

CANAL DE DERIVAÇÃO
ÁREAS DE EMPRÉSTIMO, JAZIDAS, PEDREIRAS, ATERROS DE CONFORMAÇÃO
DOS IGARAPÉS E BOTA-FORAS
RELATÓRIO

Nº	Descrição	Prep.	Aprov.	Data
REVISÕES				



Intertechne

ENGEVIX

PCE
 Projetos e Consultorias de Engenharia

UHE BELO MONTE

Elaborador	<u>JHP/SAS/NB</u>	INTERTECHNE: Mônica C. L. Carvalho Gerente/Coordenador	ENGEVIX: Luiz Bianchi Gerente/Coordenador	PCE: Henryk Iskorostenski Gerente/Coordenador	NESA:
Verificador	<u>HT</u>	Lourenço J. N. Babá Responsável Técnico CREA RJ - 36084/D	Lailton Vieira Xavier Responsável Técnico CREA PR - 18060/D	José Eduardo Moreira Responsável Técnico CREA RJ - 21112/D	Diretor de Construção
Supervisor	<u>NGG</u>	Paulo V. Reis Gerente Geral Consórcio Projetista			Data:

Nº Cliente ou Código Unificado

CA3-AE00-CBM-BJZ-RT-0001

Rev.

00

CANAL DE DERIVAÇÃO
ÁREAS DE EMPRÉSTIMO, JAZIDAS, PEDREIRAS, ATERROS DE CONFORMAÇÃO
DOS IGARAPES E BOTA-FORAS
RELATÓRIO

1.	OBJETIVO.....	4
2.	JUSTIFICATIVA	4
3.	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	5
4.	ASPECTOS FÍSICOS E BIÓTICOS PARA ÁREA DE EMPRÉSTIMO E PEDREIRA	5
4.1.	GEOLOGIA	5
4.1.1	Estratigrafia e Litologia.....	5
4.1.2	Geologia Estrutural	9
4.1.3	Topografia	11
4.1.4	Vegetação	11
5.	PESQUISA MINERAL	13
5.1.	TIPO DE MINÉRIO	13
5.2.	USO DO MINÉRIO NO CONTEXTO DO EMPREENDIMENTO.....	13
5.3.	MÉTODO DE LAVRA	14
5.3.1	Decapeamento/Desmonte	14
5.3.2	Área de estoque do minério.....	14
5.3.3	Técnica de desmonte.....	15
5.4.	ASPECTOS DO BENEFICIAMENTO.....	15
5.5.	CARREGAMENTO/TRANSPORTE.....	15
5.6.	EQUIPAMENTOS	15
5.7.	FLUXOGRAMA DA LAVRA.....	16
5.7.1	EXPLORAÇÃO DE SOLO	16
5.7.2	EXPLORAÇÃO DE PEDREIRA.....	17
5.7.3	EXTRAÇÃO DE AREIA E/OU CASCALHO.....	18
6.	MATERIAIS ESCAVADOS	19
6.1.	TIPOS DE MATERIAIS ESCAVADOS	19
6.2.	ORIGEM E DESTINO DOS MATERIAIS ESCAVADOS	19
7.	MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL	22
7.1.	GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS	22

UHE BELO MONTE

7.1.1	Resíduos de supressão vegetal.....	22
7.2.	CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS	22
7.3.	MEDIDAS DE SEGURANÇA.....	23
7.4.	MEDIDAS DE INSPEÇÃO	24
7.5.	MEDIDAS DE CONTROLE DE GASES, RUÍDOS, MATERIAL PARTICULADO	24
7.6.	MEDIDAS DE CONTROLE DE CONTAMINAÇÃO POR ÓLEOS E GRAXAS	25
7.7.	MEDIDAS DE COMUNICAÇÃO	25
7.8.	RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.....	25
7.8.1	Reafeiçoamento do terreno.....	25
7.8.2	Escarificação do solo	26
7.8.3	Lançamento de solo vegetal	26
7.8.4	Revegetação das áreas	26
7.8.5	Plantio de mudas nativas	26
7.8.6	Cronograma preliminar para execução da recuperação	28
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

ANEXOS

1. Localização do Canal de Derivação
2. Localização das áreas de bota-fora do Sistema Galhoso
3. Localização das áreas de bota-fora dos Sistemas Di Maria e Xingu
4. Localização das áreas de bota-fora do Sistema Paquiçamba
5. Localização das áreas de bota-fora do Sistema Ticaruca

CANAL DE DERIVAÇÃO
ÁREAS DE EMPRÉSTIMO, JAZIDAS, PEDREIRAS, ATERROS DE CONFORMAÇÃO
DOS IGARAPÉS E BOTA-FORAS
RELATÓRIO

1. OBJETIVO

Este relatório tem por objetivo caracterizar a utilização dos materiais provenientes das escavações obrigatórias para implantação do Canal de Derivação, apresentando a definição dos locais de aplicação desses materiais e das medidas que se fazem necessárias para o Controle Ambiental das áreas escavadas e de deposição dos materiais inservíveis para uso (bota-foras) e para os aterros de conformação dos igarapés. Serão ainda abordadas as indicações de exploração de pedreiras e rochas provenientes das escavações obrigatórias, jazidas de areia e cascalho para o suprimento das necessidades construtivas para a implantação das estruturas civis que compõem o circuito do Canal de Derivação.

2. JUSTIFICATIVA

O Canal de Derivação tem por finalidade desviar o curso do rio Xingu de seu Reservatório Principal para o Reservatório Intermediário. Seu percurso, de aproximadamente 20 km, acompanha o traçado dos igarapés Galhoso, em seu tramo principal, e Paquiçamba em seu tramo final.

Para o escoamento da vazão máxima turbinada (13.950 m³/s) desde a calha do Rio Xingu até a Tomada de Água Principal em Belo Monte, é prevista uma série de obras de escavação a serem realizadas, de forma não contínua, ao longo dos 60 km de adução existentes entre os Sítios Pimental e Belo Monte.

Os primeiros 20,2 km da adução correspondem ao trecho onde estão concentrados os maiores volumes de escavação. Foi denominado Canal de Derivação e segue basicamente a diretriz do igarapé Galhoso, sendo dividido em três trechos principais. O trecho inicial apresenta comprimento de 475 m da entrada do canal, seguido de 15.720 m de um trecho revestido em CCR e terminando com 3.985m do terceiro trecho denominado de onde o revestimento é efetuado totalmente em enrocamento, já na calha do igarapé Paquiçamba. A transição entre os dois trechos iniciais conta com uma rampa com cerca de 280 m de comprimento.

Os taludes laterais do canal serão revestidos de enrocamento com inclinação de 2,5H:1,0V, quando escavado em solo, e 0,5H:1,0V, quando escavado em

UHE BELO MONTE

rocha. Onde o terreno natural estiver abaixo da El. 100,00, as laterais do canal serão geometricamente conformadas com a criação de um dique coroado na El. 100,00.

Os solos aproveitáveis e o material rochoso provenientes dessa escavação serão parcialmente aplicados na construção das estruturas de formação das bacias de contenção, manejos dos igarapés, canteiros e dos diques marginais ao Canal de Derivação, além de subsidiarem a produção de agregados para concreto, transições, e proteções dos taludes do Canal de Derivação. Os materiais inservíveis serão depositados em bota-foras a serem construídos margeando o próprio Canal de Derivação, sendo que sua recomposição será feita de forma a atender as exigências ambientais.

3. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A estrutura do Canal de Derivação faz parte do projeto da UHE Belo Monte, localizada na região oeste do estado do Pará, e é limitada pelas coordenadas UTM 9.627.500N/392.500E e 9.640.000N/407.500E, conforme o arranjo geral representado no desenho de código BEL-C-CA-DE-CDA-100-0001 (Anexo 1).

Para chegar à área, partindo-se da cidade de Altamira, o acesso se dá pela Rodovia BR-230 (Transamazônica) adentrando-se, à direita, na altura do km 27, no Travessão 27, em sentido ao Sítio Pimental. Daí percorre-se cerca de 25 km até chegar ao local de implantação do Canal de Derivação.

4. ASPECTOS FÍSICOS E BIÓTICOS PARA ÁREA DE EMPRÉSTIMO E PEDREIRA

4.1. GEOLOGIA

4.1.1 Estratigrafia e Litologia

O Canal de Derivação está integralmente inserido nos domínios da Unidade III do Complexo Xingu descrito por Issler *et al.* (1985), de idade Arqueana (segundo Hasui *et al.*, 1984), remobilizadas no Proterozóico Inferior. Apresenta também alteração destas rochas (solos residual e de alteração) e depósitos cenozóicos inconsolidados (aluviões e coluviões), como ilustra a coluna estratigráfica da Figura 4.1.1.

UHE BELO MONTE

Figura 4.1.1 - Coluna Estratigráfica do Canal de Derivação.

ERA	PERÍODO	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS		SEÇÃO COLUNAR	DESCRIÇÃO SUMÁRIA
		COMPLEXO	FORMAÇÕES/GRUPOS		
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO		ALUVIÕES (recentes)		Qa - AREIAS FINAS A GROSSAS COMUMENTE LAVADAS E EM FORMA DE BANCOS.
			TERRAÇOS ALUVIONARES (aluviões antigos)		Qt - ARGILA SILTOSA E AREIAS FINA A GROSSA, POUCO SILTOSA, ÀS VEZES COM FRAGMENTOS DE QUARTZO E RESTOS DE RAÍZES.
PRÉ - CAMBRIANA	XINGU		UNIDADE III		(ad) – DIQUES DE ANDESITOS PROVAVELMENTE RELACIONADOS ÀS EXTRUSIVAS INTERMEDIÁRIAS DO SUPERGRUPO UATUMÃ.
				AxrIII– MIGMATITOS DE ESTRUTURAS E COMPOSIÇÕES VARIADAS, COM ENCRAVES DE ROCHAS DAS UNIDADES I E II E GRANITÓIDES SUBORDINADOS.	

UHE BELO MONTE

- Complexo Xingu – Unidade III

O litotipo predominante na região do Canal de Derivação é caracterizado por rochas migmatíticas, nas quais o paleossoma ocorre em menor proporção que o neossoma.

O paleossoma é caracterizado por um gnaisse de coloração escura, foliado, de granulação fina, formado por biotita, plagioclásio e quartzo, além de pirita subordinadamente. Os encraves desta rocha possuem dimensões e formas variadas, desde poucos centímetros até 1,5 m.

Já o neossoma é um metagranito de cor cinza claro rosado, pintalgado de preto, devido as placas de biotita, de granulação grossa, isotrópico e foliado, formado por k-feldspatos, plagioclásio, quartzo e biotita. Microscopicamente observa-se porfiroclastos de plagioclásio e microclínio, sendo que este último pode conter inclusões de quartzo, plagioclásio e biotita, o que o torna um porfiroclasto poiquilítico. A foliação da rocha é caracterizada pela orientação da biotita e comumente são encontrados grãos de quartzo recristalizados estirados, acompanhando a direção principal da foliação. O protolito deste neossoma, de acordo com o diagrama de Streckeisen (1976) é sienogranítico.

É comum a presença de veios graníticos de cor rosa claro, também foliados, de granulação média, silicificados, formados por k-feldspatos, quartzo, plagioclásio e raramente biotita. Ao microscópio observa-se que a foliação é marcada por biotita e fengita (mica branca), e nota-se que os plagioclásios estão saussuritizados, enquanto os porfiroclastos de microclínio não possuem alteração. É interessante citar a presença de titanita euédrica, constituindo o mineral acessório típico destes veios. Em alguns locais os veios graníticos assumem um caráter pegmatóide, possuindo grandes cristais de k-feldspatos e quartzo. Estes veios ocorrem em várias direções, além disso, são tardios, pois cortam tanto o granito que constitui o neossoma quanto os encraves gnáissicos do paleossoma.

O modo de ocorrência em superfície típico dessas rochas, na região do Canal de Derivação, é sob a forma de blocos e matacões, principalmente nos morros, havendo pequena quantidade de afloramentos rochosos “*in situ*”. Os matacões possuem dimensões variadas, desde centimétricas até métricas suscitando preocupações quanto a dificuldades especiais no processo de escavação desses solos. Os detalhes desses levantamentos podem ser obtidos no desenho BEL-B-CA-DE-GER-112-0008 que é parte integrante do Projeto Básico. A análise das investigações diretas, entretanto, não confirma a existência desses blocos de rocha em profundidade. Os furos de sondagens executados na região do Canal de Derivação mostram que normalmente ocorre uma passagem brusca entre os solos residuais e o maciço rochoso.

UHE BELO MONTE

Os levantamentos de superfície realizados durante os estudos do Projeto de Viabilidade na região do Canal de Derivação indicaram a presença de níveis de rocha alterada muito restrita, ficando em geral abaixo de 1m. Exceções devem ser consideradas para as regiões onde estruturas geológicas foram responsáveis por conduzir o maciço rochoso a níveis de alteração diferenciados, onde o pacote de rocha alterada pode ter espessuras significativas. Essas situações foram identificadas nas proximidades das falhas do Galhoso, do Brejo e do Divisor de Águas próximo à Progressiva 9.500 m.

O capeamento do topo rochoso é caracterizado por solos residuais jovem e maduro, provenientes diretamente da alteração do maciço rochoso migmatítico, eventualmente sobrepostos por solos coluvionares e aluvionares. Os solos presentes no Canal de Derivação foram identificados com base nas investigações diretas realizadas na região, podendo ser assim resumidas suas principais características:

- Solo de Alteração (Solo Residual Jovem - SAMg): argila silto-arenosa e silte arenoso com coloração vermelha a amarelada, com presença de fragmentos milimétricos de rocha migmatítica alterada. Presença de níveis laterizados e com estruturas reliquiares preservadas. As espessuras desses solos variam de poucos metros a superior a 10 m, identificadas principalmente nas sondagens executadas em 2009.

- Solo Residual (Solo Residual Maduro - RSMg): em geral silto argilosos pouco arenosos ou areno-silto argilosos com coloração geralmente avermelhada com presença de concreções lateríticas e, eventualmente, de trechos caulinizados.

As espessuras de solos atravessadas pelas sondagens rotativas executadas principalmente na atual etapa de projeto indicam que as espessuras desses solos residuais podem ser tão elevadas como algumas dezenas de metros, como mostram as seções geológicas elaboradas ao longo do traçado do Canal. O fato da maioria das investigações diretas serem constituídas por sondagens rotativas, onde o material terroso não foi amostrado, dificulta a delimitação mais precisa dos limites desses horizontes.

- Sedimentos Cenozóicos (Qa)

- Aluviões

Solos aluvionares (Al): ocorrem em geral nas regiões das baixadas sendo depositados ao longo das drenagens e em áreas alagadas. São caracterizados por solos em geral de granulometria fina como argilas siltosas ou siltes arenosos com coloração cinza esbranquiçada e com notável presença de matéria orgânica. As espessuras desses depósitos foram obtidas dos furos de sondagem realizados na atual campanha de investigações. Pode-se observar que tais espessuras variam de poucos centímetros a acima de 8m,

UHE BELO MONTE

localizadamente. Como base nessas informações foi adotada a espessura média de 4m para esses depósitos.

- Coluviões

Solos coluvionares (CO): ocorrem em geral capeando os solos residuais do migmatito formando horizonte em geral com poucos metros de espessura (1 a 2m). Os solos possuem granulometria argilo-silto-arenosa, com coloração em geral amarelada a marrom, com presença de raízes superficialmente.

4.1.2 Geologia Estrutural

Os eventos tectônicos nesta região são semelhantes aos ocorridos no Sítio Pimental, talvez pela proximidade geográfica, e são representados por quatro grandes eventos deformacionais de naturezas distintas e designadas por: evento dúctil de baixo ângulo; evento dúctil direcional de alto ângulo; evento rúptil direcional e evento rúptil vertical.

O evento rúptil direcional representa o principal episódio tectônico da região do Canal de Derivação, caracterizado por intenso fraturamento e pelos sistemas de falhas identificados. As feições estruturais referentes a este evento mostram que sua evolução foi extremamente complexa, produto da superimposição de vários episódios que, além de reativar antigas falhas, criaram novas zonas de descontinuidades, algumas das quais, por sua vez, reativadas para caráter normal no evento rúptil vertical posterior.

- Foliação Principal

A foliação principal é uma estrutura planar, principalmente marcada por biotitas, que possui atitude geral N50W/75SW, coincidente com as observadas no Sítio Pimental. O bandamento metamórfico criado com a migmatização se desenvolveu paralelo à foliação, sendo que este bandamento mostra a alternância de porções de coloração cinza escuro e rosa claro, que representam respectivamente o paleossoma e o neossoma.

- Falhas Definidas

Nos estudos realizados durante a fase de viabilidade, a caracterização de estruturas de falhamentos no campo foi dificultada pela já mencionada pouca frequência de afloramentos na região. Entretanto os levantamentos de campo caracterizaram uma região de ocorrência de brecha tectônica constituída por fragmentos subarredondados a subangulosos de quartzo e feldspato (já caulinizado), sustentados por uma matriz fina, possivelmente rica em óxido de ferro. Essa estrutura, localizada ao longo de uma drenagem que forma uma região grande alagada (brejo) foi denominada na ocasião desses estudos como Falha do Brejo.

UHE BELO MONTE

Durante as investigações realizadas no Canal de Derivação na atual etapa de projeto, levantamentos geofísicos indicaram uma anomalia no topo de rocha próxima do divisor de águas em torno da estaca progressiva 9.500 m. A partir desse ponto, seguindo para montante, o topo de rocha indicado pela seção sísmica da poligonal direita varia desde a El. 80,00 até abaixo da El. 60,00. As velocidades medidas nesse trecho ficaram entre 1,3 e 1,8 km/s, em forte contraste com as velocidades de 3,5 a 5,5 km/s que definiram o topo da rocha. Furos de sondagem rotativa executados próximo a essa região atravessaram trechos expressivos de solo intercalados por porções de rocha com graus de alteração variados. Essas características do maciço rochoso estão possivelmente relacionadas a ocorrência de estruturas geológicas que cortam o Canal de Derivação obliquamente ao eixo da estrutura. Investigações adicionais devem ser conduzidas nesse local visando caracterizar adequadamente o comportamento do maciço rochoso, bem como identificar a presença de eventuais falhamentos que seriam responsáveis pelo aprofundamento do topo da rocha.

- **Micro-falhas**

Os levantamentos de campo realizados durante os estudos de viabilidade identificaram a ocorrência de micro-falhas caracterizadas como estruturas de pequenos rejeitos (centimétricos) definidas como falhas direcionais com movimentação ora dextral, ora sinistral. Ao longo dos planos das micro-falhas foi observada a presença de sílica ou em alguns casos material granítico, com espessuras que não excedem a 3 cm.

Embora os pontos de ocorrência dessas micro-falhas identificados nos estudos de viabilidade estejam localizados fora da região do atual traçado do Canal de Derivação, é importante ressaltar que pequenas estruturas podem representar um reflexo de uma estrutura maior que pode chegar a dimensões regionais. Assim os micro-falhamentos podem estar associados a falhamentos de caráter regional e, portanto, suas direções preferenciais devem ser registradas para a eventual comparação com as estruturas geológicas expostas durante as escavações obrigatórias do Canal.

- **Veios**

O maciço rochoso mostra-se cortado por veios graníticos em várias direções e com tamanhos diversos, preenchendo fraturas desde 2cm até 70cm. Geralmente essas estruturas apresentam coloração rósea e composição granítica, com predomínio de quartzo e k-feldspatos. Por vezes observa-se veios de quartzo branco. O material apresenta-se silicificado, eventualmente foliado, cortando o granito cinza claro porfirítico típico da região. É interessante notar que estes veios são posteriores, pois aparecem cortando tanto o paleossoma quanto o neossoma.

UHE BELO MONTE

Encontram-se ainda veios com aspecto pegmatóide, devido às dimensões dos cristais de k-feldspatos e quartzo. Tais veios também possuem coloração rosada, e espessuras variadas.

- Fraturas

Na região do Canal de Derivação ocorrem cinco famílias de fraturas, as mesmas encontradas na região do Sítio Pimental e discriminadas abaixo.

- 1ª família de fraturas, com atitude geral N50°W / 75°SW – N56°W / 85°NE.
- 2ª família de fraturas, com atitude geral N30°E / 84°SE – N20°E / 74°NW.
- 3ª família de fraturas, com atitude geral N80°E / 70°NW – N70°E / 80°SE.
- 4ª família de fraturas, com atitude geral N15°W / 79°SW – N20°W / 68°NE.
- 5ª família de fraturas, com atitude geral N55°E / 89°SE – N50°E / 72°NW.

Nesta região existem algumas poucas fraturas cujos mergulhos são mais suaves, sendo que algumas chegam a ser sub-horizontais. Tais fraturamentos apresentam direções que correspondem a 1ª, 2ª, 3ª e 5ª famílias de fraturas, com mergulhos entre 10° e 37°, que não aparecem nos diagramas devido a sua baixa porcentagem de ocorrência.

4.1.3 Topografia

A topografia na região do Canal de Derivação foi modelada, basicamente, sobre os migmatitos da Unidade III do Complexo Xingu. Caracteriza-se por extensas áreas de relevo arrasado, com interflúvios amplos e formas pouco entalhadas, com baixo gradiente topográfico, cortado por uma rede de drenagem dendrítica com canais meandantes.

4.1.4 Vegetação

As áreas a serem suprimidas possuem vegetação característica de uma região já antropizada, onde a mesma se divide em áreas ainda intactas de matas primárias, áreas de matas exploradas em regeneração e pastagem, decorrente da influência antrópica gerada pelas atividades pecuárias desenvolvidas na região.

Apresenta-se a seguir tabela com a classificação da vegetação encontrada nos bota-foras do Canal de Derivação com medidas em metros quadrados.

UHE BELO MONTE

BOTA-FORA	LOCAL	FLORESTA PRIMÁRIA	FLORESTA SECUNDÁRIA	PASTAGEM	TOTAL (BFs)
BF-01	MD	413.034	415.173	513.759	1.341.966
BF-02	MD	76.838	0	0	76.838
BF-03	MD	15.638	0	10	15.648
BF-04	MD	7.341	557	0	7.898
BF-26	ME	96.688	77.085	0	173.773
BF-27	ME	1.066.186	11.191	3.669	1.081.046
BF-05 + 06	MD	228.221	105.541	372.838	706.600
BF-07	MD	113.143	0	20.860	134.003
BF-28	ME	1.134.605	0	0	1.134.605
BF-29	ME	427.371	0	0	427.371
BF-30	ME	764.768	0	0	764.768
BF - 08	MD	34.085	1.830	0	35.915
BF-09	MD	67.917	0	0	67.917
BF-31	ME	27.563	0	30.120	57.683
BF - 10	MD	8.514	22.758	146.163	177.435
BF - 11	MD	79.386	301.239	1.199.231	1.579.856
BF-32	ME	757.047	567.608	747.429	2.072.084
BF-12	MD	0	0	20.931	20.931
BF-33	ME	0	704.597	2.430.224	3.134.821
BF-14	MD	0	0	26.231	26.231
BF-15	MD	0	17.283	0	17.283
BF-16	MD	19.708	4.804	0	24.512
BF-17	MD	224.238	0	0	224.238
BF - 36B	ME				
BF-36B + 37	ME	75.214	1.838.130	749.081	2.662.425
BF-18	MD	172.240	425.361	281.571	879.172
BF-38	ME	254.550	152.387	169.392	576.329
BF-39	ME	66.434	0	201.071	267.505
BF- 40	ME	0	827.373	409.781	1.237.154
BF- 41	ME	0	33.080	283.270	316.350
BF-20	MD	0	50.516	0	50.516
BF-42B	ME	412.031	203.031	350.328	965.390
BF - 21	MD	0	70.266	0	70.266
BF - 22	MD	0	74.082	7.718	81.800
BF - 23	MD	0	803.580	0	803.580
BF - 24 + 25	MD	708.873	0	176.135	885.008
TOTAL DOS SERVIÇOS =>		7.251.633	6.707.472	8.139.812	22.098.917

Floresta primária - A floresta primária, também conhecida como floresta clímax ou mata virgem, é a floresta intocada ou aquela em que a ação humana não provocou significativas alterações das suas características originais de estrutura e de espécies.

Florestas secundárias/capoeiras - são aquelas resultantes de um processo natural de regeneração da vegetação, em áreas onde no passado houve corte raso da floresta primária ou exploração madeireira intensa. Nesses casos, quase sempre as terras foram temporariamente usadas para agricultura ou pastagem e a floresta ressurgiu espontaneamente após o abandono destas atividades. Também são consideradas secundárias as florestas muito descaracterizadas por exploração madeireira irracional que é o caso das áreas em questão. Geralmente, floresta secundária é caracterizada (dependendo do seu nível de degradação) por um dossel menos desenvolvido, menor estrutura, menos árvores e menor diversidade de espécies.

UHE BELO MONTE

Pastagem – A vegetação caracteriza-se por áreas cobertas com vegetação usada pelos proprietários das fazendas na alimentação de gado de corte. A espécie em questão é a *brachiaria sp*, espécie exótica agressiva, que impede a regeneração de espécies da flora nativa da região, tornando a área pobre em espécies.

5. PESQUISA MINERAL

5.1. TIPO DE MINÉRIO

Segundo definição do Ministério das Minas e Energia, “Minério é um mineral ou uma associação de minerais (rocha) que pode ser explorado economicamente. Assim, um mineral pode, durante uma certa época e em função de circunstâncias culturais, tornar-se um minério, podendo em seguida, desde que substituído por outros produtos naturais ou sintéticos, perder a sua importância econômica e voltar a ser um simples mineral.”

Na região do Canal de Derivação as escavações obrigatórias para implantação da estrutura servirão como áreas de empréstimo e pedreiras para obtenção, respectivamente, de materiais terrosos (solos residuais de migmatito) e pétreos. Serão ainda exploradas jazidas para obtenção de areia e cascalho para atendimento às necessidades construtivas do Canal e demais obras marginais a essa estrutura.

Quando necessárias, em função do planejamento da obra, fontes de material rochoso necessárias à execução das obras serão exploradas dentro da área de escavação obrigatória do Canal de Derivação.

Os volumes necessários para aplicação como material de construção estão apresentados nas Tabelas 6.2.1 e 6.2.2 deste documento.

5.2. USO DO MINÉRIO NO CONTEXTO DO EMPREENDIMENTO

Os materiais terrosos e pétreos oriundos das escavações obrigatórias na região do Canal de Derivação e aqueles provenientes das jazidas de areia e cascalho têm por finalidade a construção de aterros dos diques marginais ao Canal de Derivação, aterros dos Diques para manejo (conformação) dos igarapés, aterros para implantação dos canteiros de obra, proteção dos taludes do Canal e diques, estoques de rocha, produção de material britado para uso como agregado para concreto, transições, drenos e proteção de taludes de bota-foras.

UHE BELO MONTE

5.3. MÉTODO DE LAVRA

5.3.1 Decapeamento/Desmonte

A região do Canal de Derivação é caracterizada por uma cobertura vegetal composta em sua maioria por pastagem. A retirada dessa vegetação será realizada, mecanicamente, com lâmina de pá carregadeira e/ou trator de esteiras, iniciando pelas partes mais altas do terreno e de acordo com a necessidade da frente de lavra.

Quando ocorrer a presença de mata primária ou secundária, esta será suprimida conforme o procedimento de supressão vegetal preconizado pelo CCBM e aprovado junto ao órgão licenciador.

Quando existir, a camada orgânica será retirada (decapeada) e armazenada a céu aberto nas laterais das áreas efetivamente lavradas, com auxílio de um trator de esteira e/ou pá carregadeira, em depósitos com altura adequada para futura aplicação para recuperação de áreas de empréstimo e/ou de bota-foras.

A lavra será realizada a céu aberto e o desmonte mecanizado, com auxílio de um trator de esteira e pá carregadeira ou por escavadeira hidráulica.

O material extraído não provoca emissões sólidas, líquidas ou gasosas, que possam ocasionar danos ao meio ambiente.

O material pétreo será extraído por desmonte convencional com uso de explosivos em bancadas de aproximadamente 10 m de altura.

5.3.2 Área de estoque do minério

Os materiais provenientes das escavações obrigatórias do Canal de Derivação serão aplicados diretamente nas frentes de serviço citadas no item 5.2 deste documento, desde que considerados adequados ao uso a que se destinam. Os materiais inservíveis ou sem previsão de uso e/ou aplicação imediata serão destinados às áreas de bota-fora criadas especificamente para esse fim. Visando aproveitamento racional dos materiais escavados poderão ser criadas áreas de estoque para a guarda de volumes de materiais terrosos e/ou rochosos para uso futuro nas obras previstas.

Da mesma forma, os materiais provenientes das jazidas de areia e/ou cascalho poderão ser armazenados em áreas estrategicamente localizadas ao longo do Canal de modo a facilitar o emprego desses materiais no processo construtivo das estruturas previstas.

As áreas de estoque de materiais, caso necessárias, serão localizadas, sempre que possível, na área de escavação obrigatória do Canal de Derivação visando evitar o decapeamento de áreas não previstas.

UHE BELO MONTE

5.3.3 Técnica de desmonte

A escavação de solos poderá ser feita tanto com conjunto trator de esteiras/carregadeira como por escavadeiras hidráulicas. Alternativamente o CCBM poderá utilizar motoescraiperes com emprego de pushers. Em caso do CCBM requerer materiais com características especiais, estes poderão ser oriundos de outras áreas.

Os materiais pétreos serão escavados com uso de explosivos e carregados após as detonações com carregadeiras do tipo CAT-988 ou escavadeiras tipo CAT-345 ou similar.

As areias e cascalhos serão extraídos por dragas convencionais e transportados por balsas até a margem do rio Xingu.

5.4. ASPECTOS DO BENEFICIAMENTO

Os solos provenientes das escavações obrigatórias do Canal de Derivação, bem como as areias e cascalhos oriundos de jazidas serão utilizados "in natura" para o emprego previsto no item 5.2 deste documento. Eventualmente poderá ser necessário peneiramento para ajuste da granulometria.

O material pétreo será utilizado "*in natura*" para enrocamentos de aterros e proteção de taludes, regularização do fundo do Canal de Derivação, ou será beneficiado em central de britagem para usos com agregado para concretos, transições e drenos.

5.5. CARREGAMENTO/TRANSPORTE

Os solos serão carregados por escavadeiras, carregadeiras e transportados por caminhões basculantes convencionais ou por motoescrapers, que também faz o próprio carregamento do material. Os demais materiais serão transportados por caminhões basculantes convencionais sendo que para a rocha poderá ser utilizado caminhão articulado.

O material será transportado preferencialmente até o seu local de aplicação.

A rocha será carregada com carregadeira ou escavadeira de grande porte e transportada por caminhões especialmente preparados para este fim.

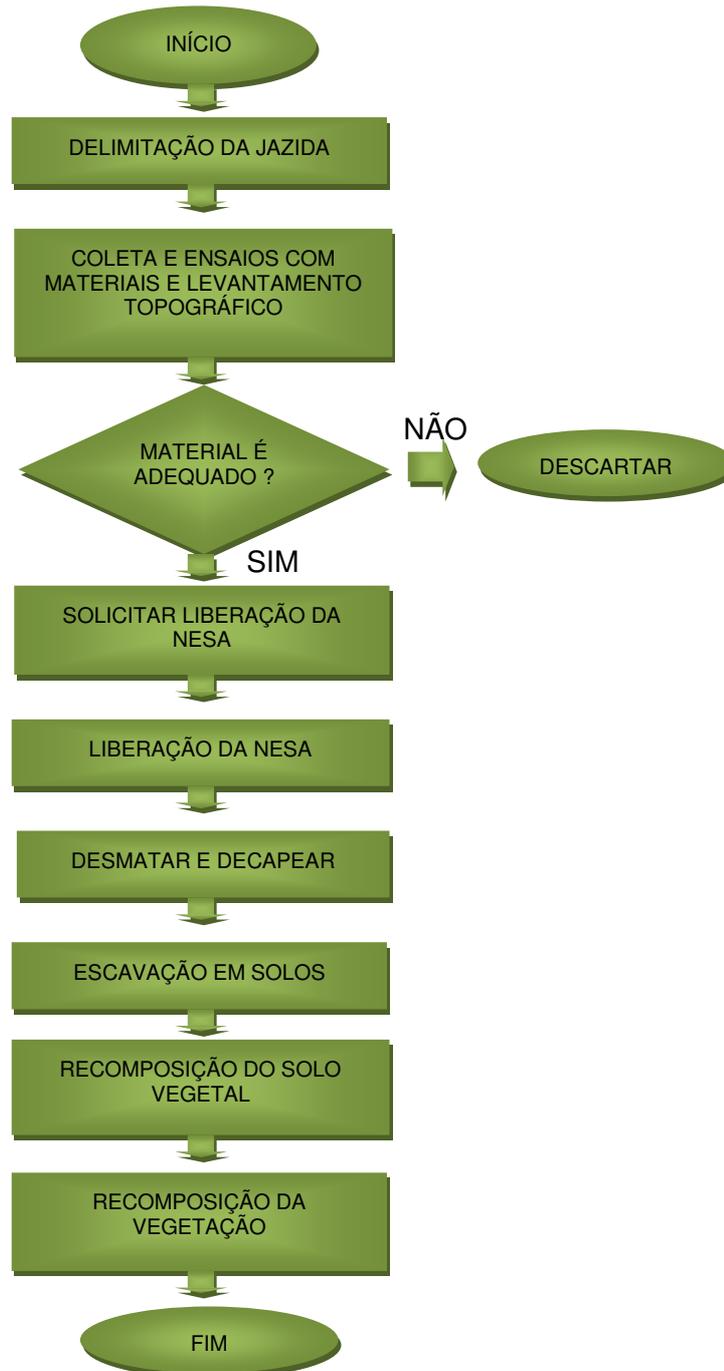
5.6. EQUIPAMENTOS

A quantidade e o tipo de equipamentos serão definidos quando do início das atividades.

UHE BELO MONTE

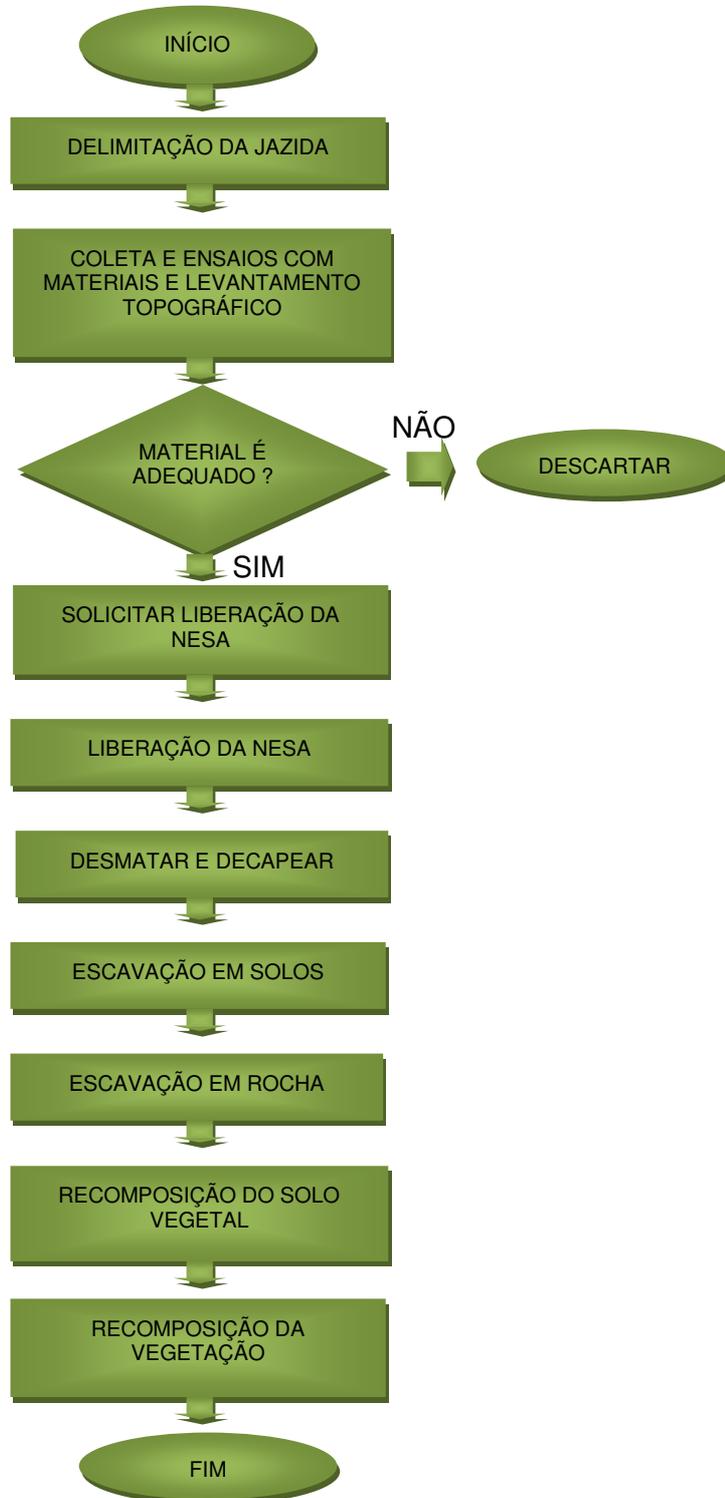
5.7. FLUXOGRAMA DA LAVRA

5.7.1 EXPLORAÇÃO DE SOLO



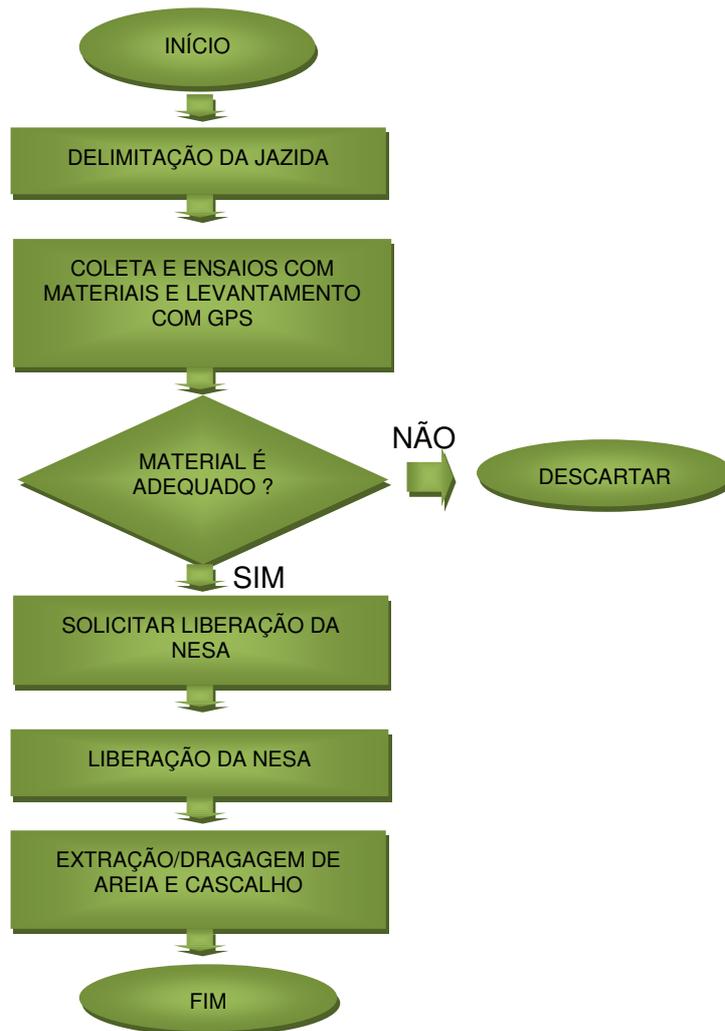
UHE BELO MONTE

5.7.2 EXPLORAÇÃO DE PEDREIRA



UHE BELO MONTE

5.7.3 EXTRAÇÃO DE AREIA E/OU CASCALHO



UHE BELO MONTE

6. MATERIAIS ESCAVADOS

6.1. TIPOS DE MATERIAIS ESCAVADOS

Em toda a extensão do Canal de Derivação serão escavados materiais terrosos e rochosos que em sua maior parte serão depositados em enseadeiras, áreas de bota-fora e nos aterros de conformação dos igarapés.

Os materiais terrosos apresentam composições argilo-arenosa, argilo-siltosa e argilo-silto-arenosa, de acordo com a matriz rochosa. A coloração se apresenta predominantemente avermelhada e amarelada.

Os materiais rochosos a serem escavados são provenientes de formações migmatíticas cuja composição básica é semelhante aos granitos. Essas rochas poderão ser utilizadas diretamente como enrocamentos, principalmente como proteção dos taludes do Canal de Derivação abaixo da El. 100,00, bem como nas bases para regularização das superfícies e suporte do concreto rolado de revestimento do fundo do Canal de Derivação. Após beneficiadas em plantas de britagem, os materiais rochosos poderão ser utilizados nas transições e concretos.

6.2. ORIGEM E DESTINO DOS MATERIAIS ESCAVADOS

Apresenta-se a seguir as tabelas 6.2.1 e 6.2.2 com os resumos dos volumes de escavação em solo e em rocha com a indicação (por estacas) da origem e destino dos materiais com as áreas de bota-fora, de aterros de conformação dos igarapés e enseadeiras onde deverão ser depositados.

As localizações de todas as áreas de bota-fora e de aterros de manejo dos igarapés estão indicadas nos desenhos apresentados nos anexos 2 a 5.

Cabe observar que parte do volume das escavações serão aplicados na construção dos diques de conformação do Canal de Derivação e dos diques de contenção dos igarapés, conforme indicado nas tabelas a seguir:

UHE BELO MONTE

Tabela 6.2.1 – Quantidades dos materiais de escavação e de materiais terrosos e rochosos a serem aplicados nos aterros compactados.

Descrição	Escavação Comum	Escavação em rocha	Solo compactado	Enrocamento
Canal de Derivação	79.157.737	26.210.527	10.785.180	4.497.345
Ensecadeiras para execução dos canais auxiliares	2.293.591	0	168.907	260.715
Diques de contenção de Igarapés	745.748	0	1.748.675	115.598
Drenagens	3.039.339	0	1.917.581	376.313
Total	85.236.415	26.210.527	14.620.343	5.249.971

UHE BELO MONTE

Tabela 6.2.2 – Resumo das escavações e aterros ao longo do Canal de Derivação.

ORIGEM	UNID.	Volume de Escavação	Aplicação (m ³)	Destino
TRECHO 0 a 6 Km - Sistema Galhoso				
Escavação comum em áreas alagadas e acima do nível d'água	m ³	6.676.471	2.783.183	Aterro de Conformação, Ensecadeiras e Dique de contenção
			3.893.288	
Escavação comum abaixo do nível de água e com matacões	m ³	14.381.032	14.381.032	BF-01/ BF-05 a BF-10/ BF-27 a 31
Escavação em rocha alterada e rocha sã e desmonte de rochas	m ³	10.588.439	1.104.090	Revestimento do canal e Aterro de Conformação
			9.484.349	
TRECHO 6 a 9,3 Km - Di Maria e Xingu				
Escavação comum em áreas alagadas e acima do nível d'água	m ³	6.221.738	875.464	Aterro de Conformação, Ensecadeiras e Dique de contenção
			5.346.274	
Escavação comum abaixo do nível de água e com matacões	m ³	14.527.838	14.527.838	BF-11/ BF-32 e BF-33
Escavação em rocha alterada e rocha sã e desmonte de rochas	m ³	8.561.802	450.538	Revestimento do canal e Aterro de Conformação
			8.111.263	
TRECHO 9,3 a 12,5 Km - Bacias Intermediárias				
Escavação comum em áreas alagadas e acima do nível d'água	m ³	6.635.049	607.201	Aterro de Conformação, Ensecadeiras e Dique de contenção
			6.027.848	
Escavação comum abaixo do nível de água e com matacões	m ³	17.054.853	17.054.853	BF-33
Escavação em rocha alterada e rocha sã e desmonte de rochas	m ³	3.194.235	543.237	Revestimento do canal e Aterro de Conformação
			2.650.998	
TRECHO 12,5 a 20,15 Km - Paquiçamba e Ticaruca				
Escavação comum em áreas alagadas e acima do nível d'água	m ³	5.045.046	12.303.897	Aterro de Conformação, Ensecadeiras e Dique de contenção
			(7.258.851)	
Escavação comum abaixo do nível de água e com matacões	m ³	11.316.399	11.316.399	BF-18 a BF-25 (MD)/ BF-31 a BF-42 (ME)
Escavação em rocha alterada e rocha sã e desmonte de rochas	m ³	3.866.051	2.739.131	Revestimento do canal e Aterro de Conformação
			1.126.920	

(*) Inclui quantitativos para Construção do Canal de Derivação, Ensecadeiras dos Canais Auxiliares e Diques de Contenção/Conformação dos Igarapés

UHE BELO MONTE

7. MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

7.1. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

A coleta de resíduos será feita em recipientes / coletores, conforme as cores padronizadas na Res. CONAMA nº 275/01, em número e tamanho adequados, visando facilitar a segregação dos resíduos. Estes serão removidos para as baias temporárias e levados para uma usina de triagem e compactação para serem encaminhados para a destinação final. Todas as frentes de serviços terão coletores de resíduos para que os mesmos sejam devidamente segregados.

O sistema coleta seletiva visa um reaproveitamento maior dos resíduos gerados durante as atividades construtivas. O CCBM implantará Centrais de Resíduos junto aos Canteiros do Sítio Belo Monte e do Sítio Pimental com uma Central de Triagem de Resíduos não perigosos, onde os mesmos serão segregados e encaminhados para a destinação final, reciclagem, reaproveitamento, compostagem ou aterro classe II.

Para os resíduos classe I, a sistemática constitui de coleta no local na geração, disposição em tambores específicos, identificados, e após serem fechados serão destinados às baias provisórias para acondicionamento de resíduos perigosos construídas nas Centrais de Resíduos, próximo aos canteiros do Sítio Belo Monte e do Sítio Pimental.

7.1.1 Resíduos de supressão vegetal

Os resíduos oriundos da supressão vegetal serão gerenciados conforme se segue:

- Galhos, folhagem, raízes, vegetação arbustiva, etc.: serão acondicionados em locais previamente definidos para serem utilizados na recomposição do solo quando da recuperação de áreas degradadas.
- Troncos e toras: Serão removidos do local de origem para locais previamente definidos, onde serão empilhados, podendo ser utilizados na obra ou ficarem aguardando decisão final da Norte Energia.
- O solo vegetal proveniente de gramíneas exóticas não deverá ser incorporado aos demais solos vegetais, devendo ser utilizado na camada inferior.

7.2. CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

Durante o desenvolvimento da atividade, a área será totalmente monitorada com relação ao aparecimento de locais com ravinas ou voçorocas. Devem ser

UHE BELO MONTE

utilizados drenos, valetas, meias-canas, diques e bermas para a coleta e escoamento adequado das águas superficiais, evitando o desenvolvimento de processos erosivos (sulcos, ravinas, voçorocas e escorregamentos) e garantindo a estabilidade dos terrenos. Tais sistemas de drenagem deverão ser mantidos durante todo o período de exploração e recuperação da área de empréstimo.

7.3. MEDIDAS DE SEGURANÇA

A implantação das obras das Instalações de infra-estrutura exige o estabelecimento de normas e procedimentos visando à manutenção de condições adequadas à saúde e segurança para todos os trabalhadores diretamente envolvidos. Neste contexto, cuidados especiais serão adotados pelo CCBM, de forma a minimizar os riscos de ocorrência de acidentes de trabalho, doenças ocupacionais ou transmissão de doenças infectocontagiosas:

- Reduzir a ocorrência de desvios, incidentes e acidentes do trabalho e/ou problemas de saúde ocupacional durante a obra, e possibilitar a atenuação de suas conseqüências;
- Estabelecer diretrizes de segurança do trabalho e saúde ocupacional que terão força contratual e deverão ser sistematicamente adotadas pelo CCBM durante toda a duração da obra;
- Instituir um procedimento eficaz de atendimento às solicitações de ação corretiva e/ou notificações de não-conformidade emitidas com relação aos Procedimentos de Trabalho Seguro;
- Treinar a mão de obra contratada na observância dos Procedimentos de Trabalho Seguro; Avaliar a saúde da mão-de-obra contratada, mediante exames admissionais que possibilitem o diagnóstico de doenças virais, bacterianas, parasitárias e outras, assim como a verificação das condições auditivas, de visão e outros aspectos relevantes para a atividade a ser realizada por cada trabalhador, evitando atribuir funções incompatíveis com a sua saúde;
- Monitorar a saúde da mão-de-obra contratada mediante exames cada vez que houver troca de função de algum trabalhador ou retorno após afastamento, e mediante exames demissionais de todos os trabalhadores no final das obras, com laudo comparativo com a condição inicial;
- Preservar a saúde da mão de obra contratada mediante a realização de exames médicos periódicos e serviços de atendimento ambulatorial;
- Colaborar para a manutenção das condições sanitárias favoráveis à mão de obra contratada;

UHE BELO MONTE

- Esclarecer e orientar mão de obra contratada sobre as doenças sexualmente transmissíveis e sobre doenças infectocontagiosas em geral;
- Prestar assistência médica emergencial a mão de obra contratada no caso de ocorrência de acidentes;
- Encaminhar aos serviços de saúde conveniados os casos que requerem assistência médica hospitalar;
- Notificar às autoridades competentes no caso de ocorrência de doenças de notificação compulsória.

7.4. MEDIDAS DE INSPEÇÃO

O CCBM realizará inspeção para verificação de conformidade ambiental e de segurança de todos os equipamentos e máquinas utilizadas nas atividades de exploração da área de empréstimo, pedreira, escavações obrigatórias de solos e rocha, e dragagem de areia e cascalho. Caso sejam identificadas irregularidades, serão propostas soluções de melhoria adequadas a cada situação.

Os equipamentos monitorados serão identificados com selo de aprovação, conforme selo da cor do mês aprovado em procedimento específico do CCBM.

7.5. MEDIDAS DE CONTROLE DE GASES, RUÍDOS, MATERIAL PARTICULADO

Os equipamentos serão monitorados quanto à emissão de fumaça preta dos veículos automotores e demais equipamentos movidos a óleo diesel. Será utilizada a Escala Ringelmann para realização de monitoramento. Este monitoramento deve ser realizado uma vez por mês, com o suporte do setor de transportes e manutenção. As medições devem ser realizadas de acordo com os procedimentos operacionais estabelecidos pelo CCBM, em atendimento às ABNT NBR 6065 e ABNT NBR 6016.

O controle do teor de umidade no solo, como medida mitigadora à emissão de poeiras, proveniente da circulação de veículos nas vias de acesso à obra, será feito constantemente através da observação direta e da determinação de aspersão de água com caminhão pipa em todas as vias utilizadas para as obras, principalmente nos acessos de calçamento de terra e durante a estação seca, conforme procedimento operacional para umectação de vias, estabelecido pelo CCBM. As áreas onde estiverem sendo executadas as operações de terraplanagem serão isoladas e/ou, quando não for possível, também serão submetidas à aspersão d'água.

Como as atividades serão realizadas em área rural, distante de comunidades ou casas, uma vez que as áreas desapropriadas já se encontram

UHE BELO MONTE

desocupadas, e considerando que os operários utilizam EPI's, não será necessário o monitoramento de ruído.

7.6. MEDIDAS DE CONTROLE DE CONTAMINAÇÃO POR ÓLEOS E GRAXAS

Como medida de controle de proteção do solo e da água por óleos e graxas, as áreas de estocagem de produtos químicos serão dotadas de diques, de modo a evitar a contaminação em caso de vazamento ou acidentes.

As bacias de contenção secundária com piso e paredes impermeáveis das áreas de estocagem de produtos perigosos serão conectados, através de canaletas ou tubulações dotadas de registros, separador 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 deverá ser 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.

As áreas de manuseio de óleo e graxas e de lavagem e manutenção de máquinas serão dotadas de sistemas de coleta de águas residuais seguindo os mesmos critérios definidos para áreas de estocagem de produtos químicos.

7.7. MEDIDAS DE COMUNICAÇÃO

Antes do início das atividades de lavra da área, o CCBM entrará em contato com antecedência de 72 horas com a Norte Energia para que a mesma disponibilize a equipe de afugentamento, e resgate de fauna e flora.

7.8. RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Na escolha do tipo de recuperação/utilização para qualquer área degradada, é importante que se avalie os aspectos sócio, econômicos e ambientais, pois o fundamental é assegurar a recuperação da área. Dentre as etapas de recuperação temos:

7.8.1 Reafeição do terreno

Para a integração da área ao entorno, o terreno deverá ser tratado de forma que sua topografia não prejudique os aspectos nativos da região, sendo que a concepção do projeto executivo prevê a preservação dos igarapés através da construção dos diques de conformação que suportarão os bota-foras.

À medida que as atividades de reafeição do terreno forem progredindo, novas linhas de escoamento superficial deverão ser implantadas, a fim de

UHE BELO MONTE

proporcionar uma maior integração com o sistema de drenagem natural existente e garantir uma homogeneidade entre as vertentes e os novos vales.

Estas ações têm como objetivo a adequação e recomposição final do relevo buscando a integração, de forma harmônica, da morfologia do conjunto das áreas afetadas com a paisagem circundante.

Quando a declividade não for acentuada, poderão ser implantados canais de drenagem e camalhões diretamente no terreno, para conduzirem o excesso de águas pluviais para as extremidades da área.

No caso de declividades mais acentuadas, as soluções requeridas para a drenagem da área poderão exigir tratamento mais elaborado com a utilização de dispositivos para dissipar a energia da água.

7.8.2 Escarificação do solo

Através da utilização de equipamentos mecânicos, o solo deve ser sulcado para reduzir seu grau de compactação e favorecer a incorporação dos insumos necessários.

7.8.3 Lançamento de solo vegetal

O lançamento de solo vegetal ocorrerá nas áreas de taludes e demais áreas, tendo como objetivo conferir uma melhoria nas características físicas e químicas, criando assim um ambiente que favoreça o crescimento e desenvolvimento radicular das espécies lançadas via hidrossemeadura.

O solo a ser utilizado deverá ser retirado dos estoques de solo vegetal das áreas de bota-fora criados na etapa de capeamento ou supressão da vegetação.

7.8.4 Revegetação das áreas

Esta é a etapa final dos trabalhos de recuperação de áreas degradadas. Somente deverá ser executada esta atividade após terem sido concluídas todas as correções das erosões, o solo estar devidamente preparado, o talude tecnicamente adequado e os dispositivos de drenagem construídos.

As técnicas para revegetação a serem utilizadas pelo CCBM compreendem o semeio manual ou mecanizado de sementes e/ou o plantio de mudas nativas.

7.8.5 Plantio de mudas nativas

- Escolha das espécies

O critério básico de escolha de espécies é direcionado para utilização das espécies nativas da área de inserção do empreendimento. O levantamento e escolha das espécies será realizado nas Unidades do CCBM seguindo as

UHE BELO MONTE

orientações do Inventário Florestal e do EIA/RIMA. Desta forma, somente espécies nativas serão empregadas.

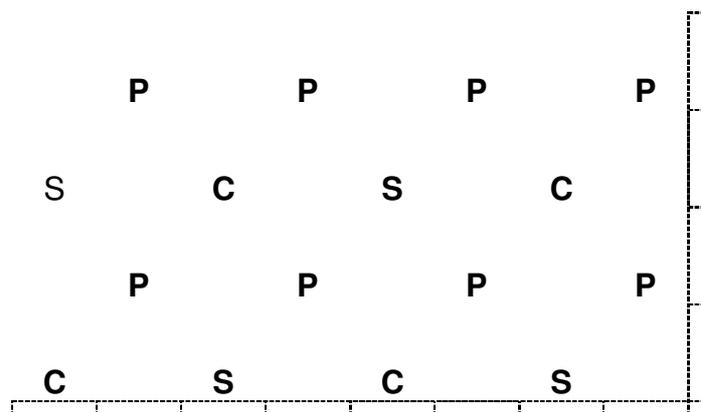
- Produção de mudas

As mudas serão produzidas em viveiro no canteiro de obras a partir das sementes coletadas na área licenciada do empreendimento ou adquiridas de viveiros da região.

- Plantio

O plantio é iniciado depois de cumpridas todas as etapas de preparo do terreno, abertura e preparação de covas, sendo limitado ao período das chuvas ao longo do ano na região.

As mudas serão plantadas preferencialmente em linhas acompanhando as curvas de nível e com densidade semelhante a vegetação nativa previamente levantada.



Legenda:

C = Clímax; **P** = Pioneiras; **S** = Secundárias

Figura 1 – Exemplo de Layout de distribuição das mudas no campo

- Replântio

Havendo mortalidade das mudas, deverá ser realizado o replântio seguindo as recomendações iniciais de adubação e mantendo-se o grupo ecológico ao qual a muda substituída pertencia. Esta operação deverá ser realizada preferencialmente dentro do mesmo período chuvoso.

UHE BELO MONTE

7.8.6 Cronograma preliminar para execução da recuperação

O cronograma preliminar para recuperação da área de empréstimo será elaborado quando do encerramento da utilização da área explorada.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Streckeisen, A. L. (1976). Classification of the common igneous rocks by means of their chemical composition: a provisional attempt. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatshefte, 1976, H. 1, 1-15.

Issler R.S., Freire F.A., Santos R.O.B. (1985). O Plutonismo intraplaca do Cráton Amazônico no intervalo de tempo de 1800 a 900 M.A. Anais II Simpósio de Geologia da Amazônia, Belém, 2, 53-72.

Hasui, Y.; Haralyi, N.L.E.; Schobbenhaus, C. (1984). Elementos geofísicos e geológicos da região amazônica: subsídios para o modelo geotectônico. In; SYMPOSIUM AMAZONICO, 2, Manaus, 1984. Anais... Brasília: DNOM, p. 129-147.

ANEXO 1

*Localização do Canal de Derivação
BEL-C-CA-DE-CDA-100-0001 – Arranjo Geral - Planta*

ANEXO 2

Localização das áreas de bota-fora

Sistema Galhoso

*BEL-C-CA-DE-CDA-100-0060 – Manejo dos Igarapés e Bota-foras – Sistema Galhoso
– Arranjo Geral - Planta*

ANEXO 3

Localização das áreas de bota-fora

Sistemas Di Maria e Xingu

BEL-C-CA-DE-CDA-100-0100 – Manejo dos Igarapés e Bota-foras – Sistema Di Maria e Xingu – Arranjo Geral - Planta

ANEXO 4

Localização das áreas de bota-fora

Sistema Paquiçamba

*BEL-C-CA-DE-CDA-100-0120 – Manejo dos Igarapés e Bota-foras – Sistema
Paquiçamba – Arranjo Geral - Planta*

ANEXO 5

Localização das áreas de bota-fora

Sistema Ticaruca

*BEL-C-CA-DE-CDA-100-0130 – Manejo dos Igarapés e Bota-foras – Sistema Ticaruca
– Arranjo Geral - Planta*