

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL  
Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica  
PROÁGUA / Semi-Árido  
Subprograma de Desenvolvimento Sustentável de  
Recursos Hídricos para o Semi-Árido Brasileiro

## DIRETRIZES AMBIENTAIS PARA PROJETO E CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

Brasília, DF - 2005

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

MINISTRO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Ciro Gomes

Secretário de Infra-Estrutura Hídrica

Hypérides Pereira de Macêdo

Diretor do Departamento de Desenvolvimento Hidroagrícola

Ramon Flávio Gomes Rodrigues

Diretor do Departamento de Obras Hídricas

Rogério de Abreu Menescal

Coordenador do PROÁGUA / Semi-Árido Obras (UGPO)

Alexandre Camarano

Equipe de Elaboração

José Alexandre Monteiro Fortes

César Eduardo Bertozzo Pimentel

Revisão Técnica

Suetônio Mota

Coordenadoras do Trabalho

Cybele Volpato da Cunha

Lígia Luna Coelho Ferreira

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Esplanada dos Ministérios, Bloco E

6º, 7º 8º e 9º andar

CEP 70062-900 – Brasília – DF

www.integracao.com.br

Unidade de Gerenciamento do PROÁGUA/Semi-Árido - OBRAS - UGPO

SGAN 601–Ed. Sede da CODEVASF 4º andar

CEP 70830-901 – Brasília – DF

(61) 3223-1550

B823d Brasil. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica.

Unidade de Gerenciamento do Proágua/Semi-arido.

Diretrizes ambientais para projeto e construção de sistemas de captação, tratamento e adução de água. / Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica, Unidade de Gerenciamento do Proágua/Semi-Árido. – Brasília : Bárbara Bela Editora Gráfica e Papelaria Ltda., 2005.

CX, 100 p. : il. ; 21 cm, 26 cm

Cooperação técnica: Banco Mundial, Unesco.

Documento elaborado através do Projeto Unesco 700BRA2000

1. Água – sistema para tratamento – projeto e construção. 2. Água – sistema para adução – projeto e construção. 3. Sistemas para captação de Água – projeto e construção. 4. Meio Ambiente – diretrizes - Brasil. I. Título.

CDU 628.1

## APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica do Ministério da Integração Nacional, a partir da Portaria 70, publicada em 2004, normalizando os projetos das obras hidráulicas, vem implementando uma série de medidas e instrumentos institucionais, visando a melhoria da qualidade dos empreendimentos sob sua responsabilidade. Para alcançar estes objetivos, é importante preparar as suas equipes de fiscalização e acompanhamento com uma orientação segura e prática. Este manual de procedimentos legais e técnicos, será uma referência e um guia para a supervisão das ações do MI.

Os convênios celebrados com estados e municípios para execução de obras, obedecerão a um poderoso instrumento no plano ecológico, procurando cumprir regras e leis que regulamentam o processo de licenciamento ambiental. A obra hídrica pelo seu caráter múltiplo e pela sua relação com a vida do homem, deve buscar o equilíbrio com a natureza.

A iniciativa do grupo gestor do Proágua/Semi-Árido, é carregada de méritos, quando procura organizar, num só compêndio, todos os elementos e ações da natureza física, biótica e antrópica que regem a inserção no meio, quando da implantação da obra de abastecimento d'água. Com isto, os sistemas de captação, tratamento d'água, adução e reservação, devem todos eles convergir para o ponto ótimo do benefício sustentável.



**HYPÉRIDES PEREIRA DE MACÊDO**

Secretário de Infra- Estrutura Hídrica do  
Ministério da Integração Nacional



# SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
2	<b>OBJETIVO</b> .....	11
3	<b>CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO</b> .....	13
	3.1 Aspectos Constitucionais .....	13
	3.2 Leis e Decretos Federais e Medidas Provisórias .....	14
	3.3 Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA .....	16
	3.4 Outras Portarias e Resoluções .....	17
	3.5 Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT .....	17
4	<b>IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA</b> .....	19
	4.1 Sistemas de Captação.....	19
	4.2 Estações de Tratamento de Água.....	20
	4.3 Adutoras .....	20
	4.4 Reservatórios .....	21
	4.5 Estações de Bombeamento.....	21
5	<b>CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS</b> .....	23
	5.1 Seqüência dos Estudos e Projetos.....	23
	5.1.1 Relatório de Identificação de Obras - RIO .....	25
	5.1.2 Relatório Técnico Preliminar - RTP .....	26
	5.1.3 Relatório Final de Viabilidade - RFV .....	28
	5.1.4 Projeto Básico - PB .....	29
	5.1.5 Licenças Ambientais e Outorga .....	30
	5.2 Principais Avaliações e Ações Ambientais .....	31
	5.2.1 Expectativas da população e ações de comunicação social .....	31
	5.2.2 Reassentamento involuntário da população .....	32
	5.2.3 Alteração no Regime Hídrico.....	33
	5.2.4 Interferências em outros usos da água .....	34
	5.2.5 Interferências em barramentos a jusante .....	34
	5.2.6 Interferências em áreas de interesse ecológico e em unidades de conservação.....	35
	5.2.7 Áreas de patrimônio histórico, cultural ou arqueológico .....	35
	5.2.8 Áreas indígenas .....	36
	5.2.9 Perdas de Meios de Sobrevivência .....	37
6	<b>CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS</b> .....	39
	6.1 Principais Impactos Ambientais Durante a Construção .....	39
	6.2 Plano de Manejo Ambiental da Construção – PMAC.....	40
	6.2.1 Objetivo .....	40
	6.2.2 Características do PMAC .....	40
	6.2.3 Estrutura funcional para o PMAC.....	40
	6.2.4 Planejamento ambiental da construção.....	43
	6.2.4.1 Problemas típicos a serem tratados .....	43
	6.2.4.2 Problemas especiais a serem tratados.....	44
	6.2.5 Gerenciamento de riscos e ações de emergência na construção .....	47
	6.2.6 Educação ambiental dos trabalhadores .....	49
	6.2.7 Saúde e segurança nas obras.....	51
	6.2.8 Gestão dos resíduos .....	51
	6.2.9 Avaliação e salvamento do patrimônio arqueológico.....	52
	6.2.10 Auditoria ambiental.....	54
	6.2.11 Especificações ambientais para a construção de sistemas adutores.....	54
	6.2.12 Relatórios ambientais durante a construção .....	55

7	<b>CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO</b> .....	57
7.1	Proteção dos mananciais de captação de água .....	57
7.2	Monitoramento da Qualidade da Água .....	57
7.3	Gestão dos Resíduos de Estações de Tratamento de Água .....	58
7.4	Manutenção das Unidades do Sistema .....	59
7.5	Educação Ambiental da População .....	61
8	<b>COMUNICAÇÃO SOCIAL</b> .....	63
9	<b>RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO</b> .....	67
<b>A N E X O S</b> .....		69
ANEXO I	Especificações Ambientais para Construção de sistemas Adutores .....	70
ANEXO II	Plano de desmatamento, limpeza e recuperação da área de caminhamento da Adutora .....	76
ANEXO III	Plano de controle e recuperação das áreas de empréstimo e de bota-fora .....	83
ANEXO IV	Fichas Ambientais.....	90
<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</b> .....		99

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DQO	Demanda Química de Oxigênio
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
FNS	Fundação Nacional de Saúde
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LI	Licença de Instalação
LP	Licença Prévia
OD	Oxigênio Dissolvido
ONG	Organização Não Governamental
PB	Projeto Básico
PMAC	Plano de Manejo Ambiental da Construção
PROÁGUA	Subprograma de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos para o Semi-Árido Brasileiro
RCA	Relatório de Controle Ambiental
RFV	Relatório Final de Viabilidade
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RIO	Relatório de Identificação de Obras
RTP	Relatório Técnico Preliminar
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação

## LISTA DE FIGURAS

Figura 5.1 Sequência de Estudos e Projetos – Aspectos Ambientais

## LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1	Aspectos Constitucionais Relacionados ao Meio Ambiente
Quadro 3.2	Legislação Federal Relacionada ao Meio Ambiente
Quadro 3.3	Resoluções do CONAMA
Quadro 3.4	Portarias e Resoluções de Outros Órgãos Federais
Quadro 3.5	Normas da ABNT Relacionadas ao Meio Ambiente
Quadro 6.1	Atribuições e Responsabilidades Ambientais na Etapa de Obras
Quadro 9.1	Estudos, planos, programas e ações ambientais a serem desenvolvidos nas diversas etapas de implantação de um reservatório





Adutora - Serra de Santana - RN

# 1-INTRODUÇÃO

O Subprograma de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos para o Semi-Árido Brasileiro – PROÁGUA/ Semi-Árido conta com recursos do Banco Mundial, por meio do Acordo de Empréstimo 4310-BR, para financiar ações relativas a recursos hídricos no semi-árido brasileiro, em águas de domínio da União e dos Estados, em especial para ações de fortalecimento institucional para gestão de recursos hídricos.

O PROÁGUA visa assegurar à região semi-árida brasileira novos caminhos de desenvolvimento, com base na eliminação do principal fator que a expõe a vulnerabilidades - a escassez de água -, criando, assim, as bases para uma consistente política de desenvolvimento regional.

Durante as negociações do Acordo de Empréstimo, foram previstas ações para fortalecer a capacidade institucional dos órgãos estaduais de recursos hídricos e de meio ambiente, voltadas para a otimização do planejamento, implantação, operação e manutenção de obras hídricas, principalmente onde a variável ambiental assumisse significativa importância, ou seja, empreendimentos sujeitos a licenciamento ambiental na forma da legislação em vigor.

Uma dessas ações prevê o desenvolvimento de um documento onde sejam definidos os principais procedimentos a serem adotados durante a elaboração de projetos e construção de adutoras em tubos e de outros componentes de sistemas de abastecimento de água, com base em critérios que levem em consideração as questões ambientais.

Nesse sentido, o PROÁGUA, através da UNESCO, contratou o engenheiro José Alexandre Monteiro Fortes para concepção do documento “Diretrizes Ambientais para Projeto e Construção de Sistemas de Captação, Tratamento e Adução de Água”.

Posteriormente, em função da própria experiência do PROÁGUA e da emissão de novos instrumentos legais e regulamentos, foi contratado o engenheiro César Eduardo Bertozzo Pimentel para proceder à reformulação do documento.

Por último, o Professor Suetônio Mota realizou uma revisão final de todo o texto do documento.

Este documento está dividido em nove capítulos, constituindo o primeiro esta introdução.

O Capítulo 2 apresenta o objetivo do documento e o Capítulo 3 contém uma síntese do contexto legal e normativo federal, relativo ao meio ambiente, aplicáveis ao projeto e à construção de sistemas adutores de água.

O Capítulo 4 relaciona os principais impactos ambientais decorrentes da implantação de sistemas de captação, tratamento e adução de água na região semi-árida, enquanto no capítulo 5 é apresentada a estrutura e seqüência de estudos exigidos pelo PROÁGUA, e são descritas as considerações ambientais a serem feitas em cada uma das fases que constituem a etapa de estudos e projetos de sistemas adutores.

O capítulo 6 apresenta as considerações ambientais recomendadas para a etapa de obras, e o capítulo 7, as recomendações para a etapa de operação dos sistemas adutores de água.

No Capítulo 8 são discutidas as atividades de comunicação social a serem desenvolvidas nas diversas fases do empreendimento e no Capítulo 9 é apresentado um resumo das ações a serem realizadas nas várias etapas.

O anexo está assim constituído: Anexo I - Especificações ambientais para construção de sistemas adutores; Anexo II - Plano de desmatamento, limpeza e recuperação da área de caminhamento da adutora; Anexo III - Plano de controle e recuperação de áreas de empréstimo e bota-fora; Anexo IV – Modelos de fichas ambientais.

Ao final, é apresentada a bibliografia consultada na elaboração deste documento.

## INTRODUÇÃO

### OBJETIVO

### CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

### IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

### COMUNICAÇÃO SOCIAL

### RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

### ANEXOS

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



Poço do Sistema Afogados de Ingazeira - PE

## 2-OBJETIVO

Este documento tem por objetivo apresentar uma seqüência de estudos e medidas a serem desenvolvidos durante as fases de projeto, implantação e operação de sistemas adutores de água, compreendendo a captação, tratamento e adução, de modo que o aspecto ambiental seja devidamente considerado.

Através do uso deste documento, espera-se garantir que esses empreendimentos provoquem impactos negativos mínimos possíveis e que os sistemas públicos de abastecimento de água possam assegurar, efetivamente, os benefícios planejados.

### INTRODUÇÃO

#### OBJETIVO

#### CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

#### COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

#### A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



Perfuração de Poço - Sistema Adutor Afogados Ingazeira - PE

## 3-CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

Apresenta-se, a seguir, uma síntese do contexto legal e normativo federal de meio ambiente, aplicáveis ao projeto e à construção de sistemas adutores de água.

### 3.1 - Aspectos Constitucionais

No Quadro 3.1 são destacados os principais artigos que constituem o arcabouço constitucional para as questões de meio ambiente aplicáveis a este documento.

#### Quadro 3.1 - Aspectos constitucionais relacionados ao meio ambiente

ARTIGO	INCISO	EMENTA
20	I a IX	Define o que são bens da união.
21	XIX	Delega à União a competência para "instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso".
22	IV	Estabelece que compete privativamente à União legislar sobre "águas, energia, informática e radiodifusão".
23	XI	Estabelece que é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios "registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios". O parágrafo único deste artigo determina que "lei complementar fixará normas para a cooperação entre a União e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional".
26	I	Estabelece como "bens dos Estados, as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União".
225	-	Capítulo do Meio Ambiente: estabelece que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações". No § 1º, inciso iv, este artigo incumbe ao poder público "exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente degradadora do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade". Com relação às sanções penais, o parágrafo 3º estabeleceu que "as condutas e atividades lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar o dano".

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

### 3.2 - Leis e Decretos Federais e Medidas Provisórias

O Quadro 3.2 contém os principais dispositivos legais relacionados com o meio ambiente.

#### Quadro 3.2 - Legislação Federal Relacionada ao Meio Ambiente

Lei / Decreto	Data	Ementa
Decreto-Lei 3.365	21/06/41	Dispõe sobre desapropriação por utilidade pública.
Lei 3.824	13/11/60	Torna obrigatória a destoca e conseqüente limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas e lagos artificiais construídas pela União, Estados, Municípios ou empresas que gozem de concessões do Poder Público.
Lei 3.924	26/07/61	Estabelece que o poder público, através do IPHAN, deve proteger os monumentos arqueológicos e pré-históricos, considerados bens da União.
Lei 4.132	10/09/62	Define os casos de desapropriação por interesse social e dispõe sobre sua aplicação.
Lei 4.717	29/06/65	Regula a ação popular.
Lei 4.771	15/09/65	Institui o código florestal.
Decreto-Lei 227	28/02/67	Estabelece o código de mineração.
Lei 5.197	03/01/67	Dispõe sobre a proteção da fauna.
Dec.62.934	02/07/68	Aprova o regulamento do código de mineração.
Lei 6.001	19/12/73	Estatuto do Índio.
Lei 6.938	31/08/81	Estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente.
Lei 7.347	24/07/85	Disciplina as ações civis públicas por danos ao meio ambiente.
Dec. 95.733	12/02/88	Estabelece que, identificados efeitos negativos de natureza ambiental, cultural e social, serão incluídos no orçamento dos projetos e obras federais a destinação de no mínimo 1% deste para a prevenção ou correção desses efeitos.
Dec. 96.044	18/05/88	Aprova o regulamento para transporte rodoviário de produtos perigosos.
Dec. 94.076	05/03/87	Institui o Programa Nacional de Microbacias hidrográficas.
Lei 7.735	22/02/89	Cria o IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
Lei 7.754	14/04/89	Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios.
Lei 7.803	15/07/89	Altera a redação da lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as leis nº 6.535, de 15 de julho de 1978 e 7.511, de 7 de julho de 1986.
Lei 7.804	18/07/89	Altera a lei 6.938/81, a lei 7.735/89, a lei 6.803/80, e a lei 6.902/81.
Lei 7.990	28/12/89	Institui para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva.
Dec. 97.632	10/04/89	Exige de todos os empreendimentos de mineração a apresentação de PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.
Dec. 97.634	10/04/89	Dispõe sobre o controle da produção e da comercialização de substâncias que comportam risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.
Lei 8.001	13/03/90	Define os percentuais da distribuição da compensação financeira que trata a lei 7990/89.
Dec. 99.274	06/06/90	Reformula o Dec. 88.351 de 01/06/83, regulamenta a lei 6.938/81 que estabelece o sistema nacional de meio ambiente e o sistema de licenciamento ambiental.

Quadro 3.2 - Legislação Federal Relacionada ao Meio Ambiente (continuação)

Lei / Decreto	Data	Ementa
Dec. 99.556	01/10/90	Dispõe sobre a proteção de cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.
Lei 8.171	17/01/91	Institui a política agrícola. Determina que as empresas que exploram economicamente águas represadas e as concessionárias de energia elétrica serão responsáveis pelas alterações ambientais por elas provocadas.
Dec. 78	05/04/91	Aprova a estrutura regimental do IBAMA.
Dec. 750	10/02/93	Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão da vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da mata atlântica.
Lei 8.666	21/06/93	Institui normas para licitações e contratos da administração pública.
Dec. 1141	19/05/94	Dispõe sobre as ações de proteção ambiental, saúde e apoio às atividades produtivas para as comunidades indígenas.
Lei 8.883	08/06/94	Altera dispositivos da Lei 8.666/93.
Dec. 1.205	01/08/94	Aprova a estrutura regimental do Ministério do Meio Ambiente e Amazônia Legal
Dec. 1.298	27/10/94	Aprova o regulamento das FLONAs (florestas nacionais)
Lei 9.314	14/11/96	Reformula o Código de Mineração (Lei 227, de 28/02/67)
Lei 9.427	26/12/96	Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências.
Lei 9.433	08/01/97	Estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos.
Lei 2.119	13/01/97	Dispõe sobre o Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil e sobre a sua comissão de coordenação.
Lei 9.605	12/02/98	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente ("Lei de crimes ambientais").
Lei 9.648	27/05/98	Altera dispositivos das leis 3.890/61, 8.666/93, 8.987/95, 9.074/95, 9.427/96, e autoriza o poder executivo a promover a reestruturação da Centrais Elétricas Brasileiras-Eletrobrás e de suas subsidiárias.
Dec. 2.783	17/09/98	Dispõe sobre a proibição de aquisição de produtos ou equipamentos que contenham ou façam uso de substâncias que destroem a camada de ozônio.
Lei 9795	27/04/99	Institui a Política Nacional de Educação Ambiental
Lei 9.854	27/10/99	Altera dispositivos da Lei 8.666/93, institui normas para licitações e contratos da administração pública.
Lei 9.985	18/07/00	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC
Lei 9.993	24/07/00	Destina recursos da compensação financeira pela utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e pela exploração de recursos minerais para o setor de ciências e tecnologia.
MP2.166-67	24/08/01	Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o código florestal.
Dec. 4.024	21/11/01	Estabelece critérios e procedimentos para implantação ou financiamento de obras de infra-estrutura hídrica com recursos financeiros da união.
Dec. 3.739	31/01/01	Dispõe sobre o cálculo da tarifa atualizada de referência para compensação financeira pela utilização de recursos hídricos de que trata a Lei 7.990/89, e da contribuição de reservatórios de montante para a geração de energia elétrica, de que trata a Lei 8.001/90.
Dec. 4.281	25/06/02	Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
Dec. 4.330	22/08/02	Regulamenta artigos da Lei 9.985 de 18 de julho de 2000 que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



### 3.3 - Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA

O Quadro 3.3 relaciona as Resoluções do CONAMA aplicáveis a este documento.

#### Quadro 3.3 - Resoluções do CONAMA

Resolução	Ementa
01/86	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para estudos de impacto ambiental.
1A/86	Dispõe sobre transporte de produtos perigosos.
06/86	Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento.
06/87	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica.
09/87	Dispõe sobre a realização de audiência pública.
01/88	Estabelece critérios e procedimentos básicos para implementação do cadastro técnico federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental, previsto na lei 6.938 / 81.
02/88	Proíbe qualquer atividade que possa por em risco a integridade de Áreas de Relevante Interesse Ecológico - ARIEs.
05/88	Estabelece normas sujeitando ao licenciamento ambiental as obras de saneamento.
10/88	Dispõe sobre áreas de proteção ambiental - zoneamento ecológico-econômico.
08/90	Estabelece limites máximos de emissão de poluentes do ar, previstos no PRONAR.
09/90	Dispõe sobre normas específicas para o licenciamento ambiental de extração mineral das classes I a IX exceto a classe II.
10/90	Dispõe sobre normas específicas para o licenciamento ambiental de extração mineral da classe II.
13/90	Dispõe sobre a área circundante, num raio de 10 (dez) quilômetros, das unidades de conservação.
02/96	Determina a implantação de unidade de conservação de domínio público e uso indireto, preferencialmente Estação Ecológica, a ser exigida em licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental, como reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, em montante de recursos não inferior a 0,5 % (meio por cento) dos custos totais do empreendimento
237/97	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na política nacional de meio ambiente, inclusive estabelecendo as competências de licenciamento do IBAMA e dos órgãos estaduais de meio ambiente.
274/00	Estabelece os padrões de balneabilidade das águas doces, salobras e salinas.
284/01	Dispõe sobre o licenciamento de empreendimentos de irrigação.
302/02	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
303/02	Dispõe sobre parâmetros, definições e áreas de preservação permanente, incluindo as margens de cursos d'água e de reservatórios naturais.
307/02	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
308/02	Dispõe sobre licenciamento ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.
312/02	Dispõe sobre o licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira.
335/03	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios.
347/04	Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.
357/05	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e sobre diretrizes ambientais para o seu enquadramento, e estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

### 3.4 - Outras Portarias e Resoluções

O Quadro 3.4 apresenta outras portarias e resoluções de órgãos do governo federal aplicáveis aos casos previstos neste manual.

#### Quadro 3.4 - Portarias e Resoluções de outros órgãos federais

Portaria/ Resolução	Ementa
Port. 3.214/78 -Min. Trabalho	Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a segurança e medicina do trabalho.
Port. 07/88 - IPHAN	Estabelece procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstas na Lei n.º 3.924/61.
204/97 - Ministério dos Transportes	Estabelece normas para transporte de produtos perigosos e o sistema de classificação de produtos perigosos.
12/2000 CNRH	Procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes.
16/2001 CNRH	Regulamenta a outorga de uso de recursos hídricos.
Res.194/02 - ANA	Certificado de Avaliação de Sustentabilidade da Obra Hídrica - CERTOH.
Port. 418/04 MS	Estabelece os padrões de potabilidade de água.

### 3.5 - Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT

O Quadro 3.5 destaca as Normas da ABNT relacionadas ao meio ambiente

#### Quadro 3.5 - Normas da ABNT

Norma	Ementa
NBR 7.678/83	Segurança na execução de obras e serviços de construção.
NBR 8.969/85	Poluição do ar.
NBR10.004/87	Classificação de resíduos sólidos.
NBR10.005/87	Testes de lixiviação em resíduos.
NBR10.006/87	Testes de solubilização em resíduos.
NBR10.007/87	Amostragem de resíduos sólidos.
NBR 7.501/89	Transporte terrestre de resíduos perigosos- terminologia.
NBR 11.174/90 e NB 1264/90	Armazenamento de resíduos classe II (não inertes) e III (inertes).
NBR 12.284/91 e NB 1367/91	Áreas de vivência em canteiros de obras.
NBR 12.235/92 e NB 1183/92	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
NBR 12.649/92	Caracterização de cargas poluidoras na mineração (parâmetros de monitoramento).
NBR 7.229/93	Projeto, construção e operação de sistema de tanques sépticos (alterada por NBR 13969).
NBR 9.896/93	Glossário de poluição das águas.
NBR 13.896/97	Aterros de resíduos não perigosos - critérios para projeto, implantação e operação.
NBR 13.969/97	Tanques sépticos - Unidade de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação (altera NBR 7229)
NBR 13.030/99	Elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas em mineração.
NBR 13.221/00	Transporte de resíduos.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



Captação da Adutora de Mossoró - RN

## 4 – IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

A implantação de sistemas adutores de água, compreendendo a captação, tratamento e adução, objeto do presente documento, envolve, quase sempre, uma série de potenciais impactos negativos sobre o ambiente e as comunidades situadas em sua área de influência.

Esses impactos e sua magnitude estão diretamente ligados a dois fatores: o porte do empreendimento e sua localização.

Não há dúvidas de que esses empreendimentos resultam em muitos benefícios em regiões carentes de água como o semi-árido, significando a melhoria da qualidade de vida da população atendida pelos mesmos.

No entanto, alguns impactos negativos podem ocorrer como consequência da implantação desses sistemas de abastecimento de água, os quais precisam ser avaliados e, principalmente, minimizados ou evitados adotando-se medidas adequadas de controle.

Os principais impactos esperados da construção e operação desses sistemas estão indicados no Informe Ambiental e no Manual Operativo do PROÁGUA.

A seguir, comentam-se os principais impactos associados a sistemas adutores para abastecimento público.

### 4.1 - Sistemas de Captação

As captações para sistemas adutores de abastecimento de água estarão, na maior parte das vezes, localizadas ao lado de um curso d'água superficial, no próprio curso d'água ou em um reservatório, ou será um poço profundo.

Os impactos ambientais negativos de uma captação em poço profundo estarão restritos às alterações de uma pequena área para execução das obras, estocagem de tubos, instalação de quadros e casa de comando elétrico e caminhos de serviço para acesso ao local. São, geralmente, de pequena magnitude, a não ser, eventualmente, que afetem áreas importantes para preservação ambiental.

Devem-se sempre evitar esses casos, e já que um aquífero de grande potencial normalmente apresenta uma extensão superficial razoável, devem ser escolhidos locais para perfuração que não afetem áreas protegidas legalmente ou que devam ser preservadas devido a sua importância ambiental.

Deve ser identificada, também, a área de recarga do aquífero subterrâneo utilizado, para que sejam adotadas medidas de proteção, tanto do ponto de vista qualitativo como quantitativo.

Sob o aspecto qualitativo, devem ser evitados, nas áreas de recarga, usos que possam resultar na poluição da água subterrânea, como os depósitos de resíduos sólidos e líquidos no solo.

Quanto ao aspecto quantitativo, as áreas de recarga devem ter usos que não provoquem alterações significativas na infiltração da água no solo, garantindo-se o reabastecimento do aquífero.

No caso de captação em cursos d'água superficiais, será preciso atravessar a área de preservação permanente definida, legalmente, para as margens de todos os cursos d'água (Código Florestal e Resolução CONAMA 303), com exceção dos casos especiais em que seja possível aproveitar a estrutura de uma ponte existente para fixar tubulações e conjuntos de bombeamento.

Esse problema ocorrerá, também, nas captações de água em reservatórios artificiais, pois as mesmas deverão ocorrer na faixa de terra marginal ao manancial, considerada como de preservação permanente pela Resolução CONAMA 302.

Serviços públicos de saneamento estão entre os casos previstos na legislação em que se justifica a autorização, pelo órgão ambiental competente, para supressão de vegetação em áreas de preservação permanente.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Em qualquer situação, porém, deve-se procurar evitar atravessar locais onde essas áreas estejam inalteradas, buscando chegar ao manancial em terrenos já modificados, para minimizar os danos. Após a abertura da faixa de trabalho e instalação das tubulações, a cobertura vegetal deve ser recomposta o mais próximo possível da situação natural.

## 4.2 – Estações de Tratamento de Água

Os impactos ambientais de estações de tratamento de água (ETA) podem ocorrer durante a sua execução ou na fase de operação.

Na construção da ETA, há necessidade da realização de modificações no solo e na vegetação, tais como, acertos topográficos, desmatamentos, movimentos de terra, o que pode resultar em impactos, os quais, dependendo do porte da estação, podem ter maior significado, enumerando-se: alterações na paisagem, incremento da erosão do solo, impactos sobre a flora e fauna.

Durante o funcionamento da estação de tratamento, alguns possíveis problemas ambientais têm que ser considerados e que serão tratados mais especificamente no capítulo 9:

- destinação do lodo retido nos decantadores;
- consumo adicional de água para a lavagem dos filtros;
- destinação das águas de lavagem dos filtros;
- riscos de acidentes no manuseio dos produtos de desinfecção da água.

## 4.3. Adutoras

Nas obras de implantação de adutoras, ocorrem alterações no solo e na vegetação, como consequência de: desmatamentos; escavações; aterros; execução de vias temporárias ou permanentes de acesso; obras civis.

Os principais impactos que poderão resultar da implantação de uma adutora são:

- desmatamentos nos terrenos onde a adutora será executada;
- execução de vias temporárias de acesso, com desmatamentos, movimentos de terra, terraplanagem;
- erosão do solo e conseqüente assoreamento de corpos d'água;
- carreamento de materiais para os cursos d'água, provocando o assoreamento de recursos hídricos superficiais;
- possível necessidade de travessias de cursos d'água;
- no caso de adutoras não enterradas, as mesmas podem constituir barreiras, dificultando a interligação entre as áreas que ficam em cada lado do empreendimento;

Dependendo do traçado da adutora, podem ser atravessadas áreas como: locais de valor ecológico; unidades de conservação; áreas indígenas; áreas de patrimônio histórico ou arqueológico; trechos de encostas considerados, pelo Código Florestal ou pela Resolução CONAMA 303, como áreas de preservação permanente; locais de habitats naturais.

Nesses casos, a recomendação é evitar áreas de preservação permanente, buscando alternativas de traçado que prescindam de sua ocupação. Não sendo possível, deve ser caracterizada técnica e financeiramente essa impossibilidade e solicitada a autorização do órgão ambiental licenciador para a supressão da vegetação na área estritamente necessária, prevendo, também, sua reconstituição onde for possível.

Pode, também, ser necessária a remoção e o reassentamento da população situada na faixa de execução da adutora.



ETA Cariri - PB

Algumas medidas mitigadoras são recomendadas na implantação de adutoras: desmatamento restrito às áreas onde o mesmo for necessário; recuperação / reflorestamento dos terrenos utilizados como vias temporárias de acesso aos locais das obras; remoção do material excedente da escavação e destinação adequada para o mesmo; execução de barragens temporárias de retenção, para evitar o carreamento de solo para os corpos d'água; execução de travessias de cursos d'água de modo a não prejudicar o fluxo natural da água; execução de passagens para interligar terrenos divididos pela adutora; remoção da população da área – Plano de Reassentamento; faixa de servidão; faixa de isolamento ao longo da adutora; execução de cerca nos dois lados da faixa.

#### 4.4 – Reservatórios

Geralmente, os impactos negativos mais importantes associados à implantação de reservatórios de sistemas de abastecimento de água estão relacionados com a localização dessas obras. São, normalmente, questões a serem analisadas com cuidado, aquelas indicadas para a fase do Relatório de Identificação de Obras – RIO: áreas de valor ecológico; unidades de conservação; áreas indígenas; áreas de patrimônio histórico ou arqueológico; necessidade de reassentamento.

Em geral, ao longo do traçado das adutoras é conveniente a colocação de reservatórios ou caixas de passagem em locais de topografia elevada, para permitir uma diminuição das alturas manométricas de bombeamento e da potência (individual) dos conjuntos elevatórios, além do aproveitamento de trechos na adução por gravidade. Isso significa que não só existe uma vantagem técnica em localizar essas obras no cume ou na encosta de morros, mas que também será necessário alterar a vegetação e o solo para galgar a encosta com a faixa da adutora, além do próprio local das obras.

Dependendo da altura do morro e da inclinação de suas encostas, podem ser atingidas áreas de preservação permanente, conforme definição da legislação ambiental. A ocupação dessas áreas dependerá de autorização do órgão ambiental competente, uma vez caracterizada a utilidade pública do sistema, nos termos do Código Florestal (e suas alterações) e da Resolução CONAMA No. 303 / 2002.

Como destacado no caso do traçado de adutoras, a recomendação é evitar áreas de preservação permanente, buscando alternativas de localização que prescindam de sua ocupação. Não sendo possível, caracterizar técnica e financeiramente essa impossibilidade e solicitar a autorização do órgão ambiental licenciador para a supressão da vegetação na área estritamente necessária, prevendo, também, sua reconstituição onde for possível.

Conforme o estado de conservação do ambiente, além de ser uma área legalmente protegida, essas encostas e morros podem se constituir em áreas de habitas naturais, devendo ser avaliada essa condição e as medidas adequadas para minimizar e compensar sua alteração.

#### 4.5 - Estações de Bombeamento

As observações são semelhantes aos casos de reservatórios, acrescentando-se a possibilidade de produção de ruídos, que podem causar incômodos aos moradores próximos.

Grande parte desses impactos pode ser evitada e/ou minimizada por meio de uma boa seleção da localização do trajeto da adutora e das obras associadas – é melhor, quase sempre, escolher a faixa de domínio de uma rodovia já implantada - e pela adoção de técnicas adequadas de engenharia de projetos. Na etapa de implantação, a utilização de técnicas adequadas de construção também pode promover a mitigação de impactos inerentes a essa etapa.

Devem ser considerados, também, os resíduos típicos da operação e manutenção de equipamentos de bombeamento – óleos, graxas, lubrificantes, embalagens-, os quais devem ter uma destinação adequada.

#### INTRODUÇÃO

#### OBJETIVO

#### CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

#### IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

#### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

#### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

#### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

#### COMUNICAÇÃO SOCIAL

#### RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

#### A N E X O S

#### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



Reservatório Elevado - Padrão Central - BA



ETA Curral de Dentro - Sistema Águas Vermelhas - MG

## 5 - CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

A avaliação ambiental prévia dos efeitos de empreendimentos hídricos é uma parte importante no processo de concepção do sistema, de formulação e seleção de alternativas e de elaboração e detalhamento do projeto.

A avaliação da viabilidade ambiental, assim como da viabilidade técnica de um projeto hídrico, assume caráter de forte condicionante das alternativas a serem analisadas, podendo ocorrer, em muitos casos, a predominância dos critérios ambientais em relação aos critérios econômicos.

O fato de empreendimentos hídricos, em especial os destinados a abastecimento público de água, acarretarem, em geral, muitos benefícios ao bem-estar e à qualidade de vida das populações atendidas fez com que, durante muito tempo, eventuais impactos negativos sobre o ambiente natural fossem desconsiderados.

Com exceção do setor elétrico, cujo primeiro Manual de Estudos de Efeitos Ambientais data de 1986, os demais setores usuários de recursos hídricos praticamente preocupavam-se com a questão ambiental no estrito atendimento às exigências do processo de licenciamento ambiental.

Por isso, a maioria dos projetos não incorpora, na sua concepção, a variável ambiental, passando a adotá-la, de forma corretiva, quando da elaboração dos estudos (RCA, EIA/RIMA, etc.) necessários ao licenciamento ambiental.

Como os níveis de exigência dos órgãos ambientais estaduais e federal são diversos, os processos de licenciamento são tratados de forma e rigor diferentes, implicando que nem todos os projetos considerem adequadamente a componente ambiental.

Aliada à ausência de regras e procedimentos detalhados que minimizem os efeitos ambientais durante a implantação e operação dos empreendimentos, essa situação tem contribuído para uma série de problemas ambientais atualmente verificados.

### 5.1 – Seqüência dos Estudos e Projetos

O PROÁGUA Semi-Árido adotou a seguinte seqüência de elaboração dos estudos e projetos referentes a empreendimentos de infra-estrutura hídrica, que será a mesma utilizada neste Manual:

- Relatório de Identificação de Obras – RIO
- Relatório Técnico Preliminar - RTP
- Relatório Final de Viabilidade – RFV
- Projeto Básico - PB

As avaliações ambientais devem ser realizadas para cada uma dessas fases. Caso o projeto, por qualquer motivo, inicie-se em uma fase mais adiantada, a avaliação ambiental a ser feita deve cumprir também as recomendações da(s) fase(s) anterior(es).

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO  
IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA





Reservatório Piritiba - BA

Na Figura 5.1 apresentam-se as diversas fases da seqüência de estudos e projetos, com os aspectos ambientais a serem observados.

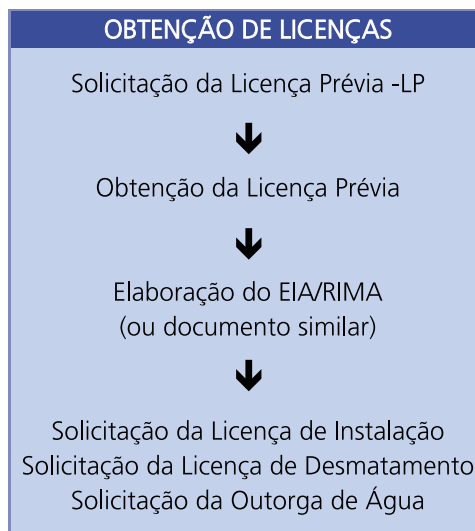
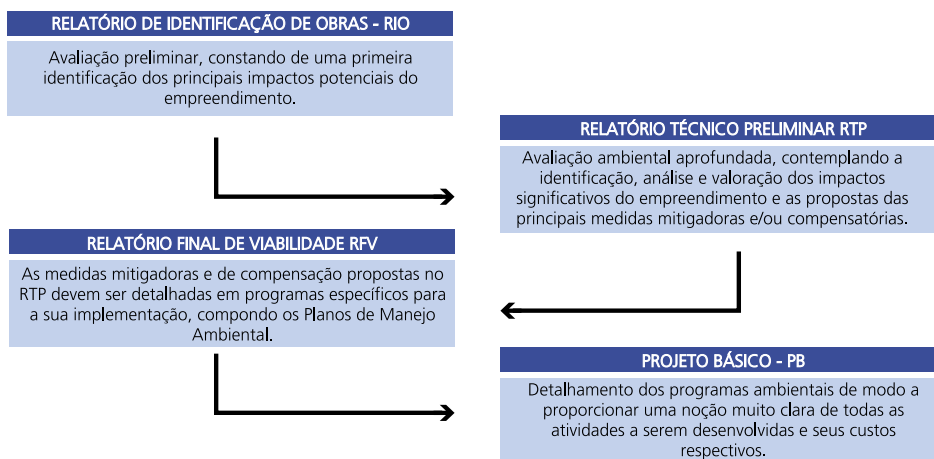


Figura 5.1 – Seqüência de Estudos e Projetos – Aspectos Ambientais

### 5.1.1 - Relatório de Identificação de Obras – RIO

Na fase de Identificação de Obras, a avaliação é preliminar, constando, basicamente, de uma primeira identificação dos principais impactos potenciais do empreendimento. Nessa fase, a avaliação ambiental está voltada para verificar a possível existência de graves problemas relacionados com o empreendimento proposto, que poderia descartá-lo ou exigir uma grande mudança.

Um exemplo: a exploração de recursos hídricos – e, portanto, a implantação de adutoras e outros componentes de sistemas de abastecimento de água – em terras indígenas depende de autorização do Congresso Nacional, por força da Constituição Brasileira. O processo para obtenção de uma autorização desse tipo é forçosamente lento, e quase sempre não se saberá, com algum grau de confiabilidade, se a mesma será obtida. Uma alternativa como essa pode não interessar ao empreendedor, se a demanda pelo uso da água necessitar ações urgentes.

Outro exemplo: a Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Nas Unidades de Proteção Integral, é praticamente impossível conseguir autorização para implantação de obras de um sistema de abastecimento de água. Portanto, uma vez identificada essa questão no RIO, devem ser buscadas alternativas para atender a demanda que seria suprida pelo sistema de abastecimento programado.

Outras interferências, com propriedades ou moradores, podem significar custos tão grandes – para se dar tratamento adequado às questões ambientais / sociais, que essa primeira avaliação pode ser suficiente para desestimular o empreendedor, levando-o a buscar outras alternativas, antes de prosseguir com os estudos e projetos de engenharia.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



Estação Elevatória - Sistema Estrela de Alagoas - AL

As questões a serem abordadas no RIO são:

- O empreendimento exigirá desapropriação e/ou reassentamento involuntário de famílias? Em que quantidade?
- O empreendimento afetará áreas ou populações indígenas?
- O empreendimento afetará unidades de conservação legalmente estabelecidas?
- O empreendimento afetará sítios considerados de patrimônio histórico, cultural ou arqueológico?
- O empreendimento afetará áreas de interesse ecológico?
- A retirada de água afetará fortemente o curso d'água ou outros usuários?
- Existem fontes poluidoras a montante que ameacem a qualidade das águas?
- O aquífero explorado tem potencial conhecido suficientemente grande?

Para sintetizar a avaliação feita nessa fase, deve-se apresentar a Ficha Resumo Ambiental Preliminar, de acordo com o modelo mostrado no Anexo IV.

### 5.1.2 - Relatório Técnico Preliminar - RTP

Ultrapassada a fase do RIO, quando terá ficado claro que o empreendimento não é inviável sob o aspecto ambiental, passa-se para o Relatório Técnico Preliminar – RTP.

Na fase de RTP, a avaliação ambiental é aprofundada, contemplando a identificação, análise e valoração dos impactos significativos do empreendimento e a identificação das principais medidas mitigadoras e/ou compensatórias.

Essa análise deve contemplar as diferentes alternativas técnicas que são concebidas nos estudos de engenharia, e deverá auxiliar ou mesmo condicionar a seleção da alternativa ou alternativas a serem desenvolvidas, em termos de viabilidade.

A análise ambiental deve ser interpretativa e conclusiva, abrangendo os aspectos a seguir relacionados.

<b>1 - Características Gerais do Empreendimento</b>	<b>1.1 - Descrição do projeto</b>
	1.2 - Justificativa técnica e de localização do barramento
<b>2 - Análise Ambiental da Bacia / Região</b>	
	<b>2.1 - Características socioeconômicas dos municípios da região</b>
	- Aspectos demográficos
	- IDH - Índice de Desenvolvimento Humano
	- Aspectos econômicos e sociais
	- Expectativa da população a ser beneficiada
	- Infra-estrutura
	<b>2.2 - Características do meio natural</b>
	- Aspectos geológicos e geomorfológicos
	- Solos
	- Recursos hídricos
	- Características climáticas
	- Vegetação / Flora
	- Fauna
	- Habitats naturais
<b>3 - Análise da Situação de Infra-estrutura de Saneamento Básico / Recursos Hídricos da Região</b>	
<b>4 - Instrumentos de Gestão e Controle Ambiental do Estado</b>	
<b>5 - Programas Governamentais na Região Relacionados com Saneamento e Recursos Hídricos</b>	
<b>6 - Capacidade Institucional do Órgão Gestor de Recursos Hídricos</b>	
<b>7 - Análise Ambiental do Empreendimento</b>	
	7.1 - Situação do licenciamento ambiental
	7.2 - Situação da outorga de recursos hídricos
	7.3 - Avaliação Ambiental da Intervenção / Impactos ambientais esperados
	7.3.1 - Alteração no regime hídrico
	7.3.2 - Interferência com os usos atuais e potenciais da água
	7.3.3 - Riscos de salinização e de eutrofização da água
	7.3.4 - Impactos sobre o meio natural
	7.3.4.1 - Área de inundação
	- Vegetação a ser inundada
	- Fauna a ser afetada
	- Áreas de habitats naturais críticos
	- Unidades de conservação afetadas
	7.3.4.2 - Área de influência a jusante
	7.3.5 - Impactos sobre o meio socioeconômico
	7.3.5.1 - Área de inundação
	- Propriedades a serem desapropriadas
	- Necessidade de reassentamento de famílias
	- Patrimônio histórico, cultural e arqueológico
	- Áreas ou população indígena afetadas
	- Ocorrência de doenças de veiculação hídrica
	- Atividades econômicas afetadas (meios de sobrevivência, jazidas minerais, atividades agrícolas e pecuárias)
	- Infra-estrutura a ser relocada
	7.3.5.2 - Área de influência regional
	- Alterações regionais induzidas
	- Faixa de proteção do reservatório
	- Melhoria das condições sanitárias
	- Melhoria das condições de vida
<b>8 - Medidas Mitigadoras e de Compensação Recomendadas</b>	
<b>9 - Programas de Acompanhamento e Monitoramento</b>	

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

A Ficha Resumo Ambiental - RTP, mostrada no Anexo IV, deve ser preenchida e constar do relatório.

Na fase de RTP - principalmente no caso de adutoras regionais, mas também no caso de adutoras que atendem a apenas um município - todas as comunidades situadas ao longo do traçado da adutora devem ser identificadas e o número de habitantes quantificado, registrando-se as principais fontes utilizadas para abastecimento de água, mesmo quando não sejam essas comunidades o objeto principal dos estudos, que justifiquem a proposta sob análise.

Nessa fase, não se deve descartar a possibilidade de atender a essas comunidades, seja com chafarizes (se a adutora principal for de água tratada), seja com ETAs compactas (caso a adutora seja de água bruta).

Embora do ponto de vista técnico seja comum a tendência de não considerar populações esparsas, sob o aspecto ambiental deve-se admitir como um impacto negativo a frustração de expectativas de um conjunto de famílias que vê uma adutora passando ao lado sem que elas sejam beneficiadas.

Somente na fase seguinte, a de viabilidade, será possível considerar de forma adequada os custos e benefícios nas diferentes alternativas de atendimento e evitar que se construa uma adutora atravessando uma comunidade carente de água, que não terá outro recurso melhor do que fazer perfurações clandestinas na tubulação que passará às suas portas.

### 5.1.3 - Relatório Final de Viabilidade - RFV

Nessa fase, as medidas mitigadoras e de compensação recomendadas no RTP devem ser detalhadas em programas específicos para a sua implantação (que comporão o Plano de Manejo Ambiental), o qual deve conter os objetivos e metas, a estratégia de ação, os organismos executores, a definição clara de responsabilidades, cronograma e custos.

Os custos das ações constantes do Plano de Manejo Ambiental devem, obrigatoriamente, ser incluídos no orçamento do projeto, como parte integrante dos custos de cada alternativa.

As principais medidas recomendadas devem configurar-se em programas específicos, de concepção geral, mas que permitam uma estimativa de custo com razoável precisão, para que possam integrar as análises de viabilidade econômica e financeira. Esses programas ambientais serão posteriormente detalhados, quando da elaboração do Projeto Básico do empreendimento.

É importante ressaltar que, pelos critérios do PROÁGUA e do Banco Mundial, a avaliação ambiental de um projeto que utiliza recursos hídricos provenientes de um barramento deve englobar também uma avaliação da situação ambiental do barramento existente ou em fase de implantação. Assim, um projeto de adutora cujo manancial seja um reservatório existente ou em implantação deve, além da avaliação ambiental inerente ao sistema de adução proposto, promover a avaliação ambiental da situação do reservatório existente e/ou em implantação, indicando as principais questões ambientais envolvidas e suas respectivas medidas / soluções, incluindo os mecanismos que possam assegurar sua implantação.

Portanto, nesses casos deve ser seguido o que preconizam as "Diretrizes Ambientais para Projeto e Construção de Barragens e Operação de Reservatórios".

Durante a elaboração do RFV, devem ser feitas consultas públicas e entrevistas com gestores municipais (prefeitos, vereadores), líderes comunitários, representantes de igrejas e moradores próximos do local das futuras obras. Esses contatos têm duplo objetivo: informar a população beneficiada e/ou afetada sobre a obra proposta; e recolher dessa população sugestões e subsídios que contribuam para o aperfeiçoamento do projeto e das medidas compensatórias e mitigadoras. Devem participar desses contatos tanto técnicos da consultora que elabora os estudos quanto, principalmente, técnicos do PROÁGUA Semi-Árido.

No Anexo IV encontra-se a ficha a ser preenchida na fase do Relatório Final de Viabilidade.

### 5.1.4 – Projeto Básico - PB

As medidas ambientais que compõem o Projeto Básico constituem os programas ambientais, os quais devem ser detalhados de modo a fornecer uma noção muito clara de todas as atividades a serem desenvolvidas e seus custos respectivos.

Deve ser considerado que o Projeto Básico é, legalmente (Lei 8.666/93 e alterações posteriores), o conjunto de documentos que permitirá a licitação das obras, com base em um orçamento detalhado.

Uma vez que as medidas ambientais são consideradas parte integrante das obras, devem também integrar o Projeto Básico. Para que fique bem fundamentada a exigência dessas medidas, deve ser reproduzida no PB uma síntese das análises ambientais efetuadas nos estudos anteriores que conduziram à formulação e adoção dos programas ambientais que retratarão a adoção de todas as medidas preconizadas.

No item 5.2 são discutidas as principais avaliações a serem realizadas para os diversos impactos ambientais de sistemas de captação, adução e tratamento de água.

Considerando, por outro lado, que os projetos, ao incorporarem na sua concepção a variável ambiental, podem, além da investigação de impactos, passar a adotar alguns critérios de análise de alternativas e configuração do empreendimento de forma a promover uma seleção ambientalmente mais adequada, é apresentada, também, uma pequena discussão sobre alguns desses critérios.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



Sifão Umbranas - CE

### 5.1.5 – Licenças Ambientais e Outorga

Após a conclusão do RTP e, antes de dar início ao RFV, deve ser solicitada ao órgão competente, estadual ou federal, a Licença Prévia - LP.

O órgão responsável pela concessão da licença prévia expedirá orientações e um termo de referência especificando os estudos ambientais necessários ao processo de licenciamento.

Cumpridos os requisitos para obtenção da LP, estarão também sendo definidas as medidas ambientais mitigadoras e compensatórias exigidas pelo órgão ambiental, que podem, eventualmente, ser diferentes daquelas definidas no RTP.

Todas as exigências têm que ser atendidas, e seus custos incorporados ao custo total do projeto, para efeito das análises de viabilidade econômica e financeira.

Nessa fase, será elaborado o documento de avaliação de impactos ambientais do empreendimento, o qual, a critério do órgão de controle ambiental, constará do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) ou de outro documento equivalente (Relatório de Controle Ambiental – RCA, por exemplo).

Obtida a LP, e cumpridas as condicionantes fixadas pelo órgão responsável pela sua expedição, solicita-se a Licença de Instalação - LI, junto ao mesmo órgão.

Nessa ocasião será também solicitada a Licença para Desmatamento.

É feita também a solicitação da outorga de direito de uso da água, junto ao órgão estadual gestor dos recursos hídricos, caso o manancial seja um rio de domínio do Estado, ou junto à ANA – Agência Nacional de Águas, caso o rio seja de domínio da União. Nos casos em que a fonte seja um reservatório implantado em rio estadual, mas com recursos financeiros da União, a outorga deve ser solicitada à ANA.



Chafariz - Sistema Adutor Cariri - PB

Deve ser ressaltado que, mesmo para empreendimentos existentes anteriormente à publicação da Lei no. 9.433/97, a outorga é obrigatória. A obrigatoriedade da outorga de direito de uso para derivação de águas públicas está estabelecida desde a edição do Código de Águas, em 1934 (artigo 43), e todas as águas são consideradas públicas, a partir da Constituição de 1988.

Para empreendimentos de abastecimento público, a autoridade outorgante, no caso de rios federais, era o antigo DNAEE – Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica. Hoje, é a ANA – Agência Nacional de Águas, por força da Lei 9.984/2000. Um empreendimento que derivou águas públicas sem concessão administrativa expedida pelo DNAEE, antes da Lei 9.984, ou pela ANA, depois disso, permanece irregular, até que obtenha a outorga.

Na fase de Projeto Básico, quando o traçado definitivo da adutora estará sendo consolidado, no caso de haver necessidade de atravessar rodovias ou usar sua faixa de domínio, devem ser consultados os respectivos órgãos responsáveis, ou seja, os Departamentos Estaduais de Estrada de Rodagem ou o DNIT – Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, dependendo do caso.

## 5.2 – Principais Avaliações e Ações Ambientais

### 5.2.1. – Expectativas da população e ações de comunicação social

Um projeto de captação, tratamento e adução de água começa a causar impactos durante a realização dos estudos e levantamentos de campo, quando a população da sua área de influência toma conhecimento do empreendimento.

Com o início dos trabalhos de campo, geram-se expectativas na população da área, com reações diferentes das pessoas: alguns têm expectativa positiva, pois acreditam que o projeto proporcionará a disponibilização de água para o atendimento de suas necessidades; outros se preocupam, pois acham que o empreendimento poderá resultar na necessidade de remoção da população para outro local; muitos têm dúvidas sobre como será o processo de indenização e temem não receber o valor justo de suas terras e benfeitorias; alguns moradores preocupam-se com o que farão após serem removidos para outros locais.

É indispensável, nessa etapa do projeto, o desenvolvimento de ações junto à comunidade da área, através de atividades de comunicação social, com a prestação de informações sobre o empreendimento, constando de: dados do projeto; área a ser afetada; quais as providências que serão adotadas para indenização das propriedades; como se processará o reassentamento da população; benefícios sociais e econômicos que resultarão do empreendimento; possíveis impactos ambientais do empreendimento; utilização futura, pela população, do sistema adutor de água; orientações sobre como a população pode colaborar com as obras e após a execução das mesmas; outras informações de interesse da comunidade.

A população deve ser ouvida sobre seus anseios e necessidades, e incentivada a apresentar sugestões de medidas a serem adotadas durante a execução da obra e na sua utilização.

Nessa fase deverão ser iniciadas as ações de comunicação social, que se desenvolverão por todas as etapas de implantação do empreendimento – do projeto à construção. Essas ações estão detalhadas no item 8.

Exemplificação de avaliações a serem feitas:

No RIO: avaliação preliminar das expectativas da comunidade (e possíveis reações) quanto ao empreendimento, feita a partir dos primeiros contatos com a mesma.

No RTP: levantamento de informações detalhadas sobre as expectativas da população.

No RFV: elaboração do programa de comunicação social, com estimativa de custos, que deverá se iniciar na fase de estudos e projetos.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



No PB: detalhamento do programa de comunicação social e inclusão no orçamento global.

## 5.2.2 – Reassentamento involuntário da população

A mudança involuntária de uma família para um novo local pode acarretar custos sociais que vão além dos custos financeiros com o pagamento de transporte, impostos e outros gastos que antes não faziam parte de suas despesas. São os custos associados à desestruturação de laços de vizinhança.

O ato de retirar uma comunidade, ou parte dela, de seu habitat físico e social pode acarretar aspectos negativos que não têm “solução ótima”. Porém, na medida do possível, deve-se tentar oferecer condições para a reconstrução desse habitat. O remanejamento deve significar uma melhoria da qualidade de vida da população reassentada, já que a população remanescente será, provavelmente, beneficiada pelas obras a serem executadas.

Deve ser de responsabilidade do empreendedor a condução do processo de reassentamento, considerando-se que, em geral, tratam-se de populações de baixa renda, com muito pouca mobilidade social e sem quase nenhum poder de negociação.

Nos projetos que envolvam a necessidade de reassentamento, os respectivos programas ambientais devem garantir, no mínimo, o restabelecimento das condições de vida anteriormente existentes, buscando, sempre que possível, melhorar o padrão de vida das famílias afetadas.

Os projetos devem ter como princípios básicos:

- Evitar o reassentamento de populações. Devem ser sempre analisadas alternativas que possam evitar a necessidade de reassentamento, buscando, quando não for possível, encontrar formas de reduzir o número de reassentamentos necessários.
- Definição da população afetada. A política de reassentamento deve atingir todas as famílias que ocuparem a área necessária à execução dos projetos, independente da titulação que possuam.
- Participação da população afetada. A população a ser reassentada deverá participar de todas as decisões relacionadas com a relocação, desde o início do planejamento, até sua execução, devendo, inclusive, monitorar a implementação das ações referentes ao reassentamento.
- Planejamento do reassentamento. Sempre que for necessário o reassentamento de populações, os projetos deverão conter um plano de reassentamento que será parte integrante dos seus custos.
- Internalização de custos. Os custos do reassentamento deverão ser assumidos integralmente pelo empreendedor. Esses custos deverão ser estabelecidos durante a concepção e formatação do projeto de intervenção e incorporados ao custo total do projeto.
- Manutenção ou melhoria das condições da população. Deverão ser avaliadas as fontes de renda atuais e as alternativas possíveis na situação futura, para que não haja degradação das condições de vida dos reassentados.
- Critérios de vulnerabilidade. Devem merecer especial atenção, nos processos de reassentamentos involuntários, aqueles grupos que, por suas características, sejam considerados vulneráveis. Os esforços devem concentrar-se nos seguintes grupos:
  - habitantes de favelas ou de zonas de risco nas áreas urbanas;
  - famílias que vivem do produto de pequenos negócios;
  - lares humildes sem pai de família;
  - pequenos camponeses com economia de subsistência;

- população em risco de marginalização;
- população analfabeta, minorias étnicas e anciões;
- em geral, todos aqueles grupos de população com risco de empobrecimento e de marginalização da sociedade.

Na elaboração do Plano de Relocação e Reassentamento Involuntário da População, devem ser seguidas as recomendações constantes do Manual Operativo do PROÁGUA.

Para evitar problemas já ocorridos em outras obras, recomenda-se que a execução dos serviços só seja iniciada após a concretização das medidas previstas e acordadas no Plano de Reassentamento.

Exemplificação de avaliações a serem feitas:

No RIO – identificação e quantificação (estimativa) das áreas e das populações a serem afetadas;

No RTP – estudos específicos, com elaboração de cadastro, Programa de Desapropriação e Plano de Reassentamento;

No RFV – custos correspondentes às medidas formuladas e acordadas nos programas de desapropriação e reassentamento;

No PB – detalhamento do programa de desapropriação e do projeto básico de reassentamento, com todos seus projetos associados, e inclusão no orçamento global.

### 5.2.3 – Alteração no Regime Hídrico

Em condições hidrológicas naturais, praticamente todos os rios do semi-árido apresentam regime de intermitência, sujeito a uma forte sazonalidade. Importantes exceções são os rios São Francisco e Parnaíba, além de outros de menor porte, próximos do litoral.

Na maior parte dos casos, os mananciais de sistemas de abastecimento no semi-árido serão esses dois grandes rios citados, ou reservatórios de regularização, ou, ainda, rios perenizados.

No caso de serem utilizados rios perenes ou perenizados, a alteração no regime hídrico, provocada pelo sistema de abastecimento proposto, tem uma avaliação numérica direta: a retirada significará uma certa porcentagem da vazão mínima, e outra porcentagem da vazão média. Esses números (%) e o conhecimento de eventuais outros usuários do mesmo manancial permitirão especificar o grau de alteração provocado.

Uma situação peculiar ocorre no caso de retiradas em rios próximos do litoral, quando será preciso avaliar a interferência das diminuições de vazão sobre eventuais manguezais existentes e nos estuários.

Exemplificação de avaliações a serem feitas:

No RIO – identificar a possibilidade de manguezais e estuários serem afetados;

No RTP – estudos específicos, com a colaboração de especialistas, sobre afetação de mangues e matas ciliares, perdas de áreas sazonalmente fertilizadas, alteração na capacidade de autodepuração, aumento de produção e garantia de abastecimento, etc;

No RFV – avaliação de custos e benefícios econômicos correspondentes.

No PB – detalhamento do programa de monitoramento e das medidas compensatórias (caso ocorram) e inclusão no orçamento global.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO  
IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

#### 5.2.4 - Interferências em outros usos da água

No mesmo manancial, ou em curso d'água que recebe a contribuição desse, a jusante, outros usos atuais e potenciais da água podem sofrer interferência, em função da retirada de água promovida pelo sistema adutor.

Deve-se, portanto, caracterizar a região de influência de jusante e avaliar os usos atuais e previstos, considerando, principalmente, os relativos a abastecimento de água e irrigação.

Para os sistemas de abastecimento e irrigação, essa avaliação deve compreender tanto o sistema físico de captação existente quanto a vazão captada, a demanda atual e a demanda futura.

Se não existir barragem de regularização no futuro manancial, a contabilidade deve ser feita com base nas vazões mínimas Q<sub>7,10</sub> – vazão mínima média de sete dias consecutivos com período de retorno de 10 anos.

Para as captações em reservatórios existentes, devem ser considerados os usos já existentes do manancial e as modificações nesses consumos, que poderão ocorrer com a introdução dessa nova retirada de água.

Nos estados onde já estiver em vigor a instituição da outorga, as condições das outorgas existentes devem ser consideradas.

Exemplificação de avaliações a serem feitas:

No RIO – identificação de algum uso significativo, como uma tomada d'água para abastecimento humano, que deixará de operar em decorrência do projeto;

No RTP – estudos específicos, com verificação de campo completa e análise de planos de governo para a região afetada;

No RFV – avaliação dos benefícios econômicos do projeto e dos custos correspondentes às necessárias medidas compensatórias;

No PB – detalhamento das medidas compensatórias (caso ocorram) e inclusão no orçamento global.

#### 5.2.5 - Interferências em barramentos a jusante

No caso de existirem reservatórios a jusante da captação proposta, ou estarem planejadas barragens, deve ser avaliada quantitativamente e qualitativamente a provável interferência da diminuição das vazões disponíveis no curso d'água, sobre esses reservatórios.

A avaliação quantitativa mais comum é feita por meio do balanço hídrico do reservatório. O balanço para o reservatório existente ou projetado, considerando a captação proposta, deve ser feito retirando-se da série natural do curso d'água as vazões a serem captadas.

Exemplificação de avaliações a serem feitas:

No RIO – identificação da existência da possível interferência;

No RTP – estudos específicos de balanço hídrico do(s) reservatório(s) a jusante, no rio alterado ou em toda a bacia; avaliação da alteração hídrica na possível tendência à salinização e à eutrofização;

No RFV – avaliação dos custos correspondentes a cada alternativa.

No PB – detalhamento do programa de monitoramento e das medidas operacionais indicadas e inclusão no orçamento global.

## 5.2.6 – Interferências em áreas de interesse ecológico e em unidades de conservação

O objetivo deste componente do estudo é avaliar as possíveis interferências do empreendimento em áreas com características especiais de fauna e de flora e a compatibilidade do mesmo com locais definidos como Unidade de Conservação.

Deve-se, sempre, evitar alternativas que causem impactos significativos em áreas naturais de grande valor ecológico ou que interfiram em Unidades de Conservação. No caso de a intervenção acarretar impactos potenciais nesses locais, deve ser realizada uma avaliação ambiental específica.

Esse estudo deve incluir, pelo menos:

- a caracterização das fitofisionomias a serem alteradas, especificando sua importância ecológica, local e regional;
- a avaliação das possíveis perdas de habitats para a fauna terrestre, aquática e alada;
- a proposição das possíveis medidas atenuadoras (mitigadoras ou compensatórias);
- uma conclusão a respeito da viabilidade ambiental da intervenção em face dos impactos potenciais na(s) área(s) de interesse ambiental em questão;
- os entendimentos mantidos com a instituição responsável pela UC, se for o caso, ou com o órgão ambiental estadual ou federal responsável.

Deve-se considerar o estabelecido na Resolução CONAMA 002/96 e na Lei no. 9.985/2000 (Lei do Sistema Nacional de Unidade de Conservação – SNUC), as quais estabelecem que, para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, no licenciamento ambiental de obras de significativo impacto ambiental, a critério do órgão licenciador, deverá ser destinado, no mínimo, 0,5% (meio por cento) do custo total das obras para utilização no ressarcimento ou compensação desses danos.

O empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidades de conservação do grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto na Lei no. 9.985/2000. Nessa situação, deve-se propor, para análise da entidade ambiental responsável, alternativas de implantação de novas Unidades de Conservação ou fortalecimento de Unidades de Conservação existentes.

Exemplificação de avaliações a serem feitas:

No RIO – identificação e quantificação (estimativa) das áreas naturais e unidades de conservação a serem afetadas;

No RTP – estudos específicos, com o conteúdo mínimo citado anteriormente;

No RFV – custos correspondentes às medidas mitigadoras formuladas e custos correspondentes à aplicação da Lei 9.985/2000;

No PB – detalhamento do programa de compensação ambiental, negociado com o órgão licenciador, e inclusão no orçamento global.

## 5.2.7 - Áreas de patrimônio histórico, cultural ou arqueológico

Assim como as áreas tombadas pelo Patrimônio Histórico, os sítios arqueológicos, paleontológicos e espeleológicos são considerados patrimônio da União, pela Constituição do Brasil, sendo dever do Estado a sua proteção.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Alguns instrumentos legais tratam dessa proteção, tais como: art. 20 da Constituição Federal; Lei 3.924/61; Resolução CONAMA No 01/86; Portaria IPHAN No 07, de 1/12/1988, entre outros.

Os empreendimentos, nas fases de concepção, implantação e operação, devem apresentar avaliações e soluções referentes às interferências no patrimônio histórico e cultural, inclusive com consulta aos organismos federais e estaduais responsáveis.

No caso de sítios arqueológicos, paleontológicos e espeleológicos, os estudos ambientais devem apresentar indicação da sua possibilidade de ocorrência e, caso positivo, apresentar programa específico de identificação e resgate do patrimônio, envolvendo todas as intervenções físicas. Deve-se prever, também, a implementação, durante a fase de construção, de programa de resgate e de salvamento ao acaso.

Exemplificações de avaliações a serem feitas:

No RIO – identificação e quantificação (estimativa) dos sítios de interesse que poderão ser afetados (consultas a especialistas locais, relatórios do IPHAN e ONGs);

No RTP – estudos específicos, realizados por consultor habilitado, incluindo consulta ao IPHAN e a pesquisadores especialistas, e formulação do programa de resgate e de salvamento ao acaso;

No RFV – custos correspondentes às medidas formuladas.

No PB – detalhamento do programa de resgate e de salvamento ao acaso e inclusão no orçamento global.

## 5.2.8 - Áreas indígenas

Deve-se evitar, sempre que possível, a localização de empreendimentos que alcancem as áreas indígenas. Na sua impossibilidade, deve ser realizada uma avaliação das interferências que poderão ocorrer e a elaboração de um Plano de Desenvolvimento Indígena, contemplando medidas mitigadoras e/ou compensatórias necessárias, tais como:

- pesquisa junto aos grupos indígenas, que identifique seus anseios e contribua para sua participação em todas as etapas do processo;
- demarcação e regularização fundiária da área;
- definição de necessidades básicas, tais como: infra-estrutura de saúde, educação, saneamento, insumos para atividades produtivas, entre outras.

Ressalte-se que, de acordo com a Constituição Federal, a exploração de recursos hídricos em terras indígenas depende de autorização do Congresso Nacional.

O PROÁGUA conta com Termo de Referência padrão para concepção e elaboração de Plano de Desenvolvimento Indígena. Esse plano deve ser negociado com a população indígena e a FUNAI, sendo pré-requisito para a inclusão dos projetos que apresentem situação onde o mesmo se aplique.

Exemplificação de avaliações a serem feitas:

No RIO – identificação de possíveis áreas a serem afetadas (consulta a relatórios da FUNAI e de ONGs que trabalham com populações indígenas, como o Instituto Sócio-Ambiental);

No RTP – consulta à FUNAI e, dependendo de sua anuência, realização de estudos específicos, por consultor habilitado, incluindo formulação preliminar do conteúdo do Plano de Desenvolvimento Indígena;

No RFV – custos correspondentes às medidas formuladas no Plano;

No PB – detalhamento dos projetos que integrarão o Plano de Desenvolvimento Indígena e inclusão no orçamento global.

### 5.2.9 – Perdas de Meios de Sobrevivência

A implantação das obras pode provocar a perda de meios de sobrevivência da população que se utiliza de recursos existentes na área a ser ocupada.

Essa população tanto pode habitar a área como somente fazer uso dos recursos ali existentes. Os principais meios são, geralmente: recursos pesqueiros, recursos florestais, terras para agropecuária, recursos minerais, caça, entre outros.

Portanto, o projeto das unidades do sistema, assim como o estudo ambiental, deve avaliar essa perda, a dependência da população, a disponibilidade de outros recursos similares próximos à área e, se o impacto for significativo, indicar as medidas compensatórias.

No caso de adutoras não enterradas ou em canais, as mesmas podem constituir barreiras, dificultando a interligação entre as áreas que ficam em cada lado do empreendimento. Nessas situações, devem ser previstas soluções que proporcionem ligações entre os terrenos divididos pela adutora, ao longo da mesma, de forma a minimizar os impactos sobre as atividades desenvolvidas no local.

Exemplificação das avaliações a serem feitas:

No RIO – identificação de possíveis áreas importantes para populações locais, que seriam afetadas ou perdidas, tais como jazidas minerais, áreas de extrativismo vegetal, locais de pesca, áreas de uso agropecuário.

No RTP – quantificação das possíveis perdas, formulação e discussão com a comunidade sobre as medidas compensatórias;

No RFV – custos correspondentes às medidas formuladas.

No PB – detalhamento das medidas compensatórias e inclusão no orçamento global.

#### INTRODUÇÃO

#### OBJETIVO

#### CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

#### IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

#### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

#### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

#### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

#### COMUNICAÇÃO SOCIAL

#### RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

#### A N E X O S

#### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



Sistema Adutor do Garrincho - PI

## 6 – CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

Com o objetivo de assegurar a implantação adequada das medidas ambientais previstas nos estudos, e também garantir uma correta abordagem das questões ambientais que geralmente surgem durante a execução das obras, alguns cuidados especiais devem ser adotados quando da contratação das mesmas.

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 que:

- 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 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 empresa responsável pela supervisão;
- antes de serem iniciadas as obras, deve ser elaborado o Plano de Manejo Ambiental da Construção, a ser sistematicamente revisado e atualizado.

O tamanho da equipe ambiental dependerá do porte do empreendimento e da complexidade ambiental esperada para sua implantação. Poderá ser apenas um profissional especializado ou uma completa equipe multidisciplinar, a ser avaliada em cada caso. De qualquer forma, será essa equipe a responsável por garantir o atendimento aos critérios ambientais, tanto dos órgãos de licenciamento quanto dos agentes financiadores.

### 6.1 - Principais Impactos Ambientais Durante a Construção

O Estudo de Impacto Ambiental (ou documento equivalente), elaborado para o licenciamento ambiental, e os estudos realizados durante o RIO, RTP, RFV e PB, deverão ter identificado os impactos negativos do empreendimento, em todas as suas etapas de implantação.

De um modo geral, espera-se que, na fase de construção, os principais impactos que poderão ocorrer são os listados a seguir.

#### No 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 de sedimentos e assoreamento de cursos d'água.

#### No meio biológico

- Alteração ou eliminação da vegetação existente.
- Aumento da caça predatória.
- Mudanças nos habitats e hábitos da fauna.

#### No meio antrópico

- Mudanças na vida diária da população residente próximo da obra.
- Exposição da população ao risco de acidentes.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



- 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.

Estes e outros impactos ambientais deverão ser identificados para que sejam propostas medidas de controle, as quais comporão o Plano de Manejo Ambiental da Construção.

## 6.2 – Plano de Manejo Ambiental da Construção – PMAC

### 6.2.1 – Objetivo

O principal objetivo do Plano de Manejo Ambiental da Construção - PMAC 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.

### 6.2.2 - Características do PMAC

O Plano de Manejo Ambiental da Construção – PMAC 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.

O PMAC deve ser formulado, inicialmente, em forma de diretrizes, elaboradas pelo contratante na fase de licitação, e, posteriormente, como plano detalhado de trabalho, a ser desenvolvido pelo licitante vencedor, juntamente com o plano de trabalho (plano de execução da obra) tradicionalmente preparado pelas construtoras.

Deve ser estruturado de forma a abranger os principais aspectos gerenciais e técnicos relativos à implantação da adutora 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 documento.

- Estrutura funcional para o PMAC
- Matriz de atribuições e responsabilidades;
- Planejamento ambiental da construção
- Planos de Controle Ambiental

### 6.2.3 – Estrutura funcional para o PMAC

#### Equipe do empreendedor

A gestão ambiental do empreendimento deve ser feita por um Gerente ou Assessor Ambiental, especializado em meio ambiente, o qual, se necessário, deverá contar com o auxílio de outros profissionais.

Esse profissional será responsável por garantir que todos os requisitos previstos nos contratos com as construtoras, nos estudos de impacto e de controle ambiental (EIA, RCA), na legislação e nas normas nacionais e estaduais, além dos regulamentos dos financiadores, sejam cumpridos. Ele deve, também, cuidar dos questionamentos da sociedade civil, incluindo as Organizações Não-Governamentais – ONGs e outras partes interessadas nas obras, e dos programas ambientais do empreendimento.

## Equipe da empresa construtora

As construtoras deverão possuir uma equipe composta por um responsável pela coordenação das atividades de proteção ambiental e, se preciso, de fiscais para as atividades de campo.

## Equipe da empresa de supervisão

A empresa contratada para efetuar a supervisão das obras deverá ter também uma equipe (ou profissional) responsável pelo acompanhamento do cumprimento dos requisitos ambientais que constam do contrato de execução das obras.

## Equipe da empresa de operação

Na fase final da construção, quando se inicia a operação, a gestão ambiental do empreendimento passará a ser de responsabilidade da instituição operadora.

Na fase de projetos, especificamente do RFV, o PROÁGUA – ou o Estado executor - deverá ter elaborado o Plano de Administração, Operação e Manutenção do sistema. A equipe da operadora deve ter a capacitação adequada não só para a administração técnica e financeira do sistema, mas também para o cumprimento dos requisitos ambientais estabelecidos nas fases de projeto e licenciamento.

## Atribuições e Responsabilidades

O Quadro 6.1 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.



Sistema Integrado da Adutora do Agreste - SE

## INTRODUÇÃO

### OBJETIVO

### CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

### IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

### COMUNICAÇÃO SOCIAL

### RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

### A N E X O S

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Quadro 6.1 – Atribuições e Responsabilidades Ambientais na Etapa de Obras

Item	Atribuição	Responsabilidade		
		Empreendedor	Construtora	Supervisora
1	Formular o PMAC - Plano de Manejo Ambiental da Construção:			
	1.1 Definir diretrizes ambientais gerais para a execução das obras (nos documentos de licitação)	X		
	1.2 Elaborar o planejamento de execução das obras		X	
	1.3 Detalhar as diretrizes ambientais específicas e formular o planejamento ambiental da construção		X	
	1.4 Detalhar os diversos planos de controle ambiental		X	
	1.5 Participar do planejamento da obra	X		X
2	Cumprir os condicionantes e as recomendações do PMAC		X	
3	Garantir cumprimento do PMAC, realizando inspeções periódicas	X		X
4	Conhecer requisitos ambientais previstos no RTP, RFV, EIA, Projeto Básico e Licenças Prévia e de Instalação	X	X	X
5	Coordenar convênios com instituições científicas e contratos de consultoria em meio ambiente	X		
6	Garantir o cumprimento das exigências ambientais, inclusive programas previstos no RFV e EIA	X		X
7	Orientar os envolvidos nas obras em condicionantes e técnicas de proteção ambiental	X	X	X
8	Elaborar Relatório Fotográfico das áreas a serem alteradas antes, durante e depois das obras			X
9	Elaborar Relatórios Ambientais mensais		X	X
10	Analisar e aprovar Relatórios Ambientais mensais		X	
11	Manter registros (fotos, vídeos, atas, relatórios) das inspeções e auditorias	X		X
12	Garantir que todas as licenças e autorizações ambientais necessárias à execução dos serviços estejam disponíveis	X		
13	Garantir que inspeções e auditorias ambientais sejam realizadas	X		
14	Divulgar os resultados das inspeções ambientais	X		
15	Propor ações preventivas e corretivas, referentes às não-conformidades ambientais	X	X	X
16	Comunicar ao empreendedor a eventual descoberta de material arqueológico ou jazida mineral			X
17	Comunicar ao IPHAN a eventual ocorrência de sítios arqueológicos		X	
18	Comunicar ao Departamento Nacional de Pesquisa Mineral - DNPM a eventual ocorrência de jazidas minerais não cadastradas		X	

## 6.2.4- Planejamento ambiental da construção

O planejamento de ações de caráter ambiental para as obras, de um modo geral, deve ser composto por todas as diretrizes que norteiem a minimização dos impactos ambientais negativos pré-identificados, e deve ter como característica principal a análise prévia do dia-a-dia das obras.

Esse planejamento deve ser elaborado semanalmente. A reunião semanal para o planejamento de ações de caráter ambiental deve ter como pauta, em geral:

- a apresentação, pela construtora, do planejamento da construção para as duas semanas seguintes, de forma global;
- a apresentação, pela construtora, dos serviços a serem executados na semana seguinte, de forma detalhada;
- a discussão, entre os responsáveis ambientais do empreendedor, da construtora e da supervisora, sobre os aspectos ambientais relevantes relacionados ao planejamento da construção, para as duas semanas seguintes;
- a discussão dos aspectos ambientais relevantes relacionados aos serviços a serem executados na semana 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, do empreendedor e da supervisora ambiental;
- a discussão das eventuais não-conformidades observadas na semana anterior, a cobrança das medidas tomadas para saná-las e a eventual determinação de outras providências a serem adotadas;
- 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 semanal, 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 permite ao Gerenciamento Ambiental estar sempre à frente das atividades da construção, podendo, dessa forma, atuar preventivamente na conservação do meio ambiente.

### 6.2.4.1 - Problemas típicos a serem tratados

A implantação de um sistema adutor e das obras associadas envolve uma seqüência de atividades no campo que, dependendo da natureza do terreno e da cobertura vegetal existente, pode ter impactos variáveis sobre o meio ambiente.

De uma maneira geral, as atividades características dessa implantação, consideradas convencionais, são:

- desmatamento da faixa de obras;
- abertura da vala;
- transporte e manuseio de tubos;
- colocação dos tubos;
- reaterro e cobertura da vala;
- recuperação e limpeza da faixa de obras;
- execução de outras obras integrantes do sistema adutor.

Essas atividades devem ser objeto de cuidados normais no que se refere ao meio ambiente, reservando-se um tratamento especial para as mesmas quando relacionadas a regiões especiais, tais como: travessias de cursos d'água; cruzamentos de rodovias e ferrovias; áreas urbanas; outras.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

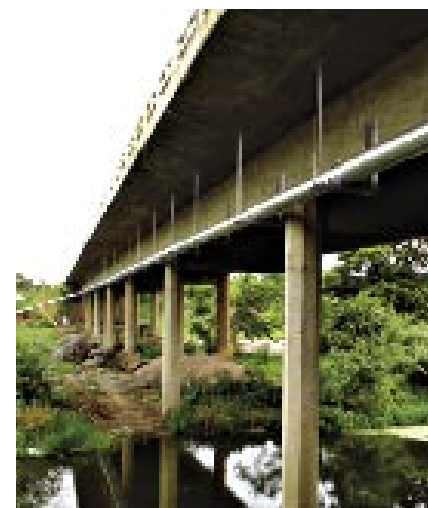
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



Travessia sobre curso d'água - PB



Rede Coletora - Lagoa de São José - PE

Ressalta-se que uma das principais preocupações de ordem ambiental, nas atividades de construção, é o controle de erosão e a contenção de sedimentos oriundos das escavações, em especial, para evitar a ocorrência de transporte de sedimentos e assoreamento em corpos d'água. Outros cuidados ambientais ligados a atividades convencionais de construção devem ser dedicados aos canteiros de obras, estradas de serviço.

Os Anexos I a III apresentam um conjunto de especificações ambientais para a construção de sistemas adutores, abordando os aspectos mais comuns de obras desse tipo.

#### 6.2.4.2 - Problemas especiais a serem tratados

Procedimentos especiais na implantação de sistemas adutoras, com ênfase nos aspectos ambientais a eles relacionados, devem ser aplicados aos trechos do traçado das adutoras em áreas que, pela sua natureza, são consideradas sensíveis, tais como:

- áreas urbanas;
- cruzamentos de rodovias e ferrovias;
- travessias de cursos d'água;
- áreas agrícolas;
- áreas de argila expansiva;
- áreas onde é requerido o uso de explosivos.

#### Áreas urbanas

Em áreas urbanas, a presença da população obriga a que os procedimentos construtivos sejam precedidos por um planejamento detalhado, visando minimizar os transtornos às pessoas, evitar ou minimizar o uso das propriedades privadas e 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.

A Prefeitura e as secretarias de infra-estrutura urbana e de meio ambiente (ou instituições similares) devem ser comunicadas antes do início de qualquer intervenção física na área urbana, para participar da definição das medidas a serem adotadas, inclusive horários permitidos para as diferentes atividades da obra.

Durante a construção, as vias de tráfego e os acessos às residências devem ser mantidos, exceto por períodos curtos necessários ao assentamento das tubulações.

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 ampla sinalização visual diurna e noturna é indispensável para a segurança das populações residentes.

Ações de comunicação social, tais como distribuição de folhetos com orientações 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 relação 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 alteração só será efetuada na presença de equipes de emergência das concessionárias.

A poeira resultante das atividades deve ser controlada, utilizando-se aspersão de água por caminhões-pipa.

## Cruzamentos de 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 pelo empreendedor, tais projetos devem ser submetidos à aprovação dos órgãos gestores dos serviços, tais como DER, DNIT, RFFSA e empresas concessionárias dos serviços.

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

- os cruzamentos devem ser, preferencialmente, transversais às vias;
- as escavações ou perfurações serão 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.

Onde não for possível a escavação a céu aberto, devem ser adotados métodos chamados não-destrutivos, como a utilização de “tubo camisa”, um revestimento metálico colocado previamente à tubulação a ser instalada, servindo de proteção e guia para a passagem. Consiste na perfuração do terreno e colocação de um tubo de maior diâmetro, onde será inserida a tubulação.

É comum e desejável, para minimizar alterações no ambiente, que as adutoras sejam locadas na faixa de domínio de rodovias. Como já referido, esse traçado precisa ser aprovado pelos órgãos responsáveis.



Travessia Sob Rodovia - Adutora Afrânio Dormentes - PE

## INTRODUÇÃO

### OBJETIVO

### CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

### COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

### A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

## 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 alguns casos, a travessia de cursos d'água pode ser realizada fixando-se a tubulação nos tabuleiros ou pilares de pontes rodoviárias ou ferroviárias. Nessas situações, a instituição responsável pela estrada (DER, DNIT, 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, adotando medidas como:

- realizar, sempre que possível, todas as fases da construção (abertura da faixa, escavação, assentamento 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 com 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 poluentes ao corpo d'água, a construtora deve seguir as medidas de prevenção contra derramamento de produtos. Materiais e efluentes perigosos, como produtos químicos, combustíveis e óleos lubrificantes, só devem 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 da APP – Área de Preservação Ambiental.

## Áreas agrícolas

A travessia de áreas agrícolas deve ser previamente programada, juntamente com seus proprietários, com a finalidade de se promover 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, tubulações e canais de irrigação, drenos, acessos, terraços em curvas de nível, etc. Para cada interferência, devem ser acordadas, entre as partes, soluções, métodos e prazos para execução da obra.

Sempre que possível, as travessias em áreas agrícolas devem ser evitadas nos períodos de colheita. Nessas épocas, são maiores os transtornos causados pelas obras aos proprietários e, também, os riscos de acidentes, em função do aumento de trânsito de máquinas agrícolas, caminhões e trabalhadores.

## Áreas de argila expansiva

No caso de a adutora atravessar 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.

## Áreas onde é requerido o uso de explosivos

Nos locais onde existirem rochas que necessitem 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:

- o transporte, armazenamento e manuseio de explosivos só podem ser realizados 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, num raio de 300 metros do ponto de detonação, deve ser 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 deve ser comunicado aos órgão competentes.

### 6.2.5 – Gerenciamento de riscos e ações de emergência na construção

Os Planos de Gerenciamento de Riscos e de Ações de Emergência deverão contemplar as atividades que serão implementadas para evitar ou minimizar riscos de acidentes ambientais, durante a construção. A ocorrência mais comum é o derramamento de óleos combustíveis e lubrificantes utilizados nos equipamentos de construção e montagem.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



A responsabilidade pela implementação e manutenção de medidas preventivas de acidentes e de medidas de controle é da construtora.

## Medidas Preventivas

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

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

A construtora deverá instruir a equipe de obras na operação e manutenção dos equipamentos de construção, para evitar a descarga ou derramamento de combustível, óleo ou lubrificantes, acidentalmente. Deverão ser enfatizados os seguintes assuntos: principais causas de derramamento, tais como mau funcionamento de equipamentos; procedimentos comuns de operação no caso de derramamento; equipamentos; materiais e suprimentos na limpeza do derramamento.

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

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

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

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

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

Áreas de armazenamento de contenção não deverão 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.

## Medidas Corretivas

As medidas corretivas serão desencadeadas observando o 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 material derramado deverá ser mantido no local, sempre que possível.

Procedimentos de limpeza deverão ser iniciados assim que o derramamento for contido. Em nenhuma circunstância, se deverá usar o equipamento de contenção para armazenar material contaminado.

Em caso de derramamento, a construtora deverá notificar o órgão ambiental, através de seu Coordenador Ambiental.

### 6.2.6 - Educação ambiental dos trabalhadores

O Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores terá como objetivo 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 deverá cobrir todos os tópicos ambientais, exigências e problemas potenciais, do início ao término da construção.

O Programa terá como método 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 deverá ser apresentado em linguagem acessível aos trabalhadores, eventualmente com conteúdos e meios diferenciados, conforme a formação de cada grupo.

O Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores deverá ser de responsabilidade da construtora. As atribuições dos responsáveis pelas ações de gestão ambiental deverão ser descritas de forma a enfatizar suas responsabilidades e autoridade. As responsabilidades de cada trabalhador e sua respectiva especialidade deverão ser definidas de forma objetiva.

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

Um dos principais impactos que deverá ser gerenciado é o contato entre os trabalhadores das construtoras e as diversas comunidades locais, 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).

Deverá 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, como os relacionados a seguir.

- Não deverão 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 em cativeiro deverá ser desencorajada, uma vez que, freqüentemente, tais animais são abandonados nos locais de trabalho ou residência, ao término da obra.
- Não serão permitidas a extração, comercialização e manutenção de espécies vegetais nativas.
- Caso algum animal silvestre seja ferido em decorrência das atividades da obra, o fato deverá ser notificado ao responsável pela gestão ambiental.
- O porte de armas brancas e de fogo será proibido nos alojamentos, canteiros e demais áreas da obra. Canivetes serão permitidos nos acampamentos, cabendo ao pessoal da segurança julgar se tais utensílios deverão ser retidos e posteriormente devolvidos quando do término da obra. Apenas o pessoal da segurança poderá portar armas de fogo. As construtoras deverão assegurar o necessário treinamento ao pessoal da segurança.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Equipamentos de trabalho que possam eventualmente ser utilizados como armas (facão, machado, moto-serra, etc.) deverão ser recolhidos diariamente.
- Serão proibidos a venda, manutenção e consumo de bebidas alcoólicas nos alojamentos.
- A realização de comemorações e de acontecimentos poderá ocorrer, desde que previamente autorizada, dentro dos limites dos acampamentos, em local adequado. Deverão 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 atividades.
- Os trabalhadores deverão obedecer às diretrizes de gestão de resíduos e de saneamento; assim, deverá 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.
- Fogo para cozimento, dentro ou fora dos acampamentos, não será permitido.
- Os trabalhadores deverão se comportar de forma adequada no contato com a população, evitando a ocorrência de brigas e desentendimentos e alterações significativas do cotidiano da população local.
- O uso de drogas ilegais, no âmbito dos canteiros, será expressamente proibido.
- Os trabalhadores deverão 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.
- Serão proibidos a permanência e o tráfego de carros particulares não vinculados diretamente às obras, nos canteiros ou áreas adjacentes.
- Todos os trabalhadores deverão 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. Deverão ser descritos os usos público e privado dos acessos, bem como as atividades de manutenção dessas áreas.
- Todos os trabalhadores deverão ser informados de que as metas dos procedimentos de controle são as de prevenir erosão do solo ou assoreamento 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.
- Todos os trabalhadores deverão ser informados de que o abastecimento e lubrificação de veículos e de todos os equipamentos, armazenamento de combustíveis, óleos lubrificantes e outros materiais tóxicos deverão ser realizados em áreas especificadas, localizadas a, no mínimo, 30 m dos corpos d'água ou fora dos limites da área de preservação permanente (quando esta exceder os 30 m). Serão descritos para os trabalhadores os procedimentos especiais para abastecimento de equipamentos relacionados à água (motores refrigerados a água, barcos, etc.). Os procedimentos especiais de recuperação de áreas que sofreram derramamentos deverão ser explicados aos trabalhadores.
- Todos os trabalhadores deverão ser informados que nenhuma planta poderá ser coletada, nenhum animal poderá ser capturado, molestado, ameaçado ou morto dentro dos limites e áreas adjacentes da faixa de domínio. Nenhum animal poderá ser tocado, exceto para ser salvo. Fotografias das espécies protegidas deverão ser fornecidas, usando-se folhetos explicativos, para a correta identificação. Deverá ser explicada a relação das espécies protegidas com o ambiente raro e frágil no entorno das obras. Qualquer confronto, ameaça ou morte de um animal protegido ou planta deverá ser relatado ao responsável pela gestão ambiental.
- Todos os trabalhadores deverão ser orientados quanto ao tipo, importância e necessidade de cuidados, caso recursos culturais, restos humanos, sítios arqueológicos ou artefatos sejam encontrados. Todos os

achados deverão ser imediatamente relatados ao responsável pela gestão ambiental, para a adoção das providências cabíveis.

- Todos os trabalhadores deverão implementar medidas para reduzir emissões dos equipamentos, evitando-se paralisações desnecessárias e mantendo os motores a combustão funcionando eficientemente. Considerando-se ainda que o desenvolvimento das atividades construtivas em estação seca poderá aumentar a emissão de poeira, deverão ser adotadas medidas adequadas de controle, tais como regar a faixa de obras.

## 6.2.7 - Saúde e segurança nas obras

Com base na experiência de outras obras de sistemas adutores, é possível antever alguns tipos de acidentes que poderão ocorrer (tais como: 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 outras), e, com isso, estabelecer as necessidades de pessoal, equipamentos e materiais capazes de atender a situações de emergência, assim como cumprir as rotinas de saúde ocupacional e segurança, exigidas pela legislação do trabalho no Brasil.

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

- promover as condições de preservação da saúde e segurança de todos os trabalhadores 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.

Deverá ser prevista a elaboração e execução, pelas construtoras, de um “Programa de Segurança e Medicina do Trabalho”, para cada obra, onde será 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.

Deverá ser providenciada a estruturação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, com funcionários da empresa, 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.

É fundamental a elaboração de um Plano de Contingência para Emergências Médicas e Primeiros Socorros, incluindo a implementação de convênios com os serviços hospitalares das cidades mais próximas às obras, de modo a garantir o pronto atendimento em casos emergenciais, quando a remoção vier a ser necessária.

## 6.2.8 - Gestão dos resíduos

O Programa de Gestão de Resíduos compreenderá um conjunto de recomendações e procedimentos visando, de um lado, reduzir ao máximo a geração de resíduos e, de outro, traçar as diretrizes para o manejo e disposição dos resíduos e materiais perigosos ou tóxicos, de forma a minimizar os seus impactos ambientais.

O objetivo básico do Programa será assegurar que a menor quantidade possível de resíduos seja gerada durante a construção do sistema adutor e que esses resíduos sejam adequadamente coletados, armazenados e dispostos de forma a não resultar em emissões de gases, líquidos ou sólidos que representem impactos significativos sobre o meio ambiente.

É prevista a geração de três tipos de resíduos: sólidos, sanitários e perigosos.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

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

A disposição dos resíduos sanitários tratados se dará, principalmente, por meio de infiltração no terreno (fossas sépticas seguidas de sumidouros ou valas de absorção).

Os resíduos perigosos deverão ser dispostos em aterros controlados, de acordo com as normas federais, estaduais e municipais em vigor.

O Programa de Gestão de Resíduos deverá abranger a execução das seguintes ações:

- previsão dos principais resíduos a serem gerados, com estimativa inicial de suas quantidades;
- levantamento, prévio à obra, dos aterros e locais adequados para a disposição dos resíduos previstos;
- elaboração de um plano de redução da geração, reciclagem, manejo e disposição dos resíduos;
- estabelecimento de acordos / convênios com os governos locais para a utilização de equipamentos e instalações de tratamento e disposição de resíduos;
- manejo de resíduos durante as obras conforme as especificações do Plano;
- inclusão, no programa de educação ambiental dos trabalhadores, de informações sobre o manejo de resíduos;
- fiscalização contínua sobre as atividades geradoras de resíduos durante a fase de obras.

A principal meta a ser atingida é o cumprimento das legislações ambientais federais, estaduais e municipais vigentes, no tocante aos padrões de emissão e quanto à correta e segura disposição de resíduos não-inertes ou perigosos.

Deve-se frisar que algumas áreas mais sensíveis, como as consideradas como de preservação ou de proteção ambiental, deverão ser especialmente protegidas quanto à disposição ou aplicação de resíduos no solo.

### 6.2.9 - 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:

- 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;
- 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:

### 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.

### 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.

### 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.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

## 6.2.10 Auditoria ambiental

No caso de obras de grande porte, ou localizadas em áreas de significativo interesse ambiental, como unidades de conservação ou habitats naturais bem preservados, deverá ser realizada uma Auditoria Ambiental permanente, exercida por um profissional independente. Esse profissional será responsável por verificar e atestar que todas as atividades relativas ao meio ambiente envolvidas na construção das obras estão sendo executadas dentro dos padrões de qualidade ambiental recomendados nas especificações de construção, nos programas de controle ambiental da construção, bem como em todos os programas de medidas mitigadoras e compensatórias propostos.

O Auditor deverá trabalhar em coordenação permanente com os demais integrantes da gestão ambiental do empreendimento, executando auditorias por amostragem aleatória nas diferentes frentes da obra ou das atividades correlatas em desenvolvimento.

Ao Auditor Ambiental caberá:

- implementar auditorias ambientais, para verificar o grau de adequação das atividades executadas, em relação aos requisitos ambientais estabelecidos para as obras e programas ambientais a elas relacionados;
- verificar o atendimento às exigências dos órgãos ambientais, relativas ao processo de licenciamento do empreendimento e às recomendações das entidades financiadoras internacionais;
- inspecionar, periodicamente, e sem 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;
- avaliar as atividades das equipes de Supervisão Ambiental e da Unidade de Gestão Ambiental da empresa contratada para executar as obras;
- sugerir ações e procedimentos, de modo a evitar, minimizar, controlar ou mitigar impactos potenciais;
- avaliar, periodicamente, a eficiência dos programas de controle ambiental e propor os ajustes necessários;
- preparar e apresentar relatórios periódicos de auditoria ambiental ao empreendedor e às entidades financiadoras nacionais e internacionais;
- preparar um relatório final, conclusivo.

O auditor deverá ter condições, asseguradas pelo empreendedor, de receber manifestações da sociedade civil e das organizações não-governamentais.

## 6.2.11 – Especificações ambientais para a construção de sistemas adutores

Considerando que a maior parte das questões ambientais e legais para mitigação de impactos ocasionados pela execução de obras de sistemas adutores é passível de ser implementada durante a execução das obras, e ter seus custos incorporados ao custo principal da obra, o presente manual apresenta as principais regras ambientais a serem adotadas durante a implantação desses sistemas.

As medidas compreendem:

- Especificações Ambientais para Construção de Sistemas Adutores – Anexo I.
- Plano de Desmatamento, Limpeza e Recuperação da Área de Caminhamento da Adutora – Anexo II
- Plano de Controle e Recuperação das Áreas de Empréstimo e de Bota-Fora – Anexo III

Essas medidas, adaptadas às especificidades da região e do projeto, devem ser incluídas nos editais de licitação das obras do empreendimento.

### 6.2.12 - Relatórios ambientais durante a construção

Durante a execução das obras, o acompanhamento dos aspectos ambientais deverá ser realizado por meio de uma série de relatórios periódicos.

Esses relatórios, geralmente mensais, deverão contemplar, de um lado, as realizações quantitativas nos aspectos ambientais, permitindo a medição e o pagamento correspondente à empresa construtora; por outro lado, deverão apontar as medidas adotadas para cumprimento das demais exigências do licenciamento, possibilitando o acompanhamento por parte do empreendedor e do órgão licenciador.

Os relatórios de acompanhamento deverão ter, sempre que possível, registros fotográficos da evolução da obra e das medidas e programas ambientais, servindo de subsídios para os programas de educação ambiental e comunicação social.



Módulo Sanitário - Sistema Águas Vermelhas - MG

#### INTRODUÇÃO

#### OBJETIVO

#### CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

#### IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

#### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

#### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

#### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

#### COMUNICAÇÃO SOCIAL

#### RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

#### A N E X O S

#### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA





Estação de Tratamento de Esgoto - Sistema Águas Vermelhas - MG

## 7 – CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

Durante a operação das unidades do sistema adutor de água é necessário que sejam desenvolvidos alguns programas de controle ambiental, de modo que sejam garantidas a qualidade da água e a proteção do ambiente como um todo.

Os programas de controle ambiental a serem desenvolvidos são:

- Proteção dos mananciais de captação
- Monitoramento da qualidade da água
- Gestão dos resíduos de estações de tratamento de água
- Manutenção das unidades do sistema
- Educação ambiental da população

### 7.1 Proteção dos mananciais de captação de água

O manancial onde será feita a captação deverá ser protegido através de medidas de controle a serem adotadas visando evitar que a qualidade da água seja alterada por atividades que resultem na sua poluição.

Para os mananciais superficiais, deverá ser observado:

- Isolamento do local de captação, evitando-se o acesso de pessoas estranhas ou de animais.
- Disciplinamento dos usos da água nas proximidades do local de captação, não devendo ser permitidos: banhos, lavagem de roupas e de animais, lançamentos de resíduos sólidos ou líquidos.
- Controle das atividades a serem desenvolvidas no entorno do local de captação, não se permitindo aquelas que resultem em resíduos sólidos e líquidos (fossas, depósitos de lixo, estações de tratamento de esgotos, entre outras).

A proteção dos mananciais de águas subterrâneas deve ser feita sob os aspectos quantitativos (recarga) e qualitativos.

É necessário que seja identificada a área de recarga do aquífero utilizado para captação de água, para que sejam adotadas as medidas de proteção.

No caso de aquíferos artesianos, nem sempre a área de recarga fica acima do local de perfuração dos poços.

As áreas de recarga dos aquíferos devem ser identificadas e ocupadas de forma ordenada, para que não ocorram grandes reduções na infiltração da água.

Para essas áreas são recomendados usos tais como recreação, de proteção ou de preservação ambiental, ou outros usos com baixas taxas de ocupação. Nas mesmas, deve-se reduzir, ao máximo, o desmatamento e a impermeabilização do solo.

Nessas áreas, além do aspecto da recarga, devem ser controladas as fontes poluidoras, de modo a reduzir os riscos de poluição dos aquíferos. Devem ser proibidos usos tais como depósitos de resíduos sólidos, cemitérios e disposição de esgotos no solo.

### 7.2 Monitoramento da Qualidade da Água

Em termos de qualidade da água, devem ser consideradas duas situações: adução de água bruta e adução de água tratada.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

## Adução de água bruta

A qualidade da água bruta está relacionada com a qualidade da água do manancial onde a mesma é captada.

De acordo com a Resolução CONAMA 357 / 2005, as águas destinadas ao abastecimento humano, após tratamento, são as classificadas como especial ou de classes 1 a 3.

De preferência, a água de um manancial a ser utilizado para fins de abastecimento humano deve ser enquadrada como, no máximo, de classe 2.

Quando houver monitoramento da qualidade da água no manancial, os seus resultados podem servir de subsídios para o controle da qualidade da água do sistema adutor.

Quando isso não ocorrer, deve ser desenvolvido um programa de monitoramento da qualidade da água captada (água bruta), devendo ser analisados os parâmetros definidos na Resolução 357 / CONAMA para as águas da classe 2.

## Adução de água tratada

A água destinada ao consumo humano deve atender aos padrões de potabilidade, definidos pela Portaria 518, de 25 de março de 2004.

Geralmente, são realizadas análises de águas efluentes de estações de tratamento (ETA), para confrontação com os parâmetros definidos na Portaria 518.

Caso isso não aconteça, deve ser implantando um programa de monitoramento da qualidade da água do sistema adutor, determinando-se, no mínimo, os principais parâmetros exigidos pela Portaria 518.

Devem ser adotados cuidados para garantir que a qualidade da água tratada seja mantida ao longo de todo o sistema adutor, evitando-se contaminações acidentais nas tubulações ou reservatórios.

## 7.3 Gestão dos Resíduos de Estações de Tratamento de Água

Nas estações de tratamento de água são gerados dois tipos de resíduos que precisam ser bem manejados: águas de lavagem dos filtros e lodos acumulados nos decantadores.

Esses resíduos apresentam potencial poluente devido à presença de impurezas removidas da água bruta e compostos químicos resultantes da adição de coagulantes. A maior parcela é de natureza inorgânica, formada por areia, argilas e siltes. A parte orgânica é constituída de substâncias húmicas que conferem cor à água e organismos tais como plâncton, bactérias, vírus, etc.

Essas impurezas, quando alcançam um curso d'água, podem resultar no aumento da demanda de oxigênio (DBO), provocar inibição da atividade biológica e más condições estéticas (mudanças de cor e turbidez), e, ainda, influir negativamente em áreas de criação e desova de peixes, devido ao aumento da concentração de sólidos no fundo do corpo receptor.

É necessário que sejam adotadas destinações adequadas para as águas de lavagem dos filtros e para o lodo acumulado nos decantadores.

Os lodos gerados nas ETAs caracterizam-se por possuírem grande umidade, geralmente maior que 95%. Para destinação adequada, necessitam ser submetidos a operações que visam à remoção de parcela da água presente nesse lodo, de modo que a parte líquida retorne para o processo, reduzindo as perdas da unidade, e a parte sólida tenha uma disposição adequada.

Para as águas de lavagem, o mais seguro, de modo geral, é a sua recirculação para uma etapa inicial na seqüência do tratamento, misturada à água bruta, mas é possível, em certos casos – que só experimentos específicos no local podem indicar - a reintrodução em uma etapa mais adiantada do processo.

O reaproveitamento da água de lavagem dos filtros, no caso de sistemas adutores regionais – sistemas integrados - tem também uma justificativa do ponto de vista energético, já que o reaproveitamento permite diminuir até cerca de 5% a adução de água, evitando-se que esta mesma quantidade de água seja bombeada de um ponto significativamente distante e com elevado desnível geométrico. Assim, a recuperação da água de lavagem pode ser vantajosa tanto do ponto de vista econômico como ambiental.

Além de se evitar um dano ambiental, a recuperação de água de lavagem constitui uma alternativa para o aumento da produção de água tratada, o que é especialmente importante em regiões onde o aumento da produção é muito oneroso devido à escassez de mananciais próximos aos centros consumidores.

No caso de não se proceder à recirculação da água de lavagem dos filtros, pode-se usá-la para outro fim, como, por exemplo, a irrigação, após um tratamento prévio.

Com relação à parte sólida, o lodo propriamente dito, a forma mais adequada para a disposição é o aterro sanitário. A norma NBR 10004 – Resíduos Sólidos (ABNT, 1987) enquadra os lodos dos decantadores como resíduos sólidos, portanto, os mesmos devem ser tratados e dispostos dentro dos critérios estabelecidos pela legislação vigente.

Além da alternativa de disposição em aterros, outros usos podem ser adotados, como solução ambientalmente adequada para a disposição final do lodo, podendo-se citar:

Disposição no solo: a aplicação do lodo de ETAs no solo pode contribuir para a melhoria estrutural do solo, ajuste do pH, adição de traços de minerais, aumento da capacidade de retenção de água e melhoria das condições de aeração do solo.

Fabricação de cimento: Lodos de ETAs podem ser introduzidos no processo de fabricação de cimento, por possuírem sílica, ferro e alumínio, matérias primas normalmente utilizadas. Porém, a presença de algumas substâncias no lodo podem ser prejudiciais à qualidade do cimento, tais como, altas concentrações de matéria orgânica, metais pesados, carvão ativado, etc.

Fabricação de tijolos: Lodos de ETAs apresentam propriedades físicas e químicas muito parecidas com as da argila natural e do xisto utilizados na produção de tijolos, o que torna viável a sua utilização na fabricação de tijolos. No entanto, em certos casos, a presença de cal, alto teor de areia e de carvão ativado do lodo podem inviabilizar sua utilização.

Compostagem: adição de lodos de ETAs no processo de compostagem em leiras, juntamente com restos vegetais, resíduos sólidos orgânicos domésticos e biossólidos (resíduos do tratamento de esgotos domésticos).

Aplicação no tratamento de águas residuárias: É possível a reutilização do potencial de coagulação do sulfato de alumínio ou de ferro contido no lodo de ETAs no tratamento de águas residuárias.

## 7.4 Manutenção das Unidades do Sistema

O sistema adutor deve ser mantido em condições sempre adequadas de funcionamento, para que não ocorram prejuízos à qualidade da água aduzida.

As adutoras devem ser mantidas em condições de estanqueidade, evitando-se perdas de água ou alterações na sua qualidade pelo ingresso de poluentes nas tubulações. Qualquer vazamento que ocorra deve ser imediatamente consertado.

## INTRODUÇÃO

### OBJETIVO

### CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

### IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

### COMUNICAÇÃO SOCIAL

### RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

### A N E X O S

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



Programa de Educação Ambiental

Não deve ser permitido o acesso de pessoas estranhas às unidades do sistema adutor, especialmente as instalações de captação e as estações de tratamento de água.

Os resíduos resultantes da operação e manutenção de motores e bombas de estações de bombeamento – óleos, graxas, embalagens e outros devem ter destino adequado, não se permitindo o lançamento diretamente no solo ou em corpos d'água.

O manuseio dos produtos desinfetantes, em estações de tratamento de água, principalmente o cloro gasoso, deve ser feito observando as normas de segurança relativas ao transporte, armazenamento e manuseio de produtos dessa natureza.

## 7.5 – Educação Ambiental da População

Para se conseguir êxito em qualquer programa de proteção do meio ambiente é imprescindível que haja a participação da população.

Para isso, além das ações de comunicação social a serem desenvolvidas nas fases de estudos, projeto e construção do sistema adutor de água, é necessário que seja implantado um programa de educação ambiental junto à população da sua área de influência.

O Programa de Educação Ambiental deverá constituir um fluxo contínuo de informações entre o empreendedor e a população usuária ou que se beneficiará do sistema, objetivando motivá-la para o desenvolvimento de ações que levem à conservação e preservação do meio ambiente.

Este programa deverá, através dos meios de comunicação social, transmitir à população informações sobre como utilizar o sistema, garantindo a sua adequada operação e conservação.

A população deverá ser conscientizada da importância da qualidade da água para a promoção da saúde e orientada sobre as práticas corretas de manuseio da água nos domicílios.

No desenvolvimento do programa de educação ambiental, deverão ser envolvidos as entidades de classe, associações comunitárias, lideranças, escolas, igrejas, organizações não governamentais e outros segmentos sociais, e usados os meios de comunicação escrita, oral e visual disponíveis.

Deverão participar desse programa, também, os Comitês de Bacia Hidrográfica e os Comitês de Usuários de Reservatórios, quando existirem.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



Programa de Educação Ambiental

## 8 - COMUNICAÇÃO SOCIAL

As ações de comunicação social deverão ocorrer em todas as fases do projeto, permitindo o envolvimento da população ainda na fase de estudos iniciais, até quando da execução das obras.

Essas ações deverão constar de um Programa de Comunicação Social, a ser elaborado pelo empreendedor, na etapa de projeto, mais especificamente, na fase de identificação de obras, e ser desenvolvido durante a implantação do sistema adutor (do projeto à execução).

O Programa de Comunicação Social compreenderá o planejamento, a implementação e o acompanhamento da execução das seguintes ações:

- a prestação, a todos os interessados, de informações corretas e claras, em tempo hábil, principalmente sobre impactos, riscos esperados e medidas adotadas;
- o estabelecimento de um processo de informações no qual sempre se tome a iniciativa da interação, através de amplo diálogo com a sociedade;
- a prestação de informações, à população envolvida ou afetada, sobre todos os procedimentos da obra, dos programas ambientais, do gerenciamento de riscos, monitoramento e planos de emergência, de modo a, objetivamente, esclarecer as dúvidas a respeito dos planos de atuação do empreendedor e da construtora contratada, permitindo incorporar sugestões;
- a abertura de uma perspectiva à aceitação dessas sugestões por parte dos interlocutores, redirecionando ou complementando o projeto, quando possível e necessário, buscando soluções para discordâncias latentes;
- a necessidade de atendimento aos principais anseios, quanto ao empreendimento, desde o nível nacional até o das pequenas comunidades afetadas;
- a divulgação e o esclarecimento dos aspectos políticos, econômicos e sociais do projeto, dimensionando-o tanto em nível regional quanto nacional;
- estabelecimento de canais permanentes de comunicação entre o empreendedor e a sociedade em geral, particularmente com as populações a serem diretamente afetadas durante a construção e, posteriormente, a operação do reservatório.

A implantação e a operação de grandes empreendimentos provocam sempre alguns questionamentos interrelacionados, como:

- inquietações da sociedade, sobretudo em nível local e regional, ávida por constantes informações sobre as obras. Muitas dessas indagações precisam ser esclarecidas e as sugestões de adequações no projeto, obra e operação deverão ser discutidas e, se for o caso, incorporadas;
- impactos diretos e reais sobre os meios físico, biótico e antrópico, que necessitam de medidas de mitigação e compensação.

As respostas à sociedade deverão esclarecer os impactos esperados e as medidas que serão tomadas para mitigá-los. Por isso, devem ser empreendidas ações de comunicação e participação social para que, através da interação do empreendedor com os diversos segmentos sociais intervenientes ou afetados (opinião pública nacional / regional / local, comunidade científica, órgãos governamentais, organizações civis e grupos afetados), se informem claramente a abrangência e as características do empreendimento, seus impactos e medidas mitigadoras, e, principalmente, o empenho de se estabelecer um amplo diálogo.

Esta perspectiva de esclarecimentos corretos e de participação na definição de ações do empreendimento deve permear a comunicação social, sem o que ela corre o risco de representar apenas o interesse do empreendedor.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA





Programa de Educação Ambiental

Entende-se que a comunicação social deva participar das diferentes etapas do projeto, obras e operação, e deva desdobrar-se em diversas ações voltadas a dimensionar os vários aspectos do projeto e a dar respostas, em cada fase, a diferentes ordens de questões que são levantadas.

Assim, o objetivo básico do Programa é o estabelecimento de canais permanentes de comunicação entre o empreendedor e a sociedade em geral, com os órgãos públicos intervenientes, e, em particular e principalmente, com as populações diretamente afetadas. Devem ocorrer, sempre, com antecedência em relação às ações executivas de projeto, como indenizações, obras e operação.

A estratégia geral do Programa concentra-se em dois pontos principais:

- antecipação das ações de comunicação social em relação à execução das obras e operação. As comunidades devem ser contatadas com antecedência em relação às ações executivas, a fim de que ocorra o conhecimento e o esclarecimento de dúvidas. Sugestões de ações adicionais são passíveis de incorporação, visando otimizar a inserção local do empreendimento e a resolução de eventuais problemas;
- identificação e preparação dos principais interlocutores dessa interação: o empreendedor que precisa se preparar para divulgar, esclarecer e solucionar as questões levantadas; e as comunidades existentes nos locais e proximidades das obras, que devem receber respostas claras e objetivas sobre todos os aspectos do empreendimento.

Antes de serem iniciadas as intervenções físicas, deverão ser desencadeadas ações para comunicação com a comunidade, em três momentos.

- O primeiro, durante a fase de elaboração do Relatório Técnico Preliminar, quando a comunidade passa a ter as primeiras notícias sobre o empreendimento e precisa ser informada sobre o mesmo.
- O segundo, durante o processo licitatório, quando as empresas participantes irão ao local. Antecipando-se a esse momento, o empreendedor deverá ter o cuidado de veicular informações corretas,

evitando apreensões e preocupações desnecessárias, particularmente junto às autoridades municipais e à população afetada negativamente (reassentados, ou prejudicados de alguma outra forma).

- O terceiro, imediatamente antes do início das obras.

As ações a serem desenvolvidas deverão compreender, no mínimo:

- apresentação do projeto às autoridades municipais qualificadas (Prefeito, vereadores, secretários, chefe do serviço de saneamento no município);
- apresentação e consulta pública junto a representantes da sociedade civil (representantes das igrejas, lideranças comunitárias, dirigentes sindicais, professores da rede pública, população diretamente interessada);
- campanhas informativas veiculadas nas rádios locais, que se estenderão por todo o período das obras.

Durante a execução das obras, deverão ser organizadas visitas orientadas ao local das intervenções, para grupos específicos (alunos de escolas locais, p.ex.), usando essa oportunidade para desenvolver ações educacionais (educação sanitária e ambiental, direitos e obrigações do cidadão quanto aos bens coletivos, e outras).

## INTRODUÇÃO

### OBJETIVO

#### CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

#### IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

#### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

#### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

#### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

### COMUNICAÇÃO SOCIAL

#### RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

### A N E X O S

#### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



Programa de Educação Ambiental



Adutora do Acarape - CE

## 9 - RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

No Quadro 9.1 apresenta-se um resumo dos estudos, planos, programas e ações ambientais a serem desenvolvidos nas diversas etapas de implantação de um sistema adutor, indicando-se os responsáveis por cada ação.

Quadro 9.1 - Estudos, planos, programas e ações ambientais a serem desenvolvidos nas diversas etapas de implantação de um sistema adutor

Etapa	Ação	Responsável
Projeto	Programa de Comunicação Social (fase inicial)	Empreendedor
	Plano de Reassentamento da População	Empreendedor
	Estudo dos impactos das alterações do regime hídrico	Empreendedor
	Estudo das Interferências nos outros usos, a jusante, da água do rio a ser barrado	Empreendedor
	Estudos de balanço hídrico cumulativo por bacia (avaliação da interferência em outros barramentos)	Empreendedor
	Avaliação dos riscos de eutrofização da água	Empreendedor
	Avaliação dos riscos de salinização da água	Empreendedor
	Identificação e quantificação das áreas de valor ecológico e das unidades de conservação / propostas de medidas compensatórias	Empreendedor
	Plano de desenvolvimento indígena	Empreendedor
	Levantamento das possíveis perdas de meios de sobrevivência / medidas compensatórias	Empreendedor
	Programa de relocação de infra-estrutura e de equipamentos públicos	Empreendedor
	Programa de resolução de interferências em atividades de mineração	Empreendedor
	Programa de monitoramento e controle de endemias	Empreendedor
	Construção	Plano de Manejo Ambiental da Construção - PMCA
Planejamento ambiental da construção		
Planos de gerenciamento de riscos e de ações de emergência		
Programa de educação ambiental dos trabalhadores		
Programa de saúde e segurança nas obras		
Programa de segurança e medicina do trabalho		
Programa de gestão de resíduos		
Programa de avaliação e salvamento do patrimônio arqueológico		
Programa de soluções para as interferências nas atividades de mineração		
Plano de desmatamento e limpeza da área de inundação		
Plano de salvamento da fauna		
Programa de controle e recuperação de áreas degradadas		
Auditoria Ambiental		Profissional independente
Programa de Comunicação Social (fase de obras)		Empreendedor
Operação	Programa de manutenção da disponibilidade hídrica (Plano de operação do reservatório)	Empreendedor ou gestor
	Programa de monitoramento da qualidade da água	Empreendedor ou gestor
	Programa de controle da salinização	Empreendedor ou gestor
	Programa de controle da poluição e da eutrofização	Empreendedor ou gestor
	Plano de conservação e uso do entorno do reservatório	Empreendedor ou gestor
	Programa de educação ambiental	Empreendedor ou gestor

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



Adutora do Chaval Barroquinha - CE

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO  
IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE  
CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO  
DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA  
DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA  
DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA  
DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESEN-  
VOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO  
EMPREENHIMENTO

A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

## ANEXOS

- I. Especificações Ambientais para Construção de Sistemas Adutores
- II. Plano de Desmatamento, Limpeza e Recuperação da Área de Caminhamento da Adutora
- III. Plano de Controle e Recuperação das Áreas de Empréstimo e de Bota-fora
- IV. Fichas Ambientais

## ANEXO I - ESPECIFICAÇÕES AMBIENTAIS PARA CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS ADUTORES

A maior parte dos impactos ambientais provenientes de obras de sistemas adutores pode ser evitada pela adoção de métodos e técnicas de engenharia adequados. Isso ocorre, em geral, para todos os impactos que se referem à etapa de implantação.

Em função do porte da obra, alguns impactos podem apenas ser compensados. As degradações impostas ao meio ambiente pela implantação e operação do canteiro de obras e da exploração de jazidas de materiais naturais de construção envolvem danos à flora, deterioração pontual dos solos, desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento dos cursos d'água e redução na recarga dos aquíferos.

Além disso, pode ocorrer a geração de poeiras e ruídos provocados pelos desmatamentos e terraplenagens, e pela operação da usina de concreto e da central de britagem.

O monitoramento ambiental dessas áreas tem como objetivo:

- evitar acidentes com os operários e com prováveis usuários das áreas onde ocorrem serviços;
- evitar a proliferação de vetores indesejáveis (principalmente de mosquitos transmissores de malária e caramujos que transmitem a esquistossomose, nas regiões endêmicas, e de outras doenças – dengue, febre amarela – e de répteis venenosos, na área das obras);
- proteger a saúde dos trabalhadores, garantindo a higiene do acampamento;
- evitar o entulhamento de talvegues e obras de drenagem, que reduzem suas seções de vazão e causam inundações, erosões e escorregamentos, os quais podem ameaçar as propriedades vizinhas;
- recuperar as áreas utilizadas nas instalações provisórias, para seu uso original (pastagens, matas, etc).

### I.1 - Canteiro de Obras

- Os canteiros de obras constituem as instalações destinadas a abrigar escritórios, alojamentos, refeitórios, ambulatórios, sanitários, oficinas, almoxarifados, armazenamento de materiais.
- A escolha do local para implantação do canteiro de obras e dos alojamentos deverá ser feita considerando alguns aspectos:
  - o local deve ser de fácil acesso, livre de inundações, ventilado e com insolação adequada;
  - o desmatamento deverá ser mínimo, procurando-se preservar as árvores de grande porte;
  - dever-se-á escolher locais onde não serão necessários grandes movimentos de terra (aplainamento);
  - levar em conta a direção dos ventos dominantes no caso do canteiro de obras se situar próximo a núcleos habitacionais;
  - adotar as normas do Exército na localização de paióis de armazenamento de explosivos.

A primeira diretriz que deverá 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, são compreendidos pela maioria das comunidades como um impacto positivo.

No entanto, conforme o tamanho e as peculiaridades de cada comunidade, impactos negativos poderão 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. Esses impactos podem afetar de forma diferente os vários estratos sociais, incidindo de maneira mais intensa sobre os de baixa renda.

As construtoras deverão 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 para as cidades de maior porte, com serviços adequados, por ocasião das licenças para descanso, e, se necessário, promover serviços de entretenimento nos próprios canteiros, 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 deverão 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 deverão 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 que estarão sujeitos todos os trabalhadores da obra, cujo teor incluirá o comportamento em relação à comunidade local, cujo desrespeito acarretará medidas punitivas, além dos mecanismos da legislação penal ordinária;
- 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 dos canteiros deverá ser licenciada pelos órgãos estaduais ou municipais de meio ambiente, conforme a legislação vigente em cada unidade da Federação brasileira, ocasião em que as medidas de convívio adequado com as comunidades locais deverão ser demonstradas.

A escolha dos locais para implantação dos canteiros deverá contar com a participação direta das Prefeituras e outros órgãos públicos com vínculo à região, para propiciar a integração dessas instalações com a infra-estrutura existente.

Os canteiros deverão localizar-se, sempre que possível, nas proximidades de cidades de porte, objetivando causar o mínimo de impactos e facilitar o transporte diário da mão-de-obra até as frentes de trabalho e para fora delas, em seus períodos de lazer.

Nas regiões onde houver pequenas localidades sem infra-estrutura, os canteiros deverão localizar-se distantes desses povoados, de forma a minimizar as alterações no cotidiano dos seus habitantes.

Deverá ser evitada a implantação de canteiros próximos a unidades de conservação, áreas de preservação permanente e habitats naturais.

Para instalação do canteiro, preferencialmente, deverá ser escolhida área já alterada.

O planejamento das instalações do canteiro deverá considerar a previsão, quando do término da obra, do possível aproveitamento da infra-estrutura pela comunidade local.

## INTRODUÇÃO

### OBJETIVO

#### CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

#### COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

## A N E X O S

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



Antecipadamente, deverá ser solicitado o apoio das Prefeituras Municipais locais e circunvizinhas para cadastrar a mão-de-obra local disponível para as obras.

O dimensionamento da infra-estrutura dos canteiros de obras deverá levar em conta a disponibilidade de trabalhadores locais e das redondezas, inclusive considerando o transporte diário de funcionários.

Deverá ser priorizado o recrutamento de mão-de-obra local, reduzindo, assim, o contingente de trabalhadores de fora da região e, ao mesmo tempo, diminuindo a estrutura de apoio às obras (alojamentos, sanitários, serviços de coleta e armazenamento do lixo). Esse procedimento contribuirá, também, para evitar a veiculação de doenças transmissíveis e minimizar os problemas de aumento da prostituição e da violência, dentre outros.

Nas regiões próximas a cidades com infra-estrutura, a localização não deverá interferir no sistema viário e de saneamento básico, sendo necessário contatar a Prefeitura, órgãos de trânsito, de segurança pública, sistema hospitalar, concessionárias de água, esgoto, energia elétrica, telefone, para qualquer intervenção em suas áreas e redes de atuação, face à implantação do canteiro de obras.

Mesmo havendo infra-estrutura na região, os efluentes líquidos gerados pelo canteiro de obras não deverão ser despejados diretamente nas redes de águas pluviais e de águas servidas, sem que haja uma aprovação prévia da fiscalização, em conjunto com os órgãos públicos do município. O lançamento na rede pública somente poderá ser aprovado caso exista tratamento adequado para os esgotos urbanos.

Não existindo infra-estrutura de esgoto, deverão 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, deverá ser prevista a construção de caixas coletoras e de separação dos produtos, para posterior remoção do óleo através de caminhões ou de dispositivos apropriados.

O canteiro deverá contar com equipamentos adequados, de forma a minimizar a emissão de ruídos e gases e para a diminuição de poeiras (caminhão-pipa).

O tráfego de caminhões e de equipamentos pesados deverá se restringir aos horários que causem a menor perturbação na vida cotidiana da população.

Os canteiros deverão contar com sistema próprio de coleta e disposição de resíduos sólidos ou, onde há sistema público de coleta e disposição, deverá haver uma negociação com o órgão competente, visando a utilização desse sistema.

O canteiro deverá atender às diretrizes do Plano de Ação de Emergência e à 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 estas 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.

Após o término das obras, toda a infra-estrutura utilizada durante a construção do sistema adutor, caracterizada essencialmente pelo canteiro de obras e equipamentos de maquinaria, deverá ser removida, 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 acampamento sem recuperação do uso original, nem o abandono de sobras de materiais de construção, de equipamentos ou partes de equipamentos inutilizados. Os resíduos deverão ser acondicionados em locais apropriados, os quais deverão receber tratamento adequado.

## 1.2 - Estradas de Serviço

As estradas de serviço são abertas para uso provisório durante as obras, seja para permitir uma operação mais eficiente das máquinas e equipamentos de construção, seja para garantir o acesso a áreas de exploração de materiais de construção (água, areia, pedra). Uma vez que são feitas para uso provisório, é usual implantá-las com o menor dispêndio possível de recursos, economizando-se na largura da faixa, no movimento de terra, nas obras de transposição de talvegues, etc, o que também minimiza a extensão das alterações no ambiente. Por outro lado, não são tomados maiores cuidados quanto à sua localização, o que poderá ser altamente prejudicial.

O abandono dos caminhos de serviço, a partir do momento em que se tornam desnecessários, pode causar problemas que chegam a comprometer ou ameaçar até mesmo a obra que ajudaram a construir. Esses trechos de terra, desprovidos de cobertura vegetal e com relativa compactação, tornam-se caminhos preferenciais para o escoamento de águas superficiais, dando origem a erosões.

As travessias de talvegues, sempre dimensionadas para cheias de baixos períodos de retorno, tornam-se impedimentos ao fluxo natural das águas superficiais. Em decorrência, os empoçamentos de água que ocorrem favorecem a proliferação de insetos e caramujos, veiculadores e/ou hospedeiros de doenças como a malária, dengue, esquistossomose, e outras.

Para que sejam evitados esses problemas, duas diretrizes básicas deverão ser seguidas.

A primeira refere-se à localização e dimensão dessas obras de apoio, que deverão ser projetadas com: o traçado evitando interferências em áreas de interesse ambiental e a fragmentação de habitats naturais; utilizando materiais de construção provenientes de jazidas que serão recuperadas ou locadas no interior da área de inundação (como as das obras principais); usando 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, deverão ser tratadas como se fossem partes das obras principais, ou seja, replanejadas e dotadas de todas as características que seriam exigidas normalmente para a implantação e manutenção de rodovias vicinais.

Recomenda-se evitar a abertura de estradas de serviço, utilizando-se, sempre que possível, as estradas existentes. Todavia, em caso de se tornar imprescindível a abertura de estradas de serviço, as ações adequadas a serem desenvolvidas são:

- antes do início das atividades de obra, deverão ser verificadas as condições dos acessos existentes, principalmente no que se refere à capacidade de carga das travessias e à capacidade de suporte das pistas de rolamento;
- só poderão ser usadas as estradas internas de serviço autorizadas, negociadas pela construtoras com os respectivos proprietários;

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- as melhorias introduzidas não deverão afetar sistemas de drenagem e cursos d'água existentes;
- a abertura deverá ser precedida de vistoria prévia e aprovação do empreendedor (Assessoria ou Gerência Ambiental) e dos órgãos ambientais;
- as estradas de serviço deverão ser recuperadas, até serem obtidas as condições anteriores à construção, a não ser que o proprietário da terra especifique diferente e que isso esteja contido no contrato de permissão de uso da terra;
- a abertura de novos acessos deverá ser precedida de licença ambiental específica dos órgãos ambientais (a ser obtida junto com a licença para instalação dos canteiros).
- caso seja necessária a abertura de novos acessos, estes serão dotados de dispositivos de controle de erosão, constituídos por valetas laterais de drenagem e/ou terraços transversais à pista. O lançamento das águas pluviais deverá ser em áreas de solo firme e bem vegetado. Se necessário, serão implantados dispositivos de descidas d'água e dissipadores de energia.

Nas estradas de acesso existentes, as melhorias nos dispositivos de drenagem deverão ser realizadas de modo a evitar o surgimento de processos erosivos.

### I.3 - Controle de Ruídos

Os ruídos e as vibrações provenientes da operação de máquinas e equipamentos poderão ser minimizados ao se evitar a instalação próxima de aglomerados urbanos e do próprio acampamento. É importante também 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).

### I.4 - 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, principalmente nas épocas de chuva, aos cursos d'água.

### I.5 - Manejo de Resíduos Sólidos

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

O tráfego de caminhões provoca a geração de poeiras e ruídos, além de contribuir para deterioração das vias de acesso. Estes impactos deverão ser minimizados durante a operacionalização das tarefas de implantação das obras. O dimensionamento da carga ideal, a redução da velocidade de manobra e transporte de materiais, definidos de acordo com as normas técnicas e respeitadas pelos motoristas, e ainda associadas a manutenção dos caminhões e uma sinalização de tráfego adequada, minimizarão esses impactos.

Deverá haver um perfeito controle sobre o lixo gerado nos acampamentos de obras, sob pena de se permitir a proliferação de vetores indesejáveis (ratos, répteis, mosquitos, etc.).

Os resíduos sólidos dos acampamentos deverão ser recolhidos separadamente (orgânico / úmido e inorgânico / seco), para que possam ter destino final diferenciado. O lixo úmido deverá ser enterrado em valas, intercalado com camadas de terra compactada, sendo que a camada de recobrimento deverá ser de, no mínimo, 60 cm. O lixo seco (papel, papelão, vidro, plástico) deverá ser encaminhado ao serviço de limpeza urbana do município mais próximo ou negociado com terceiros para a sua posterior reciclagem.

## I.6 – Regras para Salvamento ao Acaso de Patrimônio Cultural

Dentro do programa de identificação e resgate prévio do patrimônio cultural, nunca se consegue detectar todo o material científico existente na área de um empreendimento. Não são raras as chamadas descobertas ocasionais, ocultas, às vezes, em estratos muito profundos de um terreno, que só são encontrados em estágios muito avançados das obras de engenharia.

Assim, um conjunto de procedimentos, descritos a seguir, se faz necessário para uma intervenção de emergência, seja no canteiro de obras ou na zona de influência direta e indireta do empreendimento.

Em todas as atividades do empreendimento, voltadas para a remoção ou remobilização de materiais naturais, como os desmatamentos, sondagens, terraplenagem, exploração das áreas de empréstimo, entre outras, deverá haver o acompanhamento por um técnico da instituição contratada, por uma periodicidade a ser definida em função da expectativa e da importância do local a ser trabalhado.

A descoberta de sítios arqueológicos e paleontológicos se dá muitas vezes pela presença de fragmentos de objetos de tamanhos variados, freqüentemente disformes, como artefatos de pedra lascada ou polida, estruturas biogênicas fossilizadas, ossos de vertebrados trabalhados, cerâmicas, louças, entre outros, que só são reconhecidos como material científico por um profissional devidamente treinado e experiente.

No caso de alguma descoberta ocasional, que não foi detectada no resgate prévio, deverá haver a paralisação momentânea da obra naquele trecho até a vistoria preliminar da equipe científica, que estabelecerá os procedimentos a serem executados imediatamente. Em qualquer caso, deverá ser garantido o tempo mínimo necessário para uma intervenção de emergência no local do achado.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

## ANEXO II - PLANO DE DESMATAMENTO, LIMPEZA E RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE CAMINHAMENTO DA ADUTORA

Na implantação do sistema adutor, 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 Saint-Gobain (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. Essas condicionantes deverão ser detalhadas em cada caso, segundo as características próprias de cada adutora e dos locais atravessados por ela.

### II.1 - Abertura da Faixa de Obras

A abertura da faixa de caminhamento da adutora 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 serão precedidos de um projeto, submetido à aprovação prévia da fiscalização (ou supervisora).

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

- as laterais da faixa deverão ser claramente delimitadas, certificando-se de que não irá ocorrer nenhuma limpeza além dos seus limites;
- as árvores a preservar deverão ser marcadas com bandeiras, cercas, ou algum outro tipo de marca, antes de se iniciar a limpeza;
- vegetação tipo arbustos, matos rasteiros e árvores deverão ser cortados no nível do chão, procurando-se deixar as raízes intactas, nas Áreas de Preservação Permanente.
- todas as cercas encontradas deverão ser mantidas pelo uso de um sistema temporário de colchetes. O colchete deverá ser construído usando-se material similar ao da cerca. Em nenhum momento, deverá-se deixar uma cerca aberta;
- as cercas permanentes deverão ser refeitas com o mesmo material e nas mesmas condições que existiam antes da construção;
- as árvores deverão ser tombadas dentro da faixa;
- qualquer árvore que cair dentro de cursos d'água ou além do limite da faixa deverá ser imediatamente removida;
- as árvores localizadas fora dos limites da faixa de domínio não deverão 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 deverá 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 deverão ser necessariamente removidas do trecho, depois que a construção estiver concluída;

- a madeira não deverá ser estocada em valas de drenagem ou dentro de áreas úmidas, a não ser que as condições específicas do local permitam.
- as árvores e os arbustos deverão ser dispostos, dependendo das restrições do local e das licenças ambientais, utilizando-se as formas apresentadas a seguir:

**Empilhamento:** Os arbustos deverão ser empilhados organizadamente no limite da faixa, servindo como filtro, habitat de vida selvagem, ou barreiras de sedimentos. Em áreas agrícolas, qualquer vegetação tóxica deverá ser removida, não devendo ser empilhada em áreas em que se permita o acesso de gado.

**Lasqueamento:** Os cortes e arbustos deverão ser dispostos ou transformados em lascas que poderão ser deixadas na faixa, de uma maneira que não iniba o recrescimento da vegetação.

**Enterramento:** Materiais derivados da limpeza não deverão ser enterrados em áreas úmidas, regiões agrícolas ou áreas urbanas. Os tocos de árvores removidos deverão, com autorização do proprietário, ser tratados da mesma forma que as raízes.

#### **Queima: A queima do mato não será permitida.**

**Destruição fora do local:** Deverá ser efetuada quando a disposição no local não é permitida.

**Remoção de Raízes:** As raízes das árvores poderão ser removidas da faixa, para permitir que os veículos leves possam circular, respeitados os interesses dos proprietários e desde que esse trabalho não propicie um processo erosivo, principalmente em solos arenosos.

**Disposição das Raízes:** As raízes das árvores deverão ser dispostas através de um dos métodos a seguir, dependendo da aprovação do proprietário da terra e de acordo com as exigências regulamentares.

- As raízes não deverão ser queimadas.
- As raízes deverão ser removidas e colocadas em outro local, onde haja permissão para isso, distribuídas ao longo da faixa, ou transformadas em lascas.

As barreiras d'água / terraços deverão ser instalados nos declives, cruzando a faixa no sentido transversal, para controlar a erosão, reduzir e diminuir o comprimento e a concentração do escoamento.

A barreira / terraço deverá ser ampla e gradual, para permitir que o tráfego de veículos e equipamentos flua com segurança sobre ela, sem destruí-la facilmente.

#### **As barreiras d'água devem ser mantidas e consertadas no final de cada dia, durante a construção.**

As barreiras d'água / terraços deverão desviar a água para uma área bem vegetada. Se não houver uma área bem vegetada disponível, deve-se, então, instalar barreiras de controle de erosão e dissipadores de energia, para filtrar o escoamento até a saída da barreira d'água e levar para fora do trecho de construção.

Podem-se usar paliçadas de arbustos ou troncos, como filtro, no lugar das barreiras d'água / terraços.

As barreiras de controle de erosão / estruturadas consistem de cercas com filtro de palha, paliçadas de arbustos ou rochas em rip-rap.

As barreiras de controle de erosão e dispositivos de drenagem são necessários:

- na saída da calha, quando a vegetação não é adequada para controlar a erosão;
- ao longo das margens dos cursos d'água entre a faixa de obras e o corpo d'água;

## INTRODUÇÃO

### OBJETIVO

### CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

### IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

### CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

### COMUNICAÇÃO SOCIAL

### RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

### A N E X O S

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- na base do declive de qualquer solo armazenado;
- na base dos declives adjacentes a estradas que passam por locais onde a vegetação tenha sido alterada.

Esses dispositivos deverão ser mantidos durante a construção, permanecendo no local até que as providências para a revegetação permanente tenham sido efetivadas, devendo, também, ser inspecionados durante a construção, pelo menos uma vez por semana, e em caso de chuva.

## II.2 - Abertura da Vala

De uma forma geral, a vala deverá ser aberta e preparada, considerando-se as recomendações a seguir apresentadas.

O solo superficial (camada orgânica) e o solo mineral escavado deverão ser separados, durante o processo de escavação, e armazenados separadamente.

O solo superficial orgânico deverá ser removido na sua profundidade detectada.

Em nenhuma circunstância o solo superficial poderá ser usado como revestimento de fundo da vala.

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

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

A instalação dos tampões deverá 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 deverá ser usado como tampão.

Quando os tampões localizados acima de corpo d'água ou áreas alagadiças são removidos, a água acumulada deverá ser bombeada para um terreno bem vegetado, ou filtrada antes dos tampões serem removidos.

## II.3 - Transporte e Manuseio de Tubos

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

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

Nos trechos em que for necessário o emprego de explosivos para a abertura da vala, a distribuição de tubos deverá ser executada após os serviços de escavação.

Em rampas com declives superiores a 10%, deverá ser feita uma ancoragem provisória dos tubos distribuídos na pista, para evitar o seu deslizamento.

## II.4 - Colocação dos Tubos

Para preservar a estabilidade da vala contra processos erosivos e, conseqüentemente, garantir a integridade da adutora, deverão 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 exame das condições de suas paredes e do seu fundo, com a remoção de eventuais ressaltos que venham a comprometer a segurança da adutora;
- 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, e outros.;
- 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.

Deverá 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 deverá 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.

## II-5 - Reaterro da Vala

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

O serviço de cobertura deverá 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.

Deverá 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 ou industrial.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



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

Em princípio, todo o material oriundo da escavação da vala deverá 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 deverão 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 - deverá 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 deverá ser totalmente compactado, para evitar deslizamento ou erosão.

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

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

- passagens através de regiões cultivadas;
- nos trechos onde possa vir 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 sobrecobertura da vala, deverá ser providenciada a compactação do material de cobertura.

## II-6 - Limpeza e Recuperação da Faixa de Obras

Os serviços de limpeza e recuperação da faixa de obras deverão 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 adutora, 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 adutora.

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

Em áreas sujeitas a ação erosiva intensa, tipo voçorocamento, em face do risco da tubulação ficar exposta, a restauração da faixa de obras deverá ser executada simultaneamente com a fase de montagem da linha adutora.

Documentação fotográfica, retratando a situação original da faixa, deverá ser obrigatoriamente consultada e utilizada durante a execução dos serviços de restauração, visando a comparação da situação da área atravessada ou envolvida pela obra, antes e depois da construção da adutora.

Além da restauração definitiva das instalações danificadas pela obra, os serviços deverão 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 deverá obedecer ao projeto construtivo previamente elaborado e aprovado pela fiscalização.

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

O projeto de proteção vegetal deverá contemplar a vegetação ou revegetação de todas as áreas atingidas pela construção e montagem da adutora. Tal projeto deverá 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.

Em áreas de Unidades de Conservação deverão ser, preferencialmente, mantidos os mesmos tipos de revestimentos vegetais existentes. No caso de alteração, deverá ser analisado, com a fiscalização e o órgão responsável pela administração da Unidade, o novo tipo de revestimento vegetal a ser aplicado.

Deverá 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. Deverão, também, ser selecionadas espécies de maior adaptabilidade e rapidez de desenvolvimento, levando-se em conta a necessidade da reintegração paisagística.

Os trabalhos de revegetação deverão 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.

Deverão 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 uma mistura de espécies vegetais de gramíneas e leguminosas de rápido crescimento, preferencialmente nativas.

Os plantios deverão ser realizados manualmente, com a semeadura a lanço da mistura de sementes previamente preparada.

Nas áreas de fácil acesso, os plantios poderão ser realizados através de hidrossemeadura.

Na restauração de áreas cultivadas deverão 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.

Deverá 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.

## INTRODUÇÃO

### OBJETIVO

#### CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

### COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

## A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

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

Deverá 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 adutora.

Os serviços de limpeza deverão 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, deverão 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 adutora.

As cercas de divisas de propriedades, divisas de áreas de pastagem ou de culturas, assim como portões, portei-ras, mata-burros, e outros, deverão ser restaurados ou reinstalados integralmente como eram no seu estado ori-ginal, tudo de conformidade com o registrado no cadastramento de benfeitorias e no documentário fotográfico executado previamente nas propriedades.

Deverão ser totalmente desobstruídos os canais e valas de drenagem e de irrigação existentes nas propriedades e áreas contíguas, eventualmente interceptados pela obra da adutora.

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

Os canteiros possuem superfícies como estradas internas e pátios muito compactadas pelo trânsito de máquinas e caminhões. Para a revegetação, inicialmente deverá ser feita uma subsolagem para romper as camadas com-pactadas dessas superfícies. Essa operação consiste em uma escarificação feita com o auxílio de um trator de esteira ou 4 x 4, com implemento do tipo “ripper”.

Deverá ser feita uma passagem do equipamento sobre toda a superfície compactada, principalmente nos acessos, inserindo o implemento a uma profundidade de aproximadamente 0,5 metro. Essa operação deverá ser realizada em épocas e dias secos. Não deverá haver trânsito de equipamentos sobre a superfície trabalhada, logo após a descompactação. A revegetação da área será feita manualmente ou por hidrossemeadura.

## ANEXO III – PLANO DE CONTROLE E RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DE EMPRÉSTIMO E DE BOTA-FORA

Basicamente, três tipos de áreas degradadas poderão ser geradas pela implantação de sistemas adutores, 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.

### III.1- Exploração de Jazidas

Para os casos de necessidade de importação de materiais de empréstimo para as melhorias das estradas de acesso, preenchimento ou recobrimento de valas e implantação de dispositivos de controle de erosão (leiras em nível), a exploração desses materiais deverá 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 responsável ambiental do empreendedor, visando a manutenção da qualidade ambiental da área e a compensação e atenuação das adversidades geradas.

#### a) Delimitação da área a ser explorada

A identificação das diversas jazidas de diferentes materiais naturais e sua cubagem (quantificação do material explorável) deverá ter sido feita, geralmente, em fase anterior ao início de execução das obras (Estudo de Viabilidade ou Projeto Básico). 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 será feita pela construtora e aprovadas pela fiscalização, 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. Poderá 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.

Deverão ser respeitadas as áreas de interesse ecológico (habitats naturais e áreas de preservação permanente), evitando-se, sempre que possível, alterar as condições naturais desses ambientes.

#### b) 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 precedente a esta operação.

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 a serem adotados 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.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 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 setores degradados.

#### c) Decapagem do estéril

Deverá ser definida previamente a espessura do horizonte considerado como solo fértil, quando este existir, e feita 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.

Os trabalhos de decapagem serão orientados em função da espessura do capeamento de solo orgânico.

O solo fértil removido e estocado deverá ser conservado para uso nos setores degradados a serem reabilitados, podendo ser utilizado também na cobertura da superfície final do bota-fora.

#### d) 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;

Deve-se 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.

#### e) Escavação

As escavações nas jazidas de solo e areia deverão ficar com uma profundidade da ordem de 1,5m. Os materiais serão removidos mecanicamente, com uso de pá carregadeira.

As áreas em exploração deverão ser sinalizadas e cercadas, 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).

#### f) 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.

Os trechos deteriorados da estrada deverão ser recuperados.

Deverá ser feito o controle da manutenção e regulagem periódica dos caminhões, como forma de evitar emissões abusivas de ruídos e gases.

A poeira, durante a estiagem, deverá ser controlada através da aspersão de água nos acessos dentro da área do projeto. As cargas de material terroso deverão ser transportadas com coberturas de lona.

### g) 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, uma vez que as áreas a serem exploradas ficarão 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 deverão 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.

## III.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 botafora, 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 poderão 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.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Dependendo da localização da jazida explorada – áreas de propriedade rural em uso, ou região já bastante alterada, poderá 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 deverão ser indicadas depois de análise do solo, em laboratórios específicos.

A incorporação do calcário ao solo deverá ser feita por meio de gradagem, no mínimo 3 meses antes do plantio. A incorporação dos adubos se fará 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 poderá 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, deverá ser prevista a aquisição de mudas de espécies vegetais em estabelecimentos especializados ou viveiros da região. Dependendo do tamanho da área a ser recuperada, poderá ser necessário que o próprio empreendedor instale um canteiro para a produção das mudas. A quantidade de mudas deverá 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 climáticas, 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 deverá ser preparado antecipadamente para receber as mudas. Devem-se preparar as covas e o adubo para enchimento das covas. Após o plantio, deverá ser feito 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, que na região do Semi-Árido corresponde ao final de dezembro ou início de janeiro. Por ocasião do plantio alguns cuidados deverão ser tomados:

- o plantio das mudas deverá 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 deverão 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 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 das 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).

### III.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 deverão 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 talwegues a jusante.

Bota-foras permanentes poderão 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. Deverão ser dispostos em locais com aprovação prévia do proprietário da área, e também ser precedidos de vistoria pelos responsáveis pela gestão ambiental, da construtora, da supervisora e do empreendedor, bem como ser licenciados pelos órgãos ambientais competentes, se assim for requerido.

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

Os materiais formados por blocos e matacões poderão 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 deverá ser organizada em conjunto com a Prefeitura local e/ou Governo do Estado, aproveitando o material para corrigir pequenas áreas degradadas e estabelecer aterros em outras obras próximas ao local do bota-fora.

A recuperação de áreas de bota-foras, de modo geral, deverá 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;

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



- 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 seus efeitos erosivos.

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

### III.4 - Recuperação do Canteiro de Obras

O planejamento das instalações do canteiro deverá considerar a previsão, quando do término da obra, do possível aproveitamento da infra-estrutura pela comunidade local.

Concluída a implantação do sistema, as instalações do canteiro de obras que não forem de interesse da comunidade local deverão ser removidas, e o local deverá ser recuperado.

Os trabalhos de recuperação deverão ser previstos desde o início, mediante a delimitação das áreas a serem trabalhadas no canteiro e a remoção e estocagem dos solos superficiais.

Terminada a obra, a desativação do canteiro deverá considerar:

- Remoção dos detritos, restos e sobras de materiais de construção de qualquer natureza e de entulhos provenientes das obras e da demolição do canteiro;
- retirada dos pavimentos e pisos do canteiro e do sítio das obras, de modo a expor novamente o solo do local;
- desativação e remoção de recipientes de acondicionamento de lixo, combustíveis, lubrificantes e quaisquer materiais oriundos do canteiro;
- desativação, desinfecção, demolição e aterramento dos dispositivos de recepção e tratamento dos esgotos sanitários (fossas sépticas e sumidouros) existentes no canteiro.

Depois da remoção de todos os materiais e resíduos, a área deverá ser preparada para ser revegetada, iniciando-se com a descompactação do solo. Essa descompactação será feita mediante o uso de escarificador, no caso de compactação mais superficial, e com subsolador, no caso de compactação mais profunda.

A subsolagem deverá ser feita em nível, paralela às curvas de nível, com o uso de subsolador ou "ripper", em toda a área a ser revegetada, visando melhorar a permeabilidade do solo e permitir o estabelecimento da vegetação.

Em seguida, deverá ser realizada gradagem pesada, visando ao destorroamento e ao nivelamento do solo. Os passos seguintes seguem as mesmas recomendações referentes à recomposição da cobertura vegetal de áreas de jazidas, citadas anteriormente.

## ANEXO IV – FICHAS AMBIENTAIS

### PROÁGUA / Semi-Árido

#### Relatório de Identificação de Obras – RIO

#### FICHA AMBIENTAL – Sistemas Adutores

Principais componentes do projeto proposto	
Estado:	
Obra:	
Situação atual da população a ser beneficiada: (Justificativa do empreendimento, estratégias utilizadas pela população para obter água: tipos de fontes hídricas, qualidade da água, distância das fontes à população, população atual)	
Situação dos sistemas existentes: (fonte hídrica, localização e distância em relação aos domicílios, estado de conservação e suficiência do sistema atual)	
Características do empreendimento proposto: (vazão, unidades componentes do sistema, capacidades potências, extensão, etc)	
População a ser atendida: (população de início e final de plano, sedes municipais e localidades atendidas, população já beneficiada por sistemas existentes)	
Indicadores Ambientais Específicos	
Fonte de captação - manancial superficial ou aquífero	
Vazão média e mínima (Q7, 10) do manancial superficial (fonte da informação)	
Vazões exploráveis do aquífero (fonte da informação)	
Qualidade da água do manancial (indicar fonte pesquisada)	
Alteração do regime hídrico do manancial (vazão captada em relação à vazão média e mínima do manancial)	
Possíveis fontes de poluição do manancial	
Interferências com outros usos da água (montante ou jusante)	
Unidades de conservação ambiental vizinhas ou afetadas * (localização)	
Áreas de interesse ambiental vizinhas ou afetadas ** (localização)	
Patrimônio histórico, cultural ou arqueológico vizinho ou afetado (localização)	
Áreas ou populações indígenas vizinhas ou afetadas (localização)	
Necessidade de reassentamento de famílias (n°) e desapropriação (ha)	
Perda de infra-estrutura existente	
Mudanças culturais e/ou conflitos sociais induzidos	
Doenças de veiculação hídrica ou endemias presentes na região (indicar fonte pesquisada)	
Perdas de meios de sobrevivência (terras para agropecuária, depósitos de argila)	

\*unidades de conservação definidas conforme Lei 9.985 / 2000.

\*\*áreas de preservação permanente definidas na Lei 4.771 / 65, Medida Provisória 2.166-67 / 2001 e Resolução CONAMA no 303/2002; áreas com cobertura vegetal natural preservada; áreas de ocorrência de mata atlântica; áreas de proteção de mananciais destinados ao abastecimento público; jardim botânico; horto florestal; áreas previstas por lei estadual ou municipal para destinações específicas de proteção ambiental (incluir as leis de criação das áreas de proteção).

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

## ANEXO IV – FICHAS AMBIENTAIS

PROÁGUA / Semi-Árido

Relatório Técnico Preliminar – RTP

FICHA AMBIENTAL – Sistemas Adutores

Principais componentes do projeto proposto	
Estado:	
Obra:	
Situação atual da população a ser beneficiada: (Justificativa do empreendimento, estratégias utilizadas pela população para obter água: tipos de fontes hídricas, qualidade da água, distância das fontes à população, população atual).	
Situação dos sistemas existentes: (fonte hídrica, localização e distância em relação aos domicílios, estado de conservação e suficiência do sistema atual)	
Características do empreendimento proposto: (vazão, unidades componentes do sistema, capacidades, potências, extensão, etc)	
População a ser atendida: (população de início e final de plano, sedes municipais e localidades atendidas, população já beneficiada por sistemas existentes)	
Indicadores Ambientais Específicos	
Fonte de captação - manancial superficial ou aquífero	
Vazão média e mínima (Q7, 10) do manancial superficial (fonte da informação)	
Vazões exploráveis do aquífero (fonte da informação)	
Qualidade da água do manancial (indicar fonte pesquisada)	
Ateração do regime hídrico do manancial (vazão captada em relação à vazão média e mínima do manancial)	
Possíveis fontes de poluição do manancial/interferências com outros usos da água (montante ou jusante)	
Unidades de conservação ambiental vizinhas ou afetadas * (localização)	
Unidades de conservação ambiental vizinhas ou afetadas * (localização)	
Áreas de interesse ambiental vizinhas ou afetadas ** (localização)	
Patrimônio histórico, cultural ou arqueológico vizinho ou afetado (localização)	
Áreas ou populações indígenas vizinhas ou afetadas (localização)?FUNAI foi consultada?	
Perda de infra-estrutura existente	
Necessidade de reassentamento de famílias (no) e desapropriação (ha)	
Doenças de veiculação hídrica ou endemias presentes na região (indicar fonte pesquisada)	
FNS e Secretaria Estadual de Saúde foram consultadas?	
Perdas de meios de sobrevivência (terras para agropecuária, depósitos de argila)	
Projetos associados: abastecimento, esgotamento sanitário, outros (fonte pesquisada)	
Perdas de meios de sobrevivência: estoques pesqueiros, terras para agropecuária, depósitos de argila (identificar e quantificar)	

\*unidades de conservação definidas conforme Lei 9.985 / 2000.

\*\*áreas de preservação permanente definidas na Lei 4.771 / 65, Medida Provisória 2.166-67 / 2001 e Resolução CONAMA no 303/2002; áreas com cobertura vegetal natural preservada; áreas de ocorrência de mata atlântica; áreas de proteção de manan-

□

destinações específicas de proteção ambiental (incluir as leis de criação das áreas de proteção).

## ANEXO IV – FICHAS AMBIENTAIS

### PROÁGUA / Semi-Árido

#### Relatório Final de Viabilidade – RFV

#### FICHA AMBIENTAL – Sistemas Adutores

Principais componentes do projeto proposto	
Estado:	
Obra:	
Situação atual da população a ser beneficiada: (Justificativa do empreendimento, estratégias utilizadas pela população para obter água: tipos de fontes hídricas, qualidade da água, distância das fontes à população, população atual).	
Situação dos sistemas existentes: (fonte hídrica, localização e distância em relação aos domicílios, estado de conservação e suficiência do sistema atual)	
Características do empreendimento proposto: (vazão, unidades componentes do sistema, capacidades, potências, extensão, etc)	
População a ser atendida: (população de início e final de plano, sedes municipais e localidades atendidas, população já beneficiada por sistemas existentes)	
Indicadores Ambientais Específicos	
Fonte de captação - manancial superficial ou aquífero	
Vazão captada	
Vazões explotáveis do aquífero ou alteração do regime hídrico do manancial (vazão captada em relação à vazão média e mínima do manancial)	
Qualidade da água do manancial (indicar fonte pesquisada)	
Possíveis fontes de poluição do manancial e custos para solução adotada	
Interferências com outros usos da água (montante ou jusante) e custos para solução adotada	
Unidades de conservação ambiental vizinhas ou afetadas - custos das medidas recomendadas	
Áreas de interesse ambiental vizinhas ou afetadas - custos das medidas recomendadas	
Órgão licenciador está de acordo com as medidas?	
Medidas do Plano de Reassentamento - custos	
Medidas do Plano de Desapropriação - custos	
Plano de Desenvolvimento Indígena - custos estimados	
FUNAI está de acordo com as proposições do Plano?	
Plano de salvamento do patrimônio histórico/cultural/arqueológico afetado (custos)	
IPHAN está de acordo com o plano?	
Medidas para compensar atividades minerárias afetadas - custos	
DNPM e detentores da concessão estão de acordo?	
Plano de controle de endemias - custos	
FNS e Secretaria Estadual de Saúde estão de acordo com o plano?	
Perda de infra-estrutura - custos de relocação	
Perdas de meios de sobrevivência - custos das medidas compensatórias	
Mudanças culturais e/ou conflitos sociais induzidos - custos das medidas mitigadoras	
Custos dos programas de monitoramento a serem executados	
Consultas públicas realizadas?	
Licença Prévia concedida? Custos de outras medidas recomendadas que constam da LP	
Custo total das medidas ambientais	

#### INTRODUÇÃO

#### OBJETIVO

#### CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

#### COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

#### ANEXOS

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

## ANEXO IV – FICHAS AMBIENTAIS

PROÁGUA / Semi-Árido

Projeto Básico – PB

FICHA AMBIENTAL – Sistemas Adutores

Principais componentes do projeto proposto	
Estado:	
Obra:	
Situação atual da população a ser beneficiada: (Justificativa do empreendimento, estratégias utilizadas pela população para obter água, tipos de fontes hídricas, qualidade da água, distância das fontes à população, população atual).	
Situação dos sistemas existentes: (fonte hídrica, localização e distância em relação aos domicílios, estado de conservação e suficiência do sistema atual)	
Características do empreendimento proposto: (vazão, unidades componentes do sistema, capacidades, potências, extensão, etc)	
População a ser atendida: (população de início e final de plano, sedes municipais e localidades atendidas, população já beneficiada por sistemas existentes)	
Indicadores Ambientais Específicos	
Fonte de captação - manancial superficial ou aquífero	
Vazão captada	
Vazões exploráveis do aquífero ou alteração do regime hídrico do manancial (vazão captada em relação à vazão média e mínima do manancial)	
Tratamento adequado à qualidade da água do manancial e possíveis fontes de poluição a montante?	
Unidades de conservação vizinhas ou afetadas - medidas recomendadas e de compensação aprovadas pelo órgão ambiental licenciador?	
Áreas de interesse ambiental vizinhas ou afetadas - medidas recomendadas e de compensação aprovadas pelo órgão ambiental licenciador?	
Órgãos responsáveis por rodovias atravessadas/utilizadas (faixa de domínio) concordam com o traçado e soluções de travessias?	
Prefeituras das cidades atravessadas concordam com o traçado e soluções de travessias?	
Plano de Reassentamento detalhado e acordado com as famílias?	
Plano de Desapropriação executado?	
Plano de Desenvolvimento Indígena detalhado e aprovado pela FUNAI?	
Plano de Salvamento do Patrimônio Histórico/ Cultural/ Arqueológico detalhado e aprovado pelo IPHAN?	
Interferências com atividades minerárias resolvidas?	
Plano de Controle de Endemias detalhado e aprovado pela FNS / Secretaria Estadual?	
Plano de Relocação de Infra-Estrutura detalhado?	
Perdas de meios de sobrevivência - medidas compensatórias aceitas?	
Programas de Monitoramento detalhados?	
Programa de Comunicação Social elaborado?	
Valor da compensação por dano ambiental (Lei 9.965/2000) definido?	
Licença de Instalação concedida?	
Outorga solicitada?	
Custos de outras medidas recomendadas que constam da LI	
Especificações ambientais para execução das obras elaboradas e incorporadas aos documentos de licitação?	
Reuniões sobre a execução das obras, para informação ao público e a gestores municipais realizadas?	



Captação - Sistema Adutor do Congo - PB



Travessia sobre curso d'água - Sistema Águas Vermelhas

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

DNER – Manual rodoviário de conservação, monitoramento e controle ambientais – Rio de Janeiro, 1966

Fortes, J.A.M. e Mancini, L. M., Diretrizes e Procedimentos para Reassentamento Involuntário de Famílias em Projetos de Saneamento, Brasília: IPEA – SEPURB / MPO, 1998.

IBAMA – Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração, Brasília, 1990.

MOTA, S. Preservação e Conservação de Recursos Hídricos. Rio de Janeiro: ABES, 1995.

Pimentel, C. E. B. e Netto, O. M.C. Proposta Metodológica de Classificação e Avaliação Ambiental de Projetos de Saneamento, Brasília: IPEA, 1998.

PROÁGUA - Subprograma de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos para o Semi-Árido Brasileiro. Informe Ambiental; Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos - MMA, 1998.

PROÁGUA / Semi-árido - Manual Operativo volumes I e II; Brasília: MMA - Ministério do Meio Ambiente; MI - Ministério da Integração Nacional; abril de 2000.

PROÁGUA / Semi-árido; Manual de Especificações Ambientais para Projeto e Construção de Barragens e Operação de Reservatórios. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003.

PROÁGUA / Semi-árido; Manual de Segurança e Inspeção de Barragens – Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2002.

Resíduos sólidos no saneamento: processamento, reciclagem e disposição final – Cleversom Andreoli (coordenador) – Rio de Janeiro – ABES, 2001.

Resoluções CONAMA – Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO  
IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E ADUÇÃO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

COMUNICAÇÃO SOCIAL

RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

A N E X O S

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)