

MMX

MINAS - RIO MINERAÇÃO E LOGÍSTICA LTDA.

MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO

PLANO BÁSICO AMBIENTAL DO MINERODUTO MINAS RIO

RT-03 - PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

MMX

MINAS - RIO MINERAÇÃO E LOGÍSTICA LTDA.

MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO

PLANO BÁSICO AMBIENTAL DO MINERODUTO MINAS RIO

***RT-03 - PROGRAMA DE GESTÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS***

OUTUBRO DE 2007

INDICE

1 - EMPREENDEDOR E EQUIPE TÉCNICA.....	1
2-OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS	3
3 - PÚBLICO - ALVO	5
4 - METODOLOGIA	6
5 - GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	7
5.1 - Programa de abastecimento de água	7
5.1.1 - Objetivo específico e Justificativa	7
5.1.2 - Arcabouço legal e normativo.....	7
5.1.3 - Dimensionamento do consumo de água.....	10
5.1.4 - Fontes de fornecimento e estruturas de armazenamento de água.....	13
5.1.5 - Controle de qualidade	14
5.2 - Programa de Gestão dos Efluentes	14
5.2.1- Objetivo específico e Justificativa	14
5.2.2 - Responsabilidade	15
5.2.3 - Procedimentos metodológicos	15
5.2.4 - Arcabouço legal	15
5.2.5 - Efluentes sanitários.....	15
5.2.5.1 - Tratamento por fossas sépticas	16
5.2.5.2 - Tratamento de esgotos por estações (ETE) compactas e móveis	35
5.2.5.3 - Tratamento de Efluentes industriais	35
5.2.5.4 - Monitoramento dos efluentes tratados	36
5.3 - Metas e Indicadores.....	36
5.4 - Cronograma	36
6 - SUB-PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS, EFLUENTES LÍQUIDOS E ÁGUAS POTÁVEIS	37
6.1 - Sub-programa de Monitoramento das Águas Superficiais e Efluentes Líquidos.....	37
6.1.1 - Justificativa e objetivos	37
6.2 - Público-Alvo	37
6.3 - Metodologia	38
6.4 - Metas e Indicadores.....	65
6.5 - Cronograma	66
7 - SUB-PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS POTÁVEIS	67
7.1 - Justificativa e objetivos	67
7.2 - Público-alvo	67
7.3 - Metodologia	67
7.4 - Metas e Indicadores.....	69
7.5 - Cronograma	69
8 - SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE NASCENTES.....	70
8.1 - Objetivos e justificativa	70
8.2 - Público-alvo	70
8.3 - Metodologia	70
8.3.1 - Conceitos e abordagem legal	74
8.3.1.1 - Conceito técnico de nascente	74
8.3.1.2 - Abordagem legal das áreas de nascente	74
8.4 - Metas e indicadores.....	75
8.5 - Cronograma	75

9 - SUBPROGRAMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS USOS DAS ÁGUAS A JUSANTE DOS PONTOS DE TRAVESSIA DE CURSOS DE ÁGUA.....	76
9.1 - Objetivos e justificativa	76
9.2 - Público-alvo	76
9.3 - Metodologia	76
9.3.1 - Definição da área sujeita ao mapeamento.....	76
9.3.2 - Uso e definição da fotogrametria e fotointerpretação	77
9.3.3 - Equipamentos e bases:.....	78
9.3.4 - Diretrizes para o Mapeamento das áreas de uso dos cursos d'água	79
9.3.5 - Conceito de uso e abordagem legal dos cursos d'água.....	80
9.4 - Metas e indicadores.....	81
9.5 - Cronograma	81
ANEXOS.....	82
ANEXO 1 - MAPAS DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS	83

Quadros

QUADRO 5.1 - Contribuições de esgoto, lodo fresco e DBO.....	20
QUADRO 5.2 - Contribuição diária.....	21
QUADRO 5.3 - Intervalo de limpeza e valor K	21
QUADRO 6.4 - Pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais - Correlação dos pontos definidos anteriormente (campanhas de background) com os novos pontos propostos (controle operacional) para a limnologia	58
QUADRO 6.5 - Identificação dos novos pontos de monitoramento propostos para a avaliação da qualidade das águas superficiais - parâmetros limnológicos.....	60
QUADRO 6.6 - Relação esquemática para definição dos pontos de monitoramento dos parâmetros limnológicos para cada etapa do projeto	61

Figuras

FIGURA 5.1 - Fossa séptica cilíndrica	22
FIGURA 5.2 - Fossa séptica prismática.....	24
FIGURA 5.3 - Filtro anaeróbio	26
FIGURA 5.4 - Sumidouro vertical.....	30
FIGURA 5.5 - Valas de infiltração	32

1 - EMPREENDEDOR E EQUIPE TÉCNICA

Empreendedor

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO	
Razão Social:	MMX - Minas Rio Mineração e Logística Ltda.
CNPJ:	07.366.649/0001-70
Endereço:	Praia do Flamengo, 154 - 10º andar - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22.210-030
Responsável:	Joaquim Martino
Telefone:	21 2555-5525
Fax:	21 2555-5501
Email:	joaquim.martino@mmx.com.br
Cargo:	Diretor de Mineração
Endereço para contato:	Av. Prudente de Moraes 1250, 11º Andar – Cidade Jardim Belo Horizonte - MG - CEP 30.320-670
Contato:	Alberto Carvalho de Oliveira Fº
Cargo:	Gerente de Meio Ambiente
Telefone:	31
Celular:	21 9497-2760
Email:	alberto.oliveira@mmx.com.br
CPF:	057.399.932-53

Consórcio responsável pela elaboração do EIA / RIMA e PBA

CONSÓRCIO DE EMPRESAS	
Razão social: Brandt Meio Ambiente Ltda. (Líder do Consórcio)	http: www.brandt.com.br
CNPJ: 71.061.162/0001-88	Diretor: Sérgio Avelar
Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno - 34 000 000 - Nova Lima - MG - Tel (31) 3071 7000 Fax (31) 3071 7002 - bma@brandt.com.br	
Razão social: VOGBR Recursos Hídricos e Geotecnia Ltda.	http: www.vogbr.com.br
CNPJ: 07.214.006/0001-00	Diretor: J. Carlos Virgili
Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno - 34 000 000 - Nova Lima - MG	
Razão social: Integratio Comunicação e Inserção Social Ltda.	http: www.integratio.com.br
CNPJ: 07.664.904/0001-60	Diretor: Rolf George Fuchs
Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno - 34 000 000 - Nova Lima - MG	
Razão social: Sanear Engenharia Sanitária Ltda.	http: www.brandt.com.br
CNPJ: 16.666.976/0001-38	Diretor: Carlos Renault
Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno - 34 000 000 - Nova Lima - MG	
Razão social: YKS Serviços Ltda	http: www.yks.com.br
CNPJ: 64.219.967/0001-41	Diretor: Sabrina Torres Nunes Lima
Avenida Raja Gabaglia 2.680 conjuntos 501 e 502 - 30350-540 - Telefax 31 3297-0872 - Belo Horizonte - MG.	

Equipe Técnica responsável pelo Programa de Gestão de Recursos Hídricos

TÉCNICO	FORMAÇÃO / REGISTRO PROFISSIONAL	RESPONSABILIDADE NO PROJETO
Armando Guy Britto de Castro	Engº de Minas CREA MG 7472/D	Coordenação Geral Programa de Gestão de Recursos Hídricos (abastecimento de água e gestão de efluentes)
Fernanda Sampaio	Engª Química CRQ MG 02301437	Sub-programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais, efluentes líquidos e águas potáveis
Alceu Raposo	Geógrafo CREA MG 77292/D	Sub-programa de mapeamento de nascentes na ADA Sub-programa de identificação de usos das águas a jusante das travessias
Sérgio Avelar Fonseca	Engº Metalurgista CREA MG 38.077/D	Direção e consultoria
Wilfred Brandt	Engº de Minas CREA MG 33.956/D	Direção e consultoria
PRODUÇÃO GRÁFICA	Adriana M. Souza	Assistente de produção
	Israel Ramos	Assistente de produção
	Leonardo Ferreira	Auxiliar de produção
	Eli Lemos	Gerenciamento / edição

Nota: Os Cadastros no IBAMA das Empresas, da equipe técnica e do empreendedor estão listados no item 1 do RT-01 deste PBA - Plano Básico Ambiental, e as cópias das respectivas certidões de cadastramento estão encartadas no anexo 1 do mesmo RT-01.

Endereços da equipe técnica (responsáveis técnicos)

Responsável Técnico	E-mail	Endereço
Armando Guy Britto de Castro	acastro@brandt.com.br	Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno 34 000-000 - Nova Lima - MG Tel (31) 3071 7000 - Fax (31) 3071 7002
Fernanda Sampaio	fsampaio@brandt.com.br	
Alceu Raposo	araposo@brandt.com.br	

2-OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

Este Programa tem por objetivo a gestão dos recursos hídricos presentes na área de influência direta do mineroduto Minas Rio, durante a sua fase de implantação, sendo aplicável em toda a sua extensão, desde sua estação inicial situada no município de Conceição do Mato Dentro, no estado de Minas Gerais, até a sua estação terminal localizada em São João da Barra, no estado do Rio de Janeiro.

O PGRH se justifica porque há necessidade de se adotarem critérios e condições técnicas para projeto e execução de sistemas básicos para captação, tratamento e distribuição de água potável e industrial, e para tratamento e destinação final de águas servidas e esgoto sanitário nas áreas dos canteiros de obras e demais instalações de apoio do mineroduto. Desse modo busca-se preservar a higiene, a segurança e o conforto dos prédios, das instalações e a saúde de seus usuários, bem como evitar a contaminação do solo e a poluição dos recursos hídricos, e outros danos ao meio ambiente.

O Programa de Gestão de Recursos Hídricos do mineroduto Minas Rio refere-se, essencialmente, à sua fase de implantação, destinando-se a assegurar o abastecimento de água necessária às obras e a prevenir eventuais ocorrências incidentais / acidentais que possam vir a comprometer os recursos hídricos atravessados pela tubulação ou utilizados para captação e descarte de águas. Engloba, essencialmente, o gerenciamento do abastecimento de água (inclusive potável) para canteiros de obras, pátios de tubos e frentes móveis de serviços, bem como o gerenciamento dos efluentes líquidos a serem gerados, tratados e descartados durante a implantação do mineroduto. Desta forma, em função de suas especificidades, estão apresentados neste PGRH, separadamente, o Programa de Abastecimento de água e o Programa de Gestão de Efluentes Líquidos, e os subprogramas de monitoramento de águas e efluentes e de monitoramento de águas potáveis.

Este RT não contempla, portanto, a gestão das águas necessárias à formação da polpa de minério de ferro que será transportada através do mineroduto, e nem o gerenciamento do tratamento e disposição da água resultante de desaguamento dessa polpa, que ocorrerá nas instalações do Porto de Açú. Tais considerações foram inseridas nos estudos ambientais (EIA's) específicos das minas (MG) e do porto do Açú (RJ), e avaliadas nos processos de licenciamento ambiental específicos dessas atividades, respectivamente, pela FEAM (MG) e FEEMA (RJ). No entanto, no RT 01 deste PBA pode ser encontrado capítulo específico sobre a captação, qualidade e destinação final da água de processo do mineroduto.

O PGRH será complementado, ainda, pelo sub-programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais e efluentes, sub-programa de mapeamento de nascentes e sub-programa de identificação dos usos das águas a jusante dos pontos de travessias de cursos de água, todos incorporados a este documento. Da mesma forma, também deverá atender procedimentos específicos de outros programas do PBA - Plano Básico Ambiental, abaixo listados, aos quais se vincula direta ou indiretamente:

ESTRUTURA DO PLANO BÁSICO AMBIENTAL DO MINERODUTO MINAS RIO DA MMX

Relatório Técnico	Programas e subprogramas
RT 01	Projetos de Engenharia e Informações Técnicas sobre o Mineroduto Minas Rio.
	Traçado definitivo e projeto de engenharia do mineroduto
	Estação de Bombas 1- Projeto de Engenharia e Memorial Descritivo
	Estação de Bombas 2 - Projeto de Engenharia e Memorial Descritivo
	Estação de Válvulas - Projeto de Engenharia e Memorial Descritivo
	Estação Terminal - Projeto de Engenharia e Memorial Descritivo
	Procedimentos para testes hidrostáticos
	Captação, qualidade e destinação final de água de processo
	Critérios técnicos para escolha de formas de travessias de cursos de águas
RT 02	Programa de Gestão Ambiental das Obras do Mineroduto
	Subprograma de monitoramento de ruídos nas obras do mineroduto
	Subprograma de monitoramento de ruídos nas estações do mineroduto
	Subprograma de gestão da infra - estrutura viária
RT 03	Programa de Gestão dos Recursos Hídricos
	Programa de abastecimento de água
	Programa de gestão de efluentes
	Subprograma de monitoramento de águas superficiais, efluentes líquidos e águas potáveis
	Subprograma de mapeamento de nascentes
Sub-programa de identificação e controle de usos das águas a jusante das travessias	
RT 04	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
RT 05	Programa de Controle de Processos Erosivos
RT 06	Programa de Minimização de Supressão de Vegetação
	Subprograma de identificação e preservação de Reservas Legais averbadas
RT 07	Programa de Gestão Riscos Ambientais / Plano de Atendimento a Emergências Ambientais
RT 08	Programa de Reabilitação de Areas Degradadas
	Subprograma de recuperação e manejo de áreas de preservação permanente (apps)
	Subprograma de resgate de flora de guildas específicas (salvamento de germoplasma)
Subprograma de introdução de espécies nativas para incremento de sucessão ecológica	
RT 09	Programa de Monitoramento e Resgate de Fauna (herpeto, avi, masto, ictio, pedo e entomofauna)
RT 10	Programa de Compensação Ambiental
RT 11	Programa de Comunicação
RT 12	Programa de Educação Ambiental
RT 13	Programa de Contratação de Mão-de-Obra Local
RT 14	Programa de Monitoramento Sócio-Ambiental
RT 15	Programa de Proteção ao Patrimônio Cultural
	Subprograma de educação patrimonial
	Subprograma de monitoramento dos sítios arqueológicos

3 - PÚBLICO - ALVO

A responsabilidade pela operacionalização do Programa de Gestão de Recursos Hídricos e de seus subprogramas será da MMX, podendo ser realizada por meio da contratação de terceiros. A implementação dos programas ficará, neste caso, sob a responsabilidade das empresas contratadas para a implantação do mineroduto e realização de obras, e estará caracterizada em cláusulas contratuais. A fiscalização ficará a cargo do empreendedor e dos órgãos ambientais.

Portanto, o público-alvo do PGRH será composto, essencialmente, pelos quadros de funcionários da MMX e das empreiteiras que irão construir o mineroduto, acrescidos por todas as demais pessoas do empreendedor e de terceiros, que estejam direta ou indiretamente prestando serviços de apoio à obra.

4 - METODOLOGIA

O Programa de Gestão de Recursos Hídricos (PGRH) encontra-se subdividido nas seguintes Programas e sub-programas:

- Programa de abastecimento de água;
- Programa de gestão dos efluentes;
- Sub-programa de monitoramento das águas superficiais e efluentes líquidos;
- Sub-programa de monitoramento de águas potáveis;
- Sub-programa de monitoramento de nascentes;
- Sub-programa de identificação dos usos das águas a jusante dos pontos de travessia de cursos de água.

Cada um destes Programas e Sub-programas será detalhado separadamente, nos itens seguintes do relatório.

Observa-se que o PGRH, além do atendimento aos dispositivos legais e normativos técnicos vigentes no Brasil, também seguirá as diretrizes estabelecidas pela MMX em suas políticas de meio ambiente, de segurança e saúde ocupacional e de responsabilidade social. Sua fiscalização estará sob a responsabilidade direta do empreendedor, através da Gerencia de Meio Ambiente do Projeto Minas Rio.

5 - GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

A gestão de recursos hídricos engloba, essencialmente, o gerenciamento do abastecimento de água para canteiros de obras, pátios de tubos e frentes móveis de serviços, bem como o gerenciamento dos efluentes líquidos a serem gerados, tratados e descartados durante a implantação do mineroduto. Desta forma, está apresentado neste PGRH, sob a forma de dois programas específicos, quais sejam, o Programa de Abastecimento de Água e o Programa de Gestão de Efluentes Líquidos

5.1 - Programa de abastecimento de água

5.1.1 - Objetivo específico e Justificativa

O presente Programa objetiva garantir a obtenção, controle e manutenção da qualidade adequada da água prevista para os diversos usos (humano e industrial), seu armazenamento, distribuição e consumo na fase de construção do mineroduto.

A captação ou aquisição, transporte, armazenamento, tratamento e distribuição de água para o abastecimento das necessidades da obra devem ser realizadas de acordo com a política de Gestão de Recursos Hídricos da MMX e as melhores técnicas conhecidas, o que demanda um adequado planejamento, criteriosa implementação e rigoroso controle das ações e procedimentos a serem adotados na implementação das obras do mineroduto.

5.1.2 - Arcabouço legal e normativo

O programa de abastecimento água contemplará a escolha adequada dos pontos de captação ou das fontes de fornecimento de água para os canteiros de obras e para as frentes de trabalho, além do controle da qualidade da água fornecida / utilizada, até o seu consumo e descarte final, seja para uso humano ou para qualquer outra finalidade prevista na implantação do mineroduto.

A gestão dos recursos hídricos e das águas utilizadas pelos canteiros de obras e outras atividades de implantação das obras do mineroduto atenderá, entre outros, aos seguintes dispositivos legais e normativos vigentes:

No Nível Federal

- Constituição Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988, Título VIII - Da Ordem Social, Capítulo VI - Do Meio Ambiente, artigo 225
- Lei 10.165, de 27 de dezembro de 2000 - Altera a lei 6938/81 que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente
- Lei 7.804, de 18 de julho de 1989 - Altera dispositivos das leis 6.938/81, 7.735/89, 6.803/80 e 6.902/81
- Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação

- Lei 9984/2000 - "Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências." - Data da legislação: 17/07/2000 - Publicação DOU: 18/07/2000;
- Lei 9966/2000 - "Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências." - Data da legislação: 28/04/2000 - Publicação DOU: 29/04/2000;
- Lei 9433/1997 - "Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989." - Data da legislação: 08/01/1997 - Publicação DOU: 09/01/1997;
- Decreto 4613/2003 - "Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências." - Data da legislação: 11/03/2003 - Publicação DOU: 12/03/2003;
- Decreto 4136/2002 - "Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei no 9.966, de 28 de abril de 2000, e dá outras providências." - Data da legislação: 20/02/2002 - Publicação DOU: 21/02/2002;
- Resolução CONAMA 370/2006, de 06/04/2006 - "Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução n o 357, de 17 de março de 2005";
- Resolução CONAMA 357/2005, de 17/03/2005 - "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA 273/2000, de 29/11/2000 - "Dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços";
- Resolução CONAMA 020/1986, de 18/06/1986 - "Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional" Esta RC foi revogada e substituída pela RC 357/05.
- Lei 7.754, de 14 de abril de 1989 - Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios, e dá outras providências
- Resolução CONAMA 369/2006 - "Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP" - Data da legislação: 28/03/2006 - Publicação DOU: 29/03/2006;
- Resolução CONAMA 303/2002, de 20/03/2002 - "Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente";
- Resolução CONAMA 302/2002, de 20/03/2002 - "Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno".

No Estado de Minas Gerais

- Constituição do Estado de Minas Gerais, de 21 de setembro de 1989, Título IV - Da Sociedade, Capítulo I - Da Ordem Social, Seção VI - Do meio ambiente, artigos 214 a 217;
- Lei 7.772, de 08 de setembro de 1980 - Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente;
- Lei 13.199, de 22 de janeiro de 1999 - Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos;
- Lei 10.793, de 02 de julho de 1992 - Dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no Estado;
- Lei 10.629, de 16 de janeiro de 1992 - Estabelece o conceito de rios de preservação permanente de que trata o artigo 250 da Constituição do Estado, declara rios de preservação permanente e dá outras providências;
- Decreto 44.309, de 05 de junho de 2006 - Dispõe sobre o licenciamento ambiental em Minas Gerais
- Decreto 43.373, de 05 de junho de 2003 - Altera o decreto 37.191/95 que dispõe sobre o CERH-MG;
- Decreto 42.595, de 23 de maio de 2002 - Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antonio e dá outras providências;
- Decreto 41.578, de 08 de março de 2001 - Regulamenta a lei 13.199/99 que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos;
- Decreto 41.512, de 28 de dezembro de 2000 - Regulamenta a lei 13.199/99 que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos;
- Decreto 41.136, de 20 de junho de 2000 - Regulamenta o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais;
- Decreto 41.091, de 01 de junho de 2000 - Regulamenta a Lei 13.199, de 22 de janeiro de 1999 que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos;
- Decreto 40.929, de 16 de fevereiro de 2000 - Institui o Comitê de Bacia do Rio Piracicaba;
- Decreto 38.782, de 12 de maio de 1997 - Altera o Decreto 37.191/95 que dispõe sobre o CERH-MG;
- Decreto 37.899, de 03 de maio de 1996 - Modifica o artigo 2º do Decreto 37.191/95, que dispõe sobre o CERH-MG;
- Decreto 37.191, de 28 de agosto de 1985 - Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-MG;
- Decreto 28.170, de 08 de junho de 1988 - Aprova o Regulamento do departamento de Recursos Hídricos do estado de Minas Gerais - DRH-MG;
- DN COPAM 37, de 18 de outubro de 1999 - Equipara as intervenções que menciona aos empreendimentos de grande porte e potencial poluidor para fins de outorga de direito de uso de recursos hídricos e dá outras providências;
- DN COPAM 09, de 19 de abril de 1994 - Dispõe sobre o enquadramento da Bacia do Rio Piracicaba.

No Estado do Rio de Janeiro

- Constituição do Estado do Rio de Janeiro, Capítulo VIII - Do Meio Ambiente, artigos 261 a 282;
- Decreto-Lei 134, de 16.06.75 - Dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente no Estado do Rio de Janeiro e da outras providências.
- Lei 4247, de 16 de dezembro de 2003 - Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.
- Lei 3239, de 02 de agosto de 1999 - Institui a política estadual de Recursos Hídricos; cria o sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos; regulamenta a Constituição Estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII; e dá outras providências.
- Lei 2.423, de 17 de agosto de 1995 - Disciplina a pesca nos cursos d'água do Estado do Rio de Janeiro e adota outras providências;
- Lei 650, de 11 de janeiro de 1983 - Dispõe sobre a política estadual de defesa e proteção das bacias fluviais e lacustres do Rio de Janeiro;
- Decreto 35.724, DE 18 DE JUNHO DE 2004 - Dispõe sobre a Regulamentação do art. 47 da Lei 3.239, de 02 de agosto de 1999, que autoriza o Poder Executivo a instituir o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNDRHI, e dá outras providências;
- Decreto 32.862 DE 12 DE MARÇO DE 2003 - Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio De Janeiro, instituído pela Lei Estadual 3.239, de 02 de Agosto de 1999, Revoga o Decreto 32.225 de 21 de Novembro de 2002 e dá outras providências;
- Decreto 2.330, de 08 de janeiro de 1979 - Regulamenta, em parte, o Decreto- Lei 39, de 21 de março de 1975, e Decreto- Lei 134, de 16 de junho de 1975, institui o Sistema de Proteção dos Lagos e Cursos d'Água do Estado do Rio de Janeiro, regula a aplicação de multas, e dá outras providências;
- Portaria SERLA 339, de 06 de abril de 2004 - Estabelece os procedimentos técnicos e administrativos para cadastro, visando à regularização dos usos de recursos hídricos, superficiais e subterrâneas, no âmbito do Estado do Rio de Janeiro;
- Portaria SERLA 307, de 23 de dezembro de 2002 - Estabelece critérios gerais e procedimentos técnicos e administrativos, bem como os formulários visando cadastro e requerimento, para emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências.

5.1.3 - Dimensionamento do consumo de água

A seleção dos locais para implantação dos canteiros levará em conta, entre outros aspectos, a disponibilidade de fontes de abastecimento de água e a necessidade de outorga de captação, devendo estas serem buscadas junto ao IGAM (MG) ou SERLA (RJ).

A estrutura organizacional dos canteiros será concebida e projetada para atender os diversos tipos de fornecimento / consumo de água, potável ou não potável, além de prever estruturas de armazenamento, de distribuição bem dimensionadas e adequadas aos fins a que se destinam.

Para a pré-definição das demandas de consumo de água deste PGRH, considera-se apenas a água necessária para o abastecimento dos canteiros de obra, de pátios de tubos e de frentes móveis, a água necessária para a realização dos testes hidrostáticos no mineroduto, bem como os efluentes gerados e tratados nesses locais, durante um período de aproximadamente 19 meses entre o início das obras (após obtenção da Licença de Instalação) e seu término.

A fase de construção do mineroduto contará, simultaneamente, com 14 pátios de estocagem e distribuição de tubos, e igual número de canteiros centrais de obra, estes assentados em locais fixos e mais ou menos eqüidistantes entre si, que oferecerão apoio operacional e administrativo às diversas frentes móveis da obra.

Para cada canteiro principal estão previstas, entre outras, as seguintes estruturas de apoio operacional e administrativo: portaria de controle/guarita de segurança, escritório de obra, alojamentos, lavanderia, cozinha, refeitório, sanitários e vestiários, ambulatório médico, áreas e estrutura de lazer. Também serão dotados de galpão de apoio, oficinas eletromecânica, de marcenaria e carpintaria, almoxarifado e depósito de insumos, estruturas para estocagem e disposição temporária de resíduos, inclusive de produtos perigosos, e posto de lavagem e de abastecimento de veículos e máquinas.

Os arranjos e as utilidades necessárias a cada canteiro serão definidos e detalhados no projeto de engenharia, na fase construtiva do empreendimento. Considerando que, no momento de maior emprego de mão de obra está previsto o envolvimento de um contingente direto de cerca de 1.574 trabalhadores, poder-se-ia admitir um dimensionamento capaz de atender, no pico das obras, aproximadamente 525 trabalhadores por canteiro, na hipótese de 3 canteiros centrais distantes de centros urbanos. No entanto, há possibilidade concreta de posicionamento dos canteiros centrais em locais próximos a cidades com capacidade de fornecimento de parte da mão de obra e do apoio técnico e operacional (comércio e serviços), fatores esses que poderão permitir que esse dimensionamento seja significativamente reduzido. Assim, para efeito de dimensionamento deste PGRH, está sendo adotada uma capacidade de atendimento médio de 220 pessoas por canteiro, na fase de pico das obras.

No geral, em cada canteiro, devem ser atendidas, entre outras, as seguintes premissas básicas:

Guarita de segurança

Destina-se ao controle do acesso e do movimento de entrada e saída de pessoas, veículos, máquinas e equipamentos dentro e fora das áreas internas dos canteiros, visando à segurança dos mesmos, bem como dos bens patrimoniais do empreendedor e de suas prestadoras de serviço ali operantes. A Guarita terá sinalização e iluminação adequadas aos fins a que se destina. Terá também aberturas, de modo a proporcionar um amplo campo de visão das áreas de acesso, do canteiro e de seu entorno.

Escritório da Obra

Planejado para atender às necessidades operacionais de controle e supervisão das obras, também poderá ser dimensionado, se necessário, para atender as operações de fiscalização da obra. O escritório, na sua concepção conceitual, conterá salas, sanitários e copa para atender aos funcionários administrativos, técnicos e mão de obra de produção da construtora e também da empresa responsável pela fiscalização da obra. O dimensionamento do escritório será definido em projeto de engenharia, mas obedecerá no mínimo ao índice de 5,00 m² / pessoa.

Ambulatório médico

Será projetado para atender as demandas de saúde, a nível ambulatorial e de primeiros socorros, da mão de obra residente e/ou utilitária de cada um dos canteiros centrais. Atendimentos especializados serão providos por hospitais e casas de saúde de maior porte nos municípios próximos. O ambulatório médico do canteiro de obra será projetado, edificado e equipado de acordo com as normas vigentes, especialmente aquelas emanadas do Ministério da Saúde, das Secretarias Estaduais de Saúde (MG e RJ) e de seus órgãos de apoio, inclusive de vigilância sanitária.

Refeitório

O refeitório destina-se à distribuição de refeições ao efetivo total alocado nas obras e suportado por cada canteiro. Será dimensionado considerando-se área mínima de 1,00 m² / pessoa, comportando, no mínimo, 1/3 dos funcionários em cada turno de refeição. Se necessário será instalada no canteiro cozinha industrial, mas o fornecimento de refeições, se possível, será prioritariamente provido por fornecedor(es) externo(s) instalados em cidade(s) próxima(s).

Alojamento

Será do tipo dormitório coletivo, dotado de beliches, além de instalações sanitárias. Da mesma forma que as demais edificações, o detalhamento do projeto de engenharia promoverá o seu correto dimensionamento, e será planejado, implantado e equipado para oferecer condições adequadas de iluminação natural e artificial, de ventilação e controle de temperatura, de higiene, conforto e segurança. O pé-direito terá, no mínimo, 3,00 m de altura, os dormitórios serão dimensionados com área superior a 2,50 m² / pessoa. Assim, considerando-se cerca de 220 trabalhadores por canteiro, o alojamento de cada canteiro terá cerca de 540 m² de área construída. Os sanitários serão dimensionados segundo o índice de um vaso sanitário (e um mictório no banheiro masculino) e um lavatório para cada 20 pessoas, havendo instalações separadas para usos feminino e masculino, quando necessário. O dimensionamento dos vestiários obedecerá ao índice de um chuveiro para cada 20 pessoas. Nas áreas externas serão previstas estruturas de lazer e descanso.

Almoxarifado

Se necessária, com a finalidade de armazenar os materiais que serão utilizados na obra, mantendo-se o estoque e distribuição para as frentes móveis, e procedendo-se ao controle dos mesmos, esta edificação terá áreas específicas para materiais diversos e ferramentaria, e também um escritório próprio, onde será executado o controle do estoque.

Oficina Eletromecânica

Esta edificação se destinará ao atendimento de veículos e equipamentos para serviços de manutenções periódicas, preventivas e corretivas, e será projetada e dimensionada considerando áreas distintas para almoxarifado, ferramentaria, banheiro, oficina elétrica e mecânica, escritório e demais instalações que se mostrarem necessárias, inclusive para lavagem de máquinas e veículos. Pisos de concreto impermeabilizados e canaletas de drenagem de águas oleosas serão instaladas para coletar e encaminhar esses efluentes para sistemas separadores água e óleo (SAO). Nas instalações de lavagem de veículos também serão instaladas caixas de sedimentação de material terroso e arenoso.

Para a parte destinada ao abastecimento humano, estima-se, a princípio, um consumo médio de 200 litros/pessoa/dia, admitida a hipótese de fornecimento externo de refeições. Caso seja instalada cozinha industrial no canteiro, esse consumo poderá ser elevado para cerca de 250 litros/pessoa/dia. Nesta condição mais crítica e considerando um contingente máximo de 220 pessoas por canteiro, cada um deles deverá contar com uma estrutura mínima de tratamento e armazenamento de 55.000 litros (55 m³) de água potável, ou seja, capaz de suportar, no mínimo, 2 dias de uso ininterrupto nos períodos de pico de mão de obra.

Este armazenamento poderá ser elevado para cerca de 65 m³, e feito em reservatórios separados, para contemplar, adicionalmente, os usos "industriais" na oficina de manutenção eletromecânica, nos sistemas de lavagem de veículos e equipamentos de terraplenagem e em outras instalações. Esta água não necessita atender padrões de potabilidade, mas poderá demandar algum tratamento simplificado, especialmente em períodos chuvosos.

Os canteiros deverão contar ainda com capacidade de captação, estocagem e distribuição, com reservatório e rede específicos para essa finalidade, da água necessária ao sistema de combate a incêndios, em atendimento ao disposto na normas técnicas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Esta água não necessita ser potável e nem tratada.

5.1.4 - Fontes de fornecimento e estruturas de armazenamento de água

A água potável necessária às diversas atividades dos canteiros será captada em pontos superficiais e/ou sub-superficiais, nas condições em que forem outorgadas, ou adquirida de concessionárias estaduais ou municipais nas cidades próximas e será devidamente armazenada, distribuída, usada e descartada de acordo com a finalidade prevista. Os detalhes das estruturas de captação, de armazenamento, de distribuição de águas, bem como de coleta / descarte de águas servidas e efluentes, serão previstos em projeto de engenharia e nos documentos de outorga.

A água destinada ao uso industrial (não potável) e ao sistema de combate a incêndios, bem como aquela necessária para a realização dos testes hidrostáticos, será captada de rios e cursos d'água próximos aos canteiros e ou aos trechos do mineroduto a serem ensaiados, na conformidade do que determinarem os documentos de outorga, mas não será tratada. A água utilizada para os testes hidrostáticos poderá permanecer na própria tubulação até a sua operação ou será transferida para outro trecho de tubulação a ser ensaiado, ou, ainda, será lançada de forma controlada no terreno ou em curso de água, não havendo expectativa de ocorrência de nenhuma contaminação de solos ou de águas com esse descarte, tendo em vista que, para a realização do teste hidrostático, não se prevê adição à água de qualquer substância potencial ou efetivamente poluente.

5.1.5 - Controle de qualidade

A água destinada ao abastecimento humano (consumo e uso), captada em cursos de água ou poços será previamente analisada para garantir a qualidade, que deverá atender os padrões estabelecidos pela Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde. Caso a água captada, a ser destinada ao consumo humano, não atinja as condições de potabilidade determinadas pela referida portaria, será implantada, no canteiro de obras, uma estação de tratamento de água e cloração adequadamente dimensionada, fixa ou móvel, com a finalidade de assegurar o fornecimento de água de boa qualidade e a saúde dos usuários. A aquisição dos sistemas públicos de abastecimento de cidades próximas também será periodicamente analisada com a mesma finalidade.

O programa de monitoramento da qualidade da água, tanto potável como de uso industrial, deverá definir a frequência de coletas de amostras, os pontos de coleta, as metodologias de coletas e ensaios, os parâmetros a serem analisados e o atendimento aos critérios, procedimentos e padrões expressos na Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde (água potável) e na Resolução CONAMA 357/2005 (águas captadas, corpos hídricos e efluentes). As coletas e análises deverão atender, também, aos protocolos estabelecidos na mais recente edição do "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", da "American Public Health Association".

Os resultados serão registrados, arquivados e encaminhados às autoridades de saúde pública e/ou órgãos ambientais quando solicitados.

O sub-programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais e efluentes, parte integrante deste Programa de Gestão de Recursos Hídricos será detalhado mais adiante.

5.2 - Programa de Gestão dos Efluentes

5.2.1- Objetivo específico e Justificativa

O presente Programa tem por objetivo garantir que a coleta, tratamento e descarte das águas servidas e dos efluentes industriais, durante a construção do mineroduto, seja realizada de forma adequada, evitando contaminação do ambiente, em especial de solos e dos corpos de água.

A coleta e tratamento adequado dos efluentes gerados durante a construção 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 as 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.

Cada um dos canteiros contará com uma população estimativa de, aproximadamente, 220 trabalhadores no momento de pico das obras. Assim, o dimensionamento das estruturas de coleta e tratamento dos efluentes deverá ser suficiente para atender essa demanda de pico, podendo ser modulares, aumentando ou reduzindo o número de módulos quando necessário.

5.2.2 - Responsabilidade

A responsabilidade pela implementação deste programa de gestão de efluentes será da empresa contratada para a realização das obras do mineroduto e gerenciadora do canteiro de obras, responsabilidade essa que será definida em cláusula contratual, e que ficará sob a fiscalização direta da MMX - Mineração e Metálicos.

5.2.3 - Procedimentos metodológicos

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 domésticos e efluentes industriais, como águas oleosas.

5.2.4 - Arcabouço legal

A gestão das águas usadas e dos efluentes dos canteiros de obras e de outras atividades de implantação das obras do mineroduto atenderá, entre outros, aos mesmos dispositivos legais e normativos vigentes já elencados no item 3.3.

5.2.5 - Efluentes sanitários

As águas servidas de pias, lavatórios, chuveiros e cozinha / refeitório serão coletadas por um sistema específico e encaminhadas para um sistema de tratamento do tipo fossa séptica / filtro anaeróbio com sumidouro. Para as águas de cozinha industrial e de refeitório serão acrescidas ao sistema, obrigatoriamente, caixas de gordura.

Como o número de trabalhadores será variável ao longo do período de construção, o dimensionamento do sistema de tratamento de efluentes sanitários em cada canteiro de obras dependerá da fase da obra, podendo ser adotados sistemas de fossas sépticas com filtro anaeróbio e/ou sumidouro, bem como sistemas modulares pré-fabricados.

Pode ser considerada, também, para os canteiros centrais, a possibilidade de tratamento modulado por "sistema cíclico de lodos ativados por batelada", o qual baseia-se na aeração prolongada com operação intermitente do processo, em unidades modulares compactas. A unidade modular combina as etapas de um sistema convencional, tais como equalização, aeração, decantação, recirculação de lodo, nitrificação e desnitrificação em um único tanque dotado de câmara de reação.

Nas frentes de trabalho móveis serão utilizados apenas banheiros químicos. Os resíduos sólidos serão encaminhados a destinação final conforme Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, também parte integrante deste PCA.

Em qualquer caso de lançamento do efluente tratado em corpo de água, este será controlado e, periódica e sistematicamente, monitorado para assegurar que o padrão de qualidade esteja de acordo com os padrões de efluentes definidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

5.2.5.1 - Tratamento por fossas sépticas

Objetivo

Há necessidade de se adotarem critérios e condições técnicas para projeto e execução de sistemas básicos para tratamento e destinação final de esgoto sanitário nas áreas dos canteiros de obras do mineroduto, de modo a se preservar a higiene, a segurança e o conforto dos prédios, das instalações e a saúde de seus usuários, bem como para evitar a contaminação do solo e a poluição dos recursos hídricos, e outros danos ao meio ambiente.

Neste Programa serão apontadas diretrizes básicas e procedimentos para a implantação e operação de tratamento de esgotos sanitários pelo sistema de fossa séptica dotada, ou não, de filtro anaeróbio e/ou sumidouro, tendo por objetivos específicos assegurar que os despejos de águas servidas (ou residuárias) de instalações sanitárias sejam coletados, tratados e gerenciados, de maneira que:

- Não venham a ser observados odores desagradáveis, nem a presença de insetos, vetores, e outros inconvenientes na área e no entorno do canteiro de obras, que possam afetar a saúde e qualidade de vida dos funcionários;
- Não haja poluição do solo capaz de afetar negativamente, de forma direta ou indireta, a flora, a fauna, as atividades humanas e as pessoas;
- Nenhum curso de água, especialmente manancial destinado ao abastecimento humano, corra perigo de poluição ou tenha agravada a poluição de suas águas;
- Não sejam negativamente alterados os padrões de qualidade das águas superficiais e subterrâneas, e nem as condições próprias à vida da ictiofauna e/ou das comunidades aquáticas, e nem as condições de balneabilidade de locais de lazer e esporte nas margens e nos leitos de cursos de água receptores de efluentes.

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 do 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 septica, 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 semilíquida, 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 septica;
- **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, no qual se processam, 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 canteiro de obras, 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, lavanderia, chuveiros, lavatórios, vasos sanitários, bidês, banheiras, mictórios e ralos de pisos de instalações sanitárias, sendo vedado o direcionamento para as fossas sépticas de águas pluviais, 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 afluente.

Os despejos provenientes de laboratórios de análises clínicas deverão ser precedidos de tratamento específico para neutralização. Os efluentes sanitários de ambulatórios de saúde, potencial ou efetivamente infectados com microorganismos patogênicos, deverão sofrer tratamento especial prévio para sua desinfecção, na conformidade do que determina o artigo 36 da Resolução CONAMA 357/2005, e das normas estabelecidas pela Vigilância Sanitária e autoridades de Saúde.

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, enquanto que a tubulação das valas de infiltração, quando adotada esta alternativa, será em manilha de barro perfurada, PVC rígido ou próprio para drenagem ou outro material, dotadas de furos compreendidos entre ½” e ¾” 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:

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

V = volume útil, em litros.

N = número de contribuintes.

C = contribuição de despejos, em litros / pessoa x dia (Quadro 5.1).

T = tempo de detenção, em dias (Quadro 5.2).

K = taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco (Quadro 5.3).

Lf = contribuição de lodo fresco em litros / pessoa x dia (Quadro 5.4).

Cálculo da Contribuição de Despejos e de Lodo Fresco

O cálculo para contribuição de despejos, no caso de alojamentos coletivos previstos para os canteiros de obras, deverá ser efetuado segundo o número de contribuintes e as contribuições de esgotos específicas. O Quadro 5.1 dá 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 5.1 - 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	DBO₅ 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
Alojamento coletivo	pessoa	80	1	30
2. Ocupantes temporários				
Fábrica em geral	pessoa	70	0,30	25
Escritório	pessoa	50	0,20	25
Edifício 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, previstos 220 contribuintes por canteiro no pico das obras, e adotando-se o valor de 80 litros / dia para as contribuições de esgoto por pessoa atribuída a alojamentos coletivos, ter-se á um uma contribuição diária de 17.600 litros de efluentes sanitários, gerando 220 litros de lodo fresco por dia, com DBO₅ de 6.600 mg / dia.

Tempo de Detenção

As fossas sépticas deverão ser dimensionadas para períodos mínimos de detenção de acordo com o Quadro 5.2.

QUADRO 5.2 - 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

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 5.3.

No Quadro 5.3 são apresentadas, ainda, as taxas de acumulação total de lodo (K), em função do intervalo entre limpezas e temperatura do mês mais frio.

QUADRO 5.3 - Intervalo de limpeza e valor K

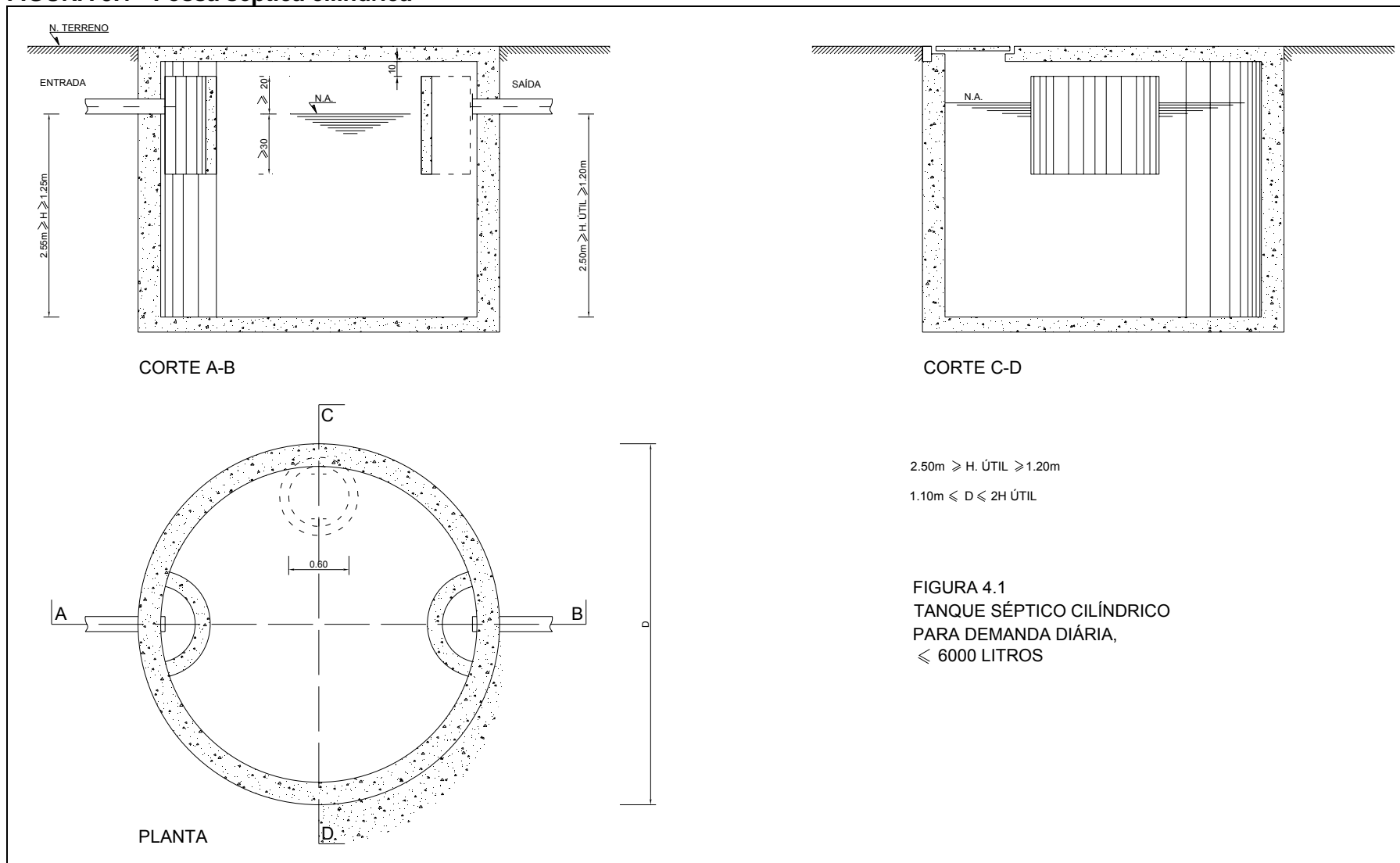
Intervalo entre limpezas, em anos	Valores de K por faixa de temperatura (t) ambiente, em ° C	
	10° C < t < 20° C	t > 2° C
1	65	57
2	105	97
3	145	137
4	185	177
5	225	217

Fonte: Manual Técnico 001 CPRH, Recife, 2004

Geometria das Fossas

As fossas sépticas podem ter seções cilíndricas ou prismáticas. As cilíndricas (figura 5.1), mais usuais, são utilizadas quando se pretende minimizar a área em favor da profundidade. Já as fossas prismáticas (figura 5.2), são adotadas nos casos de priorizar maiores áreas e menores profundidades.

FIGURA 5.1 - Fossa séptica cilíndrica



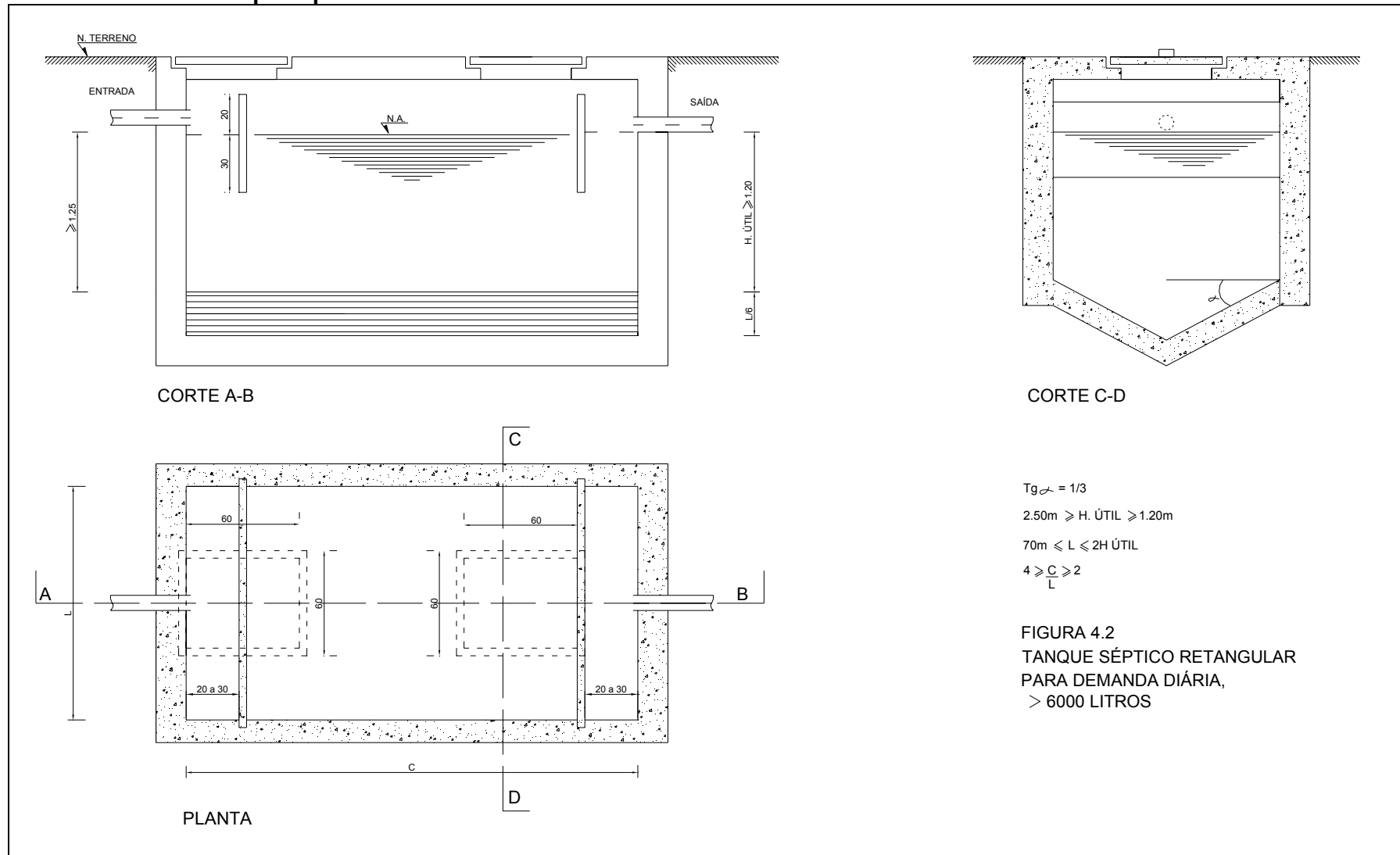
As fossas sépticas de forma cilíndrica deverão obedecer às seguintes condições:

- 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, ilustradas na figura 4.2, 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

FIGURA 5.2 - Fossa séptica prismática



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 escuma, 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 devem 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 (figura 4.3) 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 5.1

T = tempo de detenção hidráulico, em dias (conforme quadro 5.2).

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

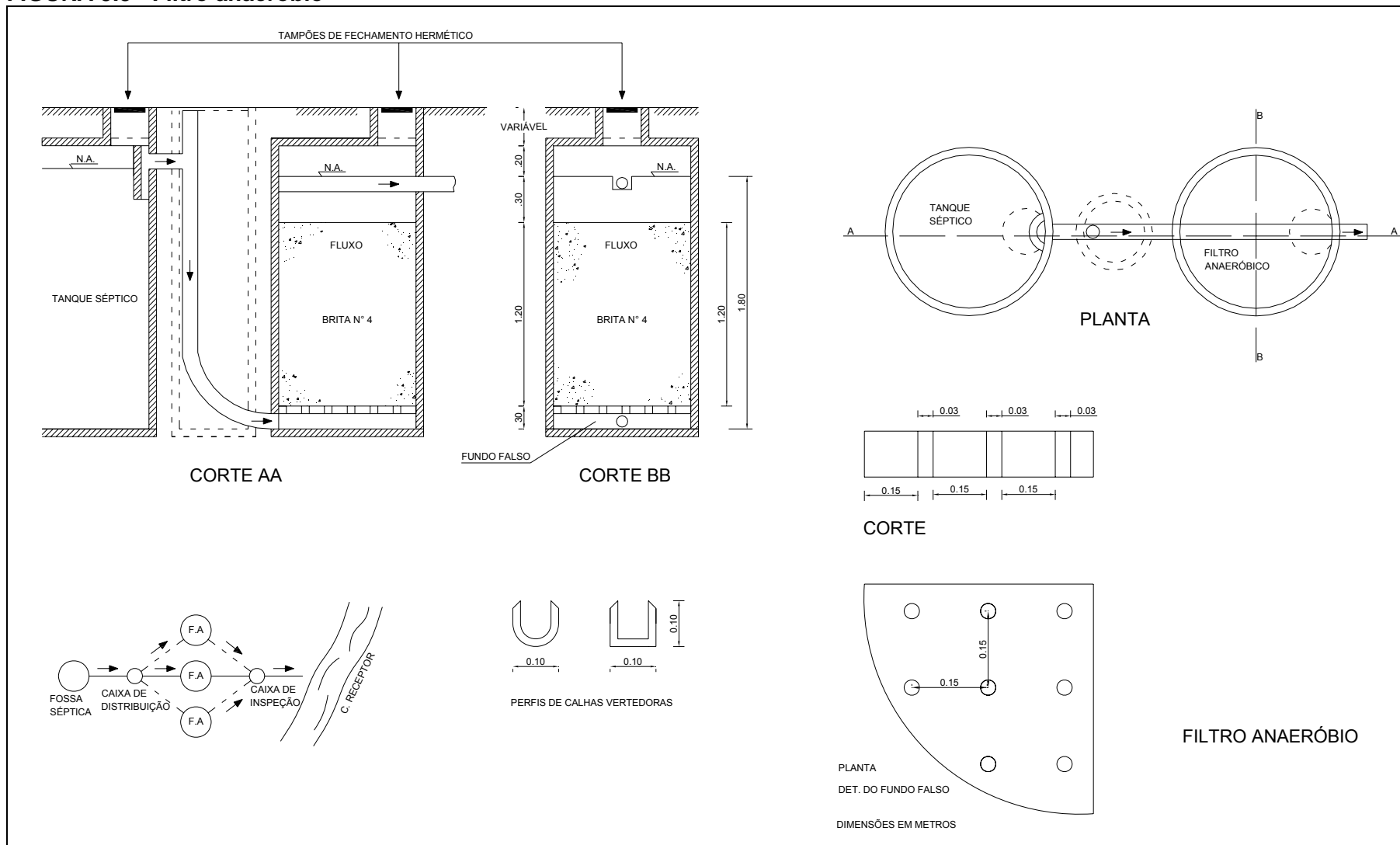
$S = V_u / H$, onde:

V_u = volume útil do filtro, em litros

S = seção horizontal, em metros.

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

FIGURA 5.3 - Filtro anaeróbio



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 da 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.

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, às custas do empreendedor.

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:

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

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

N = número de contribuintes;

C = contribuição per capita;

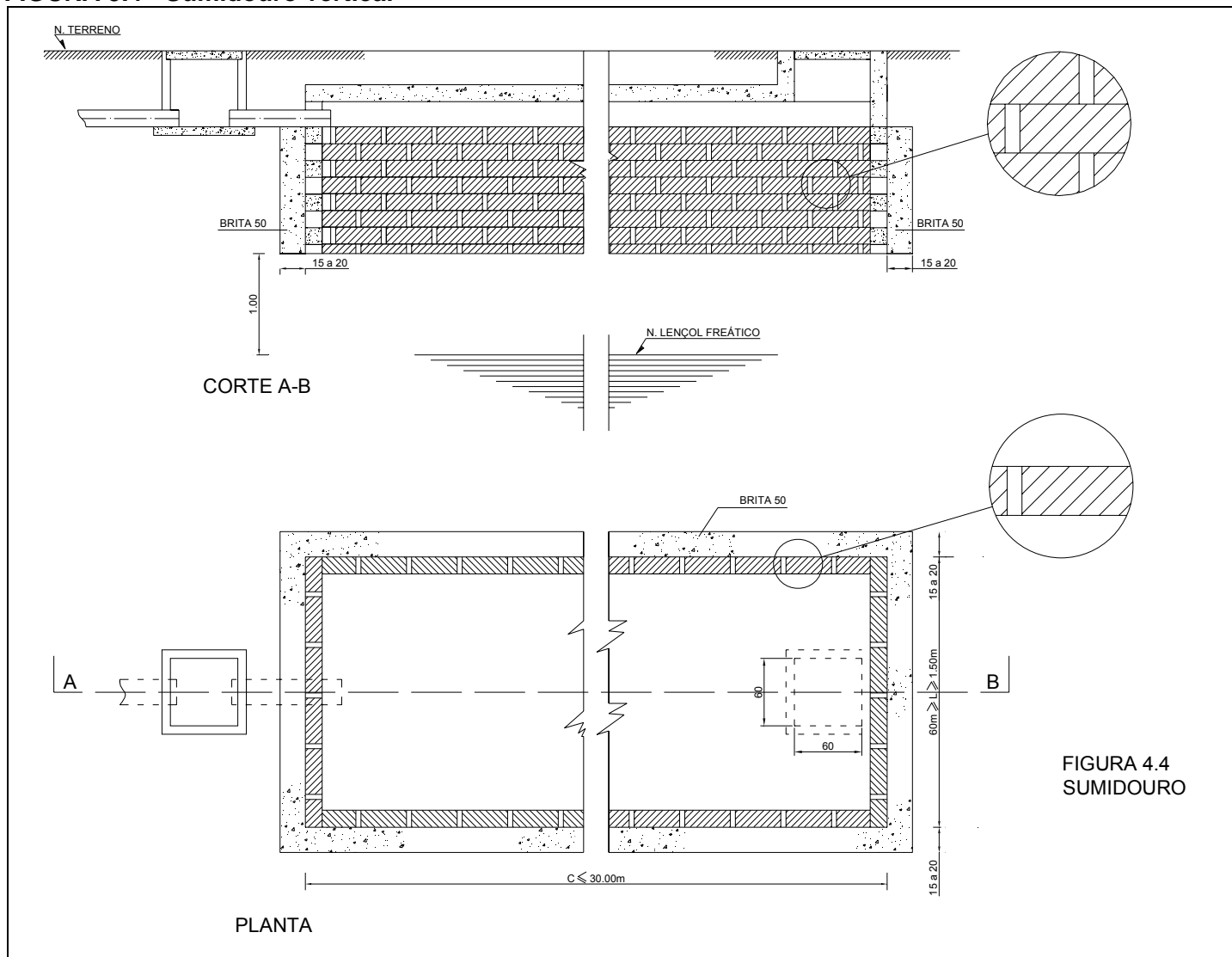
$T_{\text{absorção}}$ = taxa de absorção (percolação) no solo.

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 premoldados 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, como ilustrado na figura 5.4;
- 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 ($C \times N$) 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;
- No caso canteiro de obra, é recomendada a construção de, no mínimo, 2 (dois) sumidouros não-interligados, não podendo qualquer um deles possuir área de absorção maior que 2/3 da área total necessária.

FIGURA 5.4 - Sumidouro vertical



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 (figura 5.5) 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.

FIGURA 5.5 - Valas de infiltração

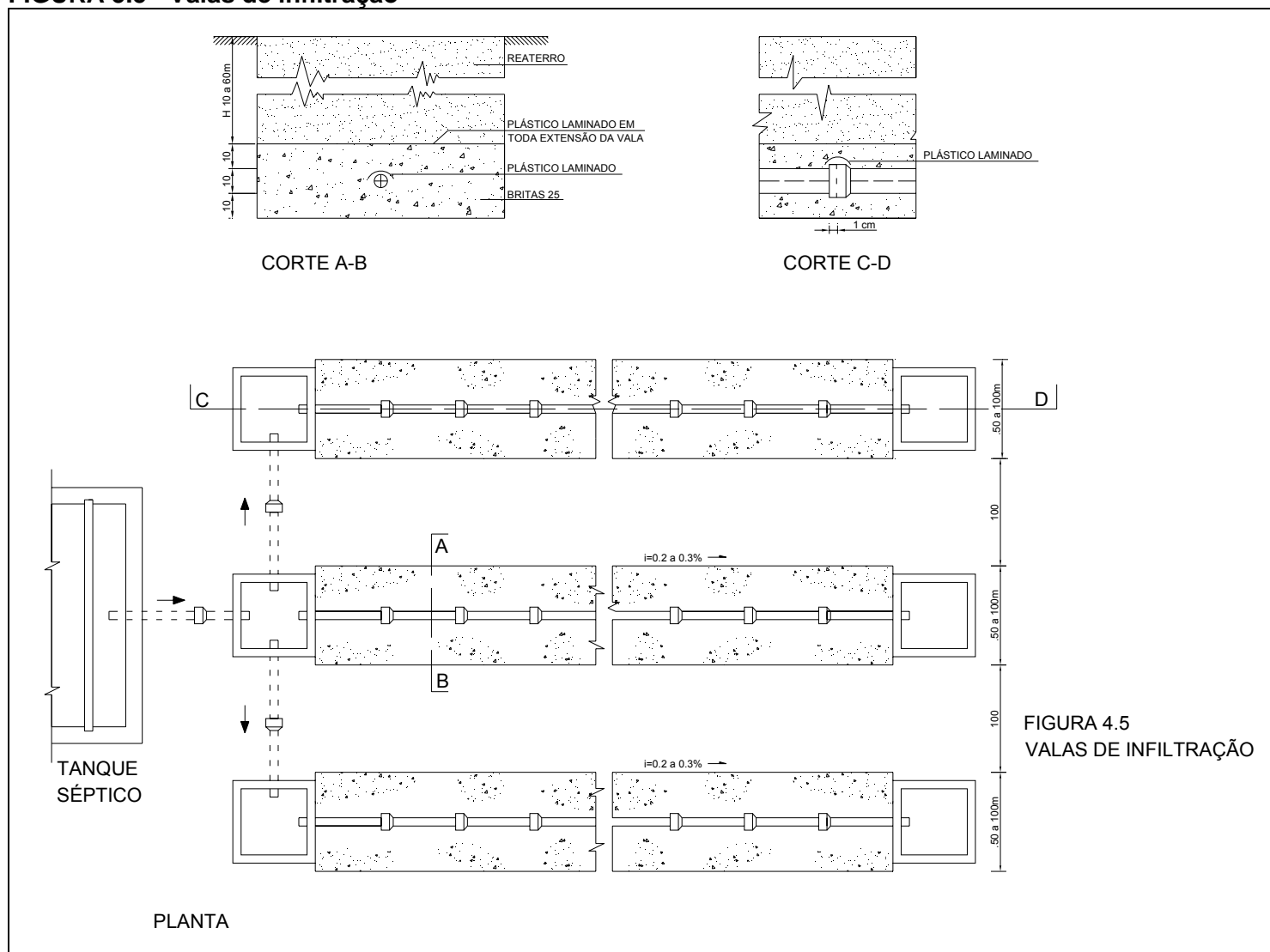


FIGURA 4.5 VALAS DE INFILTRAÇÃO

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 0,01m;
- 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 recomendável 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 0,10m a 0,20m 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, conforme indicado no quadro 4.3. Assim, considerando-se que a vida útil de cada canteiro central de obras está estimada em 22 meses, haverá a necessidade de uma, ou no máximo duas, remoções de lodo tratado.

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 fossas”, 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.

O fechamento definitivo de fossa séptica com filtro anaeróbio e/ou sumidouro ocorrerá 60 dias após terminadas as atividades do canteiro de obras, quando a fossa será aberta, a água residual será clorada para eliminação de agentes patogênicos e a fossa, filtro e sumidouro serão entupidos com terra. Se necessário, a superfície será revegetada.

5.2.5.2 - Tratamento de esgotos por estações (ETE) compactas e móveis

Existem disponíveis no mercado diversos tipos e modelos de estações compactas para tratamento biológico (aeróbico, cíclico e por bateladas) de esgotos sanitários, que atingem elevados índices de redução de matéria orgânica, nitrogênio e fósforo, entre outros parâmetros e, também, que contemplam sistemas de desinfecção.

Tais estações propiciam, também, alto nível de reciclagem do efluente tratado e permitem seu reuso seguro, por exemplo, em vasos sanitários, irrigação de áreas verdes, alguns processos industriais, combate a incêndios, selagem de bombas e resfriamentos em geral. Outro fator importante a ser considerado é sua eficiência, muito superior aos processos anaeróbios, e a possibilidade de adequado atendimento à legislação pelo efetivo enquadramento nos padrões de qualidade de efluentes definidos pela Resolução CONAMA 357/2005, reduzindo os riscos de lançamento dos efluentes tratados em corpos hídricos superficiais ou pela sua absorção pelo solo.

A característica predominantemente orgânica dos despejos sanitários dos canteiros de obras e a possibilidade de ocorrência de oscilações temporais de cargas por variação no quantitativo de mão de obra alocada às obras, também são fatores que podem tornar esta opção de tratamento mais eficiente do que as fossas sépticas,

Ao contrário do processo anaeróbico, os sistemas modulares compactos para tratamento biológico, além de apresentar capacidade de remoção acima de 90% da carga orgânica, ainda são totalmente inodoros, podendo ser instalados sem restrições no que se refere à ocupação do entorno e a distâncias mínimas de outras edificações ou instalações.

A operação de sistema modular de tratamento de efluentes sanitários, se necessário, deverá contar com a aplicação de aditivos biológicos que melhoram a eficiência do processo de degradação da parte orgânica, tornando-o mais rápido e confiável e evitando a formação de lodo em excesso. O uso de aditivos biológicos associado ao correto dimensionamento da estação de tratamento evitará ainda a necessidade de limpezas e disposição do respectivo material retirado. Ao término das atividades do canteiro, o sistema de tratamento de efluentes permanecerá ativo por aproximadamente 60 dias, tempo estimado para a completa degradação da parte orgânica. Posteriormente os equipamentos serão retirados e removidos do local, e o lodo deverá ser destinado a estação de tratamento de esgotos capacitada a recebê-lo.

A forma de operar e manter os sistemas modulares deverá constar de manual de instruções fornecido 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.

5.2.5.3 - Tratamento de Efluentes industriais

Todos os efluentes industriais, produzidos nas oficinas de manutenção eletromecânica, nos sistemas de lavagem e lubrificação de veículos e equipamentos de terraplenagem, e nos depósitos de produtos perigosos, serão coletados em sistemas independentes das águas pluviais e efluentes sanitários. As águas oleosas provenientes dessas e de outras instalações serão tratadas em separador água / óleo - SAO, e seus efluentes lançados em corpos de água, com controle sistemático e monitoramento periódico para garantia de atendimento aos padrões exigidos para efluentes pela Resolução CONAMA nº 357/2005 .

Caso esteja prevista, ou venha a ocorrer, a utilização de solventes, detergentes e outros produtos que prejudiquem o desempenho do SAO, esses efluentes líquidos serão coletados e armazenados em tambores ou contêineres fechados, para serem encaminhados periodicamente para estação de tratamento de efluentes industriais capacitada e licenciada para esta operação. A borra oleosa coletada dos SAO também será armazenada em tambores e destinada a tratamento específico por termodestruição ou co-processamento, em instalações licenciadas e tecnicamente qualificadas para esse tipo de tratamento.

5.2.5.4 - Monitoramento dos efluentes tratados

Independentemente do sistema a ser adotado, todos os efluentes tratados deverão estar obrigatoriamente em conformidade com a legislação antes de serem descartados para o ambiente. Assim, sem exceção terão que atender os padrões de efluentes definidos pela Resolução CONAMA 357/2005, antes de seu lançamento nos corpos de água superficiais ou no solo. Para tanto, será implementado um sistema de monitoramento desses efluentes e dos corpos receptores visando demonstrar essa conformidade, cujos detalhes serão apresentados no sub-programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais e efluentes, parte integrante deste Programa de Gestão de Recursos Hídricos e que será detalhado mais adiante.

5.3 - Metas e Indicadores

A meta a ser alcançada pelo PGRH é a 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.

Portanto, os indicadores do adequado atendimento a tais metas serão, exatamente, os resultados dos programas periódicos e sistemáticos de monitoramento ora propostos para as águas superficiais, para as águas potáveis e para todos os efluentes líquidos. Assim, todos os resultados dos programas de monitoramento deverão ser formalmente registrados e relatados, adotando-se igual procedimento para todas as ações preventivas e corretivas implementadas e/ou recomendadas para situações de não conformidade aos padrões vigentes.

5.4 - Cronograma

O presente programa de gestão de recursos hídricos (PGRH) se manterá operacional durante toda a fase de implantação das obras do mineroduto Minas Rio, e terá continuidade inclusive durante o período de desativação dos canteiros de obras e demais instalações, e reabilitação das áreas degradadas, naquilo que couber.

6 - SUB-PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS, EFLUENTES LÍQUIDOS E ÁGUAS POTÁVEIS

Este item apresenta, primeiramente, o Sub-programa de Monitoramento das Águas Superficiais e Efluentes Líquidos, para fins de acompanhamento da qualidade ambiental, durante as etapas de implantação e pós-implantação da linha de mineroduto da MMX.

Posteriormente, é apresentado o Sub-programa de Monitoramento das Águas Potáveis, para verificação e acompanhamento da qualidade das águas destinadas ao consumo humano, nos canteiros de obra.

6.1 - Sub-programa de Monitoramento das Águas Superficiais e Efluentes Líquidos

6.1.1 - Justificativa e objetivos

O presente item apresenta o Sub-Programa de Monitoramento físico-químico e limnológico das Águas Superficiais, e Programa de Monitoramento físico-químico dos efluentes líquidos, referentes às etapas de implantação e pós-implantação da linha de mineroduto da MMX.

O objetivo fundamental desse monitoramento é oferecer um levantamento da qualidade das águas superficiais e efluentes líquidos, visando o acompanhamento de parâmetros indicadores da manutenção da qualidade, devido ao potencial modificador decorrente das atividades implementadas pelo empreendimento.

As alterações da qualidade das águas superficiais podem ocorrer em função do manuseio e movimentação de terra e material particulado durante a implantação da linha do mineroduto nas travessias / cruzamentos de rios e córregos, bem como em função do descarte dos efluentes dos testes hidrostáticos, efluentes sanitários e das oficinas existentes nos canteiros de obras. Além destes fatores, o aporte de águas pluviais durante o período de construção do mineroduto também poderá provocar o carreamento de material sólido (solo) para as drenagens próximas.

Estão presentes neste plano de monitoramento, as normas e metodologias aplicadas, os parâmetros analisados, os locais de coletas de amostras e os períodos de amostragem.

6.2 - Público-Alvo

O público-alvo deste programa será constituído por todos os funcionários da MMX, de suas empreiteiras e prestadoras de serviço que estejam direta ou indiretamente vinculados às obras de construção do mineroduto, e também o conjunto de superficiários das terras e de usuários das águas superficiais identificados a jusante de cada travessia de corpo de água.

6.3 - Metodologia

Monitoramento das Águas Superficiais

Considerando-se o monitoramento das águas superficiais dos pontos de travessia do mineroduto, serão adotadas 02 metodologias distintas, segundo a tipologia dos parâmetros analisados.

Desta forma, é apresentada primeiramente a metodologia a ser utilizada para os parâmetros físico-químicos.

Posteriormente, é apresentada toda a metodologia para a análise dos parâmetros limnológicos.

Metodologia a ser adotada para Parâmetros Físico-químicos

Identificação dos Pontos de Monitoramento e tipo de amostragem

A escolha e identificação dos pontos de monitoramento foram realizadas tomando-se como referência todos os pontos de travessia da linha do mineroduto em cursos d'água, ao longo de todo o trecho existente, bem como considerando as 02 etapas do projeto (implantação e pós-implantação), e os respectivos impactos a serem gerados em cada uma destas fases:

- Etapa de implantação do mineroduto: a implantação propriamente dita, ocorrerá através de escavações das valas no leito dos corpos d'água e posterior colocação da tubulação do mineroduto nestas valas. Destas atividades, as escavações são consideradas como o ponto mais crítico para alteração da qualidade das águas.
- Etapa de pós-implantação: pode ser considerada como o período posterior à colocação da tubulação do mineroduto nas travessias (aproximadamente 30 dias posteriormente à finalização das obras), e representa a finalização das atividades que podem gerar uma alteração da qualidade das águas.
- Considerando-se os pontos de travessia da linha do traçado do mineroduto nos cursos d'água, foram definidos os pontos que serão efetivamente monitorados, os quais estarão situados à montante e jusante do mineroduto, dependendo da etapa de projeto implantação e pós-implantação. Estas considerações são feitas a seguir.

No caso das amostragens no decorrer das obras propriamente ditas (etapa de implantação do mineroduto), serão considerados os pontos a montante e jusante às respectivas interseções, totalizando duas (02) amostragens por interseção.

Por sua vez, na etapa pós-implantação, serão amostrados somente os pontos a jusante da travessia, totalizando uma (01) amostragem por interseção.

Deve ser observado que os pontos de monitoramento identificados poderão ser alterados posteriormente, conforme a necessidade.

A identificação de todos os pontos de travessia da linha do mineroduto em cursos d'água é apresentada no quadro 6.1 a seguir. Observa-se que, para cada ponto de travessia identificado, são fornecidas informações como nome do curso d'água, coordenadas geográficas, descrição do local, município, bacia hidrográfica, e método construtivo da linha.

QUADRO 6.1 - Identificação e caracterização das travessias da linha do mineroduto nos cursos d'água

Travessia	Curso de Água	Coordenadas		Descrição	Município	Bacia Hidrográfica	Método Construtivo
		X	Y				
1	Córrego Água Santa	665.820	7.911.570		Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
2	Sem Nome	666.160	7.910.802	Afluente MD Córrego Água Santa	Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
3	Córrego Vargem Grande	668.122	7.910.731		Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
4	Córrego Vargem Grande	668.487	7.910.694		Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
5	Sem Nome	668.679	7.910.625	Afluente MD Córrego Vargem Grande	Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
6	Sem Nome	668.726	7.910.288	Afluente MD Córrego Vargem Grande	Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
7	Sem Nome	669.283	7.907.060	Afluente ME Córrego Bom Sucesso	Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
8	Córrego Bom Sucesso	669.404	7.906.714		Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
9	Sem Nome	669.906	7.905.998	Afluente MD Córrego Bom Sucesso	Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
10	Córrego Água Quente	670.100	7.904.955		Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
11	Córrego da Grota	670.948	7.901.996		Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
12	Córrego Ponte Nova	670.961	7.900.972		Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
13	Córrego Antonieta	670.885	7.898.593		Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
14	Córrego Água Limpa	671.065	7.897.934		Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
15	Córrego Fazenda Velha	671.447	7.897.404		Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
16	Córrego Faia	672.301	7.892.905		Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
17	Sem Nome	673.235	7.892.597	Afluente ME Córrego da Rocinha	Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
18	Córrego da Rocinha	673.342	7.891.932		Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
19	Córrego Meloso	673.681	7.891.254		Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
20	Córrego Meloso	673.654	7.891.146		Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
21	Córrego Meloso	674.397	7.889.314		Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
22	Sem Nome	674.676	7.888.685	Afluente 2ª Ordem MD Córrego Meloso	Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
23	Sem Nome	674.966	7.888.138	Afluente MD Córrego Meloso	Conceição do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
24	Sem Nome	674.154	7.885.373	Afluente ME Córrego dos Porcos	Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
25	Sem Nome	673.911	7.884.933	Afluente ME Córrego dos Porcos	Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
26	Córrego dos Porcos	673.852	7.884.747		Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
27	Córrego dos Porcos	673.882	7.884.264		Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
28	Córrego dos Porcos	674.027	7.883.898		Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
29	Sem Nome	674.163	7.883.758	Afluente ME Córrego dos Porcos	Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
30	Sem Nome	674.423	7.883.142	Afluente ME Córrego dos Porcos	Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
31	Córrego dos Porcos	674.487	7.882.998		Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
32	Córrego dos Porcos	674.700	7.882.619		Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
33	Sem Nome	674.783	7.882.513	Afluente ME Córrego dos Porcos	Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
34	Sem Nome	674.783	7.882.509		Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
35	Sem Nome	674.715	7.882.180	Afluente ME Córrego dos Porcos	Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
36	Rio Santo Antônio	674.593	7.881.936		Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Furo Direcional
37	Ribeirão do Bento	674.421	7.881.031		Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
38	Córrego do Tanque	674.064	7.879.460		Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
39	Sem Nome	674.167	7.879.243	Afluente MD Córrego do Tanque	Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
40	Córrego Carioca	674.097	7.878.347		Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
41	Sem Nome	675.329	7.876.507	Afluente MD Rio Picão	Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional

Continuação

Travessia	Curso de Água	Coordenadas		Descrição	Município	Bacia Hidrográfica	Método Construtivo
		X	Y				
42	Sem Nome	675.731	7.876.031	Afluente MD Rio Picão	Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
43	Sem Nome	675.781	7.875.960	Afluente 2ª Ordem MD Rio Picão	Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
44	Rio Picão	676.315	7.875.592		Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
45	Sem Nome	676.403	7.875.395	Afluente ME Rio Picão	Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
46	Sem Nome	676.449	7.875.306	Afluente ME Rio Picão	Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
47	Rio Preto	676.586	7.873.763		Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
48	Córrego Santa Cruz	676.778	7.872.291		Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
49	Córrego Santa Cruz	677.076	7.871.719		Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
50	Córrego Santa Cruz	677.465	7.871.566		Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
51	Sem Nome	678.068	7.870.758	Afluente MD Córrego Santa Cruz	Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
52	Sem Nome	677.831	7.870.944		Morro do Pilar	Rio Santo Antônio	Convencional
53	Rio do Peixe	680.207	7.866.365		São Sebastião do Rio Preto	Rio Santo Antônio	Convencional
54	Sem Nome	680.176	7.865.904	Afluente MD Rio do Peixe	São Sebastião do Rio Preto	Rio Santo Antônio	Convencional
55	Córrego Cardoso	680.430	7.864.949		São Sebastião do Rio Preto	Rio Santo Antônio	Convencional
56	Córrego Carrapichal	681.133	7.864.709		São Sebastião do Rio Preto	Rio Santo Antônio	Convencional
57	Córrego Carrapichal	681.222	7.864.644		São Sebastião do Rio Preto	Rio Santo Antônio	Convencional
58	Sem Nome	681.372	7.864.559	Afluente ME Córrego Carrapichal	São Sebastião do Rio Preto	Rio Santo Antônio	Convencional
59	Córrego Carrapichal	681.726	7.864.262		São Sebastião do Rio Preto	Rio Santo Antônio	Convencional
60	Sem Nome	681.944	7.864.234	Afluente MD Córrego Carrapichal	São Sebastião do Rio Preto	Rio Santo Antônio	Convencional
61	Córrego Mangueira	682.845	7.863.935		Itambé do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
62	Sem Nome	683.555	7.863.465	Afluente ME Rio Preto do Itambé	Itambé do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
63	Sem Nome	683.609	7.862.713	Afluente ME Rio Preto do Itambé	Itambé do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
64	Sem Nome	683.721	7.862.304	Afluente ME Rio Preto do Itambé	Itambé do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
65	Rio Preto do Itambé	684.549	7.862.099		Itambé do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
66	Córrego Pinheiro	684.838	7.862.073		Passabém	Rio Santo Antônio	Convencional
67	Córrego Pinheiro	684.832	7.862.065		Passabém	Rio Santo Antônio	Convencional
68	Sem Nome	685.103	7.861.409	Afluente ME Córrego Pinheiro	Passabém	Rio Santo Antônio	Convencional
69	Sem Nome	685.068	7.861.027	Afluente ME Córrego Pinheiro	Passabém	Rio Santo Antônio	Convencional
70	Sem Nome	684.959	7.860.472	Afluente ME Córrego Pinheiro	Passabém	Rio Santo Antônio	Convencional
71	Sem Nome	684.917	7.859.910	Afluente ME Córrego Pinheiro	Passabém	Rio Santo Antônio	Convencional
72	Córrego Cachoeirinha	685.647	7.858.786		Passabém	Rio Santo Antônio	Convencional
73	Córrego Pinheiro	685.936	7.858.598		Passabém	Rio Santo Antônio	Convencional
74	Córrego Pinheiro	686.062	7.858.516		Passabém	Rio Santo Antônio	Convencional
75	Córrego Pinheiro	686.641	7.857.957		Passabém	Rio Santo Antônio	Convencional
76	Córrego Pinheiro	687.032	7.857.525		Passabém	Rio Santo Antônio	Convencional
77	Sem Nome	687.046	7.857.483	Afluente ME Córrego Pinheiro	Passabém	Rio Santo Antônio	Convencional
78	Córrego Pinheiro	687.113	7.857.247		Passabém	Rio Santo Antônio	Convencional
79	Sem Nome	688.300	7.856.179	Afluente ME Ribeirão do Lopes	Passabém	Rio Santo Antônio	Convencional
80	Ribeirão do Lopes	688.357	7.856.079		Passabém	Rio Santo Antônio	Convencional
81	Córrego do Quebra	689.332	7.855.055		Itambé do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional
82	Sem Nome	689.226	7.854.122	Afluente ME Córrego do Quebra	Itambé do Mato Dentro	Rio Santo Antônio	Convencional

Continuação

Travessia	Curso de Água	Coordenadas		Descrição	Município	Bacia Hidrográfica	Método Construtivo
		X	Y				
83	Sem Nome	689.991	7.852.754	Afluente MD Córrego do Reginaldo	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
84	Sem Nome	690.249	7.852.498	Afluente MD Córrego do Reginaldo	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
85	Rio do Tanque	691.348	7.851.362		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
86	Córrego Jardim	691.363	7.850.669		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
87	Sem Nome	691.773	7.850.409	Afluente MD Rio do Tanque	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
88	Córrego Canavial de Baixo	691.906	7.850.316		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
89	Sem Nome	692.591	7.849.837	Afluente ME Córrego Cuba	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
90	Córrego Cuba	692.637	7.849.809		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
91	Sem Nome	693.195	7.850.391	Afluente MD Rio do Tanque	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
92	Sem Nome	693.662	7.850.703	Afluente MD Rio do Tanque	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
93	Córrego Gororó	694.818	7.850.302		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
94	Sem Nome	695.815	7.849.760	Afluente MD Rio do Tanque	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
95	Córrego Grande	696.354	7.849.298		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
96	Córrego Grande	696.362	7.849.275		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
97	Córrego Grande	696.226	7.849.363		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
98	Sem Nome	696.648	7.849.098	Afluente MD Córrego Grande	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
99	Sem Nome	696.712	7.849.109		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
100	Córrego Pau-d'alho	697.705	7.847.059		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
101	Sem Nome	697.924	7.846.593	Afluente ME Ribeirão Jirau	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
102	Ribeirão Jirau	698.530	7.846.583		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
103	Ribeirão Jirau	698.838	7.845.997		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
104	Ribeirão Corrente	699.158	7.845.527		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
105	Ribeirão Corrente	699.206	7.845.264		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
106	Sem Nome	699.395	7.844.840	Afluente ME Ribeirão Corrente	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
107	Ribeirão Corrente	699.437	7.844.772		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
108	Ribeirão Corrente	699.715	7.844.284		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
109	Ribeirão Corrente	700.295	7.843.262		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
110	Ribeirão Corrente	700.387	7.842.766	Local não exato na carta. Localizar em campo	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
111	Sem Nome	700.526	7.842.379	Afluente ME Ribeirão Corrente	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
112	Sem Nome	700.659	7.842.209	Afluente ME Ribeirão Corrente	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
113	Sem Nome	700.849	7.842.006	Afluente ME Ribeirão Corrente	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
114	Ribeirão Corrente	701.422	7.841.699		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
115	Ribeirão Corrente	701.707	7.841.431		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
116	Córrego do Papagaio	702.066	7.840.961		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
117	Córrego do Sampaio	702.853	7.839.115		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
118	Córrego do Sampaio	702.710	7.839.342		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
119	Córrego do Sampaio	702.468	7.839.730		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
120	Sem Nome	703.567	7.837.581	Afluente ME Córrego Santa Fé	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
121	Sem Nome	703.613	7.837.520		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
122	Sem Nome	703.389	7.837.911		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
123	Sem Nome	703.215	7.838.309		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
124	Córrego Santa Fé	703.714	7.837.135		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional

Continuação

Travessia	Curso de Água	Coordenadas		Descrição	Município	Bacia Hidrográfica	Método Construtivo
		X	Y				
125	Córrego Santa Fé	703.764	7.836.830		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
126	Sem Nome	703.801	7.836.745	Afluente ME Córrego Santa Fé	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
127	Sem Nome	704.113	7.836.515	Afluente ME Córrego Santa Fé	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
128	Córrego Santa Fé	704.214	7.836.303		Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
129	Sem Nome	704.371	7.835.977	Afluente MD Córrego Santa Fé	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
130	Sem Nome	704.486	7.835.736	Afluente MD Córrego Santa Fé	Santa Maria de Itabira	Rio Santo Antônio	Convencional
131	Córrego Mãe D'água	704.923	7.834.824		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
132	Sem Nome	705.155	7.834.485	Afluente ME Córrego Mãe D'água	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
133	Sem Nome	705.097	7.834.680		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
134	Sem Nome	705.300	7.834.280	Afluente ME Córrego Mãe D'água	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
135	Sem Nome	705.378	7.834.169	Afluente ME Córrego Mãe D'água	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
136	Sem Nome	705.443	7.833.785	Afluente ME Córrego Mãe D'água	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
137	Ribeirão Piçarrão	706.448	7.831.504		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
138	Ribeirão Piçarrão	706.386	7.831.617		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
139	Ribeirão Piçarrão	705.618	7.833.019		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
140	Ribeirão Piçarrão	705.528	7.833.207		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
141	Ribeirão Piçarrão	705.355	7.833.439		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
142	Córrego Ita Sul	706.443	7.831.381		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
143	Ribeirão Piçarrão	706.401	7.831.304		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
144	Sem Nome	706.218	7.830.966	Afluente MD Ribeirão Piçarrão	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
145	Sem Nome	706.187	7.830.900		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
146	Córrego do Sumidouro	706.848	7.829.404		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
147	Córrego do Sumidouro	706.676	7.829.930		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
148	Sem Nome	706.803	7.828.561	Afluente MD Ribeirão Piçarrão	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
149	Sem Nome	706.800	7.828.746		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
150	Sem Nome	706.744	7.828.130	Afluente MD Ribeirão Piçarrão	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
151	Sem Nome	706.788	7.827.657	Afluente MD Ribeirão Piçarrão	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
152	Sem Nome	706.942	7.826.921	Afluente MD Ribeirão Piçarrão	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
153	Sem Nome	706.923	7.827.039		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
154	Sem Nome	707.040	7.826.453	Afluente MD Ribeirão Piçarrão	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
155	Sem Nome	707.030	7.826.686		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
156	Ribeirão Piçarrão	707.199	7.825.933		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
157	Ribeirão Piçarrão	707.200	7.825.760		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
158	Córrego Monteiro	707.317	7.825.232		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
159	Ribeirão Piçarrão	707.455	7.824.707		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
160	Ribeirão Piçarrão	707.473	7.824.621		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
161	Sem Nome	707.772	7.823.312	Afluente MD Ribeirão Piçarrão	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
162	Sem Nome	707.626	7.823.933		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
163	Sem Nome	707.569	7.824.076		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
164	Ribeirão Piçarrão	708.215	7.822.768		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
165	Córrego Frio	708.299	7.822.630		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional

Continuação

Travessia	Curso de Água	Coordenadas		Descrição	Município	Bacia Hidrográfica	Método Construtivo
		X	Y				
166	Ribeirão Piçarrão	708.094	7.821.735		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
167	Sem Nome	707.999	7.821.439	Afluente MD Ribeirão Piçarrão	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
168	Sem Nome	708.050	7.821.672		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
169	Sem Nome	708.052	7.821.096	Afluente MD Ribeirão Piçarrão	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
170	Ribeirão Piçarrão	708.133	7.820.842		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
171	Sem Nome	708.153	7.820.699	Afluente ME Ribeirão Piçarrão	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
172	Ribeirão Piçarrão	708.157	7.820.603		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
173	Ribeirão Piçarrão	708.165	7.820.548		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
174	Sem Nome	708.203	7.819.888	Afluente MD Ribeirão Piçarrão	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
175	Sem Nome	708.208	7.819.686	Afluente MD Ribeirão Piçarrão	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
176	Sem Nome	708.221	7.819.244	Afluente MD Ribeirão Piçarrão	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
177	Sem Nome	708.222	7.819.298		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
178	Sem Nome	708.233	7.818.805	Afluente MD Ribeirão Piçarrão	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
179	Sem Nome	708.446	7.818.314	Afluente MD Ribeirão Piçarrão	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
180	Sem Nome	708.417	7.817.437	Afluente ME Rio Piracicaba	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
181	Rio Piracicaba	708.441	7.817.236		Nova Era	Rio Piracicaba	Furo Direcional
182	Sem Nome	708.602	7.815.905	Afluente MD Rio Piracicaba	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
183	Sem Nome	708.771	7.814.962	Afluente MD Rio Piracicaba	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
184	Sem Nome	708.908	7.814.561	Afluente MD Rio Piracicaba	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
185	Sem Nome	708.924	7.814.154	Afluente MD Rio Piracicaba	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
186	Sem Nome	708.947	7.813.735	Afluente MD Rio Piracicaba	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
187	Sem Nome	709.259	7.813.591	Afluente 2ª Ordem MD Rio Piracicaba	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
188	Sem Nome	709.560	7.813.294	Afluente MD Rio Piracicaba	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
189	Sem Nome	709.605	7.813.175		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
190	Sem Nome	710.191	7.812.637	Afluente MD Córrego Pratinha	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
191	Córrego Pratinha	710.392	7.812.037		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
192	Sem Nome	710.408	7.811.921	Afluente ME Córrego Pratinha	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
193	Sem Nome	710.347	7.811.178	Afluente ME Córrego Pratinha	Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
194	Córrego Morro Agudo	710.542	7.809.625		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
195	Córrego Morro Agudo	710.527	7.809.701		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
196	Córrego Morro Agudo	710.466	7.809.315		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
197	Córrego Morro Agudo	710.442	7.809.264		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
198	Córrego Morro Agudo	710.367	7.809.021		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
199	Córrego Morro Agudo	710.359	7.808.818		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
200	Córrego Morro Agudo	710.402	7.809.055		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
201	Córrego Morro Agudo	710.278	7.808.651		Nova Era	Rio Piracicaba	Convencional
202	Córrego da Cachoeira	710.346	7.807.845		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
203	Rio da Prata	710.759	7.807.080		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
204	Rio da Prata	710.792	7.807.068		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
205	Rio da Prata	710.730	7.807.192		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
206	Rio da Prata	710.862	7.806.720		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional

Continuação

Travessia	Curso de Água	Coordenadas		Descrição	Município	Bacia Hidrográfica	Método Construtivo
		X	Y				
207	Rio da Prata	710.961	7.806.408		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
208	Sem Nome	711.054	7.803.867	Afluente ME Rio da Prata	São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
209	Sem Nome	710.766	7.802.566	Afluente ME Rio da Prata	São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
210	Sem Nome	711.158	7.800.778	Afluente ME Córrego Quidoval	São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
211	Córrego Quidoval	712.245	7.800.153		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
212	Sem Nome	713.189	7.798.992	Afluente ME Rio da Prata	São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
213	Sem Nome	713.243	7.798.535	Afluente ME Rio da Prata	São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
214	Sem Nome	713.506	7.798.178	Afluente ME Rio da Prata	São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
215	Sem Nome	713.968	7.797.202	Afluente ME Rio da Prata	São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
216	Sem Nome	714.398	7.796.171	Afluente ME Rio da Prata	São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
217	Sem Nome	716.001	7.794.694	Afluente ME Rio da Prata	São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
218	Rio da Prata	715.947	7.793.961		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
219	Córrego das Amoras	716.266	7.793.745		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
220	Sem Nome	716.021	7.793.123	Afluente MD Rio da Prata	São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
221	Rio da Prata	715.598	7.792.388		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
222	Rio da Prata	715.658	7.792.159		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
223	Rio da Prata	715.564	7.791.250		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
224	Rio da Prata	715.596	7.790.138		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
225	Rio da Prata	715.829	7.789.625		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
226	Sem Nome	715.944	7.789.225	Afluente ME Rio da Prata	São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
227	Córrego do Areão	716.339	7.788.516		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
228	Sem Nome	718.086	7.788.200	Afluente ME Córrego Coqueiro	São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
229	Sem Nome	718.350	7.787.627	Afluente 2ª Ordem ME Córrego Coqueiro	São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
230	Córrego Socorro	719.417	7.787.727		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
231	Córrego Socorro	720.058	7.787.815		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
232	Córrego Socorro	720.346	7.788.050		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
233	Córrego Socorro	720.992	7.788.001		São Domingos do Prata	Rio Piracicaba	Convencional
234	Ribeirão Santa Rita	721.099	7.787.887		São Domingos do Prata	Rio Doce	Convencional
235	Sem Nome	721.534	7.787.421	Afluente ME Ribeirão Santa Rita	São Domingos do Prata	Rio Doce	Convencional
236	Ribeirão Santa Rita	721.835	7.786.863		São Domingos do Prata	Rio Doce	Convencional
237	Sem Nome	721.857	7.786.795	Afluente MD Ribeirão Santa Rita	São Domingos do Prata	Rio Doce	Convencional
238	Córrego da Baraúna	722.592	7.786.468		São Domingos do Prata	Rio Doce	Convencional
239	Sem Nome	722.711	7.786.377	Afluente MD Córrego da Baraúna	São Domingos do Prata	Rio Doce	Convencional
240	Córrego da Jazida	723.219	7.784.930		São Domingos do Prata	Rio Doce	Convencional
241	Sem Nome	723.198	7.784.896	Afluente MD Córrego da Jazida	São Domingos do Prata	Rio Doce	Convencional
242	Sem Nome	723.179	7.784.698	Afluente MD Córrego da Jazida	São Domingos do Prata	Rio Doce	Convencional
243	Sem Nome	723.248	7.784.621	Afluente MD Córrego da Jazida	São Domingos do Prata	Rio Doce	Convencional
244	Sem Nome	723.610	7.784.323	Afluente MD Córrego da Jazida	São Domingos do Prata	Rio Doce	Convencional
245	Sem Nome	725.449	7.783.841	Afluente 2ª Ordem ME Córrego Santo Antônio	Sem-Peixe	Rio Doce	Convencional
246	Córrego Santo Antônio	725.841	7.783.383		Sem-Peixe	Rio Doce	Convencional
247	Sem Nome	726.821	7.782.273	Afluente ME Ribeirão São Bartolomeu	Sem-Peixe	Rio Doce	Convencional

Continuação

Travessia	Curso de Água	Coordenadas		Descrição	Município	Bacia Hidrográfica	Método Construtivo
		X	Y				
248	Sem Nome	727.200	7.781.629	Afluente ME Ribeirão São Bartolomeu	Sem-Peixe	Rio Doce	Convencional
249	Ribeirão São Bartolomeu	727.036	7.780.685		Sem-Peixe	Rio Doce	Convencional
250	Ribeirão São Bartolomeu	727.102	7.780.706		Sem-Peixe	Rio Doce	Convencional
251	Córrego São Vitorino	729.083	7.780.087		Sem-Peixe	Rio Doce	Convencional
252	Córrego Camões	729.030	7.778.742		Sem-Peixe	Rio Doce	Convencional
253	Sem Nome	729.081	7.778.657	Afluente MD Córrego Camões	Sem-Peixe	Rio Doce	Convencional
254	Sem Nome	729.227	7.778.160	Afluente MD Córrego Camões	Sem-Peixe	Rio Doce	Convencional
255	Córrego Barreiro	729.435	7.776.882		Sem-Peixe	Rio Doce	Convencional
256	Rio Sem Peixes	729.553	7.776.076		Sem-Peixe	Rio Doce	Convencional
257	Córrego Jaraguá	729.241	7.775.054		Sem-Peixe	Rio Doce	Convencional
258	Rio Doce	731.992	7.773.024		Sem-Peixe	Rio Doce	Furo Direcional
259	Córrego Novo	732.487	7.772.259		Santa Cruz do Escalvado	Rio Doce	Convencional
260	Sem Nome	733.892	7.768.974	Afluente ME Córrego da Onça	Santa Cruz do Escalvado	Rio Doce	Convencional
261	Córrego da Onça	734.351	7.768.652		Santa Cruz do Escalvado	Rio Doce	Convencional
262	Sem Nome	737.942	7.766.831	Afluente ME Córrego Santana	Rio Casca	Rio Casca	Convencional
263	Córrego Santana	738.171	7.766.593		Rio Casca	Rio Casca	Convencional
264	Córrego Santana	738.144	7.766.409		Rio Casca	Rio Casca	Convencional
265	Córrego Santana	738.389	7.765.949		Rio Casca	Rio Casca	Convencional
266	Sem Nome	740.124	7.765.074	Afluente ME Córrego das Pacas	Piedade de Ponte Nova	Rio Casca	Convencional
267	Córrego das Pacas	740.213	7.764.821		Piedade de Ponte Nova	Rio Casca	Convencional
268	Ribeirão da Piedade	740.148	7.764.686		Piedade de Ponte Nova	Rio Casca	Convencional
269	Córrego Bom Retiro	739.995	7.763.686		Piedade de Ponte Nova	Rio Casca	Convencional
270	Córrego Bom Retiro	740.063	7.763.114		Piedade de Ponte Nova	Rio Casca	Convencional
271	Córrego Bom Retiro	740.055	7.761.755		Piedade de Ponte Nova	Rio Casca	Convencional
272	Córrego Bom Retiro	740.435	7.760.560		Piedade de Ponte Nova	Rio Casca	Convencional
273	Sem Nome	740.619	7.760.367	Afluente MD Córrego Bom Retiro	Piedade de Ponte Nova	Rio Casca	Convencional
274	Sem Nome	741.822	7.759.480	Afluente ME Rio Casca	Piedade de Ponte Nova	Rio Casca	Convencional
275	Córrego Feijão Cru	742.414	7.758.682		Piedade de Ponte Nova	Rio Casca	Convencional
276	Sem Nome	742.753	7.757.799	Afluente ME Rio Casca	Piedade de Ponte Nova	Rio Casca	Convencional
277	Rio Casca	743.830	7.757.446		Rio Casca	Rio Casca	Furo Direcional
278	Sem Nome	745.728	7.756.611	Afluente MD Rio Casca	Rio Casca	Rio Casca	Convencional
279	Sem Nome	745.448	7.755.767	Afluente MD Rio Casca	Santo Antônio do Grama	Rio Casca	Convencional
280	Sem Nome	746.864	7.755.756	Afluente MD Ribeirão Santo Antônio do Grama	Santo Antônio do Grama	Rio Casca	Convencional
281	Sem Nome	748.248	7.755.832	Afluente MD Córrego Frade	Santo Antônio do Grama	Rio Casca	Convencional
282	Sem Nome	748.314	7.755.779	Afluente MD Córrego Frade	Santo Antônio do Grama	Rio Casca	Convencional
283	Córrego Frade	748.861	7.755.394		Santo Antônio do Grama	Rio Casca	Convencional
284	Sem Nome	749.298	7.753.974	Afluente MD Ribeirão Santo Antônio do Grama	Santo Antônio do Grama	Rio Casca	Convencional
285	Córrego do Salgado	749.924	7.752.066		Santo Antônio do Grama	Rio Casca	Convencional
286	Sem Nome	750.381	7.751.676	Afluente MD Ribeirão Santo Antônio do Grama	Santo Antônio do Grama	Rio Casca	Convencional
287	Ribeirão Santo Antônio do Grama	750.547	7.751.323		Santo Antônio do Grama	Rio Casca	Convencional
288	Córrego Bom Fim	751.048	7.750.715		Santo Antônio do Grama	Rio Casca	Convencional
289	Sem Nome	752.061	7.749.308	Afluente ME Ribeirão Santo Antônio do Grama	Santo Antônio do Grama	Rio Casca	Convencional

Continuação

Travessia	Curso de Água	Coordenadas		Descrição	Município	Bacia Hidrográfica	Método Construtivo
		X	Y				
290	Ribeirão Santo Antônio do Grama	752.601	7.749.413		Santo Antônio do Grama	Rio Casca	Convencional
291	Ribeirão Santo Antônio do Grama	752.773	7.749.317		Santo Antônio do Grama	Rio Casca	Convencional
292	Sem Nome	753.958	7.749.094	Afluente ME Ribeirão Santo Antônio do Grama	Santo Antônio do Grama	Rio Casca	Convencional
293	Sem Nome	754.158	7.748.912	Afluente ME Ribeirão Santo Antônio do Grama	Santo Antônio do Grama	Rio Casca	Convencional
294	Sem Nome	754.597	7.748.591	Afluente ME Ribeirão Santo Antônio do Grama	Santo Antônio do Grama	Rio Casca	Convencional
295	Sem Nome	754.839	7.748.473	Afluente ME Ribeirão Santo Antônio do Grama	Santo Antônio do Grama	Rio Casca	Convencional
296	Ribeirão Santo Antônio do Grama	755.237	7.748.174		Abre-Campo	Rio Casca	Convencional
297	Sem Nome	755.399	7.748.119	Afluente MD Ribeirão Santo Antônio do Grama	Abre-Campo	Rio Casca	Convencional
298	Sem Nome	755.663	7.747.873	Afluente MD Ribeirão Santo Antônio do Grama	Abre-Campo	Rio Casca	Convencional
299	Sem Nome	756.929	7.747.158	Afluente MD Córrego Santa Cruz	Abre-Campo	Rio Casca	Convencional
300	Sem Nome	757.575	7.746.775	Afluente ME Córrego Santa Cruz	Abre-Campo	Rio Casca	Convencional
301	Córrego Santa Cruz	758.142	7.745.941		Jequeri	Rio Casca	Convencional
302	Sem Nome	758.743	7.745.494	Afluente MD Córrego Santa Cruz	Jequeri	Rio Casca	Convencional
303	Sem Nome	759.564	7.745.014	Afluente ME Córrego São Joaquim	Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
304	Sem Nome	759.840	7.744.945	Afluente ME Córrego São Joaquim	Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
305	Córrego São Joaquim	760.029	7.745.025		Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
306	Rio Santana	761.906	7.744.948		Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
307	Sem Nome	762.358	7.744.773	Afluente MD Rio Santana	Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
308	Sem Nome	763.127	7.744.164	Afluente MD Ribeirão Bom Sucesso	Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
309	Sem Nome	763.482	7.744.148	Afluente MD Ribeirão Bom Sucesso	Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
310	Ribeirão Bom Sucesso	763.641	7.743.897		Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
311	Sem Nome	764.465	7.743.742	Afluente ME Ribeirão Bom Sucesso	Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
312	Sem Nome	764.658	7.743.597	Afluente ME Ribeirão Bom Sucesso	Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
313	Sem Nome	765.190	7.742.619	Afluente ME Córrego Boa Vista	Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
314	Córrego Boa Vista	765.243	7.742.450		Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
315	Córrego da Flecha	765.286	7.742.167		Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
316	Sem Nome	765.337	7.742.019	Afluente ME Córrego da Flecha	Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
317	Sem Nome	766.695	7.741.068	Afluente MD Córrego Boa Vista	Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
318	Sem Nome	766.735	7.741.008		Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
319	Córrego Boa Vista	766.908	7.740.791		Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
320	Sem Nome	767.179	7.740.603	Afluente ME Córrego Boa Vista	Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
321	Sem Nome	767.383	7.740.585		Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
322	Córrego Boa Vista	767.465	7.740.554		Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
323	Sem Nome	768.075	7.740.760	Afluente MD Córrego Boa Vista	Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
324	Sem Nome	768.587	7.741.397	Afluente MD Córrego Boa Vista	Abre-Campo	Rio Matipó	Convencional
325	Córrego Raiz	770.612	7.740.132		Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
326	Ribeirão Matipozinho	771.221	7.737.451		Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
327	Córrego do Tiá	771.330	7.736.262		Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
328	Sem Nome	771.315	7.736.042	Afluente MD Córrego do Tiá	Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
329	Sem Nome	771.238	7.734.991	Afluente MD Córrego do Tiá	Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
330	Sem Nome	771.347	7.734.629		Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional

Continuação

Travessia	Curso de Água	Coordenadas		Descrição	Município	Bacia Hidrográfica	Método Construtivo
		X	Y				
331	Sem Nome	771.501	7.734.088	Afluente MD Córrego do Tiá	Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
332	Sem Nome	771.972	7.733.581	Afluente 2ª Ordem MD Córrego do Tiá	Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
333	Sem Nome	772.291	7.733.467	Afluente MD Córrego do Tiá	Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
334	Sem Nome	773.157	7.733.675	Afluente ME Rio Matipó	Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
335	Sem Nome	773.251	7.733.471	Afluente 2ª Ordem ME Rio Matipó	Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
336	Sem Nome	774.232	7.732.732	Afluente ME Rio Matipó	Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
337	Rio Matipó	774.387	7.732.669		Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
338	Sem Nome	774.570	7.732.388	Afluente MD Rio Matipó	Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
339	Córrego do Romeiro	774.930	7.731.651		Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
340	Sem Nome	774.956	7.730.732	Afluente MD Rio Matipó	Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
341	Sem Nome	776.225	7.730.005	Afluente MD Córrego Pedra Bonita	Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
342	Sem Nome	776.381	7.729.939	Afluente MD Córrego Pedra Bonita	Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
343	Córrego Pedra Bonita	776.551	7.729.866		Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
344	Sem Nome	776.823	7.729.750	Afluente ME Córrego Pedra Bonita	Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
345	Córrego Pedra Bonita	777.102	7.729.683		Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
346	Córrego Pedra Bonita	777.600	7.729.667		Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
347	Córrego Pedra Bonita	778.093	7.729.472		Pedra Bonita	Rio Matipó	Convencional
348	Córrego Mata do Capim	780.914	7.728.181		Santa Margarida	Rio Carangola	Convencional
349	Sem Nome	781.731	7.727.862	Afluente MD Córrego Mata do Capim	Santa Margarida	Rio Carangola	Convencional
350	Sem Nome	781.707	7.727.864		Santa Margarida	Rio Carangola	Convencional
351	Sem Nome	781.795	7.727.810	Afluente 2ª Ordem MD Córrego Mata do Capim	Santa Margarida	Rio Carangola	Convencional
352	Sem Nome	782.430	7.727.519	Afluente ME Ribeirão São Domingos	Santa Margarida	Rio Matipó	Convencional
353	Ribeirão São Domingos	782.597	7.726.258		Santa Margarida	Rio Matipó	Convencional
354	Sem Nome	782.687	7.725.539	Afluente MD Ribeirão São Domingos	Santa Margarida	Rio Matipó	Convencional
355	Sem Nome	782.233	7.724.357	Afluente ME Córrego dos Teixeiras	Divino	Rio Carangola	Convencional
356	Córrego Clemente	783.138	7.723.219		Divino	Rio Carangola	Convencional
357	Córrego Clemente	783.247	7.722.673		Divino	Rio Carangola	Convencional
358	Ribeirão Bom Jesus	783.261	7.722.529		Divino	Rio Carangola	Convencional
359	Ribeirão Bom Jesus	783.593	7.721.673		Divino	Rio Carangola	Convencional
360	Ribeirão Bom Jesus	783.603	7.721.602		Divino	Rio Carangola	Convencional
361	Ribeirão Bom Jesus	783.611	7.721.533		Divino	Rio Carangola	Convencional
362	Ribeirão Bom Jesus	783.606	7.721.472		Divino	Rio Carangola	Convencional
363	Ribeirão Bom Jesus	783.721	7.721.255		Divino	Rio Carangola	Convencional
364	Ribeirão Bom Jesus	783.813	7.721.076		Divino	Rio Carangola	Convencional
365	Ribeirão Bom Jesus	783.839	7.721.026		Divino	Rio Carangola	Convencional
366	Ribeirão Bom Jesus	783.866	7.720.977		Divino	Rio Carangola	Convencional
367	Ribeirão Bom Jesus	783.978	7.720.871		Divino	Rio Carangola	Convencional
368	Ribeirão Bom Jesus	784.345	7.720.639		Divino	Rio Carangola	Convencional
369	Córrego Caracol	784.610	7.720.373		Divino	Rio Carangola	Convencional
370	Sem Nome	784.918	7.719.390	Afluente MD Córrego Caracol	Divino	Rio Carangola	Convencional
371	Sem Nome	785.185	7.719.293	Afluente MD Córrego Caracol	Divino	Rio Carangola	Convencional

Continuação

Travessia	Curso de Água	Coordenadas		Descrição	Município	Bacia Hidrográfica	Método Construtivo
		X	Y				
372	Córrego Vargem Grande	786.462	7.718.200		Divino	Rio Carangola	Convencional
373	Sem Nome	786.416	7.717.381	Afluente ME Córrego Vargem Grande do Sul	Divino	Rio Carangola	Convencional
374	Vargem Grande do Sul	786.403	7.716.605		Divino	Rio Carangola	Convencional
375	Córrego Graminha	786.095	7.715.259		Fervedouro	Rio Carangola	Convencional
376	Córrego Graminha	786.196	7.714.687		Fervedouro	Rio Carangola	Convencional
377	Sem Nome	786.239	7.714.462	Afluente ME Córrego Graminha	Fervedouro	Rio Carangola	Convencional
378	Córrego São Paulino	787.327	7.713.417		Fervedouro	Rio Carangola	Convencional
379	Sem Nome	788.070	7.713.100	Afluente ME Córrego São Paulino	Fervedouro	Rio Carangola	Convencional
380	Córrego São Paulino	788.800	7.712.300		Fervedouro	Rio Carangola	Convencional
381	Córrego São Paulino	788.902	7.712.167		Fervedouro	Rio Carangola	Convencional
382	Córrego São Paulino	788.940	7.712.146		Fervedouro	Rio Carangola	Convencional
383	Córrego do Retiro	789.742	7.711.449		Carangola	Rio Carangola	Convencional
384	Córrego do Retiro	789.804	7.711.164		Carangola	Rio Carangola	Convencional
385	Córrego do Retiro	789.874	7.710.909		Carangola	Rio Carangola	Convencional
386	Sem Nome	789.950	7.710.491	Afluente MD Córrego do Retiro	Carangola	Rio Carangola	Convencional
387	Córrego Ponte Alta	790.380	7.708.772		Carangola	Rio Carangola	Convencional
388	Sem Nome	790.273	7.707.923	Afluente ME Córrego Ponte Alta	Carangola	Rio Carangola	Convencional
389	Sem Nome	790.452	7.707.417	Afluente ME Córrego Ponte Alta	Carangola	Rio Carangola	Convencional
390	Sem Nome	791.492	7.707.461	Afluente ME Córrego Ponte Alta	Carangola	Rio Carangola	Convencional
391	Sem Nome	792.315	7.707.332	Afluente MD Córrego da Galdina	Carangola	Rio Carangola	Convencional
392	Córrego da Galdina	792.578	7.707.264		Carangola	Rio Carangola	Convencional
393	Sem Nome	793.029	7.706.950	Afluente ME Córrego da Galdina	Carangola	Rio Carangola	Convencional
394	Sem Nome	793.180	7.705.956	Afluente ME Córrego da Galdina	Carangola	Rio Carangola	Convencional
395	Córrego da Galdina	793.370	7.705.735		Carangola	Rio Carangola	Convencional
396	Córrego da Galdina	794.101	7.704.922		Carangola	Rio Carangola	Convencional
397	Córrego da Galdina	794.105	7.704.945		Carangola	Rio Carangola	Convencional
398	Ribeirão Maranhão	794.540	7.704.960		Carangola	Rio Carangola	Convencional
399	Córrego Maranhão	795.029	7.705.045		Carangola	Rio Carangola	Convencional
400	Ribeirão Maranhão	795.240	7.705.082		Carangola	Rio Carangola	Convencional
401	Ribeirão Maranhão	795.576	7.705.115		Carangola	Rio Carangola	Convencional
402	Córrego Alvorada	796.978	7.704.722		Carangola	Rio Carangola	Convencional
403	Sem Nome	797.321	7.704.488	Afluente MD Córrego Alvorada	Carangola	Rio Carangola	Convencional
404	Sem Nome	797.771	7.704.789	Afluente MD Ribeirão Maranhão	Carangola	Rio Carangola	Convencional
405	Sem Nome	798.191	7.703.978	Afluente ME Córrego Fazenda Azul	Carangola	Rio Carangola	Convencional
406	Córrego Fazenda Azul	798.199	7.703.952		Carangola	Rio Carangola	Convencional
407	Sem Nome	798.677	7.703.394	Afluente MD Córrego Fazenda Azul	Carangola	Rio Carangola	Convencional
408	Córrego Boa Fé	799.091	7.702.315		Faria Lemos	Rio Carangola	Convencional
409	Córrego Boa Fé	799.088	7.701.365		Faria Lemos	Rio Carangola	Convencional
410	Córrego Boa Fé	799.096	7.701.306		Faria Lemos	Rio Carangola	Convencional
411	Sem Nome	799.162	7.700.731	Afluente MD Córrego Boa Fé	Faria Lemos	Rio Carangola	Convencional
412	Sem Nome	799.391	7.699.997	Afluente ME Ribeirão São Mateus	Faria Lemos	Rio Carangola	Convencional

Continuação

Travessia	Curso de Água	Coordenadas		Descrição	Município	Bacia Hidrográfica	Método Construtivo
		X	Y				
413	Ribeirão São Mateus	799.600	7.699.277		Faria Lemos	Rio Carangola	Convencional
414	Sem Nome	799.515	7.698.901	Afluente MD Ribeirão São Mateus	Faria Lemos	Rio Carangola	Convencional
415	Sem Nome	799.650	7.698.331	Afluente MD Ribeirão São Mateus	Faria Lemos	Rio Carangola	Convencional
416	Sem Nome	799.664	7.697.605	Afluente ME Córrego do Galo	Pedra Dourada	Rio Carangola	Convencional
417	Sem Nome	799.699	7.697.334	Afluente ME Córrego do Galo	Pedra Dourada	Rio Carangola	Convencional
418	Córrego do Galo	799.693	7.697.134		Pedra Dourada	Rio Carangola	Convencional
419	Córrego do Galo	799.702	7.697.120		Pedra Dourada	Rio Carangola	Convencional
420	Córrego do Galo	799.695	7.697.065		Pedra Dourada	Rio Carangola	Convencional
421	Córrego do Galo	799.730	7.697.054		Pedra Dourada	Rio Carangola	Convencional
422	Córrego do Galo	799.753	7.696.977		Pedra Dourada	Rio Carangola	Convencional
423	Córrego do Galo	799.759	7.696.962		Pedra Dourada	Rio Carangola	Convencional
424	Córrego do Galo	799.780	7.696.932		Pedra Dourada	Rio Carangola	Convencional
425	Córrego dos Pereiras	800.040	7.695.591		Pedra Dourada	Rio Carangola	Convencional
426	Sem Nome	799.931	7.695.501	Afluente MD Córrego dos Pereiras	Pedra Dourada	Rio Carangola	Convencional
427	Sem Nome	800.203	7.695.214		Pedra Dourada	Rio Carangola	Convencional
428	Sem Nome	800.175	7.695.058	Afluente MD Córrego dos Pereiras	Pedra Dourada	Rio Carangola	Convencional
429	Sem Nome	800.912	7.694.460	Afluente MD Córrego dos Pereiras	Pedra Dourada	Rio Carangola	Convencional
430	Sem Nome	801.046	7.694.062	Afluente MD Córrego dos Pereiras	Pedra Dourada	Rio Carangola	Convencional
431	Ribeirão São João	801.140	7.693.724		Pedra Dourada	Rio Carangola	Convencional
432	Sem Nome	801.504	7.693.316	Afluente MD Ribeirão São João	Pedra Dourada	Rio Carangola	Convencional
433	Sem Nome	801.620	7.693.303		Pedra Dourada	Rio Carangola	Convencional
434	Ribeirão São João	802.277	7.693.029		Tombo	Rio Carangola	Convencional
435	Sem Nome	802.841	7.692.585	Afluente MD Ribeirão São João	Tombo	Rio Carangola	Convencional
436	Ribeirão São João	803.037	7.692.382		Tombo	Rio Carangola	Convencional
437	Ribeirão São João	803.077	7.691.926		Tombo	Rio Carangola	Convencional
438	Sem Nome	803.068	7.691.855	Afluente MD Ribeirão São João	Tombo	Rio Carangola	Convencional
439	Córrego Pedra Bonita	803.770	7.691.415		Tombo	Rio Carangola	Convencional
440	Sem Nome	804.501	7.690.806	Afluente ME Córrego do Preto	Tombo	Rio Carangola	Convencional
441	Córrego do Preto	805.392	7.690.453		Tombo	Rio Carangola	Convencional
442	Sem Nome	805.593	7.689.798	Afluente MD Ribeirão São João	Tombo	Rio Carangola	Convencional
443	Sem Nome	805.976	7.689.711	Afluente MD Ribeirão São João	Tombo	Rio Carangola	Convencional
444	Ribeirão São João	806.564	7.689.548		Tombo	Rio Carangola	Convencional
445	Ribeirão São João	806.720	7.688.235		Tombo	Rio Carangola	Convencional
446	Sem Nome	806.959	7.687.503	Afluente MD Ribeirão São João	Tombo	Rio Carangola	Convencional
447	Ribeirão Batatal	807.238	7.686.708		Tombo	Rio Carangola	Convencional
448	Sem Nome	808.010	7.686.205	Afluente MD Ribeirão São João	Tombo	Rio Carangola	Convencional
449	Sem Nome	808.174	7.686.130	Afluente MD Ribeirão São João	Tombo	Rio Carangola	Convencional
450	Sem Nome	808.469	7.685.576	Afluente MD Ribeirão São João	Tombo	Rio Carangola	Convencional
451	Sem Nome	808.201	7.685.407	Afluente MD Ribeirão São João	Tombo	Rio Carangola	Convencional
452	Córrego Vinhático	807.113	7.685.403		Tombo	Rio Carangola	Convencional
453	Sem Nome	806.835	7.684.842		Tombo	Rio Carangola	Convencional

Continuação

Travessia	Curso de Água	Coordenadas		Descrição	Município	Bacia Hidrográfica	Método Construtivo
		X	Y				
454	Sem Nome	805.942	7.684.320	Afluente MD Rio Carangola	Tombo	Rio Carangola	Convencional
455	Sem Nome	805.734	7.684.066	Afluente MD Rio Carangola	Tombo	Rio Carangola	Convencional
456	Córrego São Pedro	805.744	7.683.894		Tombo	Rio Carangola	Convencional
457	Sem Nome	805.827	7.683.239	Afluente ME Córrego Água Limpa	Tombo	Rio Carangola	Convencional
458	Córrego Água Limpa	805.837	7.683.080		Tombo	Rio Carangola	Convencional
459	Córrego Nicanor	806.507	7.680.567		Porciúncula	Paraíba do Sul	Convencional
460	Sem Nome	806.677	7.680.144	Afluente MD Rio Carangola	Porciúncula	Paraíba do Sul	Convencional
461	Sem Nome	806.770	7.679.691	Afluente MD Rio Carangola	Porciúncula	Paraíba do Sul	Convencional
462	Córrego do Ouro	806.074	7.679.244		Porciúncula	Paraíba do Sul	Convencional
463	Sem Nome	805.903	7.678.804	Afluente MD Córrego do Ouro	Porciúncula	Paraíba do Sul	Convencional
464	Ribeirão da Perdição	806.347	7.676.999		Porciúncula	Paraíba do Sul	Convencional
465	Sem Nome	807.051	7.676.638	Afluente MD Ribeirão da Perdição	Porciúncula	Paraíba do Sul	Convencional
466	Sem Nome	808.069	7.675.984	Afluente MD Rio Carangola	Porciúncula	Paraíba do Sul	Convencional
467	Sem Nome	808.237	7.675.674	Afluente MD Rio Carangola	Porciúncula	Paraíba do Sul	Convencional
468	Sem Nome	808.384	7.675.447	Afluente MD Rio Carangola	Porciúncula	Paraíba do Sul	Convencional
469	Sem Nome	809.011	7.675.117	Afluente MD Rio Carangola	Porciúncula	Paraíba do Sul	Convencional
470	Sem Nome	809.317	7.674.791	Afluente MD Rio Carangola	Porciúncula	Paraíba do Sul	Convencional
471	Sem Nome	810.080	7.673.966	Afluente MD Rio Carangola	Porciúncula	Paraíba do Sul	Convencional
472	Córrego Malacacheta	810.656	7.673.518		Natividade	Paraíba do Sul	Convencional
473	Sem Nome	811.261	7.672.617	Afluente MD Rio Carangola	Natividade	Paraíba do Sul	Convencional
474	Córrego Marambaia	811.570	7.670.908		Natividade	Paraíba do Sul	Convencional
475	Sem Nome	811.903	7.670.655	Afluente MD Córrego Marambaia	Natividade	Paraíba do Sul	Convencional
476	Sem Nome	189.196	7.670.433	Afluente MD Córrego Marambaia	Natividade	Paraíba do Sul	Convencional
477	Sem Nome	190.707	7.668.655	Afluente MD Rio Carangola	Natividade	Paraíba do Sul	Convencional
478	Córrego Barra Mansa	191.102	7.668.063		Natividade	Paraíba do Sul	Convencional
479	Sem Nome	191.268	7.667.813	Afluente MD Rio Carangola	Natividade	Paraíba do Sul	Convencional
480	Sem Nome	192.296	7.666.653	Afluente MD Rio Carangola	Natividade	Paraíba do Sul	Convencional
481	Sem Nome	192.752	7.665.935	Afluente 2º Ordem MD Rio Carangola	Natividade	Paraíba do Sul	Convencional
482	Ribeirão São Lourenço	192.614	7.664.879		Natividade	Paraíba do Sul	Convencional
483	Córrego Bananeiras	194.158	7.662.791		Natividade	Paraíba do Sul	Convencional
484	Sem Nome	194.625	7.662.057	Afluente MD Rio Carangola	Natividade	Paraíba do Sul	Convencional
485	Sem Nome	195.229	7.661.565	Afluente MD Rio Carangola	Natividade	Paraíba do Sul	Convencional
486	Sem Nome	195.600	7.660.600	Afluente MD Rio Carangola	Natividade	Paraíba do Sul	Convencional
487	Rio Carangola	196.632	7.659.833		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
488	Sem Nome	197.250	7.659.669	Afluente ME Córrego do Facão	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
489	Sem Nome	197.802	7.659.326	Afluente ME Córrego do Facão	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
490	Sem Nome	198.084	7.659.338	Afluente 2º Ordem ME Córrego do Facão	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
491	Sem Nome	199.243	7.659.624	Afluente ME Córrego Suíça	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
492	Córrego Suíça	199.828	7.658.684		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
493	Sem Nome	200.924	7.657.410	Afluente MD Valão do Cedro	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
494	Valão do Cedro	201.079	7.657.266		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
495	Sem Nome	201.308	7.657.052	Afluente ME Valão do Cedro	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional

Continuação

Travessia	Curso de Água	Coordenadas		Descrição	Município	Bacia Hidrográfica	Método Construtivo
		X	Y				
496	Sem Nome	202.417	7.656.199	Afluente MD Córrego da Jabuticaba	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
497	Córrego da Jabuticaba	203.425	7.655.617		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
498	Valão da Boa Fortuna	204.796	7.654.029		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
499	Sem Nome	205.069	7.653.763	Afluente ME Valão da Boa Fortuna	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
500	Sem Nome	205.629	7.653.397	Afluente ME Valão da Boa Fortuna	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
501	Sem Nome	206.452	7.652.674	Afluente ME Valão da Boa Fortuna	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
502	Valão do Bambuí	208.872	7.651.103		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
503	Valão Sossego	210.278	7.649.772		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
504	Sem Nome	211.235	7.649.131	Afluente MD Córrego do Ouro	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
505	Córrego do Ouro	211.729	7.648.565		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
506	Sem Nome	212.173	7.647.788	Afluente ME Rio Muriaé	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
507	Sem Nome	212.818	7.647.028	Afluente ME Rio Muriaé	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
508	Córrego da Batalha	213.875	7.646.249		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
509	Sem Nome	214.796	7.645.425	Afluente ME Córrego da Batalha	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
510	Sem Nome	215.187	7.645.223	Afluente 2ª Ordem ME Córrego da Batalha	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
511	Sem Nome	214.845	7.645.356	Afluente 2ª Ordem ME Córrego da Batalha	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
512	Córrego Itaguaí	218.665	7.643.646		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
513	Sem Nome	219.466	7.642.811	Afluente 3ª Ordem ME Córrego Itaguaí	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
514	Sem Nome	219.639	7.642.417	Afluente 2ª Ordem ME Córrego Itaguaí	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
515	Sem Nome	219.842	7.641.955	Afluente ME Córrego Itaguaí	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
516	Sem Nome	221.460	7.641.355	Afluente MD Córrego da Lama	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
517	Córrego da Lama	221.523	7.641.389		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
518	Sem Nome	222.606	7.641.102	Afluente MD Córrego Boa Ventura	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
519	Córrego do Carvão	223.806	7.641.105		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
520	Córrego do Carvão	224.214	7.641.189		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
521	Sem Nome	225.717	7.641.757	Afluente ME Córrego do Carvão	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
522	Córrego do Carvão	225.956	7.641.809		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
523	Córrego do Carvão	226.078	7.641.841		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
524	Córrego do Carvão	226.341	7.641.916		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
525	Córrego do Carvão	226.449	7.641.971		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
526	Sem Nome	226.717	7.641.970	Afluente ME Córrego do Carvão	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
527	Sem Nome	227.843	7.641.261	Afluente 2ª Ordem MD Córrego Boa Ventura	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
528	Sem Nome	228.164	7.641.098	Afluente MD Córrego Boa Ventura	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
529	Sem Nome	228.597	7.641.026	Afluente MD Córrego Boa Ventura	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
530	Sem Nome	229.021	7.640.858	Afluente MD Córrego Boa Ventura	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
531	Córrego Boa Ventura	229.146	7.640.776		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
532	Córrego Boa Ventura	229.560	7.640.744		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
533	Sem Nome	231.843	7.641.380	Afluente ME Córrego Santo Eduardo	Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
534	Córrego Santo Eduardo	233.171	7.641.657		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
535	Córrego Santo Eduardo	233.932	7.640.998		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
536	Córrego Santo Eduardo	234.138	7.640.824		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional

Continuação

Travessia	Curso de Água	Coordenadas		Descrição	Município	Bacia Hidrográfica	Método Construtivo
		X	Y				
537	Córrego Santo Eduardo	234.154	7.640.350		Itaperuna	Paraíba do Sul	Convencional
538	Sem Nome	234.470	7.639.907	Afluente ME Córrego Santo Eduardo	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
539	Córrego Santo Eduardo	235.294	7.639.658		Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
540	Córrego do Mato	236.871	7.637.159		Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
541	Sem Nome	238.275	7.636.278	Afluente 2ª Ordem MD Córrego da Onça	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
542	Sem Nome	238.409	7.636.214	Afluente MD Córrego da Onça	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
543	Sem Nome	238.534	7.636.210	Afluente 2ª Ordem MD Córrego da Onça	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
544	Sem Nome	240.655	7.636.281	Afluente MD Córrego da Onça	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
545	Sem Nome	241.747	7.635.568	Afluente 2ª Ordem MD Córrego da Onça	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
546	Sem Nome	241.750	7.635.335	Afluente MD Córrego da Onça	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
547	Sem Nome	242.910	7.634.234	Afluente 2ª Ordem MD Córrego da Onça	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
548	Sem Nome	243.037	7.634.135	Afluente MD Córrego da Onça	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
549	Sem Nome	243.117	7.633.277	Afluente ME Córrego do Mato	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
550	Sem Nome	243.224	7.633.230	Afluente ME Córrego do Mato	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
551	Córrego da Onça	246.217	7.631.240		Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
552	Sem Nome	247.268	7.630.711	Afluente ME Córrego da Onça	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
553	Valão da Pedra Lisa	248.034	7.630.193		Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
554	Sem Nome	248.394	7.629.842	Afluente ME Córrego da Onça	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
555	Sem Nome	248.561	7.629.452	Afluente ME Córrego da Onça	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
556	Sem Nome	248.847	7.628.679	Afluente ME Córrego da Onça	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
557	Valão da Concha	249.656	7.627.864		Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
558	Sem Nome	249.775	7.627.765	Afluente ME Córrego da Onça	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
559	Sem Nome	250.111	7.627.386	Afluente ME Córrego da Onça	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
560	Sem Nome	250.282	7.626.863	Afluente ME Córrego da Onça	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
561	Sem Nome	251.015	7.626.074	Afluente ME Córrego da Onça	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
562	Valão da Penha	254.612	7.623.561		Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
563	Valão da Penha	255.138	7.622.813		Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
564	Sem Nome	255.932	7.622.233	Afluente MD Valão da Penha	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
565	Valão da Penha	256.552	7.621.487		Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
566	Sem Nome	256.691	7.621.274	Afluente ME Valão da Penha	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
567	Valão da Penha	256.980	7.620.741		Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
568	Valão da Penha	257.121	7.620.303		Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
569	Sem Nome	257.170	7.619.423	Afluente ME Valão da Penha	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
570	Sem Nome	257.127	7.618.719	Afluente ME Valão da Penha	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
571	Brejo da Saudade	263.157	7.610.975		Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
572	Sem Nome	263.837	7.610.550	Afluente MD Brejo da Saudade	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
573	Sem Nome	264.781	7.609.458	Afluente MD Brejo da Saudade	Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
574	Brejo da Maromba	265.782	7.608.265		Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
575	Brejo Santa Maria	268.027	7.605.892		Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
576	Brejo Lagoa do Gregório	270.110	7.603.828		Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
577	Brejo Capão dos Porcos	270.668	7.603.019		Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
578	Brejo Mundéus	271.181	7.601.553		Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional

Continuação

Travessia	Curso de Água	Coordenadas		Descrição	Município	Bacia Hidrográfica	Método Construtivo
		X	Y				
579	Vala do Pires	272.376	7.599.413		Campos dos Goytacazes	Paraíba do Sul	Convencional
580	Rio Paraíba do Sul	274.826	7.596.827		São João da Barra	Paraíba do Sul	Furo Direcional
581	Sem Nome	278.470	7.593.330	Afluente do Canal do Degredo	São João da Barra	Rio Macaé/Lagoa Feia	Convencional
582	Canal do Degredo	278.721	7.593.089		São João da Barra	Rio Macaé/Lagoa Feia	Convencional
583	Córrego Correnteza	281.653	7.590.276		São João da Barra	Rio Macaé/Lagoa Feia	Convencional
584	Sem Nome	287.280	7.584.875	Afluente MD Córrego Iquipari	São João da Barra	Rio Macaé/Lagoa Feia	Convencional
585	Sem Nome	288.234	7.583.960	Afluente MD Córrego Iquipari	São João da Barra	Rio Macaé/Lagoa Feia	Convencional

Observa-se que a identificação de todos os pontos de monitoramento encontra-se também apresentada no desenho do anexo 1 deste relatório. Ressalta-se que, apenas como referência, todos estes pontos estão locados sobre o traçado básico do mineroduto, podendo sofrer alterações futuras com o traçado definitivo. No entanto, os locais a serem monitorados correspondem aos pontos de montante e jusante do mesmo, dependendo da etapa de projeto considerada.

Em relação ao tipo de amostragem, este também será determinado em função da etapa do projeto (implantação e pós-implantação), assim como em função do posicionamento do ponto em relação à travessia - montante ou jusante.

Considerando-se todos os pontos de MONTANTE das travessias, independentemente da etapa do projeto, serão realizadas amostragens simples (coleta de 01 única alíquota por ponto). As amostragens simples serão suficientes para uma caracterização da qualidade das águas à montante das atividades geradoras de alteração da qualidade das águas, constituindo-se em uma caracterização de “background” das atividades implementadas pelo empreendimento. Ressalta-se, no entanto, que no caso de ocorrência de chuvas ou outros fatores que possam propiciar uma alteração da qualidade das águas do local, deverão ser coletadas amostras compostas, as quais, neste caso, propiciarão uma melhor representatividade e caracterização da situação em questão.

Já para os pontos situados à JUSANTE das travessias, o tipo de amostragem dependerá da etapa do projeto: durante a etapa de escavação e colocação da tubulação do mineroduto (etapa de implantação do mineroduto), deverão ser coletadas amostras compostas: cada amostra será composta por, no mínimo, 03 alíquotas, as quais serão coletadas ao longo de 01 dia típico com atividades de escavação, que é considerada o ponto mais crítico das obras. As amostragens compostas propiciarão uma melhor caracterização da qualidade das águas em função das atividades implementadas, uma vez que levará em consideração as variações durante um dia de atividades consideradas mais impactantes.

Já em relação aos pontos de JUSANTE na etapa pós-implantação (cerca de 30 dias após colocação da tubulação do mineroduto), serão coletadas amostras simples. Como nesta etapa não haverá atividades relacionadas ao mineroduto que possam propiciar uma alteração da qualidade das águas, entende-se que não há necessidade de uma amostragem composta, com coletas ao longo do tempo. Observa-se que o monitoramento durante a etapa de pós-implantação servirá como verificação da restauração da qualidade das águas, após cessadas as obras. Estes resultados serão comparados aos resultados obtidos para os pontos de montante, amostrados durante a etapa de obras (condição de background).

Observa-se ainda que, para a etapa de pós-implantação, deverão ser observadas as condições climáticas do período, tomando-se o cuidado de se fazer as amostragens em condições similares. Este fato é de extrema importância, uma vez que os resultados a jusante da linha serão comparados aos resultados de montante obtidos durante a etapa de implantação propriamente dita (condição de background). Caso não sejam verificadas as mesmas condições climáticas da amostragem anterior, deverão ser coletadas amostras a MONTANTE e JUSANTE, nesta etapa de pós-implantação.

O quadro 6.2 a seguir apresenta uma relação esquemática para a definição dos pontos de monitoramento dos parâmetros físico-químicos e tipos de amostragem, em função da etapa do projeto.

QUADRO 6.2 - Relação esquemática para definição dos pontos de monitoramento dos parâmetros físico-químicos para cada etapa do projeto

Etapa do projeto	Pontos de monitoramento	Tipo de amostragem
Implantação do mineroduto (durante dia típico de obras, com atividades relacionadas à escavação das valas no leito dos corpos d'água)	Todos os pontos de travessia da linha do mineroduto em cursos d'água - MONTANTE e JUSANTE das travessias (02 amostragens por interseção)	<ul style="list-style-type: none"> - Montante: amostras simples. Apenas em caso de ocorrência de chuva ou fator que possa ocasionar alteração da qualidade das águas; - Jusante: amostras compostas (3 alíquotas, no mínimo) por ponto, durante ocorrência de procedimentos de escavação.
Período pós-implantação do mineroduto (cerca de 30 dias após conclusão das travessias)	Pontos de travessia da linha do mineroduto em cursos d'água - JUSANTE das travessias (01 amostragem por interseção)	<ul style="list-style-type: none"> Jusante: amostras simples - Deverão ser observadas as condições climáticas do momento. - Apenas no caso de verificação de condições climáticas distintas, deverão ser coletadas amostras a montante e jusante da travessia.

Periodicidade do Monitoramento

Conforme já mencionado, estão previstas campanhas de monitoramento durante 02 etapas: implantação do mineroduto propriamente dita (dia típico de atividades de escavação); e período pós-implantação (cerca de 30 dias após a finalização da colocação da tubulação do mineroduto).

Observa-se que tanto as amostragens da etapa de implantação como da etapa pós-implantação, serão realizadas conforme o andamento da construção da nova linha de mineroduto.

Observa-se que a periodicidade/freqüência de amostragem em cada ponto de monitoramento, em função da etapa de projeto já se encontra apresentada no quadro 6.2.

Parâmetros a serem monitorados

A escolha dos parâmetros de monitoramento foi feita considerando-se os parâmetros estritamente relacionados às atividades das obras a serem implementadas, ou que poderão ser alterados em função destas atividades, as quais poderão acarretar na alteração da qualidade das águas.

Além disso, optou-se pela análise de parâmetros in loco, como forma de se obter informações imediatas sobre a manutenção da qualidade das águas superficiais, em função das atividades implementadas. Devido ao grande número de pontos de amostragem e, sobretudo, ao período de tempo reduzido em que serão realizados os procedimentos de colocação de cada travessia nos cursos d'água (etapa de implantação), faz-se necessária a obtenção dos resultados de monitoramento de forma imediata, com o objetivo de se tomar as medidas necessárias, em caso de necessidade, visando à manutenção da qualidade das águas, ainda no decorrer das obras.

Em relação ao parâmetro óleos e graxas, também será realizada sua avaliação visual, devido aos motivos mencionados no parágrafo anterior. No entanto, se na inspeção visual houver constatação de uma presença mais expressiva de óleo nas águas (presença de 02 fases - aquosa e oleosa), deverá ser coletada uma amostra à parte, para análise quantitativa em laboratório. Neste caso (presença mais marcante de óleos e graxas), deverá ser realizada uma nova coleta, após um período de 30 dias, também com ensaio em laboratório.

Não serão considerados parâmetros bacteriológicos e aqueles relacionados a efluentes sanitários, uma vez que estes efluentes serão destinados a sistemas de fossa/filtro e sumidouro, não sendo descartados em corpos receptores. Os efluentes oleosos por ventura gerados nos canteiros de obras, durante a implantação do empreendimento, serão recolhidos em recipientes específicos, e posteriormente descartados em sistemas de tratamento a serem definidos pela MMX. De qualquer maneira, não haverá descarte de efluentes oleosos dos corpos hídricos.

Os parâmetros de monitoramento definidos estão apresentados no quadro 6.3 a seguir.

Observa-se que estes parâmetros serão analisados em todos os pontos amostrados, em todas as campanhas de monitoramento.

QUADRO 6.3 - Parâmetros físico-químicos de monitoramento para águas superficiais

Parâmetros físico-químicos
Condutividade elétrica, cor aparente, DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio, óleos e graxas, oxigênio dissolvido, pH, sólidos sedimentáveis, sólidos totais dissolvidos, sólidos totais em suspensão, turbidez, temperatura.

Referencial Normativo e Legal

A orientação básica para a execução das amostragens para os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos é feita a partir das diretrizes exigíveis pela ABNT previstas nas seguintes normas:

- **NBR 9897:** Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores - Procedimento
- **NBR 9898:** Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores - Procedimento.

Após a coleta, todas as amostras são mantidas sob refrigeração e encaminhadas ao laboratório responsável pelas análises, para a preservação final e início dos trabalhos analíticos.

Os métodos de preservação e métodos analíticos empregados serão aqueles presentes na norma ABNT NBR 9898, e no STANDARD METHODS FOR THE ANALYSIS OF WATER AND WASTEWATER, em sua última edição.

Metodologia a ser adotada para Parâmetros Limnológicos

Identificação dos Pontos de Monitoramento

A escolha e identificação dos pontos de monitoramento foram realizadas tomando-se como referência as campanhas de background já realizadas ao longo do ano de 2006, bem como considerando-se as diferentes etapas do projeto (implantação e pós-implantação), e os respectivos impactos a serem gerados em cada uma destas fases:

- Etapa de implantação do mineroduto: a implantação propriamente dita, ocorrerá através de escavações das valas no leito dos corpos d'água e posterior colocação da tubulação do mineroduto nestas valas. Destas atividades, as escavações são consideradas como o ponto mais crítico para alteração da qualidade das águas.
- Etapa de pós-implantação: pode ser considerada como o período posterior à colocação da tubulação do mineroduto nas travessias (aproximadamente 30 dias posteriormente à finalização das obras), e representa a finalização das atividades que podem gerar uma alteração da qualidade das águas.

Desta forma, tomando-se como referência as campanhas de background já realizadas ao longo do ano de 2006 e considerando-se as etapas de projeto mencionadas acima, foram definidos os pontos de monitoramento, de acordo com as seguintes etapas:

- Primeiramente foi realizada uma análise do posicionamento do traçado mais atual do mineroduto em relação aos pontos de monitoramento de background, anteriormente definidos e analisados. Observa-se que os pontos de monitoramento de background já representavam a análise de pontos situados em cursos d'água mais significativos em termos de vazão, e em proximidade a centros urbanos.
- Os pontos de background então existentes foram relocados, quando necessário, para acompanhar o novo traçado. Alguns pontos foram também excluídos: isso ocorreu quando foram verificados vários pontos de background em proximidade foram relocados para locais extremamente próximos, segundo o novo traçado.

Considerando-se os novos pontos de monitoramento definidos sobre a linha do traçado do mineroduto, foram definidos os pontos que serão efetivamente monitorados, os quais estarão situados à montante e jusante do mineroduto, dependendo da etapa de projeto - implantação e pós-implantação. Estas considerações são feitas a seguir.

No caso das amostragens no decorrer das obras propriamente ditas (etapa de implantação do mineroduto), serão considerados os pontos a montante e jusante às respectivas interseções, totalizando duas (02) amostragens por interseção.

Por sua vez, na etapa pós-implantação, serão amostrados somente os pontos a jusante da travessia, totalizando uma (01) amostragem por interseção.

Deve ser observado que os pontos de monitoramento identificados poderão ser alterados posteriormente, conforme a necessidade.

Para fins de melhor entendimento da escolha dos pontos de monitoramento, o quadro 6.4 a seguir apresenta a relação completa dos pontos definidos anteriormente para as campanhas de background (ano de 2006) e sua correlação com os novos pontos de monitoramento propostos neste relatório. Posteriormente, o quadro 6.5 apresenta a identificação dos novos pontos, incluindo descrição do local e coordenadas.

Observa-se que a identificação de todos os pontos de monitoramento - background e novos pontos - encontra-se também apresentada no desenho do anexo 1 deste relatório. Ressalta-se que, apenas como referência, todos estes pontos estão locados sobre o traçado do mineroduto. No entanto, os locais a serem monitorados correspondem aos pontos de montante e jusante do mesmo, dependendo da etapa de projeto considerada.

QUADRO 6.4 - Pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais - Correlação dos pontos definidos anteriormente (campanhas de background) com os novos pontos propostos (controle operacional) para a limnologia

Ponto Original (campanhas de background)	Mapa onde está inserido o ponto original	Mantido	Eliminado	Remanejado / Nomenclatura do novo ponto	Mapa onde está inserido o ponto remanejado
ASP01	12/12	Sim	Não	Sim / ASP01R	12/12
ASP02-A	12/12	Não	Sim	Não	-
ASP02	12/12	Sim	Não	Sim / ASP02R	12/12
ASP03	12/12	Sim	Não	Sim / ASP03R	12/12
ASP04	11/12	Sim	Não	Sim / ASP04R	12/12
ASP05	11/12	Sim	Não	Sim / ASP05R	11/12
ASP06	11/12	Sim	Não	Sim / ASP06R	11/12
ASP07-A	10/12	Sim	Não	Sim / ASP07AR	10/12
ASP07	10/12	Sim	Não	Sim / ASP07R	10/12
ASP08-A	10/12	Não	Sim	Não	-
ASP08	10/12	Sim	Não	Sim / ASP08R	10/12
ASP09	09/12	Sim	Não	Sim / ASP09R	09/12
ASP10	09/12	Sim	Não	Sim / ASP10R	09/12
ASP11	09/12	Sim	Não	Sim / ASP11R	09/12
ASP12	09/12	Sim	Não	Sim / ASP12R	09/12
ASP13	09/12	Sim	Não	Sim / ASP13R	09/12
ASP14	09/12	Sim	Não	Não	09/12
ASP15-A	09/12	Não	Sim	Não	-
ASP15	08/12	Sim	Não	Sim / ASP15R	08/12
ASP16-A	09/12	Não	Sim	Não	-
ASP16	08/12	Sim	Não	Sim / ASP16R	08/12
ASP17-A	08/12	Não	Sim	Não	-

Continuação

Ponto Original (campanhas de background)	Mapa onde está inserido o ponto original	Mantido	Eliminado	Remanejado / Nomenclatura do novo ponto	Mapa onde está inserido o ponto remanejado
ASP17	08/12	Sim	Não	Sim / ASP17R	08/12
ASP18	07/12	Sim	Não	Sim / ASP18R	07/12
ASP19-A	08/12	Não	Sim	Não	-
ASP19	07/12	Não	Sim	Não	-
ASP20-A	07/12	Não	Sim	Não	-
ASP20	07/12	Sim	Não	Não	07/12
ASP21-A	07/12	Sim	Não	Não	07/12
ASP21	06/12	Sim	Não	Sim / ASP21R	07/12
ASP22	06/12	Sim	Não	Sim / ASP22R	06/12
ASP23	06/12	Sim	Não	Sim / ASP23R	06/12
ASP24	06/12	Sim	Não	Sim / ASP24R	06/12
ASP25-A	06/12	Não	Sim	Não	-
ASP25	06/12	Sim	Não	Não	06/12
ASP26	05/12	Sim	Não	Sim / ASP26R	05/12
ASP27-A	06/12	Não	Sim	Não	-
ASP27	05/12	Sim	Não	Não	05/12
ASP28	05/12	Sim	Não	Sim / ASP28R	05/12
ASP29-A	05/12	Não	Sim	Não	-
ASP29	05/12	Sim	Não	Não	05/12
ASP30	05/12	Não	Sim	Não	-
ASP31-A	05/12	Não	Sim	Não	-
ASP31	05/12	Sim	Não	Sim / ASP31R	05/12
ASP32	05/12	Sim	Não	Sim / ASP32R	05/12
ASP33	04/12	Sim	Não	Não	04/12
ASP34	04/12	Sim	Não	Não	04/12
ASP35	04/12	Sim	Não	Sim / ASP35R	04/12
ASP36-A	04/12	Não	Sim	Não	-
ASP36	03/12	Sim	Não	Sim / ASP36R	03/12
ASP37-A	04/12	Sim	Não	Sim / ASP37AR	04/12
ASP37	03/12	Sim	Não	Sim / ASP37R	03/12
ASP38-A	04/12	Sim	Não	Sim / ASP38AR	02/12
ASP38	03/12	Sim	Não	Não	03/12
ASP39	02/12	Sim	Não	Sim / ASP39R	02/12
ASP40	01/12	Sim	Não	Sim / ASP40R	01/12
ASP41	01/12	Sim	Não	Sim / ASP41R	01/12
ASP42-A	01/12	Não	Sim	Não	-
ASP43-A	01/12	Sim	Não	Sim / ASP43AR	01/12
ASP45-A	01/12	Não	Sim	Não	-

QUADRO 6.5 - Identificação dos novos pontos de monitoramento propostos para a avaliação da qualidade das águas superficiais - parâmetros limnológicos

Identificação	Descrição	Coordenadas UTM aproximadas	
ASP01R	Afluente da Lagoa do Iquiperi		
ASP02R	Canal de drenagem da lagoa		
ASP03R	Rio Paraíba do Sul a jusante de Campos dos Goytacazes		
ASP04R	Valão da Lagoa do Campelo		
ASP05R	Afluente do Valão da Penha, próximo ao distrito de Conselheiro Josino		
ASP06R	Valão da Concha, entre os distritos de Vila Nova e Murundu		
ASP07AR	Afluente do Córrego da Cachoeira, à jusante do distrito de Santa Bárbara		
ASP07R	Córrego da Cachoeira, à montante da confluência com córrego do Onça, à jusante do distrito de Santa Bárbara		
ASP08R	Córrego Boa Ventura		
ASP09R	Córrego Itapuã, próximo à rodovia Itaperuna / Italva		
ASP10R	Córrego da Batalha, afluente do Rio Muriaé, a jusante de Itaperuna e a montante de Italva		
ASP11R	Valão doBambu, à montante da confluência com o valão Sossego		
ASP12R	Córrego Jabuticaba, à montante do município de Itaperuna		
ASP13R	Valão do Cedro, à montante do município de Itaperuna		
ASP14	Rio Carangola próximo ao Km 390 do mineroduto	X: 196783	Y: 7660533
ASP15R	Ribeirão São Lourenço, em proximidade à confluência com o rio Carangola		
ASP16R	Ribeirão da Perdição, à montante da confluência com o rio Carangola e à jusante de Porciúncula		
ASP17R	Córrego do Preto, à montante de Tombos e montante da confluência com Ribeirão São João		
ASP18R	Ribeirão Maranhão a jusante da confluência do Córrego Maranhão		
ASP20	Ribeirão Bom Jesus Localizado no distrito de Bom Jesus do Divino, município de Divino	X: 785388	Y: 7720325
ASP21A	Córrego Ponte Alta, a montante de Ponte Alta de Minas	X: 790447	Y: 7708924
ASP21R	Córrego Pedra Bonita, a jusante da cidade de Pedra Bonita		
ASP22R	Córrego do Romero, à jusante da cidade de Pedra Bonita		
ASP23R	Ribeirão Matipozinho, a jusante com a confluência com o córrego Tia.		
ASP24R	Rio Santana, a jusante do povoado de Nossa Senhora Aparecida.		
ASP25	Córrego salgado a montante da confluência com o ribeirão Sto Antônio do Grama	X: 749907	Y: 7752134
ASP26R	Rio Casca, jusante da confluência com ribeirão Bandeiras		
ASP27	Ribeirão Sela Funda	X: 740148	Y: 7764734
ASP28R	Córrego Boa Viagem, à montante da confluência com o córrego do Onça.		
ASP29	Rio Doce, linha do mineroduto	X: 731966	Y: 7773018

Continuação

Identificação	Descrição	Coordenadas UTM aproximadas	
ASP31R	Rio Sem Peixe, a jusante da cidade de Sem Peixe e a montante da confluência com o Rio Doce		
ASP32R	Ribeirão São Bartolomeu, à jusante de São Bartolomeu		
ASP33	Rio da Prata, a montante da cidade de Vargem Linda	X: 715633	Y: 7792199
ASP34	Rio da Prata a jusante de São Domingos do Prata, a montante da confluência com córrego Cachoeira	X: 710711	Y: 7607263
ASP35R	Rio Piracicaba a jusante de Nova Era		
ASP36R	Ribeirão Piçarrão, logo após confluência com córrego Frio		
ASP37AR	Córrego Quidoval, à montante do município de São Domingos do Prata		
ASP37R	Ribeirão Corrente, à jusante da confluência com o córrego Rochedo, junto à confluência de nascentes, à montante da cidade de Santa Maria do Itabira.		
ASP38AR	Rio Preto do Itambé, à montante de São Sebastião do Rio Preto.		
ASP38	Rio do Tanque, a montante da cidade de Santa Maria do Itabira e junto à captação de água da COPASA	X: 697009	Y: 7849291
ASP39R	Rio Santo Antônio, em proximidade à rodovia XXX.		
ASP40R	Córrego Bom Sucesso, próximo a São Sebastião do Bom Sucesso, à jusante da rodovia XXX.		
ASP41R	Córrego Água Santa, à montante da rodovia XXX.		
ASP43AR	Córrego XXXXXX, à jusante de Conceição do Mato Dentro.		

O quadro 6.6 a seguir apresenta uma relação esquemática para a definição dos pontos de monitoramento dos parâmetros limnológicos, em função da etapa do projeto.

QUADRO 6.6 - Relação esquemática para definição dos pontos de monitoramento dos parâmetros limnológicos para cada etapa do projeto

Etapa do projeto	Pontos de monitoramento
Implantação do mineroduto (durante dia típico de obras, com atividades relacionadas à escavação das valas no leito dos corpos d'água)	Pontos de travessia da linha do mineroduto em cursos d'água, em proximidade aos antigos pontos de background - MONTANTE e JUSANTE das travessias (02 amostragens por interseção)
Período pós-implantação do mineroduto (cerca de 30 dias após conclusão das travessias)	Pontos de travessia da linha do mineroduto em cursos d'água, em proximidade aos antigos pontos de background - JUSANTE das travessias (01 amostragem por interseção)

Periodicidade do Monitoramento

Conforme já mencionado, estão previstas campanhas de monitoramento durante 02 etapas: implantação do mineroduto propriamente dita (dia típico de atividades de escavação); e período pós-implantação (cerca de 30 dias após a finalização da colocação da tubulação do mineroduto).

Observa-se que tanto as amostragens da etapa de obras como da etapa posterior à sua finalização, serão realizadas conforme o andamento da construção da nova linha de mineroduto.

Observa-se que a frequência de amostragem em cada ponto de monitoramento, em função da etapa de projeto já se encontra apresentada no quadro 5.6.

Parâmetros a serem monitorados

Os parâmetros limnológicos a serem monitorados serão:

- Fitoplâncton;
- Zooplâncton;
- Zoobenton.

Referencial Normativo

Método de Coleta e Análise do Fitoplâncton

Para a análise quantitativa do fitoplâncton coleta-se água na porção subsuperficial com auxílio de um recipiente de diâmetro superior a 10 cm, sendo a amostra posteriormente transferida para uma garrafa de polietileno opaca com capacidade de 1000 ml e corada com 5 ml do corante fixador lugol-acético.

No laboratório, transfere-se este volume para proveta de 1000 ml, coberta com papel alumínio para impedir o descolorimento do iodo. O material foi submetido à sedimentação por um tempo superior a 24 horas. Após este período concentrou-se a amostra por sifonamento, para aproximadamente 50 ml, dos quais foi retirado 1 ml após homogeneização com auxílio de pipeta não seletiva.

Este método se encontra descrito em APHA-AWWA-WEF (1995), sob os números 10200 C e 10200 F.

Em laboratório, o método utilizado para quantificação dos organismos fitoplanctônicos foi contagem em câmara de Sedgwick-Rafter (Sedgwick-Rafter counting cell) conforme descrito em APHA-AWWA-WEF (1995), métodos 10200 F e 10200 G. Os resultados são apresentados em termos de densidade absoluta, ind/ml (indivíduos por mililitro).

Para as identificações taxonômicas foram utilizadas as seguintes bibliografias: BOURRELLY (1970); BICUDO & BICUDO (1970); SANT ANNA (1984); HINO & TUNDISI (1977); SANT' ANNA et alli (1983), RALFS (1972) e EDMONSON (1959).

São reservadas amostras vivas, colhidas através de arrastos verticais e horizontais com rede amostradora, sendo submetidas à refrigeração para servirem à identificação dos organismos. O material é examinado em microscópio óptico nos aumentos 50x, 100x, 200x, 400x, 1000x. O equipamento conta com ocular micrometrada e retículo de Whipple.

Método de Coleta e Análise dos Microinvertebrados Aquáticos

As coletas de amostras para análises quali-quantitativas dos microinvertebrados aquáticos são efetuadas por meio de rede manual com 35 µm de malha com diâmetro de 30 cm. A amostragem qualitativa consiste de arrasto horizontal, de modo a obter uma maior representatividade das espécies. As amostras são acondicionadas em frascos de 50 ml, de onde são retiradas subamostras para exame dos organismos “a fresco”. Para a análise quantitativa, são filtrados 100 l de água, com auxílio de balde com capacidade de 10 litros, a uma profundidade média de 30 cm da superfície da lâmina d’água e a cerca de 2 m da margem do ribeirão. As amostras quantitativas são acondicionadas em frascos de 250 ml. Após o acondicionamento das amostras, é adicionado o corante vital “Rosa de Bengala”, para melhor visualização dos organismos, e solução de formol a 4%.

As análises laboratoriais consistem da identificação taxonômica e contagem das populações de protozoários, rotíferos e crustáceos, em câmara de “Sedgwick-Rafter”, presentes nas amostras, sendo feitas sob microscopia óptica, utilizando-se equipamento da marca Westover, e chaves taxonômicas específicas baseando-se nos seguintes autores:

Na identificação dos crustáceos, é utilizada a literatura LOUREIRO (1997), SENDACZ (1982), TUNDISI (1983), ROCHA (1976), ROCHA e TUNDISI (1976), KORINEK (1984), REID (1985). Para a identificação dos rotíferos, a bibliografia KOLISKO (1974), KOSTE (1978), EDMONDSON (1959) e OLIVER (1962), e para os protozoários, DEFLANDRE (1929), KUDO (1971), BICK (1972) e PENNAK (1978).

Método de Coleta e Análise do Zoobentos

As coletas das amostras das comunidades de macroinvertebrados bentônicos são feitas ao longo das margens dos cursos d’água e ou na calha central do leito do ribeirão, quando a profundidade assim o permitia. As comunidades de macroinvertebrados aquáticos presentes tanto na epifauna (fauna que está sobre o substrato), quanto na infauna bentônica (no substrato), são amostradas segundo o método de “Diping”, MACAN (1958), com auxílio de concha com tela de 0,3 mm de poro, de acordo com INTERNATIONAL STANDARD ISO 7828 (DIN, 1985), onde são amostradas três conchas por ponto de coleta. Para todas as amostragens são preenchidas fichas de campo constando informações e dados sobre a coleta. As amostras coletadas com concha são acondicionadas em sacos e cubas de plástico e fixadas em formol a 10%, estes devidamente etiquetados e levados para análise em laboratório.

A primeira etapa para execução da análise dos macroinvertebrados aquáticos consiste na triagem do material proveniente das coletas de campo. Esta triagem é feita com auxílio de um conjunto de peneiras com malhas de diferentes tamanhos (tamisação) tendo como referência a peneira de 0,3 mm de malha para lavagem e separação dos organismos contidos nas amostras. Em seguida procede-se a triagem do material através de estereomicroscopia (utilização de lupa ou microscópio), acondicionando-se todos os organismos presentes nas amostras em vidros de 10 e 20 ml com álcool 70%, para posterior análise qualitativa e quantitativa das mesmas.

Esta análise compreende a identificação taxonômica dos organismos com auxílio de chaves dicotômicas, comparações de pranchas ilustrativas e de técnicas usuais de microscópica óptica. São empregadas também algumas técnicas de montagem de lâminas, que permitem uma melhor visualização da estrutura anatômica de certos grupos taxonômicos analisados, facilitando assim a sua identificação através da microscópica.

Monitoramento dos Efluentes Líquidos

Identificação dos Pontos de Monitoramento

Os pontos de monitoramento dos efluentes líquidos corresponderão aos pontos de montante e jusante dos sistemas de tratamento de efluentes implantados durante a etapa de implantação do mineroduto, tais como Caixas Separadoras de Água e Óleo - CSAO (a serem implantadas nos canteiros de obras centrais), e sistemas de fossa séptica e filtro anaeróbio, que poderão ser implantados tanto nos canteiros de obras centrais como nos canteiros móveis.

Observa-se que no caso dos efluentes sanitários, tanto nos canteiros fixos como nos canteiros móveis, existem 02 opções de sistema de controle ambiental: sistemas de fossa séptica e filtro anaeróbio; e banheiros químicos, de onde os efluentes serão conduzidos para estações de tratamento de efluentes municipais.

No caso da implantação dos banheiros químicos, como o efluente será encaminhado para tratamento em estações municipais, não está prevista a realização de monitoramento. Desta forma, o presente programa de monitoramento considera apenas a análise dos efluentes encaminhados a sistemas fossa/filtro.

As unidades de CSAO serão implantadas em virtude do funcionamento das oficinas de manutenção de equipamentos e/ou postos de abastecimento. Já os sistemas constituídos por fossa séptica e filtro anaeróbio serão implantados visando o tratamento dos efluentes provenientes das instalações sanitárias e refeitórios. O efluente tratado será direcionado para sumidouro.

De forma esquemática, os pontos a serem monitorados serão:

- Caixas Separadoras de Água e Óleo - CSAO: montante e jusante de cada unidade de CSAO;
- Sistemas de fossa séptica e filtro anaeróbio: montante da fossa séptica e jusante do filtro anaeróbio, em cada unidade de tratamento.

Periodicidade do Monitoramento e tipo de amostragem

As campanhas de monitoramento dos efluentes líquidos ocorrerão com frequência mensal, para todos os pontos considerados, durante o período de funcionamento dos respectivos canteiros de obras.

Esta frequência de monitoramento poderá ser alterada, conforme a necessidade.

Para todos os pontos de monitoramento, a montante e jusante dos sistemas de tratamento, serão realizadas amostragens compostas por, no mínimo, 03 alíquotas, durante um dia típico de trabalho.

Parâmetros a serem monitorados

O quadro 6.7 a seguir apresenta a relação de todos os parâmetros a serem contemplados nas campanhas de monitoramento, considerando-se as unidades de CSAO e os sistemas fossa/filtro separadamente.

QUADRO 6.7: Parâmetros de monitoramento de efluentes líquidos

Local de monitoramento	Parâmetros
Caixas Separadoras de Água e Óleo - CSAO, pontos de montante e jusante	pH, Demanda química de oxigênio - DQO, óleos e graxas, sólidos em suspensão, sólidos sedimentáveis, sólidos totais
Sistemas de fossa séptica e filtro anaeróbio, pontos de montante da fossa e jusante do filtro	pH, Demanda bioquímica de oxigênio - DBO, Demanda química de oxigênio - DQO, detergentes, nitrogênio amoniacal, óleos e graxas, sólidos em suspensão, sólidos sedimentáveis, sólidos totais

Referencial Normativo e Legal

A orientação básica para a execução das amostragens é feita a partir das diretrizes exigíveis pela ABNT previstas nas seguintes normas:

- **NBR 9897:** Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores - Procedimento
- **NBR 9898:** Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores - Procedimento.

Após a coleta, todas as amostras são mantidas sob refrigeração e encaminhadas ao laboratório responsável pelas análises, para a preservação final e início dos trabalhos analíticos.

Os métodos de preservação e métodos analíticos empregados serão aqueles presentes na norma ABNT NBR 9898, e no STANDARD METHODS FOR THE ANALYSIS OF WATER AND WASTEWATER, em sua última edição.

6.4 - Metas e Indicadores

As metas a serem alcançadas pelos programas de monitoramento da qualidade das águas e dos efluentes líquidos serão: a manutenção da qualidade das águas superficiais e dos efluentes líquidos emitidos, de forma que se apresentem permanente e rigorosamente enquadrados nos padrões de qualidade definidos pela legislação e normas técnicas vigentes e (2) a eliminação ou, no mínimo, a mitigação adequada dos impactos negativos aos cursos de águas.

Portanto, os indicadores do adequado atendimento a tais metas serão, exatamente, os resultados dos programas periódicos e sistemáticos de monitoramento ora propostos para as águas superficiais e para todos os efluentes líquidos, que a cada coleta realizada serão formalmente registrados e periodicamente relatados.

Para manutenção das condições físico-químicas e limnológicas das águas superficiais, os indicadores serão os resultados do monitoramento da qualidade das águas e dos efluentes líquidos, que deverão atender os padrões ambientais legalmente estabelecidos pela RC 357/05.

6.5 - Cronograma

O presente programa de gestão de recursos hídricos se manterá operacional durante toda a fase de implantação das obras do mineroduto Minas Rio, e terá continuidade inclusive durante o período de desativação dos canteiros de obras e demais instalações, e reabilitação das áreas degradadas, naquilo que couber.

7 - SUB-PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS POTÁVEIS

7.1 - Justificativa e objetivos

O presente item apresenta o Subprograma de Monitoramento das águas destinadas ao consumo humano, a serem utilizadas nos canteiros de obra fixos e móveis, durante a etapa de implantação da linha do mineroduto.

O objetivo fundamental deste monitoramento é oferecer o acompanhamento de parâmetros indicadores da manutenção da qualidade das águas destinadas ao consumo humano.

A qualidade das águas de consumo será avaliada de acordo com parâmetros de potabilidade previstos pela Portaria do Ministério da Saúde nº 518, de 25 de março de 2004.

Observa-se que as águas destinadas ao consumo humano serão provenientes da captação em pontos situados nos canteiros de obra FIXOS, sendo posteriormente distribuída para os canteiros móveis. Desta forma, este Sub-Programa de Monitoramento estará restrito à avaliação das águas captadas e/ou tratadas nos canteiros fixos.

Estão presentes neste plano de monitoramento, as normas e metodologias aplicadas, os parâmetros analisados, os locais de coletas de amostras e os períodos de amostragem.

7.2 - Público-alvo

O público-alvo deste programa será composto por todo e qualquer usuário de água potável, alocado ou não às obras do mineroduto, mas que esteja, de alguma forma, vinculado ao empreendimento.

Portanto, não se contempla, a princípio, como parte do público-alvo os superficiários das terras atravessadas pelo mineroduto e comunidades próximas ao empreendimento, que sejam supridos por outras fontes de água para consumo humano. Tais superficiários e/ou comunidades somente passarão a integrar o público-alvo deste subprograma, quando, por razão de ordem técnica, as obras do mineroduto interferirem com os sistemas de abastecimento de água para consumo humano por eles utilizados, e apenas durante o período dessa interferência.

7.3 - Metodologia

Identificação dos Pontos de Monitoramento

A captação de água visando o consumo humano poderá ocorrer através de poços artesianos, ou de corpos hídricos superficiais, nas áreas de entorno dos canteiros de obra FIXOS. Dos canteiros de obra fixos, a água será distribuída para os canteiros móveis.

Dependendo do local e/ou forma de captação, será ainda necessário um tratamento da água, anteriormente ao seu envio para consumo.

Desta forma, considerando-se as informações acima, os pontos de monitoramento compreenderão:

- os próprios pontos de captação de água, no caso de a água ser distribuída para consumo diretamente após a captação, sem tratamento prévio, ou,
- no caso da execução de tratamento da água após sua captação, os pontos de água tratada, imediatamente anteriores à sua distribuição para as áreas de consumo.

Periodicidade do Monitoramento

Considerando-se todos os pontos de monitoramento de águas potáveis, as amostragens deverão ocorrer com *periodicidade mensal, durante todo o período de funcionamento dos canteiros de obras.*

Ressalta-se, no entanto, que, uma vez identificada a presença de contaminantes nas águas, além de serem tomadas as devidas providências, incluindo a identificação da fonte poluidora e adoção de medidas corretivas, a periodicidade das amostragens deverá ser aumentada, até que seja verificada a solução do problema. A definição da nova periodicidade de amostragem ficará a critério da equipe responsável pelo Programa de Gestão dos Recursos Hídricos.

Parâmetros a serem monitorados

A escolha dos parâmetros de monitoramento foi feita considerando-se a listagem de parâmetros da Portaria MS 518/04.

A princípio, nas primeiras campanhas de amostragem, é previsto o monitoramento dos seguintes parâmetros, no MÍNIMO: pH in natura, alumínio, amônia, arsênio, antimônio, bário, cádmio, chumbo, cianeto, cloreto, cobre, cor aparente, cromo total, dureza total, ferro total, fluoreto, manganês, mercúrio, nitrato, nitrito, odor, sódio, sólidos dissolvidos totais, sulfato, surfactantes, turbidez, zinco, etilbenzeno, monoclorobenzeno, selênio, sulfeto de hidrogênio, tolueno, xileno, bactérias heterotróficas, Coliformes totais, Coliformes termotolerantes.

De acordo com os resultados alcançados ao longo das campanhas de monitoramento, poderão ser excluídos e/ou incluídos parâmetros.

Caso seja efetuado algum tratamento da água, deverão ser avaliados, adicionalmente, os parâmetros definidos como *desinfetantes e produtos secundários da desinfecção*, tais como bromato, clorito, cloro livre, monocloramina, 2,4,6-triclorofenol, trihalometanos totais. Observa-se, no entanto, que estes parâmetros serão definidos conforme o tratamento realizado e os produtos utilizados.

No caso de suspeita de presença de compostos orgânicos nas águas, deverão ser analisados, adicionalmente, os parâmetros classificados como *Orgânicos* na Tabela 3 da Portaria MS 518/04. Caso seja identificado o uso de agrotóxicos em área a montante da captação de água, deverão ser incluídos os parâmetros relacionados a *Agrotóxicos*, desta mesma Tabela 3.

7.4 - Metas e Indicadores

A meta principal do subprograma de monitoramento de qualidade de águas potáveis é a garantia da saúde e bem estar de toda a população usuária dessas águas

No caso do monitoramento da qualidade da água potável, os indicadores ambientais compreendem o atendimento aos padrões de potabilidade legalmente estabelecidos pela Portaria MS 518/04. A cada coleta / análise corresponderá um registro formal dos resultados e a emissão de um relatório técnico consolidado que será encaminhado para avaliação da MMX.

7.5 - Cronograma

O presente programa de monitoramento da potabilidade de águas para consumo humano se manterá operacional durante toda a fase de implantação das obras do mineroduto Minas Rio, e terá continuidade inclusive durante o período de desativação dos canteiros de obras e demais instalações.

8 - SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE NASCENTES

8.1 - Objetivos e justificativa

O objetivo fundamental do subprograma de mapeamento de nascentes será a identificação e mapeamento de todas as áreas de nascentes situadas no interior da faixa de 200 metros de largura (sendo esta faixa estabelecida pela distância de 100m para cada lado do eixo do mineroduto) ao longo dos seus 525 km de extensão. O objetivo específico será evitar o cruzamento das áreas de APP - relacionadas às nascentes - com a linha do mineroduto. Portanto, a área de abrangência deste programa será de 200m x 525.000m = 105.000.000 m² ou 10.500 hectares.

Uma justificativa para a determinação dessa faixa pode ser encontrada na condicionante 2.8 da Licença Prévia nº 255/2007 concedida ao empreendimento pelo IBAMA, que assim está redigida: *“Apresentar o mapeamento de nascentes, expandindo a faixa de investigação, para 100 m de cada lado de afastamento do eixo do duto. Definir traçado que evite a eventual interferência com nascentes”*

Este mapeamento se justifica, principalmente, tendo em vista que permitirá a otimização final do traçado do, mineroduto sem provocar comprometimento das áreas de APP relacionadas às nascentes, e também será útil para o estabelecimento de diretrizes para o manejo das regiões próximas às mesmas. De posse da identificação destas áreas de APP, caso sejam verificadas interferências com o traçado, o eixo final do mineroduto deverá sofrer desvios pontuais, de forma a se propiciar a proteção ambiental destes locais de nascentes.

8.2 - Público-alvo

O público-alvo deste subprograma será composto pelos funcionários da MMX e de suas empreiteiras, responsáveis diretos pela implantação do empreendimento e pelo gerenciamento da obra, de forma a evitar a interferência com as nascentes. Também serão parte integrante deste público-alvo os superficiários que têm a responsabilidade pela manutenção das nascentes em suas propriedades (ou posses) e pelo manejo de suas áreas lindeiras.

8.3 - Metodologia

Definição da área sujeita ao mapeamento

Considerando-se o objetivo deste mapeamento, que constitui-se em evitar o cruzamento do traçado do mineroduto com as áreas de APP relacionadas às nascentes, a definição da área sujeita ao mapeamento foi feita baseada nos conceitos prévios de nascente, e não um ponto específico, bem como a abordagem legal que define como APP a área total de um raio mínimo de 50 metros ao redor desta área de nascente.

Desta forma, para o mapeamento das APP's no interior da faixa de 200 m de largura, devem ser identificadas não somente as áreas de nascentes propriamente ditas, mas também suas áreas de entorno.

Com o objetivo de se assegurar que nenhuma área de APP estará cruzando a linha do mineroduto, deve-se ter cuidado em localizar todas as áreas de nascente a uma distância de, no mínimo, 100 metros de cada lado da tubulação do mineroduto. Garantindo esta distância mínima do mineroduto, pode-se garantir também a hipótese de não cruzamento da linha com as APP's.

Portanto, considerando-se todas as informações e justificativas apresentadas anteriormente, definiu-se a área de mapeamento de 200 metros, sendo 100 m de cada lado da linha do mineroduto. Esta distância irá assegurar a identificação de áreas de APP que não poderão ser interferidas pelo mineroduto. Quando da identificação de áreas de nascente a uma distância inferior a 50 m do eixo, o traçado do mineroduto deverá ser desviado, de forma a serem verificadas as distâncias mínimas requeridas.

Definição de Fotogrametria e Fotointerpretação

O mapeamento vem acompanhando o progresso da ciência e evoluindo com o passar dos anos. Assim, o processo de obtenção de informações de objetos físicos e do meio ambiente também vem se beneficiando dos progressos tecnológicos. A fotogrametria, atualmente, constitui uma ferramenta de extrema importância para a confecção de mapas e cartas, com a necessária confiabilidade e precisão das informações levantadas.

Na fotogrametria os mapas e cartas são gerados principalmente a partir de fotografias aéreas, através de um processo denominado restituição, que é realizado através de instrumentos conhecidos como restituidores. Esses instrumentos, por sua vez, vêm sofrendo constantes evoluções em função do rápido crescimento da informática, o que possibilita à fotogrametria a utilização de novas técnicas, sempre ligadas à eletrônica e à informática.

Conforme Wolf (1995) a fotointerpretação possibilita analisar objetos ou situações em fotografias aéreas e determinar o seu significado fundamentando-se também em dados conhecidos que permitam extrair feições ou inferir deduções sobre o objeto de estudo. A fotointerpretação pode ser utilizada para múltiplas finalidades; para auxiliar o delineamento da rede de drenagem original, verificar alterações no leito dos rios, etc.

Para este trabalho de mapeamento será utilizado o GPS Juno ST. Este aparelho otimiza os trabalhos de campo pela sua dinamicidade. Com este equipamento, o técnico consegue sua localização em tempo real (modelo de GPS de navegação) e tem o recurso de, em escritório, pré-determinar seu destino e visualizar imagens da terra simultaneamente (ortofotos ou imagens de satélite) evidenciando os melhores acessos até o destino desejado.

Além disso, possibilita a utilização de planilhas do Microsoft Excel, podendo cadastrar dados levantados em campo em um ambiente final de apresentação de relatórios e documentos do Microsoft Word, permitindo até a própria elaboração de relatórios. E isso tudo juntamente com o navegador em operação.

Dessa maneira o técnico, em campo, ganha poder de ação momentânea otimizando seu trabalho, ganhando tempo e poupando esforço/e ou energia.

Para a localização em campo, foram incluídas no aparelho as ortofotos de todo o percurso, o traçado do mineroduto e um *offset* de 100 metros. Foi também estruturado um banco de dados para o cadastramento dos pontos.

Equipamentos e bases (por equipe):

GPS Juno ST:

- GPS com 12 canais;
- GPS com acurácia de 2 a 5 metros com pós processamento de dados;
- processador Samsung de 300 MHz;
- 64 MB de RAM;
- HD de 128 MB;
- Software Microsoft Windows Mobile;
- Software TerraSync (para navegação);
- Software Pathfinder Office (para correção diferencial).

Ortofotos:

- Sistema de projeção UTM - SAD-69 (14 ortofotos de fuso 23 e 7 ortofotos do fuso 24)
- 3m de resolução espacial
- escala da ortofoto 1:8.000

Vetores:

- Base vetorial do traçado do mineroduto e um raio de 100 metros limitando a área de trabalho;
- formato Shape (ArcGis) ;
- Sistema de projeção UTM - SAD-69 (14 Shape's de fuso 23 e 7 Shape's do fuso 24).

Cada equipe de mapeamento é constituída por, no mínimo, dois técnicos da área de geografia, ou geologia ou engenharia ambiental, e todo o trabalho é feito por caminhamento direto a pé e investigação visual na área de abrangência do subprograma. Cada equipe conta, também, com veículo de apoio (camioneta 4 X 4), computador portátil e equipamentos de proteção individual.

Diretrizes para o Mapeamento das áreas de Nascente

As diretrizes para o mapeamento das áreas de nascente estão apresentadas em forma seqüencial nos itens a seguir:

A primeira etapa para o mapeamento das áreas de nascente constitui-se em uma análise das fotos aéreas (ortofotos) da área ao longo de todo o traçado do mineroduto.

As fotos foram georreferenciadas em escala apropriada (1:10.000), e foram compreendidas com largura superior a 200 metros do traçado do mineroduto - 100 metros de cada lado da linha.

Foi realizada uma análise minuciosa das ortofotos aéreas antes que as equipes compostas de vários técnicos especialistas na área fossem para campo. Em condições metodológicas, técnicas e recursos suficientes as equipes foram dirigidas para o campo, dando início assim ao mapeamento, levando sempre em consideração o conceito de nascente.

As áreas de nascente, depois de identificadas em campo recebem um código em planilha alfa/numérica. Logo após são caracterizadas e registradas quanto à sua localização (coordenadas), distância da linha do mineroduto, qualidade da água em aspecto visual, degradação do meio num raio imediato de 50 metros de entorno, usos atuais, tipo de nascente, presença de processos erosivos, relevância paisagística e aspectos físicos do corpo. Todas as planilhas de campo são acompanhadas de fotos digitais da área mapeada.

As avaliações em campo são computadas em planilhas digitais (plataforma Windows - Microsoft Excel carregada no GPS), que recebem automaticamente suas coordenadas geográficas. As demais informações são digitadas na hora mediante códigos numéricos. Neste cadastramento das nascentes a avaliação da qualidade das águas é puramente visual, não sendo utilizadas coletas e análises físico-química da água em laboratório.

Durante a etapa de análise em campo, também foi previsto entrevistas com os proprietários de terras e superficiários ao longo do traçado, os quais já se encontram identificados através das Fichas Cadastrais. Estas entrevistas têm como objetivo facilitar a localização/identificação das nascentes no interior das referidas propriedades, bem como a obtenção de informações referentes aos usos destas águas.

Após a finalização dos trabalhos de campo, serão gerados relatórios técnicos individualizados, consolidando todas as informações referentes a cada nascente cadastrada. Cada relatório terá o formato de uma planilha com intuito de facilitar e de sistematizar o registro e a sua posterior avaliação pelos órgãos competentes e demais interessados no trabalho.

Complementarmente, cada ponto de nascente será plotado em mapa georreferenciado de escala 1:10.000 ao longo do traçado do mineroduto (e na faixa dos 200 m), que também conterà os limites dos municípios e outras informações consideradas úteis ou relevantes. Utilizando-se dessa cartografia em meio digital, o usuário interessado poderá clicar sobre qualquer ponto plotado e abrir a janela correspondente àquela nascente com suas respectivas características físico-ambientais, assim como fotos da área.

O conjunto de planilhas e os mapas resultantes do trabalho também poderão gerar um relatório final impresso de todo o trabalho.

8.3.1 - Conceitos e abordagem legal

8.3.1.1 - Conceito técnico de nascente

O conceito de “nascente” pode ser definido a partir de diferentes referências bibliográficas, conforme apresentado a seguir.

- Definição 01: Mazzini, Ana Luiza Dolabela de Amorim - Dicionário Educativo de Termos Ambientais

“Fonte situada no limite do afloramento de um aquífero; cabeceira; ponto onde nasce um curso d’água; a nascente de um rio ou riacho não é um lugar bem definido e, muitas vezes, é formada por uma área. É o oposto de foz”.

- Definição 02: Batalha, Ben-Hur Luttembarck - Glossário de Engenharia Ambiental / Ministério das Minas e Energia - Departamento Nacional da Produção Mineral

“Ponto no solo ou numa rocha de onde a água flui naturalmente para a superfície do terreno ou para uma massa de águas”.

- Definição 03: Guerra, Antônio Teixeira - Dicionário Geológico-Geomorfológico

“O mesmo que cabeceira de um rio. Geralmente não é um ponto e sim uma zona considerável da superfície da terra. Cabeceira: área onde surgem os olhos d’água que dão origem a um curso fluvial, é o oposto de foz. Não se deve pensar que a cabeceira seja um lugar bem definido. Por vezes ela constitui uma verdadeira área, e neste caso surge uma série de problemas não menos difíceis, qual seja o da escolha de um critério para a determinação do rio principal. As cabeceiras são também denominadas de: nascente, fonte, minadouro, mina, lacrimal, pantanal, manancial, etc”.

Desta forma, considerando-se as definições apresentadas, para efeito deste trabalho, adotou-se como nascente uma determinada área na qual ocorre afloramento perene de aquífero. Trata-se, portanto, de uma área, e não de um local ou ponto bem definido.

8.3.1.2 - Abordagem legal das áreas de nascente

De acordo com a Legislação Ambiental vigente - Lei 4.771/65 / Código Florestal, Resoluções CONAMA 302/02, 303/02 e especialmente RC 369/06, é considerada, como tipologia de Área de Preservação Permanente de nascente:

“Toda área ao redor de nascente ou olho d’água, ainda que intermitente, com raio mínimo de 50 (cinquenta) metros, e de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte”.

8.4 - Metas e indicadores

As metas específicas deste subprograma de mapeamento de nascentes serão, em primeiro lugar a completa e total identificação das nascentes contidas na faixa distanciada de 100 m para cada lado do eixo do mineroduto Minas Rio e, depois a não ocorrência de interferência das obras do mineroduto com essas nascentes.

Caso sejam identificadas áreas de APP de nascente interferindo com o traçado final do mineroduto, este deverá ser desviado. Desta forma, o indicador ambiental relacionado ao cumprimento deste programa constitui-se na própria definição do traçado da linha do mineroduto, que não deverá interceptar nenhuma das nascentes cadastradas na faixa de 200 m investigada pela execução do subprograma em tela. O mapeamento de nascente será consolidado em relatório técnico e ilustrado, que conterá todas as ortofotos com as nascentes mapeadas.

8.5 - Cronograma

O cronograma de execução deste subprograma de mapeamento de nascentes será função do número de equipes envolvidas no trabalho, da liberação prévia do acesso dessas equipes a cada propriedade. Também podem contribuir para a velocidade do trabalho as dificuldades que serão enfrentadas no campo em função da topografia dos terrenos a serem percorridos, da cobertura vegetal e de outros fatores, inclusive climáticos, sendo recomendável que todo o trabalho se realize no período de seca. Em cada trecho a ser interferido, é imprescindível que o cadastro de nascentes esteja completamente terminado antes do início das obras.

9 - SUBPROGRAMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS USOS DAS ÁGUAS A JUSANTE DOS PONTOS DE TRAVESSIA DE CURSOS DE ÁGUA

9.1 - Objetivos e justificativa

O presente item apresenta o Subprograma de Cadastramento do Uso da Água a Jusante da Travessia da linha do Mineroduto da MMX.

O objetivo fundamental deste Subprograma é cadastrar e descrever os usos da água a jusante de cada travessia de curso de água pelo mineroduto, com a função de oferecer informações capazes de permitir um adequado planejamento dessas travessias sem afetar o uso / usuários das águas a jusante das mesmas. Pretende-se, através da adoção de medidas mitigadoras, minimizar os efeitos das obras sobre esses usos e, quando necessário, oferecer alternativas de abastecimento para uso humano durante o período das obras de travessia e até que se restaure a normalidade do corpo hídrico e a qualidade de suas águas.

Este mapeamento justifica-se pela necessidade de se garantir os usos das águas a jusante das travessias pela população local, usos esses que poderão sofrer, ainda que temporariamente, interferências negativas em função das obras que serão desenvolvidas nas margens e leito dos cursos de água para permitir a sua travessia pela tubulação do mineroduto, com alteração da qualidade das águas. O conhecimento prévio desses usos permitirá o planejamento e a implementação de ações mais eficazes de mitigação desses impactos no período de implantação da obra.

9.2 - Público-alvo

O público-alvo deste subprograma será formado pelo conjunto de usuários das águas que estão a jusante de todos os corpos hídricos a serem atravessados pelo mineroduto, ao longo dos seus 525 km de extensão.

9.3 - Metodologia

9.3.1 - Definição da área sujeita ao mapeamento

Considerando-se o objetivo deste mapeamento, que visa conhecer os possíveis usos a serem potencialmente impactados com as intervenções nos corpos de água para travessia da tubulação do mineroduto, e assim mitigar os impactos referentes a instalação e implantação dessas obras, tem-se como diretrizes básicas para a definição das áreas sujeitas ao mapeamento, em primeiro lugar conhecimento de cada uso dos corpos d'água e, ainda, a localização (sempre a jusante) de cada forma de uso e sua distância geográfica aos pontos de cruzamento entre o mineroduto e o curso de água em questão.

Especificamente para efeito de identificação dos usos da água e seu cadastramento neste subprograma, será considerado o primeiro ponto de uso relevante identificado em campo, sendo priorizada a identificação dos usos para consumo humano e animal. Portanto, não foi estabelecida nenhuma distância mínima ou máxima a ser percorrida pela equipe de identificação e cadastro desses usos prioritários, e esta distância poderá variar caso a caso.

Já os demais usos (irrigação, mineração, geração de energia, etc...) serão objetos de identificação e caracterização em distância previamente estabelecida de até 2 km a jusante do cruzamento do curso de água com a linha do mineroduto, sendo essa a distância máxima de investigação para estes usos não prioritários.

Os usos prioritários (abastecimento humano e dessedentação animal) identificados e caracterizados a jusante de cada travessia de corpo de água serão registrados por meio do preenchimento de fichas individualizadas. Os usos não prioritários também sujeitos a identificação e caracterização serão registrados separadamente (preenchimento de ficha individual) quando distante 50m um do outro. Se muito próximos (distância inferior as 50 m), será registrada apenas uma ficha com o uso mais relevante.

9.3.2 - Uso e definição da fotogrametria e fotointerpretação

O mapeamento vem acompanhando o progresso da ciência e evoluindo com o passar dos anos. Assim, o processo de obtenção de informações de objetos físicos e do meio ambiente também vem se beneficiando dos progressos tecnológicos. A fotogrametria atualmente constitui uma ferramenta de extrema importância para a confecção de mapas e cartas, com a necessária confiabilidade e precisão das informações levantadas.

Na fotogrametria os mapas e cartas são gerados principalmente a partir de fotografias aéreas, através de um processo denominado restituição, que é realizado através de instrumentos conhecidos como restituidores. Esses instrumentos, por sua vez, vêm sofrendo constantes evoluções em função do rápido crescimento da informática, o que possibilita à fotogrametria a utilização de novas técnicas, sempre ligadas à eletrônica e à informática.

Conforme Wolf (1995) a fotointerpretação possibilita analisar objetos ou situações em fotografias aéreas e determinar o seu significado fundamentando-se também em dados conhecidos que permitam extrair feições ou inferir deduções sobre o objeto de estudo. A fotointerpretação pode ser utilizada para múltiplas finalidades; para auxiliar o delineamento da rede de drenagem original, verificar alterações no leito dos rios, etc.

Para este trabalho será utilizado o GPS Juno ST. Este aparelho otimiza os trabalhos de campo pela sua dinamicidade. Com este equipamento, o técnico consegue sua localização em tempo real (modelo de GPS de navegação) e tem o recurso de, em escritório, pré-determinar seu destino e visualizar imagens da terra simultaneamente (ortofotos ou imagens de satélite) evidenciando os melhores acessos até o destino desejado.

Além disso, possibilita a utilização de planilhas do Microsoft Excel, podendo cadastrar dados levantados em campo em um ambiente final de apresentação de relatórios e documentos do Microsoft Word, permitindo até a própria elaboração de relatórios.

Dessa maneira o técnico, em campo, ganha poder de ação momentânea otimizando seu trabalho, ganhando tempo e poupando esforço e energia.

Para a localização em campo, foram incluídas no aparelho GPS as ortofotos (escala 1:10.000) com a plotagem de todo o percurso do mineroduto. Foi também estruturado um banco de dados para o cadastramento dos pontos.

Para apoio ao trabalho de campo foi disponibilizado um conjunto de cartas IBGE em escala 1:50.000 com o traçado do mineroduto ao longo dos 32 municípios atravessados, através das quais foi possível identificar previamente os pontos de travessias de cursos de água a serem investigados, e planejar o acesso aos mesmos.

9.3.3 - Equipamentos e bases:

GPS Juno ST:

- GPS com 12 canais;
- GPS com acurácia de 2 a 5 metros com pós processamento de dados;
- processador Samsung de 300 MHz;
- 64 MB de RAM;
- HD de 128 MB;
- Software Microsoft Windows Mobile;
- Software TerraSync (para navegação);
- Software Pathfinder Office (para correção diferencial).

Ortofotos:

- Sistema de projeção UTM - SAD-69 (14 ortofotos de fuso 23 e 7 ortofotos do fuso 24)
- 3m de resolução espacial
- escala da ortofoto 1:8.000

Vetores:

- Base vetorial do traçado do mineroduto e um raio de 100 metros limitando a área de trabalho;
- formato Shape (ArcGis) ;
- Sistema de projeção UTM - SAD-69 (14 Shape's de fuso 23 e 7 Shape's do fuso 24).

9.3.4 - Diretrizes para o Mapeamento das áreas de uso dos cursos d'água

A primeira etapa para o mapeamento dos cursos d'água e seus usos a jusante das travessias do mineroduto constitui-se em uma análise das cartas IBGE e das fotos aéreas (ortofotos) da área ao longo de todo o traçado do mineroduto, para identificação dos pontos a serem investigados e acessos.

Os mapas IBGE foram gerados em escala 1:50.000 e as fotos foram georreferenciadas em escala mais apropriada aos trabalhos de campo (1:10.000).

Serão realizadas análises minuciosas das cartas IBGE e das ortofotos aéreas antes que os técnicos (especialistas nas disciplinas de geografia, geologia ou engenharia ambiental) sigam para campo. Em condições metodológicas, técnicas e recursos suficientes as equipes serão dirigidas para o campo, dando início ao mapeamento, levando sempre em consideração o conceito de legal de uso e sua posição geográfica em relação ao traçado do mineroduto.

Os corpos d'água, depois de identificados em campo recebem um código em planilha alfa/numérica e são caracterizados quanto à sua localização (coordenadas), distância do ponto do mineroduto, usos e qualidade da água (apenas pelo aspecto visual, já que não serão realizadas coletas para análises físico-químicas da água em laboratório), degradação do meio de entorno e presença de processos erosivos, assoreamento, presença de mata ciliar, relevância paisagística. As avaliações em campo serão computadas em planilhas digitais (plataforma Windows) nas quais já recebem automaticamente suas coordenadas geográficas do GPS. Todas as planilhas de campo serão acompanhadas de fotos digitais da área.

Durante a etapa de análise em campo, também estão previstas entrevistas com os proprietários de terras e superficiários, e com usuários das águas. Estas entrevistas têm como objetivo facilitar a localização/identificação dos pontos de captação da água no interior das propriedades, bem como a obtenção de informações referentes aos usos destas águas.

Após a finalização dos trabalhos de campo, serão gerados relatórios técnicos individualizados, com a compilação de todas as informações referentes a cada curso de Água / uso identificado. Cada relatório terá formato de uma planilha.

Ao mesmo tempo, cada "uso" do corpo d'água será plotado em mapa de escala 1:10.000, que também conterá a identificação do traçado do mineroduto, os limites de municípios e outras informações relevantes. O conjunto de planilhas com fotos e a cópia impressa das ortofotos em escala 1:10.000 comporá o relatório técnico final deste subprograma.

Utilizando-se da cartografia digital que também poderá ser disponibilizada como produto final do trabalho, o usuário interessado poderá "navegar" sobre esse percurso e, ao clicar em cada ponto plotado, abrir uma janela digital com todas as informações sobre o uso da água, as características físico-ambientais do local mapeado, e fotos da área.

9.3.5 - Conceito de uso e abordagem legal dos cursos d'água

O conceito de “usos” pode ser definido a partir de diferentes propósitos, e fundamentado na legislação ambiental vigente - Resolução Conama 357 de 2005, que dispõem sobre as águas doces e a suas classes segundo seus usos preponderantes.

- **Consumo humano:** destinado ao abastecimento doméstico com ou sem tratamento convencional;
- **Consumo animal:** destinado a dessedentação de animais com ou sem tratamento convencional;
- **Irrigação:** destinado à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas, culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- **Mineração:** destinado aos diversos usos em áreas de mineração, com exceção de consumo humano;
- **Geração de energia:** corpos d'água barrados destinados à produção de energia elétrica.
- **Recreação:** destinados à recreação de contacto primário (esqui aquático, natação, mergulho) e de contacto secundário.
- **Demais usos:** destinado à proteção de comunidades aquáticas, a prática de aqüicultura, navegação, harmonia paisagística, industrial e outros usos não contemplados.

Contudo, sabe-se que cada atividade humana tem seus próprios requisitos de qualidade para consumo de água: o abastecimento urbano, a aqüicultura e a pesca exigem alto padrão de qualidade; o abastecimento industrial e a irrigação necessitam de média qualidade de água; e a geração de energia e a navegação podem usar água de baixa qualidade.

Quanto aos efeitos das atividades humanas sobre as águas, boa parte costuma ser poluidora: o abastecimento urbano e industrial pode provocar poluição orgânica e bacteriológica, pode despejar substâncias tóxicas e elevar a temperatura do corpo d'água; a irrigação pode carrear agrotóxicos e fertilizantes; a navegação pode lançar óleos e combustíveis; o lançamento de esgotos sem tratamento pode provocar poluição orgânica, física, química e bacteriológica. A geração de energia elétrica pode provocar alteração no regime e na qualidade das águas. A construção de grandes represas, com inundação de áreas com vegetação abundante, não apenas pode comprometer a qualidade da água, como pode repercutir negativamente sobre todo o meio biótico do reservatório e de suas margens.

No caso específico as obras para travessia da tubulação do mineroduto nos corpos de água, com abertura de valas em suas margens e leito, ainda que sejam de curta duração (apenas alguns dias) e estejam cercadas de cuidados técnicos e ambientais, acarretarão efeitos nas águas a jusante. Dentre eles, destacam-se a elevação dos níveis de sólidos, sedimentáveis ou não, e o aumento da turbidez, além de eventual contaminação por óleos, que poderão comprometer temporariamente os sistemas de captação e uso dessa água para esses diversos consumos.

As medidas mitigadoras para tais impactos não fazem parte do escopo deste subprograma, mas podem ser encontradas em capítulos específicos do “RT 02 - Programa de Gestão das Obras do Mineroduto”, que também faz parte integrante do conjunto de relatórios técnicos do PBA do mineroduto Minas Rio.

9.4 - Metas e indicadores

As metas específicas deste subprograma serão, em primeiro lugar a completa e total identificação dos usos das águas a jusante de todas as travessias de cursos de água pelo mineroduto e, depois a mitigação dos impactos dessas travessias sobre esses usos. Será mantido canal de comunicação aberto com os superficiários de jusante para adequado atendimento a estas metas.

Desta forma, o indicador ambiental relacionado ao cumprimento deste programa constitui-se na inexistência de prejuízos aos usos de águas a jusante das travessias, e isto poderá ser medido por número de registros de reclamações a respeito. Cabe lembrar que existem ações específicas para o registro, relato e atendimento de reclamações previstas no Programa de Comunicação deste PBA, e que tais ações devem ser cogitadas para esta situação específica.

9.5 - Cronograma

O cronograma de execução deste subprograma será função do número de equipes envolvidas no trabalho, da liberação prévia do acesso dessas equipes a cada propriedade e da distância de cada uso prioritário em relação ao ponto de travessia do curso de água pelo mineroduto. Também podem contribuir para a velocidade do trabalho as dificuldades que serão enfrentadas no campo em função da topografia dos terrenos a serem percorridos, da cobertura vegetal e de outros fatores, inclusive climáticos, sendo recomendável que todo o trabalho se realize no período de seca.

Em consequência, é imprescindível que o cadastro de uso das águas a jusante de cada travessia esteja completamente terminado antes do início da obra de implantação do mineroduto naquele curso de água, e que já estejam completamente delineadas as ações mitigadoras e/ou as alternativas de abastecimento aos usuários afetados.



Ao final do trabalho de campo será emitido relatório técnico consolidado e ilustrado com mapa indicativo de todas as formas de uso cadastradas.


ANEXOS

ANEXO 1 - MAPAS DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

TÍTULO					MAPA BASE									
PROJETO										PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS				
EMPRESA					LOCAL / ÁREA									
MMX - MINERAÇÃO E METÁLICOS					MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO									
					DESENHO Nº					-				
ELABORAÇÃO					ESCALA		DATA		REVISÃO Nº		ARTICULAÇÃO			
Allan C. Brandt / Giovanni Diniz					1:50.000		OUT/07		-		1/12			
FONTE					ARQUIVO/SOFTWARE					PROJEÇÃO / DATUM				
Cartas IBGE, IEF e Levantamento de Campo					04-0085-06_ibge_traçado_07/08.wor Mapinfo Professional					UTM - SAD69 Fuso 23				

TÍTULO					MAPA BASE									
PROJETO										PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS				
EMPRESA					LOCAL / ÁREA									
MMX - MINERAÇÃO E METÁLICOS					MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO									
					DESENHO Nº					-				
ELABORAÇÃO					ESCALA		DATA		REVISÃO Nº		ARTICULAÇÃO			
Allan C. Brandt / Giovanni Diniz					1:50.000		OUT/07		-		2/12			
FONTE					ARQUIVO/SOFTWARE					PROJEÇÃO / DATUM				
Cartas IBGE, IEF e Levantamento de Campo					01-0085-06_ibge_traçado_07-08_02.WOR Mapinfo Professional					UTM - SAD69 Fuso 23				

TÍTULO					MAPA BASE									
PROJETO										PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSO HÍDRICOS				
EMPRESA					LOCAL / ÁREA									
MMX - MINERAÇÃO E METÁLICOS					MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO									
    					DESENHO Nº					-				
ELABORAÇÃO					ESCALA		DATA		REVISÃO Nº		ARTICULAÇÃO			
Allan C. Brandt / Giovanni Diniz					1:50.000		out/07		-		3/12			
FONTE					ARQUIVOS/OFTWARE					PROJEÇÃO / DATUM				
Cartas IBGE, IEF e Levantamento de Campo					01-0085-08_ibge_traçado_novo_03.WOR Mapinfo Professional					UTM - SAD69 Fuso 23				

TÍTULO										MAPA BASE																			
PROJETO																				PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS									
EMPRESA										LOCAL / ÁREA																			
MMX - MINERAÇÃO E METÁLICOS										MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO																			
										DESENHO Nº										-									
ELABORAÇÃO										ESCALA				DATA				REVISÃO Nº				ARTICULAÇÃO							
Allan C. Brandt / Giovanni Diniz										1:50.000				Out/07				-				4/12							
FONTE										ARQUIVOS/OFTWARE										PROJEÇÃO / DATUM									
Cartas IBGE, IEF e Levantamento de Campo										01-0085-06_ibge_traçado_novo_04.WOR Mapinfo Professional										UTM - SAD69 Fuso 23									

TÍTULO					CARTA IMAGEM									
PROJETO										PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS				
EMPRESA					LOCAL / ÁREA									
MMX - MINERAÇÃO E METÁLICOS					MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO									
					DESENHO Nº					-				
ELABORAÇÃO					ESCALA		DATA		REVISÃO Nº		ARTICULAÇÃO			
Allan C. Brandt / Giovanni Diniz					1:50.000		Out/07		-		5/12			
FONTE					ARQUIVOSOFTWARE					PROJEÇÃO / DATUM				
Imagens Landsat 2001 (218/73, 217/74 e 216/75), base IBGE e Brandt					04-0085-06_img5.wor Mapinfo Professional					UTM - SAD69 Fuso 23				

TÍTULO										MAPA BASE																			
PROJETO																				PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS									
EMPRESA										LOCAL / ÁREA																			
MMX - MINERAÇÃO E METÁLICOS										MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO																			
										DESENHO Nº										-									
ELABORAÇÃO										ESCALA		DATA		REVISÃO Nº		ARTICULAÇÃO													
Allan C. Brandt / Giovanni Diniz										1:50.000		Out/07		-		6/12													
FONTE										ARQUIVOSOFTWARE										PROJEÇÃO / DATUM									
Cartas IBGE, IEF e Levantamento de Campo										01-0085-06_ibge_novo_06.WOR Mapinfo Professional										UTM - SAD69 Fuso 23									

TÍTULO					MAPA BASE									
PROJETO										PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS				
EMPRESA					LOCAL / ÁREA									
MMX - MINERAÇÃO E METÁLICOS					MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO									
							DESENHO Nº			2				
ELABORAÇÃO					ESCALA		DATA		REVISÃO Nº		ARTICULAÇÃO			
Allan C. Brandt / Giovanni Diniz					1:50.000		Out/07		-		7/12			
FONTE					ARQUIVO/SOFTWARE					PROJEÇÃO / DATUM				
Cartas IBGE, IEF e Levantamento de Campo					01-0085-06_ibge_novo_06.WOR Mapinfo Professional					UTM - SAD69 Fuso 23				

TÍTULO										MAPA BASE																			
PROJETO																				PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS									
EMPRESA										LOCAL / ÁREA																			
MMX - MINERAÇÃO E METÁLICOS										MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO																			
															DESENHO Nº					-									
ELABORAÇÃO										ESCALA					DATA					REVISÃO Nº					ARTICULAÇÃO				
Allan C. Brandt / Giovanni Diniz										1:50.000					Out/07					-					8/12				
FONTE										ARQUIVO/SOFTWARE										PROJEÇÃO / DATUM									
Cartas IBGE, IEF e Levantamento de Campo										01-0085-06_ibge_novo_08.WOR Mapinfo Professional										UTM - SAD69 Fuso 23									

TÍTULO					MAPA BASE									
PROJETO										PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS				
EMPRESA					LOCAL / ÁREA									
MMX - MINERAÇÃO E METÁLICOS					MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO									
							DESENHO Nº			-				
ELABORAÇÃO					ESCALA		DATA		REVISÃO Nº		ARTICULAÇÃO			
Allan C. Brandt / Giovanni Diniz					1:50.000		Out/07		-		9/12			
FONTE					ARQUIVOS/OFTWARE					PROJEÇÃO / DATUM				
Cartas IBGE, IEF e Levantamento de Campo					01-0085-06_ibge_novo_09.WOR Mapinfo Professional					UTM - SAD69 Fuso 24				

TÍTULO					MAPA BASE									
PROJETO										PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS				
EMPRESA					LOCAL / ÁREA									
MMX - MINERAÇÃO E METÁLICOS					MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO									
							DESENHO Nº			-				
ELABORAÇÃO					ESCALA		DATA		REVISÃO Nº		ARTICULAÇÃO			
Allan C. Brandt / Giovanni Diniz					1:50.000		Set/07		-		10/12			
FONTE					ARQUIVOS/OFTWARE					PROJEÇÃO / DATUM				
Cartas IBGE, IEF e Levantamento de Campo					01-0085-06_ibge_novo_10.WOR Mapinfo Professional					UTM - SAD69 Fuso 24				

TÍTULO					MAPA BASE									
PROJETO										PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS				
EMPRESA					LOCAL / ÁREA									
MMX - MINERAÇÃO E METÁLICOS					MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO									
					DESENHO Nº					-				
ELABORAÇÃO					ESCALA		DATA		REVISÃO Nº		ARTICULAÇÃO			
Allan C. Brandt / Giovanni Diniz					1:50.000		Out/07		-		11/12			
FONTE					ARQUIVOSOFTWARE					PROJEÇÃO / DATUM				
Cartas IBGE, IEF e Levantamento de Campo					01-0085-06_ibge_novo_11.WOR Mapinfo Professional					UTM - SAD69 Fuso 24				

TÍTULO					MAPA BASE									
PROJETO										PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS				
EMPRESA					LOCAL / ÁREA									
MMX - MINERAÇÃO E METÁLICOS					MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO									
					DESENHO Nº					-				
ELABORAÇÃO					ESCALA		DATA		REVISÃO Nº		ARTICULAÇÃO			
Allan C. Brandt / Giovanni Diniz					1:50.000		Out/07		-		12/12			
FONTE					ARQUIVOSOFTWARE					PROJEÇÃO / DATUM				
Cartas IBGE, IEF e Levantamento de Campo					01-0085-06_ibge_novo_12.WOR Mapinfo Professional					UTM - SAD69 Fuso 24				