

5.1.1.1 Subprograma de controle de estruturas de contenção física e processos erosivos, e recuperação de áreas degradadas

5.1.1.1.1 Introdução e escopo

Em obras de engenharia de grande porte, como é o caso da Usina UTE Pampa Sul, é de fundamental importância a execução de atividades de recuperação de áreas degradadas, com grande enfoque nas alterações de ordem física. Os cuidados operacionais são necessários, procurando-se evitar ao máximo os impactos negativos envolvidos em diferentes atividades contempladas no Projeto de Engenharia, tais como, obras de terraplanagem, obras de drenagem, execução de aterros, cortes e bota-foras, instalação e operação de canteiros de obra, instalações industriais e equipamentos em geral, execução de desmatamento e limpeza de terrenos, construção e operação de caminhos de serviço, que promovem efeitos localizados e que podem atingir cursos d'água, através do carreamento de materiais inertes (solo e rocha) para o interior dos mesmos.

5.1.1.1.2 Justificativas

Torna-se fundamental recuperar as áreas que foram alteradas, sendo o presente subprograma responsável pelo planejamento e posterior execução de ações de recuperação ambiental das áreas afetadas pelas obras do empreendimento. As ações a serem adotadas compreendem medidas de caráter preventivo ou corretivo que ajudarão na manutenção da qualidade ambiental.

Este subprograma aborda dois temas que são interligados sendo: 1) Controle de Estruturas de Contenção Física e Processos Erosivos, e 2) Recuperação das Áreas Degradadas.

a) *Controle de estruturas de contenção física e processos erosivos:*

Quando aplicadas às macroestruturas do empreendimento (áreas de intervenção) se constituem na adoção de medidas de caráter corretivo no caso dos processos erosivos já se encontrarem instaurados, ou de medidas de caráter preventivo quando aplicadas para evitar a formação desses processos. Cabe destacar que as ações a serem adotadas para as áreas do empreendimento que sofrerem intervenções pelas obras, também se constituem em atividades de recuperação das áreas degradadas.

Para a futura APP do reservatório, está prevista a recuperação da área através do Programa de Revegetação das Matas Ciliares e Conexão do Corredor Ecológico, ação essa, que se constitui também numa ferramenta de manutenção do equilíbrio dessa área.

b) *Recuperação das áreas degradadas:*

São ações voltadas para recuperação das áreas degradadas pelo empreendimento, com a adoção de procedimentos planejados, intercalando tanto as ações de caráter preventivo, como também, os corretivos.

5.1.1.1.3 *Objetivos*

a) *Controle de estruturas de contenção física e processos erosivos:*

O objetivo geral dessa atividade é evitar a instauração de processos erosivos nas áreas do empreendimento, ou o agravamento dos processos já instaurados por meio da adoção de técnicas de controle e recuperação.

Na futura APP do reservatório, essa ação visa o monitoramento das áreas para a identificação de possíveis locais de instabilidade, a proposição de medidas de controle quando necessário e a sua implantação.

Dentre os objetivos específicos podemos citar:

- A identificação das atividades geradoras de processos erosivos associados às obras;
- A adoção de medidas preventivas que evitem a deflagração de processos erosivos e de assoreamento;
- A identificação das áreas de instabilidade ao longo da futura APP do reservatório e as passíveis de processos erosivos;
- A manutenção de rotinas de acompanhamento das atividades geradoras de processos erosivos, e das áreas de fragilidade, tanto nas áreas do empreendimento, quanto nas margens do futuro reservatório;
- A adoção de medidas preventivas para evitar o surgimento de novos processos;
- A adoção de medidas corretivas imediatamente à detecção do processo, evitando, assim, o agravamento do problema;
- O monitoramento da eficácia das medidas adotadas;
- Elaboração de um “Manual do Usuário”, o qual consistirá em documento técnico contendo todas as informações necessárias para gerir as estruturas de controle de processos erosivos adotadas e implantadas local a local do empreendimento.

b) *Recuperação das áreas degradadas:*

Esta atividade tem como premissa, recuperar as áreas degradadas pelas obras de implantação do empreendimento, de forma a obter, da maneira mais aproximada possível, as condições originais das áreas anteriormente às intervenções.

Dentre os objetivos específicos podemos citar:

- A identificação das áreas passíveis de recuperação ao longo do processo construtivo do empreendimento;
- Elencar as atividades a serem realizadas em cada área identificada;
- A elaboração do Plano de Recuperação das Áreas Degradadas (PRAD) com o detalhamento executivo das ações a serem adotadas;
- A adoção de medidas preventivas para a redução dos impactos;
- A implantação de ações de recuperação à medida que ocorre a desmobilização das áreas;
- A manutenção da rotina de acompanhamento da eficácia das medidas adotadas.

5.1.1.1.4 Legislação aplicável

- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 - Institui a Lei de Crimes Ambientais.
- Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal - Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
- Lei Federal nº 10.711, de 5 de agosto de 2003 - Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências.
- Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 - Institui o Novo Código Florestal.
- Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012 - Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre o Novo Código Florestal.
- Resolução CONAMA nº 429, de 28 de fevereiro de 2011 - Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP).
- Norma ABNT NBR 8044/1983 - Trata de projetos geotécnicos.
- Norma ABNT NBR 10703/1989 - Define os termos empregados nos estudos, projetos, pesquisas e trabalhos em geral, relacionados à análise, ao controle e à prevenção da degradação do solo.
- Norma ABNT NBR 13030/1999 - Fixa diretrizes para elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas pelas atividades de mineração.
- Norma ABNT NBR 6484/2001 - Trata da execução de sondagens simples de reconhecimento de solos.
- Norma ABNT NBR 11682/2009 - Trata da estabilidade dos taludes.
- Instrução Normativa nº 09, de 02 de junho 2005, da Superintendência Federal de Agricultura (SEFAG) - Estabelece o Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM).

- Instrução Normativa nº 04, de 13 de abril de 2011, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) - Estabelece procedimentos para elaboração de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas.

5.1.1.1.5 Metodologia

O Controle de Estruturas de Contenção Física e Processos Erosivos ocorrerá pela realização de ações operacionais que atuarão na promoção do equilíbrio em áreas porventura desestabilizadas com processos erosivos desencadeados, ou para evitar a instalação de novos processos, contribuindo assim para estabilizar os processos e promover a sua recuperação, para reduzir a perda de solos, para a diminuição dos riscos de deslizamento, e para evitar o assoreamento das redes de drenagens.

As ações irão focar as macroestruturas (Quadro 1) planejadas para a implantação da Usina Termelétrica Pampa Sul e suas estruturas de apoio.

Da mesma forma, para a Recuperação das Áreas Degradadas serão implantadas diversas ações, de diferentes naturezas, de forma a minimizar os impactos ambientais potenciais, e facilitar posteriormente, a execução da recuperação ambiental das áreas degradadas. São elas:

- Ações preventivas: serão desencadeadas desde o início das atividades interventivas e mantidas ao longo de todo o período de duração das mesmas, visando contribuir para a manutenção de um nível aceitável de qualidade ambiental e minimizar as ações posteriores para a recomposição das áreas afetadas;
- Ações corretivas: terão aplicação imediata visando intervir nas áreas em que forem identificados os processos erosivos.

Tais ações se traduzem na implementação de uma série de medidas preventivas a serem adotadas, e ações ou dispositivos de controle adequados a serem instalados durante a etapa de implantação do empreendimento, e mantidas durante a operação da usina.

O Quadro 1 apresenta as principais macroestruturas da Usina Pampa Sul, elencando as etapas de projeto, bem como as principais intervenções desencadeadoras de processos erosivos associados às mesmas.

Quadro 1. Macroestruturas do empreendimento e principais intervenções previstas

Macroestrutura	Etapa do Projeto	Intervenções
Acampamento Principal	Implantação/Operação	Supressão vegetação; execução de cortes e aterros; compactação do solo; intervenção na drenagem
Site da Usina	Implantação/Operação	Supressão vegetação; execução de cortes e aterros; compactação do solo; intervenção na drenagem
Canteiro Industrial – Barragem J2	Implantação	Supressão vegetação; execução de cortes e aterros; compactação do solo; intervenção na drenagem
Área de vivência – Barragem J2	Implantação	Supressão vegetação; compactação do solo; intervenção na drenagem

Macroestrutura	Etapa do Projeto	Intervenções
Barragem J2	Implantação/Operação	Supressão vegetação; escavações; cortes e aterros; construção do barramento; formação do reservatório
Áreas de empréstimo e Bota-fora	Implantação	Supressão vegetação; execução de cortes e aterros
Adução de água bruta	Implantação/Operação	Supressão vegetação; escavação
Emissário de efluentes tratados	Implantação/Operação	Supressão vegetação; escavação
Estradas de serviço	Implantação/Operação	Execução de cortes e aterros; terraplenagem

Destaca-se que algumas macroestruturas deverão continuar durante a fase de operação do empreendimento ficando áreas/instalações com estruturas permanentes. Outras são provisórias e deverão ser desmobilizadas, concluída a fase de implantação da Usina (Ver Desenhos PS3-DE-LM-00-C01-007, PS3-DE-LM-00-C01-008 e PS3-DE-LM-00-C01-009, **Anexos 1, 2 e 3**. No **Anexo 4** é apresentada a relação e a área das estruturas permanentes e provisórias da usina, dos canteiros de obra e da barragem J2, bem como a descrição do tratamento do terreno previsto para cada caso.

Com relação a Barragem J2, cabe destacar que o reservatório a ser formado pode ser considerado de pequeno porte e nas suas margens será formada a APP exigida por lei, conforme consta no Programa de Revegetação das Matas Ciliares e Conexão do Corredor Ecológico.

As macroestruturas previstas para o empreendimento estão apresentadas nos **Anexos 5, 6, 7 e 8**, respectivamente: Layout Geral (PS3-DE-LM-00-C01-001); Detalhes Básicos da Vala para Instalação da Tubulação e Faixa com Intervenção - Planta e Cortes (PS3-DE-LM-00-G00-002); Planta com Canteiro Industrial, Refeitório, Ambulatório, Sanitários, Estacionamento da Obra da Barragem (PS3-DE-LM-00-C01-010) e Acessos e Localização do Canteiro Industrial da Barragem J2 – Planta (PS3-DE-LM-00-C11-002).

5.1.1.1.6 Descrição das atividades

As atividades estão descritas em duas partes, sendo a primeira delas referente ao controle das estruturas de contenção física e dos processos erosivos, e a outra referente a recuperação das áreas degradadas pela implantação das macroestruturas do empreendimento.

a) Controle de estruturas de contenção física e processos erosivos

No controle de estruturas de contenção física e dos processos erosivos serão observadas as seguintes etapas:

Etapa 1 – Identificação de focos de processos erosivos

Compreende a identificação, desde o início da implantação do empreendimento e estendendo-se ao longo da fase de operação, dos locais que apresentem focos de processos erosivos ou com potencial para sua ocorrência, devendo-se proceder a caracterização e o cadastramento dessas

áreas. A caracterização compreenderá a identificação e o registro do processo erosivo encontrado por meio de registros fotográficos e com a descrição das características visuais levantadas, anotando-se ainda, a situação anterior à intervenção das obras em relação ao relevo, solo, hidrografia e vegetação. O cadastramento será responsável pelo georeferenciamento e catalogação dessas áreas para propiciar a realização das inspeções de monitoramento e avaliação.

Etapas 2 – Ações preventivas e corretivas

Esta etapa consiste na adoção de medidas de caráter preventivo e corretivo quanto ao controle de processos erosivos identificados ou passíveis de ocorrer.

Etapas 2.1 – Ações preventivas:

Estas ações prestam-se a evitar e controlar previamente o surgimento de processos erosivos nas áreas de intervenção do empreendimento, englobando minimamente:

- Proceder à retirada da vegetação existente (árvores, arbustos, galhos, gramíneas) restringindo-se ao espaço efetivamente necessário e autorizado;
- Conservar e proteger a vegetação remanescente nas áreas adjacentes aos canteiros de obra, evitando o uso de árvores como “ponto de apoio” ou para a ancoragem de serviços;
- Realizar as intervenções observando-se o relevo e a declividade das áreas com a adoção das boas práticas de engenharia;
- Executar cortes e aterros de forma planejada, alterando a paisagem apenas nos locais de intervenção e sem provocar problemas de drenagem nas áreas próximas;
- Prever estruturas de drenagem em acessos, aterros e cortes a serem implantados/executados, levando-se em conta os aspectos topográficos, de modo a propiciar a captação e a condução das águas pluviais para locais convenientemente preparados para recebê-las;
- Adotar sistemas de drenagem provisórios nos locais em obra visando garantir que estas estejam permanentemente preparadas para receber chuvas, em especial, durante as fases mais críticas em termos de riscos de erosão e assoreamento (precipitação pluviométrica). Os componentes dos sistemas de drenagens provisórios correspondem as valetas de drenagem e caixas de sedimentação (para evitar o carreamento de sólidos para corpos hídricos);
- Realizar a manutenção dos sistemas de drenagem pluvial implementados de forma permanente e sistemática;
- Adotar canaletas abertas, a não ser em travessias de acessos ou quando o uso de tubulação e/ou galeria se fizer necessário, nas drenagens superficiais, sendo que o projeto da rede de drenagem deverá atender as diretrizes do “Manual de Drenagens” do DNIT;

- Evitar, sempre que possível, a abertura de novas frentes de corte e terraplenagem quando houver previsão de chuvas intensas num curto período de tempo;
- Proceder a reconformação topográfica das áreas à medida que as áreas forem liberadas para proceder a recuperação;
- Revegetar as áreas dos taludes de estradas e acessos em corte, e as áreas reconformadas de modo a propiciar a estabilização dos taludes e proteção das superfícies expostas do solo.

Etapa 2.2 – Ações Corretivas

Estas ações devem ser adotadas nas áreas onde forem identificados processos erosivos já instaurados, de modo a estabilizar e promover a sua recuperação, identificadas pelas inspeções periódicas. Para cada área deverão ser identificadas as medidas e estruturas mais adequadas de controle considerando-se a natureza do processo erosivo bem como as condições do terreno no local. Como exemplos, destacamos:

- Proceder a reconformação topográfica para corrigir as curvas de nível e o ângulo de declividade, promovendo a estabilização do solo;
- Instalar sistemas de drenagens em áreas em que o escoamento superficial da água pluvial tenha provocado a abertura de novos processos erosivos;
- Proceder a revegetação (inicialmente com gramíneas) para promover a contenção e a recuperação gradual da área;
- Proceder à aplicação de enrocamentos em áreas instáveis para estabilizar o avanço do processo;
- Aplicar mantas geotêxteis, muros de gabião ou de concreto como estrutura de contenção, conforme o grau de instabilidade.

Etapa 3 – Acompanhamento e avaliação

As áreas de intervenção do empreendimento deverão ser inspecionadas periodicamente durante toda a fase de implantação/operação para avaliar a eficácia das ações empregadas. Essas inspeções serão realizadas pela equipe de Recuperação das Áreas Degradadas, pois as ações relacionadas a essa atividade também se constituem numa das ações de recuperação.

O acompanhamento é uma etapa importante, pois caso sejam identificados problemas, os mesmos poderão ser avaliados e corrigidos.

Os sistemas de drenagem implementados deverão ser monitorados quanto a sua capacidade em reunir e afastar os volumes precipitados das áreas e evitar pontos de erosão hídrica, devendo-se avaliar se as tubulações e estruturas encontram-se desobstruídas e/ou bem dimensionadas e íntegras para desempenhar a função requerida. Nas áreas de corte e aterro deverão ser monitorados a integridade dos taludes verificando-se se os mesmos não apresentam sinais de erosão hídrica e/ou eólica, se a vegetação de cobertura apresenta-se uniforme e bem enraizada, ou no caso de apresentarem estruturas de contenção instaladas como geotêxteis ou gabiões por exemplo,

avaliar as condições em que estas se encontram. Especial atenção deverá ser dada após períodos de intensa precipitação pluviométrica. Todas as vistorias do presente subprograma deverão contar com relatório fotográfico detalhado para cada área/estrutura em análise.

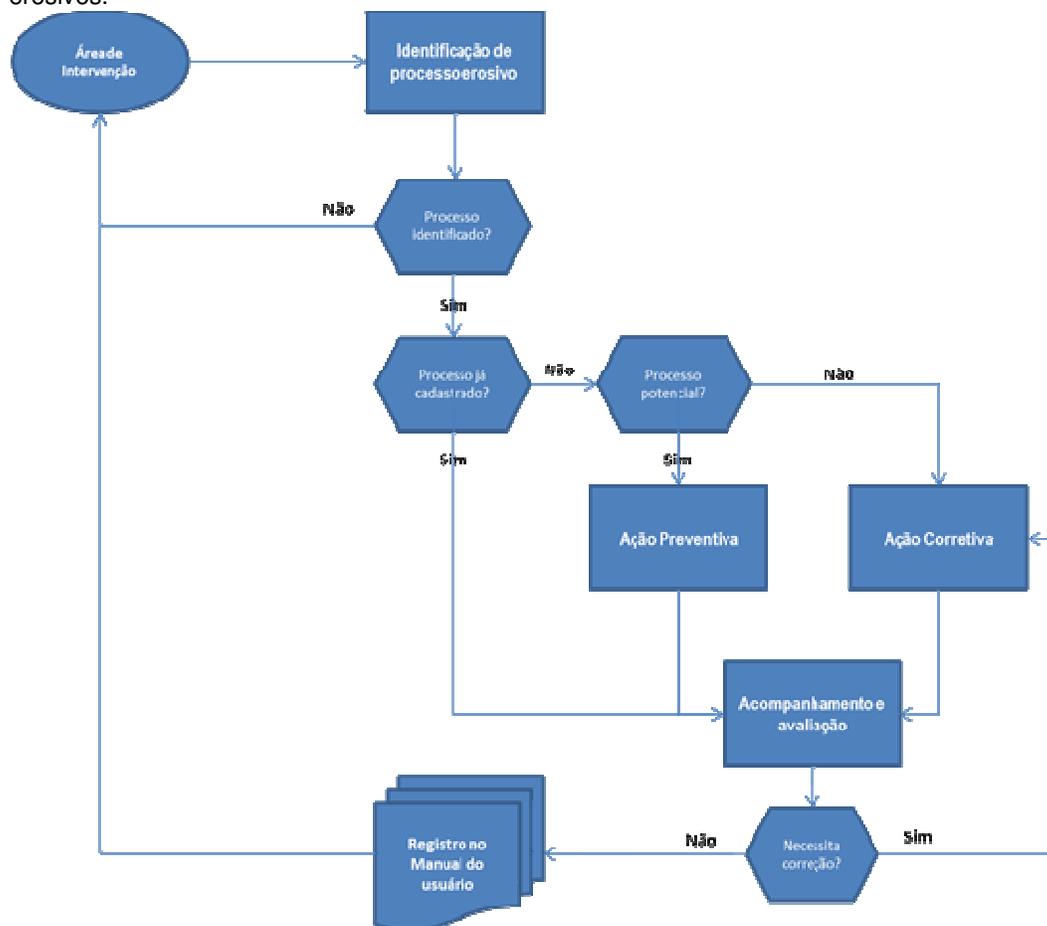
Etapa 4 – Manual do Usuário

Esta etapa consiste em reunir/consolidar em um documento técnico para cada área dotada de estrutura de controle de processos erosivos os seguintes itens: o tipo de estrutura implantada; sua localização; seus quantitativos de material; método construtivo utilizado; data de implantação; e métodos de manutenção.

O Manual do Usuário servirá como um referencial técnico e cadastral quanto as estruturas de contenção de processos erosivos implantadas, facilitando a gestão destas, seja em termos de quantificação quanto a necessidade de manutenção como de reprodução.

O fluxograma abaixo esboça o processo de identificação, controle e monitoramento de processos erosivos no contexto da Usina.

Figura 1. Fluxograma do processo de identificação, controle e monitoramento de processos erosivos.



O Quadro 2 sintetiza para as macroestruturas do empreendimento o tipo e característica de controle do processo erosivo a ser utilizado, bem como elenca aspectos a serem observados durante o monitoramento destas no contexto deste subprograma.

Quadro 2. Macroestruturas e aspectos pertinentes ao controle/monitoramento de processos erosivos

Macroestrutura	Tipo e característica do controle de processo erosivo	Monitoramento / Indicadores
Acampamento	Adequação das drenagens / Recomposição topográfica / Revegetação / Controle de taludes	Aspectos que condicionem o entupimento do sistema de drenagem incluindo bacias de sedimentação; aspectos que evidenciem o subdimensionamento do sistema de drenagem como pontos de transbordamento ou rupturas estruturais; Integridade dos taludes; uniformidade e enraizamento da vegetação de cobertura implantada; Evolução da área ao longo das vistorias.
Site da Usina	Adequação das drenagens / Recomposição topográfica / Revegetação / Controle de taludes	Aspectos que condicionem o entupimento do sistema de drenagem incluindo bacias de sedimentação; aspectos que evidenciem o subdimensionamento do sistema de drenagem como pontos de transbordamento ou rupturas estruturais; Integridade dos taludes; uniformidade e enraizamento da vegetação de cobertura implantada; Evolução da área ao longo das vistorias.
Canteiro Industrial – Barragem	Adequação das drenagens / Recomposição topográfica / Revegetação / Controle de taludes	Aspectos que condicionem o entupimento do sistema de drenagem incluindo bacias de sedimentação; aspectos que evidenciem o subdimensionamento do sistema de drenagem como pontos de transbordamento ou rupturas estruturais; Integridade dos taludes; uniformidade e enraizamento da vegetação de cobertura implantada; Evolução da área ao longo das vistorias.
Área de vivência – Barragem	Adequação das drenagens / Recomposição topográfica / Revegetação	Aspectos que condicionem o entupimento do sistema de drenagem incluindo bacias de sedimentação; aspectos que evidenciem o subdimensionamento do sistema de drenagem como pontos de transbordamento ou rupturas estruturais; Uniformidade e enraizamento da vegetação de cobertura implantada; Evolução da área ao longo das vistorias.
Barragem J2	Adequação das drenagens / Recomposição topográfica / Revegetação / Controle de taludes / Canal de desvio	Aspectos que condicionem o entupimento do sistema de drenagem incluindo bacias de sedimentação; aspectos que evidenciem o subdimensionamento do sistema de drenagem como pontos de transbordamento ou rupturas estruturais; Integridade dos taludes; uniformidade e enraizamento da vegetação de cobertura implantada; Evolução da área ao longo das vistorias; Condições das estruturas de contenção; Índícios de percolação pelo maciço.

Macroestrutura	Tipo e característica do controle de processo erosivo	Monitoramento / Indicadores
Áreas de empréstimo e Bota-fora	Adequação das drenagens / Recomposição topográfica / Revegetação / Controle de taludes	Aspectos que condicionem o entupimento do sistema de drenagem incluindo bacias de sedimentação; aspectos que evidenciem o subdimensionamento do sistema de drenagem como pontos de transbordamento ou rupturas estruturais; Integridade dos taludes; uniformidade e enraizamento da vegetação de cobertura implantada; Evolução da área ao longo das vistorias; Condições das estruturas de contenção.
Adutora de água bruta	Recomposição topográfica / Revegetação	Uniformidade e enraizamento da vegetação de cobertura implantada; Evolução da área ao longo das vistorias.
Emissário de efluentes tratados	Recomposição topográfica / Revegetação	Uniformidade e enraizamento da vegetação de cobertura implantada ; Evolução da área ao longo das vistorias.
Estradas de serviço	Adequação das drenagens / Controle de taludes	Aspectos que condicionem o entupimento do sistema de drenagem; aspectos que evidenciem o subdimensionamento do sistema de drenagem como pontos de transbordamento ou rupturas estruturais; Uniformidade e enraizamento da vegetação de cobertura implantada; Evolução da área ao longo das vistorias.

b) Recuperação das áreas degradadas

A recuperação de áreas degradadas envolve diferentes aspectos metodológicos que devem ser seguidos para garantir a obtenção de bons resultados finais. Para a recuperação das áreas degradadas deverão ser observadas as seguintes etapas:

Etapa 1 – Planejamento e esboço dos métodos de recuperação e adoção das medidas preventivas

Após o levantamento das áreas a serem recuperadas/recompostas, será elaborado um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) contendo a identificação das áreas passíveis de recuperação com o mapeamento das mesmas, a identificação das atividades a serem realizadas em cada área degradada e o cronograma físico das atividades. Esse plano deverá ser elaborado pelo EPCista levando em consideração o cronograma de implantação das obras e o atendimento das exigências legais.

Algumas medidas devem ser adotadas desde o início das atividades interventivas e mantidas ao longo de todo processo construtivo, visando prevenir impactos como a instauração de processos erosivos, o aumento das áreas a ser recuperadas, a compactação dos solos, a necessidade de descontaminação de solos, entre outros. Essas ações contribuirão para a

manutenção de um nível aceitável de qualidade ambiental e resultará na diminuição das ações de recuperação das áreas degradadas pelas obras. Tais medidas compreendem:

- A retirada da vegetação existente (árvores, arbustos, galhos, gramíneas) restringindo-se ao espaço efetivamente necessário e autorizado;
- A conservar e proteger a vegetação remanescente nas áreas adjacentes aos canteiros de obra, evitando o uso de árvores como “ponto de apoio” ou para a ancoragem de serviços;
- A remover a camada de solo orgânico (camada superficial do solo onde se concentram a matéria orgânica, microorganismos e nutrientes) e estocar o material retirado em locais apropriados protegidos contra erosão e ter pouca altura de empilhamento (< 2 m). Este estoque deverá ser sinalizado e estar localizado o mais próximo possível da área afetada, visando facilitar os serviços de recuperação no futuro;
- A executar as escavações adotando técnicas apropriadas que evitem o espalhamento e o deslizamento de materiais para fora dos locais delimitados de trabalho;
- A formar pilhas de terra solta (por exemplo, durante a remoção do horizonte orgânico) limitando-se ao indispensável, e o seu posicionamento obedecendo a um planejamento estratégico, de forma a garantir que sejam localizadas em locais planos ou quase planos. Os mesmos não deverão ser formados no caminho do escoamento das águas pluviais, visando assim, evitar o escoamento de material sólido para os cursos d’água;
- A escolher as áreas de empréstimo contemplando simultaneamente as exigências da obra e as necessidades de conservação ambiental, evitando excessos e desperdícios;
- A delimitar as áreas de corte e aterro, visando intervir nas áreas estritamente necessárias, evitando ampliar a alteração da paisagem;
- A instalar sistemas de drenagens adequados que evitem a formação de processos erosivos e propiciem a captura de sedimentos;
- A adotar as boas práticas de engenharia que ajudem a prevenir impactos ambientais.

Etapa 2 – Adoção de medidas de recomposição ambiental

São as ações a serem operacionalizadas após o término dos serviços de cada frente de trabalho, com vistas à recuperação física e biótica das áreas, e posterior reintegração da área à paisagem local. O detalhamento executivo de cada atividade deverá estar descrito no PRAD, mas compreendem a adoção de medidas como:

b.1) Recondicionamento topográfico

O recondicionamento topográfico é uma atividade muito utilizada para nos trabalhos de recuperação de áreas degradadas. Ele pressupõe o preparo

do relevo para receber a vegetação, dando-lhe uma forma estável e adequada para o uso futuro da área. O relevo final do terreno deverá atender aos seguintes requisitos:

- Comportar o uso futuro pretendido para a área;
- Atender aos aspectos paisagísticos e estéticos, tentando enquadrar a nova área no contexto da paisagem da região;
- Estar livre de materiais inertes como pisos e concretos provenientes das instalações provisórias;
- Respeitar as curvas de nível do terreno, de modo a evitar a instauração de processos erosivos.

Os trabalhos de condicionamento topográfico devem incidir sobre todas as áreas trabalhadas, principalmente onde houver retirada de material e aterro.

A escavação de cortes e aterros deverá estar subordinada aos elementos técnicos fornecidos à Executante e em conformidade com o projeto e com as normas regulamentadoras.

Os volumes de corte e aterro a serem considerados no projeto é a elevação de 182 m como referência do pátio de manobras do site da Usina, Quadro 3 e Quadro 4).

No **Anexo 9** do Programa estão apresentadas as plantas que detalham a terraplenagem: Pátio da UTE Pampa Sul – Terraplenagem – Planta (PS3-DE-LM-00-C13-001 – Folha 01/02) e Pátio da UTE Pampa Sul – Terraplenagem – Seções A-A; B-B; C-C (PS3-DE-LM-00-C13-001 – Folha 02/02).

Quadro 3. Volumes de corte no site de implantação da UTE Pampa Sul.

Local	CORTE (m ³)		
	Solo Orgânico	Solo	Rocha
Pátio UTE	99.140	778.447	106.002
Acampamento	46.340	147.540	-
Cortina Vegetal	-	-	-
Recuperação Áreas Degradadas	-	-	-
Total	145.480	925.987	106.002

Quadro 4. Volumes de aterro no site de implantação da UTE Pampa Sul.

Local	UTILIZAÇÃO – ATERRO (m ³)		
	Solo Orgânico	Solo	Rocha
Pátio UTE	-	832.987	41.002
Acampamento	-	93.000	65.000
Cortina Vegetal	40.000	-	-
Recuperação Áreas Degradadas	105.480	-	-
Total	145.480	925.987	106.002

Os cortes e aterros foram projetados de forma balanceada, tentando gerar o mínimo de excedentes.

Para a implantação da barragem, logo após a etapa de supressão vegetal e limpeza das áreas, serão realizadas as atividades de escavações

das fundações e do vertedouro para a remoção de toda a camada de solo permeável e de baixa resistência (solo mole). Nessa atividade serão removidos aproximadamente 118.000m³ de solo da área do barramento, sendo que destes, 11.000m³ corresponde à camada de solo vegetal a ser utilizado posteriormente para os trabalhos de recuperação das áreas degradadas. O restante, 107.000m³, corresponde ao solo mole que será depositado em área de bota-fora localizada dentro do futuro reservatório, com o excedente, caso existir, enviado para disposição nas cavas das minas da região para recuperação de áreas degradadas conforme descrito no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Obra da UTE Pampa Sul.

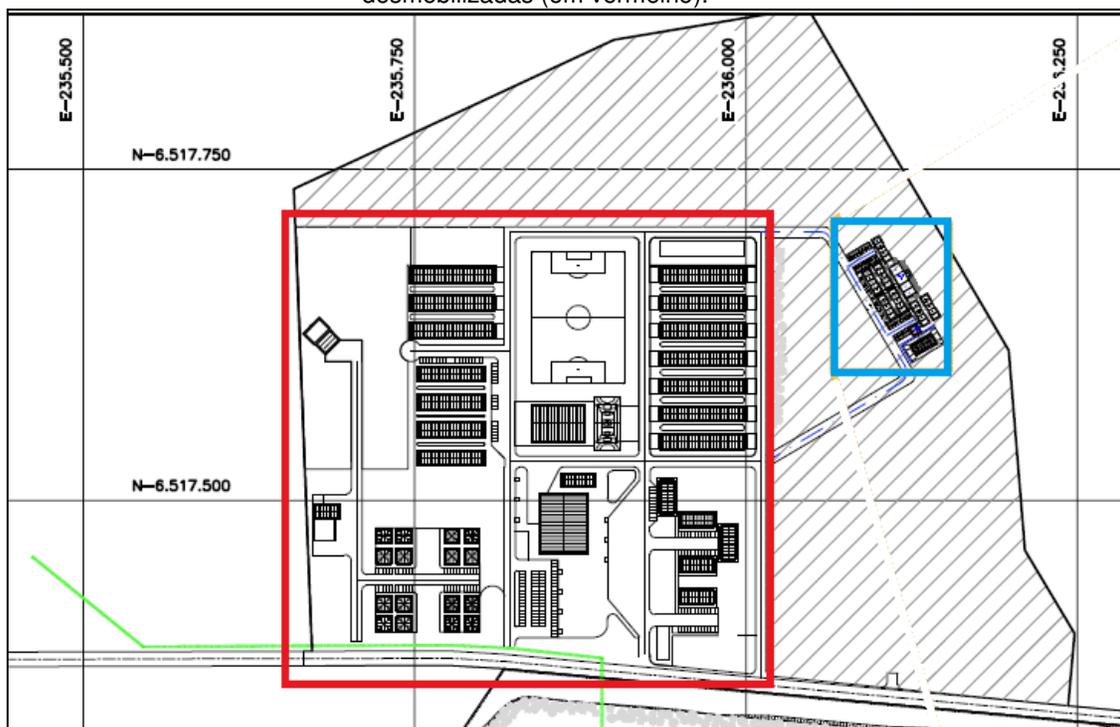
O solo a ser utilizado no barramento da J2 será extraído das áreas de empréstimos localizadas em área de alague a montante do barramento, em ambas as margens. Essas áreas atualmente estão ocupadas por pastagem (área de empréstimo da margem esquerda) e cultura agrícola (área de empréstimo da margem direita). Como estas áreas ficarão submersas por ocasião do enchimento do reservatório, as medidas de recuperação a serem adotadas referem-se especialmente a configuração topográfica da área. Os taludes finais das escavações nessas áreas de empréstimo dentro dos limites de flutuação do reservatório ter inclinações inferiores a 1V:1,5H, para que sejam estáveis à erosão e ao escorregamento, sob condições de rebaixamento do nível d'água do reservatório, visando garantir a estabilidade dos mesmos, em conformidade com a norma NBR ABNT 11682/2009.

Para o solo mole de forma geral, assim que determinado o volume de material a ser explorado ou descartado, deverá ser realizada a delimitação da área a ser explorada, para que a execução de cortes e aterros seja devidamente planejada, sem provocar problemas de drenagem nas áreas próximas, reduzindo a área de intervenção e os processos de erosão e assoreamento.

Na área do acampamento todas as estruturas a serem utilizadas pelo EPCista serão desmobilizadas após o término da implantação do empreendimento, devendo esta parcela de área ser objeto de recuperação.

O projeto atual conta com a possibilidade de manutenção das estruturas destinadas para alojamentos e escritórios da contratante para o período de operação da usina.

Figura 2. Área do acampamento demonstrando as áreas dos alojamentos e escritórios a serem mantidas durante o período de operação da usina (em azul) e as áreas que serão desmobilizadas (em vermelho).



Os bota-foras serão executados e compactados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possa carrear o material depositado causando erosões e assoreamentos.

O solo orgânico proveniente das áreas de intervenção será utilizado nas áreas a serem recuperadas nos canteiros de obra, acessos internos e no cortinamento vegetal do entorno da área terraplenada da usina, devendo ser armazenado em local adequado.

Para taludes de cortes e aterros, serão adotadas conformações geométricas compatíveis com as características geotécnicas dos materiais e com a topografia das áreas limítrofes das intervenções.

Os taludes serão tratados preferencialmente com o plantio direto de placas de vegetação (leivas) previamente preparadas objetivando a estabilização imediata do solo, a reabilitação ambiental da área e a recomposição paisagística.

b.2) Adequação dos sistemas de drenagem

Os solos das áreas alteradas, principalmente aquelas desprovidas de vegetação e com solo compactado possuem baixa taxa de infiltração, o que intensifica o escoamento superficial e, portanto, sua suscetibilidade à erosão.

Em certos locais, serão instaladas as obras de drenagem para desviar as águas superficiais. O ordenamento das águas pluviais, mediante a utilização de obras de drenagem, consiste em uma medida de proteção básica para a estabilização de taludes.

As obras de drenagem serão previamente planejadas, levando-se em conta a topografia local, para captar e conduzir as águas superficiais para local convenientemente preparado para recebê-las (setores menos vulneráveis das frentes de obra).

Projetos de drenagem provisória serão implementados nos locais em obra, especialmente, áreas de corte, aterro, terraplenagem e canteiros de obra, visando garantir que essas áreas estejam permanentemente preparadas para receber chuvas, em especial durante as fases mais críticas em termos de riscos de erosão e assoreamento.

Os componentes do sistema de drenagem provisória projetados para que as águas superficiais sejam direcionadas à rede de drenagem natural, como canaletas e caixas de sedimentação (para evitar o carreamento de sólidos para corpos hídricos), serão periodicamente desassoreados e limpos, identificando-se as áreas fontes de carreamento de material para adoção das ações corretivas pertinentes.

No **Anexo 10** é apresentado o *layout* do sistema de drenagem superficial da fase de obras para o site da Usina e o canteiro de obras (PS3-DE-LM-10-M00-002-01 – Planta e Detalhes). Esse sistema permitirá a compatibilização da drenagem com a proteção da integridade estrutural das áreas de intervenção.

No site da Usina, a drenagem pluvial deverá ser executada em canaleta aberta, a não ser em travessias de ruas ou quando o uso de tubulação e/ou galeria se fizer necessário.

As águas de precipitação serão direcionadas através destas canaletas até as bacias de sedimentação, antes de serem lançadas ao sistema de drenagem natural do terreno.

No site da usina e no canteiro de obras estão previstas bacias de sedimentação para receber a água de precipitação das áreas que estiverem sendo terraplenadas. As bacias estão projetadas na porção sudoeste do terreno, com dimensões de 30x20x2 m (canteiro) e 40x30x2 m (site).

A manutenção dos sistemas de drenagem pluvial das estradas de acessos vinculados ao empreendimento será permanente e sistemática, contribuindo para evitar ou controlar os processos erosivos, e buscando evitar o carreamento de sedimentos às linhas de drenagem.

b.3) Preparo do solo para recomposição e revegetação

O preparo do solo deve considerar um conjunto de medidas de cunho agrônomico para promover a recomposição do solo degradado pelo empreendimento, bem como sua proteção, sendo elas tanto mais complexas quanto maior for o nível de degradação dos sítios.

b.3.1) Descompactação do solo

Para promover a descompactação do solo (subsolador), serão executadas práticas de natureza mecânica e cultural, que poderão ser empregadas conjuntamente ou de forma isolada, dependendo das condições de cada área.

A descompactação do solo deve ser realizada sempre que necessária, visando garantir o sucesso das técnicas de recuperação a serem adotadas como o plantio de mudas florestais.

Após a descompactação mecânica do solo proceder-se-á, quando necessário, a distribuição de solo fértil (camada orgânica reservada da área de intervenção). A espessura da camada de solo fértil a ser colocada irá variar conforme as características de cada área, devendo ser aplicada uma camada de no mínimo 20 cm de espessura.

b.3.2) Correção da fertilidade do solo

Depois da recolocação do solo orgânico será feita a correção da sua acidez e fertilidade conforme necessidade apontada por laudo laboratorial.

b.4) Semeadura e plantio

Após a preparação do solo seguindo as metodologias a serem descritas no PRAD será iniciada a implantação da vegetação. Os métodos de semeadura e plantio empregados poderão variar de acordo com a situação topográfica, as espécies e a densidade vegetal pretendida.

A revegetação é uma etapa importante, uma vez que a recuperação só se concretiza quando o recobrimento do solo se consolida.

A escolha das espécies vegetais a serem empregadas é de suma importância e irá variar em função da situação encontrada (declividade, espessura de solo fértil, presença de processos erosivos, vegetação do entorno, etc.) e destinação futura da área.

O processo de recomposição vegetal, no caso do empreendimento em tela, deverá considerar a implantação de espécies herbáceas rasteiras, introduzidas por meio de semeadura convencional ou por placas de leiva, nas áreas degradadas pela implantação das obras, neste caso: áreas de terraplenagem, taludes de corte e aterro, área da adutora e emissário, canteiros de obras e acessos provisórios, ou ainda, o plantio de mudas de espécies arbóreas nativas.

As espécies indicadas para a recuperação das áreas degradadas devem apresentar características como:

- Alta aptidão na proteção do solo;
- Rápido recobrimento do solo de modo a promover o controle dos processos erosivos;
- Capacidade de auxiliar na reestruturação do solo através do sistema radicular;
- Deposição constante de matéria orgânica;
- Preferencialmente nativas da região e não invasoras para as espécies herbáceas rasteiras;
- Espécies nativas para as arbóreas.

A definição das espécies para cada área a ser recuperada e o detalhamento das técnicas a serem adotadas para o sucesso do plantio de cada espécie, serão detalhados no PRAD a ser elaborado.

Etapa 3 - Acompanhamento e avaliação

O processo de recuperação/recomposição ambiental das áreas de interesse será monitorado e fiscalizado continuamente durante a fase de implantação do empreendimento por equipe instituída pelo empreendedor, a fim de obterem-se melhores resultados num espaço de tempo mais curto possível e a custos reduzidos. Assim, problemas que venham a surgir poderão ser prontamente identificados, estudados e corrigidos. Será realizado o registro fotográfico observando-se os mesmos pontos nas fases de pré e pós-recuperação. O acompanhamento deverá ser realizado durante o primeiro ano de operação do empreendimento, devendo ser reavaliado após esse período.

Para o caso da APP do reservatório, as inspeções deverão ser iniciadas na fase de implantação e se estender por mais dois anos na fase de operação do reservatório sendo que após esse período, deverão ser incorporadas nas rotinas de gestão do reservatório.

Na fase de enchimento, as inspeções serão mensais, passando a ser semestral durante a operação do reservatório para acompanhar as possíveis acomodações das áreas, a evolução dos processos identificados anteriormente e o surgimento de focos de instabilidade.

No Quadro 5 são sintetizadas as ações e finalidades destas quanto ao Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas.

Quadro 5. Ações e suas finalidades relativas ao subprograma de prevenção de processos erosivos e recuperação de áreas degradadas.

Ações	Finalidades
Levantamento e caracterização do passivo e elaboração do PRAD	Obter informações sobre o passivo para subsidiar a formulação dos projetos técnicos específicos.
Execução da recuperação do passivo	Garantir a execução da recuperação da área degradada ou em processo de degradação obedecendo as diretrizes propostas pelo programa, condicionantes legais e projetos técnicos específicos.
Monitoramento do passivo recuperado	Acompanhar a recuperação do passivo até a sua estabilização.
Elaboração de relatórios e divulgação de resultados	Elaborar relatórios sobre as etapas e atividades previstas e sobre o que foi realizado, destinados à Gestão Ambiental do empreendimento.
Supervisão ambiental das ações previstas	Acompanhar e garantir a execução das ações previstas; emitir relatórios periódicos.

5.1.1.1.7 Especificações das metas

As metas deste subprograma consistem em:

- Evitar que os processos erosivos deflagrados evoluam para processos mais intensos;

- Instalar dispositivos de drenagens pluviais necessários à contenção de processos erosivos e revegetar os taludes de aterros em, no máximo, até 45 dias após a sua construção;
- Recondicionar topograficamente os terrenos de 100% das áreas afetadas, com reposição do solo e implantação de sistemas de drenagem definitivos, em no máximo 6 meses após finalizados os usos necessários;
- Concluída a reconformação do terreno, recobrir o solo com vegetação apropriada evitando a instalação de processos erosivos em até 30 dias, no caso de taludes em áreas críticas em geral, e até 60 dias nas demais áreas;
- Repor a camada de solo superficial armazenado quando de sua retirada nas áreas degradadas, alteradas/perturbadas em até 60 dias após finalizados os usos necessários a implantação da Usina nestas áreas;
- Durante a fase de implantação, avaliar e documentar mensalmente a ocorrência e/ou evolução de focos erosivos nas macroestruturas da Usina, procedendo-se a deflagração das ações metodológicas previstas no presente subprograma;
- Durante a fase de operação, avaliar e documentar trimestralmente a ocorrência e/ou de focos erosivos nas macroestruturas da Usina, bem como a integridade dos dispositivos de controle implantados e mantidos, procedendo-se a deflagração das ações metodológicas previstas no programa;
- Avaliar o percentual de “pega” das mudas e/ou germinação das sementes após 30 dias da conclusão de cada etapa de revegetação, devendo-se proceder ao replantio caso a área apresente cobertura vegetal inferior a 90%;
- Durante a fase de operação, reavaliar e documentar trimestralmente a evolução do processo de regeneração da vegetação nas áreas recuperadas;
- Manter o Manual do Usuário atualizado em todas as fases do empreendimento.

5.1.1.1.8 Indicadores de desempenho

- Número de focos de erosões pré-existent e áreas estabilizadas e recuperadas.
- Percentual de áreas recuperadas em relação ao total de sítios degradados, alterados ou perturbados em decorrência do empreendimento;
- Constatação da dinâmica evolutiva do processo de regeneração da vegetação através do recobrimento efetivo da área avaliando-se o percentual de recobrimento, trimestral e anual, bem como o estado fitossanitário dos plantios;
- Ocorrências de transbordamentos em trechos dotados de sistemas de drenagem;

UTE | PAMPA SUL S.A.

- Verificação de patologias nas estruturas de controle de processos erosivos;
- Número de focos de erosão identificados e controlados;
- Número de atualizações mensais do Manual do Usuário.

ANEXOS:

Anexo 1

PS3-DE-LM-00-C01-007

Localização das Estruturas Permanentes e Provisórias – Site da Usina

Anexo 2

PS3-DE-LM-00-C01-008

Localização das Estruturas Permanentes e Provisórias - Acampamento da Obra da Usina

Anexo 3

PS3-DE-LM-00-C01-009

Localização das estruturas permanentes e provisórias – Tomada D'água, Canteiro Industrial, Refeitório, Ambulatório, Estacionamento e Barragem J2

Anexo 4

Quadro Áreas das Estruturas Permanentes e Provisórias previstas para a UTE Pampa Sul

Anexo 5

PS3-DE-LM-00-C01-001

Layout Geral

Anexo 6

PS3-DE-LM-00-G00-002

Detalhes Básicos da Vala para a Instalação da Tubulação e Faixa com Intervenção – Plantas e Cortes

Anexo 7

PS3-DE-LM-00-C01-010

Planta com Canteiro Industrial, Refeitório, Ambulatório, Sanitários, Estacionamento da Obra da Barragem

Anexo 8

PS3-DE-LM-00-C11-002

Acessos e Localização do Canteiro Industrial da Barragem J2 - Planta

Anexo 9

PS3-DE-LM-00-C13-001 – Folha 01/02

Pátio da UTE Pampa Sul – Terraplenagem – Planta (Folha 01/02)

PS3-DE-LM-00-C13-001 – Folha 02/02

Pátio da UTE Pampa Sul – Terraplenagem – Seções A-A; B-B; C-C (Folha 02/02)

Anexo 10

PS3-DE-LM-10-M00-002-01

Drenagem Superficial da obra – Plantas e Detalhes

ANEXOS

Anexo 1
PS3-DE-LM-00-C01-007
Localização das Estruturas Permanentes e Provisórias – Site da Usina

Anexo 2
PS3-DE-LM-00-C01-008
Localização das Estruturas Permanentes e Provisórias - Acampamento da Obra da
Usina

Anexo 3

PS3-DE-LM-00-C01-009

Localização das estruturas permanentes e provisórias – Tomada D'água, Canteiro Industrial, Refeitório, Ambulatório, Estacionamento e Barragem J2

Anexo 4
Quadro Áreas das Estruturas Permanentes e Provisórias previstas para a UTE
Pampa Sul

Anexo 5
PS3-DE-LM-00-C01-001
Layout Geral

Anexo 6
PS3-DE-LM-00-G00-002
Detalhes Básicos da Vala para a Instalação da Tubulação e Faixa com Intervenção –
Plantas e Cortes

Anexo 7

PS3-DE-LM-00-C01-010

Planta com Canteiro Industrial, Refeitório, Ambulatório, Sanitários, Estacionamento
da Obra da Barragem

Anexo 8
PS3-DE-LM-00-C11-002
Acessos e Localização do Canteiro Industrial da Barragem J2 - Planta

Anexo 9

PS3-DE-LM-00-C13-001 – Folha 01/02

Pátio da UTE Pampa Sul – Terraplenagem – Planta (Folha 01/02)

PS3-DE-LM-00-C13-001 – Folha 02/02

Pátio da UTE Pampa Sul – Terraplenagem – Seções A-A; B-B; C-C (Folha 02/02)

Anexo 10
PS3-DE-LM-10-M00-002-01
Drenagem Superficial da obra – Plantas e Detalhes