

SALOBO METAIS S.A.

MARABÁ - PA

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

***PROGRAMA L - RECUPERAÇÃO DE
ÁREAS DEGRADADAS***

DOCUMENTO 19/23

ABRIL DE 2003

EMPRESA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO

Razão social: BRANDT MEIO AMBIENTE INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA.	http: www.brandt.com.br
CNPJ: 71.061.162/0001-88	Presidente: Wilfred Brandt
Nova Lima / MG - Alameda da Serra, 322 - 6º and. - Vale do Sereno - 34.000.000 - Nova Lima - MG - Tel 0 (**) 31 3281 2258 Fax 0 (**) 31 3286 7999 - bmaics@brandt.com.br	
São Paulo / SP - BMASP / Arquipélago Engenharia Ambiental - Rua Morais de Barros 375 - Campo Belo - São Paulo - SP - CEP 04614-000 - Fone/Fax (011) 5094 - 0494 - bmasp@brandt.com.br	
Belém / PA - BMAPA - Distrito Industrial de Ananindeua, Lote L-47, Quadra E, Setor T, Ananindeua - PA - CEP 67.033 - 000 - Tel: (091) 2236640 - bmapa@brandt.com.br	

EQUIPE TÉCNICA DA BRANDT MEIO AMBIENTE

ESTA EQUIPE PARTICIPOU DA ELABORAÇÃO DESTE DOCUMENTO E RESPONSABILIZA-SE TECNICAMENTE POR SUAS RESPECTIVAS ÁREAS		
TÉCNICO	FORMAÇÃO / REGISTRO PROF.	RESPONSABILIDADE NO PROJETO
Marcelo Corrêa	Eng. de Minas CREA MG 34.225/D	Gerência de projetos.
Marcílio Felício Pereira	Engº Civil / Geotécnico CREA-MG 46.006/D	Coordenação.
Markus Weber	Eng. Florestal CREA-RS 36583/D	Elaboração do Plano de Reabilitação de Áreas Degradadas.
Allan Brandt	Analista de Sistemas	Geoprocessamento e tratamento de imagens de satélite
PRODUÇÃO GRÁFICA	Eli Lemos - gerenciamento de produção Eduardo Henrique - assistente de informação Hercules Malagoli A. - CAD	

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão social: Salobo Metais S.A.	Telefone: (021) 2220-2225
CNPJ: 33.931.478/0001-94	Fax: (021) 2533-6539
Endereço: Rua Santa Luzia, 651 - 17º andar. CEP: 20.030-040. Rio de Janeiro - RJ	Coordenador: Eng. Abraham A. Aben-Athar

ÍNDICES

APRESENTAÇÃO.....	1
1 - INTRODUÇÃO.....	3
2 - JUSTIFICATIVA.....	4
3 - OBJETIVOS.....	5
4 - META.....	6
5 - PÚBLICO ALVO.....	7
6 - METODOLOGIA.....	8
7 - INDICADORES AMBIENTAIS (EDAFOLÓGICOS).....	9
8 - DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DAS MEDIDAS DO PRAD.....	10
8.1 - Medidas de minimização.....	10
8.1.1 - Implantação das estratégias de execução.....	10
8.1.2 - Utilização dos resíduos orgânicos provenientes dos desmates.....	10
8.1.3 - Instalação de um laboratório a céu aberto.....	11
8.1.4 - Análise sistemática da fertilidade do substrato.....	11
8.2 - Medidas de reabilitação.....	12
8.2.1 - Dimensionamento, tipo de revegetação e estimativa de custo por superfície.....	12
8.2.1 - Preparo do terreno.....	13
8.2.2 - Revegetação.....	14
8.2.3 - Restrições para o ajardinamento interno.....	15
8.2.4 - Acompanhamento e manutenção posterior da revegetação.....	15
9 - SEQUENCIAMENTO DAS MEDIDAS DESCRITAS E ÉPOCA IDEAL PARA SUA EXECUÇÃO.....	17
10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

Quadros

QUADRO 1 - Resumo das medidas aplicadas a cada tipo de superfície e seu custo estimado.....	12
QUADRO 2 - Sequenciamento das medidas descritas e época ideal para sua execução.....	17

Figuras

FIGURA 1 - Localização do Projeto Salobo.....	2
-----------------------------------------------	---

APRESENTAÇÃO

A Salobo Metais S.A. (SMSA) é uma empresa constituída em 05/11/1996, resultante da transformação da Salobo Metais Ltda. em sociedade anônima, cujo controle é detido, direta e indiretamente pela Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), tendo o BNDES uma opção de participação acionária, na forma de ações preferenciais sem direito a voto, nos termos do Acordo de Participação, firmado em 05/11/96.

A sede da SMSA está localizada na cidade do Rio de Janeiro - RJ, cujo endereço e meios de contato estão indicados na contracapa deste documento.

O objetivo da SMSA, nos termos do artigo 3º do Estatuto Social é o aproveitamento de jazidas minerais no território nacional, e em especial a jazida de Salobo, situada na Serra dos Carajás, distrito e município de Marabá, Estado do Pará, objeto da Portaria de Lavra nº 1121, de 14/07/87, compreendendo a lavra, beneficiamento, fundição, refino, transporte e comercialização de cobre, ouro e seus subprodutos.

O início de operação do empreendimento está previsto para junho de 2008.

O depósito mineral do Projeto Salobo está inserido na **Floresta Nacional Tapirapé-Aquiri**, que apresenta uma vegetação típica amazônica com interferências humanas pontuais. A figura 1 mostra a localização da mina, os limites municipais e das unidades de conservação locais, indicando os principais acessos.

O presente documento que passa a fazer parte integrante do processo de licenciamento para obtenção da Licença de Instalação requerida pela Salobo Metais S.A. tem por finalidade atender ao Programa L - Recuperação de Áreas Degradadas da condicionante 11: *Apresentar Plano de Controle Ambiental - PCA, abordando os programas propostos no EIA/RIMA, considerando-se o dimensionamento atual do empreendimento*, e à condicionante 7.6: *Detalhar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD*, da sua Licença Prévia nº 33/94, expedida pelo **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA**.

De forma que não ocorram atrasos no cronograma de implantação do empreendimento, apresentado pela SMSA ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, no Plano de Aproveitamento Econômico - PAE, torna-se necessário iniciar já no segundo semestre de 2003, algumas obras preliminares de infra-estrutura, relacionadas a seguir: 1) construção da ponte sobre o rio Itacaiúnas, visando facilitar o acesso à Floresta Nacional Tapirapé-Aquiri; 2) construção da barragem de contenção de finos BF II no Igarapé Salobo, que tem finalidade ambiental e objetiva reter sólidos provenientes de atividades relacionadas à mineração; 3) obras de terraplenagem, drenagem e urbanização da área destinada aos alojamentos das empreiteiras a serem contratadas.

Estas obras serão também apresentadas, detalhadamente, em separado visando buscar prioridade na análise de sua documentação pelo IBAMA, podendo, inclusive, ser objeto de licenciamento específico.

FIGURA 1 - Localização do Projeto Salobo

FIGURA 1 - Mapa de localização A4.PDF

1 - INTRODUÇÃO

A seguir encontram-se registradas as medidas de reabilitação, referentes às áreas a serem utilizadas durante a instalação e operação do projeto Salobo. As medidas de fechamento serão apresentadas em documento específico, ainda que indicadas parcialmente (revegetação) neste PRAD.

Inicialmente cabe diferenciar os termos restauração e reabilitação ambiental. Segundo Viana (1990), o primeiro termo refere-se ao conjunto de tratamentos que visam recuperar a forma original do ecossistema, ou seja, a sua estrutura original, dinâmica e interações biológicas. O segundo, a recuperação de uma ou mais funções do ecossistema de entorno, definida, segundo Viana *op.cit.*, como própria para o termo reabilitação ambiental.

Ao mesmo tempo serão respeitados os requisitos individuais de cada tipo de superfície degradada no Projeto Salobo, estabelecendo para cada uma delas metodologia adequada de recuperação.

A concepção que norteia as medidas, detalhadas nos capítulos seguintes, consiste em proporcionar estímulos para restabelecer as condições edáficas das superfícies degradadas, com objetivo final de uma rápida formação de cobertura florestal secundária, por meio de mecanismos artificiais, sucessão natural, disseminação zoocórica e manejo posterior.

Fazem parte, do contexto de reabilitação, medidas de minimização e de reabilitação propriamente ditas. As medidas de minimização são tarefas a serem executadas antes e durante as atividades de instalação / início de operação da mina. A reabilitação, consiste maiormente em medidas de revitalização do solo e revegetação, objeto de execução após a estabilização física e conformação final de uma determinada superfície do Projeto Salobo.

2 - JUSTIFICATIVA

Em conseqüência dos impactos ambientais, referentes ao empreendimento, em especial no que tange o aspecto solos, o presente programa de reabilitação justifica-se como guia para um acertado acompanhamento das medidas nele descritas. A área do Projeto Salobo, possuindo *status* ambiental de FLONA, ratifica uma clara apresentação das medidas de recomposição e manejo. A metodologia de recomposição ambiental, apresentada a seguir, busca, como meta, a reabilitação dos solos, a reativação do processo de sucessão natural, e fomento dos mecanismos de resiliência.

Por outro lado, a apresentação de um programa de reabilitação é parte componente das obrigações legais e de licenciamento. Ademais, o empreendimento mineral, justifica-se pelas divisas geradas para o país, já que o cobre é o metal não-ferroso mais utilizado, depois do alumínio, por ser excelente condutor de eletricidade e calor. O seu principal uso é nas indústrias de fios e cabos elétricos, que absorvem mais de 50% deste metal, sendo o restante utilizado em ligas especiais, tubos, laminados e extrudados.

3 - OBJETIVOS

Este programa tem como objetivo geral:

- Definir e detalhar os procedimentos de reabilitação ambiental das áreas a serem degradadas no Projeto Salobo.

Encontram-se entre os objetivos específicos os seguintes:

- Promover rápida cobertura do solo, através de revegetação pioneira específica, a fim de proteger o mesmo do carreamento de finos e processos erosivos em geral;
- Dar especial cuidado para não introduzir espécies invasoras alóctones na FLONA;
- Aproveitar os recursos naturais existentes, durante a abertura das áreas de lavra, como material orgânico, sementes e camada superficial do solo, para reaproveitamento posterior no processo de reabilitação ambiental;
- Gerar melhorias, ao longo do processo de revegetação, por meio de ensaios e experimentações de campo, com acompanhamento técnico científico;
- Dar condições, através de monitoramento, manejo e ou tratos silviculturais para estimular a sucessão natural progressiva de espécies nativas, originais à área degradada.

4 - META

A meta almejada, através deste programa de reabilitação, consiste em alcançar os seguintes estágios de revegetação nas respectivas áreas degradadas:

A curto prazo: controle do *run off* superficial e máxima estabilização do carreamento de finos, por meio de uma rede de drenagem e contenção física de particulados, além de uma cobertura vegetal herbácea, densa, de alta rusticidade e massa orgânica. Revitalização da fauna edafológica e atração de espécies de guildas tróficas pioneiras.

A médio prazo: instalação natural de espécies arbustivas lenhosas, perenes, com vistas à formação de uma capoeira diversificada, com surgimento de espécies arbóreas pioneiras, localmente típicas. Atração de espécies de guildas tróficas mais complexas.

A longo prazo (a partir dos 10 anos, após reabilitação): instalação natural de arbóreas nativas, além das plantadas ou induzidas, alcançando um estágio sucessional avançado, onde a capoeira passa a ter feições de mata, apesar de um porte menor que a floresta primitiva regional. Atração da fauna silvícola circunvizinha.

5 - PÚBLICO ALVO

O público alvo deste programa é o pessoal interno do Projeto Salobo (CVRD), bem como as agências de licenciamento ambiental e público técnico regional interessado.

6 - METODOLOGIA

Para elaborar este programa foram feitas duas visitas a campo, por profissional especializados (Engenheiro Florestal), com coleta de dados pertinentes aos principais indicadores ambientais locais. Durante a visita foram colhidas amostras de solo, feitas análises do terreno sob ponto de regeneração natural e identificadas espécies adequadas para o uso em áreas de reabilitação.

Para elaboração da concepção das medidas descritas a seguir foram considerados os dados de outros programas correlatos disponibilizados pela CVRD, bem como o Plano de Manejo Floresta Nacional Tapirapé Aquiri.

7 - INDICADORES AMBIENTAIS (EDAFOLÓGICOS)

A área em estudos já foi objeto de diagnóstico ambiental em trabalhos anteriores, nos quais foram abordados com detalhe: tipologias de solo em âmbito regional e local, mapeamento das mesmas, aptidão agrícola, classificação em níveis de manejo e entre outros dados que caracterizam os solos do Projeto Salobo.

Conforme dados do Projeto Radambrasil e Jaakko Pöyry Engenharia Ltda, 1990, na área de influência direta e indireta do empreendimento encontram-se cinco tipologias edafológicas, a citar: Podzólico Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo, Solos Litólicos, Hidromórficos Gleizados e Arenos Quartzosos, dentre as quais predominam, em termos de área ocupada, as primeiras três.

Conforme verificações locais, a fertilidade natural das tipologias citadas é invariavelmente baixa. Na maioria dos casos o solo apresenta forte acidez, capacidade de troca muito baixa e soma de bases aquém das necessidades de qualquer cultura agrícola, além de índices elevados de Al^{+3} , elemento tóxico para as plantas.

Estas características, por outro lado, não impedem o desenvolvimento de florestas autóctones, que podem ser observadas sobre maior parte da área do empreendimento. Sob ponto de vista físico, a estrutura interna e o grau de desenvolvimento dos solos, aliados à capacidade de campo (armazenamento de água) das respectivas tipologias, favorecem o desenvolvimento das florestas. Os componentes bioquímicos, necessários para o desenvolvimento florestal, são predominantemente decorrentes de uma ciclagem curta de nutrientes e rápida mineralização da matéria orgânica, favorecidas pelo clima úmido e quente, durante quase todo o ano. Este fato explica a exuberância da cobertura florestal sobre parte dos solos relativamente pobres na região.

8 - DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DAS MEDIDAS DO PRAD

8.1 - Medidas de minimização

As seguintes medidas de minimização serão executadas igualmente em todas as áreas, a partir do início das obras relativas a mineração proposta. São portanto, medidas inerentes às operações de abertura e instalação dos respectivos elementos que compõem o Projeto Salobo.

8.1.1 - Implantação das estratégias de execução

Para melhor adequação à realidade de campo, das medidas descritas neste PRAD, serão organizados seminários técnicos internos, com o objetivo de compreender e discutir cada atividade. Durante toda fase de operação mensalmente serão realizados seminários conjuntos entre técnicos e empreiteiros, com vistas a gestão correta das medidas deste PRAD.

Para a organização dos referidos seminários, será necessário:

- Disponibilização de uma sala multimídia;
- Escolha de um responsável da área técnica para a coordenação e mediação do seminário;
- Elaboração de material de divulgação;
- Elaboração e preparo do conteúdo programático do seminário;
- Identificação de lideranças entre as equipes de execução;
- Apresentação de conteúdo básico sobre o meio ambiente local e as restrições administrativas relativas a FLONA;
- Apresentação do conteúdo deste PRAD;
- Discussão e solução às dificuldades executivas;
- Realizar ata de reunião, com as conclusões do referido seminário.

A meta, destes seminários, é a qualificação de todos os envolvidos na execução das obras do projeto, internalizando o ponto de vista ambiental nas atividades normais do empreendimento.

8.1.2 - Utilização dos resíduos orgânicos provenientes dos desmates

Conforme descrito no plano de desmate, inerente ao Projeto Salobo, haverá o aproveitamento dos recursos florestais. Ademais, toda área florestal receberá uma vistoria prévia, por técnico habilitado, para definir o método da coleta e armazenamento dos produtos e resíduos florestais, além da madeira nobre, que será comercializada devidamente.

8.1.3 - Instalação de um laboratório a céu aberto

Ainda antes de descrever as medidas de reabilitação, em especial no que tange a revegetação, será abordado neste PCA a necessidade de instalação de um conjunto de ensaios com vistas ao incremento tecnológico local. A medida justifica-se, uma vez que nem todas as questões de reabilitação, poderão ser antecipadas neste PRAD / PCA. A adequação de espécies e métodos deverá ser contemplada ao longo do percurso da operação do Projeto em pauta. À luz da concepção definida anteriormente e das medidas apresentadas neste PRAD, serão instalados ensaios a céu aberto, com controle técnico.

Os experimentos com diferentes métodos de revegetação serão instalados, logo no início das atividades do Projeto Salobo, sobre áreas degradadas. O laboratório consistirá em um conjunto de superfícies de ensaio, representativas para cada tipo de área, objeto de reabilitação. Além das superfícies de ensaio, fará parte do laboratório, uma programação clara, um arquivo com relatórios mensais e documentação fotográfica gradativa. O responsável técnico pelos ensaios, ao mesmo tempo, terá como incumbência a organização, gestão e comunicação com especialistas, mineradoras, universidades e/ou institutos de pesquisa. Ao mesmo tempo, o referido laboratório servirá para o treinamento dos profissionais responsáveis internamente pelos futuros trabalhos de revegetação.

Todos os ensaios serão realizados dentro de princípios científicos, permitindo uma leitura universal e inquestionável. O propósito, em segunda instância é divulgar os resultados obtidos, a favor do incremento da qualidade de técnicas de revegetação em áreas degradadas nesta FLONA.

Com base nos diagnósticos existentes sobre a área em pauta, serão realizadas análises das condições ambientais locais que influenciam diretamente os mecanismos de regeneração vegetal das superfícies mineradas. A partir daí serão feitos registros, visando a construção de uma matriz de atributos ambientais, referente às superfícies degradadas. Tal matriz deverá refletir os atributos dos meios natural e econômico, os quais caracterizam o cenário local. Serão testados diversos tipos de insumos, com objetivo de otimização da produção vegetal. Os resultados de causa-efeito serão registrados englobando qualidade e quantidade dos insumos aplicados.

8.1.4 - Análise sistemática da fertilidade do substrato

Para garantir a fertilização e correção do substrato remanescente serão realizadas, para cada trecho de reabilitação, amostragens do solo. Estas amostras serão analisadas e interpretadas, a fim de serem identificadas as medidas convenientes para uma produção otimizada de biomassa.

8.2 - Medidas de reabilitação

8.2.1 - Dimensionamento, tipo de revegetação e estimativa de custo por superfície

QUADRO 1 - Resumo das medidas aplicadas a cada tipo de superfície e seu custo estimado

Tipo de superfície	Área estimada	Tipo de reabilitação	Descrição (nº item)	Custo unitário R\$	Custo Total R\$
Taludes de corte e aterro de estradas, laterais do canal de desvio	30 ha	- Adubação verde explosiva; - Indução de sucessão natural por meio da aplicação de sementes nativas;		0,6 m2	180.000,00
Taludes e bermas da cava	325 ha	- Adubação verde explosiva; - Criação de corredores faunísticos sobre as bermas (leiras fertilizadas com plantio de arbustivas e arbóreas nativas);		0,5 m2	1.625.000,00
Taludes e topos das pilhas de estéril, minério oxidado e minério temporário	1.090 ha	- Adubação verde explosiva; - Criação de capões de adensamento, com sementes nativas;		0,60 m2	6.540.000,00
Taludes junto ao emboque e desemboque do túnel de desvio das águas do Salobo	17 ha	- Adubação verde explosiva;		0,4	68.000,00
Taludes dos corpos de barramento de água, finos e rejeito	90 ha	- Adubação verde explosiva; - Manejo para manutenção de uma vegetação não lenhosa, rasa;		0,5	450.000,00
Superfície da bacia de rejeito (pós-fechamento)	1.150 ha	- Adubação verde explosiva; - Criação de capões de adensamento, com sementes nativas;		0,60 m2	6.900.000,00
Superfície da bacia de água (Igarapé Mano) (pós-fechamento)	150 ha	- Adubação verde explosiva; - Criação de capões de adensamento, com sementes nativas;		0,60 m2	900.000,00
Áreas com instalação de edificações industriais, administrativas e alojamentos (pós-fechamento)	131 ha	- Adubação verde explosiva; - Indução de sucessão natural por meio da aplicação de sementes nativas;		0,6 m2	786.000,00
Superfícies de apoio desnudadas, pátios de pilhas de minérios marginais (pós-fechamento)	150 ha	- Adubação verde explosiva; - Indução de sucessão natural por meio da aplicação de sementes nativas;		0,6	900.000,00
Restrições para o ajardinamento interno	10 ha	- Não serão utilizadas espécies alienígenas. Todas espécies para ajardinamento serão cultivadas a partir de matrizes nativas locais.		2,5	250.000,00
Tratos culturais, manejo e proteção florestal	3.143 ha	Ao longo de 20 anos		0,08 m2	2.514.400,00
TOTAL	3.143 ha	-		1,01 m2	31.750.900,00

8.2.1 - Preparo do terreno

- *Devolução do topsoil armazenado*

O material orgânico superficial do solo ("*topsoil*"), armazenado previamente, será reaplicado sobre os taludes em aterro e áreas planas da obra em pauta. A partir das leiras de estocagem o material será transportado em caminhões até o local de aplicação. Os taludes em aterro e as superfícies planas sem uso serão beneficiadas com uma camada de 20 a 30 cm com esse material. Eventuais desajustes entre o volume estocado e o volume a ser reaplicado serão compensados com a variação da espessura de aplicação. Taludes em corte não serão cobertos com esse material.

- *Descompactação e preparo do solo para revegetação*

Taludes em corte: será feito um sulcamento sobre as superfícies a revegetar com semeadura. Esta operação será feita manualmente e consiste em sulcar o solo até uma profundidade de aproximadamente 10 cm, com espaçamento de 30 cm entre os sulcos. A operação será feita com enxadas de ponta e tem como objetivo enrugar a superfície para garantir maior aderência das sementes e insumos, inseridos na semeadura. O sulcamento será feito com 30 ° de inclinação, relativo às curvas de nível, para facilitar a drenagem superficial.

Sobre taludes muito friáveis ou extremamente rígidos (em rocha alterada ou argila) o sulcamento será substituído por um coveamento, também manual, com covas de 10 cm de profundidade e 30 cm de espaçamento.

Taludes em aterro: os taludes em aterro receberão uma aplicação de material orgânico proveniente do decapeamento do horizonte A, *topsoil*, previamente estocado, conforme descrito anteriormente. Estes taludes também serão sulcados antes dos plantios, conforme descrito para os taludes em corte.

Superfícies planas em desuso: é o caso, em especial, das áreas de empréstimo para a reforma da estrada ou construção de corpos de barramento, que são superfícies relativamente planas sem utilização futura. Estas serão beneficiadas, igualmente como os taludes em aterro, com uma camada de 20 a 30 cm de solo orgânico de decapeamento. Após a aplicação uniforme desse material será feita uma subsolagem sobre as superfícies em questão. Isto exclui bermas, que não serão subsoladas.

A subsolagem consiste numa escarificação profunda do solo com trator de esteiras (tipo D 6) e um "*ripper*" acoplado ao mesmo. A profundidade de subsolagem será de 60 - 70 cm. O objetivo é a incorporação parcial da camada orgânica aplicada anteriormente e oxigenação da camada superficial do solo compactado.

Caso exista impedimento físico elevado na superfície, qual seja inclinação alta, afloramento de rochas ou encharcamento do solo, dificultando este serviço a subsolagem não será feita.

- Fertilização prévia das superfícies

Todas as superfícies a serem revegetadas, receberão aplicação de corretivos químicos (fertilizantes), conforme análise prévia dos solos degradados.

Os produtos corretivos terão formulação natural, baseada em calcário, gesso agrícola e fosfatos naturais de lenta liberação.

8.2.2 - Revegetação

- Adubação verde “explosiva”

A adubação verde “explosiva” consiste numa semeadura manual de um coquetel de sementes não gramíneas, com alto poder de colonização e condicionamento de solo. São em geral leguminosas e vegetação herbácea nativa que fornecerão o arranque inicial da reabilitação e cobertura dos solos degradados.

O *status* de FLONA, na área do presente Projeto, imprime condicionantes na escolha das espécies próprias para a revegetação. Enquanto as pesquisas locais, descritas, em item anterior, como parte deste PRAD, não fornecerem outras espécies mais apropriadas para a primeira revegetação nas áreas degradadas do presente Projeto, serão escolhidas espécies com as seguintes características:

- que sejam compatíveis com o ecossistema amazônico;
- que não sejam alelopáticas;
- que sejam de rápido crescimento e cobertura do solo;
- que tenham grande volume de massa foliar e boa proteção do solo contra erosão laminar;
- que promovam a atração de espécimes da fauna local;
- que tenham poder de enriquecimento primário do solo;
- que permitam a sucessão natural de estágios serais avançados.

- Indução de sucessão natural por meio da aplicação de sementes nativas

Em meio a adubação verde “explosiva” serão feitas aplicações de sementes nativas tratadas, isto é, sementes limpas e com processo de quebra de dormência já acionado. As sementes serão colhidas de espécies arbóreas pioneiras e armazenadas / acondicionadas até os plantios. A cada ano será feito um novo estoque, de acordo com a necessidade de consumo.

As espécies serão indicadas por meio de testes de germinação, a campo, feitas em forma de ensaios monitorados. Serão utilizadas em torno de 30 espécies nativas pioneiras. A quantidade por hectare de sementes será de aproximadamente 200 kg, reordenando a semeadura de aproximadamente 10 kg/ha por espécie, dependendo da disponibilidade das sementes. A aplicação será manual, à lanço com cobertura morta (palha e galhos finos). Não será feita cobertura integral das superfícies. Serão enriquecidas com sementes somente os trechos que demonstram um índice melhor de regeneração. Assim ficam garantidas pequenas ilhas de madeira nativa entre a vegetação de sucessão natural ou plantios anteriores.

- Leiras fertilizadas e corredores faunísticos sobre bermas

Sobre as bermas da cava serão formadas leiras em terra (estéril) fertilizadas com insumos na base de fosfatos e calcário, 1kg / m - linear de ambos. Sobre estas leiras será aplicada a adubação verde “explosiva”, manualmente, conforme descrito anteriormente.

No ano seguinte a esta primeira semeadura, será feita uma aplicação de sementes nativas pioneiras, conforme descrito a seguir. Este enriquecimento de espécies lenhosas promoverá, a médio prazo, a formação de um corredor faunístico, permitindo o deslocamento discreto da fauna no interior da cava.

8.2.3 - Restrições para o ajardinamento interno

Em se tratando de uma FLONA a região onde se localiza o projeto Salobo carece de muita atenção, quanto a introdução de espécies alienígenas, isto é, trazidas de fora da flona (independente se nativas ou não). Portanto, todo ajardinamento, paisagismo e floreiras observarão o seguinte critério:

- serão colhidas plantas ornamentais (propágulos) nas próprias áreas desmatadas;
- não serão aceitas mudas ornamentais advindas de outras localidades;
- sementes ou bulbos, de fora não serão aceitos. Haverá uma instrução geral sobre a proibição de “importar” mudas para dentro da FLONA.

Para a realização de um tratamento paisagístico sobre os espaços internos entre edificações e uso intensivo permanente será elaborado um plano específico, com detalhamento dos recursos a serem utilizados. A concepção básica desse plano será manter o espaço planejado em plenas condições de funcionamento e mesmo assim proporcionar um ambiente humano, de visão agradável, com ambientes de lazer inseridos no mesmo. Quando possível serão preservadas espécies arbóreas existentes, com o objetivo de aproveitar seus benefícios paisagísticos.

8.2.4 - Acompanhamento e manutenção posterior da revegetação

A concepção do presente PRAD, como pode ser lido anteriormente, aposta fundamentalmente nos mecanismos de sucessão natural, bastante ativos no interior da FLONA TAPIRAPÉ AQUIRI. Ao mesmo tempo, o objetivo demonstra uma indução a longo prazo de uma vegetação florestal representativa localmente. Para tal, além das medidas já descritas, será executado um acompanhamento técnico, com vistas a identificar e acionar demandas, que supram deficiências ou estimulem este processo.

A operação de acompanhamento e manutenção posterior a reabilitação quer, portanto, garantir o perfeito desenvolvimento da vegetação instalada nas áreas degradadas beneficiadas com as medidas de reabilitação.

Os pontos que serão monitorados com especial atenção e assistência técnica são:

- **Erosão superficial:** caso seja identificada erosão laminar ou em sulcos, sobre qualquer parte da área, serão realizadas medidas imediatas de ordem física, isto é, drenagem e desvio das águas incidentes sobre a superfície atingida;
- **Insucesso na revegetação:** sobre manchas com solo desnudo ou áreas com vegetação muito rala serão feitos replantios com os mesmos métodos adotadas para a revegetação da referida superfície.
- **Sinais de desnutrição vegetal:** em áreas com vegetação raquítica ou com desenvolvimento insuficiente, devido a fatores tróficos do solo, serão feitas amostragens de solo, que serão submetidas a análise criteriosa. O objetivo é identificar uma real necessidade de intervenção, com adubos ou fertilizantes específicos, mais no sentido de fomentar a velocidade de fechamento da vegetação na referida área. Não serão feitas adubações com vistas a uma maximização de crescimento, mas, sim, para proporcionar estímulo e continuidade dos processos de crescimento já instalados.
- **Manejo a favor da sucessão florestal:** é comum nas áreas em reabilitação a concorrência intra e interespecífica. O manejo proposto para o caso é, após criteriosa análise por técnico habilitado, a eliminação esporádica de espécies vegetais, rasteiras ou trepadeiras, que estejam proliferando sobre outras, de forma a prejudicar o desenvolvimento de uma formação florestal, conforme meta estipulada anteriormente. Serão eliminados cipós ou ervas, de grande biomassa, somente quando a vegetação instalada, demonstra clara sucessão secundária, isto é, a instalação de capoeiras, dentro de um claro processo de formação florestal.
- **Pragas ou incêndios:** em caso de perdas por pragas ou incêndios, o monitoramento ora proposto, agirá a favor da repetição dos métodos de revegetação descritos para cada área. Mesmo sabendo da existência de dezenas de espécies de formigas detritívoras ou fungívoras, não será feito um combate sistemático, uma vez que se espera um controle natural, dada pela diversidade de espécies e preservação das florestas circunvizinhas.

9 - SEQUENCIAMENTO DAS MEDIDAS DESCRITAS E ÉPOCA IDEAL PARA SUA EXECUÇÃO

As medidas descritas anteriormente devem obedecer a prioridades na execução, conforme quadro a seguir. O mesmo quadro define também a época ideal, durante o ano para execução das respectivas medidas.

QUADRO 2 - Sequenciamento das medidas descritas e época ideal para sua execução

Medidas	Atividade	Sequenciamento	Época ideal / mês
Medidas de minimização	Implantação das estratégias de execução	1	Qualquer época do ano
	Utilização dos resíduos orgânicos provenientes dos desmates	2	
	Instalação de um laboratório a céu aberto	2	
	Análise sistemática da fertilidade do substrato	3	
Medidas de reabilitação	Devolução do <u>topsoil</u> armazenado	4	Época seca
	Descompactação e preparo do solo para revegetação	4	
	Fertilização prévia das superfícies	4	
	Adubação verde “explosiva”	5	Início das chuvas
	Indução de sucessão natural por meio da aplicação de sementes nativas	6	
	Leiras fertilizadas e corredores faunísticos sobre bermas	5	Final da época seca
	Restrições para o ajardinamento interno	7	Qualquer época
	Acompanhamento e manutenção posterior da revegetação	8	Durante todo período de reabilitação

10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JAKKO PÖYRY ENGENHARIA / CVRD. *Estudo de Impacto Ambiental Projeto Cobre-Salobo*. Marabá, PA, 1990.

JAKKO PÖYRY ENGENHARIA / CVRD. *Plano de Controle Ambiental Projeto Cobre-Salobo*. Marabá, PA, 1990.

MAGALHÃES, Marcos Pereira. *Arqueologia de Carajás - A presença pré-histórica do homem na Amazônia* - Rio de Janeiro: Companhia Vale do Rio Doce, 1994.

MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI. *Relatórios Técnicos Subprojeto de Salvamento Arqueológico de Carajás* - Belém, 1985.

PORRO, Antônio. *O Povo das Águas - Ensaio de Etno-história na Amazônia* - Petrópolis, Ed. Vozes, 1996.

QUEIROZ LIMA, L. M. *Tratamento de Lixo - 2ª ed.* São Paulo. Ed. Hemus, 1991.



Salobo
Salobo Metais S.A.

PROJETO SALOBO

MARABÁ - PA

LICENÇA DE INSTALAÇÃO - LI

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

***PROGRAMA L - RECUPERAÇÃO DE
ÁREAS DEGRADADAS***

DOCUMENTO 19/23