



## **ANEXO IX – MANUAL AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO**

# MANUAL AMBIENTAL DE DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES PARA CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	3
1. INTRODUÇÃO .....	4
2. ESTRUTURA FUNCIONAL.....	5
2.1. Supervisão Ambiental – equipe do Empreendedor .....	5
2.2. Equipe da empresa construtora .....	7
2.3. Atribuições e Responsabilidades .....	7
2.4. Requerimentos Ambientais para contratação de Empresas Construtoras .....	7
3. PLANEJAMENTO AMBIENTAL DE OBRAS .....	11
3.1 - Principais Impactos Ambientais Durante a Construção.....	11
3.2 - Definição MAC e PCO.....	12
3.3 - Relatórios Ambientais durante a Construção.....	13
3.4 - Problemas típicos a serem Tratados no PCO.....	14
3.5 - Implantação e Gerenciamento das Obras.....	15
3.5.1. Canteiro de Obras.....	15
3.5.2. Planos de Gerenciamento de Riscos e de Ações de Emergência na Construção .....	17
3.5.3. Educação Ambiental dos trabalhadores e Código de Conduta na Obra .....	19
3.5.4. Saúde e Segurança nas Obras.....	21
3.5.5. Gerenciamento e Disposição de Resíduos .....	22
3.5.6. Controle de RuídoS .....	25
3.5.7. controle de emissão de material particulado .....	26
3.5.8. Pátio de Equipamentos.....	27
3.5.9. intervenções com infraestrutura de serviços.....	27
3.5.10. Controle de Trânsito .....	28
3.6. Atividades construtivas .....	32
3.6.1. Obras especiais.....	32
3.6.2. Obras comuns .....	36
3.7. Plano de Controle e Recuperação das Áreas de Empréstimo e Bota-Fora.....	43
3.7.1. Exploração de Jazidas .....	43
3.7.2. Recuperação das Áreas Exploradas.....	45
3.7.3. Bota-foras .....	48
3.8. Avaliação e salvamento do patrimônio arqueológico .....	49
3.8.1. Etapa 1 – Prospecção Arqueológica .....	50
3.8.2. Etapa 2 – Acompanhamento da Obra .....	51



3.8.3. Etapa 3 – Resgate Arqueológico.....51

## **APRESENTAÇÃO**

Empreendimentos de saneamento básico acarretam, em geral, muitos benefícios ao meio ambiente e ao bem-estar e à qualidade de vida das populações atendidas, mas, envolvem, também, uma série de potenciais impactos negativos sobre o ambiente e as comunidades situadas nas áreas próximas. Esses impactos e sua magnitude estão diretamente ligados a dois fatores: o porte do empreendimento, sua localização e seu potencial poluidor.

Assim, a avaliação ambiental prévia dos efeitos de empreendimentos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário é uma parte importante no processo de concepção do sistema, de formulação e seleção de alternativas e de elaboração e detalhamento do projeto.

Nesse sentido, a maioria dos projetos deve incorporar, na sua concepção, a variável ambiental, e não somente passando a adotá-la, de forma corretiva, quando da elaboração dos estudos ambientais (RCA, EIA/RIMA, etc.) necessários ao licenciamento ambiental.

Por outro lado, grande parte dos impactos ambientais provenientes da implementação desses sistemas ocorrem durante a fase de obras e pode, na sua maioria, ser evitada pela adoção de métodos e técnicas de engenharia adequados.

O presente documento trata das questões ambientais envolvidas na fase de construção e foi elaborado para ser adotado como um guia de práticas ambientais adequadas a serem obedecidas pelas empresas contratadas para a execução das obras. Por conseguinte deve ser incorporado aos processos de licitação para que as empresas tenham prévio conhecimento de suas exigências

O manual foi adaptado do Manual original desenvolvido pela CAESB – Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal e pela empresa de consultoria NCA.

## 1. INTRODUÇÃO

Com o objetivo de assegurar a implantação adequada das medidas previstas nos projetos dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, nos estudos ambientais e nas licenças prévias (LP) e de instalação (LI), e também garantir uma correta abordagem das questões ambientais que geralmente surgem durante a implantação dos componentes do sistema, alguns cuidados especiais devem ser adotados quando da contratação das obras.

Em primeiro lugar, deve-se buscar uma adequada articulação entre o planejamento das atividades, a contratação dos serviços, a sua execução e a fiscalização da obra. Isso significa:

- no edital de contratação das obras devem constar especificações ambientais para execução dos serviços, prevendo-se a correspondente medição e o pagamento por sua realização;
- no edital de contratação de obras deve constar a necessidade de participação, pela empresa construtora, de equipe ambiental mínima de campo, incluindo os custos associados;
- uma equipe ambiental também deve integrar a equipe técnica responsável pela supervisão e/ou fiscalização;
- antes de serem iniciadas as obras, deve ser elaborado um Plano de Controle Ambiental de Obras - PCO, a ser sistematicamente revisado e atualizado.

Para orientar tanto a constituição e dimensionamento das equipes ambientais do empreendedor e da empresa construtora como o planejamento ambiental das obras a serem realizadas, o presente documento – Manual Ambiental de Construção – MAC apresenta as principais diretrizes a serem seguidas no planejamento e implantação dos empreendimentos.

O principal objetivo do Manual Ambiental de Construção – MAC é dotar os diversos atores envolvidos na implantação das obras - projetistas, construtoras, fornecedores de materiais e equipamentos, fiscais das obras e equipes de gestão ambiental - de um instrumento que sintetize, de forma prática e objetiva, os procedimentos que devem nortear as atividades de construção, visando evitar, minimizar, mitigar e controlar os impactos ambientais, previamente identificados ou não, decorrentes do empreendimento.

O Manual Ambiental de Construção – MAC é um documento que consolida critérios, recomendações, técnicas e práticas correntes que são empregadas no Brasil e no exterior, devidamente adaptadas às condições particulares de cada empreendimento, com vistas a evitar ou minimizar os impactos negativos identificados nos estudos ambientais do empreendimento. Eventualmente, durante a implantação das obras outros possíveis impactos poderão ser identificados, sendo necessária uma atuação preventiva ou corretiva, por parte do empreendedor.

Nesse sentido, o Plano Ambiental de Controle de Obras – PCO, a ser elaborado pela empresa construtora, considerando as características específicas dos sistemas a serem implantados e do ambiente natural a ser afetado, e as exigências constantes das licenças ambientais, deve ser estruturado de forma a abranger os principais aspectos gerenciais e técnicos relativos à implantação do sistema de abastecimento de água e de esgotamento

sanitário e de obras associadas, considerando suas interferências com os meios físico, biótico e antrópico nas suas áreas de influência.

Esses aspectos são listados a seguir e descritos ao longo do Manual e compreendem:

- a. Estrutura funcional para o PCO e Matriz de atribuições e responsabilidades;
- b. Planejamento ambiental da construção e Planos e Programas de Controle Ambiental.

## **2. ESTRUTURA FUNCIONAL**

A Estrutura Funcional para a supervisão/fiscalização e gerenciamento ambiental de execução das obras envolve:

- Supervisão/Fiscalização Ambiental – Empreendedor
- Gerenciamento Ambiental de Obras – Empresa Construtora

A seguir são apresentadas as atribuições e responsabilidades da supervisão e do gerenciamento ambiental assim como das características das equipes ambientais.

O dimensionamento dessas equipes será decorrente do porte do empreendimento e da complexidade ambiental esperada para sua implantação. Pode ser apenas um profissional especializado ou uma completa equipe multidisciplinar, a ser avaliado em cada caso. De qualquer forma, será essa equipe a responsável por garantir o atendimento dos critérios ambientais, tanto dos órgãos licenciadores quanto dos agentes financiadores.

### **2.1. SUPERVISÃO AMBIENTAL – EQUIPE DO EMPREENDEDOR**

A supervisão e fiscalização das obras deve ser realizada por equipe própria, com predominância das equipes das áreas de meio ambiente da empresa. Esta atividade pode ser contratada, a critério da empresa.

Nesse sentido, a supervisão de obras deve contar com a participação de profissional e/ou equipe de supervisão ambiental. Esse profissional, ou equipe, dependendo do porte do empreendimento, deve ser responsável pela coordenação e execução dos projetos ambientais constantes dos estudos de impacto e de controle ambiental específicos (EIA, RCA, PCA, etc) e, dos condicionantes específicos de obras da Licença de Instalação – LI e das autorizações para supressão de vegetação. Deve ser responsável, também, por garantir que os requisitos ambientais previstos nos contratos com as construtoras, na legislação e nas normas nacionais e estaduais, além dos regulamentos da entidade financiadora, sejam cumpridos. Ele deve cuidar, também, dos questionamentos da sociedade civil incluindo as Organizações Não-Governamentais – ONGs e outras partes interessadas nas obras e nos programas ambientais do empreendimento.

Esse profissional será responsável por verificar e atestar que todas as atividades ambientais relacionadas às obras estão sendo executadas dentro dos padrões de qualidade ambiental recomendados nas especificações de construção e montagem e nos programas ambientais de controle de obras específicos para cada lote de obra.

A supervisão ambiental deve trabalhar em coordenação permanente com os demais integrantes da gestão ambiental do empreendimento, executando inspeções técnicas nas diferentes frentes de obra ou atividades correlatas em desenvolvimento.

À Supervisão Ambiental cabe:

- a. Acordar, aprovar e revisar o planejamento ambiental de obras, por meio de reuniões periódicas (recomenda-se periodicidade mensal) com os responsáveis ambientais de cada construtora / lote de obras, considerando os seguintes itens:
- apresentação, pela construtora, do planejamento da construção para as quatro semanas seguintes, de forma global;
  - apresentação, pela construtora, dos serviços a serem executados no mês seguinte, de forma detalhada;
  - discussão sobre os aspectos ambientais relevantes relacionados ao planejamento da construção, para o mês seguinte;
  - discussão dos aspectos ambientais relevantes relacionados aos serviços a serem executados no mês seguinte, de forma detalhada, com o estabelecimento de diretrizes e recomendações a serem seguidas pela construtora e que serão alvo de controle, no período, pelo Responsável Ambiental da construtora e pela supervisão ambiental da CAESB;
  - discussão das eventuais não-conformidades observadas no período anterior, cobrança das medidas tomadas para saná-las e eventual determinação de outras a serem tomadas;
  - outros assuntos relacionados, tais como a situação do licenciamento e fiscalização pelo órgão ambiental, andamento de outros programas ambientais específicos e relacionados com execução das obras, etc.
  - a realização dessa reunião mensal, que deve ser rápida e objetiva, possibilita não só planejar adequadamente os trabalhos de implantação das obras, como verificar o cumprimento desse planejamento, num horizonte de tempo que permita ao Gerenciamento Ambiental estar sempre à frente das atividades da construção, podendo, dessa forma, atuar preventivamente na conservação do meio ambiente.
- b. implementar inspeções ambientais, para verificar o grau de adequação das atividades executadas, em relação aos requisitos ambientais estabelecidos para as obras e programas ambientais a elas ligados;
- c. verificar o atendimento às exigências dos órgãos ambientais relativas ao processo de licenciamento do empreendimento e às recomendações das entidades financiadoras internacionais;
- d. inspecionar periodicamente, com aviso prévio, as distintas frentes de serviço no campo, para acompanhar a execução das obras e sua adequação ou não aos programas de gestão ambiental;
- e. avaliar as atividades das equipes ambientais das empresas construtoras;
- f. sugerir ações e procedimentos, de modo a evitar, minimizar, controlar ou mitigar impactos potenciais;
- g. propor, no caso de não atendimento dos requisitos ambientais, ou seja, na situação de configuração de não – conformidades significativas e não resolvidas no âmbito das reuniões quinzenais de planejamento, penalidades contra a empresa construtora.

- h. avaliar, no caso de ações que tragam impactos ambientais significativos ou de continuidade sistemática de não-conformidades significativas, a necessidade de paralisação das obras no trecho considerado de modo a possibilitar a adoção, a tempo, de medidas corretivas. Nesse caso, a supervisão deve preparar relatório sintético ao Fiscal da Obra, informando das questões envolvidas e da proposição de paralisação.
- i. avaliar periodicamente a eficiência dos programas ambientais relacionados às intervenções físicas previstas e propor os ajustes necessários;
- j. preparar e apresentar relatórios periódicos de supervisão ambiental à Diretoria Técnica e às entidades financiadoras nacionais e internacionais; os relatórios de supervisão devem ser, no mínimo, mensais.
- k. preparar um relatório final, conclusivo.

## **2.2. EQUIPE DA EMPRESA CONSTRUTORA**

A construtora deve possuir uma equipe composta por um responsável pela coordenação das atividades de proteção ambiental e, se necessário, auxiliares para atividades de campo.

O Responsável Ambiental da Construtora será o profissional responsável pelo planejamento ambiental das obras e o representante da Construtora na articulação e relacionamento com a supervisão ambiental de obras e com o Fiscal de Obras.

## **2.3. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES**

A Tabela 2-1 apresenta as atribuições e responsabilidades dos integrantes da estrutura funcional, quanto à conservação e proteção ambiental, considerando as atividades gerenciais, da construção, da inspeção ambiental e o gerenciamento de riscos durante a construção.

## **2.4. REQUERIMENTOS AMBIENTAIS PARA CONTRATAÇÃO DE EMPRESAS CONSTRUTORAS**

O edital de licitação das obras deverá estabelecer os requisitos ambientais mínimos a serem atendidos pelas empresas construtoras na fase de licitação das obras. Deve-se exigir das empresas proponentes:

a) Qualificação técnica ambiental, com base em experiência comprovada na execução de obras de características semelhantes ao empreendimento em pauta. A comprovação deve ser feita por meio de atestado do contratante e Certidão de Acervo Técnico expedido pelo CREA.

b) Relação da equipe ambiental própria ou de empresa subcontratada, acompanhada de declaração de que esta atuará sob total responsabilidade da empresa proponente.

c) Orçamento onde constem explicitamente os preços unitários e globais propostos para as atividades ligadas às questões ambientais, assim como pela atuação da equipe ambiental na obra.

Os editais de licitação devem prever, também, exigência de aplicação e cumprimento do conteúdo do Manual Ambiental de Construção – MAC, da elaboração e execução de





Plano de Controle Ambiental de Obras - PCO e cláusulas de penalização financeira para o não-cumprimento das ações e atividades previstas no MAC e PCO.

**Tabela 2-1 - atribuições e responsabilidades dos integrantes da estrutura funcional**

<b>Item</b>	<b>Atribuições</b>	<b>Concessionária</b>	<b>Construtora</b>
	Inserir diretrizes ambientais gerais para a execução das obras (nos documentos de licitação)	X	
	Elaborar o planejamento de execução das obras		X
	Detalhar diretrizes ambientais específicas e formular o PCO - Plano de Controle Ambiental de Obras		X
	Participar do planejamento da obra	X	X
	Cumprir condicionantes e recomendações do MAC e do PCO		X
	Garantir cumprimento do MAC e do PCO, realizando inspeções periódicas	X	
	Conhecer requisitos ambientais previstos nos estudos ambientais (RCA, EIA, PCA, etc.), Projeto Básico e Licenças Prévia e de Instalação, Autorização para Supressão de Vegetação, além dos requisitos dos órgãos financiadores.	X	X
	Coordenar convênios com instituições científicas e contratos de consultoria em meio ambiente	X	
	Garantir cumprimento das exigências ambientais, inclusive programas previstos nos estudos e licenças ambientais	X	X
0	Orientar os envolvidos nas obras em condicionantes e técnicas de proteção ambiental	X	X
1	Elaborar Relatório Fotográfico das áreas a serem alteradas antes, durante e após o término das obras	X	
2	Elaborar Relatórios Ambientais mensais		X
3	Analisar e aprovar Relatórios Ambientais mensais	X	

Item	Atribuições	Concessionária	Construtora
4	Manter registros (fotos, vídeos, atas, relatórios) das inspeções e auditorias	X	
5	Garantir que todas as licenças e autorizações ambientais necessárias à execução dos serviços estejam disponíveis	X	
6	Garantir que inspeções e auditorias ambientais sejam realizadas	X	
7	Divulgar resultados das inspeções ambientais	X	
8	Propor ações preventivas e corretivas, referentes às não-conformidades ambientais	X	X
9	Comunicar à Diretoria da CAESB a eventual descoberta de material arqueológico	X	X
10	Comunicar ao IPHAN a eventual ocorrência de sítios arqueológicos	X	

### **3. PLANEJAMENTO AMBIENTAL DE OBRAS**

#### **3.1. PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS DURANTE A CONSTRUÇÃO**

Os critérios ambientais para a concepção e projetos dos sistemas e os estudos ambientais respectivos necessários ao licenciamento ambiental deverão ter identificado e dimensionado os impactos negativos específicos do empreendimento. De uma forma geral, pode-se esperar que, na fase de construção, os principais impactos esperados e que deverão ser adequadamente tratados são os listados a seguir.

##### **Meio Físico**

- Alterações de caráter temporário ou permanente no uso do solo.
- Aumento da emissão de ruídos e poeiras.
- Emissão de resíduos poluentes, sólidos e líquidos
- Início e/ou aceleração de processos erosivos.
- Instabilização de encostas.
- Transporte sólido e assoreamento de cursos d'água.

##### **Meio Biológico**

- Alteração ou eliminação da vegetação existente, principalmente nas APP.
- Mudanças nos habitats e hábitos da fauna.

##### **Meio Antrópico**

- Mudanças na vida diária da população residente próximo da obra.
- Exposição da população ao risco de acidentes.
- Interferência temporária com agricultura, silvicultura e pastagens.
- Aumento na demanda de bens e serviços.
- Aumento no tráfego de veículos.
- Mudanças no quadro de saúde.
- Pressões nos prestadores de serviço da área de saúde.
- Interferência com a infra-estrutura viária.
- Interferências com o patrimônio histórico, cultural e arqueológico.

Os impactos ambientais identificados deverão ser atenuados e controlados por meio da implementação de procedimentos ambientais na construção - contemplados no Plano de Controle Ambiental de Obras - PCO, nos Planos de Gerenciamento de Riscos e de Ações de Emergência - todos esses aspectos referenciados ao contrato de obras - e dos programas ambientais, geralmente objeto de outros contratos e convênios com instituição de pesquisas e ONGs.

### 3.2. DEFINIÇÃO MAC E PCO

O Manual Ambiental de Construção - MAC é um conjunto de atividades que incluem desde diretrizes para localização e operação de canteiros até ações relacionadas ao gerenciamento de resíduos, e aspectos de saúde e segurança nas obras.

No âmbito do MAC, o planejamento ambiental deve ser realizado logo ao início do contrato com a empresa construtora e atualizado permanentemente.

A empresa construtora deverá apresentar à supervisão ambiental, 30 dias antes do início das obras, um detalhamento do Plano de Controle Ambiental de Obras - PCO, com base: (i) no projeto básico/executivo elaborado; (ii) nas diretrizes gerais constantes deste MAC; (iii) nos programas constantes dos estudos ambientais específicos; e (iv) nas licenças de instalação - LI. Este detalhamento deverá conter:

- a) As medidas adotadas, ou a serem adotadas, relativas à Implantação e Gerenciamento das Obras;
- b) As medidas adotadas, ou a serem adotadas, para cumprimento das exigências e condicionantes de execução de obras constantes na Licença de Instalação - LI;
- c) A definição dos locais para implantação de canteiros, áreas de bota-foras e de áreas de empréstimo com as devidas licenças ambientais;
- d) O planejamento ambiental das obras a serem executadas, prevendo-se: (i) um plano global para o lote contratado; e (ii) plano detalhado para os trechos previstos no período de 3 meses, incluindo a identificação de supressão de vegetação.

Nesses planos deverão constar:

- (i) os métodos de construção propostos para cada tipo de intervenção;
- (ii) o planejamento de sua execução;
- (iii) os principais aspectos ambientais a serem considerados e as principais medidas construtivas a serem adotadas
- (iv) as interferências previstas com redes de infra-estrutura e a articulação com as concessionárias de serviços públicos com vistas à sua compatibilização / solução;
- (v) a articulação com a DETRAN para as ações de desvio de tráfego e sinalização adequada;
- (vi) identificação dos indivíduos e espécies arbóreas a serem suprimidos, para compensação ambiental;
- (vii) a articulação com os programas ambientais de comunicação social e de educação ambiental.

O início das obras só será autorizado pela Fiscalização de Obras, após parecer favorável da Supervisão Ambiental, do Plano acima proposto.

A implantação do PCO tem, também, como característica relevante a análise prévia do dia-a-dia das obras. Nesse sentido, o planejamento ambiental deve ser reavaliado mensalmente. A reunião mensal de planejamento ambiental deve ter como pauta, em geral:

- a) apresentação, pela construtora, do planejamento da construção para as duas quinzenas seguintes, de forma global;
- b) apresentação, pela construtora, dos serviços a serem executados na quinzena seguinte, de forma detalhada;
- c) discussão, entre o Responsável pela Supervisão Ambiental da Concessionária e os Responsáveis Ambientais da construtora, sobre os aspectos ambientais relevantes relacionados ao planejamento da construção, para as duas quinzenas seguintes;
- d) discussão dos aspectos ambientais relevantes relacionados aos serviços a serem executados na quinzena seguinte, de forma detalhada, com o estabelecimento de diretrizes e recomendações a serem seguidas pela construtora e que serão alvo de controle, no período, pelos Responsáveis Ambientais da construtora e pelo supervisor ambiental;
- e) discussão das eventuais não-conformidades observadas no mês anterior, cobrança das medidas tomadas para saná-las e eventual determinação de outras a serem tomadas;
- f) outros assuntos relacionados, tais como a situação do licenciamento e fiscalização pelo órgão ambiental, andamento de outros programas ambientais específicos, etc.

A realização dessa reunião mensal, que deve ser rápida e objetiva, possibilita não só planejar adequadamente os trabalhos de implantação das obras, como verificar o cumprimento desse planejamento, num horizonte de tempo que permita ao Gerenciamento Ambiental estar sempre à frente das atividades da construção, podendo, dessa forma, atuar preventivamente na conservação do meio ambiente.

### **3.3. RELATÓRIOS AMBIENTAIS DURANTE A CONSTRUÇÃO**

Durante a execução das obras, o acompanhamento dos aspectos ambientais deve ser realizado por meio de uma série de relatórios periódicos. Esses relatórios, de periodicidade mensal, devem contemplar, de um lado, as realizações quantitativas nos aspectos ambientais, permitindo a medição e o pagamento correspondente à empresa construtora. Por outro lado, devem apontar as medidas adotadas para cumprimento das demais exigências do licenciamento, possibilitando o acompanhamento por parte do empreendedor e do órgão licenciador.

Os relatórios para acompanhamento devem ter, sempre que possível, registros fotográficos da evolução da obra e das medidas e programas ambientais adotados. A entrega e aprovação dos mesmos devem estar associadas às fases de medição e faturamento das construtoras.

### 3.4. PROBLEMAS TÍPICOS A SEREM TRATADOS NO MAC

As intervenções relativas aos empreendimentos objeto deste relatório constituem obras de:

**Abastecimento público** – redes de distribuição, adutoras, estações elevatórias, reservatórios, estações de tratamento de água,.

**Esgotamento sanitário** – redes de coleta, coletores-tronco, interceptores, estações elevatórias e estações de tratamento de esgotos sanitários.

A execução dessas obras envolve uma sequência de atividades no campo que, dependendo da natureza do terreno, do uso urbano ou rural e da cobertura vegetal existente, podem ter impactos variáveis sobre o meio ambiente.

O Manual Ambiental de Construção – MAC prevê ações de controle ambiental contendo métodos e procedimentos construtivos adequados devendo integrar o edital de licitação das obras.

O Manual Ambiental de Construção – MAC envolve, entre outros: (i) a gestão ambiental dos canteiros de obra e acampamentos de trabalhadores; (ii) o controle ambiental das atividades de construção com exigências de controle de ruído, horários de funcionamento, atividades de terraplanagem, abertura de valas, reaterro, transporte e guarda temporária de material, seja de bota-fora ou de insumos da construção civil, e de atividades de etc.; (iii) controle de trânsito; e (iv) ações de recuperação de imóveis, vias e equipamentos de serviços públicos eventualmente danificados, etc.

O MAC é constituído de diretrizes ambientais relacionadas aos seguintes itens:

#### **I – Ações relativas à implantação e gerenciamento das obras:**

- a) Canteiro de Obras
- b) Planos de Gerenciamento de Riscos e de Ações de Emergência na Construção
- c) Educação Ambiental dos Trabalhadores e Código de Conduta na Obra
- d) Saúde e Segurança nas Obras
- e) Gerenciamento e Disposição de Resíduos
- f) Controle de Ruído
- g) Pátio de Equipamentos
- h) Controle de trânsito
- i) Estradas de Serviço

#### **II – Ações relativas às atividades construtivas:**

##### **• Obras especiais:**

- a) Áreas Urbanas;
- b) Cruzamentos de Rodovias e Ferrovias;

- c) Travessias de Cursos d'Água;
- d) Áreas Rurais
  - **Obras Comuns:**
    - a) Abertura da Faixa de Obras
    - b) Abertura da Vala
    - c) Transporte e Manuseio de Tubos
    - d) Colocação dos Tubos
    - e) Cobertura da Vala
    - f) Limpeza, Recuperação e Revegetação da Faixa de Obras

### ***B3 – Plano de Controle e Recuperação das Áreas de Empréstimo e de Bota-Fora***

Estes itens estão detalhados a seguir.

## **3.5. IMPLANTAÇÃO E GERENCIAMENTO DAS OBRAS**

### **3.5.1. CANTEIRO DE OBRAS**

Os Canteiros de Obras são instalações destinadas a abrigar escritórios, alojamentos, refeitórios, ambulatórios, sanitários, oficinas, almoxarifados, armazenamento de materiais, etc.

A escolha do local para implantação do canteiro de obras e dos alojamentos deverá ser feita considerando alguns aspectos: (i) o local deve ser de fácil acesso, livre de inundações, ventilado e com insolação adequada; (ii) o desmatamento deverá ser mínimo, procurando-se preservar as árvores de grande porte; (iii) deve-se escolher locais onde não serão necessários grandes movimentos de terra; (iv) deve-se levar em conta a direção dos ventos dominantes no caso do canteiro de obras se situar próximo a núcleos habitacionais.

A primeira diretriz que deve nortear o planejamento das construtoras, com relação à sua infra-estrutura de apoio em campo, refere-se às características das comunidades existentes nas vizinhanças das áreas que serão afetadas, no sentido de que as atividades de obra, o funcionamento do canteiro e o convívio com os trabalhadores, mesmo por período de tempo reduzido, não venham a acarretar impactos negativos significativos na qualidade de vida das populações.

Normalmente, as atividades de obra e o fluxo de mão-de-obra durante a construção constituem um fator de incentivo às atividades econômicas das localidades e, assim, podem propiciar um impacto positivo. No entanto, conforme o tamanho e as peculiaridades de cada comunidade, impactos negativos podem ocorrer, tais como:

- sobrecarga na infra-estrutura de serviços urbanos;
- aumento das demandas e conseqüente elevação de preços de bens e serviços;
- alterações no comportamento e convívio social da comunidade.



A construtora deve prover mecanismos adequados que garantam a auto-suficiência dos canteiros, em termos de abastecimento de bens e insumos, garantir a oferta de transporte de trabalhadores, atendendo, no mínimo, aos critérios preconizados na norma da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, a **NB - 1367** (Áreas de Vivência em Canteiros de Obras), para permanência de trabalhadores nos canteiros de obras (alojados ou não), além dos requisitos ambientais a seguir apresentados.

As construtoras devem estar cientes de que a localização dos canteiros, o planejamento de suas instalações e as rotinas de operação devem levar em conta as características das comunidades locais. Ações de comunicação social devem ser realizadas para conhecer as peculiaridades locais, promovendo o diálogo com as comunidades sobre as atividades que ali serão desenvolvidas e informando-as, dentre outros temas, sobre:

- os benefícios do empreendimento e os riscos potenciais das atividades de construção;
- a existência de um Código de Conduta (a ser preparado pela Construtora) ao qual estarão sujeitos todos os trabalhadores da obra, cujo teor inclui o comportamento em relação à comunidade local, cujo desrespeito acarretará medidas punitivas, além dos mecanismos da legislação penal ordinária;
- a existência de local apropriado no Canteiro para recebimento de queixas e sugestões da comunidade;
- a decisão do empreendedor de que as atividades fiquem cobertas por um seguro de responsabilidade civil, abrangendo danos a terceiros que eventualmente venham a ocorrer.

A localização do canteiro deverá ser incluída no processo de licenciamento ambiental do empreendimento pelo órgão de meio ambiente, na etapa de licença de instalação - LI necessária às obras.

Para a escolha dos locais para implantação do canteiro deve ser consultada a Administração Regional, para propiciar a integração dessas instalações com a infra-estrutura existente. A localização do canteiro não deve interferir com o sistema viário e de saneamento básico, sendo necessário contatar, além da Administração Regional, órgãos de trânsito, segurança pública, sistema hospitalar, concessionárias de água, esgoto, energia elétrica, telefone, etc., para qualquer intervenção em suas áreas e redes de atuação, face à implantação do canteiro de obras.

Deve ser evitada a implantação de canteiros nas proximidades de unidades de conservação, áreas de preservação permanente e áreas com cobertura natural preservada. Para instalação do canteiro deve-se, preferencialmente, escolher área já alterada.

O planejamento das instalações do canteiro deve considerar a previsão, quando do término da obra, do possível aproveitamento da infra-estrutura, ou para a operação do sistema ou pela comunidade local.

O tráfego de caminhões e de equipamentos pesados deve se restringir aos horários que causem a menor perturbação na vida cotidiana da população. Esses horários devem ser pré-estabelecidos e submetidos à aprovação da Fiscalização, que deverá obter a anuência dos, órgãos de trânsito competentes.

O canteiro deve atender às diretrizes da Legislação Brasileira de Segurança e Medicina no Trabalho, especialmente o Plano de Emergência Médica e Primeiros Socorros, para eventuais remoções de acidentados para hospital da região.

Considerando a vinda de pessoas de outras áreas e a aglomeração das mesmas em alojamentos, é necessário o desenvolvimento de um controle epidemiológico, com a adoção de medidas de saúde pública visando evitar a proliferação de doenças. Entre essas medidas incluem-se a vacinação, a medicação e a educação sanitária dos operários para a adoção de hábitos saudáveis de convivência.

Os operários deverão dispor dos equipamentos adequados de proteção individual e coletiva de segurança do trabalho. Na obra deverá ser instalada uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), com a incumbência de promover a segurança do trabalhador, em conformidade com a legislação vigente.

Após o término das atividades de implantação, toda a infra-estrutura utilizada durante a construção das obras, caracterizada essencialmente por canteiro de obras, equipamentos e maquinaria, deverão ser removidos, exceto nos casos em que essas estruturas forem aproveitadas na fase de operação do sistema, pelo empreendedor ou pela comunidade.

Não será permitido o abandono da área de canteiro sem recuperação do uso original, nem o abandono de sobras de materiais de construção, de equipamentos ou partes de equipamentos inutilizados. Os resíduos devem ser acondicionados em locais apropriados, os quais devem receber tratamento adequado, conforme suas características.

Documentação fotográfica, retratando a situação original das áreas do canteiro e das faixas de obras dos coletores e interceptores, da macro e micro drenagem, das vias e da urbanização, deve ser obrigatoriamente elaborada e utilizada durante a execução dos serviços de restauração, visando a comparação da situação dessas áreas antes e depois da construção das obras.

Além da restauração definitiva das instalações eventualmente danificadas pela obra, os serviços devem englobar a execução de proteção vegetal nas áreas alteradas, de forma a garantir a estabilidade do terreno, dotando as faixas de obras de uma proteção permanente.

### **3.5.2. PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E DE AÇÕES DE EMERGÊNCIA NA CONSTRUÇÃO**

Os Planos de Gerenciamento de Riscos e de Ações de Emergência contemplam as atividades que devem ser implementadas para evitar e/ou minimizar riscos de acidentes ambientais, durante a construção. A responsabilidade pela implementação e manutenção de medidas preventivas de acidentes e de medidas de controle, caso eles venham a ocorrer, é da construtora contratada.

### 3.5.2.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

Deve ser implantado, pela construtora, um Plano de Gerenciamento de Riscos contemplando:

- treinamento dos recursos humanos envolvidos;
- procedimentos específicos para atividades relevantes;
- materiais e equipamentos, especificados de acordo com as normas em vigor.

A construtora deve proceder à manutenção do equipamento a ser reabastecido e/ou lubrificado, de acordo com um rígido programa. Todos os motores, tanques, containers, válvulas, dutos e mangueiras devem ser examinados regularmente, para identificação de qualquer sinal de deterioração que possa causar um derramamento e sinais de vazamento. Todos os vazamentos devem ser prontamente consertados e/ou corrigidos.

A construtora deve garantir que todo o reabastecimento será feito considerando que devem estar disponíveis, para utilização imediata, os necessários equipamentos e materiais, bem como a tomada de medidas mitigadoras, para conter possíveis vazamentos que possam alcançar áreas sensíveis, como os cursos d'água.

A construtora deve preparar uma lista sobre o tipo, quantidade, local de armazenamento de contenção e material de limpeza para ser usado durante a construção. A lista deve incluir procedimentos e medidas para minimizar os impactos no caso de derramamento.

A construtora deve realizar um inventário dos lubrificantes, combustíveis e outros materiais que possam acidentalmente ser derramados durante a construção.

Nos canteiros de obra, o armazenamento deve ser realizado em reservatórios apropriados e confinados da rede de drenagem, através de barreiras físicas.

Áreas de armazenamento de contenção não devem ter drenos, a não ser que os fluidos possam escoar dessas áreas contaminadas para outra área de contenção ou reservatório, onde todo o derramamento possa ser recuperado.

### 3.5.2.2. MEDIDAS CORRETIVAS

As medidas corretivas são desencadeadas em atenção ao Plano de Ações de Emergência para a ocorrência de acidentes, na fase de construção e montagem, considerando também a hipótese acidental de derramamento de óleos combustíveis e lubrificantes utilizados nos equipamentos de construção, e outros possíveis eventos acidentais.

Em caso de derramamento, a prioridade mais imediata é a contenção. O derramamento deve ser mantido no local, sempre que possível.

Procedimentos de limpeza devem ser iniciados assim que o derramamento for contido. Em nenhuma circunstância se deve usar o equipamento de contenção para armazenar material contaminado. Em caso de derramamento, a construtora

deve notificar à Supervisão Ambiental e Fiscalização, através de seu Responsável Ambiental.

### **3.5.3. EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES E CÓDIGO DE CONDUTA NA OBRA**

O Programa de Educação Ambiental no âmbito da obra visa ensinar, mostrar, conscientizar e prover as ferramentas necessárias para que os trabalhadores, inspetores e gerentes envolvidos na obra possam cumprir todas as medidas de proteção ambiental planejadas para a construção.

O Programa deve cobrir todos os tópicos ambientais, exigências e problemas potenciais do início ao término da construção. O método do Programa é o de utilizar uma apresentação sucinta, objetiva e clara de todas as exigências e restrições ambientais e das correspondentes medidas de proteção, restauração, mitigação e corretivas, no campo.

O Programa deve ser apresentado em linguagem acessível aos trabalhadores, eventualmente com conteúdos e meios diferenciados, conforme a bagagem cultural de cada grupo.

O Programa de Educação Ambiental aos Trabalhadores deve ser de responsabilidade das construtoras. As atribuições dos responsáveis pelas ações de gestão ambiental devem ser descritas de forma a enfatizar suas responsabilidades e autoridade. As responsabilidades de cada trabalhador e sua respectiva especialidade devem ser definidas de forma objetiva.

O treinamento nas relações com o meio ambiente e com a comunidade deve ser oferecido a todos os trabalhadores, antes do início das obras. Trabalhadores contratados após o início das obras devem receber o treinamento o mais breve possível, antes do início de suas participações nas obras.

Um dos principais impactos que deve ser gerenciado é o contato entre os trabalhadores das construtoras e a comunidade local, além do comportamento desses trabalhadores frente ao meio ambiente. Justifica-se, assim, a emissão de normas de conduta para os trabalhadores que se alojarem nos canteiros, bem como a promoção de atividades educacionais para a manutenção de bom relacionamento com as comunidades (Código de Conduta).

Deve ser requerido dos trabalhadores o cumprimento das normas de conduta e a obediência a procedimentos de saúde e de diminuição de resíduos, nas frentes de trabalho, canteiros, faixa de domínio e estradas de serviço, conforme mostrado nos itens a seguir.

- a) Não devem ser permitidas, em nenhuma hipótese, a caça, a comercialização, a guarda ou maus-tratos a qualquer tipo de animal silvestre. A manutenção de animais domésticos deve ser desencorajada, uma vez que frequentemente tais animais são abandonados nos locais de trabalho ou residência ao término da obra.
- b) Não é permitida a extração, comercialização e manutenção de espécies vegetais nativas.

- c) Caso algum animal silvestre seja ferido em decorrência das atividades da obra, o fato deve ser notificado ao responsável pela gestão ambiental da construtora e este informará à fiscalização das obras.
- d) O porte de armas brancas e de fogo é proibido nos alojamentos, canteiros e demais áreas da obra. Canivetes são permitidos nos acampamentos, cabendo ao pessoal da segurança julgar se tais utensílios devem ser retidos e posteriormente devolvidos quando do término da obra. Apenas o pessoal da segurança, quando devidamente habilitado, pode portar armas de fogo. As construtoras devem assegurar o necessário treinamento do pessoal da segurança.
- e) Equipamentos de trabalho que possam eventualmente ser utilizados como armas (facão, machado, moto-serra, etc.) devem ser recolhidos diariamente.
- f) É proibida a venda, manutenção e consumo de bebidas alcoólicas nos alojamentos.
- g) Para os alojamentos de trabalhadores, devem ser incentivados programas de lazer, principalmente práticas desportivas (campeonatos de futebol, truco, etc.) e culturais (filmes, festivais de música, aulas de alfabetização, etc.), no sentido de amenizar as horas sem atividade.
- h) Os trabalhadores devem obedecer às diretrizes de geração de resíduos e de saneamento. Assim, deve ser observada a utilização de sanitários e, principalmente, verificado o não-lançamento de resíduos no meio ambiente, tais como recipientes e restos de refeições ou materiais descartados na manutenção de veículos.
- i) Os trabalhadores devem se comportar de forma adequada no contato com a população, evitando a ocorrência de brigas, desentendimentos e alterações significativas do cotidiano da população local.
- j) Os trabalhadores devem respeitar a propriedade particular e seus moradores, quando as obras exigirem a entrada em área privativa de residências;
- k) O uso de drogas ilegais, no âmbito dos canteiros, deve ser expressamente proibido e reprimido.
- l) Os trabalhadores devem ser informados dos limites de velocidade de tráfego dos veículos e da proibição expressa de tráfego em velocidades que comprometam a segurança das pessoas, equipamentos, animais e edificações.
- m) Devem ser proibidos a permanência e o tráfego de carros particulares, não vinculados diretamente às obras, nos canteiros ou áreas adjacentes.
- n) Todos os trabalhadores devem ser informados sobre o traçado, configuração e restrições às atividades construtivas na faixa de obras, bem como das viagens de ida-e-volta entre o acampamento e o local das obras. Outros assuntos a serem abordados incluem os limites das atividades de trabalho, atividades de limpeza e nivelamento, controle de

erosão e manutenção das instalações, travessias de corpos d'água, cercas, separação do solo superficial do solo escavado, bermas e programa de recuperação, após o término das obras. Devem ser descritos o uso público e privado dos acessos, bem como as atividades de manutenção dessas áreas.

- o) Todos os trabalhadores devem ser informados sobre os procedimentos de controle para prevenir erosão do solo dentro dos limites e adjacências da faixa de obras, providenciar recuperação das áreas alteradas e contribuir para a manutenção a longo prazo da área, propiciando o restabelecimento da vegetação.
- p) Todos os trabalhadores devem ser informados de que o abastecimento e lubrificação de veículos e de todos os equipamentos, armazenamento de combustíveis, óleos lubrificantes e outros materiais tóxicos devem ser realizados em áreas especificadas, localizadas fora dos limites de Áreas de Preservação Permanente – APP. Os procedimentos especiais de recuperação de áreas que sofreram derramamentos devem ser explicados aos trabalhadores.
- q) Todos os trabalhadores devem ser informados que nenhuma planta pode ser coletada, nenhum animal pode ser capturado, molestado, ameaçado ou morto dentro dos limites e áreas adjacentes da faixa de domínio. Nenhum animal pode ser tocado, exceto para ser salvo.
- r) Todos os trabalhadores devem ser orientados quanto ao tipo, importância e necessidade de cuidados, caso recursos culturais, restos humanos, sítios arqueológicos ou artefatos sejam encontrados parcial ou completamente enterrados. Todos os achados devem ser imediatamente relatados ao responsável pela gestão ambiental, para as providências cabíveis.
- s) Todos os trabalhadores devem implementar medidas para reduzir emissões dos equipamentos, evitando-se paralisações desnecessárias e mantendo os motores a combustão funcionando eficientemente.

#### **3.5.4. SAÚDE E SEGURANÇA NAS OBRAS**

É possível antever alguns tipos de acidentes que podem ocorrer nesse tipo de obra: acidentes decorrentes de trânsito de veículos; da utilização de equipamentos e ferramentas; no desmonte de rochas; lesões causadas por animais selvagens ou peçonhentos; doenças causadas por vetores transmissores, parasitas intestinais ou sexualmente transmissíveis, dentre outros.

Deve ser prevista a elaboração e execução, pelas construtoras, de um “Programa de Segurança e Medicina do Trabalho”, onde esteja definida a política de atuação da empresa quanto aos procedimentos de saúde e segurança nas obras, cumprindo as exigências legais e normas do Ministério do Trabalho.

Definem-se como objetivos gerais do Programa de Saúde e Segurança:

- promover as condições de preservação da saúde e segurança de todos os funcionários das obras;

- dar atendimento às situações de emergência;
- ampliar o conhecimento sobre prevenção da saúde e de acidentes, aos trabalhadores vinculados às obras.
- definir diretrizes para atuação das construtoras no controle de saúde dos seus funcionários, garantindo a aplicabilidade do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – Portaria nº 3.214, de 08/06/78, NR-07, do Ministério do Trabalho.
- Atender às ações discriminadas no item 5, do capítulo 8, da Norma Técnica Complementar a Medicina e Segurança do Trabalho da SMEU, páginas 590 a 600.

Deverá ser feita a estruturação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, com funcionários da empresa construtora, a qual se reunirá periodicamente e deverá elaborar o Mapa de Riscos Ambientais e definir os Equipamentos de Proteção Individual, a serem utilizados pelos diferentes setores das obras, cuidando para que sejam utilizados e mantidos estoques de reposição.

Deverá ser elaborado um Plano de Contingência para Emergências Médicas e Primeiros Socorros, incluindo a implementação de convênios com serviços hospitalares, garantindo o pronto atendimento de casos emergenciais, quando vier a ser necessário.

A empresa construtora deve ter, também, as seguintes responsabilidades:

- exigir dos fornecedores dos equipamentos de proteção individual o certificado de aprovação emitido pelo Ministério do Trabalho e Emprego;
- remeter à Fiscalização o calendário de reuniões mensais da CIPA, bem como enviar cópias das atas e cópias das fichas de informações (Anexo I da NR5) à DRT-DF;
- comunicar imediatamente à Fiscalização os acidentes que gerarem mais de 15 dias de afastamento;
- cuidar para que os responsáveis pelo pessoal da obra instruem com detalhes as tarefas dos seus subordinados, objetivando maior eficiência e menor número de acidentes.

### **3.5.5. GERENCIAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS**

As ações de Gerenciamento e Disposição de Resíduos tem como objetivo básico assegurar que a menor quantidade possível de resíduos seja gerada durante a implantação das obras e que esses resíduos sejam adequadamente coletados, estocados e dispostos, de forma a não resultar em emissões de gases, líquidos ou sólidos que representem impactos significativos sobre o meio ambiente.

Durante a execução das obras, é prevista a geração de dois tipos de resíduos: sólidos e sanitários.

O gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos está baseado nos princípios da redução na geração, na maximização da reutilização e da reciclagem e na sua apropriada disposição.



O canteiro deve contar com sistema de coleta interna de resíduos sólidos, os quais devem ser colocados em locais próprios para serem recolhidos pelo sistema público de coleta e disposição. Deve haver uma negociação a empresa responsável pelos serviços de limpeza urbana visando a utilização desse sistema.

Deve haver um perfeito controle sobre o lixo doméstico gerado no canteiro de obras. O lixo deve ser recolhido separadamente (orgânico/úmido e inorgânico/seco) para que possam ter destino final diferenciado. O lixo deve ser colocado em local adequado para ser recolhido pelo serviço de limpeza urbana ou, especificamente no caso do lixo seco (papel, papelão, vidro, plástico, latas, etc), disponibilizado, sempre que possível, para ser recolhido por pessoas da comunidade próxima para a sua posterior reciclagem.

No transporte de entulho e lixo, para evitar a perda do material transportado deve ser evitado o excesso de carregamento dos veículos, além de ser mantida uma fiscalização dos cuidados necessários no transporte, tais como em relação à cobertura das caçambas ou carrocerias dos caminhões com lona.

A disposição final do entulho de obra deve considerar o que preconiza a Resolução CONAMA no. 307, de 07 de julho de 2002, que estabelece:

*Art. 3º Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma:*

*I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:*

*a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;*

*b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;*

*c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;*

*II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/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/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;*

*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 de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.*

*Art. 4º Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final.*

*§ 1º Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei, obedecidos os prazos definidos no art. 13 desta Resolução.*



§ 2º Os resíduos deverão ser destinados de acordo com o disposto no art. 10 desta Resolução.

Art. 10. Os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas:

I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Art. 13. No prazo máximo de dezoito meses os Municípios e o Distrito Federal deverão cessar a disposição de resíduos de construção civil em aterros de resíduos domiciliares e em áreas de "bota fora".

Art. 14. Esta Resolução entra em vigor em 2 de janeiro de 2003.

Com relação aos resíduos sanitários, havendo infra-estrutura no local, os efluentes líquidos gerados pelo canteiro de obras só devem ser despejados diretamente nas redes de águas servidas após uma aprovação prévia da Fiscalização do empreendedor, em conjunto com a concessionária do serviço público, no caso a própria CAESB.

Não existindo infra-estrutura, devem ser previstas instalações completas para o tratamento dos efluentes sanitários e águas servidas por meio de fossas sépticas, atendendo aos requisitos da norma brasileira NBR 7229/93, da ABNT.

Quanto aos resíduos oriundos das oficinas mecânicas, das lavagens e lubrificação de equipamentos e veículos, deve ser prevista a construção de caixas coletoras e de separação dos produtos, para posterior remoção dos óleos e graxas através de caminhões ou de dispositivos apropriados.

O canteiro deve contar também com equipamentos adequados para minimizar a emissão de gases e para a diminuição de poeira (caminhão-pipa).

A construtora deve prever a execução das seguintes ações, juntamente com a seleção do local do canteiro de obras:

- previsão dos principais resíduos a serem gerados, com estimativas iniciais de suas quantidades;
- levantamento dos aterros e locais adequados para a disposição dos resíduos previstos;
- elaboração de um plano de redução da geração, reciclagem e manejo/disposição de resíduos;

- estabelecimento de acordos com os órgãos locais para a utilização de equipamentos e instalações de tratamento/disposição de resíduos;
- inclusão, no programa de treinamento ambiental dos trabalhadores, dos aspectos de manejo de resíduos;
- fiscalização contínua sobre as atividades geradoras de resíduos durante a fase de obras.

Algumas áreas mais sensíveis, como as Áreas de Preservação Permanente, devem ser especialmente protegidas quanto à disposição ou aplicação de resíduos no solo.

### 3.5.6. CONTROLE DE RUÍDOS

Várias atividades previstas no contexto da implantação das obras poderão gerar alteração dos níveis de ruído, entre as quais destacam-se aquelas relacionadas à preparação do terreno – corte de árvores e demolição de edificações, implantação do canteiro de obras, limpeza do córrego, movimentação de terra, trânsito de caminhões/bota-fora, recebimento de materiais, transporte de pessoal, concretagem em muros de arrimo, e outras atividade afins.

O ruído e as vibrações provenientes da execução dessas atividades deverão ser minimizados. É importante exercer um controle à emissão de ruídos por motores mal regulados ou com manutenção deficiente. Os silenciadores dos equipamentos deverão receber manutenção rotineira para permanecer funcionando a contento. Deve ser evitado o trabalho no horário noturno (das 22 até as 7 horas).

Deve ser realizada uma campanha, antes do início das obras, para medição do ruído nos locais de intervenções, junto aos principais receptores. Deverão ser consideradas as características de uso dos locais de intervenção, os principais equipamentos previstos nas obras e suas características de emissão de ruído com o objetivo de garantir o necessário atendimento à legislação vigente: CONAMA 1/90 e Norma ABNT NBR 10.151.

Conforme o resultado da avaliação preliminar, deverão ser previstas medidas para minimização e controle dos níveis de ruído esperados, tais como restrição de horários de operação, tapumes, etc

Deverão ser realizadas, mensalmente, em programação aprovada pela supervisão ambiental, medições de ruído nas áreas próximas às faixas de execução das obras.

**Tabela 3-1 - Norma Técnicas da ABNT, que fixam índices aceitáveis aos ruídos, visando o conforto da comunidade e à proteção da saúde.**

<b>Limites de Ruído Conforme ABNT NBR 10.151</b>		
Uso Predominante do Solo	Diurno dB(A)	Noturno dB(A)
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de	50	45

escolas		
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Obs.: Caso o nível de ruído preexistente no local seja superior aos relacionados nesta tabela, então este será o limite.

### 3.5.7. CONTROLE DE EMISSÃO DE MATERIAL PARTICULADO

O objetivo do Programa de Controle de Emissão de Material Particulado é garantir total atendimento ao padrão qualidade ar estabelecido pela Resolução CONAMA 3/90:

- I. Padrão Primário – Concentrações que, se ultrapassadas poderão afetar a saúde da população.
- II. Padrão Secundário – Concentrações abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população bem como o mínimo dano à fauna e à flora. Em áreas poluídas, podem ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo.

**Tabela 3-2 - Padrões de Qualidade do Ar.**

Norma	Resolução CONAMA 3/90				Banco Mundial		Diretrizes OMS 1999	
	Padrões Primários		Padrões secundários		Média anual	Média 24 horas		
Partículas totais em suspensão	80 ug/m <sup>3</sup> Média Anual	240 ug/m <sup>3</sup> Média 24 horas	60 ug/m <sup>3</sup> Média Anual	150 ug/m <sup>3</sup> Média 24 horas	80 ug/m <sup>3</sup>	230 ug/m <sup>3</sup>	----	----
Partículas inaláveis	50 ug/m <sup>3</sup> Média Anual	150 ug/m <sup>3</sup> Média 24 horas	50 ug/m <sup>3</sup> Média Anual	150 ug/m <sup>3</sup> Média 24 horas	50 ug/m <sup>3</sup>	150 ug/m <sup>3</sup>	-----	-----
Dióxido de enxofre	80 ug/m <sup>3</sup> média aritmética anual	365 ug/m <sup>3</sup> média de 24 horas	40 ug/m <sup>3</sup> média aritmética anual	100 ug/m <sup>3</sup> média de 24 horas	80 ug/m <sup>3</sup>	150 ug/m <sup>3</sup>	50 ug/m <sup>3</sup> média anual	125 ug/m <sup>3</sup> média de 24 horas

Dióxido de nitrogênio	100 ug/m <sup>3</sup> média aritmética anual	320 ug/m <sup>3</sup> média de 1 hora	100 ug/m <sup>3</sup> média aritmética anual	190 ug/m <sup>3</sup> média de 1 hora	100 ug/m <sup>3</sup>	150 ug/m <sup>3</sup>	40 ug/m <sup>3</sup> média anual	200 ug/m <sup>3</sup> média de 1 hora
Fumaça	60 ug/m <sup>3</sup> média aritmética anual	150 ug/m <sup>3</sup> média de 24 horas	40 ug/m <sup>3</sup> média aritmética anual	100 ug/m <sup>3</sup> média de 24 horas	----	----		
Monóxido de carbono	10.000 ug/m <sup>3</sup> média de 8 horas	45.000 ug/m <sup>3</sup> média de 1 hora	10.000 ug/m <sup>3</sup>	40.000 ug/m <sup>3</sup>	----	----		
Ozônio	----	160 ug/m <sup>3</sup> média de 1 hora	---	160 ug/m <sup>3</sup> média de 1 hora	----	-----		

A poeira resultante das atividades de obras deve ser controlada, utilizando aspersão de água por caminhões-pipa. Os caminhões e demais equipamentos só poderão circular em vias públicas com pneus e rodas devidamente limpos.

### 3.5.8. PÁTIO DE EQUIPAMENTOS

Deverão ser estabelecidos critérios de filtração e recuperação de óleos e graxas, de forma que os refugos ou perdas de equipamentos não escoem, poluindo o solo e sendo levados aos cursos d'água.

### 3.5.9. INTERVENÇÕES COM INFRAESTRUTURA DE SERVIÇOS

As obras de engenharia a serem implantadas podem interferir nos sistemas de infra-estrutura existentes na cidade, como por exemplo nas redes de abastecimento de água, nas redes de esgotos, drenagem, telefonia, eletrificação e outros sistemas a cabo, sejam subterrâneos ou aéreos, indicando a necessidade de deslocamento e readequação dos mesmos. Podem igualmente interferir em equipamentos existentes nas áreas diretamente afetadas, exigindo remoções e recomposições compatibilizadas com as propostas do projeto.

O projeto executivo a ser elaborado pela empresa construtora, quando da existência e para o remanejamento de interferências, deve promover: (i) levantamento das redes existentes nos trechos de obras, sua profundidade, diâmetro, extensão e tipo; (ii) definição das interferências com a infra-estrutura identificada; (iii) elaboração de projeto de solução das interferências, como relocação, adequação de traçado da interferência, etc.

O projeto deve ser submetido à avaliação e aprovação das concessionárias de serviços públicos e órgãos governamentais responsáveis pela operação das infraestruturas identificadas. Essa aprovação é condicionante do início das obras em determinado trecho.

O planejamento de obras deve considerar a necessária articulação com as concessionárias e órgãos públicos responsáveis tanto para uma comunicação antecipada do início da obra respectiva quanto para o acompanhamento da obra por técnico da empresa concessionária.

Deve-se prever, também, a divulgação de eventuais cortes de serviço, a toda população usuária da concessionária do serviço em questão, com antecedência mínima de 5 dias úteis, utilizando-se os meios de comunicação mais eficientes na área da intervenção, de forma a trazer o menor transtorno ao seu cotidiano.

### **3.5.10. CONTROLE DE TRÂNSITO**

A Construtora se empenhará em tornar mínima a interferência dos seus trabalhos sobre o tráfego, o público e o trânsito, criando facilidades e meios que demonstrem essa sua preocupação. Suas ações serão acompanhadas pelo empreendedor (contratante), através da Supervisão Ambiental, que participará da análise dos problemas previsíveis e da definição das soluções a serem adotadas.

As obras e serviços em vias públicas devem ser executados com indispensável cautela de sinalização adequada, durante o dia e a noite, estando de acordo com os elementos de sinalização (diurna e noturna) recomendados e descritos nas Normas de Sinalização de Obras em Vias Públicas Urbanas do DETRAN.

A sinalização adequada das obras deve ser feita não só para atender às exigências legais, mas também para proteger trabalhadores, transeuntes, equipamentos e veículos.

Qualquer obra nas vias públicas que possa perturbar ou interromper o livre trânsito ou oferecer perigo à segurança pública não será iniciada sem prévios entendimentos com a Administração Regional e com o órgão responsável pelo trânsito.

Nenhuma obra em rua transitada por pedestres ou veículos será iniciada sem prévia sinalização para o seu desvio, tudo de acordo com as autoridades competentes ou entidades concessionárias de serviços de transportes.

Todas as providências relativas ao assunto serão da responsabilidade exclusiva da Contratada.

Deverão ser providenciadas pela Contratada, nos trechos em obras, recursos de livre trânsito de pessoas, como calçadas e faixas de segurança de passagem de pedestres, particularmente diante de escolas, hospitais e outros pólos de concentração, durante o dia ou à noite, em perfeitas condições de segurança.

Vias de acesso sujeitas a interferências com a obra deverão ser deixadas abertas com passadiços ou desvios adequados, que serão construídos e mantidos pela Contratada. Vias de acesso fechadas ao trânsito deverão ser protegidas com barricadas efetivas, com a devida e convencional sinalização de perigo e indicação

de desvio, colocados os sinais antecedentes de advertência. Durante a noite, essas barreiras deverão ser iluminadas e, em casos em que o risco de acidentes seja maior, serão postados vigias ou sinaleiros devidamente equipados para orientação, evitando acidentes.

A sinalização para o tráfego desviado obedecerá às recomendações do Código Nacional de Trânsito quanto às dimensões, formatos e dizeres. Tais sinais deverão ser executados pela Contratada, que fornecerá os materiais necessários tanto para sinalização diurna como noturna. Qualquer sinalização complementar de obras nas vias públicas deverá seguir a Resolução nº 561/80 do CONTRAN.

Nas saídas e entradas de veículos de obras, de área de empréstimo ou bota-fora, a Contratada deverá prover a sinalização diurna e noturna adequadas. Especial cautela e sinalização se recomendam para eventuais inversões de tráfego, ficando sob a responsabilidade da Contratada os entendimentos e autorizações das autoridades competentes.

Toda a obra que interferir nas vias de tráfego deverá ter autorização do DETRAN, onde caberá a este órgão liberar ou não a execução da obra no sistema viário e fiscalizar com o intuito de prover segurança a pedestres e veículos, além de garantir fluidez do tráfego.

A fiscalização de obras que estejam sendo executadas em vias públicas é de competência da DETRAN que, disporá de um elemento para o cumprimento desta tarefa. A fiscalização deverá ser sistemática e periódica, verificando se a obra está ou não autorizada pelo órgão competente. Deverá ser verificada se as exigências previamente impostas estarão sendo cumpridas.

O DETRAN deverá estabelecer, quando da autorização da obra à Contratada, o prazo de início e término, o nome da empreiteira ou empresa responsável pela obra, as situações e restrições em que a obra deverá ser executada, ou seja, horários, movimentação de máquinas, equipamentos, etc.

Os equipamentos empregados pela Contratada deverão ter características que não causem danos em vias públicas, pontes, viadutos, redes aéreas, etc. Quaisquer danos desse tipo serão reparados pela Contratada, sem ônus para o empreendedor (Contratante).

Quando a Contratada necessitar transportar cargas excepcionalmente pesadas ou de dimensões avantajadas, que possam causar algum transtorno ao trânsito, deverá informar previamente à Fiscalização, de modo a estabelecerem as rotas, dias e horários a serem utilizados. Caberá à Contratada toda a responsabilidade e providência pertinente.

A Contratada será inteiramente responsável por quaisquer danos a viaturas particulares ou acidentes que envolvam pessoas, empregados ou não nas obras.

Onde não for possível desviar o trânsito, a Contratada efetuará os serviços por etapas, de modo a não bloqueá-lo. Tais serviços deverão prosseguir sem interrupção até a sua conclusão e poderão ser programados em dias não úteis ou em horas de movimento sabidamente reduzido.

Sempre que necessário, a Contratada construirá passagens temporárias que permitam o tráfego de veículos para estacionamento ou recolhimento a garagens comerciais ou residenciais.

Deverá haver na obra cópia xerox ou fotocópia autenticada dos documentos de liberação da área de serviço pelo órgão de trânsito com jurisdição sobre o local.

#### 3.5.10.1. DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO DIURNA

De acordo com o "Sistema Uniforme de Sinalização", adotado pelo Código Nacional de Trânsito, os sinais de trânsito podem ser classificados em três categorias principais:

- Sinais de advertência, cuja finalidade é avisar o usuário da existência e da natureza de um perigo na rua ou rodovia;
- Sinais de regulamentação, que têm por fim informar o usuário sobre certas limitações e proibições, governando o uso da rua, cuja violação constitui uma contravenção das normas estabelecidas pelo Código Nacional de Trânsito;
- Sinais de indicação, destinados a guiar o usuário no curso de seu deslocamento e fornecer outras informações que possam ser úteis.

De modo geral, os sinais usados durante a execução das obras serão de advertência. Porém, sempre que as condições exigirem serão utilizados também sinais de regulamentação, fornecidos e instalados diretamente pelo órgão responsável pelo trânsito.

Quanto à "sinalização complementar", quando necessária e a critério do órgão responsável pelo trânsito, seus detalhes serão fornecidos por esse órgão, cabendo a sua execução à Contratada.

As placas de sinalização deverão seguir as dimensões e disposições descritas nas "Normas para Sinalização de Obras na Via Pública", onde as sinalizações deverão ser refletivas, sendo a tarja preta com fundo laranja refletivo e o verso pintado de preto. A alta distinção da cor laranja durante o dia ou a noite em material refletivo, identifica facilmente um trecho em obras mesmo a grande distância.

#### 3.5.10.2. DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO NOTURNA

A sinalização noturna será feita com os mesmos dispositivos utilizados na sinalização diurna, acrescidos de sinalização luminosa e outros dispositivos refletivos.

Além das recomendações normalmente indicadas para as obras, o mesmo cuidado e atenção deverá ser dispensado à sinalização noturna dos equipamentos móveis ou semimóveis, que muitas vezes precisam ficar estacionados na rua durante a execução dos serviços.

A sinalização refletiva tem por fim refletir toda a luz incidente, tornando claramente visível, em sua totalidade, o dispositivo em que é aplicada. A refletividade de um elemento de sinalização pode ser conseguida por meio de dispositivos especiais (olhos-de-gato, películas refletivas e outros) ou de tintas que possuam essas propriedades.



Dispositivos especiais, quando adotados, deverão ser vermelhos e colocados, de preferência, sobre cavaletes.

Tintas refletivas serão utilizadas na pintura das faixas amarelas dos cavaletes zebraados e dos demais dispositivos da sinalização diurna que venham a ser utilizados à noite.

A sinalização luminosa pode ser constituída por um mais dos tipos descritos a seguir:

- Sinalização a querosene - compõe-se de um recipiente para o querosene e para o pavio grosso, que é extraído para fora do local à medida que é utilizado. São usados na sinalização de locais que não dispõem de outro tipo de iluminação. Serão colocados à altura adequada e perto dos sinais que se quer tornar visíveis.
- Lâmpadas vermelhas comuns - Quando houver necessidade e a critério da Fiscalização, serão utilizadas lâmpadas vermelhas comuns ou baldes de plástico vermelhos perfurados.
- Sinalização rotativa ou pulsativa - Em locais de grande movimento, poderão ser exigidos sinalizadores rotativos ou pulsativos, que são visíveis a grande distância.

A Contratada poderá usar qualquer recurso técnico para iluminação da sinalização. Quando for usado exclusivamente sistema elétrico, a partir da rede comum da Concessionária, deverá haver gerador de emergência no local e operador permanente. As redes elétricas deverão ser duplas, com lâmpadas alternadas, alimentadas pelos dois circuitos diferentes, providos de navalhas, com fusíveis diferentes, sendo a rede usada exclusivamente para iluminação elétrica. O sistema de emergência poderá ser de bateria com "cut-off" automático. Quando for usado outro tipo de iluminação, com "lâmpadas", esses serão protegidos das intempéries e serão mantidos no local operários encarregados de reabastecê-los durante a noite. Os montes de material escavado que permanecerem expostos serão caiados.

### 3.5.10.3. RECUPERAÇÃO DA SINALIZAÇÃO AFETADA

Durante as obras, a implantação de placas de sinalização, advertindo sobre os trabalhos, não implica na retirada ou danificação de placas originalmente colocadas para sinalização da pista existente. Assim, deverá ser previsto que qualquer placa de sinalização, que seja danificada ou retirada, deverá ser recuperada, quando do fim das obras.

Toda e qualquer sinalização, que eventualmente seja afetada durante a execução das obras, deverá ser completamente recuperada, de acordo com as especificações e modelos originais, sob responsabilidade da Construtora, que arcará com os custos correspondentes.

A fiscalização deverá também observar, junto com a Construtora, as recuperações das sinalizações afetadas, sendo de vital importância que essas sejam restituídas após o fim das obras, para assegurar a segurança da via.



#### 3.5.10.4. ESTRADAS DE SERVIÇO

Geralmente, a extensão das obras de abastecimento de água e de esgotamento sanitário está localizada em áreas urbanas com acesso rodoviário já existente. No entanto, em situações específicas pode ser necessária a abertura de estrada de acesso para intervenções previstas nos projetos.

Para que sejam evitados problemas ambientais comuns a essas obras de acesso provisório, duas diretrizes básicas devem ser seguidas. A primeira refere-se à localização e dimensão dessas obras de apoio, que devem ser projetadas com os seguintes cuidados:

- O traçado deve evitar interferências com áreas de interesse ambiental e a fragmentação de habitats naturais.
- Os materiais de construção (solo, cascalho) devem ser provenientes de jazidas que serão recuperadas.
- A via deve conter dispositivos de drenagem e de controle da erosão adequados.

A segunda diretriz consiste na recuperação das condições originais de todos os trechos de terreno afetados pela construção de estradas de serviços, permitindo que as águas superficiais percorram seus trajetos naturais, sem impedimentos ou desvios.

No caso dessas estradas de serviço passarem a integrar a rede de estradas vicinais locais, devem ser tratadas como se fossem parte das obras principais, ou seja, replanejadas e dotadas de todas as características que seriam exigidas normalmente para a implantação e manutenção de vias vicinais.

Antes do início das atividades de obra, devem ser verificadas as condições dos acessos existentes, principalmente no que se refere à capacidade de carga das travessias e à capacidade de suporte da pista de rolamentos.

A abertura deve ser precedida de vistoria prévia e aprovação da Supervisão Ambiental e do órgão ambiental licenciador (licença a ser obtida junto com a licença para instalação do canteiro).

### **3.6. ATIVIDADES CONSTRUTIVAS**

#### **3.6.1. OBRAS ESPECIAIS**

##### **3.6.1.1. ÁREAS URBANAS**

Nas áreas urbanas, a presença da população obriga a que os procedimentos construtivos sejam precedidos por um planejamento detalhado, visando a minimizar os transtornos às pessoas, atenuar as dificuldades de uso das vias públicas e do acesso às propriedades privadas, evitar a remoção da vegetação que compõe a paisagem, maximizar a segurança durante a construção, minimizar os transtornos nas áreas adjacentes à faixa de obras e assegurar rapidez e eficiência na construção, restaurando a faixa no menor prazo possível.

Durante a construção, as vias de tráfego e os acessos às residências devem ser mantidos, exceto por períodos curtos necessários ao assentamento dos tubos. Técnicas de avanço coordenado (execução intervalada) devem ser usadas para

permitir que as interrupções dos acessos sejam feitas seletivamente e de forma descontínua. A utilização de tapumes, telas de segurança e farta sinalização visual diurna e noturna é indispensável para a segurança das populações residentes. Deverá ser seguido o Plano de Controle de Trânsito.

Ações de comunicação social, tais como distribuição de folhetos orientativos para as populações, realização de divulgação das atividades de construção na área e a presença de agentes de comunicação para contato com os residentes devem ser implementadas, utilizando-se todos os meios disponíveis de comunicação com as comunidades.

Havendo necessidade de manejo de redes de serviços públicos, tais como água, luz, gás e telefone, que inevitavelmente resultam em interrupções no fornecimento desses serviços, tal fato deve ser comunicado à comunidade, com a devida antecedência, sendo que qualquer manejo só será efetuado na presença de equipes de emergência das concessionárias.

A poeira resultante das atividades deve ser controlada, utilizando aspersão de água por caminhões-pipa. Os caminhões e demais equipamentos só poderão circular em vias públicas com pneus e rodas devidamente limpos. Para tanto, a empresa construtora deve prever locais adequados para aspersão de água e limpeza.

#### 3.6.1.2. CRUZAMENTO DE VIAS URBANAS, RODOVIAS E FERROVIAS

Os cruzamentos de rodovias e ferrovias devem ser executados obedecendo a projetos específicos para cada caso, em conformidade com os conceitos básicos estabelecidos nos documentos do Licenciamento Ambiental. Além da aprovação pela Supervisão Ambiental, tais projetos devem ser submetidos à aprovação dos órgãos gestores dos serviços: DNER, DER, RFFSA.

Todos os cruzamentos devem obedecer a alguns princípios básicos, independentemente do método utilizado para o cruzamento:

- os cruzamentos devem ser, preferencialmente, transversais às vias;
- as escavações ou perfurações devem ser executadas de forma a permitir a continuidade do fluxo do trânsito;
- deve ser providenciada a instalação de sinalização, inclusive noturna, para a segurança do tráfego, em concordância com as exigências das autoridades responsáveis pela administração da via cruzada;
- as bordas da via cruzada devem ser recuperadas acompanhando a conformação dos taludes pré-existentes;
- as escavações a céu aberto não podem ser aplicadas para o caso dos cruzamentos com ferrovias;
- a recuperação deve ser feita com material adequado, para evitar o rebaixamento do asfalto.

Onde não for possível a escavação a céu aberto devem ser adotados métodos não-destrutivos, tais como a utilização de “tubo camisa”, um revestimento

metálico colocado previamente à tubulação a ser instalada, servindo de proteção e guia para a passagem.

### 3.6.1.3. TRAVESSIAS DE CURSOS D'ÁGUA

As travessias de cursos d'água devem ser executadas obedecendo a projetos específicos para cada caso, em conformidade com o que for estabelecido nos documentos do Licenciamento Ambiental. Em muitos casos, a travessia de cursos d'água pode ser realizada fixando-se a tubulação nos tabuleiros ou pilares de pontes rodoviárias ou ferroviárias. Nesses casos, a instituição responsável pela estrada (DER, DNER, RFFSA) deve ser consultada formalmente.

Durante todas as fases da obra, a empreiteira deve proteger e minimizar os impactos ambientais adversos aos cursos d'água, da seguinte forma:

- realizar todas as fases da construção (abertura da faixa, escavação, abaixamento de tubos e recomposição) em uma só etapa, de modo a reduzir o tempo da obra no local;
- limitar o corte de árvores na faixa de mata ciliar somente à largura estritamente necessária para realização dos serviços;
- construir a travessia perpendicular à direção predominante do curso d'água;
- não criar estruturas que possam interferir com as vazões naturais do curso d'água;
- inspecionar periodicamente a faixa durante e após a construção, reparando todas as estruturas de controle de erosão e contenção de sedimentos ao término de cada fase da obra;
- remover do leito do curso d'água todo o material e estruturas relacionados com a construção, após seu término;
- recuperar o canal e o fundo do curso d'água, de maneira que ele retorne, o mais próximo possível, às condições naturais;
- estabilizar as margens dos cursos d'água e terras elevadas em áreas adjacentes, através da utilização de medidas de controle de erosão e de cobertura de vegetação, logo após o término da construção, levando em consideração as características dos materiais, as declividades dos taludes de aterro e as condições hidrológicas locais.

Para evitar o aporte de substâncias contaminantes ao corpo d'água, a construtora deve seguir as medidas de prevenção contra derramamento de poluentes. Produtos e efluentes perigosos, como produtos químicos, combustíveis e óleos lubrificantes, só podem ser armazenados a uma distância mínima de 200 metros da margem de cursos d'água, em conformidade com a legislação vigente. O reabastecimento de equipamentos deve ser realizado fora de áreas de conservação ambiental.

#### 3.6.1.4. ÁREAS RURAIS

A travessia dessas áreas deve ser previamente programada, juntamente com o seu proprietário, com a finalidade de se fazerem os devidos esclarecimentos sobre a obra e traçar as suas estratégias.

Na programação, devem ser identificadas as estruturas existentes na faixa de domínio, tais como cercas, drenos, acessos etc. Para cada interferência, devem ser acordadas, entre as partes envolvidas, soluções, métodos e prazos para execução da obra.

As travessias em áreas agrícolas devem ser evitadas nos períodos de colheita, quando são maiores os transtornos causados pelas obras aos proprietários e, também, o risco de acidentes, em função do aumento de trânsito de máquinas agrícolas, caminhões e trabalhadores.

#### 3.6.1.5. ÁREAS DE ARGILA EXPANSIVA

No caso de as obras (adutora e interceptores, principalmente) atravessarem áreas extensas onde o solo é constituído de argilas expansivas (como a bentonita ou montmorilonita), devem ser empregados cuidados especiais na execução do enchimento da vala, para que o trabalho natural de expansão e retração do solo não venha a causar danos à estanqueidade da tubulação e ao seu revestimento anticorrosivo (no caso de tubulações metálicas).

Antes do início dos serviços de reaterro, deve ser feita uma inspeção visual minuciosa para garantir a inexistência de danos no tubo e no seu revestimento anticorrosivo.

O serviço de reaterro da vala deve ser feito com areia, limpa de resíduos vegetais, e iniciado logo após a colocação da tubulação na vala, devendo ser aprovado pela fiscalização. As camadas de areia devem ser compactadas com soquete manual, até a total cobertura do tubo.

Após o reaterro da vala, deve ser feita a recomposição da camada superior do solo (camada vegetal), com sua espessura original, no menor espaço de tempo possível, para permitir a recuperação do terreno.

Deve ser observada a cobertura mínima da tubulação, definida nos documentos técnicos contratuais e nas especificações do fabricante, dependendo do material e do diâmetro da mesma.

Atenção especial deve ser dada nas situações de área de culturas com lavra mecanizada e áreas ocupadas ou com previsão de ocupação residencial ou industrial.

#### 3.6.1.6. ÁREAS QUE REQUEREM O USO DE EXPLOSIVOS

Nos locais onde existirem rochas que necessitam ser desmontadas com a utilização de explosivos, as empreiteiras devem tomar todas as precauções exigidas pela legislação e pelas normas específicas existentes. Essas precauções podem ser sintetizadas em:

- transporte, armazenamento e manuseio de explosivos só pode ser realizado por veículos e pessoal devidamente autorizados, com documentação

emitida pelo Ministério do Exército, exclusivamente para a obra especificada;

- preparação de um plano de fogo compatível com as necessidades do trabalho que se pretende executar;
- instalação de sinalização de advertência, como bandeiras e barricadas, em todos os acessos dentro da área de influência do fogo;
- execução de detonações em horários pré-estabelecidos, programados com pelo menos 24 horas de antecedência. Uma hora antes da detonação, deve ser acionada uma sirene. Este procedimento deve ser repetido 30 minutos antes da detonação, quando toda a área, no raio de 300 metros do ponto de detonação, é evacuada. Imediatamente antes da detonação, a sirene é novamente acionada;
- desmontes realizados próximo a edificações devem ser precedidos por inventário das mesmas, com documentação fotográfica;
- as detonações devem ser executadas no horário compreendido entre 10 e 17 horas;
- os ruídos e vibrações provocados pela explosão devem enquadrar-se nos limites estabelecidos pela legislação;
- todo e qualquer animal silvestre que, porventura, seja atingido deve ser recolhido ao zoológico mais próximo, para os devidos cuidados e o fato comunicado aos órgão competentes.

### **3.6.2. OBRAS COMUNS**

Na implantação de redes coletoras, coletores-tronco e interceptores – no caso de sistemas de esgotamento – e de adutoras e redes de distribuição – para sistemas de abastecimento – deverão ser seguidas as especificações técnicas convencionais para esse tipo de obra, produzidas pela empresa consultora responsável pelo Projeto Básico ou Executivo e pelo fabricante dos tubos e conexões selecionados.

Os grandes fabricantes, como a Barbará (tubos e conexões de ferro fundido dúctil), a Tigre (tubos e conexões de PVC), e outros têm manuais próprios. A ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas tem publicadas Normas, Especificações e Métodos para fabricação, ensaios e recebimento desses materiais.

Adicionalmente, deverão ser seguidas também as condicionantes ambientais descritas a seguir.

#### **3.6.2.1. ABERTURA DA FAIXA DE OBRAS**

A abertura da faixa de caminhamento das tubulações envolve trabalhos de limpeza, terraplenagem e construção de dispositivos de controle de erosão e drenagem necessários à constituição da pista de serviço e do local de instalação das tubulações.

A tubulação deverá acompanhar o relevo existente, dentro dos limites de curvatura admitidos em projeto, sendo, neste caso, minimizada a execução de

cortes e aterros (terraplenagem). Somente quando a morfologia do terreno não permitir o uso de equipamentos que possam operar com segurança e também não haja uma área de trabalho acessível ou eficiente, é permitida a execução de cortes e aterros. Esses trabalhos são precedidos de um projeto, submetido à aprovação prévia da Fiscalização.

Em hipótese alguma os indivíduos arbóreo-arbustivos devem ser suprimidos sem a autorização ambiental para supressão de vegetação, a ser emitida pela SEMARH/DF.

A limpeza do terreno envolve a remoção de árvores, arbustos e vegetação rasteira da faixa. Os procedimentos convencionais, durante o processo de limpeza, são:

- as laterais da faixa devem ser claramente delineadas, certificando-se de que não irá ocorrer nenhuma limpeza além dos seus limites;
- as árvores a preservar devem ser marcadas com bandeiras, cercas, ou algum outro tipo de marca, antes de iniciar a limpeza;
- vegetação tipo arbustos, matos rasteiros e árvores, depois de devidamente inventariada (de acordo com critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente), devem ser cortados no nível do chão, procurando-se deixar as raízes intactas, nas Áreas de Preservação Permanente.
- todas as cercas encontradas devem ser mantidas pelo uso de um sistema temporário de colchetes. O colchete deve ser construído com um material similar ao da cerca. Em nenhum momento, deve-se deixar uma cerca aberta;
- as cercas permanentes devem ser refeitas com o mesmo material e nas mesmas condições que existiam antes da construção;
- as árvores devem ser tombadas dentro da faixa;
- qualquer árvore que cair dentro de cursos d'água ou além do limite da faixa deve ser imediatamente removida;
- as árvores localizadas fora dos limites da faixa de domínio não devem ser, em hipótese alguma, cortadas com o objetivo de obter madeira, evitando-se a poda dos galhos projetados na faixa;
- a madeira não especificamente designada para outros usos deve ser cortada no comprimento da árvore e ficar organizadamente empilhada ao longo da delimitação da faixa, para ser usada como estiva ou para controlar a erosão. As estivas devem ser necessariamente removidas do trecho, depois que a construção estiver concluída;
- a madeira não deve ser estocada em valas de drenagem ou dentro de áreas úmidas, a não ser que as condições específicas do local permitam.

#### 3.6.2.2. ABERTURA DE VALAS

De uma forma geral, as valas devem ser abertas e preparadas considerando-se as seguintes recomendações.

O solo superficial (camada orgânica) e o solo mineral escavado devem ser separados, durante o processo de escavação, e armazenados separadamente. O solo superficial orgânico deve ser removido na sua profundidade detectada. Em nenhuma circunstância o solo superficial poderá ser usado como revestimento de fundo da vala.

Interferências subterrâneas devem ser localizadas, (tubulações e cabos) escavadas cuidadosamente e identificadas. As autoridades envolvidas (concessionárias, agências) devem ser notificadas.

Tampões de valas são partes da vala que interrompem a continuidade da vala que está aberta. Tampões macios são solos compactados ou sacos de areia colocados sobre a vala durante a escavação. Tampões duros são partes da vala que ainda não foram escavadas.

Em declives íngremes, os tampões servem para reduzir a erosão e a sedimentação das valas e, com isso, diminuir os problemas de descarga na base do declive, onde geralmente estão localizadas áreas de ambientes sensíveis, cursos d'água e áreas alagadiças. Além disso, os tampões permitem que o gado e os animais selvagens possam atravessar a vala. As medidas que devem ser aplicadas aos tampões das valas são as apresentadas a seguir.

Para evitar que os tampões macios fracassem no controle da passagem da água, eles devem ser mais compridos do que altos, feitos de camadas compactadas e construídos ao longo das valas. Devem ser inspecionados regularmente pela empreiteira, para evitar que se rompam.

A instalação dos tampões deve ser coordenada junto com a instalação das banquetas e calhas d'água provisórias, para com isso poder desviar, com eficácia, a água para fora da faixa de obras.

O solo superficial não deve ser usado como tampão. Quando os tampões localizados acima de corpo d'água ou áreas alagadiças são removidos, a água que acumulada atrás delas deve ser bombeada para uma área bem vegetada, ou filtrada antes dos tampões serem removidos.

### 3.6.2.3. TRANSPORTE E MANUSEIO DE TUBOS

As operações de transporte de materiais, especialmente dos tubos, devem ser realizadas de acordo com as disposições das autoridades responsáveis pelo trânsito (DETRAN). Ruas, rodovias federais, estaduais e municipais, estradas particulares ou mesmo caminhos de acesso não devem ser obstruídos. O transporte deve ser feito de forma a não constituir perigo para o trânsito normal de veículos.

Os tubos devem ser distribuídos ao longo da pista, de maneira a não interferir com o uso normal dos terrenos atravessados.

### 3.6.2.4. COLOCAÇÃO DOS TUBOS

Para preservar a estabilidade da vala contra processos erosivos e, conseqüentemente, garantir a integridade da rede coletora e/ou distribuidora, devem ser adotados, antes do início dos serviços de colocação da tubulação no interior da vala, os seguintes procedimentos:



- execução de uma inspeção minuciosa das condições das paredes laterais e do fundo da vala;
- esgotamento preferencial da vala, nos casos da ocorrência de água no seu interior, de forma a permitir uma inspeção detalhada das suas paredes laterais e do seu fundo;
- verificação dos trechos da vala aberta em rocha, visando um repasse das condições de suas paredes e do seu fundo, com a remoção de eventuais ressaltos que venham a comprometer a segurança da tubulação;
- recolhimento de detritos detectados no interior da vala, tais como: pedaços de madeira, tacos e sacos de apoio da tubulação, protetores de bisel dos tubos, pedras soltas, luvas, lixas, escovas, restos de papel feltro, lã de vidro, fitas de polietileno, embalagens de comidas, etc.;
- revestimento do fundo da vala com camada de solo isento de pedras e outros materiais que possam danificar o revestimento da tubulação nos trechos de vala aberta em rocha, ou onde, na superfície do fundo da vala, o terreno estiver muito irregular;
- preparação de berços de apoio, tipo travesseiro, no fundo da vala, para permitir um assentamento contínuo da tubulação, com o uso de solo escavado da própria vala, isento de pedras e outros materiais que possam danificar o revestimento dos tubos.

Deve ser feita uma inspeção para a verificação de eventuais danos nos tubos e no seu revestimento original, com a execução dos reparos que se fizerem necessários.

Sempre que o serviço de colocação dos tubos for interrompido deve ser verificado se a tubulação colocada na vala está com as suas extremidades tamponadas, para impedir a entrada de animais, detritos e outros objetos estranhos.

#### 3.6.2.5. COBERTURA DA VALA

Devem ser empregados métodos, equipamentos e materiais adequados à execução do serviço de enchimento da vala e cobertura da tubulação, para não causar danos à tubulação e ao seu revestimento anticorrosivo (se for o caso). Na definição do método de execução, devem ser levados em consideração o tipo de solo e as características de cada região atravessada.

O serviço de cobertura deve ser iniciado logo após a colocação da tubulação na vala e a sua aprovação pela Fiscalização, de forma que:

- seja evitado o risco de instabilidade da vala, da pista e da tubulação, face à retirada do material pela escavação e, conseqüentemente, pela maior infiltração de água no solo através da vala;
- seja minimizada a alteração no uso de terras cultivadas e/ou irrigadas pelos proprietários, com o reaterro da vala e a recomposição do substrato (camada vegetal) nas áreas atingidas no seu nível original, no menor espaço de tempo possível, para permitir a retomada da produção.



Deve ser observado o atendimento da cobertura mínima definida nos documentos técnicos contratuais (especificações da consultora projetista e do fabricante dos tubos), especialmente nas situações de área de culturas com lavra mecanizada ou não mecanizada e áreas ocupadas ou com previsão de ocupação residencial/industrial.

Em áreas de significativo interesse ambiental (áreas de preservação permanente ou com a cobertura natural não alterada anteriormente), o serviço de cobertura deve incluir o reaterro compactado do solo e o replantio de espécies vegetais retiradas para a montagem da rede coletora, desde que não venham a comprometer a tubulação. No caso de Unidades de Conservação, o órgão responsável pela sua administração deve ser consultado.

Em princípio, todo o material oriundo da escavação da vala deve ser recolocado nela, tomando-se o cuidado para que a camada externa de solo vegetal venha a ocupar a sua posição original.

As camadas recolocadas devem ser constituídas de solo solto e macio, retirado do material escavado da própria vala, isento de impurezas e detritos. Na impossibilidade de contar com o material escavado da vala - caso de trecho em rocha - deve ser providenciado o transporte do material de uma área de empréstimo previamente escolhida, cujo solo atenda aos requisitos especificados.

Nos trechos em rampa com declividade acentuada, o material de cobertura deve ser totalmente compactado, para evitar deslizamento ou erosão.

Quando requerida a compactação do reaterro da vala, devem ser colocadas camadas de altura compatível com o tipo de solo e o grau de compactação desejado. A compactação junto à tubulação deve ser feita com soquete manual. Na camada superficial do terreno, a compactação do solo deve ser reduzida, objetivando facilitar o desenvolvimento do sistema radicular das espécies a serem utilizadas na revegetação.

Deve ser executada uma sobre cobertura ao longo da vala, para compensar possíveis acomodações do material e o aparecimento de focos de erosão. O solo deve cobrir toda a parte superior da vala, visando facilitar a estabilização do terreno. A sobre cobertura não deve, entretanto, ser executada nos seguintes casos:

- passagem através de regiões cultivadas;
- nos trechos onde venha a obstruir o sistema de drenagem da pista;
- nos locais de cruzamentos e ao longo de ruas, estradas, acostamentos, pátios de ferrovias, trilhas, caminhos e passagens de quaisquer natureza.

Nos casos em que não for possível executar a sobre cobertura da vala, deve ser providenciada a compactação do material de cobertura.

#### 3.6.2.6. LIMPEZA, RECUPERAÇÃO E REVEGETAÇÃO DA FAIXA DE OBRAS

Os **serviços de limpeza e recuperação** da faixa de obras devem ser definidos em função dos seguintes princípios básicos para a minimização dos impactos causados ao meio ambiente:

- adoção de métodos para zelar pela proteção ao solo, pelo combate à erosão e pela manutenção da integridade física da tubulação, com a correspondente estabilidade da vala onde for implantada;
- devolução, à faixa de obras e aos demais terrenos atravessados e/ou próximos da tubulação, do máximo de seu aspecto e condições originais de drenagem, proteção vegetal e de estabilidade, restaurando todos os eventuais danos ecológicos e socioeconômicos causados às propriedades de terceiros e aos bens públicos, assim como aos sistemas hidrográficos e aos mananciais, afetados pela construção da infra-estrutura

Os serviços de limpeza e recuperação devem ser executados imediatamente após a conclusão da cobertura da vala.

Em áreas sujeitas a processos erosivos intensos, tipo voçorocamento, em face do risco da tubulação ficar exposta, a restauração da faixa de obras deve ser executada simultaneamente com as fases de montagem da rede coletora e/ou distribuidora.

Deve ser feita documentação fotográfica, retratando a situação original da faixa, visando a comparação da situação da área atravessada ou envolvida pela obra, antes e depois da construção da rede coletora e de distribuição.,.

Além da restauração definitiva das instalações danificadas pela obra, os serviços devem englobar a execução de drenagem superficial e de proteção vegetal nas áreas envolvidas, de forma a garantir a estabilidade do terreno, dotando a faixa de obras, a pista, a vala e a tubulação enterrada de uma proteção permanente.

A execução dos serviços de drenagem superficial e de proteção vegetal deve obedecer ao projeto construtivo previamente elaborado e aprovado pela Fiscalização das obras.

Nos pontos onde a faixa interceptar rios e corpos d'água, deve ser executada a restauração das margens e taludes.

Deve ser realizada a limpeza completa da faixa de obras e das pistas de acesso, assim como dos demais terrenos e estruturas de apoio utilizados nos serviços de construção e montagem da rede coletora e de distribuição.

Os serviços de limpeza devem compreender a remoção de:

- pedras, matacões, restos de raízes, troncos de árvores, galhos e demais obstáculos e irregularidades existentes na faixa e nas pistas, oriundos da execução dos serviços;
- fragmentos de equipamentos, ferramentas, embalagens e demais materiais;
- sobras de tubos, protetores de bisel, etc.

Exceto quando estabelecido de outra forma, devem ser desativados todos os acessos provisórios, assim como eliminados ou removidos pontes, pontilhões, estivas e outras instalações provisórias utilizadas na execução dos serviços de construção e montagem da rede coletora e de distribuição.

As cercas de divisas de propriedades, divisas de áreas de pastagem e/ou de culturas, assim como portões, porteiras, mata-burros, etc., devem ser restauradas ou reinstaladas integralmente como eram no seu estado original, tudo de conformidade com o registrado no cadastramento de benfeitorias e no documentário fotográfico executado previamente nas propriedades.

Devem ser totalmente desobstruídos os canais e valas de drenagem e de irrigação existentes nas propriedades e áreas contíguas, eventualmente interceptadas pela obra.

O **projeto de recuperação vegetal** deve contemplar a vegetação ou revegetação de **todas** as áreas atingidas pela construção e montagem da rede de distribuição, adutoras, interceptores, etc. Tal projeto deve propiciar a proteção do solo e dos mananciais hídricos contra os processos erosivos e de assoreamento, assim como a reintegração paisagística e a integridade física da própria tubulação.

Deve ser executado o replantio de espécies nativas em áreas contíguas aos remanescentes atingidos, a partir da coleta de mudas e sementes nas áreas desmatadas, desde que autorizado pelo órgão ambiental licenciador. Devem também ser selecionadas espécies de maior adaptabilidade e rapidez de desenvolvimento, levando-se em conta a necessidade da reintegração paisagística.

Os trabalhos de revegetação devem ocorrer paralelamente aos serviços de recomposição, logo após o nivelamento do terreno e a recolocação da camada superior de solo orgânico, observada a sazonalidade climática da região.

Devem ser priorizadas, para a revegetação, as áreas íngremes e as margens de cursos d'água, consideradas por lei como de preservação permanente, as quais apresentam maiores riscos de danos ambientais, como erosões e assoreamentos.

As Áreas de Preservação Permanente - faixas marginais dos cursos d'água (variável em relação às suas dimensões), os topos de morros e as áreas de elevada declividade (acima de 45%) - receberão um tratamento de revegetação para cobertura rápida do solo, evitando o surgimento de processos erosivos. Para tal, deverá ser utilizado um coquetel de espécies vegetais de gramíneas e leguminosas de rápido crescimento, preferencialmente nativas.

Os plantios devem ser realizados manualmente, com a semeadura a lanço do coquetel de sementes previamente misturado.

Na restauração de áreas cultivadas devem ser adotados cuidados especiais para assegurar que os terrenos possam ser preparados em condições para o plantio, ou seja, com o substrato recuperado no seu nível original, permitindo a sua reintrodução ao uso original pelos proprietários.

Deve ser de responsabilidade da empreiteira a execução – ou acompanhamento, no caso de convênios e subcontratação – dos serviços de revestimento vegetal, incluindo a sua irrigação e manutenção, até que fique comprovado, após germinação, a pega total da vegetação.

Nos locais definidos no projeto de proteção vegetal, devem ser instaladas “placas educativas”, indicando a área, extensão da faixa e espécies plantadas ou replantadas, o tipo de vegetação e suas principais finalidades.

As áreas de canteiros de obras que não forem utilizadas para outro fim posteriormente, devem ser revegetadas.

Os canteiros possuem superfícies como estradas internas e pátios muito compactadas pelo trânsito de máquinas e caminhões. Para a revegetação, inicialmente deve ser feita uma subsolagem para romper as camadas compactadas das superfícies em pauta.

### **3.7. PLANO DE CONTROLE E RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DE EMPRÉSTIMO E BOTA-FORA**

Basicamente três tipos de áreas degradadas podem ser geradas pela implantação das obras, além da própria faixa de execução das obras: áreas de empréstimos de materiais naturais (eventualmente necessários para aterros, revestimento de estradas de serviço ou preenchimento de valas); bota-foras; e local do canteiro de obras.

Essas áreas, ao término da construção, deverão ser trabalhadas de modo que as suas novas condições situem-se próximas às condições anteriores à intervenção, procurando-se devolver a esses locais o equilíbrio dos processos ambientais ali atuantes anteriormente, ou permitir a possibilidade de novos usos.

É importante ressaltar que essas áreas, para empréstimo e/ou bota-foras, devem estar devidamente licenciadas pelo órgão ambiental competente.

#### **3.7.1. EXPLORAÇÃO DE JAZIDAS**

Para os casos de necessidade de importação de materiais de empréstimo para a implantação de vias, melhorias das estradas de acesso, preenchimento ou recobrimento de valas e implantação de dispositivos de controle de erosão (leiras em nível), execução de aterros, e substituição de material de valas, a exploração desses materiais deve ter a aprovação prévia do proprietário da área onde se localiza a jazida, bem como ser licenciada pelos órgãos ambientais competentes.

As atividades de extração deverão ser acompanhadas pelo Supervisor Ambiental, visando a manutenção da qualidade ambiental da área e a compensação e atenuação das adversidades geradas.

##### **3.7.1.1. DELIMITAÇÃO DA ÁREA A SER EXPLORADA**

A identificação das diversas jazidas de diferentes materiais naturais e sua cubagem (quantificação do material explorável) deve ter sido feita em fase anterior ao início de execução das obras (Projeto Executivo). Na fase de execução de obras, trata-se de definir topograficamente e marcar, no terreno, a extensão da área de extração, em cada trecho.

A seleção das áreas de jazidas a serem exploradas são feitas pela construtora e aprovadas pela Supervisão, em função das distâncias de transporte até o local de utilização do material. No planejamento prévio das obras já se saberá qual o volume a ser retirado de cada jazida e, conseqüentemente, a extensão da superfície a ser alterada. Pode ocorrer alguma diferença entre os volumes necessários e disponíveis planejados e a real execução, em função de condições do

solo que só são observadas durante a execução, mas essas diferenças geralmente não são significativas.

De qualquer forma, é importante que cada jazida seja claramente delimitada em campo, pois, da mesma forma que não se deve pagar por um volume não utilizado, também não se deve alterar uma superfície sem motivo. Deve-se sempre respeitar as áreas de interesse ecológico (áreas em bom estado de conservação natural e áreas de preservação permanente), evitando-se, sempre que possível, alterar as condições naturais desses ambientes.

#### 3.7.1.2. DESMATAMENTO DAS ÁREAS A SEREM EXPLORADAS (LIMPEZA DO TERRENO)

A cobertura vegetal deverá ser removida somente na área prevista e delimitada para exploração, onde ocorrerá a decapagem do estéril, e em período imediatamente precedente a essa operação, de forma que logo após o desmatamento ocorra a decapagem. A retirada da vegetação deverá ocorrer na medida em que for havendo necessidade de se explorar cada jazida, evitando-se o desmatamento de várias jazidas em um mesmo período. Os cuidados nessa fase são:

- Delimitar a área a ser desmatada e a área onde será feita a estocagem do solo superficial, para posterior recuperação das áreas alteradas.
- Orientar os operários quanto aos processos de retirada da vegetação, no sentido de reaproveitar os restos vegetais.
- Evitar a queima da cobertura vegetal, encontrando destino para os troncos vegetais que forem cortados e estocar quando possível os restos vegetais juntamente com o solo, para utilização futura na reabilitação de áreas degradadas.

#### 3.7.1.3. DECAPAGEM DO ESTÉRIL

Definir previamente a espessura do horizonte considerado como solo fértil, quando este existir, e fazer a remoção dessa camada para as áreas delimitadas para a estocagem. A camada de solo fértil compreende, em geral, uma espessura de até 30 cm (pode ser bem menor), onde se concentram as maiores quantidades de matéria orgânica e a atividade biológica do solo.

Orientar os trabalhos de decapagem em função da espessura do capeamento de solo orgânico. O solo fértil removido e estocado deverá ser conservado para uso posterior nos setores degradados a serem reabilitados, podendo ser utilizado também na cobertura da superfície final do bota-fora.

#### 3.7.1.4. ESTOCAGEM DO SOLO

Para a estocagem do solo fértil, é recomendável fazer o depósito em local plano, formando pilhas regulares não superiores a 2 metros de altura. No sentido de prevenir a erosão e o carreamento de partículas mais finas, a base da pilha deverá ser protegida com troncos vegetais (do desmatamento da própria área) e toda sua superfície deverá ser recoberta com restos vegetais;

Procurar não alterar as características do solo removido, evitando a compactação do material. O revolvimento periódico do solo irá facilitar o processo de aeração promovendo uma melhor atividade biológica, o que aumenta a sua fertilidade.

#### 3.7.1.5. ESCAVAÇÃO

Sinalizar e cercar as áreas em exploração para evitar acidentes com pessoas ou animais. A área deverá permanecer cercada com estacas de madeira e arame farpado.

Durante a operação da lavra, os trabalhadores deverão usar equipamentos de proteção individual (luvas, botas, capacetes e óculos de proteção e máscara contra poeiras).

#### 3.7.1.6. TRANSPORTE DE MATERIAIS

Durante o transporte dos materiais até a área de utilização ou até os depósitos de estocagem, atenção especial deverá ser dada às estradas de serviço utilizadas, controlando a velocidade dos veículos e sinalizando as pistas para evitar acidentes com outros usuários.

Recuperar eventuais trechos deteriorados da estrada.

Fazer o controle da manutenção e regulagem periódica dos caminhões como forma de evitar emissões abusivas de ruídos e gases.

Controlar a poeira durante a estiagem através da aspersão de água nos acessos dentro da área do projeto. As cargas de material terroso devem ser transportadas com coberturas de lona.

#### 3.7.1.7. DRENAGEM SUPERFICIAL

Os trabalhos de drenagem superficial das áreas a serem exploradas se farão necessários somente se a operação ocorrer durante o período chuvoso, de forma que o objetivo principal da drenagem superficial nesse caso será o de facilitar os trabalhos de exploração, evitando que as áreas a serem exploradas fiquem submersas.

Nas jazidas de solo, durante o período chuvoso, deverão ser abertas valetas de drenagem no entorno da área de exploração visando controlar e evitar o fluxo superficial para dentro da escavação.

As pilhas de estoque de solo acumulado devem ser protegidas, tanto em suas bases como na superfície. Deve-se colocar na base das pilhas troncos de madeiras e recobri-las com restolhos vegetais, evitando-se o carreamento e transporte de sedimentos.

### 3.7.2. RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS EXPLORADAS

Para recuperação das áreas exploradas como jazidas recomenda-se a aplicação de métodos físicos e biológicos. Os métodos físicos deverão ser executados tão logo as áreas sejam exploradas e os métodos biológicos deverão ser executados no início do primeiro período chuvoso subsequente.

São métodos físicos recomendados:

- recomposição topográfica das áreas exploradas, incluindo a eventual utilização de material de bota-fora, se houver;
- sistematização dos terrenos, os quais deverão ficar com inclinação suave, compatível com a direção predominante de escoamento das áreas vizinhas, evitando-se criar locais sem escoamento natural;
- leve compactação dos terrenos, para sua estabilização;
- recobrimento de toda a área com a camada superficial de solo orgânico, anteriormente removida e estocada. Deverá ser colocada uma camada de solo orgânico, de forma regular, com a mesma espessura da camada original, no mínimo, obedecendo a conformação topográfica e recobrimdo toda a superfície. A finalidade dessa cobertura é de reconstruir um horizonte orgânico sobre o solo depositado, contendo o húmus que propiciará a absorção dos elementos nutrientes pelas espécies vegetais a serem implantadas.

Os métodos biológicos são as operações de revegetação das áreas recompostas topograficamente. Como o objetivo é devolver à área uma cobertura vegetal tão próxima quanto possível de sua situação original, essas operações podem ser diferenciadas, conforme seja conveniente estabelecer vegetação rasteira, arbustiva ou arbórea.

A recomposição da cobertura vegetal, além do aspecto estético, torna possível a instalação de ciclos de nutrientes que mais tarde podem se auto-regular, sem a necessidade de intervenção externa pelo homem.

A recuperação da cobertura vegetal é capaz de permitir e sustentar o restabelecimento da fauna nativa nos locais recuperados. Assim, após a reestruturação das paisagens naturais, espera-se ocorrer um repovoamento gradual das áreas por espécies silvestres.

A recomposição da cobertura vegetal tem como objetivos básicos:

- a reintegração das áreas à paisagem dominante na região;
- a recomposição paisagística com características próximas à situação original;
- o controle dos processos erosivos;
- a proteção dos corpos hídricos;
- a recuperação da flora;
- repovoamento e manutenção da fauna silvestre regional ou migratória.

Dependendo da localização da jazida explorada – áreas de propriedade rural em uso, ou região já bastante alterada -, pode ser mais interessante o plantio de espécies forrageiras, gramíneas e leguminosas, em vez de se procurar uma recomposição vegetal próxima da condição natural mas que não se sustentaria muito tempo. Nesse caso, o objetivo é permitir e dar suporte a uma atividade econômica, juntamente com uma cobertura que proteja o solo da erosão.



De modo geral, tanto para recuperação da condição anterior quanto para implantação de pastagens, a fixação da vegetação será mais rápida e eficiente se for feita a correção da fertilidade do solo, o que consiste em duas ações complementares: a calagem, que é a correção da acidez do solo, normalmente feita com a adição de calcário dolomítico; e a adubação, por meio da adição de nutrientes químicos ou orgânicos. As quantidades a serem aplicadas devem ser indicadas depois de análise do solo, em laboratórios específicos.

A incorporação do calcário ao solo deve ser feita por meio de gradagem, no mínimo 3 meses antes do plantio. A incorporação dos adubos se faz juntamente com o plantio.

O plantio de forrageiras geralmente se faz a partir de sementes, a lanço ou com implementos agrícolas. As espécies a serem utilizadas e as quantidades serão estabelecidas em cada caso.

No caso de se pretender a recomposição de vegetação original rasteira e/ou arbustiva, isso pode ser feito por meio de semeadura a lanço ou pela dispersão de propágulos recolhidos em áreas naturais próximas, procurando-se obter uma cobertura completa do terreno.

Para recompor uma cobertura também arbórea, deve ser prevista a aquisição de mudas de espécies vegetais em estabelecimentos especializados ou viveiros da região. Dependendo do tamanho da área a ser recuperada, pode ser necessário que o próprio empreendedor instale um canteiro para a produção das mudas. A quantidade de mudas deve ser calculada em função da área superficial a ser recuperada e do espaçamento recomendado para cada espécie.

A composição de espécies para o reflorestamento de recuperação deverá incluir espécies pioneiras, secundárias e climácicas, incluindo espécies leguminosas e frutíferas. Esta consorciação otimizará o plantio, pois as espécies pioneiras vão produzir sombra para as demais, as leguminosas possuem a propriedade de fixar o nitrogênio no solo e as espécies frutíferas atrairão a fauna mais rapidamente, principalmente as aves que por sua vez agilizarão a disseminação e o intercâmbio de sementes entre a mata da região e as áreas em recuperação.

O terreno deve ser preparado antecipadamente para receber as mudas. Deve-se preparar as covas e o adubo para enchimento das covas. Após o plantio, fazer o acompanhamento do crescimento das plantas, aplicando-se tratamentos culturais como eliminação de ervas daninhas, combate a formigas, etc.

O plantio deve ser feito preferencialmente no início do período chuvoso. Por ocasião do plantio alguns cuidados devem ser tomados:

- o plantio das mudas deve ser executado em nível, visto que o local possuirá uma suave declividade;
- ao retirar a muda do saquinho deve cuidar-se para que o torrão não quebre, danificando o sistema radicular. Após a remoção da muda os recipientes plásticos devem ser recolhidos e dispostos em local adequado;



- realizar um suave embaciamento ao redor da muda, por ocasião do plantio, propiciando um melhor armazenamento de água;
- ao plantar as mudas deve tomar-se o cuidado de não encobrir o caule da planta, uma vez que isso pode causar morte das mudas por afogamento.
- colocar tutores nas plantas para evitar a quebra dos galhos.

O replantio deverá ser realizado 45 dias após o plantio, visando a repor as mudas mortas.

O processo de recuperação de uma área que recebeu mudas de espécies arbóreas exige que se faça o controle e o acompanhamento dos resultados obtidos. Esse acompanhamento consiste em:

- adubação de cobertura em cada cova, por no mínimo 3 (três) anos consecutivos;
- coroamento e limpeza no entorno das mudas;
- replantio de mudas que se fizerem necessárias;
- realização de desbastes e podas;
- combate às formigas, inclusive nas redondezas, num raio de 200 metros, até que se tenha controle total das formigas cortadeiras;
- correção e fertilização do solo das covas - além da adubação química é de grande importância a incorporação de matéria orgânica ao material das covas (usualmente esterco curtido).

### **3.7.3. BOTA-FORAS**

Podem ser implantados bota-foras de dois tipos: temporários e permanentes.

Bota-foras temporários podem ser formados durante as escavações de valas e cortes cujos materiais são utilizados para o recobrimento das valas e recomposição dos taludes. Nesses casos, esses bota-foras devem estar nos limites da faixa e serem providos de dispositivos de controle de drenagem e contenção de sedimentos, visando evitar o carreamento de material para os talvegues à jusante.

Bota-foras permanentes podem ser necessários caso haja grandes volumes de material retirado e que não devam ser aproveitados no reaterro e cobrimento das valas, tais como rochas e solos expansivos. Devem ser dispostos em locais com aprovação prévia do proprietário da área, e também ser precedidos de vistoria pelos Responsáveis Ambientais da CAESB e da construtora,, bem como ser licenciados pelos órgãos ambientais competentes, se assim for requerido.

Os materiais terrosos ou granulares, de granulometria fina a média, devem ser dispostos em depósitos executados em conformidade com a ABNT, com lançamento do material em local devidamente preparado, com dispositivos de drenagem e contenção de sedimentos a jusante dos mesmos.

Os materiais formados por blocos e matacões podem ser dispostos ao longo da faixa, desde que haja anuência do proprietário e dos Responsáveis pela Gestão

Ambiental. Esses materiais deverão ser arranjados adequadamente, recobertos por solos e revegetados.

A seleção de áreas para bota-fora deve ser organizada em conjunto com a Administração Regional, aproveitando o material para corrigir pequenas áreas degradadas e estabelecer aterros em outras obras próximas ao local do bota-fora.

A recuperação de bota-fora, de modo geral, deve compreender as seguintes etapas:

- Regularização topográfica
- Recomposição ou implantação de cobertura vegetal

A regularização topográfica é o preparo do relevo para o recebimento da cobertura vegetal, dando-lhe uma forma estável e adequada ao uso futuro do solo. O relevo final deverá atender os seguintes objetivos:

- Promover a estabilidade do solo e taludes;
- Adequar o terreno a eventuais equipamentos exigidos pelo uso futuro do solo;
- Contribuir para o controle de erosão;
- Compor favoravelmente a paisagem do ponto de vista estético, atendendo às condições do paisagismo pré-existente.

Sempre que possível, o terreno deverá ser mantido plano ou com pouca declividade. Em terrenos com declividade superior a 20%, recomenda-se a construção de bancadas, também denominadas terraços em patamar (terraceamento). O terraceamento visa diminuir a velocidade e o volume das águas de enxurrada que correm perpendicularmente às curvas de nível do terreno, coletando-as e dividindo-as, de modo a minimizar seu efeitos erosivos.

O planejamento da recomposição ou da implantação de cobertura vegetal no bota-fora deve seguir os mesmos passos indicados para a recuperação de áreas de jazida.

### **3.8. AVALIAÇÃO E SALVAMENTO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO**

A legislação vigente no Brasil estabelece que o patrimônio arqueológico nacional é um bem público e, portanto, deve ser conservado e protegido na sua integridade, visando-se à preservação de informações fundamentais para a construção da memória do país e à compreensão de seu processo histórico.

O art. 20 da Constituição Federal considera sítios arqueológicos como um bem da União, sendo protegidos por legislação específica (Lei 3.924/61 e Portaria IPHAN No. 07, de 1/12/1988), estando sob a responsabilidade do IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, vinculado ao Ministério da Cultura.

O **Programa de Avaliação e Salvamento do Patrimônio Arqueológico** terá, portanto, como objetivo, localizar, identificar e, eventualmente, proceder ao salvamento dos testemunhos de grupos sociais que ocuparam o território brasileiro e que possam vir a ser afetados pelas obras.

Qualquer empreendimento potencialmente causador de dano ao patrimônio arqueológico brasileiro deverá, obrigatoriamente, ser precedido de um projeto de levantamento e resgate arqueológico (prospecção), devidamente autorizado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

A autorização é dada diretamente a um arqueólogo, que fica encarregado da coordenação do projeto e é o responsável por sua execução, junto ao IPHAN.

Dentre as exigências do IPHAN para autorizar um projeto arqueológico, destacam-se:

- o apoio oficial de uma instituição acadêmica ou científica, que deverá assegurar a necessária estrutura laboratorial para as análises dos materiais, pela guarda e pela cura;
- a comprovação de que o empreendedor arcará com os custos financeiros do projeto;
- a elaboração de um projeto de pesquisa, em conformidade com os padrões científicos estabelecidos para projetos de arqueologia.

Sabendo-se que esse Instituto, pela Portaria nº 07 de 1988, dispõe de até 90 dias para liberar a permissão de pesquisa e que um prazo normal para execução de prospecções, incluindo as etapas preparatória, de campo, e de sistematização de resultados, é de cerca de 3 meses, as prospecções deverão ser realizadas com uma antecedência de, no mínimo, 6 meses em relação ao início das obras nos diversos trechos.

Deverão ser desenvolvidos, pelo empreendedor, dois projetos distintos e subsequentes em sua implementação, sob a responsabilidade de pesquisadores e instituições aprovados pelo IPHAN:

- a) Projeto de Prospecção Sistemática, com intervenção no subsolo, prévio às obras, contemplando áreas com potencial de ocorrência de sítios arqueológicos, objetivando identificar áreas e definir medidas a serem adotadas para esses sítios, seja desvio das obras, salvamento ou pesquisa;
- b) Projeto de Resgate Arqueológico, compensando a perda física desses sítios pela produção de conhecimento científico e sua incorporação à memória nacional, realizado anterior ou concomitantemente às obras.

Além desses Projetos, deverá ser previsto o acompanhamento da obra por arqueólogo, autorizado pelo IPHAN, que procederá ao registro e eventual resgate de sítios encontrados.

O Programa contempla três etapas básicas:

### **3.8.1. ETAPA 1 – PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA**

Nessa etapa, as instituições contratadas e especialistas responsáveis elaboram um trabalho preparatório de campo, construindo um quadro de referência arqueológica da região, e preparando mapeamentos e imagens. No trabalho de campo, são executadas entrevistas, destinadas a identificar testemunhos de patrimônio, e realizadas prospecções sistemáticas, com

intervenção no subsolo. Os sítios eventualmente identificados são sinalizados com placas, recebem uma nomenclatura e são classificados, assim como os materiais recolhidos.

Esses são, após a curadoria, incorporados às coleções científicas das instituições conveniadas. Os relatórios de pesquisa finais são encaminhados ao IPHAN, com recomendações para desvio das obras, salvamento ou pesquisa.

### **3.8.2. ETAPA 2 – ACOMPANHAMENTO DA OBRA**

Os trabalhos de execução das obras são acompanhados por um arqueólogo, autorizado pelo IPHAN, que procede ao registro e resgate de sítios eventualmente encontrados.

Nesse caso, prevê-se o salvamento dos sítios, pela equipe de especialistas que realizaram as prospecções.

### **3.8.3. ETAPA 3 – RESGATE ARQUEOLÓGICO**

No caso da identificação de sítios, na etapa de prospecção ou de obras, se procede ao seu resgate e eventual pesquisa arqueológica integral do mesmo.

Após o salvamento, é feita a curadoria do material recolhido, incorporado à coleção científica da instituição responsável, e elaborado relatório para encaminhamento ao IPHAN.

O benefício deste Programa é a ampliação do conhecimento científico sobre o patrimônio arqueológico do país, contribuindo para a reconstrução da história, cultura e memória nacional.