

**RELATÓRIO DE DETALHAMENTO DOS
PROGRAMAS AMBIENTAIS - RDPA**

CGH SÃO FRANCISCO

TOLEDO ENERGIA RENOVÁVEL

RIO SÃO FRANCISCO VERDADEIRO

Volume – textos.

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	6
2.	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	6
3.	EMPREENHIMENTO.....	7
3.1	Obras associadas.....	9
4.	EMPREENDEDOR	10
5.	MEDIDAS, PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	10
6.	MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	12
7.	RECOLHIMENTO E DESTINAÇÃO DO LIXO	12
7.1	INTRODUÇÃO	12
7.2	OBJETIVOS.....	13
7.3	METODOLOGIA	13
7.4	EFEITO ESPERADO PELA IMPLEMENTAÇÃO DA MEDIDA	13
7.5	RESPONSABILIDADES PELA EXECUÇÃO DA MEDIDA.....	13
7.5.1	PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PGRS	14
7.5.2	EMBASAMENTO LEGAL.....	17
7.6	RESÍDUOS SÓLIDOS DO CANTEIRO DE OBRAS.....	18
7.6.1	ADMINISTRAÇÃO	18
7.6.2	ALOJAMENTOS.....	18
7.6.3	ALMOXARIFADO	18
7.7	DEPÓSITOS TEMPORÁRIOS DE RESÍDUOS DO CANTEIRO DE OBRAS 20	
7.7.1	INTRODUÇÃO	21
7.7.2	OBJETIVOS.....	22
7.7.3	AÇÕES GENERALISTAS COMPLEMENTARES A SEREM IMPLEMENTADAS	24
7.8	PLANO DE SAÚDE E MEIO AMBIENTE DO CANTEIRO DE OBRAS	25
7.8.1.	INTRODUÇÃO	26
7.8.2	OBJETIVOS.....	26
7.8.3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	26

7.9 PLANO DE ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS	31
7.9.1 ANÁLISE DE RISCOS DURANTE A CONSTRUÇÃO	31
7.10 SEPARAÇÃO DE SÓLIDOS GROSSEIROS EM SUSPENSÃO.....	35
7.10.1 DECANTADORES	36
7.10.2 SEPARAÇÃO DE PARTÍCULAS DISCRETAS.....	37
7.10.3 SÓLIDOS DECANTADOS	37
8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS	38
8.1 INTRODUÇÃO	38
8.2 JUSTIFICATIVA.....	38
8.3 PROJETO I: CONTROLE E MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS	38
8.4 PROJETO II: ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS	41
8.5 PROJETO III: ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DA ICTIOFAUNA..	44
8.6 SUB-PROJETO I: RESGATE E SALVAMENTO DA ICTIOFAUNA	45
8.7 PROJETO IV: LIMPEZA DAS ÁREAS INUNDADAS.....	45
9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSEDIMENTOLÓGICO	46
9.1 JUSTIFICATIVA.....	46
9.2 OBJETIVOS.....	46
9.3 METODOLOGIA	47
9.4 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	47
9.5 OPERAÇÃO DOS POSTOS INSTALADOS.....	48
9.6 CONSTRUÇÕES DA CURVA-CHAVE DE DESCARGA LÍQUIDA	48
9.7 LEVANTAMENTO DE SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS E BATIMETRIA	48
9.8 PROCESSAMENTO E CONSISTÊNCIA DAS INFORMAÇÕES GERADAS PELA REDE DE MONITORAMENTO HIDROSEDIMENTOLÓGICO	49
9.9 MEDIÇÕES SEDIMENTOMÉTRICAS ANÁLISE LABORATORIAL	49
9.10 TRABALHOS DE ESCRITÓRIO.....	49
9.11 CÁLCULO DAS DESCARGAS SÓLIDAS EM SUSPENSÃO	49
10. PROJETO DE RESGATE, CONSERVAÇÃO E MANEJO DA FAUNA E FLORA.....	50
10.1 INTRODUÇÃO	50

10.2 OBJETIVO	51
10.3 JUSTIFICATIVA.....	51
10.4 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	51
11. PROGRAMA DE LEVANTAMENTO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO	52
11.1 INTRODUÇÃO	52
11.2 OBJETIVOS.....	52
11.3 JUSTIFICATIVA.....	52
11.4 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	52
12. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.....	53
12.1 INTRODUÇÃO	53
12.2 OBJETIVOS.....	53
12.3 JUSTIFICATIVA.....	54
12.4 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	54
13. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO SÓCIO-AMBIENTAL	54
13.1 INTRODUÇÃO	54
13.2 OBJETIVOS.....	55
13.3 JUSTIFICATIVA.....	56
13.4 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	56
13.5 PROJETO I: PROGRAMA DE CONDUTA DOS TRABALHADORES....	57
14. PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL E APOIO AO DESENVOLVIMENTO TURÍSTICO	58
14.1 INTRODUÇÃO	58
14.2 OBJETIVO	58
14.3 JUSTIFICATIVA.....	59
14.4 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	59
15. PLANO DE GESTÃO DE CONSTRUÇÃO	59
15.1 PRINCIPAIS CONSTRUÇÕES E EQUIPAMENTOS TEMPORÁRIOS INSTALADOS NO CANTEIRO DE OBRAS	60
15.1.1 ESCRITÓRIOS.....	60
15.1.2 ALOJAMENTOS, SANITÁRIOS E LAVANDERIA	60
15.1.3 REFEITÓRIO	61
15.1.4 TANQUE DE COMBUSTÍVEIS	61

15.1.5	CENTRAL DE CARPINTARIA E ARMAÇÃO.....	61
15.1.6	ALMOXARIFADO	61
15.1.7	OFICINA MECÂNICA	61
15.1.8	ÁREA DE BOTA-FORA E BOTA-ESPERA	61
15.2	PRINCIPAIS ASPECTOS AMBIENTAIS DA CONSTRUÇÃO	62
15.3	REQUISITOS PARA A CONSTRUÇÃO	64
15.4	INSTALAÇÕES DO CANTEIRO DE OBRAS, ACAMPAMENTOS E CONTROLE AMBIENTAL DAS EMPREITEIRAS.....	66
15.5	DETALHAMENTO DAS DIRETRIZES E PLANOS SÓCIO- AMBIENTAIS.....	74
15.6	PLANO DE SEGURANÇA E ALERTA.....	77
15.7	CADASTRO DOS TRANSPORTADORES E ORIENTAÇÃO DOS MOTORISTAS	78
15.8	PLANOS AMBIENTAIS A SEREM EXECUTADOS	79
16.	EQUIPE TÉCNICA.....	92
17.	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	93
18.	ANEXOS.....	96

1. INTRODUÇÃO

A matriz energética nacional apresenta um caráter essencialmente dinâmico que requer sucessivas atualizações em função da forte interligação dos sistemas de distribuição de energia e da sempre crescente demanda de energia elétrica. Assim, as necessidades de novos empreendimentos de geração de energia são constantemente reavaliadas e atualizadas.

Para licenciamento ambiental da CGH Toledo Energia Renovável, foi desenvolvido o Relatório Ambiental Simplificado – RAS, detalhando os componentes ambientais do empreendimento, permitindo desta forma aprofundar o diagnóstico de algum impacto, embora seja nulo.

O presente Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais – RDPA se constitui na continuidade natural dos estudos ambientais efetuados quando da elaboração do RAS, apresentando em forma de projetos as 3 medidas e 06 planos/programas ambientais identificados nestes documentos, que permitirão ao empreendedor prevenir, mitigar e compensar os impactos negativos a serem causados pela construção da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), bem como potencializar e otimizar os impactos considerados positivos.

2. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

Estando na Avenida Senador Attilio Fontana em Toledo-PR (Avenida esta que sedia a empresa BR Foods - Sadia) segue para a rotatório (Avenida Senador Attílio Fontana x Avenida Egydio Munaretto), segue na Avenida Senador Attílio Fontana até o final da mesma, passando a avenida, segue na Estrada da Usina, logo verá o lago e a Usina tem acesso na curva da lateral direita de quem desce, seguindo até o final da mesma.

A tomada d'água situa-se na margem esquerda do Rio São Francisco Verdadeiro que fica na Estrada da Usina, em ponto de coordenadas geográficas:

Latitude: 24°46'31,56" S;

Longitude: 53°43'42,94" W;

Bacia 6 – Bacia do Rio Paraná;

Sub-Bacia 64 – Rio Santa Quitéria, afluente do Rio Uruguai.

O aproveitamento encontra-se no município de Toledo, no estado do Paraná.

A figura a seguir apresenta a localização do aproveitamento.



Figura 1: Localização e acessos viários.
Onde o círculo em amarelo localiza-se a BR FOODS;
Flecha amarela: Avenida Senador Atílio Fontana
Flecha vermelha: Estrada da Usina.

3. EMPREENDIMENTO

Baseado nos dados levantados em campo, o presente estudo preocupou-se em obter a melhor seleção do arranjo levando em consideração o custo total instalado, o menor impacto ambiental (nulo), a anuência da Prefeitura Municipal de Toledo em uma audiência pública que ocorreu no dia 13 de dezembro de 2018, solucionar o problema das enchentes, dificuldades construtivas e a alternativa que ofertasse melhores possibilidades de ganhos futuros.

A alternativa de arranjo possui adução iniciando-se pela tomada de água, passando diretamente para o canal adutor a céu aberto, que passa por baixo da transposição da estrada, seguindo para o canal a céu aberto, que estende-se até a câmara de carga onde é feita a transição para o conduto forçado. A figura a seguir apresenta o arranjo proposto.

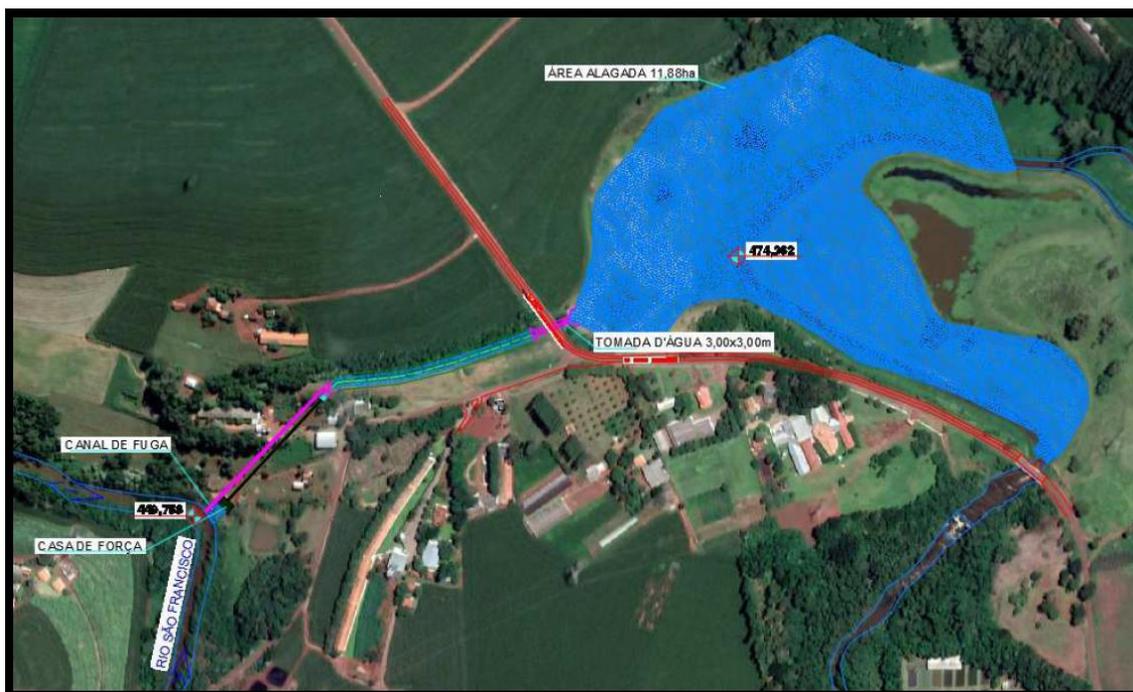


Figura 2: Representação do Arranjo Geral.

O arranjo consiste basicamente em um empreendimento não possui reservatório, sendo captação hídrica, diretamente da calha do Rio, com potência instalada de 1,0 MW. No início do circuito hidráulico está posicionada a tomada de água, dotada de duas comportas tipo vagão de 3,00x3,00 m, visando à proteção e controle do fluxo de água para o canal adutor. A tomada da água deve ser construída em concreto armado e proporcionar a transação gradual do fluxo pela comporta seguindo dessa forma por canal adutor. Será construído um “log-boon” – cordão flutuante que tem como objetivo defletir o entulho de maior dimensão para o vertedor.

Após a tomada d’água será implantado galerias para a transposição do fluxo d’água entre a tomada d’água e o canal adutor abaixo da rodovia denominada Estrada da Usina. Serão duas galerias celulares de 3,00x3,00 metros com extensão de 32 metros, que serão suficientes para a passagem da vazão de cheias.

O circuito hidráulico é composto por um canal adutor que será escavado em solo/rocha revestida com uma manta PEAD. O canal adutor tem como base 7,50 metros de largura e 3,00 metros na sua altura d’água, terá aproximadamente 235,00 metros de extensão, o nível de água adotado foi o de 3,00 metros, garantindo assim um melhor funcionamento (velocidade ideal da água).

A câmara de carga é a estrutura de transição entre o canal adutor e o conduto forçado e abastecer o conduto em regime de partida. Dotada de comporta de fechamento com grades finas de 2,20 m de largura e 2,20 m de altura que impedem a entrada de objetos nocivos à turbina, a comporta terá um fechamento stop log acionamento com pistão hidráulico para eventuais paradas e manutenções no contudo. Juntamente com a câmara de carga na lateral direita, haverá um vertedor para extravasar as cheias, este vertedouro terá 11,50 metros de comprimento e 1,50 metros de altura, com 0,50 metros de proteção. Toda essa vazão será comportada por uma caixa de concreto armado, onde terá um conduto de PVC enrijecido com 3,00 metros de diâmetro que conduzirá o fluxo por 190,00 metros até retornar ao Rio São Francisco Verdadeiro a jusante do canal de fuga.

Para o conduto forçado, foram adotados dois trechos, sendo o primeiro trecho com diâmetro de 2,20 metros, que conduz o fluxo por aproximadamente 130,00 metros e o

segundo trecho bifurcado, com diâmetro de 1,70 metros que conduz o fluxo por aproximadamente 20,00 metros. O material do conduto forçado será de aço tipo COS AR COR, soldados com juntas construtivas nos blocos de ancoragem.

O canal de fuga da CGH está orientado de forma a encontrar o curso d'água do Rio São Francisco Verdadeiro em causar nenhum tipo de turbulência, o nível d'água da seção do encontro do canal de fuga com o curso d'água na jusante da usina.

A casa de força irá abrigar um conjunto de turbina/gerador. A turbina utilizada para este projeto será a Francis Dupla com uma rotação de 720 rpm, com um rotor de 0,63 m e altura de sucção 2,00 metros.

O circuito hidráulico termina com a restituição das águas ao Rio São Francisco Verdadeiro através do canal de fuga. No arranjo o nível de água de montante estabeleceu-se na elevação 477,23m, e o nível de jusante na elevação 452,63m.

3.1 Obras Associadas

Para a construção do acampamento, onde ficariam os alojamentos, refeitórios, escritórios e oficina, procurou-se por um local que ficasse próximo do canal e da casa de força.

Com um relevo favorável, optamos por alojar o escritório logo na “entrada” da propriedade do Sr. Holmes Troian e quanto refeitório, marcenaria e ferragem, ficará entre o canal e o escritório, na propriedade do Sr. Troian. Já quanto ao concreto e a britagem serão feitas por empresas terceirizadas fora empreendimento, proporcionando assim impacto ambiental zero. As figuras a seguir fazem um esboço destes locais.



Figura 3: Local do acampamento, refeitório, marcenaria e ferragem.



Figura 4: Foto aérea do local onde será inserido o escritório.

O pico de mão-de-obra calculado, de acordo com serviços a serem executados e os histogramas de produção, levando-se em conta a produtividade da mão-de-obra e dos equipamentos observados em obras semelhantes e de mesmo porte, é de aproximadamente 50 homens.

Além dos maquinários e equipamentos será edificada uma obra comunitária, cujas edificações previstas para essas áreas são basicamente:

Instalações sanitárias;

Pátio coberto para que sejam guardadas ferramentas e material de expediente no local;

Refeitório com sala de laser em anexo;

Escritórios da obra e das principais prestadoras de serviço.

As instalações sanitárias, assim como toda a infra-estrutura necessária ao canteiro de obras, serão implantadas de modo a não afetar o lençol freático e os cursos d'água existentes na região, sendo o sistema de tratamento de esgoto apresentado em projeto específico, durante as instalações do canteiro de obras. As estruturas citadas e outras que por ventura venham a ser necessárias terão caráter temporário, e deverão ser desativados ao final da obra.

4. EMPREENDEDOR

A Central Geradora Hidrelétrica CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) será implantada pela empresa Toledo Energia Renovável Ltda., com sede na Rua Sarandi, nº 560 – Centro em Toledo-PR.

5. MEDIDAS, PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os programas ambientais foram elencados após uma ampla análise das medidas necessárias para minimizar os impactos nos meios físico, biótico e antrópico durante as fases de projeto, implantação e operação do empreendimento CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker). Os impactos previstos nesses meios foram

critérios estimados no Relatório Ambiental Simplificado – RAS, e deverão ter monitoramento e acompanhamento de acordo com o desenvolvimento da obra.

Os objetivos dos programas ambientais são de natureza compensatória e imprimem uma função mitigatória para impactos previstos nos diversos meios, seja antrópico, físico ou biótico e seus graus de relevância. Onde existirão perdas, o que certamente irá ocorrer, sempre haverá uma proposta para compensar com ganhos em outras medidas, buscando sempre o equilíbrio sustentável dos meios em que irão ocorrer estes impactos.

Em alguns programas o aspecto legal deve ser respeitado, tendo em vista a legislação que regulamenta o setor. Neste aspecto, propõe-se sempre o seu cumprimento, bem como, suplantar para além da legalidade, as ações corretivas e compensatórias.

Dado aos diferentes aspectos nos meios em que ocorrerão os impactos nas diversas fases do empreendimento CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), os programas propostos serão aplicados, de acordo com suas estratégias e seguem o cronograma proposto para cada programa ou projeto.

Além dos programas ambientais apresentarem um conjunto de ações para implantação do programa de gestão ambiental, apresenta-se também estratégias para sua execução. Alguns programas serão implantados de forma preventiva, ou seja, antes da ocorrência dos impactos previstos, outros de forma gradativa, durante e depois do enchimento do lago.

Como Programa de Monitoramento entendemos ser aqueles que serão devidamente acompanhados e monitorados constantemente através de seus parâmetros e indicadores previstos na sua elaboração, com a emissão periódica de relatórios que irão revelar sua aplicabilidade e comportamento durante a evolução das ações de execução destes.

Os estudos e projetos referentes aos demais órgãos, como: os programas de Conservação da Fauna e da Flora (SINAFLOR), Levantamento do Patrimônio Arqueológico (PAIA), de Comunicação Social e Educação Ambiental, já foram feitos e pode-se observar a não existência de impactos ambientais no local, já que essa propriedade antigamente era o local que funcionava a antiga Usina Carlos Mathias Becker.

As ações compensatórias serão desenvolvidas paralelamente se caso houver impacto, mas eventualmente também podem ser desenvolvidas com antecipação. Os Programas ambientais possuem caráter abrangente, embora contemple individualmente os fatores ambientais, buscam também integrá-los às soluções de outros impactos detectados de forma harmônica.

Os programas apresentam individualmente um roteiro de procedimentos, passando por uma introdução, justificativa, objetiva (gerais e específicos), procedimentos metodológicos, ações previstas, implantação e abrangência do projeto, potenciais parceiros, interações com outros programas, custos de implantação e cronograma de implantação.

Definimos com parceiros, a sinergia entre o empreendedor e entidades públicas, privadas e de pesquisa de caráter privado ou governamental, em geral na forma de convênios, em vista do interesse deste tipo de associação para a execução de vários programas, bem como, dados de pesquisa para formação de banco de dados para estudos de casos, desta atividade que pouco se conhece no país.

O cronograma apresentado refere-se a cada programa ou projeto, sempre de acordo com o cronograma geral de implantação do empreendimento, considerando os aspectos temporais, ficando na dependência do grau de especificidade para sua execução pelo contratado.

É de responsabilidade do empreendedor o investimento de recursos para os programas, mas no caso de se planejarem pesquisas de cunho técnico-científicos não diretamente

correlacionados aos objetivos dos programas, os custos deverão ser de responsabilidade dos interessados.

Através do Relatório Detalhamento dos Programas Ambientais, descrito em nível executivo, são definidos os programas ambientais que serão desenvolvidos nas diferentes fases de estudo, implantação e operação da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker).

6. MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

As medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias a serem implementadas junto a CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) destinam-se a prevenir, evitar, minimizar ou compensar os impactos ambientais de natureza adversa oriundos desde o planejamento do empreendimento até sua operação, mas sua ênfase encontra-se exatamente no período compreendido entre a construção da obra e a formação do reservatório, momentos em que deverão ser observados os impactos e riscos de maior magnitude sobre o meio ambiente.

Como medidas ambientais fica estabelecido no presente documento que são as atreladas unicamente ao impacto que lhe deu origem, sendo, portanto, pontuais e simplificadas. Desta forma, a maioria das medidas aqui propostas são preventivas ou mitigadoras e estão relacionadas a ações de caráter pontual que geralmente encerram-se com o final da obra, sendo que a compensação dos impactos de maior magnitude, quase que exclusivamente afetos ao meio biótico, é objeto de programas ambientais, que possuem um caráter mais abrangente e científico e se integram na proposição de solução dos problemas ambientais já observados na região, antes da inserção do empreendimento, ou no plano ambiental descrito ao final deste documento e que está diretamente relacionado aos impactos gerados pelas empreiteiras e seus trabalhadores durante a construção do empreendimento. Diante disto, apresenta-se a seguir a descrição das medidas preventivas e mitigadoras. Cada medida descrita, além de contemplar seus objetivos específicos, sua natureza e respectivos impactos ou riscos a serem prevenidos ou mitigados, sugere ainda um método geral para a sua implementação, com prazos, responsabilidades e efeitos esperados.

7. RECOLHIMENTO E DESTINAÇÃO DO LIXO

Impactos/riscos ambientais a serem mitigados/prevenidos

- Poluição pela destinação indevida dos resíduos sólidos e efluentes líquidos;
- Acidentes com animais peçonhentos.

7.1 Introdução

O gerenciamento de resíduos requer ações diferenciadas e articuladas. A urgência na sua adoção vem somar-se aos esforços para conservar os recursos hídricos, visto que a maioria dos corpos d'água urbanos já se encontra comprometida com a poluição causada pelos resíduos (SÃO PAULO, 2002).

Em especial no início da implantação de atividades preliminares, haverá movimentação de pessoas na área do canteiro de obras, alguns se alojando em estruturas provisórias, todos se alimentando em refeitório, e gerando resíduos de toda natureza, em especial

orgânico (restos de comida) e resíduos sólidos (papel, plástico, vidro, metal, metal, madeira), sendo assim a disposição inadequada desses resíduos pode acarretar danos ao meio ambiente e a saúde dos trabalhadores envolvidos na obra, bem como para os moradores localizados próximos ao canteiro da obra.

7.2 Objetivos

Evitar a poluição do ambiente local, proteger a saúde dos trabalhadores alocados no empreendimento e dos moradores ao redor da área, pela destinação correta do lixo produzido.

Estabelecer ações conjuntas com todos os agentes envolvidos na implantação da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) visando o controle dos resíduos sólidos gerados neste empreendimento contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental.

7.3 Metodologia

As medidas para a coleta e implantação dos pontos para implantação de produção de lixo será feita na instalação das instalações provisórias, as lixeiras serão no modelo do CONAMA. A coleta do lixo, por se tratar de uma área que fica próximo ao perímetro urbano, se dará através de caminhões de lixo que fazem o recolhimento desses materiais para uma destinação mais apropriada junto a Prefeitura Municipal.

Parte da vigência dessa medida termina quando o Plano de Prevenção e Controle Ambiental junto às Empreiteiras estiver vigente, pois no âmbito daquela medida ambiental está previsto também o recolhimento e destinação do lixo. Entretanto, após o término da obra e operação do empreendimento, as empreiteiras terão deixado o local e ainda será produzido lixo pelo pessoal responsável pela operação e segurança do empreendimento, voltando à necessidade de retomada dessa medida nos moldes expostos por ora.

7.4 Efeito esperado pela implementação da medida

Com a implementação dessa medida, espera-se uma menor interferência sobre a saúde dos trabalhadores da obra, em função da prevenção do aparecimento local de insetos transmissores de doenças (em especial moscas e mosquitos), assim como sobre a fauna terrestre, em virtude de que muitas espécies podem acabar aparecendo em áreas de depósito de lixo na busca de alimentos e por consequência contaminar-se com elementos químicos ou biológicos nocivos à saúde.

Além disso, o recolhimento do lixo evitará o aparecimento de espécies fortemente sinantrópicas, tais como o camundongo (*Mus musculus*), o rato doméstico (*Rattus rattus*), a ratazana (*Rattus norvegicus*) que além de serem vetores de doenças, consistem em farta oferta alimentar a alguns animais peçonhentos, ocasionando seu aparecimento local.

7.5 Responsabilidades pela execução da medida

- Financeira: Empreendedor.
- Executiva: Empreendedor e empresas contratadas.
- Fiscalização: Empreendedor e órgão ambiental.

7.5.1 Plano de gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS

O PGRS da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) será realizado em 4 fases especificadas a baixo, sendo elas:

FASE 1: Preparatória

Nesta fase deverá ocorrer a capacitação da equipe de trabalho da empreiteira responsável pela execução da obra sobre a metodologia de acondicionamento dos resíduos produzidos no canteiro de obras e sua destinação final. Também será criada a comissão de Meio Ambiente, que terá como responsáveis os engenheiros da Toledo Energia Renovável que serão responsáveis por supervisionar o processo de implantação do Programa na CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker).

FASE 2: Regularidade Institucional e Procedimentos Preliminares

Nesta etapa serão realizadas as seguintes atividades:

- Conformidade do vínculo contratual das prestadoras de serviço com a administração da obra;
- Conformidade dos contratos com as empresas de recolhimento dos resíduos, através do mapeamento da geração de resíduos pelas diversas prestadoras de serviço vinculadas a obra;
- Conformidade no processo de coleta interna, recolhimento, transporte e disposição final;
- Implantação dos depósitos e instrumentos destinados ao acondicionamento temporário dos resíduos no canteiro de obras;
- Locação e Implantação das áreas definitivas de bota-fora (solo e rochas) no canteiro de obras, bem como das áreas de bota-espera (contendo solo vegetal a ser posteriormente utilizado na recuperação das áreas degradadas pela obra);
- Definição dos locais de implantação dos recipientes destinados a coleta e armazenamento temporário dos resíduos.

FASE 3: Capacitação e Implantação da Coleta Seletiva

Esta fase marca o início efetivo das ações de coleta seletiva e implantação do PGRS, sendo fundamental a execução de nova campanha de conscientização com os funcionários mobilizados na implantação da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), de modo que todos venham a aderir as práticas responsáveis de gerenciamento de resíduos preconizados no PGRS do empreendimento.

Ainda estão previstas ações de segregação dos resíduos sólidos produzidos, seu correto acondicionamento, e desenvolvimento de coleta seletiva, conforme será descrito mais adiante no presente relatório.

Visando ordenar a correta destinação dos resíduos sólidos no canteiro de obras, deverá ser integralmente implementado o “Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos” descrito no presente documento.

Seguindo o princípio dos 3R, Redução da geração, Reutilização e Reciclagem, é que os resíduos serão controlados na obra. Os mesmos serão classificados de acordo com a Norma NBR 10.004/04, que os classifica de acordo com o grau de risco ao meio ambiente e à saúde pública, e de acordo com as resoluções CONAMA 307/02 e 348/04, que classificam os resíduos da construção civil.

Serão implantados procedimentos de separação dos materiais recicláveis, através da instalação de recipientes de coleta apropriados e devidamente identificados. No canteiro de obras deverão ser instalados os seguintes recipientes coletores, conforme a demanda de cada local específico:

Bags: sacos de rafia reforçados, com 4 alças e capacidade de armazenar até 1m³;

Bombonas Plásticas: recipientes com capacidade variável entre 50 e 200 litros;
Baias: edificadas em madeira, com dimensões variáveis conforme a demanda;
Caçambas estacionárias: recipientes metálicos com capacidade de armazenagem variando entre 3 e 5 m³;

Lixeiro de coleta seletiva: Recipientes com identificação pelas cores de metais, papéis, plásticos e vidro.

Todos os recipientes deverão estar identificados com adesivos ou plaquetas nas cores correspondentes ao conteúdo a ser depositado, conforme a Resolução CONAMA n° 275 de 25/04/2001. De acordo com esta Resolução o padrão de cores a ser adotado é ilustrado na figura 5.



Figura 5: Padrão de cores a ser utilizado nas lixeiras.

Os resíduos perigosos (excetuando-se os de serviço da saúde) produzidos na obra deverão ser acondicionados em locais isolados do canteiro de obras, e abrigados de intempéries, devendo ser providenciada sua remoção do local no menor tempo hábil possível. Os recipientes utilizados no armazenamento de produtos perigosos deverão apresentar-se identificados com a seguinte simbologia:



Figura 6: Simbologia a ser adotada em coletores de resíduos perigosos.

Para os resíduos da saúde produzidos na obra, deverão ser utilizadas caixas coletoras específicas para material perfurocortante (Figura 7), e saco leitoso próprio para acondicionar os resíduos com risco biológico como luvas, gases, algodão entre outros. (Figura 8)



Figura 7: Caixa coletora de perfurocortantes.



Figura 8: Saco leitoso para resíduos de risco biológico.

Os recipientes destinados a coleta de resíduos que possuam maiores dimensões deverão estar localizados nas margens das vias de acesso interno da obra, próximos as áreas com maior movimentação de pessoas e utilização de insumos, e aos locais com maior produção de resíduos na obra. Já recipientes menores devem encontrar-se dispostos em locais tais como escritórios, refeitórios, etc.

A destinação final dos resíduos deverá obedecer a legislação vigente, sendo que em linhas gerais os resíduos sólidos serão assim destinados:

Resíduos recicláveis: encaminhados a empresas, cooperativas ou associações de catadores que realizam reciclagem de materiais;

Resíduos orgânicos: será feita através da contratação de empresa especializada na destinação dos resíduos (terceirização).

Resíduos não recicláveis: serão encaminhados para aterros sanitários devidamente controlados e licenciados;

Resíduos perigosos, tóxicos ou com potencial patogênico: serão encaminhados para aterros sanitários específicos para esta finalidade, devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente;

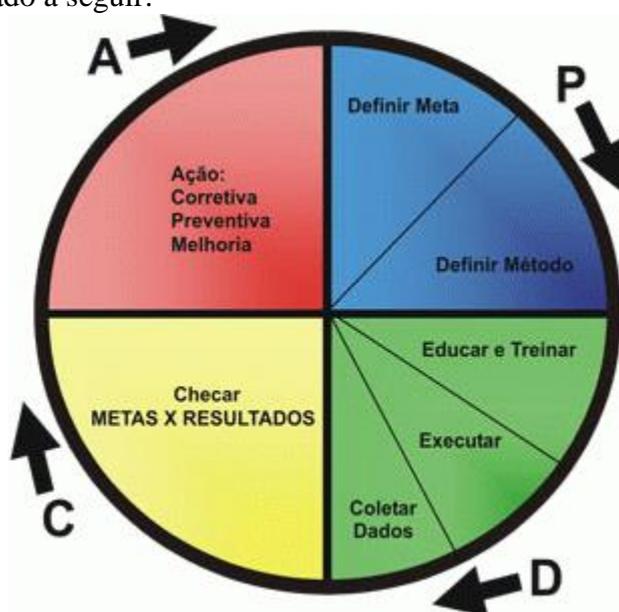
Resíduos da construção civil: serão dispostos em áreas de bota-fora cuidadosamente localadas dentro do canteiro de obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker).

Com vistas a uma gestão adequada dos resíduos sólidos produzidos no canteiro de obras, um técnico da área de meio ambiente será responsável pela fiscalização do processo de acondicionamento e destinação final dos resíduos produzidos pelos mesmos, objetivando manter o ambiente interno do canteiro de obras organizado e limpo, reduzindo inclusive a perda de materiais utilizáveis através do processo de reciclagem.

FASE 4: Auditoria e Manutenção da Conformidade

Auditorias mensais de conformidade serão executadas pela equipe responsável pela gestão de Meio Ambiente do canteiro de obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), de modo a assegurar a implantação plena do PGRS.

Tais auditorias deverão buscar não apenas a manutenção dos processos ocorrentes em conformidade, mas também sua melhoria contínua através da análise do ciclo PDCA, conforme apresentado a seguir:



CICLO PDCA - ETAPAS DE MELHORIA CONTINUA		
PDCA	ETAPA	OBJETIVO
P (Plan)	Identificação do Problema	Definir claramente o problema e sua importância
	Observação	Investigar as características específicas do problema
	Análise	Descobrir as causas básicas do problema
	Plano de Ação	Conceber um plano para eliminar/controlar as causas básicas
D (Do)	Execução	Eliminar/controlar as causas básicas
C (Check)	Verificação	Verificar a efetividade do processo
A (Action)	Adequação	Agir para corrigir possíveis desvios
	Evolução	Planejar possíveis melhorias no processo

7.5.2 Embasamento Legal

Dentre os instrumentos legais aplicáveis, destacam-se os seguintes em relação aos resíduos sólidos e riscos epidemiológicos associados:

- Lei Estadual nº 14.675/2009, que institui o código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências;

- Resolução CONAMA nº 006/1991: dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos;
- Resolução CONAMA nº 358/2005: dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde;
- Norma ABNT NBR 10.004/2004: classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos iminentes ao meio ambiente e a saúde pública;
- Norma ABNT NBR 10.007/2004: amostragem de resíduos sólidos;
- Resolução CONAMA nº 275/2001: estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, para identificação de coletores e transportadores;
- Resolução CONAMA nº 307/2002 e 348/2004: estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA nº 362/2005: dispõe sobre o recolhimento, coleta e disposição de óleo lubrificante contaminado.

7.6 Resíduos Sólidos do Canteiro de Obras

7.6.1 Administração

Nos escritórios do canteiro de obras, a geração de resíduos predominante será de papel (aproximadamente 80%), sendo este resíduo classificado de acordo com a NBR – 10004 como resíduo de classe II. No ambiente de trabalho dos escritórios deverão ser disponibilizadas lixeiras para acondicionamento exclusivo de papel. Tal resíduo deverá ser recolhido conforme a demanda específica e encaminhado a empresas de reciclagem. Os orgânicos por sua vez deverão ser recolhidos diariamente e acondicionados para a empresa responsável passar para a coleta diária.

Na entrada da área dos escritórios deverão existir lixeiras destinadas a recolhimento dos demais materiais recicláveis e orgânicos produzidos na área dos escritórios.

7.6.2 Alojamentos

Na região dos alojamentos deverá predominar a geração de resíduos com características domiciliares, sendo a maioria de matéria orgânica, no entanto o papel higiênico deverá ser destinado a aterro sanitário controlado. Nestes locais também deverá ocorrer a instalação de lixeiras destinadas ao recolhimento de materiais recicláveis e resíduos orgânicos. Os resíduos não recicláveis serão recolhidos conforme a demanda (semanal ou quinzenalmente) e encaminhados para aterros sanitários controlados. Neste local deverão também estar disponíveis pequenas caixas de areia (30cm X 30cm) para disposição das pontas de cigarro.

7.6.3 Almoxarifado

No almoxarifado do canteiro de obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) espera-se a predominância de resíduos recicláveis Classe II, bem como a ocorrência eventual de resíduos não recicláveis, e mesmo resíduos de Classe I (perigosos). Os resíduos recicláveis e não recicláveis serão recolhidos com frequência semanal ou quinzenal, já os de Classe I serão acondicionados temporariamente em recipientes apropriados (bombonas plásticas ou tambores metálicos) hermeticamente

fechados, sendo coletados por empresa especializada na coleta e destinação final de Resíduos Industriais de Classe I.

Em data anterior ao início da implantação do canteiro de obras a empreiteira responsável pela obra deverá celebrar contrato com tal empresa, que será responsável pelo gerenciamento dos resíduos perigosos (Classe I) durante todo período de execução das obras.

Oficina mecânica

Na oficina mecânica a ser implantada no canteiro de obras prevê-se principalmente a geração de resíduos de Classe I (peças usadas, borra de óleo proveniente do sistema separador de água e óleo, estopas usadas, etc.) os quais serão acondicionados temporariamente em recipientes apropriados como bombonas plásticas ou tambores metálicos) hermeticamente fechados, sendo coletados mensalmente por empresa especializada na coleta e destinação final de Resíduos Industriais de Classe I. O local onde tais bombonas e tonéis ficarão armazenados estará abrigado de intempéries, e possuirá bacia de contenção e piso impermeabilizado.

Em área adjacente a oficina mecânica estão projetados dois depósitos temporários dos resíduos produzidos no canteiro de obras, sendo um para resíduos recicláveis e outro para os resíduos de Classe I.

Carpintaria e Armação

Os resíduos produzidos nestes ambientes constituem-se em materiais recicláveis, que deverão ser armazenados nas baias de materiais recicláveis projetados para a área adjacente a oficina mecânica do canteiro de obras, também próximos aos principais locais de geração de resíduos recicláveis na obra, favorecendo assim a questão logística.

Sanitários e demais BWC's

Nas instalações sanitárias em anexo aos alojamentos e pousada serão gerados materiais recicláveis (frascos de shampoo e condicionador, embalagens de sabonete, etc.), os quais deverão ser lavados, coletados e acondicionados temporariamente nos depósitos de materiais recicláveis do canteiro de obras.

Os resíduos sólidos não recicláveis produzidos nas instalações sanitárias deverão ser coletados e armazenados em sacos plásticos hermeticamente fechados, armazenando-se temporariamente no depósito de resíduos sólidos não recicláveis, onde semanalmente o mesmo será destinado a aterros sanitários controlados de lixo domiciliar (Papel higiênico e demais resíduos).

Refeitório

Os resíduos produzidos no refeitório dizem respeito principalmente a sobras de alimentos, materiais recicláveis (ex: copo plástico, pratos, papéis etc.) e materiais não recicláveis (ex: recipientes de alumínio – marmitas). Os resíduos orgânicos serão destinados a uma empresa especializada para a coleta e destinação correta, já os resíduos recicláveis e os não recicláveis serão armazenados temporariamente nos depósitos existentes para tal finalidade, sendo recolhidos e encaminhados à disposição final e/ou reciclagem semanalmente ou quinzenalmente (conforme demanda).

Central de Concretagem

Não será necessário ter uma central de concretagem instalada no canteiro de obra, esse material será contratado com uma empresa especializada, onde quando houver algum tipo de descarte, ela será inteiramente responsável pelo resíduo gerado.

Eventualmente, resíduos provenientes da lavagem dos caminhões deverão ser acondicionados em tonéis hermeticamente fechados no depósito de resíduos Classe I do canteiro de obras.

Casa de Força

Os resíduos sólidos produzidos na área de execução da Casa de Força deverão resumir-se a materiais recicláveis, que deverão ser acondicionados em conjuntos de lixeiras “rústicas” (tubos de concreto), conforme modelo já apresentado.

Atividades de Controle do PGRS

Tendo em vista a efetiva aplicação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos produzidos no canteiro de obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), as seguintes atividades de monitoramento estão previstas:

Monitoramento diário das lixeiras e recipientes de contenção de resíduos existentes na área interna do canteiro de obras, visando evitar o acúmulo de resíduos em tais locais. Em caso de constatação da necessidade de recolhimento de material, o responsável pela fiscalização ambiental comunicará de imediato o responsável da empreiteira designado para tal tarefa.

Monitoramento diário das áreas de armazenamento temporário de resíduos sólidos no canteiro de obras (depósito de materiais recicláveis e depósito de resíduos Perigosos – Classe I).

Controle semanal/quinzenal dos contratos firmados com empresas de reciclagem (ou cooperativas de catadores), bem como da destinação do material reciclável através de planilhas especificamente formuladas para tal finalidade.

Controle mensal dos contratos firmados com empresa responsável pela Coleta e Destinação Final de Resíduos Sólidos Perigosos – Classe I.

Avaliação mensal da aplicação do PGRS, e realização de adaptações conforme a demanda, visando à melhoria contínua do processo.

7.7 Depósitos Temporários de Resíduos do Canteiro de Obras

Inicialmente estão previstos dois depósitos temporários de resíduos sólidos no canteiro de Obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), conforme descrito a seguir:

- Depósito de Resíduos Sólidos Perigosos – Classe I.

Tal depósito estará localizado nas proximidades da oficina mecânica do canteiro de obras, e possuirá uma área útil de 6,00m². É válido salientar que tal local possuirá piso impermeabilizado e bacia de contenção de líquido (sem tratamento).

No caso de algum derramamento de líquido no local, o mesmo deverá ser adicionado material absorvente (ex: maravalha, serragem), que por sua vez deverá ser adicionado quantidade suficiente num recipiente específico neste local. Posteriormente o material deverá ser novamente recolhido por profissionais equipados com os devidos EPI's e

depositado nos tonéis de armazenamento para posterior recolhimento e destinação final em aterro sanitário especial.

- Depósito de Resíduos Sólidos Perigosos – Classe I

Tal depósito estará localizado nas proximidades da oficina mecânica do canteiro de obras, e possuirá uma área útil de 6,00m². É válido salientar que tal local possuirá piso impermeabilizado e bacia de contenção de líquidos (sem tratamento)

No caso de algum derramamento de líquido no local, ao mesmo deverá ser adicionado material absorvente (Ex: maravalha, serragem), que por sua vez deverá estar depositado em quantidade suficiente num recipiente específico neste local. Posteriormente o material deverá ser novamente recolhido por profissionais equipados com os devidos EPI's e depositado nos tonéis de armazenamento para posterior recolhimento e destinação final em aterro sanitário especial.

- Depósito de Resíduos Sólidos Recicláveis

Tal depósito também estará localizado nas proximidades do canteiro de obras, e possuirá uma área útil total de 8,0m², subdividida em 4 baias individuais (metal, plástico, madeira e papel) de 2,0m² cada. Neste local não é necessária a impermeabilização do piso, nem tampouco a existência de bacia de contenção.

7.7.1 Introdução

Atualmente ainda persiste o entendimento equivocado e incompleto sobre os processos ecológicos e sua integração com a cultura humana. A compreensão de que existe uma separação entre a humanidade e os processos naturais é fruto de uma construção histórica errônea e inadequada que ainda permeia toda nossa sociedade, incluindo o tema relacionado intimamente com este empreendimento: processos ecológicos e geração/distribuição de energia.

A diretriz norteadora deste Plano de Educação Ambiental baseia-se no entendimento que uma ação educativa deve-se muito mais à realização de processos de aprendizagem participativos, transformadores e emancipatórios do que ao alcance de metas quantitativas, as quais estão atreladas à dimensão qualitativa do trabalho realizado (LOUREIRO, 2005 e 2006).

A Educação Ambiental baseia-se no processo de sensibilização do indivíduo pela promoção de uma ação reflexiva voltada para a conservação ambiental. Este processo educativo e contínuo permite ao sujeito compreender a sua influência no meio ambiente, formando uma consciência dirigida para a melhoria da qualidade do meio natural e social. De acordo com a legislação ambiental brasileira, educação ambiental compreende:

“os processos por meio dos quais o indivíduo e as coletividades constroem seus valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente” (Lei Federal nº. 9.795/99, cap. I., Artigo 1).

A educação ambiental auxilia na compreensão da complexidade do meio ambiente, incorporando seus aspectos naturais, sociais, tecnológicos, econômicos e políticos. Auxilia, portanto, na descoberta das causas e efeitos da problemática ambiental, local e regional, estimulando o desenvolvimento do senso crítico e de habilidades na solução dos problemas da vida cotidiana.

A educação ambiental é um instrumento de transformação de crenças, atitudes e comportamentos, ao evidenciar a responsabilidade das ações humanas na intensificação da degradação dos recursos naturais. As principais ações propostas neste programa visam demonstrar a importância do uso adequado dos recursos naturais, estimulando o exercício da cidadania e promovendo a integração dos diversos atores da sociedade.

Este programa objetiva a implantação de ações e atitudes do Programa de Educação Ambiental da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), cuja meta central é a gestão ambiental integrada e sustentável.

O escopo metodológico é oriundo de três fontes: Relatório Ambiental Simplificado (RAS) e Projeto Básico Ambiental (PBA) deste empreendimento; e o relatório de “Diretrizes para Prevenção e Controle Ambiental” (ELETROSUL, 2008).

7.7.2 Objetivos

O Plano de Educação Ambiental do Canteiro de Obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) tem por objetivos:

Proporcionar a adoção de conscientização ambiental por parte dos funcionários responsáveis pela execução das obras, de modo que os mesmos primem pela conservação dos recursos naturais ao desenvolverem suas atividades rotineiras.

Evitar a ocorrência de práticas danosas e lesivas ao meio ambiente dentro dos limites do canteiro de obras, bem como fora do mesmo, através da sensibilização dos funcionários responsáveis pela execução da obra para com a preservação ambiental.

Motivar ações e atitudes individuais e coletivas com relação à defesa dos recursos naturais no ambiente de trabalho do canteiro de obras.

Proporcionar aos funcionários da obra a aquisição dos conhecimentos básicos, porém fundamentais acerca da Legislação Ambiental vigente.

Fomentar o desenvolvimento de um relacionamento harmonioso entre o componente antrópico (funcionários da obra) e o meio biótico local (fauna e flora).

Divulgar para os funcionários da obra ações sócio-ambientais desenvolvida no escopo do empreendimento da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), exaltando ainda sua participação ativa como atores neste processo de busca pela melhoria contínua em matéria ambiental (desenvolvimento com sustentabilidade).

O Plano de Educação Ambiental será estruturado em 04 (quatro) etapas básicas, descritas a seguir:

Identificação das Demandas e Planejamento

Nesta etapa serão levantados todos os atores envolvidos no processo, bem como será traçado o perfil do público-alvo, ao qual as ações de educação ambiental destinam-se.

Preparação de Material Informativo

Nesta etapa serão reunidas todas as informações relevantes sobre a temática sócio-ambiental que envolve a execução da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), a saber:

Dados históricos e sócio-econômicos sobre o município onde está sendo executado o empreendimento, bem como sobre a população residente nas áreas circunvizinhas ao empreendimento;

Cultura, valores morais e costumes típicos das diferentes etnias que compõem a população residente na Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento;

Dados sobre o meio físico (solos, hidrografia, etc.) e biótico (fauna e flora) da área de influência do empreendimento;

Levantamento de aspectos ambientais decorrentes de atividades desenvolvidas rotineiramente durante a jornada de trabalho no canteiro de obras;

Programas e Planos Ambientais a serem implementados no escopo do empreendimento, com vistas à minimização, mitigação ou compensação dos impactos ambientais identificados.

De posse de tais dados será elaborado material audiovisual a ser posteriormente trabalhado em palestras com os trabalhadores do canteiro de obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), bem como material impresso (cartilhas de educação ambiental), a ser distribuído em reuniões informais (encontros de sensibilização).

Execução da Divulgação de Informações (Sensibilização Ambiental)

Inicialmente prevê-se a elaboração de uma cartilha de educação ambiental no início das obras, a ser distribuída a todos os colaboradores no momento do ingresso destes profissionais em suas funções no canteiro de obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), funcionando então como um “*Manual de Boas Práticas*” com relação ao meio ambiente e ao convívio social com a população residente no entorno da obra. Tal manual conterá no mínimo:

Informações técnicas acerca do empreendimento (dimensões e layout completo do canteiro de obras, áreas florestadas a serem preservadas, área do reservatório, energia gerada pela CGH, benefícios trazidos com a geração de energia por fontes alternativas e renováveis, etc...).

Normas e conduta a ser estabelecida pelo funcionário durante o desempenho de suas funções de trabalho no canteiro de obras, com o objetivo de reduzir ao máximo ou sempre que possível evitar a ocorrência de danos ao meio ambiente.

Planos e Programas Ambientais que estão em desenvolvimento na área do canteiro de obras, de modo a evitar ao máximo impactos negativos ao meio ambiente.

Divulgação de Informações sobre costumes, valores morais e cultura da população residente na região e área circunvizinha ao empreendimento, ressaltando a importância na manutenção de um convívio harmônico e respeitoso.

O objetivo maior da divulgação de tais informações através da cartilha de educação ambiental do canteiro de obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) é de fomentar a participação ativa dos funcionários da obra em ações rotineiras que contribuam para a preservação dos recursos ambientais locais, fazendo-os sentir-se verdadeiramente como atores do processo, cuja participação individual é imprescindível para o bem estar comum e para a conservação da natureza.

Em um segundo momento, prevê-se a elaboração semestral de cartilhas ambientais voltadas para a divulgação das ações sócio-ambientais desenvolvidas no escopo dos Programas e Planos Ambientais específicos do canteiro de obras, enfocando pontos a minimização dos impactos ambientais obtida com o desenvolvimento de tais ações e com o empenho de todos os atores envolvidos no processo.

Ainda, no decorrer das obras de implantação da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) deverão ocorrer palestras semestrais de conscientização ambiental dos funcionários que atuam na obra, reforçando as informações disponibilizadas no material gráfico e ressaltando a importância da participação de todos para o sucesso na implantação de uma gestão de meio ambiente eficaz no canteiro de obras. Tais palestras trarão ainda situações comuns no cotidiano da obra, onde mesmo uma ação individual mínima de responsabilidade ambiental pode trazer grandes benefícios se analisada cumulativamente e sazonalmente.

Complementarmente, reuniões informais de sensibilização ambiental serão desenvolvidas mensalmente pela equipe de Meio Ambiente do canteiro de obras da CGH

Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) em períodos alternativos (ex: após café da manhã, almoço ou jantar dos funcionários), ou mesmo nas horas de folga dos funcionários (neste caso para aqueles que assim concordarem).

É válido salientar que em toda e qualquer atividade de Educação Ambiental desenvolvida haverá o registro da participação efetiva dos funcionários, de modo a possibilitar o controle da frequência dos mesmos e a posterior análise da efetividade dos conceitos trabalhados na prática (rotina de trabalho diária no canteiro de obras).

Verificação dos Resultados Obtidos

Torna-se de caráter fundamental a verificação da real aplicação pelos funcionários dos conceitos de minimização de impactos ambientais e boas práticas com relação ao meio ambiente no cotidiano do canteiro de obras.

Para tanto, no decorrer das vistorias diárias de conformidade ambiental a ser empreendido no canteiro de obras, o técnico responsável pela gestão de meio ambiente irá verificar “*in loco*” possíveis ocorrências de ações lesivas ao meio ambiente por parte dos funcionários. Caso sejam constatadas tais ações, o funcionário responsável por tais práticas danosas ao meio ambiente será convidado à uma reunião formal com a gerência de meio ambiente, sendo advertido sobre tal fato, e tendo seu nome e dados registrados em livro de registro específico. Em casos de constatação de reincidência, medidas mais severas deverão ser tomadas pelo empregador.

7.7.3 Ações Generalistas Complementares a Serem Implementadas

De modo complementar às ações de sensibilização para a questão da preservação dos recursos naturais trabalhadas nas palestras, materiais gráficos e reuniões a serem desenvolvidas durante a execução das obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), prevê-se ainda a implantação de placas informativas, orientativas ou ainda proibitivas na área interna do canteiro de obras voltadas à conservação do meio ambiente.

Tais placas com informações alusivas à temática ambiental visam reforçar os conceitos trabalhados de maneira formal com os funcionários do canteiro de obras, de modo a despertar a conscientização para o desenvolvimento de boas práticas relacionadas ao meio ambiente, evitando assim impactos adicionais aos meios físico, biótico e antrópico locais. Tais placas poderão ser voltadas a diferentes objetivos, sendo que comumente as placas mais utilizadas dizem respeito a:

- Proibição de caça;
- Proibição de pesca;
- Proibição de desmatamento;
- Proibição de natação (banhistas);
- Proibição de queimadas;
- Restrição de acesso a determinadas áreas;
- Preservação do meio ambiente;
- Disposição correta de resíduos.

A Figura 9 exemplifica o modelo de placa que poderá ser utilizada, sendo dispostas nas mais diversas áreas do canteiro de obras:



Figura 9: Exemplo de placa proibitiva a ser instalada no canteiro de obras.



Figura 10: Exemplo de placa orientativa a ser instalada no canteiro de obras.



Figura 11: Exemplo de placa orientativa a ser instalada no canteiro de obras.

Equipe Técnica

A equipe técnica responsável pela execução do presente Programa deverá ser composta por um coordenador (Biólogo, Tecnólogo Ambiental ou Eng. Florestal), auxiliado pela equipe de engenharia da obra e pelo técnico de segurança designado para atuar no canteiro de obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker).

7.8 Plano de Saúde e Meio Ambiente do Canteiro de Obras

7.8.1. Introdução

Um dos grandes dilemas da implantação de empreendimentos de infraestrutura envolvendo grande número de trabalhadores (alguns oriundos de localidades distantes da obra) é a convivência harmoniosa desta mão de obra com os moradores próximos do empreendimento e com o meio ambiente local envolvendo preceitos de segurança do trabalho.

Torna-se fundamental a inclusão de cuidados com a saúde, segurança no trabalho, cuidados especiais com o meio ambiente e com os moradores (vizinhos da obra) em treinamentos específicos que visem à qualificação e bem estar dos trabalhadores em harmonia com os processos ecológicos locais. Com isso busca-se evitar a contaminação dos trabalhadores, assim como evitar a difusão de focos patogênicos na área de trabalho e nas proximidades.

O Plano de Saúde e Meio Ambiente do canteiro de obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) é voltado principalmente à educação dos trabalhadores diretamente ligados às obras, e à divulgação e orientação de hábitos e práticas voltadas para a saúde, de forma a assegurar condições sanitárias e de higiene adequadas, bem como de cuidados relativos à manutenção de ambientes livres de vetores e de situação propícia ao surgimento e propagação de doenças diversas. Este Plano objetiva a implantação de ações e atitudes do Programa de saúde e Meio Ambiente da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), cuja meta central é a gestão ambiental integrada e sustentável. Seu escopo metodológico é oriundo de quatro fontes: Relatório Ambiental Simplificado (RAS) e Projeto Básico Ambiental (PBA) deste empreendimento; “Diretrizes para Prevenção e Controle Ambiental” (ELETROSUL, 2008); normativas legais que regulamentam este assunto, especialmente as emitidas pelo Ministério do Trabalho e do Ministério da Saúde.

7.8.2 Objetivos

O Plano de Saúde e Meio Ambiente do canteiro de obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) tem por objetivos:

Possibilitar que os trabalhadores da obra da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), incluam em suas atividades cuidados com sua saúde, com o meio ambiente local e com o meio social onde insere-se o empreendimento;

Criar e implantar o Código de Conduta dos trabalhadores da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), incluindo normas de higiene, saúde individual e coletiva, cuidados ambientais, segurança do trabalho e harmonia social;

Verificação periódica e sistemática as condições sanitárias dos locais de trabalho, incluindo quesitos como: higiene (pessoal e coletiva), segurança e saúde (pessoal e ambiental).

7.8.3 Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos deste Plano de Saúde e Meio Ambiente são:

- Elaboração do Código de Conduta do Trabalhador;

- Realização de treinamentos periódicos com TODOS os funcionários (permanentes e temporários) envolvidos nas obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker);
- Reuniões técnicas de avaliação e inspeções de avaliação nos locais de trabalho e alojamentos;
- Acompanhamento de mudanças no quadro sanitário em função de alterações ambientais ocorridas durante a execução das obras;
- Monitoramento periódico de locais com potencial de proliferação de vetores de doenças transmissíveis ao ser humano que porventura existam ou venham a surgir no canteiro de obras.

A elaboração do Código de Conduta do Trabalhador visa nortear as ações desenvolvidas pelos funcionários contratados para execução das obras, nas áreas internas do canteiro de obras e quando em interface com a população residente no entorno do empreendimento.

Trata-se enfim de um conjunto ordenado de regras e normas que devem ser rigorosamente seguidas, visando a otimização do processo de implantação do empreendimento, pautado por uma relação harmônica entre todos os agentes envolvidos.

O Código de Conduta do Trabalhador deverá ser elaborado em data anterior ao início efetivo das obras na CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), e de forma integrada, ou seja, com participação de profissionais das diferentes áreas que atuarão em interface direta com os funcionários da obra, a saber: equipe de engenharia, técnicos de segurança do trabalho, gerência da empreiteira / Consórcio executor do empreendimento, e equipe responsável pela gestão ambiental do canteiro de obras. Treinamentos periódicos, envolvendo rotinas de saúde e segurança no trabalho deverão, ser desenvolvidas pela equipe de técnicos de segurança do trabalho que atuarão no canteiro de obras, conjuntamente com um processo contínuo de sensibilização ambiental (conforme já descrito no Plano de Educação Ambiental do canteiro de obras). Os treinamentos serão OBRIGATÓRIOS para TODOS os funcionários (permanentes e temporários) que realizarem qualquer atividade (mesmo que esporádica) com duração superior a 24 horas.

Todos os treinamentos devem ser ministrados por profissional qualificado (engenheiro de segurança e/ou técnico de segurança do trabalho) incluindo os seguintes tópicos básicos:

- Cuidados de higiene pessoal;
- Orientações com a higiene em locais coletivos (refeitórios, alojamentos, locais de trabalho);
- Especial orientação de higiene e limpeza aos cozinheiros, seguindo rigorosamente as normas de saúde e vigilância sanitária;
- Utilização adequada dos banheiros permanentes e temporários (químicos);
- Orientações sobre o sistema de tratamento de efluentes utilizados no canteiro de obras;
- Segregação dos resíduos e acondicionamento adequado nos tambores e lixeiras sinalizados de acordo com as classes dos resíduos;
- Orientações especiais para o descarte de resíduos das atividades de manutenção de máquinas e outras atividades poluentes;
- Orientações especiais para o manejo, acondicionamento de explosivos;

- Orientações básicas de harmonia social, tais como: baixar o volume do som e das conversações após as 22hs;
- Não fumar nos alojamentos e nos refeitórios;
- Orientações e apoio ao tratamento do tabagismo;
- Nunca utilizar bebidas alcoólicas nos locais de trabalho, alojamentos e refeitórios;
- Orientações e apoio ao tratamento do alcoolismo;
- Utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs): botas, luvas, perneiras, coletes sinalizadores, capacetes, cinto de segurança, entre outros;
- Orientações básicas para acidentes de trabalho: queimaduras, luxações, descargas elétricas, entre outros;
- Orientações sobre as doenças (de ocorrência na região sul) vinculadas a focos patogênicos disseminados por zoonoses ou veiculação hídrica;
- Orientações sobre doenças sexualmente transmissíveis (DSTs);
- Cuidados especiais com acidentes envolvendo animais peçonhentos ofídeos e aranhas.
- Procedimentos adotados em eventuais encontros com elementos que compõem a fauna local.

Toda a equipe de trabalho deve ser treinada para ajustar sua conduta aos preceitos de respeito ambiental, dentro e fora dos alojamentos e estar ciente dos cuidados com o meio ambiente. Da mesma forma é imprescindível a inclusão do respeito com os moradores residentes próximos do canteiro de obras.

Portanto os treinamentos devem incluir os seguintes assuntos:

- Manter o respeito com os moradores residentes próximos do canteiro de obras, através de uma saudável comunicação, velocidade baixa (próximo dos 40km/h) e a manutenção das porteiras e cercas fechadas;
- É proibida a caça de qualquer natureza, bem como a pesca sem autorização expressa dos responsáveis;
- Evitar os acidentes com cobras e animais peçonhentos utilizando adequadamente botas, perneiras e luvas durante as atividades em áreas abertas, especialmente as relacionadas com a supressão da vegetação;
- É proibida a interferência com a vida silvestre a não ser para salvamento de ninhos, ovos, filhotes ou animais acidentados, dentre outros;
- É proibida a coleta ou transporte de flores, folhas, raízes, frutos e sementes da flora local;
- Não utilizar o Rio São Francisco Verdadeiro como balneário, dentro dos horários permitidos, com roupas adequadas ao banho e sempre acompanhado;
- É proibido o uso de fogo para a limpeza de áreas. A legislação ambiental em vigor não permite o uso de fogo, ainda que controlado, para as finalidades de limpeza de área (DECRETO Nº 2.661/1998);
- Para a realização de necessidades fisiológicas, utilizar sempre os banheiros do alojamento ou os banheiros móveis (químicos) quando estiverem nas frentes de trabalho;
- Todos os materiais que possam causar danos ao meio ambiente tais como embalagens de substâncias químicas, óleo combustível e lubrificante, combustível, e outras de mesma natureza, devem ser retirados da área ao final

dos serviços. Todas as embalagens devem ser segregadas e acondicionadas adequadamente nos tambores de acordo com a classificação dos resíduos.

Todos os ambientes de trabalho serão avaliados e sinalizados quanto aos procedimentos de utilização destes espaços com saúde e segurança. As sinalizações conterão, de forma visível, as principais orientações proibitivas que coloquem em risco a saúde dos trabalhadores e o meio ambiente.

Deverão ser realizadas as sinalizações de TODOS os ambientes de trabalho incluindo as proibições mais rigorosas e orientações básicas relacionadas à saúde e segurança dos trabalhadores e cuidados com o meio ambiente.

Todas as lixeiras e recipientes temporários (tambores) serão sinalizados de acordo com as diferentes classes de resíduos em pleno acordo com as normas da ABNT e da Resolução CONAMA 275/2001.

A seguir são apresentados alguns exemplos de placas de sinalização que deverão ser utilizadas (conforme a necessidade específica de cada local) no canteiro de obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker):



Figura 12: Exemplo de placa de segurança a ser implantada no canteiro de obras.



Figura 13: Exemplo de placa de segurança a ser implantada no canteiro de obras.

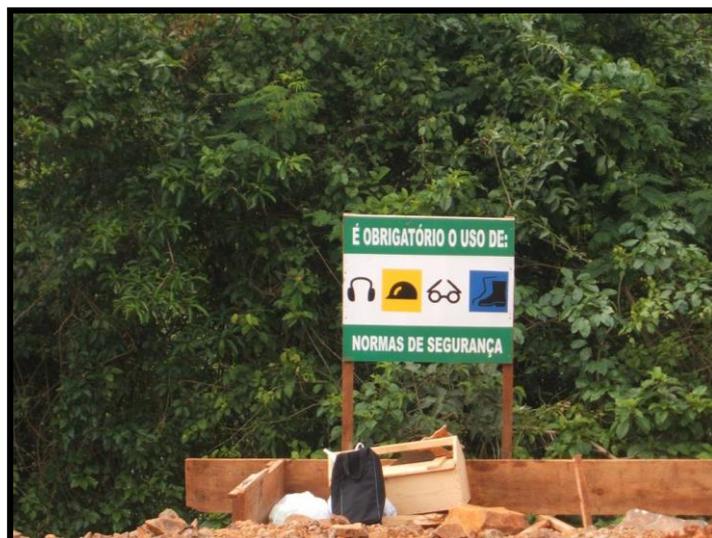


Figura 14: Exemplo de placa de segurança a ser implantada no canteiro de obras.

Serão realizadas avaliações periódicas (no mínimo uma vez por mês) em TODOS locais de trabalho, alojamentos e refeitórios visando avaliar as condições ambientais (limpeza, higiene, focos patogênicos, utilização das lixeiras) e a observância no cumprimento das normas de saúde e meio ambiente. Nestas inspeções também será avaliado a presença e estado de conservação das sinalizações relacionadas à segurança, saúde e cuidados com meio ambiente. Complementarmente, serão realizadas reuniões entre os gerentes e supervisores da obra com periodicidade trimestral visando avaliar a eficiência dos treinamentos e a realização de ajustes necessários ao bom andamento do trabalho.

Complementarmente, a equipe de profissionais da saúde que atuará no ambulatório / enfermaria do canteiro de obras realizará um cadastro de todos os funcionários, com o objetivo de obter informações mais apuradas sobre seu quadro de saúde, possibilitando o acompanhamento periódico do quadro sanitário dos mesmos no decorrer das obras de implantação da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker).

Da mesma forma, concomitantemente com as ações rotineiras desenvolvidas deverá ocorrer um processo contínuo de prevenção de doenças sexualmente transmissíveis (DSTs) e doenças infecto-contagiosas de comum ocorrência na região (ex: gripes). Tal processo preventivo ocorrerá através do repasse individual de informações, momentos de sensibilização para tais assuntos em períodos alternativos (ex: após café, almoço ou jantar), e afixação de cartazes sobre as diferentes temáticas trabalhadas em áreas diversas de comum acesso dos funcionários da obra.

Um mapeamento prévio das áreas com potencial de proliferação de vetores no canteiro de obras deverá ser realizada no início das obras. Caso seja realmente constatada a existência de tais locais, os mesmos deverão ser monitorados e se possível manejados constantemente com o objetivo de reduzir seu potencial de disseminação de vetores. Ainda, um efetivo programa de controle de pragas e roedores poderá ser implantado no canteiro de obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) caso verifique-se tal necessidade, mediante a implantação de porta-iscas de veneno em áreas estratégicas.

Equipe Técnica

A equipe técnica responsável pela execução do presente Programa deverá ser composta por um coordenador (Biólogo, Tecnólogo Ambiental ou Eng. Florestal), assessorado

diretamente pelo técnico na área de segurança do trabalho do canteiro de obras e profissionais da área da saúde que atuarão na enfermaria da obra.

7.9 Plano de Atendimento a Emergências Ambientais

O plano de atendimento a emergências ambientais visa estabelecer ações emergenciais e corretivas no caso de incidentes ambientais e prever o monitoramento de suas consequências sobre o meio ambiente e aos seres humanos.

Desta forma, emergência ambiental é a possibilidade de alteração negativa no meio ambiente, em decorrência de implantação de um empreendimento, que não se caracteriza como impacto ambiental pela remota probabilidade de ocorrer. Porém, sua ocorrência poderá desdobrar em impactos ambientais significativos, exigindo a adoção de medidas rápidas e seguras para o seu controle.

No passado, acidentes com pequenos empreendimentos eram mais frequentes, tendo em vista que tais empreendimentos eram construídos para operar isoladamente, atendendo cargas como fazendas, fábricas especialmente de papel, com manutenção precária das estruturas civis, mecânicas e elétricas e em alguns casos inclusive sem as devidas autorizações dos poderes concedentes.

Na atualidade, os pequenos empreendimentos são interligados ao SISTEMA ELÉTRICO NACIONAL–SIN, exigindo, portanto confiabilidade extrema durante toda sua operação, sendo fiscalizado constantemente pelos poderes concedentes, especialmente pela, AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL, desta forma a operação tornou-se profissionalizada, como consequência reduziu-se drasticamente os riscos de situações de emergências ambientais.

Para caracterização de cada risco ambiental relativo à CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), apresenta-se a seguir sua descrição, atributos, fase de ocorrência, abrangência, possibilidade de reversão, sinergia e as providências a serem adotadas.

7.9.1 Análise de Riscos Durante a Construção

Para o presente projeto, os riscos durante a construção caracterizam-se como pontual (local), frequência temporária e de temporalidade curto prazo.

- Atividade Sísmica Natural e Induzida

O fenômeno de tremores de terras induzidos pela formação do reservatório pode ocorrer na fase de enchimento, quando a pressão da água sobre o substrato rochoso aumenta consideravelmente, podendo ativar zonas de falha e fraturas.

No caso da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), como não há reservatório, a possibilidade de que ocorra qualquer atividade sísmica associada a implantação do empreendimento é desprezível ou nula, tornando-se desnecessário um programa específico de monitoramento sismológico.

No entanto, em função do uso de explosivos na fase de construção, podem ser esperados pequenos tremores, ainda que bastante localizados, podendo estes ser percebidos pela comunidade local e eventualmente provocar danos a terceiros.

No caso específico da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), considerando o canteiro de obra afastado, detonações controladas e de pequeno volume, certamente haverá mínima percepção pela comunidade local.

Emergência/Contingência

Executar o desmonte de rochas em detonações controladas;

Contratação de equipe específica e autorizada conforme a legislação vigente para elaboração dos trabalhos;

Armazenagem de explosivos conforme normas brasileiras vigentes.

Desmoronamentos

Tendo em vista o volume de escavações, eventual desmoronamento será de pouco reflexo ambiental tendo em vista as características geológicas do terreno bem como sua topografia.

Por ocasião das escavações poderão ocorrer desmoronamentos no canal adutor, conduto forçado e casa de força, porém a maior preocupação será com a segurança dos trabalhadores.

Emergências/Contingência

- Fiscalização severa por parte da equipe de engenharia quanto a proteção de taludes;
- Construção de canaletas para condução de água com pontos de redução de energia;
- Neste caso haverá orientação dos trabalhadores, atendimento de emergência no local da obra com a possibilidade de busca de recursos mais especializados de imediato.
- Rompimento da Ensecadeira

O rompimento de ensecadeiras poderá causar impacto ambiental pelo transporte de seu material a jusante, como argila, seixos, basalto.

A ensecadeira será projetada observando-se as normas da ANEEL/ELETROBRAS, cujo seu coeficiente de segurança é alto, minimizando qualquer possibilidade de rompimento.

Não se tem conhecimento de impactos relevantes causados por este motivo em obras semelhantes, tendo em vista seu porte. Deve se ter especial atenção com a segurança dos trabalhadores.

Emergências/Contingência

Projeto adequado das ensecadeiras;

Atendimento de emergência no local da obra com a possibilidade de busca de recursos mais especializados de imediato;

Orientação/conscientização dos trabalhadores via equipe de segurança do trabalho, bem como pessoas treinadas.

Riscos de Incêndio

Durante a construção, no canteiro de obras poderão ocorrer incêndios devido o funcionamento inadequado de algum equipamento, ou qualquer outra fonte de ignição, porém com interferências ambientais pequenas.

Eventual incêndio além dos limites do canteiro poderá ocorrer, já com causas acentuadas para o meio ambiente.

Emergências/Contingência

Orientação/conscientização dos trabalhadores via equipe de segurança do trabalho, também com relação ao lançamento de tocos de cigarro que poderão ocasionar incêndios de ordem florestal;

Toda a obra será acompanhada por técnico/Engenheiro de segurança do trabalho conforme a legislação vigente.

Acidentes do Trabalho

Além do mencionado acima, durante a implantação e operação do empreendimento, apesar de serem tomadas providências para que os trabalhos sejam executados dentro da normalidade e seguidos os padrões de segurança aceitáveis, inevitavelmente podem ocorrer situações que põe em risco a saúde dos trabalhadores, que serão abordados neste item.

Acidentes de trânsito

Considerando o porte da obra, ainda que pequena, mas haverá aumento do fluxo de veículos na região devido ao transporte de pessoas, materiais e equipamentos, sendo assim o risco de acidentes de trânsito deve ser considerado, tanto em relação as estradas de acesso como no próprio canteiro de obras.

Por outro lado, os efeitos sobre a população e o meio ambiente são reduzidos, limitando-se a prejuízos materiais e para a saúde do acidentado e empreendedor.

Acidentes durante o desmatamento

Não há desmatamento.

Acidentes com animais peçonhentos

Os efeitos destes riscos são diversos, porém concentram-se aos operários da obra, colocando assim em risco sua saúde podendo, causar afastamento do trabalhador de seu posto de trabalho ou até causar óbito, especialmente em casos em que a vítima é alérgica.

Emergências/Contingência

Realização de palestras para os trabalhadores explanando os riscos durante a construção e operação;

Distribuição aos trabalhadores das normas de segurança e os procedimentos de trabalho durante a construção e operação;

Utilização de EPI's e EPC's conforme legislação com o devido treinamento para utilização;

Manter nas frentes de trabalhos caixas de primeiros socorros com pessoal devidamente treinado para prestação dos primeiros socorros;

Proibição da presença de menores e pessoas não autorizadas nos locais de trabalho;

Anteriormente às atividades de supressão vegetal, realizar inspeções prévias do terreno para verificação de locais passíveis de acidente como depressões, deslizamentos, queda de árvores, presença de colônias de (formigueiros, vespeiros e abelheiros) além de orientar os trabalhadores com relação a medidas a serem adotadas em caso de confronto com animais silvestres, peçonhentos ou não, visando proteger os operários e os próprios animais;

Utilização de equipamentos de motosserras em bom estado de conservação e funcionamento;
Orientar os trabalhadores com relação à existência de flora tóxica / alérgica e outros micro-organismos na região;
Manter contato com hospitais da região com relação à existência em estoque de soro tipo antibotrópico (para acidentes com jararaca, urutu, coral e cascavel) e soro tipo antiaracnídeo (aranhas);
Orientar os trabalhadores com relação ao respeito às normas de trânsito, principalmente nas proximidades de centros urbanos, visando evitar a ocorrência de acidentes envolvendo a população local e animais silvestres;
Instalação de sinalização de trânsito adequada ao longo das rodovias secundárias Municipais de acesso e próxima a obra;
Possibilitar aos operadores a realização de curso de direção defensiva.

Medidas adotadas em caso de acidentes

Acionamento de imediato do encarregado da frente de trabalho e da equipe responsável pela prestação dos primeiros socorros;
No caso de acidentes com animais peçonhentos remover o acidentado o mais rápido possível para o posto de saúde ou hospital mais próximo que contenha o soro necessário, capturando se possível o animal que causou o acidente;
Assistência médica a possíveis acidentados;
Avaliação da causa do acidente e danos causados;
Ressarcimento de possíveis danos causados a terceiros;
Acidentes com Componentes Energizados.
O principal risco com para os operadores será acidentes com componentes energizados, causando afastamento do trabalho.

Emergências/Contingência

Realização de palestras para os trabalhadores explanando os riscos durante a operação;
Utilização de EPI's, EPC's e ferramental conforma NR-10;
Manter na instalação caixa de primeiros socorros com pessoal devidamente treinado;
Proibição da presença de menores e pessoas não autorizadas no local de trabalho.

Medidas adotadas em caso de acidentes

Acionamento de imediato do encarregado da frente de trabalho e da equipe responsável pela prestação dos primeiros socorros;
Assistência médica a possíveis acidentados;
Avaliação da causa do acidente e danos causados;
Demais Emergências Ambientais de Possível Ocorrência no Canteiro de Obras.

Queimada acidental na vegetação remanescente:

Procedimentos emergenciais: Aviso a equipe do corpo de bombeiros para combater o incêndio; promover aceiros com projeção horizontal mínima de 5 metros de local de considerável distância do foco do local incendiado evitando alastramento.

Ações corretivas: promover a recuperação ambiental da área com a elaboração e execução de um projeto de recuperação de áreas degradadas com plantio de espécies florestais nativas.

Responsabilidade: empreiteira contratada / gerente ambiental / segurança do trabalho.

Vazamento de combustível ou materiais contaminantes no solo e/ou recursos hídricos locais:

Procedimentos emergenciais: isolamento da área; utilizar material absorvente como serragem para facilitar o tratamento do material solidificado; promover a contenção física do líquido utilizando barreiras com sacos de argila ou areia para evitar que contamine cursos hídricos.

Ações corretivas: Elaboração e execução de um projeto técnico para retirada da camada de solo contaminado com profundidade suficiente para retirada completa da porção contaminada, comprovada através de monitoramento; disposição final de camada de solo contaminada em aterro sanitário devidamente licenciado para tratamento de resíduos de classe I; recomposição da camada de solo utilizando material do bota-fora; monitoramento para comprovar a descontaminação do solo; soltura de alevinos da ictiofauna nativa local no caso de contaminação de recursos hídricos.

Responsabilidade: empreiteira contratada / gerente ambiental.

Incêndio em combustível ou material inflamável:

Ações corretivas: isolamento da área de risco; evacuação das áreas próximas; avisar a equipe do corpo de bombeiros pelo fone 193 para combater o incêndio.

Responsabilidade: empreiteira contratada / gerente ambiental / segurança do trabalho.

Os incidentes ambientais acima descritos que por ventura venham ocorrer deverão ser imediatamente informados pela equipe de gestão ambiental à contratante, devendo também ser comunicado aos órgãos de fiscalização ambiental para proceder à fiscalização imediata.

7.10: Separação de Sólidos Grosseiros em Suspensão

A separação de sólidos grosseiros em suspensão, presentes nos efluentes líquidos pode ser feita, através das operações de gradeamento e peneiramento. Para o referido projeto optou-se pela adoção de peneiras, devido a sua maior eficiência, redução e custos e facilidade para sua manutenção. A necessidade de sua implantação se deve ainda ao fato de que os efluentes líquidos a serem tratados apresentam sólidos de granulometria grossa e possivelmente mistura de óleos e graxas, sendo que se dispostos diretos no sistema de separação de óleos e graxas, devido à elevada quantidade de partículas sólidas grossas, podem comprometer a sua eficiência. Esta primeira retenção de sólidos permite uma remoção mecânica facilitada.

Peneiramento

O peneiramento tem como objetivo principal, a remoção de sólidos grosseiros com granulometria maior que 0,25 mm. Sendo que, os sólidos separados podem ser reaproveitados.

Peneiras estáticas: Neste tipo de operação o efluente flui na parte superior, passando pela peneira inclinada, sendo posteriormente encaminhado para unidade seguinte. Os sólidos fixados na peneira são empurrados pela força do próprio efluente conforme pode ser visto na figura abaixo:

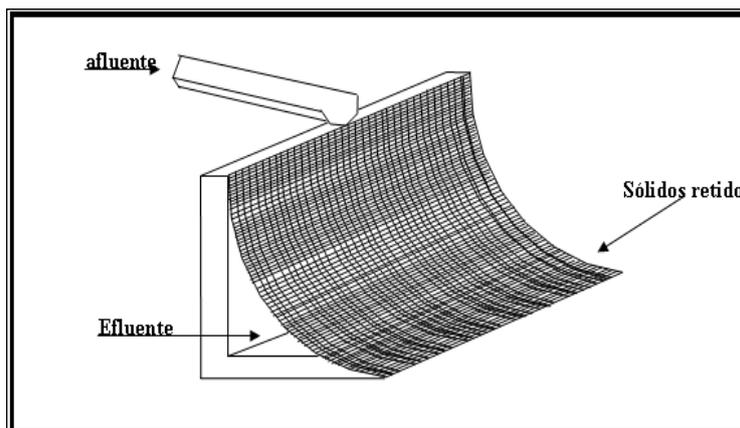


Figura 15: Peneira estática. Sistema de Separação de Água e Óleo (SSAO)

As gorduras e graxas originadas da lavagem das peças móveis dos caminhões possuem capacidade de se agrupar, alterando o tempo de detenção de acordo com a velocidade de ascensão. Um esquema típico de separação destes constituintes é apresentado na Figura 16

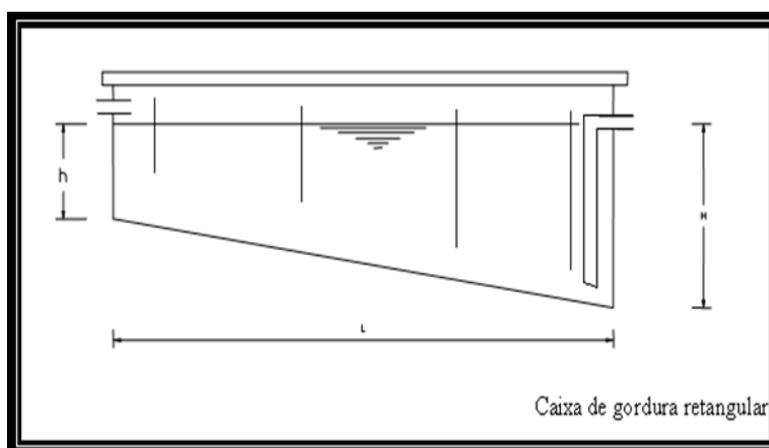


Figura 16: Exemplo de caixa de gordura retangular.

7.10.1 Decantadores

Os decantadores são unidades dimensionadas, para que o líquido tenha uma baixa velocidade, possibilitando assim, a sedimentação de algumas partículas.

A decantação ou clarificação é a remoção das partículas da suspensão pela ação da gravidade. Critérios para o dimensionamento do decantador: Tempo de retenção, vazão superficial de água, velocidade horizontal do fluxo de água.

O tempo de retenção(t), expresso em horas, é calculado dividindo-se o volume do tanque(V) pela vazão média diária(Q):

$$t = V \cdot 24/Q \quad (1)$$

A vazão superficial (V_o) é igual à vazão média diária (Q) dividida pela área superficial total do tanque de decantação (A):

$$V_o = Q/A$$

A maioria dos decantadores utilizados no tratamento de água é de fluxo ascendente, onde a água flui verticalmente, descarregando em canais efluentes.

Os decantadores podem ser retangulares, circulares ou quadrados. São projetados para que ocorra um movimento lento da água. Geralmente contem chicanas para dirigir o fluxo verticalmente para calhas coletoras.

Os raspadores inferiores, do tipo corrente sem fim, movem vagarosamente os sólidos decantados para um poço de lodo, situado na extremidade a montante.

- Dimensionamento do decantador:

O cálculo da área mínima de decantação é dado pela equação:

$$S = Q_a / u$$

Onde:

S = Área do decantador;

Q_a = Vazão volumétrica da suspensão alimentada;

u = Velocidade de sedimentação.

Convencionalmente utilizou-se de um fator de segurança ($f = 100\%$).

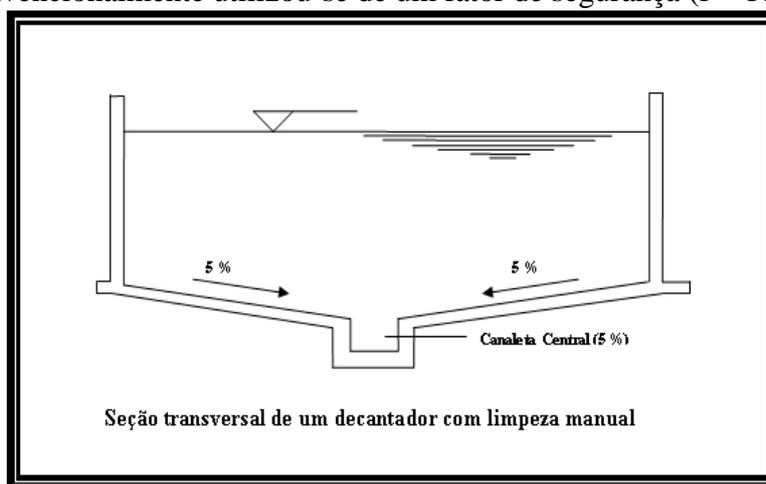


Figura 17: Exemplo de seção transversal de decantador.

7.10.2 Separação de Partículas Discretas

Partículas discretas são aquelas que durante a sedimentação, não alteram sua forma, peso ou volume.

Nos sistemas de tratamento partículas discretas são quase totalmente constituídas de areia. As partículas de areia devem ser removidas, nas unidades de tratamento preliminar, denominadas caixas de areia ou desarenadores. Essas unidades são dimensionadas a partir do conhecimento da velocidade de sedimentação das partículas.

7.10.3 Sólidos Decantados

Desde que não contenham óleos, graxas, solventes ou outros elementos que o caracterizem como perigosos poderão ser encaminhados e dispostos em aterro sanitário, instalado conforme as normas legais e as recomendações dos órgãos competentes; as águas tratadas poderão ser encaminhadas para os corpos de água existentes, desde que respeitando os padrões legais.

Para comprovar a eficiência do sistema proposto deverá ser coletada amostra da entrada e saída do sistema. A implantação correta do sistema proposto garante a sua eficiência, porém sua simplificação poderá ser implementada, caso o executor da obra justifique

com laudos laboratoriais e/ou dados de granulometria e velocidade de sedimentação do efluente a ser tratado.

O sistema deverá ser executado seguindo os dimensionamentos propostos no projeto executivo ambiental.

8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

8.1 Introdução

Os vastos recursos hídricos do Brasil têm grande significado ecológico, econômico e social. O gerenciamento, conservação e recuperação desses sistemas são de fundamental importância com reflexos na economia, na área social e nos usos dos sistemas aquáticos (AMBIENTE BRASIL, 2009).

A exploração dos recursos hídricos para abastecimento público de água, irrigação e em especial a produção de energia (UHE, PCH ou CGH), implica na geração de impactos ao meio biótico com alterações nas comunidades de fauna e flora nas áreas de influência direta, e físicos com alterações do regime hídrico de todo ou parte dos cursos d'água. Para cada impacto identificado, existe a demanda das variáveis ambientais para o seu monitoramento, a fim de integrar medidas mitigadoras e ações de controle. O programa de Monitoramento e Controle de Ecossistemas Aquáticos da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) é composto de 05 (cinco) projetos e 01 (um) subprojeto, descritos a seguir:

Projetos:

- Controle e monitoramento das águas superficiais;
- Acompanhamento e controle de macrófitas aquáticas;
- Acompanhamento e controle da ictiofauna;
- Monitoramento da ictiofauna;
- Estabilização dos taludes marginais;
- Sub-projeto;
- Resgate e salvamento da ictiofauna.

8.2 Justificativa

O processo de construção da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) não vai alterar o cursos de água do Rio São Francisco Verdadeiro, seja para qual for seu uso, não altera de forma alguma o meio aquático.

8.3 PROJETO I: Controle e Monitoramento de Águas Superficiais

Introdução

De acordo com a Constituição Federal de 1988 em seus artigos 20^o e 21^o, Política Nacional Lei n^o 9.433/97 e Estadual de recursos hídricos Lei n^o 13.199/99, “a água é um recurso natural limitado e constitui bem de domínio público”. Como tal, necessita de instrumentos de gestão que visam assegurar às atuais e futuras gerações, para que a água

disponível seja em qualidade e quantidade adequadas mediante seu uso racional e prevenir situações hidrológicas críticas, com vistas ao desenvolvimento sustentável (IMGA, 2008).

O processo de desenvolvimento humanístico, executado principalmente após a revolução industrial no início do século XX, acarretou em danos a saúde hídrica do mundo. Estas conseqüências ocorreram através de intenso desmatamento sem planejamento, com a retirada das matas ciliares, as quais servem como um “filtro” para os rios, retirada da vegetação de zonas de alta declividade, despejos industriais e domésticos, atividades agrícolas com o uso inadequado de agrotóxicos, a suinocultura, assoreamento, o processo de urbanização, entre outros.

Colaborando com os mais recentes estudos na área de engenharia ambiental e com as leis federais implantadas no final do último século e início do século XXI, principalmente a Lei Federal 9.433/97, o planejamento estratégico sustentável se faz como a melhor alternativa para estabelecer os meios que satisfaçam o adequado uso das águas. Contudo, para a execução deste planejamento, de forma a promover a saúde ambiental, a caracterização da qualidade da água é a peça fundamental.

Para empreendimentos hidroelétricos, os estudos devem contemplar o meio físico, biótico e antrópico. Além do sistema fluvial e suas adjacências para avaliação das condições limnológicas, química, física e biológica das águas.

O monitoramento fornecerá dados para nortear ações mitigadoras dos efeitos negativos do empreendimento sobre a qualidade da água.

A Resolução CONAMA nº 357 de 18 de março de 2.005 classifica as águas doces, salinas e salobras do território nacional em nove classes, de acordo com seus respectivos usos. Com base nesta Resolução o Rio São Francisco Verdadeiro, onde se pretende implantar a futura CGH, é classificado como Classe II.

O monitoramento das águas superficiais permite avaliar possíveis alterações na dinâmica de escoamento e absorção da água pelo solo, na área do empreendimento, além de avaliar a qualidade da água dos corpos hídricos afetados com a instalação do empreendimento.

Objetivos

O projeto de controle e monitoramento das águas superficiais tem como objetivos: Consolidar o conhecimento dos fatores que condicionam a qualidade das águas e as condições limnológicas do sistema;

Acompanhar a evolução das alterações no sistema ao longo de todas as fases do empreendimento (construção, estabilização e acompanhamento extensivo);

Aprimorar os instrumentos de análises;

Permitir a elaboração de estudos e diagnósticos;

Definir intervenções necessárias à mitigação dos impactos indesejáveis durante as fases de construção, estabilização e operação da CGH.

Justificativa

Desse modo, faz-se necessário, constante avaliação, na fase de construção, estabilização e acompanhamento extensivo da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), dada a esta drástica alteração no corpo hídrico. O monitoramento ambiental é considerado em todas as suas variáveis como processo para preservar ao máximo possível a qualidade ambiental.

Procedimento Metodológico

O projeto de controle e monitoramento das águas superficiais compreende:

Coleta sistemática de amostras de campo;

Determinação de variáveis físicas, químicas e biológicas das águas superficiais, as quais entendem-se como:

- **Características físicas:** as impurezas enfocadas do ponto de vista físico estão associadas, em sua maior parte, aos sólidos presentes na água. Estes sólidos podem estar em suspensão, coloidais ou dissolvidos, dependendo de seu tamanho.
- **Características químicas:** as características químicas das águas podem ser interpretadas através de duas classificações, como matéria orgânica ou como matéria inorgânica.
- **Características biológicas:** os seres presentes nas águas podem ser vivos ou mortos. Dentre os seres vivos têm-se os pertencentes ao reino animal e vegetal, além dos protistas.

A rede dos pontos de amostragem será definida em função das dimensões do Rio e das condições do aporte dos poluentes. Estes pontos servem para caracterizar a qualidade da água do Rio São Francisco Verdadeiro, na área de influência direta.

As coletas e análises de água serão realizadas segundo a metodologia do “Standar Methods for Examinations of Water and Wastewater”.

Torna-se indispensável à análise sistemática dos contaminantes das águas superficiais. Para o Rio São Francisco Verdadeiro foram selecionados inicialmente 15 parâmetros, utilizados para determinar o Índice de qualidade das águas – IQA.

Tabela de Parâmetros utilizados para análise da qualidade da água.

Parâmetros físico-químicos	Método de Referência
PH	Potenciométrico
Temperatura da água	Direto
Turbidez	Turbidimétrico
Cor	Colorimétrico
Condutividade	Potenciométrico
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Incubação a 20°C
Demanda química de Oxigênio	Refluxo aberto com dicromato
Oxigênio Dissolvido	Wilker Modificado
Cloretos	Argentométrico
Fosfatos	Calorimétrico
Nitrato	Espectrofotométrico com ácido fenoldissulfúrico
Sólidos totais	Gravimétrico
Sólidos suspensos	Gravimétrico
Parâmetros Bioquímicos	Método de Referência
Coliformes totais	NMP/100ml
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml

Ainda segundo CETESB (2014) o IET (Índice de Estado Trófico) foi criado para classificar corpos d’água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo de algas e cianobactérias, para tal foram usadas apenas duas variáveis, clorofila a e fósforo total, uma vez que os valores de transparência muitas vezes não são representativos do estado de trofia, pois podem ser elevados pela turbidez de materiais

minerais em suspensão. O Índice do Estado Trófico apresentado e utilizado no cálculo do IVA, será composto pelo Índice do Estado Trófico para o fósforo – IET(PT) e o Índice do Estado Trófico para a clorofila a – IET(CL), modificados por Lamparelli (2004), sendo estabelecidos para ambientes lóticos, segundo as equações:

Rios

- $IET (CL) = 10 \times (6 - ((-0,7 - 0,6 \times (\ln CL)) / \ln 2)) - 20$
- $IET (PT) = 10 \times (6 - ((0,42 - 0,36 \times (\ln PT)) / \ln 2)) - 20$

A seguir são apresentadas as fases propostas e suas características preliminares, tendo em vista que o processo de monitoramento é dinâmico e deve ser ajustado conforme o andamento das atividades e com os resultados obtidos.

1ª fase – Levantamento de dados

Para ter uma prévia da qualidade superficial da água do Rio São Francisco Verdadeiro, determinou-se 02 (dois) locais de coleta, 01 (um) no Rio e outro na área da futura casa de força. A primeira coleta foi realizada no dia 29 de Junho de 2015 e encaminhadas para análise ao Laboratório de Saneamento e Águas. Os resultados obtidos referentes às análises da qualidade da água estão descritos no Relatório Ambiental Simplificado – RAS da PCH CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker).

2ª fase – Construção

Para a fase de construção serão determinadas 02 (dois) locais de coletas, sendo, 01 (um) a montante do lago e 01 (um) a jusante da casa de força. A primeira coleta será realizada no início da construção e a segunda seis meses após a primeira coleta. Esta fase terá a duração de 12 meses. Os resultados obtidos nesta fase permitirão a reavaliação do monitoramento adotado, bem como os parâmetros analisados.

3ª fase – Acompanhamento extensivo

Fase de contínuo acompanhamento das medidas de controle implantadas. Com base nos dados obtidos, terão condições de reavaliar o projeto de monitoramento (caso necessário), nos seguintes itens:

Redefinir os pontos de coleta;

Redefinir a frequência de coleta;

Estabelecer ações de proteção e recuperação das águas superficiais;

Reavaliar a rede de monitoramento;

Análise dos dados;

Avaliar o projeto de monitoramento;

Definição das medidas mitigatórias.

8.4 PROJETO II: Acompanhamento e Controle de Macrófitas Aquáticas

Introdução

As plantas aquáticas são conhecidas no universo científico como macrófitas aquáticas, macro: grande, fita: planta. São vegetais que habitam ambientes variados de águas doces, salobras e salgadas de ambientes lênticos e lóticos. Em sua maioria, são capazes de suportar longos períodos de seca.

As macrófitas aquáticas são, em sua maioria, vegetais terrestres que ao longo do seu processo evolutivo, se adaptaram ao ambiente aquático, por isso apresentam algumas características de vegetais terrestres e uma grande capacidade de adaptação a diferentes tipos de ambientes, o que torna sua ocorrência muito ampla.

Devido ao fato das macrófitas constituírem um grupo muito grande, elas são geralmente classificadas em cinco grupos ecológicos, baseados em seu modo de vida (biótipo) no ambiente aquático, esses grupos são:

Macrófitas aquáticas emersas: enraizadas no sedimento, porém as folhas crescem para fora da água. Ex: Taboa, Junco.

Macrófitas aquáticas com folhas flutuantes: enraizadas no sedimento e com folhas flutuando na superfície da água. Ex: Vitória-régia, Lírio d'água.

Macrófitas aquáticas submersas enraizadas: enraizadas, crescendo totalmente debaixo d'água. Ex: Cabomba, Elódea.

Macrófitas aquáticas submersas livres: permanecem flutuando debaixo d'água. Podem se prender a pecíolos e caules de outras macrófitas. Ex: Utriculária.

Macrófitas aquáticas flutuantes: flutuam livremente na superfície da água. Ex: alface d'água, Orelha-de-rato, Aguapé.

As plantas aquáticas apresentam ciclo de vida relativamente rápido, a estratégia de reprodução inclui, em alguns casos, tanto a reprodução sexuada quanto assexuada, permitindo maior êxito no crescimento e propagação. Suas taxas de crescimento variam de acordo com as condições de mistura e turbulência. Nos sistemas lênticos das regiões tropicais, freqüentemente as macrófitas aquáticas encontram condições favoráveis para o desenvolvimento o ano todo (MENEZES, 1984, CAMARGO; ESTEVES, 1995).

Muitas espécies de plantas aquáticas ocorrem naturalmente nos corpos hídricos em baixos índices populacionais, entretanto, possíveis desequilíbrios causados no ciclo de nutrientes do ambiente aquático em que estão inseridas podem desencadear um processo de rápida multiplicação da massa vegetal de muitas espécies. Ao passo que as macrófitas passam a ocupar grandes áreas do reservatório, uma vez que as mesmas podem ocupar a área de tomada d'água, o que interfere diretamente na capacidade de geração do empreendimento. Além disso, a grande massa vegetal interfere em outras atividades compatíveis com os usos múltiplos do reservatório (esportes náuticos, natação, pesca recreativa, entre outros). Outro fator relevante a ser considerado é a diminuição da quantidade de oxigênio na água, que pode inclusive interferir na composição da fauna aquática residente.

As macrófitas aquáticas desempenham importante papel ecológico, dentre eles, fonte de alimento, local de refúgio para diversas espécies de vertebrados e invertebrados e ainda, a ciclagem de nutrientes tem sido enfatizado em vários ecossistemas aquáticos continentais (ESTEVES, 1998). Acredita-se que estes organismos assumam papel ainda mais importante em ecossistemas rasos, como as planícies de inundação, onde colonizam extensas áreas e apresentam elevadas taxas de produção primária (NEIFF, 1978). As plantas aquáticas são estudadas como um efeito de desequilíbrio causado pela poluição e/ou alagamento dos rios. A quantidade excessiva de plantas, como consequência desse desequilíbrio, dificulta a navegação e a produção de energia elétrica.

Segundo Esteves (1998), as macrófitas constituem a principal comunidade produtora de biomassa em ambientes aquáticos, podendo interferir de diferentes maneiras na dinâmica desses ecossistemas. Em reservatórios de hidrelétricas, por exemplo, a ocorrência de plantas aquáticas tem sido um problema de importância crescente no Brasil. Algumas usinas já têm sua eficiência comprometida pela elevada infestação de plantas emersas e submersas, como na hidrelétrica de Jipiá, que, em alguns meses do ano, tem seu funcionamento prejudicado devido ao entupimento das grades de proteção das turbinas (VELINI, 1998).

As macrófitas exercem influência na qualidade dos habitats. Em riachos e ribeirões de águas rápidas, as plantas enraizadas promovem a redução da velocidade da água e suas

raízes ancoram cascalhos e pedras do leito, tornando-os mais habitáveis por invertebrados, que alimentam os peixes (TEMPLETON, 1995). Em reservatórios, absorvem o impacto das ondas, reduzindo o processo erosivo nas margens e, conseqüentemente, a turbidez, que afeta a produtividade do corpo d'água e a viabilidade dos ovos dos peixes. A invasão do espelho d'água por plantas aquáticas flutuantes, ainda durante a etapa de enchimento, ou mesmo durante os primeiros anos de operação da usina, é fato comum na grande maioria dos reservatórios já construídos em todo o mundo, entretanto, a extensão do caso pode causar tanta surpresa quanto decepção em relação às previsões do impacto, uma vez que as hipóteses de ocupação ainda estão sendo discutidas.

A distribuição e a abundância das macrófitas aquáticas são determinadas, entre outros fatores, pela composição dos sedimentos, turbidez das águas, disponibilidade de nutrientes e ação de herbívoros. Nos ambientes aquáticos tropicais, em geral, as condições climáticas tendem a favorecer o crescimento desses organismos, dentre elas citam-se: as altas temperaturas médias e as intensas radiações solares. Além desses fatores, ocorrem ainda, pressões antrópicas que podem induzir o aparecimento das condições adequadas para o desenvolvimento desses vegetais, tais como a construção de reservatórios artificiais e a eutrofização.

Para Esteves (1998), o acréscimo excessivo de indivíduos de uma população de macrófitas aquáticas deve-se, geralmente, a dois fatores principais; a falta de herbívoros e ao nível elevado de eutrofização. As aduções de nutrientes, através de lançamentos de efluentes (domésticos e industriais), ou por drenagem de áreas agrícolas (fontes difusas) permitem o aumento de substâncias (fósforo, amônia e nitrato) que, em geral, são encontradas em baixas concentrações nos ambientes aquáticos (BARBOSA, 1986). O excesso de macrófitas altera a qualidade da água, especialmente a concentração de oxigênio durante os meses quentes à noite (MIRANDA, DRISCOLL, ALLEN, 2000) produzindo condições que podem não ser toleráveis pelos peixes e que se assemelha, em seus efeitos, a redução na eficiência do forrageamento e a exacerbação das interações competitivas (MIRANDA, HODGE, 2000).

A proliferação das macrófitas aquáticas pode causar ainda, uma aceleração no processo de eutrofização devido à elevada produção de biomassa, induzindo a formação de gases como H_2S , CH_4 , entre outros, e a diminuição do pH da água, com efeitos deletérios sobre as comunidades do fitoplâncton, zooplâncton, bentos e peixes. Outros efeitos nocivos advindos da proliferação descontrolada das macrófitas aquáticas são a concentração de metais pesados e sais e a formação de habitats propícios a reprodução de vetores de doenças de veiculação hídrica (malária, dengue, febre amarela, esquistossomose com sérios reflexos sobre a saúde pública. Nesses casos, o controle é necessário.

Dentre os principais fatores que limitam o crescimento excessivo desses vegetais, de tal forma a prejudicar os usos múltiplos do reservatório, destaca-se a grande profundidade do reservatório, o elevado grau de exposição ao vento e a elevada turbidez.

O monitoramento periódico das macrófitas aquáticas permite avaliar a evolução das comunidades e determinar o potencial de danos associados a essas populações. A identificação de focos iniciais de plantas de alto risco para a produção de energia elétrica é bastante importante na tomada de decisões quanto à erradicação ou não desses focos.

Diante do exposto, faz-se necessário identificar as plantas aquáticas e os níveis de infestação de cada espécie, visando determinar o potencial (atual e futuro) de dano dessas populações ao meio ambiente e a utilização da água para suas várias finalidades, especialmente a geração de energia elétrica.

Objetivos

O projeto de acompanhamento e controle de macrófitas aquáticas tem como objetivos:
Acompanhar e controlar a proliferação de macrófitas aquáticas;
Reduzir o comprometimento das águas;
Preservar as condições de segurança;
Impedir a formação de focos de proliferação de hospedeiros, vetores e agentes de doenças humanas;
Assegurar condições satisfatórias para o desenvolvimento equilibrado das comunidades planctônicas.

Justificativa

Uma das principais preocupações é o controle das macrófitas, pois com a mudança no regime hídrico deste trecho do corpo d'água, o nível do aporte de nutrientes tende a aumentar, possibilitando a proliferação de macrófitas aquáticas. Por isso, torna-se imprescindível o monitoramento e o eventual controle das plantas aquáticas.

Procedimento Metodológico

Para a realização do controle de macrófitas aquáticas deve-se levar em conta o controle e monitoramento da água, para que de posse das análises realizadas em laboratório devidamente cadastrado junto a Fundação do Meio Ambiente - FATMA avalie-se a evolução da quantidade de nutrientes e a qualidade do ecossistema aquático, identificando os focos de macrófitas.

Para monitorar o risco de proliferação, faz-se necessário o conhecimento da biologia das espécies encontradas, das características físicas das variedades e os aspectos da bacia hidrográfica. De posse desses dados, pode-se propor o método de controle mais indicado e eficiente para cada situação encontrada.

No caso de ocorrência de macrófitas, será realizado o acompanhamento através de coletas de amostras, para determinar o volume médio da biomassa. Para melhor avaliação e controle, recomenda-se a realização semestral do monitoramento ou conforme a necessidade.

8.5 PROJETO III: ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DA ICTIOFAUNA

Introdução

A Ictiofauna de água doce é importante componente dos ambientes aquáticos, e a sua distribuição e ocorrência no Brasil, é tão ampla quanto é rico o país em recursos hídricos. Dessa forma, verifica-se que é preciso considerar a fauna de peixes, em discussões, que envolvam os recursos hídricos, como ator importante, cujo seu ciclo de vida está totalmente vinculado aos rios e as bacias hidrográficas, e, conseqüentemente, expostos as diversas pressões, produzidas principalmente pela ação do homem. Para que essa abordagem possa ser de fato implantada faz-se necessário o conhecimento sobre as espécies de peixes que habitam uma determinada região, de modo que seja possível produzir base científica para a proposição de ações de gerenciamento racional, e sustentável, dos recursos hídricos.

A construção de barragens provoca alterações no regime hídrico de rio para lago com implicações decisivas sobre a fauna, em especial sobre a população de peixes (CDA, 2009). A consequência destas alterações será refletida nos organismos que vivem nessas águas, como aqueles que precisam de águas lóxicas, com alto teor de oxigênio dissolvido, mecanismos especializados de alimentação e nutrientes típicos de águas correntes. Por outro lado, o represamento favorece o surgimento de espécies que apreciam as águas paradas. O represamento não provoca em si, a morte de espécies da ictiofauna, ainda que isso possa ocorrer devido à operação dos equipamentos ou por ficarem isolados em lagoas temporárias.

Objetivos

O projeto de monitoramento da ictiofauna tem por objetivos:
Monitorar as espécies de peixes do Rio São Francisco Verdadeiro;
Conhecer a diversidade da ictiofauna do Rio São Francisco Verdadeiro;
Implantar atividades de salvamento durante as fases da obra;
Avaliar as condições de adaptabilidade dos peixes de ambiente lótico;
Inventariar as espécies com interesse econômico e as espécies com valor ecológico;
Manter a diversidade genética das espécies migradoras ameaçadas de extinção.

Justificativa

Diante disto, torna-se necessário o aprofundamento dos estudos sobre a fauna, por profissionais habilitados, visando à realização de um diagnóstico da diversidade existente, antes, durante e após a CGH, bem como, propor ações mitigatórias que ao decorrer das atividades, tornam-se necessárias.

Procedimento Metodológico

O monitoramento será realizado da seguinte forma:
A etapa consiste na elaboração de um inventário das populações de peixes do Rio São Francisco Verdadeiro, resultando em um diagnóstico da composição faunística, fornecendo subsídios para o planejamento de controle e monitoramento da ictiofauna;

8.6 SUB-PROJETO I: Resgate e Salvamento da Ictiofauna

Introdução

Não há barramento.

8.7 PROJETO IV: Limpeza das Áreas Inundadas

Introdução

Não há.

9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO

9.1 Justificativa

O aporte de sedimentos, para a calha dos rios, depende fundamentalmente de processos naturais que muitas vezes estão associadas a ações antrópicas. Destacam-se a estruturação geológica da rocha-fonte, as condições climáticas, o relevo, a rede de drenagem, as características hidráulicas dos canais e o uso e ocupação dos solos, entre outros. Estes fatores contribuem para a desagregação das rochas, formação de sedimentos e conseqüente arraste desses.

A importância dos estudos hidrossedimentológicos, antes, durante e após a construção da CGH, no fato de que os sedimentos tem seu fluxo alterado. Essa condição tem reflexos diretos no empreendimento como é o caso da redução da vida útil da tomada d'água devido ao assoreamento e também sobre os chamados efeitos secundários. Entre estes efeitos destacam-se:

- Mudanças na qualidade da água devido as alterações sofridas pelos sedimentos;
- Do ponto de vista do empreendimento, ANEEL, 2000, estabelece que os principais problemas do assoreamento são: a redução da capacidade útil do reservatório (que não há), as enchentes, a redução do volume morto e os problemas de abrasão nas estruturas hidráulicas.

Tendo em vista a natureza destes efeitos, a aplicação de medidas mitigadoras, corretivas e/ou compensatórias depende dos resultados de monitoramentos ambientais, que são ferramentas básicas para identificar e mensurar os impactos causados por este tipo de empreendimento. Entretanto, é importante que nos programas de monitoramento ambiental, seja aplicada uma abordagem sistêmica na interpretação das alterações sofridas, pois um enfoque reducionista será incapaz de interpretar corretamente as relações de causa e efeito e também serão inócuas as proposições de medidas mitigadoras.

Outro aspecto importante nos programas de monitoramento hidrossedimentológico é a identificação correta das fontes de produção de sedimentos. Para tanto, é necessário adotar também um enfoque sistêmico que considere as alterações do uso das terras na bacia hidrográfica e, especificamente no entorno do reservatório. Estas alterações irão ocorrer com o tempo e podem ser intensificadas pelas externalidades causadas pelos empreendimentos decorrentes do fortalecimento da economia local.

9.2 Objetivos

Para diagnosticar, avaliar e identificar as medidas, que devem ser implementadas, um programa de monitoramento hidrossedimentológico deve atender, pelo menos, os seguintes objetivos:

- Ampliar e aprofundar o conhecimento dos processos de hidrossedimentologia na área de influência direta e indireta do empreendimento;
- Conhecer a dinâmica do processo de afluência dos sedimentos e sua deposição;
- Determinar a distribuição dos sedimentos na área do reservatório;
- Identificar e monitorar a erosão das margens;
- Avaliar alterações a montante e a jusante do trecho;
- Monitorar o volume de sedimentos depositados;

Para:

- Definir ações preventivas aos processos de erosão, transporte e assoreamento;
- Indicar, quando necessário procedimentos adequados para a remoção dos sedimentos;
- Propor ações preventivas e corretivas, quando necessário, relativas às alterações provocadas pelo desequilíbrio do meio aquático;
- Prever corretamente a perspectiva de vida ou período de operação do empreendimento.
-

9.3 Metodologia

Para alcançar os objetivos enumerados é necessário estabelecer um programa que envolva três diferentes momentos, aquele que precede as alterações provocadas pelo empreendimento, aquele que permita o acompanhamento das alterações no decorrer das obras e um terceiro que permita estabelecer as condições hidrossedimentológicas após a conclusão das obras. Estas três etapas devem prever o registro contínuo de níveis e a coleta de material para definição do fluxo e do aporte de sedimentos aos rios e reservatórios.

A partir desta premissa e considerando os regimes climatológico e hidrológico da região, objeto do programa, é absolutamente necessário estabelecer um protocolo de coleta de dados que considere medições de níveis dos rios e amostragens de sedimentos nas diferentes condições estabelecidas pelos regimes mencionados. A instalação de uma rede de monitoramento, que contemple o registro contínuo de níveis de água e a coleta de amostras de sedimentos, de forma intensiva, durante a época das chuvas, é absolutamente necessário.

Um segundo ponto a considerar diz respeito ao levantamento das condições de fundo da calha do rio e dos reservatórios. O levantamento de seções topobatimétricas a montante, jusante e no corpo do reservatório, não permitem uma definição precisa do mesmo, sendo necessário a complementação destes levantamentos, a intervalos de tempos regulares, da geometria do fundo do Rio. Além de possibilitar uma avaliação mais detalhada das alterações ocorridas, estes levantamentos complementares, batimetrias, secundariamente, poderão atender a resolução da ANEEL. O capítulo a seguir descreve os procedimentos e a programação a serem adotados para desenvolvimento do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico.

O terceiro ponto diz respeito a análise dos resultados alcançados. Esta análise deverá ser realizada a partir das informações obtidas com o monitoramento das variáveis de níveis, vazão líquida, concentração dos sedimentos e distribuição do tamanho das partículas. Informações secundárias relativas ao uso do solo, clima e características físicas da bacia hidrográfica, serão incorporadas na análise dos resultados, objetivando a definição de medidas corretivas ou mitigadoras e o redimensionamento do programa de monitoramento a longo prazo.

9.4 Procedimentos operacionais

Levantamento das estações fluviométricas, postos hidrossedimentológicos e topobatimétricos, existentes na área de influência do empreendimento: este levantamento deverá ser realizado junto das instituições oficiais e não oficiais, responsáveis pela operação de monitoramento hidrológico e sedimentológico. Deverão

ser consideradas todas as informações de postos/estações existentes, estando as informações consistidas ou não.

Instalação de rede de monitoramento: instalação de dois (2) postos fluviográficos (linigrafos), juntamente com os conjuntos de réguas limnimétricas em alumínio anodizado, com escala centimétrica estampada, com comprimento de 1,0m, admitindo-se até 2(dois) lances sucessivos por régua de leitura. Nesta atividade, o empreendedor deverá receber, previamente, uma Nota Técnica de Agência Nacional das Águas – ANA autorizando o local de instalação das estações pré-estabelecidas em Projeto. Um dos postos deverá ser instalado a montante de todos os empreendimentos existentes na bacia hidrográfica e os outros três postos, já instalados, a jusante da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker). Esta densidade e, distribuição dos postos de monitoramento será suficiente para proporcionar a caracterização do regime hidrológico e sedimentológico, afluente e efluente à região do aproveitamento.

Em cada uma dessas 2 seções deverão ser realizadas 3 medições de vazão e efetuar, em 3 verticais das seções, 9 amostragens de água em diferentes profundidades (próximo a superfície, intermediária e próxima ao fundo) e 3 amostragens de sedimentos do leito (próximo a margem esquerda, no canal do rio e próximo a margem direita).

9.5 Operação dos postos instalados

A operação destes postos compreende o acompanhamento periódico das vazões nos diferentes pontos selecionados, durante as quatro estações do ano. A manutenção da rede poderá ser periódica, contemplando eventos de águas baixas, médias e altas.

As medições de vazões líquidas e a coleta de amostras deverão ser realizadas ao longo de um período de vinte e quatro (24) meses, intensificando-se nos períodos chuvosos. Durante estas campanhas serão realizadas coletas de amostra de água e de sedimento do leito. Tanto os procedimentos como os equipamentos empregados para medição desta variável deverão estar em conformidade com as recomendações da literatura especializada.

Considerando que o leito destes rios é rochoso, a descarga sólida de fundo deverá ser realizada de forma indireta utilizando modelos consagrados da literatura e respeitando as características hidráulicas das seções de medição.

9.6 Construções da curva-chave de descarga líquida

Construção e atualização, a cada doze medições de vazão, das curvas chaves de descarga líquida, realizadas junto dos postos hidrossedimentológicos, instalados na bacia de contribuição dos aproveitamentos hidrelétricos. Deverão ser testados diferentes métodos de construção de curvas-chave entre os quais o logaritmo, Stevens e área – velocidade. As curvas chaves serão construídas utilizando o método de melhor ajuste ou aquele que melhor represente as condições hidráulicas da calha do rio.

9.7 Levantamento de seções topobatimétricas e batimetria

Para a avaliação do assoreamento do rio e da área do reservatório, devem ser realizados dois levantamentos topobatimétricos em pelo menos 15 seções transversais ao longo dos 24 meses de monitoramento. Os locais destas seções transversais serão determinados, utilizando imagens de alta precisão e visita à região, quando deverá ser percorrida a toda

extensão da calha do rio, junto da área de influência direta e indireta dos empreendimentos. Para coincidir com eventos significativos, as datas das campanhas de levantamento, serão definidas com base no cronograma físico das obras e ajustadas no decorrer do desenvolvimento das mesmas. Em função da profundidade da lâmina de água e das condições de navegação, o levantamento das seções transversais, será executado utilizando um ecobatimento ou escalas graduadas.

9.8 Processamento e consistência das informações geradas pela rede de monitoramento hidrossedimentológico

Análise das séries históricas de descarga líquida e sólida (variações das vazões líquidas e sólidas), nos locais dos aproveitamentos e o conhecimento dos aportes hídricos gerados pelas bacias de contribuição dos principais tributários aos aproveitamentos hidrelétricos.

9.9 Medições Sedimentométricas análise laboratorial

Conjuntamente as atividades de medições de vazões líquidas serão realizadas as coletas de amostras sedimentológicas para determinação da concentração de sólidos e granulometria. A amostragem dos sedimentos em suspensão será realizada com amostradores integradores do tipo US-DH 48 em função da profundidade da lamina de água. Como protocolo de coleta, será utilizado o método de amostragem por igual incremento de largura (IIL). Nesse método, a seção transversal é dividida numa série de segmentos de igual largura onde em cada vertical se obterá uma amostra de aproximadamente 400 ml, sendo que o número de verticais irá variar de acordo com a largura do rio; porém o número mínimo será de dez verticais. Após a amostragem das diferentes verticais, as diversas subamostras serão reunidas em uma só amostra, sendo a concentração determinada em laboratório através do método de filtração ou evaporação. Para determinação da granulometria deverá ser empregado, alternativamente, o método da pipetagem ou das peneiras.

9.10 Trabalhos de Escritório

Nesta atividade, os dados das estações deverão ser coletados e analisados por especialista ou equipe especializada, que deverá apresentar relatórios parciais trimestrais com os resultados de cada campanha em campo (leituras de réguas, medições de vazão, amostragem de sedimentos) e das análises laboratoriais (teor de sedimento em suspensão, análises granulométricas). Os relatórios semestrais deverão contemplar a consolidação comentada dos dados acima, apresentando uma avaliação da evolução temporal da descarga sólida do rio de forma a identificar tendências evolutivas da produção de sedimentos na bacia.

9.11 Cálculo das descargas sólidas em suspensão

A partir do monitoramento e levantamento de dados em campo e laboratório serão calculadas as descargas sólidas em suspensão do leito e total para os postos, determinadas para cada campanha.

Construção das curvas de descarga sólida: após a obtenção de um número satisfatório de dados de descargas sólidas para os quatro postos de monitoramento deverão ser elaborados os ajustes de curvas de descarga sólida característica. Estas curvas serão retraçadas quando tiverem sido realizadas novas medições.

Definição do regime hidrossedimentológico: a partir do monitoramento e consistência contínua das informações hidrológicas e sedimentológicas, levantadas no monitoramento realizado, será caracterizado o novo regime de escoamento dos rios formadores dos aproveitamentos hidrelétricos, permitindo assim avaliar os efeitos secundários decorrentes da implantação dos reservatórios.

Instalada a rede e a operação da mesma, os dados derivados do monitoramento associados a informações complementares, serão empregados para realizar os estudos relativos a(s):

- **Análise morfológica:** este procedimento permitirá analisar se há qualquer área potencial de erosão no trecho afetado pelo projeto. Além das informações coletadas deverão ser utilizadas fotos aéreas e imagens de satélite, de várias datas, para avaliar a estabilidade do canal, padrões de movimento do assoreamento, fontes de aporte de sedimentos e processos morfológicos.
- **Investigações Hidrológicas:** as informações disponíveis sobre as seções transversais (topobatimétricas) serão empregadas na análise de características do canal (rio) a montante e a jusante. Deverão ser empregados tratamentos computacionais hidrológicos simplificados, valendo-se do programa unidimensional de remanso HEC-RAS 4 para avaliar o efeito e de derivações de vazão na velocidade e profundidade da lamina d'água na calha. Esses cálculos serão feitos para um espectro de descargas de cheia e de seca.
- **Análise do Transporte de Sedimentos a Montante dos Barramentos:** o programa HEC-RAS 4 será utilizado também para avaliar os efeitos da barragem vertedouro na capacidade de transporte de sedimentos do canal ao longo das zonas de remanso. Deverão ser feitas avaliações se a redução da velocidade e o stress de atrito causar qualquer sedimentação de finos. Um perfil de equilíbrio de longo prazo do leito do rio também será determinado valendo-se de equações analíticas e métodos de "regime" de canal estável.

A partir dos estudos enumerados acima, deverão ser recomendadas:

- **Medidas mitigadoras e corretivas:** deverá ser analisada a necessidade futura de se implantar medidas mitigadoras e corretivas de sedimentação.
- **Plano de monitoramento:** deverá ser preparado um Plano de Monitoramento para dar prosseguimento a coleta de informações de longo prazo. O plano deverá avaliar o tipo de parâmetros que deverão ser monitorados, tais como amostras de material de fundo, seções topográficas transversais e outras, assim como a frequência e o tipo de interpretação que deverá ser realizada.

10.PROJETO DE RESGATE, CONSERVAÇÃO E MANEJO DA FAUNA E FLORA

10.1 Introdução

A forte pressão da ocupação humana imposta ao longo dos anos através do processo de colonização com a extração da madeira, a expansão das áreas de cultivo e de

urbanização, reduziram as florestas originais a fragmentos. Com isso, perdeu-se muito do patrimônio biológico original. A implantação da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), não pretende potencializar outras perdas, para tanto, este projeto é um conjunto de estudos e ações que visam complementar o conhecimento da fauna e flora das áreas de influência do empreendimento, identificando, se necessário resgatando e encaminhando as espécies encontradas para novos habitats ou à formação de coleções científicas. Será desenvolvido paralelamente o estudo da flora, com fins de revegetação, que induzam o reaparecimento ou repovoamento da fauna. A execução do Programa de Resgate, Conservação e Manejo da Fauna e da Flora é de vital importância para mitigar e compensar os impactos negativos, bem como otimizar os impactos positivos, a serem provavelmente impostos ao ambiente. Esse programa pretende fornecer diretrizes para a conservação das espécies vegetais e animais fornecendo subsídios para uma adequada e racional gestão, de forma que o empreendimento seja sustentável sob a ótica biológica.

10.2 Objetivo

O projeto de Resgate, Conservação e Manejo da fauna e flora tem como principais objetivos:

Garantir a integridade da fauna e flora da região;

Acompanhar a limpeza direcionada das áreas da obra visando possibilitar a migração da fauna local;

Implantar a faixa de proteção visando restabelecer habitats suprimidos durante a construção do empreendimento;

Estabelecer diretrizes para o adensamento da faixa de proteção com espécies nativas;

Analisar os dados obtidos na operação de resgate da fauna e formular, caso necessário, medidas que contemplem a mitigação ou compensação das alterações sobre a fauna local.

Criação de novos ambientes para fixação das espécies;

Resgatar e/ou relocar para ambientes preservados ou instituições adequadas, exemplares da fauna silvestre (incluindo ninhos ativos) que correrem risco de perda pelo desmatamento prévio.

10.3 Justificativa

Levando em conta que, para a implantação do empreendimento há necessidade de suprimir parte da vegetação remanescente, torna-se conveniente a implantação de um Programa de Conservação da Flora e Fauna integrada procurando, desta forma, manter a maior representatividade dos ecossistemas da região e conseqüentemente a biodiversidade.

10.4 Procedimento Metodológico

O Programa de Resgate, Conservação e Manejo da Fauna e Flora será desenvolvido da seguinte maneira:

Mapeamento e a qualificação das áreas;

Levantamento e mapeamento do uso atual do solo, nas áreas de preservação permanente;

Resgate e salvamento da fauna e flora;
Recomposição da faixa ciliar com espécies de valor ecológico para a região (melhor detalhado no inventário florestal);
Monitoramento e fiscalização;
Definir o destino dos exemplares capturados, que poderão ser relocados para áreas previamente escolhidas ou destinados a centros de pesquisas e ensino, ou ainda zoológicos;

11.PROGRAMA DE LEVANTAMENTO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

11.1 Introdução

A investigação do patrimônio arqueológico demanda um sólido embasamento de conhecimentos científicos e competências profissionais específicos. A proteção ao patrimônio arqueológico deve fundar-se no conhecimento, o mais completo possível, de sua existência, extensão e natureza.

Este programa visa atender as exigências legais da Constituição Federal Lei nº 3.924 em seus artigos 13º e 14º e a Resolução do CONAMA nº 01/86, referente ao encaminhamento a ser tomado quanto aos sítios arqueológicos, considerados bens da união.

11.2 Objetivos

O Programa de Levantamento do Patrimônio Arqueológico tem como principais objetivos:

Pesquisar e proteger o patrimônio arqueológico ampliando os conhecimentos sobre as populações que viveram na região, seus modos de vida e costumes;
Proteger os bens históricos e culturais tombados ou não que representem à memória da comunidade local.

11.3 Justificativa

O projeto cumpre uma exigência legal (FATMA) na obtenção da licença prévia considerando que na área de estudo possam existir sítios arqueológicos, portanto as obras a serem realizadas podem causar impactos no possível patrimônio arqueológico. Embora bem conhecida, levantamentos de detalhe como estes são raros, e contribuem de maneira significativa na compreensão dos padrões de assentamento das populações adaptadas ao ambiente costeiro.

11.4 Procedimento metodológico

Levantamento e identificação

Na pesquisa do empreendimento em telas, as prospecções irão abranger a Área Diretamente Afetada (ADA). Dessa forma, os transects, caminhamentos planejados ao

longo de uma determinada área, possibilitarão uma cobertura de maneira extensiva, intensiva e sistemática do local.

As linhas de caminhamento terão intervalo distância de 20 metros e serão orientadas nos sentidos Norte/Sul de forma intercalada por linhas UTM. O segundo passo para a análise, será a realização de poços-testes, tendo como base as informações obtidas no transects.

A malha utilizada para este trabalho será de 30 metros entre tradagem e outra com profundidade de 100 cm, totalizando assim, 58PTs previstos.

Os furos de sondagem serão analisados considerando os seguintes critérios:

- 1 - Cor, tamanho e composição dos sedimentos;
- 2 - Presença ou ausência de carvão, restos alimentares, ou artefatos arqueológicos;
- 3 - Grau de saturação dos sedimentos.

Salvamento

Caso sejam identificados sítios nas áreas atingidas, serão propostas atividades de salvamento dos mesmos dando continuidade ao programa.

Monitoramento Arqueológico

As ocupações mais antigas podem ser avaliadas nas barrancas dos rios e córregos ou em cortes de estrada, valas, entre outros, que possam ocorrer no levantamento ou mesmo durante o monitoramento arqueológico. Sendo este último recomendado como medida preventiva durante a implantação do empreendimento, para evitar danos ao patrimônio arqueológico que não tenha sido detectado pelas técnicas utilizadas na etapa anterior.

12.PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

12.1 Introdução

Para a construção da casa de força, abertura de acessos e a implantação dos canteiros de obras, serão realizados cortes no terreno. Esse conjunto de intervenções gera impactos negativos com reflexos em outros fatores ambientais, especialmente nos solos, na cobertura vegetal e nos recursos hídricos.

A recuperação das áreas degradadas durante o processo de construção do empreendimento é importante para evitar avanços de processos erosivos e diminuição da produção de sedimentos, para manter a estabilidade dos terrenos atingidos, evitando assim, a criação de ambientes que propiciem a proliferação de vetores e que possam contribuir para a criação de ambientes atrativos para a fauna e flora.

12.2 Objetivos

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, tem como principais objetivos:

Minimizar a degradação ambiental provocada pelas intervenções diretas do empreendimento na paisagem cênica;

Restabelecer a relação solo – água - planta;

Impedir a formação de ambientes propícios à disseminação de vetores;
Recuperar o aspecto cênico das áreas degradadas, em especial nas áreas destinadas aos canteiros.

12.3 Justificativa

Além das exigências da legislação em vigor, a preocupação com a conservação ambiental define uma postura moderna, em profunda evidência nos dias atuais, sendo a conservação dos recursos naturais tão importante quanto à geração de riquezas. A utilização de materiais de empréstimos, bem como o uso de áreas de descarte, é de grande valia quanto antagônicos na natureza de sua exploração, devem ser realizados de forma racional, procurando propiciar condições de recomposição dessas áreas, por meio de soluções que proporcionem contribuições ecológicas e socioculturais às populações, integrando o empreendedor à região de sua atuação.

12.4 Procedimento Metodológico

A área objeto das intervenções situa-se no local de execução das obras da barragem principal, estrutura de geração, casa de força, canteiro industrial, além das faixas marginais das estradas e vias de acesso que interligam os diversos setores das obras. Para que ocorra um bom desenvolvimento dos trabalhos e a máxima minimização dos impactos ambientais sobre as áreas degradadas serão adotados os seguintes procedimentos metodológicos:

- Definir e mapear os locais e demandas para estabelecer os critérios de recuperação das áreas degradadas;
- Definir as ações para o controle da degradação e a recuperação das áreas degradadas durante e após o empreendimento;
- Desenvolver ações preventivas durante as fases do empreendimento;
- Proporcionar ao máximo a sustentabilidade ambiental;
- Controlar a erosão e a degradação do solo;
- Implantar medidas de recomposição ambiental;
- Fiscalizar e acompanhar durante as obras a implantação das medidas propostas.

Em cada caso de degradação, a sua respectiva recuperação será individualmente analisada, levando-se em consideração a época de sua realização e o seu objetivo.

13.PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO SÓCIO-AMBIENTAL

13.1 Introdução

Os programas visam promover a disseminação de informações de maneira não formal, descentralizada e com caráter multidisciplinar, a fim de se tornar um instrumento de comunicação entre a sociedade direta e indiretamente afetada, trabalhadores da obra, poder público, órgãos ambientais, escolas, universidades e demais instituições que manifestem interesse quanto da implantação da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker).

O programa de educação ambiental, com base na RESOLUÇÃO Nº 422, DE 23 DE MARÇO DE 2010, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, visa promover a educação ambiental através da comunicação social, e insere um novo termo para a exploração em programas ambientais, a educomunicação, que vem por unir os programas tornando-se mais eficazes quanto a sua aplicação.

13.2 Objetivos

Objetivos do programa de comunicação social:

- Criar uma linha direta entre o empreendedor e a sociedade, para prestar esclarecimentos e coletar sugestões sobre a implantação da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker);
- Promover o acesso à informação e ao conhecimento das questões ambientais e científicas de forma clara e transparente;
- Desenvolver trabalho de comunicação preventiva, evitando que sejam criadas falsas expectativas pela comunidade;
- Incentivar a participação das comunidades organizadas do município na implantação e fiscalização desse empreendimento;
- Auxiliar a população no processo de adaptação às novas condições geradas pela implantação do empreendimento.

Objetivos do programa de educação ambiental:

- Realizar atividades educacionais durante as várias etapas do empreendimento, sobre a problemática ambiental e as questões específicas do empreendimento, de modo que essas informações e exemplos estimulem a conscientização ambiental;
- Conscientização da mão-de-obra empregada na construção, de forma a respeitar os hábitos, costumes, valores e cultura das comunidades visando evitar conflitos na localidade;
- Minimizar os impactos ambientais e sociais decorrentes da implantação do empreendimento;
- Elaborar e produzir materiais institucionais, didáticos, informativos e de divulgação;
- Promover palestras elaboradas por especialista, para disseminação de informações sobre o empreendimento e o meio ambiente (Educação Ambiental), num caráter não formal, participativo e inter e multidisciplinar afim de que toda sociedade, tanto poder público, como órgãos legisladores e ambientais, escolas e a população afetada estejam presentes.
- Estabelecer um relacionamento amigável entre o empreendimento e as comunidades afetadas;
- Desenvolver trabalho de comunicação preventiva, evitando que sejam criadas falsas expectativas pela comunidade.

Objetivo do programa de educação sócio-ambiental:

Envolver um consórcio de atores presentes no cenário através de um planejamento adaptável, aberto e público, centrado na capacidade da iniciativa privada em visualizar o campo e ajustar suas práticas para assegurar a disponibilidade futura dos recursos

naturais. Além de proporcionar conforto e bem estar, cuidem da plataforma a qual o ser humano irá dele desfrutar;

Identificar os formadores de opinião através de uma pesquisa de percepção sócio-ambiental nas comunidades, buscando identificar a visão da população sobre o empreendimento em estudo;

Formação de agentes sócio-ambientais para disseminar informações e estimular ações de educação sócio-ambiental voltadas para o uso e conservação da água, desenvolvimento sustentável através de práticas de manejo do lago, cursos d'água e solo, práticas urbanas de conservação de energia e água, reciclagem reaproveitamento e tratamento de lixo e esgoto sanitário.

13. 3. Justificativa

Todo processo indutor de transformações da realidade pode gerar dúvidas e resistências, além de gerar expectativas muitas vezes infundadas. A informação sempre é o melhor meio de minimizar estes potenciais problemas. Muita informação e de boa qualidade. Na verdade, só poderá haver contribuição efetiva por parte da sociedade, como se pretende, se esta for capaz de perceber os reais benefícios a serem obtidos e a importância de seu papel neste processo. Daí a necessidade de um sistema de comunicação social voltado à informação ampla e eficiente de todos os aspectos concernentes à obra e dirigido a todos os segmentos envolvidos.

Para o seu melhor aproveitamento, torna-se necessário um trabalho intensivo de Educação Ambiental, capaz de estimular a população à adoção de novos hábitos, valores e atitudes em relação ao meio ambiente, coerentes com os princípios de combate ao desperdício e conservação dos recursos naturais.

13.4 Procedimento Metodológico

O procedimento metodológico do programa de Comunicação Social e Educação Ambiental será estruturado da seguinte forma:

Identificação das Demandas

A primeira etapa prevista é a identificação das demandas, que consiste na aplicação de alguns procedimentos que objetivam identificar os atores envolvidos no processo, entre esses, as comunidades atingidas, as ONG's, as autoridades locais, as empresas públicas e privadas, os representantes das entidades e associações e as lideranças locais.

Durante esta etapa são verificadas as expectativas, os anseios e desejos da população, e dos diversos segmentos locais, com relação à implantação do empreendimento.

Divulgação das Informações

A segunda etapa é a divulgação das informações, momento em que são transmitidas, aos atores envolvidos, as informações relativas à implementação do empreendimento.

Das informações que serão transmitidas, as de natureza técnica, deverão ser apresentadas de forma didática e objetiva, visando à compreensão por parte dos atores locais. Possibilitando dessa forma, uma participação efetiva e consciente da comunidade, no processo de implantação do empreendimento.

Negociação e Articulação Interinstitucional

A terceira etapa é a negociação e articulação interinstitucional, a qual viabiliza parcerias com órgãos públicos, entidades não governamentais e de pesquisa de caráter privado ou governamental. E devem atuar na região, possibilitando assim, a efetividade na implementação das ações sócio-ambientais do empreendimento.

13.5 PROJETO I: Programa de Conduta dos Trabalhadores

Introdução

O presente projeto visa contribuir para a preservação ambiental e minimização dos impactos ambientais e sociais decorrentes da implantação da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), principalmente a partir de atividades voltadas para a sensibilização dos trabalhadores que deverão ser mobilizados para atuar em diferentes trechos das obras e períodos de construção.

Objetivos

O projeto de conduta dos trabalhadores tem como objetivos:

- Conciliar as atividades das obras com a conservação e controle ambiental;
- Estabelecer diretrizes, critérios, procedimentos básicos e responsabilidades de segurança do trabalho e ambientais a serem observados pelas empreiteiras na execução das obras;
- Estabelecer um canal contínuo de comunicação e de práticas educacionais com os técnicos e trabalhadores alocados às obras, difundindo novos hábitos e valores ambientalmente corretos, identificando possíveis problemas e dirimindo eventuais dúvidas;
- Promover as condições de preservação da saúde e segurança de todos os empregados das obras;
- Dar atendimento às situações de emergência;
- Desenvolver medidas integradas para prevenção e controle de processos de degradação.

Justificativa

O projeto proposto visa uma ação conjunta com os trabalhadores, para identificar os riscos associados às atividades, após planejamento e avaliação destas, orientar os trabalhadores para realização de procedimentos seguros de trabalho e ações preventivas para a minimização até eliminação dos índices de acidentes e agravos à saúde decorrentes do trabalho.

Procedimento Metodológico

O procedimento metodológico do projeto de conduta dos trabalhadores será estruturado da seguinte forma:

- Solicitar aos representantes das firmas contratadas a apresentação dos contratos para a execução dos trabalhos;
 - Realizar palestras para os colaboradores da obra, informando sobre os riscos e cuidados que deverão ser tomados, bem como os equipamentos de proteção específicos;
 - Implantar programas de melhorias ambientais e gestão de resíduos;
 - Definição das medidas mitigatórias;
 - Realizar vistorias periódicas.
- Fixar placas com sinalizações específicas de riscos em locais apropriados como placas sinalizando trânsito de veículos pesados, ou até mesmo especificando uma adequada velocidade para os veículos de cada área da obra.

14.PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL E APOIO AO DESENVOLVIMENTO TURÍSTICO

14.1 Introdução

A Constituição Federal em seu artigo 225 estabelece: “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.”

Neste intuito, a gestão ambiental é um mecanismo de controle e melhoramento do desempenho ambiental, buscando principalmente as seguintes questões:

Atender ao consumidor com preocupações ambientais;

Atender às reivindicações da comunidade;

Atender à pressão de organizações não governamentais;

Estar em conformidade com a política social da empresa;

Melhorar a imagem perante a sociedade.

Gestão ambiental não é um conceito novo nem uma necessidade nova, mais algo que foi amadurecendo ao longo dos anos, a partir das contribuições das várias áreas de conhecimento, particularmente das engenharias, ciências biológicas, administração, geologia e geografia. Evoluiu das demandas associadas aos sistemas de saneamento básico, em virtude do crescimento das metrópoles, para um enfoque de gestão induzida pelas áreas citadas acima.

Por fim, a responsabilidade principal da gestão é assegurar que os programas sejam implantados de forma articulada, sem superposições. Tratando assim, de um conjunto organizado de ações e procedimentos internos que permite otimizar a gestão integrada em todos os aspectos relativos ao meio ambiente.

A implantação de uma Central Geradora Hidrelétrica forma uma nova paisagem no local de sua inserção, com isso cria novas oportunidades de exploração do turismo local. Avaliar o potencial turístico da região, leva em conta principalmente a possibilidade de aproveitamentos do empreendimento em nível regional.

14.2 Objetivo

O Sistema de Gestão Ambiental tem como objetivo geral dotar o empreendimento de mecanismos eficientes que garantam a execução de todas as ações planejadas para controlar, minimizar, monitorar e compensar os impactos gerados, de forma a manter um elevado padrão de qualidade ambiental na implantação e operação da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker).

O Programa de Gestão Ambiental tem como objetivos específicos:

Promover a conscientização dos funcionários quanto à necessidade de gerenciamento dos resíduos gerados durante a implantação do empreendimento com realização de palestras educativas;

Orientar os trabalhadores divulgando e estabelecendo regras para a boa convivência com as comunidades e proprietários rurais;

Criar procedimentos e instrumentos técnico-gerenciais para garantir a implantação das ações propostas, durante as obras;

Elaborar procedimentos e instrumentos para o monitoramento e o acompanhamento na fase de operação.

O Programa de Apoio ao Desenvolvimento Turístico tem como objetivos específicos: Apoiar projetos de turismo da região, que visem o aproveitamento do potencial e a adequação de infra-estrutura de serviços nos municípios envolvidos;

Incentivar o desenvolvimento turístico regional como forma de contribuir para a geração de emprego e renda;

Realizar estudos que contabilizem o uso da água para geração de energia com outros usos como turismo e lazer, de acordo com órgãos responsáveis por essas atividades.

14.3 Justificativa

A estrutura deve permitir a coordenação das atividades, o controle da documentação, a gerência dos bancos de dados, o estabelecimento de canais de informações que permitam uma boa integração da obra com as comunidades e uma eficiente fiscalização. Tudo isso de forma ágil, de acordo com as características de um empreendimento que avança linearmente.

14.4 Procedimento Metodológico

O procedimento metodológico do programa de gestão ambiental e desenvolvimento ao turismo tem como principais etapas:

Articular o empreendimento com as organizações não governamentais, órgãos governamentais e o público em geral;

Interar o empreendedor com as empresas contratadas para a execução dos programas, determinação de diretrizes, procedimentos de fiscalização, supervisão e avaliação das atividades desenvolvidas;

Executar ações por meio de acompanhamento direto (visitas sistemáticas a campo) e indireto (análise dos relatórios).

O Sistema de Gestão Ambiental será desenvolvido considerando os seguintes passos principais:

Detalhamento dos programas ambientais propostos;

Implementação e acompanhamento dos programas ambientais, conforme critérios previamente definidos;

Acompanhamento das ações ambientais durante o desenvolvimento das obras;

Estabelecimento e cumprimento das normas de operação de canteiros;

Estabelecimento e cumprimento de um Código de Conduta dos operários das frentes de trabalho e apoio administrativo, em especial na convivência com as comunidades locais;

Elaboração e aplicação do Programa de Educação Ambiental para os trabalhadores;

Acompanhamento dos Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental;

Implantação de uma sistemática de controle das informações ambientais.

15. PLANO DE GESTÃO DE CONSTRUÇÃO

O conjunto das principais obras, acessório e de apoio para implantação da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), excluindo as referentes às áreas do

reservatório que serão tratadas à parte, de forma abrangente, pode afetar o meio ambiente devido à ação de agentes como:

- Erosão;
- Assoreamento;
- Desmatamento;
- Resíduos e efluentes;
- Poeira;
- Ruídos;
- Aspectos sociais;
- Segurança do trabalho.

Esses agentes causam potencial poluição do solo, água e ar, instabilidade de taludes, alterações da fauna e da flora, incômodos às comunidades vizinhas, acidentes de trabalho entre outros.

É de responsabilidade das empresas construtoras minimizarem ou mitigarem os danos ambientais durante todas as atividades de construção, de forma a preservar, tanto quanto possível, as condições naturais da paisagem, restringindo sua intervenção às áreas estritamente necessárias, definindo, como serão restabelecidos de maneira mais aproximada às condições originais, os locais passíveis de recomposição, através de processos de re conformação dos terrenos, revegetação, obras de drenagem e de estabilização de encostas, entre outras, que devem ser executadas tão logo a área em questão tenha concluído sua função no empreendimento.

O empreiteiro deverá explicitar, também, entre outros, quais os cuidados ambientais que deverão ser tomados para evitar derramamentos de combustíveis e lubrificantes, para o deságue de águas servidas, inclusive as utilizadas no beneficiamento de agregados e produção de concreto, bem como para minimizar a poluição do ar (gases e poeira), etc. Dessa forma, apresentam-se, no item a seguir, os aspectos ambientais considerados relevantes para os diversos componentes do empreendimento e as ações que deverão ser consideradas pela empresa construtora, como o mínimo a levar em conta na elaboração detalhada dos procedimentos ambientais para a construção.

15.1 Principais construções e equipamentos temporários instalados no canteiro de obras

15.1.1 Escritórios

Para a construção da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), no canteiro de obras os seguintes escritórios serão construídos:

Escritório do consórcio, projetista e construtora com as seguintes características.

Área comum, coberta com cerca de 15,00m² e pé direito de 2,5 metros divididos da seguinte forma:

Sala da gerencia do proprietário, sala de engenharia, para permanência da equipe da projetista e sala da construtora, com maior espaço, para permanência do engenheiro residente e do gerenciamento operacional.

15.1.2 Alojamentos, Sanitários e Lavanderia

Para a construção da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) será necessário a construção de sanitários, já que para o alojamento será locado unidades habitacionais no entorno da construção.

15.1.3 Refeitório

Área total de 33,50 m², pé direito de 2,8 metros, contendo uma cozinha com 10,20 m² e uma sala de refeitório de 23,30 m² com 4 mesas dispostas.

15.1.4 Tanque de Combustíveis

Será uma companhia de fornecimento local.

15.1.5 Central de Carpintaria e Armação

Para a construção da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) será necessário a construção de uma central de marcenaria e carpintaria, e uma central de armação, com área total de 50,00 m², contendo as seguintes dimensões:

Central de carpintaria – Área coberta de 25,00 m² e pé direito de 3,0 metros em sala única com um escritório em anexo.

Central de Armação – Área coberta de 25,00 m² e pé direito de 3,0 metros em sala única com um escritório em anexo.

15.1.6 Almoxarifado

Para a construção da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) visando uma melhor logística a agilidade está prevista a construção de um almoxarifado com sanitário nas proximidades da barragem da obra além de uma guarita, contendo as seguintes dimensões:

Almoxarifado – A área do almoxarifado 33,52m² de área coberta e pé direito de 3,0 metros dividida em uma sala de ferramentas com 9,36m² e uma sala de almoxarifado civil de 24,16m².

Guarita – Visando uma maior segurança local e restringindo a entrada somente a pessoas diretamente envolvidas com a obra, evitando acidentes e transtornos indesejáveis, será construída uma guarita com área útil de 2,56m², pé direito de 2,20 m.

15.1.7 Oficina Mecânica

Para a construção da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) está prevista a construção de um oficina mecânica com área coberta de 18,00m² com pé direito de 3,0 metros, contendo em anexo duas rampas de lavagem.

15.1.8 Área de Bota-Fora e Bota-Espera

Todo empreendimento dessa natureza requer, em maior ou menor escala, movimentação de material comum (solo, argila e rochas, principalmente), sendo que a seleção de áreas

de empréstimo e bota-foras deverá ser planejada de maneira a contemplar tanto as exigências da obra quanto à preservação ambiental; preferencialmente devem estar localizadas em áreas que não necessitem suprimir vegetação.

As áreas devem ser claramente delimitadas, possibilitando o planejamento e a execução de cortes e aterros com o nível mínimo de: interferência no ambiente; de desmatamento; de requerimento de drenagem nas áreas próximas; de erosão e de assoreamento.

Deposição de material em área de bota-fora.

O pátio de estocagem para os bota-foras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) terão juntos uma área aproximada de 32.710,00m³ para estocagem de 44.900,00m³ de material como solo e rocha, segue em anexo mapa (MAPA 03) explicitando as áreas de bota-fora e canteiro de obras.

A distribuição e quantidade de material escavado, e o valor restante para a área de bota-fora sugerida fica distribuído conforme tabela a seguir:

Tabela de Distribuição e quantidade de material escavado.

VOLUMES DOS MATERIAIS NAS ESTRUTURAS	BARRAGEM		TOMADA D'ÁGUA	CANAL ADUTOR	CÂMARA DE CARGA	CASA DE FORÇA	CANAL DE FUGA	SUBESTAÇÃO	BOTA FORA 01	BOTA FORA 02	CANTEIRO DE OBRAS
	MARGEM ESQUERDA	MARGEM DIREITA									
REMOÇÃO DE SOLO VEGETAL (m ³)	330,00	2.780,00	560,00	17.900,00	1.300,00	1.100,00	370,00	315,00	-----	-----	-----
CORTE EM SOLO (m ³)	640,00	9.680,00	530,00	13.000,00	4.725,00	3.500,00	740,00	990,00	-----	-----	-----
CORTE EM ROCHA (m ³)	1.400,00	4.400,00	535,00	3.000,00	505,00	7.425,00	50,00	460,00	-----	-----	-----
ATERRO (m ³)	-----	-----	225,00	32.000,00	800,00	300,00	-----	-----	17.940,00	13.830,00	11.575,00

VOLUMES DOS ACESSOS	BARRAGEM		TOMADA D'ÁGUA	CANAL ADUTOR	CÂMARA DE CARGA	CASA DE FORÇA	CANAL DE FUGA	SUBESTAÇÃO	BOTA FORA 01	BOTA FORA 02	CANTEIRO DE OBRAS
	MARGEM ESQUERDA	MARGEM DIREITA									
REMOÇÃO DE SOLO VEGETAL (m ³)	-----	690,00	-----	-----	-----	250,00	-----	-----	-----	-----	-----
CORTE EM SOLO (m ³)	-----	310,00	-----	-----	-----	125,00	-----	-----	-----	-----	-----
ATERRO (m ³)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	530,00	410,00	-----

15.2 Principais aspectos ambientais da construção

Os aspectos ambientais da construção são apresentados na 07, em que se associam as áreas/partes do empreendimento às causas e aos danos ambientais possíveis e às medidas a serem consideradas para seu controle/mitigação/ minimização.

Tabela de principais aspectos ambientais associados à construção da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker)

ÁREA	CAUSAS E DANOS AMBIENTAIS POSSÍVEIS	MEDIDAS A CONSIDERAR
CANTEIRO DE OBRAS	Erosão dos taludes de escavação	Drenagem superficial, proteção vegetal
	Disposição de resíduos sólidos	Coleta seletiva, disposição em aterros sanitários especiais
	Efluentes industriais não perigosos	Decantação/disposição final no Rio São Francisco
	Produção de ruídos	Uso de EPI's
	Produção de poeira	Asperção de água
	Resíduos patogênicos/lixo ambulatorial	Disposição em tratamento especial
ESTRADAS DE ACESSO	Produção de poeira	Asperção de água
	Possibilidade de acidentes	Sinalização intensa e controle de velocidade
ÁREAS DE EMPRÉSTIMO	Escavação de sedimentos	Drenagem superficial, proteção vegetal
	Produção de poeira	Asperção de água
	Recomposição	Drenagem superficial, proteção vegetal
BOTA-FORAS	Recomposição	Conformação da morfologia do terreno, drenagem superficial, proteção vegetal
ESCAVAÇÕES EM ROCHA	Desmonte	NBR-9061/85 e NR-19
	Produção de resíduos	Uso de EPI's
	Produção de poeira	Asperção de água
	Produção de gases	Sistema de manutenção/filtros
ESCAVAÇÕES EM SOLOS	Escavação de sedimentos	Sistema de controle de erosão e produção de sedimentos
	Produção de ruídos	Uso de EPI's
	Produção de poeira	Asperção de água
	Produção de gases	Sistema de manutenção/filtros

Para a gestão de resíduos seguir a Resolução CONAMA nº 307 – Gestão dos Resíduos da Construção Civil, de 5 de julho de 2002 que apresenta uma classificação e possível destinação de resíduos sólidos, como segue:

- Classe A: alvenaria, concreto, argamassas e solos. Destinação: reutilização ou reciclagem com uso na forma de agregados, além da disposição final em aterros licenciados;
- Classe B: madeira, metal, plástico e papel. Destinação: reutilização, reciclagem ou armazenamento temporário;

- Classe C: produtos sem tecnologia disponível para recuperação (por exemplo, gesso). Destinação: conforme norma técnica específica;
- Classe D: resíduos perigosos conforme NBR 10004:2004 (Resíduos Sólidos – Classificação). Destinação: conforme norma técnica específica.

O projeto de gerenciamento destas classes de resíduos deverá ser elaborado e aprovado pelo órgão estadual competente, considerando-se, além da Resolução CONAMA nº 307, o disposto na legislação vigente e nas normas da ABNT. Entre estes documentos encontram-se:

- PBPQ-H – Programa Brasileiro da Produtividade e Qualidade do Habitat;
- Resolução SMA nº 41, de 17 de outubro de 2002, da Secretaria do Estado do Meio Ambiente de São Paulo, a qual apresenta diretrizes aplicáveis a qualquer Plano de Gestão de Resíduos de Construção Civil;
- Lei Federal nº 9.605 – Lei de Crimes Ambientais, de 12 de fevereiro de 1998;
- Legislações municipais relacionadas;
- NBR 10004:2004 – Resíduos sólidos – Classificação;
- NBR 9190:1985 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Classificação;
- NBR 9191:1993 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Especificação;
- NBR 15112:2004 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos. Áreas de transbordo e triagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15113:2004 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15114:2004 - Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15115:2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos;
- NBR 15116:2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparação de concreto sem função estrutural – Requisitos.

15.3 Requisitos para a construção

A construção de uma CGH consiste de um processo sequencial, envolvendo basicamente as atividades de implantação de canteiros e alojamentos, construção de acessos, limpeza e escavação, construção das fundações e das estruturas, enceradeiras, canal de adução, conduto forçado e casa de força. Nesse sentido, na sequência deste relatório são descritos alguns requisitos básicos, de caráter geral, que serão necessários durante as obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) que irão nortear as empreiteiras responsáveis pela construção.

Sistema de Abastecimento de Água

O abastecimento de água do canteiro de obras será da Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR.

Estradas e Acessos

De uma forma geral, serão utilizados os acessos existentes, evitando-se a abertura desnecessária de acessos novos. A abertura destes ficará condicionada a não existência de acessos antigos e da aprovação do empreendedor e da equipe de gestão ambiental da obra.

Caso sejam necessárias novas estradas de acesso, considerando que a sua construção poderá gerar materiais inconsolidados sujeitos a erosão e transporte por águas pluviais, bem como novos cortes e aterros na região, essas deverão ser projetadas considerando aspectos de proteção ambiental, como:

Cuidados necessários para evitar focos erosivos, principalmente considerando a topografia da região, locando os acessos em pontos menos favoráveis ao desencadeamento de erosões;

Evitar quando possível, a execução de cortes e aterros. Quando inevitável, dotá-los de proteção, tais como canaletas de crista e de pé, além de revegetação, utilizando-se inicialmente gramíneas e/ou espécies arbustivas pioneiras.

Procurar encaminhar as saídas d'água destas vias para o talvegue mais próximo, evitando deixá-las a meia vertente, o que poderá favorecer processos erosivos;

Utilizar rochas retiradas das escavações da obra para pavimentação das mesmas evitando erosão;

Utilizar solo-cimento no fundo das canaletas de drenagem com maior fluxo de água.

Demais medidas a serem seguidas:

Só deverão ser usadas as estradas internas de acesso autorizadas, negociadas pela empreiteira, com proprietário e empreendedor;

Na necessidade de utilização de área externa do canteiro de obras para bota-fora de material da obra, deverá ser apresentada a licença ambiental para tal utilização;

As melhorias introduzidas não deverão afetar os sistemas de drenagem e cursos d'água naturais existentes;

Para evitar os transtornos advindos do aumento do tráfego e diminuir o risco de acidentes, adotar medidas como: sinalização das vias (placas de controle de velocidade, animais silvestres, cruzamentos, indicação da Obra, etc.), distribuição do transporte ao longo do dia para que não haja concentração desta atividade num único período, transporte de determinadas cargas e equipamentos em períodos de menor fluxo de veículos, conscientização dos motoristas visando à redução de acidentes;

Se confirmada a manutenção do tráfego junto às comunidades locais, deverá ser providenciado, no período seco, a umectação das vias de acesso junto a essas comunidades, de forma a reduzir as emissões de poeira sobre as residências locais, além da aplicação de um colchão de cascalho com camada mínima de 5 cm para reduzir o desprendimento de solo nas estradas de terra.

Quando do transporte de materiais de construção, de forma a se evitar a queda acidental destes que pode vir a causar problemas ambientais e de segurança para a população do entorno, deve-se utilizar preferencialmente caminhões fechados.

Durante as obras, deve-se priorizar o período de escassez de chuva para a movimentação de material (solos e rochas escavados), devendo-se aplicar um colchão de cascalho com camada mínima de 5 cm para reduzir o desprendimento de solo nas estradas de terra, vias de acesso e vias de passagem nos canteiros e alojamentos. Além disto, deverá ser feita a contenção do talude (corte/aterro) através do plantio de gramíneas.

15.4 Instalações do canteiro de obras, acampamentos e controle ambiental das empreiteiras

Todas as atividades relacionadas às empreiteiras contratadas pelo empreendedor, bem como de suas subempreiteiras causam, direta ou indiretamente, impactos no canteiro de obras. Tais impactos são assumidos em termos ambientais como impactos decorrentes da implantação da obra, degradando ambientes, os quais devem ser controlados e mitigados.

Associado ao desenvolvimento de suas atividades, as empreiteiras contratadas e subempreiteiras estão estreitamente relacionados a riscos ambientais, que devem ser prevenidos.

As empreiteiras e suas subcontratadas (subempreiteiras) deverão:

Integrar o gerenciamento ambiental à gestão da obra, com o compromisso de melhoria contínua nos aspectos ambientais de suas instalações, atividades e operações;

Promover treinamentos, à medida de suas necessidades, para aspectos técnicos, de segurança do trabalho, de medicina ocupacional, e ambientais;

Cumprir todos os requisitos legais e normas internas aplicáveis, desenvolvendo e empregando padrões internos adequados para alcançar os melhores resultados;

Estabelecer metas de execução da obra da maneira mais limpa possível, através da busca de minimização da geração de resíduos, de prevenção de poluição e minimização de impactos ambientais causados por desmatamentos e movimentação de material comum;

Estruturar-se para maximizar o uso eficiente de energia;

Compatibilizar as descargas, emissões, riscos de acidentes com danos ambientais e a destinação final adequada dos resíduos gerados, em conformidade com os requerimentos da legislação em vigência e os dos órgãos licenciadores;

Desenvolver suas atividades de forma ordenada e simultânea com ações preventivas e corretivas, procurando compatibilizá-las de forma a minimizar processos de degradação ambiental.

As ações preventivas serão efetivadas desde o início da obra, e mantidas durante todo o período de construção, com o objetivo de manter um nível aceitável de qualidade ambiental e minimizar posteriores demandas de recuperação e recomposição das áreas trabalhadas.

As ações corretivas ou de recuperação e recomposição ambiental serão implementadas logo após o término dos serviços de cada frente de trabalho, objetivando a recuperação físico-química e biótica das áreas, protegendo-as de processos de degradação posteriores (instabilidade de taludes, erosão, assoreamento dos corpos d'água, etc.), assim como de processos de contaminação do solo e mananciais de água.

Ações de Caráter Operacional

Implantação do Canteiro de obras

As empreiteiras e suas subcontratadas deverão locar suas instalações de maneira a adequá-las aos desníveis topográficos naturais da área, evitando o desmatamento e a movimentação de material comum e, conseqüentemente, futuros trabalhos de recuperação e recomposição físico-químico-biótico e considerando o uso planejado para as áreas após a conclusão da obra.

Os principais requisitos para escolha do local de implantação do canteiro de obras são:

Como critério básico, para localização dos canteiros de obras, deverá ser priorizado, na medida do possível, a utilização de áreas desprovidas de vegetação, com consequente redução deste impacto ambiental;

A área escolhida deverá ser plana a levemente ondulada e de fácil acesso;

Sua localização deverá priorizar a não interferência com as atividades cotidianas locais, dando preferência, na medida do possível que sejam fora de Áreas de Preservação Permanente;

Todos os trabalhadores deverão se ajustar às exigências locais, no tocante à pesca, caça ou qualquer outra atividade impactante ao meio ambiente, devendo se ajustar as diretrizes básicas de Conduta a ser elaborado pela Empreiteira;

Águas servidas e despejos sanitários deverão ser descartados em fossas sépticas/filtros e sumidouros, os quais deverão ser projetados de acordo com o que estabelece a norma técnica NBR 7229. Os efluentes provenientes da cozinha do acampamento deverão passar previamente por caixa de gordura adequadamente dimensionada antes do seu lançamento no sistema de tratamento/disposição final dos esgotos;

Os efluentes gerados (lixo, esgoto, óleos e graxas, etc.) deverão ser tratados de acordo com o Programa de Gerenciamento e Disposição de Resíduos a ser implementado pela empresa construtora;

Desenvolvimento de um Programa de Saúde e Segurança nas Obras, para ser implementado junto aos trabalhadores, visando aspectos de saúde e segurança do trabalhador.

Para o decapeamento do solo, serão utilizados maquinários já alocadas para a construção das obras, tais como tratores de esteira, tratores de pneus acoplados com pá carregadeira, moto escarificadores e caminhões com carroceria basculante, não imputando, portanto, nenhum custo adicional à construção da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker).

De forma geral, a profundidade do solo a ser retirado para futura estocagem varia de acordo com as condições locais, dependendo da profundidade de acúmulo do material orgânico, o que pode ser visualizado, em campo, pela coloração escura do solo contrastando com uma cor mais clara indicativa de baixo ou nenhum teor de matéria orgânica. No entanto, considera-se uma profundidade média de 0,30 (trinta) centímetros como adequada ao propósito de solo orgânico a ser posteriormente utilizado na recuperação de áreas degradadas.

Escolha de locais para as obras

Antes de iniciar os serviços de escavação, terraplanagem, e descarte de bota-foras e rejeitos da obra, a empreiteira deverá tomar as seguintes providências:

Licenciar as áreas de mata a serem trabalhadas, bem como as de jazidas, quando requerido;

Desmatar somente as efetivamente necessárias para a implantação do empreendimento;

Remover a camada superficial do solo, a uma profundidade média de 30 – 40 cm e estocar o mais próximo possível da área afetada, visando otimizar custos quando da recuperação ambiental da área;

Executar as escavações mediante adoção de técnicas apropriadas, evitando o espalhamento e deslizamento de materiais para áreas fora dos locais de trabalho;

Conservar e proteger a vegetação florestal existente nas áreas adjacentes ao canteiro de obras ou mesmo dentro dos limites deste, evitando o uso de árvores como pontos de apoio, ou para a ancoragem de serviço, ou mesmo para esforços requeridos na obra. Na eventualidade de ser necessária a utilização de parte dessas áreas lindeiras, os troncos

das árvores deverão ser protegidos, mediante colocação de estacas, tábuas, pneus, etc., ao redor dos mesmos. A remoção de galhos, quando requerida, deverá ser feita com serrote ou ferramenta similar;

Contratar arqueólogo para realizar prospecção arqueológica antes do início dos trabalhos, evitando a perda do patrimônio, se existente, e mesmo a interdição do local. Mesmo após a prospecção e salvamento realizados, se encontrados vestígios de peças ou locais de ocupação pretérita durante os trabalhos de implantação do canteiro de obras, deve ser contatado o profissional que efetivou o resgate anterior para reavaliação e salvamento.

Implantação da área de bota-fora

Todo empreendimento dessa natureza requer, em maior ou menor escala, movimentação de material comum (solo, argila e rochas, principalmente), sendo que a seleção de área de bota-fora deverá ser planejada de maneira a contemplar tanto as exigências da obra quanto à preservação ambiental; preferencialmente devem estar localizadas em áreas que não necessitem suprimir vegetação.

As áreas devem ser claramente delimitadas, possibilitando o planejamento e a execução de cortes e aterros com o nível mínimo de: interferência no ambiente; de desmatamento; de requerimento de drenagem nas áreas próximas; de erosão e de assoreamento. Um projeto específico com as recomendações e procedimentos para a recuperação ambiental destas áreas deverá ser elaborado.

Planejamento de cortes, exploração das áreas de empréstimo

Os cortes deverão ser realizados de modo que a declividade e a extensão dos taludes resultantes atendam aos requisitos de estabilidade e facilitem os serviços posteriores de recuperação físico-química e recomposição biótica.

Os aterros de bota-fora preferencialmente devem ser executados de maneira a permitir, na sua finalização, a conformidade com a topografia original da área circundante, mas levando também em consideração a viabilidade e facilidade da sua recuperação físico química e posterior recomposição biótica.

Nascentes de água e as margens de cursos de água, numa faixa mínima de 50 e 30 metros respectivamente, são áreas de preservação permanente, devendo ser evitada ao máximo sua perturbação, mesmo porque são causadores de instabilidade nessas circunstâncias. No caso de necessidade de deposição em APP, deverá ser executada imediatamente sua recuperação.

Todas as áreas de empréstimo, jazidas e locais de bota-fora, inclusive as de uso próprio da empresa.

Limpeza e Supressão de Vegetação

O corte e supressão da vegetação dar-se-á na área de influência direta do empreendimento, com a finalidade, quando necessário, de abertura de vias de acesso, canal de adução, conduto forçado, acampamento, criação de bota-fora, casa de força e subestação de energia.

A limpeza envolve a remoção de árvores e restos de vegetação. Os procedimentos padrões a serem seguidos durante o processo de remoção são:

Os locais de obra e os limites de supressão deverão ser claramente delineados, certificando-se que não irá ocorrer nenhuma remoção além dos seus limites necessários;

As árvores deverão ser tombadas dentro dos locais de obra;

As árvores localizadas fora dos limites dos locais de obra não deverão ser, em hipótese alguma, cortadas com o objetivo de obter madeira, evitando-se também a poda dos galhos projetados;

Toda e qualquer operação de remoção de vegetação só poderá ser iniciada mediante autorização expressa do Inspetor Ambiental do Empreendedor.

A empresa a ser contratada deve seguir todas as recomendações da especificação técnica abaixo, bem como requerimentos que venham a ser dispostos pela FATMA durante o acompanhamento das atividades em campo.

Recomendações gerais:

Operacionalização da retirada da vegetação arbórea;

Observar os mapas fornecidos para orientar as áreas a serem trabalhadas na retirada de vegetação, assim como as quais não serão retiradas quaisquer materiais lenhosos;

Lembrar que fora da área demarcada e autorizada, não será autorizada a retirada de material lenhoso (toras ou lenha), sob pena de enquadramento na Lei de Crimes Ambientais (Lei n.º 9.605, de fevereiro/1998); observar o disposto no DECRETO N.º 2.661, DE 8 DE JULHO DE 1998, que regulamenta o parágrafo único do art. 27 da Lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965 (código florestal), mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais; Os procedimentos básicos para a efetivação dos serviços são:

- **Escavações em Solo**

solo superficial orgânico deverá ser raspado e armazenado separadamente, para ser utilizado posteriormente em recomposição de áreas.

Os critérios são:

Solo superficial orgânico e o subsolo deverão ser segregados durante o processo de escavação e, depois, deverão ser armazenados separadamente;

Solo superficial deverá ser removido na sua profundidade detectada;

Em nenhuma circunstância, o solo superficial deverá ser usado em aterros;

A raspagem do solo superficial deverá ser executada, se possível, nos locais que serão inundados pelo enchimento do reservatório, em terras cultivadas e em áreas úmidas.

- **Desmonte de Rocha Com o Uso de Explosivos**

Durante a fase de implantação do empreendimento, que envolverá escavações necessárias para abertura do canal de adução, casa de força e o canal de fuga, serão necessários, além das escavações, as explosões para abertura do canal e das fundações das estruturas, que provocarão um grande volume de deslocamento de solo e rochas e criação de bota-fora.

Nesse sentido, durante a explosão para o fraturamento das rochas, deverão ser tomadas precauções para minimizar os danos em áreas e estruturas adjacentes. Essas precauções são:

No início dos trabalhos de localização das áreas rochosas, deverão ser utilizados equipamentos adequados para a identificação do perfil rochoso, a fim de se realizar uma cubagem, evitando-se uma surpresa da quantidade de rochas retiradas da vala, facilitando assim o cálculo da cubagem e a identificação da dimensão do bota-fora a ser utilizado, bem como também proporcionando, se for o caso, um destino final adequado desse material. Como facilitador dessa etapa construtiva, poderá ser aplicado o método de análise não destrutiva – Georadar;

Preparação de um plano de fogo adequado às necessidades do trabalho que se pretende executar;

Instalação de esteiras protetoras em áreas congestionadas, cursos d'água rasos ou perto de estruturas que possam ser danificadas por lançamentos;
Colocação de sinais de advertência, bandeiras e barricadas;
Obediência aos procedimentos para armazenar, carregar, disparar e destruir o material explosivo com segurança e de acordo com os regulamentos do país, inclusive o R-105 do Ministério do Exército;
Execução dos serviços por pessoal qualificado, supervisionado por profissional habilitado, conforme a legislação.



Figura 18: exemplo de placas de advertência de área sujeita a detonação.

Além da regulamentação do Ministério do Exército, sobre o uso de explosivos, a R105, deverão ser obedecidas as seguintes diretrizes:

Norma Regulamentadora para Explosivos - Portaria n° 3.214 do Ministério do Trabalho;

Normas de Segurança para Armazenamento, Descontaminação e Distribuição de Explosivos do Ministério do Exército.

Além disso, deverão ser utilizadas, também, outras especificações e procedimentos que cuidam do tema “Explosivos e Detonadores”, tais como os listados a seguir.

- N-1217 Espoleta Elétrica Sismográfica.
- N-1443 Amostragem e Ensaio de Dinamite Sismográfica.
- N-1948 Explosivos Sismográficos à Base de Pentolita.
- N-2354 Dinamite Sismográfica - Emulsão e “Waterngel”.
- N-2387 Segurança no Transporte, Armazenagem, Manuseio e Uso de Explosivo Sismográfico.
- N-2552 Preparação de Explosivo à Base de Nitrato de Amônia.
- N-2553 Qualificação e Aceitação de Explosivos.
- No que diz respeito a ruídos e vibrações, diversas são as normas e recomendações aplicáveis para diferentes tipos de ambientes, dentre as quais se destacam:
 - ISO (International Standard Organization) - R 1996 (1971) e R 1999 (1975);
 - BS (British Standard) - BS 4141 (1967);
 - NFS (Association Française de Normalization) - NFS 31-010 (1974);
 - ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) - NBR 10151 e 10152;
 - IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente) - Resoluções CONAMA 001 e 002, de 17.08.1990.

Essas Normas consideram os parâmetros que influenciam o desconforto, inclusive quanto à variação dos níveis e das horas em que ocorre a exposição das pessoas. Todas essas Normas deverão ser de conhecimento obrigatório das Empreiteiras das obras, que deverão assumir um compromisso junto ao empreendedor de cumpri-las.

As condições mínimas a serem obedecidas no uso de explosivos para desmonte de rochas, durante a construção do empreendimento, são apresentadas a seguir.

Procedimentos Gerais;

As detonações deverão ser executadas em horários pré-estabelecidos, programados com, pelo menos, 24 horas de antecedência. A Fiscalização também deverá ser avisada da detonação com a mesma antecedência.

No horário das detonações, deverá ser acionada uma sirene e toda a área em torno de 300 m do ponto de detonação deverá ser evacuada. As detonações deverão ser executadas no horário compreendido entre 10 e 17 horas.

Após a detonação, o trabalho só deverá ser liberado após a vistoria feita por técnico especializado.

Nenhum trabalho com explosivos poderá ser feito sem a obtenção dos certificados de habilitação dos operadores, do certificado de registro e da autorização do Ministério do Exército para o uso de explosivos.

O transporte de explosivos deverá ser feito por veículos autorizados e com guia de tráfego emitida pelo Ministério do Exército exclusivamente para a obra. O material deverá ser armazenado atendendo às prescrições das normas específicas.

Deverá ser realizada vistoria para atestar as condições das moradias próximas a obra, antes do início do uso de explosivos. Após a finalização dos trabalhos que utilizem explosivos deverá ser feita novas vistorias nas benfeitorias próximas para se comprovar se houve, rachaduras, trincas, ou fissuras, ou mesmo se essas evoluíram com o uso de explosivos.

Procedimentos Específicos;

A céu aberto

Perfuração: deverá ser executada com perfuratrizes e compressores portáteis especiais.

Explosivos: em áreas secas, deverá ser utilizado explosivo comum e em regiões alagadas emulsões explosivas encartuchadas. Deverão ser iniciadas por cordel detonante e utilizados explosivos de retardo. O acionamento do cordel deverá ser através de estopim mais espoleta.

Onde houver necessidade de conter o lançamento de fragmentos, deverá ser usada uma camada de terra limpa sobre a vala e sacos de terra no seu entorno.

Ações de Caráter Preventivo

Para evitar impactos e riscos ambientais a melhor prática é a prevenção, que envolve aspectos gerenciais, de educação ambiental e do controle do ambiente.

Aspectos gerenciais

As empreiteiras e suas subcontratadas deverão implementar um gerenciamento ambiental e avaliá-lo sistematicamente, atendendo os requisitos legais, estabelecer procedimentos específicos e capacitar o pessoal envolvido nas operações que apresentem efeitos ambientais potenciais.

Antes de iniciar as obras preliminares as empreiteiras devem avaliar o ambiente e suas atividades, realizar uma análise de riscos com base em um Plano de Controle e Prevenção de Incidentes e Acidentes.

Educação Ambiental

As empreiteiras e suas subcontratadas deverão capacitar os responsáveis por cargos de chefia e operários da obra quanto à importância do ambiente e sua preservação, além de incluir os aspectos ambientais gerais e específicos de cada função, no tocante a segurança e responsabilidade no desempenho das funções.

Os aspectos mais simples e que devem obrigatoriamente estar abrangidos nessa etapa são:

Evitar desmatamento desnecessário; destinar corretamente o lixo; não jogar substâncias perigosas em corpos d'água; reaproveitar restos de alimentos; não jogar efluentes sanitários nos corpos de água sem tratamento prévio; não caçar; não pescar; notificar o empreendedor quando descobrir sítios ou peças arqueológicas durante a efetivação dos trabalhos.

Controle do Ambiente

Registros e comunicação de incidentes / acidentes ambientais e ações corretivas:

Incidentes ambientais são pequenos fatos que ocorrem em decorrência da implementação dos trabalhos e que podem ser facilmente contornados, enquanto que os acidentes ambientais são de maior proporção, mas igualmente podem ser mitigados ou remediados.

Em ambos os casos deverão ser imediatamente comunicados ao empreendedor, incluindo as ações de mitigação, remediação e controle constantes no Plano de Controle e Prevenção de Incidentes e Acidentes, editado pelas empreiteiras após a avaliação ambiental prévia ao início dos trabalhos. Os operadores e responsáveis pelas instalações potencialmente geradoras de incidentes / acidentes ambientais deverão ser treinados e seguir procedimentos que evitem descargas, vazamentos e liberações indevidas.

Na tabela abaixo estão dispostos ambientes e instalações que devem obrigatoriamente ser avaliadas na análise de risco, para subsequente descrição de medidas de caráter preventivo.

Tabela de ambientes / Instalações com riscos potenciais a serem prevenidos

Ambiente/Instalação	Riscos Ambientais Potenciais	Medidas de Prevenção
Tanques de estocagem de combustíveis	Transbordo dos tanques; Vazamento no abastecimento de veículos; Incêndio; Vazamento de grande volume; Infiltração de vazamentos no solo;	Contenção para a área dos tanques de combustíveis (peso de cimento e muretas); Drenagem de águas pluviais com registro manual; Proteção contra raios e aterramento contra incêndios, sinalização e isolamento adequado.
Abastecimento dos veículos	Vazamento em operação da bomba de abastecimento; Transbordo dos tanques dos veículos; Infiltração de vazamentos no solo.	Contenção para a área dos tanques de combustíveis (peso de cimento e muretas); Drenagem de águas pluviais com registro manual; Proteção contra raios e aterramento contra incêndios, sinalização e isolamento adequado.
Estocagem de aditivos para concreto	Vazamento na transferência por bombeamento; Infiltração no solo.	Piso de cimento e muretas de contenção; Drenagem controlada para águas pluviais.
Depósito de produtos explosivos	Incêndio; Explosão acidental; Acesso e proximidade inadequada de pessoas.	Trincheiras de proteção, isolamento e construção de acordo com as normas aplicáveis; Confinamento e vigilância contra acesso indevido, exposição e roubos; Afastamento de áreas de convivência e operações.
Estocagem de produtos perigosos (tóxicos, inflamáveis, corrosivos e patogênicos).	Derramamento que atinjam o ambiente (água e solo); Acesso e exposição indevida de pessoas; Riscos na manipulação de produtos; Deficiência na identificação dos produtos e riscos associados Estocagem inadequada, reação entre produtos incompatíveis, deterioração de materiais.	Identificação clara dos produtos e riscos nas embalagens dos mesmos; Estocagem planejada em área coberta, dotada de contenção secundária e sinalizada, com acesso controlado, prevenção e proteção contra incêndio; Separação e isolamento entre materiais incompatíveis; Acesso restrito a pessoas autorizadas; Treinamento de mão-de-obra.

Manipulação e Armazenamento de Produtos Perigosos

Todos os produtos listados como perigosos pela legislação ambiental, de higiene e segurança do trabalho (NR's) deverão dispor de Fichas de Segurança do Produto (FISP, ou Material Safety Data Sheet - MSDS). Os empregados que forem responsáveis por operações com produtos perigosos, e/ou manipularem diretamente os mesmos, deverão receber orientação relacionada aos riscos ambientais, de segurança do trabalho e de saúde ocupacional.

Identificação de Líquidos e Gases Perigosos

No canteiro de obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) identificou-se a necessidade de utilização de gases e líquidos considerados perigosos à saúde dos trabalhadores e ao meio ambiente, caso não sejam tomadas medidas preventivas e de proteção.

Os gases ou produtos perigosos presentes na obra são:

Gás liquefeito de petróleo – GLP - (C3H8 + C4H10): Propano e Butano, utilizado na cozinha industrial do refeitório, cozinha da pousada, sistema de aquecimento central nos chuveiros dos alojamentos e oficina mecânica para o oxicorte combinado com cilindro de oxigênio (O2);

Óleo diesel combustível, armazenado em tanque aéreo de 15.000 litros para abastecimento de maquinários.

Descrição dos produtos e medidas preventivas de instalação ou estocagem.

Rede de distribuição interna

A rede de distribuição interna deverá ser projetada e executada conforme o prescrito na norma ABNT NBR 15526. A tubulação da rede de distribuição interna pode ser instalada:

Aparente (instalada com elementos adequados);
Embutida em paredes ou muros;
Enterrada.

Eliminação de focos de doenças e poluição

Esta atividade abrange, basicamente, as seguintes etapas:

Recolhimento do lixo (latas, plásticos e garrafas) e demais resíduos considerados incômodos na área do empreendimento.

Desinfestação e desinfecção de locais que foram utilizados para a obra, tais como: locais de deposição de lixo e de benfeitorias onde haja deposição sistemática de matéria orgânica ou esgoto doméstico.

Recolhimento do lixo e demais resíduos considerados incômodos na área do empreendimento.

Todo o lixo existente na área de influência do empreendimento deve ser recolhido e removido para aterros sanitários industriais, seja ele verificado em locais de deposição sistemática ou esparso nas propriedades atingidas.

15.5 Detalhamento das diretrizes e planos sócio-ambientais

Apresenta-se na seqüência as diretrizes para elaboração do plano de conduta dos trabalhadores na obra, as diretrizes para o plano de saúde e segurança na obra e as diretrizes para o plano de segurança e alerta a ser apresentado e detalhado pela empreiteira assim que obtiver os dados disponíveis. Estas diretrizes apresentam as linhas gerais para a elaboração dos projetos específicos a serem posteriormente apresentados.

Diretrizes Básicas do Código de Conduta dos Trabalhadores

Será requerido aos trabalhadores o cumprimento das normas de conduta, nas frentes de trabalho, canteiros, alojamentos, faixa de domínio e estradas de acesso, como as relacionadas a seguir.

Não é permitido, em nenhuma hipótese, caçar, comercializar, guardar ou maltratar qualquer tipo de animal silvestre. A manutenção de animais domésticos deve ser desencorajada.

A pesca é proibida, só podendo ser feita quando autorizada pela Fiscalização.

Não é permitida 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 Gerente Ambiental.

O porte de armas brancas e de fogo é proibido nos alojamentos, Canteiros e demais áreas da obra.

Equipamentos de trabalho que possam eventualmente ser utilizados como armas (facão, machado, moto-serra, etc.) deverão ser recolhidos diariamente.

É proibida a venda, manutenção e consumo de bebidas alcoólicas nos locais de trabalho e alojamentos.

Deverão ser obedecidas as diretrizes de geração de resíduos, de utilização de sanitários e, principalmente, de não lançamento de resíduos no meio ambiente, tais como recipientes e restos de refeições ou materiais descartados na manutenção de veículos. É proibido acender fogo para cozinhar alimentos, dentro ou fora dos acampamentos. Os trabalhadores deverão comportar-se corretamente em relação à população vizinha às obras, evitando brigas, desentendimentos e alterações significativas no cotidiano da população local.

É expressamente proibido o uso de drogas ilegais, em qualquer lugar da obra.

É proibido o tráfego de veículos em velocidades que comprometam a segurança das pessoas, equipamentos e animais.

São proibidos a permanência e o tráfego de carros particulares, não vinculados diretamente às obras, nos canteiros ou nas áreas de construção.

Só poderão ser utilizadas as estradas de acesso que estejam previamente autorizadas.

O abastecimento e a lubrificação de veículos e de todos os equipamentos serão realizados em áreas especificadas.

Tomar cuidado com relação aos recursos culturais, sítios arqueológicos e paleontológicos. Caso ocorra algum achado comunicar imediatamente ao inspetor ambiental.

Diretrizes Para Programa de Saúde e Segurança nas Obras

Com base na experiência do empreiteiro com outras obras, é possível antever os tipos de acidentes que podem nelas ocorrer (tais como: acidentes decorrentes de trânsito de veículos; da utilização de equipamentos e ferramentas; no desmonte de rochas; doenças causadas por vetores transmissores, parasitas intestinais ou sexualmente transmissíveis, dentre outros), 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.

Essa ruptura do equilíbrio pode ser sentida na área de saúde através de modificações que podem constituir-se em fatores determinantes de agravos à saúde e na forma de distribuição das doenças naquela determinada área. O setor pode sofrer pressões tanto

Definem-se como objetivos estratégicos:

- Estabelecer procedimentos e orientar a provisão de recursos materiais e humanos a serem, utilizados nos aspectos de segurança, de assistência de saúde e em emergências médicas, visando evitar danos físicos, preservar vidas e propiciar o adequado atendimento nas diversas etapas da obra;
- Definir diretrizes para atuação da empresa construtora no controle de saúde dos seus empregados, garantindo a aplicabilidade do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – NR-07, do Ministério do Trabalho;
- Prever ações gerais de educação e saúde que minimizem os impactos sócio-culturais sobre a ocorrência de acidentes e agravos à saúde dos trabalhadores envolvidos e à comunidade local;
- Exigir uma estrutura organizacional da empresa construtora para atendimento e coordenação das emergências, primeiros socorros e controle de saúde;
- Estabelecer os recursos locais de assistência à saúde e de remoção das vítimas de acidentes;
- Elaborar instrumentos básicos que subsidiem o controle dos processos e auditorias a serem realizadas pelos responsáveis pela gestão ambiental do empreendimento, sob o aspecto da saúde.

A elaboração deste programa tem por objetivo também, definir as ações que minimizem ou neutralizem os impactos negativos causados pelo empreendimento sobre o quadro de saúde da região. Essas ações englobam o monitoramento e controle das endemias presentes na área, das outras doenças transmissíveis e dos agravos que podem incidir sobre os trabalhadores, seus dependentes, população local e indiretamente atraída. Inclui ainda a definição da infraestrutura dos serviços de saúde que serão responsáveis pela atenção médica aos trabalhadores da obra. Todas as atividades deverão ser acompanhadas por um programa de comunicação social e de apoio à comunidade. O escopo deste Programa prevê a elaboração e execução, pela empresa construtora, de um “Plano de Atuação em Segurança e Medicina do Trabalho”, onde esteja definida a sua política de atuação quanto aos procedimentos de saúde e segurança nas obras. Esse Plano deverá ser estruturado com base no “Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT)”, atendendo à NR-4, tendo como atribuições principais:

- Elaborar e implementar o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO, segundo a NR-7, executando as avaliações clínicas e exames admissionais, periódicos, de retorno ao trabalho, de mudança de função, demissionais e exames complementares diversos, mantendo os registros dos empregados;
- Elaborar e implementar o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção (PCMAT), segundo a NR-18, executando ações de educação e treinamentos para todos os empregados, em diversos temas, nos quais os riscos de acidentes ou acontecimentos nas obras sejam previsíveis, tais como saúde, higiene e primeiros socorros; prevenção de doenças infecciosas e parasitárias; combate ao alcoolismo, tabagismo e drogas; acidentes com animais peçonhentos; riscos de natureza física, química e biológica.

Deverá ser feita a estruturação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, segundo a NR-5, com empregados da empresa construtora, a qual se reunirá periodicamente e deverá elaborar o Mapa de Riscos Ambientais, e definir os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), segundo a NR-6, a serem utilizados pelos diferentes setores das obras, cuidando para que sejam utilizados e mantidos estoques de reposição.

Na construção do empreendimento, deve ser previsto um Coordenador de Segurança do trabalho, um Engenheiro e um Técnico de Segurança de Trabalho, assim como uma sala específica no Canteiro de Obras, para atuação dessa equipe. Na área médica, a equipe deve ser composta de um Coordenador de Saúde, um Médico do Trabalho e um Auxiliar de Enfermagem, este último com atuação permanente no Ambulatório do Canteiro de Obras.

A meta do Programa é, portanto, a estruturação dos serviços de Segurança Industrial e Saúde, atendendo às rotinas de prevenção e controle e casos emergenciais.

Além dessa, é também meta do programa a ampliação do conhecimento dos empregados quanto à preservação da saúde, através da participação em treinamentos.

De acordo com a estratégia proposta para o Programa, a atividade principal será apresentar, para análise e aprovação, pelo Empreendedor, do Plano de Atuação em Segurança e Medicina do Trabalho, elaborado pela empresa construtora, verificando, no mínimo, os seguintes itens:

- As hipóteses de acidentes e doenças previstas, pelo tipo de obra (Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE: 45.31-4, Construção de Barragens e Represas para Geração de Energia Elétrica – Grupo 18a) e pelas condições sanitárias da região em que se insere;
- Dimensionamento e qualidade das instalações para Segurança do Trabalho e Atendimento de Saúde;
- Dimensionamento e qualificação dos recursos humanos de Segurança do Trabalho e Saúde;
- Os procedimentos para controle de emergências;
- Os procedimentos e recursos para assistência e remoção dos empregados;
- Os procedimentos para controle de saúde dos empregados;
- Os recursos médico-hospitalares da região com os quais serão atendidos os casos de remoção;
- Os treinamentos em primeiros socorros e outros temas de interesse para a prevenção de doenças;
- A estruturação e implementação dos serviços e programas exigidos pela Legislação Trabalhista (SESMT; PCMSO; PPRA; PCMAT e CIPA);
- A sistemática de notificação e controle estatístico de acidentes;
- As exigências quanto à vacinação dos empregados, com base nas endemias da região;
- A sistemática de arquivamento dos prontuários dos empregados;
- A tipologia de EPIs a ser utilizada para cada tipo de serviço, segundo o Mapa de Riscos Ambientais;
- As condições sanitárias de conforto e segurança das instalações do Canteiro de Obras, no que diz respeito a refeitórios, sanitários, abastecimento de água potável, destinação e tratamento de efluentes e resíduos sólidos.
- A Fiscalização, pelo Empreendedor, dos Serviços de Saúde e Segurança será exercida pelo Coordenador Geral do Grupo de Gestão Ambiental.

15.6 Plano de Segurança e Alerta

A obra utilizará jazidas locais, obtendo também material de construção de fornecedores do município de Toledo-PR. A detonação com uso de explosivos se restringirá ao corte pontual do terreno no local da barragem. Neste sentido os procedimentos deverão ser voltados para as atividades de desmonte de rochas na ADA e Área de Entorno.

O Plano a ser apresentado, objetiva introduzir na comunidade posturas defensivas e estabelecer atividades que previnam a ocorrência de acidentes durante a construção e a operação da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker). São objetivos específicos deste plano:

Estabelecer um fluxo contínuo de informações entre empreendedor e população local;

Introduzir na comunidade posturas de prevenção a acidentes;

Divulgar as medidas de segurança destinadas a evitar a ocorrência de acidentes durante as fases de construção e operação do empreendimento, e;

Alertar a população para cuidados necessários e medidas que previnam a ocorrência de acidentes.

A realização deste plano se justifica em função das ações desenvolvidas durante as seguintes fases:

- Construção - nesta fase são desenvolvidas atividades que demandam atenções especiais quanto à segurança da população, principalmente nas atividades de

detonação e de implantação de estruturas componentes do arranjo geral do empreendimento. Particularmente neste empreendimento o risco de acidentes com a população será mínimo, uma vez que as detonações serão pontuais e de baixa intensidade.

- Operação - Nesta fase podem ocorrer variações do nível d'água no Rio e a jusante da casa de força. O programa justifica-se por estas alterações no nível d'água; a implantação das rotinas de procedimentos relativos à segurança da barragem; e o uso do lago formado. É importante destacar, que as alterações de nível d'água do barramento terão caráter permanente, tornando-se necessário que a população que resida ou circule próxima a essa faixa do rio esteja informada e consciente sobre esta realidade.
- Vale ressaltar, que no caso da segurança e saúde ocupacional, o empreendedor estará adequado às Normas Reguladoras nº 1 a 28 da Portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho.
- Plano de Segurança e Alerta pretende fazer com que a comunidade da região esteja capacitada a prevenir e evitar acidentes durante a implantação e operação do empreendimento. A melhor forma de obter esse resultado é fazer com que a comunidade conheça as características de implantação e de operação da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker).
- Nesse sentido, a sinalização proposta tem função de apoio e ênfase das outras atividades deste projeto (e também do Projeto de Comunicação) – que buscam transmitir esse conhecimento à comunidade.
- A escolha dos pontos de colocação da placa respeita a proximidade com o lugar indicado por ela, a facilidade de visualização e o alcance - atingir o maior número de pessoas possível. Os principais pontos de colocação são, portanto, as estradas de acesso e o povoado próximo às mesmas, conforme indica a tabela abaixo.

Tabela de sinalizações e placas de alerta a serem implantados.

Tipo de sinalização	Característica	Quantidade	Pontos de colocação
Placa de acesso	Permanente	1	Av. Senador Atílio Fontana
Placas de sinalização de trânsito	Permanente	3	Curvas principais e povoamentos
Placa indicativa de canal de adução e casa de força	Permanente	1	Estrada da Usina

O Plano de Segurança e Alerta constitui um dos temas do Projeto de Comunicação Social a ser divulgado ao longo de todas as suas fases.

15.7 Cadastro dos transportadores e orientação dos motoristas

A empresa construtora deverá realizar cadastro dos transportadores - empresas, veículos e motoristas. Os motoristas da empresa construtora e dos prestadores de serviço serão orientados a seguir os seguintes procedimentos:

- Determinação do limite de velocidade;
- Modo de agir em caso de acidentes;
- Não oferecer carona;
- Não jogar lixo ou tocos de cigarro pela janela;

- Dar sempre preferência de passagem aos veículos de passeio, ônibus de passageiros/escolares e aos moradores da região;
- Reduzir a velocidade ao perceber pedestres na estrada de acesso.
- Os veículos deverão ter fixos do lado interno do pára-brisa uma folha contendo a síntese desses procedimentos.

15.8 PLANOS AMBIENTAIS A SEREM EXECUTADOS

Descreve-se na sequência os planos e programas ambientais devidamente detalhados que deverão ser executados no canteiro de obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker).

Plano de Controle da Degradação e Recomposição das Áreas Degradadas do Canteiro de Obras

Introdução

Áreas degradadas resultam de processos naturais ou antrópicos que desestabilizam condições anteriores alterando ou reduzidas algumas de suas propriedades naturais, como a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais.

As diversas obras civis, necessárias à implantação da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) irão alterar, mesmo que temporariamente, as características ambientais do local onde será instalada. As maiores movimentações e escavações irão ocorrer em solos formados por sedimentos arenosos recentes com grande suscetibilidade à erosão. Desta forma, após a remoção da cobertura vegetal, o sítio do empreendimento tenderá a apresentar riscos do surgimento de processos erosivos. Os acessos ao empreendimento ou as estradas implantadas destinadas aos fluxos internos de maquinário expõem o solo aos diversos agentes intempéricos, tornando estes locais propícios à instalação de processos erosivos. Mesmo com a adoção de medidas preventivas destinadas ao disciplinamento das ações do processo construtivo, poderão ocorrer focos erosivos que devem também ser recuperados. Portanto, torna-se pertinente a elaboração do Programa de Controle da Degradação e Recomposição das Áreas Degradadas.

A recuperação das áreas degradadas é considerada pela legislação ambiental brasileira (Lei Federal nº 6.938/81 – que institui a Política Nacional de Meio Ambiente) como um princípio da melhoria da qualidade ambiental do país. Inclusive a Constituição Federal de 1988 delibera que: *“aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei”* (CF 1988 - Artigo 225, Capítulo VI, parágrafo 2º).

Este programa objetiva o Controle da Degradação e Recomposição das Áreas Degradadas do Canteiro de Obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), cuja meta central é adequação do tema à gestão ambiental integrada e sustentável.

O escopo metodológico é oriundo de quatro fontes: Relatório Ambiental Simplificado (RAS) e Projeto Básico Ambiental (PBA) deste empreendimento; “Diretrizes para Prevenção e Controle Ambiental” (ELETROSUL, 2008); normativas legais (nacionais e estaduais) que regulamenta este tema e metodologias científicas consagradas no controle e recuperação de áreas degradadas.

Objetivos do Programa

O Projeto de Controle e Recuperação de Áreas Degradadas tem por objetivo:
Identificar as áreas com maior potencial de degradação e executar as ações específicas de recuperação das áreas degradadas.
Recompôr as áreas afetadas pelas obras (incluindo reposição de solo e revegetação), de forma a que retornem rapidamente às suas condições originais ou estáveis em termos ambientais;
Implantar medidas capazes de reintegrar as áreas degradadas à paisagem local, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental;
Evitar processos erosivos;
Restabelecer a relação solo – água - planta nas áreas alteradas pela implantação do canteiro de obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), recompondo o equilíbrio daquelas que foram desestabilizadas;
Promover a reintegração paisagística e ecológica das áreas degradadas.

Procedimentos Metodológicos

O programa tem como diretriz central os princípios de recuperação apresentado no Decreto Federal nº 97.632, de 10/04/1989, que dispõe em seu Art. 3º: *“A recuperação deverá ter por objetivo o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando a obtenção de uma estabilidade do meio ambiente”*.

Os procedimentos e técnicas necessários para recuperação das áreas degradadas, decorrentes da construção da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), devem seguir uma sequência de etapas para cada fase de implantação do presente programa.

Etapas 1 – Remoção e armazenagem da camada fértil do solo

As diversas etapas de execução da obra exigem a remoção e movimentação de camadas de solo. Esta etapa prevê a remoção e o armazenamento, de forma adequada, do material vegetal e da camada superior do solo (Horizonte A), objetivando sua futura utilização como substrato de vegetação.

A estocagem do material excedente será feita em pilhas individuais de 5 a 8 m³, com no máximo 1,0 m de altura, localizadas nas imediações das áreas a serem recuperadas, em local plano e protegido de enxurradas. Para se obter o efeito desejado o prazo de estocagem não deverá exceder a 20 meses.

Para manutenção da atividade microbiológica poderão ser semeadas espécies de gramíneas e leguminosas nativas da região de abrangência.

Etapas 2 – Desmobilização das estruturas

Compreende o período após o encerramento das obras civis, quando são desmobilizadas as estruturas de apoio à construção da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker). Nestes locais, são retiradas edificações diversas, como escritórios, refeitórios e alojamentos, os equipamentos de escavação, britagem, concretagem e transporte, assim como são desativados os sítios de bota-fora e áreas de empréstimo, liberando desta forma estes locais para recuperação.

Etapas 3 – Identificação das áreas a serem recuperadas

Os desenhos do projeto de engenharia da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) (Layout geral do canteiro de obras) identificam os locais das

intervenções, contudo, esta etapa consiste na observação *in loco* dos canteiros de obras (desmobilizados, ou em fase de desmobilização) e acessos supracitados, para a elaboração de um diagnóstico de cada área a ser recuperada pelo programa.

Uma avaliação mais plena (após as obras abertura de acessos e das instalações do canteiro de obras) deverá contemplar a localização espacial da área de recuperação via mapeamento expedido, características litológicas e/ou pedológicas, cobertura vegetal do entorno e registro fotográfico. Estas informações devem ser dispostas em relatório que servirá como referência para a próxima etapa de trabalho.

Portanto, com base no diagnóstico de identificação das áreas para recuperação, o PRAD deverá detalhar os procedimentos e as diferentes metodologias a serem realizadas. Neste projeto, além dos valores quantitativos precisos de áreas a serem recuperadas, devem ser apresentadas as práticas de recuperação que mais se adequem a cada situação, bem como as espécies vegetais a serem utilizadas e as medidas que garantam a estabilidade do terreno.

A definição da metodologia para a revegetação das áreas deve considerar os níveis de degradação de cada área, ou seja, deverá ser avaliado o comprometimento da capacidade de resiliência da área degradada. Na escolha das espécies para o processo de restauração, deve-se valorizar aquelas com valor ecológico dentro das comunidades. Deve-se considerar todas as ações relacionadas ao processo, como correção de solo, seleção de espécies mais adequadas, plantio propriamente dito, tratos culturais etc. O Projeto Executivo do PRAD fundamentado no memorial detalhamento do projeto do empreendimento deverá ser o documento orientador para definição das ações específicas a serem implementadas. Além das áreas relacionadas com abertura de acessos e bota fora, este projeto contemplará ações para a área reservada para o canteiro de obras.

Etapa 4 – Limpeza das áreas de trabalho

Após a desmobilização das estruturas e equipamentos provisórios da obra por parte da empreiteira e/ou construtora restarão algumas sobras de construção (ferro, concreto, madeira, fundações etc.).

Antes do início das atividades de recuperação a construtora e/ou empreiteira responsáveis pela implantação do canteiro de obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) devem obrigatoriamente efetuar a limpeza do local, retirando todo e qualquer resíduo construtivo. A Política Nacional de Meio Ambiente estabelece no § 1º do artigo 14 da Lei nº 6.938/81 que: *“o gerador dos resíduos permanece responsável por estes, e eventuais danos ou acidentes destes decorrentes, mesmo após ter efetuado a destinação final por terceiros devidamente licenciados pelos órgãos ambientais competentes”*.

Esses materiais devem ser retirados, separados e dispostos pela construtora e/ou empreiteira de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, e a Norma Técnica Brasileira 10.004/2004, que classifica os resíduos sólidos.

Etapa 5 – Recuperação das áreas degradadas

Nesta etapa estão agrupados os procedimentos técnicos destinados à recuperação das áreas degradadas pela implantação da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker). Para o efetivo sucesso das ações elencadas no Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas, devem ser efetuadas algumas etapas de trabalhos, que serão detalhadas a seguir.

Descrição dos Procedimentos de Recuperação de Áreas Degradadas

A seguir são descritos todos os procedimentos e trabalhos cuja execução faz-se necessária visando a implantação do PRAD e a efetiva recuperação das áreas degradadas do canteiro de obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker):

Conformação topográfica do terreno e das linhas de drenagem:

Consistem nas primeiras intervenções diretas do programa nos sítios a serem recuperados. Num primeiro momento, o terreno deve ser remodelado, suavizando-se o relevo sempre que possível e conformando os taludes de corte e aterro, observando as seguintes situações e procedimentos:

Quando ocorrerem situações em que a topografia resultante no canteiro de obras apresentar superfícies inclinadas muito extensas e com declividades muito acentuadas, os taludes serão desdobrados, criando patamares ou bancadas escalonadas.

Nos locais onde a exploração de materiais para a obra provocar a formação de crateras devido a escavações profundas, será necessário reafeiçoar o seu interior com a ação combinada de preenchimento da cratera e de redução da declividade dos taludes de cortes. Paralelamente à conformação do terreno, deve ser efetuada a abertura de linhas de drenagem para disciplinar o fluxo das águas pluviais e assim minimizar os riscos da instalação de processos erosivos oriundos das chuvas.

Outros procedimentos nesta fase associados às atividades de supressão:

Remover a camada de solo orgânico (camada superficial do solo onde se concentram as matérias orgânicas, micro-organismos e nutrientes) e estocar os materiais retirados em locais sinalizados e protegidos contra erosão. Este estoque deverá, sempre que possível, ser localizado o mais próximo possível da área afetada, visando facilitar os serviços de recuperação posterior da área;

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

Conservar e proteger a vegetação remanescente nas áreas adjacentes ao Canteiro de Obras;

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

Preparo do Solo

Nesta etapa, serão efetuadas as ações destinadas a restabelecer ao solo as condições de regeneração natural ou artificial (plantio) da vegetação assim como para promover a reintegração paisagística.

Nos acessos e nos platôs de apoio à implantação do empreendimento, o solo tende a estar compactado em decorrência do fluxo de veículos e da instalação dos maquinários, equipamentos e edificações das obras civis do empreendimento. Assim, nesta subetapa, devem ser efetuados os seguintes procedimentos:

Escarificação/subsolagem de solo compactado – consiste na descompactação do solo e, se necessário, do subsolo, via utilização superficial de escarificador (até 30 cm de profundidade) e subsolador nas camadas mais profundas. Em ambos os casos, os trabalhos serão realizados com solo friável e obedecendo às curvas de nível para evitar a formação de depósitos de água;

Lançamento da Camada fértil de solo – após a descompactação do solo a camada fértil armazenada na Etapa 1 deve ser espalhada de maneira regular e uniforme nas áreas de recuperação. A necessidade da aplicação ou da não utilização desta camada, assim como sua espessura, devem ser ponderadas pelas características pedológicas locais e predefinidas pelo Projeto Executivo da Recuperação da área;

Correção da fertilidade do solo - trata-se da correção da acidez e da fertilidade dos solos das áreas degradadas, objetivando proporcionar condições favoráveis à germinação das sementes e ao desenvolvimento das mudas. A correção da acidez do solo preferencialmente será realizada com aplicação de calcário dolomítico, cuja dosagem dependerá, além dos resultados de análise, do Poder de Neutralização Total (PRNT) do produto, que deverá ser de, no mínimo, 80%. Para que se tenham melhores resultados, a aplicação deverá ser realizada com 3 meses de antecedência ao plantio. Entretanto, nem sempre isto é possível, principalmente por questões operacionais. Nesses casos, a aplicação será realizada na medida do possível, em doses menores que as recomendadas, para que se tenha uma melhor reação do solo.

Revegetação das áreas

A revegetação constitui um dos processos principais para a restituição de um ecossistema, contribuindo ainda significativamente no controle dos processos erosivos e para a recuperação das propriedades físico-químicas do solo.

A definição da metodologia para a revegetação das áreas deve considerar os níveis de degradação de cada área, ou seja, o comprometimento da capacidade de resiliência da área degradada deverá ser avaliado. Na escolha das espécies para o processo de recuperação, devem ser valorizadas aquelas com valor ecológico dentro das comunidades. As diferentes situações deverão definir no projeto executivo de recuperação as diferentes técnicas de revegetação, conjugadas ou não. Considera-se *a priori* as seguintes técnicas:

Semeadura direta

- A semeadura direta consiste em fornecer sementes ao solo com o intuito de retomar a resiliência da área degradada e, conseqüentemente, promover a cobertura do solo. Trata-se de uma técnica consagrada por sua versatilidade e baixo custo, sobretudo, por ser usada em situações onde a regeneração natural ou o plantio não podem ser utilizados ou são onerosos.
- Apesar das vantagens já citadas, seu sucesso depende de condições ambientais adequadas, como umidade, fertilidade e controle de insetos indesejados e fitopatógenos. Além disso, as sementes a serem utilizadas deverão conter referências à porcentagem de pureza e ao poder germinativo. A seleção das espécies deve basear-se em critérios de adaptabilidade edafoclimática, rusticidade, capacidade de reprodução e perfilhamento, velocidade de crescimento e facilidade de obtenção de sementes.

Semeadura a lança

- Consiste no lançamento manual de sementes diretamente sobre o solo. Pode, também, ser mecanizada utilizando um lançador de sementes para maximizar sua aplicação em grandes extensões.

•

Hidrossemeadura

- A hidrossemeadura é uma técnica mecanizada, semelhante à semeadura a lança. O aparelho utilizado consiste de um tanque, de uma bomba, de agulheta e motor. A mistura de sementes, água e fertilizantes pode ser lançada a uma distância de 60 metros. As vantagens da hidrossemeadura são: capacidade de cobrir áreas inacessíveis (declives íngremes, por exemplo) e rapidez.

Materiais e métodos

Após a regularização da superfície do talude e o sistema de drenagem estiver construído, inicia-se o preparo do solo, que consiste em efetuar o microcoveamento, ou seja, covas pequenas umas próximas das outras e de profundidade suficiente (2 a 3 cm), de maneira a reter todos os insumos a serem aplicados, como fertilizantes, corretivos, adesivos e sementes. Estes insumos podem ser aplicados manualmente (a lanço) ou por via aquosa (hidrossemeadura). A quantidade dos insumos a ser aplicada deve ser previamente estabelecida pelo técnico responsável pelo projeto.

Devem ser utilizadas somente gramíneas nativas típicas do local e alguns espécimes de arbustos, arvoretas e árvores promotoras da sucessão ambiental. Nos casos em que não houver a possibilidade de utilização de espécies nativas, sugere-se que sejam selecionadas gramíneas anuais e que apresentem baixos níveis de alelopatia, pois, após contribuírem para a cobertura, descompactação do solo e acúmulo de matéria orgânica, cedem espaço a novas espécies, dando continuidade à sucessão ecológica.

Transposição de solo

Normalmente, os solos de áreas intensamente degradadas não possuem estrutura primária (*Topsoil*) necessária para o estabelecimento e desenvolvimento de raízes de grande parte das espécies arbóreas pioneiras e definitivas. Durante processos degradativos, o solo sofre profundas modificações quanto às suas composições química, biológica e física, onde a perda de matéria orgânica é a principal consequência da degradação, retardando o processo sucessional. Nesse contexto, a técnica de transposição de solos auxilia na reestruturação do solo e no estabelecimento de espécies pioneiras que se encontravam no banco de sementes desta porção de solo transposta, formando uma ilha de fertilidade.

No canteiro de obras, as áreas que sofrerão maior alteração localizam-se nos acessos, próximo dos alojamentos e das áreas de escavação próximas do barramento e canal de adução da CGH.

Plantio de espécies nativas

Espécies de gramíneas e leguminosas nativas com baixos níveis de antibiose deverão ser introduzidas nas áreas de taludes, possibilitando a interação biótica e contribuindo com a diversificação de espécies, acelerando o processo de recuperação ambiental.

Plantios diretos de mudas nativas produzidas em viveiros regionais deverão ser realizados nas demais áreas. Dentre outras recomenda-se o plantio das seguintes espécies dispostas na tabela abaixo:

Tabela de espécies indicadas para revegetação das áreas do canteiro de obras na CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker).

Espécie	Nome Comum	Família	Tipo de Solo	Estágio de Sucessão
<i>Schinus terebinthifol</i>	Aroeira Vermelha	ANACARDIACEAE	Solos secos até pedregosos, dunas ou até em banhados.	Capoeira, capoeirões
<i>Araucária angustifolia</i>	Araucária	ARAUCARIACEAE	Ocorre em todos os tipos de solos, exceto os muito úmidos	Formações secundárias e climax
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	Jerivá	PALMAE	Solos muito úmidos, inundáveis ou brejosos	Capoeiras e áreas recém abandonadas
<i>Inga uruguensis</i>	Ingá-macaco	MIMOSACEAE	Solos úmidos	Matas ribeirinhas, secundárias e capoeirões
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	MYRTACEAE	Solos úmidos	Formações Secundárias e Capoeiras
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Gabioba	MYRTACEAE	Solos úmidos	-
<i>Cecropia adenopus</i>	Erbaúba	CECROPIACEAE	Solos úmidos	Formações secundárias, capoeiras e capoeirões
<i>Alchornea triplinervia</i>	Tanheiro	EUPHORBIACEAE	Solos úmidos	Ocorrem Principalmente em Florestas de Encosta
<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá-vermelho	SAPINDACEAE	Solos rochosos e de rápida drenagem	Ocorre em matas primárias como também em todos os estágios secundários
<i>Nectandra membranacea</i>	Canela Branca	LAURACEAE	Solos úmidos, férteis e profundos	Matas secundárias
<i>Marlierea obscura</i>	Guamirim	MYRTACEAE	-	Associações secundárias
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Imbira	STERCULIACEAE	Solos úmidos	Beira de rios e formações secundárias
<i>Trema micrantha</i>	Grandiuva	ULMACEAE	Ocorre em todos os tipos de solos, exceto os muito úmidos	Ocorre em todos os estágios de sucessão secundária, exceto os de climax
<i>Cytherexylum myrianthum</i>	Tucaneira	VERBENACEAE	Solos úmidos e até encharcados	Mata secundária e formações abertas
<i>Vernonanthura discolor</i>	Vassorão Preto	MYRTACEAE	Solos úmidos	Ocorre em campos sujos e capoeiras úmidas
<i>Sapium glandulatum</i>	Leiteiro	EUPHORBIACEAE	Solos úmidos	Formações secundárias

Recomenda-se um espaçamento entre as mudas nativas de 2,5m X 2,5 m, com coveamento de aproximadamente 50 cm de profundidade. A quantidade de mudas nativas a ser adquirida para os plantios será dimensionada após definida a dimensão das áreas a serem recuperadas.

Regeneração natural: este processo consiste na indução da regeneração natural. No caso da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), o cercamento lateral delimitando a área do empreendimento, e impedindo o acesso de gado a mesma, auxiliará neste processo.

Plantio e tratos culturais

As práticas de revegetação terão início após as atividades de reafeiçoamento do terreno, conforme descrito anteriormente. O sistema de plantio irá variar de acordo com as características e necessidades das áreas a serem recuperadas.

Serrapilheira

A coleta da serrapilheira deverá ser criteriosa para que se obtenham os resultados esperados. Assim, será realizada em locais próximos às áreas a serem recuperadas e em períodos chuvosos, com antecedência de, no máximo, um dia antes de ser utilizada. Este procedimento é necessário para que seja dada continuidade à ação dos micro-organismos e ao poder de germinação das sementes dormentes, as quais serão expostas a ação direta dos raios solares.

A serrapilheira será coletada com rastelo, tendo-se o cuidado de não escavar o solo, e transportada em sacos plásticos e/ou balaios. Por se tratar de um material importante para a mata da qual ela será retirada, a área rastelada não será grande e contínua. Assim, será coletado apenas 1 m² para cada 15 m² de superfície ou então em filas de um metro de largura, espaçadas em 10 metros. Após a coleta o local será recoberto pela serrapilheira vizinha.

O material coletado será distribuído na área degradada através de pequenos montes (tufo) medindo aproximadamente 40 a 50 cm de diâmetro e 10 cm de altura, com uma distância de um metro entre os montes. É importante que o material não seja incorporado ao solo. Entre os montes serão plantadas mudas de espécies arbustivas e arbóreas.

Espécies herbáceas cultivadas

O plantio de espécies herbáceas cultivadas será realizado de duas formas:

A lanço, nas áreas de baixa declividade onde não for possível o recobrimento com serrapilheira devido a material insuficiente;

Por hidrossemeadura ou em leivas, nos taludes declivosos resultantes de escavações e/ou das estradas.

No primeiro caso, serão utilizados os consórcios de azevém + ervilhaca + nabo forrageiro no inverno e pangola + mucuna preta no verão, além das espécies herbáceas nativas. O plantio será realizado em época chuvosa, evitando-se a rega, e a lanço realizando-se a cobertura das sementes através de uma gradagem leve.

Serão realizados calcareamento e adubação com esterco de aves. As quantidades de calcário e adubo serão determinadas pela análise dos solos.

Em locais declivosos com solo raso, poderá ser utilizada a técnica de hidrossemeadura. Esta técnica consiste na utilização de uma mistura aquo-pastosa composta por adubos orgânicos e minerais, celulose ou papel picado para conservar a umidade (acetamulch), adesivo específico para fixar a semente e celulose, e sementes de gramíneas e leguminosas, que serão colocadas por último na mistura visando reduzir sua quebra por atrito mecânico.

A mistura será homogeneizada sob agitação moderada em maquinário apropriado composto de tanque e pás agitadoras num eixo horizontal. A aplicação será realizada por jateamento e sem interrupções das pás agitadoras, utilizando-se moto-bomba e mangueira (ou canhão).

Antes da hidrossemeadura será realizada a repicagem do talude, ou seja, serão feitos sulcos ou pequenas covas nos taludes. Estes sulcos poderão ser de duas formas:

Em linhas horizontais longitudinais ao longo do talude, tendo 20 a 30 cm de distância entre os sulcos e 3 a 5 cm de largura, sendo ligeiramente inclinado para dentro do talude;

Em pontos distanciados 10 cm entre si e distribuídos irregularmente sobre a superfície do talude.

Nos dois casos os sulcos terão boa profundidade (cerca de 5 cm), formando reentrâncias no solo que irão melhorar as condições de penetração das sementes e manutenção da umidade.

Por se tratar de uma técnica apurada que exige equipamento adequado, a hidrossemeadura será realizada por empresa especializada que irá determinar a quantidade e as espécies a serem utilizadas (de preferência aquelas indicadas anteriormente). Além disso, esta técnica poderá ser substituída por outras de comprovada eficiência, como a utilização de sacos de aniagem ou manta de material vegetal.

Finalmente, nos taludes de aterro será realizado o plantio em leiva de gramas do gênero *Axonopus* spp. (grama azeda) ou *Paspalum notatum* (capim forquilha).

Espécies arbustivas e arbóreas

O fornecimento de mudas deverá ser realizado por viveiros existentes na região do empreendimento, de modo a possibilitar a aquisição de mudas já aclimatadas e que expressem a diversidade genética da flora local e regional.

Cerca de 15 dias antes do plantio a campo, as mudas reproduzidas no viveiro deverão sofrer um processo de rustificação (adaptação) que consiste em uma exposição gradativa às condições de campo (redução de irrigação e sombreamento).

Serão selecionadas mudas com altura variando entre 0,40 a 1,50 m, conforme a característica de cada espécie, tendo-se cuidados especiais no transporte até o local do plantio visando evitar quebras, queima ou destorroamento das mesmas.

O plantio será escalonado durante o ano e conforme as áreas a serem recuperadas forem sendo liberadas. Será realizado em covas que terão dimensões mínimas de 30 cm de diâmetro por 40 cm de profundidade. As covas serão executadas manualmente e/ou com perfuratrizes acopladas em tratores agrícolas. Neste último caso, será providenciada a escarificação das paredes internas escarificadas com enxadão, de forma a se evitar o espelhamento das mesmas.

Nas regiões de implantação da vegetação (áreas de intensa degradação) será utilizado espaçamento mínimo de 3 m entre plantas. Para se obter um melhor efeito paisagístico será evitado o plantio em alinhamentos homogêneos. Assim, a marcação das covas com estacas será aleatória em toda a área a ser recuperada, obtendo-se uma densidade mínima de 16 mudas/100 m².

No ato do plantio, a embalagem da muda será retirada totalmente, tomando-se o cuidado para não destruir o substrato original. O colo da muda ficará no mesmo nível que a superfície do terreno, e será recoberto por uma fina camada de terra.

Além disso, nos primeiros 6 meses a dois anos após o plantio será providenciado o coroamento das mudas que consiste na capina da vegetação já formada em um raio de 1 metro de diâmetro, a qual compete com as mudas por água, luz e nutrientes. O material vegetal cortado será deixado ao redor das mudas, a fim de que, com sua decomposição, possa aportar matéria orgânica ao solo, além de protegê-lo, diminuindo a perda de água. A adubação será realizada na própria cova utilizando-se 2,00 Kg de esterco de frango bem curtido e seco, misturado homogeneamente com o solo.

Ao terminar o plantio, será providenciado o enbaciamento (elevação do nível de terra no formato de uma bacia de captação de água no entorno da muda) e o tutoramento da muda (apoio da muda com estacas de madeira ou bambu de cerca de 80 cm amarradas com barbante) conforme exposto na figura a seguir.

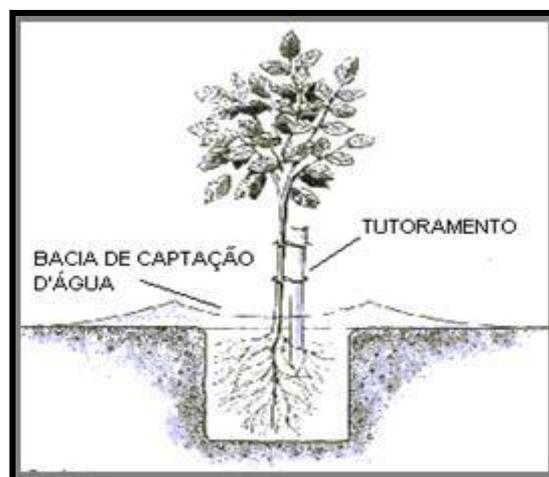


Figura 19: exemplo de Bacia de captação d'água e tutoramento da muda.

Um dos maiores problemas em reflorestamentos é a perda de mudas ou inviabilização do sistema de plantio em decorrência da época de implantação ou devido ao ataque de formigas cortadeiras. Por essa razão, será dada preferência para o plantio na época das chuvas e de baixa incidência de geadas (setembro a março). Além disso, o plantio será realizado nas horas de incidência de sol menos intenso (meio para final da tarde).

Quanto ao controle das formigas cortadeiras, será feito permanentemente por um período de no mínimo quatro anos, sendo indicado o uso da isca tóxica granulada. Esse controle terá início um mês antes de iniciar o plantio das mudas, objetivando com isto, fazer o combate inicial das formigas a campo antes da implantação do reflorestamento.

O estabelecimento das iscas será feito preferivelmente em porta-iscas que, além de reduzirem a mão de obra, reduzem também as perdas de iscas pelas chuvas. Os porta-iscas compreendem recipientes de polietileno com capacidade para acondicionar de 5 a 60 g de isca, sendo aqueles com 5 ou 10 g denominados microporta-iscas-MIPs. Os porta-iscas serão aplicados de forma sistemática em função das características de infestação da área, variando de 20 e 80 porta-iscas de 20g para cada hectare.

Será impedido o acesso de bovinos e eqüinos às áreas revegetadas, evitando o pisoteio, pastoreio e consumo das plantas por estes animais. Essa medida favorece o processo de revegetação, pois permite um pleno desenvolvimento das mudas bem como diminui a necessidade de se fazer o replantio de mudas.

Decorridos 60 dias do plantio, será feita uma inspeção de todas as mudas. Havendo mortandade, será feita a substituição da planta, aplicando-se todas as operações técnicas anteriormente descritas, efetuando-se a adubação.

Sempre que necessário, será feita a adubação de cobertura, sendo o fertilizante orgânico aplicado ao redor da muda e sob a proteção da copa.

Havendo disponibilidade de sementes, o plantio de espécies arbustivas e arbóreas nativas poderá ser incrementado com a semeadura a lanço. Nestes casos, esta atividade será realizada anteriormente a distribuição da serrapilheira e conforme descrito para as herbáceas cultivadas.

Manutenção dos plantios

A manutenção dos plantios deverá ser realizada nos primeiros dois anos da implantação, sendo que neste período os cuidados deverão ser voltados ao controle das plantas daninhas e formigas. Esta atividade consiste na realização de inspeções mensais aos locais onde ocorreram os plantios, a fim de avaliar a necessidade de capinas ou roçadas.

Monitoramento

Durante a implantação do programa será realizado o monitoramento periódico das atividades de recuperação. Este procedimento deve ser realizado trimestralmente visando avaliar a recuperação das áreas abrangidas pelo programa, assim como efetuar replantios ou outras medidas corretivas que possam auxiliar o processo ou intensifiquem as ações ambientais realizadas no sítio degradado.

Equipe Técnica

A equipe técnica responsável pela execução do presente Programa deverá ser composta por 01 (um) coordenador (Biólogo, Tecnólogo Ambiental ou Eng. Florestal), e 02 (dois) auxiliares de campo, responsáveis pelas ações práticas de manejo nas áreas em recuperação ambiental.

Plano de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos no Canteiro de Obras

Introdução

A abertura de acessos, construção do barramento, do canal de adução, da casa de força, dos alojamentos, supressão da vegetação e outras obras relacionadas com a implantação da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker), irão alterar os processos naturais de escoamento das águas e sedimentos, desestabilizando condições anteriores e alterando a qualidade ambiental do local onde insere-se este empreendimento.

Desta forma, este local tenderá a apresentar riscos do surgimento de processos erosivos. Portanto, torna-se pertinente a elaboração do Programa de Controle dos Processos Erosivos. As atividades deste programa visam mitigar as tendências de erodibilidade e

suas ações conectam-se posteriormente às atividades do Programa de Recuperação das Áreas Degradadas, cuja meta central é a gestão ambiental integrada deste empreendimento.

Da mesma forma que os demais programas ambientais do canteiro de obras, o escopo metodológico é oriundo de quatro fontes: Relatório Ambiental Simplificado (RAS) e Projeto Básico Ambiental (PBA) deste empreendimento; “Diretrizes para Prevenção e Controle Ambiental” (ELETROSUL, 2008); normativas legais (nacionais e estaduais) que regulamentam este tema e metodologias científicas consagradas no controle e recuperação de áreas degradadas.

Objetivos

O Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos no Canteiro de Obras tem por objetivo:

Identificar as áreas com maior potencial de erodibilidade e executar as ações específicas de prevenção com relação origem de processos erosivos;

Evitar a ocorrência de processos erosivos em todas as frentes de trabalho do canteiro de obras;

Realizar ações que ajustem o fluxo de líquidos e sedimentos para padrões próximos das condições originais ou estáveis em termos ambientais;

Implantar medidas capazes de reintegrar as áreas degradadas à paisagem local, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental.

Vias de Acesso Interno do Canteiro de Obras

As vias de acesso que cruzam toda a área interna do canteiro de obras da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) serão um dos principais alvos da implantação de procedimentos e técnicas visando o controle de processos erosivos, ocasionados principalmente pelo carreamento de material em épocas de intensa incidência pluviométrica.

É válido salientar que procedimentos e técnicas necessários para o controle dos processos erosivos estão intimamente relacionados com algumas atividades fundamentais do Programa para Recuperação das Áreas Degradadas.

A seguir mencionam-se as principais atividades a serem desenvolvidas visando implantação do presente programa:

Identificação das áreas críticas

Os desenhos do projeto de engenharia da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) (*Lay-Out* do canteiro de obras) identificam os locais das intervenções, contudo, esta etapa consiste na observação “*in loco*” do canteiro de obras e acessos a ele relacionados, para a elaboração de um diagnóstico de cada área a ser recuperada pelo programa.

Uma avaliação mais plena (após as obras de abertura de acessos e das instalações do canteiro de obras) deverá contemplar a localização espacial das obras, características litológicas e/ou pedológicas, cobertura vegetal do entorno e registro fotográfico. Estas informações servirão de base para a escolha dos tipos de pavimentação e estruturas relacionadas com implantação de estruturas de drenagens nestes locais.

Técnicas de controle de erosão do solo e outras

O controle da erosão do solo, do carreamento de sedimentos, dos assoreamentos de corpos d'água, de escorregamentos, da condução de águas pluviais e da instalação de dispositivos para dissipação de energia, será realizado através dos seguintes itens:

- **Construção de vias com infraestrutura;**

Caso seja necessária a construção de estradas permanentes, para a retirada de vegetação ou para acesso ao canteiro de obras, estas devem receber obras de infraestrutura. As obras de infraestrutura são: construções de valetas, bueiros, canais com manilhas perfuradas e pontes. Tais obras tem por finalidade retirar as águas recebidas das nascentes e da chuva. Um bom sistema de drenagem permite a utilização da capacidade de carga total do solo e conseqüentemente diminui a erosão do solo, assoreamento de rios e escorregamentos.

- **Valetas Abertas** - Constitui-se de uma vala lateral que escoar a água da estrada, conduzindo-a para as saídas de água. Tem um custo inicial baixo; as obstruções são fáceis de verificar e corrigir; proporciona o escoamento de um maior volume de água e a manutenção é fácil. As valetas, normalmente, terão um mínimo de 50 cm de largura, 20 cm de profundidade e uma declividade mínima de 3%.
- **Drenos** - a drenagem tem por objetivo remover a água que pode afetar a estabilidade da estrada, prejudicar o leito ou pavimento e causar erosão. Estes drenos são usados lateralmente ou transversalmente à estrada. Podem ser construídos com brita grossa, areia grossa, resíduos de telhas e tijolos, manilhas de cimento perfuradas, bambus. Eles têm um alto custo de implantação e proporcionam dificuldade de manutenção. A drenagem visa baixar o nível do lençol freático quando ele estiver muito próximo da superfície, pois o lençol freático alto afeta a infraestrutura da estrada, tornando o subleito mole e escorregadio, afundando com a passagem de veículos.
- **Bueiros** - Consiste na construção de um túnel com tubos de concreto colocados transversalmente à estrada e tem como finalidade permitir a passagem de água. As sarjetas laterais devem desembocar nos bueiros. Na extremidade de entrada de água do bueiro deve-se procurar revestir as superfícies do solo com pedras e/ou madeiras com a finalidade de proteger o bueiro contra a erosão. Na extremidade de saída da água dos bueiros devem-se colocar pedras ou madeira para evitar que a água cause erosão e derrube, paulatinamente, a cabeceira inferior do bueiro. Deve-se observar, na construção de estradas florestais, que os bueiros nunca devem ser construídos com tubos com diâmetro inferior a 40cm, pois tubos com diâmetros inferiores impedem a realização de manutenção e são de fácil entupimento.
- **Desaguadores** - São canais que tem o mesmo objetivo dos bueiros, porém são construídos para volumes de água menor, são normalmente construídos com madeiras roliças ou serradas e ficam na superfície das estradas. São construídos, normalmente, com duas toras colocadas paralelamente de modo que exista um espaço entre as duas por onde passa a água, as toras (ou madeiras serradas) devem ser colocadas de modo que fiquem no mesmo nível da superfície do leito da estrada.
- **Pavimento** - as estradas de pequeno porte possuem somente um revestimento primário do leito, composto por material como cascalho, saibro (mistura natural de argila e areia grossa) ou piçarra (argilito, folhelho, regolito de rochas), o revestimento é realizado espalhando-se o material sobre o leito formando uma camada de 15 a 25 cm, em seguida é realizada a compactação. Deve-se observar que o leito deve ficar com uma inclinação lateral de 3 a 4 %.

- **Serrapilheira e galhadas** - A manutenção da serrapilheira e das galhadas de copas de árvores é uma ótima opção para a proteção contra a erosão do solo durante o período de obras, enquanto não houver inundação do reservatório e enquanto houver atividades nos canteiros de obras, pois funciona como revestimento e proteção contra o impacto da chuva. Nos locais utilizados para canteiros de obra recomenda-se que a serrapilheira e a galhada da vegetação seja amontoada em leiras distante da circulação dos maquinários.

As diversas etapas de execução da obra exigem a remoção e movimentação de camadas de solo. Esta etapa prevê a remoção e o armazenamento, de forma adequada, do material vegetal e da camada superior do solo (Horizonte A), objetivando sua futura utilização como substrato de vegetação.

A estocagem do material excedente será feita em pilhas individuais de 5 a 8 m³, com no máximo 1,0 m de altura, localizadas nas imediações das áreas a serem recuperadas, em local plano e protegido de enxurradas. Para se obter o efeito desejado o prazo de estocagem não deverá exceder a 20 meses. Para manutenção da atividade microbiológica poderão ser semeadas espécies de gramíneas e leguminosas nativas da região de abrangência.

- **Linhas de drenagem**

As primeiras e principais intervenções relacionam-se as instalações de drenagem das áreas circundantes aos pavimentos e demais estruturas. A seguir descrevem-se as principais medidas relacionadas com a conformação do terreno e a implantação de linhas de drenagem:

Nos locais onde haverá exploração de materiais rochosos para a obra serão realizadas, paralelamente à conformação do terreno, abertura de linhas de drenagem para disciplinar o fluxo das águas pluviais e assim minimizar os riscos da instalação de processos erosivos oriundos das chuvas;

Nas cristas dos taludes de corte e aterro, devem ser construídas sarjetas na forma de cunha, com dimensão de 0,50 m x 0,30 m (horizontal x vertical), que além de diminuir a velocidade das águas e o processo de lixiviação relacionado, tende a facilitar o processo de regeneração natural ou artificial da vegetação dos taludes;

Nas áreas com alta declividade ou no entorno das áreas de recuperação, pode ser necessária à instalação de estruturas de drenagem mais elaboradas como caixas coletoras, sarjetas ou valetas de concreto ou rocha e outros dispositivos de escoamento superficial das águas. Esta ação preventiva visa proteger os terrenos objetos de recuperação assim como as áreas limítrofes a eles, evitando a instalação de processos ou focos erosivos sinérgicos ao novo arranjo da drenagem local;

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

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

A seguir procedimentos que devem ser adotados para a melhor condução das atividades de supressão da vegetação:

Para a retirada da vegetação será necessária à construção de vias de acesso aos locais de depósito de lenha. Estas vias são temporárias não necessitando de grandes obras de terraplanagem, nem remoção do solo e da serrapilheira. Recomenda-se somente o destocamento das árvores para passagem dos caminhões;

Após a supressão da vegetação, deve-se proceder a retirada do restante de vegetação existente (tocos, arbustos, galhos) dentro dos limites da área estipulada no projeto, restringindo-se ao espaço efetivamente necessário. Deverá ser evitado todo desmatamento desnecessário, fora dos limites estabelecidos;

Conservar e proteger a vegetação remanescente nas áreas internas não utilizáveis e adjacentes ao Canteiro de Obras;

Remover a camada de solo orgânico (camada superficial do solo onde se concentram as matérias orgânicas, micro-organismos e nutrientes) e estocar os materiais retirados em locais sinalizados e protegidos contra erosão. Este estoque deverá, sempre que possível, ser localizado o mais próximo possível da área afetada, visando facilitar os serviços de recuperação posterior da área. Durante processos degradativos, o solo sofre profundas modificações quanto às suas composições química, biológica e física, onde a perda de matéria orgânica é a principal consequência da degradação, retardando o processo sucessional (Reis et al., 2003). Nesse contexto, a técnica de transposição de solos auxilia na reestruturação do solo e no estabelecimento de espécies pioneiras que se encontravam no banco de sementes desta porção de solo transposta, formando uma ilha de fertilidade.

Outros cuidados

É proibido o uso de fogo para a limpeza de áreas. A legislação ambiental em vigor não permite o uso de fogo, ainda que controlado, para as finalidades de limpeza destas áreas (DECRETO Nº 2.661/1998).

Monitoramento

Durante a implantação do programa será realizado mensalmente o monitoramento periódico das atividades de abertura de acessos e demais instalações localizadas no canteiro de obras. Este procedimento visa avaliar a evolução dos processos erosivos e quando houver a imediata manutenção das medidas iniciais e/ou a realização de atividades previstas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Equipe Técnica

A equipe técnica responsável pela execução do presente Programa deverá ser composta por 01 (um) coordenador (Biólogo ou Eng. Florestal), e 01 (um) auxiliar de campo, responsáveis pelas ações práticas de manejo nas áreas em recuperação ambiental. Eventualmente, durante a execução do Presente Programa Ambiental poderá ser necessária a participação de 01 (um) profissional da área da Geologia.

16.EQUIPE TÉCNICA

O relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais – RDPA, da CGH Toledo Energia Renovável (Carlos Mathias Becker) foi elaborado por equipe técnica coordenada pela empresa Toledo Energia Renovável Ltda., são eles: João Cralos Reccevoitto Mascarenhas, engenheiro civil – CREA-PR 19.671/D e Jessika Guis, engenheira civil – CREA-PR 152.004/D.

17.REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasil). **Atlas de energia elétrica do Brasil**. Brasília, DF: ANEEL, 2002. 153p.

AMBIENTE BRASIL. Site com informações sobre água doce do Brasil. Disponível em: <http://ambientes.AmbienteBrasil.com.br/água/artigos_agua_doce/impactos_recuperao_e_conservacao_de_ecossistemas_aquaticos.html>. Acesso em: 08 de jan. de 2010.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. GEO

BRASIL 2002. Brasília, DF, 2002. 447p.

BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE**. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro, 1992. 93p.

CAMARGO, Haroldo Leitão. **Patrimônio Histórico e Cultural**. São Paulo: Aleph, 2002.

CARDOSO, Dr Francisco Ferreira. **Sistemas de Contenção**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

CETESB, – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Governo do Estado de São Paulo. **Secretaria do Meio Ambiente**. Relatório de Qualidade Ambiental no Estado de São Paulo. São Paulo, 1991.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2013**. [recurso eletrônico]/CETESB.- São Paulo CETESB 2014. Disponível em: <

<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/apendices-relatorio-aguas-superficiais-2013/Ap%C3%AAndice%20C%20-%20C3%8Dndices%20de%20Qualidade%20das%20C3%81guas.pdf> > Acesso em:

09 de Fev de 2014.

CONAMA – **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução N° 422, DE 23 DE MARÇO DE 2010. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, Lei n° 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/>> 07 de mai de 10.

COPEL, Companhia Paranaense de Energia. **Apresenta textos sobre a área de energia e as suas interferências no meio ambiente**. Disponível em: <<http://www.copel.com.br>>. 08 de jan. de 2010.

CDA – **Centro de Divulgação Ambiental**. Site com as informações sobre projetos ambientais. Disponível em:<

http://www.cda.org.br/projetos_ambientais/9.5_ictio_rev_02.pdf>. Acesso em: 11 de jan. de 2010.

CAPUTO, Homero Pinto. **Mecânica dos solos e suas aplicações**. Fundamentos. 6° edição, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. Volume 1, 1988a.

CAPUTO, Homero Pinto. **Mecânica dos solos e suas aplicações**. Fundamentos. 6° edição, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. Volume 2, 1988b.

Desafios ambientais para o século XXI: **construindo cidades com qualidade de vida**. São Paulo: Estação Palavra, 1999.

ESTEVEES, Francisco de Assis, **1.950 – Fundamentos de Limnologia**. Francisco de Assis Esteves. 2. ed. – Rio de Janeiro: Interciência, 1998. p. 602.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Minidicionário da língua portuguesa**. 3ª ed., Rio de Janeiro -RJ: Nova Fronteira, 1993.

- FRIEDMANN, John. **Introdução ao planejamento democrático**. Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro - RJ. 1959.
- FIORI, Alberto Pio, CARMIGNANI, Luigi. Fundamentos de mecânica dos solos e das rochas: aplicação na estabilidade dos taludes. Curitiba: Editora da UFPR, 2001.
- IMGA - Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Monitoramento da qualidade das águas superficiais na Bacia do Rio Doce em 2007**. --- Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2008. 171p. : mapas. Disponível no site <<http://aguas.igam.mg.gov.br/aguas/htmls/downloads.htm>>. Acesso em: 11 de jan. de 2010.
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. 3 ed.vol.1. Nova Odessa, SP. 2000. Instituto Plantarum.
- MACHADO, Paulo Affonso Leme . **Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Malheiros Editores Ltda, 7a. ed.,1998.
- MOURA, M.A.M.; FRANCO, D.A.S; MATALLO, M.B. **Controle de macrófitas aquáticas**. 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em:<http://www.infobibos.com/Artigos/2008_3/macrophytas/index.Html>. Acesso em: 12 de jan. de 2010.
- MÜLLER, Carlos Arnaldo. **Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento**. São Paulo: Makron Book,1995.
- MENEZES, C. F. S. 1984. Biomassa e produção primária de três espécies de macrófitas aquáticas da represa do Lobo (Broa), SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- MIRANDA, L. E.; HODGES, K. B. Role of aquatic vegetation coverage on hypoxia and sunfish abundance in bays of a eutrophic reservoir. *Hydrobiologia*, Dordrecht, v. 427, p. 51-57, 2000.
- MIRANDA, L. E.; DRISCOLL, M. P.; ALLEN, M. S. Transient physicochemical microhabitats facilitate fish survival in inhospitable aquatic plant stands. *Freshwater Biology*, Oxford, v. 44, no. 4, p. 617-628, Aug. 2000.
- NEIFF, J. J. Fluctuaciones de la vegetacion acuatica en ambientes del valle de inundacion del Paraná medio. - *Physis* 38: 41-53; 1978.
- ODUM, E. **Ecologia**. Guanabara. Rio de Janeiro. 1971. 434p.
- OCTA, Consultoria e Planejamento S/C Ltda. **Passos metodológicos para o uso de matriz de impactos na avaliação de projetos complexos**. Série Fascículos OCTA, ago. 1993. Disponível em: <<http://www.octa.com.br>>. Acesso em: 12 de jan. de 2010.
- ORTOLANO, Leonard. **Environmental Planning end Decision Making**. Stanford UniveSCity. New York: John Wiley & Sons, 1984. 431p.
- PCH FLOR DO SERTÃO, **Projeto Básico de Engenharia**, RTK Consultoria Ltda., Março de 2002.
- PCH FLOR DO SERTÃO, Relatório Ambiental Simplificado - RAS, Plural Consultores Associados S/C Ltda, Julho de 2002.
- ROLNIQ, Raquel. **O que é cidade**. São Paulo: Brasiliense, 1998.
- SANTOS, Milton. **Manual de geografia urbana**. São Paulo, Editora HUCITEC, 1981.
- TOMMASI, Luiz Roberto. **Estudo de Impacto ambiental**. São Paulo-SP: CETESB: Terragraph Artes e Informática, 1993.
- TEMPLETON, R. G. (Ed.). *Freshwater fisheries management*. Oxford, England: Fishing News Books, 1995. 241 p., il.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Biblioteca Central. **Normas para apresentação de trabalhos**. -6.ed .Curitiba: Ed. da UFPR, v.2,6,7,8. 1996.
- VIEIRA, Paulo F & WEBER, Jacques. *Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental*. São Paulo: Cortez, 1997.

VELINI, E. D. Controle mecânico de plantas aquáticas do Brasil. In: Workshop sobre controle de plantas aquáticas. IBAMA. Brasília: DF, 3 a 4 de julho. Anais. 32-35 p.

18.ANEXOS

1- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART