado.
- Obedecer a sinalização existente na obra.
- Informar imediatamente ao encarregado e/ou ao Técnico de Segurança do Trabalho qualquer irregularidade constatada na frente de trabalho, caso não consiga corrigi-la.
- É fundamental que a limpeza e a organização do ambiente sejam feitas pelo próprio usuário.
- Informe-se sobre os procedimentos de emergência.
- Primeiros socorros - Quem são os socorristas?

- Combate a incêndio – Quem são os brigadistas?
- Participar do TDT e OSS ministrados pelo seu encarregado, contribuindo com sugestões para melhorias do ambiente de trabalho, e veja se teve entendimento de todas as orientações da Ordem de Serviço.
- Equipamento de Proteção Individual
 - Capacete
 - Botina de couro com biqueira de aço
 - Bota de PVC com palmilha e biqueira de aço
 - Protetor auricular plug e/ou concha
 - Óculos de proteção contra impacto
 - Luva de vaqueta
 - Luva impermeável

4.2.3 - Subprogramas de Gerenciamento de Efluentes

Nos canteiros e frentes de obras serão gerados diversos tipos de efluentes líquidos (efluentes são subprodutos líquidos resultantes da produção das indústrias ou dos esgotos domésticos e urbanos).

Devem ser tratados antes de lançados no meio ambiente, os quais serão tratados e destinados de forma adequada, conforme descrito a seguir:

É proibido o lançamento de efluentes líquidos, ou em processo de liquidificação, em lugares a montante de canteiros de obras e diretamente em rios ou locais que, por gravidade e lixiviação, possam afetar os aquíferos e os rios.

Efluentes sanitários

As águas servidas e os esgotos gerados nos canteiros deverão ter tratamento adequado ou o uso de banheiros químicos, dimensionados de forma a atender as demandas envolvidas. Serão necessários procedimentos de manutenção, limpeza e monitoramento do sistema.

Dependendo da demanda de usuários, será necessária a implantação de sistema de tratamento, de modo que o efluente se enquadre dentro dos parâmetros estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes para permitir seu lançamento no corpo de água receptor.

Serão tratados como não-conformidades os resultados que não atenderem o que determina a legislação pertinente, ou que venham a alterar a qualidade do corpo receptor.

Esgotos provenientes de banheiros instaladas nos canteiros e frentes de obras. Sempre deverão ser conectados à rede pública quando disponível. Os efluentes dos banheiros químicos e fossas deverão ser coletados periodicamente por empresas licenciadas e transportados a uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

Efluentes gerados nas cozinhas e refeitórios

Estes efluentes apresentam gordura na sua composição, pois são gerados nas cozinhas e refeitórios. Antes de serem encaminhados para o sistema de esgoto, deverão passar por um sistema de separação de gordura.

Efluentes líquidos oleosos resultantes de limpezas e possíveis vazamentos de máquinas e equipamentos

Para áreas com operações envolvendo óleos, graxas, lavagem de máquinas e veículos deverá ser construída sistemas de coleta de água residual e adoção de medidas padrões de controle preventivo.

Águas de processamento de materiais de aterro e de lavagem de agregados, em função das grandes quantidades de sólidos particulados em suspensão, não poderão ser lançadas diretamente nos cursos d'água, devendo ser coletadas e encaminhadas à bacia de sedimentação.

Os canteiros representam fonte potencial de poluição dos recursos hídricos, em função da geração de lixo e do escoamento dos esgotos sanitários.

Desse modo, deverão ser implementadas medidas de controle e tratamento de resíduos e efluentes, procurando minimizar esses impactos.

Esses efluentes serão enviados a caixas coletoras e, em seguida, passarão por filtros de areia e brita para a remoção de óleos e graxas. O material oleoso recolhido nas caixas separadoras será estocado em tambores e posteriormente enviado para reciclagem.

Sólidos decantados

Os sólidos decantados que não contenham óleos, graxas, solventes ou outros elementos que o caracterizem como perigosos, poderão ser dispostos em aterro sanitário, instalado conforme as normas legais e as recomendações dos órgãos competentes.

Águas tratadas

Estando dentro dos padrões legais, poderão ser lançadas em curso de água próximo.

Águas de resfriamento de equipamentos

As águas com temperatura superior a 40°C, sob hipótese alguma, poderão ser lançadas diretamente nos cursos d'água. Deverão ser encaminhadas à bacia de equalização para adequação aos padrões correspondentes.

4.2.4 - Subprogramas de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRSCC)

O subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos constitui o resultado das investigações realizadas na área do projeto de implantação da Linha Leste do METRFOR e trata da concretização de análise e estudos do comportamento dos elementos sólidos construtivos em execução da obra de Construção Civil.

O Projeto (PGRSCC) tem como objetivo principal desenvolver, de forma articulada, ações de planejamento, normativas e operacionais baseadas em critérios sanitários, ambientais e econômicos, contemplando os aspectos referentes à geração, seleção, acondicionamento, coleta, armazenamento e destino final do lixo.

A Resolução nº 307 / 2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, versa da necessidade do controle e da responsabilidade pela destinação dos resíduos da construção civil, com o gerenciamento adequado dos resíduos produzida, incluindo a sua redução, reutilização e reciclagem, o que tornará o processo construtivo mais rentável, competitivo e mais saudável, considerando as disposições legais, regulamentares e as normas aplicáveis como Art.182 da Constituição Federal, Lei Federal nº 9.605, de 13.02.1998, Lei de Crimes Ambientais, Lei Municipal nº 8.408 de, 24.12.1999, Decreto Municipal nº 10.696/2002, Decreto Municipal nº 11.633, de 18.05.2004, Decreto Municipal nº 11.646, de 31.05.2004, Portaria Nº 006/2004 – SEMAM publicada no Diário Oficial do Município, 03.10.2004, Lei Estadual nº 13.103, de 24.01.2001, que fixa diretrizes para a elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil – PGRSCC.

O material proveniente das escavações de sedimentos areno-argilosos serão utilizados na terraplenagem e em obras de construção civil. Este Projeto de Gerenciamento consiste num instrumento que visa primordialmente à adequação do projeto e da implantação do empreendimento em sintonia com a Política Ambiental. As conclusões e recomendações obtidas possibilitam uma utilização compatível com a área estudada, tendo em vista manter sua qualidade ambiental e do seu entorno imediato.

Ressaltando ações corretivas e preventivas com iniciativas destacadas de proteção ambiental, descrevendo os cenários e valorizando a gestão dos resíduos sólidos da Construção Civil, permitindo a adoção de medidas equilibradas, possíveis de serem implementadas.

Como objetivos corolários este PGRSCC visa à educação ambiental-sanitária de funcionários e frequentadores, bem como a difusão de tecnologias e práticas para o entorno do empreendimento, como forma de se alcançar bons níveis de saúde pública.

Classificação dos Resíduos Sólidos

Triagem e Acondicionamento

A triagem dos resíduos será feita preferencialmente nos locais de geração, dentro dos diversos canteiros de obra, e de acordo com as etapas de execução e tipos de resíduos gerados, visando

segregação do material que será transportado até as áreas de acondicionamento temporário para posterior remoção do canteiro de obra. Serão observados aspectos relacionados com os fluxos de materiais e resíduos dentro do canteiro, com adequada sinalização dos locais de circulação e acondicionamento dos resíduos. Questões relacionadas à saúde e segurança dos trabalhadores também serão consideradas.

Classificação (Resoluções CONAMA)

De acordo com a Resolução CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente n° 307, de 05 de Julho de 2002, que dispõe sobre gestão dos resíduos da construção civil, estabelecendo diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil (PGRSCC):

I - CLASSE A

São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados:

- Da construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplenagem;
- Da construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimentos, etc..), argamassa e concreto;
- Do processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc..) produzidos nos canteiros de obras;

II – CLASSE B

São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel e papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

III – CLASSE C

São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem em recuperação, como os produtos oriundos do gesso;

Hoje a destinação dos resíduos de gesso é o encaminhamento ao aterro sanitário devidamente licenciado.

IV – CLASSE D

São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos em clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

A classificação da Resolução CONAMA, também se faz através de grupos assim definidos:

GRUPO A: Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente, devido à presença de agentes biológicos. Neste grupo incluem-se, dentre outros, os objetos perfurantes ou cortantes, capazes de causar punctura ou corte, tais como lâminas de barbear, bisturis, agulhas, escalpes, vidros quebrados etc., provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde.

GRUPO B: Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas. Enquadram-se neste grupo, dentre outros:

- a) drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados;
- b) resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não-utilizados); e
- c) demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10001 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

GRUPO C: Rejeitos radioativos. Enquadram-se neste grupo os materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo Resolução CNEN 6.05.

GRUPO D: Resíduos comuns são todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

Classificação (Fonte NBR 10.004/96)

Quanto às características físicas

Seco

Papéis, plásticos, metais, couros tratados, tecidos, vidros, madeiras, guardanapos e tolhas de papel, pontas de cigarro, isopor, lâmpadas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças.

Inorgânico

Composto por produtos manufaturados como plásticos, vidros, borrachas, tecidos, metais (alumínio, ferro, etc.), tecidos, isopor, lâmpadas, velas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças, etc.

Composição gravimétrica:

Traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total do lixo.

Peso específico:

É o peso dos resíduos em função do volume ocupado, expresso em kg/m^3 . Sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações.

Teor de umidade:

Esta característica tem influência nos processos de tratamento e destinação do lixo. Varia muito em função das estações do ano e da incidência de chuvas.

Compressividade:

O grau de compactação indica a redução de volume que uma massa de lixo pode sofrer, quando submetida a uma pressão determinada.

A compressividade do lixo situa-se entre 1:3 e 1:4 para uma pressão equivalente a 4 kg/cm^2 . Tais valores são utilizados para dimensionamento de equipamentos compactadores.

Padrão de Cores de Identificação e Separação dos Resíduos Sólidos

	AZUL	Papel e Papelão
	VERMELHO	Plástico
	VERDE	Vidro
	AMARELO	Metal
	PRETO	Madeira
	LARANJA	Resíduos Perigosos
	BRANCO	Resíduos Ambulatoriais e de Serviço de Saúde
	ROXO	Resíduos Radioativos
	MARROM	Resíduos Orgânicos
	CINZA	Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

FONTE: UFMG

Fundamentada pela Resolução CONAMA, N° 275, de 25 de Abril de 2001.

PAPEL



Papel é o nome genérico dado a uma variedade de produtos usados em escritórios, incluindo papéis de carta, blocos de anotações, copiadoras, impressoras, revistas e folhetos. A qualidade é medida pelas características de suas fibras. Papéis de carta e de copiadoras são normalmente brancos, mas podem ter várias cores. O descarte é formado por diferentes tipos de papéis, forçando os programas de reciclagem a priorizar a coleta de algumas categorias mais valiosas, como o papel branco de computador.

O produto com maior valor no mercado é aquele que segue rígida especificação de matéria-prima. Eles excluem ou limitam a presença de fibra de madeira e papel colorido. Não podem conter metais, vidros, cordas, pedras, areia, clips, elásticos e outros materiais que dificultam o reprocessamento do papel usado. Mas tecnologias de limpeza do papel para reciclagem estão minimizando o impacto das impurezas.

A umidade do papel não pode ser muito alta. Outra limitação refere-se à reutilização da fibra celulósica para a produção de novos papéis, visto que pode ser reutilizada até sete vezes.

Fontes de geração

Construção e reformas: papéis oriundos de sacarias, embalagens e escritório.

Produção: embalagens de matéria-prima ou produto acabado.

Escritório: computadores (carcaça) e CDs.

Classificação

Classe II – Não Inertes (NBR 10.004/96)

NBR 11.174/89 – Armazenamento de resíduos

Classes II – Não Inertes e III – Inertes – Procedimento Reciclagem por indústrias de artefatos plásticos ou terceiros prestadores de serviço.

Legislação

NBR 13.221/94 – Transporte de resíduos – Procedimento e da NBR 7.500 Simbologia – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.

PAPELÃO



O papel ondulado, também conhecido como corrugado, é usado basicamente em caixas para transporte de produtos para fábricas, depósitos, escritórios e residências.

Normalmente chamado de papelão, embora o termo não seja tecnicamente correto, este material tem uma camada intermediária de papel entre suas partes exteriores, disposta em ondulações, na forma de uma sanfona.

Os produtos que contaminam o papel ondulado são a cera, manchas de óleo, terra, pedaços de madeira, barbantes, cordas, metais, vidros, entre outros. Fator igualmente limitante é a mistura com a chamada caixa ondulada amarela, composta por fibras recicladas que perderam a resistência original.

Materiais contaminantes não podem exceder 1% do volume e a perda total no reprocessamento não deve passar de 5%. A umidade em excesso altera as condições do papel, dificultando sua reciclagem.

As tintas usadas na fabricação do papelão podem inviabilizar sua reciclagem.

O mesmo ocorre se o papel ondulado tiver recebido tratamento anti-umidificação com resinas insolúveis em água. O rendimento do processo de reciclagem depende do pré-processamento do material – seleção, limpeza, prensagem – realizado pelo aparista.

Fonte de geração

Construções e reformas: embalagem de alguns insumos.

Escritório: caixas de papel sulfite e arquivos.

Produção: embalagens de matéria-prima ou produto acabado.

Restaurante/Refeitório: caixas de mantimentos

Limpeza: caixas de materiais de limpeza.

Classificação

Classe II – Não Inertes (NBR 10.004/96)

Reciclagem por fábricas de papel e caixas de papelão ou terceiros prestadores de serviço.

Legislação

NBR 11.174/89 – Armazenamento de resíduos

Classes II – Não Inertes e III – Inertes – Procedimento NBR 13.221/94 – Transporte de resíduos – Procedimento e da NBR 7.500 Simbologia – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.

PLÁSTICOS



O termo plástico engloba uma série de tipos de resinas atualmente em uso no mercado.

Entre estas podem ser citados:

O PET (Tereftalato de Polietileno); o PEAD (Polietileno de Alta Densidade); o PVC (Cloro de Polivinila); o PEBD (Polietileno de baixa densidade); o PP (Polipropileno); o OS (Poliestireno) e outras (utilizadas em plásticos especiais na engenharia, em CDs, computadores etc.).

Algumas resinas são de fácil identificação visual, mas na maioria das vezes a seleção de plásticos é feita pela observação da cor na chama, da fumaça e do odor do material durante a queima. Símbolos padronizados, adotados pelos fabricantes, facilitam a identificação das embalagens.

Os principais contaminantes do plástico são gorduras, restos orgânicos, alças metálicas, grampos e etiquetas. Impurezas deste tipo reduzem o preço de venda e exigem maior cuidado na lavagem antes do processamento.

Fonte de Geração:

Produção: embalagens de matéria-prima ou produto acabado.

Restaurante e refeitório: embalagens de mantimentos e de bebidas.

Escritório: sacos de lixo, copos de café e de água, carcaça de computadores e CDs.

Área de utilidades: chapas, canos, tubulações, isolante térmico.

Armazém: sacos industriais

Construções, reformas, oficinas e áreas de estocagem de inflamáveis: embalagem de óleo lubrificante, solventes, tintas e combustíveis.

Classificação

Classe II – Não Inertes (NBR 10.004/96)

NBR 11.174/89 – Armazenamento de resíduos

Classe II – Não Inertes e III – Inertes – Procedimento Reciclagem por indústrias de artefatos plásticos ou terceiros prestadores de serviço.

Legislação:

NBR 13.221/94 – Transporte de resíduos – Procedimento e da NBR 7.500 Simbologia – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.

VIDRO

As embalagens de vidro são usadas para bebidas, produtos comestíveis, medicamentos, perfumes, cosméticos e outros artigos. Garrafas, potes e frascos superam a metade da produção de vidro do Brasil.

A metade dos recipientes de vidro fabricados no País é retornável. Além disso, o material é de fácil reciclagem, podendo ser reincidido na própria produção ou usado na produção de novas embalagens, substituindo totalmente o produto virgem, sem perda de qualidade.

A princípio, os casos encaminhados para reciclagem não podem conter pedaços de cristais, espelhos, lâmpadas e vidro plano usado nos automóveis e na construção civil.

Por terem composição química diferente, esses tipos de vidro causam trinca e defeitos nas embalagens. No entanto, algumas indústrias de vidro já incorporaram percentuais de vidro plano na produção. Os cacos não devem estar misturados com terra, cerâmicas e louças: como não são fundidos com o vidro, esses materiais acabam formando pedras no produto final, provocando quebra espontânea do vidro.

Plástico em excesso pode gerar bolhas e alterar a cor da embalagem. Igual problema se verifica quando há contaminação por metais, como as tampas de cerveja e refrigerante: além de bolhas e manchas, o material danifica o torno. A tolerância máxima é de um grama de ferro e 30 de alumínio por tonelada de caco.

Fonte geradora

Construção civil: sobras de vidros na colocação de esquadrias e outros serviços.

Produção: embalagens de matéria-prima ou produto acabado.

Restaurante e Refeitório: embalagens de mantimentos

Laboratório: frascos de reagentes e de controle de qualidade.

Limpeza: embalagens de materiais de limpeza.

Classificação

Classe III – Inertes (NBR 10.004/96)

Reciclagem por indústrias de vidro ou terceiros prestadores de serviço.

Legislação

NBR 11.174/89 – Armazenamento de resíduos

Classes II – Não Inertes e III – Inertes – Procedimento NBR 13.221/94 – Transporte de resíduos – Procedimento e da NBR 7.500 Simbologia – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.

METAIS



Os metais são praticamente 100% recicláveis, excluindo-se apenas os técnicos ou especiais, pois sua composição e combinações específicas inviabilizam sua reciclagem.

Dentre os metais passíveis de reciclagem destacam-se:

- Metais não-ferrosos: Alumínio, latão, cobre, estanho, cromo, chumbo, ouro, prata e platina, presentes em latas de refrigerantes, esquadrias, painéis, fios elétricos, chumbo etc.
- Metais Ferrosos: ferro e aço, presentes em folhas de flandres, portões, geladeiras, veículos, etc.

A mistura de vários tipos de metais pode formar pilhas eletroquímicas que aceleram o processo de corrosão dos metais e, em alguns casos, dificultam o uso para funções mais nobres.

A contaminação com matéria orgânica, excesso de umidade, plásticos, vidros e areias dificultam sua recuperação.

As tintas de estampa de embalagem são destruídas nos fornos de fundição durante o reprocessamento e, portanto, não atrapalham a reciclagem.

Fonte de Geração

Produção: embalagens de matéria-prima ou produto acabado.

Restaurante e refeitório: latas de mantimentos em geral.

Construções e reformas: calhas, tubulações, pregos e fios. latas ou tambores de óleo, solventes e tintas.

Classificação

Classe II – Não Inertes (NBR 10.004/96)

NBR 11.174/89 – Armazenamento de resíduos

Classes II – Não Inertes e III – Inertes – Procedimento

Reciclagem por indústrias siderúrgicas ou terceiros prestadores de serviço.

Legislação

NBR 13.221/94 – Transporte de resíduos – Procedimento e NBR 7.500 Simbologia – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.

RESÍDUOS PERIGOSOS



Pilhas e Baterias

As pilhas e baterias têm como princípio básico converter energia química em energia elétrica utilizando um metal como combustível. Apresentando-se sob várias formas (cilíndricas, retangulares, botões), podem conter um ou mais dos seguintes metais: chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), lítio (Li), zinco (Zn), manganês (Mn) e seus compostos.

As substâncias das pilhas que contêm esses metais possuem características de corrosividade, reatividade e toxicidade e são classificadas como "Resíduos Perigosos Classe I". As substâncias contendo cádmio, chumbo, mercúrio, prata e níquel causam impactos negativos sobre o meio ambiente e, em especial, sobre o homem. Outras substâncias presentes nas pilhas e baterias, como o zinco, o manganês e o lítio, embora não estejam limitadas pela NBR 10.004, também causam problemas ao meio ambiente, conforme se verifica na Tabela.

Potencia poluidora em elementos químicos utilizados em pilhas e baterias	
Elemento	Efeitos sobre o homem
Pb (Chumbo)	• dores abdominais (cólica, espasmo e rigidez) • disfunção renal • anemia, problemas pulmonares • neurite periférica (paralisia) • encefalopatia (sonolência, manias, delírio, convulsões e coma)

Potencia poluidora em elementos químicos utilizados em pilhas e baterias	
Elemento	Efeitos sobre o homem
Hg (Mercúrio)	• gengivite, salivação, diarreia (com sangramento) • dores abdominais (especialmente epigástrico, vômitos, gosto metálico) • congestão, inapetência, indigestão • dermatite e elevação da pressão arterial • estomatites (inflamação da mucosa da boca), ulceração da faringe e do esôfago, lesões renais e no tubo digestivo • insônia, dores de cabeça, colapso, delírio, convulsões • lesões cerebrais e neurológicas provocando desordens psicológicas afetando o cérebro
Cd (Cádmio)	• manifestações digestivas (náusea, vômito, diarreia) • disfunção renal • problemas pulmonares • envenenamento (quando ingerido) • pneumonite (quando inalado) • câncer (o cádmio é carcinogênico)
Ni (Níquel)	• câncer (o níquel é carcinogênico) • dermatite • intoxicação em geral
Ag (Prata)	• distúrbios digestivos e impregnação da boca pelo metal • argiria (intoxicação crônica) provocando coloração azulada da pele • morte
Li (Lítio)	• inalação ocorrerá lesão mesmo com pronto atendimento • ingestão mínima lesão residual, se nenhum tratamento for aplicado
Mn (Manganês)	• disfunção do sistema neurológico • afeta o cérebro • gagueira e insônia
Zn (Zinco)	• problemas pulmonares • pode causar lesão residual, a menos que seja dado atendimento imediato • contato com os olhos lesão grave mesmo com pronto atendimento

* Mesmo em pequenas quantidades.

Já existe no mercado pilhas e baterias fabricadas com elementos não tóxicos, que podem ser descartadas, sem problemas, juntamente com o lixo domiciliar. Os principais usos das pilhas e baterias são:

- Funcionamento de aparelhos eletroeletrônicos;
- Partida de veículos automotores e máquinas em geral;
- Telecomunicações;
- Telefones celulares;
- Usinas elétricas;
- Sistemas ininterruptos de fornecimento de energia, alarme e segurança (no break);
- Movimentação de carros elétricos;
- Aplicações específicas de caráter científico, médico ou militar.

Lâmpadas Fluorescentes

O pó que se torna luminoso encontrado no interior das lâmpadas fluorescentes contém mercúrio. Isso não está restrito apenas às lâmpadas fluorescentes comuns de forma tubular, mas encontra-se também nas lâmpadas fluorescentes compactas. As lâmpadas fluorescentes liberam mercúrio quando são quebradas, queimadas ou enterradas em aterros sanitários, o que as transforma em resíduos perigosos Classe I, uma vez que o mercúrio é tóxico para o sistema nervoso humano e, quando inalado ou ingerido, pode causar uma enorme variedade de problemas fisiológicos.

Uma vez lançado ao meio ambiente, o mercúrio sofre uma "bioacumulação", isto é, ele tem suas concentrações aumentadas nos tecidos dos peixes, tornando-os menos saudáveis. Resíduos Sólidos: Origem, Definição e Características perigosas se forem comidos freqüentemente. As mulheres grávidas que se alimentam de peixe contaminado transferem o mercúrio para os fetos, que são particularmente sensíveis aos seus efeitos tóxicos. A acumulação do mercúrio nos tecidos também pode contaminar outras espécies selvagens, como marrecos, aves aquáticas e outros animais.

RESÍDUOS AMBULATORIAIS E DE SERVIÇOS DE SAÚDE



Compreendendo todos os resíduos gerados nas instituições destinadas à preservação da saúde da população. Segundo a NBR 12.808 da ABNT, os resíduos de serviços de saúde seguem a classificação apresentada na Tabela.

Classificação dos recursos de serviços de saúde		
Tipo	Nome	Características
Classe A - Resíduos Infectantes -		
A.1	Biológicos	Cultura, inóculo, mistura de microorganismos e meio de cultura inoculado provenientes de laboratório clínico ou de pesquisa, vacina vencida ou inutilizada, filtro de gases aspirados de áreas contaminadas por agentes infectantes e qualquer resíduo contaminado por estes materiais.
A.2	Sangue e hemoderivados	Sangue e hemoderivados com prazo de validade vencido ou sorologia positiva, bolsa de sangue para análise, soro, plasma e outros subprodutos.
A.3	Cirúrgicos anatomopatológicos e exsudato	Tecido, órgão, feto, peça anatômica, sangue e outros líquidos orgânicos resultantes de cirurgia, necropsia e resíduos contaminados por estes materiais.
A.4	Perfurantes e cortantes	Agulha, ampola, pipeta, lâmina de bisturi e vidro.
A.5	Animais contaminados	Carcaça ou parte de animal inoculado, exposto a microorganismos patogênicos, ou portador de doença infecto-contagiosa, bem como resíduos que tenham estado em contato com estes.

Classificação dos recursos de serviços de saúde		
Tipo	Nome	Características
Classe A - Resíduos Infectantes -		
A.6	Assistência a pacientes	Secreções e demais líquidos orgânicos procedentes de pacientes, bem como os resíduos contaminados por estes materiais, inclusive restos de refeições.
Classe B - Resíduos Especiais		
B.1	Rejeitos radioativos	Material radioativo ou contaminado com radionuclídeos, proveniente de laboratório de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia.
B.2	Resíduos farmacêuticos	Medicamento vencido, contaminado, interditado ou não utilizado.
B.3	Resíduos químicos perigosos	Resíduo tóxico, corrosivo, inflamável, explosivo, reativo, genotóxico ou mutagênico.
Classe C - Resíduos Comuns		
C	Resíduos Especiais	São aqueles que não se enquadram nos tipos A e B e que, por sua semelhança aos resíduos domésticos, não oferecem risco adicional à saúde pública.

RESÍDUOS RADIOATIVOS



Assim considerados os resíduos que emitem radiações acima dos limites permitidos pelas normas ambientais. No Brasil, o manuseio, acondicionamento e disposição final do lixo radioativo está a cargo da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN.

RESÍDUOS ORGÂNICOS



Os resíduos orgânicos são divididos em três grupos principais, o primeiro é representada por produtos de higiene pessoal, produtos de limpeza, restos de instrumentos de manutenção.

Esses produtos são acondicionados e transportados para o Aterro Sanitário devidamente licenciado pelo órgão ambiental.

O segundo grupo é representado pelos restos de insumos alimentares e restos de alimentos.

A princípio, o segundo grupo representado, é encaminhado para reciclagem, enviado a instituições de pesquisa como o do Departamento de Economia Doméstica da UFC, que se espelham em estudos através da desidratação dos restos dos insumos alimentares, a fim de obter uma espécie de farinha, com altos valores protéicos e calóricos, a ser adicionado na alimentação da população de baixa renda.

O Terceiro Grupo representado por restos vegetais, também são encaminhados à reciclagem, através de secagem e posterior moagem, aonde após estas fases os mesmos vão a uma prensa que molda pequenos bastões que são utilizados em lareiras e fornos a lenha, diminuindo nos locais onde existe este tipo de reciclagem as áreas de desmatamentos.

MADEIRAS



Origem:

Fôrmas, escoramentos, sobras da carpintaria ou marcenaria.

Reciclagem e cuidados: as sobras são encaminhadas para indústrias de processamento de madeiras.

A reciclagem é dificultada se o material estiver pintado, pois a tinta pode ser tóxica. Em geral, a madeira é empregada para a produção de chapas de madeira aglomerada ou, em casos mais raros, usada na alimentação de fornos.

RESÍDUOS NÃO RECICLÁVEIS



Mistura de tintas, solventes e outros materiais tóxicos em restos de formas ou escoramento (carpintaria), cerâmicas, vidro, papel e papelão, que não servem para trabalhos de reciclagem e não são possíveis de separação.

Papéis, como carbonos, fotografias, fax, papeis toalha e higiênicos, etiquetas adesivas, fitas crepe e adesivas, papeis plastificados, metalizados e parafinados.

Os plásticos como cabos de painéis, tomadas, embalagens de biscoito e de balas e isopor.

Os metais como cliques, esponjas de aço e grampos.

Os vidros espelho, vidros planos, lâmpadas, tubos de imagem (TV e vídeo), cerâmicas, pirex e porcelana.

Os produtos serão acondicionados e transportados para o Aterro Sanitário devidamente licenciado pelo órgão ambiental

Classificação

Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96)

Legislação

NBR 12.235/88 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.

NBR 13.221/94 – Transporte de resíduos – Procedimento e NBR 7.500 Simbologia – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.

SOLVENTE



É uma substância química ou uma mistura de substâncias químicas capazes de dissolver outras substâncias ou material de utilização industrial.

Geralmente o termo solvente se refere a um composto de natureza orgânica.

Apesar de composição química ser diversa, os solventes têm propriedades comuns, como:

- São compostos líquidos lipossolúveis;

- Possuem grande volatilidade;
- São muito inflamáveis, e;
- Produzem importantes efeitos tóxicos.

Em função da gama variada de solventes utilizados no setor produtivo, deve-se evitar ao máximo sua mistura, a fim de se conseguir uma melhor taxa de recuperação.

Dependendo do uso, os solventes podem estar contaminados com óleos, graxas, tintas, limalhas de metais e matéria orgânica, os quais atrapalham sua recuperação.

Fonte de Geração

Construção civil: solvente de tinta e limpeza.

Oficinas: limpeza de equipamentos.

Cabines de pintura: solvente de tinta.

Área de Inflamáveis: armazenamento de solventes.

Recuperação por empresas de recuperação de solventes.

Entulho de obras

A indústria da construção civil é a que mais explora recursos naturais. Além disso, a construção civil também é a indústria que mais gera resíduos. No Brasil, a tecnologia construtiva normalmente aplicada favorece o desperdício na execução das novas edificações. Enquanto em países desenvolvidos a média de resíduos proveniente de novas edificações encontra-se abaixo de 100kg/m, no Brasil este índice gira em torno de 300kg/m edificado.

Em termos quantitativos, esse material corresponde a algo em torno de 50% da quantidade em peso de resíduos sólidos urbanos coletados em cidades com mais de 500 mil habitantes de diferentes países, inclusive o Brasil.

Em termos de composição, os resíduos da construção civil são uma mistura de materiais inertes, tais como concreto, argamassa, madeira, plásticos, papelão, vidros, metais, cerâmica e terra.

Composição media do entulho de sobra no Brasil	
Componentes	Valores
Argamassa	63,0
Concreto e blocos	29,0
Outros	7,0
Orgânicos	1,0

Lixo de fontes especiais

São resíduos que, em função de suas características peculiares, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final. Dentro da classe de resíduos de fontes especiais, merecem destaque:

Lixo industrial

São os resíduos gerados pelas atividades industriais. São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, pois estas dependem do tipo de produto manufaturado. Devem, portanto, ser estudados caso a caso. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para se classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos), Classe II (Não-Inertes) e Classe III (Inertes).

Lixo radioativo

Assim considerados os resíduos que emitem radiações acima dos limites permitidos pelas normas ambientais. No Brasil, o manuseio, acondicionamento e disposição final do lixo radioativo está a cargo da Comissão Nacional de Energia Nuclear CNEN.

Lixo de portos, aeroportos e terminais rodoferroviários

Resíduos gerados tanto nos terminais, como dentro dos navios, aviões e veículos de transporte. Os resíduos dos portos e aeroportos são decorrentes do consumo de passageiros em veículos e aeronaves e sua periculosidade está no risco de transmissão de doenças já erradicadas no país. A

transmissão também pode se dar através de cargas eventualmente contaminadas, tais como animais, carnes e plantas.

Lixo Agrícola

Formado basicamente pelos restos de embalagens impregnados com pesticidas e fertilizantes químicos, utilizados na agricultura, que são perigosos. Portanto o manuseio destes resíduos segue as mesmas rotinas e se utiliza os mesmos recipientes e processos empregados para os resíduos industriais Classe I. A falta de fiscalização e de penalidades mais rigorosas para o manuseio inadequado destes resíduos faz com que sejam misturados aos resíduos comuns e dispostos nos vazadouros das municipalidades, ou o que é pior sejam queimados nas fazendas e sítios mais afastados, gerando gases tóxicos.

Previsão da Composição dos Resíduos

ORIGEM	MATERIAIS	GRUPO
Construção de edificações e instalações	Papelão, papel, madeira, plásticos, vidro, cerâmica, metais, tecidos, areia, pó, restos de materiais elétricos, produtos de higiene pessoal e produtos de limpeza.	D
	Embalagens e restos de tintas, vernizes, solventes e defensivos domésticos, serragem, estopas, escovas e pincéis contaminados. Lâmpadas fluorescentes.	B
Ambulatórios e farmácias	Papelão, papel, plásticos, vidro, metais, tecidos e produtos de higiene pessoal, todos potencialmente contaminados por fluidos orgânicos.	A
	Papelão, papel, plásticos, vidro, metais, produtos quimioterápicos e bioterápicos.	B
Instalações sanitárias.	Papelão, papel, plásticos, vidro, metais, tecidos, todos potencialmente contaminados por fluidos orgânicos.	A
	Papelão, papel, plásticos, vidro, metais, produtos de higiene pessoal, produtos de limpeza, cosméticos, produtos quimioterápicos e bioterápicos.	B
Cozinhas, restaurantes, lanchonetes e bares	Papelão, papel, plásticos, vidro, metais, tecidos, produtos de higiene pessoal, produtos de limpeza, restos de insumos alimentares e restos de alimentos.	D

ORIGEM	MATERIAIS	GRUPO
Limpeza geral	Papelão, papel, plásticos, vidro, metais, tecidos, areia, pó, restos de instrumentos de limpeza, produtos de higiene pessoal e produtos de limpeza,	D
	Embalagens e restos de ceras e solventes sintéticos ou derivados de petróleo. Pilhas e baterias de aparelhos eletrônicos e telefones móveis.	B
Manutenção de edificações	Papelão, papel, madeira, plásticos, vidro, cerâmica, metais, tecidos, areia, pó, restos de instrumentos de manutenção, restos de materiais elétricos, produtos de higiene pessoal e produtos de limpeza.	D
	Embalagens e restos de tintas, vernizes, solventes e defensivos domésticos, serragem, estopas, escovas e pincéis contaminados. Lâmpadas fluorescentes.	B
Manutenção de instalações e equipamentos	Papelão, papel, madeira, plásticos, vidro, cerâmica, metais, tecidos, areia, pó, restos de instrumentos de manutenção, restos de materiais mecânicos, hidráulicos, elétricos e eletrônicos, filtros de ar, produtos de higiene pessoal e produtos de limpeza.	D
	Embalagens e restos de lubrificantes e solventes, filtros de lubrificantes, serragem, estopas, escovas e pincéis contaminados. Pilhas e baterias de equipamentos eletro-eletrônicos.	B
Manutenção e limpeza de rede viária, pátios, passeios, jardins e arvoredos	Papelão, papel, madeira, plásticos, vidro, cerâmica, metais, tecidos, pedras, areia, pó, restos de instrumentos de manutenção, restos vegetais.	D
	Embalagens e restos de defensivos agrícolas, lubrificantes e solventes, filtros de lubrificantes, serragem, estopas, escovas e pincéis contaminados.	B
Tratamento de água, manutenção de piscinas e parques aquáticos	Lodos contendo argilas, matéria orgânica, hidróxido de alumínio e cal.	B
Tratamento de esgotos	Lodos contendo particulados finos inorgânicos e orgânicos, incluindo micro-organismos potencialmente patogênicos	A
Administração	Papelão, papel, plásticos, restos de materiais de escritório.	D

Triagem e Acondicionamento

Resíduos Classe A

São tirados e acondicionados inicialmente em pilhas próximas aos locais de geração, onde são executados os serviços e posteriormente transportados para os contêineres destinados aos Resíduos Classe A, onde permanecem acondicionados até serem transportados para uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil ou outro destino licenciado pela Prefeitura Municipal de Fortaleza para receber esta classe de resíduo. Parte dos sedimentos retirados na fase de escavação será reaproveitada na própria obra ou levado para as áreas de deposição licenciadas pela Prefeitura de Fortaleza. Os solos provenientes dos serviços de paisagismo serão transportados para contêineres destinados aos Resíduos Classe A, onde ficarão acondicionados aguardando a geração de um volume que justifique a sua retirada da obra.

Resíduos Classe B

As madeiras são dispostas inicialmente nas áreas de acondicionamento temporário, nos dispositivos de acondicionamento destinados a este tipo de resíduo, que estão devidamente distribuídas nos locais geradores, onde serão posteriormente transportadas até a central de resíduos ou para uma baía destinadas as madeiras, onde ficam até serem reutilizadas ou recicladas na própria obra, ou destinadas para reutilização e/ou reciclagem por terceiros.

O plástico é acondicionado inicialmente nas áreas de acondicionamento temporário, no dispositivo de acondicionamento destinado ao plástico, que estará devidamente distribuído nos locais geradores, onde é posteriormente transportado até a baía destinada ao plástico, ficando acondicionado até ser vendido ou doado para cooperativas de coleta seletiva e triagem de resíduos ou aparistas.

Os metais, papel e papelão, vidros e outros são dispostos inicialmente em um dispositivo de acondicionamento, que ficarão próximos ao local gerador, onde são posteriormente transportadas as baias destinadas ao recebimento destes materiais, ficando acondicionados até serem vendidos ou doados para cooperativas de coleta seletiva de resíduos ou aparistas.

O papel e o papelão quando gerados em grande volume são inicialmente enfardados nos locais geradores até serem transportados até um dispositivo destinado a receber papel e papelão, ficando acondicionado até ser vendido ou doado.

Os Resíduos Classe B, de uma maneira geral, podem ser vendidos ou doados as instituições de caridade ou cooperativas de reciclagem devidamente licenciadas para reciclagem dessa classe de resíduos. Os volumes e classes de resíduos vendidos ou doados devem ser, contudo, controlados pela célula de Controle Ambiental da SEMAM.

Resíduos Classe C

O gesso e outros materiais dessa classe são inicialmente acondicionados em áreas de acondicionamento temporário, em dispositivos apropriados, que estarão devidamente distribuídas nos locais geradores. A partir daí são transportados para local de acondicionamento, preferencialmente protegido de intempéries, para posterior destinação à usina de reciclagem de resíduos da construção civil, reciclagem específica para essa classe de material, ou outra área devidamente licenciada.

Resíduos Classe D

Os resíduos classe D, observadas as recomendações técnicas para alguns materiais constantes na NBR 10.004, são acondicionados em baias ou dispositivos apropriados, de modo a evitar contaminação do solo ou lixiviação e diluição em águas pluviais, até serem destinados a locais devidamente licenciados e habilitados a receber esta classe de resíduo.



Figura 1: Tapa de contêineres, ou de cestas para a separação dos resíduos sólidos.

Conceitos e definições do PGRSCC

Destino Final

É a área onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil, Classe A, conforme a classificação da Resolução do CONAMA N° 307/02, e resíduos inertes no solo, visando à estocagem de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais ou futura utilização da área conforme princípios da engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

Beneficiamento

Consiste na operação que permite a requalificação dos resíduos da construção civil por meio de reutilização, reciclagem, valorização energética e tratamento para outras aplicações.

Resíduos da Construção Civil

São os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos tais como os tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras, compensados, argamassas, gesso, telhas, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, e outros comumente chamados de entulhos de obra.

Reutilização

É o reaproveitamento dos resíduos da construção civil sem transformação física ou físico-química, assegurado, quando necessário, o tratamento destinado ao cumprimento dos padrões de saúde pública e meio ambiente.

Segregação

Consiste na triagem dos resíduos da construção civil no local de origem ou em áreas devidamente licenciadas para esta atividade, segundo classificação exigida por norma regulamentadora.

Redução

É o ato de diminuir de quantidade, em volume ou peso, tanto quanto possível, de resíduos oriundos das atividades da construção civil.

Reciclagem

É o processo de transformação de resíduos da construção civil que envolve a alteração das propriedades física e físico-química dos mesmos, tornando-os insumos destinados a processos produtivos.

O entulho deve ser visto como fonte de materiais de grande utilidade para a construção civil. Seu uso mais tradicional, com sua colocação em aterros, nem sempre é o mais racional, pois ele serve também para substituir materiais normalmente extraídos de jazidas ou pode se transformar em matéria-prima para componentes de construção, de qualidade comparável aos materiais tradicionais.

É possível produzir agregados como areia, brita corrida para uso em pavimentação, contenção de encostas, canalização de córregos, e uso em argamassas e concreto, sendo também possível fabricar componentes de construção, como blocos, briquetes, tubos para drenagem, placas. Para todas as aplicações, é possível obter similaridade de desempenho em relação a produtos convencionais, com custos muito competitivos.

A produção de componentes deve considerar a necessidade de cuidados especiais para que a composição do entulho não prejudique o produto final. Além disso, o controle da composição e do processamento do material é indispensável.

Resultados:

Ambientais:

Os principais resultados produzidos pela reciclagem do entulho são benefícios ambientais.

A equação da qualidade de vida e da utilização não predatória dos recursos naturais é mais importante que a equação econômica.

Os benefícios são conseguidos não só por se diminuir a deposição em locais inadequados (e suas consequências indesejáveis) como também por minimizar a necessidade de extração de matéria-prima em jazidas, o que nem sempre é adequadamente fiscalizado.

Reduz-se, ainda, a necessidade de destinação de áreas públicas para a deposição dos resíduos.

Econômicos:

As experiências indicam que é vantajoso também economicamente, substituir a deposição irregular do entulho pela sua reciclagem.

O custo para a administração municipal é de US\$ 10.00 por metro cúbico clandestinamente depositado, aproximadamente, incluindo a correção da deposição e o controle de doenças.

Estima-se que o custo da reciclagem significa cerca de 25% desses custos. A produção de agregados com base no entulho pode gerar economias de mais de 80% em relação aos preços dos agregados convencionais.

Agentes do PGRSCC

Geradores

São pessoas físicas ou jurídicas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que devem administrar os resíduos sólidos da construção civil desde a geração até o seu destino final, com adoção de métodos, técnicas, processos de manejo compatíveis com suas destinações ambientais, sanitárias e economicamente desejáveis, em obediência às normas ambientais vigentes.

Prestador de Serviço e Transportador

A pessoa física ou jurídica de direito privado, devidamente licenciada, contratada pelo gerador de RCC, para execução de etapas do processo de gerenciamento desses resíduos. É o ato de diminuir de quantidade, em volume ou peso tanto quanto possível, de resíduos oriundos das atividades de construção civil.

Cedente de área que recebe os inertes

A pessoa física ou jurídica de direito privado e devidamente licenciado, que se faz cumprir as determinações normativas que disciplinam os procedimentos e operações de aterros de inertes, em especial, o seu controle ambiental.

Poder Público

Normatizar, orientar, controlar e fiscalizar a conformidade da execução dos processos do Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil. Compete-lhe, também, equacionar soluções e adotar medidas para estruturação da rede de áreas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes de resíduos da obra civil.

DIRETRIZES DO PGRS

São estas as diretrizes a serem alcançadas, em ordem de prioridade.

Reduzir os desperdícios e o volume de resíduos gerados, através de:

- Otimização do projeto arquitetônico e seus elementos construtivos, com o cronograma físico da obra proposto;
- Cuidado no manejo da matéria prima, no canteiro de obra,
- Controle e acondicionamento correto dos materiais necessários para atender o plano de gerenciamento;
- Capacitar todos os envolvidos, por meio de treinamento geral no canteiro de obra para conhecimento dos materiais, segregação, reaproveitamento, destinação para o recipiente apropriado, de forma a desenvolver a cultura do desenvolvimento ambiental;
- Selecionar os resíduos por classes e tipos,
- Quando viável, reutilizar os materiais que não requeiram de transformações,
- Identificar o transportador,
- Conhecer volume de resíduos gerados,
- Conhecer por tipo e classe os resíduos gerados,
- Dar destinação adequada aos resíduos gerados,
- Proteger o meio ambiente

Como vantagem deste gerenciamento, obtém-se:

- Diminuição da quantidade de recursos naturais e energia a serem gastos,
- Diminuição dos custos de produção,
- Aquisição do material certo com colocação adequada dentro do canteiro de obra,
- Precaução quanto à emissão de resíduos poluentes,
- Diminuição da poluição do meio ambiente,
- Identificação dos materiais de fácil monitoramento,
- Destino final de resíduos adequado,
- Desenvolver plano de educação ambiental junto aos profissionais e aos colaboradores da obra.

Treinamento

Fases do Treinamento no Canteiro de Obras.

- Definir meio ambiente;
- Identificação dos materiais utilizados no canteiro de obras;
- Cuidados no manuseio desses materiais;
- Como minimizar, reutilizar, acondicionar e dar destino final aos resíduos, de forma ambientalmente correta;
- Identificar o comportamento dos resíduos na natureza, quando colocados de forma errada;
- Fornecer conhecimento que como cidadão, deve-se promover ações que combinem o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente.

Todos os resíduos terão tratamento preventivo quanto aos riscos de destinação final, segundo os padrões técnicos vigentes e normas técnicas da ABNT. Deverá ser implantado um sistema de coleta seletiva de resíduo.

- Controle e Manejo de Resíduos Sólidos

Durante a construção das obras, uma grande quantidade de resíduos sólidos será gerada, ressaltando-se o lixo produzido nos acampamentos e o entulho, descarte e refugo resultantes das diversas frentes e etapas de trabalho.

Esses resíduos deverão ser dispostos conforme sua classificação e atendendo ao disposto na legislação correspondente e normas da ABNT.

- Lixo doméstico

As empresas contratadas e sub-contratadas promoverão a coleta periódica do lixo e o seu encaminhamento para o local de tratamento escolhido, preferencialmente, Usina de Reciclagem e Compostagem de Lixo Orgânico dentro da obra.

Deverão ser implantados a coleta seletiva e reaproveitamento do material reciclável gerado pela obra.

O lixo de rápida deterioração deverá ser coletado diariamente. O lixo decorrente de limpeza, embalagens e outros, poderão ser recolhidos em intervalos maiores, de no máximo três dias. A coleta deverá obedecer a um programa, com frequência e horários de conhecimento dos usuários.

- Resíduo patogênico do ambulatório médico

O resíduo sólido de origem ambulatorial deverá ser coletado diariamente e disposto conforme estabelecido na legislação correspondente.

- Resíduo industrial

Assim como para os demais tipos de resíduos, as empresas contratadas e subcontratadas promoverão a coleta periódica do resíduo industrial e seu encaminhamento para o destino final, de acordo com sua classificação.

Excetuando-se os resíduos inflamáveis, reativos, oleosos, orgânico-persistentes ou que contenham líquidos livres, os demais deverão ser dispostos em aterros industriais exclusivos e especialmente preparados para este fim, licenciados, instalados e operados conforme as legislações vigentes, atendendo às disposições legais pertinentes e às normas da ABNT.

Nesses aterros, os resíduos deverão ser dispostos de acordo com o plano de segregação elaborado de forma a evitar que resíduos incompatíveis sejam dispostos no mesmo local, provocando reações indesejáveis.

Os resíduos perigosos e os anteriormente listados deverão ser tratados, ou encaminhados para tratamento, segundo suas características, normas técnicas correspondentes e legislação em vigor.

4.2.5 - Subprogramas de Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos.

A implantação do Projeto de implantação da Linha Leste do METROFOR traz preocupação quanto às emissões de gases, poeira e ruídos, que se não tratados com os cuidados necessários, poderão causar danos ao meio ambiente e à população que utiliza a área do empreendimento.

Conforme previsto na análise dos impactos ambientais constantes do Estudo de Impacto Ambiental, estima-se um aumento nos níveis de emissão de ruídos, poeiras e gases no período da implantação do aterro hidráulico, desde a mobilização de equipamentos até a conclusão das obras, fase de grande impacto pelas atividades desenvolvidas com destaque as que envolvem principalmente o espalhamento do material e emissão pelo escapamento das máquinas e veículos.

A ocorrência de elevados níveis de ruídos, vibrações, poluição do ar pela emissão de gases e material particulado pode causar danos à saúde humana como a surdez por ruído e doenças respiratórias. A poluição do ar por material particulado pode diminuir a visibilidade nas ruas de acesso, podendo provocando acidentes, ocasionar efeitos adversos à saúde dos usuários e interferir na qualidade de vida das comunidades próximas, acumulando-se sobre alimentos, dentro das residências e escolas, etc. A poluição do ar também afeta a biota, visto que os depósitos de poeira e hidrocarbonetos sobre as folhas e sobre o solo, principalmente, quando apresentam concentração de metais pesados, matam a vegetação, reduzem a disponibilidade de alimentos ou oferecem alimentos contaminados para a fauna, quebrando o ciclo alimentar. A poluição sonora acaba interferindo no ruído de fundo afugentando a fauna local.

Esses impactos, que ocorrerão na fase de implantação, serão sentidos ao longo da área diretamente afetada pela construção do aterro. Dessa forma, torna-se necessário o planejamento e a implementação de medidas de controle que reduzam a emissão dos poluentes atmosféricos e

sonoros, bem como a implantação de um monitoramento permanente, que permita acompanhar a eficiência das medidas adotadas.

O presente programa contempla medidas que contribuirão para minimizar os impactos ambientais estimados e, principalmente, os efeitos na saúde da mão-de-obra e dos moradores próximos, pela exposição a níveis elevados de poluentes atmosféricos e de ruídos.

Durante o período de construção da Linha Leste do METROFOR serão implementadas atividades de controle em todos os pontos de emissão de poluentes. Serão controladas as frentes de terraplenagem e os veículos e equipamentos utilizados nos serviços. Será realizado também, um monitoramento permanente que possibilitará o acompanhamento da eficiência das medidas de controle adotadas.

Após a conclusão das obras, o Estado do Ceará e sua Secretaria de Infraestrutura deverão conservar a obra em perfeitas condições, o que contribuirá para uma melhor área de lazer. Deverão também ser realizadas gestões junto à Polícia Militar e Civil e aos Órgãos Ambientais estadual e municipal, para que sejam desenvolvidas Campanhas de Fiscalização no entorno da obra.

Objetivos

O objetivo deste programa é, através da implantação de uma série de medidas de controle, não só reduzir as emissões de gases, poeira e ruídos, como também reduzir seu impacto nas comunidades lindeiras.

Com o objetivo de proteger a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como não ocasionar danos à flora, à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral, o Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, através da Resolução 003 de 28 de junho de 1990 (publicada no D.O.U. de 28/08/90), fixou em nível nacional os padrões de qualidade do ar como metas a serem atingidas em todo o território nacional.

O nível de poluição do ar é medido pela quantificação das substâncias poluente presentes neste ar. A variedade dessas substâncias que podem estar presentes na atmosfera é muito grande tornando difícil a tarefa de se estabelecer uma classificação.

De uma forma geral, foi estabelecido um grupo de poluentes que servem como indicadores da qualidade do ar. Esses poluentes consagrados universalmente são: dióxido de enxofre, material particulado em suspensão, monóxido de carbono, oxidantes fotoquímicos expressos em ozônio, hidrocarbonetos totais e óxidos de nitrogênio. A razão da escolha desses parâmetros como indicadores de qualidade do ar está ligada à sua maior frequência de ocorrência e aos efeitos adversos que causam ao meio ambiente.

Um dos componentes do diagnóstico da qualidade do ar é a comparação das concentrações medidas com os parâmetros estabelecidos.

Um padrão de qualidade do ar define legalmente um limite máximo para a concentração de um componente atmosférico, que garanta a proteção da saúde e o bem estar das pessoas. Os padrões de qualidade do ar são baseados em estudos científicos dos efeitos produzidos que possam propiciar uma margem de segurança adequada.

Da mesma forma, o CONAMA fixou padrões de ruídos através da Resolução 01, de 08 de março de 1990, a qual menciona a NBR 10151. - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto das comunidades. Esta norma fixa as condições exigidas para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades. Ela especifica o método para medição de ruídos, a aplicação de correlações nos níveis medidos e uma comparação dos níveis corrigidos, com um critério que leva em conta os vários fatores ambientais.

Em síntese, a implementação do presente programa visa não só reduzir a emissão de poluentes atmosféricos e sonoros (material particulados, gases e ruídos), como também reduzir seu impacto nas comunidades lindeiras, nos usuários das rodovias e nos trabalhadores das obras. O controle e o monitoramento das atividades aqui apresentadas e o atendimento aos limites estabelecidos pela legislação vigente, irá garantir a preservação da saúde e do bem estar de toda comunidade.

Atividades Previstas

Neste item serão descritas as atividades que serão desenvolvidas durante as fases de construção do projeto.

Fase de Obras

Na fase de obras as atividades estão voltadas basicamente para as ações de controle e monitoramento da eficiência das pedreiras, frentes de terraplanagem e espalhamento.

Controle das Pedreiras

As principais operações desenvolvidas numa pedreira são: retirada de expurgo, perfuração, utilizando marteleiros e/ou perfuratrizes de carreta; extração do bem mineral, utilizando explosivos variados; fogacheamento para redução dos blocos maiores, também utilizando explosivos.

Seguem-se processos de beneficiamento físico: britagem, rebitagem, peneiramento e, finalmente a estocagem dos produtos em pilhas ao tempo ou em silos e transporte do material para seu destino.

As Pedreiras emitem partículas e gases nas seguintes fontes:

- Material Particulado
 - Perfuração: As emissões de partículas provenientes da perfuração ocorrem durante o trabalho da perfuratriz em contato com a rocha. Essa operação é feita com injeção de ar, que promove a retirada dos detritos sólidos do interior do furo, gerando grandes quantidades de pó de pedra.
 - Desmonte e fogacheamento da rocha com uso de explosivos: A detonação dos explosivos provoca a emissão de material particulado proveniente da desintegração mecânica dos minerais constituintes da rocha.
 - Núcleo de beneficiamento: As operações de britagem, rebitagem, peneiramento, manuseio e transferência provocam grande geração de material particulado, contribuindo com cerca de 80% do total das emissões geradas na atividade.
 - Emissões fugitivas: São quaisquer poluentes lançados ao ar ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetado para dirigir ou controlar seu fluxo. As principais fontes

de emissões fugitivas são: pilhas de estocagem, carregamento dos caminhões, tráfego nas vias e pátios internos pavimentados ou não, fogo de bancada e fogacho.

- Gases

- Detonação de explosivos: emissão de gases tóxicos;
- Operação de compressores e queima de combustíveis nos veículos: emissão de óxidos de nitrogênio, dióxido de enxofre, monóxido de carbono e hidrocarbonetos.

- Ruídos

As principais fontes de emissão de ruído são: compressores, marteleiros, explosivos e britadores.

Medidas de controle

As principais exigências para o controle das atividades de produção de brita são:

- Emissões visíveis deverão ficar circunscritas aos limites da unidade industrial;
- Umidificar o material extraído antes de sua transferência do caminhão basculante para a moega de carga;
- Implantar bicos aspersores na moega de carga e no alimentador vibratório, nas laterais e parte posterior;
- Enclausurar os britadores e rebritadores implantando sistema de exaustão e filtragem, ou umidificar as bases e moegas de carga dos mesmos;
- Enclausurar as peneiras intermediária e seletora final, implantando sistema de exaustão e filtragem. Caso tenha se optado pela umidificação nos pontos anteriores, fechar apenas as laterais, parte posterior e parte superior;
- Implantar bicos aspersores em todos os pontos de transferência;
- Implantar bicos aspersores nos pontos de queda das esteiras para a formação do pulmão e pilha de estocagem;

- Implantar aspersores giratórios, deslocáveis, para aspersão d'água sob pressão nas pilhas de estocagem;
- Umidificar o material pétreo estocado, antes da pá mecânica transferi-lo para os caminhões basculantes;
- Pavimentar ou molhar as vias de tráfego interno;
- Molhar antes de cada desmonte, a praça onde ocorre a queda do material;
- Poderão ser feitas exigências complementares para os marteletes e perfuratrizes de carreta, caso a concentração de partículas em suspensão no local, excedam os padrões estabelecidos pelo CONAMA;
- Acionar os sistemas de controle de poluição antes do início de operação dos equipamentos de processo e mante-los em operação simultânea à pedreira;
- Efetuar a manutenção adequada dos sistemas de controle de poluição;
- Efetuar o planejamento de fogo de bancada visando minimizar as emissões advindas de extração de blocos de grandes dimensões;
- Efetuar a exploração de jazida de maneira tal, que após sua paralisação, seja facilitada sua recuperação ambiental;
- Instalar e manter em operação no perímetro da atividade uma rede de medição de partículas em suspensão aprovada pelo Órgão Ambiental do Estado. A metodologia de análise deverá estar em conformidade com o CONAMA;
- Promover o plantio de vegetação adequada em torno do núcleo de britagem, de forma que, com o tempo, se forme uma barreira verde no local.

Controle dos Caminhos de Serviço e das Frentes de Terraplenagem e Espalhamento

Fontes de Emissões

Os caminhos de serviço são abertos para uso provisório durante as obras, seja para permitir uma operação mais eficiente das máquinas e equipamentos de construção, seja para garantir o acesso a área de exploração de materiais e insumos (água, areia, pedra, etc.).

As obras de terraplanagem normalmente exigem o movimento de grandes volumes, gerando tráfego intenso de veículos pesados. As nuvens de poeira e a lama, nos trechos rurais, e a interferência com o público nas áreas mais povoadas podem causar acidentes como também elevar consideravelmente a emissão de poeira e gases.

A emissão de ruídos resulta principalmente da operação dos veículos e equipamentos de construção, e da detonação de material pétreo nos cortes com presença de rocha.

Medidas de Controle

- Lavagens periódicas dos equipamentos e veículos minimizando a quantidade de sedimentos transportados para as vias.
- Todas as caçambas de caminhões de transporte de terra e brita, deverão ser protegidas com lonas, evitando-se a emissão de poeira em suspensão.
- Executar manutenção periódica dos veículos e equipamentos para que se minimize a emissão de gases poluentes.
- Umidificar as vias de acesso às obras, e os desvios de tráfego não pavimentados, através de caminhões-pipa, evitando-se a geração de poeira em suspensão.
- Para os cortes em rocha, observar, no que couber as medidas de controle indicados para as operações em pedreiras.
- Dar prioridade à escolha de veículos e equipamentos que apresentam baixos índices de ruídos, realizando manutenção periódica para eliminar problemas mecânicos operacionais;
- Operações ruidosas só poderão ser executados em horários diurnos;
- Em áreas próximas às residências, deverão ser atendidas todas as exigências formuladas pela Portaria nº. 92 de 19/06/80 do IBAMA, e níveis de ruídos aceitáveis da NB-95 da ABNT, bem como cumprimento da legislação estadual e posturas municipais.

Os impactos ambientais relacionados com a emissão de material particulado, gases e ruídos, têm como fonte básica o tráfego dos veículos e equipamentos.

Fontes de Emissão

O ruído total produzido pelos veículos tem origem em diversas fontes, como mostra o quadro abaixo, obtido do Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários, do DNER.

Grupos de Ruídos	Fontes
(1) Funcionamento dos maquinismos	- funcionamento do motor; - entrada de ar e escapamento; - sistema de arrefecimento e ventilação; - etc.
(2) Ruídos de movimento	- pneus em contato com o pavimento; - atritos das rodas com os eixos; - ruídos da transmissão; - ruídos aerodinâmicos; - etc.
(3) Ruídos ocasionais	- buzinas; - frenagens; - ruídos da troca de marchas (reduções e acelerações); - cargas soltas; - fechamento de portas; etc.

Fonte: adaptado de IRT (1979) e Braga (1980).

Já a poluição do ar é causada principalmente pelas emanações de descarga dos veículos.

Medidas Mitigadoras

Com a conclusão das obras, ocorre um significativo incremento de lazer e como consequência um aumento na capacidade das vias de acesso à Praia de Iracema e Beira Mar, resultando em maior

tráfego, que proporciona a redução da necessidade de paradas e conseqüentes acelerações e desacelerações. Esta maior constância na velocidade dos veículos reduz as emissões de gases e ruídos, que provavelmente atingirão níveis inferiores aos atuais, em que as vias de acesso apresentam pista simples e tráfego bastante congestionado em alguns segmentos e horários.

Mesmo considerando esta expectativa de redução das emissões veiculares, são propostas algumas medidas que serão implementadas na fase de operação.

Ruídos

Além do emprego de revestimentos de paralelepípedos, medida prevista na fase de planejamento e implementada na fase de construção, são propostas as seguintes ações mitigadoras:

- Ações de engenharia de tráfego, objetivando a limitação da velocidade na transposição de aglomerações urbanas. Deverão ser empregados dispositivos adequados, preferivelmente os eletrônicos, que induzem os usuários da via ao deslocamento em velocidade constante, próxima do limite estabelecido, que é de 60 km/h, conforme as características de cada travessia;
- Ações de manutenção da pavimentação da via, pois irregularidades na superfície, tais como ondulações e buracos; são fontes de geração de ruídos e vibrações;
- Ações no urbanismo, através da adequação da legislação de uso e ocupação do solo, evitando-se a instalação de novas moradias e de receptores críticos na área.
- Identificação dos receptores críticos (hospitais, escolas, etc.) existentes nas áreas lindeiras ao projeto, quando do início da operação, e realização de campanhas de medições de ruídos nestes locais para a verificação da necessidade da implantação de barreiras acústicas ou outras medidas mitigadoras. Em caso positivo, caberá à Prefeitura a elaboração do projeto e sua implantação.

Qualidade do Ar

As medidas que visam reduzir as emissões de gases e material particulado pelos veículos e máquinas que trafegarão, são:

- Ações de engenharia de tráfego, idênticas às que foram propostas para a redução de ruídos;

- Ações de fiscalização da frota que trafega, para verificação das emissões de descarga. Estas campanhas de fiscalização deverão ser realizadas pelos organismos competentes (AMC e Órgãos Ambientais), cabendo à Prefeitura realizar gestões para sua realização e fornecer o apoio operacional necessário.

Monitoramento

Durante a fase de construção do empreendimento serão desenvolvidas ações que visam monitorar a implementação e a eficiência das medidas de controle adotadas.

Acompanhamento Visual da Emissão de Poeira

Sempre que a execução de alguma atividade estiver emitindo uma quantidade significativa de poeira, visualmente verificada, deverá ser molhado imediatamente o local até que a emissão de material particulado seja sanada.

Monitoramento de Ruídos nas Pedreiras

Avaliação de todas as pedreiras que darão suporte as obras, através de medições dos níveis de sobressom (AIR-BLAST) e os níveis de vibração “velocidade de vibração”.

Segundo critérios adotados pela NBR 9653, de novembro de 1986 - Guia para a avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas.

Estender o monitoramento de ruído às centrais de britagem “britadores primário e secundário” - Segundo critérios adotados pela Resolução CONAMA 01/90, de 8 de março.

Deverá ser efetuado um conjunto de medições a cada semestre, durante todo o período de construção, como parte do sistema de autocontrole descrito adiante.

Monitoramento da Qualidade do Ar

As atividades desenvolvidas em pedreiras são potencialmente poluidoras do ar e as exigências de controles específicos à essas atividades requerem um sistema de fiscalização constante para que sejam integralmente cumpridas.

É proposta a implementação de um sistema de autocontrole para verificar se as medidas de controle estão sendo adotadas de forma adequadas e se são suficientes para a minimização dos impactos comumente gerados à qualidade do ar pelo desenvolvimento dessas atividades.

Trata-se de um programa no qual as atividades com potencial poluidor, deverão implantar uma sistemática de medições da qualidade do ar no entorno de suas dependências e dos níveis de ruídos e vibrações no caso das pedreiras e de medição das emissoras na chaminé, caso das usinas.

A implantação de um programa de autocontrole tem como objetivo principal:

- Ampliar a ação fiscalizadora do órgão ambiental no controle da poluição do ar;
- Formular a exigência de controle;
- Subsidiar a elaboração de estratégias de controle;
- Verificar o atendimento aos padrões de qualidade do ar e de emissão (amostragem do ar ambiente e dos gases emitidos pelas chaminés), assim como no caso de pedreiras medições de ruídos e vibrações;
- Deverão ser vinculadas ao programa todas pedreiras que serão utilizadas para as britas da Usina de Concreto.

Os Órgãos Ambientais têm a competência de estabelecer as diretrizes para a implantação do Programa de Autocontrole de Emissões para a Atmosfera, Procon-Ar.

Controle nas Pedreiras

No ato da vinculação de cada pedreira, será exigida a instalação de uma rede de monitoramento da qualidade do ar com capacidade para medir poeira total em suspensão, o equipamento a ser instalado é o Amostrador de Grandes Volumes – Hi-Vol. Serão monitorados no mínimo 2 (dois)

pontos e a localização de cada ponto deve ficar no limite da área da pedreira. O local exato da amostragem e o número de estações deverão ser definidos quando da vinculação da atividade ao programa.

A frequência de amostragem será de uma amostra de 24 horas a cada seis dias pelo período de construção da rodovia, sendo os dias de amostragens os mesmos do restante da rede.

O monitoramento de ruídos nas pedreiras que darão suporte as obras da rodovia, deverá ser executado através de medições dos níveis de sob-pressão (AIR-BLAST) e os níveis de vibração “velocidade de vibração”. Segundo critérios adotados pela NBR 9653 de novembro de 1986 - Guia para a avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas.

Estender o monitoramento de ruído às centrais de britagem “britadores primário e secundário” - Segundo critérios adotados pela Resolução CONAMA 01/90, de 8 de março.

Deverá ser efetuado um conjunto de medições a cada semestre, durante todo o período de construção.

Monitoramento da Opacidade na Frota de Veículos a Diesel Utilizados nas Obras

Os principais poluentes emitidos pelos veículos são o monóxido de carbono, os compostos orgânicos usualmente chamados hidrocarbonetos, os óxidos de nitrogênio, os óxidos de enxofre, os aldeídos e o material particulado (fuligem, poeira, metais, etc.).

Todos esses poluentes quando presentes na atmosfera em quantidades elevadas causam danos à saúde da população exposta. A maior ou menor emissão desses poluentes depende do tipo de combustível utilizado, da idade do veículo e principalmente do estado de manutenção.

No caso de um veículo movido a óleo diesel, quanto mais preta for a tonalidade da fumaça, maior será a emissão de todos estes poluentes.

Em maio de 1986, o Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, baixou a Resolução n. 18 que instituiu, a nível nacional, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE. Apoiado na melhor tecnologia mundial disponível para o controle de veículos são

metas do PROCONVE, entre outras: reduzir os níveis de emissão de poluentes e criar programas de inspeção e manutenção para veículos automotores em uso.

Com o objetivo de controlar a emissão de fumaça nos veículos a diesel, complementarmente ao PROCONVE, o CONAMA baixou uma série de Resoluções:

- Resolução CONAMA nº 8, de 31 de agosto de 1993, estabelece limites de opacidade e de ruído para os veículos novos fabricados no país:
- Resolução CONAMA nº 16, de 13 de dezembro de 1995, estabelece limites máximos de opacidade para os veículos fabricados a partir de 1996 e define o método de aceleração livre como método para homologação e certificação dos veículos, através do procedimento de ensaio descrito na norma NBR 13037 - Gás de Escapamento Emitido por Motor Diesel em Aceleração Livre - Determinação da Opacidade.
- Resolução CONAMA nº 251, de 7 de janeiro de 1999, estabelece limites máximos de emissão de opacidade a serem atingidos nos programas de Inspeção e Manutenção para os veículos em uso não abrangidos pela Resolução CONAMA no 16/95. Estabelece também, que os ensaios deverão ser feitos de acordo com a NBR - 13037, mediante a utilização de opacímetro de fluxo parcial devidamente certificado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA instituiu através da PORTARIA nº. 85, de 17 de outubro de 1996, programa no qual toda empresa que possuir frota própria de transporte de carga ou passageiro, cujos veículos sejam movidos a óleo diesel, deverão criar e adotar um Programa Interno de Autofiscalização da Correta Manutenção da Frota quanto a Emissão de Fumaça Preta.

Com base nesses dispositivos legais, e considerando serem os veículos movidos a diesel, fonte significativa de emissão de poluentes, principalmente o dióxido de enxofre, a fuligem e os hidrocarbonetos polinucleares, e considerando a quantidade de veículos que serão mobilizados durante a execução das obras, as empreiteiras e todas as empresas transportadoras contratadas para as obras, deverão ter os seus veículos movidos a diesel submetidos a uma inspeção mensal, do grau de opacidade emitido pelo escapamento de cada veículo. A leitura deverá estar de acordo

com a legislação do CONAMA, e a empresa prestadora desse serviço ser credenciada pelo Órgão Ambiental do Estado.

4.2.6 - Subprogramas de Combate a Poluição Sonora e Visual

A poluição Visual pode ser definida como qualquer tipo de agressão à nossa sensibilidade, influenciando nossa mente sobrepondo o psicológico sobre o físico, causado pela alteração da paisagem natural ou urbano.

As conseqüências deste problema vão desde a “agressão” aos olhos da população e a descaracterização do patrimônio público e particular, deixando a população sem referencial de espaço, de estética, de paisagem e de harmonia, dificultando a absorção das informações úteis necessárias para o deslocamento.

Inúmeros componentes da paisagem urbana comprometem sua beleza. A má conservação das fachadas de imóveis, a falta de arborização e de ajardinamento, a pichação de prédios e monumentos, o excesso de concreto, antenas, fios, etc., interessam-nos particularmente, apontar a poluição visual causada pela implantação do projeto de implantação da Linha Leste do METROFOR.

Na área propõe a proibição de fixação de outdoors ao longo das vias, bem como faixas de propaganda e colocação de cartazes, além da padronização dos letreiros de identificação das barracas e equipamentos a serem implantados.

O município de Fortaleza dispõe de Lei Municipal N°8.097 de 02 de dezembro de 1997 referentes às medidas de combate à poluição sonora, no qual no seu artigo 1° diz que “É vedada à emissão de sons de qualquer espécie, produzidos por quaisquer meios, que perturbem o bem estar e sossego público”, e no seu artigo 2° o nível máximo de sons permitidos a máquinas, motores, compressores e geradores estacionários é de 55 dB (cinquenta e cinco decibéis) no período diurno de 7:00 às 18:00 horas, em qualquer ponto, é de 50 dB (cinquenta decibéis) no período noturno das 18:00 às 7:00 horas, em qualquer ponto, a partir dos limites dos imóveis onde se encontra a fonte emissora.

Portanto, deverão ser adequadas às fontes emissoras à Lei supracitada.

4.2.7 - Subprogramas de Redução do Desconforto e Acidentes na Fase de Obras.

O Programa de Redução do Desconforto e de Acidentes consiste na determinação de medidas e formas de atuação que possam contribuir para a redução do desconforto provocado pelas diversas atividades inerentes à obra (tráfego de veículos e máquinas, interrupção do tráfego, introdução de desvios e implantação de novos acessos), e pelos eventuais acidentes que envolvam veículos e pessoas, durante o período de construção da Linha Leste do METROFOR.

As obras, devido à sua natureza e magnitude, tendem a alterar o cotidiano das pessoas e provocar impactos desconfortáveis durante o período de construção. O aumento do tráfego de veículos e máquinas, as ações de interrupção do tráfego gerando as filas, a introdução de desvios e a implantação de novos acessos, acarreta transtornos e potencializam os riscos de acidentes, configurando alguns dos fatores de desconforto pelos quais os usuários e moradores das faixas lindeiras, inevitavelmente, terão que conviver durante o período de obras.

Objetivos

O objetivo principal do Programa de Redução do Desconforto e de Acidentes consiste na determinação de medidas e formas de atuação que possam contribuir para a redução do desconforto provocado pelas diversas atividades inerentes à obra e pelos eventuais acidentes que envolvem veículos e pessoas, durante o período de construção do aterro.

Plano de Execução das Obras

O planejamento e implementação das atividades previstas no Programa de Redução do Desconforto e de Acidentes na Fase de Obras estarão a cargo das empreiteiras contratadas para o lote de construção, e inseridos no Plano de Execução das Obras a ser submetido à aprovação da Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará.

O Plano deverá conter o detalhamento dos métodos construtivos e procedimentos a serem implementados, incluindo:

- Procedimentos adotados:

- Procedimentos relacionados com o planejamento e a programação de obras e respectivos plano de ataque e processos construtivos;
- Procedimentos vinculados à sinalização, desvios de tráfego e instalação provisória de dispositivos, objetivando a prevenção e remediação de possíveis transtornos aos usuários e aos moradores da faixa lindeira;
- Procedimentos e métodos para a implantação de dispositivos provisórios de forma a resguardar os acessos e travessias urbanas de pedestres e garantir a segurança da população;
- Procedimentos vinculados à implantação priorizada de vias marginais definitivas, ruas laterais constantes do Projeto, quando possível, de forma a separar o tráfego gerado pelas obras do tráfego dos usuários das ruas e avenidas;
- Procedimentos outros, relacionados com a implementação de um Sistema de Controle e Divulgação da Obra.

— Atividades relacionadas com a execução das obras:

Tendo em vista que a obras ampliará a capacidade, integra o corredor de ligação entre bairros turísticos constituindo importante via de deslocamento turístico, principalmente no verão, quando há concentração de tráfego, as atividades deverão abranger, entre outros tópicos, o seguinte:

- Programas de obras, incluindo os horários de interrupção do tráfego, opções de acesso aos desvios, rotas alternativas, trechos perigosos, etc.
- Locais a serem alvo de ataque, com o respectivo cronograma de ataque, assim como orientação à população quanto às maneiras de proceder para evitar a ocorrência de acidentes.
- Eventuais desvios de percurso (os quais são estabelecidos/ tratados de forma a conduzir o fluxo em ótimas condições de segurança).

— Períodos e Horários das Atividades:

A princípio, as atividades de construção deverão transcorrer dentro do período normal de trabalho, preferencialmente entre 7:00 horas e 17:00 horas. No período em que vigorar o horário de verão, e

em casos excepcionais, este horário poderá ser reavaliado pela fiscalização, notadamente nos fins de semana (verão) e feriados.

– **Períodos e Locais Críticos Relacionados com o Tráfego e os Acidentes**

Deverão ser identificados os locais e períodos mais críticos com relação à incidência de acidentes, inicialmente a partir das informações extraídas dos Projetos de Engenharia e do EIA/RIMA, e sistematicamente a partir de coletas de dados mais recentes, para a implementação das medidas preventivas e de controle adequadas.

Canteiros de Obras

Não obstante as instalações de canteiros de obras consistirem instalações temporárias, o seu potencial de geração de alterações no ambiente, especialmente quanto à poluição das águas, solo, ar e ruídos, tornam necessária a adoção de medidas preventivas visando eliminar, ou mesmo reduzir os efeitos deletérios causados.

Nesse sentido, as atividades deverão ter em vista, além da observância das normas e critérios de engenharia (DER, NBR-ABNT), o respeito aos fatores ambientais que deverão ser considerados tanto na seleção de área para a implantação dos canteiros de serviços, quanto na operação das instalações e em sua desmobilização.

Dentre os fatores relacionados à seleção de sítios para a implantação de canteiros de obras, que deverão requerer a obtenção de autorização ambiental dos órgãos competentes, assim como certidão de conformidade de uso do solo pela Prefeitura Municipal, destacam-se:

- A proximidade de áreas ambientalmente restritivas;
- A ocupação de áreas de preservação permanente – APPs;
- A necessidade de supressão de formações vegetais;
- A potencialidade arqueológica;
- A localização das instalações a montante de mananciais de abastecimento urbano;
- A proximidade de áreas urbanas.

Com relação às instalações e à operação e desmobilização dos canteiros de obras, tanto no que concerne aos aspectos ligados à regularização ambiental que deverão contar com licenciamento junto aos órgãos competentes, responsáveis pelo controle dos padrões de qualidade ambiental no âmbito do município.

As medidas preventivas e corretivas de forma a não gerar interferências, deverão ser contempladas:

- O abastecimento de água potável previsto em projeto que, quando não utilizados os serviços urbanos existentes, deverá ter a potabilidade atestada por instituição idônea;
- O esgotamento sanitário doméstico, caso não seja interligado à rede pública existente desse serviço, deverá contar com a implantação de fossas sépticas e respectivos sumidouros, conforme normas ABNT;
- A contenção de sólidos, óleos e graxas deverá ser efetivada por meio de caixas separadoras, que evitem o seu carreamento pelas chuvas, ou o risco de vazamentos;
- A adoção das normas e especificações vigentes para as áreas de estocagem de materiais, preparo de concreto, armazenamento de combustíveis e lubrificantes;
- A deposição adequada de resíduos sólidos e de resíduos industriais, caso não recolhidos pelos serviços existentes na municipalidade;
- A execução da terraplenagem em conformidade com a topografia dos terrenos adjacentes, permitindo o reafeiçoamento dos taludes, a reordenação das linhas de drenagens, a total recuperação ambiental e sua reintegração à paisagem;
- A implantação de sistema de drenagem superficial para evitar o desencadeamento de processos erosivos e o transporte de sedimentos para os cursos d'água ou talvegues receptores, prevendo dispositivos adequados nas desembocaduras do sistema de drenagem (Programa de Controle de Processos Erosivos);
- A observância a critérios para a compactação do terreno, segundo o uso seqüencial previsto pelo proprietário;

- A adoção de medidas relativas ao disciplinamento das atividades e à verificação periódica e freqüente das emissões de ruídos dos escapamentos de veículos, segundo resolução CONAMA 08/92 e Programa de Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos;
- A realização de projeto e plantio de vegetação, com espécies capazes de proteger o solo, conforme programa de recuperação de áreas degradadas

Sinalização de Obras

A sinalização na fase de obras deverá atender às Normas e ao Manual de Sinalização de Obras e Emergências da Prefeitura de Fortaleza ETUSA e AMC, incorporando adicionalmente, o disposto nos Manuais pertinentes e seguir às orientações da DENIT/DER.

O trânsito nos segmentos em obras será controlado por sinais de regulamentação, advertência e identificação, envolvendo as ações:

- Submeter à fiscalização da AMC para aprovação, antes do início de qualquer obra, o respectivo projeto de sinalização provisória;
- Instalar os sinais antes do início das obras, mantendo-os e conservando-os nos mesmos locais, durante todo o período da obra, a juízo da fiscalização da AMC;
- Manter nos locais de obras de construção e melhoramentos executados em etapas, somente os dispositivos relativos à situação presente, ou seja, à etapa em andamento;
- Posicionar os sinais de forma a não interferir nas distâncias de visibilidade e não limitar às condições operacionais do segmento;
- Planejar os dispositivos considerando: sinais de trânsito, dispositivos de canalização, dispositivos luminosos e controle de trânsito;
- Operar os segmentos em mão única por meio de sinaleiros, barreiras e sinais suplementares.
- Definir as situações que irão requerer sinalização de obras, considerando: faixa impedida; pista escorregadia; distância ao local das obras; obras no acostamento; homens na pista; caminhões e máquinas na pista; trecho impedido; desvio à direita; e desvio à esquerda.

- Afixar na entrada da área uma placa contendo as informações sobre a situação legal do empreendimento junto aos órgãos competentes, com dimensões de 2,0 metros de comprimento por 1,0 metro de altura conforme Figura 2.

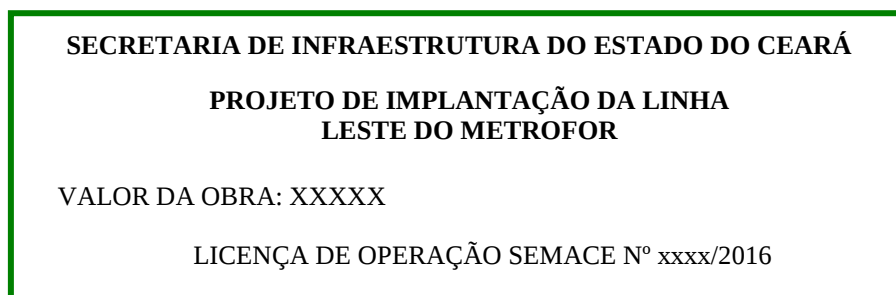


Figura 2: Modelo de Placa de Situação Legal do Empreendimento.

- Afixar placa padronizada da SEMACE em local de fácil visibilidade, constando o nome do empreendimento, do empreendedor, número do processo, número da licença de instalação e data de validade. As dimensões da placa são: 2,0 metros de comprimento por 1,0 metro de altura, de acordo com a Figura 3 a seguir:



Figura 3: Modelo de Placa Padrão da SEMACE.

- Afixar na área do empreendimento placa alusiva do empreendimento em sintonia e harmonia com a conservação do meio ambiente, nas seguintes dimensões: 1,0 metro de comprimento por 0,80 metro de altura conforme Figura 4 a seguir:



Figura 4: Modelo de Placa.

Segurança Operacional no Período de Obras

Para melhorar a segurança operacional do empreendimento na fase de obras, o Plano de Execução dos Serviços, o “Programa de Obras” e o “Plano de Ataque as Obras” deverão priorizar as situações no sentido de atenuar as interferências do tráfego local com o tráfego das obras, contemplando, por exemplo, a construção, em etapa inicial, de ruas laterais, retornos, etc, desde que tais dispositivos venham a favorecer volumes substanciais de tráfego e possibilitar a separação das duas naturezas de tráfego.

Adicionalmente, a Fiscalização deverá zelar pela observância do que dispõe o elenco de Especificações Complementares, verificando, quanto ao efetivo atendimento, durante a execução das obras, das recomendações pertinentes abrangendo:

- Substituir imediatamente a sinalização intensa, em caso de extravio, danificação ou insuficiência;
- Promover a limpeza e destocamento de árvores exóticas que possam caracterizar insegurança aos usuários;

- Verificar a necessidade da execução de barreira de siltagem na execução dos aterros, particularmente para o caso em que houver interferência com a pista existente;
- Controlar, por meio da fiscalização, a regulação e a velocidade de operação dos equipamentos e veículos, de modo a assegurar a segurança dos usuários;
- Proceder à aspersão de água e/ou a remoção da lama, no caso da formação de nuvens de poeira e de áreas enlameadas;
- Exigir o uso obrigatório, em caminhos de serviço, de lonas sobre os caminhões que saem das áreas de empréstimo, a fim de evitar o despejo de excedentes sobre a pista, gerando condições propícias a acidentes, notadamente em caso de chuvas;
- Controlar rigorosamente, por meio da fiscalização, a entrada e saída de veículos, provenientes ou em direção às caixas de empréstimo e canteiros, junto à obra existente;

Treinamento de Pessoal

Para garantir a implementação das medidas recomendadas e conscientizar os trabalhadores encarregados dos serviços de maior responsabilidade, a empreiteira deverá ministrar treinamento prévio ao início de sua efetiva atuação.

No planejamento do treinamento deverá ser considerada a estreita vinculação entre este Programa e os Programas contidos neste PBA.

As atividades inerentes ao treinamento deverão ser dirigidas aos tópicos específicos correspondentes a cada grupo de treinados, incorporando tanto a conscientização e orientações ambientais, como a importância de seu desempenho na colaboração dos usuários e moradores adjacentes às obras, considerando:

- O treinamento prévio aos encarregados e supervisores dos serviços de maior responsabilidade, quanto à segurança dos usuários e dos moradores no entorno das áreas de intervenção, prevendo-se 2 a 3 dias para a sua aplicação;
- O treinamento prévio dos operadores de equipamentos e veículos pesados, dos sinalizadores para a orientação dos usuários, dos encarregados e coordenadores das atividades dos

trabalhadores braçais, operadores de máquinas e motoristas alocados na obra, prevendo-se 2 a 3 dias para a sua aplicação;

- O treinamento para reciclagem dos grupos de treinados, prevendo-se 2 dias para a aplicação;
- O treinamento em serviço para trabalhadores que forem sendo admitidos, pelos encarregados e supervisores.

Controle e Divulgação das Atividades da Obra

Deverá ser implementada uma sistemática de divulgação da obra, abrangendo os informes pertinentes à execução das obras em seus aspectos que interfiram com o tráfego usuário e as populações lindeiras.

Para tanto, deverão ser distribuídos, sob a Coordenação do Programa de Comunicação Social, informes e encartes pertinentes aos eventos relacionados à execução das obras, de forma gratuita, às comunidades lindeiras, AMC, ETUSA, usuários e meios de comunicação, envolvendo informações sobre:

- Os horários de interrupção do tráfego, as opções de acesso aos desvios, as rotas alternativas, trechos perigosos, etc; orientar a população quanto às maneiras de proceder para evitar a ocorrência de acidentes;
- Os eventuais desvios de percurso.

Monitoramento

O monitoramento será desenvolvido pela Fiscalização do Governo do Estado que, para tanto, contará com a participação de Firma Consultora encarregada da Gestão Ambiental atividade esta que se constitui em objeto de um programa específico.

As atividades pertinentes ao Monitoramento terão, basicamente, a finalidade de:

- Verificação visual das condições físicas dos dispositivos de sinalização (vertical, horizontal, canalização e de segurança);
- Acompanhamento do planejamento e da execução das obras, visando verificar a efetiva observância do estabelecido neste Programa e a promoção das eventuais correções – inclusive no que respeita a sinalização de novos segmentos de obra;
- Verificação junto às comunidades e usuários locais, a necessidade ou não de melhorias da sinalização.

Obs.: O Monitoramento, que deverá ser intensificado em dias chuvosos e nos períodos de aumento de tráfego (temporada de verão e feriados), estará conjugado ao Monitoramento do Programa de Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos.

Em termos específicos, para atender a tais finalidades deverão ser, basicamente cumpridas as seguintes etapas:

- Análise e avaliação, previamente ao início das obras, de toda a documentação técnica e ambiental referente ao Empreendimento, objetivando o pleno conhecimento do Empreendimento e, particularmente, do Programa de Redução do Desconforto e Acidentes na Fase de Obras.

A referida análise deverá identificar, em cada lote de construção, as situações onde deverão ocorrer de forma mais acentuada as interferências entre o tráfego usuário e o tráfego de obras.

- Análise, previamente ao início das obras, dos Planos de Trabalho apresentados pelos Construtores e respectivos Planos de Ataque às Obras. Referida análise deverá se determinante também nas rotinas de serviços e processos construtivos abrangendo inclusive instalação e operação de acampamentos, bem como o Projeto de Sinalização Provisória com vistas à verificação da compatibilidade com as recomendações constantes neste Programa de Redução do Desconforto e Acidentes na Fase de Obras.

Esta análise deverá avaliar se está devidamente priorizadas as situações detectadas na forma que se expôs anteriormente devendo, em caso negativo, ser devidamente adequado o Plano de Obras.

Este processo, que deverá se renovar sempre que houver alterações na Programação de Obra, ensejará a eventual apresentação de proposições de ajustes aos referidos planos, rotinas e cronogramas, a serem atendidos pelas firmas empreiteiras.

- Registro, para cada lote de construção das situações potencialmente mais críticas em termos da intensidade das interferências de tráfego de obras com o tráfego usuário.
- Inspeções diárias ao trecho para verificar quanto ao atendimento aos condicionamentos estabelecidos no Programa, em especial no que se refere ao “Canteiro de Obras”, “Sinalização de Obras” e “Segurança Operacional no Período de Obras” e outros tópicos específicos a seguir listados:
 - Em referência ao “Canteiro de Obras”, deverão ser verificados e avaliados, os seguintes aspectos:
 - Atendimento aos preceitos de natureza ambiental e institucional.
 - Abastecimento de água potável.
 - Esgotamento sanitário doméstico.
 - Contenção de sólidos, óleos e graxas.
 - Estocagem de materiais, preparo de concreto, armazenamento de combustíveis e lubrificantes.
 - Deposição adequada de resíduos sólidos e de resíduos industriais.
 - Adoção de filtros quando necessário.
 - Execução da terraplenagem em conformidade com a topografia dos terrenos adjacentes.
 - Implantação de sistema de drenagem superficial.
 - Em referência à “Sinalização na Fase de Obras”, deverão ser verificados e avaliados, os seguintes aspectos:
 - Instalação dos sinais, previamente à execução das obras, conforme o Projeto de Sinalização de Obras devidamente aprovado pela Fiscalização.

- Manutenção e conservação dos sinais durante todo o período de obras, no segmento correspondente.
 - Observância das recomendações constantes no Manual de Sinalização de Obras e Emergência da ETUSA e AMC, de sorte a proporcionar as adequadas condições operacionais e de segurança para o segmento.
 - Avaliação quanto à suficiência dos sinais de trânsito, dispositivos de canalização, dispositivos luminosos e controle de trânsito.
 - Operação, nos segmentos em mão única por meio de sinaleiros, barreiras e sinais suplementares.
 - Avaliação quanto a adequabilidade da sinalização estabelecida para as seguintes situações/eventos: faixa impedida; pista escorregadia; distância ao local das obras; obras no acostamento; homens na pista; caminhões e máquinas na pista; trecho impedido; desvio à direita; e desvio à esquerda.
- Em referência à “Segurança Operacional no Período de Obras”, deverão ser verificados e avaliados, os seguintes aspectos:
- Existência de obstáculos e atritos laterais ao tráfego.
 - Controle da regulação e da velocidade de operação dos equipamentos e veículos.
 - Observância quanto a exigência, quanto ao uso obrigatório em todo o trajeto, de lonas sobre os caminhões que saem das áreas de empréstimo.
 - Tratamento adequado no caso da formação de nuvens de poeira e de áreas enlameadas.
 - Controle rigoroso da entrada e saída de veículos, provenientes ou em direção às caixas de empréstimo e canteiros.
- Em referência a outros tópicos específicos deverá ser verificado e avaliado o seguinte:
- Instalação de corredores, cercas, tapumes e outros dispositivos nas travessias urbanas, para facilitar a circulação de pessoal.

- Implantação de sistemas para atendimento a emergências e acidentes.
- Implantação da sistemática de divulgação da obra, abrangendo os informes pertinentes à sua execução em seus aspectos que interfiram com o tráfego usuário e as populações lindeiras.
- Aplicação, para os trabalhadores encarregados dos serviços de maior responsabilidade, de treinamento (com reciclagem) com o objetivo de orientar e promover a incorporação e conscientização dos conceitos ambientais, a este público alvo.
- Tais inspeções, terão definidas a sua metodologia e periodicidade a partir do conhecimento mais preciso in loco e considerando, inclusive, os contatos que serão mantidos com os competentes órgãos licenciadores regionais.

De outra parte, tais atividades de monitoramento estão tratadas em detalhes no Programa de Monitoramento Ambiental o qual, se constituindo em um Programa de apoio ao PGA e com caráter orientador/normativo instituiu, ao nível de diretrizes gerais, a linha de ação a ser adotada para o acompanhamento dos Programas Ambientais, particularmente para os Programas integrantes do PAC.

4.3 – Programa de Educação Ambiental

Histórico e Concepção

Através da realização de projeto específico de Educação Ambiental, além da experiência obtida pela equipe deste PBA em outros projetos similares, a exemplo do Clubinho do Meio Ambiente do Projeto de Controle Ambiental do Assoreamento Eólico da Área de Urbanização do Serviluz – Fortaleza/CE, desenvolvido no período de 1996 -1999, com solicitação e participação do Governo do Estado do Ceará, onde foram desenvolvidos trabalhos junto a Sociedade Comunitária de Habitação Popular do Bairro do Serviluz e pelo Projeto de Educação Ambiental do Vila do Mar da Prefeitura Municipal de Fortaleza, demonstrou-se que as crianças na faixa etária de 08 a 13 anos, apresentam maior

disponibilidade de tempo, possuem maior facilidade de assimilar o conhecimento estudado e de engajar-se de forma efetiva em projetos ambientais que tragam este conceito à tona.

A implantação de projetos que levam o conhecimento da Educação Ambiental as comunidades menos favorecidas, geram expectativas junto aos membros da sociedade, logo sendo de suma importância que o projeto seja implantado integralmente e que não haja interrupção durante sua implementação.

A existência de passivos ambientais na cidade de Fortaleza ocorre principalmente devido a erosão costeira, disposição de resíduos sólidos, saneamento básico e drenagem inadequada, falta de informação e de consciência ambiental.

Os avanços no tratamento ambiental estão relacionados à incorporação da variável ambiental na rotina de trabalho dos órgãos públicos e das comunidades, à maior fiscalização dos órgãos ambientais competentes, à difusão de manuais técnicos contendo instruções ambientais para projetos e obras, além da inclusão da avaliação econômica das medidas de controle ambiental e quantificação dos custos ambientais de projetos, da implantação de cláusulas contratuais ambientais nos editais de execução das obras, da manutenção dos projetos e da progressiva implantação de programas de recuperação dos passivos ambientais em áreas previamente escolhidas.

Este programa de Educação Ambiental estabelece o escopo dos serviços técnicos para a implantação do Projeto de Convivência Sócio Ambiental – Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR, através do Clubinho do Meio Ambiente e de Palestras Técnicas, a ser realizado no âmbito do Programa Sócio Ambiental do Projeto, especificamente na área do Bairro Papicu.

Clubinho do Meio Ambiente

Para seleção dos componentes, através de cooperação local junto com as escolas e ONG's que atuam na área, deverão ser escolhidos alunos com bom desempenho escolar definido pelo professor ou por informações locais precisas, serão contemplados aqueles alunos que tiveram alguma experiência em projetos sociais eventualmente interrompidos ou extintos.

Serão criados grupos de crianças com idade entre 08 e 13 anos, formando-se assim o que chamamos de Clubinho do Meio Ambiente, de forma a contemplar as comunidades residentes na área do Bairro do Papicu, no âmbito do Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR.

Os membros, depois de treinados, exercerão as funções de fiscalizar as áreas de recuperação ambiental (áreas a serem escolhidas na área de influência direta), a fim de contribuir para que não sejam depredados os locais nem estragados os materiais, como também de difundir os meios de conservação dos equipamentos sócio-ambientais que serão instalados, através de convivência domiciliar, de panfletos e cartazes, peças teatrais e teatro de bonecos que serão apresentados em escolas e instituições das comunidades envolvidas. Serão também ofertadas às crianças todas as informações possíveis sobre o projeto e educação ambiental, bem como serão feitas visitas a equipamentos sócio-culturais existentes na Região Metropolitana de Fortaleza.

Também, em transporte próprio e acompanhado pelo responsável, serão feitas 04 (quatro) visitas a equipamentos urbano-ambientais da cidade de Fortaleza, tais como visitas guiadas ao Parque Botânico, Parque do Cocó, Zoológico Sargento Prata e Horto Municipal. Tais equipamentos apesar de estarem fora da área do Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR são importantes para fomentar nas crianças o interesse pelo meio ambiente e sua conservação.

Oficina de teatro de bonecos

Envolvendo as crianças do Clubinho do Meio Ambiente será ministrada oficina de confecção, manipulação e montagem de espetáculos de teatro de bonecos com carga horária total de 60h de aula, versando sobre o tema da conservação dos equipamentos sócio-ambientais existentes e instalados na Área de Influência direta do Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR.

Ao mesmo tempo em que aprenderão a confeccionar e manipular fantoches bem como instalar e operar os equipamentos de som, cenários e contra-regra, roteiro, escolha dos personagens, trabalhos de técnica vocal e corporal aplicados ao teatro de bonecos, as crianças receberão informações sobre manejo ambiental de modo a que no final da oficina sejam montados espetáculos que tratem este tema de forma lúdica e irreverente e utilizando-se de elementos do universo cultural local mais próximo do público alvo.

Oficina de teatro

Envolvendo os membros do Clubinho do Meio Ambiente será ministrada oficina de concepção de peça teatral, interpretação e montagem de espetáculos de teatro com carga horária total de 36h de aula, versando sobre o tema da conservação dos equipamentos sócio-ambientais existentes e instalados no Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR.

Oficina de reciclagem

Envolvendo membros do Clubinho do Meio Ambiente será ministrada oficina de reciclagem com carga horária total de 36h de aula, versando sobre a seleção, transformação e reuso dos materiais encontrados no lixo, bem como do óleo de cozinha, tendo em vista a conservação dos equipamentos sócio-ambientais existentes instalados na Área de Influência direta do Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR.

Para as oficinas ministradas aos sábados (com duração média de 3h para grupo formado com aproximadamente 20 membros do clubinho) são necessárias 01 (uma) sala adequada e situada em instalações existentes no mesmo endereço. Na oficina de teatro de bonecos deverão ter: 02 (duas) mesas e cadeiras ou bancos para os grupos de crianças e equipamentos de áudio visual instalado etc.

Para as 04 (quatro) visitas guiadas (com duração de até 4h) aos equipamentos existentes na cidade de Fortaleza, será necessário 01 (um) ônibus para transportar com segurança o grupo de membros do clubinho e seus acompanhantes, além dos técnicos instrutores.

Palestras Técnicas

As palestras Técnicas terão como base a identificação da área de influência das intervenções a serem desenvolvidas no Projeto, considerando, por sua vez, os principais ecossistemas, as relações econômicas e de mercado, e a identificação do público atingido, sendo analisado o contexto regional

como um todo, devendo também definir zonas de influência específicas para cada uma das propostas.

Deverão ser enfatizados os planos de desenvolvimento em execução ou em proposição para a região integrante da área do Projeto. Deverão ser descritos os projetos de infra-estrutura propostos nesses planos, analisando seus impactos e conseqüências e definindo quais outros aspectos deverão ser incluídos e/ou avaliados. Deverão ser levados em consideração os planos de ordenamento territorial e uso do solo, existentes ou em processo de preparação.

A caracterização da situação ambiental da região poderá ser realizada com base em dados secundários e no processo de consulta junto comunidade. Deverão ser reunidos e avaliados os dados de base sobre os temas ambientais pertinentes na área de influência e relevantes à avaliação ambiental. A linha de base deverá concentrar-se principalmente na zona de influência definida pelo Estudo de Impacto Ambiental - EIA.

Mais que uma apresentação descritiva e estática dos elementos anteriores, deverá ser apresentada uma visão analítica e dinâmica da situação existente. As palestras deverão identificar e analisar plenamente os processos de degradação ambiental que incidem diretamente na execução do Projeto e a maneira como o Projeto se relaciona com esses processos.

A fase de capacitação através das palestras e seminários apresentados pelos especialistas (sociólogos, ambientalistas, engenheiros sanitários, geólogos, pesquisadores locais etc.), terá como público alvo, não só educadores e técnicos da administração pública, como também de profissionais de ONG's e outros atuantes na área de intervenção

Palestras e Público Previstos

- 1- Apresentação do Projeto – atingindo um público maior (educadores, lideranças, pais dos integrantes do clubinho, profissionais afins)
- 2- Meio Ambiente e Gestão (educadores, lideranças, profissionais afins)
- 3- Resíduos Sólidos e Reciclagem (educadores, moradores e profissionais afins)
- 4- Convivência Sócio-Ambiental (educadores e lideranças)
- 5- Poluição Urbana e Problemas Locais (educadores e lideranças)

- 6- Reciclagem de Óleo Comestível (educadores e profissionais afins)
- 7- Fitoterápicos (educadores e profissionais afins)
- 8- Patrimônio e Aspectos Culturais Locais (educadores e profissionais afins)
- 9- Poluição Hídrica (educadores, moradores e profissionais afins)
- 10- Turismo (educadores, moradores e profissionais afins)
- 11- Cidadania – Direitos e Deveres (educadores, moradores e lideranças)

Para as palestras ministradas a cada mês (com duração média de 3h por dia) serão necessários auditórios situados em instalações existentes na região, com equipamentos de áudio visual e outros instalados.

O material impresso e de consumo utilizado pelas palestras e clubinho do meio ambiente, além da estrutura de apresentação (projektor multimídia, etc.) e contratação dos profissionais atuantes, será financiado pela construtora e pelo Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR.

Relação com Parceiros Institucionais e Co-responsabilidades

As medidas de Educação Ambiental propostas neste Projeto de Convivência Sócio Ambiental – Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR necessitam envolver as instituições públicas e privadas, com a participação efetiva da comunidade local, através das associações, federações, etc., existentes na área do projeto. Para tanto, este projeto também se integrará aos outros Projetos relacionados neste PBA, e secundariamente, ao Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil.

Quanto às parcerias institucionais deverão ser fomentados acordos de cooperação técnica onde assistentes sociais, pedagogas etc. atuantes na área sócio-ambiental do município e estado serão capacitadas pelo Programa em temas específicos tais como sistemas de drenagem urbana e esgotamento sanitário, medidas de conservação e educação ambiental aplicadas na área do Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR.

Tais profissionais qualificados passarão a atuar junto à comunidade envolvida e principalmente ao Clubinho do Meio Ambiente através dos meios de educação ambiental disponíveis. Serão trabalhados os temas utilizados na referida fase de capacitação.

Espera-se ao final que o produto sócio-ambiental obtido possa se expressar através da formação de agentes locais e da continuidade das atividades necessárias a auto-conservação das áreas de recuperação ambiental, dos equipamentos sociais e de toda infra-estrutura pública existente e a ser executada no âmbito do Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR.

4.3.1 – Educação Ambiental Informal

A educação ambiental nos canteiros de obra e nas áreas de influência do projeto é uma atividade altamente necessária pois promove a conscientização dos operários para a contribuição de mitigação dos impactos ambientais de caráter negativo. É com um bom sistema de educação ambiental que se pode garantir que as ações propostas no PBA possam ser efetivamente executadas, pois trata-se de posturas e atividades do dia a dia do canteiro.

O objetivo do Subprograma de Educação Ambiental é divulgar o Plano Básico Ambiental (PBA), conscientizar sobre as responsabilidades de cada integrante do processo de construção da obra e sobre a importância em se adotar os procedimentos recomendados visando minimizar possíveis impactos ambientais. Esse subprograma também deverá treinar os funcionários da obra quanto a procedimentos pertinentes a suas atividades específicas com vistas a minimizar, corrigir ou controlar possíveis impactos de acordo com sua responsabilidade na obra mas também comunicar sobre ações ou atividades não conformes ao responsável.

Público-alvo

Para o treinamento ambiental dos profissionais, propõe-se a adoção de uma estrutura dividida em 6 (seis) níveis, são estes:

- A. Diretoria e Gerência das Empreiteiras contratadas;
- B. Engenheiros e técnicos das Empreiteiras contratadas;

- C. Gerência de terceiros e subcontratados;
- D. Engenheiros, técnicos e encarregados terceirizados;
- E. Operários de obras das contratadas e terceirizados;
- F. Representantes das comunidade da Área de Influência Direta.

Responsabilidade pela execução do programa

A responsabilidade pela execução do programa é da Gerenciadora contratada para a obra, correspondendo a seu lote. As Empreiteiras contratadas têm responsabilidade em executar corretamente as instruções e garantir que as eventuais subcontratadas também estejam adotando tais medidas.

Descrição das atividades e ações para a implantação do Programa

Conteúdo programático

O conteúdo programático para os níveis A, B, C e D será:

- Conhecimento da Legislação Ambiental;
- Conhecimento do Plano Básico Ambiental (PBA);
- Conhecimento do Programa Ambiental da Construção (PCA).

Já para o nível E e F, a educação ambiental será baseada na distribuição e explanação de cartilha de educação ambiental, folders, folhetos, etc, que deverá ser de linguagem acessível e de fácil consulta.

Descrição do procedimento

A educação ambiental se fará segundo as seguintes ações:

- Promover cursos de até seis horas/aula para os níveis A, B e C, com periodicidade anual, abordando o funcionamento do Plano Básico Ambiental (PBA), as questões ambientais

- referentes aos programas ambientais do Plano de Gestão Ambiental (PGA) e focando questões referentes à legislação ambiental;
- Promover palestras de integração de duas horas/aula para o nível D, com periodicidade semestral, abordando o funcionamento do Plano Básico Ambiental (PBA) e as questões ambientais referentes aos serviços que prestam;
 - Promover palestras de integração de duas horas/aula para o nível E e F, com periodicidade semestral, abordando o funcionamento do Plano Básico Ambiental (PBA) e as questões ambientais referentes às atividades que realizam na obra;
 - Todos os funcionários deverão possuir uma carteirinha onde constarão os cursos e/ou palestras que assistiram;
 - Os funcionários deverão portar nas obras a carteirinha com os cursos freqüentados, aqueles que não a tiverem consigo ou que não tenham assistido aos cursos e/ou palestras serão convocados a comparecer nos próximos cursos e/ou palestras, para que possam trabalhar na obra;
 - Todos os funcionários deverão assistir no mínimo duas palestras ou cursos por ano, sendo que a vigência deste período refere-se ao ano vigente;
 - Os cursos e palestras deverão ser ministrados por uma consultora especializada na área de meio ambiente.

Período das atividades

O Subprograma de Educação Ambiental ocorre desde o início das obras, contado a partir da liberação das áreas de canteiros de obra até o fechamento dos canteiros. É um programa que acompanha toda a implantação do empreendimento.

Eficiência esperada

Esse programa permite que as medidas de controle e mitigação dos impactos ambientais identificados nos estudos ambientais sejam efetivamente realizados, pois é na escala local, onde atua diretamente a mão-de-obra da construção que esse controle é mais eficiente. Para tal,

conhecer os procedimentos corretos a serem adotados, conhecer o grau de responsabilidade ambiental de cada um é fundamental.

Os treinamentos são periódicos e o retorno de cada participante à sala de aula é um modo de verificar a eficiência do programa, melhorar cada vez mais o entendimento dos procedimentos corretos com o aprofundamento do próprio treinamento.

Equipe

Os treinamentos deverão ser ministrados por equipe ambiental especializada, de maneira didática e direcionada a cada público específico.

Serão necessárias duas equipes com 3 profissionais cada, sala de aula adequada no canteiro de obra e equipamentos de projeção.

4.3.2 – Subprograma de Paisagismo

Introdução

A implantação da obra pode causar um grande número de impactos ambientais, com repercussões diretas em sistemas da natureza como a fauna, flora e coleções d'água. No trecho em questão, a paisagem ao longo de seu percurso já sofreu inúmeras alterações por ações antrópicas, estando portanto descaracterizada. Neste contexto, o projeto paisagístico tem muito a contribuir na recuperação de paisagens degradadas e portanto servindo de medida compensatória à implantação do projeto, quanto na preservação de um patrimônio paisagístico que se encontra em bom estado.

O tratamento paisagístico é aqui abordado não por um enfoque cosmético ou puramente estético. É considerado por diferentes aspectos, incluindo o funcional e estrutural, e principalmente reconhecida a sua importância para uma melhor integração ambiental e ecológica do metrô no grande ecossistema na qual ela se insere.

Para este fim, o programa de paisagismo para o Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR, enfoca prioritariamente a revegetação da faixa de influência através dos diferentes

estratos, arbóreo, arbustivo e herbáceo, indicando diretrizes de projeto quanto ao formato e conteúdo.

Cabe ressaltar ainda que este programa ambiental é materializado através do Projeto de Paisagismo que se insere no âmbito do Projeto de Engenharia, e apresenta ainda interface com outros programas, tais como o o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, o Programa de Controle de Processos Erosivos, entre outros.

Objetivos

Este programa tem como objetivo principal propor ações que possam mitigar os impactos ambientais passíveis de serem causados a partir da implantação da obra, buscando incorporá-la na macro-paisagem em termos estruturais e ambientais.

Em termos específicos, este programa tem os seguintes objetivos:

- Auxiliar na manutenção e no enriquecimento da cobertura vegetal ao longo da faixa do metrô e das estações, recompondo na medida do possível pequenas amostras de vegetação nativa;
- Promover a recomposição das formações ciliares na faixa de influência, oferecendo proteção adicional contra o assoreamento e condições propícias à fauna aquática e terrestre;
- Contribuir com a segurança metrôviária utilizando o potencial da vegetação como sinalização viva nas estações, Saídas de Emergências e Valas de Ventilação.
- Como medida compensatória da perda do patrimônio biótico das áreas de uso do canteiro de obras.
- Como barreira vegetativa na redução do run-off da drenagem superficial de proteção das estações.

A elaboração deste programa seguiu as seguintes etapas:

- Análise detalhada do tratamento paisagístico incorporado à minuta do projeto de engenharia, verificando a qualidade, a pertinência e a adequação dos procedimentos

relativos ao segmento rodoviário do projeto;

- Estabelecimento das diretrizes e recomendações gerais para a elaboração do projeto de paisagismo em sua versão final;
- Acompanhamento e ação interativa com a equipe técnica do projeto de engenharia, objetivando a consolidação do projeto executivo de paisagismo.
- Ação interativa na seleção das espécies vegetais com os contextos das formações florestais da própria região do segmento, como também, dos segmentos vizinhos, respeitando-se a dominância cênica e das matizes atuais.

Paralelamente, foram realizados contatos com os demais consultores responsáveis pela elaboração dos programas ambientais referentes à fauna e flora, operacionalizando assim a interface necessária.

Com base nesta sistemática de trabalho, foi elaborado o Projeto de Paisagismo, que relaciona um conjunto de procedimentos visando minimizar o impacto ambiental causado a partir da implantação da obra. Em termos de operação, o programa busca contemplar as variações geométricas ou situações possíveis de ocorrer ao longo da obra e indica seu respectivo tratamento. Estas situações estão apresentadas em detalhe.

A Cobertura Vegetal é definida como o plantio de espécies vegetais herbáceas constituídas pela consorciação de gramíneas e leguminosas, na superfície dos solos expostos nos taludes dos cortes e aterros, canteiros centrais, valetas e sarjetas de drenagem superficial.

Plantio é o processo de aplicação das espécies vegetais no solo, para germinação e/ou reprodução, desenvolvimento vegetativo e cobertura do solo, que se processará por leivas, sementes ou mudas a lanço ou por hidrossemeadura.

Leivas são as placas contendo gramínea e leguminosa, transplantada de viveiro ou outro local de extração, para o local de implantação, promovendo a cobertura imediata do solo.

Hidrossemeadura é o processo de implantação das espécies vegetais, por sementes, através do jateamento das mesmas condicionadas em elementos de fixação no solo, elementos protetores das intempéries, adubos e nutrientes necessários a sua germinação.

Ornamentais e sombreadoras é o plantio de árvores ornamentais em geral com altura média de 2,50m e palmeira imperial, com altura média de 1,50m.

Na execução da cobertura vegetal são utilizados os processos seguintes:

- a) Hidrossemeadura;
- b) Leivas;
- c) Ornamentais.

Os materiais necessários a implantação da cobertura vegetal ou revegetação dos solos são:

Espécies vegetais constituídas por sementes, leivas ou mudas da consorciação de gramíneas e leguminosas e mudas de vegetação ornamental.

A seleção destas espécies terá como escopo principalmente o eficiente e duradouro controle das erosões e paisagismo, conjugado com o bom aspecto visual, baixo custo de aquisição e manutenção, acrescidas características agronômicas adequadas.

Os adubos corretivos e nutrientes corrigem a baixa fertilidade dos solos, a acidez dos mesmos e sua deficiência para o crescimento e manutenção das espécies vegetais. A análise laboratorial edáfica e pedológica dos solos procurando caracterizar a granulometria e a fertilidade dos mesmos é atividade essencial na busca da aplicação correta dos adubos, corretivos e nutrientes, em vista da busca de custos mais reduzidos para a revegetação e se constituirá na determinação dos teores de alumínio trocável, cálcio e magnésio, fósforo disponível, potássio trocável e teor de matéria orgânica.

Os equipamentos necessários à revegetação dos solos serão constituídos de:

- a) Tratores agrícolas de pneus para aração, gradagem e homogeneização dos solos.
- b) Ferramentas usuais agrícolas, pás, picaretas, enxadadas, para o plantio e a regularização do solo.
- c) Distribuidores agrícolas de sementes, adubos ou cal.

- d) Caminhão aspergidor da hidrossemeadura, constituído de depósito tipo pipa convencional, dotado de eixo girador ou agitador para homogeneização da mistura semente, água, “mulch,” adesivo e adubos; bomba rotativa de alta pressão (2.500 r. p. m) para aspersão da mistura.

Execução

A execução da revegetação será definida de acordo com as declividades das áreas de solo exposto:

- Áreas de declividade acentuada (taludes de cortes e aterros).
- Áreas de pequena declividade ou planas

Nas primeiras, o plantio se processará por meio de sulcos construídos nos taludes, nos quais se plantarão sementes ou mudas em estalões ou pela aspersão de hidrossemeadura.

Nas áreas de pouca declividade se processará o plantio a lanço de semente ou mudas, manual ou mecanizado, hidrossemeadura ou plantio em covas.

A seguir serão descritas as atividades de execução da revegetação.

- Áreas de Declividade Acentuada (taludes de cortes e aterros)

Atividades da revegetação por sulcos:

- Preparo do solo: regularização da superfície, consertando as ravinas das erosões, limpeza com retirada de tocos, pedras, etc.:
- Abertura de sulcos, manualmente no talude por meio de enxadas ou enxadões no sentido perpendicular à declividade, paralelos entre si e espaçados de 0,70m a 1,00m com profundidade de 0,15m e largura de 0,20m .
- Incorporação de fertilizantes e corretivos nos sulcos, de acordo com o padrão de adubação e sua regularização no fundo do sulco.



Figura 5: Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR, paisagismo próximo a Estação da Sé.

- Plantio das hastes ou estolões nos sulcos, associados com sementes.
- Irrigação - serão irrigados os sulcos com a quantidade de 10 litros/m² em intervalo de 5 dias, até a germinação das sementes e o pegamento das hastes ou estolões, em forma de chuvisco leves e nas horas amenas do dia.
- A adubação de cobertura ou manutenção após 6 meses da semeadura, far-se-á necessário a aplicação de 50 kg/ha de fósforo e 25 kg/ha de potássio, manualmente a lanço ou com adubadeira tipo costal.

Atividades da Revegetação por enlevamento:

- Preparo do solo.
- Incorporação de fertilizantes e corretivos, na área regularizada, de acordo com padrão estabelecido.
- Plantio das placas de leivas transplantadas do viveiro e sua fixação no solo por estacas.
- Irrigação.
- Adubação de cobertura ou manutenção.

Atividade da revegetação por hidrossemeadura:

- Preparo do solo.
- Aplicação de corretivos, constituído de calcário dolomítico, de acordo com o padrão, manualmente a lanço em toda área do talude.
- Preparo da solução:
- Fertilizantes de acordo com o padrão de adubação.
- Sementes de acordo com a seleção planejada.
- Adesivo - hidroasfalto na dosagem de 1.000 litros/ha diluído em água na razão 1/20
- “Mulch” constituído de serragem de madeira, palha de arroz na razão de 3 toneladas/ha.
- Aplicação da solução.

A solução preparada no caminhão pipa aspersor deverá ser continuamente agitada, durante a operação e distribuída homogeneamente em toda a superfície, da ordem de 20.000 litros/ha.

- Irrigação - se o plantio foi executado no período seco do ano, se deverá aplicar a irrigação nos moldes dos casos anteriores.
- Manutenção.

Poderá ser aplicada a adubação foliar líquida, com diluição dos fertilizantes em água, tal como a hidrossemeadura.

Áreas Planas ou de Pouca Declividade

Atividades de revegetação por aeração.

- Preparo do solo - regularização mecanizada da superfície, conformando-se os sulcos das erosões.
- Aração e gradagem com arado de discos ou enxada rotativa até a profundidade recomendada para o tipo de solo (mínimo de 8 cm), destorroamento e uniformização da superfície.
- Aplicação e incorporação dos corretivos e fertilizantes por meio de distribuidor agrícola e incorporação por meio de grade de discos ou enxada rotativa. A distribuição pode ser feita manualmente a lanço.
- Preparo das sementes.

A semeadura poderá ser realizada manualmente a lanço, ou por meio de semeadeiras costais, seguida de leve incorporação no solo com ancinho, na profundidade de 1,0 cm. A seleção das sementes se fará de acordo com o padrão adotado de gramíneas e leguminosas.

- Irrigação - da mesma forma que nos casos precedentes.
- Manutenção: da mesma forma que nos casos precedentes.

Atividades da revegetação por aração e gradagem, pelo plantio de hastes e estolões com sulcos (por mudas).

- Preparo do solo - da mesma forma que na anterior.

- Aração e gradagem - da mesma forma que na anterior.
- Execução dos sulcos por meio de trator agrícola e sulcador. Estes serão abertos no solo preparado, obedecendo as curvas de nível do relevo e no espaçamento de metro em metro na profundidade de 15 cm.
- Incorporação de fertilizantes e corretivos nos sulcos, manualmente ou com equipamento agrícola próprio.
- Distribuição das hastes e estolões nos sulcos, no espaçamento de 40 a 50 cm entre mudas.

Estas mudas foram transplantadas dos viveiros e serão incorporadas ao solo por pequena cobertura manual.

Podem-se acrescentar sementes a este processo no sentido de revigorá-lo, na quantidade padrão de 5 kg/ha (especialmente leguminosas).

- Irrigação.
- Manutenção.

Uma variante deste processo consiste no plantio de mudas e sementes distribuídas em toda a área, isto é, sem a execução dos sulcos.

É importante ressaltar que as mudas deverão ficar totalmente cobertas de terra após a incorporação, sem o que acarretará sua perda total.

As árvores ornamentais e palmeira imperial, serão plantadas em covas de 0,80x0,80x0,80m, adubadas com esterco bovino, já curtido, e adubos minerais, e irrigadas por um período até sua total independência de irrigação.

O controle da execução se constituirá no acompanhamento das atividades da aplicação das taxas de adubação, análise química dos produtos aplicados e sua garantia de qualidade do fornecedor. Deverá ser verificado se as espécies vegetais utilizadas são as recomendadas no projeto de reabilitação ambiental, períodos de irrigação e quantitativos de água.

Controle de Germinação e Cobertura

Este controle será visual com base na germinação das espécies vegetais, seu desenvolvimento vigoroso e a cobertura total do solo.

4.4 - Programa de Eliminação de Passivos Ambientais e Monitoramento de Qualidade das Águas e Solos

A zona metropolitana da cidade de Fortaleza é uma área altamente vulnerável a alterações da qualidade natural devido ao impacto negativo causado por contaminação de unidades aquíferas, solos e até mesmo algumas unidades litoestratigráficas dependendo das características físico-químicas tanto do meio, quanto dos diferentes tipos de agentes contaminantes.

No Estado do Ceará o órgão controlador responsável pelo gerenciamento de normas técnicas e avaliação dos processos de identificação, quantificação e remediação de áreas contaminadas é a SEMACE (Superintendência Estadual do Meio Ambiente). O alvo neste caso são estudos de passivo ambiental, quantificação de áreas impactadas e análise de risco a saúde humana, que dependendo do resultado podem implicar tanto na remediação de áreas contaminadas como no uso de EPI's para intervenções em obras subterrâneas.

Objetivo

O Objetivo principal do programa é identificar alterações da qualidade natural das águas e solos e propor ações que permitam o controle do risco a saúde humana antes, durante e após a execução da obra.

Público-alvo

Receptores residenciais, industriais e serviços e trabalhadores de obra.

Responsabilidade pela execução do programa

Esse Programa deverá ser executado pela Empreiteira contratada para a execução da obra, supervisionado pela Supervisora Ambiental e controlado pela Gerenciadora Ambiental. O acompanhamento do processo ficará a cargo da supervisora, representando o Metrô nessa atividade.

Descrição das atividades e ações para a implantação do Programa

Período das atividades

As atividades são divididas em duas frentes:

Antes da obra:

- Identificação de fontes primárias e passivos ambientais;
- Caso seja confirmado a ocorrência de passivo ambiental deverá ser realizada análise ambiental detalhada e avaliação de risco a saúde humana.

Durante a obra:

Ações que permitam que os trabalhos previstos pelo projeto possam ser executados em áreas onde foi detectado risco a saúde humana, tais como:

- Uso de EPI's específicos para cenários de ingestão, contato dermal e inalação de vapores;
- Remediação das áreas contaminadas;
- Monitoramento da qualidade dos solos e águas em periodicidade a ser definida com a SEMACE.

Eficiência esperada

Quanto às áreas contaminadas, a eficiência do processo terá de ser avaliada caso a caso. Uma vez que os processos, cenários e receptores são diferentes, os planos de intervenção individuais de

cada área com risco à saúde humana determinada pelas suas respectivas avaliações ambiental deverão estipular qual o processo e período de monitoramento dos níveis de contaminação.

Com o controle de qualidade de águas e solos espera-se amenizar possíveis acidentes relacionados ao contato dos trabalhadores com uma massa de contaminante não identificada nas análises ambientais.

Equipe

Estipulada metodologia e período de monitoramento, uma equipe de controle de qualidade das águas e solos deverá ser indicada. Esta equipe deverá ser formada por profissionais cientes das normas de coleta de águas, solo e vapor estipuladas pela SEMACE.

Recomendações específicas

O procedimento da avaliação ambiental visa identificar eventuais impactos causados ao meio ambiente ocasionado pela liberação de agentes impactantes, bem como determinar a necessidade da implantação de sistemas de remediação adequados, caso seja confirmado o risco à saúde humana.

As atividades potencialmente contaminadoras do solo e das águas subterrâneas são aquelas onde ocorre o manejo de substâncias, cujas características físico-químicas, biológicas e toxicológicas podem ocasionar danos aos meios ambiente e antrópico (solo, água subterrânea, saúde pública, etc.).

Desta forma o trabalho de eliminação de passivo e controle da qualidade de solos e águas deve ser focado na determinação de concentrações limites que identifiquem o risco a saúde humana da forma mais conservadora possível, diminuindo assim riscos associados às incertezas e imprecisões comuns aos fenômenos complexos que controlam o comportamento das áreas potenciais de contaminação.

4.4.1 - Subprograma de monitoramento das Águas Subterrâneas e Superficiais

O presente subprograma se refere às campanhas de campo, para implantação de estações de amostragem das águas superficiais do Rio Cocó e de águas subterrâneas próximas as estações da Linha Leste do METROFOR e acompanhamento da equipe de coleta, prevista para atendimento as exigências do PBA – Plano Básico Ambiental, com a interveniência da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, tendo como objeto o monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas da área de influência direta da Linha Leste do METROFOR.

Objetivo

Os objetivos a serem alcançados no subprograma de monitoramento das águas subterrâneas e Superficiais são:

- Implantar a rede de monitoramento de qualidade de águas superficiais na área de travessia do Rio Cocó, na Avenida Sebastião de Abreu, e nas áreas próximas ao Riacho Pajeú, em Fortaleza;
- Consolidar as estações de coleta;
- Acompanhar a equipe de coletores da SEMACE e/ou das contratadas para a realização das coletas e análises dos parâmetros, para o reconhecimento da rede de amostragem.

Consolidação da rede de monitoramento

Visando consolidar a rede de monitoramento das águas superficiais do Rio Cocó e aperfeiçoar a avaliação da qualidade ambiental das águas subterrâneas ao entorno das estações da Linha Leste do METROFOR, será formada equipe composta por técnicos das construtoras e do órgão contratado para realizar coleta e análises laboratoriais das águas superficiais e subterrâneas. A partir de roteiros previamente determinados, essa equipe percorrerá toda a linha Leste do METROFOR, com o objetivo de reconhecer e estabelecer as estações de amostragem e monitoramento das águas superficiais e subterrâneas.

Fatores restritivos, como condições de acesso ao local e características do corpo de água para fins de amostragem, serão considerados. Os locais a serem selecionados serão referenciados geograficamente, fotografados e descritos, preenchendo-se uma ficha descritiva para cada estação.

Parâmetros a serem monitorados

A Linha Leste do METROFOR atravessa o Rio Cocó. Neste trecho de sua bacia de drenagem está localizado o Parque Ecológico do Cocó, que se estende desde a rodovia BR-116 até sua foz, perfazendo um total de 1.155,2 ha, cuja planície flúvio-marinha forma um estuário.

Esta é a área verde mais identificada com a população de Fortaleza, cujo manguezal bem preservado forma uma mata de rara beleza situada no coração da cidade e onde várias espécies de moluscos, crustáceos, peixes, répteis, aves e mamíferos são ocupantes da cadeia alimentar em vários níveis e mantenedores de um ambiente propício à reprodução, desova, crescimento e abrigo.

Ressalte-se que nesta área estuarina há 30 anos atrás havia uma florescente indústria salineira, que aos poucos foi sendo desativada para ocupação urbana, dando lugar ao aterramento dos antigos viveiros de produção de sal marinho e no mesmo local surgir muitas de suas atuais edificações.

Um dos maiores empreendimentos comerciais e de lazer construídos nesta área e que se localiza no contorno do aludido Parque é o Shopping Iguatemi, que dispõe ainda de muito espaço livre com vistas à sua expansão futura, como já houve oportunidade de ocorrer, recentemente, pelo lado da Avenida Sebastião de Abreu. O atual empreendimento está localizado pelo lado da Avenida Washington Soares.

Para a avaliação da qualidade das águas superficiais no Rio Cocó, na definição dos parâmetros a serem monitorados foram considerados as pressões antrópicas e os dados históricos das estações de amostragem já implantadas neste recurso hídrico. A Tabela 1 apresenta a relação dos parâmetros, a serem monitorados nas águas superficiais.

Parâmetros Físicos e Químicos	Unid.de medida	Resultado	Valores Desejáveis	Periodicidade
Temperatura	°C		20 a 30	
PH			6,5 a 9,0	
Visibilidade	ds/cm		< 50	
Cor	Hazen		< 30	
Condutividade elétrica	μS		< 500	
Turbidez	UNT		< 40	
O ₂ dissolvido	mg/l		> 6,0	
DQO	mg/l		< 5,0	
DBO 5 dias	mg/l		< 3,0	
Bicarbonatos em CaCO ₃	mg/l		< 80,0	
Alcalinidade Total	mg/l		< 100,0	
Alcalinidade parcial	mg/l			
CO ₂ livre	mg/l		< 10,0	
CO ₂ fixo	mg/l		< 35,0	
Carbonatos em CaCO ₃	mg/l		< 30,0	
Dureza total em CaCO ₃	mg/l		< 100,0	
Cloretos em Cl	mg/l		< 250,0	
Fosfatos em PO ₄	mg/l		< 0,025	
Amônia total	mg/l		< 0,020	
Nitritos em NO ₂	mg/l		< 1,0	
Nitratos em NO ₃	mg/l		< 10,0	
Ferro total	mg/l		< 0,30	
Sílica em SiO ₂	mg/l		< 10,0	
Acidez total em CaCO ₃	mg/l		< 12,0	
Salinidade	‰		< 5,0	
Sulfatos em SO ₄	mg/l		< 250,0	

Os resultados deverão ser apresentados, levando-se em consideração análise executada antes do início da implantação do empreendimento, através do Programa de Comunicação da Linha Leste do METROFOR, constante deste PBA.

O monitoramento quali-quantitativo das águas subterrâneas é um dos instrumentos mais importantes para dar suporte às estratégias, ações preventivas e políticas de uso, proteção e conservação do recurso hídrico subterrâneo.

A definição de diretrizes nacionais para o monitoramento das águas subterrâneas é uma necessidade premente para uma futura integração das redes de monitoramento e sistemas de informações. Estas diretrizes são importantes no sentido de compatibilizar e normatizar procedimentos comuns entre os estados, a fim de construir as bases para a definição do desenho das redes em bacias hidrográficas, hidrogeológicas ou locais, de acordo com suas especificidades.

O objetivo do monitoramento é ampliar a base de conhecimento hidrogeológico dos aquíferos, e acompanhar as alterações espaciais e temporais na qualidade e quantidade das águas subterrâneas através da implantação da Linha Leste do METROFOR.

Para as águas subterrâneas, os trabalhos de campo devem ser desenvolvidos em três fases. Na primeira fase será realizado um levantamento topográfico da área, cuja finalidade principal é servir de base para locação dos poços de monitoramento. Os poços serão locados e instalados levando em consideração as estações da Linha Leste do METROFOR. As profundidades dos poços serão definidas à medida que foi encontrando água na perfuração. A segunda fase será iniciada quando foram coletadas as amostras das águas subterrâneas e realizada as análises físicas, químicas e elementos traços. As amostragens serão realizadas com uma frequência mensal abrangendo o período seco e um período chuvoso. Durante as amostragens serão tomados cuidados com a preservação, armazenamento e transporte das amostras de água.

Para cada amostra, serão analisadas as seguintes variáveis: pH, temperatura do ar e da água, cor, sólidos totais, sólidos fixos, sólidos voláteis, nitrogênio total, fósforo total, condutividade, dureza total, demanda química de oxigênio-DQO, turbidez, alcalinidade, óleo e graxas. Serão também analisados os seguintes elementos traços: cromo, magnésio, manganês, cobre, zinco, ferro.

Os resultados também serão divulgados através do Programa de Comunicação da Linha Leste do METROFOR.

4.4.2 – Subprograma Ambiental de Monitoramento de Recalques.

Independente da metodologia adotada na escavação de túneis e demais obras subterrâneas civis, são inevitáveis os deslocamentos do terreno, principalmente verticais (recalques), nas imediações do empreendimento. Recalques elevados podem causar danos ou comprometer a funcionalidade

de edificações, elementos importantes de infraestrutura, incluindo redes e vias públicas, ou mesmo a própria segurança da obra. Entre os antecedentes de problemas causado por recalques podem ser citados casos clássicos como o colapso dos túneis do aeroporto de Heathrow (Londres, 1994), Metrô de Shanghai, (China, 2003) ou mesmo os incidentes com os túneis da Linha Amarela do Metrô de São Paulo. Desta forma, pode-se afirmar que em áreas intensamente urbanizadas como a região metropolitana da cidade de Fortaleza os limites aceitáveis para recalques tendem a ser relativamente pequenos se comparado com túneis em áreas desabitadas e portanto a implantação de um programa de monitoramento de recalques se faz necessária.

Procedimentos metodológicos para a concepção do Programa: impactos identificados a serem prevenidos, mitigados ou compensados.

Os impactos por recalques e instabilizações do solo estão diretamente ligados ao alívio de tensões no maciço circundante, inerente a atividade de escavação. Assim, a intensidade dos impactos pode ser condicionada pelos aspectos geotécnicos do maciço, magnitude das escavações, condições hidrogeológicas, etc. Cabe ressaltar que o método construtivo baseado em tuneladoras (Shields) deverá ser utilizado em grande parte dos túneis previstos e como este não necessita de rebaixamento do lençol freático, a ocorrência de recalques é significativamente reduzida.

Visando manter os recalques dentro dos valores aceitáveis, e previamente definidos, devem ser adotadas uma série de ações que incluem desde um acompanhamento permanente das escavações, monitoramento hidrogeológico e das vazões de água no túnel até uma minuciosa instrumentação dos recalques, seja na superfície do terreno (uso de tassômetros) e nas edificações; seja no interior do túnel através do monitoramento de convergência.

Objetivo

O objetivo principal do programa é promover ações que controlem e monitorem os recalques ao longo da escavação dos túneis e nas imediações, visando manter os valores dentro dos níveis considerados seguros.

Público-alvo

Diretamente o empreendedor, moradores trabalhadores próximos, proprietários das edificações lindeiras; indiretamente toda a população que se beneficia da infraestrutura metropolitana.

Responsabilidade pela execução do programa

Esse Programa deverá ser executado pela Empreiteira contratada para a execução da obra, supervisionado pela Supervisora Ambiental e controlado pela Gerenciadora Ambiental. O acompanhamento do processo ficará a cargo da SEINFRA, representando o Metrô nessa atividade.

As atividades são divididas em duas etapas:

- Durante a obra:

Instrumentação da convergência:

Para monitoramento da convergência das paredes escavadas do túnel devem ser instalados pinos de convergência, com comprimento de ancoragem mínima definida de acordo com a geometria da seção do túnel de dos aspectos geotécnicos.

Os equipamentos utilizados na medição devem ter precisão mínima a ser definida de acordo com as normas técnicas específicas. As seções instrumentadas devem ser instaladas a distâncias variáveis dependentes das classes de maciço rochoso e método construtivo, que também condicionarão a frequência das medidas. As leituras de convergência devem ser executadas de acordo com as especificações técnicas do metrô, principalmente a ET-5.00.00.00/3I7-001-0 que trata da instrumentação e define que os aparelhos devem ter sensibilidade de 0,01mm e as leituras precisão de 0,1mm. Esta mesma especificação apresenta os detalhes dos pinos de convergência que devem ser instalados no interior do túnel.

Instrumentação dos recalques na superfície e nas edificações:

Da mesma forma que para a instrumentação de convergência o monitoramento dos recalques deve ser realizado de acordo com especificações técnicas de instrumentação (ET-5.00.00.00/3I7-001-0) do metrô. Esta cita que as seções de instrumentação de recalques devem ser compostas de no mínimo três placas na superfície e um tassômetro posicionado no eixo da escavação ou das

parcializações, caso existam, atingindo cerca 1,5m da abóbada do túnel. As seções intermediárias deverão ser compostas de no mínimo uma placa e o espaçamento máximo entre seções a ser definido no projeto, não pode ultrapassar cinco vezes o diâmetro equivalente da escavação. A especificação técnica de instrumentação, supracitada também define as características das placas e dos tassômetros.

— Após a obra:

Prevê-se que algumas das ações realizadas durante todo o período da obra continuem por o período a ser estabelecido após o término desta.

Indicadores / modo de controle e monitoramento

Os principais indicadores consistem nos valores obtidos pela instrumentação dos pinos de convergência no interior do túnel e dos recalques medidos na superfície e nas edificações. Com o adequado monitoramento destes parâmetros se espera manter os valores de recalque dentro dos padrões previstos. Destaca-se que os níveis aceitáveis podem variar de acordo com a sensibilidade à recalques das edificações, elementos de infra-estrutura e demais instalações e devem ser definidas no projeto.

Equipe

Estipulada metodologia e período de monitoramento, será definida uma equipe composta por profissionais (topógrafos, engenheiros, geólogos) capazes de executar o monitoramento e a coleta de dados assim como a sua análise e eventualmente a tomada de decisões.

Recomendações específicas

As especificações técnicas de monitoramento e instrumentação de túneis ou escavações a céu aberto no caso dos poços das estações devem servir de base para a definição do conjunto de ações previstas neste programa ambiental.

4.4.3 - Subprograma de Monitoramento Ambiental: Qualidade do Ar.

As alterações na qualidade do ar ocorrerão nas fases de implantação e operação do empreendimento e podem ser favoráveis ou desfavoráveis dependendo da fase e das atividades envolvidas.

Na fase de implantação do empreendimento, estas alterações terão geralmente um caráter negativo. As ações que acarretam impactos na qualidade do ar nessa fase são:

- A limpeza da área, especialmente a demolição de edificações, poderá provocar a suspensão de material particulado e a emissão de gases oriundos das máquinas e caminhões utilizados;
- A instalação e operação dos canteiros gerarão emissões a partir de equipamentos com motor a explosão e do uso de caminhões;
- O remanejamento de redes públicas poderá provocar suspensão de material particulado em função das obras de escavação e reaterro;
- A execução das estações e dos poços poderá provocar no entorno destas instalações a suspensão de material particulado e emissões veiculares oriundas das máquinas e caminhões que serão utilizados;
- O transporte e a deposição de material excedente poderão provocar impactos análogos nos trajetos e nos aterros onde será depositado;
- O remanejamento do sistema viário e a alteração de itinerários de linhas de ônibus poderão ampliar as emissões veiculares pelas alterações na operação do tráfego e pelo aumento de percursos e redução das velocidades médias.

Na fase de operação do trecho da Linha Leste entre o Centro de Fortaleza e o bairro Edson Queiroz, as alterações na qualidade do ar terão caráter positivo. Tratando-se de um meio de transporte movido a energia limpa (elétrica), a Linha Leste do METROFOR trará relevante contribuição para a qualidade do ar pela redução no consumo de combustíveis fósseis e de fontes não renováveis decorrentes da racionalização das linhas de ônibus.

Além disso, com a oferta de um novo serviço de transporte de alta capacidade e de qualidade como é o serviço do Metrô na cidade de Fortaleza, no eixo das Avenidas Santos Dumont, Sebastião de Abreu e Washington Soares, espera-se uma transferência de usuários de ônibus e automóveis para

a Linha Leste, o que contribuirá para o aumento de velocidade do tráfego geral nestas importantes vias devido à redução do fluxo de veículos, reduzindo a emissão de poluentes, seja pela redução da frota circulante, seja pelo aumento da velocidade média nestas vias.

O monitoramento da qualidade do ar é necessário durante a implantação do empreendimento pois as atividades de obra de um empreendimento de vulto, como é o caso da Linha Leste, numa cidade onde a qualidade do ar causa problemas de saúde à população, especialmente nos períodos de menor precipitação pluviométrica, pode gerar incômodos significativos à população.

É importante entender que inúmeras outras variáveis, que não estão diretamente ligadas à influência do empreendimento, como o preço de combustíveis e automóveis, programas de emissões, inversão térmica entre outros, influenciam nos índices de qualidade do ar. O programa de monitoramento da qualidade do ar da Linha Leste deverá focar os impactos negativos gerados diretamente pelo empreendimento.

Entende-se que o empreendimento poderá gerar poeira em suspensão, emissão proveniente de queima de óleo de máquinas e veículos de transporte de matéria prima e material excedente, bem como ocasionará desvios de tráfego na região, alterando rotas e fluxo de veículos em vias normalmente menos carregadas.

Objetivos

O objetivo geral desse programa é monitorar o padrão de qualidade do ar das áreas sob influência direta do trecho em obras.

Os objetivos específicos são:

- Avaliar a qualidade do ar em relação aos parâmetros limites estabelecidos;
- Acompanhar as tendências e mudanças na qualidade do ar decorrentes das alterações nas emissões dos poluentes devido as atividade de obra; e
- Fornecer dados para ativar as ações de emergência, particularmente quando e se os níveis de poluentes medidos atingirem níveis prejudiciais à saúde durante períodos de estagnação atmosférica.

Descrição dos Procedimentos

Os procedimentos do Monitoramento da Qualidade do Ar deverão obedecer a:

- Os veículos automotores pesados deverão ser verificados, através de amostragem, quanto à emissão partículas de carbono elementar (fumaça preta), utilizando a escala de Ringelmann;
- O monitoramento do material particulado em suspensão – MP10 através do aparelho de auto-volume conforme procedimentos determinados pela SEMACE;
- Os veículos automotores movidos a qualquer tipo de combustível, utilizados em qualquer etapa das obras, deverão estar em conformidade com o estabelecido pelas Leis Municipal que dispõe sobre a criação do Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso.
- Indícios como a perda de visibilidade, a irritação nos olhos e/ou incômodo da garganta devem ser observados pois são sinais de necessidade de adoção das medidas específicas cabíveis;
- Todos os locais com não-conformidades ambientais deverão ser fotografados com algum objeto de escala, visando obter noções de grandeza;
- Acompanhamento diário, via Internet, dos índices de qualidade do ar da SEMACE, de postos próximos às obras;

Responsabilidade

A responsabilidade por monitorar as emissões de poluentes durante a implantação da Linha Leste é da SEMACE. Contudo, a SEMACE é o órgão responsável pelo controle da qualidade do ar na RMF e reúne as condições técnicas e operacionais adequadas para a realização do programa de monitoramento previsto.

As medições deverão ser realizadas por empresa especializada de maneira adequada e de acordo com os métodos preconizados, com acompanhamento da Supervisão Ambiental.

A Gerenciadora deverá relatar corretamente se foram realizadas as medidas de controle ambiental e exigir, quando necessário, a implantação de medidas de controle ambiental.

A Empreiteira deverá implantar as medidas de correção exigidas pela equipe de monitoramento.

Período do monitoramento

O monitoramento da qualidade do ar se dá no período de implantação, abrangendo as frentes de obra e locais de tráfego de caminhões.

Eficiência esperada

O monitoramento das emissões de poluentes atmosféricos durante as obras da Linha Leste anotará periodicamente tais emissões de maneira a verificar se as mesmas atendem à legislação específica.

Caso seja constatada a não-conformidade ambiental, essa deverá ser anotada no Sistema de Registros Ambientais e indicadas as soluções de correção.

4.4.4 - Subprograma de Monitoramento Ambiental: Emissão de Ruídos e Vibrações Induzidas ao Solo.

A Linha Leste localiza-se em áreas com alto grau de urbanização e de atividades econômicas, configurando vias de circulação nas áreas adjacentes com tráfego intenso.

Dessa forma, o diagnóstico ambiental mostrou que os níveis de ruído e vibração já ultrapassam atualmente os limites máximos estipulados nas normas e resoluções vigentes. Nos períodos de obra e durante a operação potencializa-se a geração de incomodo o que justifica monitoramento ambiental de ruído e vibrações através de procedimentos metodológicos que respeitem, por um lado a melhor tecnologia vigente e por outro as recomendações da SEMACE, em pontos notáveis na área de influência direta do empreendimento como hospitais, escolas, igrejas e outros locais de uso público.

Objetivos

Visando atingir o público situado no entorno das obras e na futura linha de operação o monitoramento de ruídos e vibrações deverá ser desenvolvido durante a fase de execução das obras e montagens e na operação em pontos específicos, tendo os seguintes objetivos:

- Avaliar os níveis de ruído de fundo na região e locais antes do início das atividades de construção, podendo ser adotadas as medições feitas para esse estudo;
- Avaliar periodicamente os níveis de ruído na área diretamente afetada pelas obras da Linha Leste, visando orientar medidas que os mantenham em conformidade com as normas e a legislação vigente, em especial nos locais próximos aos pontos notáveis e áreas residenciais, tanto no período diurno quanto noturno;
- Disponibilizar informações relativas às emissões sonoras das máquinas e equipamentos de obra;
- Verificar o atendimento à Lei Municipal (Lei do Silêncio) e NBR n°10.151 (avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade) para os ruídos, e a NBR n°9.653 para nível de pressão acústica se forem utilizados explosivos;
- Adotar os parâmetros máximos de emissão de ruído durante a operação do documento técnico do METROFOR: Especificação técnica dos limites admissíveis para os níveis de vibração e ruídos primários e secundários remanescentes nos imóveis lindeiros, anexos à linha de uso do sistema metroviário;
- Fornecer dados que permitam ações de garantia de níveis sonoros que não comprometam a saúde física e psicológica da população residente ou usuária do entorno nas fases de construção e operação, bem como dos trabalhadores do empreendimento;
- Verificar o conforto acústico dos usuários nos trens e estações e junto a sistemas de ventilação;
- Avaliar periodicamente os níveis de ruído de fundo no entorno residencial da área de influência do CCO e na operação do pátio de estacionamento e manutenção de trens.

Público Alvo

O público-alvo é formado por pessoas residentes, comércio e serviços na área de influência direta do empreendimento, especialmente nos canteiros de obra, estações e do CCO.

Descrição das atividades e ações para a implantação do programa

Procedimentos Metodológicos

As ações de monitoramento devem incluir:

- Medição dos níveis de ruído nas frentes de obra, próximos aos principais canteiros de obra, estações, pátio, ruas com desvios de tráfego, locais de estocagem, movimentação e deposição de materiais de obra;
- Medição periódica dos níveis sonoros próximos a pontos notáveis como hospitais, escolas, igrejas e áreas de uso público localizados na área de influência direta do empreendimento;
- Utilização de medidores de nível sonoro adotando os procedimentos da SEMACE, de maneira a obter medidas de Lmax (nível de ruído máximo), Lmin (nível de ruído mínimo) e LAeq (nível equivalente contínuo), que expressa a média de nível de ruído da amostra, pelo menos em dois horários diurnos (um no pico de tráfego e outro fora do horário de pico) e ainda uma medição noturna se for o caso, através de um julgamento subjetivo;
- Executar campanhas na seguinte periodicidade mínima:
 - Antes do início das obras: levantar o “ponto de branco”, referência necessária para parametrizar as alterações de ruído geradas pela obra ou pela operação do empreendimento;
 - Durante a implantação do empreendimento: uma campanha por mês;
 - Após a finalização das obras: uma campanha no início da operação e uma campanha a cada seis meses ao longo da Linha Leste e uma campanha a cada dois meses no Pátio durante o primeiro ano.
- A manutenção do banco de dados de informações relativas a emissões sonoras de máquinas e equipamentos previstos nas obras de implantação e na operação do metrô, visando à adoção de medidas mitigadoras, quando necessário;
- Integração com o Plano de Comunicação Social a fim de informar a comunidade, especialmente em eventos pontuais de difícil mitigação que possam ocorrer durante as obras;
- O recebimento e avaliação de queixas de moradores e usuários do entorno, medindo inclusive o nível sonoro dentro de residenciais possivelmente impactados pelo

empreendimento de maneira a verificar a pertinência das reclamações para a aplicação de medidas de mitigação pontuais que se façam necessárias;

- A medição dos níveis sonoros, sempre que possível, antes e depois da introdução de medidas de mitigação, a fim de avaliar sua eficácia.

Medições sonoras

As citadas medições serão feitas nas fases de obra e operações.

- Operação de máquinas e equipamentos em horários determinados, caso seja necessário;
- Manutenção periódica de equipamentos e máquinas;
- Quando possível, realizar o enclausuramento ou “cobertura” de equipamentos;
- Intervenções como explosivos (fogo) deverão ter horários pré-estipulados, devendo ser notificados ao Metrô e divulgados nos meios de comunicação locais;
- Divulgar nos meios de comunicação e/ou longo das obras através de placas, os telefones em que a população possa registrar eventuais queixas de poluição sonora;
- Em caso de reclamações fundamentadas, a Empreiteira contratada deverá implantar medidas de controle de ruídos, preconizada em comum acordo entre a mesma e a Gerenciadora, com aval da SEINFRA e SGA;
- Realizar o monitoramento dos níveis de ruído de acordo com a NBR-10.151, antes do início das obras, visando estabelecer os padrões de ruído nesta situação;
- Verificar se os padrões encontram-se dentro dos estabelecidos pelas normas vigentes;
- Caso o(s) local(is) esteja(m) acima dos padrões legais antes do início das obras, o controle ambiental deverá buscar manter este padrão de ruído diagnosticado;
- Os padrões de ruído considerados aceitáveis no monitoramento terão como base a Lei Municipal e documento técnico do Metrô;
- Todos os pontos de monitoramento devem ser fotografados;
- Realizar trimestralmente monitoramento dos níveis de ruído de acordo com a NBR-10.151;
- Os relatórios de medição de ruídos devem ser enviados à Supervisão Ambiental e citados nos relatórios mensais de conformidade ambiental;

- Em caso de constatação de elevação dos níveis de ruído acima dos aceitáveis, deverão ser estudadas e implantadas medidas de atenuação de ruído;
- Deverá ser implantado um banco de dados com os níveis de ruído mensurados durante as diversas campanhas de amostragem realizadas;
- Os níveis de ruído aceitáveis serão expressos em dB(A) {decibéis na escala A do medidor};
- Os equipamentos necessários para a realização deste serviço são: Medidor de nível pressão sonora (MNS) ou decibelímetro; Calibrador Acústico; Software para análise de resultados; microcomputador, Máquina Fotográfica.

Medições de Vibração

As citadas medições serão feitas preferencialmente na fase de operação.

- Manutenção periódica de equipamentos e máquinas;
- Divulgação, através dos meios de comunicação, de números de telefones para que a população possa registrar eventuais queixas referentes a vibrações incômodas ou danos a imóveis;
- Em caso de reclamações fundamentadas, a contratada deverá implantar as medidas de controle de vibrações preconizadas em comum acordo pela mesma e pelo Metrô;
- Desenvolver estudos e análises para definição de parâmetros específicos e suas intensidades limites, visando à preservação de estruturas e conforto humano, considerando a duração e intensidade dos fenômenos vibratórios;
- Realizar medições trimestrais, em campo, dos níveis de vibrações provocadas pelas escavações e circulação de veículos e equipamentos;
- Comparar os resultados com os níveis máximos estabelecidos por normas técnicas para atividades nas proximidades das áreas urbanas;
- Avaliar o efeito das escavações na estabilidade do maciço rochoso/terroso;
- Todos os pontos de monitoramento devem ser fotografados;
- Os relatórios de vibrações medidas devem ser enviados ao Metrô;
- Em caso de constatação de elevação de níveis de vibração e danos em imóveis, deverão ser estudadas e implantadas medidas de atenuação de vibrações;

- Deverá ser implantado um banco de dados com os níveis de vibração mensurados durante as diversas campanhas de amostragem realizadas;
- Os equipamentos necessários para a avaliação são: Medidores de vibração, sensores, acelerômetros, geofones e sismógrafos, softwares para análise dos resultados, microcomputador, máquina fotográfica.

Cumpre salientar que em todas as medições serão feitas respeitando-se os itens que constam das seguintes normas:

Ruído

- NBR 10151 – ABNT - Medição de Ruído em áreas habitadas;
- IEC 60651 – Medidores de Nível Sonoro;
- IEC 60804 – Medidores de Nível Sonoro por Integração;
- IEC 60942 – Calibradores de referência acústica; e
- NBR 7731 – Guia para execução de serviços de medição de ruído.

Vibrações

- VDI 2056 - Critérios para avaliação de vibrações mecânicas de máquinas;
- ISO 2372- Mechanical Vibration of machines;
- ISO 2631 - Part 2 - Continuous and shock-induced vibration in buildings; e,
- ANSI/S 3.29 (1983) - Para áreas residenciais.

Período de desenvolvimento das atividades

O monitoramento de ruído e de vibrações induzidas ao solo deverá ocorrer desde o início das obras, na instalação dos canteiros de frente de serviços até a finalização das obras, com o objetivo específico de verificar os impactos na vizinhança causados pela implantação do empreendimento.

Durante a operação, o monitoramento de ruído e vibrações deverá ocorrer ainda, para registro e acompanhamento do desempenho do empreendimento na geração de incômodos possíveis na vizinhança imediata do empreendimento, sobretudo em pontos notáveis, a saber: hospitais, clínicas, casas de espetáculos e cultura, escolas.

Responsabilidade pela execução do programa

A responsabilidade por monitorar as emissões de ruído e vibrações durante a implantação da Linha Leste é das Empreiteiras, sob o acompanhamento e aval da Gerenciadora e Supervisora Ambiental. Contudo, a SEMACE é o órgão responsável pelo controle da qualidade do ar na RMF e reúne as condições técnicas e operacionais adequadas para a realização do programa de monitoramento previsto.

As medições deverão ser realizadas por empresa especializada de maneira adequada e de acordo com os métodos preconizados, com acompanhamento da Supervisão Ambiental.

A Gerenciadora deverá relatar corretamente se foram realizadas as medidas de controle ambiental e exigir, quando necessário, a implantação de medidas de controle ambiental.

A Supervisora Ambiental deverá acompanhar os procedimentos, anotando eventuais não-conformidades ambientais e solicitando correções. A Empreiteira deverá implantar as medidas de correção exigidas pela equipe de monitoramento.

Eficiência esperada

Após as medições de campo os resultados serão comparados com as referências que constam das legislações e resoluções vigentes como segue:

Ruído

Os limites para níveis de ruído são aqueles determinados pela NBR 10.151 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, como mostra a seguir.

Tipos de Área	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área predominantemente industrial	70	60

Níveis de Critério de Avaliação (NCA) conforme NBR 10.151/1987 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Vibrações induzidas ao solo

Os limites recomendados para níveis de vibração induzida ao solo são apresentados nas tabelas a seguir:

Critérios	Classificação Subjetiva		
	Levemente Perceptível	Claramente Perceptível	Perturbadora
Reiher-Meister (1931)	0,30 a 0,90 mm/s	0,90 a 2,50 mm/s	Acima de 2,50 mm/s
DIN 4150 (1939)	0,45 a 0,80 mm/s	0,80 a 1,50 mm/s	Acima de 1,50 mm/s
Dieckman (1955)	0,10 a 0,60 mm/s	1,00 a 3,00 mm/s	Acima de 3,00 mm/s
VDI 2057 (1963)	0,10 a 0,60 mm/s	1,00 a 3,00 mm/s	Acima de 3,00 mm/s
Richart (1970)	0,25 a 0,76 mm/s	0,76 a 2,54 mm/s	Acima de 2,54 mm/s
DIN 4150 (1970)	0,10 a 0,60 mm/s	0,90 a 1,20 mm/s	Acima de 2,00 mm/s
ISSO/2631/DADI (1980)	0,10 a 0,60 mm/s	0,60 a 1,20 mm/s	Acima de 2,00 mm/s
ANSI/S3, 29 (1983)	De 0,14 a 0,40 mm/s para áreas residenciais		

Comparação entre Critério para Vibração Contínua. Fonte: SISTRAN Engenharia, 2008.

Critérios	Classificação Subjetiva		
	Levemente Perceptível	Claramente Perceptível	Perturbadora
Bureau of Mines (EUA 1966)	1,0 a 2,5 mm/s	4,0 a 15,0 mm/s	Acima de 15,0 mm/s
John Wiss (1968)	2,0 a 5,0 mm/s	5,0 a 20,0 mm/s	Acima de 20,0 mm/s
DIN 4150 (1975)	Recomenda-se KB 4 para áreas residenciais, valendo vibrações desde 4 mm/s até 22,5 mm/s na faixa de 1 a 80 Hz		
Young Chae (1978)	0,25 a 0,76 mm/s	0,76 a 2,54 mm/s	Acima de 2,54 mm/s
Richart (1970)	0,25 a 0,76 mm/s	0,76 a 2,54 mm/s	Acima de 2,54 mm/s
ISSO/2631/DADI (1980)	Recomenda-se curva 16 para áreas residenciais, valendo vibrações desde 4 mm/s até 9,0 mm/s na faixa de 1 a 63 Hz		
ANSI/S3, 29 (1983)	Recomenda-se o fator 90 para áreas residenciais, valendo vibrações desde 1,09 mm/s na faixa de 08 a 80 Hz		

Comparação entre Critério para Vibrações Raras. Fonte: SISTRAN Engenharia, 2008.

Velocidade de partícula – pico – mm/s	Reação Humana	Efeitos sobre as construções
0 – 0,15	Imperceptível pela população, não há incômodo	Não causam danos de nenhum tipo
0,15 – 0,30	Limiar de percepção – possibilidade de incômodo	Não causam danos de nenhum tipo
2,0	Vibração perceptível	Vibrações máximas recomendadas a ruínas e monumentos antigos
2,5	Vibrações contínuas produzem incômodo a população	Virtualmente, não há risco de dano arquitetural às construções normais
5,0	Vibrações incomodativas	Limiar, no qual existe risco de danos às construções
10,0 – 15,0	Vibrações desagradáveis	Causam danos arquiteturais às residências
Observação: Os valores de velocidade – pico de partícula referem-se ao componente vertical da vibração. A medição para avaliação da resposta humana é feita no ponto onde se localiza. Para edificações o valor refere-se à medição realizada no solo		

Critérios de Whiffn A. C. and D. R. Leomard - 1971

Nota: As recomendações de níveis realçadas nessa tabela são adotadas pelos órgãos ambientais, nas avaliações de vibração induzidas a vizinhança.

Tipos de Áreas	Diurno (7:00 às 20:00)	Noturno (20:00 às 7:00)
Áreas de hospitais, casas de saúde, creches e escolas	0,3	0,3
Área predominantemente residencial	0,3	0,3
Área mista, com vocação comercial administrativa	0,4	0,3
Área predominantemente industrial	0,5	0,5

Limites de Velocidade de Vibração de Partículas – Pico (mm/s). Fonte: CETESB (D.O. 26/03/2008)

Considerando a normatização da CETESB, uma vez que não existe a tabela de limite na SEMACE, e levando em conta a predominância das áreas por onde será implantada a Linha Leste como área com vocação comercial e administrativa, o limite de velocidade de vibração de partícula passa a ser

0,4mm/s no período diurno e 0,3mm/s no período noturno, a não ser nas áreas de hospitais, especialmente na região dos Hospitais, onde o parâmetro deve ser sempre de 0,3mm/s.

Salienta-se que os procedimentos de medição serão apresentados como segue:

Ruído

PLOT - Gráfico com todos os eventos de Níveis de Pressão Sonora-NPS (SPL), tomados durante o período de monitoramento de 15 minutos, com amostragem de 1 evento / segundo, totalizando 900 medições do Nível de Pressão Sonora, com curva subjetiva A (dBA), integrador com tempo de resposta Rápida (fast) e detetor RMS Real** (True RMS).

Para determinação do ruído ambiente e ruído por períodos:

- LAeq – Nível Equivalente Contínuo, com curva subjetiva A (dBA) e integrador com tempo de resposta Rápida (fast), é o valor de energia contínuo (RMS) integrado durante todo o período de monitoramento, que corresponde a todos os distintos Níveis de Pressão Sonora avaliados.

Para determinação do ruído de fundo:

- Ruído Estatístico (Ln): A avaliação estatística de eventos permite, conforme normalização, a determinação do Nível de Ruído de Fundo através do parâmetro L90 – dB (A).

Nomenclatura:

- **RMS – “Root Mean Square” é o valor eficaz ou real de energia.

Vibrações:

Parâmetros de medição utilizados

- Nível: Velocidade m/s
- Detetor: PICO
- Curva de resposta: 10 Hz a 10 KHz

Equipe

A equipe de campo será formada por dois técnicos “seniors” com especialização em medições de ruído de vibração e habilitados a usar equipamentos do tipo 1 que respeitem as IEC 60651 e 6004, devidamente calibrados através de calibradores que respeitem a IEC. 60942.

A montagem dos relatórios será feita em escritório com uso de computador que irá retirar dos equipamentos os gráficos com todos os eventos ocorridos durante as medições de 15 minutos em cada um dos pontos pré-escolhidos ao longo do trecho.

Recomendações Específicas

Visando melhor caracterizar os trabalhos de monitoramento as seguintes condições serão observadas durante a realização das medições:

- Toda medição terá duração mínima de 15 minutos;
- Situações atípicas com efeito acústico significativo darão lugar ao reinício da medição;
- Serão realizadas medições internas (com janela aberta e fechada) em receptores enquadrados na condição crítica.

Para a realização das campanhas de medição, serão utilizados equipamentos e programas de ultima geração que realizam a correção automática do LAeq, dispensando os cálculos de nível corrigidos de ruído (Lc) para ruído sem caráter impulsivo e ruído sem componentes tonais, conforme previsto no Anexo A da NBR- 10.151 (ver. Junho de 2000).

Conforme a referida Norma, todas as medições de nível sonoro serão realizadas mediante posicionamento do medidor na altura de 1,20m sobre o nível do solo e com afastamento mínimo de 2,00m com relação a muros ou outras barreiras físicas próximas. O medidor será mantido imóvel sobre tripé durante a medição. Nos casos das medições realizadas em área interna (com janela aberta e fechada), a recomendação da Norma NBR-10.151 (ver. junho de 2000) quanto ao afastamento mínimo de 2,00m com relação a paredes ou superfícies refletoras será atendida sempre que possível face ao porte dos cômodos nos quais esse tipo de medição venha a ser realizado.

As medições serão sempre suspensas quando da ocorrência de chuvas.

Para efeitos de documentação dos resultados, cada medição será registrada em uma Ficha de Medição que incluirá:

- Identificação ponto e localização em planta;
- Distancia (medida em planta) ate o limite da faixa de domínio;
- Croquis do perfil altimétrico transversal entre o ponto de medição e o limite da faixa de domínio quando for o caso;
- Perfil acústico da medição;
- Analise estatística dos dados (LAeq);
- Identificação do operador e do horário e dia da medição;
- Observações do operador.

Tanto o aparelho de medidor de nível sonoro quanto o calibrador acústico utilizado contarão com Certificado de Calibração válido emitido pelo INMETRO.

A equipe especializada responsável manterá um arquivo codificado garantindo o fácil acesso a todas as informações acumuladas. Esse arquivo será organizado com base em critérios espaciais (por “zona critica” e por ponto de medição).

Para as vibrações o aparelho de medição trabalhará com acelerômetro capaz de registrar os dados em 3 eixos com nível de velocidade em m/s e curva de resposta de 10Hz à 10Hz.

Observações

As Normas e recomendações técnicas citadas deverão ser utilizadas e apresentadas caso sejam solicitadas.

Caso se faça necessário os trabalhos de campo serão acompanhados pelos técnicos dos órgãos ambientais representados.

4.5 – Plano de Ação nas Emergências - PAE

Esse item apresenta Diretrizes para a elaboração do PAE do empreendimento Linha Leste do trecho Estação Xico da Silva a Estação UNIFOR do Metrô de Fortaleza, com o Pátio e CCO.

O presente item foi baseado na Análise Preliminar de Perigos (APP) realizada para a obra da Linha Leste, visando estabelecer uma estrutura básica a ser atendida pelas empresas contratadas para sua execução e em atendimento à norma e leis vigentes no país.

São estabelecidos os itens mínimos a serem incluídos no PAE e formalidades relativas tais como a definição de ações ao longo do ciclo de detecção, atendimento e fechamento de uma emergência. É dada ênfase à necessidade de um Plano de Comunicação de Riscos prévio à obra e ao sistema de comunicação e a coordenação conjunta de emergência, junto com da Cia de Trens Metropolitano de Fortaleza - METROFOR. Eventos que possam ser transformados em crise devem seguir a normativa interna do Metrô.

De acordo com esta diretriz, são apresentados a seguir os requisitos a cumprir por parte das empreiteiras para elaborar o PAE referente à construção da Linha Leste de Fortaleza.

O PAE a desenvolver deve seguir os requisitos das Normas vigentes no país. Os itens básicos e as boas práticas indicam seguir terminologia e linguagem adequadas à norma. O documento deve diferenciar questões associadas a perigo, consequência, vulnerabilidade, exposição e o próprio risco (que é bem diferente do perigo), mantendo a objetividade digna de um PAE, o qual deve ser um documento direcionado a ações. A referida norma está em etapa de revisão e as mudanças que serão incorporadas ainda no início de 2012 deverão ser levadas em conta para elaborar o referido PAE.

As boas práticas para PAEs indica eliminar do contexto do documento qualquer comentário vago e palavras e/ou frases que não agregam valor para a atuação de emergência. Caso seja de interesse corporativo mostrar a imagem ou demonstrar que existem mecanismos preventivos, o PAE não é o documento certo para isso. Deve ser levado em conta que na hora da emergência o documento deve orientar o usuário de forma objetiva para só uma coisa: a emergência. Qualquer discurso vago ou de auto-afirmação da cultura do empreendedor ou do construtor da obra deve fazer parte de outro tipo de documento. Comentários tais como que a empresa tem mecanismos preventivos, ou

que possui procedimentos de outro tipo não interessam. O fato de estar no atendimento a uma emergência é justamente porque as barreiras preventivas de alguma forma falharam. Qualquer outra informação fora de foco é pernicioso para consulta, treinamento ou uso direto do PAE. Saber a forma de falha para futura ação preventiva é papel da investigação de incidentes e acidentes.

Os conceitos de emergência utilizados para a área trabalhista ou na segurança do trabalho (usualmente utilizados em empreiteiras) devem ser revistos e colocados em uma situação mais abrangente visando atender a emergências associadas a riscos de segurança e saúde, risco social de terceiros (associados a lindeiros e pessoal em trânsito), patrimônio (próprio da obra e de terceiros), continuidade operacional (impacto social do atraso na operação futura).

Devido à ausência de uma análise quantitativa de riscos do sistema (social e individual) foi utilizada na APP uma matriz de riscos adequada ao sistema, visando avaliar a gravidade e a probabilidade de ocorrência dos eventos. Assim e de acordo com a norma os cenários identificados na APP e que possuem impacto crítico ou catastrófico do ponto de vista da matriz de riscos devem ser mitigados em termos emergenciais.

O que interessa é que o PAE atenda à norma ambiental, como disparar o alarme/comunicação de emergência, o que deve ser atendido (cenários), quem atende (acionamento, responsáveis), como atender (sistemas de comunicação e sua redundância e instruções que atendem aos cenários), porquê (os próprios cenários identificados na análise de perigo e/ou de risco e investigação de acidentes/incidentes), quando (tempos de atendimento e logística associada), os recursos disponíveis para atender à cada tipo de emergência em tempo e de acordo com as dimensões de perigo e risco associadas e identificadas na APP.

Mesmo que na fase de implantação das obras o Metrô prevê a elaboração de um Programa de Prevenção de Riscos- PPR, a ser apresentado pelas Empreiteiras, isto não descarta a necessidade do Plano de Ação de Emergência correspondente. Ter um PPR não significa nada se não forem mitigados os perigos associados aos cenários.

Mesmo assim, se os controles dos perigos e as medidas preventivas falharem serão desenvolvidos os cenários identificados e a necessidade de atendimento emergencial.

O PPR estabelece regras e padrões de procedimentos a fim de se evitar acidentes e incidentes (atuando sobre o perigo, sobre uma eventual consequência possível e/ou pela redução da vulnerabilidade associada). Já o PAE define as ações a serem seguidas caso ocorra um risco associado a um perigo sob desenvolvimento ou já desenvolvido.

Fica consolidada a necessidade da definição das ações e medidas a serem tomadas em situações de alarme de emergência em toda a cadeia de eventos associada até o domínio total do evento e saída da própria emergência. É redundante, porém importante dizer a necessidade de estruturação para a emergência e da relevância da interface entre o Metrô, as empreiteiras e o treinamento teórico e prático mediante simulados do pessoal comprometido na obra da Linha Leste, bem como a difusão em tempo dessas informações às pessoas e instituições públicas a participar direta ou indiretamente nas situações de emergência.

É importante também destacar a necessidade de que o próprio Metrô e as empreiteiras tendam a unificar e contextualizar os conceitos associados a perigo, risco, vulnerabilidade, emergência, alarme, atendimento, rotinas de emergência, emergência operacional, entre outros para o próprio PAE. Esta unificação de linguagem é importante já que se observa “no mercado” uma grande profusão de termos e conceitos provenientes de diferentes escolas e/ou culturas por parte de quadros gerenciais e de linha que coexistem em instituições e empresas.

Por solicitação foram incluídos a esta diretriz a análise histórica de acidentes disponível para o método NATM-New Austrian Tunneling Method. Não foram obtidas informações de bancos de dados de acidentes para os métodos de Construção por tuneladora -TBM e de vala a céu aberto – VCA relacionadas a obras similares.

Objetivo

O objetivo é estabelecer as diretrizes para que as empresas a serviço da obra da Linha Leste do Metrô cumpram com os requisitos das normas existentes no país.

Operações Objeto do PAE

O PAE deverá atender ao projeto executivo da Linha Leste e baseado no Projeto Funcional, Consolidação do Traçado e Posicionamento de Estações, da Companhia de Transportes Metropolitanos - METROFOR.

Diretrizes para a Elaboração do PAE

Estrutura do PAE a desenvolver com atendimento à O atendimento às normas compreende :

Estrutura do documento:

1. Definições básicas e glossário
2. Introdução
3. Estrutura do plano de ação de emergência
4. Breve descritivo e caracterização da operação construtiva
5. Áreas de abrangência e limitações do plano de ação de emergência
6. Categorias de emergência a ser atendidas em concordância com os procedimentos internos do Metrô
7. Cenários acidentais atendidos
8. Área de abrangência e limitações do plano
9. Estrutura organizacional e organograma para controle de emergências e interfase com o próprio Metrô e os órgãos públicos associados a cada tipo de emergência.
10. Atribuições e responsabilidades
11. Fluxograma de acionamento envolvendo a empreiteira, o Metrô e os órgãos associados a cada tipo de emergência
12. Rotinas para desencadeamento das ações de emergência
- 12.1 Categoria da emergência
- 12.2 Definição do tipo de acionamento e medidas de emergência a tomar

13. Integração do PAE com o plano de gerenciamento de crise atualmente existente no Metrô – eventos iniciadores de crise.
14. Filosofia de comunicação empreiteira, Metrô e órgãos públicos
15. Recursos disponíveis
- 15.1 Bases de Emergência e Bases de Apoio Previstas
- 15.2 Recursos Humanos
- 15.3 Recursos Materiais
- 15.4 Veículos, Materiais e Equipamentos
- 15.5 Equipamentos de Comunicação
16. Comunicação com organismos externos e público
- 16.1 Órgãos Externos com conhecimento do PAE
- 16.2 Plano de Comunicação de Riscos da Obra visando informar sobre acionamento de emergência (desejável).
- 16.3 Imprensa – Definição clara de quem comunica acidentes dentro da estrutura hierárquica.
17. Procedimentos de coordenação entre os órgãos participantes
18. Encerramento da emergência
19. Ações pós-emergência
20. Registro de emergências
21. Considerações para implantação e administração do plano
- 21.1 Implantação do Plano
- 21.2 Administração e Revisão do Plano e incorporação de eventuais novos cenários
22. Treinamento de emergência, exercícios teóricos e práticos e cronograma de simulados com envolvimento de órgãos públicos
23. Lista de acionamento, composição de brigadas

- 24. Procedimentos emergenciais previstos para cada cenário
 - 24.1 Investigativos: grau de abrangência do cenário, raios de risco associado ao cenário, estabelecendo o raio seguro para delimitar a evacuação pública (trânsito, lindeiros, etc.)
 - 24.2 Básicos: evacuação do local da obra, evacuação de lindeiros, paralisação de atividades externas dentro do raio de risco previsto para cada cenário,
- 25. Documentos anexos: plantas de localização da instalação e layout, incluindo a vizinhança sob risco, listas de acionamento (internas e externas), listas de equipamentos, sistemas de comunicação e alternativos de energia elétrica, relatórios.

Divulgação do plano

A divulgação do plano deve ser realizada antes de qualquer início de operações. Antes do início das operações deverá ser realizado como mínimo um simulado.

Etapas Construtivas do Projeto a Ser Atendidas pelo PAE

Cenário 1: Durante a construção do túnel pelo método TBM (tuneladora) e na presença de pressão de água elevada quando da parada da máquina, poderá ocorrer a inundação da máquina com líquido/lama e possibilidade de afundamento do solo e danos a lindeiros causada por drenagem insuficiente, sondagem ineficiente, rompimento de adutora no local ou existência de poço d'água não mapeado.

Cenário 2: Durante a construção do túnel, pelo método TBM (tuneladora) ocorre um cenário acidental relativo a ruptura de tubulações tais como gás natural (explosão confinada, bola de fogo ou jato de fogo em caso de ruptura de tubulação desta utilidade), inundação no caso de ruptura de adutora, curto-circuito no caso de intervenção em fios de alta tensão enterrados, com impacto no local da obra e lindeiros.

Cenário 3: A ausência de cadastros atualizados e documentos “as built” das utilidades de terceiros pode provocar acidentes pela intervenção durante a obra. Dentro dos cenários estão a inundação da máquina e recalque do solo (ruptura de adutora); contaminação (ruptura de coletor de esgoto

e/ou pluma poluente não identificada) ou jato de fogo, explosão confinada e bola de fogo (tubulação de gás natural). O efeito do recalque pode impactar nos lindeiros e os eventos envolvendo gás natural e contaminação pode afetar o pessoal da obra e até terceiros.

Cenário 4: Durante construção do túnel pelo método TBM (tuneladora) a presença de contaminantes do solo (ex. plumas contaminantes) pode provocar selagem inadequada no início da perfuração e conseqüente recalque do solo e até colapso do maciço devido à entrada de água constante sem a retirada adequada de material de escavação.

Cenário 5: A falha de transdutores de pressão da máquina TBM provoca erros de monitoramento de pressões, levando à operação errada da máquina, com possibilidade de recalque do solo e danos em lindeiros.

Cenário 6: Durante o processo normal de uso da máquina TBM a ocorrência de erro humano pode provocar a inundação da máquina, com possibilidade de afundamento do solo e afetando os lindeiros e erros tais como desvio de trajeto, com impacto no cronograma da obra (impacto social do atraso desta).

Cenário 7: Durante o processo normal de uso da máquina TBM a falha de equipamentos de execução de ensaios tecnológicos poderá induzir a erros na operação e provocar a inundação da máquina, possibilidade de afundamento do solo, e até colapso estrutural, afetando os lindeiros e com impacto social originado pelo atraso da obra.

Cenário 8: Durante o processo normal de uso da máquina TBM eventuais erros de especificação do concreto para o solo do local pode gerar colapso estrutural, afundamento do solo e inundação da máquina, com possibilidade de afetar os lindeiros e provocando impacto social relativo ao atraso da obra.

Cenário 9: Durante o processo normal de construção de túnel pelo método TBM, NATM ou VCA, a ausência de informação georeferenciada ou cadastro não atualizado de utilidades de terceiros e de outras interferências poderá provocar acidentes na obra, com impacto em serviços de terceiros (ex.: gás natural, água, telefonia, eletricidade) com comprometimento do cronograma da e aumento do custo desta.

Cenário 10: Durante o processo normal de construção de túnel pelo método NATM, o tratamento inadequado do maciço, seja por erro laboratorial ou de interpretação de dados, poderá ocasionar deslocamentos no túnel, colapso e recalques acentuados podendo afetar os lindeiros, com comprometimento do cronograma da obra (impacto social do atraso).

Cenário 11: Durante a construção pelo método VCA, erros laboratoriais ou de interpretação de dados geotécnicos do maciço podem causar acidente, seja colapso ou recalque do solo ao redor da vala com possibilidade de danos a lindeiros e aos trabalhadores da obra.

Cenário 12: Em caso de incêndio no depósito de inflamáveis do pátio poderão ser originado efluente de incêndio de forma excessiva, com impacto na rede pública (pluvial e esgoto) e meio ambiente.

Cenário 13: A infiltração de produtos inflamáveis e/ou tóxicos nas instalações subterrâneas, provenientes de vazamentos de instalações externas ao Metrô ou resultantes de passivos ambientais de terceiros, podem provocar explosão confinada, incêndio e intoxicação de pessoas por fumaça (aguda) e/ou intoxicação crônica de pessoal em contato diário com a área contaminada.

A classificação de novos cenários que identifiquem situações críticas ou catastróficas ou a necessidade de atendimento emergencial mesmo sendo de menor importância, devem ser classificados de acordo com a matriz de riscos a seguir, visando manter uniformidade nos critérios de gerenciamento de riscos.

Princípios para o Desenvolvimento do PAE

O plano deve ter como objetivo estabelecer as linhas de ações a serem seguidas pelas empreiteiras a serviço da construção da Linha Leste do Metrô e órgãos públicos, nominalmente envolvidos no escopo deste Plano, visando a adoção de procedimentos coordenados, que permitam o controle eficaz de emergências segundo os cenários acidentais identificados e outros cenários eventualmente novos a ser incorporados na manutenção do próprio PAE.

Princípios fundamentais do plano

Uma vez acionado a comunicação de emergência, e/ou tiver declarado o estado de emergência, seja esta real ou simulada, vigoram as seguintes disposições:

- 1) As regras e tarefas decorrentes da emergência têm prioridade sobre quaisquer outras;
- 2) A hierarquia funcional da empresa fica dissolvida para dar lugar à única organização funcional atuante, a do Plano de Ação de Emergência; seguindo o organograma funcional;
- 3) A aplicação do plano é referente a cenários envolvidos na obra de construção da linha Leste que afetem a área externa ou a eventos externos que afetem o desenvolvimento seguro dos trabalhos na obra.
- 4) O plano deverá ser aplicável dentro da obra e, caso necessário, é solicitada a colaboração pública para o atendimento à emergência associada a áreas externas e público.
- 5) O tempo de investigação técnica de um evento associado à construção deve ser tão curto quanto aceitável visando a intervenção externa e de evacuação de lindeiros e público em geral em tempo e antes que ocorra o agravamento do cenário detectado.
- 6) A hierarquia funcional é restabelecida logo após o controle da emergência.
- 7) Permanece ativa a responsabilidade funcional do Plano de Ação de Emergência, decorrente das tarefas de comunicação interna e externa da emergência, do atendimento posterior a todo e qualquer efeito decorrente da emergência, seja este interno e/ou externo ao empreendimento, da volta à normalidade operacional, do registro do incidente/acidente, investigação do mesmo e conservação e documentação de provas.

Definição de emergência e cenários atendidos pelo PAE

Define-se uma emergência como toda situação gerada por um acidente ou ocorrência perigosa, onde haja necessidade imediata de intervenção interna e externa no local em questão para conter e controlar as consequências, preservar a integridade das pessoas, minimizar os danos à propriedade e meio ambiente e minimizar a interrupção das atividades.

O plano deverá prever o acionamento coordenado de diversos elementos componentes da lógica emergencial: Brigada de Emergência, Bombeiros, Polícia Militar, Polícia Rodoviária, Polícia Civil, Defesa Civil, Órgãos Ambientais, institutos de pesquisa e de perícia, Universidades, dentre outros, e o mecanismo de comunicação emergencial incluindo as circunvizinhanças da instalação até o raio de risco considerado como distância segura para o cenário em desenvolvimento.

Estabelecer por meio de matrizes como exemplificado abaixo as ações para Comunicação de Emergência; Ações durante emergência; Saída da Emergência. A matriz de Comunicação e Emergência deverá seguir para cada tipo de cenário (se não for possível uma matriz geral) o exemplo abaixo. A modalidade da atuação e os itens desta matriz dependerão em parte da forma de gerenciamento da emergência e da atuação adotada da gestão da segurança da empreiteira a cargo da obra:

O QUE FAZER ?	QUEM FAZ ?	QUANDO FAZ ?	ONDE FAZ ?	COMO FAZ ?	PORQUE FAZ ?
Reconhecer a emergência em local da obra.	Operador da tuneladora	Nomomento da emergência	Na própria saída de controle da máquina	Pelo monitoramento de pressão na máquina	Comunicar o evento ocorrido
Seguem assim todos os passos do ciclo de emergência	-----	-----	-----	-----	-----

Área de abrangência e limitações do plano

O PAE deverá delimitar claramente sua área de atuação, os limites de responsabilidade de cada um dos envolvidos e os objetivos do plano para atender a emergências, áreas de atuação é as partes envolvidas.

Estrutura organizacional, atribuições e responsabilidades

Nesta etapa deve ser definida a responsabilidade gerencial sobre o Plano, da Coordenação e a subordinação e hierarquia das pessoas associadas à emergência sempre levando em conta os cenários acidentais.

A responsabilidade pela manutenção do plano e dos sistemas de segurança, alarme/detecção, recursos à disposição e comunicação.

A responsabilidade pela comunicação externa de emergências deve ser definida e forma integração com os responsáveis por emergência do Metrô.

4.6 - Programa de Proteção ao Patrimônio Artístico, Cultural e Arqueológico.

A obra do Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR constitui um empreendimento que traz modificações significativas ao meio ambiente, podendo colocar em risco a integridade do patrimônio natural e cultural, caso não sejam implementados estudos e programas apropriados.

O patrimônio não se restringe, entretanto, aos remanescentes das populações nativas que habitaram a área. Na década dos anos 80, na sua segunda metade, fruto da Política Nacional do Meio Ambiente, nascia o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, a quem cumpria estabelecer as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação do Impacto Ambiental, como um de seus instrumentos.

A Resolução CONAMA Nº 001, de 23/01/86 define, arrolando as atividades que considera como modificadoras do meio ambiente estabelecem os critérios para o licenciamento de tais atividades. As obras estão incluídas neste rol, dependendo, portanto, da elaboração de um estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, para sua implantação.

A mesma RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, ao delinear a amplitude do estudo de impacto ambiental a ser desenvolvido, estabelece, no bojo da análise do impacto sobre o meio sócio-econômico, um destaque para os “sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade”.

O EIA/RIMA, em seu capítulo “Diagnóstico” promoveu, em estágio inicial a identificação e caracterização dos bens patrimoniais artístico, cultural e arqueológico existentes na área de influência do empreendimento, bem como as origens desses bens, sejam das populações nativas sejam dos colonizadores, para subsidiar a avaliação dos impactos gerados, a proposição de medidas mitigadoras para impactos negativos e a adoção de um programa de recuperação e salvamento de bens a serem afetados irreversivelmente. Na área de influência direta não foram encontrados nenhum bem identificado como arqueológico. Na área do Centro de Comando Operacional – CCO, próximo à Estação Chico da Silva existem possibilidades de bens patrimoniais.

Tal Diagnóstico constituiu assim, um primeiro passo para o reconhecimento do potencial arqueológico da área atingida e, em etapa posterior objetivando dotar-se este componente do adequado nível de precisão e detalhamento foi desenvolvido, após pesquisa bibliográfica adicional, um levantamento exaustivo de campo, com caminhadas sistemáticas, sondagens no terreno e coleta de informações orais em toda a área do empreendimento.

No que diz respeito ao levantamento do patrimônio cultural imaterial serão inventariadas as manifestações culturais da população residente como os saberes ou modos de fazer, as celebrações, as formas de expressão e os lugares, conforme recomendações do INRC (Inventário Nacional de Referências Culturais) do IPHAN.

Os dados obtidos com a execução dos estudos serão divulgados junto à população local através de programas de educação patrimonial que deverão ser realizados junto às escolas ou grupos organizados localizados nas proximidades do empreendimento.

Os imigrantes, ao chegarem do interior, traziam para a capital as mais diversas formas de expressões artísticas, dentre estas se destacavam o bordado, a tapeçaria, o artesanato de palha, além das artes de entalhar e esculpir em madeira.

Tais trabalhos serviam como atividades profissionais para aqueles que se fixavam e ainda não eram detentores de emprego, tornando-se práticas cotidianas que marcariam fortemente a identidade local.

A implantação de um Programa de Investigação e Resgate do Patrimônio Arqueológico é justificada na Constituição Brasileira em vigor que assegura ao patrimônio arqueológico a categoria de patrimônio cultural a ser institucionalmente protegido, condição reiterada pelo fato do Brasil ser signatário de uma série de resoluções elaboradas em convenções internacionais direcionadas à atualização de conceitos, normas e práticas aplicáveis ao gerenciamento do patrimônio cultural do país.

O patrimônio arqueológico brasileiro é um bem público sob a tutela da União, reconhecido e protegido pela legislação, tendo por gestor o IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. A preservação dos recursos arqueológicos do país é oficialmente assegurada por um vasto corpo legislativo que vem sendo aprimorado ao longo do tempo, sobretudo com a adoção de

medidas mais eficazes, incluindo algumas de caráter punitivo, visando garantir o gerenciamento e a manutenção do acervo arqueológico nacional.

Legislação Específica

A legislação específica que rege esse tema está representada pelos seguintes atos:

- Lei nº 3.924, de 26/07/1961, que proíbe a destruição ou mutilação, para qualquer fim, da totalidade ou parte das jazidas arqueológicas, o que é considerado crime contra o Patrimônio Nacional.
- Resolução CONAMA nº 01, de 23/01/1986, que estabelece que os sítios e monumentos arqueológicos devam ser objeto de consideração para a emissão das licenças Prévia, de Instalação e Operação de empreendimentos que causem impacto significativo ao meio ambiente.
- Portaria SPHAN / MinC nº 07, de 01/12/1988, que normaliza e legaliza as ações de intervenção junto ao Patrimônio Arqueológico Nacional.
- Portaria IPHAN / MinC nº 230, de 17/12/2002, que define o escopo dos estudos arqueológicos a ser desenvolvidos nas diferentes fases de licenciamento ambiental.

Objetivos

O objetivo principal deste Programa é conscientizar o público em geral e, em particular, os trabalhadores do trecho, através de palestras e de outros meios de divulgação, quanto à importância do patrimônio arqueológico e cultural para as comunidades impactadas, fazendo com que estes cidadãos sejam agentes de otimização do monitoramento no seu próprio local de trabalho.

Também se tem como objetivo deste programa a realização de um estudo nas áreas de influência do empreendimento objetivando diagnosticar o potencial para a ocorrência de vestígios de interesse ao patrimônio cultural brasileiro, históricos ou arqueológicos, visando sobretudo, identificar os riscos a que estes possam ser submetidos em decorrência das

atividades necessárias à implantação do empreendimento, bem como a elaboração de um Projeto de Prospeção com base nos dados do Diagnóstico da área e Resgate Arqueológico, sempre que necessário.

Principais Ações

A identificação das partes interessadas ao Projeto deve ser estabelecida um grupo multidisciplinar composto, no mínimo, de representantes dos setores de Meio Ambiente, Segurança do Trabalho, Assistência Social, Administração Contratual, Administrativo, RH, Planejamento, Produção, Engenharia e Gerência da Obra.

Este grupo deve realizar uma ou mais reuniões a fim de identificar quais as partes interessadas ao Projeto, ou seja, qualquer pessoa ou grupo que tem interesse ou pode ser afetado pela operação do Projeto, bem como definir quais mecanismos serão usados para identificar as percepções das partes interessadas com relação à Obra.

As necessidades e expectativas das partes interessadas identificadas devem ser registradas e compiladas na Planilha de Levantamento de Aspectos da Responsabilidade Social e Impactos Sociais.

A identificação dos aspectos da responsabilidade social deve considerar as interações do Projeto com o meio ambiente, contexto econômico e contexto social associado as suas relações, processos, produtos e serviços.

Como resultado do processo de identificação dos aspectos / impactos, deve ser elaborado uma planilha. Essa planilha deve ser atualizada sempre que ocorrerem eventos que possam alterar as avaliações dos aspectos/impactos, como os descritos abaixo:

- Alterações nos projetos;
- Alterações nos métodos construtivos;
- Alterações nos procedimentos;
- Introdução / início de novas atividades;
- Alterações de produtos ou serviços;

- Alteração da legislação e outros requisitos;
- Alteração das partes interessadas.

Nas reuniões internas, externas (cliente), com fornecedores, em eventos realizados com a comunidade e na ouvidoria (quando se aplicar) podem ser identificadas essas necessidades de atualização.

As relações com as partes interessadas são identificadas e listadas na planilha para levantamento dos aspectos e impactos sociais. Os processos executados e suas principais atividades, bem como os produtos e serviços relativos ao empreendimento são identificadas e listadas na planilha de levantamento de aspectos e impactos ambientais e planilha de levantamento de perigos e danos à saúde e segurança do trabalho.

A identificação das partes interessadas e suas percepções, os desenhos de processo estabelecidos no Plano do Sistema Integrado de Gestão, bem como a EAP (Estrutura Analítica de Projeto), as OS's (Ordens de Serviço), as atividades de apoio (manutenção, almoxarifado, área administrativa, refeitório, ambulatório, etc.) e as atividades subcontratadas, devem ser referência para o levantamento.

Uma equipe multidisciplinar, com no mínimo três profissionais, sendo um da área de Assistência Social, um da área Administrativa / RH e outro da área de Administração Contratual, deve fazer essa identificação, para que o trabalho seja consistente e tenha a maior abrangência possível.

Diagnóstico Arqueológico e do Patrimônio Histórico

Os serviços de Diagnóstico Arqueológico e do Patrimônio Histórico consistem de:

- Levantamento bibliográfico e análise crítica da documentação escrita, cartográfica e iconográfica, com o objetivo de elaborar um quadro Arqueológico e Etnohistórico Regional que deverá embasar a pesquisa nas áreas sob licenciamento.

- Consulta aos arquivos dos órgãos de preservação (municipais, estaduais e federais) com o objetivo de relacionar os bens arqueológicos e históricos tombados, em processo de tombamento ou de interesse existentes nas áreas sob licenciamento.
- Elaboração de projeto de Diagnóstico Arqueológico para as áreas sob licenciamento, em conformidade com a Portaria IPHAN n° 230/02 e Resolução do COEMA.
- Realização de vistoria de campo nas áreas direta e indiretamente afetadas pelas obras sob licenciamento, com elaboração de documentos técnicos (fichas cadastrais, fotografias) que permitam uma avaliação objetiva dos resultados.
- Elaboração de documento indicativo do patrimônio arqueológico e histórico, tanto existente como potencial (Carta de Zoneamento) das áreas, com base nos dados obtidos a partir da análise documental e dos trabalhos de campo.
- Proposição de alternativas visando a mitigação do impacto ao patrimônio arqueológico e histórico, identificado e potencial, em concordância com a legislação vigente para atendimento às exigências dos órgãos de Licenciamento Ambiental.
- Apresentação do Relatório de Diagnóstico e protocolo junto ao IPHAN, com acompanhamento do processo até a emissão do parecer pelo órgão competente.

Prospecção Arqueológica

Os serviços de Prospecção Arqueológica consistem de:

- Elaboração de projeto de Prospecção Arqueológica, levando em conta os dados apresentados pelo Diagnóstico Arqueológico, e observando eventuais instruções indicadas no parecer emitido pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, com o estabelecimento de procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas, permitindo a obtenção de Portaria específica junto ao IPHAN.
- Apresentação do Projeto de Prospecção Arqueológica junto ao IPHAN, com obtenção de protocolo e acompanhamento do processo até a obtenção da Portaria, sem a qual os trabalhos não poderão ser iniciados.

- Realização de sondagens, tradagens ou quaisquer métodos de acesso ao subsolo em áreas não edificadas antes do início das obras, de maneira a evitar a destruição inadvertida de possíveis vestígios arqueológicos soterrados, sendo estas atividades coordenadas por arqueólogo qualificado (Arqueólogo ou categoria superior).
- Acompanhamento, por parte de profissional qualificado (Arqueólogo ou categoria superior), do processo de demolição dos bens imóveis previstos, bem como do trabalho de remoção do entulho, de forma que estas atividades não interfiram em possíveis vestígios arqueológicos presentes no solo.
- Realização de sondagens, tradagens ou quaisquer métodos de acesso ao subsolo nas áreas expostas após a demolição dos bens imóveis, sendo estas atividades coordenadas por profissional qualificado (Arqueólogo ou superior).
- Delimitação física de possíveis áreas que contenham vestígios arqueológicos, visando isolá-las das demais áreas de obra e entrega dos resultados do estudo aos órgãos licenciadores envolvidos.
- Apresentação ao IPHAN de Relatório Final de Prospeção e do Plano de Resgate Arqueológico, com descrição detalhada dos métodos a serem empregados e caracterização dos pacotes arqueológicos, tais como dispersão em superfície, profundidade e concentração dos vestígios.

Resgate Arqueológico

Os serviços de Resgate Arqueológico consistem de:

- Execução de intervenções no subsolo (sondagens, tradagens, escavações em superfícies amplas), coordenadas por Arqueólogo Sênior ou pelo Arqueólogo Coordenador, com o objetivo de caracterizar e documentar o contexto arqueológico em que se inserem os vestígios detectados durante a etapa de Prospeção, bem como promover a coleta do material arqueológico e de amostras para análises físicas e químicas.
- Execução de serviços de curadoria do material recuperado, incluindo limpeza, numeração, catalogação e acondicionamento do mesmo.

- Envio de amostras para quaisquer análises necessárias à caracterização adequada do contexto arqueológico (datação, granulometria, geoquímica, micromorfologia).
- Análise do material arqueológico recuperado, realizada por arqueólogo qualificado, com apresentação de sua caracterização tecnológica, características físicas e possível filiação cultural.
- Elaboração de Relatório Final, contendo os resultados obtidos pelas etapas de Prospeção e Resgate, incluindo toda a documentação primária produzida, como plantas dos locais trabalhados com as áreas de intervenção assinaladas, fichas e croquis de sondagem, fichas de escavação, perfis estratigráficos e fotografias.

Produtos

Para cada fase e/ou etapa dos serviços de diagnóstico, prospecção e resgate serão emitidos relatórios contemplando as análises efetuadas, o andamento dos trabalhos, o resultado e as recomendações, lembrando que todo relatório emitido deverá ser submetido ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, para aprovação, em conformidade com o projeto aprovado, destacando-se, sem a eles se limitar, os seguintes:

- Relatório de Diagnóstico de todas as áreas, identificando as frentes de trabalho, contemplando a análise e respectivo resultado conclusivo do serviço em pauta.
- Relatórios parciais de prospecção relativos a cada frente de trabalho, contendo os resultados obtidos durante a execução dos serviços de prospecção, de acordo com o projeto aprovado.
- Relatório Final de Prospeção e Plano de Resgate do objeto do contrato, baseado nos relatórios de prospecção de cada frente de trabalho.
- Relatório Final de Prospeção e Resgate, contendo os resultados obtidos pelas etapas de Prospeção e Resgate, que deverá ser protocolado e aprovado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN.
- Divulgação dos resultados obtidos, tanto na forma de artigos científicos em periódicos acadêmicos reconhecidos, como na forma de materiais de divulgação científica (folhetos, livros e outras mídias).

4.7 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais ou PPRA é um programa estabelecido pela Norma Regulamentadora NR-9, da Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho, do Ministério do Trabalho.

Este programa tem por objetivo, definir uma metodologia de ação que garanta a preservação da saúde e integridade dos trabalhadores face aos riscos existentes nos ambientes de trabalho.

A legislação de segurança do trabalho brasileira considera como riscos ambientais, agentes físicos, químicos e biológicos. Para que sejam considerados fatores de riscos ambientais estes agentes precisam estar presentes no ambiente de trabalho em determinadas concentrações ou intensidade, e o tempo máximo de exposição do trabalhador a eles é determinado por limites pré-estabelecidos.

Agentes de Risco

São aqueles decorrentes de processos e equipamentos produtivos podem ser:

- Ruído e vibrações;
- Pressões anormais em relação a pressão atmosférica;
- Temperaturas extremas (altas e baixas);
- Radiações ionizantes e radiações não ionizantes.

Agentes químicos são aquelas decorrentes da manipulação e processamento de matérias primas e destacam-se:

- Poeiras e fumos;
- Névoas e neblinas;
- Gases e vapores.

Agentes biológicos são aqueles oriundos da manipulação, transformação e modificação de seres vivos microscópicos, dentre eles: genes, bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, e outros.

Objetivos do programa

O objetivo primordial e final é evitar acidentes que possam vir a causar danos à saúde do trabalhador, entretanto existem objetivos intermediários que assegurarão a consecução da meta final.

Objetivos intermediários:

- Criar mentalidade preventiva em trabalhadores e empresários.
- Reduzir ou eliminar improvisações e a "criatividade do jeitinho".
- Promover a conscientização em relação a riscos e agentes existentes no ambiente do trabalho.
- Desenvolver uma metodologia de abordagem e análise das diferentes situações (presente e futuras) do ambiente do trabalho.
- Treinar e educar trabalhadores para a utilização da metodologia.

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá incluir as seguintes etapas:

- Antecipação e reconhecimento dos riscos;
- Estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle;
- Avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores;
- Implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia;
- Monitoramento da exposição aos riscos;
- Registro e divulgação dos dados.
- Obrigatoriedade da implementação do PPRA.

A Legislação é muito ampla em relação ao PPR, as atividades e o número de estabelecimentos sujeitos a implementação deste programa são tão grandes que torna impossível a ação da fiscalização e em decorrência disto muitas empresas simplesmente ignoram a obrigatoriedade do mesmo.

A lei define que todos empregadores e instituições que admitem trabalhadores como empregados são obrigadas a implementar o PPRA.

Em outras palavras, isto significa que praticamente toda atividade laboral onde haja vínculo empregatício está obrigada a implementar o programa, ou seja: indústrias; fornecedores de serviços; hotéis; condomínios; drogarias; escolas; supermercados; hospitais; clubes; transportadoras; magazines etc. Aqueles que não cumprirem as exigências desta norma estarão sujeitos a penalidades que variam de multas e até interdições.

Fundamentalmente o PPRA visa preservar a saúde e a integridade dos trabalhadores por meio da prevenção de riscos, e isto significa:

- Antecipar; reconhecer; avaliar e controlar riscos existentes e que venham a ser introduzidos no ambiente do trabalho.

Opções de implementação do programa

As opções para elaboração, desenvolvimento, implementação do PPRA são:

- Empresas com SESMT - neste caso o pessoal especializado do SESMT será responsável pelas diversas etapas do programa em conjunto com a direção da empresa.
- Empresas que não possuem SESMT - nesta situação a empresa deverá contratar uma firma especializada ou um Engenheiro de Segurança do Trabalho para desenvolvimento das diversas etapas do programa em conjunto com a direção da empresa.

Precauções e cuidados

A principal preocupação é evitar que o programa transforme-se no principal objetivo, e a proteção ao trabalhador transformem-se em um objetivo secundário. Muitas empresas conseguem medir a presença de algum agente em partes por bilhão (ppb) e utilizam sofisticados programas de computador para reportar tais medidas, entretanto não evitam e não conseguem evitar que seus trabalhadores sofram danos a saúde. Algumas empresas de pequeno e médio porte, não possuindo pessoas especializadas em seus quadros, contratam serviços de terceiros que aproveitam a oportunidade para vender sofisticadas tecnológicas úteis para algumas situações e absolutamente desnecessárias para outras.

O PPRA é um instrumento dinâmico que visa proteger a saúde do trabalhador e, portanto deve ser simples pratico objetivo e acima de tudo facilmente compreendido e utilizado.

4.8 - Programa de Controle da Saúde Pública

O público alvo do Programa de Controle da Saúde Pública e Saneamento são compostos de dois segmentos: i) os moradores da área de Influência Direta (AID) pelo empreendimento; e ii) os trabalhadores no empreendimento.

Além das alterações ambientais decorrentes da preparação e execução das obras, a realização do empreendimento deverá atrair um contingente de pessoas que, de alguma forma, alteram as condições de saúde da população já estabelecida.

As alterações podem se dar em função do aumento da concorrência pelos serviços de saúde já oferecidos pelo poder público nos municípios, pelo surgimento ou incremento de afecções trazidas pelos migrantes (doenças sexualmente transmissíveis, principalmente), por alcoolismo, pela proliferação de vetores e dispersão de animais peçonhentos entre outros.

Os trabalhadores das obras de engenharia estarão sujeitos a uma série de eventos e afecções que poderão afetar as suas condições de saúde e sua sobrevivência: acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, alcoolismo, conflitos ou agressões pessoais que redundam em ferimentos, etc.

Assim, o empreendedor deverá adotar medidas e ações que previnam, reduzam e eliminem os impactos negativos decorrentes do empreendimento, cujos efeitos se darão sobre a população estabelecida e sobre os trabalhadores da construção do Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR.

Objetivo

O objetivo geral do Programa de controle da saúde pública é prevenir, atenuar e eliminar os impactos negativos à saúde da população residente próximo a obra, e dos trabalhadores no empreendimento, durante a sua construção. Como resultado do alcance deste objetivo espera-se, adicionalmente, a melhoria do padrão de qualidade dos serviços médicos existentes.

Metodologia

Atendimento à População Residente

Para este segmento, as ações devem se ocupar não só da ampliação quantitativa do atendimento de rotina, mas também de procedimentos que melhorem a qualidade dos serviços existentes.

Assim, além da ampliação do pessoal e de equipamentos, deve-se prever a melhoria da capacitação dos atendentes (atuais e futuros), bem como, a execução de ações de saúde e sanidade ambiental.

Considerando que os órgãos de atendimento à saúde existentes na área e no município de Fortaleza desempenham as suas atribuições voltadas às necessidades atuais, cabe ao empreendedor atender à demanda adicional devida ao empreendimento. Esse atendimento pode ser melhor executado em convênios com esses órgãos – Secretarias de Saúde, Hospitais e Clínicas administrados pelo Estado e/ou Município. Sugere-se que se defina a demanda acrescida (ainda que de forma estimada), e se negocie os convênios, com a possibilidade de revisões periódicas das necessidades. Outras possíveis ações são as seguintes:

- Comunicação à Secretaria de Estado da Saúde, através do Governo do Estado e do METROFOR, e à Fundação Nacional da Saúde – FUNASA, sobre o acréscimo populacional e a demanda por serviços de saúde, para aumento das cotas de Autorização de Internação Hospitalar – AIH, e Unidades de Cobertura Hospitalar – UCA, para o restabelecimento de metas de cobertura vacinal, de vigilância sanitária e epidemiológica. O Conselho Municipal de Saúde deve ser notificado de todas as necessidades, ações, intervenções, e ser apoiados no que for necessário e de obrigação do empreendedor bem como, deliberar a respeito das ações propostas.
- Realização avaliação dos serviços existentes; contato com o Centro de Referência Especializado em Saúde do Trabalhador – CEREST (componente do Centro Estadual de Saúde do Trabalhador – CEST, da Secretaria de Estado da Saúde), para definir estratégia e planos de ação para o atendimento aos trabalhadores no empreendimento;
- Apoio ao funcionamento do Conselho Municipal de Saúde, visando o melhor controle da aplicação dos recursos e da prestação dos serviços;
- Apoio a ações e mecanismos de combate à prostituição infantil, apoiando a resolução dos eventos porventura existentes, mas fundamentalmente, evitando os prováveis eventos devidos ao aumento da população masculina, atraída e atuando no empreendimento;
- Desenvolvimento de sistema de referência e contra-referência com a rede pública de saúde;
- Desenvolvimento de serviços de vigilância epidemiológica junto com a Secretaria de Saúde;
- Levantamento da incidência de vetores e montar plano de erradicação/controle;
- Reforço das campanhas nos programas de comunicação social e de educação ambiental, com objetivo de prevenção de endemias, de afecções causadas por insetos vetores, ofídios e outros animais peçonhentos, e de doenças sexualmente transmissíveis - DST (em especial, AIDS);
- Solicitação à Secretaria de Estado da Saúde, curso de atualização para o pessoal dos serviços de saúde do município, e apoiar o Núcleo Regional na sua realização;
- Definição da necessidade de reforço do sistema existente;

Atendimento aos Trabalhadores do Acampamento

O atendimento aos trabalhadores do acampamento e de outros empregados no empreendimento é de responsabilidade das empresas empreiteiras contratadas para a construção Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR. Ainda assim sugere-se contemplar duas ações que podem evitar/ mitigar conflitos ambientais e sociais:

- Contratar um técnico sanitarista para elaborar e conduzir o plano de sanidade ambiental do entorno do acampamento e apoiar ações de mesma natureza na prefeitura;
- Montar plano de atendimento psicológico para reduzir e resolver conflitos interpessoais e mesmo pessoais, entre os trabalhadores e moradores da área afetada.

Intervenientes e parceiros institucionais

Secretarias/Departamentos de Saúde da Prefeitura, Secretaria de Estado da Saúde/ SES, Centro Estadual de Saúde do Trabalhador – CEST, Núcleo Regional de Saúde/SESA, Conselhos Municipais de Saúde e de Proteção à Infância e à Juventude, Hospitais privados.

4.9 - Programa de Reassentamento

Este documento, traz diretrizes, critérios e procedimentos que deverão nortear a operacionalização da Política de Reassentamento no âmbito das intervenções do projeto da Linha Leste do METROFOR, que será executado pelo Governo do Estado, através da Secretaria de Infra-Estrutura.

Sua elaboração decorre principalmente da necessidade de atendimento às exigências da Política do Governo do Estado do Ceará relativa a reassentamentos involuntários, na qual se destaca preocupação com impactos sociais e econômicos que resultem de investimentos diretos da instituição e sejam causados:

(a) por alienação involuntária de terras com conseqüentes relocação/ perda de moradia, perda de bens materiais e/ou de acesso a eles ou perda de meios de geração de renda; e

(b) decorram de restrição de acesso a áreas protegidas (parques, por exemplo).

Entre os principais instrumentos requeridos estão os Planos e as Políticas de Reassentamento, que devem garantir a implementação de corretas práticas de informação, consulta, compensação, assistência, provisão de habitação ao menos equivalente à alienada, apoio pós-assentamento, etc., com atenção particular às necessidades de grupos vulneráveis eventualmente atingidos (sem-terra, idosos, mulheres, crianças, minorias étnicas – a exemplo de povos indígenas, e outros porventura não assistidos pelas legislações competentes).

No caso particular do Projeto da Linha Leste do METROFOR, a orientação dada para a etapa de avaliação remeteu à elaboração deste Marco Conceitual da Política de Reassentamento Involuntário, que deverá nortear a elaboração de Planos Específicos de Reassentamento, apenas naquelas intervenções onde tal se fizer necessário.

Há de se fazer, no entanto, ressalvas acerca da opção pela elaboração deste instrumento num momento em que ainda não são conhecidos, com exatidão, os limites físicos das intervenções previstas, nem as próprias demandas por aquisições e por relocação de famílias, decorrentes dessas intervenções. No entanto, sobre isto é válido reconhecer, de um lado, a legitimidade da preocupação do Governo do Estado com a promoção do bem-estar e da qualidade de vida dos atores locais afetados pelo Projeto da Linha Leste do METROFOR; e de outro, certo conforto nas estimativas feitas, proporcionado pelos estudos preliminares realizados pelos técnicos da Secretaria de Infra-Estrutura - SEINFRA, bem como pelos consultores contratados para a elaboração da avaliação sócio-ambiental da área de intervenção do Projeto.

Assim, considera-se, de antemão, a expectativa de que não sejam em grande número os reassentamentos no âmbito da maioria das intervenções previstas. O levantamento e a análise de dados mais precisos ocorrerão, neste caso, quando do encaminhamento dos projetos executivos, ocasião em que estarão melhor definidos a área a ser utilizada e a caracterização da comunidade afetada, bem como os impactos gerados pelas mesmas.

Eventuais desapropriações e reassentamentos estarão, portanto, sujeitos não apenas às diretrizes gerais deste documento e com as legislações federal, estadual e municipal, mas às ações previstas em Planos Específicos de Reassentamento, a serem produzidos, de acordo com essas diretrizes, para aquelas intervenções que exigirem remanejamento de população.

Adicionalmente, cumpre destacar, a preocupação com a necessidade de aproximar as exigências feitas pelas diretrizes emanadas do Governo do Estado sobre o assunto em pauta com a realidade do Ceará. Por isso, a busca por referências bibliográficas incluiu pesquisa em documentos análogos produzidos não somente no âmbito de projetos financiados em outros estados do Nordeste, mas principalmente dentro do nosso Estado.

Finalmente, reafirmam-se os objetivos da Política de Reassentamento Involuntário do Projeto da Linha Leste do METROFOR, sejam:

- Garantir a implementação de práticas sociais sustentáveis nas etapas de elaboração, execução, monitoramento e avaliação do Projeto;
- Constituir uma espécie de manual de procedimentos, referência para a elaboração futura de Planos Específicos de Desapropriação e Reassentamento, no âmbito do desenvolvimento dos projetos executivos das diversas intervenções que compõem a Carteira de Projetos; e
- Tornar públicas as orientações e diretrizes, tanto para as equipes de elaboração dos projetos executivos (empresas contratadas), como para a população atingida e para os responsáveis pela implementação, monitoramento e avaliação das ações.

Entende-se por Política de Reassentamento Involuntário uma série de normas e diretrizes que devem ser seguidas para que o processo de reassentamento seja o mais humanizado possível, uma vez que a relocação involuntária de população tende a gerar grandes transtornos à vida das pessoas afetadas.

Uma boa Política de Reassentamento Involuntário deve, acima de tudo, garantir a recomposição da qualidade de vida das famílias afetadas nos seus vários aspectos: psicológico-emocional (fragilização das relações de afeto e identidade), físico (perda de moradia), financeiro (interrupção de atividades produtivas, com conseqüente empobrecimento), sócio-familiar (quebra da rede de apoio social, das relações de vizinhança, memória, etc.).

É importante frisar que este Plano possui caráter de amplitude e de fundamento. Assim, cada caso deverá ser analisado de forma particular, o que faz surgir necessidade de elaboração de planos específicos para as diferentes intervenções, desde que tomando como referência as diretrizes de largo espectro constantes deste documento.

Destacam-se, a seguir, alguns princípios e diretrizes de observância obrigatória no encaminhamento de processos de reassentamento:

- Equivalência: manutenção, no mínimo, do *status quo* anterior àquele existente após a execução do empreendimento. Atentar, neste caso e preferencialmente, para a busca da melhoria das condições anteriores;
- Participação dos atores locais: deve ser incentivada não apenas durante o processo de reassentamento, mas após o mesmo, e de modo permanente. Para tanto, a comunidade deverá receber orientações de especialistas sobre como proceder, por exemplo, para compor um Comitê de Reassentamento/ Conselho Comunitário, que deverá representá-la em negociações, reivindicações, sugestões, etc.;
- Informação: durante todo o processo a população afetada deve ser informada sobre a estrutura de um reassentamento – o conceito, as necessidades, os benefícios, fases, impactos positivos e negativos, as instituições envolvidas e suas devidas competências, o período de execução, o monitoramento, a avaliação, etc.;
- Minimização do número de desapropriações: no sentido de atender a este princípio, estudos anteriores devem ser realizados por uma equipe multidisciplinar, com o objetivo de encontrar soluções ambientais, arquitetônicas, urbanísticas e de engenharia que reduzam a magnitude do número de habitações desapropriadas;
- Garantia da oferta de infra-estrutura e respeito às estruturas sociais e culturais existentes: as moradias oferecidas para o reassentamento deverão atender aos requisitos de acesso a infra-estrutura básica (saneamento, iluminação, comunicação, e equipamentos e serviços sociais diversos¹), de modo a promover a melhoria das condições de moradia antes observadas, inclusive através do emprego de partidos arquitetônicos e materiais compatíveis com a cultura e os hábitos da população afetada;
- Oferta de diferentes opções de atendimento: dado que as estruturas familiares são diversas (tamanho da família, costumes, renda, necessidades, etc.), lhes deve ser oferecida uma variedade de opções de atendimento;

¹ Acesso a hospitais, postos de saúde, escolas, creches, segurança pública e demais serviços (bombeiros, ambulâncias), rede alimentícia, transporte, equipamentos de lazer, dentre outros.

- Manutenção da renda familiar: as famílias que tiverem suas atividades produtivas interrompidas e/ou reduzidas em função da alteração do *status quo* existente anterior à obra deverão ser compensadas por estas perdas, de forma a permitir-lhes a reconstrução de suas atividades no menor tempo possível; e
- Garantia do pagamento das indenizações pelo valor de reposição do imóvel, incluindo todas as benfeitorias realizadas: os laudos de avaliação deverão contemplar o levantamento de todos os imóveis afetados, incluindo as benfeitorias realizadas, que, independentemente de sua natureza, devem ser avaliadas pelo método do valor de reposição. O pagamento deve ser antecipado ou no mínimo concomitante à desocupação do imóvel.

Além dos princípios e diretrizes acima citados, destacam-se, ainda, outras condutas e boas práticas a serem adotadas quando da elaboração dos planos específicos:

- Realização, no âmbito dos cadastros, de coleta de dados complementares sobre a população a ser relocada, com o objetivo de complementar o perfil sócio-econômico traçado, fornecendo elementos significativos para o processo de reassentamento. Recomenda-se o exame e a articulação de elementos, tais como: atuação de conselhos municipais e demais instâncias na comunidade; hábitos, crenças, cultura e identidade da população; programas e projetos em andamento; etc.;
- Monitoramento/acompanhamento pela comunidade, pelos técnicos da Secretaria de Infra-Estrutura, pelos consultores contratados do Projeto e empresas responsáveis pela elaboração de projetos e execução de obras dos impactos sócio-ambientais, com o objetivo de conduzir estratégias para eliminação e/ou redução dos mesmos. Neste sentido, buscar-se-á interação harmoniosa, permanente e profissional entre as partes, de modo a compatibilizar expectativas, informações e cronogramas;
- Proposição de habitações ecologicamente corretas. A preocupação ambiental deve estar presente nas mais variadas formas de intervenção: pavimentação; equipamentos e materiais de construção; iluminação; arborização; tratamento das águas, esgotos e resíduos sólidos; preservação de recursos naturais, etc.;

- Suporte jurídico e social, a ser concedido sem ônus, bem como estruturação de um mecanismo de reclamos e de recursos administrativos a serem postos à disposição da população afetada pelo Projeto;
- Realização das negociações com a população apenas após a disponibilização de todas as opções de atendimento cabíveis. A população deverá ter liberdade de escolha entre as opções que lhe forem ofertadas, de acordo com os critérios descritos neste Planos de Reassentamento;
- Início das obras no local de origem apenas após a remoção completa das famílias diretamente envolvidas e/ou a partir de cronograma de etapas elaborado para este fim. O cronograma de execução da obra deve estar em consonância com o cronograma de reassentamento, não devendo, sob nenhuma hipótese, as famílias serem pressionadas, caso venham a ocorrer atrasos no cronograma de reassentamento; e
- Desenvolvimento de programas estratégicos e complementares de fortalecimento da identidade social e de qualificação para o mercado de trabalho. Ressalta-se a importância de parcerias com instituições públicas e privadas. Dessa forma, a aproximação com o SINE, SEBRAI, SENAC, SENAI, CENTEC, associações comunitárias, ONG's e empresas privadas são essenciais para a o processo de adaptação e construção da identidade coletiva.

Os citados elementos foram elaborados com a finalidade de nortear as ações presentes e futuras do Governo do Estado do Ceará no que diz respeito a reassentamentos. Assim, sua observância é pré-requisito para a elaboração de Planos Específicos de Reassentamento, no âmbito das particularidades das intervenções propostas.

Note-se, no entanto, que sua revisão e atualização constantes, desde que levadas a cabo por especialistas com base em dados empíricos validados legalmente, são não apenas desejáveis, mas necessárias, dado que se vive num mundo de rápidas, inesperadas e contínuas mudanças, que requer adaptações nas condutas e modos de proceder.

4.10 - Programa de Comunicação Social e Ambiental

O recente processo de desenvolvimento de uma consciência ambientalista no país vem suscitando a discussão sobre a implantação de grandes projetos e impactos sociais e ambientais a eles associados, e ao mesmo tempo contribuindo para a criação de um consenso sobre a necessidade de uma política participativa na formulação e implementação de projetos modificadores dos meios natural e antrópico. Estas novas exigências se constituem em uma conquista da sociedade no sentido da consolidação da democracia e da cidadania, respaldada pelos órgãos financiadores internacionais. O projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR se insere neste contexto.

Nos Estudos Ambientais do Projeto de Implantação da Linha Leste foram identificados uma série de impactos ambientais e sociais decorrentes do empreendimento, definidas uma série de medidas e a implantação de Programas Ambientais visando sua prevenção, minimização e compensação, ou maximização, no caso dos impactos positivos.

O Programa de Comunicação Social, objeto deste documento, integra o conjunto de Programas Ambientais propostos que compõem o Projeto Básico Ambiental (PBA) e se justifica não só em função dos impactos ambientais identificados, mas por esta busca de um novo relacionamento entre o setor público e a sociedade brasileira.

Além dos benefícios sociais mais evidentes da implantação da Linha Leste do Metrô, a saber: a expressiva melhoria da acessibilidade e mobilidade urbana da população, o sistema de transporte metroviário traz ganhos à qualidade de vida e ao meio ambiente.

Com a operação dessa linha de metrô há tendência de alteração dos hábitos e costumes dos usuários, concentração de pessoas nas áreas envoltórias das estações e alterações de uso nas regiões mais próximas.

Contudo, como foi verificado na identificação e descrição dos impactos ambientais, a implantação de uma linha de metrô na cidade também implica em significativas alterações no meio urbano, sobretudo durante a implantação do empreendimento, e pode gerar ou contribuir para uma série de transformações sobre o patrimônio econômico, social e ambiental de sua área de influência como: a alteração das rotinas da população lindeira às obras (interdição de

ruas, desvio de tráfego, alterações no trânsito, ruído, poeiras e desapropriação), inseguranças em relação a possibilidade de acidentes, desapropriação, expectativas em relação às alterações do espaço urbano, da acessibilidade, da valorização / desvalorização imobiliária, dificuldade de acesso à residência ou ponto comercial.

Com o objetivo de minimizar os impactos gerados por um empreendimento desse porte, sobretudo para a população e atividades econômicas afetadas diretamente pelas desapropriações, o processo de inserção urbana da linha é pautado por política do METROFOR que têm como diretriz a comunicação social e o relacionamento contínuo com o usuário do sistema e com a população em geral.

O relacionamento com a população e agentes públicos e privados deverá ser privilegiado de forma a assegurar a comunicação permanente sobre todas as vertentes do empreendimento: investimentos, projeto, desapropriações e execução até a etapa pré-operacional.

Essa ação tem ainda a diretriz de atendimento social diferenciado à população, preparando-a pela transparência da informação para as transformações urbanas, desapropriações e a correta utilização do sistema.

Em função do seu caráter de canal de comunicação e interação entre o empreendedor e a sociedade, caracteriza-se como o programa de maior abrangência em relação ao público a ser atingido e aos impactos que a ele estão associados. No entanto, a compreensão de que a implantação de grandes projetos, em especial os que afetam o meio natural e antrópico como o Projeto de implantação da Linha Leste, envolve uma partilha desigual de custos e benefícios entre os diversos setores sociais, recaindo os custos sociais e materiais exclusivamente sobre a população local e os benefícios para a sociedade como um todo, o que condiciona uma hierarquização dos públicos e das ações de comunicação social a serem desenvolvidas. Neste sentido, no desenvolvimento do Programa de Comunicação Social será priorizada a população diretamente afetada pelo projeto, seja por deslocamentos compulsórios, pela presença de trabalhadores ou pelos transtornos durante o período das obras.

As ações de comunicação do projeto já foram iniciadas, na prática, através dos contatos e atividades estabelecidos durante as etapas dos estudos ambientais (EIA, Audiências Públicas e formulação do Plano Básico Ambiental) e de elaboração dos projetos de engenharia. Além

destas atividades, o Governo do Estado, através das Assessorias de Imprensa, tem transmitido informações para a mídia e pela INTERNET sobre os projetos de engenharia e estudos ambientais, traçados, obras especiais, realização de audiências públicas, entre outras.

O Programa de Comunicação Social ora proposto deverá articular o conjunto de ações de comunicação social de forma a evitar conflitos de informações decorrentes de atuações diferenciadas entre as equipes encarregadas pela implantação dos Programas Ambientais e empresas contratadas para as obras e serviços na relação com a população.

Objetivos

O objetivo principal do Programa de Comunicação Social é a criação de um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade, especialmente a população afetada diretamente pelo empreendimento, de forma a motivar e possibilitar a participação nas diferentes fases do empreendimento.

São igualmente objetivos do Programa de Comunicação Social:

- Divulgar a importância do empreendimento para o desenvolvimento local e regional e para a integração dos bairros afetados com a cidade de Fortaleza e vice-versa;
- Garantir o amplo e antecipado acesso às informações sobre o empreendimento, os impactos ambientais e sociais associados e os Planos Ambiental de Construção e de Gestão Ambiental;
- Contribuir para a minimização dos impactos ambientais e sociais do empreendimento através da participação da população afetada durante todas as fases do empreendimento;
- Mitigar os transtornos causados à população e aos usuários da área durante o período de construção;
- Integrar e compatibilizar as diversas ações do projeto que envolvam comunicação e interação comunitária com o público.

Público Alvo

O Programa de Comunicação Social deverá focar diferentes públicos-alvo, que deverão ser caracterizados e identificados, como:

- População da Cidade: constituído pelas pessoas e demais atores públicos e privados (considerando lideranças locais e regionais: ONGs, Associações de Bairro, escolas, hospitais entre outros), que irão se beneficiar direta ou indiretamente pelo empreendimento.
- População Desapropriada: constituído pelas pessoas diretamente envolvidas com o empreendimento, ou seja, as que serão desapropriadas de imóveis residenciais, comerciais ou com outro tipo de uso.
- População Lindeira: constituído pelos moradores, transeuntes, comerciantes, prestadores de serviços ou instituições localizadas nas adjacências da Linha leste, que conviverão diretamente com as obras, principalmente em relação às alterações no tráfego e no sistema de transportes, reorganização física do bairro, etc.
- Futuros Usuários do Sistema: constituído pelo grupo de pessoas caracterizado como usuários em potencial da Linha 5-Lilás e de suas estações.

Responsabilidade pela execução do Programa

A execução do Programa de Comunicação Social é de responsabilidade do METROFOR através da Diretoria de Planejamento e da Gerência de Meio Ambiente e Sustentabilidade – GMS.

Ações específicas de anúncio e comunicação à imprensa deverão contar com apoio da Assessoria de Imprensa do Metrô.

Procedimentos Metodológicos

Para a elaboração do Programa adotaram-se a concepção de comunicação em seu sentido mais amplo, envolvendo a elaboração, o envio e a recepção de mensagens, e a compreensão de seu caráter de suporte às atividades do projeto nas fases de planejamento, construção e operação.

A comunicação social não se limita à disseminação de informações e elaboração de instrumentos para tal. Os contatos estabelecidos entre o empreendedor e os diferentes agentes envolvidos na obra e na implantação dos Programas Ambientais com os diversos atores sociais, quaisquer que sejam as formas utilizadas, também são ações de comunicação social, e como tal devem seguir um padrão e uma orientação comum.

A comunicação social, muito mais do que a promoção do empreendimento, deve ter por objetivo a criação de mecanismos que facilitem a participação dos setores interessados nas diversas fases do empreendimento.

A comunicação deve objetivar o correto entendimento dos impactos sobre a vida dos diferentes grupos afetados, enfatizando as razões pelas quais isto ocorre, os direitos que lhes correspondem e as formas pelas quais serão ressarcidos, não devendo criar, em momento algum, falsas expectativas.

A comunicação social deve ser utilizada para a obtenção de um relacionamento construtivo do empreendedor com os diferentes setores sociais. Para tal deve se garantir o acesso antecipado às informações relacionadas ao empreendimento e às atividades necessárias à sua implantação, com uso de linguagem e instrumentos de comunicação apropriados a cada público.

Para a elaboração do Programa de Comunicação Social foram desenvolvidas as seguintes atividades:

Levantamento e Análise dos Estudos Existentes

O Programa de Comunicação Social teve como principais fontes de informação os Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento, além dos estudos realizados para a elaboração dos Programas Ambientais na fase de Projeto Básico Ambiental, aprofundando, onde se fez necessário, o diagnóstico ambiental da área.

Constituíram-se em importantes subsídios a análise de documentação do processo de consultas promovidas pelas empresas projetistas através de reuniões com representantes governamentais e da sociedade civil organizada possibilitando não só identificar a mobilização

das entidades interessadas no projeto como apreender os questionamentos e demandas em relação ao empreendimento.

Trabalhos de Campo

Foi realizada visita de campo visando à atualização e complementação de dados e informações de interesse para o Programa de Comunicação Social. Durante a visita de campo se realizou uma pesquisa aleatória, identificando diversas demandas da comunidade e sua expectativa com a obra do Projeto de implantação da Linha Leste do METROFOR; opiniões sobre as condições de circulação em relação a pavimentação, sinalização, segurança, cruzamentos, pontes, tráfego e socorro; sugestões para a melhoria de circulação e das infra-estruturas pretendidas, além da identificação do veículo de comunicação utilizado para obter informações sobre as condições da obra. Foi mencionado, para garantir confiabilidade às respostas, tratar-se de pesquisa sobre a região afetada, sem identificar os diversos projetos em análise.

Contatos com Instituições com Atuação Regional e Local

O contato com a Prefeitura Municipal e com o Governo do Estado teve como objetivo, além da obtenção de dados, informar sobre a fase dos estudos ambientais - Projeto Básico Ambiental, procurando sensibilizar sobre a importância de estabelecer parcerias em trabalhos de interesse comum.

Com a SEMAM, SEMACE e IBAMA, buscou-se, inclusive, conhecer os trabalhos desenvolvidos pelas respectivas Assessorias de Imprensa. Atualmente o Governo do Estado do Ceará está organizando e reformulando sua política para a área de Comunicação Social.

Participação nas Audiências Públicas

A participação nas audiências públicas organizadas pelo METROFOR, SEINFRA, SEMACE e Governo do Estado do Ceará com o objetivo de discutir o EIA/RIMA para o licenciamento prévio do empreendimento realizado em Fortaleza (2010 e 2011), possibilitou apreender o grau de

interesse e mobilização da população, a identificação de interlocutores interessados e dos questionamentos e demandas da sociedade organizada (ONGs e associações) em relação ao empreendimento.

Principais Ações

- Estabelecer um relacionamento construtivo com as instituições governamentais, em especial o Governo do Estado, a Prefeitura Municipal de Fortaleza e suas Secretarias, com o público interno (empresas contratadas e equipes responsáveis pela execução e supervisão dos Programas Ambientais) e, principalmente, com a população local.
- Criação e implantação de mecanismos ágeis de comunicação e elaboração de instrumentos de comunicação desenvolvidos com o objetivo de informar os diferentes públicos alvo sobre os diversos aspectos do empreendimento, impactos associados, adoção de medidas mitigadoras e implantação e desenvolvimento do Projeto Básico Ambiental (PBA), que em sua organização reúne aqueles Programas vinculados mais diretamente às obras em um Plano de Controle Ambiental (PCA).
- A avaliação da eficácia das ações de comunicação será realizada a partir da definição das metas a serem atingidas em cada fase do empreendimento e da identificação de indicadores apropriados - quantitativos e qualitativos.

Articulação Institucional

O Programa deverá contar com a participação das seguintes instituições: Empresas Contratadas para as Obras e Serviços do Projeto; Poder Público Municipal; Associações, Entidades Ambientistas e Organizações da Sociedade Civil; Secretarias Estaduais e Municipais de Educação; Instituições envolvidas com os Programas Ambientais como IPHAN, fundações e universidades, secretarias de saúde, etc.

Etapas de Implementação

As atividades que iniciarão na fase de pré-implantação do empreendimento, se estenderão por toda a fase de construção e serão concluídas na fase pós construção são: criação e atualização do banco de dados; implantação de centros e caixas de comunicação; implantação do serviço 0800 - Disque METROFOR; elaboração de instrumentos de comunicação; contatos com a população; ações de comunicação social; campanhas de divulgação/prevenção; monitoramento e avaliação e apresentação de relatórios mensais de acompanhamento.

Durante toda a fase de construção serão realizadas atividades com os trabalhadores da obra e nos três primeiros meses desta fase, oficinas de integração. Além disso, será feita a apresentação do projeto iniciando na fase de pré-implantação e se estendendo por um mês durante as obras.

Atividades e Ações para a Implantação do Programa

O Programa de Comunicação foi estruturado a partir dos módulos detalhados a seguir:

Articulação -

Abrangendo as atividades e ações de comunicação desenvolvidas com o objetivo de estabelecer um relacionamento construtivo com as instituições governamentais, em especial O Governo do Estado do Ceará, com o público interno (empresas contratadas e equipes responsáveis pelos Programas Ambientais) e, principalmente, com a população local.

Envolve, ainda, a criação e a implantação de mecanismos ágeis de comunicação e a elaboração de instrumentos de comunicação.

Informação -

Envolvendo o conjunto de ações e instrumentos de comunicação desenvolvidos com o objetivo de informar aos diferentes públicos alvo sobre os diversos aspectos

do empreendimento, impactos associados, adoção de medidas e implantação e desenvolvimento dos Planos Ambiental de Construção e de Gestão Ambiental.

Monitoramento e Avaliação - Envolvendo o processo de acompanhamento e avaliação das ações de comunicação.

Atividades do Programa

As atividades do Programa de Comunicação Social serão desenvolvidas nas fases de Pré-Implantação (6 meses), Construção (25 Meses) e Pós-Construção (6 meses) do empreendimento.

Anúncio do empreendimento

O Metrô realiza uma série de atividades com o objetivo de divulgar o novo empreendimento para a população. Será iniciada campanha de divulgação em canais de mídia e serão realizadas reuniões com a comunidade, atores públicos e privados para esclarecimentos sobre o projeto e suas características técnicas, locacionais e construtivas.

Os anúncios mostram o objetivo do empreendimento, a localização das intervenções e colocar em destaque os canais de comunicação direto com a população: Posto de Informações, telefone e internet.

Nesta fase inicia-se o levantamento do perfil e cadastro das atividades econômicas e equipamentos urbanos nas adjacências da obra. Está prevista a identificação e o cadastramento das principais atividades econômicas e equipamentos urbanos instalados na área de influência direta do empreendimento, para que se estabeleça um canal de comunicação direto com este público através de correspondência nominal.

Todos os assuntos de interesse desse público-alvo serão contemplados também por este canal, bem como por canal divulgado via mídia internet no site do Metrô.

Antes do início das obras

Nessa etapa é estabelecido o processo de comunicação, orientação e atendimento à população desapropriada e lindeira às obras, ocupante de imóveis residenciais ou comerciais da região para apresentação do projeto de implantação da Linha Leste.

A comunicação nessa fase tem por objetivo informar e esclarecer sobre o processo de execução do projeto e seus impactos no ambiente, cronograma da obra e especialmente sobre as medidas mitigadoras a serem adotadas pelo Metrô para amenizar os transtornos devidos à obra. Entre as ações realizadas, destacam-se:

- Carta aos desapropriados: envio de carta emitida pelo Metrô esclarecendo a eventual necessidade de desapropriação da residência, estabelecimento comercial e instituições, orientando quanto aos procedimentos a serem adotados;
- Visitas aos desapropriados: plano de visitas às residências, estabelecimentos comerciais e instituições a serem desapropriadas para prestação de esclarecimentos, orientações e encaminhamento de possíveis providências;
- Pesquisa Socioeconômica: realizada junto aos moradores desapropriados e população lindeira, visa o levantamento de dados para subsidiar ações de comunicação de forma a atender expectativas desse público em particular, bem como levantar o perfil da população residencial e não-residencial da região;
- Cadastro: criação de um cadastro de todos os moradores lindeiros, desapropriados ou não e demais públicos, para que se estabeleça um canal de comunicação direto com este público, através de correspondência nominal;
- Comunicado à população lindeira, que não foi desapropriada: envio de correspondências simultaneamente às cartas endereçadas aos que serão desapropriados, com intuito de moderar as ansiedades desta população e informar sobre o projeto, andamento das obras e outros dados relevantes;
- Reuniões com a população moradora da região: realização de reuniões para esclarecimentos sobre o projeto de expansão da Linha Leste, estágio da obra e seus desdobramentos com o intuito de promover uma aproximação e tornar a comunidade consciente da importância da implantação da linha, assim como comunicar possíveis ações impactantes localizadas e temporárias e apresentar o Plano de Ação nas Emergências. Essas reuniões são organizadas para atender as áreas de influência direta da linha.

- Monitoramento de desapropriados até sua realocação: acompanhamento dos moradores, comerciantes e prestadores de serviços desapropriados com o objetivo de monitorar a desocupação e sua realocação em outro imóvel, minimizando os impactos ocasionados pela desapropriação.
- Campanhas de comunicação dirigidas à população da cidade: campanhas publicitárias com o objetivo de informar o início da implantação da Linha Leste e dados sobre investimentos e projeto;
- Postos de Informações: instalação de postos de informação ao longo do traçado da Linha Leste com o objetivo de prestar atendimento direto ao público em geral para esclarecimentos e informações sobre o projeto da linha e suas obras. Esse posto tem a função, ainda, de identificar o perfil do futuro usuário do trecho, auxiliando na composição de programas de comunicação específicos a cada segmento da população atendida pelo Metrô. O atendimento nos postos será realizado por monitores treinados pela METROFOR, que poderão atender o público pessoalmente, por e-mail ou por telefone; e
- Divulgação das Obras na Mídia Internet: disponibilização no site do Metrô de informações sobre a implantação e andamento das obras civis, bem como orientações de caráter geral aos moradores desapropriados, população lindeira e população da cidade.

Nos quadros a seguir, são apresentadas as principais atividades do Programa de Comunicação Social nas fases de Pré-Implantação, Construção e Pós-Construção do empreendimento.

Atividades	Objetivos	Responsável pela atividade	Responsável pela Informação de base	Comunicação
Criação e atualização de Banco de Dados do Público Alvo e da Mídia	Criar mecanismo ágil para o contato com os diferentes públicos alvo e a mídia visando a distribuição de informações e/ou convocação para reuniões.	Mídia - Assessorias de Imprensa do Governo do Estado, da Prefeitura de Fortaleza; Públicos Alvo – Equipe do Programa de Comunicação Social	Assessorias de Imprensa da Prefeitura de Fortaleza, do Governo do Estado; Empresa de Gestão Ambiental	

Atividades	Objetivos	Responsável pela atividade	Responsável pela Informação de base	Comunicação
Sistematização das informações básicas dos Projetos de Engenharia e de avanço das obras.	Criar mecanismo ágil de repasse de informações, por lote, de dados básicos (cronograma, localização de canteiros, obras de arte, etc.), e estabelecer rotina e procedimentos para informar sobre o avanço das obras (trechos a entrar em obra, períodos de interrupções de tráfego e de passagem de pedestres e veículos, rotas alternativas)	Equipe do Programa de Comunicação Social	Empreiteiras contratadas e Supervisão de Obras	
Sistematização das informações dos Programas ambientais e atualização de acordo com o avanço.	Criar mecanismo ágil de repasse de informações sobre os critérios, ações e cronogramas dos Programas Ambientais e estabelecer rotina e procedimentos para informar aos segmentos interessados o processo de avanço.	Equipe do Programa de Comunicação Social	Equipes dos Programas Ambientais Empresa de Gestão Ambiental	
Criação do Serviço 0800 - Disque METROFOR	Criar um canal de comunicação entre o empreendedor e a população local, regional e usuários do local.	Equipe do Programa de Comunicação Social	Banco de Dados; Prefeitura; Empresa Contratada.	
Implantação de Centros de Comunicação	Planejar e implantar Centros de Comunicação em locais estratégicos de grande fluxo de população.	Equipe do Programa de Comunicação Social		
Elaboração dos Instrumentos de Comunicação.	Elaborar peças publicitárias, folders, folhetos, cartazes, e vídeos visando atingir adequadamente os diferentes públicos alvo.	Equipe do Programa de Comunicação Social	Equipes dos Programas Empresa de Gestão Ambiental; Governo do Estado; Empresa Contratada.	

Atividades	Objetivos	Responsável pela atividade	Responsável pela Informação de base	Comunicação
Oficinas de Integração	Padronizar o conhecimento sobre os Projetos, PAC e Programas Ambientais, e uniformizar os procedimentos para as ações de comunicação social e interação com a comunidade.	Equipe do Programa de Comunicação Social do Governo; Empresa Contratada.	Empresas de Gestão e Supervisão Ambiental	Vídeo Institucional; Palestra; Debates.
Conferências de Imprensa na área diretamente atingida	Apresentar o Projeto e a equipe do Programa de Comunicação Social; Estabelecer os mecanismos de articulação entre o Projeto e os veículos de comunicação.	Assessorias de Imprensa do Governo; Empresa Contratada.	Empresas de Gestão e Supervisão Ambiental	Vídeo Institucional; Palestra: Projeto e Programas Ambientais; Folders e Folhetos
Organizar Campanha de Divulgação do Projeto	Divulgar, sua importância nacional e regional e benefícios associados.	Assessorias de Imprensa do Governo, Empresa Contratada	Empresas de Gestão e Supervisão Ambiental.	Mídia de alcance nacional e regional, sites da INTERNET.
Reuniões de Apresentação do Projeto para o Poder Público. (1)	Fornecer informações sobre o Projeto, impactos e Programas; Discutir a necessidade de parcerias para a realização de ações conjuntas; Estabelecer as formas de contato com o empreendedor	Assessorias de Imprensa do Governo. Equipe do Programa de Comunicação Social	Empresas de Gestão e Supervisão Ambiental	Cartas Convite; Vídeo Institucional; Palestra: Projeto e Programas Ambientais; Folhetos explicativos e cartazes.
Reuniões de apresentação do Projeto. (2)	Divulgar informações sobre a obra, impactos, Processos indenizatórios; Divulgar o Código de Conduta dos Trabalhadores; Divulgar as formas de comunicação para o encaminhamento de preocupações, queixas e sugestões; Responder a demandas e questionamentos.	Equipe do Programa de Comunicação Social	Empresas de Gestão e Supervisão Ambiental	Carta Convite e Rádios locais; Vídeo Institucional; Palestra: Projeto e Programas Ambientais; Folhetos e cartazes

Atividades	Objetivos	Responsável pela atividade	Responsável pela Informação de base	Comunicação
Estabelecer contato com a população residente no entorno	Fornecer informações sobre a obra, impactos, Processos indenizatórios; Divulgar o Código de Conduta dos Trabalhadores, e as formas de comunicação para o encaminhamento de preocupações, queixas e sugestões; Responder a demandas e questionamentos.	Equipe do Programa de Comunicação Social	Residências; Empresa de Gestão Ambiental	Folhetos explicativos e cartazes
Campanha de divulgação de início das obras	Divulgar o início das obras e medidas de segurança a serem adotadas.	Assessorias de Imprensa do Governo do Estado; Empresas contratadas		Mídia de Alcance nacional e regional; Spots em rádios locais; Folhetos e Cartazes
Informativo para o grande público.	Divulgar o avanço das obras e dos Programas Ambientais; Divulgar o material produzido pelo Programa de Comunicação Social; Divulgar estudos de caráter técnico-científico relacionados ao empreendimento.	Assessorias de Imprensa do Governo do Estado de Fortaleza; Empresas contratadas	Empreiteiras/Supervisão de Obras; Empresa de Gestão Ambiental.	Sites da INTERNET - Mídia de Alcance regional e nacional e encartes especiais em publicações de alcance regional e nacional
Press-release mensais.	Divulgar o avanço das obras e dos Programas Ambientais, alterações no tráfego e rotas alternativas; normas de segurança a serem adotadas; Divulgar assuntos de interesse regional e local.	Assessorias de Imprensa do Governo do Estado, Empresas Contratadas; Equipe do Programa de Comunicação Social	Supervisão de Obras; Empresa de Gestão Ambiental	Distribuição a partir do Banco de Dados

Atividades	Objetivos	Responsável pela atividade	Responsável pela Informação de base	Comunicação
Programas de rádio - Informativo METROFOR	Divulgar informações sobre as obras e assuntos de interesse regional e local; Informar sobre alterações de tráfego e roteiros alternativos; medidas de segurança; Informar sobre a comunicação com o empreendedor (Disque METROFOR, Centros de Comunicação, localização das caixas de comunicação).	Equipe do Programa de Comunicação Social	Empreiteiras/Supervisão de Obras; Empresa de Gestão Ambiental	Entrevistas; Spots de rádio
Centros de Comunicação	Informar e distribuir material informativo sobre as obras, seu avanço, alterações de tráfego, roteiros alternativos e andamento dos Programas Ambientais; Receber e encaminhar sugestões, preocupações e queixas.	Equipe do Programa de Comunicação Social	Empreiteiras/Supervisão de Obras; Empresa de Gestão Ambiental	
Disque METROFOR	Informar sobre as obras, seu avanço, alterações de tráfego, roteiros alternativos e andamento dos Programas Ambientais; Receber sugestões, preocupações e queixas para encaminhamento aos setores competentes; Responder aos pedidos de informações e questionamentos.	Equipe do Programa de Comunicação Social	Empreiteiras/Supervisão de Obras; Empresa de Gestão Ambiental	

Atividades	Objetivos	Responsável pela atividade	Responsável pela Informação de base	Comunicação
Caixas de Comunicação - Você e o METROFOR	Receber sugestões, preocupações e queixas para encaminhamento aos setores competentes.	Equipe de Comunicação Social	Governo do Estado; Empreiteiras/Supervisão de Obras; Empresa de Gestão Ambiental	Cartas, Telefone, Contatos pessoais
Campanhas Preventivas de Esclarecimento	Minimizar os problemas de tráfego e ocorrência de acidentes em momentos especiais (férias, feriados prolongados, datas especiais, etc.)	Assessorias de Imprensa do Governo do Estado	Governo do Estado; Supervisão de Obras e Ambiental	Veículos de Comunicação em geral; Panfletos em pedágios
Visitas às obras e canteiros	A partir de solicitações, agendar e realizar visitas às obras e aos canteiros.	Equipe de Comunicação Social	Empreiteiras/Supervisão de Obras;	
Metrô Intineirante	Informar sobre as obras, seu avanço, alterações de tráfego, roteiros alternativos e andamento dos Programas Ambientais - PBA; Receber sugestões, preocupações e queixas para encaminhamento aos setores competentes;	Equipe de Comunicação Social do Governo do Estado, Metrô, equipe do PBA	Empreiteiras/Supervisão de Obras; Metrô	
Reuniões a partir de solicitações	Discutir pautas definidas pelos solicitantes.	Equipe do Programa de Comunicação Social	Responsáveis pelos assuntos definidos.	De acordo com a pauta será distribuído material de interesse.

Durante a finalização das obras

Na finalização das obras é possível ainda desenvolver atividades de comunicação que visam fazer com que os futuros usuários se apropriem do sistema. São elas:

- Visitas às Obras: abertura das estações em obras para a visitação pública. As visitas têm por objetivo o conhecimento do estágio da obra e das tecnologias empregadas, além de divulgar e esclarecer sobre os esforços despendidos na implantação do projeto. Tem ainda a finalidade de fortalecer a imagem do Metrô como prestador de serviços de transporte de alta capacidade, sua importância para a cidade e o significado de sua atuação enquanto empresa pública.
- Visitas Técnicas às Obras: visitas programadas e organizadas para atender segmentos técnicos, acadêmicos e específicos brasileiros e de outros países, visando o intercâmbio tecnológico.
- Viagens Controladas de Trem: durante a fase final de acabamento da obra que antecede o início da operação comercial são realizadas viagens monitoradas a fim de promover a familiaridade do futuro usuário do sistema, quanto ao uso correto e seguro das instalações e equipamentos.
- Projetos socioambientais: Os projetos iniciados na fase de implantação têm continuidade na fase de pré-operação da Linha Leste atuando junto às escolas localizadas num raio de 600m das Estações a serem inauguradas apresentando os percursos e o ganho de acessibilidade, além de estimular as ações de cidadania e responsabilidade ambiental junto ao público infanto-juvenil, o projeto tem por objetivo desenvolver uma ação de recuperação do ambiente escolar, aproveitando para treinar e conscientizar o futuro usuário quanto à importância do sistema Metrô.

Atividades da Fase de Pós-Construção

Após a conclusão das obras, o Programa de Comunicação deverá realizar uma ampla campanha informando aos diversos públicos alvo, especialmente à população local, o término das obras e as novas condições do empreendimento.

Durante a fase de pós-construção da obra terão continuidade as ações de comunicação referentes aos módulos de informação e monitoramento. Deverá ser assegurado o repasse das informações relativas ao avanço dos Programas Ambientais, assim como a avaliação de seus resultados até a conclusão do Plano de Gestão Ambiental.

Detalhamento dos Equipamentos e Instrumentos do Programa

Detalham-se, a seguir, os principais equipamentos e instrumentos propostos no Programa.

Bancos de Dados

O Banco de Dados será constituído visando dar agilidade aos processos de comunicação do empreendimento. Os dados, relacionados no quadro de atividades do Programa, deverão ser complementados e atualizados permanentemente.

Os dados básicos sobre o projeto, ações e atividades decorrentes deverão ser organizados visando atender aos diferentes públicos alvo identificados, e neste sentido, poderão ser desagregados por unidades (municípios, obras, população afetada). Sugere-se a implantação de um banco de dados relacional, em plataforma como o Access for Windows.

Serviço 0800 - Disque METROFOR

O Serviço 0800 vem se constituindo na atualidade em importante e rápido instrumento de comunicação entre a população e empresas em geral. Por envolver custo zero para a população mobiliza a uma participação pró-ativa, além de ser importante canal para divulgação das mais variadas informações sobre o empreendimento (atividades em curso e avanço nas obras e nos Programas Ambientais, interrupções da via, trechos em obras, etc.), e para o encaminhamento de sugestões, preocupações e queixas.

O atendimento do Disque METROFOR deverá estar disponível 12 horas (das 08:00 às 20:00 horas) de segunda-feira a sábado através das atendentes, e entre 20:00 e 08:00 horas de segunda a sábado e nos dias de domingos através da Unidade de Resposta Auditiva (URA), gravando as mensagens e informando contatos e telefones para acionamento em casos de emergências.

O serviço deverá ser estruturado pela equipe do Programa de Comunicação Social, com a consultoria de empresa especializada na implantação do serviço 0800.

Centros de Comunicação

Os Centros de Comunicação são espaços concebidos enquanto locais de atendimento à população para informar, divulgar, esclarecer dúvidas e receber sugestões, preocupações e

queixas. Estes centros deverão ser planejados e implantados em conjunto com o Governo do Estado. Espera-se, para a implantação dos Centros, uma parceria com as empreiteiras encarregadas das obras.

Elaboração dos Instrumentos de Comunicação

Os principais instrumentos de comunicação e conteúdos, relacionados a seguir, deverão ser concebidos a partir da perspectiva do público alvo a que se destina, em linguagem e formas adequadas e, acima de tudo, respeitando as características sociais e culturais dos destinatários.

A responsabilidade pela elaboração e conteúdo dos instrumentos de comunicação de ordem institucional ficará a cargo do Governo do Estado, através das Assessorias de Imprensa, e a dos demais instrumentos de comunicação pela equipe do Programa de Comunicação Social, com o apoio dos respectivos Programas Ambientais e instituições responsáveis.

Vídeo Institucional

O vídeo será elaborado para a divulgação do projeto, enfocando os seguintes grandes temas: importância do empreendimento no contexto regional; Plano Ambiental de Construção e de Gestão Ambiental, benefícios esperados no contexto, regional e local; principais aspectos do projeto.

Folheteria

Folheto institucional contendo as justificativas para o projeto, sua importância para o desenvolvimento regional e turístico, as principais fases e características, obras especiais, cuidados ambientais adotados e Programas Ambientais.

Folheto especificando as características, impactos e benefícios, cuidados ambientais a serem adotados e Programas Ambientais propostos para o trecho.

Material para a Mídia

De acordo com o veículo de comunicação (jornal, televisão, rádio, revista) será produzido material de divulgação e informação adequado a cada público alvo a que se destina.

Material informativo para a População em geral, Associações e Entidades representativas e Usuários do empreendimento.

Folheteria e cartazes informando sobre o início das obras, resumo do Código de Conduta, divulgação do Disque METROFOR, e localização dos Centros de Comunicação e das Caixas de Comunicação.

Folheteria e cartazes informando antecipadamente sobre interrupções no tráfego, roteiros alternativos, cuidados a serem adotados durante as obras. Para os usuários a folheteria deverá ser distribuída nos pontos de parada (serviços de abastecimento e alimentação).

Spots em rádios locais com informações sistemáticas sobre todos os assuntos relevantes relacionados ao empreendimento e divulgação das formas de contato com o empreendedor.

Oficinas de Integração

As oficinas de Integração serão realizadas na fase de Pré-Implantação com o objetivo de padronizar o conhecimento sobre o empreendimento e estabelecer e uniformizar regras de conduta e procedimentos entre todos os envolvidos diretamente em contatos com a população.

Neste sentido, serão beneficiários da atividade: gerentes e técnicos das empresas contratadas para a execução das obras e serviços; as equipes da empresa de Gestão Ambiental (inclusive os técnicos do Programa de Comunicação Social) e da Supervisão Ambiental, além dos técnicos do Governo do Estado do Ceará envolvidos com o projeto.

Propõem-se como principais temas básicos das Oficinas:

- O projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR, suas fases de desenvolvimento e características básicas;

- O papel dos estudos ambientais em grandes projetos. Impactos e Plano Ambiental da Construção e Plano de Gestão Ambiental do projeto;
- Legislação Ambiental Aplicável ao Empreendimento;
- Conceitos básicos de comunicação e tipologia. A importância da comunicação para a construção da cidadania nas diversas etapas do empreendimento.
- Regras básicas de conduta nos contatos com a população afetada e com usuários da obra.

Detalhamento dos Mecanismos de Resposta

O retorno às solicitações de informações e eventuais reclamações e dúvidas dos diversos setores interessados deverá ser permanentemente garantido, independente do teor da questão e das formas utilizadas para o seu encaminhamento. Parte-se do pressuposto que a criação de mecanismos de comunicação sem um retorno constitui-se em fator muito mais negativo do que a própria ausência desses mecanismos na medida em que cria falsas expectativas. Esta concepção deverá ser discutida exaustivamente no âmbito do Governo do Estado e nas oficinas de integração a serem realizadas com gerentes e técnicos das empresas contratadas para a execução das obras/serviços e equipes da Supervisão de Obras e Ambiental, particularmente com os diretamente encarregados das respostas à população.

O Programa de Comunicação Social terá como responsabilidade, além de informar a partir dos instrumentos implantados com este objetivo, receber e garantir o retorno aos questionamentos da sociedade. Para tal, deverá direcioná-los aos setores competentes e acompanhar o processo de encaminhamento das respostas

Para a estruturação do esquema de respostas podem se caracterizar, a grosso modo, 4 grandes grupos de questões que serão objeto de solicitação de informações, dúvidas ou questionamentos, e que são apresentados a seguir:

Questões Gerais: abrangendo o projeto, custos, período de construção, financiamento, concessão, benefícios esperados, etc.;

Obras: incluindo cronogramas e avanço das obras em cada um dos trechos, traçados definitivos, períodos de interrupção e roteiros alternativos de tráfego, obras especiais, localização de alojamentos e canteiros, etc.;

Meio Ambiente: - relacionadas aos impactos ambientais do empreendimento (meio natural e antrópico) e Programas Ambientais - implantação e avanço, critérios e população beneficiária, sítios históricos, patrimônio cultural, etc.

Segurança e Emergências - abrangendo as questões relativas a segurança da população e dos trabalhadores em relação às obras, notificação de emergências durante o período de construção ou operação; etc.

Relaciona-se a seguir os setores responsáveis pelas respostas aos questionamentos da sociedade em cada um destes grandes grupos de questões:

Questões Gerais: serão de responsabilidade do Governo do Estado do Ceará;

Obras: terão como responsáveis principais os Engenheiros Residentes, com o apoio das empreiteiras encarregadas em cada um dos trechos de obras ou obras especiais e da Supervisão de Obras;

Meio Ambiente: serão de responsabilidade do Governo do Estado através dos Setores de Estudos, Projetos e Meio Ambiente, com o apoio das empresas contratadas e de Gestão Ambiental e de Supervisão Ambiental;

Segurança e Emergências - estas questões, principalmente as que envolvem a segurança das pessoas e situações emergenciais exigem, na maioria dos casos, respostas imediatas. Deverão ser estabelecidas nominalmente as responsabilidades, dentro do sistema de gestão, para resolver/responder imediatamente estas questões.

Como regra geral, salvo solicitação em contrário, o retorno deverá ser realizado através dos mesmos meios de comunicação utilizados pelo público alvo (cartas, telefone via "Disque METROFOR" contatos pessoais nos Centros de Comunicação, etc.), num período que não deve ultrapassar 24 horas em casos de emergência ou de notória gravidade, 48 horas quando a informação estiver disponível e uma semana para as demais solicitações, inclusive para informar o encaminhamento que está sendo realizado no caso em que ainda não se disponha de uma resposta.

Monitoramento

O monitoramento e avaliação das atividades do Programa serão de responsabilidade da equipe do Programa de Comunicação Social e será realizado durante todas as fases do empreendimento.

A avaliação da eficácia das ações de comunicação será realizada a partir da definição das metas a serem atingidas em cada fase do empreendimento e da identificação de indicadores apropriados - quantitativos e qualitativos.

Na fase de Pré-Implantação, quando se desenvolverão os contatos iniciais com o público alvo do Programa (Associações e entidades da sociedade civil, mídia em geral) e se implantarão os principais instrumentos de comunicação (Bancos de Dados, Centros de Comunicação, Serviço 0800), serão utilizados indicadores principalmente quantitativos, possibilitando avaliar, no processo, o atendimento às metas planejadas e, se necessário, a correção de estratégias e rumos.

Durante a fase de construção, os mecanismos implantados para a criação de um canal de comunicação entre a população e o empreendedor (Centros de Comunicação, Serviço 0800, as caixas de comunicação, assim como outros contatos indiretos ou diretos, principalmente reuniões) permitirão aferir, principalmente do ponto de vista qualitativo, o nível de informação e de demandas da população, assim como de sua participação efetiva no projeto, possibilitando avaliar e orientar as ações para áreas ou setores sociais onde se façam mais necessárias. A frequência e o teor das matérias publicadas ou veiculadas pela mídia (positivo, negativo, neutra) constituem-se em outro indicador importante para a avaliação da eficácia das ações de comunicação.

Como instrumentos para o acompanhamento e avaliação deverão ser emitidos relatórios mensais, nos quais serão registrados os principais problemas detectados e apontadas as correções de rumo a serem implementadas.

Ao final do Programa será elaborado um Relatório Final de Avaliação.

4.10.1 – Subprograma Metrô Intineirante

Inédito no Brasil, o projeto “metrô intineirante” é ideal para realizar ações promocionais, marketing de relacionamento, programas de comunicação, veiculação de campanhas, proporcionando a interação direta com seu público de interesse de maneira inusitada e sofisticada.

O caminhão ou ônibus levará as comunidades afetadas diretamente pela obra da Linha Leste do METROFOR, material informativo para a População em geral, Associações e Entidades representativas e Usuários do empreendimento.

Folheteria e cartazes informando sobre o início das obras, resumo do Código de Conduta, divulgação do Disque METROFOR, e localização dos Centros de Comunicação e das Caixas de Comunicação.

Este Subprograma tem por objetivo disseminar informações sobre a obra da Linha Leste e de ações socioambientais que serão realizadas no âmbito do projeto Linha Leste do METROFOR, contribuir também para a formação do cidadão, melhorando seus valores sócios culturais, por meio de uma inédita ação de inclusão cultural aliada ou não a uma campanha promocional.

O Metrô Intineirante (UMT-Unidade Móvel Transformável) é uma carreta ou ônibus adaptado, para permitir a realização de ações especiais, aulas e projeção de mídias em formato digital, com qualidade a fim de que a população tenha conhecimento da implantação do projeto Linha Leste do METROFOR e de suas ações no âmbito sócio-ambiental.

A capacidade estimada é de até 30 lugares, em confortáveis poltronas e área para debates e desenvolvimento de atividades sócio-ambientais.

O Metrô intineirante será adesivado conforme os layouts e formatos de comunicação definidos pelo cliente. O equipamento contará com área de snack-bare lounge, banheiros, sistema de geração de energia próprio, ar condicionado, saída de emergência e rampas de acesso para deficientes físicos.

Infraestrutura completa possibilitando o desenvolvimento de workshops, palestras, inclusive via satélite.

4.10.2 - Subprograma de Comunicação e Acompanhamento Social para Situações Emergenciais

Objetivo

Este plano tem como principal objetivo estabelecer ações para o atendimento geral da população passível de ser desapropriada e o atendimento específico para as parcelas mais vulneráveis desta mesma população, como pessoas sozinhas com mais de 60 anos, chefes de família desempregados, pessoas portadoras de deficiência física, micro e pequenas empresas, escolas, etc. Almeja também mitigar, diminuir ou compensar os impactos negativos da implantação da Linha Leste sobre a população afetada, através de medidas que pretendem conservar ou melhorar as condições socioeconômicas atuais dessa população.

Público-alvo

Para a definição da população que deverá ser atendida pelo sub-programa de acompanhamento na relocação de população e atividades econômicas será realizado um recenseamento da população afetada. Este levantamento busca dessa forma atender da melhor maneira possível cada caso respeitando as necessidades de cada um. O público alvo do subprograma se constitui essencialmente por:

- População desapropriada;
- População desapropriada com necessidades especiais;
- Micro e pequenas empresas e/ou atividades econômicas.

Descrição das atividades

Para o desenvolvimento das atividades previstas, o Plano de Reassentamento desenvolvido pelo Metrô que pode ser consultado detalhadamente a parte, estabeleceu uma metodologia de forma a atingir seus objetivos de forma sistemática e conscienciosa.

Desse modo estabelece-se que o público-alvo deste sub-programa se divide em dois grupos, aquele dos proprietários e aquele dos inquilinos, residentes ou trabalhadores da área afetada.

Para o grupo que detêm a posse de algum imóvel a ser desapropriado, valerá a lei a brasileira que rege o assunto, o que se pode resumir brevemente em indenização pelo patrimônio liberando cada um para decidir sobre sua relocação ou não de acordo com seu planejamento pessoal. Para o grupo de inquilinos a lei não prevê nenhum tipo de suporte, no entanto o próprio METROFOR se dispõe a auxiliar a população afetada pela desapropriação em todo o processo desde seu início até seu desfecho, de forma a criar o menor prejuízo possível, seja este de qualquer ordem.

De forma a minimizar os possíveis impactos negativos decorrentes da desapropriação, a metodologia definida, pretende atender de modo parcimonioso e justo a todos os grupos afetados, proprietários e inquilinos, à medida das ações possíveis. Para tanto, algumas ações de acompanhamento e orientação foram planejadas que abrangem:

- Orientação jurídica;
- Acompanhamento social e psicológico para as parcelas vulneráveis da população desapropriada;
- Realização da mudança física do desapropriado;
- Estabelecimento de convênio com CRECI/CE (Conselho Regional de Corretores Imobiliários) para bolsa de imóveis;
- Disponibilização de suporte técnico para reinstalação de empresa, através de convênio com o SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas);
- Encaminhamento à instituições financeiras, para financiamento de imóveis próprios e obtenção de capital para a realocação de atividades econômicas;
- Acompanhamento e monitoramento da população e atividades econômicas relocadas após o primeiro ano, com o objetivo de monitorar e verificar as novas instalações, sobretudo de famílias consideradas socialmente mais frágeis (idosos e famílias de baixa renda) e atividades econômicas de menor porte.

Ressalta-se que a mudança física dos desapropriados é realizada pelo METROFOR, que já prevê essa ação como item orçamentário e a orientação jurídica, bem como o acompanhamento

social e psicológico são normalmente realizados pelo quadro de funcionários do Governo do Estado.

As atividades previstas para a execução desse subprograma podem ser descritas como segue:

- Conhecimento das áreas a serem desapropriadas a partir das definições de projeto e recenseamento para melhor caracterização da população afetada, considerando as necessidades de cada caso;
- Acompanhamento do levantamento socioeconômico para caracterização da população diretamente afetada;
- Contato com a população diretamente afetada no momento da publicação do Decreto de Utilidade Pública - DUP com o objetivo de comunicar o fato e apresentar os procedimentos legais, jurídicos e o apoio social do METROFOR;
- Acompanhamento dos processos de desapropriação caso a caso, sobretudo para a população identificada na pesquisa sócio-econômica com algum tipo de fragilidade social: idosos, pessoas com necessidades especiais e famílias de baixa renda.
- Acompanhamento, quando necessário, para identificação e aquisição de novo imóvel;
- Acompanhamento na mudança de endereço para liberação de área;
- Monitoramento da população e atividades econômicas relocadas após o primeiro ano a partir de visita para averiguação das novas instalações e registro da nova situação de comércio/serviços e moradia, sobretudo de famílias consideradas socialmente mais frágeis (idosos e famílias de baixa renda) e atividades econômicas de menor porte.
- Reduzir os riscos de passivo social ligados à perda de postos de trabalho pela desapropriação de empresas e negócios localizados em áreas necessárias à implantação do metrô;
- Auxílio em todo o processo de desapropriação seja de residentes ou trabalhadores dos imóveis afetados, desde o início do procedimento quando da comunicação da desapropriação, da busca de novos locais e imóveis, quando do deslocamento propriamente e quando da reinserção em si, procurando sempre render o menor prejuízo possível aos afetados e buscando conservar o padrão de vida dos mesmos;

Período de execução do subprograma

Esse subprograma tem início, no mínimo 6 meses antes da publicação do Decreto de Declaração de Utilidade Pública - DUP, que oficializa a possibilidade de desapropriação de área para utilidade pública e acompanhamento do processo de desapropriação para a liberação de área. Todavia o METROFOR atenderá à população desde a primeira publicação do Decreto de Utilidade Pública. O monitoramento deve ocorrer 1 ano depois da mudança de endereço dos residentes e imóveis comerciais.

Eficiência do programa

Esse subprograma deve estabelecer o canal de comunicação claro e seguro para a população e negócios a serem desapropriados. A eficiência desse subprograma pode ser checada a partir de canais de reclamação do metrô, pela imprensa, mas, sobretudo a partir do monitoramento expost.

Equipe

A equipe alocada para a execução desse sub-programa é constituída pela equipe de comunicação da Coordenadoria de Relacionamento com a Comunidade composta por: 1 coordenadora, 3 analistas, 1 técnico e 1 estagiário.

4.11 - Programa de Contigência Ambiental

Objetivo

Estabelecer a sistemática para o atendimento a emergências causadas ao Meio Ambiente no Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR, em Fortaleza, Estado do Ceará.

Implantação

Para minimizar os riscos das situações de emergência contidas neste documento, os Gestores, encarregados e demais lideranças das Obras, devem garantir que as seguintes providências sejam continuamente realizadas:

- a) Inspecionar todos os equipamentos e veículos antes do início de suas atividades na obra, a fim de verificar a existência de vazamentos, excesso de emissão de fumaça, ruído ou outro problema que possa vir a causar alguma contaminação no solo ou no ar, e se algum desses itens estiver acima do permitido os equipamentos deverão ser revisados ou substituídos
- b) Manter atualizadas as FISPQ (Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos) para todos os produtos utilizados ou armazenados na obra.
- c) Só permitir que pessoas treinadas, qualificadas e autorizadas operem máquinas e equipamentos e manuseiem produtos químicos.
- d) Promover treinamentos para o pessoal envolvido no trabalho da obra, quanto ao plano de emergência.
- e) Adotar rotina de inspeção e monitoramento de todos os setores da obra.
- f) Manter as placas de aviso de segurança e de meio ambiente nas obras atualizadas e em perfeitas condições.
- g) Informar todos os acidentes envolvendo o meio ambiente ao setor de SSTMA, para que sejam tomadas as medidas cabíveis e adotados procedimentos que previnam ocorrências futuras.
- h) Armazenar todos os produtos químicos em locais adequados com no mínimo as seguintes características: isolados, cobertos, impermeabilizados, sinalizados e com acesso permitido somente o pessoal autorizado.
- i) Utilizar durante o abastecimento de equipamentos ou durante a transferência de qualquer produto químico para outro vasilhame, bandeja de contenção (para evitar que

os derramamentos acidentais de óleos, combustíveis e outros produtos contaminem o solo).

- j) Utilizar comboio de lubrificação ou bomba (manual ou elétrica), durante o abastecimento dos equipamentos, sendo proibido utilizar a boca para sucção.

Todos os taludes naturais ou criados durante a implantação da obra deverão ser tratados para se evitar que durante as chuvas os mesmos venham a sofrer erosão.

Todos os colaboradores da obra deverão ser treinados pelo setor de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente, onde receberão orientações quanto aos produtos químicos existentes no canteiro de obras e sobre as ações a serem tomadas em situações de emergência.

Todos os colaboradores envolvidos em uma ação emergencial terão como atribuições básicas o seguinte:

- a) Tomar as medidas necessárias conforme estabelecido neste plano;
- b) Informar ao responsável pelo setor ou equipamento sobre o problema existente;
- c) Comunicar imediatamente o setor de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente;
- d) Ajudar na recuperação dos danos e na correta destinação dos resíduos no interior da obra.

Recursos materiais necessários:

- a) Ferramentas manuais como enxadas, pás, carrinhos de mão;
- b) Bandeja para a contenção de vazamentos em máquinas e equipamentos;
- c) EPI's adequados e necessários para o manuseio de produtos químicos tais como: máscaras, luvas, botas de PVC e etc.
- d) Produto para absorção de produtos químicos;
- e) Local adequado para o armazenamento dos resíduos contaminados.

Todos os colaboradores deverão receber treinamento sobre este procedimento durante a integração, e sempre que necessário complementado no campo durante os DDE's.

Todas as instruções contidas neste Procedimento de Trabalho deverão ser de conhecimento de todos os funcionários cabendo ao SST juntamente com os Encarregados a comunicação das mesmas a todos os funcionários da empreiteira e de terceiros que estejam trabalhando na obra.

Todas as informações deverão ser transmitidas com muita clareza, evitando-se dúvidas ou mal entendidos.

O procedimento deverá estar disponível em locais de acesso diário, como por exemplo, no refeitório, nas frentes de trabalho e na sede do canteiro de obras, sendo que o seu acesso deve ser facilitado para que todos os funcionários possam consultá-lo. Todos os funcionários deverão conhecer o seu conteúdo e localização.

Descrição do Procedimento:

Estabelecer procedimento padrão e normalizar o atendimento a emergências,

Aplicação:

Todos os funcionários da empreiteira e empresas subcontratadas.

Procedimentos:

Vazamento de produto químico (tintas, solventes, combustíveis, desmoldantes, aditivos para concreto e etc.)

Os vazamentos de produtos químicos podem ser causados pelo rompimento de mangueiras de equipamentos, pelo tombamento ou rompimento de tambores, durante o manuseio ou o abastecimento de equipamentos e etc. Eles podem causar impactos significativos ao Meio Ambiente, provocando situações em que são necessários recursos (humanos e materiais) para sejam tomadas providências adequadas para o seu controle, tratamento, remoção e correta destinação dos resíduos contaminados.

Na constatação de qualquer ocorrência de vazamento, o colaborador deverá identificar qual o produto que vazou, e através da FISPQ verificar quais são as medidas de emergência

necessárias. A área afetada deverá ser isolada e se possível e quando necessário construir barreiras de modo a conter o vazamento. Caso não tenha como identificar o produto, ou o mesmo for tóxico, inflamável ou representar risco para pessoas, a área deverá ser isolada e o SSTMA deverá ser informado imediatamente.

Vazamento de óleo ou combustível de máquinas e ou equipamentos, em retentores, juntas ou devido ao rompimento de alguma mangueira, a primeira medida a ser tomada é a paralisação da atividade da máquina ou equipamento. Se mesmo após a paralisação o vazamento continuar, deverá ser providenciado a colocação de bandejas ou outro recipiente sob o vazamento. Sobre o material que vazou, quando em superfície impermeável ou que ainda não penetrou no solo deverá ser lançado material absorvente.

Todo o solo contaminado, juntamente com o material utilizado para a absorção do vazamento, deverá ser removido para local apropriado para posterior tratamento.

Quando o vazamento ocorrer sobre uma superfície impermeável, após a retirada do material que vazou, a superfície deverá ser lavada com detergente.

Derramamento de produtos químicos durante o seu manuseio.

Se o derramamento ocorrer no interior do local de armazenamento, e sendo o local dimensionado para conter o vazamento, o local deverá ser isolado e a ocorrência deverá ser comunicada imediatamente ao SSTMA para as providências cabíveis.

Caso a quantidade do produto derramada seja superior a capacidade de contenção do local de armazenamento, deverão ser tomadas medidas imediatas para evitar que o produto saia da área de contenção, como por exemplo, a execução de barreiras, ou a transferência do produto com auxílio de uma bomba ou balde para outro recipiente.

Caso o vazamento ocorra na frente de trabalho, a primeira medida a ser tomada é o isolamento da área e quando necessário à construção de barreiras físicas com terra, areia ou outro material, ou a escavação de valas, para evitar que o material derramado se espalhe. Após a contenção do vazamento, e quando possível, deverá ser feita a sua retirada e a colocação em outro vasilhame. Quando não for possível, a retirada do material deve-se lançar sobre o mesmo um produto absorvente, de modo a remover o máximo do material que vazou do local.

Todo o solo contaminado, juntamente com o material utilizado para a absorção do vazamento, deverá ser removido para local apropriado para posterior tratamento.

Vazamentos de efluentes sanitários

Transbordamento do sistema de esgoto da obra, ou vazamento de efluentes durante as operações de esgotamento de fossas, limpeza de banheiros químicos, ou rompimento de tubulação.

Sempre que for notado qualquer transbordamento ou vazamento nas caixas ou nas tubulações do sistema de esgotos sanitários, deverá ser informado ao encarregado da empreiteira e ao SSTMA;

Deverão ser interditados imediatamente os banheiros e /ou cozinhas que contribuem para esse sistema, durante o período de impossibilidade de uso;

Deverá ser acionada a empresa responsável pela manutenção do sistema para providenciar o esgotamento da caixa de lodo, a limpeza do elemento de tratamento afetado, desentupimento ou substituição do(s) tubo(s) danificado(s).

A manutenção do sistema de esgotos só poderá ser executada por empresa especializada e por funcionários treinados e utilizando todos os documentos necessários.

Ruído

Caso durante o funcionamento do equipamento o mesmo venha a apresentar ruído cujo nível esteja acima dos limites estabelecidos, o mesmo deverá ter a sua atividade paralisada até que o problema seja resolvido.

Derrubada acidental de árvores

Se durante qualquer atividade executada na obra for derrubado de modo acidental qualquer árvore, o local deverá ser isolado e o SSTMA deverá ser informado imediatamente para que sejam tomadas as medidas necessárias visando a o seu replantio ou a sua substituição, após a comunicação do fato as autoridades competentes.

Erosão

Sempre que for constatado um início de erosão, o mesmo deverá ser informado ao SSTMA que acionará o departamento responsável para que sejam tomadas as medidas necessárias para a solução do problema.

Contaminação existente no local (Passivo Ambiental)

No caso de ser verificada a existência de Passivo Ambiental antes do início de qualquer atividade no local, deverão ser tomadas medidas para identificar a origem da contaminação, quais os tipos de contaminantes e o tamanho da área contaminada, através da contratação de empresa especializada nesse tipo de serviço.

Após essa primeira fase deverão ser tomadas medidas adequadas para a separação e destinação dos resíduos contaminados conforme legislação vigente e de acordo com as determinações dos órgãos públicos locais.

4.12 - Programa de Controle Ambiental na Operação - PCO

A seguir apresentam-se as experiências do Metrô em relação às questões ambientais na operação e manutenção das Linhas já implantadas e que estabeleceram formas de atuação para essa fase do empreendimento a serem expandidas para a operação da Linha Leste. As certificações que denotam investimentos tecnológicos e de recursos humanos na melhoria do sistema e processos, resultam em qualidade e melhorias constantes do sistema implantado.

Certificações

NBR ISO 9001:2000 na Operação

A Gerência de Operações optou pela implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade - SGQ com base na norma NBR ISO 9001:2000, cujo foco é o atendimento de quesitos e expectativas do cliente. O METROFOR tentará obter a certificação do seu SGQ. Com a

certificação, a gerência vai aprimorar os processos do seu Sistema de Gestão da Qualidade. Os benefícios alcançados serão percebidos por todos os clientes externos (usuários) e internos (gestores e empregados). A maior organização dos processos e de sua documentação bem como o estabelecimento de indicadores e metas que levam a resultados cada vez melhores.

Cooperação tecnológica

A Gerência de Operações continua realizando trabalhos de consultoria para treinamento, elaboração de Sistemas de Gestão da Qualidade e Manuais de Gestão de Processos para outras gerências.

NBR ISO 9001:2000 na Manutenção e Logística

A Gerência de Manutenção do Metrô tentará obter a certificação do seu Sistema de Gestão da Qualidade - SGQ para o processo de manutenção do material rodante das Linhas SUL, conforme NBR ISO 9002:1994.

Neste ano, ocorreu a primeira inclusão dos processos de manutenção em via permanente, sinalização e escadas rolantes, com a inclusão do sistema de alimentação elétrica e o sistema de administração de materiais, envolvendo os empregados. Aconteceu também a migração para a norma, NBR ISO 9001:2000.

Com a inclusão do processo de conservação civil e instalações, o Sistema de Gestão da Qualidade passou a contemplar os processos de manutenção em material rodante, via permanente e equipamentos fixos (elétricos, eletrônicos, eletromecânicos, conservação civil e instalações) da Linha Leste, além dos processos de administração de materiais e com a incorporação dos processos de implantação de sistemas metroviários e projetos de material rodante.

Política do Sistema de Gestão da Qualidade

A política do Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ) tem por objetivo: “disponibilizar equipamentos, instalações e recursos materiais necessários à operação dos sistemas e ao transporte do cidadão, buscando a satisfação do cliente e implementando melhorias contínuas nos processos”.

Objetivos do Sistema de Gestão da Qualidade

Os objetivos do SGQ podem ser descritos como segue:

- Planejar e executar os processos de trabalho com eficácia; Identificar e prover condições de infra-estrutura e de ambiente de trabalho;
- Criar e prover condições adequadas de desenvolvimento das competências dos colaboradores;
- Identificar e prover o atendimento dos requisitos de desempenho contratados com o cliente.

Sistema de Qualificação e Certificação de Profissionais - SQCP

O SQCP visa facilitar a identificação da necessidade de aporte de conhecimentos para manter e melhorar a qualidade dos serviços de manutenção no sistema metroviário, além de prover ferramentas para a aplicação e perpetuação do ativo de conhecimento.

OHSAS 18001:1999

O METROFOR tentará a certificação pela Fundação Carlos Alberto Vanzolini na norma OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Services - Serviços de Avaliação de Saúde e Segurança Ocupacional) 18001:1997.

O escopo desta certificação abrange as atividades realizadas pelas equipes de operação, manutenção, partes interessadas e serviços de gestão de segurança e saúde ocupacional, nas

estações, terminais urbanos, interestações e nas vias de estacionamento das Linhas SUL e LESTE.

Política de Segurança e Saúde Ocupacional

A política de segurança e saúde ocupacional visa “obter níveis crescentes de segurança e saúde ocupacional no Metrô e melhorar continuamente o ambiente laboral, prevenindo lesões e doenças relacionadas ao trabalho, utilizando as melhores práticas de gestão de riscos e atendendo à legislação pertinente”.

Objetivos de Segurança e Saúde Ocupacional

Os objetivos de segurança e saúde ocupacional são:

- Reduzir acidentes do trabalho;
- Preservar a saúde dos empregados;
- Reduzir os riscos;
- Ampliar o envolvimento dos empregados.

NBR ISO 14001:2004

O METROFOR iniciará a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) com base na NBR ISO 14001:2004 com a criação de uma área na empresa especificamente voltada à gestão dessa implementação. Na primeira fase desta implantação serão contempladas as Gerências de Meio Ambiente e Sustentabilidade, Manutenção e Logística.

NBR ISO 14001:2004.

Política do Sistema de Gestão Ambiental

A política do Sistema de Gestão Ambiental tem por objetivo “prover transporte público com sustentabilidade ambiental melhorando, continuamente, os processos de trabalho, atendendo

aos requisitos legais e subscritos, tendo como foco principal a prevenção da poluição, comprometido com a promoção crescente da cidadania e do desenvolvimento sustentável, contribuindo para melhor qualidade de vida das gerações presentes e futuras.”

Objetivos do Sistema de Gestão Ambiental

Dentre os objetivos principais do SGA, redução de consumo dos recursos naturais e da geração de resíduos, cabe destacar:

- Implementação de ações de controle eficazes para os aspectos ambientais significativos;
- Implementação de ações voluntárias para melhoria do meio ambiente;
- Promoção de ações de educação ambiental

Responsabilidade Social e Gestão Ambiental

O Metrô agrega às suas atribuições uma consciência ambiental, que inclui ações visando o respeito ao meio ambiente e o crescimento sustentável da rede. São voltadas à aplicação de tecnologias limpas, sustentabilidade e responsabilidade social.

Dentre as ações a serem realizadas neste contexto, destacam-se:

- Certificação do Sistema de Gestão Ambiental segundo NBR ISO 14001:2004.
- Implantação do Sistema de Monitoramento de Impacto Ambiental – SMI, onde são apontadas situações cujos aspectos podem gerar impactos ambientais.
- Segregação de Resíduos Sólidos Ambientais - RSI.
- Utilização de tambores, big-bags e bombonas para aprovisionamento de resíduos.
- Obtenção, junto a Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE, do Certificado de Aprovação de Destinação de Resíduos Industriais – CADRI.
- Criação de plano de ação emergencial, onde estão previstas ações para prevenir ou mitigar impactos ambientais negativos decorrentes de acidentes ou incidentes.
- Reforma e pintura de caçambas para resíduos de construção civil.
- Implementação de caixas separadoras de água e óleo nos pátios de Manobra e no CCO.

- Construção de tanque de condução de combustível no veículo auxiliar de transporte de óleo Diesel para prevenir situações de derramamento.
- Construção de bacias de contenção de combustível nos tanques dos Grupos Geradores Diesel – GGD, nas estações das Linhas SUL e LESTE, para prevenir situações de derramamento.
- Aquisição de máquina automática de lavar peças propiciando melhoria no processo de limpeza de peças, reduzindo o consumo de água de 60.000 para 3.000 litros água/mês e 1.000 litros de desengraxante comum para 20kg de desengraxante biodegradável.

Justificativa do Programa de Controle Ambiental da Operação

O METROFOR é considerado uma instituição consolidada no mercado de transporte público de massa. Na sua contínua busca pelas melhorias de seus processos, programará e certificará um Sistema de Gestão Ambiental - SGA. Numa primeira etapa o SGA está implementado no escopo: “Atividades de Manutenção de Material Rodante, Via Permanente, Equipamentos Fixos, Instalações Civas, Logística de Materiais e Assessoria de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – AGS, nas dependências do METROFOR.

Para a implementação do SGA o Metrô estabeleceu a seguinte Política Ambiental:

- “Prover transporte público com sustentabilidade ambiental, melhorando, continuamente, os processos de trabalho, atendendo aos requisitos legais e subscritos, tendo como foco principal a prevenção da poluição, comprometido com a promoção crescente da cidadania e do desenvolvimento sustentável, contribuindo para melhor qualidade de vida das gerações presentes e futuras”.

A certificação é apenas uma etapa da implementação de um sistema de gestão. As bases para o processo de melhoria contínua estão estabelecidas e ações para obtenção de conformidade devem continuar sendo implementadas, bem como o aperfeiçoamento daquelas já incorporadas nos processos estabelecidos. Esses processos para a operação das linhas do Metrô estão implementados e serão estendidos à operação da Linha Leste.

Objetivo

O objetivo do Programa de Controle Ambiental na Operação é reduzir o consumo de recursos naturais e reduzir a geração de resíduos, atendendo às exigências específicas ambientais para a operação da Linha Leste, considerando também a operação do Pátio.

No Sistema de Gestão Ambiental (SGA) do Metrô os objetivos descritos são:

Os objetivos ambientais e seus desdobramentos por níveis e funções pertinentes são estabelecidos nas Reuniões de Análise Crítica – RAC. Ao definir os objetivos, são considerados a Política Ambiental, os aspectos e impactos ambientais, os requisitos legais e outros requisitos.

Os objetivos ambientais vigentes são:

- Implementar ações de controle eficaz para os aspectos ambientais significativos;
- Implementar ações voluntárias para melhoria do meio ambiente;
- Promover ações de educação ambiental.

Responsabilidade

O METROFOR é responsável pela execução do Programa de Controle Ambiental da Operação da Linha Leste, através da GMS / GMS.

Descrição das Atividades

As atividades a serem desenvolvidas podem ser descritas da seguinte forma:

- Identificar e avaliar os aspectos e impactos ambientais detalhados e específicos da operação em conjunto com a gerência responsável pela atividade específica, por exemplo: Gerência de Operação, Gerência de Manutenção;
- Prospectar, avaliar e controlar a implementação da legislação e demais requisitos do Metrô;
- Coletar e tratar os indicadores dos Objetivos Ambientais e demais indicadores do SGA;
- Acompanhar a implementação dos programas ambientais; e

- Assessorar os gestores das gerências do escopo nas ações de controle dos impactos.

As gerências envolvidas devem incorporar e/ou implementar as informações recebidas, por meio dos documentos do SGA em suas rotinas de trabalho:

- Controlar os documentos do SGA, composta pelo Manual do Sistema de Gestão Ambiental, contendo entre outros documentos que asseguram o planejamento, a operação e o controle eficaz dos processos ambientais.
- Controle Operacional: os aspectos ambientais identificados têm o seu impacto avaliado pelos gestores em conjunto com a GMS e as medidas de controle são implementadas pelos gestores das áreas. As prescrições e orientações a respeito do controle de impactos ambientais são definidas pelas áreas em conjunto com a GMS.
- Resposta à emergências: o Metrô estabeleceu e mantém planos e procedimentos para identificar o potencial e o atendimento às situações de emergência, conforme descrito no Plano de Ação nas Emergência.

Verificações e acompanhamento:

O Metrô verificará e tomará ações nos processos do SGA por meio de auditorias interna e externa, reuniões gerenciais e de análise crítica, análise de dados, ações corretivas e ações preventivas.

a) Monitoramento e medição:

- O Metrô medirá e monitorará regularmente o desempenho do SGA por meio de indicadores, quando aplicável, conforme o relatório – Mensuração e Monitoramento do Desempenho do SGA.
- Para a calibragem e manutenção dos equipamentos de inspeção, mediação e ensaios, o Metrô estabelecerá e manterá processo de calibragem e verificação de instrumentos conforme estabelecido no Controle de Inspeção, Medição e Ensaios.
- As áreas de eficácia, segundo suas atribuições irão fazer o monitoramento e medição das características principais de suas operações que possam ter impacto ambiental significativo.

- b) Avaliação do Atendimento a Requisitos legais e outros
- O Metrô avalia e controla o atendimento a requisitos legais e outros requisitos subscritos. Para isto estabeleceu e manterá o Tratamento de Legislação do SGA.
- c) Não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva
- O Metrô estabelecerá e manterá o controle das não-conformidades relativas ao SGA de forma corporativa sob gestão do Representante da Administração - RA.
 - As gerências a serem certificadas tratam as não-conformidades dentro dos seus sistemas já existentes (SGQ, SGSSO ou ambos).
 - As gerências não certificadas e a GMS tratam suas não-conformidades dentro do sistema corporativo do SGA.
 - O Metrô estabeleceu e mantém a Ação Corretiva e Ação Preventiva.
- d) Controle de Registros
- As gerências certificadas mantêm os registros relativos ao SGA dentro dos seus sistemas já existentes (SGQ, SGSSO ou ambos).
 - As gerências não certificadas e a GMS mantêm os registros relativos ao SGA dentro do controle de registro corporativo.
 - Para isto o Metrô estabelecerá e manterá o controle de registros relativos ao SGA por meio do Controle de Registros do SGA.
- e) Auditoria Interna
- As gerências a serem certificadas realizam auditorias internas de acordo com suas programações anuais.
 - As gerências não certificadas realizam suas auditorias internas conforme programação anual elaborada pela GMS.
 - Para isto o Metrô elaborou e mantém a Auditoria Interna do SGA.
 - Análise pela Administração: A Alta Administração realiza reuniões de análise críticas periódicas denominadas RAC, conforme estabelecido no documento Análise Crítica do SGA, para assegurar a pertinência, adequação e eficácia do SGA.

Período das Atividades

Essas atividades são permanente a partir da operação da Linha Leste.

Eficiência Esperada

Com essas atividades espera-se controlar e mitigar, em caso de ocorrência, os impactos ambientais de caráter negativo.

O controle das ações é feito periodicamente por auditoria interna ou externa do Metrô. Semestralmente são formatados relatórios de Controle Ambiental da Operação como forma de sistematizar o controle de conformidade ambiental e encaminhado para análise à Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE).

4.13 - Programa de Gestão Ambiental

O SGA foi concebido tendo como referência os princípios e requisitos da Norma ISO 14001/2004 e contempla um conjunto de instrumentos organizacionais necessários para que as ações do empreendedor incorporem de forma eficaz o tratamento das variáveis ambientais envolvidas, em cumprimento da legislação ambiental brasileira e cearense.

Os instrumentos definidos pelo SGA se aplicam a todas as atividades relacionadas à Gestão Ambiental, quer sejam executadas pelo corpo técnico próprio do Governo do Estado do Ceará e das Empreiteiras quer por agentes externos contratados para projeto, construção, supervisão, operação e conservação do empreendimento.

A Necessidade de um Sistema de Gestão Ambiental

A complexidade crescente da legislação ambiental e a maior fiscalização exercida pelos órgãos ambientais e pelo Ministério Público, reflexo da importância atribuída pela sociedade à

preservação do meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável, tem exigido um aprimoramento permanente das organizações para a gestão ambiental.

Se busca identificar e sistematizar as dificuldades e os problemas relativos à gestão ambiental dos empreendimentos para propor diretrizes e estratégias para o aperfeiçoamento dos métodos e procedimentos que vem sendo adotados. O levantamento realizado identificou problemas a resolver, dos quais se destacam:

1. As questões ambientais são conhecidas e administradas por um grupo restrito de profissionais envolvidos no ciclo de desenvolvimento dos empreendimentos e o foco principal das atividades é o atendimento aos requisitos de licenciamento ambiental da obra;
2. Vêm sendo aplicados e aperfeiçoados procedimentos para elaboração dos estudos ambientais, RAP, EIA/RIMA, outros, para obtenção das Licenças Ambientais Prévia - LP e de Instalação - LI, e para o acompanhamento da construção e da implementação das medidas mitigadoras e compensatórias, Relatórios de Supervisão Ambiental das atividades de obras e para obtenção da Licença Ambiental de Operação - LO;
3. Os estudos ambientais têm início em fases muito avançadas do detalhamento dos projetos, ocasião demasiado tardia para otimizar decisões sobre traçados e concepção que possam incorporar requisitos ambientais, minimizar impactos e para que os orçamentos da obra incluam recursos para a execução das medidas ambientais necessárias;
4. Os estudos ambientais se restringem a identificar os impactos e a propor medidas mitigadoras, resultando em projetos nem sempre otimizados e custos adicionais de mitigação que nem sempre podem ser equacionado na previsão específica de recursos, o que resulta muitas vezes na impossibilidade de cumprimento das exigências das licenças ambientais levando ao risco de embargos e atrasos;
5. Há dificuldades para a obtenção de Licenças de Operação - LO face ao não cumprimento integral das exigências e compromissos, tais como, plantios compensatórios, programas de gestão e planos de ação de emergência, entre outros;
6. As instruções e normas ambientais existentes estão sendo gradativamente assimiladas pela cultura técnica do Governo do Estado do Ceará e das construtoras, porém os

procedimentos internos não induzem sua utilização permanente;

7. A divulgação e o acesso às normas e instruções ambientais existentes são restritos e o formato e a estrutura de apresentação dos documentos não facilitam sua ampla difusão;
8. As equipes técnicas, responsáveis pelo acompanhamento da maior parte das obras e dos serviços de conservação e operação, carecem de informações ambientais básicas, até mesmo dos dispositivos legais em vigor, e há carência de capacitação para o tratamento adequado das questões ambientais.
9. As carências manifestam-se concretamente em problemas e dificuldades de atendimento às regras para obtenção de autorizações ambientais específicas para obras de menor porte, resultando em situações de não conformidade;
10. A supervisão ambiental de obras vem sendo introduzida como prática para o controle ambiental das obras. Mas, faltam procedimentos normatizados para a ação frente a não-conformidades ambientais identificadas; não há mecanismos para aplicação de medidas disciplinares, sanções e punições em caso de permanência de problemas, etc.;
11. Não há uma sistemática de previsão de recursos específicos para aplicação em medidas e cuidados ambientais nas obras, para a compensação e outras condicionantes ambientais decorrentes do processo de licenciamento;
12. Além do exposto acima, uma motivação adicional para a implementação de um SGA, decorre de sua responsabilidade em garantir a sustentabilidade dos investimentos públicos, contribuir para eficiência na implementação de políticas públicas voltadas à proteção do meio ambiente, local e global, tais como a preservação de ecossistemas, a redução de impactos ambientais, o controle do uso e consumo de recursos naturais, entre outros compromissos governamentais de estímulo ao desenvolvimento sustentável.

Objetivos/Justificativas/Abrangência

O Programa tem como objetivo geral garantir que todos os Programas Ambientais instituídos no PBA serão desenvolvidos com estrita observância à legislação de qualquer nível (federal, estadual e municipal) aplicável às obras do Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR, bem como garantir que serão realizados nos prazos todos os acordos e

condições estabelecidos durante o processo de licenciamento ambiental junto a SEMAM, SEMACE e IBAMA. E vias à implementação de medidas de controle dos riscos de acidente e processo construtivo que possa agredir o Meio Ambiente ou gerar Impacto Ambiental.

Como finalidades pontuais constam:

- Promover o acompanhamento e controle ambiental permanente dos projetos e obras, compondo as Atividades de Supervisão Ambiental de obras;
- Promover o assessoramento técnico ao Governo Estadual e construtoras na execução dos compromissos ambientais assumidos para licenciamento, procurando equacionar, integrar e realizar todos os planos, projetos e programas de ordem ambiental que sejam de interesse ao Projeto e que possam atingir e/ou proteger direta e indiretamente os meios físico, biótico e antrópico nos quais o empreendimento encontra-se inserido, compreendendo o gerenciamento dos PBA's não relacionados diretamente com a execução de obras, assim compondo as Atividades de Gerenciamento de Planos Ambientais;
- Promover a operação dos Serviços de Comunicação, compondo as Atividades de Comunicação Social e Educação Ambiental, tendo como público alvo as comunidades tanto usuária como residente nas vizinhanças da obra, bem como a imprensa em geral e todas as organizações/instituições interessadas.
- Verificar pontos críticos que possam prejudicar a Segurança e o Meio Ambiente da população residente no entorno da obra, e dos pedestres e veículos que circulam nas suas imediações.
- A principal meta é evitar ocorrências de Não Conformidades Ambientais e a solução rápida e eficiente, para evitar problemas ou impactos ambientais, que possam ocorrer durante a implantação da Obra.

Com a implantação das medidas ambientais aqui proposta espera-se:

- Melhor qualidade ambiental nas áreas da Obra, em benefício da população do entorno, dos trabalhadores, do patrimônio da Empresa e do patrimônio paisagístico, ecológico, histórico etc, conduzindo-as de acordo com a legislação ambiental vigente e atendendo,

inclusive, aos objetivos conservacionistas das entidades ambientais governamentais, ONGs etc.;

- Menor custo de construção, na medida em que as ações de estabilização, de controle de erosão e de controle e manutenção de equipamentos / máquinas / veículos, no que diz respeito a vazamentos / derramamentos de óleos combustíveis / lubrificantes, permitem reduzir a frequência de ocorrências que exigem custosas intervenções corretivas para a finalização da Obra, com a melhor qualidade, no menor tempo e custo possíveis. As intervenções corretivas são muito mais custosas e envolvem muito mais tempo do que a adequada prevenção no momento da construção.

Sistema de Gestão Ambiental - SGA

O Sistema de Gestão Ambiental - SGA é um sistema de gerenciamento que inclui a estrutura organizacional, as responsabilidades funcionais, as atividades de planejamento, as práticas e procedimentos, os processos e recursos para desenvolvimento, implementação, revisão e manutenção da Política Ambiental de uma Instituição.

Segundo essas normas, um SGA deve conter os seguintes elementos básicos:

- *Política Ambiental*: é uma declaração da intenção e princípios que uma organização estabelece com relação ao seu desempenho ambiental.
- *Planejamento*: inclui a identificação dos aspectos ambientais e legais necessários às suas atividades e serviços, organizados conforme objetivos e programas de gestão ambiental estabelecidos pela instituição.
- *Implementação e Operação*: definem a estrutura, responsabilidades, treinamento, consciência, comunicação, documentação, e procedimentos de controle e de preparação para emergências.
- *Verificação e Ações Corretivas*: incluem a supervisão e monitoramento, a medição e auditoria das suas atividades.

- *Análise crítica pela administração:* inclui o controle contínuo da conformidade, adequabilidade e eficiência do sistema de gestão ambiental, baseado em seus objetivos e nas mudanças de circunstâncias.

São pontos básicos:

- Conscientização de todos os funcionários envolvidos diretamente na execução da obra, com relação às condutas adequadas nos desenvolvimentos dos trabalhos, visando à preservação e proteção ambientais.
- Conhecimento e cumprimento das leis referentes aos Crimes Ambientais, e demais leis ordinárias, decretos, resoluções e atos federais, estaduais e municipais de cunho ambiental.
- Incluem-se as penalidades previstas, que envolvem inclusive multas e/ou reclusões para os responsáveis, seja para pessoa física ou jurídica.
- Para a preservação e proteção ambiental devem ser tomados todos os cuidados com qualquer forma de vida animal ou vegetal e, principalmente, com a qualidade de vida humana. Cuidados especiais devem ser tomados com o solo e com as águas superficiais ou subterrâneas, evitando-se a poluição ou degradação seja por erosão, assoreamento ou contaminação. Os patrimônios arqueológicos, paleontológicos, paisagísticos, ecológicos, artísticos etc. deverão ser considerados como tal na execução de quaisquer obras. As atividades deverão ser desenvolvidas sempre visando à harmonização com o meio ambiente.
- A Gerência da Obra responderá por qualquer atividade que não esteja de acordo com a legislação ambiental federal, estaduais e municipais vigentes e com a política ambiental da empresa.
- Haverá avaliações ou revisões periódicas da situação de cada frente de serviço e de seu relacionamento com o meio ambiente, apontando-se suas deficiências e seus progressos, bem como, colocando-se as orientações pertinentes para a adequada proteção, preservação e harmonização ambiental.

Principais Ações

As atividades a serem desenvolvidas e que envolvem o gerenciamento de todas as fases do empreendimento, desde sua pré-implantação até o início da operação e têm como finalidade garantir que os acordos ambientais, programas de mitigação e programas de gestão ambiental do Projeto sejam devidamente implementados e monitorados, conforme com o estabelecido no PBA e as instruções pertinentes da Fiscalização do Governo do Estado do Ceará.

São elas:

- Atividades de caráter Genérico: que devem verificar de forma plena a conformidade dos planos e da respectiva execução das obras com os requisitos ambientais, em termos de planos de procedimentos e ações, bem como todas as condições referentes às licenças e autorizações impostas ao Projeto pelos órgãos ambientais.
- Atividades Específicas de Supervisão Ambiental: dizem respeito à execução do monitoramento e acompanhamento de todas as atividades ambientais, contratadas, sejam elas desenvolvidas na área de influência direta ou indireta do empreendimento, inventariando e avaliando, periodicamente seus efeitos/resultados e propondo, quando necessário, alterações, complementações, ou novas ações e atividades, definindo as fases de estudos e projetos, e considerando também se os prazos contratuais e os recursos alocados estão de acordo com o andamento dos serviços.
- Atividades Específicas de Gerenciamento dos Planos Ambientais: objetiva a criação e o desenvolvimento das condições necessárias suficientes para a materialização dos Programas Ambientais e demandas do PBA que são independentes das atividades de construção;
- Atividades Específicas de Comunicação Social e Educação Ambiental.

Estrutura de Implementação do SGA

A estrutura funcional para implementação do SGA é baseada na criação de uma rede de atribuições e responsabilidades, distribuídas entre os diferentes setores da instituição que interagem na execução de tarefas previstas pelo sistema, de forma a permitir a atuação articulada, comunicação ágil e a tramitação de informações entre eles.

A estrutura proposta para o SGA respeita a estrutura formal centralizada da Autarquia e das construtoras, porém estabelece mecanismos de atuação em formato matricial, com atribuições e responsabilidades compartilhadas entre os diversos setores, onde cada representante de unidade é o principal agente responsável para zelar pela aplicação da política ambiental e pela disseminação das normas e procedimentos previstos no âmbito do SGA, nas respectivas áreas específicas da instituição.

O mecanismo de articulação será o Comitê Interno de Gestão Ambiental - CIGA, que congrega os Agentes Ambientais a serem indicados pelas seguintes unidades da Instituição como as Diretorias de Engenharia, de Operações e de Planejamento; Coordenadoria de Operações; Procuradoria Jurídica entre outras.

O Gerenciamento Ambiental é composto de três componentes básicas:

- (i) Coordenação Ambiental – compreende as atividades de programar e, posteriormente coordenar o estabelecimento de ações/atividades municipais, estaduais, federais e não governamentais, inclusive a gerência de convênios estabelecidos que serão da competência do Gerenciamento Ambiental. A Coordenação Ambiental atuará em todas as fases do empreendimento, desde o planejamento até a operação, assim como, gerirá a aplicação dos recursos previstos para a implantação e operação do PBA.
- (ii) Supervisão Ambiental – consiste em inspecionar a implantação das medidas de caráter ambiental em todas as fases do empreendimento, desde o planejamento até a operação. Garantindo que a implantação das ações/atividades prescritas no PBA esteja de acordo com as condições, especificações e demais pormenores técnicos estabelecidos, inclusive no que se refere à aplicação de recursos.

- (iii) Monitoramento Ambiental – corresponde a acompanhar a evolução dos impactos mediante a implementação das medidas preconizadas no PBA, avaliando, periodicamente, seus efeitos/resultados e propondo, quando necessárias, alterações, complementações e/ou novas ações e atividades ao plano original.

Uma quarta componente básica deve ser acrescentada: a Fiscalização Ambiental. Segundo o prescrito na ‘Instrução de Serviço Ambiental: Fiscalização Ambiental de Obras, a Fiscalização Ambiental é definida como o conjunto de procedimentos mínimos que devem ser observados e que são indispensáveis para o bom desempenho na implantação dos projetos executivos ambientais. Em função da magnitude do empreendimento, a fiscalização ambiental poderá ser objeto de contratação específica e independente para este fim, ou ser componente do contrato de supervisão e/ou gerenciamento de todo o conjunto das obras.

Capacitação e Conscientização

A competência necessária para que os funcionários realizem as suas tarefas conforme definido na Política Ambiental e no SGA serão disponibilizados através de capacitação interna ou externa.

Serão utilizados vários meios para capacitar e conscientizar os funcionários nos aspectos ambientais, desde o Programa de Capacitação em Gestão Ambiental, elaboração de cursos de capacitação e programas de capacitação orientados para a atualização de conhecimentos.

Também serão destinados treinamentos e programas de capacitação direcionados a terceiros e fornecedores, objetivando o conhecimento das normas, Instruções de Projeto e Especificações Técnicas.

O Gerenciamento e Controle dos possíveis Impactos Ambientais, decorrentes das atividades durante a Construção, visam à integração e articulação dos procedimentos e estratégias entre a construtora e suas subcontratadas, o cliente, as instituições ambientais oficiais, e as instituições locais que representam os interesses da população envolvida.

Essa integração e articulação deverão ser regidas pelos seguintes princípios e diretrizes:

- O responsável pelo Gerenciamento e Controle Ambiental na Obra, manterá uma postura permanente de previsão e antecipação dos impactos ambientais, atuando em todas as atividades e áreas da construção, desde escritórios, oficinas, áreas de armazenamentos, escavações, terraplenagens, montagens, testes etc.
- O relacionamento com as comunidades e autoridades locais e estaduais deve constituir atividade permanente de gerenciamento, visando difundir e divulgar informações sobre o Empreendimento – sua aplicação e benefícios, bem como as diretrizes e políticas ambientais aplicadas na construção.
- O Gerenciamento Ambiental deve propor e assegurar a adoção de tecnologias limpas, seguras e economicamente viáveis, permitindo o uso racional dos insumos, minimizando riscos de emissões gasosas, o lançamento inadequado de efluentes líquidos e de resíduos sólidos decorrentes das atividades a serem executadas: terraplenagem, cortes / aterros ou tráfego constante de equipamentos pesados.
- O Gerenciamento Ambiental deve assegurar que empresas subcontratadas, direta ou indiretamente vinculadas a Obra, respeitem as práticas de preservação e proteção ambientais estabelecidas pela legislação ambiental e que se incluem nas principais Políticas de Meio Ambiente.
- O responsável pelo Gerenciamento e Controle Ambiental para a Construção deve, ainda, ter em vista que, as funções de Preservação, Conservação e Preservação Ambientais, são de responsabilidade de todos os colaboradores da Obra, a partir de superintendente, gerentes, supervisores, engenheiros, técnicos, encarregados, operadores, até o ajudante mais simples.

Capacitação do Responsável pelo Acompanhamento Ambiental da Obra

Em cada avaliação ambiental a ser efetuada na Obra, deverá ser avaliado também o desempenho dos profissionais envolvidos com a área ambiental, tanto na parte de gerenciamento, como na parte de inspeção e acompanhamento direto da Obra.

O Programa de Treinamento Ambiental

Como principal ferramenta na condução das políticas ambientais da construtora, tem-se o desenvolvimento e implantação de um Programa de Treinamento Ambiental.

Rotinas de Inspeções e Acompanhamentos

Como rotinas de inspeções e acompanhamento do controle ambiental, praticado na Obra, serão utilizadas as seguintes ferramentas: Ficha de Dados Atualizados da Obra; Ficha de Avaliação Ambiental; e Qualimetria – folha de coleta de dados, para controle e acompanhamento, em cumprimento ao Plano da Qualidade da Empreiteira.

Comunicação

Será mantido um Programa de Comunicação do SGA, para as partes interessadas nos aspectos relacionados ao gerenciamento ambiental de empreendimentos.

Contemplam as comunicações, internas entre os vários níveis e funções da organização, à comunidade, fornecedores e usuários em geral.

Em relação à comunicação de origem externa é dispensado um tratamento, desde o realimento das informações, registro até a sua resposta.

Documentação do Sistema de Gestão Ambiental

Deverá ser implementado um sistema de documentação e organização próprio para o SGA. Estes documentos são organizados em uma estrutura que inclui:

- O Manual do SGA que descreve os elementos do sistema de gestão e interação entre eles;
- O Compêndio de Legislação Ambiental;
- O Manual do SIAR;
- O Plano de Gestão Ambiental, com metas específicas para 2012-2016 e respectivos

indicadores de desempenho;

- Os Procedimentos de Gestão Ambiental de Empreendimentos Metroviários, descritos nas Instruções de Projeto - IP e Especificações Técnicas – ET de Serviços Ambientais e de Serviços de Obras Metroviárias, e;
- Os Procedimentos de fluxo de documentos, de informação e comunicação interna definidos nos Procedimentos Internos de Documentação do SGA.

Todos os documentos que integram o SGA têm instruções claras quanto à sua:

- Emissão;
- Aprovação;
- Análise;
- Distribuição;
- Remoção;
- Identificação em caso de obsolescência e alteração.

Garante-se deste modo, que todas as atividades sejam executadas obedecendo aos documentos atualizados. Todos os documentos do sistema de Gestão Ambiental são devidamente assinados, comprovados quanto à responsabilidade pela sua elaboração, análise e aprovação.

Etapas de Implementação

O Cronograma da Gestão deverá guardar correspondência com o das Obras, cujo prazo total está estimado em 48 meses.

Para atender as atribuições específicas do Programa de Gestão Ambiental, este deverá apresentar em relação ao período de execução das obras, uma antecipação de 6 meses, bem como um período adicional após o término das mesmas de 6 meses. Em consequência o cronograma deverá se estender por um prazo de 60 meses.

Monitoramento

Os procedimentos definidos no SGA aplicados às características principais de obras e operação de metrô são monitorados e acompanhados por meio de relatórios internos dos Agentes Ambientais, relatórios de supervisão ambiental de obras e relatórios de monitoramento ambiental da operação, que incluem procedimentos para verificação do atendimento à legislação ambiental.

O monitoramento se constitui em um instrumento de cunho normativo/orientador para a definição das ações que serão efetivamente implementadas em atendimento ao Programa de Gestão Ambiental.

Principais Ações

Após análise e identificação das ações de Monitoramento incluídos nos Programas Ambientais e da documentação técnica pertinente, compreendendo o disposto no EIA/RIMA, nos Programas Ambientais integrantes do PBA e nas Especificações Complementares Adicionais - ECA's, os programas foram qualificados em dois tipos: Programas Ambientais vinculados à execução das Obras, os quais constituem o PCA e Programas Ambientais que não apresentam vinculação direta com a execução das Obras (Programas Institucionais).

No primeiro caso, as atividades contemplarão os principais tópicos relacionados com as seguintes finalidades específicas:

- Verificação da adequada execução de elementos/dispositivos constantes, como soluções, no Projeto de Engenharia e que atendem a vários Programas Ambientais.
- Verificação da conformidade ambiental, no que respeita à observância de condicionamentos instituídos nos Programas Ambientais e que interferem com a programação de obras e os processos construtivos.

Para tanto é proposta uma linha de ação a qual se reporta a modelos de planilhas e instruções, que deverão ser oportunamente adequadas em função de um conhecimento mais preciso e detalhado de toda a questão.

No segundo caso, o monitoramento das atividades vinculadas aos Programas Institucionais tem como objetivo verificar quanto à adequada implementação, conforme estabelecido nos respectivos cronogramas bem como verificar quanto ao atendimento às metas almejadas e o alcance social dos Programas.

Principais atividades e medidas de controle

Para a execução de serviços quando os mesmos forem no limite do terreno, onde o vizinho for um terreno, um prédio residencial, público, comercial ou industrial, deverá ser tomado certos cuidados no sentido de se evitar a queda, mesmo que acidental, de objetos e materiais no interior do terreno com a construção de anteparos, galerias, coberturas etc.. Outro cuidado a ser tomado é com relação a danos causados a edificação vizinha devido à execução de escavações e ou fundações tais como trincas, recalques, etc.

Quando da execução de serviços onde o vizinho for a via pública devem ser tomadas as mesmas providencias no sentido de evitar a queda, mesmo que acidental, de objetos e materiais sobre pessoas ou veículos com a construção de anteparos, galerias, coberturas etc. ou na impossibilidade de se executar alguma proteção, isolar e sinalizar a área conduzindo as pessoas e ou os veículos para outro local.

Todo serviço, que venha a causar interferência com as vias públicas, interferindo na livre movimentação de pessoas ou veículos devem ser objeto de projeto prevendo caminho alternativo, sendo o mesmo comunicado aos órgãos municipais (Governo, Prefeitura, Etc.) e somente poderão ser implementados após a sua aprovação e autorização.

Todas as árvores existentes no terreno que por interferirem na obra tiverem que ser cortadas ou remanejadas, ou aquelas que mesmo estando no vizinho que tiverem galhos ou raízes que estejam passando para o interior do terreno da obra e que causarem interferência com a execução da mesma só poderão ser retiradas, podadas ou replantadas após autorização dos órgãos ambientais, município e pelo proprietário do terreno.

Controle de Ruído;

Com relação ao ruído provocado pelas atividades no interior do canteiro de obra deverão ser observadas as legislações federal, estadual e municipal existentes, sendo realizadas medições periódicas no interior da obra e no seu entorno para se verificar se os níveis de ruído estão dentro das normas. Estas medições devem ser realizadas sempre que houver atividades com alto nível de ruído ou reclamação de moradores da região.

Planejamento, implantação e exploração das áreas de empréstimo e bota fora;

A seleção das áreas para empréstimo e bota-fora, pesquisadas, deverá contemplar simultaneamente as exigências da Obra, as necessidades de conservação ambiental e estarem legalmente autorizadas conforme procedimento – “Licenças Auxiliares – Áreas de Empréstimo e Bota Fora”

Desta maneira, o volume de material a ser explorado ou descartado, faz-se necessário que a área a ser trabalhada seja claramente delimitada, para que a execução de cortes e aterros seja devidamente planejada sem deformar a paisagem e provocar problemas de drenagem nas áreas próximas, minimizando os processos de erosão e assoreamento.

Todo material de escavação deverá ser enviado à área de bota-fora com devido licenciamento ambiental

Nascente e olho de água, bem como as margens de pequenos cursos de água são áreas de preservação permanente, devendo ser evitado ao máximo sua perturbação. Deverão ser tomados cuidados para evitar a obstrução de corpos d'água, bem como interceptar o sistema de drenagem, o qual poderá causar a desestabilização de aterros e problemas de drenagem de áreas vizinhas.

Preparo dos demais Locais para as Obras

Antes de iniciar os serviços de escavação, terraplenagem, e descarte de bota-fora e rejeitos da Obra, a construtora deverá tomar as seguintes providências:

- Conservar e proteger a vegetação remanescente nas áreas adjacentes ao canteiro de Obras;
- Todo animal silvestre deve ser protegido, caso ocorram acidentes com esses animais devem ser prontamente acionados os responsáveis pelo salvamento;
- Remover a camada de solo orgânico (camada superficial do solo onde se concentram a matéria orgânica, microorganismos e nutrientes) e estocar o material retirado em locais protegidos contra erosão. Este estoque deverá sempre que possível ser localizado o mais próximo possível da área afetada, visando facilitar os serviços de recuperação posterior da área;
- A execução das escavações deverá ser feita adotando técnicas apropriadas para evitar o espalhamento e deslizamento de materiais para fora dos locais delimitados de trabalho;
- Comunicar a descoberta de objetos arqueológicos ou que representam interesse histórico / cultural encontrados durante a execução dos serviços de escavação e de exploração das áreas de empréstimo. Diante de tais concorrências, os referidos objetos não poderão ser removidos. O Cliente deverá ser imediatamente notificado para que os responsáveis pelo salvamento arqueológico sejam acionados para avaliar a situação e recuperar os objetos eventualmente localizados.

Desde o início das atividades, deverão ser adotadas medidas de controle de erosão, em todos os setores de Obra (canteiros, acessos, áreas de empréstimo e de bota-fora).

Tanto as superfícies dos canteiros, quanto os taludes de bota-fora, aterros e cortes de vertentes, deverão ser protegidas por um sistema de drenagem superficial. Com esse objetivo, poderão ser utilizados drenos, valetas, meias-canais, diques e bermas para a coleta e escoamento adequado das águas superficiais, qualquer que seja a sua origem, evitando o desenvolvimento de processos erosivos, garantindo a estabilidade dos terrenos.

Esses sistemas de drenagem provisórios deverão ser mantidos durante todo o período de construção das Obras, até que sejam implantados os sistemas definidos de drenagem e de controle de erosão.

Com relação às estradas e acessos de serviço, deverá ser previsto um sistema eficiente de drenagem superficial, incluindo dispositivo de afastamento das águas e de dissipação de energia, para que o pavimento e as faixas laterais das estradas resultem adequadamente protegidos. Essa recomendação deverá ser reforçada nos casos de aterros, desníveis topográficos e cabeceira de drenagem.

Caso venha a ser utilizada emulsão asfáltica ou de cimento com mistura de emulsão asfáltica para revestimento de taludes, é considerada solução temporária e, portanto deverá ser complementada posteriormente com outras formas de proteção.

Resíduos do processo construtivo da obra;

O controle de resíduos gerados nas Obras será executado em cumprimento às diretrizes das legislações ambientais, e exigências presentes em licitações e contratos, através do documento “Projeto de Gerenciamento de Resíduos”, com base no Procedimento Padrão – “Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos”.

Controle da Poluição e Proteção dos Recursos Hídricos

Os Escritórios e as Áreas de Vivência por sua vez, representam fonte potencial de poluição dos recursos hídricos em função do escoamento dos esgotos sanitários.

Desse modo, deverá implantar medida de controle de resíduos conforme Instrução de Trabalho “Monitoramento de Efluentes” procurando minimizar esses impactos, através de tratamento do esgoto sanitário com fossa séptica, filtro anaeróbico e drenos protegidos contra erosão. Esse sistema de tratamento será efetuado nos escritórios, refeitórios, sanitários e chuveiros.

Controle de áreas de estocagem de combustíveis e óleos lubrificantes

Além da obediência às normas legais de segurança contra incêndio e explosões, as áreas de estocagem deverão construídas observando o descrito na Instrução de Trabalho “Manuseio, Transporte e Armazenamento de Produtos Químicos”.

Controle da poluição atmosférica

Entre as atividades desenvolvidas para a implantação das Obras, algumas poderão gerar poluição atmosférica, principalmente em razão da emissão de poeira e outros produtos provenientes de escavações, bota-fora, e construções diversas, bem como pela emissão de fumaça e substâncias tóxicas resultantes da operação de equipamentos através do “Monitoramento de Fumaça Preta”

Nesse sentido, a construtora aplicará às diretrizes para controle de poluição, relacionadas a seguir:

- Queima de materiais:

Não poderá ser realizada a queima de lixo domésticos ou resíduos industriais na Obra.

- Controle de poeira:

Durante a condução das várias atividades, tais como os movimentos de terra, e tráfego de veículos, poderá haver a geração de poeira. Níveis elevados de poeira em suspensão no ar constituirão num sério risco nas áreas de trânsito intenso e poderão prejudicar a saúde da população residente, dentro dos limites da Obra.

Assim, a empreiteira deverá controlar a suspensão de poeira no ar, através de métodos de estabilização temporária tais como rega ou aspersão, jateamento de areia a úmido, ou outros similares.

No caso de utilização de processos de rega, este deverá ser repetido em intervalos adequados de tempo, de modo a manter todas as áreas permanentemente úmidas.

- Controle e manejo de resíduos sólidos:

Durante a construção das obras, uma grande quantidade de resíduos sólidos será gerada ressaltando-se o lixo produzido nos escritórios, o entulho, descarte e refugo resultante das diversas frentes e etapas de trabalho.

Esses resíduos deverão ser dispostos conforme sua classificação e atendendo aos dispostos a legislação correspondente e nas normas da ABNT.

Áreas Destinadas para Depósito e Destino Final dos Resíduos

a) Lixo Doméstico – Úmido

A empreiteira deverá promover a coleta sistemática do lixo de rápida deterioração ou que provoque mau cheiro e acúmulo de moscas e o seu encaminhamento para áreas especialmente destinadas para este fim, estruturadas sob forma de aterro sanitário autorizado e/ou usina de compostagem ou tratamento do lixo.

O lixo decorrente de limpeza, embalagem e outros, poderá ser recolhido em intervalos maiores, nunca excedendo a três dias. A coleta deverá obedecer a um programa, cuja frequência e horários devem ser de conhecimento dos usuários.

b) Resíduo industrial

Assim como os demais tipos de resíduos, a empreiteira deverá promover a coleta periódica dos resíduos industriais e seu encaminhamento para seu destino final, de acordo com sua classificação.

As embalagens provenientes dos equipamentos adquiridos para a Obra deverão ser armazenadas em áreas de transferência aguardando destino final, sendo que seu destino só poderá ser definido após avaliação do Gestor de Segurança e Meio Ambiente, a fim de verificar se não houve contato no transporte com materiais radioativos ou outros contaminantes.

Exceto os resíduos perigosos – resíduos inflamáveis, reativos, oleosos, orgânico-persistente ou que tenham líquidos livres, os demais deverão ser dispostos em bota-fora exclusivos, autorizados e especialmente preparados para este fim. Nesses bota-foras os referidos resíduos deverão ser dispostos de acordo com um plano de segregação.

Os resíduos perigosos deverão ser tratados, ou encaminhados para tratamento, segundo suas características, de acordo com as normas técnicas correspondentes e a legislação em vigor.

Desmobilização e Recomposição da Área

A desmobilização e recomposição das áreas do canteiro de Obra devem ser executadas conforme o procedimento – Procedimentos Ambientais ao Instalar e Desmobilizar Canteiros de Obra.

CrITÉRIOS e Procedimentos

Avaliação Ambiental

A Obra deve executar, no mínimo, uma avaliação mensal dos procedimentos ambientais em suas atividades, para tal deve-se utilizar a Instrução Normativa – Avaliações Periódicas de Meio Ambiente, Qualidade e Segurança do Trabalho.

Alem desta avaliação que é feita pelo Técnico de segurança do Trabalho da obra, será feita uma avaliação pelo Engº de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente em um intervalo máximo de 02 dois meses, conforme Instrução de Trabalho Avaliação de Desempenho Ambiental.

Auditorias e Vistorias Externas

Todas as frentes de serviço da empreiteira e/ou de suas subcontratadas estarão acessíveis para inspeções e auditorias ambientais dos órgãos fiscalizadores (IBAMA, SEMACE, SEMAM, etc.). Todas as notificações de não-conformidades, que por acaso possam ser emitidas nessas situações terão atenção especial no tocante à agilidade e eficácia nas ações corretivas e/ou compensatórias.

Para a avaliação do desempenho ambiental da Obra, qualquer tipo de notificação externa recebida pela Obra, contará com um alto valor negativo.

O Responsável pela área de meio ambiente acompanhará as visitas, auditorias, inspeções ambientais dos Clientes e demais visitantes.

Sistemática de Inspeção das Empresas Sub contratadas e fornecedores

Como forma de estender a política ambiental da empreiteira, também a todas as empresas prestadoras de serviços ou fornecedoras, envolvidas na execução da Obra, tem-se uma Cartilha de Meio Ambiente, que será entregue aos responsáveis das empresas externas, com diretrizes básicas para implantação das medidas de controle ambiental, extraídas das informações que fazem parte do Programa de Treinamento Ambiental, incluindo textualmente a Política Ambiental da empreiteira. Esta cartilha também será entregue aos encarregados das frentes de serviço.

Plano de Treinamento e Educação Ambiental para os Empregados.

Treinamento Ambiental para todos os Colaboradores

O Programa de Treinamento Ambiental tem como principal objetivo: A Conscientização de todos os envolvidos durante todo o transcorrer da obra.

Públicos-Alvo:

- Público 1 – Agentes de Decisões: Gerentes, Supervisores, Engenheiros;
- Público 2 – Agentes Multiplicadores ou Facilitadores: Técnicos de Segurança, Enfermeiros e Encarregados de frentes de obra;
- Público 3 – Colaboradores: Trabalhadores das frentes de serviço.

Metodologia para o treinamento:

a) Encontros de Formação do Conhecimento como Fator de Conscientização Palestras na integração do colaborador, antes de iniciar as atividades na Obra e durante o transcorrer da Obra, sempre que necessário.

b) Entrega do Código de Conduta do Colaborador

Tendo-se como base o Código de Conduta do Trabalhador, o qual envolve as dez principais linhas de conduta que o colaborador deve seguir para Construir Preservando o Meio Ambiente.

Como medida de rotina e sempre que necessário serão utilizadas as ferramentas da Segurança do Trabalho (DDE – Diálogo Diário de Exigência) e outras formas de comunicação, tais como distribuição de panfletos ou colocação de avisos em murais, alertando para situações ambientais de caráter protecionista, preservacionista ou, ainda, representando medidas corretivas.

c) Motivação e Reforço como Fator para a Ação:

Jogo de Placas/Banners – Sinalizações orientativas que correspondem aos seguintes motivos:

- 1) O próprio Código de Conduta na íntegra;
- 2) A preocupação ambiental na construção;
- 3) O armazenamento e manuseio adequados do lixo e resíduos de obras;
- 4) A proibição de caça e os cuidados com os animais;
- 5) A proibição da pesca;
- 6) Os cuidados com a vegetação;
- 7) A proibição de fogueiras e queimadas;
- 8) Os cuidados com vazamentos / derramamentos de óleo;
- 9) A prevenção contra processos erosivos e de escorregamentos;
- 10) A proibição de bebidas alcoólicas e entorpecentes;
- 11) O respeito às pessoas das comunidades vizinhas.

Registros e Divulgações das Ações Ambientais da Obra - Todas as ações ambientais são registradas e divulgadas para que sirva de exemplo e incentivo a todos os funcionários.

Não Conformidades e Ações Corretivas e Preventivas

As ações corretivas e as medidas preventivas a serem seguidas pelas empresas contratadas serão definidas nos documentos técnicos do SGA e em documentos ambientais específicos de empreendimentos aprovados durante o processo de licenciamento ambiental.

As Não Conformidades são sistematicamente identificadas por procedimentos internos e por meio de contratos específicos de supervisão ambiental de obras e monitoramento da operação rodoviária.

A permanência de Não Conformidades ambientais na execução de serviços por empresas contratadas resulta na aplicação de medidas administrativas previstas no Regulamento para Licitação e Contratação de Obras e Serviços de Engenharia.

4.15 - Programa de Compensação Ambiental

A implantação da Linha Leste do Metrô trará uma mudança significativa no ambiente de sua Área Diretamente Afetada (ADA), bem como em sua Área de Influência Direta (AID), ensejando a aplicação de mecanismos compensatórios previstos na legislação.

A aplicação de mecanismos de compensação está prevista na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente Resolução CONAMA nº371/06, que estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº9.985, de 18 de Julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC. Destacam-se os seguintes artigos:

Art. 2 - O órgão ambiental licenciador estabelecerá o grau de impacto ambiental causado pela implantação de cada empreendimento, fundamentado em base técnica específica que possa avaliar os impactos negativos e não mitigáveis aos recursos ambientais identificados no processo de licenciamento, de acordo com o EIA/RIMA, e respeitado o princípio da publicidade.

§ 1º Para estabelecimento do grau de impacto ambiental serão considerados somente os impactos ambientais causados aos recursos ambientais, nos termos do Art. 2º, Inciso IV da Lei nº9.985, de 2000, excluindo riscos da operação do empreendimento, não podendo haver redundância de critérios.

§ 2º Para o cálculo do percentual, o órgão ambiental licenciador deverá elaborar instrumento específico com base técnica, observado o disposto no caput deste artigo.

Art. 4º Para efeito do cálculo da compensação ambiental, os empreendedores deverão apresentar a previsão do custo total de implantação do empreendimento antes da emissão da Licença de Instalação, garantidas as formas de sigilo previstas na legislação vigente.

Art. 5º O percentual estabelecido para a compensação ambiental de novos empreendimentos deverá ser definido no processo de licenciamento, quando da emissão da Licença Prévia, ou quando esta não for exigível, da Licença de Instalação.

§ 1º Não será exigido o desembolso da compensação ambiental antes da emissão da Licença de Instalação.

§ 2º A fixação do montante da compensação ambiental e a celebração do termo de compromisso correspondente deverão ocorrer no momento da emissão da Licença de Instalação.

§ 3º O termo de compromisso referido no parágrafo anterior deverá prever mecanismo de atualização dos valores dos desembolsos.

Art. 11. A entidade ou órgão gestor das unidades de conservação selecionadas deverá apresentar plano de trabalho da aplicação dos recursos para análise da câmara de compensação ambiental, visando a sua implantação, atendida a ordem de prioridades estabelecidas no art. 33 do Decreto no 4.340, de 2002.

§ 1º Somente receberão recursos da compensação ambiental as unidades de conservação inscritas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, ressalvada a destinação de recursos para criação de novas unidades de conservação.

§ 2º A destinação de recursos da compensação ambiental para as unidades de conservação selecionadas somente será efetivada após aprovação pela câmara de compensação ambiental ficando sob supervisão do órgão ambiental competente, o

programa de trabalho elaborado pelas respectivas entidades ou órgãos gestores, contendo as atividades, estudos e projetos a serem executados e os respectivos custos.

Art. 15. O valor da compensação ambiental fica fixado em meio por cento dos custos previstos para a implantação do empreendimento até que o órgão ambiental estabeleça e publique metodologia para definição do grau de impacto ambiental.

Na Lei Federal nº9.985/2000, que trata do SNUC, Sistema Nacional de Unidades de Conservação, a compensação fica estabelecida conforme segue:

Art 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.

§ 1º O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.

§ 2º Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.

§ 3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.

A Lei Federal nº 9.985/2000, regulamentada pelo Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, estabelece em seu Capítulo VIII (artigos 31 a 34), dentre outras, as atividades prioritárias para a aplicação dos referidos recursos, conforme demonstrado a seguir:

Art. 33. A aplicação dos recursos da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, nas unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, deve obedecer à seguinte ordem de prioridade:

I - regularização fundiária e demarcação das terras;

II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;

III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;

IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e

V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Parágrafo único. Nos casos de Reserva Particular do Patrimônio Natural, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental, quando a posse e o domínio não sejam do Poder Público, os recursos da compensação somente poderão ser aplicados para custear as seguintes atividades:

I - elaboração do Plano de Manejo ou nas atividades de proteção da unidade;

II - realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes;

III - implantação de programas de educação ambiental; e

IV - financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada.

A Resolução CONAMA 371/06, a Lei Federal 9985/2000 e a Resolução SMA 16/2001 indicam que os recursos na porcentagem mínima estabelecida (0,5%) devem ser destinados a unidades de conservação de Proteção Integral.

O artigo 33 do Decreto 4.340/2002 estabelece que a destinação das verbas deve obedecer a uma ordem de prioridade sucessiva, qual seja, regularização fundiária e demarcação das terras; elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo; aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento; o desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e o desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Objetivos:

Este Programa tem por objetivo atender ao que estabelece a legislação apresentada anteriormente e analisar e considerar as proposições constantes no:

- Presente Estudo de Impacto Ambiental, indicando medidas compensatórias para serem aplicadas em Unidades de Conservação e;
- Indicando medidas compensatórias para serem aplicadas em Unidades de Conservação de domínio público federal, estadual ou municipal, ou de domínio privado, de Proteção Integral ou de Uso Sustentável, conforme definidas na Lei Federal 9.985/00, e no decreto regulamentador, de seu artigo 36.

A compensação aqui proposta segue os preceitos de aplicação em Unidades de Conservação de Proteção Integral e/ou Uso Sustentável e tem como objetivo a melhoria das condições de preservação das Unidades existentes na região onde se localiza o empreendimento, já bastante degradada, contribuindo para a sua preservação em longo prazo.

Ações e/ou Diretrizes

As ações propostas em termos de compensação ambiental é a destinação de recursos visando atender necessidades de Unidade (s) de Conservação na área de influência do empreendimento.

Conforme visto no Diagnóstico Ambiental, as Unidades de Conservação nos limites das Áreas de Influência Indireta são:

- Rio Cocó;
- Riacho Pajeú;
- Riacho Maceió; e,
- Riacho Papicu.

Conforme visto no Diagnóstico Ambiental, as Unidades de Conservação nos limites da Área de Influência Direta são:

- Parque Ecológico do Rio Cocó, criado pelo Decreto Estadual N°. 20.253/89;
- ZIA – Zona de Interesse Ambiental do Cocó.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.0 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este Plano Básico Ambiental – PBA, Volume III, do EIA /RIMA, visou dar mais subsídios ambientais a Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE para implementação das obras de implantação da Linha Leste do METROFOR que compreende a execução das obras do novo sistema metroviário da área metropolitana de Fortaleza, que interligará o centro da cidade aos bairros da Aldeota, Papicu, Cidade 2000, Salinas e Edson Queiroz. A Linha Leste compreende a implantação de 12.446,05 metros de sistema metroviário, sendo 11.103,80 metros de trecho subterrâneo, 562,25 metros de trecho de transição e 800 metros de trecho em superfície, estando projetada para complementar e integrar a rede de transportes públicos urbano da capital, atendendo com segurança, confiabilidade e regularidade os mais de 12 bairros por onde seu traçado se insere.

O tratamento das questões ambientais relacionadas com o Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR, que resultou no Projeto Básico Ambiental ora apresentado, teve início na fase de Estudo de Pré-Viabilidade do Empreendimento. Naquela oportunidade, efetuou-se uma Avaliação Ambiental da área do empreendimento, sendo preparado um Relatório de Planejamento Ambiental - REPLAM e a minuta dos Termos de Referência para o EIA/RIMA da implantação da linha metroviária em questão.

O EIA/RIMA foi desenvolvido simultaneamente à elaboração do Projeto de Engenharia, nas etapas de Plano Funcional e Anteprojeto. Este fato resultou em forte interação entre estas duas vertentes de trabalho, permitindo o ajuste de ações de interesse comum, uma vez que as Empresas Projetistas contavam, em suas equipes técnicas, com a atuação de especialistas na área ambiental.

Após a conclusão do EIA/RIMA, iniciou-se a elaboração deste PBA, no mesmo período em que foi detalhado o Projeto Final de Engenharia das obras do Projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR. Novamente a interação foi intensa entre os setores responsáveis pelo projeto de engenharia e pelos estudos ambientais, resultando em ganhos significativos de qualidade para ambas as atividades.

Merece destaque neste processo, a participação da comunidade durante o desenvolvimento do Projeto e do PBA. Em diversas ocasiões, além das Audiências Públicas informais e formais realizadas para a obtenção de LP, a sociedade teve oportunidade de se manifestar sobre os estudos e projetos em andamento, trazendo contribuições importantes aos trabalhos.

Tem-se assim consciência de que os produtos ora entregues, tanto o Projeto de Engenharia quanto o Projeto Básico Ambiental, atendem às exigências dos Órgãos Ambientais e à Política Ambiental do Governo do Estado do Ceará.

Todo o esforço despendido até o momento precisa ser coroado com a garantia da efetiva implementação de todas as ações/atividades instituídas nos Programas Ambientais. No que competem aos Programas intimamente relacionados ao Projeto de Engenharia, as providências pertinentes, embora com enfoque distinto, guardam acentuada interface com as atividades usuais de Supervisão de Obras; todavia, a gestão dos Programas de cunho essencialmente institucional demandarão o desenvolvimento de atividades bastante diversificadas e de grande magnitude, envolvendo procedimentos estranhos à prática da obra e que não são do domínio das equipes de Supervisão de Obras.

Em razão deste fato, consideradas a natureza, a diversificação e a magnitude dos serviços, evidencia-se a conveniência da implementação do Programa de Gestão Ambiental, que de forma complementar a Supervisão das Obras, terá como objetivo garantir o pleno e adequado atendimento aos condicionamentos ambientais, em toda a sua abrangência.

O edital de licitação das obras e o contrato com as Empresas de Construção deverão conter referências claras ao Projeto Básico Ambiental e indicar em seu escopo as medidas deste PBA, de modo a assegurar o planejamento adequado da etapa de construção, baseado no respeito às peculiaridades ambientais de cada região e na utilização de técnicas que minimizem ou evitem os impactos negativos sobre o meio ambiente.

É preciso estar atento ao cronograma de implementação do PBA, pois alguns Programas terão início imediato, precedendo à fase de construção propriamente dita.

Durante a fase de pré-implantação e de construção, o grande desafio do Empreendedor, é fazer com que a Articulação Institucional proposta no PBA funcione a contento e produza os resultados

esperados, uma vez que envolve Instituições díspares, com atribuições, métodos de trabalho e prioridades diferenciadas.

De modo geral não existem restrições sérias à realização da obra. A área que agora está sendo analisada para implantação do projeto, se manterá íntegra quanto aos aspectos de qualidade do solo e da água (superficial e subterrânea), sem perigo algum de ser afetada por fontes poluidoras oriundas da obra.

Parece claro que os projetistas souberam aproveitar as informações ambientais a eles fornecidas pelo Zoneamento Ambiental e avaliações de riscos, e que souberam incorporar o meio ambiente como capital a ser valorizado e adequadamente explorado sem dilapidação. Não se encontram transgressões à legislação ambiental vigente. As áreas de preservação permanente foram respeitadas e projetou-se o seu melhoramento em área e qualidade (Faixa de Melhoramento Ambiental), como forma de incremento dos atrativos do Empreendimento.

O Empreendimento será gerador de postos de trabalho na região e no Município. Seu programa de capacitação de mão-de-obra, incluindo educação ambiental, ensejará a possibilidade de parcerias com o poder público.

Tanto para o Empreendedor quanto para a Sociedade, o patrimônio ambiental existente próximo ao Empreendimento é importante fator de receita econômica e de qualidade de vida. Este fato determinou a necessidade de um Plano de Monitoramento Ambiental e o Plano Básico Ambiental – PBA, que determinará eventuais desvios e as ações para sua correção ou mitigação.

Conclui-se, portanto, que o referido projeto apresenta-se viável ambientalmente, desde que a empreiteira cumpra e faça cumprir a Legislação Ambiental pertinente e as demais recomendações propostas neste Plano Básico Ambiental - PBA.

GLOSSÁRIO

6.0 - GLOSSÁRIO

A

ABIPENE – Associação Brasileira de Institutos de Pesquisa Mercadológica

ABIÓTICO – O mesmo que azóico, período da história física da Terra.

ABISSAL – Corresponde aos abismos submarinos onde as profundidades são superiores a 5.000 metros.

ABRASÃO MARINHA – Trabalho destruidor do mar na zona costeira. A abrasão se faz por solapamento da base, ocasionando desmoronamentos sucessivos.

ABRUPTO – Termo de natureza qualitativa, para descrição da paisagem física, onde aparecem escarpamentos.

ACUMULAÇÃO – Mesmo que sedimentação.

ADM - São áreas delegadas da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), previamente definidas pelo METROFOR. As ADM's são divididas em três: ADM1, ADM2 e ADM3, respectivamente, em Oeste, Sudoeste e Sudeste.

AFLORAMENTO – Toda e qualquer exposição de rochas na superfície da Terra.

AGENTES DE EROSÃO – Conjunto de forças que contribuem para o desenvolvimento da erosão do relevo (destruição e sedimentação ou construção de novas formas).

ALTIMETRIA – Refere-se à distribuição das altitudes de uma determinada área. As curvas de nível, em uma carta topográfica, expressam linhas, ao longo das quais as altitudes são iguais.

ALUVIÃO – Detritos ou sedimentos clásticos, carregados e depositados pelos rios.

AMBIENTE ANTRÓPICO - Ambiente alterado pelo homem, quando este modifica a configuração natural do ambiente. Nota-se duas divisões quanto ao uso do terreno, ou seja, zonas antrópicas edificadas onde se verifica o predomínio de edificações com residências e loteamentos, bem como zona antrópica com sítios onde se nota o domínio de frutíferas e demais formas de exploração agrícola. Enquadra-se nessa classificação também: o paisagismo das vias públicas, praças, parques e calçadas, bem como, os quintais das chácaras, sítios, quintais e demais locais com vegetação modificada pelo homem.

AMOSTRAGEM – É o ato de coletar uma unidade representativa de solo ou rocha, de uma determinada área.

AMV – Aparelho de Mudanças de Via

ÂNGULO DE REPOUSO – Compreende-se em geologia, como o ângulo de máximo declive em que um material inconsolidado pode manter-se em equilíbrio.

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos

AQUÍFERA – Rocha cuja a permeabilidade permite à retenção de água, dando origem as águas interiores ou freáticas.

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) - Unidade de conservação de uso sustentável, estabelecida pela Lei Federal n.º 6902/81, que outorga ao Poder Executivo, nos casos de relevante interesse público, o direito de declarar determinadas áreas do território nacional como de interesse ambiental. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos e culturais especialmente importantes para a qualidade devida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso.

ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) – Áreas que pelas suas condições fisiográficas, geológicas, hidrológicas, botânicas e climatológicas, formam um ecossistema de importância no meio ambiente natural. Áreas definidas pela Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal) e pela Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001.

AREAL – Trecho ou área de solo de uma região constituído só de areias.

AREIAS – Grãos essencialmente de quartzo resultante da desagregação ou da decomposição das rochas em que entra a sílica.

ARENITO DE PRAIA – Rocha resultante do endurecimento e cimentação das areias dos recifes formados sobre as praias.

ARRASTO – É o processo de transporte fluvial, onde os sedimentos são transportados no fundo do rio.

ASSOREAMENTO - Entupimento do corpo d'água, ou seja, fenômeno causado pela deposição de sedimentos minerais (como areia e argila) ou de materiais orgânicos. Com isso, diminui a profundidade do curso d'água e a força da correnteza.

ATITUDE – Termo empregado para caracterizar as feições de algumas orientações das rochas, em relação a um plano horizontal.

B

BACIA – Depressão de forma variada ou conjunto de terras pouco inclinadas, podendo ser ocupada ou não por rios, lagos, etc.

BACIA HIDROGRÁFICA - Conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A noção de bacias hidrográfica inclui naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, etc. Em todas as bacias hidrográficas deve existir uma hierarquização na rede hídrica e a água se escoar normalmente dos pontos mais altos para os mais baixos.

BAÍA – reentrância da costa, porém menor que a de um golfo, pela qual o mar penetra no interior das terras.

BANCO – Camada ou estrato de material depositado, tendo uma espessura relativamente grande.

BANCOS DE AREIA – Acumulações de areia ao longo da zona intermaré da faixa de praia e nos canais dos sistemas fluviais e fluviomarinhos. Os sedimentos são transportados pelas mares, ondas e hidrodinâmica fluvial.

BARLAVENTO – Diz-se da encosta, voltada para o vento. A encosta oposta ao abrigo do vento, chama-se sotavento.

BERMA – Porção quase horizontal da praia ou pós-praia formada por material arenoso, ou mais grosseiro, depositado pela ação das ondas. Podem existir, ou não, numa praia.

BIOTURBAÇÃO – termo empregado para caracterizar a perturbação causada nos solos, pela fauna endopodônica, como por exemplo canais e buracos.

C

CBTU – Companhia Brasileira de Trens Urbanos.

CAMADA – Nome dado em geologia a divisão em leitos ou estratos que aparecem numa rocha.

CARTA GEOLÓGICA – Elaborada com a finalidade de fornecer uma visão do espaço, das diferentes idades dos terrenos, bem como a natureza das rochas e respectivas estruturas.

CASCALHO – Termo popular usado como sinônimo de seixos.

CATROFISMO – Teoria que procura explicar as formas de relevo, a partir de catástrofes.

CESSÃO DE USO - Autorização de uma esfera do Poder Público (União, Estado ou Município), permitindo que uma outra esfera detenha o domínio de imóvel de sua propriedade.

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.

CLIMA – Condições meteorológicas, incluindo temperatura, precipitação pluviométrica eventos que são caracteristicamente dominantes numa região particular; tempo (weather) médio a longo prazo. Elaborado a partir de consultas bibliográficas pela equipe do Projeto Orla de Fortaleza.

COMUNIDADE - Grupo de pessoas que habitam um determinado lugar ou região e geralmente ligadas por interesses comuns.

CONSERVAÇÃO DOS SOLOS – Promove uma redução significativa nos processos erosivos irreversíveis, possibilitando a utilização desses solos.

COSTA – O mesmo que litoral em sentido amplo.

CRISTA – Intersecção do plano das vertentes constitui o oposto do talvegue. A crista é constituída por uma linha determinada pelos pontos mais altos, a partir da qual divergem os dois declives das vertentes.

D

DEFLAÇÃO – Trabalho executado pelo vento sobre a superfície, carregando os detritos desagregados pela desagregação mecânica.

DEGRADAÇÃO DO RELEVO – Tipo de paisagem onde o processo erosivo, se manifesta com grande intensidade.

DENSIDADE DEMOGRÁFICA - A expressão designa o numero de pessoas que ocupam uma unidade de área.

DESNUNDAÇÃO – É o arrasamento das formas de relevo mais salientes, pelo efeito conjugado dos diferentes agentes erosivos.

DEPOSIÇÃO – É o processo de sedimentação de detritos orgânicos e inorgânicos.

DEPÓSITOS – Conjunto de materiais sólidos acumulados.

DEPÓSITO OCEÂNICO – Detritos ou sedimentos acumulados no fundo dos mares ou oceanos.

DEPRESSÃO – Área ou porção do relevo situada abaixo do nível do mar, ou abaixo do nível das regiões que lhe estão próximas.

DESLISAMENTO – É um tipo de movimento de massa. A ação da gravidade é um agente primordial para que ocorra.

DER – Departamento Estadual de Estrada e Rodagens.

DERIVA LITORÂNEA – Transporte de sedimentos ao longo da linha de costa a partir da ação das ondas e marés.

DETRAN – Departamento Estadual de Trânsito.

DIAGÊNESE – Conjunto de fenômenos que começam a agir modificando os sedimentos desde o início de seu depósito.

DIAGNÓSTICO - Reconhecimento, identificação dos problemas através das suas manifestações e/ou consequências.

DISCORDÂNCIA – Termo empregado, em geologia, para caracterizar a falta de paralelismo entre dois corpos planares contíguos.

DUNA – Colinas ou morros formados por transporte eólico, normalmente de areia.

DURABILIDADE – termo que se refere à vida útil dos materiais de construção, como por exemplo as rochas utilizadas na construção civil.

E

ECOLOGIA – é a ciência que estuda as relações existentes entre os seres vivos e, desses, com o meio ambiente onde vivem.

ECOSSISTEMA – Conjunto integrado de fatores físicos, químicos e bióticos, que caracterizam um determinado lugar, estendendo-se por um determinado espaço de dimensões variáveis. Também pode ser uma unidade ecológica constituída pela reunião do meio abiótico (componentes não-vivos) com a comunidade, no qual ocorre intercâmbio de matéria e energia. Os ecossistemas são as pequenas unidades funcionais da vida.

ENCOSTA – Declive nos flancos de um morro, de uma colina ou de uma serra.

EPI – Equipamento de Proteção Individual.

EPSB – Earth Pressure Balanced Shield.

EROSÃO – Processo pelo qual a camada superficial do solo ou partes do solo são retiradas pelo impacto de gotas de chuva, ventos e ondas e são transportadas e depositadas em outro lugar. Inicia-se como erosão laminar e pode até atingir o grau de voçoroca.

ESCALA – Relação existente entre as dimensões representadas na carta e as dimensões reais do terreno.

ESPECULAÇÃO IMOBILIÁRIA - Jogo de transações imobiliárias que supervalorizava terrenos e imóveis urbanos que ocorreu principalmente na década de 40 após o ciclo de transformações urbanas que buscavam uma modernidade contemporânea. Com a valorização exorbitante dos terrenos após as reformas urbanas, o preço dos aluguéis de imóveis dispara e desencadeia uma crise na habitação social.

ESPIGÃO – Estrutura de engenharia costeira edificada para o controle do processo erosivo ao longo da linha de costa

ENGORDA – Processo de preenchimento de uma praia que pode ser feito através de uma corrente longitudinal natural ou deposição de material artificialmente.

EXPANSÃO URBANA - Caracteriza-se pela ocupação de novas áreas em geral periféricas ou vizinhas às áreas já urbanizadas, ou em menor escala pela ocupação de vazios interiores à área urbana.

F

FALÉSIA – Escarpa produzida pelo recorte no sentido da praia pela erosão marinha.

FAVELA – (assentamentos populares, invasão) caracterizam-se pela precariedade das condições de habitabilidade, tanto no que se refere à moradia (construções feitas com materiais perecíveis),

quanto à oferta de infra-estruturas básicas (saneamento e drenagem), à ocupação (morfologia e tipologia), e à propriedade da terra; 2. Conjunto de habitações populares toscamente construídas (por via de regra em morros) e com recursos higiênicos deficientes.

FORMAÇÃO – Conjunto de rochas e de minerais que possuem caracteres mais ou menos semelhantes, quer de origem, quer de composição, quer de idade.

FOZ – Boca de descarga de um rio. Este desagüamento pode ser feito no mar, num lago, numa lagoa, ou mesmo num outro rio.

G

GEOECOLOGIA – Termo utilizado para abordar o estudo das paisagens, como sendo o suporte dos ecossistemas naturais e culturais.

GEOLOGIA – Ciência que estuda a estrutura da crosta terrestre, seu modelado externo e as diferentes fases da história física da terra.

GEOMORFOLOGIA – Ciência que estuda as formas de relevo, tendo em vista a origem, estrutura, natureza das rochas, o clima da região e as diferentes forças endógenas e exógenas que, de modo geral, entram como fatores construtores e destruidores do relevo terrestre.

GIS – Geografic Information System.

GRADIENTE – é a declividade de uma encosta, ou de um rio, que é expressa em graus ou em percentagem.

H

HEADWAY - Período de intervalo entre trens em uma determinada estação.

HIDROGEOLOGIA – É o estudo dos recursos relativos à existência de águas subterrâneas, associado às informações geológicas.

HIDROLOGIA – É a ciência que estuda as diferentes formas de água existentes na superfície terrestre.

I

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IMPACTO AMBIENTAL – Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

INFILTRAÇÃO – Capacidade de penetração da água das chuvas.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

INVASÃO MARINHA – O mesmo que transgressão marinha, ou seja, o avanço das águas sobre as terras emersas.

J

JUSANTE – Denomina-se a uma área que fica abaixo da outra, ao se considerar a corrente fluvial pela qual é banhada.

L

LAVRAR – Explorar minas na acepção mais ampla do termo.

LEITO FLUVIAL – Canal escavado pelo talvegue de um rio para o escoamento dos materiais e das águas.

LGT – Ligações entre túneis.

LIMNOLOGIA – Parte da hidrografia, que estuda os lagos, lagoas, rios e lagoas.

LINHA DA COSTA – Denominação dada à zona de contato entre as terras emersas e as águas do oceano.

LINHA DE PREAMAR MÉDIA DE 1831(LPM) - Linha que define a posição da preamar média do ano de 1831.

LINHA LIMITE DOS TERRENOS DE MARINHA (LTM) - Linha traçada à distância de 33m (trinta e três metros), medidos horizontalmente para os lados do continente, a partir da LPM.

LINHA DE LIMITE DE ORLA (LLO) - Linha que define área para a interferência na orla.

LINHA DE MARÉ ALTA – A intersecção do plano de maré alta média com a costa. A linha de costa representada nas cartas náuticas pela NOAA é uma aproximação da linha de maré alta.

LITORAL – Faixa de terra emersa, banhada pelo mar.

LIXIVIAÇÃO – processo que sofrem as rochas e os solos, ao serem lavados pelas águas das chuvas.

LOTE – Unidade individualizada de terra, devidamente aprovada pelo Poder Público Municipal e registrada em cartório, onde se estabelecem as construções.

M

MANGUEZAL – Ecossistema que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, com substrato formado por lamas lodosas recentes e formação vegetal de porte arbustivo ou arbóreo desenvolvendo-se do nível médio de maré ao nível da preamar de sizígia equinocial, em regiões de médio-litoral a médio litoral superior com ocorrência de gêneros vegetais dentre os quais: *Rhizophora*, *Avicennia* e *Laguncularia*.

MANANCIAL – Todo corpo d'água utilizado para o abastecimento público de água para consumo.

MARÉS – É o fluxo e refluxo periódico das águas do mar que, duas vezes por dia, sobem (preamar) e descem (baixa-mar) alternadamente.

MARÉ DE SIZÍGIA – Marés astronômicas de maior amplitude que ocorrem no Oceano Atlântico, durante o período compreendido por dois dias antes e dois dias depois da lua cheia e da lua nova.

MARINHO (sedimento) – Detritos depositados pelo mar. São classificados, geralmente, segundo a zona em que foi feita a deposição em: nerítico, batial e abissal.

MEANDRO – Sinuosidades descritas pelos rios, formando, por vezes, amplos semicírculos, em zona de terrenos planos.

MOBILIÁRIO URBANO - O equipamento urbano, público, destinado ao uso da população, localizado em logradouros públicos.

N

NASCENTE – O mesmo que cabeceira de um rio. Geralmente não é um ponto e sim uma zona considerável da superfície terrestre.

NATM – New Austrian Tunneling Method.

NÍVEL – O mesmo que horizonte estratigráfico.

O

OCUPAÇÃO PREDOMINANTEMENTE HORIZONTAL – Tipologia de ocupação do solo em assentamentos residenciais de população de renda alta, que se caracterizam pelo parcelamento formal do solo e pela predominância de lotes ocupados por unidades uniresidenciais (casas) de alto padrão socioeconômico.

OCUPAÇÃO PREDOMINANTEMENTE VERTICAL – Tipologia de ocupação do solo cujo padrão de assentamento é caracterizado pela predominância de edifícios de apartamentos ou de edifícios comerciais e de serviços com cinco pavimentos ou mais. Corresponde às áreas residenciais de ocupação vertical mais antiga (com altas taxas de ocupação) e áreas comerciais centrais.

OCUPAÇÃO RAREFEITA – Tipologia de ocupação do solo típica de áreas não urbanas ou de transição entre áreas urbanas, caracterizada pela predominância de sítios e chácaras de lazer, mas incluindo também pequenas aglomerações residenciais em ambientes rurais.

OFFSHORE – O mesmo que zona sublitorânea externa – é a faixa que se estende da linha de arrebentação em direção as águas mais profundas, sem um limite preciso.

ONDA – Distúrbio que se move sobre a superfície ou através de um meio com uma velocidade condiciona pelas propriedades do meio.

ONSHORE – É a faixa que se estende da linha de arrebentação em direção a linha de praia.

ORLA – É a linha de contato entre o mar e a terra.

P

PALEOCANAL – refere-se às formas de relevo existentes no terreno, denotando que existiu, no passado, um rio numa determinada região.

PERCOLAÇÃO – Movimento de penetração de água no solo e subsolo.

PIÇARRA – termo usado para indicar, por vezes, o estado de decomposição de certas rochas, no qual elas se acham semi-agregadas.

PLANÍCIE DE DEFLAÇÃO – Superfície relativamente plana entre as bermas e o sopé das dunas, modelada pelo vento que retira areia para formar as dunas. Pode ser escavada pelos corredores preferenciais de deflação. Neste caso pode mostrar depressões como as bacias de deflação.

PRAIA – Uma zona de material inconsolidado que se estende em direção ao continente desde a linha inferior da água, até o local onde há uma mudança marcante na natureza do material ou forma da fisiografia ou da linha de vegetação permanente.

PRESERVAÇÃO AMBIENTAL - Ação de proteger, contra a destruição e qualquer forma de dano ou degradação, um ecossistema, uma área geográfica definida ou espécies animais e vegetais ameaçadas de extinção, adotando-se as medidas preventivas legalmente necessárias e as medidas de vigilância adequadas.

PROSPECÇÃO – É a pesquisa feita através de trabalhos geológicos para se determinar o valor econômico de uma jazida mineral, ou descobrir sua existência.

PV – Poços de Ventilação dos túneis.

R

RAVINA – Sulcos produzidos nos terrenos devido ao trabalho erosivo das águas de escoamento.

RECURSOS NATURAIS - São as riquezas naturais, como a terra, água, materiais de construção, reservas minerais, fauna e flora.(Buarque de Holanda, 1986): Fontes de riquezas materiais que existem em estado natural, tais como florestas, reservas minerais,etc.

REGIME – termo empregado para caracterizar variações anuais médias, de variáveis climáticas ou hidrológicas.

REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA – Ação voltada para incluir as ocupações irregulares no contexto da “cidade legal”, com o objetivo de garantir a proteção jurídica da posse dos moradores e a adequação dos índices urbanísticos. A Regularização Fundiária envolve também ações de urbanização e melhoria de infra-estrutura nas comunidades trabalhadas.

RESERVATÓRIO – Tipo de rocha porosa que possibilita o armazenamento de grandes quantidades de água, petróleo ou gás natural.

S

SALINIDADE – Medida da quantidade de sais dissolvidos na água do mar. É a quantidade total de sólidos dissolvidos na água do mar em parte por mil (o/oo) em peso após todo o carbonato ter sido transformado em óxido, brometo e iodeto, em cloreto, e todas as matérias orgânicas oxidadas. É normalmente calcula através de condutividade, índice de refração, ou clorinidade.

SATURAÇÃO DO SOLO – É quando, através da infiltração das águas, o solo se torna saturado, não conseguindo conter mais água.

SIG – Sistema de Informação Geográfica – tradução de GIS.

SHIELD EPB – Escavadeira de Pressão Balanceada de Terra.

SULCO – São incisões que se formam nos solos, em função do escoamento superficial concentrado.

T

TABULEIRO – Forma topográfica de terrenos que se assemelham aos planaltos.

TALVEGUE – Linha de maior profundidade no leito fluvial.

TAXA DE PERMEABILIDADE – Índice que corresponde à capacidade do solo em absorver água. Áreas com baixo nível de permeabilidade correm maiores risco de inundações.

TRANSPORTE – Fase do trabalho erosivo que segue a ação de destruição realizada pelos agentes exógenos. É o conjunto de fenômenos geológicos que acarreta deslocamento de massa de solo e de rochas de um ponto ao outro.

TIPOLOGIA HABITACIONAL – Característica das construções de moradia (alvenaria, taipa, barro batido, etc.).

TUNEL - Um túnel é uma passagem, normalmente subterrânea, que possibilita ou facilita o acesso a um determinado local. Podem ser construções realizadas pelo ser humano ou eventualmente pela própria ação da natureza.

U

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO - Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

URBANIZAÇÃO - Difusão da influência dos centros urbanos para a zona interior rural. Aparecimento de traços ou características urbanas numa população não urbana.

USO DO SOLO - É a avaliação econômica para se ter idéia do potencial agrícola da região, que leva em conta a fertilidade, localização, de transporte, de mercado, água para irrigação, pecuária, situação, a intensidade real do uso produtivo do solo utilizado, etc.

V

VALE – Corredor ou depressão de forma longitudinal (em relação ao relevo contíguo), que pode ter, por vezes, vários quilômetros de extensão.

VÁRZEA – Terrenos baixos e mais ou menos planos que se encontram junto às margens dos rios.

VLT – Veículo Leve Sobre Trilhos.

VSE – Saídas de emergência.

Z

ZONA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL (ZEIS) – Área autorizada por lei municipal com destinação predominante para moradia e índices mais flexíveis de ocupação, permitindo a construção de casas de tamanho menor do que o normalmente permitido nas demais áreas da cidade. A gestão das ZEIS é realizada através de um conselho com participação obrigatória da população residente na área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. F. M. de, et al. 1977. **Simpósio de Geologia do Nordeste, 8**, Campina Grande – PB.
- ALVIM, P. de T., **Observações ecológicas sobre a flora da região semi-árida do Nordeste**, B. Geograf., Rio de Janeiro, 8(85):75-85, abr. 1950.
- ANDRADE, M. A. de, **Aves silvestres de Minas Gerais**. Belo Horizonte/MG: Conselho Internacional para a Preservação das Aves, 1992.
- ANTAS, P. de T. Z., **Aves comuns do Planalto Central**. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, , 1988, 238 p.
- AMBIENTAL, Assessoria, Comércio e Representação Ltda – **Estudo de Avaliação Ambiental Estratégico – EIS da execução de obras de drenagem, terraplenagem, pavimentação e urbanização da Lagoa das Damas I, Localizada na Rua Desembargador Praxedes, bairro Damas em Fortaleza**, Fortaleza – CE. 2006.
- ARRAIS, M. A. B., **Notas Botânicas do Ceará, especialmente na serra do Araripe, separata do vol. 2 - 1969 dos anais da sociedade Botânica**, Fortaleza, 21 a 29 de janeiro de 1968.
- “**Auto da 1ª vereação da Câmara da Vila Nova de Soure**”, in: Revista do Instituto Histórico do Ceará, t.5, p.236, 1891.
- AVELINE, Luiz Carlos - Fauna dos Manguezais Brasileiros - R. Bras. Geogr. - Rio de Janeiro - 42(4) - 780-821, out/dez, 1980;
- BARLÉU, Gaspar. **História dos feitos recentemente praticados durante oito anos no Brasil**. Belo Horizonte: Editora Itatiaia; São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1974. 418 p. il.
- BARRETO, Aníbal (Cel.). **Fortificações no Brasil (Resumo Histórico)**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército Editora, 1958. 368 p.
- BECKER, M. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros, um guia de campo**. 2 ed. Brasília, Ed. Univ. Brasília / IBAMA.1999.

- BELLIA, V. & BIDONE, E. - 1993 - **Rodovias, Recursos Naturais e Meio Ambiente**, EDUFF, Niterói-RJ, 288 p.;
- BELLUZZI, O. “**Scienza delle Costruzioni**” Volume 4. Zanichelli Editore Bologna, Itália, 458 p. ISBN 88-08-01256-5, 1967.
- BELTON, W. e DUNNING, J., **Aves Silvestre do Rio Grande do Sul**, 2º ed., Porto Alegre : Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1986. 169p. il.
- BERTRAND, G., 1971. **Paisagem e Geografia Física Global, Esboço Metodológico** – Cadernos de Ciências da Terra (13). São Paulo:IG – USP.
- BEZERRA, Antônio - **Algumas Origens do Ceará**, Edição Fac-similada Comemorativa do 1º Centenário do Instituto do Ceará, Fortaleza: Instituto Histórico do Ceará, 1987.
- BIANCHI, L., Marques, J.C. de S., Padilha, M.W.M. 1984. **Recursos de Água Subterrânea na R.M.F.** Plano de Aproveitamento dos Recursos Hídricos na R.M.F. Fortaleza: AUMEF, 30p.
- BIGARELLA, J.J., 1975. **The Barreiras Group in Northeast Brasil**. Anais da Academia Brasileira de Ciência, Rio de Janeiro, 47(2), 365 – 393p.
- BNB – Banco do Nordeste. **Manual de Impactos Ambientais: Orientações Básicas sobre Aspectos Ambientais de Atividades Produtivas**. Fortaleza: Editora do BNB, 297 p. 1999.
- BOLSANELLO, A. **Dicionário de Termos Biológicos**, São Paulo: Editora Educacional Brasileira S.A., 1991
- BRAGA, R., **Plantas do nordeste especialmente do Ceará**, IOCE, Fortaleza-CE, 1960.
- BRANCO, S. M., **Hidrobiologia aplicada a engenharia sanitária**. São Paulo: CETESB, 1214 p. 1986.
- BRANDÃO, R. L. **Sistema de informação para gestão e administração territorial da Região Metropolitana de Fortaleza – Projeto SINFOR**: mapa geológico da Região Metropolitana de Fortaleza: C.P.R.M., 1995. 34p. il. Texto Explicativo.

- BRANDÃO, R. de L. – **Diagnóstico geoambiental e os principais problemas de ocupação do meio físico da Região Metropolitana de Fortaleza – Projeto SINFOR.** Fortaleza: CPRM. 1995. 105 p.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia/Secretaria Geral – **PROJETO RADAMBRASIL:** Folha SA.24 – Fortaleza, Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Potencial da Terra. Rio de Janeiro: MME, 1981, Vol. 21. 479 p., il. mapas.
- BRASIL / MMA, **Análise das Variações da Biodiversidade do Bioma Caatinga**, Brasília, MMA. 2005.
- BRIGIDO, J., **Ceará: homens e fatos**, Rio de Janeiro: Tipografia Besnard Frères, 1919.
- BROWN, L. H. e Parey, P. **Birds of Prey of the World**, Hamburg, Berlin, 1980
- CANTER, Larry W. **Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la Elaboración de los Estudios de Impacto.** 2. ed. Madrid: McGraw-Hill, 1998. 841 p.
- CARVALHO, Alexandre Medeiros de; MAIA, Luís Parente; LANDIM DOMINGUEZ, José Maria. **A deriva e o transporte litorâneo de sedimentos no trecho entre Cumbuco e Matões - costa Noroeste do Estado do Ceará.** Arquivos de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v. 40, p. 43-51, jul. 2007.
- CARVALHO, José de -**“Pedro Coelho: o primeiro capitão - mor e conquistador do Ceará”**, in: Revista do Instituto Histórico do Ceará, t. 26, 1912, pp. 209 - 218.
- CASTELO, Plácido Aderaldo -**“História da Instrução e da Educação do Ceará”**, in: Revista do Instituto Histórico do Ceará, t. 56, p. 97.
- CASTELOBRANCO, MonicaPimenta de Novaes. **Análise dos Sistemas Depositionais e Dinâmica Costeira do Município de Aquiraz, Estado do Ceará, com Auxílio de Imagens de Sensoriamento Remoto.** 2003. 235 f. Tese (Doutorado em Geoprocessamento de Dados Geológicos e Análise Ambiental) Universidade de Brasília, Brasília, 2003.
- CASTELOBRANCO, Monica Pimenta de Novaes. **Sistemas Depositionais da Região Costeira do Estado do Ceará (folhas Parajuru e Aracati).** 1996. 126 f. Dissertação

- (Mestrado em Geologia Sedimentar), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1996.
- CASTRO, J.W.A., - 1992 - **Estudo diagnóstico do comportamento atual de linha de costa entre os Rios Pacoti e Tabuba-CE**, In. Cong. Bras. Geol., XXXVII, São Paulo-SP.
 - CASTRO, J. W. A. **Geomorfologia do sistema sedimentar eólico de Paracuru - Ceará**. 2001. 202 f. (Tese de Doutorado em Geomorfologia) PPGG – UFRJ. Rio de Janeiro.
 - CASTRO, J. W.A; GURGEL JR. J.B.; MEIRELES, A.J.A.; GURGEL, G.A.S.; FRANKLIN, P.T. - **A Influência dos Processos Litorâneos na identificação de áreas de riscos costeiro nas praias da margem oeste do rio Ceará**. 37º Congresso Brasileiro de Geologia, São Paulo, 1992.
 - CEARÁ, **Atlas do Ceará**, Fortaleza : SUDEC/SEPLAN. 1986.
 - CEGÁS – Companhia de Gás do Estado do Ceará – **Projeto de detalhamento e Estudo Ambiental da Rede de Gasodutos (Fase 1) para os segmentos residencial / comercial nos bairros do Mucuripe, Meireles e Aldeota no município de Fortaleza – CE**, 72p, 2004.
 - CERC - U.S. Army Corps of Engineers. **Shore Protection Manual - SPM**, Washington, DC. 1984.
 - CORREIA, A.M.P. & GURGEL, G. A.S. - 1989 - **Estudo dos impactos no Complexo Litorâneo Barra do Ceará/Iparana**, Fortaleza-CE;
 - COSTA, R.S. - 1972 - **Fisiologia do caranguejo uçá, Ucides cordatus,(Linnaeus, 1763)- Crustáceo, Decápode do Nordeste Brasileiro**, USP, Instituto de Biociências (Doutoramento),São Paulo-SP, 121p.;
 - COUTINHO, Paulo da Nóbrega; MORAIS, Jader Onofrede. **Distribucion de los sedimentos en la plataforma continental Norte y Nordeste del Brasil** . Arquivos de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v. 10, n.1, p. 79-90, jun. 1970.

- CURTIS, D. J. **“Discussion on the Circular Tunnel in Elastic Ground”**, Geotechnique, Vol. 26, Nº 1, pp. 231-237, 1976.
- DELLA VALLE, N. **“Building Barcelona’s Line 9”**. Tunnels & Tunnelling Conference, British Tunnelling Society, Westminster, UK, 2009.
- DIOGENES, Beatriz Helena Nogueira. **A Dinâmica do Espaço Intra-urbano de Fortaleza e a Formação de “Novas Centralidades”**. XI Encontro Nacional da ANPUR.
- **“Documentos do Tempo de Diogo Botelho referentes ao Ceará”**, in: Revista do Instituto Histórico do Ceará, t. 43/44, 1929 - 1930, pp. 15 - 16.
- DUCKE, A., **Estudos botânicos no Ceará**. An. Acad. Bras. Ci., Rio de Janeiro, 31(2):211-308, 1959.
- DUNNING, J. S., 1982 **South American Land Birds: a photographic aid to identification**, Pennsylvania: Sponsored by the World Wildlife Fund, Harrowood Books., Harrowood Books, 1982, 364 p.
- DUNNING, J. S., **South American Land Birds, Sponsored by the World Wildlife Fund**, Harrowood Books, 1982.
- **Enciclopédia dos Municípios Brasileiros**, Rio de Janeiro: IBGE, 1959, v. XVI.
- **“Egreja do Siupé: documento oferecido pelo consócio Antônio Bezerra”**, in: Revista do Instituto Histórico do Ceará, v. 18, ano 1904, pp. 80 - 85
- EMMONS, L. H. e FEER, F. **Neotropical Rainforest Mammals, A Field Guide**. The University of Chicago Press. Chicago, 1997.
- **“Escrituração e doação a N. S. dos Prazeres”**, in: Revista do Instituto Histórico do Ceará, t. 10, p. 213, 1896.
- FARIAS, Airton de - **História do Ceará: dos índios à geração Cambeba**, Fortaleza: Tropical Editora, 1997.
- FARIAS, Eduardo Guilherme Gentil de. **Aplicação de Técnicas de Geoprocessamento para a Análise da Evolução da Linha de Costa em Ambientes Litorâneos do**

- Estado do Ceará.** 2008. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais), Universidade Federal do Ceará, 2008.
- FENDRICH, R.(Coordenador) - 1988 - **Drenagem e Controle da Erosão Urbana.** EDUCA, Paraná-PR, 442 p.
 - FERNANDES, A., **Temas Fitogeográfico: deriva continental, conesões vegetacionais, conjunto vegetacional cearense e manguezais cearenses.** Estilus Comunicações, 1990.
 - FERNANDEZ-VITORA, Vicente Conesa. **Auditorías Guía.** 2. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1997. 552 p.
 - FIGUEIREDO, A. D. “**Concreto com fibras de aço**”, Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/260EPUSP, 68 p. 2000.
 - FORSHAW, J. M. & COOPER, W. T., **Parrots of the World**, Australia: T. F. H. Publications, 1977.
 - “**Freguesia de N. S. dos Prazeres**”, in: Revista do Instituto Histórico do Ceará, t. 16, p. 198, 1902.
 - FREIRE, George Satander Sá. **Cobertura Sedimentar Quaternária da Plataforma Continental do Estado do Ceará.** Fortaleza: DNPM 10. Distrito: 1998. 42 p.
 - GARRIDO, Carlos Miguez. **Fortificações do Brasil.** Separata do Vol. III dos Subsídios para a História Marítima do Brasil. Rio de Janeiro: Imprensa Naval, 1940.
 - GEOCONSULT – Consultoria, Geologia e Meio Ambiente. **Estudo de Impactos Ambientais e Relatório de Impactos Ambientais (EIA/RIMA) do Projeto Básico de Regeneração da Praia de Iracema.** Fortaleza, Ceará, 2001.
 - GEOLÓGICA, Assessoria, Projetos e Construções Ltda – **Estudo de Viabilidade Ambiental para a Implantação da Avenida Juarez Barroso, bairro Edson Queiroz,** Fortaleza – CE., 121 p. 2004.

- GEOLÓGICA, Assessoria, Projetos e Construções Ltda – **Relatório Ambiental da Implantação do Hospital São Mateus**, 101 p. 2005.
- GEOLÓGICA, Assessoria, Projetos e Construções Ltda – **Estudo de Avaliação Ambiental Estratégico – EIS da Implantação do Edifício Centro Empresarial Iguatemi**, Fortaleza – CE., 340p. 2006.
- GEOLÓGICA, Assessoria, Projetos e Construções Ltda – **Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA da Urbanização da Praia de Iracema**, Fortaleza – CE., 216 p. 2007.
- GEOLÓGICA, Assessoria, Projetos e Construções Ltda – **Estudo de Impacto Ambiental do Projeto de Restauração do Palácio do Bispo, na Rua São José, em Fortaleza, Ceará**, Fortaleza – CE, 232 p, 2007.
- GEOLÓGICA, Assessoria, Projetos e Construções Ltda – **Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA da Urbanização da Praia de Iracema**, Fortaleza – CE., 216 p. 2007.
- GEOLÓGICA, Assessoria, Projetos e Construções Ltda – **Estudo de Impacto Ambiental – EIA da Regeneração/Proteção da Praia de Iracema**, Fortaleza – CE., 350 p. 2010.
- GEOLÓGICA, Assessoria, Projetos e Construções Ltda – **Estudo de Impacto Ambiental – EIA da Regeneração/Proteção da Beira Mar**, Fortaleza – CE., 400 p. 2011.
- GEONORTE - 1989 - **Relatório preliminar dos estudos para elaboração do projeto final de engenharia do trecho Viaduto de Acesso à BR-020 - Interseção com a CE-225**; Fortaleza, 1998.
- GIMENEZ, S.H. **Plano de desenvolvimento e proteção ambiental da APA de Jericoacoara**, Prefeitura Municipal de Gijoca de Jericoacoara, 1988.
- GOMES, M.R.B.; DOTE SÁ, T. – **Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA para o trecho subterrâneo do Trem Metropolitano de Fortaleza**. Fortaleza: Companhia Cearense de Transportes Metropolitano – METROFOR/Geofísica Serviços Geológicos Ltda, 1998.
- GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ/SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - 1991 - **Plano Estadual de Recursos Hídricos**, Fortaleza-CE;

- GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ/SDU/SEMACE - 1993 - **Meio Ambiente. Legislação Básica.** Fortaleza-CE;
- GRANTZ, W; Saveur, J. - **Chapter 3: Structural Design of Immersed Tunnels.** In: Ahmet, G; Milligen, C. P. - **Special Issue: Immersed and Floating Tunnels - Tunneling and Underground Space Technology.** Grã-Bretanha: International Tunneling Association. Oxford: Pergamon, 1993, v. 8, nº 2, p. 119-122.
- GUGLIELMETTI ET AL., “**Mechanized tunnelling in urban areas: design methodology and construction control**”, Taylor & Francis/Balkema P.O. Box 447, 2300 AK Leiden, The Netherlands. 507 p. ISBN: 978-0-203-393851-5 (eBook), 2007.
- GURGEL, G. A. S.; GURGEL JR, J. B.; SOARES, R. L. A. - **Zoneamento Ambiental da Área de Proteção (APA) do Balbino - Cascavel - Ceará. 3º Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente - ANAIS V.2, 1991.**
- GURGEL, G. A.S. – **Análise Geoambiental Associada à Implantação do Trem Metropolitano de Fortaleza – Dissertação de Mestrado em Geologia,** Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, 2002.
- GURGEL JR., J. B. - **Diagnóstico das águas subterrâneas no município de Fortaleza.** Fortaleza: 1984, 100 p.
- GURGEL JR., J. B; MEIRELES, A. J. A.; GURGEL, G. A. S. - **Geologia Ambiental e impactos decorrentes da migração de dunas na planície costeira de Paracuru/CE. 37º Congresso Brasileiro de Geologia,** São Paulo, 1992.
- GURGEL JR,J.B; MEIRELES, A.J.A.; GURGEL, G.A.S. **Abordagem Geológica Ambiental em uma área submetida a processos erosivos costeiros na praia do Pecém - São Gonçalo do Amarante, Ceará - Brasil. IV Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário,** São Paulo, 5 à 8 de Julho de 1993.
- GURGEL JR, J.B.; MEIRELES, A.J.A.; GURGEL, G.A.S. - **Avaliação das Condições de Degradação Ambiental pelo Avanço do Mar na Praia do Pecém - Litoral Norte do Estado do Ceará. Uma Proposta de Estudo. 3º Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente - ANAIS V.2, 1991.**

- HARTMANN, F., 1970, **Elastizitätstheorie des ausgekleideten Tunnelhohlraumes und des eingebohrten kreisförmigen Rohres**. Strasse Brücke Tunnel, Vol.22, 39-45, Heft 8, 209-215, Heft 9, 241-246, und Jg.24(1972), Heft 1, 13-20, Heft 2, 39-45.
- ICCN / IBAMA Plano de Manejo do Parque Nacional de Ubajara. IBAMA, Brasília 2002
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Modelos de Valorização Econômica dos Impactos Ambientais em Unidades de Conservação: Empreendimentos Comunicação, Rede Elétrica e Dutos**. Brasil, 64 p. 2002.
- IBGE, **Informações Municipais**. Disponível em www.ibge.gov.br, 2007
- IEPRO – Instituto de Estudos, Pesquisas e Projetos da UECE – Sociedade Terra Brasilis. **Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA, para Urbanização da Praia de Iracema – Etapa 1 – Fortaleza, CE**. Fortaleza, Setembro. 2000.
- INTERNATIONAL TUNNELLING ASSOCIATION – WORKING GROUP 2, “**Guidelines for Design of Shield Tunnel Lining**”, Published by Elsevier Science Ltda. Tunnelling and Underground Space Technology, Vol. 15, No. 3, p.p. 303-331, 2000.
- JANSSEN, W. P. S. M.; Graaf, F. F. M. - **Immersed concrete tunnels in perspective**. In: Congresso da Associação Internacional de Túneis, ITA 2003, anais, p. 313-319.
- JIMÉNEZ, José A.; RAVENTOS, Jordi Serra; MORAIS, Jader Onofre. **Dune migration and aeolian transport along Ceará state, Brazil: Downscaling and upscaling aeolian induced processes**. Arquivos de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v.33, p99-106, 2000.
- JUCHEM, P. A. (Coordenador) - 1992 - **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**, SUREMA/GTZ, Curitiba, PR.
- JUNK, W. J., **Áreas inundáveis, um desafio para Limnologia**, Acta Amazonica., [sl] 1980, 10:775-795.

- LARENA/UFRN., **Resultados Preliminares sobre o Levantamento Faunístico da Estação Ecológica do Seridó: aracnofauna, entomofauna e ornitofauna.**, Natal : IBAMA/UFRN., 1995.
- LARENA/UFRN., **Zoneamento Faunístico da Estação Ecológica do Seridó, Serra Negra do Norte, RN, 2º etapa**, Natal : IBAMA/UFRN, 1990.
- LEONHARDT, F.; MÖNNIG, E. “**Construções de concreto – Princípios básicos sobre a armação de estruturas de concreto armado**”, v. 3, Rio de Janeiro, Ed. Interciência, 1982, 273p.
- LIMA, D. de A., **Estudos fitogeográficos de Pernambuco**. Arq. Inst. Pesq. Agron. Pernambuco, Recife (5):305-341, 1960.
- LIMA VERDE, J. S. - **Fisiologia e Etologia de Algumas Serpentes da Chapada do Apodi, Estado do Ceará e Rio Grande do Norte (Brasil)**. Bol. Zool. Biol. Marinha, São Paulo, N.S, número 28, pp. 189-239, 1971.
- LIMA VERDE, J. S. -**Breve Introdução para o estudo das Serpentes**. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto – SP, 1972.
- MACHADO, P.A.L. - **Direito Ambiental Brasileiro**. Malheiros Ed., 4º ed., São Paulo -SP, 1992, 606 p.
- MAGALHÃES, Silvania Helena Oliveira; MAIA, Luís Parente. **Caracterização morfológica a curto prazo das praias dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, Estado do Ceará, Brasil**. Arquivos de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v.36, p. 77-87, 2003.
- MAIA, Luís Parente. **Procesos Costeiros y Balance Sedimentario ao lo Largo de Fortaleza (NE-Brasil): Implicaciones para una gestión adecuada de la zona litoral**. 1998. 269 f. Tese (Doutorado em Ciências Del Mar), Facultat de Geologia - Universitat de Barcelona, Dep. D'Estratigrafia y Paleontologia, Barcelona, Espanha. 1998.
- MAIA, Luís Parente; FREIRE, George Satander Sá; MORAIS, Jader Onofrede; RODRIGUES, Ângela Cristina Bezerra; PESSOA, Paulo Roberto; MAGALHÃES,

- Silvania Helena Oliveira. **Dynamics of coastal dunes at Ceará State, Northeastern Brazil : dimension and migration rate** / Luís Parente Maia ...[et. al]. Arquivos de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v. 34, p. 11-22, 2001.
- MAIA, Luís Parente; MORAIS, Jäder Onofre. **Aspectos históricos e evolução em médio prazo da costa de Fortaleza**. In: Anais do 1o Simpósio sobre Processos Sedimentares e Problemas Ambientais na Zona Costeira do NE do Brasil, Recife/PE.1995. p. 67-70.
 - MAIA, Luís Parente; XIMENES, José A.; RAVENTOS, Jordi Serra. **Influência de los procesos costeros en las características granulométricas de los sedimentos**. Arquivos de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v. 35, p.11-22, 2002.
 - MAJOR, I. SALES JR. L. G. e CASTRO, R. **Aves da Caatinga**. Fundação Demócrito Rocha. Fortaleza, 2004.
 - MARGALEFF, R., 1983, **Limnologia**, Barcelona : Omega, 951 p.
 - MEIRELES, A.J.A.eti alii - 1989 - **Caracterização Hidrodinâmica e Sedimentar no Estudo do Rio Ceará**, Fortaleza-CE;
 - MEIRELES, A. J. A. & GURGEL JR., J.B. – **Dinâmica Costeira em Áreas com Dunas Móveis Associadas a Promotórios, ao Longo do Litoral Cearense**. 38º Cong. Brás. Geol., Balneário de Camburiú-SC, 1994. Anais do... VI. 1994.
 - MELLO, F. I. M. H. de -“**Excursões pelo Ceará, São Pedro do Sul e São Paulo**”, in: Revista do Instituto Arqueológico e Histórico Brasileiro, v. 35, 1872, pp. 80 e ss.
 - MENESES, Luiz Barba Alardo -“**Memória sobre a capitania do Ceará**”, in: Revista do Instituto Histórico do Ceará, t. 11, p. 42 e ss., 1890.
 - MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA/DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL - 1981 - **Projeto RADAM BRASIL**, Vol. 21 Folha SA.24, Fortaleza - CE;
 - MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Fundamento para a Gestão Integrada da Zona Costeira** – Projeto Orla. Brasil, 74 p. 2002.

- MOLENAAR, V. L. - **Chapter 3: Construction Techniques**. In: Ahmet, G; Saveur, J. - Immersed and Floating Tunnels. Grã-Bretanha: International Tunneling Association - Immersed and Floating Tunnels: Working Group Oxford: Pergamon, 1993, p. 141-161.
- MOLISANI, Maurício Mussi; CRUZ, André Luiz Viana; MAIA, Luís Parente. **Estimativa da descarga fluvial para os estuários do Estado do Ceará, Brasil**. Arquivos de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v.39, n.1, p.53-60, 2006.
- MORAIS, Jader Onofre de. **Aspectos da Geologia Ambiental Costeira do Município de Fortaleza (Estado do Ceara)**. 1997. 282 f. Tese de Professor Titular, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 1997.
- MORAIS, Jader Onofrede. **Evolução sedimentológica da enseada de Mucuripe (Fortaleza-Ceará-Brasil)**. Arquivos de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v.21, n.1/2, p.19-46, dez.1981.
- MORAIS, Jader Onofre. **Aspectos do transporte de sedimentos no litoral do município de Fortaleza, Estado do Ceará**. Arquivos de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v. 20, p. 71-100. 1980.
- MOTA, S. - **Preservação de Recursos Hídricos**, Rio de Janeiro: ABES, 1988.
- MUIR WOOD, A. M. “**The Circular Tunnel in Elastic Ground, Geotechnique**”, Vol. 25, No. 1, pp. 115-127, 1975.
- MWH (Montgomery Watson Harza) – **Estudo de Viabilidade Técnico e Econômico para Implantação da Linha Leste do Metrô de Fortaleza**, Fortaleza, 2009.
- NOMURA, H. **Dicionário de Peixes do Brasil**. São Paulo : Editerra Editorial, 1984.
- NOWAK, R. M. **Walker’s Mammals of the World**, vol 1, The Johns Hopkins University Press. Baltimore, 1991a.
- NOWAK, R. M. **Walker’s Mammals of the World**, vol 2, The Johns Hopkins University Press. Baltimore, 1991b.
- ODUM, E. P., **Ecologia**, Rio de Janeiro: Ed Guanabara, 1986; 434 ROITMAN, I., et alli, **Tratado de Microbiologia**, vol. 1, São Paulo : Manole, S. A., 1987.

- OREA, Domingos Gómez. **Evaluación del Impacto Ambiental**. Madrid: Mundi-Prensa, 1999. 701 p.
- PAIVA, Melquiades Pinto - **Distribuição e abundância de alguns mamíferos selvagens do estado do Ceará** - escola agrônômica/UFC - Fortaleza/Ce., 1987;
- PANZARINI, R. N. **Compêndio de Oceanografia Física**. Buenos Aires: Instituto de Publicaciones Navaties, 1967. 343 p.
- PASKOFF, Roland. **Les littoraux - impacts des aménagements sur leur évolution**. Colletion Géographie. Paris: Masson, 1985. 189 p.
- PAULET, A. José da Silva -“**Descrição geográfica e abreviada da capitania do Ceará**”,t. 22, p. 18, 1898.
- PEREIRA DA COSTA, F. A. -**Anais Pernambucanos**, Recife: Fundarpe, 1983, v. I, pp. 152 e ss.; v. II, pp. 203 - 5, 225, 229, 238 e 243.
- PITOMBEIRA, Erasmo da Silva. **Modificação na linha de costa pela construção de quebra mar ao largo**. Revista de Engenharia, Universidade Federal do Ceará, n. 13, 1995.
- PITOMBEIRA, Erasmo da Silva. **Processos migratórios na desembocadura do Rio Ceará**. Revista de Engenharia, Universidade Federal do Ceará, n. 12, 1994.
- PITOMBEIRA, Erasmo da Silva. **Deformação das ondas por difração no molhe do Porto do Mucuripe (Fortaleza - Ceará – Brasil)**. Arquivos de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza , v. 16, n.1, p. 55-58, jun. 1976.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA - PMF. **Projeto Básico de Regeneração da Praia de Iracema**. Fortaleza, 2000.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA - PMF, IPLAM – **Lei de Uso e Ocupação do Solo**. Suplemento do Diário Oficial do Município nº 11.466 de 30 de outubro de 1998.
- PROTAN Engenharia S/C Ltda – **Estudo de Impacto Ambiental da Linha 4 do Metrô de São Paulo**. São Paulo, 1994.

- READ M., Allporty R. e P. Buchanan – **The Potencial for avoided Busway** – Traffic Engineering & Control, England, Londres, 1990.
- REDAELII, L. L. - **Desmonte subaquático**. Florianópolis, 2003, não publicado.
- RIDGELY, R. e TUDOR, G. **The birds of South America**, vol I, The Oscine Passerines. Univers. Of Texas, Austin, 1994a.
- “**Regimento de Pero Coelho de Sousa**”, in: Revista do Instituto Histórico do Ceará, t. 26, 1912, pp. 15 e ss.
- RIDGELY, R. e TUDOR, G. **The birds of South America**, vol II, The Suboscine Passerines. Univers. Of Texas, Austin, 1994b.
- ROSA. Aline Mesquita Martins. **Histórias das Casas como História da Cidade: um estudo da memória urbana de Fortaleza através da memória de moradores antigos do Centro**. 2009. Dissertação de mestrado Acadêmico em História e Cultura – MAHIS.
- SALES JÚNIOR, L. G. **Política Estadual para a preservação de Manguezais e estuários do Ceará (Proposta)**. Fortaleza: Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), 1990. 32p.
- SALES JÚNIOR, L. G., **Estudo Fitofisiográfico da área de em torno dos açudes Gavião-Riachão-Pacoti (Pacajus e Pacatuba - CE.), com propostas de manejo e conservação do solo, brochura**. Curso de especialização: Análise Ambiental Urbana, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza-CE 1993, 154p. defesa de monografia.
- SAMPAIO FILHO, Dorian - **Municípios do Ceará: História, Geografia e Administração**, Fortaleza: Multigraf Editora, 1999.
- SAMPAIO, Filgueira -**História do Ceará**, 4ª. ed., Rio de Janeiro: Editora do Brasil, 1933.
- SANCHOTENE, M. C. C., **Frutíferas nativas úteis na arborização urbana**, 2 ed. Porto Alegre, SAGRA, 1989.
- SANTOS, João Brígido dos - “**Há 300 anos. Pero Coelho de Sousa**”, in: Revista do Instituto Histórico do Ceará, t. 17, 1903, pp. 40 - 49.

- SANTOS, M. – **Por uma outra Globalização: do pensamento único à consciência universal**. Rio de Janeiro: Record. 2002.
- SCHULTZ, C. C. - **Túneis imersos**. Dissertação de mestrado – USP, 2003, 178 p.
- SCHULTZ, C. C.; Kochen, R. – **Túneis Imersos – Principais Aspectos Geotécnicos e Melhores Condições de Aplicabilidade**. In: 1º Congresso Brasileiro de Túneis e Estruturas Subterrâneas, 2004.
- SCHULTZ, C. C.; Redaelli, L. L. – **Túneis Imersos – Aspectos Técnicos e Construtivos com Destaque ao Túnel de Itajaí-Navegantes/SC**. In: 1º Congresso Brasileiro de Túneis e Estruturas Subterrâneas, 2004.
- SCHWARTZ, C. W.; EINSTEIN, H. H. “**Improved design of tunnel supports: Simplified analysis for ground-structure interaction in tunnelling**”. Vol. 1, Massachussets Institute of Technology, Boston. 427 p. (Report No UMTA-MA-06-01000-80-40), 1980.
- SCINIO, W. S .D. **Análise da frequência e domínio de tempo em 73 registros de ondas e estatística de onda e vento durante dois anos em Fortaleza**. Relatório do INPH - 25/94. 1994.
- SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PLANEJAMENTO DO CEARÁ - 1992 - **Anuário Estatístico do Ceará**, Fortaleza-CE;
- SEMACE - 1993 - **A Proteção Ambiental Sob Ótica dos Municípios do Estado do Ceará**, Fortaleza - CE;
- SHAUENSEE, R. M. et alli, **A guide to the birds of Venezuela** - Princeton University Press, New Jersey, 1978.
- SICK, Helmont. **Ornitologia Brasileira, uma introdução**. Ed. Universidade de Brasília, Brasília, 1986.
- SILVA, Paulo Roberto Ferreira Gomes da; SILVA, José Gonzaga da; CASTELOBRANCO, Monica Pimenta de Novaes; RODRIGUES, Ângela Cristina Bezerra. **Morfodinâmica da praia da Barra do Ceará, município de Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil**. Arquivos de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v.36, p. 7-18, 2003.

- SISTRAN Engenharia. **PBA – Plano Básico Ambiental, Linha 5 – Lilás**. Companhia de Metrô de São Paulo, São Paulo, 2010.
- SOGRÉAH – Laboratoire Dauphinois D’Hydraulique de Grenoble (France). **Porto do Mucuripe (Estado do Ceará): Proteção do Porto Contra as Ondas e o Assoreamento**. Estudo em Modelo Reduzido. Relatório Técnico nº 4575. Grenoble. 1957. 45 p.
- SOUSA, Augusto Fausto de - **Fortificações no Brazil**. RIHGB. Rio de Janeiro: Tomo XLVIII, Parte II, 1885. p. 5-140.
- SOUSA, Eusébio de -**“Reparos Históricos”**, in: Revista do Instituto Histórico do Ceará, t. 33, p. 232 e ss., 1919.
- SOUZA, M. J. N., 1988 – **Contribuição ao estudo das unidades morfoestruturais do Estado do Ceará**. Rev. Geol. (1). Edições UFC, Fortaleza.
- STUDART FILHO, Carlos – **“Fortificações do Ceará”**, in: Revista do Instituto Histórico do Ceará, t. 43/44, 1929 - 1930, pp. 48 e ss., t. 45, 1931, pp. 119 e ss.
- STUDART FILHO, Carlos -**Notas para a História das Fortificações no Ceará (Separata do Boletim do Museu Histórico do Ceará)**. Fortaleza: Ramos & Pouchain, 1937.
- STUDART, Guilherme, Barão de, **“Francisco Pinto e Luiz Filgueira. O mais antigo documento existente sobre a história do Ceará”**, in: Revista do Instituto Histórico do Ceará, t. 17, 1903, pp. 51 - 96.
- _____, **Notas para a História do Ceará**, Brasília: Senado Federal, 2004 [1892].
- SUDEC - **Atlas do Ceará**, Fortaleza, 1986.
- SUDEC, **Programa de Avaliação do Potencial dos Recursos Naturais em áreas do litoral cearense**. Fortaleza, 1976.
- SUGUIO, K. (1973) - **Introdução a Sedimentologia**. Editora Edgard Blucher Ltda. São Paulo, 317 p.

- TECNORD. (2011) **Boletins de sondagens. REF. 270 - 211/10**. Fortaleza – Ceará. Não publicado.
- THEBERGE, P. - **“Esboço histórico sobre a província do Ceará”**, in: Revista do Instituto Histórico do Ceará, v. 63, 1969.
- THONSON, Roger Aleporty Michael - **Study of Mass rapid Transit in Developing Countries**. Londres, Transport and Road Research Laboratory, 1990.
- UECE/SUBIN, **Contribuição ao Estudo Integrado da Paisagem e dos Ecossistemas de área do Município de Aquiraz/Ceará; relatório final**. Fortaleza : UECE, 1983.
- VALLENTYNE, J. R. **Introducción a la Limnología**, Barcelona : Ediciones Omega, 1978.
- VASCONCELOS, Fábio Perdigão. **Gestão Integrada da Zona Costeira: Ocupação antrópica desordenada, erosão, assoreamento e poluição ambiental do litoral**. Fortaleza: Premium, 2005. 87 p.
- VASCONCELOS, Fábio Perdigão. **Análise da influência das marés sobre os parâmetros físico-químicos da água de microambientes formados em rochas de praia**. Arquivos de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, n. 25, p. 51-61. 1986.
- VASCONCELOS, Fábio Perdigão; OLIVEIRA, Moisés Almeida de. **Considerações sobre a Poluição na Enseada do Porto do Mucuripe**. Boletim de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v. 1, p. 1-11, 1981.
- VASCONCELOS, Fábio Perdigão; MELO, Maria Thereza Damasceno. **Evolução e situação atual da poluição na enseada do Mucuripe (Fortaleza - Ceará - Brasil)**. Arquivos de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v.30, n.1/2, p.63-71, 1996.
- VASCONCELOS, Fábio Perdigão; MIOSSEC, Alain; PAULA, Deives Pereira de; BRITO, Érika Gomes; ALBUQUERQUE, Maria Flávia Coelho. **Impact érosif des tempêtes 'ressacas' sur les sédiments de la recharge artificielle de la plage d'Iracema (Fortaleza, Etat de Ceara, Bresil)**. Résumés de Communications Orales et des Posters

- du 9 ème Congrès Français de Sédimentologie, Bordeaux: ASF, v. 1, p. 518–519, 2003.
- VASCONCELOS, Fábio Perdigão; MORAIS, João Sílvia Dantas de; DINIZ, Marco Túlio Mendonça; REGO FILHO, Francisco Feliciano do; ROCHA, Glairton Cardoso. **Determination of Shoreline variations of the Metropolitan Region of Fortaleza (Ceará State - Brazil) Using Methodology of GIS.**In: Santamaria, R. M.; Alonso, M. G.; Lizama, C. E.(Org.). Coast Gis 07: Paperbook. 1 ed. Santander: Copicentro-Bonifaz, v. 2, p. 233-343. 2007.
 - VASCONCELOS, Fábio Perdigão; PIRON-FRENET, Marivone ; PERTHUISOT, Jean Pierre ; HAJ, Sami Ben ; ALLIOT, Anne . **Trace-Metal Dynamics in Tidal Estuaries (Bay of Pen-Bé, Brittany, France).** Journal of Coastal Research, Estados Unidos, v. 11, n. 3, p. 763-775, 1995.
 - VASCONCELOS, Fábio Perdigão; FREIRE, George Satander Sá. **Estudo preliminar dos aspectos hidrodinâmicos e sedimentológicos do Estuário do Rio Cocó, Estado do Ceará.** Arquivos de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza , v.24, p. 81-87, 1985.
 - VICENTE DE SILVA, E – **Dinâmica da paisagem: estudo integrado de ecossistemas litorâneos em Huelva (Espanha) e Ceará (Brasil).** Tese de Doutorado, UNESP. Rio Claro – SP. 1993.
 - VIEIRA, Luiz Alberto de Almeida. **Verificação e Comprovação das Modelagens Hidrodinâmica e de Transporte de Sedimentos na Área Costeira do Porto do Pecém.** 2007. 207 f. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica e Ambiental), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.
 - VILLELLA, S.M.; et al. – **EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do sistema do trem metropolitano de Fortaleza.** Consórcio do Trem Metropolitano de Fortaleza – METROFOR / Aguasolos Consultoria de Engenharia Ltda., Fortaleza: 1988. 328p.

- UNESCO. **Des Outils et des Hommes pour une Gestion Intégrée des Zones Côtières. (Manuels et Guides N° 42).** Paris: IFREMER, Aqualog Edition, 2001. 64 p.
- UNESCO. **Guide Methodologique d'Aide a La Gestion Intégrée de la Zone Cotière. (Manuels et Guides N° 36).** Paris: Unesco, Aqualog Edition, 1997. 47 p.
- WEICK, F., e BRWN, L. H. **Birds of Prey of the World, a coloured guide to identification of all the diurnal species order Falconiformes.** Berlin: Verlag Paul Parey, 1980.
- WEINBERG, L. F., - **Observando aves do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Contagem, Littera Maciel, 1992.
- WILLIAMS, D. D - 1990 - **Manual de Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração,** IBAMA, Brasília - DF.

EQUIPE TÉCNICA

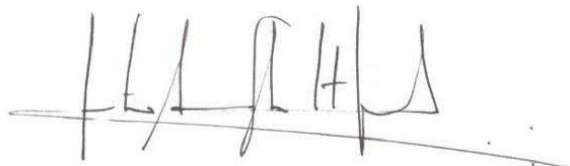
EQUIPE TÉCNICA

O Plano Básico Ambiental - PBA para a implantação da Linha Leste do METROFOR, no Município de Fortaleza, teve como Coordenador o Geólogo Gustavo Amorim Studart Gurgel e foi elaborado pela equipe técnica composta pelos seguintes profissionais:

Gustavo Amorim Studart Gurgel

Msc em Geologia

CREA nº 9259-D/CE



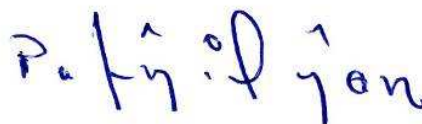
Marcelo Pinheiro de Castro Rebello

Geólogo – CREA nº 8583-D/CE



Petrônio Lemos de Barros Câmara

Engenheiro Civil CREA 5821-D/CE



Fábio Perdigão Vasconcelos

Engenheiro de Pesca

Doutor em Oceanografia Costeira

CREA Nº 7752



Roberto Bruno Moreira Rebouças

Mestre em Geografia - CREA Nº 43694



Márcia Barbosa Martins
Mestranda em Geografia
CREA nº 45355- D

Márcia Barbosa Martins

José Jarbas Studart Gurgel
MSc em Engenharia de Pesca CRF-040

José Jarbas Studart Gurgel

Luís Gonzaga Sales Júnior
Biólogo – CRBio – 5554/5-D.

Luís Gonzaga Sales Júnior

Giana Paiva Benevides
Bióloga – CRBio 46.594/5-D

Giana Paiva Benevides

Raul Azevedo
Biólogo – CRBio – 67.910/5D

Raul Azevedo

Gustavo Bezerra do Nascimento Costa
Arquiteto e Urbanista –CREA 11327-D

Gustavo Bezerra do Nascimento Costa

Luis Bianchi
Geólogo CREA nº
Msc Geological Engineer

Luis Bianchi

Rodrigo Bianchi
Geografo CREA nº 44110- D/CE



Kennedy Ferreira Lima
Advogado OAB/CE 10.914



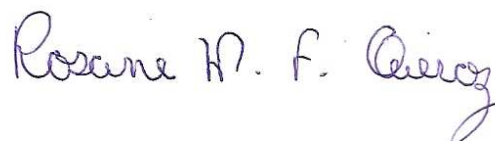
Viviane Amorim Studart Gurgel Lima
Advogada – OAB/CE 10963



Gilvanira Maria Xavier de Freitas
Cientista Social
Mestranda em Sociologia – UFC



Rosane Moraes Falcão Queiroz
Cientista Social
Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente



Igor Monteiro Silva
Cientista Social
Mestre em Sociologia – UFC



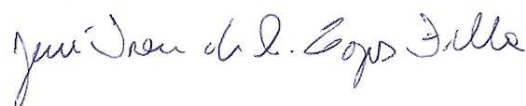
Ana Cassia Lopes

Educadora Social



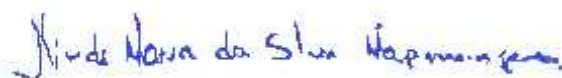
José Iran de Oliveira Lopes Filho

Engenheiro Civil CREA nº 12.882-D/CE
Msc em Engenharia de Transportes



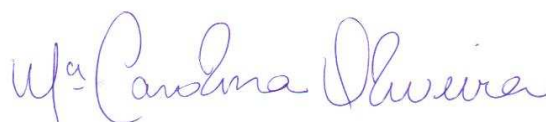
Nilde Maria da Silva Mapurunga

Economista
CRE nº 2547-CE



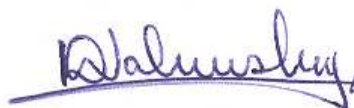
Maria Carolina Oliveira

Pedagoga



Doris Walmsley de Lucena

Fotógrafa, RG nº 1.445.864 – SSP/PE



Marcelo Milanez de Medeiros

Técnico em Arqueologia RG: 1.572.981 / SSP
- PE



Apoio Técnico Científico:

João Wagner Alencar Castro

Geólogo / Geotécnico
Doutor em Geomorfologia
CREA nº 060738228-7/CE



**Marcos Antonio Gomes de Mattos de
Albuquerque**

Coordenador do Laboratório de Arqueologia
da UFPE; Pesquisador do CNPq.
SAB nº 34



Veleda Christina Lucena de Albuquerque

Arqueóloga - SAB nº 237



José Roberto Blanes

Engenheiro Civil – CREA nº 0601754869



Rodrigo de Moraes Leme

Engenheiro Civil – CREA nº 5060984720



ANEXOS:

— ART