

3.2. PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL NA FASE DE CONSTRUÇÃO

3.2.1. Introdução

O conjunto das obras principais, acessórias e de apoio para implantação da UHE Estreito pode afetar o meio ambiente de diversas maneiras, resultando em impactos ambientais como erosão, assoreamento, desmatamento, geração de resíduos e efluentes, poeira e ruídos. Potencialmente, eles podem provocar a poluição do solo, da água e do ar, além de causar instabilidade de taludes, processos erosivos, alterações da fauna e da flora e incômodos às comunidades vizinhas, entre outros.

3.2.2. Justificativa

É de responsabilidade do Empreendedor e do Consórcio Construtor minimizar ou mitigar 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 e propondo ações de recomposição dos locais alterados pelas obras, através de reconformação dos terrenos, obras de drenagem, revegetação, estabilização de encostas, que devem ser executadas na medida em que essas áreas venham a ser liberadas pelas atividades construtivas.

Este Programa deverá ser adequado e detalhado em termos de orçamento e cronograma de execução pelo Consórcio Construtor, antes do início das obras, e submetido à aprovação da Equipe de Supervisão e Inspeção do Empreendedor, no início do processo construtivo.

3.2.3. Objetivos e Público-Alvo

O objetivo do programa é o de incorporar, nas atividades construtivas, o fator ambiental, de forma a mitigar os impactos detectados na fase de construção, orientando a adoção de medidas adequadas caso surjam impactos não previstos.

É também objetivo deste programa garantir a priorização do uso de jazidas de argila, areia, cascalho e pedreiras localizados na área de inundação nas obras do empreendimento e regularizar, junto ao DNPM, as áreas de extração de insumos minerais que serão utilizados na obra. Caso o proponente opte por adquiri-los de terceiros, deverá apresentar ao IBAMA comprovante de regularização por parte do fornecedor da atividade extrativa mineral, bem como a respectiva licença ambiental.

O público-alvo deste Programa é o contingente de trabalhadores alocados na construção da UHE Estreito, seja os instalados no canteiro de obras, seja os recrutados na região e que não residam nos alojamentos.

3.2.4. Metas

Atendimento aos problemas ambientais resultantes das várias atividades do canteiro de obras.

Orientação aos trabalhadores envolvidos na construção sobre a conduta ambiental a ser adotada em suas atividades.

3.2.5. Descrição do Programa, Procedimentos Metodológicos e Atividades Previstas

Canteiro Industrial e Acampamento

A instalação do canteiro de obras envolve a construção e montagem de alojamentos, oficinas, usinas misturadoras de agregados, britadores, exploração de pedreira, etc.

Os alojamentos deverão ter dimensões compatíveis com a quantidade de trabalhadores que vão utilizá-lo e com a legislação vigente, contemplando áreas mínimas por pessoa, pé direito mínimo, além de outros parâmetros de projeto.

Em linhas gerais, serão adotadas unidades pré-fabricadas de madeira, com área compreendida entre 89 e 435 m² por unidades, com as seguintes capacidades:

Local	Capacidade Aproximada
Alojamento nível I	08 pessoas
Alojamento nível II	40 pessoas
Alojamento nível III	90 pessoas

O Alojamento nível I será utilizado principalmente pela chefia da obra e administração da mesma, abrigando principalmente o pessoal de nível superior: engenheiros, administrativos, médico etc.

O Alojamento nível II abrigará o pessoal de nível intermediário: encarregados de produção, encarregados administrativos, topógrafos, laboratoristas, blaster, feitores etc.

Quanto ao Alojamento nível III, será utilizado principalmente por motoristas, operadores, oficiais e serventes.

Portanto, para se alojar 2.200 pessoas aproximadamente, será necessária a construção de 02 unidades do nível I, 04 unidades do tipo II e 22 unidades do tipo III, perfazendo uma área total de 11.108,48 m².

As instalações sanitárias deverão obedecer aos quesitos mínimos de conforto e de recursos para todos os fins de higiene, devendo ser dimensionadas de acordo com a previsão de trabalhadores na obra.

A legislação recomenda uma bacia para cada 20 pessoas no máximo. Considerando que cada bacia sanitária necessita de 4,0 m², incluindo circulação e lavatório, teremos uma área total de cerca de 1.160 m².

Junto aos alojamentos deverá ser instalado um Ambulatório Médico, com área mínima de acordo com as normas e padrões de construção do Ministério da Saúde conforme apresentado no Programa de Atendimento Médico-Sanitário e de Educação Ambiental e Sanitária aos Trabalhadores da Obra.

Devem ser condições básicas para instalação do Alojamento e Canteiro, além da conservação e limpeza:

Área de Atuação: Energia

DIREITOS RESERVADOS CNEC

Página: 3.2 2

Revisão: 2

Data: 14/09/05

- Disponibilidade de água potável em quantidade adequada.
- Disposição de esgotos sanitários em fossas sépticas instaladas à distância segura de poços de abastecimento d'água e de talvegues naturais.
- Localização das instalações afastadas de áreas insalubres naturais, onde proliferam mosquitos e outros vetores.
- Limpeza das áreas utilizadas, com retirada de solo vegetal.
- Estocagem do material oriundo desta limpeza, em áreas não sujeitas à erosão, devendo ser reincorporado à área após a desmobilização, visando a recuperação do local e da vegetação eliminada quando da instalação do canteiro, conforme proposto no Programa de Recuperação Ambiental dos Sítios das Obras..
- Drenagem adequada das áreas utilizadas, evitando-se a formação de poças bem como de processos erosivos.
- Instalação de filtro de pó e/ou de outros dispositivos de absorção de partículas em britadores e outros equipamentos, para proteção aos trabalhadores e/ou a terceiros.
- Umectação das vias e áreas de trabalho para minimizar emissão de poeiras fugitivas visando controle de condições de saúde ocupacional e controle ambiental.

Abastecimento de Água

Quanto ao consumo de água, fator preponderante para o dimensionamento do sistema de esgotamento sanitário, são adotados os seguintes parâmetros:

Na Central de Concreto, água para a limpeza, com consumo da ordem de $1,5\text{m}^3/\text{m}^3$ - $2,5\text{m}^3/\text{m}^3$ de concreto produzido.

Na Oficina de Manutenção, para a lavagem de caçambas, um consumo médio de $65\text{m}^3/\text{hora}$.

Nos Maciços de Solo Compactado, o consumo será em torno de 10 litros de água para cada m^3 de solo compactado.

Nas Estruturas de Concreto, água para limpeza do concreto, preparo de superfície, cura e corte. Este consumo deve ser dimensionado para atender ao maior volume mensal de concreto lançado, e pode ser estimado em torno de $4\text{m}^3/\text{m}^3$ de concreto.

Além disto, haverá consumo na Central de Britagem, para a lavagem de agregados nas peneiras classificadoras e nos lavadores helicoidais, além da água para limpeza. Haverá consumo também dos escritórios administrativos e demais instalações, como Pátio de Pré-moldados, Central de Beneficiamento de Areia Natural ou Cascalho e Central de Resfriamento de Concreto.

Quanto á água potável para consumo humano, este consumo deverá ser estimado em função da maior quantidade de mão-de-obra alocada ao empreendimento, que é de 5.800 pessoas e do consumo médio “per capita”.

Em geral, este consumo “per capita” por um período de 24 horas, varia entre 150 a 200 litros.

Basicamente, serão construídas as seguintes unidades no sistema de Tratamento de Água, para uma capacidade de 60.000 litros/hora:

- 01 Reservatório Desarenador de 400 m³ de capacidade.
- 01 Reservatório de Água Industrial de 400 m³ de capacidade.
- 03 Reservatórios de Água Potável de 60m³ cada um.
- 02 Reservatórios Auxiliares de Água Potável, com capacidade de 10 m³ cada um.
- 10 bombas com potencia variável de 2 a 150 HP, na Captação e Recalque, além de três bombas para a mistura química.
- 02 Filtros e dois Decantadores.
- 01 tanque de 1.000 litros com bomba misturadora para cal hidratada.
- 01 tanque de 1.000 litros com bomba misturadora para hipoclorito.
- 01 tanque de 1.000 litros com bomba misturadora para sulfato de alumínio.

Poderão ser consideradas as seguintes extensões de redes, que deverão ser preferencialmente em FoFo e/ou PVC:

- Captação : 1.500 m com diâmetros de 6” a 16”.
- Distribuição de Água Potável: 6.500 m com diâmetros de 4” a ½”.
- Distribuição de Água Industrial: 1.500 m com diâmetros entre 8” e 10”.

Esgotamento Sanitário

Quanto ao Sistema de Tratamento de Efluentes, haverá uma rede de ramais coletores, em PVC, com aproximadamente 3.000 m de extensão e diâmetro de 100 mm ou 150 mm.

O sistema de tratamento mais econômico seria a construção de uma Lagoa de Estabilização com dimensões aproximadas de 70 m x 70 m e profundidade de 1,50 m, que atenderia uma população de aproximadamente 4.000 pessoas, com vazão aproximada de 7 l/s e tempo de detenção de 32 dias.

Lixo e Resíduos Industriais

Efluentes como óleos e graxas oriundos da lavagem, limpeza e manutenção dos

Área de Atuação: Energia

DIREITOS RESERVADOS CNEC

Página: 3.2 4

Revisão: 2

Data: 14/09/05

equipamentos das oficinas serão controlados através de dispositivos de filtragem e contenção, constituídas de caixas separadoras de óleo e água. Quanto à estocagem de combustíveis e óleos lubrificantes, e o manuseio dos mesmos, serão implantados os seguintes dispositivos:

- Construção de diques, de modo a evitar a contaminação do solo e de cursos d'água em caso de vazamento ou acidentes.
- Construção de tanques de contenção secundária das áreas de estocagem de produtos perigosos que serão conectados, através de canaletas ou tubulações dotadas de registros, a separadores de água e óleo ou similar, que receberá, também, a água da chuva, contaminada pelos óleos e combustíveis, para proceder à necessária separação.

A ligação entre a bacia de contenção dos tanques e a caixa separadora água/óleo será dotada de registro. Esse registro somente poderá ser aberto para a descarga da água de chuva acumulada no compartimento da bacia de contenção, sendo fechado assim que tal água for escoada.

O Canteiro de Obras e Alojamentos serão mantidos em boas condições de limpeza durante o desenvolvimento da obra e quando de sua conclusão.

A todo o lixo degradável será dado um destino adequado ou incinerado, sendo que a incineração será feita com cuidado para evitar incêndios, e em local apropriado.

As áreas utilizadas para estoque de agregados ou usinas serão totalmente limpas, inclusive do material derramado durante as operações. Tambores e outros materiais tornados inservíveis serão recolhidos e dispostos em locais pré-selecionados e preparados para esta finalidade.

Serão destinadas áreas de armazenamento temporário para todos os resíduos (perigosos, inertes e não-inertes e orgânicos), de acordo com a legislação e normas existentes, bem como definidos antecipadamente os locais de destinação final, considerando eventual sobrecarga das estruturas locais de destinação (aterros e lixões).

Quanto às operações de limpeza, as seguintes atividades serão implantadas:

- Coleta seletiva de lixo com utilização de caminhão compactador ou caminhão com caçamba tipo "brook".
- Coleta de resíduos provenientes dos ambulatórios, em veículo próprio.
- Varrição Manual com coleta em carrinhos de mão, capina e roçagem, inclusive mecânica.
- Manutenção do sistema de drenagem pluvial.
- Implantação e Operação do Aterro Sanitário.

Todas as unidades de Canteiro e Acampamento serão divididas em regiões, sendo dimensionada a demanda de depósito e distribuídos, dentro dos mesmos, latões ou recipientes plásticos de 200 litros, pintados e com tampas que serão recolhidos diariamente e levados para o aterro sanitário.

A dedetização será feita a cada três meses, e a desratização a cada seis meses.

A limpeza, higienização e conservação das unidades serão feitas diariamente por equipe específica.

Quanto ao Aterro Sanitário, o descarregamento e o espalhamento do lixo será feito diariamente, bem como a execução da camada de recobrimento do lixo, com a utilização de solo local.

Será prevista a execução de tubulação para a coleta do chorume, bem como a construção da vala para a captação deste chorume.

Será feita também uma vala de drenagem pluvial no perímetro do aterro sanitário, além de um dreno vertical para distribuição desta água pluvial.

Serão implantados também os seguintes dispositivos:

- Cerca de isolamento para impedir o acesso de pessoas não autorizadas e animais ao local.
- Placas de sinalização para identificação dos locais.
- Faixa de proteção sanitária vegetada, com largura mínima de 5 m, em todo o perímetro.
- Controle de entrada e saída de pessoas e veículos.
- Monitoramento de material percolado.

Ruídos, Gases e Materiais Pulverulentos

Na área de influência do empreendimento, poderão ocorrer três fontes potenciais de emissão de materiais gasosos e particulados para o ar: trânsito de equipamentos e veículos pelas vias de acesso à usina e ao beneficiamento, queima de combustíveis por motores a combustão e gases provenientes das detonações. Essas fontes poderão ser responsáveis pela emissão de poeira, gases, ruídos e vibrações (que se propagam também no terreno) para a atmosfera.

A emissão de material particulado poderá ocorrer durante as atividades de transporte de materiais até o local da barragem ou de suas instalações industriais. Essas emissões têm potencial para alterar a qualidade do ar e as condições de saúde do homem, além de causar desconforto ambiental.

A emissão de gases nas operações de construção poderá ser provocada principalmente por duas fontes: a queima de combustível nos equipamentos e máquinas; e os gases que são gerados nas detonações de explosivos.

Os impactos da emissão de gases resultantes da queima de combustíveis podem ser inferidos adotando-se como base o consumo mensal de óleo diesel. Considerando que 1m³ de óleo gera 12,2Kg de (CO + CO₂), 56,2Kg de N₂O, 18,7Kg de SO₂, 4,5Kg de hidrocarbonetos, 0,84Kg de aldeídos e 4,01Kg de material particulado, conforme dados da CETESB, conclui-se que a nocividade dos gases gerados pela queima de óleo diesel, no caso em questão, é insignificante, por se tratar de operação ao ar livre e de os gases serem facilmente dispersos na atmosfera.

O mesmo acontece quanto aos gases gerados no desmonte pela detonação de explosivos.

Os ruídos são produzidos pelas atividades de transporte de material para o maciço e ruídos principalmente de britadores, peneiras vibratórias e perfuratrizes pneumáticas. Os principais impactos resultantes são: o desconforto laboral no canteiro de obras, com as conseqüentes alterações das condições de saúde dos trabalhadores; na área externa, o possível deslocamento da fauna local, que já ocorre, devido às operações de construção a céu aberto e cuja mitigação será facilitada, pelos motivos já mencionados.

Desses impactos, o de maior importância é o que pode provocar alteração das condições de saúde dos trabalhadores da obra. Neste caso, os mais atingidos são os operadores de martelletes pneumáticos, que têm de conviver com ruídos da ordem de 100 a 106 decibéis, dada a proximidade com a fonte emissora, seguidos por operadores de máquinas, motoristas e outros, todos, portanto, em condições de insalubridade de grau médio. Para esses trabalhadores, esse impacto só poderá ser minimizado com o uso constante de EPIs. Para tanto, os trabalhadores serão treinados e constantemente orientados pela CIPA.

As detonações causam ondas de choque e emitem gases que são os responsáveis pela fragmentação da rocha e pela sobrepressão acústica.

As vibrações e a sobrepressão do ar são efeitos intrínsecos da atividade de desmonte de rocha. Os principais impactos são: a possibilidade de deslocamento da fauna, o inevitável desconforto ambiental, a possível danificação de edificações, construções e cavidades.

As vibrações poderão ser percebidas no maciço rochoso, em um raio considerável a partir do ponto onde ocorreu a deflagração. Em decorrência disso, é preciso cuidado especial no cálculo das cargas explosivas. Assim, as vibrações não deverão ultrapassar a 200m do ponto de deflagração. As vibrações provenientes do desmonte por explosivos serão calculadas e controladas para não ultrapassarem a 15mm/s, com frequência de 5 a 150 Hz (conforme estabelece a norma NBR-9.653, aprovada pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Para reduzir o nível dos ruídos provenientes das máquinas e equipamentos será adotado o uso de protetores auriculares individuais permanentemente para os trabalhadores da obra. Esse procedimento já vem sendo posto em prática nas operações de construção semelhantes a este empreendimento.

Os ruídos e as vibrações advindos das detonações do maciço rochoso serão minimizados com a realização de desmontes controlados e cargas explosivas calculadas em conformidade com a estabilidade do maciço, com detonações apenas uma vez ao dia, obedecendo as seguintes condições estabelecidas no plano de fogo:

- recobrimento do cordel detonante com terra;
- uso de tamponamento adequado;
- garantia de uma seqüência adequada de detonação;
- otimização do plano de fogo, de modo a produzir o máximo alívio prático;
- relação espaçamento/afastamento >2 (malha retangular alongada);
- controle das perfurações e otimização das subperfurações.

As vibrações provenientes do desmonte por explosivos serão controladas para não ultrapassar a 15mm/s, com freqüência de 5 a 150 Hz (conforme estabelece a norma NBR-9.653, aprovada pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Se houver a construção de túneis para finalidade qualquer, será construído todo o sistema de ventilação e exaustão, com a utilização de compressores a ar comprimido e ventiladores industriais, além do emprego de unidades filtrantes.

A ventilação de um túnel tem a finalidade de tornar o ar em seu interior, em particular na frente de trabalho, respirável, livre de oscilações de temperatura, isento de gases tóxicos da explosão e de motores de explosão e, finalmente, isento de pó proveniente da perfuração e do tráfego.

A ventilação é quase sempre forçada e feita segundo uma das seguintes formas:

- injeção de ar fresco, através de uma tubulação que transporta o ar até próximo à frente de trabalho;
- aspiração de ar viciado, através de tubulação semelhante à anterior, aspirando o ar da frente de trabalho. O ar fresco será fornecido da boca do túnel, por aspiração induzida;
- injeção e aspiração combinadas em duas tubulações, uma para injeção, outra para aspiração;

Para o projeto de uma instalação de ventilação, deve ser determinado primeiramente o seguinte:

- tipo da ventilação: injeção, aspiração ou combinada;
- quantidade de ar a movimentar (Q);
- distância do terminal da tubulação até a frente de trabalho (d);
- escolha do ventilador e tubulação adequados.

O volume de ar a ser injetado será calculado em função dos equipamentos a diesel e do número de trabalhadores.

Ventiladores instalados em bocas da “raise” na superfície fazem a exaustão, criando uma depressão interna, que aspira o ar fresco pela rampa de acesso. Para as frentes de trabalho, a ventilação será forçada com insuflamento de ar puro e exaustão do ar viciado, que é conduzido até a corrente principal, caso haja necessidade, por meio de tubulações flexíveis.

A rampa e galerias terão ventiladores axiais de 30 c.v. acoplados à tubulação de lona de 0,8 m de diâmetro, soprando e retornando o ar viciado pela própria abertura, uma vez que devido às pequenas distâncias da corrente de ar, não será necessária a exaustão por tubulações.

Durante a condução das várias atividades, tais como os movimentos de terra, britagem de rocha e tráfego de veículos, poderá haver a geração de poeira. Níveis elevados de poeira em suspensão no ar constituirão num sério risco nas áreas de trânsito intenso e poderão prejudicar a saúde da população residente, dentro dos limites da obra.

O controle da suspensão de poeira no ar será feito através de espargimento ou aspersão de água com utilização de caminhões tanques de 10.000 litros de capacidade, dotados de bombas de alta pressão e barras espargidoras.

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

A Central de Britagem possuirá nebulizadores de água nos britadores e correias transportadoras para redução dos níveis de poeira.

Os motores dos veículos deverão ser mantidos regulados, os caminhões e caçambas que transportam materiais deverão ser cobertos e o solo nas frentes de serviços deverá ser periodicamente umedecido, para que sejam evitadas as nuvens de poeira em suspensão. Desta forma, os caminhos de serviço e frentes de trabalho terão os impactos decorrentes da emissão veicular e do aumento de poeira amenizados.

Serão adotadas medidas que evitem que o aumento dos níveis de ruído nos canteiros de obras, jazidas, caminhos de serviço e nas frentes de trabalho venham criar transtornos à população residente em áreas próximas. Estas medidas são importantes se considerarmos que os níveis de ruído nos caminhos de serviços, canteiros e frentes de trabalho, gerados por veículos, podem chegar a 90 dB(A) a 7,00 metros de distância da fonte emissora. Por outro lado, o nível admissível para áreas residenciais é de 70 dB(A) durante o dia e 60 dB(A) à noite. Em condições de campo livre, as distâncias necessárias da área residencial em relação à fonte emissora veicular deverão ser de 70,00 m, durante o dia e 200,00 m à noite. Respeitadas estas distâncias, o incômodo sobre a população residente será desprezível. Serão obedecidos em todos os casos os padrões legais vigentes, tanto no que se refere ao horário de execução das obras, como nos níveis permitidos por lei em função do padrão de uso do solo da vizinhança. Nas pedreiras, onde ocorrem explosões e os níveis de ruído são mais altos, será utilizado como critério de seleção das mesmas suas distâncias às áreas habitadas, assim como a existência de área de preservação onde há presença significativa de fauna.

Explosivos e Acessórios

Explosivos são substâncias capazes de rapidamente se transformar em gases, produzindo calor intenso e pressões elevadas, subdividindo em:

- Explosivos iniciadores: aqueles que são empregados para excitação de cargas explosivas, sensíveis ao atrito, calor e choque. Sob efeito do calor explodem sem se incendiar.
- Explosivos reforçadores: os que servem como intermediário entre o iniciador e a carga explosiva propriamente dita.
- Explosivos de rupturas: são os chamados altos explosivos, geralmente tóxicos.
- Pólvoras: que são utilizadas para propulsão ou projeção.

A construção dos depósitos de explosivos obedecerá aos seguintes requisitos:

- Construído em terreno firme, seco, a salvo de inundações e não-sujeito à mudança freqüente de temperatura ou ventos fortes, e não deverá ser constituído de extrato de rocha contínua.
- Afastada de centros povoados, rodovias, ferrovias, obras de arte importantes, habitações isoladas, oleodutos, linha-tronco de distribuição de energia elétrica, água e gás.
- Os distanciamentos mínimos para a construção do depósito, segundo o SFIDT do Ministério do Exército são os seguintes:

Quadro 3.2.1 – Armazém de Pólvoras Químicas e Artíficos Pirotécnicos

Quantidade em quilos (capacidade do armazém)	Distâncias Mínimas, em Metros, a			
	Edifícios habitados	Ferrovias	Rodovias	Depósitos
4.500	45	45	45	30
45.000	90	90	90	60
90.000	110	110	110	75
225.000(*)	180	180	180	120

(*) Quantidade máxima que não pode ser ultrapassada em caso algum

Quadro 3.2.2 – Armazenagem de Explosivos Iniciadores

Quantidade em quilos (capacidade do armazém)	Distâncias Mínimas, em Metros, a			
	Edifícios habitados	Ferrovias	Rodovias	Depósitos
20	75	45	22	20
200	220	135	70	45
900	300	180	95	90
2.200	370	220	110	90
4.500	460	280	140	90
6.800	500	300	150	90
9.000(*)	530	320	160	90

(*) Quantidade máxima que não pode ser ultrapassada em caso algum.

Quadro 3.2.3 – Armazenagem de Pólvora Mecânica (Pólvora Negra e “Chocolate”)

Quantidade em quilos (capacidade do armazém)	Distâncias Mínimas, em Metros, a			
	Edifícios habitados	Ferrovias	Rodovias	Depósitos
23	45	30	15	20
45	75	45	30	25
90	110	70	35	30
135	160	100	45	35
180	200	120	60	40
225	220	130	70	43
270	250	150	75	45
300	265	160	80	48
360	280	170	85	50
400	300	180	92	52
450	310	190	95	55
680	345	210	105	65
900	365	220	110	70
1.300	405	240	120	80
1.800	435	260	130	85
2.200	460	280	140	90
2.700	480	290	145	90

Continua...

...continuação

Quantidade em quilos (capacidade do armazém)	Distâncias Mínimas, em Metros, a			
	Edifícios habitados	Ferrovias	Rodovias	Depósitos
3.100	490	300	150	90
3.600	510	305	153	90
4.000	520	310	155	90
4.500	530	320	158	90
6.800	570	340	170	90
9.000	620	370	185	90
11.300	660	400	195	90
13.600	700	420	210	90
18.100	780	470	230	90
22.600	860	520	260	90
34.000	1.000	610	305	125
45.300	1.100	670	335	125
68.000	1.150	700	350	250
90.700	1.250	750	375	250
113.300(*)	1.350	790	400	250

(*) Quantidade máxima que não pode ser ultrapassada em caso algum.

- d. Nos locais de armazenagem e na sua área de segurança, constarão placas com dizeres "É Proibido Fumar" e "Explosivo" que possam ser observados por todos que tenham acesso.
- e. Material incombustível, impermeável, mal condutor de calor e eletricidade, e as partes metálicas usadas no seu interior deverão ser de latão, bronze ou outro material que não produza centelha quando atritado ou sofrer choque.
- f. Piso impermeabilizado com material apropriado e acabamento liso para evitar centelhamento, por atrito ou choques, e facilitar a limpeza.
- g. As portas abrindo para fora e com bom isolamento térmico e proteção às intempéries.
- h. As áreas dos depósitos protegidas por pára-raios segundo a Norma Regulamentadora - NR 10.
- i. Os depósitos serão dotados de sistema eficiente e adequado para o combate a incêndio.

- j. As instalações de todo equipamento elétrico da área dada obedecerão às disposições da Norma Regulamentadora - NR 10.
- k. O distanciamento mínimo indicado no Quadro 3.2.3 poderá ser reduzido à metade, quando se tratar de depósito barricado ou entrincheirado, desde que previamente vistoriado.
- l. Será obrigatória a existência física de delimitação da área de risco, assim entendido qualquer obstáculo que impeça o ingresso de pessoas não-autorizadas.

No manuseio de explosivos, devem ser observadas as seguintes normas de segurança:

- a) Pessoal devidamente treinado para tal finalidade.
- b) No local das aplicações indicadas deve haver pelo menos um supervisor, devidamente treinado para exercer tal função.
- c) Proibido fumar, acender isqueiro, fósforo ou qualquer tipo de chama ou centelha nas áreas em que se manipule ou armazenem explosivos.
- d) Vedar a entrada de pessoas com cigarros, cachimbo, charuto, isqueiro ou fósforo.
- e) Remover toda lama ou areia dos calçados, antes de se entrar em locais onde se armazena ou se manuseia explosivos.
- f) Proibir o manuseio de explosivos com ferramentas de metal que possam produzir faíscas.
- g) Uso obrigatório de calçado apropriado.
- h) Proibir o transporte de explosivo exposto com equipamento movido a motor de combustão interna.
- i) Não permitir o transporte e armazenagem conjunto de explosivo de ruptura e de outros tipos, especialmente os iniciadores.
- j) Admitir no interior de depósito para armazenagem de explosivo as seguintes temperaturas máximas:
 - 27°C (vinte e sete graus centígrados) para nitrocelulose, nitromido e pólvora química de base dupla.
 - 30°C (trinta graus centígrados) para ácido pícrico e pólvora química de base simples.
 - 35°C (trinta e cinco graus centígrados) para pólvora mecânica.
 - 40°C (quarenta graus centígrados) para trotil, picrato de amônio e outros explosivos não-especificados.

- k) Arejar obrigatoriamente, em períodos não-superiores a 3 (três) meses, os depósitos de armazenagem de explosivos, mediante aberturas das portas ou por sistema de exaustão.
- l) Molhar as paredes externas e as imediações dos depósitos de explosivos, tendo-se o cuidado para que a água não penetre no local de armazenagem.
- m) Inspeccionar os explosivos armazenados para verificar as suas condições de uso, dentro dos seguintes períodos:
 - Dinamite - trimestralmente, não sendo aconselhável armazená-la por mais de 2 (dois) anos.
 - Nitrocelulose - semestralmente a partir do segundo ano de fabricação.
 - Altos explosivos - primeiro exame 5 (cinco) anos após a fabricação e, depois, de 2 (dois) em 2 (dois) anos.
 - Acionadores, reforçadores, espoletas - primeiro exame 10 (dez) anos após a fabricação e, depois, 5 (cinco) em 5 (cinco) anos.

Nos transportes de explosivos, observar as seguintes normas de segurança:

- a) O material deverá estar em bom estado e acondicionado em embalagem regulamentar.
- b) Por ocasião de embarque ou desembarque, verificar se o material confere com a guia de expedição correspondente.
- c) Prévia verificação quanto às condições adequadas de segurança, todos os equipamentos empregados nos serviços de carga, transporte e descarga.
- d) Utilizar sinalização adequada, tais como bandeirolas vermelhas ou tabuletas de aviso, afixadas em lugares visíveis.
- e) Disposição do material de maneira a facilitar inspeção e a segurança.
- f) As munições explosivas e artifícios serão transportados separadamente.
- g) Em caso de necessidade, proteger o material contra a umidade e incidência direta dos raios solares, cobrindo-o com uma lona apropriada.
- h) Antes da descarga de munições ou explosivos, examinar-se-á o local previsto para armazená-los.
- i) Proibir a utilização de luzes não-protegidas, fósforos, isqueiros, dispositivos ou ferramentas capazes de produzir chama ou centelhas nos locais de embarque, desembarque e nos transportes.

- j) Salvo casos especiais, os serviços de carga e descarga de munições e explosivos serão feitos durante o período das 7h às 17h.
- k) Quando houver necessidade de carregar ou descarregar munições e explosivos durante a noite, somente admitir iluminação com lanternas e holofotes elétricos.

Todas as operações que envolvem a utilização de explosivos serão feitas de acordo com as normas do Ministério do Exército.

Desta maneira, a construção de depósitos de explosivos e acessórios, transporte, aquisição, armazenamento e consumo deste material serão feitas levando se em conta o Regulamento R-105 deste Ministério.

Os encargos de fiscalização direta desses produtos são do “SFIDT” denominado “SERVIÇOS DE FISCALIZAÇÃO DA IMPORTAÇÃO, DEPÓSITO E TRÁFEGO” de produtos controlados pelo Ministério do Exército.

Paióis de Explosivos:

A finalidade dos paióis especialmente construídos para armazenagem de explosivos é a segurança, ou seja, impedir que fiquem ao alcance de pessoas não habilitadas e que sejam desviados para outros fins.

Além disto, prevenir a deterioração dos explosivos, causa potencial de graves acidentes. Obrigatórios por lei, sua construção envolve normas de segurança que não devem ser negligenciadas.

Sua localização deve respeitar a Tabela do SFIDT, no que se refere à distância a ser mantida de habitações, ferrovias, rodovias e rios navegáveis.

A área ideal, além de respeitar a Tabela de Distância, deve ser afastada de cabos, fios ou outro equipamento elétrico de alta tensão, de vegetação frondosa que possibilite incêndios e de fontes de calor em geral. Em locais de topografia acidentada, uma depressão natural do terreno, oferece proteção extra. Quando não for possível guardar distância ideal de segurança, deve se erguer barricadas artificiais.

Os depósitos devem ser construídos em terreno firme, seco, a salvo de inundações e não sujeito a mudanças freqüentes de temperatura ou fortes ventos.

As paredes devem ser de alvenaria simples, com tijolos assentados com massa de cimento com o máximo de 25% de cal, rebocadas interna e externamente para evitar absorção de umidade.

O piso deve ser de tijolos, revestido com cimento liso que possibilite uma boa limpeza e evite atrito.

O teto deverá ser construído em laje de concreto com espessura mínima de 15cm, horizontal.

As portas dos depósitos devem “ABRIR PARA FORA” e não deverão ser orientadas em direção a outros depósitos, salvo se protegidos por pára-peitos.

As portas não deverão deixar vão ou espaço junto à soleira, a fim de impedir a entrada de ratos e outros animais.

As peças metálicas devem ser de bronze ou latão.

Os paióis não devem possuir instalação elétrica.

As portas de madeira deverão ser dotadas de boa fechadura e, também, de um bom cadeado com aldraba.

É muito importante verificar se os ferrolhos e as aldrabas não deixam expostos seus parafusos ou pinos de fixação, pois se tal acontecer, uma simples chave de fenda é suficiente para desmontar tais sistemas, mesmo que o cadeado seja reforçado.

Todas as paredes dos depósitos, exceto aquelas em que se contrapõem às portas, devem possuir, pelo menos, uma janela de ventilação na parte superior e uma na parte inferior das mesmas. Tais janelas deverão estar a 50cm abaixo da laje e a 50cm acima do piso dos depósitos com dimensões de 15 x 15cm, protegidas com telas galvanizadas nº 6.

As portas dos paióis devem ter, ao menos, duas camadas de tábuas iguais de 7/8” de madeira resistente.

A cota autorizada de estocagem não é apenas em função do solicitado, mas deve, principalmente, estar relacionada com a produção de pedras e rochas, por semana, estima pela Construtora.

Sabendo-se que, em média, cada m³ de rocha extraída exige 250 gr de dinamite, torna-se fácil calcular a quantidade de dinamite, gelatina ou nitrato de amônio a ser estocado (não é conveniente estocar para utilização por mais de um mês).

Quanto aos acessórios, como regra rudimentar, pode-se autorizar até 5 espoletas, 10m de cordel detonante e 10m de estopim por quilo de explosivo.

As distâncias entre os diversos depósitos de explosivos e de acessórios constam das tabelas apresentadas. Deverão ser tomadas, sempre, as maiores distâncias, quando houver discrepâncias.

Os depósitos de explosivos e de acessórios deverão ser dotados de alambrados de proteção envolvendo cada um dos depósitos ou todos ao mesmo tempo.

Os alambrados deverão ser construídos com poste de concreto em gancho, afastados entre si de 1,5 metros. Na parte vertical, tais alambrados devem possuir 8 (oito) fios de arame farpado e na parte inclinada, para o interior do cercado, 3 três carreiras de arame farpado.

Tais alambrados deverão estar afastados das paredes dos depósitos de, no mínimo, 10 metros.

As cercas de proteção, tipo alambrado, devem possuir uma porteira de ferro, revestida com tela de arame sextavada. Tal porteira deverá dispor de dobradiças e um bom cadeado, dificultando, assim, a penetração no interior da área cercada.

Cada depósito de explosivos ou de acessórios deverá dispor de um extintor de incêndio a base de gás carbônico (CO₂), a fim de que seja possível combater incêndios no local próximo.

A área em que se situam os depósitos de explosivos e de acessórios deverá ser protegida de raios por um ou mais pára-raios.

Os depósitos de explosivos e de acessórios deverão dispor de 2 (dois) vigias, uma para o período diurno e outra para o noturno.

Deverá ser construída uma guarita de madeira, de dimensões 1,5 x 1,5 x 2,0 metros.

3.2.6. Produtos e Resultados Esperados

O principal produto deste programa é a implantação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como do aterro sanitário e paliós para guarda dos explosivos. Durante as obras de construção da UHE Estreito espera-se o funcionamento ambientalmente correto dos canteiros de obra e frentes de serviço.

3.2.7. Indicadores Ambientais

O Canteiro e Alojamentos serão implantados na margem direita do rio Tocantins, e deverão contar com: guarita, subestação da obra, almoxarifado, depósito de combustível, carpintaria, pátio de armação, pátio eletromecânico, área de montagem mecânica, laboratório de concreto, laboratório de solos, central de concreto, central de resfriamento, depósito de explosivos, depósito de areia/brita, escritórios, refeitório e ambulatório médico, área de lavagem e lubrificação etc.

Os indicadores ambientais que possibilitarão o acompanhamento do controle ambiental adequado na fase de construção da UHE Estreito estão relacionados com o número de acidentes com trabalhadores na obra, número de acidentes que causam impacto ao meio ambiente, limpeza do canteiro de obras, alojamento e seus arredores, níveis de ruído nas áreas críticas, implantação das obras relativas a mitigação de impactos, tais como caixas separadoras de água e óleo, separadoras de sólido, etc., implantação do tratamento de esgotos, concentração dos parâmetros controlados nos efluentes gerados, número de aspersões para abatimento de poeira etc.

3.2.8. Inter-Relação com Outros Programas

Este Programa apresenta interrelação com os seguintes programas:

- Programa de Atendimento Médico-Sanitário e de Educação Ambiental e Sanitária para os Trabalhadores da Obra.
- Programa de Monitoramento e Gerenciamento Ambiental.

- Programa de Desmatamento e Limpeza da Área do Reservatório.
- Programa de Proteção e Recuperação Ambiental de Áreas Degradadas pelas Obras - PRAD.
- Programa de Controle de Vetores.

3.2.9. Atendimento a Requisitos Legais

O Programa deverá atender à legislação que trata dos assuntos aqui abordados, tais como: normas da ABNT e Resoluções CONAMA.

Toda empresa que venha a se estabelecer em um canteiro de obras (empreiteiras de obra civis, de montagem eletromecânica e subcontratadas, bem como empresas prestadoras de serviço) terá que se adequar às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho constantes da Portaria 3214/78, alterada pelas Portarias 24 e 25/94, e que perfazem um total de 29.

3.2.10. Responsáveis pela Execução do Programa e Parceiros Institucionais Potenciais

Este Programa é de responsabilidade do empreendedor que deverá garantir sua observância pelo consórcio construtor.

3.2.11. Recursos Humanos, Materiais e Financeiros

Recursos Humanos e Materiais

Os recursos humanos e materiais para executar este programa estarão vinculados à empresa/consórcio construtor da UHE Estreito que se responsabilizará pelo controle ambiental durante a implantação do empreendimento.

Recursos Financeiros

A estimativa preliminar dos custos para execução deste programa é de R\$ 800.000,00 (oitocentos mil reais). O cronograma de desembolso financeiro previsto é apresentado no capítulo 4 deste PBA.

3.2.12. Responsáveis pela Elaboração do Programa

LEME Engenharia

Victória Tuyama Sollero	CREA 28683/D-MG IBAMA 212382
Carlos Alberto Pimenta Ferreira	CREA 14871/D-MG IBAMA 7301
Cláudia Márcia de Paula	CREA –MG-79287/D IBAMA 726815

3.2.13. Bibliografia

CETESB- Sistema de Esgoto Sanitário.

CNEC Engenharia S. A., 2002, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA da Usina Hidrelétrica de Estreito. São Paulo.

CNEC Engenharia, 2004, Estudos Complementares ao *EIA-RIMA da UHE Estreito*, São Paulo.

COPASA - MG -Catálogo - Projetos Padrão.

COPASA – MG - Listagem de Custos e Insumos.

Curt Herrmann - Manual de Perfuração de Rochas.

Revista Informador das Construções - MG.

SFIDT - Regulamento para o Serviço de Fiscalização de Importação, Depósito e Tráfego de Produtos Controlados pelo Exército.

SISORH - Sistema Para Elaboração de Orçamento de Obras Civis de Usinas Hidrelétricas. Eletrobrás - Versão 1 - Junho de 1993.

3.2.14. Cronograma Físico

O cronograma físico de execução do programa é apresentado a seguir.