

ÍNDICE

6.3.2 -	Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos	1/18
6.3.2.1 -	Justificativas	1/18
6.3.2.2 -	Objetivos	3/18
6.3.2.2.1 -	Objetivo Geral.....	3/18
6.3.2.2.2 -	Objetivos Específicos	3/18
6.3.2.3 -	Metas	3/18
6.3.2.4 -	Indicadores	4/18
6.3.2.5 -	Público Alvo	5/18
6.3.2.6 -	Metodologia	5/18
6.3.2.7 -	Cronograma	13/18
6.3.2.8 -	Responsáveis pela Elaboração do Programa	15/18
6.3.2.9 -	Equipe de Implementação.....	15/18
6.3.2.10 -	Instituições Envolvidas.....	15/18
6.3.2.11 -	Inter-relação com outros Planos e Programas	16/18
6.3.2.12 -	Requisitos Legais	17/18
6.3.2.13 -	Referências Bibliográficas.....	17/18

Anexos

Anexo 6.3.2-1	2426-00-PBA-DE-2002-00 - Mapa das Áreas Sujeitas a Indução de Processos Erosivos
---------------	--

6.3.2 - Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos

6.3.2.1 - Justificativas

O Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos atende à condicionante específica 2.1 da LP N° 337/2009, IBAMA, que estabelece: “**Detalhar todos os Planos, Programas, Subprogramas e Medidas Mitigadoras e de Controle consignados no Estudo de Impacto Ambiental e nos demais documentos técnicos, incluindo necessariamente a metodologia, o responsável técnico e o cronograma físico de implantação**”.

A implantação da UHE de Santo Antônio do Jari requer a execução de atividades como supressão de vegetação, escavação para instalação das fundações e das ombreiras da barragem, abertura de novos acessos e estradas, além da provável geração de ondas do efeito “fetch”: ações e processos que apresentam grande potencial para deflagração de processos erosivos na região afetada.

Por definição, erosão é o desprendimento e posterior arraste de partículas sólidas em superfície ou subsuperfície, a partir da ação da chuva, do vento, gravidade, gelo e atividade humana. Possui magnitude variável, sendo influenciada principalmente pelo padrão de precipitação, pelas condições de drenagem e infiltração, topografia do terreno, cobertura vegetal e atributos físico-químicos do solo. Dentre as conseqüências mais evidentes do processo erosivo destacam-se o assoreamento dos corpos hídricos, alterações no potencial da aptidão agrícola dos solos, eutrofização de reservatórios e risco de acidentes.

O processo erosivo por ação da água tem início quando as gotas de chuva atingem a superfície do solo, ocasionando a chamada erosão por salpicamento. Nesse ponto, há a ruptura dos agregados em tamanhos menores, que vão preenchendo os poros, provocando a selagem e aumentando o escoamento da água. A capacidade de a gota romper os agregados vai depender principalmente da energia cinética da chuva, leia-se erosividade, e da capacidade do solo em resistir a esse impacto, que é a erodibilidade. Vários autores enfatizam a importância da matéria orgânica nesse processo, uma vez que é um dos principais agentes agregadores de partículas no solo, atuando de forma a promover a estabilidade dos grãos em agregados do solo.

A medida que a intensidade da chuva é superior à capacidade de infiltração da água no solo há a formação de poças e posterior escoamento superficial, iniciando o processo denominado erosão laminar. Com o escoamento superficial concentrado ocorre a formação de sulcos com aprofundamento de feições incisivas pela remoção de partículas. A evolução dessa condição acarretará num avanço dos processos erosivos podendo dar origem à formação de ravinas.

Não somente a água em superfície tem poder erosivo, como também o fluxo subsuperficial. Em ambientes de infiltração, a água percola em profundidade com taxas proporcionais à condutividade hidráulica dos horizontes do solo. As camadas de baixa permeabilidade do solo propiciam a saturação das camadas subjacentes, o que leva a formação de um fluxo da água no perfil, com componentes laterais de direção e velocidade. A poro-pressão nestes pipes promove erosão subsuperficial, cuja evolução pode levar a formação dos chamados *pipings*, que contribuem para a deflagração de voçorocamentos.

As feições erosivas tornam-se mais graves à medida que estão submetidas à implantação de obras de grande porte caso não sejam adotadas as medidas preventivas e corretivas necessárias. Sendo assim, medidas preventivas e corretivas visando evitar a instalação de processos erosivos e instabilidades do terreno, bem como preservar as instalações existentes e o próprio empreendimento de possíveis acidentes, devem ser adotadas quando forem realizadas alterações na paisagem. Nesse sentido, ressalta-se a fragilidade de áreas naturalmente susceptíveis à erosão (encostas com declividades elevadas, solos pouco profundos, gradientes texturais de horizonte dos perfis com caráter abrupto e pouca coesão) que apresentam maior instabilidade diante de interferências externas.

Dessa forma, uma vez implementadas, as medidas propostas deverão ser executadas e acompanhadas de acordo com as práticas recomendadas neste Programa, de maneira que o ambiente em questão mantenha a dinâmica da sua diversidade funcional e sistêmica.

6.3.2.2 - Objetivos

6.3.2.2.1 - Objetivo Geral

O objetivo geral desse Programa é definir as medidas a serem implementadas para estabilização das áreas fragilizadas e/ou afetadas previamente identificadas no EIA, para a prevenção de novas ocorrências, visando ao controle dos processos erosivos.

Ressalta-se que a aplicação de algumas práticas específicas como contenção de taludes, por exemplo, exige tratamentos especiais que só podem ser determinados no momento de elaboração do Projeto Executivo.

6.3.2.2.2 - Objetivos Específicos

As medidas apresentadas neste Programa têm como objetivos específicos:

- Indicar procedimentos adequados;
- Demonstrar algumas práticas que deverão ser implementadas e/ou complementadas quando do detalhamento do Projeto Executivo; e
- Antever procedimentos de manutenção e monitoramento das áreas submetidas às interferências descritas no Estudo de Impacto Ambiental.

No geral, essa prática contribuirá também para a identificação prévia de pontos onde sejam necessárias atividades extras para controle.

6.3.2.3 - Metas

As metas estabelecidas neste Programa consistem, de modo geral, na identificação e caracterização dos focos erosivos, estabelecendo suas propriedades de formação genética e seus processos de desenvolvimento. Além disso, a efetivação de técnicas e procedimentos de manutenção e monitoramento dos locais onde os processos erosivos já tenham se instalado, bem como a avaliação dos locais com propensão ao desencadeamento de futuros focos erosivos e aplicação de técnicas de prevenção, configuram-se também como metas gerais deste Projeto Básico Ambiental.

As metas deste Programa estão listadas abaixo:

- Monitorar a rede de drenagem das águas para evitar a instalação de processos erosivos;
- Controlar os processos preexistentes e minimizar o carreamento de sedimentos, notadamente nas áreas de trabalho direto, para que não gerem problemas futuros no sistema operacional do empreendimento;
- Monitorar os processos de recuperação das áreas previamente degradadas até seu completo restabelecimento;
- Implementar um sistema de acompanhamento ambiental das obras. A inspeção durante a execução das obras norteará as diretrizes das medidas voltadas ao controle dos processos erosivos, incluindo seus parâmetros, especificações técnicas e procedimentos metodológicos aplicados.

6.3.2.4 - Indicadores

Os locais problemáticos quanto à deflagração de processos erosivos serão avaliados a partir de indicadores ambientais que serão analisados ao longo das fases de implantação e operação do empreendimento. Esses indicadores refletem, portanto, a situação ambiental da região afetada ao longo do período de monitoramento.

Algumas variáveis que possuem caráter indicador para a avaliação da eficácia desse Programa são listados abaixo:

- Nível de restabelecimento e regeneração natural da vegetação;
- Estabilidade das superfícies sob o ponto de vista topográfico;
- Presença / ausência de processos erosivos;
- Tipologia das feições, tamanho, forma e dinâmica de evolução;
- Atributos físico-químicos, de fertilidade e de erodibilidade dos solos;
- Assoreamento de cursos e corpos hídricos próximos;
- Entalhamento de canais de drenagem pluvial ou de curso intermitente.

6.3.2.5 - Público Alvo

O público alvo deste Programa será representado de forma direta pelo empreendedor, moradores e proprietários locais, visto que sofrerão com as interferências acarretadas pela implantação do empreendimento e, de forma indireta, pelos órgãos ambientais e sociedade civil em geral, uma vez que estes serão indiretamente atingidos pelas interferências causadas regionalmente em função da implantação da UHE Santo Antônio do Jari.

6.3.2.6 - Metodologia

Os procedimentos metodológicos indicados deverão obedecer às etapas correspondentes às fases de implantação e operação do empreendimento e respeitar os resultados obtidos nos estudos elaborados para o diagnóstico ambiental. Além disso, as etapas previstas e propostas neste Programa deverão ser realizadas e/ou acompanhadas por um Gestor Ambiental ou profissional capacitado para tal atividade, devendo ser implantado monitoramento periódico dos focos erosivos.

Recomenda-se que ao se planejar as aberturas de vias de acesso, jazidas e áreas de bota-fora, tente-se, sempre que possível, evitar a alocação de grandes estruturas, como cortes, aterros e terraplenagens em áreas sensíveis do ponto de vista erosivo e deposicional. Quando tal atividade for inevitável, faz-se necessário a análise mais detalhada das condições do solo, a fim de caracterizar as feições erosivas porventura existentes e planejar as medidas adequadas para estabilização dos solos antes de se realizar a intervenção proposta.

Este Programa conterá as seguintes etapas:

1ª Etapa: Localização de áreas críticas e identificação de potenciais focos erosivos ao longo da área de influência do empreendimento

Conforme o diagnóstico realizado na Área de Influência da UHE Santo Antônio do Jari pode se observar, sob o ponto de vista geomorfológico, a ocorrência das unidades morfoestruturais denominadas Planalto da Bacia Sedimentar do Amazonas, Planalto Rebaixado da Amazônia (do Baixo Amazonas) e Planície Amazônica.

O Planalto da Bacia Sedimentar do Amazonas é representado por um conjunto de relevos tabulares e uma grande faixa de dissecação em interflúvios tabulares e cristas, em retomada de erosão por drenagem incipiente. O Planalto Rebaixado da Amazônia (do baixo Amazonas), por sua vez, abrange a maior parte da área mapeada. É a extensa superfície do Pediplano Pleistocênico que se limita com a Planície Amazônica e que apresenta características distintas a esta, pois, a dissecação fluvial resultou formas onduladas, originando vales pouco encaixados e relevo definido como colinas de topo aplainado. A Planície Amazônica como unidade de relevo é a faixa que abrange as duas margens do Amazonas alargando-se na região da foz. Têm características específicas sujeitas a inundações periódicas pelas chuvas ou pelas cheias dos rios tributários, configurando-se como um dos elementos que possibilita a sedimentação recente de áreas marginais ao rio Amazonas.

Dentre as formas geomorfológicas dominantes encontradas na All, a de maior ocorrência espacial está associada a formas de áreas dissecadas, perfazendo um total aproximado de 67% da área de estudo. Em seguida, aparecem as formas erosivas, ocupando aproximadamente 27% da área de influência. Por último, aparecem as formas de acumulação ocupando cerca de 6% da área de estudo. Em termos de cota altimétrica, as formas erosivas possuem uma variação altimétrica grande, de 100 a 490 m de altitude. Já as áreas dissecadas, variam de 100 a 300 m de altitude, sendo que a maioria delas ocorre em altitudes em torno de 140 m. As formas de acumulação são aquelas que ocorrem nas partes mais rebaixadas, com média de 20 m de altitude.

As áreas onde serão implantados os bota-foras, canteiro de obras e de empréstimo de material, por exemplo, estão localizadas principalmente na classificação geomorfológica da Unidade Superfícies Pediplanadas, com aplainamentos em retomada de erosão e da Unidade Dissecado em interflúvios tabulares, apresentando um reentalhamento por drenagem incipiente.

Em relação à declividade da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Influência Direta (AID), nota-se amplo predomínio da classe de relevo plano (de 0 a 3%), com 63% da área. A classe de relevo suave ondulado ocorre em 32% da área que vai ser alagada. Apesar de as classes de relevo ondulado, forte ondulado, montanhoso e escarpado juntas perfazerem apenas 5% da área a ser inundada, são as que mais podem sofrer impactos negativos, como risco de erosão, desbarrancamento e deslizamentos.

Considerando os aspectos geotécnicos, mediante o resultado das sondagens e suas respectivas análises de resistência ao cisalhamento realizadas durante o Estudo de Impacto Ambiental, concluiu-se pela boa condição geotécnica do maciço, caracterizado como pouco fraturado, muito consistente, com fraturas seladas e condutividade hidráulica muito baixa, apresentando a estabilidade necessária para implantação das obras do empreendimento.

Em termos pedológicos, a maior parte da AII da UHE Santo Antônio do Jari é dominada pelos Latossolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Amarelos, classes estas que apresentam erodibilidade variando de Ligeira a Forte, estando associado principalmente ao compartimento de relevo em que se encontram inseridos. As terras com erodibilidade Moderada ocupam a maior extensão, perfazendo cerca de 29% da área total.

Foi observado que a maior parte da Área Diretamente Afetada é composta por Gleissolos em associação com Neossolos Flúvicos, onde o impacto será pequeno, pois, se trata de solo mal drenado que fica boa parte do ano inundado. Entretanto, a unidade LVAd3 (Latosolo Vermelho Amarelo + Argissolo Vermelho Amarelo + Neossolo Litólico), apesar de pouco expressiva em área, é a de maior risco de erosão na Área Diretamente Afetada e na Área de Influência Direta, principalmente quando situadas nas bordas declivosas da futura represa.

O **Quadro 6.3.2-1** mostra o arranjo entre as unidades de mapeamento encontradas na AID e suas características de erodibilidade.

Quadro 6.3.2-1 - Componentes, declividade, área, porcentagem e erodibilidades das unidades de mapeamento definidas para a AID.

Unidade de mapeamento	Componentes	Cota altimétrica	declividade	Área (ha)	%	erodibilidade
GXbd	GXbd	< 35	0 a 8%	2.796	29	Nula
	RYbd	< 35	0 a 8%			Nula
LVAd1	LVAd	> 35	0 a 8%	1.931	20	Ligeira
LVAd2	LVAd + PVAd + RLd	> 35	> 8%	4.180	44	Moderada a muito forte
LVAd3	LVAd + PVAd + RLd	< 35	> 8%	622	7	Moderada a forte

A análise integrada destes estudos mostra que o entorno do reservatório da UHE Santo Antônio do Jari apresenta predominantemente as classes nula, ligeira e moderada susceptibilidade à erosão e, alguns trechos classificados como forte susceptibilidade à erosão devido à presença pontual de material sedimentar inconsolidado em solos pouco espessos, terrenos mal drenados e baixa fertilidade natural do solo.

Através de observações em campo foi possível denotar que os processos de erosão linear concentrada não são comuns na área, porém, sendo identificáveis em alguns locais no entorno do futuro empreendimento. Os principais tipos observados foram fendas erosivas com profundidade de pouca a média e sulcos profundos. O material carreado é disposto na extensa planície aluvial do rio Jari, intercalado entre as frações granulométricas argila e areia.

Os sulcos e fendas erosivas são encontrados onde o escoamento pluvial concentrado carrega material das partes mais altas para as planícies aluviais, compondo-os com sedimento areno-argiloso recente (Quaternário).

Os processos de escorregamento na área são raros e configuram-se por movimentos rotacionais e planares, relacionados, principalmente, ao solapamento das margens do rio Jari ou pela ocorrência de cortes artificiais para estradas e trilhas. Além de raros, tais movimentos de massa ocorrem em pequena escala.

As áreas degradadas, por sua vez, são determinadas pela retirada da mata local (Floresta Ombrófila Densa) para a inserção de áreas de cultivo de subsistência e/ou silvicultura. Normalmente, tais áreas estão localizadas nas proximidades dos aglomerados urbanos, tais como as vilas de Iratapuru, de São Francisco e de Santo Antônio, e as localidades de Porto Sabão e Porto de Itapeuara, Moreno e Piunquara.

Segundo a análise dos mapas e dados primários levantados em campo, na AII foram encontradas áreas antropizadas classificadas apenas como processos erosivos laminares de ligeira a moderada intensidade, enquanto que, para a AID, foram classificadas apenas áreas de erosão laminar moderada. De forma geral, como dito anteriormente, os processos de degradação estão associados às atividades humanas e não apresentam contundência expressiva. As áreas que apresentam maior risco de ocorrência de tal processo estão localizadas principalmente nas proximidades do barramento da usina hidrelétrica, indo daí até a foz do rio Iratapuru.

Por fim, as margens dos cursos d'água na região também podem apresentar processos de degradação iniciados com a indução a processos erosivos, principalmente caracterizados sob a forma de desbarrancamento das margens, graças ao efeito “fetch”, também denominado efeito de ondas no reservatório artificial. Em condições normais de vazão no reservatório estima-se que as ondas geradas pelo efeito “fetch” atinjam, em maior quantidade, áreas localizadas em região ocupada por Floresta Ombrófila Densa, e em menor proporção áreas destinadas a empréstimo de material.

Nesta 1ª etapa, portanto, são necessários:

- Na fase de planejamento da obra:
 - ▶ a localização por georreferenciamento, no campo, dos pontos erosivos existentes
 - ▶ a classificação da tipologia de processo erosivo e observação de suas características
 - ▶ a classificação da magnitude do processo erosivo e sua condição atual e de progradação
- na fase de implementação da obra
 - ▶ acompanhamento das intervenções relativas as obras (abertura de acessos, jazidas, botafora, escavações, etc.) com foco na disponibilidade de material de solo revolvido e exposto, localizando por georreferenciamento suas ocorrências
- na fase de operação
- localizar por georreferenciamento as áreas onde possam ter ocorridos novos processos erosivos em função da instalação das obras
- caracterizar estes processos erosivos, quanto à tipologia e magnitude
- localizar nas margens do reservatório, após seu enchimento, possíveis instalações de processos erosivos gerados pelo efeito “fetch”, por menores que sejam, e avaliar sua intensidade e mecanismo de propagação

2ª Etapa: Implantação de recomendações e obras especiais para os trechos de maior fragilidade

Verificada a existência de feições erosivas (sulcos, fendas, ravinas, voçorocas ou movimentos de massa) na área, trabalhos específicos de controle deverão ser executados por meio de métodos apropriados sempre considerando as características físicas da região. Nesta 2ª etapa, portanto, são necessárias:

- Classificação da forma da encosta. É importante que seja feita essa classificação principalmente nas encostas onde se encontram feições erosivas, pois, tal informação subsidiará o entendimento da dinâmica atuante e a tomada de decisão quanto às intervenções a serem realizadas no sentido de estabilizar o processo. A forma da encosta pode ser classificada conforme a **Figura 6.3.2-1**.

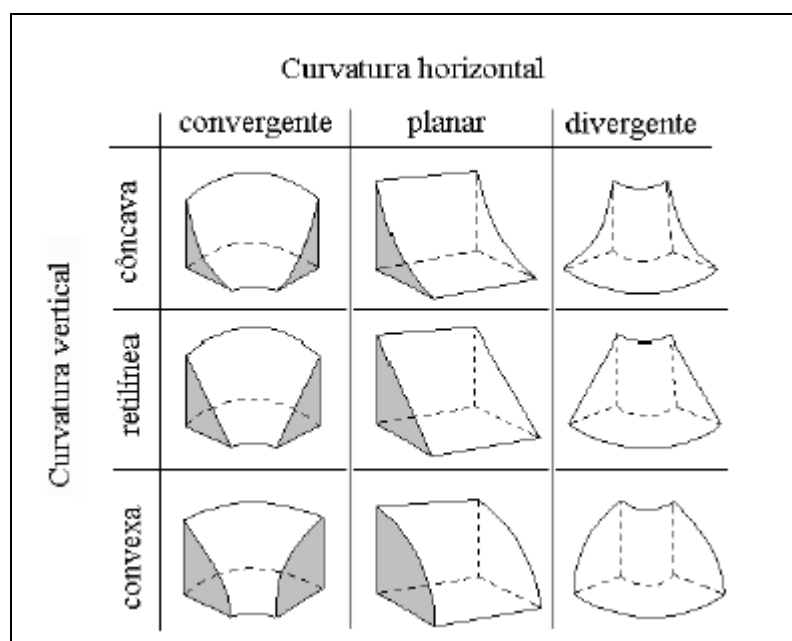


Figura 6.3.2-1 - Classificação da geometria da encosta

- Na definição das obras nos trechos de maior fragilidade deve-se atentar à estabilidade de taludes, levando-se em consideração à implantação de revestimento vegetal e/ou de cortinas atirantadas com o intuito de proteção das áreas de acesso, áreas de bota-fora e outras áreas terraplanadas necessárias às obras de implantação. Para isso, é fundamental o cadastramento das rampas e a realização de sondagens geotécnicas.

- Execução de drenagem eficiente nas áreas abertas, a fim de assegurar o bom escoamento das águas. Deverá ser executado, também, um sistema de drenagem complementar (calhas, calhas de crista, canaletas e saídas laterais), minimizando as erosões superficiais nas áreas abertas que envolvam cortes em encostas e também o aporte de sedimentos aos cursos d'água adjacentes. Para estimativa da produção de sedimentos deve ser feita medição através de parcelas de perda de solo e/ou caixas coletoras, conforme descrito no Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico.
- Conservação e observação do comportamento das obras de contenção realizadas, verificando as deficiências que possam ocorrer no sistema de drenagem, na vegetação plantada, na obstrução de drenos, dentre outros, analisando novas instabilizações a partir do emprego de instrumentação para avaliar o grau de risco do local (uso de inclinômetro, pluviômetro, tensiômetro, piezômetro).
- Aplicação e reposição periódica de material orgânico (folhiço e restos vegetais) de preenchimento dos sulcos de erosão, quando possível com a construção de anteparos de fluxo, formando degraus, além da revegetação das superfícies expostas, de acordo com métodos descritos no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, a fim de reduzir a energia de transporte dos fluxos hidrológicos e redirecioná-los para a infiltração.
- A implantação dos canteiros, de áreas de empréstimo e bota-fora (caso seja necessário) deverá obedecer rigorosamente às diretrizes constantes no Plano Ambiental para a Construção - PAC, descrito nesse PBA. Essas ações exigem planejamento e detalhamento cuidadosos, tanto na etapa de obras, quanto na definição da capacidade de suporte de material dessas áreas e sua respectiva manutenção. O solo removido para exploração de áreas de empréstimo ou, eventualmente, para a formação de platôs nas áreas dos canteiros, deverá ser armazenado em área protegida do carreamento por águas pluviais, para posterior reutilização.
- Os acessos, quando necessários, só devem ser abertos em locais de menor fragilidade à erosão, procurando sempre seguir a topografia mais suave (curva de nível) mais apropriada; as melhorias a serem executadas nas estradas existentes deverão ser compatíveis com o tipo de sua utilização e com o porte e peso do maquinário que nelas circularão e; a movimentação de material (solo e rochas) deverá ser realizada, preferencialmente, em dias menos chuvosos.

- Para evitar sulcamento nas margens e no leito das estradas, um sistema de drenagem deverá ser implantado de modo definitivo, de acordo com a necessidade, identificada pelo tamanho do leito e declividade da estrada, constituído por caixas de passagem (**Figura 6.3.2-2**) e meios de redução de energia, com a finalidade de canalizar as águas para os talvegues próximos. É importante ressaltar que as drenagens feitas para canalizar os fluxos oriundos do leito das estradas e caminhos deve ser direcionada até os talvegues ou drenagens naturais, em virtude do potencial erosivo do fluxo concentrado na saída de valas, que simplesmente terminem a margem das estradas. Outro ponto importante está associado ao aterro preparado para as estradas, que quando mal drenados podem sofrer saturação e movimentarem-se em massa, em situações de declive.

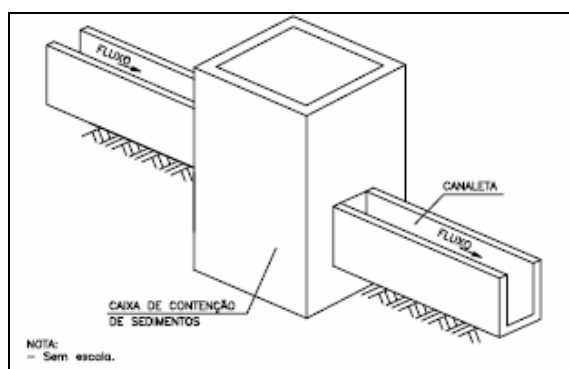


Figura 6.3.2-2 - Detalhamento de uma caixa de passagem

Durante toda a operação da UHE Santo Antônio do Jari, serão implantados e monitorados todos os projetos e medidas de controle propostos por este PBA, os quais deverão ter a sua gestão estruturada dentro do Plano Geral dos Programas Ambientais do empreendimento. O monitoramento deverá ser executado de modo a possibilitar a comprovação da eficácia das medidas implantadas, verificando as deficiências que possam ocorrer nos sistemas propostos por este Programa.

A partir da situação encontrada em campo em cada campanha de monitoramento, poderão ser sugeridas implantações de intervenções e reforços adicionais ao sistema. As medidas de monitoramento mais recomendadas são as visitas periódicas às áreas críticas, com análise visual da situação de estabilidade de taludes e emissão de relatórios fotográficos. O monitoramento poderá ser realizado a cada seis meses, a partir da implantação das medidas de controle, iniciando-se durante as atividades construtivas, devendo ser intensificado durante o período chuvoso. Ressalta-se que as atividades de monitoramento devem subsidiar a atribuição de resultados aos indicadores ambientais indicados neste Programa.

6.3.2.7 - Cronograma

Programa de Monitoramento de Processos Erosivos																																			
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
Localização de áreas críticas e focos erosivos																																			
georreferenciamento em campo dos pontos erosivos																																			
classificação da tipologia de processo erosivo																																			
classificação da magnitude do processo erosivo e sua progradação																																			
acompanhamento das intervenções relativas as obras																																			
georreferenciamento de novos processos erosivos em função das obras																																			
caracterizar processos erosivos, quanto à tipologia e magnitude																																			
localizar processos erosivos gerados pelo efeito "fetch"																																			
obras especiais para os trechos de maior fragilidade*																																			
Relatórios trimestrais																																			
Relatórios anuais*																																			
Relatório final*																																			

Cronograma de Obras																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32				
Ordem de Serviço																																				
Mobilização/ acessos (Condicionada ao início do período seco)																																				
Instalação do canteiro e acampamento																																				
Seqüência de Desvio - 1ª Etapa - (Leito Natural)																																				
Seqüência de Desvio - 2ª Etapa - (Leito Natural)																																				
Seqüência de Desvio - 3ª Etapa - (Estrutura de Desvio)																																				
Estrutura de Desvio - Escavação/ Limpeza e Tratamento de Fundação																																				
Estrutura de Desvio - Concretagem																																				
Estrutura de Desvio - Montagem Eletromecânica																																				
Barragem - Aterro ME																																				
Barragem - Aterro MD																																				
Vertedouro - Concretagem - 1ª etapa																																				
Vertedouro - Concretagem - 2ª etapa																																				
Vertedouro - Concretagem - 3ª etapa																																				
Reservatório - Limpeza e Obras																																				
Reservatório - Realocação da População																																				
Emissão de licença de Operação LO (expectativa)																																				
Reservatório - Enchimento																																				

* O cronograma continua por 3 anos com vistorias trimestrais após o início do enchimento

6.3.2.8 - Responsáveis pela Elaboração do Programa

Nome	Formação	Identificação
Marcelo Motta	Geógrafo Doutor em Geomorfologia	200.410.236-5 CREA/RJ 328.102 - CTF IBAMA
Felipe Andrade	Biólogo Mestre em Geografia	38.357/02 CRBio-02 2729535 - CTF IBAMA

6.3.2.9 - Equipe de Implementação

A equipe de implementação do Programa deverá contar com a participação de técnicos do empreendedor, uma vez que a responsabilidade principal pela execução do programa é do empreendedor. No início dos trabalhos, recomenda-se que este assine os devidos convênios com Instituições de excelência no tema para que estas sejam também responsáveis pelo andamento das atividades e monitoramento das variáveis descritas neste Programa.

Sugere-se a participação dos seguintes profissionais:

- Um coordenador Sênior com experiência em estudos e Programas Ambientais relacionados ao meio físico (engenheiro geotécnico, geógrafo)
- Dois técnicos especialistas em geomorfologia e geoecologia.

6.3.2.10 - Instituições Envolvidas

As instituições que poderão se envolver na inspeção, monitoramento e execução do Programa de Controle e Monitoramento dos Processos Erosivos são as associações que representem os proprietários locais afetados, as Prefeituras Municipais e Secretarias de Meio Ambiente e de Obras, os Governos Estaduais, as Organizações Não-Governamentais e as instituições federais e estaduais de pesquisa.

6.3.2.11 - Inter-relação com outros Planos e Programas

Este Programa terá inter-relações com:

- Plano de Gerenciamento Ambiental - PGA, como coordenador de todos os Programas presentes nesse PBA;
- Plano Ambiental para Construção - PAC no cumprimento de requisitos legais e outros requisitos relativos ao empreendimento;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, no que tange a proporcionar condições de recomposição de áreas de acesso, canteiros de obra, restabelecer a relação solo/água/planta e, controlar processos erosivos decorrentes das obras a serem executadas;
- Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico, no que se refere à proteção dos mananciais e cursos d'água quanto ao aporte de sedimentos provenientes dos processos erosivos instalados;
- Programa de Supressão da Vegetação, com o intuito de garantir a integridade da flora na região estudada por intermédio de uma gestão adequada do ponto de vista ecológico e na geração de diretrizes básicas para o estabelecimento de Áreas de Preservação Permanente - APPs;
- Programa de Educação Ambiental - PEA, em relação à difusão do conceito de responsabilidade ambiental e de uso econômico de recursos naturais de forma não-predatória e ecologicamente correta, que reverta em benefícios ambientais.

6.3.2.12 - Requisitos Legais

Todos os métodos de trabalho e processos a serem adotados respeitarão os artigos concernentes e aplicáveis contidos na Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que instituiu o Código Florestal Brasileiro, e suas modificações pelas Leis nº 5.106, de 2/9/1966, nº 5.868, de 12/12/1972; nº 5.870, de 26/03/1973; nº 6.535, de 15/06/1978; nº 7.511, de 07/07/1986; nº 7.803, de 18/07/1989, e nº 9.985, de 18/07/2000.

Também deverão ser seguidas as recomendações constantes nas Normas Técnicas Brasileiras (ABNT), dentre as quais, as seguintes:

- NBR 8.044/83 - Projeto geotécnico;
- NBR 10.703/89 e TB 350/89 - Degradação do solo;
- NBR 11.682/91 - Estabilidade dos taludes;
- NBR 6.497/83 - Estabelece procedimentos para o levantamento geotécnico;
- NBR 6.484/01 - Execução de sondagens de simples reconhecimento de solos;
- NBR 7678 - Segurança na execução de obras e serviços de construção.

6.3.2.13 - Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Integração Nacional. “Plano Amazônia Sustentável”. 2006.

COSTA, J.B.S. & Hasui, Y. O Pré-Cambriano da Região Amazônica no Brasil. In: Sociedade Brasileira de Geologia, Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, 6, Pirenópolis-GO, Anais, 6: 39-41. 1997.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro. 412 p. 2000.

GUERRA, A. & CUNHA, S. B.(org). Geomorfologia: Uma atualização de Bases e Conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

JARVIS, A.; REUTER, H.I.; NELSON, A. & GUEVARA, E. Hole-filled seamless SRTM data V3, International Centre for Tropical Agriculture (CIAT). Disponível em: www.srtm.csi.cgiar.org . 2006.

MENDONÇA, F. & DANNI-OLIVEIRA, I.M. Climatologia: Noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE - Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989.

OLIVEIRA J. B. de. Pedologia aplicada. Jaboticabal: FUNEP, 414 p. 2001.

PALMIERI, F. & OLMOS ITURRI LARACH, J. Pedologia e geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da., (Org.). Geomorfologia e meio ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil: 59-122. 1996.

PRONI. Programa Nacional de Irrigação. Mapa de Solos e de Classes de Terras para Irrigação na escala 1:250.000. 1993.

RAMALHO FILHO, A. & BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3ª ed. Brasília: SUPLAN; EMBRAPA, SNLCS, 1995. 65p.

SUGUIO, K. Geologia do Quaternário e mudanças ambientais. São Paulo: Paulo's Editora. 1999.

SUGUIO, K. & BIGARELLA, J.J. Ambientes fluviais. In: BIGARELLA, J.J.; SUGUIO, K. & BECKER, R.D. (eds.). Ambientes de sedimentação. Curitiba: Editora da UFPR, 1ª ed., 1-183. 1979.

