

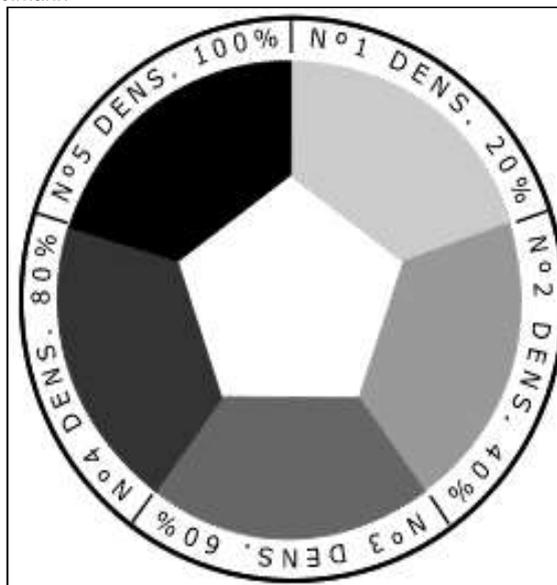


Janeiro/2019

Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari



Figura 5 – Escala de Ringelmann



Fonte: NBR 60116/2015

A escala de Ringelmann permite a avaliação colorimétrica da densidade de fumaça e é constituída de seis padrões com variações uniformes de tonalidade entre o branco e o preto, numerados de 0 a 5, conforme abaixo:

- 0 – Fumaça totalmente branca (densidade 0%);
- 1 – Fumaça com linhas pretas de reticulado de 1 mm de espessura, com espaços brancos de 9 mm (densidade 20%);
- 2 - Fumaça com linhas pretas de 2,3 mm de espessura, com espaços brancos de 7,7 mm (densidade 40%);
- 3 - Fumaça com linhas pretas de 3,7 mm de espessura, com espaços brancos de 6,3 mm (densidade 60%);
- 4 - Fumaça com linhas pretas de 5,5 mm de espessura, com espaços brancos de 4,5 mm (densidade 80%);
- 5 – Fumaça totalmente preta (densidade 100%);

Deverá ser realizada a comparação visual da escala de Ringelmann com a fuligem emitida na extremidade dos tubos de escape. São aceitos os padrões de emissão de fumaça 1 e 2, sendo:

- Ringelmann nº 1 para emissão de fumaça preta emitida por fontes estacionárias; e



Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari

Janeiro/2019

- Ringelmann nº 2 para emissão de fumaça preta emitida por veículos a diesel a qualquer altitude em operação normal.

No caso de detecção de padrões superiores de emissão, os veículos ou equipamentos deverão ser encaminhados para manutenção, de forma a evitar a continuação da emissão de fumaça preta em excesso.

A execução deste projeto contempla ainda o monitoramento periódico de emissão de material particulado na forma de poeira, atividades de escavações e terraplanagens e no transporte de materiais, como areia, argila, dentre outros, prevendo-se procedimentos preventivos e corretivos, como o uso de lonas sobre os caminhões durante o transporte dos materiais, na medida do possível, visando evitar incômodos aos trabalhadores e comunidades lindeiras e o atendimento dos requisitos legais vigentes.

i. Avaliação prévia de máquinas, equipamentos e veículos automotores

Todas as máquinas, equipamentos e veículos automotores deverão ser inspecionados previamente à sua utilização nas obras desse empreendimento, de maneira que atendam aos requisitos normativos vigentes relacionados às suas emissões de poluentes do ar, especialmente aqueles que possuem motor a diesel. A avaliação será realizada pelo parâmetro fumaça, utilizando-se a escala de Ringelmann.

ii. Identificação e avaliação de máquinas, equipamentos e veículos automotores

Todas as máquinas, equipamentos e veículos automotores deverão ser identificados e registrados. As alterações de número, tipo de máquina, equipamento e veículo automotor deverão ser informadas mensalmente, de maneira que estejam cadastradas anteriormente à realização das avaliações por amostragem.

Os operadores ou condutores deverão receber treinamento para providenciar as manutenções preventivas e corretivas, garantindo que os motores a diesel não operem sob condições inadequadas ou alteradas. Veículos automotores a gasolina e álcool deverão ser relacionados e avaliados periodicamente.

O monitoramento amostral de emissão de máquinas, equipamentos e veículos automotores será realizado periodicamente, com registro das condições encontradas, relacionando os encaminhamentos e medidas adotadas.



Janeiro/2019

Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari



iii. Identificação e avaliação de fontes de emissão de material particulado

Quanto à identificação de fontes de emissão de material particulado encontram-se principalmente na Área Diretamente Afetada do empreendimento, que deverá ser relacionado e avaliado periodicamente. A avaliação será visual, empregando-se a umectação das vias, quando se mostrar necessário.

A umectação deverá ser realizada com jatos d'água através de caminhões aspersores dos caminhões-pipa e/ou sistemas de aspersão manuais, para atenuar a suspensão de material particulado. Ocorrerá a uma velocidade máxima de 15 km/h, na 1ª ou 2ª marcha, ou parado quando for usado o canhão aspersor do caminhão pipa. A frequência deverá ser ajustada de acordo com o acompanhamento visual a ser realizado pelos responsáveis por este programa.

Os locais a serem umectados são:

- ✓ Vias internas e os acessos internos não pavimentados;
- ✓ Áreas das pilhas de estocagem e demais instalações sujeitas a terraplenagem;
- ✓ Áreas de canteiro de obras e construção civil sem pavimentação.

As caçambas de caminhões basculantes destinados ao transporte de solo, brita e areia deverão ser protegidas pelo uso de tela ou lona, reduzindo-se a emissão de material particulado e queda do material nas vias de tráfego.

iv. Uso de EPI

O uso de EPI, nesse caso as máscaras contra poeiras, será obrigatório para trabalhadores vinculados às obras de implantação do empreendimento, em áreas com intensa emissão de material particulado.

v. Controle de velocidade dos veículos

Em vias não pavimentadas é visível observar que quanto maior for a velocidade do veículo, maior é a emissão de particulado para a atmosfera. Então, deve-se inicialmente adotar uma velocidade de 20km/h para o veículo trafegando nas vias não pavimentadas e observar visivelmente o volume de particulado levantado.

Acompanhamentos serão realizados no intuito de ajustar essa velocidade conjuntamente com a frequência de umectação, de modo a não prejudicar as atividades a serem desenvolvidas nem deixar de controlar adequadamente as emissões de particulado.



Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari

Janeiro/2019

vi. Aspectos Operacionais

A frente de obra e canteiro deverá ser inspecionada periodicamente por um técnico ambiental, o qual registrará os veículos e equipamentos avaliados, atividades executadas e situações de não conformidade em relatório descritivo e fotográfico, a ser elaborado mensalmente.

As situações de não conformidade observadas deverão ser comunicadas à equipe de Gestão Ambiental, a qual deverá encaminhar aos responsáveis pela adoção das medidas adequadas à solução da não conformidade.



Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari

Janeiro/2019

g) Cronograma executivo e de Relatórios

Para a fase de implantação, deverão ser elaborados relatórios mensais de monitoramento interno, e semestrais para envio ao órgão ambiental das atividades de controle de emissões atmosféricas, de forma integrada ao Plano de Gerenciamento das Ações Ambientais.

Atividade	Periodicidade	Fase de Implantação (meses)														
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Identificação e avaliação de máquinas, equipamentos e veículos automotores	Mensal															
Identificação e avaliação de fontes de emissão de material particulado	Diário															
Elaboração de relatórios de monitoramento interno	mensal															
Protocolo de relatórios periódicos para envio ao órgão ambiental, a partir da emissão da LIER nº 410/2018	Semestral															
Elaboração do relatório final para envio ao órgão ambiental	Final															





Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari

Janeiro/2019

h) Equipe

A execução do Subprograma de Controle da Poluição Atmosférica deverá ser realizada por um técnico ambiental ou de segurança do trabalho, o qual inspecionará as obras diariamente registrando as emissões atmosféricas decorrentes do trânsito de veículos em vias não pavimentadas e suas interferências, bem como avaliará todas as máquinas, equipamentos e veículos automotores quanto à emissão de fumaça, utilizando-se a escala de Ringelmann.

Quadro 8 – Relação de profissionais sugeridos Subprograma de Controle da Poluição Atmosférica.

Profissional	Quantidade	Função
Técnico ambiental ou de segurança do trabalho	01	<ul style="list-style-type: none"> - Inspeção das obras diariamente registrando as emissões atmosféricas decorrentes do trânsito de veículos em vias não pavimentadas; - Interferências causadas pela emissão de poeira; - Avaliação de máquinas, equipamentos e veículos automotores quanto à emissão de fumaça, utilizando-se a escala de Ringelmann

i) Responsáveis Técnicos pela elaboração do Subprograma

Eng. Ambiental Anderson Spolavori Pereira, CREA-RS 184.330 - Registro CTF 5.678.124 – ART n° 10027135.

Em anexo, é apresentada a ART do responsável técnico pela elaboração deste Subprograma (Anexo I).

j) Instituições Envolvidas

Empreendedor, Construtora, trabalhadores e órgãos ambientais.

k) Relação com outros Programas

O presente programa tem relação com o Plano de Gerenciamento das Ações Ambientais; Programa Ambiental da Construção; e Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

l) Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 6016:2015**. Gás de escapamento de motor Diesel - Avaliação de teor de fuligem com a escala de Ringelmann. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.



Janeiro/2019

Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari



COELHO, Paulo. Escala Ringelmann. Disponível em
<<http://www.engquimicasantosp.com.br/2013/08/escala-ringelmann.html>>.
Acessado em dez. de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS
RENOVÁVEIS – IBAMA. **Portaria nº 85, de 17 de outubro de 1996**. Disponível em:
<<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/PT0031-120399.PDF>>.
Acessado em dez. 2018.

4.1.1.3. Subprograma de Sinalização Viária

a) Introdução

Este Subprograma relaciona um conjunto de medidas que buscam mitigar impactos direta e indiretamente associados ao aumento da circulação de pessoas, veículos e máquinas durante a implantação da Barragem do arroio Jaguari, sendo desenvolvido de forma a prever ações de sinalização para segurança dos moradores, trabalhadores e usuários das vias.

b) Justificativa

A sinalização desempenha papel fundamental ao informar aos trabalhadores e comunidade em geral sobre os diversos riscos inerentes às atividades desenvolvidas na área de implantação do empreendimento, conduzindo-os à atitudes preventivas capazes de reduzir o risco de acidentes.

Sinalização, portanto, é o conjunto de estímulos que informam ao indivíduo a melhor conduta a tomar perante determinadas circunstâncias relevantes. Sinalização de Segurança e de Saúde é aquela que, relacionada a um objeto, atividade ou situação determinada, fornece indicação ou prescrição relativa à segurança e/ou à saúde no trabalho.

c) Objetivos

Objetivo Geral

Manter a área de implantação do empreendimento adequadamente sinalizada de forma a chamar a atenção, de forma rápida e inteligível, para situações que representem riscos.



Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari

Janeiro/2019

Objetivos Específicos

- Advertir, com a necessária antecedência, a existência de obras ou situações de emergência adiante, e a situação que se verificará na via/acesso;
- Regulamentar a velocidade e outras condições para a circulação segura;
- Canalizar e ordenar o fluxo de veículos junto à obra de modo a evitar movimentos conflitantes, reduzir o risco de acidentes e minimizar congestionamentos;
- Fornecer informações corretas, claras e padronizadas aos usuários da via;
- Garantir e salvaguardar a integridade física dos trabalhadores das obras.

d) Metas

- Manter 100% das vias de acessos para obra, e na obra, devidamente sinalizados.

e) Público-Alvo

O público-alvo deste subprograma engloba os trabalhadores próprios e terceiros, empreiteira contratada, moradores circunvizinhos ao empreendimento, e visitantes.

f) Metodologia

O suprograma adota as seguintes metodologias para os itens a serem observados a seguir:

- Controle do fluxo – Considerando o comportamento do tráfego atual deve-se ter atenção quanto à distribuição dos veículos empregados nas diferentes fases da obra. Atenção especial deve ser dada na fase de implantação, para que os veículos pesados circulem em horários alternativos evitando turnos compreendidos entre 07h30min e 09h00min, bem como 16h00min e 20h00min. Nas proximidades do acesso à obra deve-se ter o cuidado na aglomeração de veículos, para evitar que veículos fiquem parados, sendo necessária a previsão de área de chegada de veículos da obra. O treinamento de motoristas envolvidos na obra também deverá ser previsto, buscando diminuir os impactos no fluxo.



Janeiro/2019

Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari



- Sinalização – No período de implantação do empreendimento a sinalização no acesso da área destinada ao empreendimento deverá ser intensificada, visto a presença de veículos pesados e lentos, alertando os condutores, transeuntes e população local a respeito dos veículos presentes nas vias.
- Cargas perigosas – O transporte de cargas perigosas como: combustíveis, solventes, resíduos químicos e produtos químicos em geral devem ser transportados em veículos adequados, atendendo a legislação vigente. Deve ser evitado o estacionamento destes veículos por períodos longos na área do empreendimento, visando reduzir as possibilidades de ocorrer algum vazamento destes produtos, desta forma interferindo na qualidade da água/solo na região.

i. Características

A sinalização a ser utilizada será assim dividida:

- Sinais de Obrigação: aqueles cuja função é indicar comportamentos ou ações específicas e a obrigação de utilizar equipamento de proteção individual – EPI;
- Sinais de Perigo: aquele com a função de indicar situações de atenção, precaução, verificação ou atividades perigosas;
- Sinais de Aviso: os que possuem a função de indicar atitudes proibidas ou perigosas para o local;
- Sinais de Emergência: aqueles com a função de indicar direções de fuga, saídas de emergência ou localização de equipamento de segurança. Os locais onde serão aplicados os elementos de sinalização serão previamente identificados, bem como serão determinados, os tipos de sinais a serem empregados em cada situação.

Os elementos de sinalização serão previamente concebidos, mediante projeto específico, seguindo-se padrões previstos na Norma Brasileira. Para sinalização de vias, serão utilizadas as normas do Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem (DAER).

O conteúdo informativo da comunicação visual será claro e objetivo, estando de acordo com as demais informações distribuídas pelos diversos locais. Será utilizada a mesma linguagem em todos os sinais, evitando-se o conflito no fluxo de informações. Todos os sistemas informativos - informações externas e internas, gerais ou setoriais – estarão interligados e obedecerão às mesmas características, seguindo as seguintes diretrizes:



Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari

Janeiro/2019

- ✓ Tipologia de fácil leitura, compreensão, com grafismo, cor e tamanho adequado;
- ✓ Colocação de painéis informativos nos locais de risco e de circulação existentes, com visualidade e localização de fácil acesso;
- ✓ Cores, letra/fundo, possibilitando contraste adequado beneficiando os trabalhadores com dificuldade de compreensão e evitando perturbações ou desconforto no usuário geral.

ii. Diretrizes de Uso

No sentido de assegurar a eficácia da sinalização, serão atendidas as seguintes diretrizes relativas às condições de utilização:

- A sinalização será instalada em altura, posição e condição legível durante o dia e a noite, bem como à distância apropriada, seguindo orientação do DNIT, DAER e da legislação pertinente;
- A sinalização será retirada sempre que a situação que os justificava deixar de existir;
- Os meios e os dispositivos de sinalização serão regularmente limpos, conservados, verificados e, se necessário, reparados ou substituídos;
- O bom funcionamento e a eficiência da sinalização serão verificados antes da sua entrada em serviço e, posteriormente, de forma periódica;
- O número e a localização dos meios ou dispositivos de sinalização dependerão da significância dos riscos, dos perigos e da extensão da zona a cobrir;

iii. Aspectos Operacionais

Preliminarmente, deverá ser realizada vistoria do local e da área de influência, obtendo o maior número possível de dados, referentes à intervenção e vias envolvidas, onde devem ser observados, entre outros:

- Volume e composição do tráfego;
- Características físicas e geométricas;
- Uso do solo;
- Sinalização existente.

Após este diagnóstico, deve ser avaliada a necessidade de sinalização para Restrição de Velocidade, Segurança para Pedestres, Orientação de Tráfego, entre outros.



Janeiro/2019

Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari



O empreendedor, através de sua empreiteira contratada, deverá fazer contato com o órgão/a entidade responsável pelos sistemas viários com o intuito de realizar manutenção ou implantação/adequação dos seguintes dispositivos:

- Sinalização horizontal e vertical;
- Implantação de sistemas para atendimento às emergências e acidentes envolvendo veículos e situações relacionados às obras;
- Controle da regulagem e da velocidade de operação dos equipamentos e veículos;
- Sinalizar os locais que possam estar sujeitos ao acesso de pessoas ou veículos alheios às obras, indicando a entrada e saída de veículos ligados às obras.

Nas vias locais a serem utilizadas pelos veículos a serviço das obras, a sinalização deverá ser previamente acordada com o órgão responsável.

g) Cronograma executivo e de Relatórios

O subprograma será executado ao longo de toda fase de obras para implantação do empreendimento. Deverão ser elaborados relatórios mensais de monitoramento interno, e semestrais para envio ao órgão ambiental das atividades de Sinalização Viária de forma integrada ao Plano de Gerenciamento das Ações Ambientais.

h) Equipe

A implantação e execução do Subprograma de Sinalização Viária deverá ser realizada por Engº Civil e auxiliares técnicos, conforme equipe técnica sugerida no quadro abaixo.

Quadro 9 – Relação de profissionais sugeridos Subprograma de Sinalização Viária.

Profissional	Quantidade	Função
Coordenador	01 Engenheiro Civil	- Avaliação da necessidade de sinalização para Restrição de Velocidade, Segurança, Orientação de Tráfego, entre outros; - Contato com o órgão/a entidade responsável pelos sistemas viários com o intuito de realizar manutenção ou implantação/adequação dos seguintes dispositivos; - Avaliação do desempenho do subprograma e Elaboração de relatórios técnicos.
Auxiliares técnicos	A definir	- Identificação de possíveis necessidades de adequações;



Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari

Janeiro/2019

		- Auxílio à implantação de sinalizações.
--	--	--

i) Responsáveis Técnicos pela elaboração do Subprograma

Eng. Ambiental Anderson Spolavori Pereira, CREA-RS 184.330 - Registro CTF 5.678.124 – ART n° 10027135.

Em anexo, é apresentada a ART do responsável técnico pela elaboração deste Subprograma (Anexo I).

j) Instituições Envolvidas

Este programa será integralmente desenvolvido pelo empreendedor em conjunto com as empresas contratadas para a implantação do empreendimento. As agências/órgãos reguladores do trânsito nas áreas de obras deverão ser consultadas para viabilização das ações programadas.

k) Relação com outros Programas

O presente subprograma tem inter-relação com o Plano de Gerenciamento das Ações Ambientais, Programa Ambiental da Construção; Programa de Controle de atropelamento com Animais Silvestres; Programa de Prevenção de Acidentes com Animais Silvestres; Programa de Prevenção a Caça Predatória; e Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

l) Referências Bibliográficas

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO - CET. **Manual de Sinalização Urbana: Obras**. Volume 8/ 2ª Edição. GPV/Normas. Julho, 2004. Disponível em <http://www.cetsp.com.br/media/45679/msuobrasrev1.pdf>. Acessado em jan. 2019.



Janeiro/2019

Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari



4.1.2. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

a) Introdução

A recuperação de áreas degradadas, oriundas de atividades previstas na implantação da Barragem do arroio Jaguari, baseia-se não só em determinações legais, mas também na necessidade do convívio harmonioso entre atividades antrópicas e o meio ambiente. Neste sentido, a elaboração de um programa, onde estejam previstas ações que restabeleçam as condições ambientais através de práticas e técnicas que visem compatibilizá-las com o seu entorno e com as suas novas funções, a fim de restaurar o equilíbrio ecológico, é fundamental para minimizar o impacto da atividade sobre o equilíbrio do sistema.

O conjunto de atividades previstas no programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD) deve considerar as particularidades relacionadas ao fator gerador do impacto e o efeito da degradação estabelecida sobre o equilíbrio de áreas circunvizinhas. Este direcionamento é fundamental, sobretudo, para a maximização da exequibilidade, eficácia e eficiência das ações de recuperação, considerando os objetivos elencados no PRAD. Além disso, o programa deve estar balizado em diretrizes dispostas na Instrução Normativa nº 4 de 13 de abril de 2011 e na Resolução CONAMA nº 429 de 28 de fevereiro de 2011, as quais estabelecem regras e parâmetros para a elaboração de projetos de recuperação de áreas degradadas.

Sob este enfoque, o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas apresenta as ações necessárias à recuperação das áreas alteradas pela exploração de jazidas, pela retirada de vegetação, pelo canteiro de obras e pela melhoria/construção de estradas. Serão consideradas como áreas degradadas aquelas que apresentam processos erosivos ou movimentos de massa e que possam comprometer o ambiente ou o empreendimento.

b) Justificativa

A implantação do empreendimento implica em obras que podem provocar efeitos adversos no solo em função da remoção de sua cobertura, revolvimento, compactação e supressão da vegetação já estabilizada e exploração de jazidas, ocorrendo por ocasião da instalação do empreendimento. Estes impactos, apesar de mais intensos e localizados em alguns pontos, requerem a elaboração de um programa que defina as diretrizes para a recuperação dessas áreas degradadas, considerando a necessidade de preservação ambiental e de recuperação mais rápida e eficiente como estabelece a legislação.

Para implantação do empreendimento são necessárias ações que envolvem a remoção de cobertura vegetal, de camadas do material superficial e até escavações



Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari

Janeiro/2019

em maior profundidade – para o caso de exploração de argilas na área de alagüe. Essas ações expõem a superfície do solo aos efeitos desagregadores da chuva, interferindo na infiltração de água no perfil e favorecendo o escoamento superficial, fatores que contribuem para a perda de solo na superfície e entrada de sedimentos para o reservatório. Além disso, pode ser necessário o aterramento e nivelamento de determinadas áreas de modo a facilitar o trânsito de máquinas durante os estágios de instalação do empreendimento, alterando completamente a configuração do sistema. Ainda, os efeitos destas alterações podem ser potencializados quando ocorridos em áreas de maior fragilidade ambiental, como é o caso das Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Neste sentido, é fundamental que o planejamento das atividades de implantação da Barragem do arroio Jaguari preveja ações destinadas a mitigação do impacto gerado nas obras de instalação de canteiros de obras, jazidas de argilas, e construção do barramento e acessos. O conjunto destas atividades, contidas no PRAD, é o alicerce para que a atividade interaja de forma harmoniosa com o meio ambiente.

c) Objetivos

Objetivo Geral

Reintegrar à paisagem de entorno do reservatório as áreas alteradas ou degradadas pela execução de obras durante a implantação do empreendimento (jazidas, estradas de acesso, canteiro de obras, etc.) de forma a equilibrar o sistema afetado em condições mais próximas possíveis de seu estado anterior.

Objetivos Específicos

- Identificar e classificar as áreas diagnosticadas como alteradas ou degradadas, resultantes da implementação de atividades previstas pelo empreendimento, bem como de seu fator gerador;
- Promover o controle dos processos erosivos por meio de estabilização dos terrenos;
- Reconstituir a vegetação nas áreas impactadas com o objetivo de restabelecer o equilíbrio do sistema em condições ambientais mais próximas possível daquelas anteriores à intervenção;
- Reintegrar as áreas degradadas à paisagem local;
- Estabelecer rotina de inspeção periódica para identificação de áreas alteradas ou degradadas;
- Prevenir conflitos de uso e ocupação dos solos;



Janeiro/2019

Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari



- Monitorar e acompanhar o processo de recuperação das áreas degradadas, até seu restabelecimento.

d) Metas

- Localizar, identificar e recuperar 100% das áreas alteradas ou degradadas pela execução de atividades previstas para implantação do empreendimento;
- Reintegrar à paisagem local todas as áreas degradadas identificadas com a implantação do empreendimento;
- Monitorar 100% das áreas degradadas identificadas com a implantação do empreendimento.

e) Público-Alvo

O público-alvo do programa engloba os proprietários de terrenos lindeiros ao empreendimento, empresas contratadas para construção do empreendimento, empreendedor, prefeituras municipais, órgãos ambientais.

f) Metodologia

A metodologia utilizada para a recuperação de áreas degradadas é apresentada aqui de forma genérica, devendo ser adequada a cada situação conforme necessidades específicas. Os procedimentos deste programa consistem de:

i. Localização e identificação das áreas degradadas

Serão alvos deste procedimento as áreas que forem submetidas a qualquer tipo de degradação resultante de atividades previstas durante as obras da fase de instalação da Barragem do arroio Jaguari, sendo elaborado um relatório simplificado contendo a descrição do tipo e grau de degradação.

As áreas cadastradas são separadas em cinco classes diferentes, quais sejam:

1. Platôs;
2. Taludes de corte;
3. Taludes de aterro (bota-fora);
4. Jazidas de solo;
5. Área a jusante do eixo e início do canal.



Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari

Janeiro/2019

Estas áreas deverão ser posicionadas geograficamente e plotadas em cartogramas contendo a sua localização em relação ao empreendimento. Estes mapas deverão ser atualizados periodicamente, conforme for observada a localização de novas áreas e/ou reintegração total daquelas que estavam em recuperação. No Anexo II segue apresentado o Mapa com a localização das áreas cadastradas quando do envio a este órgão do Relatório de Execução do PRAD, em agosto de 2018, como forma de atendimento ao item 3.8.1 da LIER nº 410/2018.

Reitera-se que estes mapas deverão ser atualizados periodicamente, conforme for observada a localização de novas áreas e/ou reintegração total daquelas que estavam em recuperação

ii. Remoção de estruturas, máquinas, equipamentos e resíduos

Destas áreas deverão ser removidas as estruturas construídas com o fim específico de apoio às obras, máquinas, equipamentos e resíduos e qualquer tipo de entulho porventura existente nos terrenos a serem recuperados. Os resíduos sólidos deverão ser destinados conforme Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.

iii. Regularização topográfica

O processo de regularização topográfica será realizado em áreas cuja magnitude da remoção do material superficial ou do aterramento conduza a condição do relevo inadequada do ponto de vista do desenvolvimento de plantas ou da dinâmica dos processos erosivos. A angulação dos taludes formados por ocasião das atividades de corte ou aterro deve ser adequada de forma a evitar a potencialização da velocidade de escoamento superficial, facilitando a drenagem da água na base do talude.

Cada uma das classes cadastradas receberá um tratamento diferenciado em relação à reconfiguração topográfica. Os platôs, nas áreas ocupadas com as instalações do canteiro necessitam permanecer livres para o trânsito de pessoas e veículos. Sua reconfiguração só poderá ser executada na fase de desmobilização do canteiro, após a remoção das estruturas construídas para as obras. Nas porções dos platôs não ocupadas por edificações ou depósitos de material, devem ser feita a reconfiguração topográfica visando sua integração com a paisagem de entorno e o controle da erosão, com definição de inclinações para escoamento superficial da água associadas ao sistema de drenagem pluvial implantado.

As áreas de jazidas de solo argiloso, que se situam em áreas adjacentes ao canteiro de obras, dentro da área destinada ao reservatório, serão reconfomadas após sua utilização, através de seu preenchimento parcial com o material inservível depositado nas proximidades das cavas durante a extração de solo argiloso,



Janeiro/2019

Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari



cobertos pelo solo superficial armazenado. Como essas áreas serão alagadas com o enchimento do reservatório, não será alvo de plantios com espécies arbóreas, devendo ser apenas implantada cobertura vegetal com gramíneas no período que antecede ao enchimento, prevenindo contra a instalação de processos erosivos. A água da chuva que pode se depositar nestes locais deve ser conduzida através de drenos laterais para as áreas com vegetação natural, evitando a formação de processos erosivos nos taludes em direção ao arroio.

Os taludes de corte devem ser configurados de forma a reduzir a formação de processos erosivos. Como os solos da região são arenosos, a inclinação máxima dos taludes deve ser 2:1.

Os taludes de aterro devem manter inclinações menores que os de corte, visto que o solo depositado é, em sua maior parte, o descarte das escavações do leito do arroio Jaguari na área do barramento, composto basicamente de material arenoso misturado com matéria orgânica ainda não decomposta. As inclinações (H:V) deve ficar na faixa entre 2:1 e 2:0,5.

As áreas a jusante do eixo e início do canal necessitarão permanecer livres para o trânsito de pessoas e veículos enquanto houver atividades construtivas na área. Sua recuperação será realizada com revegetação de gramíneas e/ou indivíduos arbóreos em área de preservação permanente. Deverá ser compactuada com o projeto estrutural e paisagístico do empreendimento (barragem e canais) para perfeita conciliação.

iv. Sistematização

A sistematização consiste em nivelar um determinado terreno. Sua execução é importante por facilitar o uso futuro da área para atividades de exploração pecuária ou mesmo para arborização. Além de reduzir o deslocamento de partículas de solo, em caso de erosão superficial. Esse processo será feito utilizando-se moto-niveladoras, carregadeiras ou ainda tratores agrícolas com lâminas.

v. Terraceamento

O solo em bota-fora, quando acomodado no local, apresenta-se completamente desagregado, sem cobertura, sem agentes cimentantes, passível de sofrer tanto erosão eólica como hídrica. Apesar da macro porosidade acentuada, principalmente na fase inicial do processo, ainda é possível após intensas precipitações, ocorrer selamento superficial, e dessa forma ocorrer escorrimento da água precipitada, tanto causando erosão laminar bem como a abertura de sulcos. Nesse caso, os terraços têm o objetivo de evitar que haja acúmulo de maiores volumes de água e que esta adquira velocidades, arrastando as partículas do solo.



Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari

Janeiro/2019

A construção de terraços deve ocorrer após a colocação da camada de solo com matéria orgânica. Recomenda-se base estreita, com 0,5 a 1% de declividade, para evitar que a água do platô escorra pelos taludes. Os terraços devem conduzir a água para canais feitos fora do aterro ou para um dreno central.

Nas áreas de borda do bota-fora, recomenda-se a elevação de nível do terreno na porção próxima ao talude, de forma a conduzir as águas para os drenos situados nas porções internas do aterro, evitando seu escoamento pelos taludes laterais.

vi. Suavização dos taludes

Para facilitar as práticas de conservação, considerando a presença permanente de bovinos no local, recomenda-se usar declividades de taludes não superiores a 15%, acrescido à prática de colocação de solos de horizonte "A" com implantação de gramíneas sobre o mesmo.

vii. Sistema de drenagem

Esta etapa poderá estar presente ou não, dependendo do tipo de recomposição topográfica a ser realizada e da necessidade de implantação de um sistema de drenagem, sendo realizada apenas em terrenos onde houver formação de depressões em que os movimentos horizontal e vertical da água sejam prejudicados. Assim, em certos locais poderá ser necessária a construção de obras de drenagem ou a recuperação daquelas existentes no caso de estradas de acesso ao empreendimento.

Nos taludes de cortes nas estradas, a sarjeta é boa opção, quando com declividades maiores de 2%, usar diques (pedra ou tronco) transversais a cada 10 m com a função de dissipar a energia da água.

Drenos abertos poderão ser feitos em áreas com solo não movimentado, com o cuidado de manter o talude em solo firme com declividade baixa (até 25%) e coberto com vegetação herbácea. Após instalar os drenos, a área que não for intensamente trafegada deverá ser coberta com uma camada de aproximadamente 20 cm de solos do horizonte "A", e logo vegetada. Como opção para a cobertura, pode-se utilizar o material de decapagem das jazidas de solo argiloso, aproveitando a pastagem lá existente, na forma de placas para plantio em solos descobertos.

Os terraços em desnível irão funcionar como drenos abertos, visto que como sua declividade recomendada não ultrapassa 1%, não devem apresentar problemas quanto ao carreamento de solo. É importante que se faça a manutenção caso haja desgaste do terraço, bem como, sejam cobertos os pequenos sulcos que poderão surgir em consequência de elevadas precipitações.



Janeiro/2019

Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari



viii. Preparo do solo para revegetação

O preparo do terreno para implantação de vegetação é de fundamental importância para o êxito do programa, é o momento de fazer correção da acidez, de P, K e principalmente matéria orgânica, que nesse caso, pelas características do terreno, desempenha um papel de extrema importância, tanto em fertilidade quanto na reestruturação desse solo além da resistência ao arrastamento pelo vento ou pela água.

➤ Correção de acidez e fertilidade

Análises realizadas em períodos pretéritos, quando do início das obras de implantação do empreendimento, indicaram que o material na área é pobre em nutrientes, e ácido, o que resulta a necessidade de correção da acidez e fertilidade melhorando as condições de estabelecimento da cobertura vegetal que vier a ser implantada. A correção da acidez se dá com aplicação de calcário, incorporado numa profundidade de 20 cm. Juntamente pode-se corrigir a fertilidade quanto aos níveis de fósforo, de acordo com a necessidade para gramíneas subtropicais. As aplicações de potássio e nitrogênio devem ser feitas no momento de semeadura ou plantio.

➤ Uso de matéria orgânica (MO)

O uso da matéria orgânica tem grande importância para a estabilização e estruturação do solo, pois é dela que dependerá um aumento da CTC, ASE, formação dos macro e micro-agregados, também possibilitará uma lenta liberação de nutrientes, que viabilizará a sobrevivência das primeiras plantas cultivadas, levando a uma estabilização mais sustentável do sistema, além da implicação direta na redução de erosão eólica e superficial laminar.

ix. Revegetação

A revegetação é uma etapa que complementa os trabalhos de recuperação de todas as áreas. É onde são adotadas medidas necessárias ao restabelecimento da cobertura vegetal, visando à contenção de processos erosivos e a valorização estético-ecológica. A escolha adequada das espécies que devem ser utilizadas é fundamental para a obtenção de um novo nível de equilíbrio do ecossistema. Esta fase deverá ser iniciada logo após a conclusão da regularização topográfica, e deve ser feita com espécies herbáceas rasteiras inicialmente e, posteriormente, caso seja necessário, deverá ocorrer o plantio de espécies arbóreo-arbustivas.

São propostos dois procedimentos para o plantio de espécies vegetais rasteiras, a serem escolhidos em função das disponibilidades locais, da adaptabilidade ao solo existente, do custo, e da angulação do talude.



Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari

Janeiro/2019

1) Revegetação por enleivamento

Consiste no plantio de placas de grama com dimensões aproximadas de 0,30x0,30m. As atividades necessárias a este procedimento consistem de:

- *Preparo do solo* – regularização da superfície, consertando sulcos erosivos e limpeza com retirada de tocos, pedras, etc.;
- *Incorporação de fertilizantes e corretivos* – esta incorporação deverá ser feita na área regularizada;
- *Plantio de placas* – consiste no plantio de leivas retiradas de viveiro ou de campo nativo e sua fixação no solo deve ser feito por estacas. Quando sua retirada for realizada no campo nativo deve-se ter o cuidado de restringi-la a pequenas áreas e em locais onde os danos não sejam significativos: longe de cursos d'água e de margens de estradas vicinais, e em áreas relativamente planas;
- *Irrigação* – deverão ser irrigadas as placas após o plantio com a quantidade aproximada de 10 litros/m² em intervalos de 5 dias, dependendo da época de plantio, em forma de chuviscos leves e nas horas amenas do dia;
- *Adubação* – deverá ser feita a adubação de cobertura ou de manutenção após 6 meses do plantio, com a aplicação de 50 kg/ha de fósforo e 25 kg/ha de potássio, manualmente a lanço ou com adubadeira tipo costal.

2) Revegetação por hidrossemeadura

A hidrossemeadura consiste na aplicação hidromecânica de uma massa pastosa composta basicamente de fertilizantes, sementes, adesivo para fixar as sementes e “mulch” (podendo ser constituído de serragem de madeira e palha de arroz). As sementes devem ser de espécies herbáceas rasteiras perenes, adaptadas às condições edafo-climáticas das áreas e a sua época de plantio, com sistema radicular desenvolvido e grande potencial de cobertura e proteção do solo.

As atividades para a implantação da hidrossemeadura consistirão de:

- *Preparo do solo* – regularização da superfície, consertando sulcos erosivos e limpeza com a retirada de tocos, pedras, etc. É aconselhável que sejam feitos sulcos ou pequenas covas no talude que for hidrossemeado. Os sulcos podem ser em linhas horizontais longitudinais ao longo do talude com cerca de 30cm de distância entre eles, de aproximadamente 5cm de largura e levemente inclinado para dentro do talude. Caso sejam feitas covas, estas devem estar distantes cerca de



Janeiro/2019

Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari



10cm entre si e distribuídas irregularmente por toda a superfície do talude.

- *Incorporação de corretivos* – constituídos de calcário dolomítico, aplicados manualmente a lanço em toda a área do talude;
- *Aplicação da solução* – a solução preparada no caminhão pipa aspergidor deverá ser continuamente agitada durante a operação e distribuída homogeneamente em toda a superfície da ordem de 20.000 litros/ha;
- *Irrigação* – se o plantio for executado no período seco do ano, deverá ser aplicada a quantidade aproximada de 10 litros/m² em intervalos de 5 dias, em forma de chuviscos leves e nas horas amenas do dia;
- *Adubação* – deverá ser feita a adubação de cobertura ou de manutenção após 6 meses da semeadura, com a aplicação de 50 kg/ha de fósforo e 25 kg/ha de potássio, manualmente a lanço ou com adubadeira tipo costal.

x. *Escolha de espécies para repovoamento*

As espécies escolhidas devem atingir os objetivos propostos, cobrir com eficiência e rapidez todo o solo, produzindo significativa quantidade de massa verde, evitando o impacto direto da gota da chuva sobre o terreno, manter a umidade, criando um ambiente propício para o aparecimento de outras espécies de plantas nativas bem como a partir da matéria orgânica produzida, desenvolver uma diversificada macro e micro fauna.

Preferencialmente serão usadas espécies de rápido crescimento, rizomatosas, que quando na presença de bovinos, apresentam melhor resistência ao pisoteio, mantendo suas estruturas de reserva protegidas, além de dificultar o escoamento superficial da água. As plantas mais adequadas para o povoamento da área são espécies nativas C4, consorciadas com espécies de leguminosas nativas, para produção demassa maximizada. Nos taludes, podem-se inicialmente utilizar cordões vegetados com espécies de crescimento rápido, que servirão como barreira ao escoamento da água, até o pleno cobrimento do solo com outras as espécies de gramíneas e leguminosas.

o Gamíneas

A família das poaceas apresenta os melhores gêneros para contenção de solos em taludes e/ou cobertura do mesmo, contribuindo positivamente para sua maior estabilidade. Apresenta atributos como sistema radicular fasciculado, rápido crescimento, resistência a secas, geadas, pragas e doenças, além de persistir por longo tempo, e são de ocorrência natural na região.



Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari

Janeiro/2019

Gramíneas do gênero *Paspalum*, apresentam facilidade de estabelecimento, podendo ser tanto por transplante de mudas como se efetuar a sementeira, com uma leve incorporação de até 2 cm de profundidade com gradagem, enquanto que o gênero *Axonopus* necessita de transplante de mudas. O azevém (*Lolium multiflorum*) também se apresenta como boa alternativa nos meses que antecedem o inverno.

As espécies escolhidas devem ser adequadas para controle de erosão, no caso de arbóreas, servir para abrigo para a fauna ou para sombreamento e ornamentação em áreas de uso antrópico.

Sugere-se plantas que produzam um sistema radicular agressivo, profundo, preferencialmente do tipo fasciculado, que ajude na fixação e estruturação do solo, pouco exigentes em fertilidade, resistentes ao pastejo e déficit hídrico. Como espécies com potencial para atender a necessidade pode-se citar: grama forquilha (*Paspalum notatum* - Figura 6), tifton (*Cynodon SP*), grama missioneira gigante (*Axonopus jesuiticus*) e azevém (*Lolium multiflorum*).

Figura 6 - Mudas de *Paspalum notatum* retiradas da cobertura do solo na área



o Arbóreas

O plantio de árvores no local atende os objetivos de auxiliar na estruturação e estabilização do platô e área a jusante do eixo e início do canal, ciclagem de elementos químicos lixiviados a camadas mais profundas, recuperação da paisagem aumentando o potencial turístico da área, e enriquecimento da diversidade vegetal reduzindo os impactos a flora e fauna causados pela obra.

É importante na recomposição vegetal, priorizar espécies nativas, plantas que estão adaptadas as condições edafoclimáticas, e que fazem parte da dieta da fauna local, além de que é interessante o uso de espécies de rápido crescimento, e baixo custo de implantação - assim o retorno ecológico será rápido e seguro.

O espaçamento recomendado para o plantio de espécies nativas é de 2,0 X 2,0 m. As espécies a serem utilizadas nos plantio devem ser selecionadas entre aquelas ocorrentes na região, preferencialmente as que ocupam as áreas mais externas das



Janeiro/2019

Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari



manchas de mata, portanto mais adaptadas às condições de solo e clima da área das coxilhas. As espécies listadas no inventário florestal do reservatório são apresentadas na Tabela 3. Cabe ressaltar que na região as matas ocorrem preferencialmente nos vales dos rios, sendo pouco observadas nas áreas mais altas, de onde resulta a necessidade de seleção de locais de plantio abrigados de ventos fortes e com acesso para irrigação nos períodos iniciais de desenvolvimento das mudas.

Tabela 3 - Espécies arbóreas ocorrentes na região do empreendimento

Família	Nome científico	Nome vulgar
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira-brava
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania schottiana</i>	Branquilho
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i>	Branquilho-comum
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	Branquilho-leiteiro
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	Canela-lajeana
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i>	Canela-preta
Myrsinaceae	<i>Myrsine laetevirens</i>	Capororoca
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i>	Catiguá-de-ervilha
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i>	Cerejeira
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	Chal-chal
Rhamnaceae	<i>Scutia buxifolia</i>	Coronilha
Fabaceae	<i>Erythrina cristagalli</i>	Corticeira-do-banhado
Ulmaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Esporão-de-galo
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i>	Fruta-de-jacú
Myrtaceae	<i>Myrcianthes pungens</i>	Guabijú
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Marmeleiro-do-mato
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Murta
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira
Salicineae	<i>Salix humboldtiana</i>	Salso
Rubiaceae	<i>Guettarda uruguensis</i>	Veludinho

Alguns cuidados devem ser tomados no plantio das mudas: ao considerar feita a correção prévia do solo, basta abrir uma cova com profundidade suficiente para acrescentar 01 Kg de composto incorporado com pequena quantidade de terra, onde



Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari

Janeiro/2019

será plantada a muda no centro, tendo o cuidado de enterrá-la na mesma profundidade em que estava na embalagem. Após o plantio, fixar ao lado um tutor, com o cuidado para não machucar as raízes, e aproximadamente 1 m de altura, prendendo a muda a ele com uso de cordões. O tutor servirá como auxílio na proteção contra ventos e animais. Outra prática necessária é uma rega abundante após o plantio, principalmente em caso de transplantes de raiz nua.

xi. Manutenção

Após a implantação das medidas recomendadas, torna-se necessária a sua manutenção, e em certos casos a retomada de alguns procedimentos adotados. Além disso, é necessária a constante limpeza dos sistemas de drenagem existentes ou implantados. Para essa manutenção é imprescindível o monitoramento das diferentes atividades.

É importante para ambos os casos - o cultivo rasteiro assim como as arbóreas - o cuidado em manter condições de umidade ideais no período crítico, a pega. Posteriormente à pega recomenda-se adubações com N e K nos dois primeiros anos, distribuídas em duas aplicações, preferencialmente nos meses de agosto e fevereiro.

O controle de formigas pode ser necessário nas áreas de plantio próximas ao terreno natural, onde podem ocorrer formigueiros. Conforme o uso da área a ser definido pelo empreendedor, poderá ser necessário o cercamento dos plantios com arbóreas nas áreas onde houver trânsito de bovinos.

xii. Monitoramento

Interdependente da fase de manutenção, o monitoramento pode ser dividido em duas etapas. A primeira que inclui o acompanhamento de todas as atividades propostas em relação aos procedimentos acima especificados. E a segunda que irá controlar a eficácia das medidas executadas, reavaliando-as constantemente. Por isso, deve ser verificado permanentemente:

- ✓ Os taludes de corte e aterro, que devem se apresentar revegetados, sem indícios de erosão ou de movimento; sem solo aparente e sem sinais de excessiva velocidade de escoamento das águas pluviais;
- ✓ O estado de conservação do sistema de drenagem, que também deverá estar constantemente desobstruído;
- ✓ Os pontos de deságue das valetas e canaletas, que não devem estar destruindo a vegetação existente, nem provocando erosão.



Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari

Janeiro/2019

g) Cronograma executivo e de Relatórios

O programa deverá ser conduzido até a estabilização da vegetação implantada, preferencialmente durante a fase de implantação do empreendimento. Deverão ser elaborados relatórios mensais de monitoramento interno, e semestrais para envio ao órgão ambiental das atividades de recuperação de áreas degradadas.

Atividade	Periodicidade	Fase de Implantação (meses)																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
Identificação das áreas a serem recuperadas	Diário																		
Ações de prevenção/ recuperação durante a obra	Diário																		
Monitoramento das áreas recuperadas	Diário																		
Elaboração de relatórios de monitoramento interno	Mensal																		
Protocolo de relatórios periódicos para envio ao órgão ambiental, a partir da emissão da LIER nº 410/2018	Semestral																		
Emissão de relatório final ao órgão ambiental	Final																		





Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari

Janeiro/2019

h) Equipe

Engenheiros agrônomos, ambientais, florestais, técnicos agrícolas e florestais, além do pessoal de apoio diretamente envolvido.

Quadro 10 - Relação de profissionais sugeridos para o PRAD.

Profissional	Quantidade	Função
Coordenador Técnico	01 Engenheiro Agrônomo, Ambiental ou Florestal	- Coordenação das atividades - Identificação das áreas a serem recuperadas - Definição das medidas a serem executadas - Acompanhamento dos trabalhos - Monitoramento das áreas recuperadas
Equipe de execução	Biólogos, Técnicos agrícolas e/ou florestais	- Acompanhamento dos trabalhos - Monitoramento das áreas recuperadas
Auxiliares de campo	A definir	- Execução das medidas de recuperação definidas.

i) Responsáveis Técnicos pela atualização/revisão do Programa

Eng. Agrônomo Nelson Jorge Esquivel Silveira, CREA-RS 67.895 - Registro CTF 194.452 – ART n° 10027938.

Eng. Ambiental Anderson Spolavori Pereira, CREA-RS 184.330 - Registro CTF 5.678.124 – ART n° 10027135.

Em anexo, é apresentada a ART dos responsáveis técnicos pela atualização/revisão deste Programa (Anexo I).

j) Instituições Envolvidas

Empresas conveniadas para a produção de leivas, órgãos ambientais e/ou instituições atuantes na área de conservação e recuperação ambiental, além do empreendedor, Empreiteira e/ou empresa contratada para execução dos serviços.

k) Relação com outros Programas

O presente programa tem relação com o Plano de Gerenciamento das Ações Ambientais; Programa Ambiental da Construção; Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos; Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos; Programa de Manejo da Vegetação/ Supressão de Vegetação e Limpeza da Área; Programa de Proteção, Reposição Florestal e Monitoramento da APP; Programa de Educação Ambiental e



Janeiro/2019

Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari



de Comunicação Social; e Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório.

I) Referências Bibliográficas

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 429, de 28 de fevereiro de 2011**: Dispões sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs. Diário Oficial da União nº 188, de 01/10/2009. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=616>>. Acesso em dezembro de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVADOS – IBAMA. **Instrução Normativa nº 4, de 13 de abril de 2011**. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=644>>. Acesso em dez. de 2018.

4.1.3. Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos

a) Introdução

O ambiente, como um sistema aberto, está constantemente sujeito a troca de energia e matéria com seu meio externo. Com o passar do tempo esta dinâmica de trocas aproxima-se do equilíbrio, conferindo certa estabilidade ao sistema. Contudo, esta estabilidade pode ser facilmente prejudicada quando são alteradas relações tanto do sistema com o meio, como as relações entre componentes do próprio sistema. Embora intervenções no ambiente possam ter como consequência sua desestabilização, o equilíbrio do sistema pode ser novamente alcançado por um rearranjo de seus componentes.

No que diz respeito ao desencadeamento de processos erosivos, intervenções no ambiente, como a instalação das áreas de apoio para construção da barragem (canteiro de obras, acessos, jazidas, etc.), pode funcionar como agentes desestabilizadores. Para evitar que a atividade resulte na potencialização dos mecanismos de perda de matéria do sistema, ações devem ser tomadas de forma a restabelecer uma relação equilibrada entre seus componentes. Além disso, a manutenção de um sistema desequilibrado pode ter reflexos negativos sobre a própria estrutura da atividade, causando prejuízos ao seu adequado funcionamento. Neste sentido, a identificação de perturbações que possam potencializar os mecanismos relacionados à erosão do solo é fundamental para o planejamento de



Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari

Janeiro/2019

ações que visem estabelecer um convívio harmonioso entre a atividade antrópica e o meio ambiente.

Por isso, este Programa procura estabelecer diretrizes básicas necessárias ao controle e monitoramento dos processos erosivos, associando-as à estabilização das margens, o controle de drenagem e o controle do assoreamento dos recursos hídricos. Com isso, propicia-se também uma diminuição da entrada de sedimentos nos corpos d'água, em especial no reservatório, contribuindo para o aumento de sua vida útil.

b) Justificativa

Este é um programa que deverá nortear todas as atividades potencialmente provocadoras de erosão. A erosão é um processo natural cuja intensidade depende do equilíbrio entre as forças que atuam na remoção e manutenção das partículas na superfície. A instabilidade do equilíbrio depende das características do sistema e pode ser afetada em menor ou maior grau dependendo do tipo de interferência sobre o estado das forças envolvidas.

Desta forma, o Programa de Identificação, Monitoramento e Controle dos Processos Erosivos está embasado, principalmente, na necessidade de diminuir a entrada de sedimentos nos corpos d'água, em especial no reservatório, já que isso poderá diminuir a vida útil do empreendimento, contribuindo para a degradação dos recursos hídricos. Além disso, sua execução é fundamental para evitar focos de degradação em toda atividade realizada durante a implantação do empreendimento que envolva a movimentação de solos e rochas e a retirada de vegetação, a fim de minimizar ou evitar a degradação ambiental.

c) Objetivos

Objetivo Geral

Prevenir, identificar, controlar e monitorar os processos erosivos gerados pela implantação do empreendimento, cuja intensidade tenha efeitos negativos sobre sua operação e ecossistemas vizinhos.

Objetivos Específicos

- Identificar e classificar as áreas onde o processo de erosão seja evidente;
- Identificar o mecanismo gerador da erosão;



Janeiro/2019

Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari



- Controlar e estabilizar áreas afetadas por processos erosivos preexistentes, ou que tenham sido desencadeados por atividades previstas pelo empreendimento;
- Monitorar áreas suscetíveis ao desencadeamento de processos erosivos;
- Propiciar a reintegração à paisagem de entorno do reservatório, botaforas, canteiro de obras e as vias de acesso abertas por necessidade do empreendimento, após o término das obras;

d) Metas

Identificar, controlar e estabilizar 100% dos processos erosivos e os movimentos de massa identificados na área do empreendimento.

e) Público-Alvo

O público-alvo do programa engloba os proprietários de terrenos lindeiros ao empreendimento, empresas contratadas para construção do empreendimento, empreendedor, prefeituras municipais, órgãos ambientais.

f) Metodologia

O programa de identificação, monitoramento e controle de processos erosivos configura-se como um conjunto de atividades a serem desenvolvidas, com o intuito de restabelecer o equilíbrio da relação pedogênese/morfogênese, a partir da estabilização da superfície, perturbada por atividades previstas pelo empreendimento. Dadas as características relacionadas ao tipo de empreendimento e à região onde se localiza a área de estudo, o foco principal do programa está relacionado à redução das taxas de perda de sedimentos da superfície, a partir da redução do efeito desagregador e mobilizador das chuvas por métodos físicos e biológicos. Ainda, conforme descrito no cronograma de execução, as etapas previstas estão definidas em uma sequência lógica, possibilitando a definição *a priori* e *a posteriori* das atividades, induzindo à sua constante avaliação e possibilitando a readequação das técnicas pré-estabelecidas. Neste sentido, o programa deve ser desenvolvido de forma integrada, exigindo a participação continuada e interativa entre os profissionais envolvidos tanto nas etapas de planejamento e como nas etapas de execução do programa.

Este programa envolve as seguintes atividades:



Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari

Janeiro/2019

i. Áreas de Abrangência

Os processos erosivos abrangidos por este programa são decorrentes da implantação das estruturas e construção e montagem da Barragem. A Tabela 4 apresenta as áreas do empreendimento preestabelecidas como demanda deste programa.

Tabela 4 – Áreas de enfoque do Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos.

Classificação	Descrição
Vias e acessos de serviço	Vias abertas para acessar áreas de interesse.
Canteiros de obras e área do empreendimento	Durante a fase de implantação estas áreas serão utilizadas para preparação e montagem das estruturas, obras de construção civil, empréstimos de material mineral, além de supressão de vegetação.

ii. Mapeamento de áreas sujeitas ao desenvolvimento de processos erosivos

O mapeamento consiste na localização e identificação dessas áreas a fim de se delimitar as áreas com maior suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos. Deverá ser realizado o exame visual de toda área de influência direta (AID) do empreendimento, definida como canteiro de obras, área de alague, barramento, e acessos, a fim de se identificar a presença de voçorocas, sulcos de erosão e superfícies descobertas. Os processos erosivos identificados devem ser classificados segundo o mecanismo atuante, posicionados geograficamente e plotados em cartograma contendo a sua localização em relação ao empreendimento.

Genericamente podem ser enumerados como locais suscetíveis à instalação de processos erosivos e de instabilização, àqueles a seguir apresentados, que devem ser mais bem observados em campo:

- Os talwegues com influência nas áreas de corte;
- Blocos de rocha superficiais em condições de instabilidade (nesse caso deve ser procedida a remoção ou estabilização);
- Encostas ou taludes em processo de instabilização, onde o movimento de massa possa alterar as contribuições dos talwegues para os taludes considerados;
- A existência de sulcos erosivos em qualquer local e em qualquer estágio de desenvolvimento;
- Locais onde deverá ser feita a remoção da vegetação;
- Locais onde porventura exista qualquer tipo de exploração mineral;



Janeiro/2019

Plano Básico Ambiental (PBA)
Barragem do arroio Jaguari



- Locais de disposição de bota-foras;
- Locais onde há a ocorrência de solos diferenciados como colúvios, solos residuais e afloramentos de rocha em diferente estágio de alteração;
- Locais onde há a necessidade de movimentação de solo e de rocha: obras de terraplenagem e contenção para instalação de canteiro de obras (parque de máquinas, garagens), escavações para edificações (garagens, alojamentos, etc.), escavações para rede de infra-estrutura (água e esgoto); cortes e aterros para as vias de acesso, construção e melhoria do sistema de drenagem das vias de acesso, escavação das fundações da barragem; execução de aterro da barragem; construção de ensecadeira, bota-fora e jazidas;
- Todos os dispositivos de drenagem existentes e no seu entorno;

iii. *Classificação do Processo de Degradação*

A seguir é apresentada a descrição dos principais processos os quais a área poderá estar suscetível com as obras de implantação do empreendimento:

Erosão: é o processo de desgaste (natural ou induzido por ações humanas), transporte e sedimentação de material (solo ou rocha), e se apresenta em diversas formas, em virtude, principalmente, das seguintes ocorrências mais comuns dentre aquelas provocadas por ações antrópicas:

- o Exposição do substrato aos agentes intempéricos devido a remoção das camadas de solos superficiais estáveis e vegetação; e
- o Alteração das drenagens naturais das águas superficiais, as quais passam a escoar de forma concentrada tanto sobre as superfícies constituídas por materiais de baixa coesão, como sobre os próprios terrenos naturais.

Este processo poderá ser classificado quanto ao tipo, sendo: erosão pluvial, erosão fluvial, voçoroca ou erosão eólica.

Assoreamento: constitui o processo de degradação vinculado à erosão e, conseqüentemente, carreamento de solo para corpos hídricos;

Escorregamento: encostas íngremes, geralmente com declividade superior a 60%, tendem a desenvolver, além de processos erosivos, também movimentos de massa como escorregamentos. Tais eventos são caracterizados pela mobilização brusca de grandes volumes de materiais, como solos, rochas e vegetação, decorrentes da ruptura do equilíbrio entre as forças atuantes e forças resistentes ao movimento, estando dentre elas, a saturação dos solos resultante do lançamento concentrado de águas pluviais;