



SAMARCO MINERAÇÃO S.A.

MINAS GERAIS E ESPÍRITO SANTO

**INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DA LINHA 03
DE MINERODUTO**

PLANO BÁSICO AMBIENTAL

***PROGRAMA DE CONTROLE DE
PROCESSOS EROSIVOS E
MOVIMENTOS DE MASSA***

SAMARCO MINERAÇÃO S.A.

MINAS GERAIS E ESPÍRITO SANTO

**INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DA LINHA 03
DE MINERODUTO**

PLANO BÁSICO AMBIENTAL

***PROGRAMA DE CONTROLE DE
PROCESSOS EROSIVOS E
MOVIMENTOS DE MASSA***

JULHO DE 2010

ÍNDICE

1 - EMPREENDEDOR E EQUIPE TÉCNICA	1
1.1 - Identificação do Empreendedor	1
1.2 - Identificação da empresa consultora.....	1
1.3 - Equipe Técnica responsável pelo Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa.....	2
2 - OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA	3
3 - ABRANGÊNCIA	5
4 - PÚBLICO ALVO	6
5 - METODOLOGIA.....	7
6 - ATIVIDADES PREVISTAS	9
6.1 - Atividades de Planejamento.....	9
6.2 - Atividades de Monitoramento.....	9
6.2.1 - Atividades do Monitoramento Contínuo.....	9
6.2.2 - Atividades do Monitoramento Específico para a Linha 03 de Mineroduto	10
6.3 - Atividades de Inspeção, Avaliação e Conceituação de Soluções Geotécnicas.....	11
6.4 - Atividades das Ações Preventivas, de Controle e Reabilitação de Focos de Instabilidade	12
6.4.1 - Atividades das Ações Contínuas	12
6.4.2 - Atividades das Ações Específicas para a Linha 03 de Mineroduto.....	13
7 - METAS E INDICADORES.....	15
8 - CRONOGRAMA.....	16
9 - RESULTADOS ESPERADOS	17
10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
ANEXOS	19
ANEXO 1 - CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF.....	20
ANEXO 2 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART.....	21

Quadros

QUADRO 6.1 - Modelo de ficha de caracterização das ações/soluções a serem implementadas para as erosões e movimentos de massa cadastrados.....	11
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Figuras

FIGURA 5.1 - Fluxograma de integração das atividades metodológicas previstas para o programa.....	8
---------------------------------------------------------------------------------------------------	---

1 - EMPREENDEDOR E EQUIPE TÉCNICA

1.1 - Identificação do Empreendedor

Nome ou razão social: SAMARCO MINERAÇÃO S/A

CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano s/nº Caixa Postal 22 - CEP: 35.420-000 - Mariana – MG.

Telefone: (31) 3559-5179

Fax: (31) 3559-5207

Representante Legal:

Nome: RODRIGO DUTRA AMARAL

CPF: CPF: 287.270.611-91

Endereço: Mina do Germano, s/n, Caixa postal 22, CEP: 35.420-000, Mariana - MG.

Telefone: (31) 3559-5323

Fax: (31) 3559-5207

E-mail: rodrigoda@samarco.com

Pessoa de contato:

Nome: LEANDRO RODRIGUES DONDA

CPF: CPF: 060.904.086-38

Endereço: Mina do Germano, s/n, Caixa postal 22, CEP: 35.420-000, Mariana - MG.

Telefone: (31) 3559-5323

Fax: (31) 3559-5207

E-mail: leandro.rodrigues@samarco.com

Registro Cadastro Técnico Federal (SAMARCO): 67378

1.2 - Identificação da empresa consultora

Nome ou razão social: BRANDT MEIO AMBIENTE INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA.

CNPJ: 71.061.162/0001-88

Endereço: Alameda da Serra, 322 - 6º and. - Vale do Sereno - CEP: 34.000-000 - Nova Lima - MG

Telefone: (31) 31 3071-7000

Fax: (31) 3071-7002

Representante Legal:

Nome: WILFRED BRANDT

CPF: 277.603.836-49

Endereço: Alameda da Serra, 322 - 6º and. - Vale do Sereno - CEP: 34.000-000 - Nova Lima - MG

Telefone: (31) 31 3071-7005

Fax: (31) 3071-7002

Email: wbrandt@brandt.com.br

Pessoa de contato:

Nome: ISABEL PIRES MASCARENHAS RIBEIRO DE OLIVEIRA

CPF: CPF: 042.853.536-44

Endereço: Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno - CEP:34.000-000 - Nova Lima - MG

Telefone: (31) 31 3071-7005

Fax: (31) 3071-7045

Email: ipires@brandt.com.br

Registro Cadastro Técnico Federal (BRANDT): 197484

1.3 - Equipe Técnica responsável pelo Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E MOVIMENTOS DE MASSA					
TÉCNICO	FORMAÇÃO / REGISTRO PROFISSIONAL	REGISTRO NO CADASTRO DO IBAMA	RESPONSABILIDADE NO PROJETO	ASSINATURA	RUBRICA
Isabel Pires Mascarenhas Ribeiro de Oliveira	Geógrafa. MSc. Ecologia Aplicada CREA MG 89145/D	1987903	Coordenação Geral do Plano Básico Ambiental		
Isabel Pires Mascarenhas Ribeiro de Oliveira	Geógrafa. MSc. Ecologia Aplicada CREA MG 89145/D	1987903	Elaboração do Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa		
Laura Amaral Faria	Estagiária de geografia	-	Auxílio na elaboração do programa		
PRODUÇÃO GRÁFICA	Gustavo Freitas		Auxiliar de produção		
	Fabiano Fernando		Assistente de produção		
	Leonardo Ferreira		Assistente de produção		
	Eli Lemos		Gerenciamento / edição		

2 - OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

O Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa, a ser desenvolvido durante toda a vida útil do Mineroduto da SAMARCO, tem como enfoque a manutenção de uma boa condição ambiental da área ocupada pela faixa de servidão do empreendimento e por suas estruturas de apoio no tocante ao desenvolvimento/intensificação de processos erosivos e de assoreamento de drenagens.

Nas áreas de intervenção do empreendimento estão previstas obras que irão alterar o relevo e o sistema natural de drenagem impactando as características morfológicas, pedológicas e geológicas da área podendo desencadear ou intensificar instabilidades cujas consequências são a perda de solo e o assoreamento de corpos d'água. Esses processos podem se manifestar em erosões laminares e lineares intensas, assim como em desestabilização de encostas e maciços, seguida de movimentos de massa.

Ainda que ações de recuperação e reabilitação destas áreas se encontrem previstas no Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD) que integra o presente Plano Básico Ambiental (PBA) entende-se que o Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa vem a complementar a minimização, monitoramento e mitigação dos impactos negativos do empreendimento relacionado ao meio físico descritos no Estudo de Impactos Ambientais (EIA) como: intensificação de processos erosivos e de assoreamento, alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas e alteração da dinâmica hídrica superficial.

A necessidade do Programa se justifica ante a possibilidade da ocorrência de processos erosivos significativos, crescentes em razão de alterações da topografia natural do terreno (como decorrência da supressão da vegetação, de obras de terraplenagem, instalação e operação do canteiro de obras e de tubos e movimentação de máquinas pesadas e equipamentos, entre outras atividades), associadas em especial às precipitações pluviométricas e à topografia do terreno, principalmente nos locais onde haverá maior movimentação de terra.

Este Programa deverá identificar locais que necessitem de ações operacionais preventivas e corretivas destinadas a promover o controle dos processos erosivos e/ou de problemas relacionados aos sistemas de drenagem, com enfoque em toda a área de influência direta do empreendimento. Essas ações operacionais deverão promover a recomposição do equilíbrio em áreas porventura desestabilizadas e com processos erosivos desencadeados, como, também, evitar a instalação desses processos, contribuindo para a redução da perda de solos e do assoreamento da rede de drenagem e contribuindo também para uma boa manutenção da integridade das estruturas do mineroduto e de suas adjacências.

Processos erosivos e taludes com evidências de instabilidade e movimentos de massa decorrentes da implantação e operação das Linhas de Mineroduto 01, 02 e futuramente da Linha 03 da SAMARCO constituem obrigações ambientais que requerem um plano de ação corretiva por parte da empresa. Este plano tem sido desenvolvido pela SAMARCO através do Departamento de Monitoramento da Faixa, ligado à Gerência do Mineroduto, com o intuito de atender as condicionantes 2.3 e 2.4 da Licença de Operação da Linha 02 de Mineroduto da SAMARCO (740/2008). O levantamento das obrigações ambientais ao longo da faixa de servidão foi realizado de modo a orientar um plano de recuperação das áreas afetadas. As instabilidades então identificadas têm sido alvo de ações corretivas cujo início se deu no decorrer de 2008. Relatórios semestrais vêm sendo encaminhados ao IBAMA informando o progresso das ações de recuperação e manutenção da faixa de servidão. Estas ações, realizadas desde 2008, convergem com os objetivos do presente programa, sendo que na proposta ora apresentada busca-se ampliar as ações desenvolvidas para as Linhas 01 e 02 de Mineroduto da SAMARCO para as etapas de implantação e operação da Linha 03 de Mineroduto, bem como consolidar e intensificar ações desenvolvidas de forma a reverter, controlar e evitar instabilidades.

3 - ABRANGÊNCIA

O Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa abrange as áreas que sofrerão movimentação e exposição do solo nas áreas de implantação e operação da Linha 03 de Mineroduto, as quais: estação de válvulas e bombas; faixa de servidão; valas de tubulação; pátios de tubos e canteiro de obras; locais de travessias; e pontos com processos erosivos e movimentos de massa associados à implantação e operação das Linhas 01 e 02 de Mineroduto da SAMARCO.

Nas etapas de implantação do empreendimento, o controle dos processos erosivos e movimentos de massa é fundamental para se evitar focos de degradação e requer a adoção de cuidados operacionais que procurem evitar ao máximo a sua ocorrência, particularmente, em situações que envolvam: obras de terraplenagem e de drenagem; execução de aterros e cortes; implantação de bota-foras e canteiros de obras e de tubos; exploração de material em jazidas; execução de desmatamento e limpeza de terrenos; utilização intensa das estradas vicinais; movimentação intensa de máquinas e equipamentos; e escavação para a implantação dos tubos.

Todas essas atividades apresentam potencial de desencadear processos erosivos cuja intensificação variará de acordo com as condições naturais do terreno. A deposição do material erodido tem potencial para assorear nos cursos d'água das microbacias que drenam a área do empreendimento uma vez que estes recebem fluxos de águas pluviais.

Ao longo da etapa de operação do empreendimento, deverão ser desenvolvidas ações constantes de monitoramento e, se necessário recuperação e conservação da faixa de servidão e demais áreas de intervenção.

4 - PÚBLICO ALVO

O Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa irá atuar nas áreas que sofrerão intervenção da etapa de implantação e operação do empreendimento, sobretudo na faixa de servidão do Mineroduto. Suas ações se darão tanto das faixas de propriedade da SAMARCO como das áreas que não foram adquiridas pelo empreendedor, mas que a Samarco tem o direito de uso, sendo, portanto, público-alvo beneficiário deste programa o conjunto de superficiários cujas terras foram atravessadas pelo Mineroduto.

Tendo o impacto dos processos erosivos e movimentos de massa potencial para assorear cursos d'água que muitas vezes atendem às comunidades localizadas nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento entende-se ainda que estas comunidade se apresentam igualmente como público-alvo favorecido pelo programa ora apresentado.

5 - METODOLOGIA

Desde 2008 a Samarco executa ações que convergem com os objetivos desse programa no sentido de controlar e reverter processos erosivos intensificados oriundos da implantação e operação das Linhas 01 e 02. Sendo assim, a execução desse programa se baliza na complementação e ampliação dessas ações já realizadas pela Samarco de forma a atualizá-las e abranger também a Linha 03 recentemente licenciada.

Para atender as Condicionantes 2.3 e 2.4 da Licença de Operação 740/2008 expedida pelo IBAMA para a Linha 02 do Mineroduto realizou-se um monitoramento que levantou pontos críticos - passivos ambientais e áreas de risco - que têm sido alvo de ações corretivas cujo início se deu no decorrer de 2008. Tal levantamento prévio identificou 420 pontos passíveis de correção os quais foram classificados conforme o grau de desenvolvimento das feições de instabilidades e para cada um dos pontos foram estabelecidas medidas corretivas a serem aplicadas, inicialmente naqueles que apresentam maior passivo ambiental e risco para a operação do mineroduto. Para cada ponto foram propostas medidas corretivas, como adequação do sistema de drenagem, retaludamento e revegetação.

A Samarco tem desenvolvido trabalhos de recuperação e manutenção da faixa de servidão como atendimento às condicionantes, e enviando semestralmente relatórios ao IBAMA desde outubro de 2008. Até o presente momento foram elaborados quatro relatórios os quais:

- 1 - relatório protocolado no IBAMA com o número 12633, em 10/2008;
- 2 - relatório protocolado no IBAMA com o número 7016, 05/2009;
- 3 - relatório protocolado no IBAMA com o número 12445, em 10/2009;
- 4- relatório protocolado no Correio com o número SK378654366BR, em 05/2010.

Apesar da existência de tais estudos e ações, verifica-se que ainda existem focos de instabilidade relacionados às Linhas 01 e 02 de Mineroduto os quais estão passando por processos de contenção e recuperação. Por outro lado ressalta-se que a implantação e operação da Linha 03 de Mineroduto tem potencial para criar novas áreas de instabilidade. Neste sentido a SAMARCO deverá, no contexto do Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa, promover o aprimoramento da gestão deste plano.

O Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa preza pela consolidação e intercâmbio das atividades de “Planejamento”, “Monitoramento”, “Ações Preventivas, de Controle e Reabilitação de Focos de Instabilidade” e “Inspeção, Avaliação e Conceituação de Soluções Geotécnicas” amplamente desenvolvidas no item a seguir. Estas atividades não apresentam uma cronologia fixa de desenvolvimento, mas sim deverão ser desenvolvidas de forma integrada.

O “Planejamento” apresenta-se no presente programa como ferramenta que deve possibilitar a percepção, a avaliação e a organização das demais atividades. É importante que o “Planejamento” seja entendido como um processo cíclico e prático, com constante realimentação de situações, propostas, resultados e soluções, lhe conferindo assim dinamismo no processo contínuo de tomada de decisões.

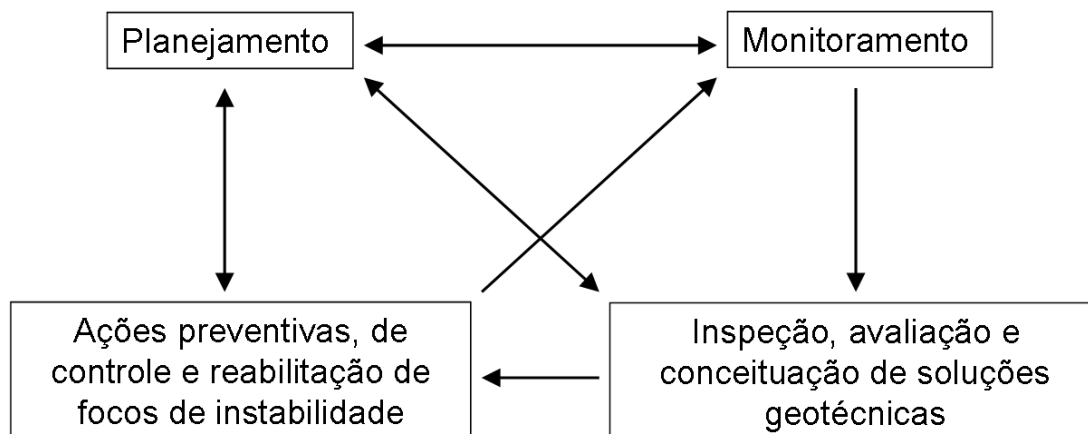
O “Monitoramento” conforma peça chave para a boa manutenção da qualidade ambiental da área de interferência das Linhas de Mineroduto da SAMARCO e, portanto, é uma das principais ações desse Programa. O monitoramento deverá ocorrer de forma contínua ao longo de toda a vida útil do empreendimento, havendo, no entanto ações específicas para seu desenvolvimento ao longo das atividades de instalação e operação da Linha 03 de mineroduto.

As atividades de “Inspeção, Avaliação e Conceituação de Soluções Geotécnicas” devem ocorrer de forma a dar prosseguimento à identificação de focos de instabilidade realizado pela etapa de monitoramento. Esta etapa trata-se da averiguação dos dados levantados pelo monitoramento com ênfase no estabelecimento de soluções geotécnicas para cada caso.

“Ações Preventivas, de Controle e Reabilitação de Focos de Instabilidade” tem como objetivo a execução das obras e ações determinadas na etapa de “Inspeção, Avaliação e Conceituação de Soluções Geotécnicas” e definidas como prioritárias pela etapa de “Planejamento”. Esta etapa busca a efetivação das propostas que buscam a precaução e estabilização da ocorrência de processos erosivos e movimentos de massa sendo, portanto, a parte executiva do projeto.

A figura 5.1 sintetiza em forma de fluxograma a integração das atividades metodológicas previstas para o programa.

FIGURA 5.1 - Fluxograma de integração das atividades metodológicas previstas para o programa



6 - ATIVIDADES PREVISTAS

6.1 - Atividades de Planejamento

O “Planejamento” das ações do programa deverá ocorrer de forma contínua. Deve-se proceder inicialmente a organização das informações já levantadas na elaboração de um banco de dados que apresente os focos de instabilidade geotécnica já identificados e aqueles já recuperados.

O banco de dados deverá ser alimentado constantemente com as informações referente a implantação e operação da Linha 03 de Mineroduto, à medida que estas forem coletadas; com os dados levantados pelo Departamento de Monitoramento da Faixa durante a realização dos “Monitoramentos”; com as análises realizadas na etapa de “Inspeção, Avaliação e Conceituação de Soluções Geotécnicas”; e com as atividades relacionadas às “Ações Preventivas, de Controle e Reabilitação de Focos de Instabilidade”.

Entende-se como parte essencial do “Planejamento” a tomada de decisões a partir da identificação de áreas críticas e da seleção de prioridades de atuação.

6.2 - Atividades de Monitoramento

6.2.1 - Atividades do Monitoramento Contínuo

O objetivo principal do monitoramento contínuo desse Programa consiste no acompanhamento sistemático da área a fim de avaliar as evoluções da dinâmica erosiva e de movimentos de massa de modo a identificar novos focos de instabilidade, caso existam, e de avaliar a eficácia das ações corretivas já adotadas, possibilitando a proposição de medidas de contenção e estabilização das feições.

O monitoramento de campo para identificação de focos de instabilidade é a principal ferramenta de controle dos mesmos, pois, além de prevenir futuros danos à paisagem, os seus custos operacionais são infinitamente mais baratos que uma intervenção diretamente na paisagem para corrigir e reverter tais processos. Além disso, quanto antes um foco de instabilidade for identificado, melhor e mais fácil será seu controle e recuperação.

De modo a promover o gerenciamento ambiental da faixa de servidão, a SAMARCO criou o Departamento de Monitoramento da Faixa, ligado à Gerência do Mineroduto. O departamento conta com técnicos capacitados para o monitoramento e controle da faixa no que se refere aos aspectos ambientais sendo os mesmos responsáveis pela vistoria periódica de seus limites, o que inclui a identificação e o cadastramento dos focos erosivos e de movimentação de massa.

Diante destas peculiaridades, tem-se como ferramenta procedimental principal o monitoramento e o diagnóstico das áreas onde forem identificados focos de instabilidade, seja estes relacionados à implantação e operação da Linha 03 de Mineroduto ou às obrigações ambientais associadas às Linhas 01 e 02 de Mineroduto.

6.2.2 - Atividades do Monitoramento Específico para a Linha 03 de Mineroduto

A área a ser monitorada corresponde à área de abrangência desse Programa, que corresponde à faixa de servidão do Mineroduto e demais áreas ocupadas pelas estruturas de apoio à instalação e operação do empreendimento.

Durante a etapa de implantação da Linha 03 de Mineroduto o monitoramento previsto por esse Programa deverá observar alguns cuidados específicos a serem tomados pela engenharia da obra:

- Monitorar o destino do material do desmatamento e da limpeza do terreno não podendo este ser lançado dentro de corpos d'água;
- Monitorar as condições de descarga das obras não devendo estas conduzir à formação de erosões;
- Monitorar a eficácia dos dispositivos que impeçam o carregamento de sedimentos (enleivamento do material removido, valetas para condução das águas superficiais, valetas paralelas ao corpo d'água etc.) nas atividades de desmatamentos e limpeza de terrenos nas proximidades de corpos d'água;
- Inspecionar a separação e armazenamento do solo orgânico removido durante a operação de limpeza de terrenos, e principalmente de escavação das valas para implantação dos tubos, e sua posterior utilização em atividades de reabilitação/recuperação de áreas alteradas;
- Monitorar a compatibilidade da aplicação de técnicas de desmatamento e de limpeza de terrenos com as características da cobertura vegetal a ser retirada, proibindo o uso de agentes químicos, de processos mecânicos não controlados e de queimadas;
- Identificar necessidades de construção de estruturas provisórias de revestimento de taludes, canaletas, bacias de contenção, saídas d'água, terraços etc., logo após as atividades de terraplenagem e limpeza do terreno até que o sistema definitivo esteja instalado, conferindo a essas estruturas boa manutenção.

Nas etapas de implantação e nos primeiros anos de operação do empreendimento, a atividade de monitoramento desse Programa deverá se atentar para a execução das seguintes ações e procedimentos:

- Monitorar o carreamento de sedimentos para as drenagens próximas;
- Monitorar a evolução da conformação dos taludes de cortes e dos os aterros, assegurando que estejam compatíveis com as características geotécnicas dos materiais e com a topografia das áreas limítrofes;
- Inspecionar as estruturas e dos dispositivos de drenagem provisórios e definitivos (bueiros, sarjetas, descidas d'água, valetas, dissipadores de energia etc.) com a finalidade de controlar o fluxo das águas pluviais superficiais;
- Monitorar a recuperação das coberturas vegetais implantadas pelo PRAD de forma a proteger superfícies expostas à ação das águas pluviais, regularizar e reduzir o escoamento superficial e desta forma contribuir com o controle dos processos erosivos e evitar o carreamento de sedimento às linhas de drenagem;

- Identificar necessidade de emprego de dispositivos de drenagem provisórios ou definitivos que resistam devidamente a volumes/velocidades de escoamentos e canalize as águas superficiais, desde os pontos de captação até os talwegues naturais.

6.3 - Atividades de Inspeção, Avaliação e Conceituação de Soluções Geotécnicas

Nas atividades de “Inspeção, Avaliação e Conceituação de Soluções Geotécnicas”, para cada ponto de instabilidade identificado na etapa de “Monitoramento” será preenchida uma ficha como o modelo exposto no quadro 6.1 a seguir. Ressalta-se que o quadro apresentado poderá ser reestruturado de acordo com as reais necessidades e realidades de campo.

QUADRO 6.1 - Modelo de ficha de caracterização das ações/soluções a serem implementadas para as erosões e movimentos de massa cadastrados

FOCO DE INSTABILIDADE	
Feição:	
Responsável:	
Data da vistoria:	
Localização - km do mineroduto:	
Descrição sucinta da feição:	
Foto:	
Soluções: ações previstas para a intervenção	

Para a Linha 03 de Mineroduto deverá ser realizada, em sequência à passagem das obras de implantação, a inspeção da faixa e demais áreas de interferência por uma equipe com profissionais capacitados que deverão avaliar e conceituar soluções geotécnicas para as áreas suscetíveis à instabilidade.

Esta etapa busca propor a aplicação de estruturas conforme as características e necessidade de cada local. A adoção das medidas sugeridas deverá ser posteriormente discutida em associação com o proposto pelo Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) devendo, então ser adotada, na etapa de reabilitação das áreas com focos de instabilidade, a medida tecnicamente mais eficaz para a estabilização das áreas.

6.4 - Atividades das Ações Preventivas, de Controle e Reabilitação de Focos de Instabilidade

6.4.1 - Atividades das Ações Contínuas

Pretende-se, com a execução das obras e ações propostas na etapa de “Inspeção, Avaliação e Conceituação de Soluções Geotécnicas”, a melhoria das condições de estabilidade de taludes de corte, encostas naturais e margens de cursos d’água.

Na maioria dos casos a estabilização de taludes na faixa de servidão do mineroduto da SAMARCO tem sido feita através de revegetação já que, conforme análise do departamento responsável, a maioria dos taludes têm se mantido estáveis após os períodos chuvosos, ao longo de boa parte da extensão da Faixa. No caso de áreas com ocorrência de deslizamentos importantes normalmente verifica-se a utilização de terraplenagem para suavização do ângulo do talude, e a divisão de encostas em bermas com taludes em ângulos suaves. A inclinação das bermas apresenta no máximo 0,5% longitudinalmente e 1% transversalmente para que a água pluvial escoe suavemente e não provoque focos concentrados que possam evoluir para erosões. Já as estruturas de drenagem utilizadas apresentam associação intrínseca com as características e necessidade de cada local, tendo sido aplicado rip-rap em canaleta ou escada, escadas em concreto, canaletas em meia cana ou concreto armado, entremeados com caixas de passagem para amortecimento do escoamento da água, manilhas em concreto e canaletas, caixas e escadas em pedra argamassada, e enrocamentos. A escolha de estruturas leva em conta que os locais passíveis de movimentação não podem receber estruturas rígidas, portanto é comum a aplicação de rip-rap por ser esta uma estrutura mais compressível.

Dentre as soluções e medidas de caráter preventivo e corretivo estão obras de limpeza e acerto de taludes e de preenchimento de erosões, o revestimento de taludes, as obras e ações de contenção e as obras de drenagem cujas ações se encontram expostas na sequência. Estas propostas têm sido levantadas por geotécnicos contratados pela Samarco para desenvolver projetos de recuperação de instabilidades identificadas ao longo da faixa de servidão das Linhas 01 e 02. Destaca-se que parte das técnicas, principalmente de bioengenharia, a serem utilizadas nas feições de instabilidade são apresentadas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) que integra o presente Plano Básico Ambiental (PBA).

Limpeza e acerto de taludes e preenchimento de erosões

- Limpeza taludes através da remoção dos materiais soltos e inconsolidados.
- Regularização e acerto de taludes.
- Retaludamento de taludes para inclinação máxima de 1,5V:1H.
- Preenchimento de erosões com enchimento vegetativo.

Revestimento de taludes

- Revegetação com hidrossemeadura, grama em placas ou tela vegetal.
- Contenção com solo grampeado.

Obras e ações de contenção

- Contenção com cortina atirantada, concreto armado, muro de arrimo (rip-rap) e estruturas em gabião (tipo terramesh).
- Remoção de blocos com uso de fogo controlado, “picão”, “bate choco” e colocação de tela vegetal ou tela metálica.

Obras de drenagem

- Implantação/ implementação de drenagem superficial através de canaletas e valetas de crista e pé, berma de crista e pé, descidas d’água em degraus, caixas de dissipação de energia / caixas de passagem.
- Implantação de malha de drenos profundos e rasos (barbacãs) nas obras de contenção de talude.
- Implantação, prolongamento, limpeza e desassoreamento de bueiros e recomposição de muro de ala de saída destes.
- Proteção de margens de drenagens com implantação de gabião tipo colchão Reno e enrocamento de blocos de rocha usando Bidim OP-40 na transição entre o enrocamento e o terreno natural.
- Retaludamento de margens de drenagens para inclinação de 1V:1H.

6.4.2 - Atividades das Ações Específicas para a Linha 03 de Mineroduto

Para um maior êxito do presente programa julga-se essencial que as obras de implantação do empreendimento sejam executadas fora do período chuvoso e que a recuperação das áreas seja realizada concomitantemente com a obra de implantação da Linha 03 de Mineroduto de forma a minimizar o tempo de exposição do substrato aos agentes de intemperismo e erosão. Deverá ocorrer, ainda, a interlocução entre o Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa e os seguintes programas relacionados:

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Programa de Monitoramento das Águas Superficiais;
- Programa de Gestão de Resíduos Sólidos.

Com o intuito de minimizar o aparecimento e desenvolvimento de processos erosivos e movimentos de massa da Linha 03 de Mineroduto o Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa prevê a intensificação das ações preventivas e medidas já desenvolvidas pelo Departamento de Monitoramento da Faixa que, em seu conjunto, promovem medidas de controle ambiental ao longo de todo o mineroduto.

Na etapa de implantação estão previstas as seguintes atividades:

- construção e implantação dos dispositivos de drenagem nas estradas e acessos, na etapa inicial da obra;
- construção de diques de contenção (tanques de sedimentação) nas áreas susceptíveis a ocorrência de materiais inconsolidados, principalmente quando do processo de estocagem do material retirado para o preparo das praças de serviços, canteiros de obra e pátios de estocagem de tubos;
- implantação de sistemas de drenagem baseados na condução da água pluvial através de canaletas que, quando necessário, serão revestidas com pedras de mão para dissipar a energia;
- realização de intervenções e inspeções nas áreas de interferência para detecção e execução de medidas corretivas com vistas a evitar a formação e desenvolvimento de processos erosivos e movimentos de massa.

Quando da etapa de operação, as principais medidas a serem adotadas serão relacionadas a monitoramentos, todos já previstos em projeto como:

- Inspeção da eficácia das canaletas de drenagens com presença de diques de contenção, de modo a evitar o aparecimento de sulcos erosivos em virtude da concentração de drenagens;
- Fiscalizar a execução das atividades previstas no PRAD, de forma a revegetar os taludes gerados nas atividades de corte e aterro que porventura tenham ficados ainda desnudos, contendo assim o processo de erosão quando ocorrente e conseqüente carreamento de sólidos para as drenagens;
- Inspeção visual nas vias de acesso e faixa de servidão, de forma a detectar locais com possíveis processos erosivos e movimentos de massa, e atuação corretiva quando da identificação de focos de instabilidades.

As ações deverão ainda ser adotadas na fase de desativação do empreendimento de modo a garantir a estabilidade à longo prazo da faixa do mineroduto.

7 - METAS E INDICADORES

Apresenta-se como meta deste programa a estabilização dos taludes e demais áreas impactadas pelo empreendimento, especialmente em sua etapa de instalação. Salienta-se que esta estabilização das áreas que apresentam processos erosivos e movimentos de massa decorrentes direta ou indiretamente do mineroduto da SAMARCO deve apresentar caráter permanente, garantindo, desta forma a qualidade ambiental da área a longo prazo.

Os indicadores ambientais desse programa são os seguintes:

- Sinais de erosão e movimentos de massa nas áreas da faixa de servidão e das demais áreas de intervenção e seu entorno;
- Alterações na análise de qualidade da água, especialmente no parâmetro de turbidez das drenagens monitoradas no Programa de Monitoramento de Águas Superficiais

O “Monitoramento” previsto neste programa será realizado periódico e sistematicamente, sendo este responsável por indicar a aparição de novos focos erosivos e a eficácia das ações e medidas adotadas.

8 - CRONOGRAMA

O Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa deve ser desenvolvido em todas as fases do empreendimento sendo essencial que sua atuação se dê de forma mais efetiva na fase de implantação e imediatamente após o término da obra.

Na etapa de operação deve-se proceder ao “Monitoramento” o qual deverá ser realizado de forma periódica ocorrendo continuamente, se mantendo ativo ao longo de toda a vida útil do empreendimento e alimentando o “Planejamento” do programa. O acionamento das atividades de “Ações Preventivas, de Controle e Reabilitação de Focos de Instabilidade” e “Inspeção, Avaliação e Conceituação de Soluções Geotécnicas” deverá ocorrer caso verifique-se sua necessidade.

As ações deverão ainda ser adotadas na fase de desativação do empreendimento de modo a garantir a estabilidade da área afetada, e especialmente da faixa do mineroduto, em longo prazo.

9 - RESULTADOS ESPERADOS

Para o Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa têm-se como resultados esperados a estabilização de todas as áreas afetadas direta ou indiretamente pela instalação, operação e desativação das Linhas de Mineroduto da Samarco.

Espera-se que o desenvolvimento do programa possa levar ao equilíbrio geotécnico das áreas que sofreram interferência do empreendimento, em especial naquelas onde houveram: obras de terraplenagem e de drenagem; execução de aterros e cortes; implantação de bota-foras e canteiros de obras e de tubos; exploração de material em jazidas; execução de desmatamento e limpeza de terrenos; utilização intensa das estradas vicinais; movimentação intensa de máquinas e equipamentos; e escavação para a implantação dos tubos.

10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANDT Meio Ambiente Ltda., Estudo de Impacto Ambiental – EIA / Instalação e Operação da Linha 03 de Mineroduto da SAMARCO MINERAÇÃO S.A., Março/2009.

BRANDT Meio Ambiente Ltda., Plano Básico Ambiental e Atendimento às Condicionantes Ambientais da LP Nº 209/2005 - Instalação e Operação da Linha 02 de Mineroduto da SAMARCO MINERAÇÃO S.A., Dezembro/2005.

ANEXOS

ANEXO 1 - CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF

ANEXO 2 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART