

2.2 – SUBPROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

2.2.1 – Justificativa

- I. A utilização de áreas para apoio às obras (acampamentos, áreas industriais, áreas de extração de materiais de construção) acarretam alterações significativas no uso original do solo principalmente em função dos seguintes fatores impactantes:
 1. Execução da limpeza do terreno (com eliminação da vegetação porventura existente e do nível de solo orgânico e fértil).
 2. Cortes e aterros, implicando na modificação do sistema de drenagem natural (superficial e/ou subterrânea).
- II. Entretanto, a cobertura vegetal tem papel importante na estabilidade do solo, pois amortece o impacto da gota de chuva e contém a energia (dissipa parcialmente a energia) do escoamento superficial ("run-off"). Em consequência, aumenta o tempo disponível para absorção da água pelos solos, ao mesmo tempo em que minimiza a instalação de processos erosivos e as instabilidades dos maciços de terra daí decorrentes. A revegetação das áreas sujeitas aos fatores antes descritos, logo ao encerrar o uso provisório, evitará o surgimento ou, ao menos, minimizará as consequências dos processos de degradação.
- III. Certamente, durante o detalhamento do Projeto de Engenharia do empreendimento serão identificadas áreas que serão usadas provisoriamente seja porque serão fornecedoras de materiais de construção (areais; pedreiras; empréstimos e ocorrências de material granular), seja porque servirão para apoio às obras (caminhos de serviço; usinas de concreto; fábricas de pré-moldados; oficinas; acampamentos), ou mesmo que poderão servir para despejo de materiais inservíveis, mas inertes, (bota-foras de materiais de terraplenagem escavados em excesso; expurgo de solos hidromórficos da fundação dos aterros, etc.).
- IV. Outro fator relacionado com a execução das obras é a alteração da atual infraestrutura viária em função da movimentação de veículos, máquinas e equipamentos, que poderão exigir intervenções e readequação das estradas locais, as quais também podem exigir restauração ambiental após o período construtivo.
- V. As modificações do solo, mesmo provisórias, sempre alteram as condições pré-existentes, por isto, todas estas áreas, ao final de seus serviços, serão consideradas como degradadas e merecedoras de atenções e investimentos que, se não puderem restaurar o uso original, também não permitirão que se tornem áreas inservíveis, focos de doenças, origem de erosões, riscos aos transeuntes, entre outros, fazendo com que as atividades envolvidas na construção e na conservação das linhas ferroviárias da VALEC se integrem na tarefa de não permitir o surgimento de áreas degradadas, honrando o lema que

utiliza: “VALEC: DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO BRASIL”.

2.2.2 – Objetivos

- VI. Orientar e especificar as soluções que deverão ser adotadas para executar a recuperação do uso original do solo, ou para permitir novos usos, de áreas cujas características sofreram alterações em consequência da execução das obras de implantação ferroviária por ordem da VALEC, intervindo para obter a reintegração à paisagem natural e, assim, contribuindo para o resgate da qualidade ambiental.
- VII. As áreas beneficiadas compreendem aquelas que foram utilizadas ou para instalações industriais, ou para apoio às obras, ou para obtenção de materiais de construção, tais como:
- Áreas usadas para acampamentos e canteiros de obras provisórios;
 - Áreas usadas para instalações industriais (pedreiras, centrais de concreto, fábricas de pré-moldados, outros);
 - Áreas usadas para extração e para estoque de materiais de construção;
 - Caixas de empréstimo e bota-foras;
 - Acessos e corta-rios para construção de bueiros;
 - Caminhos de Serviço desnecessários na fase de operação do empreendimento;
 - Áreas no entorno de obras de arte especiais; e
 - Outras, conforme determinação da fiscalização.

2.2.3 – Metas e Indicadores

Metas

- VIII. Recuperar todas as áreas degradadas pelas obras capitaneadas pela VALEC;
- IX. Impedir a instalação de processos de degradação de difícil controle, atuando *pari-passu* com as obras; e com intenso acompanhamento para evitar que ocorram grandes lapsos de tempo entre a liberação da área e as ações de recuperação.
- X. Emitir relatórios periódicos por lote de obras, que deve contemplar, de forma simples, um “check-list” das ações desenvolvidas em função do cronograma de obras e da perspectiva das precipitações pluviométricas, para subsidiar o acompanhamento a ser realizado pela gestão/fiscalização do subprograma.

- XI. Estabelecer projetos de recuperação de áreas degradadas (PRADs) individualizados, a partir da elaboração de planos de uso ou de lavra de locais específicos, conforme o caso.
- XII. Estocar, reservar e utilizar os solos e os restos vegetais oriundos do desmatamento e limpeza do terreno nos PRADs.
- XIII. Integrar as demandas de recomposição vegetal de áreas degradadas com as necessidades de conservação da flora e da fauna.
- XIV. Integrar as demandas de recomposição vegetal com a necessidade de atender à compensação determinada pela Resolução CONAMA N° 369/2006, associando os PRAD com as medidas compensatórias.
- XV. Impedir o estabelecimento e/ou a intensificação de processos erosivos de uma maneira geral.
- XVI. Implantar ações destinadas ao monitoramento e à manutenção das áreas recuperadas.

Indicadores

- XVII. A execução deste Subprograma será acompanhada, sempre com relação ao ambiente externo à faixa de domínio, e com base nos seguintes indicadores:
- Número de áreas abertas com desmatamento e/ou limpeza para extração de materiais de construção;
 - Número de áreas completamente recuperadas após a extração de materiais de construção;
 - Área total objeto de desmatamento e limpeza para a instalação de espaços de uso e equipamentos destinados à extração de materiais de construção;
 - Área total recuperada após o uso para a instalação de espaços de uso e equipamentos destinados à extração de materiais de construção;
 - Número de áreas abertas com desmatamento e/ou limpeza para uso como instalações de apoio às obras;
 - Número de áreas recuperadas após o uso como instalações de apoio às obras;
 - Área total objeto de desmatamento e limpeza para a instalação de acampamentos e equipamentos, destinados a canteiros de obras e instalações industriais;
 - Área total recuperada após o uso na instalação de acampamentos e equipamentos, destinados a canteiros de obras e instalações industriais;
 - Extensão total de caminhos de serviço construídos que não serão mantidos na fase operacional;

- Extensão total de caminhos de serviço recuperados após o uso na obra;
- Área total objeto de desmatamento e limpeza para a instalação de caminhos de serviço que não serão mantidos na fase operacional.
- Área total objeto de recuperação após o uso como caminhos de serviço.

2.2.4 – Aspectos Legais

- XVIII. **PRAD – PROGRAMAS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS** - A Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto Nº 99.274/90, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Em seu Art. 4º, afirma que a Política Nacional do Meio Ambiente visará: ...VII - (..) obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.
- XIX. O Decreto Nº 97.632, de 10 de abril de 1989, que dispõe sobre a regulamentação do artigo 2º, inciso VIII, da Lei Nº 6.938, determina:
- Art. 1º - Os empreendimentos que se destinem à exploração de recursos minerais deverão, quando da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e do Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, submeter à aprovação do órgão ambiental competente um plano de recuperação de áreas degradadas. Em seu Art. 2º, o mesmo decreto define o conceito de degradação: (...) são considerados como degradação os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais. Por fim, em seu Art. 3º, o decreto estabelece a finalidade dos PRAD: “A recuperação deverá ter por objetivo o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente.”
- XX. Os requisitos legais que embasam os Programas de Recuperação de Áreas Degradadas realizados segundo o presente Subprograma são os seguintes:
- Lei de 10711 de 05.08.2003 e Decreto nº 5.153 de 23.07.2004, que institui e regulamenta o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças - SNSM;
 - Instrução Normativa nº 09 de 02.06.2005, da Superintendência Federal de Agricultura – SEFAG, que estabelece o Registro Nacional de Sementes e Mudanças – RENASEM;
 - Resolução CONAMA 303/2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de APPs.

2.2.5 – Procedimentos Metodológicos

Terminologia

DEGRADAÇÃO DO SOLO “soil degradation”. "Alterações adversas das características do solo em relação aos seus diversos usos possíveis, tanto estabelecidos em planejamento quanto os potenciais" (ABNT, 1989).

REABILITAÇÃO (“rehabilitation”). Ocorre quando o local alterado é destinado a uma dada forma de uso do solo, de acordo com projeto prévio e em condições compatíveis com a ocupação circunvizinha, ou seja, trata-se de reaproveitar a área para outra finalidade.

RECUPERAÇÃO (“reclamation”). Ocorre quando o Local alterado é trabalhado de modo que as condições ambientais acabem se situando próximas às condições anteriores à intervenção; ou seja, trata-se de devolver ao local o equilíbrio e a estabilidade dos processos atuantes. RECUPERAÇÃO é o termo mais amplamente utilizado, por incorporar os sentidos de restauração e reabilitação.

REMEDIAÇÃO (“remediation”). Abrange as ações e tecnologias que visam eliminar, neutralizar ou transformar contaminantes presentes em subsuperfície (solo e águas subterrâneas). Refere-se a áreas contaminadas.

RESTAURAÇÃO (“restoration”). Reprodução das condições exatas do local, tais como eram antes de serem alteradas pela intervenção.

A Figura 2.2.1 ilustra os termos acima definidos.

Orientação

xxi. Em termos gerais, qualquer alteração causada pelo Homem no ambiente gera, em última análise, algum tipo de degradação ambiental. Entretanto, as definições de área degradada e degradação ambiental variam muito de acordo com o referencial. O Guia de Recuperação de Áreas Degradadas, publicado pela SABESP (2003), define degradação ambiental como sendo “*as modificações impostas pela sociedade aos ecossistemas naturais, alterando (degradando) as suas características físicas, químicas e biológicas, comprometendo, assim, a qualidade de vida dos seres humanos.*” É esta definição que norteia as ações preconizadas neste subprograma.

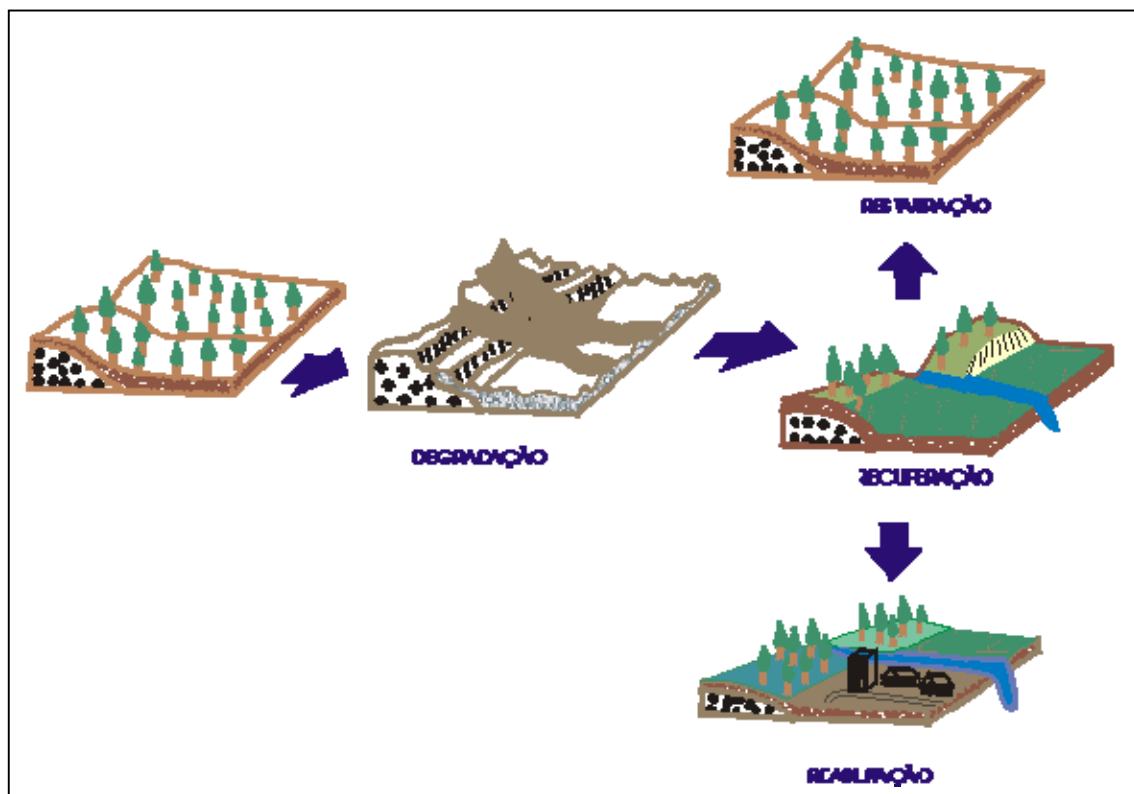


Figura 2.2.1 – Ilustração dos termos relacionados à recuperação de áreas degradadas

Fonte: http://www.rc.unesp.br/iqce/aplicada/ead/estudos_ambientais/ea14.html
(acessado em 09 de junho de 2010)

- XXII. O licenciamento ambiental das Ferrovias cujas concessões são de responsabilidade da VALEC abrange as obras situadas dentro da faixa de domínio, onde se situará a via permanente e as instalações de apoio adjacentes. O licenciamento ambiental das atividades de apoio e a das atividades de obtenção de materiais de construção fora da faixa de domínio é de responsabilidade das construtoras contratadas, ficando a critério das mesmas tanto as localizações dos canteiros principais e secundários, como a seleção entre aquisição ou a produção de materiais de construção e de peças pré-moldadas.
- XXIII. Evidentemente, os requerimentos de autorizações e licenças específicas deverão ser acompanhados dos respectivos projetos das instalações, contendo as medidas, dispositivos e especificações técnicas a serem empregados no controle ambiental, em conformidade com a legislação em vigor e com as normas dos organismos de controle ambiental, da VALEC, da ABNT e do DNPM, conforme a pertinência de aplicação.
- XXIV. Previamente à elaboração dos projetos das instalações de apoio, as empreiteiras deverão contatar o órgãos ambientais estaduais, visando obter

orientações, sobre os documentos técnicos exigidos nos requerimentos de licenciamento ambiental. No caso de inexistirem regulamentações próprias para a condução da regularidade ambiental dessas áreas, deverá ser estabelecido, de comum acordo com os órgãos licenciadores, um Termo de Referência para orientar a sua elaboração.

2.2.6 – Aspectos Metodológicos

Atividades Iniciais

xxv. Na execução dos trabalhos de recuperação florestal, deverão ser priorizadas as seguintes áreas:

- Aquelas consideradas de preservação permanente pela Lei Federal 4771/65, em especial aquelas localizadas em nascentes e olhos d'água;
- Aquelas cobertas com vegetação nativa e que conectam remanescentes na paisagem regional (possíveis corredores locais de fauna);
- Aquelas mais suscetíveis à erosão.

xxvi. A camada vegetal oriunda da operação de limpeza do terreno será removida obrigatoriamente para áreas de estocagem previamente escolhidas, dispostas, operadas e protegidas de modo a evitar o carregamento do material pelas águas. A superfície das áreas de estocagem deverá ser protegida contra erosão e lixiviação pelas águas pluviais, bem como contra a insolação direta, usando a cobertura por camada de material vegetal morto (“mulching”). Este cuidado tem por objetivo conservar os solos orgânicos para posterior utilização na recuperação ambiental das áreas degradadas pelas obras.

xxvii. São vedadas as estocagens e/ou os descartes de materiais oriundos da limpeza considerados inservíveis, estéreis, ou pedregosos em áreas de interesse ecológico, ou em áreas de preservação permanente.

Detalhamento do Projeto

xxviii. O projeto da recuperação de cada área degradada pelas atividades de construção deverá ser composto por:

- Reconhecimento da geometria e das condições das drenagens naturais e construídas, existentes na área;
- Identificação da vegetação regional e endêmica, principalmente quanto ao reconhecimento das espécies nativas de caráter pioneiro;
- Obtenção de sementes e mudas, preferencialmente nos viveiros da própria VALEC;

- Usar plantas nativas quando houver:
 - Adaptabilidade às condições locais da área a recuperar;
 - Ausência de toxinas;
 - Germinação e crescimento confiáveis;
 - Objetivo de reproduzir o ambiente original;
 - Houver disponibilidade de sementes e mudas nos prazos requeridos pelas obras;
 - Tolerância ao ambiente (seca; frio; alagamento);
 - Tolerância ao solo (pH; salinidade; toxicidade; fertilidade)
- Seleção das espécies para recuperação e proteção ambiental, avaliando os fatores:
 - **Edáficos.** Avaliar a adaptação das espécies às condições do local onde será realizada a recuperação ambiental, usando informações como: pH; fertilidade natural; salinidade; toxidez; textura; drenagem e disponibilidade de matéria orgânica;
 - **Climáticos.** Pode ser o fator mais importante, devendo ser avaliada a tolerância às secas e ao excesso de chuvas; e a tolerância às variações de temperatura e umidade relativa do ar;
 - **Ambientais.** São fatores relacionados à rapidez e à segurança da recuperação ambiental, tais como:
 - **Longevidade.** Ligada ao objetivo da recuperação, selecionam-se entre espécies anuais; bianuais; perenes; ciclo curto ou ciclo longo.
 - **Produção de biomassa.** Verifica-se a disponibilidade de matéria orgânica no solo e a extensão média das raízes.
 - **Rapidez de crescimento e efeitos paisagísticos.** Onde serão avaliadas a necessidade de altas taxas de crescimento, confrontadas com as necessidades de manutenção;
 - **Palatabilidade para a fauna.** Podem ser selecionadas espécies que irão, ou não, favorecer a fauna, em função do potencial suprimento de frutos, de sementes, pastagens, e assim por diante;
 - **Biodiversidade.** A utilização de um grande número de espécies para a revegetação contribui para aumentar a biodiversidade, com a atração de animais silvestres;
 - **Dormência de sementes.** A utilização de sementes que apresentam dormência, vigor e resistência a pragas é interessante, pois podem ser programadas germinações para épocas diferentes do ano,

reduzindo a competitividade inicial entre os exemplares usados na recuperação da área degradada.

- Disponibilidade de especificações técnicas para plantio, próprias para cada espécie vegetal fornecida (incluindo adubação, correção de acidez e tratamentos culturais para manutenção);
 - Especificações de melhoria da qualidade do solo superficial, prevendo:
 - o Escarificação profunda, paralelamente às curvas de nível do terreno (para atenuar a compactação dos solos, melhorar as condições de infiltração das águas e possibilitar o enraizamento da futura cobertura vegetal);
 - o Disposição de solo fértil, na espessura mínima de 15cm, proveniente da estocagem obrigatória da camada vegetal oriunda das atividades de limpeza do terreno;
 - o Aplicação de corretivos e fertilizantes (calagem, adubação NPK, inoculação com bactérias "Rhizobium" para garantir o crescimento satisfatório das leguminosas);
- XXIX. Para as áreas de extração de materiais de construção é indispensável a obediência ao Código de Mineração, com a preparação prévia do Plano de Exploração, que deverá definir:
- Volume de material a ser movimentado, discriminando: camada vegetal, material estéril e material a ser extraído para ser utilizado nas obras;
 - Quando as escavações previstas exigirem taludes maiores do que oito metros (8m), o projeto deverá apresentar avaliação sobre a necessidade, ou não, de contar com estudos geomecânicos dos solos para estabelecer as declividades dos taludes;
 - Proposta de reconformação topográfica do terreno após a utilização da área;
 - Proposta de revegetação, com implantação e manejo até que seja garantido o recobrimento;
 - No caso de areais, indicar monitoramentos a executar e procedimentos para fiscalização das áreas de extração, exigindo que sejam resguardadas as margens dos cursos d'água, evitando o desbarrancamento e a perda das formações ciliares.
- xxx. Considerando que a perda da diversidade biológica significa a redução de recursos genéticos úteis e disponíveis ao desenvolvimento sustentável, na forma de madeira, frutos, forragem, plantas ornamentais e produtos de interesse alimentar, industrial e farmacológico, e tendo constatado que os plantios realizados podem apresentar resultados mais satisfatórios quando promovido o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas, especialmente nas matas

ciliares, consideradas as peculiaridades locais e regionais e, tanto quanto possível, do uso de espécies nativas, recomenda-se que, sempre que possível, as áreas degradadas sejam recobertas com vegetação diversificada conforme segue.

- **A diversidade deve obedecer seguintes proporções:**
 - o 30 espécies distintas para projetos de até 1 hectare;
 - o 50 espécies distintas para projetos de até 20 hectares;
 - o 60 espécies distintas para projetos de até 50 hectares;
 - o 80 espécies distintas para projetos com mais de 50 hectares.
- **Priorizando a utilização de espécies ameaçadas de extinção, respeitando-se as regiões ou formações de ocorrência, na seguinte proporção:**
 - o 5% (cinco por cento) das mudas, com pelo menos 5 espécies distintas, para projetos de até 1 hectare;
 - o 10% (dez por cento) das mudas, com pelo menos 10 espécies distintas, para projetos de até 20 hectares;
 - o 10% (dez por cento) das mudas, com pelo menos 12 espécies distintas, para projetos de até 50 hectares;
 - o 10% (dez por cento) das mudas, com pelo menos 15 espécies distintas para projetos com mais de 50 hectares.

xxxI. Com relação ao número de indivíduos por espécie, é recomendável que nenhuma espécie ultrapasse o limite máximo de 20% do total do plantio.

xxxII. Deverão ser usadas sementes que, testadas, apresentem valor cultural elevado para a média de suas espécies. O valor cultural VC é calculado segundo a fórmula:

$$\text{Valor Cultural (\%)} = \frac{\% \text{ de Pureza} \times \% \text{ de Germinação}}{100}$$

Onde:

Indicadores	Descrição
Pureza	Quantidade de sementes viáveis encontradas em determinada amostra de sementes, expressa em %, calculada entre o peso delas e o peso total da amostra
Impurezas	São as sementes não viáveis; resíduos em geral; pedras, torrões e

	<i>lascas que se apresentam junto com as sementes.</i>
Germinação	<i>É a quantidade, também expressa em %, de sementes viáveis que germinarão em condições normais de plantio, em relação com a quantidade total da amostra testada.</i>
Amostragem	<i>A amostragem deve envolver entre 200g e 300g e deve ser coletada em diversas embalagens de uma mesma entrega, a fim de representar a população de forma significativa.</i>

xxxiii. As técnicas de cobertura convergem para o ponto de que um projeto de restauração bem sucedido não deve se concentrar no plantio de árvores de grande porte, mas, sim, em facilitar os processos naturais de revegetação (gatilhos ecológicos) e a integração destes com organismos não árvores e não vegetais. Estudos recentes indicam que se deve buscar a introdução de espécies nativas que atraem a fauna, serrapilheiras retiradas de áreas vizinhas que contem sementes, micro-organismos, nutrientes e a diversidade da microfauna. Outra técnica consiste na instalação de objetos que atraiam zoodispersores para a área degradada.

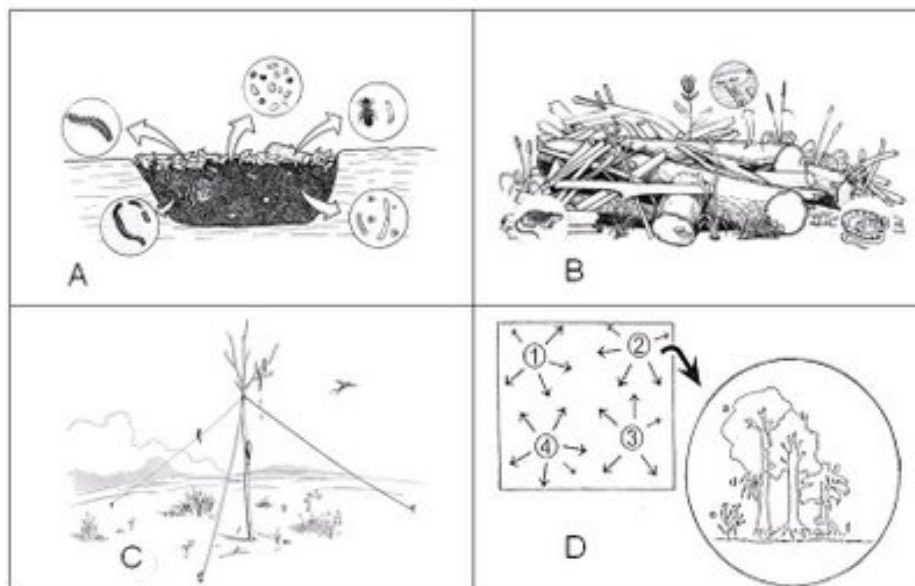
xxxiv. Dentre os modelos utilizados na recuperação de áreas em ambientes de floresta tropical, para os fins deste Subprograma, podem ser aplicados os seguintes:

- **Plantio ao acaso:** utiliza espécies sem seguir uma ordem ou um arranjo pré-estabelecido. Segue o pressuposto de que as diferentes espécies, basicamente intermediárias em processos sucessionais, liberam propágulos ao acaso (Kageyama & Gandara 2004).
- **Plantio heterogêneo:** utiliza espécies nativas da fisionomia original das áreas remanescentes com um plantio heterogêneo, proporcionando uma estruturação de novo ambiente, bastante parecido com o original. Assim, obtêm-se uma continuidade das funções específicas das espécies da comunidade.
- **Sucessão ecológica:** busca aliar espécies pioneiras sombreadoras às espécies dos estágios mais finais de sucessão (clímax). Este sombreamento ocorre de acordo com o arranjo de plantio utilizado. O qual pode ser em Módulos – onde uma planta, “base central” dos grupos finais de sucessão, fica circundada por quatro ou mais plantas pioneiras – ou em Linhas, com a alternância de espécies pioneiras e não pioneiras na mesma linha (Kageyama & Gandara 2004).
- **Transposição de solo:** utiliza pequenas porções da camada superficial do horizonte orgânico do solo (5 cm de solo) de áreas com sucessão mais avançada, considerando sua grande capacidade de recolonização da área por micro-organismos, sementes, propágulos de espécies vegetais pioneiras e espécies da micro, meso e macro fauna/flora do solo.

- **Poleiros artificiais:** imitam galhos secos de árvores para pouso de aves, repouso ou forrageamento de sementes. Pode ser confeccionado com diversos materiais, como por exemplo, restos de madeira ou bambu. Devem apresentar ramificações terminais onde as aves possam pousar.
- **Enleiramento de galharia:** os resíduos florestais como galhos, tocos e caules de rebrotas formam pilhas distribuídas em leiras com alturas variadas de 0,3 a 0,5 funcionando como um atrativo de fauna e zoodispersores, além de contribuir com a recomposição do substrato do solo. (Reis et al. 2003; Bechara 2006).
- **Semeadura direta ou hidrossemeadura:** utiliza coquetéis de gramíneas perenes e leguminosas que rapidamente fornecem cobertura ao solo. Recomenda-se a utilização de espécies nativas típicas do ecossistema a ser restaurado, promotoras da sucessão ambiental e evitar espécies exóticas, agressivas e que inibem a sucessão.
- **Ilhas de diversidade:** são áreas pequenas, com diferentes densidades e diversidades de espécies arbóreas, úteis para atrair dispersores de sementes das espécies presentes nas ilhas, assim como para trazer propágulos de outras espécies de áreas florestais circunvizinhas. Possibilitam a recolonização por diversas espécies e o restabelecimento do fluxo gênico e a conectividade entre as populações arbóreas.

A Figura 2.2.2 ilustra alguns dos modelos aqui descritos.

Figura 2.2.2 – Ilustração de alguns modelos utilizados na recuperação de áreas degradadas



A - transposição de solo, B - enleiramento de galharia, C - poleiro artificial, D - ilhas de diversidade

- **Biomantas:** As biomantas antierosivas são fabricadas industrialmente, a partir de fibras vegetais, palha agrícola, fibra de coco e fibras sintéticas. As fibras são costuradas industrialmente, formando uma trama resistente, protegidas por redes de polipropileno ou juta, o que permite programar sua degradabilidade. As biomantas antierosivas protegem imediatamente o solo, até que a vegetação se estabeleça.



Biomantas

- **Vetiver:** O Vetiver é uma gramínea de origem indiana, com raízes muito longas e que penetram profundamente no solo. Tem sido muito utilizada para diversas finalidades, como: aromatizantes, perfumes finos, planta medicinal e protetores do solo. A Vetiver tem múltiplas aplicações a favor do ambiente, tais como: prevenção contra a erosão; e filtro biológico, retendo a água e auxiliando no recarregamento de aquíferos.
- xxxv. **Estabelecimento das Plantas.** O estabelecimento das plantas depende do valor cultural das sementes fornecidas; da taxa de sementes a ser aplicada; das condições existentes nos locais de aplicação e do manejo oferecido à área em recuperação.
- **Pode ocorrer necessidade de aumentar a taxa de sementes a ser aplicada quando:**
 - O preparo do solo e/ou o coveamento forem insuficientes;
 - O talude for inclinado, especialmente se acima de 3H:2V;
 - Houver grande quantidade de pássaros e/ou outros predadores de sementes;
 - A região apresentar deficiência hídrica;
 - O Valor Cultural do lote de fornecimento for baixo;
 - Ocorrerem ventos fortes;

- Os materiais dos taludes forem arenosos e /ou siltosos;
- Houver baixa fertilidade da área a ser recoberta;
- Houver baixa utilização de técnicas de proteção do solo, ou elas forem rudimentares.
- **A taxa de sementes poderá ser reduzida quando:**
 - A área a recobrir apresentar boa fertilidade natural;
 - Houver aplicação de quantidades ideais de fertilizantes;
 - Houver disponibilidade e aplicação de grande quantidade de mulch orgânico;
 - Houver facilidade / investimento na preparação e no coveamento do solo, com trabalho eficiente;
 - Forem utilizadas técnicas de proteção do solo modernas e eficientes.
- **Será necessário ressemeiar quando:**
 - A taxa de plantas fracas for elevada;
 - A taxa de sobrevivência for baixa;
 - O índice de enraizamento for baixo;
 - Houver baixa tolerância ao pastoreio;
 - Redução significativa da sobrevivência na época da estiagem;
 - Houver baixa tolerância a pragas e doenças;
 - O recobrimento do solo for pequeno.

Condições Específicas de Projeto

Remoção e Armazenamento Prévio da Camada Superficial de Solo

xxxvi. A remoção e o armazenamento da camada superficial do solo seguirão as seguintes etapas:

- As áreas de apoio e demais áreas que venham a sofrer terraplenagem terão a remoção da camada superficial de solo orgânico realizada juntamente com a remoção da vegetação do mesmo local. O material removido será misturado mecanicamente para ser convertido em material para cobertura morta ("mulch"), que será incorporado à superfície do terreno no final dos trabalhos de reabilitação;

- Após a remoção, será necessário depositar o solo em camadas de aproximadamente 1,5 m de espessura e 3 a 4 m de largura, em locais planos e protegidos das "enxurradas" e erosão, evitando a compactação do "mulch" durante a operação de armazenagem. O solo estocado deverá ser protegido por uma cobertura morta (produto de podas, restos de capim, folhas etc.);
- O solo orgânico misturado com os restos de vegetação não usado como produto florestal será mantido em estoque durante o período de utilização das áreas que, no futuro, serão consideradas como degradadas. O tempo de estocagem deverá ser o menor possível em virtude da potencial queda na qualidade do solo orgânico com o passar dos anos;
- Quando for utilizado, o solo orgânico ("mulch") deve ser transferido diretamente para a área preparada previamente para a recuperação. Normalmente a transferência direta minimiza as perdas microbiais de nutrientes e maximiza o número de sementes que sobrevivem a esta ruptura provocada;

Plantio em Taludes de Cortes e Aterros

xxxvii. Tendo em vista que os taludes de cortes e aterros normalmente são compostos pelas camadas inferiores dos solos, sempre de baixa fertilidade, devem ser adotadas soluções que, em curto prazo, venham a compor uma cobertura vegetal eficiente e duradoura.

xxxviii. Priorizar a indicação dos processos de hidrossemeadura e/ou a gramagem em placas, por serem as formas de plantio mais indicadas para proteção destas superfícies. Em taludes com maior potencial para instabilidades deverão ser usadas gramíneas com sistemas radiculares profundos.

Notas:

- A hidrossemeadura tem as vantagens da rapidez e da facilidade de execução, notadamente em taludes muito inclinados e/ou altos, permitindo uma composição de espécies diferenciadas de gramíneas e leguminosas.
- O plantio de grama em placas, com fixação por estacas ou por telas (metálicas ou vegetais), propicia imediata proteção superficial do solo, desde que seja superada a descontinuidade física entre o talude e a placa. A grama em placas será obrigatoriamente adquirida em produtores credenciados, evitando a extração e a exploração de jazidas vegetais a esmo, o que proporcionaria a degradação de novas áreas para obtenção de matéria prima;
- Complementando a cobertura vegetal feita por hidrossemeadura e/ou por gramagem em placas, serão introduzidas mudas de árvores, de arbustos e

de trepadeiras alastrantes, resistentes à acidez comum dos solos tropicais, com o objetivo de promover a recolonização;

- xxxix. O plantio terá continuidade pelo terreno natural, inclusive ultrapassando os limites da área degradada, visando a assegurar proteção eficiente nesta interface com a vegetação circunvizinha. Deverá ser identificada a necessidade de usar dissipadores de energia nos locais de descarga dos dispositivos de drenagem, especialmente nas interfaces entre a drenagem implantada e a drenagem ou terreno natural. Deve ser previsto o melhoramento do solo sempre que forem detectadas deficiências na fertilidade, estabelecendo os critérios para correção da acidez, para a adubação primária, e para o manejo.
- xl. É obrigatório o acompanhamento sistemático da evolução da cobertura vegetal desde a implantação até a total consolidação. Mudanças que não se desenvolverem serão substituídas e será feita a complementação de áreas não recobertas pela grama, inclusive com o enriquecimento da adubação, até a obtenção da cobertura da superfície final desejada.

Recuperação para Ambientes Alagadiços Presentes ao Longo da Área Diretamente Afetada (ADA)

- xli. Na recuperação de áreas alagadiças ao longo da ADA, além dos procedimentos citados no Detalhamento do Projeto, deverão ser levados em consideração principalmente os fatores edafoclimáticos no que se refere à recomposição vegetal da área, uma vez que tais ambientes são constituídos por solos mal drenados, hidromórficos e cobertos por água durante o período chuvoso. Deve-se levar em consideração a importância de procurar inferir o comportamento das espécies das comunidades baseando-se na situação encontrada no local.
- xlii. Para a recomposição florística do local serão utilizadas espécies nativas encontradas comumente neste tipo de ambiente. A seguir serão indicadas algumas espécies arbóreas identificadas dentro da ADA ao longo do empreendimento, quando da realização do Levantamento Fitossociológico/Inventário Florestal:

Quadro 2.2.1 – Quadro com espécies arbóreas ocorrentes em ambientes alagadiços encontradas ao longo do empreendimento dentro da ADA.

<i>Nome científico</i>	<i>Família botânica</i>	<i>Nome popular</i>
<i>Aegiphila sellowiana Cham.</i>	Lamiaceae	Tamanqueiro, Miruna, Papagaio
<i>Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook. f.</i>	Opiliaceae	Pau-marfim, Amarelão, Cerveja-de-pobre

Nome científico	Família botânica	Nome popular
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Folha-redonda, Tanheiro
<i>Alchornea</i> sp	Euphorbiaceae	Sem referência
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	Rubiaceae	Marmelada-de-cavalo, Marmelada
<i>Alibertia macrophylla</i> K. Schum.	Rubiaceae	Marmelo
<i>Aniba heringeri</i> Vattimo	Lauraceae	Sem referência
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Fabaceae	Grápia, Muirajuba, Garapa, Amarelão
<i>Aspidosperma</i> sp (laranjinha)	Apocynaceae	Sem referência
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A. DC.	Apocynaceae	Pau-pereira, Peroba-branca, Pereiro, Guatambú, Guatambú-vermelho
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	Myrtaceae	Sem referência
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	Combretaceae	Mirindiba, Tarumarana, Cuiarana, Pebanheira
<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.	Malpighiaceae	Murici, Murici-da-mata
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A. Juss.	Malpighiaceae	Murici, Murici-vermelho
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	Vochysiaceae	Pau-jacaré
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Clusiaceae	Landim
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schlttdl.	Annonaceae	Pindaíba vermelha, Embira, Imbirinha, imbira-amarela
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Urticaceae	Embaúba-branca
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Embaúba
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	Cedro
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Cannabaceae	Joá-mirim
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook.	Sapotaceae	Guatambu de leite, Aguai

Nome científico	Família botânica	Nome popular
& Arn.) Radlk.		
<i>Croton urucurana</i> Baill.	Euphorbiaceae	Sangra-d'água
<i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae	Lixeira
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	Araliaceae	Maria-mole, Pau-de-tamanco
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Sapindaceae	Maria-pobre, Farinha-seca, Mamona-pobre
<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	Jenipapo, Jenipá
<i>Gomidesia lindeniana</i> O. Berg	Myrtaceae	Pimenteira
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	Marinheiro, Piorreira, Carrapeta, Peloteira
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae	Marinheiro
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	Mutamba
<i>Ilex affinis</i> Gardner	Aquifoliaceae	Caá-chiri, Congonha-de-goiás
<i>Ilex conocarpa</i> Reissek	Aquifoliaceae	Sem referência
<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Ingá
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Fabaceae	Ingá-macaco, Ingá-ferradure
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Tiliaceae	Açoita-cavalo
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	Tiliaceae	lvitinga, Mutamba-preta, Açoita-cavalo
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Fabaceae Papilionoideae	Jacarandá-rosa, Jacarandá-de-espinho, Espinheira
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae Papilionoideae	Cateretê, Jacarandá-branco
<i>Magnolia ovata</i> (A. St.-Hil.) Spreng.	Magnoliaceae	Pinha do brejo
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae	Camboatá-branco, Mataíba, Pau-

Nome científico	Família botânica	Nome popular
		de-esqueleto
<i>Maytenus floribunda</i> Reissek	Celastraceae	Cafezinho
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	Melastomataceae	Pixirica
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	Melastomataceae	Sem referência
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae	Aroeira
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	Myrtaceae	Araçá
<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez	Lauraceae	Louro, Canela branca
<i>Picramnia</i> sp	Simaroubaceae	Sem referência
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Fabaceae	Pau-jacaré, Jacaré, Monjolo
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Burseraceae	Almécega, Breu, Breu-branco
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	Rosaceae	Pessegueiro
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Rubiaceae	Limão-de-macaco
<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	Myrsinaceae	Cafezinho
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Rhamnaceae	Cafezinho, Tarumaí, Azeitona, Cabrito, Sagaraji
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	Rubiaceae	Casca-branca, cotó, folha-grossa-do-sertão, chá-de-bugre
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Euphorbiaceae	Mata-olho, Leiteiro
<i>Scheelea phalerata</i> (Mart. ex Spreng.) Burret	Arecaceae	Bacurí, Acurí
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Siparunaceae	Negramina, Capitú, Limão-bravo
<i>Styrax camporum</i> Pohl	Styracaceae	Laranjinha, Laranjeira-do-mato
<i>Syagrus oleraceae</i> Glassman	Arecaceae	Jerivá

Nome científico	Família botânica	Nome popular
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex A.DC.) Standley	Bignoniaceae	Ipê Roxo, pau d'arco
<i>Talauma ovata</i> A. St.-Hil.	Magnoliaceae	Pinha-do-brejo
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	Pau-pombo, Tapiriri, Tapirirá, Jobo
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D. Mitch.	Anacardiaceae	Jobo, Fruto-de-pombo
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	Burseraceae	Breu preto
<i>Tibouchina candolleana</i> Cogn.	Melastomataceae	Quaresmeira, Quaresma
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Myristicaceae	Bicuíba, Ucuúba-do-cerrado, Ucuúba-vermelha
<i>Virola urbaniana</i> Warb.	Myristicaceae	Micuíba-do-brejo, Virola do brejo
<i>Vitex polygama</i> Cham.	Verbenaceae	Tarumã-do-cerrado
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	Vochysiaceae	Canjerana-do-brejo
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae	Pimenta-de-macaco
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	Annonaceae	Pindaíba, Pindaíba-reta, Pindaíba-d'água, Embira-preta
<i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hil.	Annonaceae	Pindaíba-vermelha, Embireira, Pimenta-do-mato

XLIII. Os aterros nestes ambientes são construídos obedecendo aos critérios e normas ambientais da VALEC, fazendo com que as interferências causadas no solo, nos corpos hídricos e na vegetação sejam de tal forma que mantenham as condições ambientais o mais próximo possível das originais.

XLIV. Em ambientes alagadiços, é feito o enrocamento (proteção com rachões) em toda a extensão do aterro assim como a construção de dispositivos de drenagem utilizando dissipadores de energia em lugares adequados com o objetivo de disciplinar o escoamento superficial das águas pluviais, evitando assim processos erosivos e carreamento de sedimentos para as áreas mais baixas.

Monitoramento Hidrossedimentológico

XLV. Antecedendo ao início das obras, as construtoras devem fazer uma vistoria com objetivo de detectar os possíveis impactos ambientais negativos pré-existentes dentro de cada lote a ser construído. Estas informações serão encaminhadas às Supervisoras e à Superintendência de Meio Ambiente da VALEC para que sejam informadas ao IBAMA. Após esta comunicação ao IBAMA, os assoreamentos identificados passarão a serem monitorados pela VALEC.

XLVI. Usualmente, na comunidade técnico-científica, o monitoramento hidrossedimentológico é utilizado com o objetivo de obter informações relativas ao transporte e deposição de sedimentos em empreendimentos hidrelétricos, ou seja, referentes ao assoreamento de reservatórios. No entanto, com o objetivo de atender da melhor maneira possível a exigência do IBAMA, e em conformidade com o Suprograma de Rotinas de Monitoramento da Obra (ver Volume 5 deste PBA), serão executadas as seguintes ações:

- Fiscalização das atividades potencialmente causadoras de carreamento de sedimentos e assoreamento de corpos hídricos;
- Registro de não conformidades nas Drenagens Superficiais, nos Bueiros e nas Pontes, que podem estar ocasionando o carreamento de sedimentos para os corpos hídricos;
- Encaminhamento de informações sobre as não conformidades registradas para Supervisoras e para a VALEC, de modo que possam ser tomadas providências para o seu tratamento adequado; e
- Encaminhamento de informações ao IBAMA, semestralmente, quanto às não conformidades registradas e providências tomadas.

XLVII. O Método de trabalho consiste na realização de vistorias para a identificação e registros de assoreamentos, preenchendo fichas para cada um deles. As rotinas para as vistorias devem seguir os modelos apresentados nos quadros 2.2.2 ao 2.2.6, apresentados a seguir.

Quadro 2.2.2 - Fiscalização do Desmatamento e da Limpeza do Terreno

Impactos Ambientais Significativos (IAS)	Monitoramento	Periodicidade
Erosões na área de desmatamento; assoreamento de talvegues, escorregamentos de taludes e quedas de paredes	Verificar a obediência às notas de serviço Verificar se o desmatamento está restrito às necessidades previstas	Diária
Bloqueio de talvegues	Verificar a deposição do material oriundo da limpeza (camada	Diária

	orgânica) para futura reincorporação ao solo nas áreas a serem recuperadas, fora dos talvegues Não permitir o depósito de restos de vegetação nos talvegues	
--	--	--

Quadro 2.2.3 - Fiscalização dos Caminhos de Serviço

Impactos Ambientais Significativos (IAS)	Monitoramento	Periodicidade
Erosões da estrada e terrenos vizinhos Assoreamentos de talvegues Retenção (represamentos) do fluxo de águas superficiais (inclusive rompimentos de bueiros da estrada)	Verificar o escoamento nas obras de travessias de cursos d'água e talvegues Verificar/garantir a demolição das obras provisórias, desimpedindo o fluxo dos talvegues e evitando a formação de caminhos preferenciais para a água Verificar a recuperação da vegetação nas áreas desmatadas e limpas para implantação dos caminhos de serviço.	Quinzenal ou diária em períodos de chuva

Quadro 2.2.4 - Fiscalização da Terraplenagem, Empréstimos e Bota-Fora

Impactos Ambientais Significativos (IAS)	Monitoramento	Periodicidade
Assoreamentos de talvegues Retenção (represamento) do fluxo de águas superficiais (inclusive rompimento de bueiros da estrada)	Verificar a existência de áreas sujeitas a empoçamento em virtude dos serviços de terraplenagem e/ou de locação de bueiros Verificar implantação de "drenagem de serviço" (dispositivos temporários)	Quinzenal Semanal
Erosões e assoreamentos	Verificar a compactação dos bota-foras e verificar a implantação de "drenagem de serviço" Verificar a localização de empréstimos e bota-foras Verificar a execução da reconformação, da drenagem e da revegetação das caixas de empréstimo e dos bota-foras	Semanal Quinzenal Mensal

Quadro 2.2.5 - Fiscalização do Desmonte de Rocha Dentro da Faixa de Domínio

Impactos Ambientais Significativos (IAS)	Monitoramento	Periodicidade
Erosões e assoreamentos	Verificar e garantir o necessário impedimento ao carreamento e deposição de materiais erodidos	Diária

Quadro 2.2.6 - Fiscalização da Drenagem Superficial e Profunda, dos Bueiros e das Pontes

Impactos Ambientais Significativos (IAS)	Monitoramento	Periodicidade
Erosões	Verificar a limpeza permanente de talvegues Verificar se as condições de descarga das obras conduzem a formação de erosões Verificar a implantação de desvios e captações em condições adversas	Quinzenal
Assoreamentos, inundações	Verificar entulhamento de talvegues e entupimento de bueiros Verificar eficiência do sistema de drenagem	Semanal e após a incidência de chuvas

Recomposição Vegetal em Superfícies Degradadas

XLVIII. Antes do plantio serão efetuadas:

- A remoção de todas as instalações, equipamentos e materiais inservíveis;
- Raspagem das áreas contaminadas com resíduos de depósitos e pátios;
- A remoção dos materiais acima descritos será feita para locais de descarte previamente selecionados;
- Reconformação topográfica; e
- Implantação do sistema de drenagem.

XLIX. A seleção da vegetação priorizará espécies nativas da flora regional com:

- Capacidade de promover melhorias na disponibilidade de nutrientes no solo;
- Grande capacidade de cobertura;
- Sistemas radiculares, superficial e profundo;
- Facilidade na formação de dossel;
- Possibilidade de crescimento rápido para produção de biomassa, gerando matéria orgânica e fertilizando o solo, por meio da formação de folhedo ou serrapilheira ("litter") e processos de decomposição.

- Sempre será avaliada a viabilidade do transplante de espécimes vegetais adultos, especialmente selecionados, que devam ser removidos por necessidade das obras. O transplante será feito de acordo com o Subprograma de Transplante de Espécimes da Flora.
- L. Em situações com baixa probabilidade de ocorrência de processos erosivos acelerados, será executada exclusivamente a proteção superficial dos solos, propiciando condições para a sucessão vegetal natural. Serão priorizadas espécies com desenvolvimento dos sistemas radiculares tanto superficiais (gramíneas e leguminosas), como profundos (árvores e arbustos de médio porte).
- LI. Em situações com potencialidade para ocorrência de processos erosivos acelerados e/ou onde se tornarem necessárias recuperações ambientais e controles de processos erosivos já instalados, ou quando for necessária a constituição de maciças populações (bordas de matas parcialmente atingidas, conexão de matas remanescentes etc.), serão usadas espécies de crescimento rápido, sendo observada a dominância nas associações vegetais que ocorrem na região, maximizando a utilização de espécies autóctones, mesmo que de caráter pioneiro, visando à recolonização da flora e da fauna. Nas situações de restauração de matas ciliares devem ser adotadas soluções para a contenção de processos erosivos e para a continuidade da formação vegetal, com sua diversidade florística específica.
- LII. É obrigatório o acompanhamento sistemático do processo de recuperação da vegetação desde a implantação da cobertura vegetal até sua total consolidação. Deve ser feita a substituição ou complementação de áreas de gramagem com baixa germinação, bem como a substituição de mudas doentes ou mortas e, ainda, o enriquecimento da adubação, até que esteja garantida a efetiva cobertura da superfície plantada.
 - A manutenção das áreas restauradas deve ser executada por, no mínimo, 18 meses após o plantio, incluindo o controle de formigas, capinas e/ou coroamentos, adubação e outros, conforme avaliação técnica do responsável pelo projeto.
 - Tendo como objetivo final a recuperação da floresta, será admitida a ocupação das entrelinhas, com espécies para adubação verde e/ou de interesse econômico, por até dois anos, desde que o projeto utilize princípios agroecológicos.
 - Para recuperação de áreas com algum tipo de cobertura florestal nativa remanescente, recomenda-se:
 - o A proteção da área de qualquer ação de degradação;
 - o O controle de espécies exóticas ou nativas em desequilíbrio;

- o O adensamento na borda da área, usando espécies de rápido crescimento e boa cobertura; e
- o O enriquecimento dessas áreas com espécies finais da sucessão.

Execução dos Serviços de Extração de Materiais de Construção ou Deposição de Materiais (BOTA-FORA)

LIII. Tanto os trabalhos de extração de materiais de construção, como o descarte em áreas de bota-fora (exclusivo de materiais de terraplenagem) devem:

- Obedecer ao plano de recuperação aprovado pelo órgão ambiental com jurisdição sobre a área; e
- Justificar as eventuais alterações necessárias introduzidas;

LIV. Nas atividades de desmobilização de áreas de canteiros de obras, jazidas, caixas de empréstimo e bota-foras, além de áreas de instalações, etc., o preparo definitivo das áreas deve ser realizado por meio das seguintes atividades:

- o Remoção de todos os prédios, pisos e bases de concreto;
- o Vedação satisfatória ou enchimento de fossas e sumidouros;
- o Remoção de cercas;
- o Preparação do substrato através da correção físico-química;
- o Erradicação de áreas propícias ao acúmulo de águas pluviais;
- o Remoção de quaisquer barramentos ou obstáculos decorrentes das obras;
- o Desobstrução da rede de drenagem natural;
- o Implantação de um sistema de drenagem superficial;
- o Remoção de bueiros provisórios.

LV. As terras de baixa capacidade de produção ou que devam ser recuperadas e que, ao mesmo tempo, sejam muito suscetíveis à erosão, deverão ser recobertas com vegetação permanente densa, capaz de exercer o controle dos processos erosivos e de recuperar o aspecto cênico dessas áreas.

Monitoramento e Conclusão

LVI. Após o início da operação da ferrovia e pelos 4 (quatro) anos seguintes, as áreas alvo recuperadas deverão sofrer vistorias semestrais exclusivamente para avaliação do desenvolvimento da vegetação reintroduzida. Para este monitoramento deverão ser implantadas parcelas permanentes ao longo dos trechos de revegetação.

LVII. É recomendável que, após concluídos os serviços de recuperação ambiental conforme recomendações anteriormente explicitadas, e garantida a comprovação da total recuperação ambiental dessas áreas, deva ser formalizado o encerramento do processo de licenciamento das mesmas. Esta formalização, passível de aplicação no caso das áreas utilizadas externamente à faixa de domínio, não cabe às áreas utilizadas dentro da faixa de domínio, onde a VALEC se manterá responsável pela qualidade ambiental.

2.2.7 – Inter-Relação Com Outros Programas e Subprogramas Ambientais

Estes Subprograma interage e possui atividades complementares com os seguintes subprogramas: Controle de Compromissos Ambientais; Rotinas de Monitoramento da Obra; Controle da Instalação e Operação de Canteiros; Qualidade Ambiental da Construção; Gerenciamento de Resíduos; Salvamento da Flora e Produção de Mudanças em Viveiros; Controle da Extração de Materiais de Construção; Drenagem e Proteção Contra Erosão; Plantios Paisagísticos; Transplante de Espécimes da Flora; Recuperação de Passivos Ambientais.

2.2.8 – Responsabilidade de Execução

- LVIII. **VALEC.** A VALEC é o empreendedor e responsável pela adequada execução deste Subprograma. A VALEC poderá contratar consultores para serviços especializados e de apoio, visando à boa execução das atividades aqui descritas.
- LIX. **IBAMA.** O IBAMA é o órgão responsável pelo licenciamento ambiental e pela fiscalização do atendimento das condições estabelecidas nas licenças da FNS e suas renovações.
- LX. **SEMARH/GO, FEAM/MG e CETESB/SP.** São os órgãos ambientais responsáveis pelos licenciamentos ambientais das instalações de apoio à FNS, localizadas fora da sua faixa de domínio.
- LXI. **Construtoras Contratadas.** São as responsáveis técnicas e civis pelas obras e pela recuperação das áreas degradadas pelas atividades de construção. Elas têm conhecimento prévio deste Subprograma e não podem alegar desconhecimento das orientações nele contidas.
- LXII. **Supervisoras Contratadas.** Em nome da VALEC, são as responsáveis pela fiscalização da execução do presente subprograma.

2.2.9 – Recursos

- LXIII. A recuperação das áreas degradadas é obrigação legal do autor da degradação e, por isto, em todos os casos de degradações localizados dentro da faixa de domínio da FNS ou contígua a ela, os recursos necessários serão providos pelo orçamento da obra. Os quantitativos de serviços para estas recuperações ou reabilitações serão previstos nos quantitativos das obras e assim serão medidos e pagos pela VALEC.
- LXIV. As construtoras, por sua vez, serão inteiramente responsáveis pelas degradações que causarem em função das suas instalações localizadas fora da faixa de domínio da FNS, mesmo que as origens das degradações estejam na necessidade de se estabelecer e/ou de fornecer materiais de construção para cumprir seu(s) contrato(s) com a VALEC.
- LXV. Em ambos os casos a VALEC terá direito de fiscalizar a efetiva realização das reabilitações e restaurações pelas empreiteiras contratadas e de reter os pagamentos que forem julgados necessários para garantir a plena recuperação das áreas degradadas.
- LXVI. Os quadros 2.2.7 e 2.2.8 apresentam os recursos humanos e materiais para a supervisão técnica e garantia da qualidade dos serviços de recuperação de áreas degradadas até fevereiro de 2011.

Quadro 2.2.7 – Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas – Estimativa de Recursos Humanos até fevereiro de 2011

Coordenador Setorial	P0	Hxmês	1	2	5	10
Agrônomo Sr	P1	Hxmês	1	4	5	20
Agrônomo Md	P3	Hxmês	2	8	5	40
Técnico agrícola	T0	Hxmês	2	8	5	40
Motorista	A3	Hxmês	2	8	5	40

Quadro 2.2.8 – Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas – Estimativa de Recursos Materiais até fevereiro de 2011

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QTDE	Nº MESES	TOTAL / LOTE	Nº LOTES	TOTAL
Veículo 4X4	unidXmês	1	4	4	5	20
Computador - laptop	unidXmês	2	4	8	5	40
impressora	unidXmês	1	4	4	5	20
GPS	unidXmês	2	4	8	5	40
Material de Escritório	verbaXmês	1	4	4	5	20
Máquina fotográfica	unidXmês	2	4	8	5	40

Custos, Medições e Pagamentos

LXVII. Os custos da execução deste Subprograma estarão incluídos nos orçamentos (quantidades e preços unitários) previstos para as obras de cada um dos trechos ou para os serviços que serão contratados na fase de conservação da via permanente. A implantação de vegetação rasteira (gramíneas e leguminosas) será medida em área (metros quadrados) efetivamente recoberta por vegetação viva; já as árvores, arvoretas e arbustos serão medidas:

(a) Após o término do plantio, contando o total de espécimes transplantados;

(b) Noventa dias após o plantio, contando apenas os espécimes comprovadamente vivos;

(c) Duzentos e dez dias após o plantio, contando apenas os exemplares comprovadamente estabelecidos através da brotação.

LXVIII. O pagamento será efetuado em parcelas, de acordo com as medições, da seguinte forma:

- 40% (quarenta por cento) do preço unitário por muda plantada, contados todos os espécimes plantados, após o plantio;
- 40% (quarenta por cento) do preço unitário oferecido por muda plantada, multiplicado pelo total de espécimes vivos, medidos conforme a alínea (b), acima;
- 20% (vinte por cento) do preço unitário oferecido por muda plantada, multiplicado pelo total de espécimes vivos, medidos conforme a alínea (c), retro.

LXIX. O preço unitário para execução dos serviços remunerará a utilização de equipamentos, veículos e ferramentas, remoção, transporte replantio dos espécimes, abertura das covas, adubos, defensivos, regas e manutenção após o plantio, mão-de-obra, encargos e tudo mais que seja necessário à completa execução dos serviços.

2.2.10 – CRONOGRAMA

LXX. Este Subprograma terá validade durante toda a vida útil da FNS, desde a fase de projeto até a de conservação da via permanente. No entanto a Figura 2.2.3 apresenta seu cronograma de execução até fevereiro de 2011, considerando a situação ideal para a VALEC que seria começar a execução deste PBA em 16/08.

Figura 2.2.3 – Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas – Cronograma até fevereiro de 2011

Id	Nome da tarefa	Duração	2011																							
			Setembro							Outubro							Novembro							Dezembro		
			8/8	15/8	22/8	29/8	5/9	12/9	19/9	26/9	3/10	10/10	17/10	24/10	31/10	7/11	14/11	21/11	28/11	5/12	12/12	19/12	26/12	2/1	9/1	
1	INÍCIO RAD	0 dias	◆ 16/8																							
2	GESTÃO AMBIENTAL DA FNS	105 dias	◆-----▶																							
3	EXECUTAR RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	105 dias	◆-----▶																							
4	Elaborar projetos de recuperação de áreas degradadas	45 dias	◆-----▶																							
5	Executar a recuperação	60 dias	◆-----▶																							
6	FIM RAD	0 dias	◆ 7/1																							

2.2.11 – Bibliografia

- Araujo Filho, J. O. Erodibilidade. Disponível em: Acessado em : Maio, 2008
- Bechara, F. C. 2006. Unidades Demonstrativas de Restauração Ecológica Através de Técnicas Nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga. Tese (Recursos Florestais). Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 249p.
- Carvalho, J. C., Lima, M. C. & Mortari, D. Considerações sobre controle e prevenção de voçorocas. 7º Simpósio Nacional de Controle de Erosão, ABGE, Goiânia, GO, 2001
- Carvalho, J. C. Processos erosivos no centro-oeste Brasileiro. Brasília: Universidade de Brasília: FINATEC, 2006
- Davide, Antônio C. Seleção de Espécies Vegetais para Recuperação de Arcas Degradadas. Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas – SINRAD, 1999.
- Fonseca, C. E. L.; Ribeiro, J. F.; Souza, C.C.; Rezende, R. P.; Balbino, V. K. 2001. Recuperação da vegetação de Matas de Galeria: estudos de caso no Distrito Federal e entorno. Pp. 815-867. In: J. F. Ribeiro, C. E. L. Fonseca & J.C. Souza Silva (Org.). Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Planaltina: Embrapa – CPAC
- Glufke, Clarice. Espécies Florestais Recomendadas para Recuperação de Arcas Degradadas. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1999.
- Gonçalves, R. M. G.; Giannotti, E.; Giannotti, J.G. Silva, A.A. 2005. Aplicação de modelo de revegetação em áreas degradadas, visando à restauração ecológica da microbacia do córrego da Fazenda Itaqui, no Município de Santa Gertrudes, SP. Revista do Instituto Florestal 17 (1):73-95.
- IBAMA. Manual de Reabilitação de Arcas Degradadas. 1990.
- Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de redação. Brasília, 1992.
- Kageyama, P. Y. Gandara, F. B. 2004. Recuperação de áreas ciliares. Pp. 249-270. In: R.R Rodrigues & H. F. L. Filho (eds). Matas Ciliares: conservação e recuperação. São Paulo USP/FAPESP
- Kageyama, Paulo et al. Revegetação de Arcas Degradadas: Modelos de Consorciação com Alta Diversidade. Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas – SINRAD, 1994.
- Kopezinski, Isaac. Mineração X'Meio Ambiente: Considerações Legais, Principais Impactos Ambientais e Seus Processos Modificadores. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Ed. da Universidade. Porto Alegre, 2000.

Maschio, Lucila et al. Evolução, Estágio e Caracterização da Pesquisa em Recuperação de Áreas Degradadas no Brasil. Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas – SINRAD, 1992.

Reis, A.; Bechara, F. C., Espíndola, M.; Vieira, N. K.; Souza, L. L. 2003. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. *Natureza & Conservação* (1): 28-36.

SABESP. Guia de recuperação de áreas degradadas. Edson José Andrigueti (Superintendente). São Paulo: SABESP, 2003. (Cadernos Ligação).

Secretaria do Meio Ambiente/São Paulo – Teoria e Prática em Recuperação de Áreas Degradadas – Apostila, 55 pag., sem data.