



SAMARCO MINERAÇÃO S.A.

MINAS GERAIS E ESPÍRITO SANTO

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

PLANO BÁSICO AMBIENTAL

***PROGRAMA DE GERENCIAMENTO
DE EFLUENTES***

SAMARCO MINERAÇÃO S.A.

MINAS GERAIS E ESPÍRITO SANTO

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

PLANO BÁSICO AMBIENTAL

***PROGRAMA DE GERENCIAMENTO
DE EFLUENTES***

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 Gerenciamento de Efluentes	2
2 - OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA	3
3 - ABRANGÊNCIA	4
4 - PÚBLICO ALVO	5
5 - METODOLOGIA.....	6
6 - ATIVIDADES PREVISTAS	8
6.1 - Atividades previstas na etapa de implantação do empreendimento	9
6.1.1 - Efluentes líquidos oleosos.....	9
6.1.2 - Efluentes líquidos sanitários.....	10
6.1.2.1 - Sistema fossa séptica / filtro anaeróbio / sumidouro	11
6.1.3 - Efluentes líquidos pluviais	22
6.1.4 - Efluentes líquidos dos testes hidrostáticos	22
6.2 - Atividades previstas na etapa de operação do empreendimento	23
6.3 - Atividades previstas na etapa de desativação do empreendimento	23
6.4 - Programa de monitoramento da qualidade das águas e efluentes líquidos	24
7 - METAS E INDICADORES.....	25
8 - CRONOGRAMA.....	26
9 - RESULTADOS ESPERADOS	27
10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
ANEXOS	29
ANEXO 1 - DESENHOS	30
ANEXO 2 - ASSINATURA DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) E CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (CTF).....	32

Quadros

QUADRO 6.1 - Contribuições de esgoto, lodo fresco e DBO	14
QUADRO 6.2 - Contribuição diária	15
QUADRO 6.3 - Intervalo de limpeza e valor K.....	15

Figuras

FIGURA 6.1 - Esquema geral de uma unidade CSAO	10
--	----

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 Gerenciamento de Efluentes

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES					
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		
Flávio Roberto Costa Diniz	Eng. Químico, MSc CREA MG 63891/D	3557189	Elaboração do Programa de Gerenciamento de Efluentes		
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 Gerenciamento de Efluentes tem por objetivo garantir que a coleta, tratamento e descarte das águas servidas e dos efluentes gerados durante a construção do mineroduto (principalmente), sua operação e desativação, seja realizada de forma adequada, evitando contaminação do ambiente, em especial de solos e dos corpos de água.

Este Programa ainda se justifica em virtude da necessidade de se adotarem critérios e condições técnicas para o projeto e execução de sistemas básicos para o tratamento e destinação final dos efluentes líquidos sanitários, oleosos, pluviais e efluentes dos testes hidrostáticos empregados, nas áreas dos canteiros e frentes de obras e respectivas instalações de apoio, particularmente durante a etapa de implantação (obras) do empreendimento.

A coleta e tratamento adequado dos efluentes gerados durante a implantação do mineroduto evitarão a contaminação do ambiente, além de evitar riscos à saúde dos trabalhadores empregados na obra. O planejamento de instalação dos canteiros será feito considerando a necessidade de coletar, tratar e descartar de forma segura e ambientalmente correta às águas, conforme determinam as normas da ABNT (NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97), e atendendo aos padrões de emissão estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005.

Observa-se que a operação do mineroduto é considerada uma atividade simples que apresenta poucos aspectos relevantes do ponto de vista ambiental, citando os efluentes gerados nas manutenções periódicas e raros acidentes com vazamento de polpa. Os principais aspectos e impactos ambientais relacionados ao mineroduto ocorrem durante a construção, ou seja, na etapa de implantação do empreendimento.

Já em relação a uma eventual desativação, esta está relacionada à remoção parcial do mineroduto, em trechos específicos, como tubulação enterrada ao longo das plataformas das estradas de terra utilizadas para tráfego local; transposições de rodovias pavimentadas; travessias de áreas urbanas; e nas travessias de cursos d'água, incluindo aqui o trecho de Área de Preservação Permanente - APP. Desta forma, o principal aspecto ambiental relacionado à geração de efluentes e alteração da qualidade das águas será a retirada dos segmentos de tubulação nas travessias de curso d'água bem como em sua proximidade, a qual poderá acarretar em impactos na qualidade das águas da região, em virtude do potencial carreamento de sólidos para estes cursos hídricos.

3 - ABRANGÊNCIA

A área de abrangência deste Programa constitui-se da Área Diretamente Afetada - ADA, onde estarão localizados os pontos de geração de efluentes, bem como os respectivos sistemas de controle e tratamento.

4 - PÚBLICO ALVO

O público-alvo deste Programa será composto, essencialmente, pelos quadros de funcionários da SAMARCO, bem como, quando necessário, das empreiteiras responsáveis pela etapa de obras, acrescidos por todas as demais pessoas do empreendedor e de terceiros, que estejam direta ou indiretamente prestando serviços de apoio à obra, à operação e a um possível fechamento do empreendimento.

5 - METODOLOGIA

O programa de gestão dos efluentes consiste no dimensionamento adequado dos sistemas de coleta e tratamento dos efluentes, evitando contaminação do meio ambiente, em especial do solo, dos cursos de água e do lençol freático. Para tanto, considerou-se a geração de efluentes líquidos sanitários, oleosos, pluviais e efluentes dos testes hidrostáticos empregados, a serem gerados, principalmente, durante a etapa de implantação do empreendimento.

Observa-se que durante as etapas de operação e fechamento do empreendimento, são previstas algumas ações / atividades para controle dos efluentes porventura gerados. Esta geração, no entanto, será eventual, e, portanto com uma significância reduzida, em relação à etapa de implantação.

A metodologia de atuação do Programa consiste em premissas as quais visam minimizar os impactos, quando possível evitá-los, aos recursos hídricos onde o empreendimento será implantado, a saber:

- Garantia de lançamento de efluentes que não agridam os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, incluindo também o solo e que também atendam as legislações nacional e estaduais, bem como os padrões próprios da Samarco;
- Adoção de ações corretivas em caso de acidentes ou falhas operacionais;
- Para tratamento dos efluentes sanitários, adoção de fossas sépticas / filtro anaeróbio nos canteiros de obras; e sanitários químicos, tanto nas frentes de trabalho como na etapa de fechamento;
- O dimensionamento dos sistemas sanitários será feito a partir da definição precisa do número de trabalhadores em cada uma das áreas, em sistemas tipo. Nos canteiros estima-se, no pico da obra, uma geração correspondente a um número máximo de empregados (2.300) para efluentes sanitários, considerando usos em banheiros e preparação de refeições;
- Os efluentes oleosos serão tratados em sistemas compactos de Separação Água/Óleo (SAO). O óleo coletado será armazenado em bombonas. Os efluentes líquidos tratados nas diversas caixas separadoras serão analisados e, se adequados, serão descartados em corpos receptores. Não é permitida a infiltração de água oleosa no solo;
- Para controle dos efluentes gerados nos testes hidrostáticos, está prevista a instalação de válvulas para controle da vazão de saída da água, construção de bacias de sedimentação ao final de cada trecho, permitindo a contenção dos sólidos carregados e o descarte do efluente para as drenagens naturais.

- Para os efluentes caracterizados pelo aporte de águas pluviais durante o período de construção do mineroduto, a execução das obras deverá ser priorizada no período de seca. Além disso, o tempo de abertura e aterramento da tubulação deverá ser minimizado o máximo possível para diminuir o tempo de exposição do solo. Complementando ainda esta medida, sempre que necessário, deve-se providenciar a instalação de pequenas bacias de sedimentação que têm como objetivo diminuir a velocidade do fluxo de água e retenção de parte da carga sólida carregada pelos efluentes pluviais;
- O monitoramento de efluentes, constante no Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes Líquidos, parte deste PBA, servirá como instrumento de gestão e seus resultados serão analisados pela gerência da obra e poderão ser disponibilizados para os órgãos ambientais;
- Todo pessoal envolvido nas obras devem estar atento a eventuais alterações na qualidade dos corpos de água receptores, bem como acidentes com derramamento ou vazamentos de produtos químicos. O Plano de Emergência do Mineroduto, já existente e protocolado anteriormente no IBAMA (referentes às Linhas 1 e 2 do Mineroduto), especifica as medidas corretivas e de proteção adequadas e necessárias para cada caso.

Considerando-se as premissas básicas para o dimensionamento dos sistemas de controle, um detalhamento destes sistemas é apresentado no item 6 a seguir.

6 - ATIVIDADES PREVISTAS

Este item apresenta as premissas básicas para o dimensionamento dos sistemas de tratamento dos efluentes sanitários, oleosos, pluviais, e aqueles provenientes dos testes hidrostáticos.

Destaca-se que os sistemas de tratamento aqui descritos estarão relacionados, principalmente, à etapa de implantação do mineroduto, onde está previsto um volume mais significativo de atividades.

Conforme já mencionado no Estudo de Impacto Ambiental - EIA referente ao mineroduto, os processos relativos à fase de operação e um possível fechamento do empreendimento não compreende emissões de efluentes significativas.

O que pode ser destacado na operação é a geração de efluentes líquidos em operações de manutenção e, no fechamento, a geração de efluentes pluviais e carreamento de sólidos para cursos d'água próximos, devido à retirada de parte da tubulação.

A seguir é apresentado um detalhamento dos sistemas de controle ambiental a serem instalados.

6.1 - Atividades previstas na etapa de implantação do empreendimento

6.1.1 - Efluentes líquidos oleosos

Os efluentes oleosos serão gerados nas atividades de manutenção e lavagem dos equipamentos utilizados nas obras de construção do mineroduto.

Visando o controle desses efluentes oleosos, as áreas sujeitas a manuseio de óleos e graxas, e aquelas áreas sujeitas à contaminação das águas pluviais por estes produtos, (geração de efluentes pluviais oleosos) serão dotadas de piso impermeabilizado e drenagem direcionada para caixas separadoras de água e óleo - CSAO.

Serão adotados sistemas compactos de Separação Água/Óleo. O óleo coletado será armazenado em bombonas. Os efluentes líquidos tratados nas diversas caixas separadoras serão analisados, sendo os efluentes limpos descartados nos corpos receptores mais próximos. Não é permitida a infiltração de água oleosa no solo.

Observa-se que os efluentes tratados serão monitorados periodicamente, antes do seu lançamento para o meio ambiente, visando a garantia de atendimento aos padrões exigidos para efluentes pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e Resolução CONAMA 397/2008. Como complementação ao monitoramento dos efluentes líquidos, será efetuado o monitoramento de pontos de água superficial no entorno do empreendimento.

A seguir é apresentada uma descrição sucinta do funcionamento das Caixas Separadoras de Águas e Óleo - CSAO.

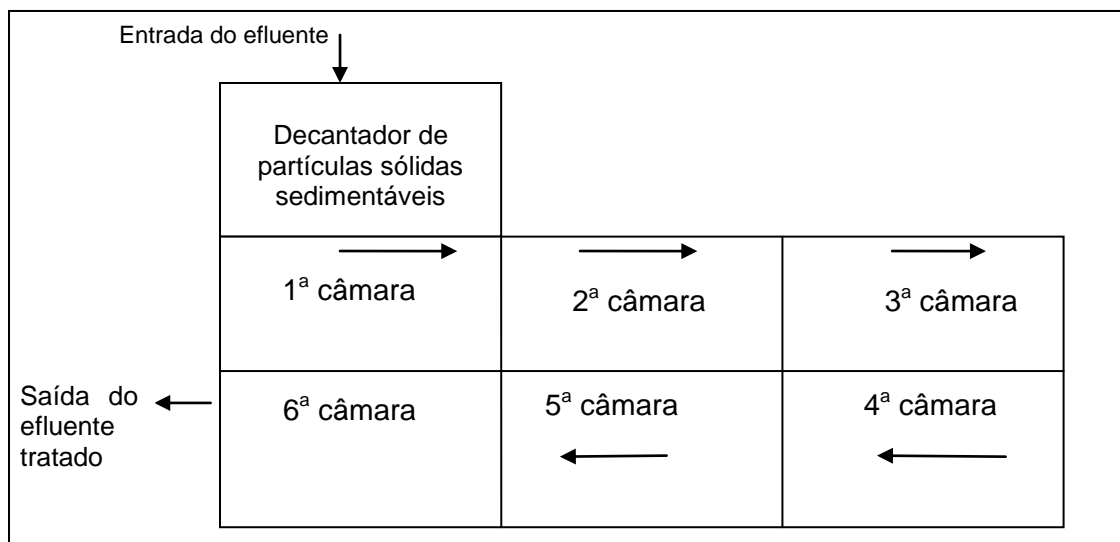
Caixas separadoras água e óleo - CSAO

A concepção básica do separador de água/óleo é um tanque simples com várias câmaras, de forma a permitir que a gravidade separe o óleo da água. O efluente, ao passar de uma a outra, deixa retido nas paredes o óleo carreado, sendo que a primeira câmara é a que retém maior parte das partículas oleosas. As câmaras são interligadas por meio de sifão, de forma que a água flui sem arrastar as partículas oleosas.

O esquema geral do separador é representado pela figura 6.1 a seguir. Observa-se que esta figura se trata de um desenho esquemático geral, sendo que o número de câmaras representadas no mesmo é apenas ilustrativo.

Complementando a figura a seguir, o desenho 1 do Anexo 1 apresenta uma planta contendo o projeto básico da CSAO.

FIGURA 6.1 - Esquema geral de uma unidade CSAO



Os sistemas propostos serão dimensionados de acordo com os critérios do *API - American Petroleum Institute, Oil-Water Separation Process Design (Chapter 5)*, levando-se em consideração: tempo de detenção, vazão afluyente e velocidade de flotação das partículas oleosas.

6.1.2 - Efluentes líquidos sanitários

Quanto aos efluentes sanitários na fase de implantação, estes serão gerados nos canteiros de obras e nas frentes de serviço.

O controle destes efluentes nos canteiros de obras será realizado com a construção de fossas sépticas / filtro anaeróbio / sumidouro e, nas frentes de serviço, devido à sua mobilidade, por meio da instalação de sanitários químicos.

Observa-se que, nos canteiros estima-se, no pico da obra, uma geração de cerca de 161 m³/dia de efluentes sanitários, referentes aos 2.300 empregados.

Nos subitens a seguir são apontadas as diretrizes básicas e procedimentos para a implantação e operação de tratamento de esgotos sanitários pelo sistema de fossa séptica e filtro anaeróbio, com sumidouro ou vala de infiltração. Primeiramente são apresentados alguns conceitos relativos ao sistema de tratamento mencionado, e posteriormente são apresentados os critérios de dimensionamento destes sistemas.

Complementando a parte descritiva deste sistema, o desenho 2 do Anexo 1 apresenta o projeto básico do sistema fossa/filtro/sumidouro.

Deve ser observado que no caso dos banheiros químicos, estes serão instalados ao longo do trecho de implantação do mineroduto, conforme a necessidade. O recolhimento dos efluentes / resíduos gerados será feito periodicamente, por empresa especializada, a qual fará a destinação correta do material recolhido.

6.1.2.1 - Sistema fossa séptica / filtro anaeróbio / sumidouro

Terminologia e conceitos

Serão adotadas neste programa de tratamento de efluentes sanitários, entre outras, as seguintes terminologias e conceitos:

- **Decantação** - processo em que, por gravidade, um líquido se separa dos sólidos que continha em suspensão;
- **Taxa de acumulação de lodo** - número de dias de acumulação de lodo fresco equivalente ao volume de lodo digerido a ser armazenado na fossa, considerando redução de volume de quatro vezes para o lodo digerido;
- **Efluente** - parcela líquida que sai de qualquer unidade doméstica, industrial ou de tratamento;
- **Esgoto afluente** - água servida (ou residuária) que chega à fossa séptica (ou tanque séptico) pelo dispositivo de entrada;
- **Lodo** - material acumulado na zona de digestão da fossa séptica, por sedimentação de partículas sólidas suspensas no efluente sanitário;
- **Profundidade total** - medida entre a face inferior da laje de fechamento e o nível da base da fossa;
- **Fossa séptica** - unidade usualmente cilíndrica para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão;
- **Caixa coletora** - caixa situada em nível inferior ao do coletor predial e onde se coletam despejos, cujo esgotamento pode exigir elevação;
- **Caixa de gordura** - caixa retentora de gorduras oriundas de cozinhas, refeitórios e instalações similares;
- **Caixa de inspeção** - caixa destinada a permitir a inspeção e desobstrução de canalizações ou estruturas da rede de esgoto;
- **Ramal de descarga** - canalização que recebe diretamente efluentes dos aparelhos sanitários;
- **Ramal de esgoto** - canalização que recebe efluentes de ramais de descarga;
- **Rede interna de esgotos** - rede constituída de dispositivos de entrada, canalizações sob o solo, tubos de queda, tubos de ventilação e os ramais e sub-ramais de ligação dos aparelhos sanitários;
- **Câmara de decantação** - compartimento da fossa séptica, onde se processa fenômeno de decantação da matéria em suspensão nos despejos;
- **Câmara de digestão** - espaço da fossa séptica destinado à acumulação e digestão das matérias sobrenadantes nos despejos;
- **Despejos**: refugo líquido dos imóveis domésticos e/ou industriais, excluídas as águas pluviais;

- **Despejos domésticos** - despejos decorrentes de atividades domésticas;
- **Despejos industriais** - despejos decorrentes de atividades industriais;
- **Digestão** - decomposição bioquímica da matéria orgânica em substâncias e compostos mais simples e estáveis;
- **Dispositivos de entrada e saída** - peças instaladas no interior da fossa séptica, à entrada e à saída dos despejos, destinadas a garantir a distribuição uniforme do líquido e de impedir a saída da espuma;
- **Escuma** - massa constituída por graxos e sólidos em mistura com gases, que ocupa a superfície livre do líquido no interior da fossa séptica;
- **Lodo digerido** - massa semi-líquida, resultante da digestão das matérias decantadas na fossa séptica;
- **Lodo fresco** - massa semi-líquida, constituída pelas matérias retidas no interior do tanque séptico, antes de se manifestarem os fenômenos da digestão;
- **Período de armazenamento** - intervalo de tempo entre duas operações consecutivas de remoção de lodo digerido da fossa séptica, excluído o tempo de digestão;
- **Período de digestão** - tempo necessário à digestão do lodo fresco;
- **Profundidade útil** - distância entre o nível do líquido e o fundo da fossa séptica;
- **Sumidouro** - poço destinado a receber o efluente do tanque séptico e a permitir sua infiltração subterrânea;
- **Tratamento primário** - remoção parcial e digestão da matéria orgânica em suspensão nos despejos;
- **Tubo de limpeza** - tubo convenientemente instalado na fossa séptica, com a finalidade de permitir o fácil acesso do mangote de sucção da bomba para remoção do lodo digerido;
- **Filtro anaeróbio** - unidade de tratamento biológico, de fluxo ascendente em condições anaeróbias, cujo meio filtrante mantém-se afogado;
- **Vala de infiltração** - valas destinadas a receber o efluente do tanque séptico, através de tubulação convenientemente instalada, permitindo sua infiltração em camadas superficiais do terreno; é alternativa técnica ao sumidouro
- **Volume útil** - é a capacidade efetiva da unidade de tratamento, ou seja, é o espaço interno necessário ao correto funcionamento do equipamento.

Fossa séptica - dimensionamento e diretrizes construtivas

Admite-se que serão utilizadas apenas fossas sépticas convencionais, ou seja, de forma cilíndrica, de câmara única, constituída de um só compartimento. Neste compartimento se processarão, conjuntamente, os fenômenos de decantação e de digestão dos materiais decantados, associados a filtros anaeróbios e/ou sumidouros, que permitam o tratamento adequado dos efluentes sanitários oriundos do empreendimento, e seu enquadramento nos padrões de qualidade físico-química e bacteriológica admissíveis para o seu descarte final em cursos de águas ou no solo.

Deverão ser encaminhados para as fossas sépticas todos os despejos domésticos oriundos de cozinha, refeitório, chuveiros, lavatórios, vasos sanitários, e ralos de pisos de instalações sanitárias. É vedado o direcionamento de águas pluviais para as fossas sépticas, bem como de outros despejos (especialmente industriais) que sejam capazes de causar interferência negativa em qualquer fase do processo de tratamento ou acarretem a elevação excessiva da vazão do esgoto afluyente.

De um modo geral, a localização das fossas sépticas deverá considerar a necessidade de adequada ligação à rede coletora de esgotos e de fácil acesso a veículo, tendo em vista a possibilidade de remoção periódica do lodo digerido, além da mínima possibilidade de comprometimento de terrenos vizinhos e/ou da estabilidade de construções prediais. Da mesma forma, terá que assegurar o atendimento às condições adequadas de higiene e segurança. Neste sentido, dentre outras, deve obedecer às seguintes distâncias mínimas:

- 1,0 m de construções, de limites de terrenos, de sumidouros (ou valas de infiltração);
- 3,0 m de árvores, de áreas de plantios e de qualquer ponto de rede pública ou particular de abastecimento de água;
- 5,0 m para reservatórios de água enterrados e piscinas.
- 15,0 m de cisternas ou poços freáticos;
- Estar situada fora de Área de Preservação Permanente em margem de curso de água, em distância mínima de 30,0 m para qualquer corpo de água, conforme Lei Federal nº 4771/65 (Código Florestal).

As fossas sépticas e os filtros anaeróbios deverão ser construídos de concreto, alvenaria ou outro material que atenda às condições de segurança, durabilidade, estanqueidade e resistência a agressões químicas dos despejos, observadas as normas de cálculo e os projetos específicos.

A interligação entre as fossas e sumidouros deve ser executada em tubulação de material cerâmico, cimento, amianto ou PVC tipo esgoto. Já a tubulação das valas de infiltração, caso adotada esta alternativa, será executada em manilha de barro perfurada, PVC rígido ou próprio para drenagem ou outro material, dotadas de furos compreendidos entre 1/2" e 3/4" de diâmetro. A pedra britada utilizada nos sumidouros, nas valas de infiltração e nos filtros anaeróbios deverá ser limpa e isenta de materiais estranhos.

O dimensionamento da fossa séptica, geralmente associado a habitações uni ou multifamiliares, adota os seguintes critérios:

Cálculo do volume

O cálculo do volume útil da fossa séptica pode ser dado pela seguinte expressão:

$$V = 1000 + N (CT + K \times Lf), \text{ onde:}$$

V = volume útil, em litros.

N = número de contribuintes.

C = contribuição de despejos, em litros / pessoa x dia (Quadro 6.1).

T = tempo de detenção, em dias (Quadro 6.2).

K = taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco (Quadro 6.3).

Lf = contribuição de lodo fresco em litros / pessoa x dia (Quadro 6.4).

Cálculo da contribuição de despejos e de lodo fresco

O cálculo para contribuição de despejos deverá ser efetuado segundo o número de contribuintes e as contribuições de esgotos específicas. O quadro 6.1 apresenta alguns exemplos de contribuição diária de esgotos (C) e de lodo fresco (Lf) em função do tipo de atividade do empreendimento e do tipo de ocupação do edifício.

QUADRO 6.1 - Contribuições de esgoto, lodo fresco e DBO

Edifício e Ocupação	Unidade	Contribuição de esgotos em litros/dia	Contribuição de lodo fresco em litro/pessoa x dia	DBO ₅ per capita em mg/litro
1. Ocupantes permanentes				
Residência:	-	-	-	-
• Padrão alto	pessoa	160	1	50
• Padrão médio	pessoa	130	1	45
• Padrão baixo	pessoa	100	1	40
Hotel (exceto cozinha e lavanderia)	pessoa	100	1	30
2. Ocupantes temporários				
Fábrica em geral	pessoa	70	0,30	25
Escritório	pessoa	50	0,20	25
Edifícios públicos/comerciais	pessoa	50	0,20	25
Escolas	pessoa	50	0,20	20
Bares	pessoa	6	0,10	6
Restaurantes	refeição	25	0,10	25
Cinemas e teatros	lugar	2	0,02	1
Sanitário aberto ao público (*)	Vaso sanitário	480	4,0	120
(*) estações rodoviárias e ferroviárias, estádios, locais de eventos, logradouros públicos e outros				

Fonte: Manual Técnico 001 CPRH, Recife, 2004

Assim, considerando-se a previsão de um número de 2.300 empregados no “pico” das obras, e adotando-se o valor de 70 litros / dia para as contribuições de esgoto por pessoa atribuída a fábricas em geral, é prevista uma contribuição máxima diária de 161.000 litros de efluentes sanitários, gerando 690 litros de lodo fresco por dia, com DBO₅ de 57.500 mg / litro * dia.

Tempo de detenção

As fossas sépticas deverão ser dimensionadas para períodos mínimos de detenção de acordo com o quadro 6.2.

QUADRO 6.2 - Contribuição diária

Contribuição diária (litros)	Tempo de detenção	
	Dias	Horas
Até 1.500	1,00	24
1.501 a 3.000	0,92	22
3001 a 4.500	0,83	20
4.501 a 6.000	0,75	18
6.001 a 7.500	0,67	16
7.501 a 9.000	0,58	14
> 9.000	0,50	12

Fonte: Manual Técnico 001 CPRH, Recife, 2004

Taxa de Acumulação total de lodo

A taxa de acumulação total de lodo é obtida em função de:

- Volumes de lodo digerido e em digestão, produzidos por cada contribuinte, em litros.
- Média da temperatura ambiente do mês mais frio, em ° C.
- Intervalo entre limpezas, conforme Quadro 6.3.

No quadro 6.3 são apresentadas, ainda, as taxas de acumulação total de lodo (K), em função do intervalo entre limpezas e temperatura do mês mais frio.

QUADRO 6.3 - Intervalo de limpeza e valor K

Intervalo entre limpezas, em anos	Valores de K por faixa de temperatura (t) ambiente, em ° C	
	10° C < t < 20° C	t > 2° C
1	65	57
2	105	97
3	145	137
4	185	177
5	225	217

Fonte: Manual Técnico 001 CPRH, Recife, 2004

Geometria das Fossas

As fossas sépticas podem ter seções cilíndricas ou prismáticas. As cilíndricas, mais usuais, são utilizadas quando se pretende minimizar a área em favor da profundidade. Já as fossas prismáticas são adotadas nos casos de priorizar maiores áreas e menores profundidades.

As fossas sépticas de forma cilíndrica deverão obedecer às seguintes condições:

- Diâmetro interno mínimo (D) = 1,10 m.
- Profundidade útil mínima (h) = 1,20 m.
- O diâmetro interno (D) não deverá ser superior a duas vezes a profundidade útil (h).

As fossas sépticas de forma prismática retangular deverão obedecer às seguintes condições:

- Largura interna mínima (L) = 0,70 m.
- Relação entre o comprimento (C) e a largura (L): $2 \leq C/L \leq 4$
- Profundidade útil (h_{\min}) mínima = 1,20 m.
- Profundidade útil (h_{\max}) máxima = 2,50 m

As fossas sépticas de forma prismática retangular deverão obedecer, ainda, aos seguintes detalhes construtivos:

- A geratriz inferior do tubo de entrada dos despejos no interior do tanque deverá estar 0,05 m acima da superfície do líquido;
- A geratriz inferior do tubo de saída dos efluentes deverá estar 0,05 m abaixo da geratriz inferior do tubo de entrada;
- As chicanas ou cortinas deverão ocupar toda largura da câmara de decantação, afastadas 0,20 a 0,30 m da parede de entrada e de saída dos efluentes, imersas no mínimo 0,30 m e no máximo 0,50 m, enquanto a parte emersa terá, no mínimo, 0,20 m e distará, no mínimo, 0,10 m da laje superior do tanque;
- Deve ser reservado um espaço para armazenamento e digestão da espuma, determinado por toda superfície livre do líquido no interior do tanque e, no mínimo, com 0,20 m de altura acima da geratriz inferior do tubo de entrada;
- Para fins de inspeção e eventual remoção do lodo digerido, deverão os tanques sépticos possuir, na laje de cobertura, entradas dotadas de tampas de fechamento hermético, cuja menor dimensão em seção será de 0,60 m e as aberturas de inspeção deverão ficar no nível do terreno. Quando a laje de cobertura estiver abaixo desse nível, devem ser necessárias construções de chaminés de acesso com diâmetro mínimo de 0,60 m;
- As fossas com mais de 4 (quatro) metros de comprimento devem ter 2 (duas) tampas de inspeção, localizadas acima da chicana de entrada e imediatamente antes da chicana de saída, enquanto os tanques com até 4 (quatro) metros podem possuir apenas 1 (uma) tampa de inspeção, localizada no centro da laje de cobertura;

- A fossa séptica com capacidade para atendimento de contribuição diária superior a 6.000 (seis mil) litros deve ter a laje superior de fundo com uma inclinação mínima de 1:3, no sentido transversal, das paredes laterais para o centro do tanque.

Filtro anaeróbio - dimensionamento e diretrizes construtivas

O filtro anaeróbio de fluxo ascendente com leito fixo consiste em um reator biológico, onde o esgoto é depurado por meio de microorganismos anaeróbios, dispersos tanto no espaço vazio do reator, quanto nas superfícies do meio filtrante, sendo este utilizado mais para retenção de sólidos.

O cálculo do volume útil do filtro anaeróbio é dado pela seguinte expressão:

$V_u = 1,6 N \times C \times T$, onde:

V_u = volume útil do filtro, em litros.

N = números de contribuintes.

C = contribuição de despejos, em litros/ habitante x dia, conforme quadro 6.1

T = tempo de detenção hidráulico, em dias (conforme quadro 6.2).

Quanto à seção horizontal do filtro, a expressão é a seguinte:

$S = V_u / H$, onde:

V_u = volume útil do filtro, em litros

S = seção horizontal, em metros.

H = profundidade útil do filtro: 1,80 m.

Observações:

- O leito filtrante deve ter altura (h) igual a 1,20 m, que é constante para qualquer volume obtido no dimensionamento;
- A profundidade útil (H) do filtro anaeróbio é de 1,80 m para qualquer volume de dimensionamento;
- O diâmetro (d) mínimo é de 0,95m ou a largura (L) mínima de 0,85 m;
- O diâmetro (d) máximo e a largura (L) não devem exceder a três vezes a profundidade útil (H);
- O volume útil mínimo é de 1.250 litros;
- A carga hidrostática mínima no filtro é de 1 kPa (0,10 m). Portanto, o nível de saída do efluente do filtro deve estar a 0,10m abaixo do nível do tanque séptico;
- O fundo falso deve ter aberturas de 0,03 m, espaçadas de 0,15 m entre si;
- O dispositivo de passagem do tanque séptico para o filtro pode constar de tê, tubo e curva de máximo DN 100 ou de caixa de distribuição quando houver mais de um filtro;

- O dispositivo de saída deve consistir de vertedor tipo calha, com 0,10 m de largura e comprimento igual ao diâmetro (ou largura) do filtro. Deve passar pelo centro da seção e situar-se em cota que mantenha o nível do efluente a 0,30 m do topo do leito filtrante.

Observação: O fundo falso utilizado nos filtros anaeróbios poderá ser substituído por outro dispositivo técnico, de comprovada eficiência, que tenha a mesma finalidade da placa, ou seja, distribuir uniformemente o efluente no interior do filtro.

Disposição final de efluentes tratados

Os efluentes das fossas sépticas ou de outro tipo de tratamento de esgotos poderão ser dispostos das seguintes maneiras:

- No solo, utilizando-se infiltração subterrânea, através de sumidouros ou, alternativamente, por infiltração (irrigação) sub-superficial, através de valas de infiltração;
- Em águas superficiais, com tratamento complementar por meio de sistemas de tratamento anaeróbios e/ou aeróbios, desde que atendam as legislações vigentes, especialmente os padrões de efluentes da Resolução CONAMA 357/2005, em conjunto com a Resolução CONAMA 397/2008.

Para a escolha do modo de disposição do efluente, o projetista deverá conhecer a capacidade de absorção do solo e o nível do lençol freático do terreno, e a qualidade físico-química e bacteriológica dos corpos hídricos receptores.

A disposição dos efluentes por infiltração subterrânea através de sumidouros poderá ser adotada, quando:

- Se dispuser de áreas adequadas;
- O solo for suficientemente permeável;
- As águas subterrâneas estiverem em profundidade conveniente, de modo a não haver perigo de poluição das mesmas.

A disposição dos efluentes por infiltração (irrigação) sub-superficial, através de valas de infiltração, poderá ser adotada, quando:

- Se dispuser de áreas adequadas e livres de vegetação, cujas raízes possam comprometer o funcionamento;
- O solo não estiver saturado de água.

O lançamento dos efluentes sanitários em águas de superfície, só deverá ocorrer após tratamento em sistema de filtro anaeróbio, e somente deverá ser permitido /adotado em locais onde não haja condições para adoção dos métodos supracitados de disposição no solo. O lançamento em águas superficiais exige controle físico-químico e bacteriológico dos efluentes e do grau de poluição dos corpos receptores.

Sumidouros - diretrizes e critérios de dimensionamento

O sumidouro cilíndrico (ou retangular) é o tipo mais usual de unidade vertical de depuração e disposição final do efluente de tanque séptico.

Para o cálculo da área de absorção, adota-se a seguinte expressão:

$A_{\text{absorção}} = C \times N / T_{\text{absorção}}$, onde:

$A_{\text{absorção}}$ = área de absorção necessária para percolação do efluente através de valas de infiltração;

N = número de contribuintes;

C = contribuição per capita;

$T_{\text{absorção}}$ = taxa de absorção (percolação) no solo.

Sendo o sumidouro uma unidade vertical, deve ser considerada a altura útil do sumidouro, a área vertical interna, acrescida da superfície do fundo, devendo, na sua construção, ser observado o seguinte:

- Os sumidouros deverão ter o fundo em terreno natural e as paredes em alvenaria de tijolos assentes com juntas verticais livres ou de anéis pré-moldados de concreto convenientemente furados. As paredes serão contornadas externamente por uma camada de pedra (brita 50) e o fundo recoberto por uma camada de 0,10 m de altura da mesma pedra;
- As lajes de cobertura dos sumidouros serão de concreto armado e dotadas de abertura de inspeção ao nível do terreno com tampa de fechamento hermético, cuja menor dimensão será 0,60 m;
- As dimensões dos sumidouros serão determinadas em função da contribuição diária (C x N) e da capacidade de absorção do terreno, devendo ser considerada como superfície útil de absorção, a do fundo e das paredes laterais, até o nível de entrada do efluente no tanque;
- Os sumidouros deverão resguardar uma distancia mínima de 1,0 (um) metro entre o fundo e o nível máximo do lençol freático, sendo recomendável que essa distância seja ampliada ao máximo possível;
- O espaçamento mínimo entre sumidouros de forma circular é de 3 vezes o seu diâmetro e nunca menor que 6,00 metros;
- Os sumidouros de forma retangular terão um comprimento máximo de 30 (trinta) metros e largura mínima de 0,60 m e máxima de 1,50 m;
- O espaçamento mínimo entre dois sumidouros retangulares é de 3 vezes a sua largura ou de 2 vezes a sua altura útil, adotando-se sempre o maior valor.

Valas de infiltração - diretrizes e critérios de dimensionamento

Este processo de tratamento/disposição final do esgoto tratado em fossa séptica, consiste na percolação do mesmo no solo, através de vala de irrigação pouco profunda onde ocorrerá a depuração devido aos processos físicos (retenção de sólidos) e bioquímicos (oxidação). Como utiliza o solo como meio filtrante, seu desempenho depende intrinsecamente das características de percolação do solo, assim como do seu grau de saturação por água.

O cálculo da área necessária para disposição do efluente de tanque séptico no solo, através de valas de infiltração, é dado pela mesma expressão adotada para os sumidouros, qual seja:

$A_{\text{absorção}} = C \times N / T_{\text{absorção}}$, onde:

$A_{\text{absorção}}$ = área de absorção necessária para percolação do efluente através de valas de infiltração;

N = número de contribuintes;

C = contribuição per capita;

$T_{\text{absorção}}$ = taxa de absorção (percolação) no solo.

Para efeito de cálculo da área de infiltração, deve ser considerada a superfície de fundo situada no nível inferior ao tubo de distribuição do efluente.

A disposição de efluentes de tanques sépticos por valas de infiltração consiste em distribuir o efluente no terreno, através de tubulação adequada e convenientemente instalada, devendo ser observado o seguinte:

- As valas deverão ser escavadas com profundidades entre 0,40 m e 0,90 m, com largura de 0,50 m a 1,00 m, onde serão assentados tubos furados de diâmetro mínimo de 100 mm, com juntas livres, espaçados de 0,01 m;
- A tubulação perfurada, mencionada acima, deverá ser envolvida com uma camada de pedra britada, sobre a qual deverá ser colocado o plástico laminado ou material similar, antes de ser efetuado o enchimento do restante da vala com terra;
- A declividade da tubulação deverá ser de 0,2 a 0,3%;
- Deverá haver pelo menos duas valas de infiltração para disposição de efluentes de tanques sépticos, não podendo qualquer uma delas ter área de absorção maior que 2/3 da área total necessária;
- O comprimento máximo das valas de infiltração deve ser de 30,0 (trinta) metros.
- A distância em planta, dos eixos centrais das valas de infiltração paralelas, não deve ser inferior a 2,0 (dois) metros.
- O comprimento e a largura das valas de infiltração serão determinados em função da contribuição diária ($N \times C$) e da capacidade de absorção do terreno, devendo ser considerada como superfície útil de absorção, a do fundo da vala;
- Deverá ser mantida uma distância horizontal mínima de 15,0 (quinze) metros de poços e de 30,0 (trinta) metros para qualquer manancial utilizados para captação de água;

- O efluente do tanque séptico deverá ser distribuído entre as valas de infiltração através de caixas de distribuição e tubulação nivelada com junta vedada;
- O fundo da vala deverá ficar a uma distância mínima de 1,0 (um) metro do nível máximo do lençol freático, sendo recomendáveis distâncias maiores sempre que possível;
- O fundo, assim como as paredes laterais das valas de infiltração, não deverá sofrer qualquer compactação durante a sua construção. Caso ocorra alguma compactação, involuntariamente, as valas deverão passar por um processo de escarificação, até uma profundidade de 0,10 m a 0,20 m antes da colocação do material suporte do tubo de distribuição do esgoto;
- Nos locais onde o terreno tem inclinação acentuada, como nas encostas de morro, as valas devem ser instaladas acompanhando as curvas de nível, de modo a manter a declividade das tubulações, devendo possuir um sistema de desvio e drenagem das águas pluviais, para não permitir a erosão da vala ou ingresso das águas nela.
- Não será permitido plantio de árvores próximo às valas (mínimo de seis metros de distância), para que as suas raízes não venham a danificá-las.

Operação e manutenção dos sistemas de tratamento de esgotos por fossas

A forma de operar e manter as fossas sépticas e os elementos de disposição dos efluentes deverá constar de instruções constantes do projeto de instalação e fornecidas aos responsáveis pela sua implantação, operação, manutenção e desativação, cabendo aos projetistas e/ou fornecedores a responsabilidade por fornecer tais instruções por escrito e detalhadas.

O intervalo de tempo mínimo requerido entre duas operações consecutivas de remoção do lodo digerido das fossas sépticas será de, no mínimo, 12 meses ou 360 dias.

No entanto, recomenda-se que os sumidouros (ou valas de infiltração) sejam inspecionados semestralmente, com remoção do material de enchimento sempre que se verifique o afloramento de água ou lodo à superfície do terreno adjacente. Da mesma forma, se constatada a redução da capacidade de absorção dos sumidouros, novas unidades deverão ser construídas para recuperação da capacidade perdida, em benefício da saúde pública e preservação do meio ambiente.

O lodo digerido removido do tanque séptico poderá ser enterrado a uma profundidade mínima de 0,60 m ou ser removido através de caminhões "limpa fossa", que estejam devidamente licenciados, para sua transferência obrigatória para estação de tratamento de esgotos (ETE) mais próxima, licenciada e tecnicamente adequada a receber esse resíduo.

A remoção do lodo digerido deverá ser feita de forma rápida, sem contato do operador, podendo, para isso, dentre outros métodos, serem utilizados a remoção por bomba ou por pressão hidrostática. Para auxiliar a introdução do mangote de sucção quando a remoção for feita através de bombas, poderá ser instalado na fossa um tubo com diâmetro mínimo de 150 mm, ficando este com a extremidade inferior situada a 0,20 m do fundo e a superior 0,10 m abaixo da tampa de inspeção da fossa.

6.1.3 - Efluentes líquidos pluviais

Os efluentes caracterizados pelo aporte de águas pluviais durante o período de construção do mineroduto poderá provocar o carreamento de material sólido (solo) para as drenagens próximas e conseqüentemente poderá afetar a qualidade das águas dos cursos d'água.

Visando uma minimização deste carreamento, a execução das obras deverá ser priorizada no período de seca.

Além disso, o tempo de abertura e aterramento da tubulação deverá ser minimizado o máximo possível para diminuir o tempo de exposição do solo.

Complementando estas medidas, as águas pluviais incidentes nas Centrais Operacionais e de Apoio, vias de acesso, e demais áreas relacionadas às obras, serão controladas com a implantação de rede de coleta e drenagem. A rede deverá ser composta por calhas/canaletas/caixas e bueiros de concreto que encaminharão o fluxo para bacias coletoras ou de contenção, construídas ao longo das áreas, de forma a permitir a quebra de energia e a distribuição posterior da água acumulada. Em áreas nas quais não for viável a construção destas bacias, o fluxo de água deverá ser direcionado para corpos receptores.

O controle dos sedimentos carreados será realizado por meio de pequenas bacias de contenção de sedimentos a serem construídas a jusante das áreas de intervenção. Estas bacias de sedimentação que têm como objetivo diminuir a velocidade do fluxo de água e retenção de parte da carga sólida carreada pelos efluentes pluviais.

Os taludes expostos à ação das águas pluviais também serão protegidos para minimizar os processos erosivos sobre suas superfícies. Estes deverão ser devidamente vegetados por gramíneas que agirão de maneira eficaz na redução da velocidade de impacto no contato da água pluvial com o solo. Periodicamente, a revegetação deverá ser verificada para se evitar falhas e o aparecimento de feições erosivas e carreamento de sedimentos.

As estradas de ligação deverão contar com sistemas de drenagem pluvial para coleta, condução e descarte controlado das águas. Deverão ser adotados projetos tipo padrão DNER para a concepção e o dimensionamento das estruturas de drenagem necessárias

6.1.4 - Efluentes líquidos dos testes hidrostáticos

Após a construção de cada trecho do mineroduto serão realizados testes hidrostáticos que têm como objetivo principal detectar eventuais defeitos da tubulação, pontos de vazamento além de realizar uma limpeza desta, também visando eliminar possíveis focos de corrosão.

Visando o controle deste efluente, está prevista a instalação de válvulas para controle da vazão de saída da água, construção de bacias de sedimentação ao final de cada trecho, permitindo a contenção dos sólidos carregados e o descarte do efluente para as drenagens naturais.

6.2 - Atividades previstas na etapa de operação do empreendimento

Conforme informado no EIA, a operação do mineroduto é considerada uma atividade simples que apresenta poucos aspectos relevantes do ponto de vista ambiental, citando os efluentes gerados nas manutenções periódicas e raros acidentes com vazamento de polpa. Os principais aspectos e impactos ambientais relacionados ao mineroduto ocorrem durante a construção, ou seja, na etapa de implantação do empreendimento.

Os processos relativos à fase de operação do mineroduto não compreende emissões de efluentes significativas. O que se pode destacar nesta etapa são os efluentes líquidos em operações de manutenção, quando estas atividades forem necessárias.

Logo, os efluentes líquidos estarão associados a operações de manutenção em campo com utilização de água, ou devido a raros vazamentos, e serão controlados com a execução de caixas de contenção de sólidos, no próprio terreno, avaliadas caso a caso e em função do volume de efluente gerado, normalmente pontual e em pequena quantidade. De toda forma, estes procedimentos pontuais de coleta, acondicionamento e destinação final dos efluentes porventura gerados, seguirão os procedimentos de gestão ambiental da SAMARCO.

Adicionalmente, ainda na etapa de operação, observa-se que as áreas suscetíveis a erosão também serão vistoriadas, para prevenção de feições erosivas em função de escoamento pluvial.

6.3 - Atividades previstas na etapa de desativação do empreendimento

Considerando-se o principal aspecto ambiental relacionado a uma possível alteração da qualidade das águas, o carregamento de material sólido durante os procedimentos de retirada da tubulação, bem como o aporte de águas pluviais contendo sólidos carregados, serão executadas algumas ações específicas, a saber:

- Realização de procedimentos adequados de retirada da tubulação, a ser efetuada em período seco.
- Recuperação ambiental de todos os trechos que sofreram intervenções para a retirada da tubulação.

Ressalta-se que esta recuperação ambiental citada não se restringirá apenas à faixa delimitada pelas valas abertas, mas também ao contexto da faixa na qual se encaixa o mineroduto, no que tange aos aspectos físicos tais como estabilidade dos taludes e readequação dos sistemas de drenagem após as intervenções; e aspectos bióticos relacionados à recomposição vegetal dos pontos alterados.

Durante este processo de retirada da tubulação, taludes resultantes de cortes e aterros serão suavizados, sendo ainda implementado um sistema de drenagem que garanta um escoamento superficial disciplinado nas áreas mais críticas, conferindo estabilidade física à esta faixa.

A revegetação das áreas que sofrerão intervenção também será realizada visando à estabilização da faixa do mineroduto. A revegetação dessas superfícies deverá ser realizada imediatamente após preparação do terreno, por meio de hidrosemeadura, com o objetivo de proteger o solo da ação direta das águas pluviais.

Adicionalmente, para o período de pós-fechamento, haverá necessidade de um monitoramento periódico da qualidade das águas superficiais das drenagens locais, como indicador de instabilidade do terreno (presença de sedimentos conferindo maior índice de turbidez às mesmas).

Considerando-se, por sua vez, os efluentes sanitários a serem gerados, está prevista a adoção de banheiros químicos ao longo do trecho a ser trabalhado. Os efluentes porventura gerados serão recolhidos periodicamente, por empresa especializada.

6.4 - Programa de monitoramento da qualidade das águas e efluentes líquidos

Visando complementar as medidas de controle ambiental descritas no presente Programa, será implementado um programa de monitoramento dos efluentes líquidos a serem gerados, vinculado à qualidade das águas da região.

O detalhamento deste Programa de Monitoramento é apresentado em relatório específico deste PBA, o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes Líquidos.

7 - METAS E INDICADORES

Considerando-se as metas a serem alcançadas pelo Programa de Gerenciamento de Efluentes, podem ser mencionadas:

- Manutenção da qualidade das águas superficiais e dos efluentes líquidos emitidos, de forma que se mantenham permanente e rigorosamente enquadrados nos padrões de qualidade definidos pela legislação e normas técnicas vigentes;
- Eliminação ou, no mínimo, a mitigação adequada dos impactos negativos aos cursos de águas. A manutenção da qualidade das águas e efluentes líquidos pode ser alcançada através da implementação dos respectivos sistemas de controle ambiental;
- Manutenção do correto funcionamento dos sistemas de controle ambiental propostos, a qual pode ser alcançada em função da correta operação destes sistemas, e realização de manutenções periódicas preventivas / corretivas.
- Em relação aos indicadores ambientais previstos, relacionados ao adequado atendimento das metas apresentadas, podem ser mencionados:
 - Os resultados dos programas periódicos e sistemáticos de monitoramento ora propostos para as águas superficiais e efluentes líquidos, durante as etapas de implantação e, eventualmente, operação e desativação do empreendimento. Tais resultados deverão estar em conformidade aos respectivos padrões ambientais estabelecidos pela legislação vigente (Resolução CONAMA 357/05, Resolução CONAMA 396/08, e Resolução CONAMA 397/08);
 - Avaliação periódica das ferramentas e rotinas de inspeção de fontes de geração de efluentes líquidos e respectivos sistemas de controle ambiental, como registros de atividades de manutenção e procedimentos operacionais.

8 - CRONOGRAMA

As ações inerentes a este Programa serão desenvolvidas durante toda a fase de implantação do mineroduto, tendo continuidade inclusive durante o período de desativação dos canteiros de obras e demais instalações, e reabilitação das áreas degradadas.

Durante a etapa de operação, estas ações estarão restritas a condições eventuais, durante os procedimentos de manutenção que se fizerem necessários, bem como durante eventuais vistorias, para verificação das áreas suscetíveis a erosão.

9 - RESULTADOS ESPERADOS

Como resultados a serem alcançados pelo Programa de Gerenciamento de Efluentes espera-se, basicamente, a manutenção da qualidade ambiental dos efluentes líquidos gerados, dentro de padrões específicos, bem como a manutenção de procedimentos adequados de coleta, tratamento e destinação dos mesmos, de modo a possibilitar uma minimização dos impactos ambientais às águas superficiais sob influência do empreendimento.

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 Condições Ambientais da LP Nº 209/2005 - Instalação e Operação da Linha 02 de Mineroduto da SAMARCO MINERAÇÃO S.A.**, Dezembro/2005.

ANEXOS

ANEXO 1 - DESENHOS

DESENHO 1 - INFRAESTRUTURA SEPARADOR ÁGUA E ÓLEO - PLANTA E CORTES

	MINERCONSULT ENGENHARIA LTDA		
	DESENHO N° 404-01-000-105-007		
	SAMARCO MINERAÇÃO S.A.		
	DEPARTAMENTO	NÚMERO ESTOQUE	ESCALA
			1:2.5
INFRA-ESTRUTURA SEPARADOR ÁGUA E ÓLEO PLANTA E CORTES			
PROJETO / DATA	DESENHO / DATA	CONFERÊNCIA/DATA	APROVAÇÃO/DATA
HFM / 20-10-03	ACA / 21-10-03	MLG / 22-10-03	SAB / 23-10-03
N° DESENHO		N° ORIGINAL	REV.
			0

DESENHO 2 - INFRAESTRUTURA SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO COM SUMIDOURO - PLANTA E CORTES

	MINERCONSULT ENGENHARIA LTDA		
	DESENHO N° 404-01-000-835-001		
	SAMARCO MINERAÇÃO S.A.		
	DEPARTAMENTO	NÚMERO ESTOQUE	ESCALA
			1:2.5
INFRA-ESTRUTURA SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO COM SUMIDOURO PLANTAS E CORTES			
PROJETO / DATA	DESENHO / DATA	CONFERÊNCIA/DATA	APROVAÇÃO/DATA
RLS / 20-10-03	PSA / 21-10-03	MLG / 22-10-03	SAB / 23-10-03
N° DESENHO		N° ORIGINAL	REV.
			0

ANEXO 2 - ASSINATURA DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) E CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (CTF)