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 BARRAGENS E OPERAÇÃO DE RESERVATÓRIOS

Brasília, DF - 2005

MINISTRO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
Ciro Gomes

Secrétario 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 barragens e operação de reservatórios. / Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica, Unidade de Gerenciamento do Proágua/Semi-arido. – Brasília :
Bárbara Bela Editora Gráfica e Papelaria Ltda., 2005.

CX, 112 p. : il. ; 21 cm, 26 cm

Cooperação técnica: Banco Mundial, Unesco.
Documento elaborado através do Projeto Unesco 700BRA2000

1.Barragens - construção. 2. Reservatórios. 3. Meio Ambiente – Diretrizes - Brasil. I. Título.

CDU 627.82

APRESENTAÇÃO

Se há uma ação básica na Política de Infra-Estrutura Hídrica do Ministério da Integração Nacional, é a construção da barragem, obra principal do programa de oferta de água bruta. Este é o empreendimento fonte, ao mesmo tempo que é: coração e pulmão dos sistemas de múltiplos usos da água. Como obra indutora de importantes complexos de aproveitamento hídrico, nada mais oportuno do que a publicação de um documento técnico contendo diretrizes da política ambiental para execução de açudes ou barramentos de controle de rios

Mais uma vez, devemos cumprimentar o Proágua/Semi-Árido pelo Manual, que ora publica, pois muito servirá na orientação de novas gerações de técnicos que acompanharão a infra-estrutura hídrica a cargo do MI. Um lago qualquer, se ele for natural ou artificial, sempre será um elemento aglutinador da natureza, e como tal sua execução deverá ser cercada de cuidados técnicos e de rigorosos procedimentos ambientais.

HYPÉRIDES PEREIRA DE MACÊDO
Secretário de Infra- Estrutura Hídrica do
Ministério da Integração Nacional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 9
2 OBJETIVO 11
3 CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO 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
3.5 Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT 17
4 OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE 19
5 CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS 21
5.1 Seqüência dos Estudos e Projetos 21
5.1.1 Relatório de Identificação de Obras - RIO 23
5.1.2 Relatório Técnico Preliminar – RTP 23
5.1.3 Relatório Final de Viabilidade – RFV 25
5.1.4 Projeto Básico – PB 25
5.1.5 Licenças Ambientais e Outorga 26
5.2 Principais Avaliações e Ações Ambientais 27
5.2.1 Expectativas da população e ações de comunicação social 27
5.2.2 Reassentamento involuntário da população 28
5.2.3 Alterações no regime hídrico 29
5.2.4 Interferências em outros usos da água 30
5.2.5 Interferências em outros barramentos 31
5.2.6 Riscos de eutrofização da água 32
5.2.7 Riscos de salinização da água 33
5.2.8 Interferências em áreas de interesse ecológico e em unidades de conservação 36
5.2.9 Áreas de valor histórico, cultural ou arqueológico 37
5.2.10 Áreas indígenas 37
5.2.11 Perda de meios de sobrevivência 38
5.2.12 Perda e relocação de infra-estrutura e de equipamentos públicos 38
5.2.13 Interferências nas jazidas ou atividades de mineração 39
5.2.14 Doenças de veiculação hídrica 39
5.2.15 Indicadores ambientais adicionais 40
6 PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO 43
7 CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS 47
7.1 Principais Impactos na Etapa de Construção 47
7.2 Plano de Manejo Ambiental da Construção - PMAC 48
7.2.1 Objetivo 48
7.2.2 Características do PMAC 48
7.2.3 Estrutura funcional para o PMAC 49
7.2.4 Planejamento ambiental da construção 51
7.2.4.1 Problemas típicos a serem tratados 51
7.2.5 Gerenciamento de riscos e ações de emergência na construção 52
7.2.6 Educação ambiental dos trabalhadores 53
7.2.7 Saúde e segurança nas obras 55
7.2.8 Gestão dos resíduos 56
7.2.9 Avaliação e salvamento do patrimônio arqueológico 57
7.2.10 Soluções para as interferências nas atividades de mineração 58
7.2.11 Plano de desmatamento e limpeza da área de inundação 59

7.2.12 Plano de salvamento da fauna 59
7.2.13 Programa de controle e recuperação das áreas de empréstimo e bota-fora 60
7.2.14 Auditoria ambiental 60
7.2.15 Especificações ambientais para a construção de barragens 61
7.2.16 Relatórios ambientais durante a construção 61
7.2.17 Segurança das barragens 61
8 CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO 63
8.1 Manutenção da Disponibilidade Hídrica 63
8.2 Monitoramento da Qualidade da Água 65
8.3 Controle da Salinização 66
8.4 Controle da Poluição e da Eutrofização 67
8.5 Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório 68
8.6 Educação Ambiental da População 69
9 COMUNICAÇÃO SOCIAL 71
10 RESUMO DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS NAS DIVERSAS ETAPAS DO EMPREENDIMENTO 75

A N E X O S 77
ANEXO I Especificações Ambientais para Construção de Barragens 78
ANEXO II Programa de Controle e Recuperação das Áreas de Empréstimo e Bota-fora 86
ANEXO III Plano de desmatamento e limpeza da área de inundação 91
ANEXO IV Fichas Ambientais 95

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA 105

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 4.1 Possíveis Impactos da Implantação de um Reservatório
Quadro 5.1 Risco de Salinização das Águas de um Açude, em função do tipo de solo e do tempo de detenção
Quadro 7.1 Atribuições e Responsabilidades Ambientais na Etapa de Obras
Quadro 10.1 Estudos, planos, programas e ações ambientais a serem desenvolvidos nas diversas etapas de implantação de um reservatório

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 Faixas Aproximadas de Fósforo Total e Correspondentes Graus de Trofia

Barragem Petrônio Portela - PI

1-INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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 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 a 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 a construção de obras hídricas, assim como definir diretrizes para a operação de reservatórios 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 conceber o documento "Diretrizes Ambientais para Projeto e Construção de Barragens e Operação de Reservatórios".

Posteriormente, em função da própria experiência do PROÁGUA e da emissão de novos instrumentos legais e regulamentos, foi contratado o engenheiro Cesar 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 dez 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 reservatórios.

O Capítulo 4 relaciona os principais impactos ambientais de barragens 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 uma barragem típica.

O Capítulo 6 trata da proteção das áreas no entorno do reservatório. O capítulo 7 apresenta as considerações ambientais recomendadas para a etapa de obras, e o capítulo 8, as recomendações para a etapa de operação de reservatórios.

No Capítulo 9 são discutidas as atividades de comunicação social a serem desenvolvidas nas diversas fases do empreendimento e no Capítulo 10 é apresentado um resumo das ações a serem realizadas nas várias etapas.

O anexo está assim constituído: Anexo I - Especificações ambientais para a fase de construção de barragens; Anexo II - Controle e recuperação de áreas degradadas; Anexo III - Limpeza da área de inundação de reservatórios; Anexo IV – Modelos de fichas ambientais.

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

Barragem Arneiroz - CE

2-OBJETIVO

O objetivo deste documento é apresentar uma seqüência de estudos e medidas a serem desenvolvidos durante as fases de projeto, implantação e operação de reservatórios, de modo que o aspecto ambiental seja devidamente considerado.

Através do uso deste documento, espera-se garantir que essas obras provoquem impactos negativos mínimos possíveis e que os reservatórios possam assegurar, efetivamente, os benefícios planejados, sem sofrer alterações por parte do ambiente circundante que prejudiquem seu uso ótimo e sem reduzir sua vida útil.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

Barragem Arneiroz - CE

3-CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

Apresenta-se, a seguir, o contexto legal e normativo federal relativo ao meio ambiente, na forma de quadros-síntese, com ementas. Os quadros são apresentados separados em aspectos constitucionais, leis e decretos, resoluções do CONAMA, normas ABNT e outros.

Aspectos Constitucionais

No Quadro 3.1 são destacados os principais artigos que constituem o arcabouço constitucional para as questões de meio ambientes 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".
176	-	Estabelece que pesquisa e a lavra de recursos minerais e o aproveitamento dos potenciais de energia hidráulica somente poderão ser efetuados mediante autorização da União, no interesse nacional, por brasileiros ou empresa brasileira de capital nacional, na forma da lei, que estabelecerá as condições específicas quando essas atividades se desenvolverem em faixa de fronteira ou terras indígenas.
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".

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 n° 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as leis n° 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.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

Quadro 3.2 - Legislação federal relacionada ao meio ambiente (continuação}

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 providencias.
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 hidricos para fins de geração de energia eletrica e pela exploração de recursos minerais para o setor de ciencias e tecnologia.
MP2.166-67	24/08/01	Altera os arts. 1°, 4°, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à lei n° 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 montatnte para a geração de energia elétrica, de que trata a lei 8.001/90.
Dec. 4.281	25/06/02	Regulamenta a lei n° 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.

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 ambient
1A/86	Dispõe sobre transporte de produtos perigosos.
06/86	Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamen
06/87	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia
09/87	Dispõe sobre a realização de audiência pública.
01/88	Estabelece critérios e procedimentos básicos para implementação do cadastro téc federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental, previsto na lei 6.938 /
02/88	Proíbe qualquer atividade que possa por em risco a integridade de Áreas de Relev Interesse Ecológico - ARIEs.
05/88	Estabelece normas sujeitando ao licenciamento ambiental as obras de saneament
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 min das classes I a IX exceto a classe II.
10/90	Dispõe sobre normas específicas para o licenciamento ambiental de extração min classe II.
13/90	Dispõe sobre a área circundante, num raio de 10 (dez) quilômetros, das unidades conservação.
02/96	Determina a implantação de unidade de conservação de domínio público e uso ir 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 mont de recursos não inferior a 0,5 % (meio por cento) dos custos totais do empreend
237/97	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na política na de meio ambiente, inclusive estabelecendo as competências de licenciamento do 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 permane reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
303/02	Dispõe sobre parâmetros, definições e áreas de preservação permanente, incluind 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 n costeira.
335/03	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

3.4 - Outras Portarias e Resoluções

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

Quadro 3.4 - Portarias e Resoluções de outros órgãos federais

Portaria/ Resoluçao	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.

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 relacionadas ao meio ambiente

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.

Barragem Arneiroz - CE

4 - OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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 execução de reservatórios de água em regiões semi-áridas como a do Nordeste brasileiro traz muitos benefícios, constituindo uma das melhores medidas para combater as conseqüências negativas das adversas condições ambientais existentes.

Os reservatórios são implantados, geralmente, visando ao aproveitamento em diversos usos, inclusive o abastecimento humano, o que contribui, sem dúvida, para o desenvolvimento de sua área de influência, garantindo, inclusive, a fixação do homem no interior.

No entanto, a construção e a operação de um reservatório de usos múltiplos, envolve, quase sempre, uma série de potenciais impactos negativos sobre o ambiente e as comunidades situadas nas áreas próximas. Esses impactos e sua magnitude estão diretamente ligados a dois fatores: o porte do empreendimento e sua localização.

Os impactos negativos podem ocorrer nos meios físico, biótico e antrópico, devendo ser identificados e avaliados, para que sejam adotadas medidas mitigadoras visando minimizá-los ou evitá-los.

No Quadro 4.1 estão relacionados os principais impactos negativos que poderão resultar da implantação de uma barragem e a conseqüente formação do reservatório.

No item 7 são detalhados os principais impactos que deverão ser avaliados na implantação de barragens. Obviamente, dependendo do porte do reservatório e de sua localização, alguns dos impactos comentados poderão não ser significativos, bem como outros impactos negativos terão de ser considerados.

Quadro 4.1 – Possíveis impactos da implantação de um reservatório

Ações	Impactos Ambientais Negativos
Desapropriação e remoção da população	Desalojamento das pessoas; desagregação familiar; mudanças de atividades; impactos culturais.
Instalação do canteiro de obras e alojamentos	Impactos culturais; disseminação de doenças; destinação dos dejetos; destinação do lixo.
Desmatamento	Desaparecimento da vegetação terrestre inclusive da mata ciliar; danos à fauna; aumento da erosão do solo; assoreamento dos recursos hídricos; alteração no escoamento da água.
Exploração das áreas de empréstimo e jazidas	Retirada da vegetação; danos à fauna; alterações na topografia; mudança no escoamento das águas; incremento da erosão; emissão de poeiras e ruídos.
Usos do solo marginal ao reservatório e da água	Alterações no regime hidrológico; inundação de extensas áreas; afogamento da vegetação; alterações na qualidade da água; salinização da água; devido à evaporação; prejuízos à fauna; inundação de benfeitorias e infra-estrutura.
Barramento e acumulação da água	Movimentos de terra; erosão do solo; assoreamento compactação do solo; mudanças no escoamento da água; circulação de veículos e máquinas pesadas; emissão de ruídos e poeiras; afugentamento de animais.
Obras civis	Desaparecimento da vegetação terrestre, inclusive da mata ciliar; danos à fauna; aumento da erosão do solo; assoreamento dos recursos hídricos; alteração no escoamento da água.
Barramento e acumulação da água	Alterações no regime hidrológico; inundação de extensas áreas; afogamento da vegetação; alterações na qualidade da água; salinização da água, devido à evaporação; prejuízos à fauna; inundação de benfeitorias e infra-estrutura.
Usos do solo marginal ao reservatório e da água	Desmatamento; erosão do solo; assoreamento; caça e pesca predatórias; geração de resíduos sólidos e líquidos; empobrecimento do solo; salinização; usos múltiplo conflitantes; lançamento de resíduos de embarcações.

Barragem Curral de Dentro - MG

5 - CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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 avaliação ambiental prévia dos impactos 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 documento:

- 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).

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

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

5.1.1 - 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. Nesta fase, a avaliação ambiental deve verificar a possível existência de problemas relacionados com o empreendimento proposto que poderiam descartá-lo ou exigir uma grande mudança.

Um exemplo: a exploração de recursos hídricos – e, portanto, a implantação de barragens –, 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 de 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 um barramento. Portanto, uma vez identificada essa questão no RIO, devem ser buscadas alternativas para atender a demanda que seria suprida pelo barramento programado.

Outras interferências podem significar, no futuro, custos tão grandes – para se dar tratamento adequado às questões ambientais e sociais –, que essa primeira avaliação pode ser suficiente para desestimular o empreendedor, levando-o a buscar outra solução, antes de prosseguir com os estudos e projetos de engenharia.

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 habitat naturais importantes?
- Será necessário indenizar pessoas ou empresas por paralisação de atividades de exploração mineral?

Para sintetizar a avaliação feita nesta 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 do ponto de vista ambiental, passa-se para o Relatório Técnico Preliminar – RTP.

Na fase do 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, entre outros, os aspectos a seguir relacionados.

1 - Características Gerais do Empreendimento

1.1 - Descrição do projeto

1.2 - Justificativa técnica e de localização do barramento

2 - Análise Ambiental da Bacia / Região

2.1 - Características socioeconômicas dos municípios da região

- Aspectos demográficos
- IDH - Índice de Desenvolvimento Humano
- Aspectos econômicos e sociais
- Expectativa da população a ser beneficiada
- Infra-estrutura

2.2 - Características do meio natural

- Aspectos geológicos e geomorfológicos
- Solos
- Recursos hídricos
- Características climáticas
- Vegetação / Flora
- Fauna
- Habitats naturais

3 - Análise da Situação de Infra-estrutura de Saneamento Básico / Recursos Hídricos da Região

4 - Instrumentos de Gestão e Controle Ambiental do Estado

5 - Programas Governamentais na Região Relacionados com Saneamento e Recursos Hídricos

6 - Capacidade Institucional do Órgão Gestor de Recursos Hídricos

7 - Análise Ambiental do Empreendimento

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

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

- 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-estrututura 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

8 - Medidas Mitigadoras e de Compensação Recomendadas

9 - Programas de Acompanhamento e Monitoramento

Na fase do Relatório Técnico Preliminar deve ser preenchida a Ficha Resumo Ambiental - RTP, constante do Anexo IV.

5.1.3 - Relatório Final de Viabilidade – RFV

Nesta 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.

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 compor 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.

A seguir, a título de exemplo, apresenta-se uma listagem de programas de gerenciamento ambiental típicos a serem desenvolvidos na implantação de barragens na região do Nordeste semi-árido.

- Plano de reassentamento da população
- Programa de relocação da infra-estrutura
- Plano de desmatamento racional
- Plano ambiental de conservação e uso do entorno do reservatório
- Programa de proteção da fauna
- Programa de monitoramento da qualidade da água represada (incluindo a água afluente e a liberada para jusante do reservatório)
- Programa de monitoramento e controle de áreas endêmicas de esquistosomose e outras doenças associadas aos recursos hídricos
- Programa de ações para mitigação de impactos durante a fase de execução das obras – Plano de Manejo Ambiental da Construção.
- Plano de recuperação de áreas degradadas
- Programa de educação ambiental
- Plano de operação ambiental do reservatório (incluindo medidas para evitar salinização, eutrofização e outras alterações da qualidade da água).

No Anexo IV consta a ficha a ser preenchida na fase do Projeto Básico.

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.

Nesta 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.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

Deverá ser feita, também, a solicitação da outorga de direito de uso da água, junto ao órgão estadual gestor dos recursos hídricos, caso o rio a ser barrado seja de domínio do Estado, ou junto à ANA – Agência Nacional de Águas, quando o rio for de domínio federal.

5.2- Principais avaliações e ações ambientais

A seguir, são discutidos os principais impactos que deverão ser avaliados na etapa de projetos de barragens e as ações de caráter ambiental a serem adotadas.

Dependendo do porte do empreendimento e de sua localização, outros impactos, e respectivas medidas mitigadoras, deverão ser considerados na seqüência de estudos e projetos do PROÁGUA Semi-Árido, ou a critério do órgão de controle ambiental competente (definidos quando da expedição da Licença Prévia).

5.2.1. – Expectativas da população e ações de comunicação social

O projeto de um reservatório 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 da população da área, com reações diferentes das pessoas: alguns têm expectativa positiva, pois acreditam que o reservatório proporcionará a acumulação de água para o atendimento de suas necessidades; outros se preocupam com a possível futura inundação de suas propriedades, o que acarretará a 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.

Alguns moradores desistem de plantar ou realizar melhorias em suas propriedades e outros intensificam o desmatamento, visando ao aproveitamento da madeira.

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; aproveitamento futuro da população em atividades de utilização do reservatório; 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 fases de implantação do reservatório – do projeto à construção. Essas ações estão detalhadas no item 9.

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.

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.

Agrovila - Barragem Arneiroz - CE

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.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

*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 de 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 de açudes, recomenda-se que a execução das obras da barragem 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.

5.2.3 – Alterações no regime hídrico

Em condições hidrológicas naturais, praticamente todos os rios do Semi-árido apresentam regime de intermitência, sujeito a uma forte sazonalidade. Em algumas regiões, o regime sazonal compreende seis a oito meses com vazões na calha do rio e seis a quatro meses com vazão nula. Em outras regiões, mais críticas, durante três ou quatro meses, em que estão concentradas as chuvas, os cursos d'água têm vazões mas durante os restantes oito ou nove meses estão secos.

Os ecossistemas que se desenvolveram ao longo das calhas dos rios ou na sua foz estão adaptados ao regime de sazonalidade / intermitência. Com a perenização de alguns trechos, as matas ciliares que ainda não foram alteradas pela ação humana poderão beneficiar-se com essa presença de umidade mais constante.

Para os rios que desembocam no mar, formando estuários e manguezais, a situação é mais complexa. Durante os períodos de chuvas, a maior afluência de água doce provoca uma inundação de maior extensão e uma diluição relativa da água marinha. No período seco, somente a água do mar inunda essas áreas, penetrando e

refluindo em amplitudes diferentes, ao longo dos dias e dos meses, ao ritmo das marés. Essa pulsação é responsável pela organização da vida nos ecossistemas de manguezais e estuários, em um intrincado jogo de muitos fatores intervenientes.

O aporte contínuo de água doce aos manguezais, resultante da perenização, poderá ocasionar uma mudança nos parâmetros físico-químicos desses ambientes: salinidade, oxigênio dissolvido, DBO, matéria orgânica e outros.

Com a perenização de rios litorâneos, haverá uma diminuição na influência das águas doces no período chuvoso, tanto na extensão da área inundada como na mistura das águas salgadas, e passará a haver uma afluência constante, de relativamente pequeno valor, no período seco.

Por outro lado, parte da água armazenada será derivada para outra região, atendendo demandas de populações ou de irrigação em outras sub-bacias, não retornando ao mesmo leito.

Portanto, no caso de ecossistemas estuarinos, somente com uma caracterização adequada de seu regime e dinâmica é que se pode indicar qual o efeito dessas mudanças. Nesse sentido, é necessária uma avaliação prévia da importância relativa das vazões a serem alteradas e da magnitude do estuário / manguezal.

A possibilidade de perenização de determinado trecho de rio pode trazer, também, nesses períodos, uma capacidade de diluição de poluição, anteriormente inexistente, pois passa a haver uma vazão mínima onde anteriormente não existia vazão nenhuma, na maior parte do ano.

A redução das vazões de cheias, a jusante da barragem, como conseqüência da regularização, resulta, também, na diminuição das áreas marginais abastecidas periodicamente com sedimentos transportados pelo rio, o que pode causar impactos na fertilidade do solo, com reflexos sobre a mata ciliar.

A regularização da vazão a jusante, com a conseqüente diminuição da calha de escoamento, pode causar o incremento da erosão das margens do rio.

Exemplificações de avaliações a serem feitas:

No RIO – identificar possibilidade de manguezais serem afetados;

No RTP – estudos específicos sobre impactos em mangues e matas ciliares, perdas de áreas sazonalmente fertilizadas, incremento da erosão do solo, 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.

5.2.4 - Interferências em outros usos da água

Na área de influência a jusante do reservatório, diversos usos atuais e potenciais da água podem sofrer interferências, como conseqüência da alteração no regime hídrico do rio e na qualidade da água.

Deve-se, portanto, caracterizar a região de influência a jusante, no trecho onde se verifica a alteração do comportamento hidrológico, e avaliar os usos atuais e previstos, considerando, principalmente, os relativos a abastecimento de água, pesca, agricultura, lazer, entre outros.

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 e a qualidade da água necessária ao uso.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

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

Exemplificações de avaliações a serem feitas:

No RIO – identificação de algum uso significativo, como uma captação d'água para abastecimento humano, por exemplo, que deixará de operar ou sofrerá alteração significativa 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 de custos e benefícios econômicos do projeto, correspondentes às necessárias medidas compensatórias.

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

5.2.5 - Interferências em outros barramentos

Com a implantação de um reservatório em um determinada local da bacia, passa a haver um controle das águas escoadas na bacia de drenagem. Uma parte do volume fica retida no reservatório e passa a ser usada em termos de demanda da sociedade, ocorrendo, também, as perdas por evaporação a partir da superfície do lago. Nesse caso, o balanço das águas superficiais na bacia passa a ter as seguintes características:

- há uma disponibilidade anual de um volume de água que pode ser obtido no local do barramento;
- o escoamento para jusante do exutório da bacia hidrográfica diminui;
- o volume médio evaporado a partir da superfície da água cresce substancialmente.

Nesse caso, a oferta de água garantida na bacia hidrográfica fica concentrada no local onde se encontra o reservatório. No caso de se instalar uma demanda no interior da bacia, a movimentação das águas para atendê-la pode se dar através de adutoras ou canais, ou com a implantação de novo(s) reservatório(s).

Supondo-se a introdução de novo(s) reservatório (s) na bacia, a montante daquele existente, ocorrem os seguintes efeitos na capacidade de regularização da bacia hidrográfica:

- há ganho de volumes regularizados nos locais onde foram implantados os novos reservatórios;
- o volume médio perdido pela bacia por sangria, no local de seu exutório, decresce em um valor que é redistribuído entre vazões regularizadas e evaporações das bacias hidráulicas dos reservatórios;
- a capacidade total de regularização da bacia, em relação à do sistema anterior, modifica-se, podendo aumentar ou diminuir, dependendo das eficiências dos reservatórios.

Somente um balanço hídrico cumulativo poderá indicar, em cada caso, se haverá ganho ou perda com a introdução de um novo reservatório em uma bacia onde já existam barramentos de porte significativo.

Registre-se que, em novembro de 2001, por meio do Decreto no. 4.024, ficou estabelecido: "as obras de infra-estrutura hídrica para reservação ou adução de água bruta a serem implantadas ou financiadas, no todo ou em parte, com recursos financeiros da União, devem obedecer a critérios de sustentabilidade nas perspectivas operacional da infra-estrutura hídrica."

Por meio desse decreto, passou a ser uma exigência, para obras de infra-estrutura hídrica de valor igual ou superior a R$ 10.000.000,00 (dez milhões de reais), que usem recursos federais, a apresentação do Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra, emitido pela Agência Nacional de Águas – ANA.

A emissão desse certificado foi regulamentada pela ANA por meio da Resolução 194, de 16 de setembro de 2002. Um dos critérios avaliados pela ANA é o de sustentabilidade hídrica, "caracterizada pela demonstração de que a implantação da obra contribui para o aumento do nível de aproveitamento hídrico da respectiva bacia hidrográfica."

Exemplificações de avaliações a serem feitas:

No RIO – identificação da existência de possíveis interferências;

No RTP – estudos específicos de balanço hídrico cumulativo por bacia, comparando a alternativa do novo barramento com outras possíveis formas de atender à demanda que motivou a proposta do empreendimento (adutoras, poços);

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 – Riscos de eutrofização da água

A eutrofização artificial em reservatórios ocorre, em geral, ou pelo afogamento de vegetação e outros depósitos de matéria orgânica e nutrientes (fossas, lixo, etc.) existentes na bacia hidráulica, durante o enchimento, ou pelo aporte contínuo de nutrientes derivados dos esgotos domésticos e das atividades agropecuárias e industriais na bacia de drenagem. Os cuidados para evitar esse processo devem ser tomados na fase anterior ao enchimento e durante a fase de operação.

Na fase anterior ao enchimento, a medida recomendada é a limpeza total, ou parcial, da vegetação – desmatamento e destoca - e a remoção de outras possíveis fontes de matéria orgânica e nutrientes.

Deve ser ressaltado que a Lei no. 3.824, de 23 de novembro de 1960, torna obrigatória a destoca e a limpeza das bacias hidráulicas dos reservatórios construídos pela União, Estados e Municípios, ou que contem com auxílio financeiro ou quaisquer favores do Poder Público.

Para grandes reservatórios, o desmatamento total da área pode significar custos muito elevados, podendo-se optar pelo desmatamento parcial, zoneado, da área inundável, de modo a reduzir-se o risco de eutrofização.

No caso de reservatórios para abastecimento humano, o desmatamento deverá ser total.

Durante a fase de operação, o controle da eutrofização é feito impedindo-se que as atividades desenvolvidas na sua bacia de drenagem comprometam a qualidade de suas águas.

As principais fontes de nutrientes que aportam a um reservatório são: a drenagem pluvial de áreas com cobertura natural, a drenagem das áreas com atividades agropecuárias, a drenagem das áreas urbanas e os esgotos domésticos e, eventualmente, os esgotos industriais.

O nutriente considerado como o fator limitante para o processo de eutrofização de reservatórios tropicais é o Fósforo.

As fontes de Fósforo podem ser de origem pontual ou de origem difusa. As principais fontes pontuais são os lançamentos de esgotos (tratados ou não) de núcleos populacionais e de indústrias. O controle do aporte de Fósforo faz-se, nesses caso, por meio do tratamento do esgoto, através do tratamento terciário, que permite a remoção de nutrientes.

A contribuição de origem difusa está associada tanto a fatores naturais quanto ao tipo de uso e de ocupação que se faz na área de drenagem. A agricultura intensiva, com utilização de fertilizantes, costuma constituir-se na maior fonte de contribuição difusa de Fósforo. Uma forma de controlar o aporte de nutrientes para os reservatórios é não permitir a existência dessa atividade nas proximidades do lago.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

Para reservatórios cujas águas serão destinadas ao abastecimento público após tratamento convencional, o desejável é que suas características permitam classificá-lo como oligotróficos, sendo tolerável, porém, até os mesotróficos.

A Tabela 5.1 apresenta uma classificação das águas, quanto a eutrofização, em função da concentração de Fósforo Total.

Tabela 5.1 - Faixas aproximadas de Fósforo total e correspondentes graus de trofia

Classe de Trofia	Concentração de Fósforo Total (mg/m³)
Ultraoligotrófico	<5
Oligotrófico	<10 até 20
Mesotrófico	10 a 50
Eutrófico	25 a 100
Hipereutrófico	> 100

Fonte: "Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos", Von Sperling, 1996.

Observação: A superposição dos valores entre duas classes indica a dificuldade no estabelecimento de faixas rígidas.

Exemplificação de avaliações a serem feitas:

No RIO – estimativa da vegetação a ser inundada; identificação de possíveis fontes de nutrientes na bacia hidráulica (esgotos urbanos, pocilgas, fossas, cemitérios);

No RTP – estudos específicos, com modelagem matemática, que avaliem os riscos de eutrofização e a eficácia de possíveis medidas corretivas e atenuadoras;

No RFV –custos correspondentes às medidas para evitar a eutrofização (limpeza da bacia hidráulica, gerenciamento e controle da bacia hidrográfica) e custos adicionais para tratar a água do reservatório eutrofizado.

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

5.2.7 – Riscos de salinização da água

No Nordeste brasileiro, as condições climáticas preponderantes caracterizam-se pela elevada evaporação em todos os meses do ano e, especificamente no Semi-árido, por uma quantidade de chuvas menor que os totais evaporados.

A acumulação da água nos reservatórios, em condições como essas, tem a tendência de favorecer a concentração dos sais originalmente contidos nas águas dos rios barrados, já que estes permanecem no reservatório, enquanto as águas se perdem para a atmosfera. Somente com o aporte de novas massas de água, de melhor qualidade, ou com a retirada daqueles volumes estocados e sua substituição por outros, essa concentração volta a diminuir.

Se o reservatório possui um volume pequeno em relação à vazão média do rio barrado, essa renovação de água acontece com freqüência e a salinização das águas não aumenta, de ano para ano. Por outro lado, se o reservatório é demasiadamente grande, essa renovação pode não ocorrer com freqüência e a tendência predominante é a de que aconteça a concentração progressiva dos sais nas águas. Quanto maior for o espelho d'água, para um mesmo volume de acumulação, maior será a área de evaporação, e maior a tendência de acréscimo da concentração de sais.

Um açude cuja água afluente é salina tende a acumular água com elevado teor de sal. Por outro lado, mesmo quando á água afluente a um açude tem baixos teores de sais, os mesmos podem acumular-se progressivamente na água represada, dependendo das características do ciclo hidrológico natural e das condições de operação do açude.

A qualidade da água que escoa em um curso d'água é bastante variável, no tempo e no espaço.

A variação no tempo pode ser resumida da seguinte forma: logo após as primeiras chuvas, os escoamentos superficiais que chegam a um açude são, em geral, de boa qualidade. Os escoamentos que chegam posteriormente, por outro lado, incorporam águas infiltradas por escoamento subsuperficial. Essas águas, tendo estado em contato por mais tempo com o solo e o subsolo, tiveram mais oportunidade de carregar-se de sais.

Com relação à variação espacial, isso se explica em função da grande variabilidade do escoamento em um tipo de solo para outro. A alteração na quantidade de sais dissolvidos e transportados depende da permeabilidade do solo e, qualitativamente, dos sais disponíveis no solo.

Os tipos de solos relacionados a seguir não apresentam risco de liberação de sais: Latossolo; Podzólico; Bruno não-Cálcico; Cambissolo; Brunizem Avermelhado; Areia Quartzosa; Regossolo; Vertissolo. As bacias onde ocorrem as unidades de solos Planossolo Solódico, Solonetz Solodizado e Solos Halomórficos podem apresentar risco de salinização das águas.

Quando um Planossolo apresenta-se em perfil completo (A, Bt e C) e está recoberto com cobertura vegetal permanente, que mantenha protegido e estável seu horizonte A, a liberação de sais na água infiltrada é menos preocupante. Porém, quando submetido a práticas agrícolas constantes e intensas, o horizonte A é truncado, havendo o afloramento dos horizontes Bt e C, e o risco de salinização aumenta consideravelmente.

O açude recebe os sais juntamente com as águas que o alimentam, quase que exclusivamente por meio dos escoamentos superficiais e subterrâneo, já que as águas de chuva, em geral, contêm poucos sais (com exceção de chuvas formadas sobre o mar, que podem chegar carregadas de sais até uma certa distância do litoral, provavelmente não mais do que 80 km) . Já a saída de água do açude ocorre sob duas formas bem distintas:

- por evaporação, nesse caso a água praticamente não leva sais consigo;
- por saída direta, decorrente da sangria pelo vertedouro, da liberação pelos dispositivos hidráulicos, por infiltrações no leito e nas margens, ou por retiradas diretas para quaisquer usos (irrigação, abastecimento). Nesses casos, a água que sai carrega consigo uma concentração de sais igual à do açude.

A qualidade da água afluente ao açude só poderá ser conhecida com a implementação de um programa de monitoramento. Sem dados reais, pode-se inferir alguma tendência de salinização com base nos solos predominantes na bacia de drenagem.

O porte do açude pode ser representado pelo seu tempo médio teórico de detenção da água, ou seja, a relação entre o volume de acumulação total e a vazão média anual.

Portanto, na fase de estudos e projetos, o que se pode avaliar é a tendência à salinização da água do açude / reservatório. Considerando que as condições climáticas no Semi-árido são propícias, o risco de salinização progressiva do reservatório pode ser analisado avaliando, conjuntamente, duas situações:

- tipos de solos e a ocorrência de águas salinas na bacia de drenagem, incluindo a bacia hidráulica;
- características morfométricas e operacionais do reservatório, como o Tempo de Detenção – TD e a existência de dispositivos de descarga de água de fundo no barramento.

As regiões onde predominam solos do tipo Planossolo Solódico, Solonetz Solodizado e Solos Halomórficos apresentam Alto Risco de Salinização. As bacias hidrográficas localizadas predominantemente em outras unidades de solos apresentam Baixo Risco de Salinização.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

Com relação ao Tempo de Detenção – TD, como exercício de avaliação do risco potencial, um reservatório com TD superior a 01 ano apresentaria Alto Risco de Salinização; entre 01 ano a 06 meses, Médio Risco; e menos que 06 meses implicaria em Baixo Risco.

A avaliação conjunta desses fatores poderia indicar as situações constantes do Quadro 5.1:

Quadro 5.1 - Risco de salinização das águas de um açude, em função do tipo de solo e do tempo de detenção.

Situação	Solos na Bacia	Tempo de Detenção - TD	Risco Resultante
Situação 1	Alto Risco [1]	Alto Risco [4]	Alto Risco. Pouca possibilidade de melhoria com adoção de regras operativas adequadas
Situação 2	Alto Risco	Médio Risco [5]	Alto Risco. Pouca possibilidade de melhoria com adoção de regras operativas adequadas
Situação 3	Alto Risco	Baixo Risco [5]	Médio Risco. Deve-se procurar manter programa de monitoramento e regras operativas adequadas
Situação 4	Baixo Risco [2]	Alto Risco	Médio Risco. Deve-se procurar manter programa de monitoramento e regras operativas adequadas
Situação 5	Baixo Risco	Médio Risco	Médio / Baixo Risco. Deve-se procurar manter programa de monitoramento e regras operativas adequadas
Situação 6	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco.

(1) Solos Planossolo Solódico, Solonetz Solodizado e Solos Halomórficos.

(2) Outras unidades de solos.

(3) TD superior a 01 ano.

(4) TD entre 01 ano a 06 meses.

(5) TD inferior a 6 meses.

No caso das situações 1 e 2, principalmente, e da situação 4, deve-se avaliar a possibilidade de alteração do projeto de barramento de modo a melhorar as condições do tempo de detenção do recurso hídrico.

Exemplificações de avaliações a serem feitas:

No RIO – nenhuma;

No RTP – estudos específicos, com verificação e quantificação dos solos nas bacias hidráulica e de drenagem, análise de amostras de água, avaliação dos riscos de salinização e da eficácia de possíveis medidas atenuadoras (gerenciamento do uso do solo na bacia, instalação de dispositivos hidráulicos e operação do açude);

No RFV –custos correspondentes às medidas para evitar ou atenuar a salinização (gerenciamento e controle da bacia hidrográfica) e custos adicionais para operar o reservatório.

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

5.2.8 – 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, identificando as espécies raras, ameaçadas de extinção, de valor econômico e científico;
- 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;
- informações sobre entendimentos mantidos com a instituição responsável pela Unidade de Conservação, se for o caso, ou com o órgão ambiental municipal, 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 de valor ecológico e das 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.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

5.2.9 - Áreas de valor 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.

Os empreendimentos, nas fase 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. Na implantação de barramentos, 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.

5.2.10 - 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.

5.2.11 – Perda de meios de sobrevivência

A implantação do barramento pode provocar a perda de meios de sobrevivência da população que se utiliza de recursos existentes na área a ser inundada e na faixa de proteção. 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 do barramento, 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.

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 agropecuária, e outras;

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

No RFV – custos correspondentes às medidas formuladas.

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

5.2.12 – Perda e relocação de infra-estrutura e de equipamentos públicos

Deverá ser levantada e caracterizada a infra-estrutura existente na área de influência direta do barramento, incluindo a área de inundação.

A infra-estrutura a ser levantada deve compreender os sistemas de: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial, tratamento e destinação dos resíduos sólidos, energia elétrica, estradas (incluindo as vicinais), etc.

Também, deverá ser feito levantamento dos equipamentos públicos existentes na área a ser afetada pelo empreendimento, incluindo: escolas, postos de saúde, cemitérios, centros comunitários e outros.

Em função das interferências a ser provocadas pelo barramento, devem ser avaliadas e descritas as soluções propostas para os problemas causados pelo empreendimento na infra-estrutura e equipamentos públicos, com apresentação dos respectivos custos e cronograma.

Exemplificação de avaliações a serem feitas:

No RIO – identificação da infra-estrutura e equipamentos a serem afetados;

No RTP – quantificação das perdas e formulação das medidas para relocação ou compensatórias;

No RFV – custos correspondentes às medidas formuladas

No PB – detalhamento do Programa de Relocação de Infra-Estrutura e de Equipamentos Públicos e inclusão no orçamento global.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

5.2.13 – Interferências nas jazidas ou atividades de mineração

Deverá ser levantada e caracterizada a ocorrência de jazidas, em exploração ou não, na área de inundação, e das estruturas a serem implantadas. Em função das interferências a serem provocadas pelo barramento, devem ser avaliadas as perdas, com apresentação dos respectivos custos.

Exemplificação de avaliações a serem feitas:

No RIO – identificação de campo sobre atividades de mineração;

No RTP – consulta ao DNPM, quantificação das perdas, formulação das medidas compensatórias;

No RFV – levantamento dos custos correspondentes às medidas formuladas.

No PB – detalhamento do Programa de Resolução de Interferências em Atividades de Mineração e inclusão no orçamento global.

5.2.14 - Doenças de veiculação hídrica

A acumulação da água no reservatório poderá contribuir para a propagação de doenças, como a esquistossomose, a hepatite, a cólera, as diarréias, a amebíase, e outras enfermidades de veiculação hídrica.

No Nordeste Semi-Árido, os maiores cuidados devem se voltar para a esquistossomose, endêmica em algumas áreas da região. Essa doença tem sua propagação vinculada a três fatores: a falta de saneamento básico, um habitat favorável para a proliferação do hospedeiro (caramujos do gênero Bionphalaria) e uma pessoa infectada.

A construção de reservatórios em áreas endêmicas, ou com a presença desses três fatores citados, exigirá cuidados adicionais. Essas áreas de endemismo da esquistossomose no Nordeste deverão ser identificadas e, onde forem necessárias, providências adequadas deverão ser indicadas.

Barragem Serra Preta - BA

Deve-se buscar, nos casos de reservatórios em áreas endêmicas, a implantação de Programa Especial de Monitoramento e Controle da Esquistossomose, em conjunto com a Fundação Nacional de Saúde - FNS e a Secretaria Estadual responsável. Esse programa deverá conter, a princípio:

- diagnóstico prévio da infectividade da área e o percentual de caramujos infectados em cada reservatório existente na bacia;
- estudo da possibilidade de introdução de peixes nos reservatórios, para controle biológico do caramujo, em conjunto com o programa de peixamento dos açudes;
- avaliação da necessidade de utilização de moluscicida (niclosamida) em fases específicas do projeto;
- diagnóstico e tratamento específico dos doentes;
- apoio técnico às unidades de saúde existentes e/ou a serem implantadas, capazes de realizar exames de fezes para o diagnóstico e tratamento dos pacientes com esquistossomose;
- campanha de educação para a saúde objetivando maior conscientização da população em relação ao destino dos dejetos, à utilização dos mananciais e sua participação na luta contra a endemia;
- monitoramento da transmissão da doença na região, através de pesquisa anual dos índices de incidência e prevalência da esquistossomose na população com faixa etária entre 7 a 14 anos.

Em função da programação da FNS e da Secretaria Estadual, o programa pode ser adaptado às suas necessidades, devendo, no entanto, o empreendedor ser responsável pelo aporte de recursos na fase de estudo (diagnóstico). A execução do programa, geralmente, estará a cargo da FNS e Secretarias Estaduais, com uso de recursos próprios.

Exemplificação de avaliações a serem feitas:

No RIO – identificação de possíveis áreas endêmicas;

No RTP – consulta à Fundação Nacional de Saúde e à Secretaria Estadual local e, dependendo das informações obtidas, realização de estudos específicos por consultor habilitado, incluindo formulação do Programa de Monitoramento e Controle de Endemias;

No RFV – custos correspondentes às medidas formuladas no Programa;

No PB – detalhamento do Programa de Monitoramento e Controle de Endemias e inclusão no orçamento global.

5.2.15– Indicadores ambientais adicionais

Na fase de concepção do empreendimento, ao identificar e selecionar alternativas técnicas de configuração e de localização (Relatório Técnico Preliminar), além das avaliações ambientais constantes dos itens anteriores, podem ser utilizados, adicionalmente, alguns indicadores ambientais. Entre eles, citam-se:

- número de tributários a jusante;
- tempo de detenção;
- razão entre a área inundada e a vazão média regularizada;
- eficácia hidrológica.

Número de tributários a jusante - Este número permite inferir a extensão da bacia que sofre a alteração decorrente de um barramento (ou mesmo uma retirada substancial de água do sistema). Esse indicador considera que quanto maior o número de tributários a jusante da intervenção – um obstáculo (barramento) ou uma

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

diminuição expressiva da vazão veiculada – maior serão as chances do sistema hídrico se recompor, diminuindo o impacto negativo provocado pela intervenção. Da mesma maneira, peixes e outras formas de vida aquática terão mais oportunidades de sobrevivência.

Tempo de detenção - O tempo médio de detenção dá uma medida da alteração que foi imposta ao sistema hídrico anterior, quando as águas escoavam livremente. Calculado como a razão entre o volume total de acumulação e a vazão média de longo termo, quanto maior esse tempo, maior serão as possibilidades de ocorrerem a deterioração das águas acumuladas, particularmente a eutrofização e a salinização.

Razão entre a área de inundação e a vazão regularizada - Esta relação considera, implicitamente, o fator porte do empreendimento. Admite-se que, quanto maior a área inundada, maior será a possibilidade de ocorrerem impactos negativos do empreendimento, tanto no meio natural quanto no meio antrópico. Uma vez que a vazão regularizada caracteriza o benefício da intervenção, ou seja, para se obter vazões regularizadas são construídos (em geral) os barramentos, a razão entre a área inundada e a vazão regularizada refletiria a relação entre o impacto negativo e o efeito benéfico. Assim, para se obter uma mesma vazão regularizada, quanto maior a área inundada maior o impacto negativo esperado.

Eficácia hidrológica - A eficácia hidrológica é conceituada como sendo a razão entre o volume regularizado anual e a capacidade total do reservatório, constituindo-se num adimensional que reflete a eficácia do mesmo. Dessa forma, para reservatórios de mesmo volume de acumulação, quanto maior o volume regularizado, maior terá sido sua eficácia.

Barragem Lima Campos - CE

6 – PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

Os terrenos marginais aos recursos hídricos são da maior importância para os mesmos, pois, além de significarem áreas de controle de cheias, contribuem para a regularização do escoamento natural das águas, controlando a erosão do solo e o assoreamento dos mananciais. Além disso, constituem uma barreira física ao transporte de poluentes para os recursos hídricos através das águas de infiltração ou do escoamento superficial. Essas áreas devem ser mantidas, ao máximo, em condições naturais, só devendo ser permitidos, para as mesmas, usos que impliquem em alterações mínimas do ambiente. MOTA (1995).

A proteção dessas áreas é conseguida por meio da implantação de faixas de proteção em torno do reservatório, nas quais deve haver um controle rigoroso dos usos e atividades permitidas.

A Medida Provisória No. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, que altera dispositivos do Código Florestal, definiu que:

"Na implantação de reservatório artificial é obrigatória a desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas no seu entorno, cujos parâmetros e regime de uso serão definidos por resolução do CONAMA.

É permitido o acesso de pessoas e animais às áreas de preservação permanente, para obtenção de água, desde que não exija a supressão e não comprometa a regeneração e a manutenção, a longo prazo, da vegetação nativa."

A Resolução CONAMA Nº 302, de 20 de março de 2002, tratou das "áreas de preservação permanente" de reservatórios artificiais, sendo alguns dos seus dispositivos:

"Art. 2º - Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições":

II - Área de Preservação Permanente: a área marginal ao redor do reservatório artificial e suas ilhas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas;

III - Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial: conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial, respeitados os parâmetros estabelecidos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis;

IV - Nível Máximo Normal: é a cota máxima normal de operação do reservatório;

Art 3º - Constitui Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:

I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;

III - quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural.

§ 1º - Os limites da Área de Preservação Permanente, previstos no inciso I, poderão ser ampliados ou reduzidos, observando-se o patamar mínimo de trinta metros, conforme estabelecido no licenciamento ambiental e no plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere, se houver. ...

§ 3º - A redução do limite da Área de Preservação Permanente, prevista no § 1º deste artigo não se aplica às áreas de ocorrência original da floresta ombrófila densa - porção amazônica, inclusive os cerradões e aos reservatórios artificiais utilizados para fins de abastecimento público.

Art. 4º - O empreendedor, no âmbito do procedimento de licenciamento ambiental, deve elaborar o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial em conformidade com o termo de referência expedido pelo órgão ambiental competente, para os reservatórios artificiais destinados à geração de energia e abastecimento público.

§ 1º Cabe ao órgão ambiental competente aprovar o plano ambiental de conservação e uso do entorno dos reservatórios artificiais.

Na situação dos açudes do Semi-Árido, vislumbram-se duas possibilidades para a faixa de proteção dos reservatórios:

- proibição de acesso e de qualquer utilização da terra - esta alternativa demanda um enorme esforço de fiscalização, com permanente possibilidade de invasão da área;
- permissão de usos controlados - esta alternativa demanda a elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório e o desenvolvimento de ações, por meio dos comitês ou associações de usuários, para obter o compromisso da população para a sua efetiva implantação.

Nos casos onde o empreendimento destina-se, prioritariamente, ao abastecimento público e existe um risco potencial para a qualidade da água, decorrente de um uso inadequado das margens, deve ser realizado um esforço para coibir qualquer utilização na faixa de proteção.

Nos casos de barramentos para uso múltiplo, e onde for possível um efetivo controle do uso da faixa marginal, com participação efetiva da comunidade por meio de associações de usuários, a segunda alternativa pode ser a mais adequada.

De qualquer modo, a definição da forma de considerar essa faixa de proteção deve ser feita caso a caso, antes de se decidir pela implantação das obras, para evitar que as ações das empresas construtoras estejam em contraposição ou restrinjam as medidas mais adequadas do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório.

Barragem Rio Soledade - MG

Canteiro de obras Barragem Serra Preta - BA

7 – CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OBRAS

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

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 obras.

Em primeiro lugar, deve-se buscar uma adequada articulação entre o planejamento das atividades, a contratação dos serviços, a sua execução e a fiscalização da obra. Isso significa 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 de obras deve constar a necessidade de participação, pela empresa construtora, de equipe ambiental mínima de campo, incluindo os custos associados;
- uma equipe ambiental também deve integrar a 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.

7.1 - Principais Impactos na Etapa de 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.

Vários impactos ambientais negativos poderão ocorrer durante a fase de construção da barragem e execução das atividades correlatas, tais como, abertura de vias de acesso, exploração de áreas de empréstimo, desvio do curso d'água, instalação do canteiro de obras, entre outras.

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.
- Instabilidade de encostas.
- Mudanças hidrológicas.
- 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; migração de animais.
- Impactos na fauna aquática.

No meio antrópico

- Mudanças na vida diária da população residente próximo da obra.
- Exposição da população aos riscos de acidentes.
- Problemas de relacionamento da população residente com os operários da obra.
- Perdas de agricultura, silvicultura e pastagens.
- Aumento na demanda de bens e serviços.
- Aumento no tráfego de veículos.
- Mudanças no quadro de saúde, com a incidência de novas doenças.
- Pressões por serviços de saúde.
- Interferência na infra-estrutura viária, linhas de transmissão e outras.
- Interferência nas atividades de mineração.
- Interferências no 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.

7.2 - Plano de Manejo Ambiental da Construção - PMAC

7.2.1- 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.

7.2.2 – 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.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

Deve ser estruturado de forma a abranger os principais aspectos gerenciais e técnicos relativos à implantação da barragem e obras associadas, considerando as interferências da obra 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: Gerenciamento de riscos e de ações de emergência na construção; Controle e recuperação de áreas de empréstimo; Desmatamento e limpeza da área de inundação; Salvamento da fauna; Educação ambiental; outros.

7.2.3 - 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. Essa, em geral uma companhia de saneamento, ou uma companhia de gestão de recursos hídricos (como no caso do Ceará), passa a ser responsável pelas ações de gerenciamento ambiental do reservatório e de sua faixa de proteção, além das atividades indutoras do uso adequado do solo na bacia drenagem.

Atribuições e Responsabilidades

O Quadro 7.1 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.

Quadro 7.1 – 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	

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

7.2.4 – 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 da reunião semanal possibilita, não só planejar adequadamente os trabalhos de implantação das obras, como verificar o cumprimento do 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.

7.2.4.1 - Problemas típicos a serem tratados

A implantação de uma barragem 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.

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, como, por exemplo, unidades de conservação.

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 sólido 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, áreas de empréstimo e de bota-foras, destinação de resíduos, entre outros.

O Anexo I apresenta um conjunto de especificações ambientais para a construção de barragens, abordando os aspectos mais comuns de obras desse tipo.

7.2.5 – 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 deverão ser implementadas para evitar e/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.

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.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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 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.

7.2.6 - 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 nas obras.

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.

- 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.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

- 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.

Programa de Educação Ambiental

7.2.7 - Saúde e segurança nas obras

Com base na experiência de outras obras de barragens, 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.

7.2.8 - 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 da barragem 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.

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 federal, 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.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

7.2.9 - 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 n0. 07 de 1988, dispõe de até 90 dias para liberar a permissão de pesquisa e que um prazo normal para execução de prospecções, incluindo etapa preparatória, de campo, e 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 subseqüentes 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.

7.2.10 – Soluções para as interferências nas atividades de mineração

Os levantamentos efetuados durante a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental ou documento similar deverão indicar eventuais interferências com áreas requeridas junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, órgão do Ministério das Minas e Energia responsável pela gestão dos recursos minerais do país.

A resolução de tais interferências será feita através de acordos entre o empreendedor e os detentores de direitos de mineração, permitindo a integral liberação das áreas de obras.

Este Programa terá como objetivo, portanto, solucionar as possíveis interferências ou impactos negativos resultantes da construção da barragem e formação do reservatório sobre as minerações em atividade e sobre aquelas em diferentes estágios de licenciamento. Tais impactos estão ligados a eventuais restrições ou impedimentos operacionais que dificultem ou impeçam o prosseguimento da atividade de lavra, ou provoquem limitações na definição do real potencial mineral da área requerida.

A estratégia para mitigação dos impactos consiste em estabelecer acordos com os detentores do direito de mineração, satisfatórios para ambas as partes, de forma a ressarcir eventuais perdas de receita.

Este Programa abrangerá a execução das seguintes ações:

- identificar e avaliar os direitos de mineração atingidos pelas obras;
- providenciar acordos com os detentores de direitos de mineração e homologá-los junto ao DNPM;

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

- registrar no DNPM a área da barragem e do reservatório, as áreas de instalações auxiliares e a faixa adjacente sujeita a restrições de uso por razões de segurança ou de proteção ambiental.

A execução deste Programa evitará que os titulares das concessões de mineração sejam prejudicados com algum tipo de interrupção temporária ou definitiva de suas atividades ou ainda devido a restrições de operação resultantes da implantação da barragem.

A realização de acordos, com o pagamento de indenizações devidas por causa de uma eventual perda de receita pelo proprietário, pode ser entendida como uma medida compensatória, que beneficiará os detentores de áreas requeridas perante o DNPM. Por sua vez, o empreendedor, responsável integral pela execução do Programa, terá como benefício a liberação da área de obras.

As atividades previstas para a execução deste Programa são apresentadas a seguir.

- Levantamento, junto ao DNPM, dos titulares das áreas, localização das áreas e situação de licenciamento.
- Visita de campo, para vistoria dos locais identificados.
- Consolidação dos dados.
- Acordo com os detentores de concessões.
- Bloqueio de emissão de solicitações de licenças relativas a atividades de mineração na área a ser afetada pelas obras, junto ao DNPM.

7.2.11– Plano de desmatamento e limpeza da área de inundação

O desmatamento da área de inundação do reservatório e de outros locais, como os destinados às áreas de empréstimo, ao canteiro de obras e às vias de acesso, deverá ser feito observando a um conjunto de ações programadas a partir do conhecimento do projeto e do diagnóstico do meio biótico.

No Anexo III, apresenta-se um roteiro para o Plano de Desmatamento e Limpeza da Área de Inundação e de outras a serem desmatadas.

7.2.12 – Plano de salvamento da fauna

Além das medidas de proteção da fauna a serem observadas quando do desmatamento da área de inundação e de outros locais, constantes do plano de desmatamento (Anexo III), outras providências deverão ser tomadas, com o objetivo de garantir o salvamento dos animais desses locais, tais como:

Salvamento da mastofauna: a captura deverá ser feita através de redes e armadilhas, tendo-se o cuidado para que não ocorram ferimentos; filhotes órfãos ou indivíduos com traumatismo deverão ser encaminhados ao IBAMA; o transporte deverá ser feito em caixas apropriadas, até as áreas de proteção, adotando-se o cuidado de não transportar animais de espécies diferentes na mesma caixa e observando-se a quantidade adequada de indivíduos por caixa.

Salvamento de aves – na captura deverão ser utilizados a rede de neblina e alçapões; como meio de transporte recomenda-se o uso de caixas e sacos de algodão, sendo estes últimos mais aconselháveis, pois machucam menos os animais; aves capturadas sem condições de sobrevivência em seus habitat deverão ser encaminhadas ao IBAMA.

Salvamento de répteis e anfíbios: a captura será feita usando-se laço ou ganchos adequados; deverão ser transportados em caixas; maiores cuidados deverão ser tomados no manejo de espécies peçonhentas, o que deve ser feito sob a orientação de técnico especializado.

Salvamento de artrópodes e pequenos invertebrados: poderão ser capturados com o uso de pinças, pincéis e luvas adequadas; deverão ser acondicionados em sacos plásticos e vidros de boca larga, para remoção até a área de proteção.

Com o desmatamento, a população da área ficará sujeita a acidentes com artrópedes, animais peçonhentos e mamíferos.

No caso de acidentes com ofídeos e invertebrados (aranhas, escorpiões, lacraias), deverão ser utilizados os soros específicos.

Nos acidentes com mordidas de mamíferos, o animal deverá ficar em observação e deverão ser adotadas as providências próprias para esses casos.

7.2.13 – Programa de controle e recuperação das áreas de empréstimo e bota-fora

As áreas de exploração de material de empréstimo, assim como as destinadas aos bota-foras, sofrerão alterações na paisagem natural, com comprometimento da cobertura vegetal, da topografia original, da drenagem natural, de processos erosivos do solo e outros.

Assim, as áreas de empréstimo e bota-fora deverão ser utilizadas de forma adequada, de modo a causar o menor impacto ambiental possível e facilitar a sua recuperação.

No Anexo III, apresenta-se um roteiro para o Programa de Controle e Recuperação das Áreas de Empréstimo e Bota-fora.

7.2.14 – Auditoria ambiental

No caso de obras de grande porte, ou localizadas em áreas de significante 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 na 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;

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

- 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.

7.2.15 – Especificações ambientais para a construção de barragens

Considerando que a maior parte das questões ambientais e legais para mitigação de impactos ocasionados pela execução de empreendimentos hídricos é passível de ser implementada durante a execução das obras, devendo seus custos ser incorporados ao custo principal dos mesmas, apresenta-se, no Anexo I, as principais regras ambientais a serem adotadas durante a implantação desses açudes, constituindo o documento intitulado - Especificações Ambientais para Construção de Barragens.

7.2.16 – 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 devem 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.

7.2.17 – Segurança das barragens

Para todas as barragens será necessário cumprir os requisitos definidos no Manual de Segurança e Inspeção de Barragens, elaborado pela Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica, do Ministério da Integração Nacional.

Barragem Serra Preta - BA

Programa de Educação Ambiental

8 – CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

Tendo sido cumpridas as recomendações indicadas nas etapas de estudos, projeto e de obras, os principais impactos da implantação de um reservatório sobre o meio ambiente, passíveis de mitigação, terão sido atenuados.

No entanto, os usos múltiplos dos reservatórios poderão resultar em alterações na qualidade da água armazenada, com impactos sobre a fauna aquática e riscos sanitários para os seus usuários.

As alterações na qualidade da água podem resultar de: uso para banhos e outras atividades recreacionais; lançamentos de esgotos domésticos e industriais; disposição de resíduos sólidos; lançamentos de resíduos de embarcações; tendência à salinização.

A qualidade da água do reservatório pode ser alterada, também, como conseqüência de atividades desenvolvidas em suas margens, que podem resultar em lançamentos de resíduos sólidos e líquidos, no aporte de nutrientes, no ingresso de agrotóxicos, entre outras causas.

É necessário que, para a fase de operação do reservatório, sejam preparados programas de controle ambiental visando à proteção do entorno do lago e ao controle da qualidade da água armazenada.

Entre esses programas, merecem destaque:

- Manutenção da Disponibilidade Hídrica
- Monitoramento da Qualidade da Água
- Controle da Salinização
- Controle da Eutrofização
- Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório
- Educação ambiental

8.1 - Manutenção da Disponibilidade Hídrica

A oferta de água de um reservatório corresponde à vazão por ele regularizada associada a determinada garantia. Para sua avaliação, o procedimento comum consiste na simulação da operação do reservatório utilizando uma série histórica de vazões afluentes ou séries estocásticas geradas por modelos apropriados. A simulação, em geral, utiliza o balanço hídrico do reservatório.

A vazão regularizada pelo reservatório está normalmente associada a um determinado nível de garantia, avaliado em função do número de falhas durante o número de períodos simulados. O nível de garantia adotado usualmente no Brasil em estudos hidrológicos para reservatórios com fins hidro-agrícolas é de 90%; para fins energéticos, de 95%; e para fins de abastecimento humano, de 97 a 100%.

No Semi-Árido, é bastante arriscado contar com uma vazão com garantia de 90%, 95%, ou 97%, pois os períodos de falhas ocorrem concentrados, durando meses seguidos. Assim, durante os 10% , 5% e 3% do tempo que correspondem ao não-atendimento, todas as atividades socioeconômicas da região, abastecidas pelos reservatórios, podem entrar em colapso. Justifica-se, pois, a introdução de outro conceito que, traduzido em regra de operação, venha a minorar tais riscos.

Trata-se do conceito de volume de alerta de um reservatório, que corresponde ao volume a partir do qual apenas um determinado percentual da vazão regularizada pode ser retirado.

Barragem Curral de Dentro - MG

Na situação dos açudes do semi-árido, com existência de demandas de alta prioridade – abastecimento humano - deve, portanto, ser definida uma política de operação do reservatório de modo que a vazão liberada mínima para abastecimento humano possa ser mantida, mesmo sem afluência de água, por período maior que um período hidrológico. Apenas os volumes excedentes deverão ser rateados entre os outros diversos usuários.

Como exemplo, pode-se admitir que, em um reservatório que atenda a irrigação, piscicultura, abastecimento humano e animal, o acompanhamento das condições pluviométricas e dos volumes acumulados permite estabelecer, a partir de um certo momento, evidências (com uma determinada probabilidade) sobre o comportamento da oferta (disponibilidade de água) a partir das águas do reservatório. Havendo expectativa de falta d'água, os irrigantes seriam avisados sobre o provável futuro racionamento, evitando, se possível, perdas com preparo de solo, semeadura e tratos culturais. A partir de um determinado volume mínimo (volume de alerta) observado no reservatório, a água liberada estaria sendo racionada, preservando-se o consumo humano. Um sistema de seguro rural poderia cobrir essa eventual interrupção da atividade.

Persistindo a estiagem, a diminuição do espelho d'água afetaria os piscicultores, também sendo estes forçados a paralisar suas atividades. Por último, caso as evidências fossem de continuação da falta de chuvas, e quando o reservatório atingisse um determinado volume crítico, indicador do risco de colapso no atendimento, passaria a haver racionamento também da água para abastecimento público. Nesse caso, o abastecimento passaria a ser feito com uma cota de, por exemplo, 50% do valor normal (alternando-se dias de fornecimento de água com dias de paralisação do sistema), até que fosse possível recuperar os volumes acumulados e restabelecer o pleno abastecimento, ou recorrer a outras medidas emergenciais.

Esse conceito de volume de alerta é praticado atualmente pela SRH do Ceará, através da elaboração de Plano de Operação do Reservatório. Este plano deve ser desenvolvido em etapas distintas.

A primeira delas refere-se aos trabalhos técnicos de levantamento e análise das demandas, do regime hidrológico e da capacidade do reservatório. Ao mesmo tempo, devem ser estudados modelos matemáticos de previsão (chuva-deflúvio) e de operação (balanço hídrico), com base em dados da rede existente e a ser programada. Uma vez caracterizados os volumes afluentes históricos (mensais ou diários, se possível), com diferentes graus de probabilidades, e as demandas por tipos de usuários, devem ser simulados os diferentes graus de atendimento dos diversos usuários, em função dos volumes disponíveis e dos consumos previstos.

Dependendo dos riscos de não se conseguir repor totalmente o volume despejado, devem ser definidas formas de operação da válvula dispersora, ou outro mecanismo de restituição ao rio. Em situações de escassez de água, define-se a seqüência de interrupção no fornecimento para os grupos de usuários, em função das prioridades estabelecidas.

De posse dos estudos e das recomendações técnicas, estas deverão ser discutidas com a entidade organizada dos usuários. Essa etapa estende-se ao longo de toda a operação do reservatório.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

8.2 –Monitoramento da Qualidade da Água

A qualidade da água do reservatório deverá ser acompanhada através de um programa de monitoramento, o qual deverá será concebido em função das atuais condições do corpo hídrico e das previsões de alteração da qualidade da água com a formação do lago. Este programa deverá conter:

- Número e localização das estações de amostragem;
- Definição dos parâmetros físico-químicos, biológicos e bacteriológicos a serem amostrados;
- Períodos de amostragem;
- Responsabilidade institucional pelo monitoramento;
- Forma de divulgação interna e externa dos resultados.

O Programa deverá ser concebido de forma a acompanhar não só o monitoramento da qualidade das águas do reservatório, mas também as variações quantitativas nas afluências ao reservatório e alterações no uso do solo na bacia a montante.

Os pontos de amostragem para o monitoramento deverão ser selecionados considerando os seguintes aspectos:

- acompanhar as variações qualitativas e quantitativas nas águas afluentes, acumuladas e liberadas pelo reservatório;
- permitir a análise da influência de atividades agrícolas e dos núcleos urbanos a montante, nas características da água do reservatório.

Deverão ser escolhidas seções, nas proximidades dos pontos de coleta de amostras, para realização de medições de vazões, para permitir o monitoramento quantitativo dos corpos d'água da bacia. Com esses pontos monitorados e o acompanhamento sistemático das atividades que se desenvolvem nas bacias de drenagem do curso d'água, será possível identificar não só as alterações como também suas prováveis causas.

Deverão ser planejadas e efetuadas campanhas de medição, coleta e análise da água nos pontos escolhidos, com freqüência, a princípio, trimestral, passando a semestral no caso de não serem verificadas alterações significativas nos parâmetros, no período de três meses.

Deverão ser medidos os seguintes parâmetros, no mínimo:

Parâmetros
• DBO ou DQO (demanda bioquímica de oxigênio ou demanda química de oxigênio)
• OD (oxigênio dissolvido)
• coliformes totais e fecais
• Turbidez
• Cor
• fósforo total
• nitrogênio total
• amônia, nitrito, nitrato
• PH
• Cloretos
• íons (cálcio, sódio e magnésio), e
• pesticidas organoclorados e organofosforados (freqüência semestral)

Os métodos e técnicas de coleta e análise de amostras de água deverão seguir o que consta do "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", publicado pela American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) e Water Pollution Control Federation (WPCF).

Deverá ser executada, também, a análise quantitativa e qualitativa dos organismos plantônicos e da biomassa algal. Deverá ser monitorada, ainda, a ocorrência de proliferação do hospedeiro da esquistossomose (caramujos do gênero Biomphalaria). A freqüência de amostragem deverá ser semestral.

8.3 - Controle da Salinização

Sempre que os estudos prévios e o programa de monitoramento da qualidade da água mostrarem uma tendência à salinização, é possível estabelecer regras operativas adequadas que favoreçam uma melhor renovação das águas e diluição dos sais, se o volume do açude permitir, ou seja, se esse volume for suficientemente pequeno em relação às afluências sazonais.

Uma vez identificado um potencial de risco de salinização, medidas conjuntas de operação do dispositivo de liberação de água e de controle e manejo do uso do solo na bacia de drenagem deverão ser postas em prática.

Com relação à tomada de decisão de regras operativas para evitar a salinização, sugere-se uma seqüência de atividades que buscam caracterizar as quantidades de sais que chegam ao reservatório; definir regras operativas da válvula dispersora para propiciar, quando possível, a renovação das águas acumuladas; discussão dessas regras com os usuários do reservatório e adoção das medidas acordadas.

Além da execução do programa de monitoramento de qualidade das águas, deverão ser estudados modelos matemáticos de predição do risco de salinização, de previsão hidrológica (chuva-deflúvio) e de operação do reservatório (balanço hídrico), com base em dados da rede hidrometeorológica existente e/ou programada.

Uma vez caracterizados os volumes afluentes históricos (mensais ou diários, se possível), com diferentes graus de probabilidades, e as demandas por tipos de usuários, deverão ser simuladas várias formas de operação do dispositivo de liberação das águas, que permitam substituir a água acumulada no reservatório, durante o período chuvoso. Simulam-se também os diferentes graus de atendimento dos diferentes usuários, em função dos volumes disponíveis e dos consumos.

Dependendo da qualidade requerida / desejada e dos riscos de não se conseguir repor totalmente o volume despejado, deverão ser definidas formas de operação da válvula, também em função de sua capacidade máxima: deixá-la aberta totalmente apenas quando houver vertimento; baixar o nível do reservatório sempre que houver previsão segura de afluências em volumes suficientes, etc.

Os procedimentos indicados, quando a tendência à salinização situa-se como de médio ou de alto risco, compreendem as seguintes atividades:

- Identificação e quantificação dos tipos de solos que ocorrem na bacia, particularmente aqueles propícios à liberação de sais, sob determinadas condições (Planossolo Solódico, Solonetz Solodizado e Solos Halomórficos);
- Acompanhamento sistemático (de três em três meses) da água afluente e da água acumulada, quanto ao teor de sais (cloretos e/ou condutividade elétrica);
- Estudos hidrológicos de balanço hídrico do reservatório, analisando-se probabilidades de sangria e tempos de detenção médios e sazonais;
- Análise das informações levantadas quanto à possibilidade de salinização progressiva e de adoção de regras que levem a uma renovação mais freqüente das águas do reservatório, através da válvula dispersora;

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

- Análise das informações da rede pluviométrica implantada e planejada que permitam estimar com maior precisão e com mais antecedência os volumes afluentes e definição de modelos matemáticos para previsão de afluências;
- Definição do conjunto de ações necessárias / recomendáveis para propiciar uma renovação da água de maior teor salino, substituindo-se, sempre que possível, o vertimento pela operação da válvula dispersora, em função dos usos previstos;
- Discussão junto aos comitês de usuários para tomada de decisões e encaminhamento de soluções, em função dos riscos de se liberar água na incerteza (margem de erro) da afluência futura em volumes suficientes para reposição, confrontados com os riscos de se ter uma degradação progressiva das águas do reservatório.
- Desenvolvimento de ações educativas junto aos proprietários rurais nas áreas onde ocorrerem solos propícios à liberação de sais, de modo a induzir restrições às atividades de preparo do solo e cultivo que favoreçam o carreamento de sais para o açude.

8.4 Controle da Poluição e da Eutrofização

Para minimizar a possibilidade de degradação, poluição e eutrofização das águas, deverão ser adotadas várias linhas de ação:

- Primeira: monitoramento da qualidade da água do reservatório e adoção de regras operativas que promovam uma maior renovação de suas águas.
- Segunda: disciplinamento do uso e ocupação das terras nas margens do reservatório.
- Terceira: disciplinamento do uso e ocupação das terras na bacia de drenagem, que possa afetar as características de qualidade e quantidade das águas que afluirão ao reservatório.
- Quarta: controle dos usos da água represada.

A primeira linha de ação está contemplada nos itens 8.2 e 8.3.

A segunda linha deverá constar do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório (Ver item 8.5)

As ações a serem desenvolvidas na terceira linha compreendem trabalhos de engenharia ambiental, para definição de medidas técnicas adequadas e ações políticas e de mobilização social, cujo efeito indutivo, espera-se, possa contribuir para a adoção das providências necessárias no tempo correto.

Compreende as seguintes atividades:

- Identificação de indústrias e atividades agropecuárias implantadas;
- Identificação de núcleos urbanos existentes;
- Quantificação dos resíduos e efluentes urbanos, agrícolas e industriais gerados por essas atividades (atuais e potenciais);
- Mapeamento dos tipos de solos que ocorrem na bacia, em nível de detalhe que permita identificar a existência de solos com aptidão para expansão da agropecuária e solos propícios para liberação de sais, sob determinadas condições (a partir de mapeamentos já existentes no estado);
- Análise das informações levantadas quanto ao seu potencial de degradação das águas do reservatório, por poluição ou eutrofização;
- Definição do conjunto de ações necessárias / recomendadas para garantir que as alterações nas águas do reservatório sejam mínimas ou em nível suportável, em função de seus usos previstos;

- Gestão junto aos órgãos competentes e sociedade civil para tomada de decisões e encaminhamento de soluções: regulamentação da ocupação urbana / rural (estabelecimento de zonas non aedificandi nas áreas urbanas, restrição à instalação de certos tipos de indústrias com alto potencial poluidor, incentivo à manutenção de áreas com cobertura vegetal natural, incentivo à criação de unidades de conservação públicas ou particulares, etc.)

Dependendo dos usos da água represada, pode-se proibir a instalação, na bacia contribuinte, de atividades que resultem em elevados graus de poluentes ou exigir o tratamento prévio dos esgotos, antes do lançamento. Maiores exigências devem ser feitas quando a água destinar-se ao abastecimento humano (MOTA, 1995).

A quarta ação refere-se ao controle dos usos múltiplos da água do reservatório.

Os usos da água represada deverão ser controlados, pois alguns deles podem ser conflitantes e podem resultar na sua poluição.

O zoneamento de usos do reservatório é uma medida a ser adotada, procurando-se afastar aqueles que são incompatíveis, como, por exemplo, atividades recreacionais versus local de tomada de água para abastecimento humano.

Quando a capacidade de depuração do reservatório for pequena, podem ser proibidas algumas atividades.

O uso de embarcações no lago deve ser controlado, proibindo-se o lançamento, na água, dos resíduos nelas produzidos: óleos lubrificantes, graxas, combustíveis, resíduos sólidos, dejetos e outros.

8.5 Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório

A qualidade da água de um reservatório depende diretamente das atividades desenvolvidas em suas áreas marginais. Por isso, é necessário que sejam disciplinados os usos do solo nessas áreas, de modo a não resultarem em poluição da água armazenada.

A proteção será conseguida através da adoção de uma faixa de preservação no entorno do reservatório.

De acordo com a Resolução n0. 302, de 20 de março de 2002, do CONAMA, é considerada como Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal, de:

I. trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;

II. quinze metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental.

III. quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural.

A Área de Preservação Permanente tem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

Para os reservatórios do PROÁGUA /Semi-árido, a área de preservação deverá ter largura de 100 (cem) metros.

A Resolução no. 302 estabelece que, no âmbito do procedimento do licenciamento ambiental, o empreendedor deverá elaborar o "Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial", o qual deverá disciplinar as atividades que se desenvolverão nessa área e definir as medidas de proteção a serem adotadas.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

De acordo com a Resolução referida, o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial deve compreender um conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar a conservação, recuperação, o uso e a ocupação do entorno do reservatório artificial.

O plano ambiental de conservação e uso do entorno de reservatório artificial deverá ser elaborado pelo empreendedor, no âmbito do procedimento de licenciamento ambiental, em conformidade com o termo de referência expedido pelo órgão ambiental competente, para os reservatórios artificiais destinados à geração de energia e abastecimento público.

Na análise deste plano ambiental, deverá ser ouvido o respectivo comitê da bacia hidrográfica onde será implantado o reservatório, quando houver.

Na etapa de operação do reservatório, caberá ao empreendedor adotar as providências para o cumprimento das recomendações do plano ambiental de conservação e uso do entorno do reservatório.

8.6 – Educação Ambiental da População

Para se conseguir a proteção do meio ambiente na área de influência do reservatório, 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 reservatório, é necessário que seja implantado um programa de educação ambiental junto à população da área, quando da sua utilização.

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

As medidas propostas para controle do uso da água armazenada e das terras do entorno do reservatório só obterão êxito se contar com a participação da comunidade, o que deverá ser conseguido com o desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental.

Este programa deverá, através dos meios de comunicação social, transmitir à população informações sobre como usar a água do reservatório, o seu entorno e a área da bacia de contribuição, sem provocar danos ambientais.

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 deste programa, também, os Comitês de Bacia Hidrográfica e os Comitês de Usuários do Reservatório, quando existirem.

Barragem Trussu - CE

9 - COMUNICAÇÃO SOCIAL

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

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 todo o procedimento de implantação do reservatório (do projeto à execução).

A filosofia do Programa de Comunicação Social deverá ser planejar, implantar e acompanhar a 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, absorvidas;
- 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.

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, 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.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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 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 a 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).

Programa de Educação Ambiental

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

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

No Quadro 10.1 apresenta-se um resumo dos estudos, planos, programas e ações ambientais a serem desenvolvidos nas diversas etapas de implantação de um reservatório, indicando-se os responsáveis por cada ação.

Quadro 10.1 - Estudos, planos, programas e ações ambientais a serem desenvolvidos nas diversas etapas de implantação de um reservatório

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
	Estudo sobre as áreas de valor histórico, cultural e arqueológico	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	Empreendedor / Construtor
	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

Programa de Educação Ambiental

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

ANEXOS

I. Especificações Ambientais para Construção de Barragens

II. Programa de Controle e Recuperação das Áreas de Empréstimo e Bota-fora

III. Plano de Desmatamento e Limpeza da Área de Inundação

IV. Fichas Ambientais

ANEXO I – ESPECIFICAÇÕES AMBIENTAIS PARA CONSTRUÇÃO DE BARRAGENS

A maior parte dos impactos ambientais provenientes de obras de barragens 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 aqüíferos. Além disso, ocorre geração de poeira 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 (DNER, 1996): (i) evitar acidentes com os operários e com prováveis usuários das áreas em serviço;(ii) 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;(iii) proteger a saúde dos trabalhadores, garantindo a higiene do acampamento; (iv) evitar o aterramento de talvegues e obras de drenagem, que reduzem suas seções de vazão e causam inundações, erosões e escorregamentos que ameaçam as propriedades vizinhas (v) recuperar as áreas utilizadas nas instalações provisórias para seu uso original (pastagens, matas , etc).

I.1 - Canteiro de Obras

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

A escolha do local para implantação do canteiro de obras e dos alojamentos deverá ser feita considerando alguns aspectos: (i) o local deverá ser de fácil acesso, livre de inundações, ventilado e com insolação adequada;(ii) o desmatamento deverá ser mínimo, procurando-se preservar as árvores de grande porte; (iii) dever-se-á escolher locais onde não serão necessários grandes movimentos de terra (aplainamento) (iv) na instalação da usina de concreto e da central de britagem, levar em conta a direção dos ventos dominantes no caso do canteiro de obras se situar próximo a núcleos habitacionais; (v) adotar as normas do Exército na localização de paióis de armazenamento de explosivos.

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

Normalmente, as atividades de obra e o afluxo 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 afetam de modo diferente os vários estratos sociais, incidindo de forma mais intensa sobre os de baixa renda.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

As construtoras deverão prover mecanismos adequados para garantir a auto-suficiência dos canteiros, em termos de abastecimento de bens e insumos, propiciar 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 deverão 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 inclui o comportamento em relação à comunidade local, cujo desrespeito acarretará medidas punitivas, além dos mecanismos da legislação penal ordinária;
- a existência de local apropriado no Canteiro para recebimento de queixas e sugestões da comunidade;
- a decisão do empreendedor de que as atividades fiquem cobertas por um seguro de responsabilidade civil, abrangendo danos a terceiros que eventualmente venham a ocorrer.

A localização 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 suas horas de lazer.

Nas regiões onde há 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 próximo a unidades de conservação, áreas de preservação permanente e habitats naturais.

Para instalação do canteiro deverão, preferencialmente, ser escolhidas áreas já alteradas.

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

Antecipadamente, deve-se solicitar 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, geração de resíduos, etc.). Este 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 do canteiro de obras não deverá interferir com o sistema viário e de saneamento básico, sendo necessário contatar a Prefeitura, órgãos de trânsito, segurança pública, sistema hospitalar, concessionárias de água, esgoto, energia elétrica, telefone, e outros, 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 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 dos esgotos urbanos.

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

Quanto aos resíduos oriundos das oficinas mecânicas, das lavagens e lubrificação de equipamentos e veículos, 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 poeira (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 houver sistema público de coleta e disposição, deverá haver uma negociação com o órgão competente, visando à 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 açude, caracterizada essencialmente por canteiro de obras e equipamentos de maquinaria, deverá ser removida, exceto nos casos em que essas instalações forem aproveitadas na fase de operação do açude, 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.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

I.2 - Áreas de Empréstimo

As áreas de empréstimo a serem exploradas para a construção da barragem constituem-se de jazidas de materiais terrosos, de jazidas de areia e de jazidas de rocha (pedreira).

A exploração dessas áreas deverá ser feita de forma gradativa, na medida em que se necessitar do material, evitando-se desmatamentos, com a conseqüente exposição do solo a processos erosivos, por períodos maiores do que o necessário.

As jazidas de rocha irão gerar materiais estéreis como rochas em decomposição, cobertura de solo e restolhos de vegetais. As jazidas de areia, que se encontram, geralmente, locadas dentro da bacia hidráulica acompanhando o leito fluvial, podem gerar um volume de estéril ou rejeito irrelevante, constituído somente de materiais síltico-argilosos, depositados em finas camadas durante a estabilização do fluxo fluvial.

Com o intuito de reduzir ao mínimo o carreamento de sedimentos para as áreas circunvizinhas às jazidas, evitando assim turbidez e assoreamento dos cursos d'água, deverá ser implementado um sistema de drenagem, antes da operação das mesmas, que possibilite a retenção desses sedimentos dentro da área das jazidas.

Todos os sistemas de encostas, tais como taludes das frentes de lavras, das encostas marginais, dos locais de deposição de rejeitos e dos cortes de estradas, deverão ser protegidos, desviando-se as águas por meio de canaletas.

Deverão, também, ser abertas canaletas circundando as áreas a serem mineradas, evitando com isso que águas pluviais de áreas vizinhas venham atingir as jazidas, carregando mais sedimentos.

Quanto às pedreiras, são medidas a serem adotadas no sentido de minimizar os impactos causados por sua exploração: deve-se cercar a área, a fim de evitar acidentes; a população deverá ser notificada dos horários em que serão usados explosivos.; o uso de explosivos obedecerá às recomendações próprias para este tipo de atividade (Ver anexo II).

Deverão ser adotados cuidados especiais com relação à retirada da areia, que poderá ocorrer no leito do rio: proteger a vegetação marginal (mata ciliar); recompor a vegetação degradada na execução do acesso ao local; retirar área de refugos, para evitar assoreamento; realizar acerto topográfico da área, de forma a facilitar o escoamento da água.

Deverá ser promovida a recuperação de áreas que já se encontram degradadas, ou que forem alteradas com a execução das obras, ao longo do futuro reservatório e dos cursos d'água a ele afluentes, na faixa de cem metros que constituirá a Área de Preservação Permanente.

Durante a realização das obras, as áreas desmatadas deverão ser temporariamente cobertas com palhas, folhas, lascas de madeira, ou similares, de forma a protegê-las contra a erosão do solo.

Sempre que possível, deverão ser preservados os caminhos naturais de água. Se não, deverão ser executadas obras corretivas, temporárias ou permanentes, de drenagem e acumulação da água, tais como: valetas, canais de escoamento, diques, terraços, bacias de retenção, etc. Essas obras objetivam evitar os estragos causados pelo escoamento descontrolado da água.

O Anexo II contém termo de referência para controle e recuperação de áreas de empréstimo.

I.3 - 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, etc.).

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 da terra, nas obras de transposição de talvegues, o que também minimiza a extensão das alterações no ambiente. Por outro lado, não são adotados maiores cuidados quanto à sua localização, o que pode ser altamente prejudicial.

O abandono dos caminhos de serviço, a partir do momento em que se tornam desnecessários, causa 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 escorrimento de águas superficiais, dando origem a erosões e voçorocas. 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 permitem e 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 devem ser projetadas com: o traçado evitando interferências com 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); 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, re-planejadas 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 recomendadas são:

- antes do início das atividades da 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 da pista de rolamento;
- só poderão ser usadas as estradas internas de serviço autorizadas, negociadas pela construtoras com os respectivos proprietários;
- 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 de forma 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 juntamente 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 feito 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.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

I.4 - Bota-foras

De modo geral a formação ordenada de depósitos de estéril deverá compreender os seguintes pontos básicos: (i) limpeza do terreno de fundação; (ii) colocação de uma camada de material drenante entre o terreno de fundação e a pilha; (iii) deposição do material em camadas com compactação pelos próprios equipamentos de transporte ou equipamentos convencionais de compactação; (iv) drenagem superficial das bermas e plataformas; (v) abertura de canais periféricos par evitar que águas de superfície drenem para o depósito; (vi) observação à geometria definida através de análises de estabilidade; (vii) no caso de materiais erodíveis, proteger os taludes com grama ou película de material impermeável.

A deposição dos rejeitos em locais adequados deverá ser efetuada em curtos períodos de tempo, de forma a não atrapalhar o desenvolvimento dos trabalhos na exploração da jazida.

I.5 - Controle de Ruído

O ruído e 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 da emissão de ruídos por motores mal regulados ou com manutenção deficiente. Os silenciadores dos equipamentos deverão receber manutenção rotineira para permanecer funcionando a contento. Deverá ser evitado o trabalho no horário noturno (das 22 até as 7 horas).

I.6 - Pátio de Equipamentos

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

I.7 - 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 poeira e ruídos, além de contribuir para deterioração das vias de acesso. Estes impactos deverão ser minimizados durante a operacionalização das tarefas de mineração e construção do açude. 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 estes impactos.

Existem formas de se reaproveitar o entulho como matéria-prima (agregado, ferragens) para novas construções e reformas. As prefeituras mais próximas poderão ser incentivadas a favorecer seu beneficiamento, de modo a usá-lo como material em canteiros, calçamentos, equipamentos urbanos de uso coletivo (banheiros públicos). Dependendo de sua qualidade, o entulho poderá ser usado como material de cobertura nos aterros sanitários ou controlados da própria obra, como base ou sub-base de estradas ou na recuperação de áreas degradadas.

Os materiais originados pela escavação e terraplenagem no eixo do barramento e do canteiro de obra também deverão ser transportados para locais com estabilidade hidrodinâmica e de transporte, evitando a estocagem no leito a jusante e nas encostas dos taludes.

Deverá haver um perfeito controle sobre o lixo gerado nos acampamentos de obras, sob pena de permitir a proliferação de vetores indesejáveis (ratos, répteis, mosquitos, etc.). O lixo dos acampamentos deverá ser recolhido 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 compactadas, sendo que a camada de recobrimento deverá ser de, no mínimo, 60 cm. O lixo seco (papel, papelão, vidro, plástico, etc) deverá ser encaminhado ao serviço de limpeza urbana do município mais próximo ou negociado com terceiros para a sua posterior reciclagem.

I.8 - Remoção de Infra-Estrutura Existente

Nas áreas a serem inundadas, observa-se, geralmente, a presença de estruturas características de zonas rurais, compostas, principalmente, de edificações públicas, casas residenciais, currais, pocilgas, cercas, etc.

As edificações submersas tendem a constituir empecilhos à pesca, às atividades balneárias e à navegação, além de prejudicar a livre ocorrência dos fenômenos inerentes à autodepuração do reservatório, prejudicando a reaeração das águas.

Associada a estes fatores, a submersão de fossas, currais e pocilgas sem prévia limpeza e/ou tratamento também representa fontes potenciais de poluição, pois poderá haver propagação de agentes infecciosos e problemas relacionados à eutrofização do lago. A permanência de cercas de arame, quando submersas, pode constituir riscos à recreação e à pesca, e, quando semi-submersos, comprometem os valores estéticos e paisagísticos.

Comprova-se, portanto, que a adoção de certas normas para limpeza elimina os fatores ativos ou potenciais de poluição presentes na área a ser inundada, evitando que o processo de conservação ambiental seja oneroso.

Os componentes da infra-estrutura pública e privada existentes na bacia hidráulica e a serem removidos e/ou receberem tratamento adequado deverão ser quantificados a partir dos dados levantados pelo cadastro. Com base nos dados do cadastro e da pesquisa de campo, deverão ser adotadas as seguintes medidas: (i) demolição de todas as edificações públicas e privadas (habitações, cercas, etc.) e remoção do entulho para fora da área a ser inundada. O material reutilizável deverá ser separado e os materiais restantes, não combustíveis, deverão ser enterrados a uma profundidade mínima de um metro. (ii) as fossas deverão ser esgotadas, sendo o lodo transportado para outros locais. O tratamento desse lodo poderá ser feito com a simples adição de cal hidratada e posterior aterramento com material argiloso. (iii) os detritos de hortas e pocilgas, currais, etc., deverão ser removidos para cavas abertas, contendo cal hidratada e em seguida recobertos com material argiloso; (iv) o lixo doméstico, quando combustível, deverá ser recolhido e incinerado, sendo o material resultante da queima, posteriormente enterrado em solo argiloso, de modo que o local fique impermeabilizado; (v) os cemitérios deverão, após a exumação dos cadáveres, ser alvo de desinfecção com cal virgem e posterior aterramento com material argiloso.

A remoção da infra-estrutura deverá ser executada à medida que os trabalhos de desmatamento forem avançando, fazendo uso, sempre que possível, da mão-de-obra local.

I.9 – 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, mesmo se utilizando os mais avançados recursos tecnológicos. 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 abaixo, se faz necessário para uma intervenção de emergência, seja no canteiro de obras, na área de alagamento ou na zona de influência direta e indireta do empreendimento:

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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 todas as atividades do empreendimento, voltadas para a remoção ou re-mobilização de materiais naturais, como os desmatamentos, sondagens, terraplenagem, explotação das áreas de empréstimo, entre outras, deverá haver o acompanhamento de 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.

b) No caso da ocorrência de alguma descoberta ocasional, que não foi detectada no resgate prévio, deverá haver a paralisação momentânea da obra 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.

Os procedimentos arqueológicos e paleontológicos são, por natureza, muito minuciosos, devido à grande quantidade de informações que se precisa obter para uma interpretação segura do achado. Os trabalhos de engenharia em um empreendimento precisam e devem ser realizados em sintonia com essa necessidade. Esse fato deverá ser previsto nos contratos com as construtoras, que deverão ter direito a prorrogações de seus prazos para o cumprimento da obra em um caso desses.

ANEXO II – PROGRAMA DE CONTROLE E RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DE EMPRÉSTIMO E BOTA-FORA

II.1 – Processo de Exploração

As áreas de empréstimo a serem explorados para construção de barragem constituem-se de jazidas de materiais terrosos, de jazidas de areia e de jazidas de rocha (pedreira).

A pesquisa de jazidas de materiais para uso nas obras (arenosos, pétreos e argilosos) deverá ser efetuada, prioritariamente, no interior da bacia hidráulica. Somente após esgotadas as possibilidades de exploração das jazidas na área de inundação, deverá ser feita a pesquisa em outras áreas. A recuperação total das áreas de empréstimo, conforme citado neste documento, será obrigatória para todas as jazidas localizadas fora da área de inundação e constará explicitamente da documentação para licitação. Em cada caso, deverá ser avaliado se haverá diferença significativa de custos entre a exploração das jazidas no interior da bacia hidráulica e fora da bacia – com seu correspondente custo de recuperação - devendo-se optar, sempre que possível, pelas áreas no interior da área a ser inundada.

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) Desmatamento das áreas a serem exploradas (limpeza do terreno)

A cobertura vegetal deverá ser removida somente na faixa prevista para a execução da decapagem do estéril e em período precedente a esta operação, de forma que logo após o desmatamento ocorra a decapagem. A retirada da vegetação deverá ocorrer na medida em que for havendo necessidade de se explorar cada jazida. Deve-se evitar o desmatamento de várias jazidas em um mesmo período. Outros cuidados a serem adotados são:

- Delimitar previamente a área a ser desmatada, podendo-se utilizar piquetes de madeira ou outro tipo de marco que possa servir como elemento de demarcação.
- Orientar os operários quanto aos processos de retirada da vegetação, no sentido de reaproveitar os restolhos vegetais.
- Respeitar as áreas de interesse ecológico, como forma de conservar as condições naturais desses ambientes.
- Evitar a queima da cobertura vegetal, encontrando destino para os troncos vegetais que forem cortados e estocando, quando possível, os restolhos vegetais juntamente com o solo, para utilização futura na reabilitação de setores degradados fora da bacia hidráulica;

b) Decapagem do estéril

Os trabalhos de decapagem deverão ser orientados em função da espessura do capeamento de solo orgânico, que servirá para recobrimento das superfícies a serem recuperadas.

A espessura do horizonte considerado como solo fértil deverá ser definida previamente, quando este existir, devendo ser feito o manejo para as áreas delimitadas para a estocagem.

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.

Nas jazidas de rocha deverá ser evitado depositar materiais nos limites exteriores dos taludes, como também o estacionamento de máquinas, no sentido de evitar acidentes.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

c) Estocagem do solo

Para a es tocagem 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 restolhos vegetais;

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

d) Deposição do estéril (bota-fora)

Cuidados a serem adotados:

- Implantar drenagem na superfície das áreas de bota-fora.
- Depositar o material em camadas, compactando com o próprio equipamento de transporte, devendo-se alternar camadas de rejeito dos materiais terrosos com camadas de rejeitos do material rochoso.
- Colocar uma camada de material drenante (rejeito das pedreiras) na superfície de fundação para evitar futuros problemas geotécnicos.
- Compactar a superfície de forma a atenuar os processos de intemperismo e erosão.

e) Escavação / desmonte

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 jazidas de rocha locadas na encosta serão exploradas com uso de explosivos, para o desmonte da rocha. Serão incluídas, quanto ao desmonte, as medidas propostas para as operações de perfuração primária, perfuração secundária e fogacho, considerando-se que o conjunto faz parte do desmonte de rocha na pedreira.

Deverá ser evitado o derramamento de materiais combustíveis na área da bacia hidráulica. A manutenção dos equipamentos para evitar emissões abusivas de ruídos, gases e poeiras, é necessária.

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.

A área da extração de rocha deverá ser sinalizada com placa indicativa informando a situação legal da atividade junto aos órgãos licenciadores.

Durante as perfurações, os equipamentos de porte, como compressor e trator, deverão guardar distância adequada das cristas das bancadas.

Durante a operação da lavra, os trabalhadores deverão usar equipamentos de proteção individual (luvas, botas, capacetes e óculos de proteção). O pessoal que irá trabalhar na perfuração deverá utilizar, permanentemente, protetor auricular e máscara contra poeiras.

Na utilização de explosivos deverão ser adotadas as seguintes recomendações técnicas:

a) evitar o uso do pré-fissuramento;

b) evitar detonar furos de levante;

c) adotar retardos entre carreiras compatíveis com a freqüência de vibração;

d) evitar detonar explosivos não confinados;

e) orientar as detonações, observando adequadamente o horário de fogo e procurar manter regularmente esse horário para que as pessoas da região se acostumem com os ruídos provocados. Deverão ser evitados domingos, feriados e horários de silêncio;

f) o técnico encarregado do fogo, antes do início das detonações, deverá retirar todo o pessoal da área de risco, interditar a estrada de acesso à frente de desmonte e avisar, através de sirene, como forma de alertar quanto ao horário das detonações;

g) após as detonações a área deverá ser inspecionada para posterior liberação às operações de marroamento e carregamento;

h) aguardar o tempo suficiente para que os gases sejam dissipados;

i) não deixar furos carregados de um dia para o outro.

Cabe à empresa executora da obra fazer cumprir as determinações contidas no Código de Mineração, na Consolidação das Leis do Trabalho e nos demais dispositivos vigentes no País, no que se refere às condições de trabalho dos operários durante a utilização de equipamentos pesados.

As áreas e as instalações de risco potencial, assim como as frentes de lavra, deverão permanecer adequadamente protegidas e sinalizadas.

Para minimizar a poluição do ar e o impacto visual decorrente dos trabalhos de lavra, deverá ser mantida a vegetação no seu entorno e das faixas de controle ambiental.

Deverá ser evitado o uso de fogo secundário, recomendando-se que a fragmentação de blocos seja feita através de métodos mecânicos.

f) Manuseio de explosivos

Deverão ser observadas as normas de armazenagem de explosivos estabelecidas pelo Ministério do Exército, ou seja: os depósitos deverão ser localizados em terrenos firmes, secos, a salvo de inundações e não sujeitos a mudanças freqüentes de temperaturas ou a fortes ventos; deverá ser mantida uma faixa de terreno limpo, com largura de 20 (vinte) metros em torno do depósito; a armazenagem de pólvora, dinamites e estopins deverá ser feita em depósitos separados, desprovidos de instalação de energia elétrica.

É oportuno ressaltar algumas medidas de controle de acidentes:

- locar o depósito de explosivos em área que apresente segurança contra incêndios;
- fazer a manutenção periódica do depósito de explosivos;
- controlar a entrada e saída de explosivos, devendo ter acesso ao depósito somente o pessoal autorizado pela empresa;
- o manuseio de explosivos deverá ser feito sob inspeção de técnico habilitado, devendo-se tomar precauções para o seu transporte até a frente de desmonte, evitando choques, empilhamento e mistura de materiais como explosivos e acessórios;
- os explosivos não utilizados deverão retornar imediatamente ao depósito;
- as embalagens dos explosivos utilizados deverão ser queimadas, guardando distância dos paióis e da frente de lavra; e
- todos os explosivos comprometidos em seu estado de conservação deverão ser destruídos de forma adequada.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

- Transporte de materiais

Durante o transporte dos materiais até a área do barramento ou até os depósitos de estocagem de estéril, atenção especial deverá ser dada às estradas de serviço contínuo, procurando controlar a velocidade dos veículos:

- Não ultrapassar a carga máxima permitida por carrada.
- Recuperar os trechos deteriorados da estrada.
- Fazer o controle da manutenção e regulagem periódica dos caminhões como forma de evitar emissões abusivas de ruídos e gases.
- Controlar a poeira durante a estiagem através da aspersão de água ou umectação no acesso dentro da área do projeto.
- As estradas de serviço dentro da área do projeto deverão receber sinalização adequada, compatível com a sinalização convencional de trânsito.
- Os veículos utilizados para transporte na obra deverão ter velocidade controlada e sua manutenção deverá ser periódica.
- 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 o fluxo superficial para dentro da escavação.

Na área de exploração de solo, o piso deverá ficar com superfície inclinada, possibilitando a acumulação da água em apenas um setor.

Valetas longitudinais deverão ser construídas para condução das águas pluviais.

As pilhas de bota-fora e de estoque de solo acumulado deverão ser protegidas, tanto em suas bases como na superfície. Deverão ser colocados, na base das pilhas, troncos de madeiras, devendo as mesmas ser recobertas com restolhos vegetais, evitando-se, dessa forma, o carreamento e transporte de sedimentos.

Nas áreas de exploração de areia, locadas no leito fluvial, recomenda-se a colocação de barreiras para minimizar a energia de fluxo.

Nas áreas das pedreiras recomenda-se que sejam implantadas canaletas no entorno da área em exploração, para direcionamento do fluxo, devendo ser construídas caixas de sedimentação nas extremidades das canaletas, para contenção dos sedimentos carreáveis das coberturas. Isso atenuará o transporte de sedimentos para o interior da bacia hidráulica.

II.2 - Recuperação das Áreas Degradadas

As jazidas de solo e areia locadas dentro da bacia hidráulica não necessitarão de recuperação ambiental, já que serão inundadas. Entretanto, após a exploração, os taludes formados deverão ser suavizados e os terrenos compactados, para evitar transporte de massa e mobilidade de sedimentos durante o enchimento do reservatório. Ainda nesse contexto, é essencial que sejam recolhidos todos os restos de materiais, tais como peças de reposição de máquinas e equipamentos, cercas, placas e estéril ou rejeitos que tenham ficados no local.

Com relação às jazidas de rocha, os taludes do capeamento de solo formado para exploração das pedreiras deverão ficar suavizados e estabilizados com plantio de espécies da região, sendo recomendadas as seguintes ações:

- suavização dos taludes do capeamento de solo com equipamentos manuais;
- compactação da superfície suavizada;
- recobrimento da superfície com uma camada de solo orgânico, proveniente do estoque de solo formado durante o decapeamento;
- plantio de espécies herbáceas com sistema radicular profundo, devendo utilizar gramíneas e ciperáceas das áreas circunvizinhas;
- construção de sistema de drenagem no entorno dos setores em recuperação, para evitar processos erosivos decorrentes do escoamento superficial, podendo-se utilizar barreiras de contenção ou canaletas de drenagem.

Na parte rochosa, antes de abandonar a área, deverão ser removidos os blocos soltos ou sujeitos a rolamento, bem como os restos de materiais estéreis ou rejeito. Também deverão ser recolhidos todos os equipamentos utilizados durante a exploração e materiais como cercas, estacas, placas, etc.

Tratamento diferenciado será dado às áreas que ficarão parcialmente submersas.

Na parte a ser inundada serão adotados os métodos físicos para formação topográfica do relevo e estabilização da superfície. As técnicas propostas para a recuperação serão genericamente aplicadas às demais áreas.

Para recuperação das áreas degradadas, recomenda-se a aplicação de métodos físicos e biológicos, sendo que os método físicos deverão ser executados tão logo as áreas sejam exploradas, e os métodos biológicos deverão ser executados no início do período chuvoso.

São métodos físicos:

- recomposição topográfica das áreas exploradas, com a utilização do material de bota-fora estocado;
- sistematização dos terrenos, os quais deverão ficar com inclinação suavizada em direção à bacia hidráulica,
- compactação dos terrenos;
- recobrimento com camada superficial de solo orgânico.

Os métodos biológicos são as operações de revegetação das áreas recuperadas topograficamente, quais sejam:

- Aquisição de mudas de espécies vegetais em estabelecimentos especializados. A quantidade de mudas deverá ser calculada em função da área superficial a ser recuperada, considerando-se o espaçamento adequado entre as plantas. A composição de espécies para o reflorestamento deverá incluir espécies pioneiras (de crescimento rápido), 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. As mudas deverão ser transportadas para a área na idade ideal para o plantio.
- O terreno deverá ser preparado antecipadamente, para receber as mudas. Deverão ser preparadas as covas e o adubo para enchimento das covas.
- O transplante das mudas deverá ser feito de forma cuidadosa, para que não sofram traumatismos.
- Durante o transporte até a área, deverá ser evitada a ação direta do sol e dos ventos.

Após o plantio, será necessário fazer o acompanhamento do crescimento das plantas, aplicando-se tratos culturais como eliminação de ervas daninhas, combate a formigas, etc., e colocar tutores nas plantas para evitar a quebra dos galhos. Essas tarefas deverão ser assumidas pelo empreendedor.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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 III - PLANO DE DESMATAMENTO E LIMPEZA DA ÁREA DE INUNDAÇÃO

III.1 - Introdução

O Plano de Desmatamento da bacia hidráulica deve constituir-se de um conjunto de ações seqüenciadas, definidas a partir do conhecimento do projeto e do diagnóstico ambiental da área, tendo, entre outros objetivos, os seguintes:

- remoção da cobertura vegetal da área da bacia hidráulica, com fins de manter o padrão de qualidade da água a ser acumulada;
- aproveitamento racional dos recursos florestais;
- preservação do patrimônio genético da vegetação e flora nativa (caatinga);
- proteção à fauna;
- proteção dos trabalhadores envolvidos com a operação;
- proteção das populações periféricas; e
- garantia da qualidade ambiental nas áreas de entorno do açude.

Este plano integrará as atividades não só da bacia hidráulica, mas também das áreas destinadas a jazidas de empréstimo, acessos e canteiros de obras.

Segundo a Lei Federal nº. 3.824, de 23 de novembro de 1960, torna-se obrigatória a destoca e, conseqüentemente, a limpeza das bacias hidráulicas do açudes, represas ou lagos artificiais construídos pela União, Estados e Municípios ou empresas particulares que gozem de concessões ou de qualquer favor concedido pelo poder público.

Nesse contexto é indispensável a elaboração de um plano de desmatamento que integre as seguintes ações:

- diagnóstico florístico da área da bacia hidráulica e seu entorno;
- seleção de espécies e formação de banco genético;
- demarcação das áreas de desmatamento;
- definição dos corredores de escape da fauna;
- definição da área de preservação permanente;
- definição dos métodos de desmatamento;
- recursos florestais aproveitáveis;
- proteção ao trabalhador; e
- proteção à população periférica.

III.2 - Diagnóstico Florístico

O desmatamento gerará significativos efeitos adversos ao potencial biológico da área, em especial a flora. As espécies autóctones, principalmente os animais de pouca mobilidade, poderão sofrer prejuízos. A flora será removida da bacia hidráulica, sendo previsível que ocorram prejuízos ao patrimônio genético das espécies ameaçadas de extinção.

De modo geral, ocorrerá a eliminação de habitats na área a ser desmatada, sendo que as populações de animais de maior porte migrarão para áreas contíguas, onde irão competir com a fauna lá existente em suposto equilíbrio. O prejuízo à fauna, quer seja pelo desmatamento seguido de enchimento do reservatório, quer seja devido à competição gerada nas zonas periféricas, poderá causar a extinção de algumas espécies

menos resistentes, provocando quebra de elos na cadeia biológica do ambiente receptor. Com o fim de atenuar as adversidades à fauna será proposto um plano de salvamento doso animais para ser aplicado antes e durante o desmatamento.

Muito embora a vegetação nativa possa apresentar-se bastante degradada, torna-se de grande relevância a elaboração de um diagnóstico florístico, no qual deverá ser dada atenção especial às espécies de importância ecológica, de valor econômico e de valor medicinal.

No desenvolvimento do EIA/RIMA deverá ter sido realizado o levantamento da flora e da fauna da área da bacia hidráulica do reservatório e de seu entorno. Caso não tenha sido efetuado, é indispensável o seu levantamento de modo a definir os traços fisionômicos da cobertura vegetal, levando-se em consideração a inter-relação das condições geomorfológicas, geológicas, pedológicas e vegetais.

Dessa forma, caso não exista, deverá ser elaborado um diagnóstico mais detalhado das formações florísticas, para dar suporte à definição da seleção de espécies de interesse ecológico que fornecerão material para compor um banco genético, bem como para a delimitação das áreas de reserva ecológica, corredores faunísticos, salvamento da fauna e quantificação e qualificação dos recursos vegetais a serem reaproveitados.

O diagnóstico florístico deverá levar em consideração as seguintes ações:

- análise geral usando fotografias aéreas, complementada com a verificação de campo, devendo ser elaborado um mapa de compartimentação florística da área a ser inundada e da área de entorno, devendo abranger, no mínimo, a faixa de proteção do reservatório, onde deverão ser identificadas e delimitadas as áreas de interesse ecológico, tais como reservas florestais e alimentares, corredores de escape e zonas de refúgio da fauna;
- realização de perfis de cada unidade vegetal identificada na área do reservatório, com constatação de espécies já relacionadas no diagnóstico ambiental realizado;
- determinação de locais de pouso e de refúgio de animais;
- definição e caracterização das espécies de interesse ecológico, considerando-se, além do levantamento "in loco", os relatos de moradores da região;
- identificação dos pontos de coleta do material florístico a ser enviado para o herbário;
- execução de levantamento fitossociológico representativo quanto à definição do material a ser reaproveitado.

III.3 - Seleção e Coleta de Material Botânico

Após o diagnóstico, ou mesmo durante a fase de campo desta ação, deverá ser realizada a coleta de partes dos tipos vegetais da flora nativa que representem interesse ecológico. O material botânico coletado (folhas, frutos / sementes, etc.) deverá ser remetido para um herbário.

Recomenda-se que as exsicatas sejam enviadas aos herbários de Universidades no Estado onde se localiza a obra. Essa atividade deverá ser precedida de um acordo com os respectivos herbários.

Esta ação tem como objetivos:

- identificar espécies com potencialidade para a revegetação das áreas no entorno do açude;
- incrementar o acervo botânico, fornecendo materiais para identificação de plantas, os quais servirão para ajudar na elaboração de trabalhos sobre a flora da região;

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

- identificar plantas tóxicas, objetivando o seu controle ou, no caso de intoxicação, auxiliar na indicação do remédio correto a ser utilizado;
- divulgar informações sobre as plantas medicinais e/ou úteis ao homem.

A execução da fase de campo desta ação consiste nas seguintes atividades.

- coleta de espécimes – somente deverão ser coleta plantas férteis, ou seja, com flores e/ou frutos, pois esses órgãos são essenciais para classificação dos vegetais. Deverá ser elaborada uma caderneta de campo onde deverão ser registradas as informações necessárias à elaboração das etiquetas, quais sejam, data da coleta, nome do coletor, local da coleta e altitude, tipo e estado da vegetação, textura e drenagem do solo, uso atual da área, e descrição geral da planta. Após a coleta, dever-se-á efetuar a dessecação das plantas coletadas, a fim de evitar a quebra das folhas e estragos causados por fungos e/ou bactérias.
- acondicionamento das coletas - As plantas já coletadas deverão ser colocadas adequadamente em uma prensa de campo.

Durante a coleta recomenda-se que seja feita a documentação fotográfica das espécimes, bem como das partes coletadas, antes de serem prensadas, procurando-se mostrar o máximo de detalhes.

No herbário serão realizadas as atividades de secagem em estufa, confecção de etiquetas, identificação e anotações das coletas, montagem de exsicatas e incorporação ao herbário.

Após a identificação da flora, deverá ser selecionado e coletado material para formar um banco de sementes, que deverá servir para o reflorestamento ou adensamento da vegetação nas áreas de preservação permanente.

Recomenda-se que a coleta de sementes seja feita durante um ano ou mais, antes do desmatamento, ampliando-se a possibilidade de coletar sementes da maioria das espécies de interesse ecológico. Essas sementes deverão ser postas a secar e armazenadas adequadamente para utilização posterior na produção de plantas em viveiros, ou mesmo para serem disseminadas nas áreas do entorno do açude.

III.4 - Demarcação das Áreas para o Desmatamento

Para a construção do açude, podem ser realizados desmatamentos diversos, entretanto, o desmatamento mais significativo será o da área a ser inundada, sendo de grande importância, para atenuação e controle dos impactos ambientais, a delimitação prévia da área da bacia hidráulica.

Torna-se importante ressaltar que a grande maioria dos desmatamentos a serem realizados para início da construção da barragem ocorre dentro da bacia hidráulica, a exemplo das áreas de empréstimo, dos acessos internos, etc.

A demarcação deverá considerar, a princípio, os limites da faixa de proteção do reservatório, de modo que o desmatamento deverá ser realizado apenas dentro da bacia hidráulica do reservatório.

A partir do limite correspondente à cota máxima normal de operação do reservatório, deverá ser delimitada uma faixa com largura mínima de 100 metros, que constituirá a faixa de proteção do reservatório (área de preservação permanente, conforme a Resolução No. 302/2002 do CONAMA).

A delimitação da bacia hidráulica e da faixa de proteção deverá ser feita através de levantamento topográfico, e esta deverá ser sinalizada, ressaltando-se que o cercamento da faixa de preservação só poderá ser executado após a limpeza completa da bacia hidráulica, permitindo a migração dos animais.

Considerando-se a área superficial do reservatório, bem como a conformação topográfica da bacia hidráulica, o desmatamento deverá ser realizado de forma modulada, de modo que a área deverá ser compartimentada em setores, sendo que entre estes setores deverão ser definidos os corredores de escape.

A definição dos setores deverá ter como parâmetro os eixos de drenagem.

III.5 - Definição dos Corredores de Escape da Fauna

A progressão das frentes de desmatamento na área do reservatório deverá ser feita de maneira a permitir a fuga do maior número possível de animais que habitam as áreas a serem desmatadas, para as áreas contíguas ou para áreas definidas nos estudos como de refúgio da fauna. Essas áreas incluem a faixa de preservação permanente e, eventualmente, outras áreas conservadas nas proximidades.

Nas áreas a serem desmatadas que fazem limite com a faixa de preservação, o desmatamento deverá iniciar-se nos limites opostos a essa faixa e progredir em direção a ela, nunca permitindo a formação de "ilhas" de vegetação, onde os animais possam se abrigar e ficar encurralados.

Quando os terrenos que serão desmatados estiverem afastados das áreas de preservação, deverão ser formados corredores de escape, constituídos por faixas de vegetação que deverão permanecer temporariamente intocadas. Os corredores deverão interligar a área objeto de desmatamento e as faixas de proteção do reservatório, durante o período de desmatamento. A largura desses corredores de escape deverá ser de, no mínimo, 20 metros, de modo que os animais de maior porte possam migrar por eles até as áreas a serem conservadas.

O tempo de manutenção dos corredores de escape dependerá do ritmo dos trabalhos de desmatamento, mas os mesmos só poderão ser eliminados após o término dos ações de desmatamento nos diversos setores da bacia hidráulica.

Os trabalhadores envolvidos com a obra, bem como os moradores da região, deverão ser prevenidos no sentido de não adentrarem nos corredores de escape, pois correrão riscos de acidentes com os animais acuados.

O desmatamento dos corredores de escape deverá ser feito do interior da bacia hidráulica para a periferia, como forma de induzir os animais remanescentes a migrarem para as áreas de preservação.

Durante o desmatamento deverá ser feita fiscalização proibindo a caça a animais silvestres.

III.6 - Definição dos Métodos de Desmatamento

Para definição dos métodos de desmatamento e dos tipos de equipamentos a serem utilizados, deverão ser considerados os seguintes aspectos:

- levantamento dos fatores negativos que afetam a capacidade de trabalho das máquinas, tais como topografia, tipo de solo, condições climáticas, presença de pedras, afloramentos, etc.;
- levantamento da tipologia florestal, observando-se o seguinte: densidade da vegetação, diâmetro dos troncos das árvores, tipos de madeiras - duras ou moles, quantidade de árvores por hectares, etc.

Em todos os trabalhos de desmatamento existem maneiras para o aproveitamento e retirada da vegetação, de acordo com a tipologia florestal e o estoque de madeira existente.

O desmatamento da área inundável deverá ser realizado durante a época de estiagem, quando haverá maior disponibilidade de mão-de-obra para sua execução, resultando no aumento de empregos temporários, beneficiando o setor de serviços e melhorando o grau de aceitação social do projeto, principalmente no caso da utilização do processo manual.

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

III.7 – Aproveitamento dos Recursos Florestais

Os recursos florestais existentes na área da bacia hidráulica do reservatório poderão ser avaliados através do diagnóstico florístico. Seu aproveitamento deverá ser efetivado sob as seguintes recomendações:

- ação direta dos órgãos envolvidos, no sentido de se aproveitarem os recursos madeireiros em obras públicas de âmbito social ou mesmo nas obras de reassentamento da população deslocada;
- concessão de franquia à população, para a exploração de lenha e de tipos vegetais úteis à medicina caseira, como forma de proporcionar o estímulo ao replantio e/ou cultivo dos representantes mais utilizados.
- espécies medicinais identificadas como raras deverão ser, na medida do possível, replantadas em locais apropriados no interior da área de preservação permanente.

A disposição dos restolhos será determinada durante a operação de enleiramento. Na ocasião dessa operação, as leiras deverão ser formadas e removidas para fora da área inundável. Os restolhos vegetais deverão ser aproveitados para recomposição da cobertura das áreas a serem recuperadas.

Deverá ser evitada a queima do material vegetal desmatado, mas, caso venha a ser utilizado o método de queimadas, as cinzas resultantes deverão ser totalmente removidas da área da bacia hidráulica.

III.8 - Proteção Contra Acidentes

Durante o desmatamento, os trabalhadores envolvidos com a operação ficarão expostos a acidentes com animais peçonhentos. Com a derrubada da vegetação, os moradores da região poderão sofrer agressões por parte dos animais em fuga. Dessa forma, medidas de prevenção e controle deverão ser adotadas antes e durante a execução do desmatamento.

A empresa responsável pela execução do desmatamento deverá realizar entendimentos com a Unidade de Saúde mais próxima do local das obras, para fins de provisão de medicamentos e soro, e manter uma mini-unidade de saúde para atendimento preliminar aos casos de acidentes, devendo contar com um profissional capacitado para tal atividade. O local deverá ser equipado com medicamentos necessários aos primeiros socorros e ter estoques de soros específicos, usados nos casos de envenenamento por serpentes, aranhas e escorpiões.

Deverá ser realizado um trabalho de esclarecimento da população local sobre medidas de prevenção de acidentes com animais peçonhentos, com distribuição de cartazes e folhetos explicativos.

III.9 - Limpeza da Bacia Hidráulica e Remoção de Infra-estrutura

A remoção da infra-estrutura e a limpeza da bacia hidráulica deverão ser feitas conforme especificado no Anexo I

ANEXO IV – FICHAS AMBIENTAIS

PROÁGUA / Semi-Árido
Relatório de Identificação de Obras – RIO
FICHA AMBIENTAL - Açudes

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: (rio barrado, extensão e altura máxima da barragem, material do maciço, vazão regularizada, vazão para abastecimento, irrigação, perenização)
População a ser atendida: (população de início e final de plano, população já beneficiada por sistemas existentes)

Indicadores Ambientais Específicos	
Altura da barragem (H, em metros)	
Volume total do reservatório (V, em m3)	
Painel de Segurança de Barragens consultado?	
Manual de Segurança e Inspeção de Barragens consultado?	
Vazão média do rio barrado	
Tempo de detenção do reservatório	
Vida útil do reservatório (indicar fonte pesquisada)	
Vazão regularizada	
Número de tributários a jusante	
Interferências (montante/jusante) com outros usos consuntivos ou não consuntivos da água (indicar fonte pesquisada)	
Tendência à eutrofização (indicar fonte pesquisada)	
Tendência à salinização (indicar fonte pesquisada)	
Área superficial do reservatório	
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 (no) e desapropriação (ha)	
Atividades de mineração afetadas	
Projetos associados: abastecimento, irrigação, piscicultura, outros. (fonte pesquisada)	
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 estoques pesqueiros, 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 manan-

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

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

PROÁGUA / Semi-Árido
Relatório técnico preliminar – RTP
FICHA AMBIENTAL - Açudes

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: (rio barrado, extensão e altura máxima da barragem, material do maciço, vazão regularizada, vazão para abastecimento, irrigação, perenização)	
População a ser atendida: (população de início e final de plano, população já beneficiada por sistemas existentes)	
Indicadores Ambientais Específicos	
Altura da barragem (H, em metros)	
Volume total do reservatório (V, em m3)	
Painel de Segurança de Barragens consultado?	
Manual de Segurança e Inspeção de Barragens consultado?	
Vazão média do rio barrado	
Tempo de detenção do reservatório	
Vida útil do reservatório (indicar fonte pesquisada)	
Vazão regularizada	
Número de tributários a jusante	
Interferências (montante/jusante) com outros usos da água	
Interferências com outros barramentos (quantificar)	
Tendência à eutrofização (resultado da avaliação - sim / não)	
Tendência à salinização (resultado da avaliação - sim / não)	
Área superficial do reservatório	
Unidades de conservação ambiental vizinhas ou afetadas * (identificar e quantificar)	
Áreas de interesse ambiental vizinhas ou afetadas ** (identificar e quantificar)	
Patrimônio histórico/ cultural/ arqueológico vizinho ou afetado (identificar e quantificar)	
IPHAN foi consultado?	
Áreas ou populações indígenas vizinhas ou afetadas (identificar e quantificar)	
FUNAI foi consultada?	
Necessidade de reassentamento de famílias (no) e desapropriação (ha)	
Atividades de mineração afetadas (identificar e quantificar)	
DNPM foi consultado?	
Projetos associados: abastecimento, irrigação, piscicultura, outros (fonte pesquisada)	
Perda de infra-estrutura existente	
Mudanças culturais e/ou conflitos sociais induzidos	
Doenças de veiculação hídrica presentes na região (fonte pesquisada)	
FNS e Secretaria Estadual de Saúde foram consultadas?	
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).

PROÁGUA / Semi-Árido
Relatório final de viabilidade – RFV
FICHA AMBIENTAL - Açudes

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: (rio barrado, extensão e altura máxima da barragem, material do maciço, vazão regularizada, vazão para abastecimento, irrigação, perenização)
População a ser atendida: (população de início e final de plano, população já beneficiada por sistemas existentes)

Indicadores Ambientais Específicos	
Altura da barragem (H, em metros)	
Volume total do reservatório (V, em m3)	
Painel de Segurança de Barragens consultado?	
Manual de Segurança e Inspeção de Barragens consultado?	
Vazão média do rio barrado	
Tempo de detenção do reservatório	
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 de controle da eutrofização - custos	
Medidas de controle da salinização - custos	
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 vizinho ou 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
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

PROÁGUA / Semi-Árido
Projeto Básico – PB
FICHA AMBIENTAL - Açudes

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: (rio barrado, extensão e altura máxima da barragem, material do maciço, vazão regularizada, vazão para abastecimento, irrigação, perenização)	
População a ser atendida: (população de início e final de plano, população já beneficiada por sistemas existentes)	
Indicadores Ambientais Específicos	
Altura da barragem (H, em metros)	
Volume total do reservatório (V, em m3)	
Painel de Segurança de Barragens aprovou o projeto?	
Projeto está conforme Manual de Segurança e Inspeção de Barragens?	
Áreas de interesse ambiental vizinhas ou afetadas - medidas recomendadas e de compensação aprovadas pelo órgão ambiental licenciador?	
Programa de Controle da Eutrofização definido e detalhado?	
Programa de Controle da Salinização definido e detalhado?	
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 9.985/2000) definido?	
Licença de Instalação concedida?	
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?	

Viveiro de mudas - Barragem Serra Preta - BA

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

Geral

1O Simplório Brasileiro sobre Pequenas e Médias Centrais Hidrelétricas; DME (Departamento Municipal de Eletricidade) e CBGB (Comitê Brasileiro de Brandes Barragens; Poços de Caldas – MG, agosto de 1998.

ANAIS XXIII Seminário Nacional de Grandes Barragens; volume II; CBGB (Comitê Brasileiro de Grandes Barragens) e CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais); Belo Horizonte – MG, 22 a 26 de março de 1999.

Barros, R. T. de V. et allii. Saneamento. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 221 p. (Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios, 2).

Casseb, M.M.S., Fortes, J.A.M., Manual de Procedimentos Integrados Para Licenciamento de Empreendimentos Hídricos e Respectiva Outorga de Direito de Uso; Produto 1: Descrição e análise de sistemática adotada nos Estados selecionados; MMA/SRH/PROÁGUA-Semiárido, outubro de 1999.

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

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

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

Miranda, P. T. C, Efeito da salinidade sobre as medidas foliares em mangues no Estado do Ceará. (Brasil) / Paulo de Tarso de Castro Miranda e Marta Maria de Almeida Souza- Fortaleza: SEMACE, 1997;

Mota, Suetônio, Preservação e conservação de recursos hídricos, 2. Ed. atualizada. – Rio de Janeiro: ABES, 1995;

O Estado da Águas no Brasil, Perspectivas de Gestão e Informação de Recursos Hídricos; Agência Nacional de Energia Elétrica- ANEEL; Ministério de Meio Ambiente- SRH; Organização Meteorológica Mundial- OMM; Editor: Marcos Aurélio V. de F.;1999.

PROÁGUA/Semi-árido; Manual Operativo volumes I e II; MMA- Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia legal; MPO- Ministério do Planejamento e Orçamento; Abril de 1998.

PROÁGUA/Semi-árido; Manual de Segurança e Inspeção de Barragens – Ministério da Integração Nacional

George Ledec, Juan David Quintero e Maria Clara Mejia, Good Dams and Bad Dams – Environmental and Social Criteria for chossing Hydroeletric Projects Sites, The World Bank , 1997

Resoluções CONAMA – 1984 a 2003, Brasília, Ministério do Meio Ambiente.

Medida Provisória Nº. 2.166, de 24 de agosto de 2001.

Lei Nº. 9.985, de 18 de julho de 2000.

Lei Nº. 9.984, de 17 de julho de 2000.

Decreto Nº. 4.024, de 21 de novembro de 2001.

Ceballos, B.S.O., Oliveira, J.F., König, A. - Análise Multivariada na Avaliação da Eutrofização/Contaminação de Açudes Nordestinos e Viabilidade do Uso de Algas como Bioindicadores do Nível Trófico.

Ceballos, B.S.O., Oliveira, J.F., König, A., Góis R.S. - Impactos ambientais e qualidade da água de três açudes do semi-árido paraibano.

Pitombeira, E. S. Necessidade de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas e Hidráulicas um caso real.

Souza Filho, F. A. - Modelo de Previsão do Processo de Salinização em Reservatórios.

MINAS GERAIS

- Unidades de Planejamento e de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais. Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, 1a versão, junho de 1999;
- Lei Nº 13.194 de janeiro de 1999. Diário do Executivo, legislativo e publicações de terceiros – Anexo. 30 de janeiro de 1999, No 19;
- Lei Nº. 13.199. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos;
- SEMADE- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. FEAM- IEF- IGAM;
- Lei Nº 12.584, de 17 de julho de 1997;
- IGAM- Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Portaria Administrativa Nº 010/98;
- Lei Nº. 11.504/94- dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras previdências. Decreto No. 37.191/95- dispõe sobre o conselho Estadual de Recursos Hídricos CERH/MG e da outra previdência. Maio de 1997;
- Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios. Volume 1 – O Município e o Meio Ambiente. Autores: Denise Marília Bruschi Xavier, Maurício Andrés Ribeiro, Mônica Campolina Diniz Peixoto, Rita de Cássia Soares Santos. 1995;
- Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios. Volume V – Licenciamento Ambiental: Coletânea de Legislação. Novembro/1998;
- A Questão Ambiental em Minas Gerais. Discurso e Política. Fundação Estadual do Meio Ambiente. 1998;
- Termo de Referência para Elaboração do Relatório Técnico para Licença de Instalação Classe I Sistemas Tratamento de Água para Abastecimento. RT – SAN001. FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente;
- Termo de Referência para Elaboração do Relatório Técnico para Licença de Instalação Classe I Sistemas Tratamento de Esgotos Sanitários. RT – SAN002. FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente;
- Termo de Referência para Elaboração do Plano de Controle Ambiental. PCA – GER002. FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente;
- Formato para Apresentação de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) de Sistemas de Abastecimento de Água. EIA/RIMA – SAN001. FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente;
- Formato para Apresentação de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) de Sistemas de Esgotos Sanitários. EIA/RIMA – SAN002. FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente;
- Formato para Apresentação de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) de Sistemas de Drenagem. EIA/RIMA – SAN003. FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente;
- Formulários de Caracterização do Empreendimento – FCE para Sistema de Tratamento de Água para Abastecimento, Sistemas de Esgotos Sanitários e Sistemas de Drenagem. FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente;
- Orientação Básica sobre o Licenciamento Ambiental. FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente;
- Revisão dos Critérios Ambientais de Enquadramento para o Licenciamento de Obras de Saneamento no Estado de Minas Gerais. 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Autores: Ana Lúcia Bahia Lopes e Ney Albert Murtha. 1999;

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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 Resolução CONAMA 20/86 e as Legislações Estaduais de Classificação das Águas e Lançamento de Afluentes. 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Autores: Marcos von Sperling e Luciana Vaz do Nascimento. 1999;
- Manual de Manutenção Preventiva de Poços Profundos;
- Programa de Melhoria de Oferta de Água no Semi-Árido Mineiro. Projeto de Manejo Integrado de Sub-Bacias – Segunda Etapa. Avaliações Hidrológicas;
- Programa de Melhoria de Oferta de Água no Semi-Árido Mineiro. Volume 1 - Avaliação do Projeto de Pequenas Barragens nos Vales dos Rios Jequitinhonha, Pardo e Mucuri e Volume 3 – Relatório Síntese. Fundação João Pinheiro. Novembro/1997.

PERNAMBUCO

- O Gerenciamento das Águas Subterrâneas no Estado do Pernambuco. Autores: Simone Rosa da Silva, Adson Brito Monteiro e Ana Erika França. 1999;
- A ampliação dos Sistema de Outorga em Pernambuco. Gestão de Recursos Hídricos. Autores: Simone Rosa da Silva, Célio Marques e Adson Brito Monteiro;
- Decreto Nº 21.281, de 04 de fevereiro de1999;
- Marco Legal- Proágua;
- COTEC- Consultoria Técnica Ltda. Estudo de Impacto Ambiental da Barragem Pau Ferro. V.I;
- Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Departamento Nacional de Obras contra as secas- DNOCS. 3A Diretoria Regional. E.I.A.- Estudo de Impacto Ambiental. Açude Público de Ingazeira Pernambuco- Pesquise Engenharia e Geologia Ltda. Agosto de 1996;
- Manual de Fiscalização Ambiental- Publicações;
- Manual de Licenciamento Ambiental- Publicações;
- Manual de Diretrizes para Avaliação de Impactos Ambientais- Publicações;
- Secretaria de Ciência , Tecnologia e Meio Ambiente. Lei Nº 11.426 de 17 de janeiro de 1997 da Política e do Sistema Estadual de Recursos Hídricos;
- Decreto Nº 20.269 de dezembro de 1997 Regulamentação de Lei Nº 11.426/97
- Lei Nº 11.427 de janeiro de 1997 da Conservação e Proteção das Águas Subterrâneas no Estado. Decreto Nº 20423 de 26 de março de 1998 Regulamentação da Lei Nº 11.427/97;
- Lei Nº 11.516 de dezembro de 1997 Licenciamento Ambiental;

BAHIA

- Estudos de impactos ambientais para a ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Salinas da Margarida, Bahia
- Volume V – Plano de Recuperação Ambiental de Áreas Degradadas. Agosto/1999;
- Anexo 1 – Licença de Localização e Termos de Referência para realização de Estudos Ambientais Complementares em atendimento a Condicionamento da Licença de Localização da Barragem de Ponto Novo;
- Barragem de Pindobaçu – Termos de Referência para Realização de Estudo Ambiental Complementar em Atendimento a Condicionamento da Licença de Localização – Superintendência de Recursos Hídricos- SRH, Companhia de Engenharia Rural da Bahia- CERB. Dezembro/1998;

- Proposta para Monitoramento da Qualidade das Águas das Represas Utilizadas para Abastecimento da Região Metropolitana de Salvador – RMS. Autores: Anecy Miranda Castiajo, Luiz Henrique Pinheiro e Lígia Nunes Costa. Dezembro/1998;
- Plano de Desmatamento e Limpeza da Área a ser Inundada pela Barragem de Ponto Novo. Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação. Superintendência de Recursos Hídricos. Autor: Luis Augusto de Saldanha. Maio/1998;
- Avaliação Ambiental da Barragem de Ponto Novo. Tomo I. Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação. Superintendência de Recursos Hídricos. Abril/1997;
- Barragem de Ponto Novo. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas,. Autor: Ilton Lorens Fragoso Júnior. Agosto/1998;
- Barragem de Ponto Novo. Mapeamento da Faixa de Preservação Permanente. Autor: Nelson Maia Júnior. Agosto/1999;
- Alterações Complementares às Especificações Técnicas do Projeto Executivo do SAA de Ponto Novo/Filadélfia/Jacaré. Janeiro/1998;
- Anuário Estatístico. Bahia. 1998;
- Estudos Ambientais Complementares da Barragem de Baraúnas. Diagnóstico e Avaliação Ambiental. Volume II – Relatório Final. Tomo I. Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação. Agosto/1998;
- Estudos Ambientais Complementares da Barragem de Baraúnas. Diagnóstico e Avaliação Ambiental. Volume II – Relatório Final (Peças Gráficas). Tomo II. Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação. Agosto/1998;
- Estudos Ambientais Complementares da Barragem de Baraúnas. Erosão e Assoreamento. Volume II – Relatório Final. Tomo III. Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação. Agosto/1998;
- Estudos Ambientais Complementares da Barragem de Baraúnas. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. Volume III – PRAD. Tomo I. Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia. Junho/1998;
- Enquadramento da Bacia Hidrográfica do Rio Jacuípe. Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia. Centro de Recursos Ambientais. 1995;
- Proposta de Enquadramento da Bacia Hidrográfica do Rio Subaé. Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia. Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia. 1995;
- Termo de Referência para a Auto Avaliação para Licenciamento Ambiental - ALA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Junho/1998;
- Pacto Federativo. Leis Federais e Estaduais de Meio Ambiente. Cadernos I a V. Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia. Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia. Setembro/1998;
- Recursos Hídricos. Legislação Básica do Estado da Bahia. Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação. Superintendência de Recursos Hídricos. 1998;
- Manual de Outorga de Direito de Uso da Água. Secretaria de Infra-Estrutura;
- Cartilha Seja Você Também uma Pessoa Importante na Administração da Água no Estado da Bahia. Secretaria de Infra-Estrutura. Superintendência de Recursos Hídricos. Abril/1999.
- Manual do Usuário da Água. Superintendência de Recursos Hídricos. 1996;
- Decreto Nº 7.497 de janeiro de 1999 que Aprova o Regimento da Secretaria de Infra-Estrutura;
- Decreto Nº 7.639 de julho de 1999. Regulamentação de Lei Nº 3.858 de novembro de 1980 que institui o Sistema Estadual de Administração de Recursos Ambientais;
- Lei Nº 6.855 de maio de 1995 que dispõe sobre a Política, o Gerenciamento e o Plano Estadual de Recursos Hídricos;

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

- Lei Nº 7.435 de dezembro de 1998 que dispõe sobre a organização e estrutura da Administração Pública do Poder Executivo Estadual;

RIO GRANDE DO NORTE

- Diretrizes Gerais e Roteiro Básico para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA de Sistemas de Abastecimento de Água. Secretaria de Planejamento e Finanças. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte;
- Diretrizes Gerais e Roteiro Básico para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA de Sistemas de Esgotos Sanitários. Secretaria de Planejamento e Finanças. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte;
- Diretrizes Gerais e Instruções para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental – (EIA/RIMA) para Projeto de Irrigação;
- Situação Atual de Abastecimento D'água do Estado do Rio Grande do Norte. Secretaria de Recursos Hídricos. Maio/1999;
- Monitoramento de Reservatórios Públicos do Rio Grande do Norte. Secretaria de Recursos Hídricos. Coordenadoria de Gestão de Recursos Hídricos. Autores: Josimar Alves de Oliveira e Solange Dias de Medeiros. Julho/1997;
- Estudo de Impacto Ambiental nas Lagos do Bonfim, Redonda, do Urubu, Boa Água, Ferreira Grande e do Carcará em Decorrência da Captação de Água na Lagoa do Bonfim para o Sistema Adutor do Agreste Trairi. Estudo de Impacto Ambiental – EIA. Vol. I-B. Textos – Fase II. Secretaria de Recursos Hídricos. Abril/1997;
- Estudo de Impacto Ambiental nas Lagos do Bonfim, Redonda, do Urubu, Boa Água, Ferreira Grande e do Carcará em Decorrência da Captação de Água na Lagoa do Bonfim para o Sistema Adutor do Agreste Trairi. Estudo de Impacto Ambiental – EIA. Vol. I-A. Textos – Fase I. Secretaria de Recursos Hídricos. Abril/1997;
- Estudo de Impacto Ambiental nas Lagos do Bonfim, Redonda, do Urubu, Boa Água, Ferreira Grande e do Carcará em Decorrência da Captação de Água na Lagoa do Bonfim para o Sistema Adutor do Agreste Trairi. Relatório de Impacto do Meio Ambiente – RIMA. Vol. V. Secretaria de Recursos Hídricos. Abril/1997;
- Seleção de Consultores. Elaboração de um Plano de Execução de um Projeto de Monitoramento Qualitativo e Quantitativo dos Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte. Acordo Empréstimo Nº 4310-BR. Programa de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos para o Semi-Árido Brasileiro. Secretaria de Recursos Hídricos. Unidade Estadual para Gerenciamento do PROÁGUA;
- Programa Estadual de Recursos Hídricos. Secretaria de Estado de Recursos Hídricos. Setembro/1999;
- Decreto Nº 9.100 de outubro de 1984. Enquadra cursos e reservatórios d'água do Estado na classificação estabelecida na Portaria Nº 13 de 15 de janeiro de 1976, do Ministro do Interior;
- Lei Complementar Nº 140, de janeiro de 1996 que regulamenta os artigos 150 e 154 da Constituição Estadual;
- Lei Complementar Nº 148, de dezembro de 1996 que altera a Lei Complementar Nº 140, de janeiro de 1996;
- Decreto Nº 13.799 de fevereiro de 1998 que aprova o regulamento a Lei Complementar Nº 140 de 26 de janeiro de 1996, que dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual de Controle e Preservação do Meio Ambiente;
- Decreto Nº 13.547 de setembro de 1997 que Cria o Grupo Gestor do "PROÁGUA" subordinado à Secretaria de Recursos Hídricos – SERHID;

- Lei Nº 6.908 de julho de 1996 que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH;
- Minuta – Instruções Técnicas para Apresentação de Projetos de Drenagem de Águas Pluviais para Licença de Instalação. Secretaria de Estado de Planejamento e Finanças. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte;
- Minuta – Manual de Procedimentos de Licenciamento Ambiental. Secretaria de Estado de Planejamento e Finanças. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. Setembro/1999;
- Minuta – Instruções Técnicas para Apresentação de Documentos para Licença Prévia. Secretaria de Estado de Planejamento e Finanças. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte;
- Minuta – Instruções Técnicas para Apresentação de Projetos de Esgotamento Sanitário para Licença de Instalação. Secretaria de Estado de Planejamento e Finanças. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte;
- Minuta – Instruções Técnicas para Apresentação de Projetos de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários. Secretaria de Estado de Planejamento e Finanças. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte;
- Minuta – Instruções Técnicas para Apresentação de Projetos de Sistemas de Tratamento de Despejos Líquidos Industriais. Secretaria de Estado de Planejamento e Finanças. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte;
- A ÁGUA É UM BEM DE TODOS. Legislação sobre os Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte. Secretaria de Recursos Hídricos. Novembro/1996;

CEARÁ

- Datsenko, I., Araújo, J.C. e Souza Filho, F. A. - Avaliação Preliminar da Eutrofização de Açudes da Bacia do Curu, Ceará.
- Menescal, R.A.; Vieira, V. P. B.; Mota, F. S. B. e Aquino, M. D. - Quantificação dos Riscos Ambientais e Efeito das Ações Mitigadoras – Estudo de Caso: Açude Aracoiaba
- I Seminário das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Banabuiú. Secretaria dos Recursos Hídricos. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. Quixeramobim. Novembro/1998;
- Subsídios para os Membros da Comissão dos Usuários dos Vales do Jaguaribe e Banabuiú. Planejamento da Operação dos Vales do Jaguaribe e Banabuiú 1999. Secretaria dos Recursos Hídricos. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. Limoeiro. Julho/1999;
- VI Seminário de Planejamento e Operação das Águas dos Vales do Jaguaribe e Banabuiú. Relatório. Secretaria dos Recursos Hídricos. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. Limoeiro. Julho/1999;
- Monitoramento da Qualidade da Água dos Trechos de Rios Perenizados. Secretaria dos Recursos Hídricos. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. Fortaleza. Agosto/1999;
- Situação dos Açudes Gerenciados pela COGERH em Convênio com o DNOCS. Secretaria dos Recursos Hídricos. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. Fortaleza. Setembro/1999;
- Situação dos Açudes que abastecem a Região Metropolitana de Fortaleza. Dados do Acompanhamento Diário. Secretaria dos Recursos Hídricos. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. Fortaleza. Setembro/1999;
- PROÁGUA – Diagnóstico do Marco Legal e Institucional para Implementação do Programa no Estado do Ceará. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Secretaria dos Recursos Hídricos. Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA. Março/1997

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CONTEXTO LEGAL E NORMATIVO
OS RESERVATÓRIOS E O MEIO AMBIENTE
CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS NA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS
PROTEÇÃO DAS ÁREAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO
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

- Outorga do Direito do Uso da Água e Licenciamento de Obras de Oferta Hídrica. Manual de Procedimentos. Secretaria dos Recursos Hídricos. Diretoria de Gestão dos Recursos Hídricos;
- Relatório de Avaliação Ambiental Regional – RAA. Secretaria dos Recursos Hídricos. Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – PROGERIRH. Abril/1999;
- Atividades Práticas a serem Seguidas na Execução do Plano de Desmatamento Racional da Bacia Hidráulica dos Açudes em Construção pelo PROURB/CE (resumo). Secretaria dos Recursos Hídricos. Diretoria Técnica. Junho/1999;
- Gestão Participativa dos Recursos Hídricos. A Experiência do Ceará. Autores: Rosana Garjulli, João Lucio Farias de Oliveira, Ubirajara Patrício Alvares da Silva, Hugo Estênio Bezerra. Fevereiro/1998;
- Minuta – Manual de Licenciamento Ambiental. Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Superintendência Estadual de Meio Ambiente. 1999;
- Lei Nº 11.411 de dezembro de 1987. Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE;
- Termo de Referência Nº 28/97 – DETEC/DILAM/UNEIA. Projeto de Implantação do Açude Público Denominado Apertado. Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Secretaria dos Recursos Hídricos. Processo Nº 97232839-4;
- Lei Nº 10.148 de dezembro de 1977. Dispõe sobre a preservação e controle dos recursos hídricos, existentes no Estado;
- Decreto Nº 14.535 de junho de 1981. Dispõe sobre a preservação e o controle dos Recursos Hídricos, regulamentando a Lei Nº 10.148 de 02 de dezembro de 1977;
- Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário das Praias Oeste. Volume III. Avaliação Ambiental. Maio/1998;
- Projeto da Barragem de Aracoiaba;
- Projeto da Barragem de Carmina;
- Projeto do Açude Público Carmina. Plano de Reassentamento da População e Infra-Estrutura Atingidas pela Construção do Açude Carmina – Catunda – Ceará. Volume I. Relatório Contendo Avaliação Sócio – Econômico, Levantamento dos Ocupantes, Alternativas de Reassentamento. Janeiro/1999;
- Estudos de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA e o Levantamento Cadastral de Plano de Reassentamento da População do Açude Catu-Cinzenta, em Aquiraz – Ceará. Tomo I – Estudos Ambientais (EIA/RIMA). Volume I – Relatório de Estudos Básicos e, Volume II – Relatório do Diagnóstico Ambiental. Fortaleza, dezembro/1998;
- Estudos de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA e o Levantamento Cadastral de Plano de Reassentamento da População do Açude Catu-Cinzenta, em Aquiraz – Ceará. Tomo III – Plano de Reassentamento da População do Açude Catu. Volume I – Contextualização e Procedimentos Metodológicos, Volume II – Relatório do Plano de Mudança da População e, Volume III – Relatório da Definição e Descrição da Área de Reassentamento. Fortaleza, dezembro/1998.