



1

Caracterização do Empreendimento

1.1 INFORMAÇÕES GERAIS

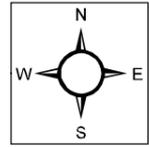
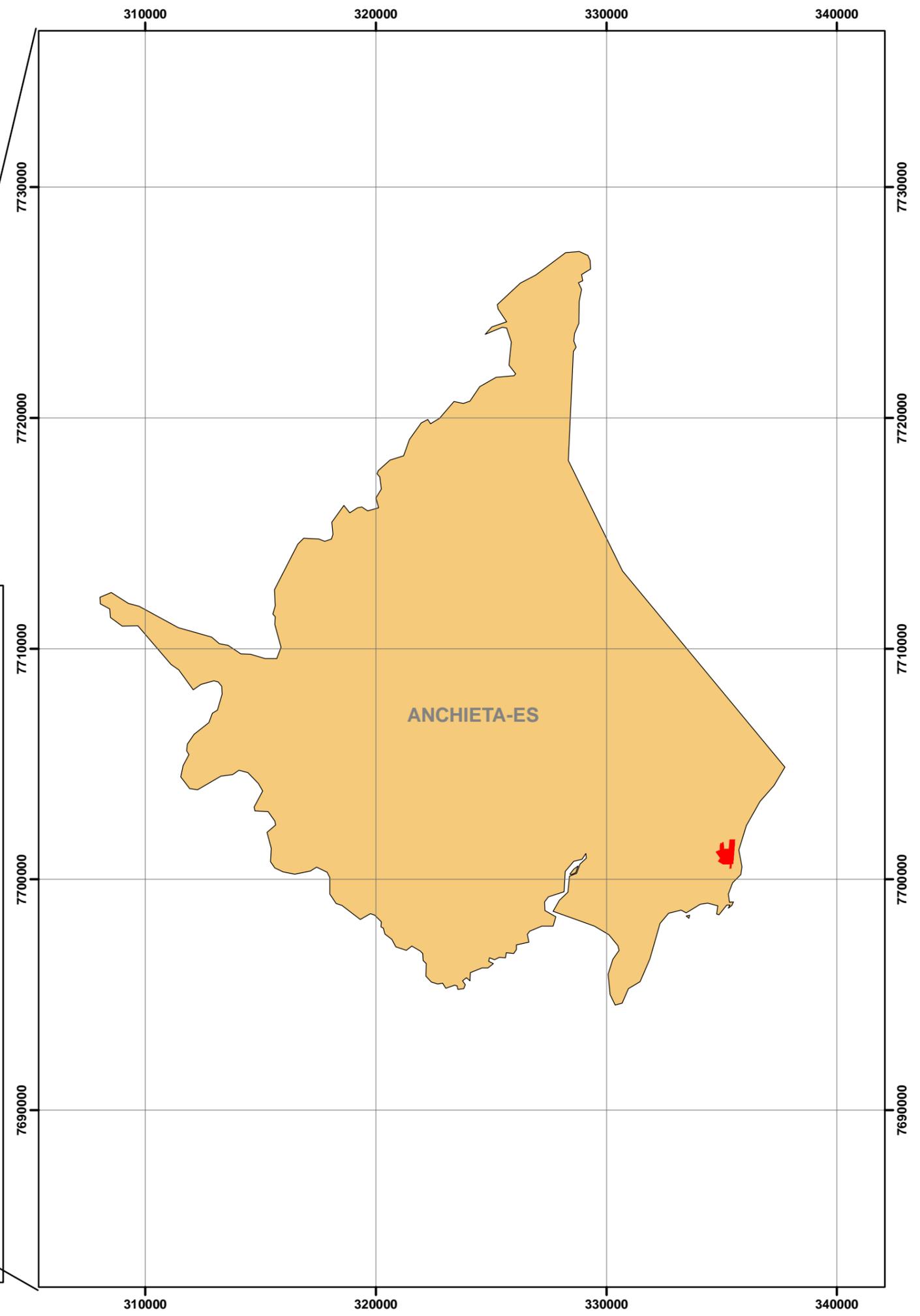
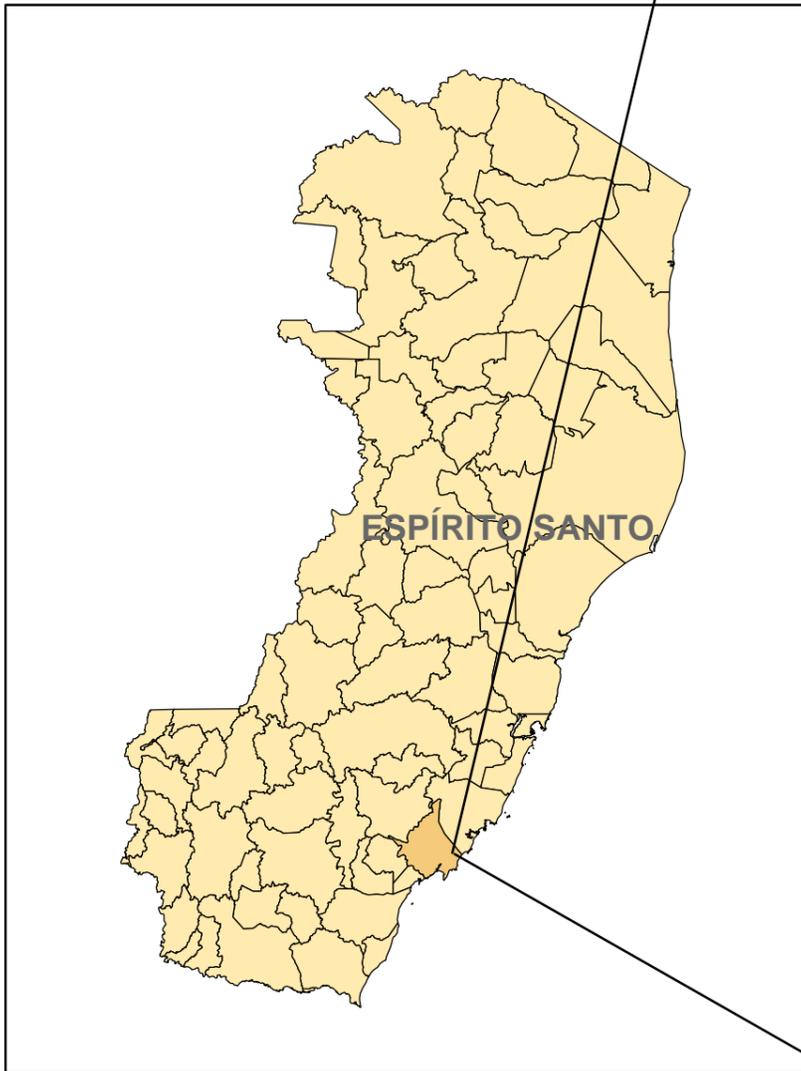
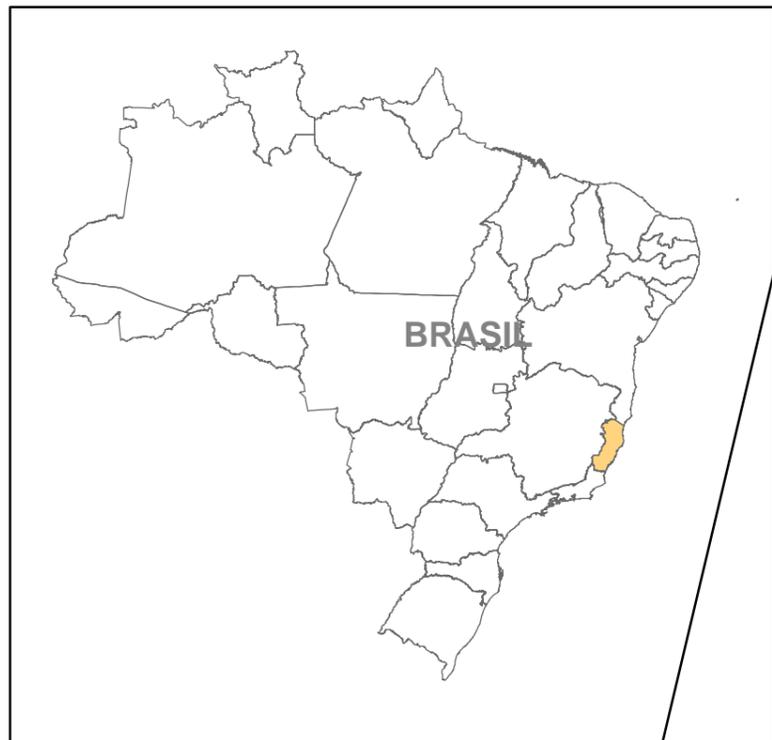
1.1.1 DENOMINAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA

O empreendimento, objeto do presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA, consiste na implantação da Quarta Usina de Pelotização da Samarco Mineração S/A com capacidade para produzir 8,25 MTPA de pelotas e demais instalações industriais, conforme consta nos fluxogramas de processo-Anexo I, e no lay-out do empreendimento como Implantado-Anexo II.

A localização prevista para o empreendimento é junto ao Complexo Industrial e Portuário da Samarco Mineração S.A., localizado em Ponta Ubu, no município de Anchieta – ES, em área já de propriedade da Samarco Mineração S.A., e é apresentada de forma esquemática nas figuras 1.1.1-1 e 1.1.1-2.

Para efeito de uniformização dos conceitos e informações, este conjunto foi denominado “Quarta Usina de Pelotização da Samarco ou Projeto Quarta Pelotização - P4P”.

A seguir é apresentada a identificação do empreendedor e da empresa de consultoria responsável por este EIA.



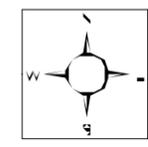
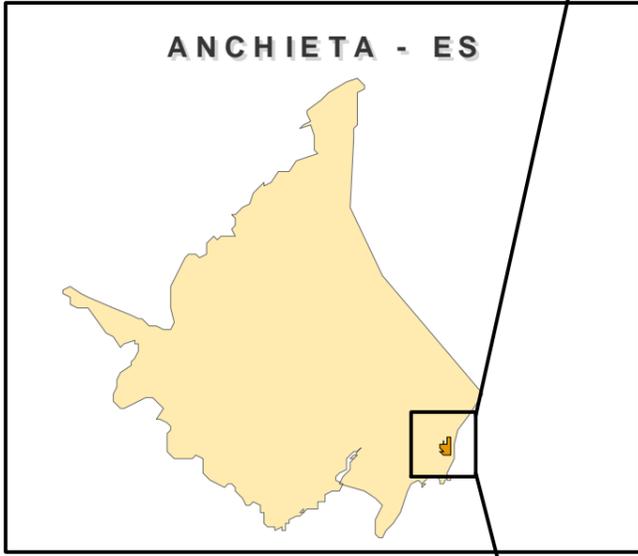
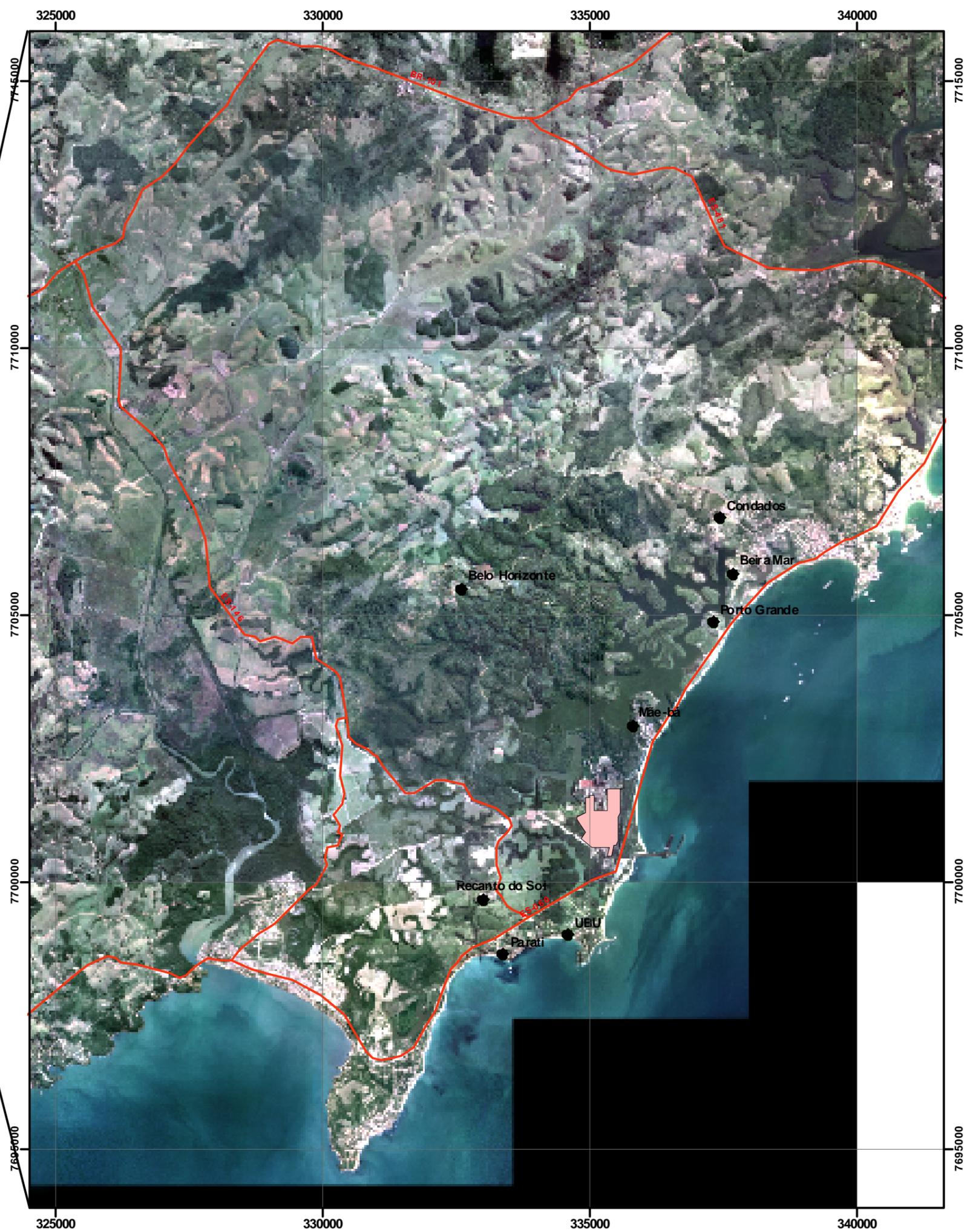
Legenda

- Área Total do Empreendimento
- Anchieta -ES
- Limites Municipais

Figura 1.1.1-1: Mapa de Localização do Empreendimento

FONTE:
Carta ao Milionésimo - IBGE

DADOS CARTOGRÁFICOS: Coordenadas UTM; Datum: SIRGAS 2000 M. Central: -39°W	ESCALA GRÁFICA: 0 1 2 4 Km
ELABORADO POR: Marta Oliver	DATA: Junho/2009
ESCALA: 1:200.000	



Legenda

- Comunidades
- Rodovias - Federais; Estaduais e Municipais
- Área Total do Empreendimento

Distância de Anchieta	
Cidade	Km
Belo Horizonte	452
Campinas	852
Rio de Janeiro	436
São Paulo	776
Santos	816
Vitória	71

Figura 1.1.1-2: Mapa de Localização do Empreendimento

FONTE: Carta ao Milionésimo - IBGE
Base Rodovias - DER

DADOS CARTOGRÁFICOS: Coordenadas UTM; Datum: SIRGAS 2000
 M. Central: -39°W

ESCALA GRÁFICA:
 0 500 1.000 2.000 m

ELABORADO POR: Marta Oliver **DATA:** Junho/2009 **ESCALA:** 1:80.000



1.1.1.1 O Empreendedor

- **Nome** Samarco Mineração S.A.
- **CNPJ**..... 16.628.281/0006-76
- **Endereço**..... Rodovia ES 060, Km 14,4 - Ponta Ubu
29230-000 – Anchieta - ES
- **Telefone**..... (27) 3361-9000
- **Representante Legal** Rodrigo Dutra Amaral
- **Endereço** Rodovia ES 060, Km 14,4 - Ponta Ubu
29230-000 – Anchieta - ES
- **Telefone**..... (27) 3361-9000
- **Fax** (27) 3361-9480
- **E-mail**..... rodrigoda@samarco.com
- **Pessoa para Contato**..... Paulo Cezar de Siqueira Silva
- **Fone**..... (27) 3361-9395
- **Fax** (27) 3361-9141
- **E-mail**..... pcsilva@samarco.com

1.1.1.2 Empresa Consultora

- **Nome:** CEPEMAR Serviços de Consultoria
em Meio Ambiente Ltda
- **Inscrição Estadual:**..... Isento
- **CNPJ:**..... 03.770.522/0001-60
- **Endereço:**..... Rua Carlos Moreira Lima, 90 – Bento Ferreira
29.050-650 – Vitória – ES
- **Telefone:** (27) 3235 6500
- **Pessoa para Contato:**..... Marcia Bragato
- **Fone:**..... (27) 2121-6558
- **Fax:**..... (27) 2121-6528
- **E-mail:** marcia.bragato@cepemar.com

1.1.2 HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

Em 1971, entre a Samitri e a Marcona Corporation nasce a ideia de se juntarem para explorarem o minério itabirítico, mineral com baixo teor de ferro, que até então não era explorado no país. Assim, em 1973, nasce a Samarco Mineração S.A, sendo a Samitri detentora de 51% das ações e a Marcona International de 49% delas.

A Samarco Mineração iniciou então suas atividades em 1977, com o objetivo de extrair e concentrar minério itabirítico do Complexo Alegria, pelotizar o concentrado e exportar as pelotas em porto próprio. No mesmo ano, a Marcona é incorporada pela Utah International Inc., formando a Utah-Marcona Corporation.

Em 1978 iniciam-se as operações comerciais com grande sucesso. Em meio à crise mundial no ano de 1982, a Samarco exporta 2,63 milhões de toneladas de pelotas de minério de ferro e 1,31 milhão de toneladas de *pellet-feed*.

A mineradora australiana BHP compra a Utah International em 1984. Beneficiada pelo desempenho da siderurgia mundial, a Samarco bate recordes de produção e vendas.

Com a mina de Germano próxima da exaustão em 1989, começa o planejamento de exploração de jazida de minério itabirítico de Alegria. Em 1991, começa a implantação do Programa Qualidade Total Samarco (QTS) e do processo de licenciamento ambiental da Segunda Usina de Pelotização de Ponta Ubu. É dado início às operações da mina de Alegria.

Em 1994, teve início o projeto de expansão que previu a construção da Segunda Usina de Pelotização, em Ponta Ubu, e a ampliação da capacidade da usina de concentração da mina de Germano. A Samarco obtém a certificação ISO 9002 e é considerada, pelo *ranking* Clima Organizacional da Hay do Brasil, a melhor empresa para trabalhar no país. No ano seguinte, inicia-se o planejamento para a recuperação ambiental da cava da mina de Germano.

Ao completar 20 anos de operação, em 1997, a Samarco inaugura as usinas hidrelétricas de Muniz Freire, no Espírito Santo, e Guilman-Amorim, em Minas Gerais, além da Segunda Usina de Pelotização de Ponta Ubu, em Anchieta -ES.

A Samarco, em 1998, recebe a certificação ISO 14001 para todas as etapas de seu processo. Iniciam-se as exportações para o mercado chinês.

Em 2000 a Vale compra a Samitri, tornando-se proprietária de 51% da Samarco. Contudo, um acordo entre a Vale e a BHP reorganiza a participação acionária em 50% para ambas. Nesse mesmo ano foi criada a Diretoria Comercial e abertos três escritórios de vendas: Belo Horizonte, Amsterdã e Hong Kong. Foram registrados recordes de produção e vendas, totalizando 14,6 milhões de toneladas de minério vendidos.

A BHP Limited funde-se com a mineradora inglesa Billiton PLC em 2001, formando a BHP Billiton Limited, detentora de 50% do capital da Samarco. Início do processo de reabilitação da cava de Germano.

Em 2002, a empresa atinge os recordes de produção de concentrado, de pelotas e finos e, em 2003, foi concluída a instalação do *roller press*, equipamento responsável pela finalização do processo de moagem do minério, que aumentou a produtividade em 7%. No ano de 2005 obteve a aprovação do Projeto Terceira Pelotização.

Atualmente a estrutura da Samarco inclui duas Usinas de Concentração, três Usinas de Pelotização, dois Minerodutos e um Terminal Marítimo próprios. O ano de 2008 é o marco da inauguração da Segunda Usina de Concentração, da Terceira Usina de Pelotização e do Segundo Mineroduto. A empresa possui uma hidrelétrica própria – Muniz Freire – e participa do consórcio da Usina Hidrelétrica Guilman- Amorim, que, juntas, atendem a 28,9% da demanda por energia elétrica da Samarco. Mantém, ainda, dois escritórios internacionais de vendas no exterior: em Amsterdã, na Holanda, e em Hong Kong, na China.

Em 2008, com o início da operação da Terceira Usina de Pelotização, a Segunda Usina de Concentração e do Segundo Mineroduto, a empresa teve sua capacidade produtiva aumentada em 54%, ampliando também sua participação no mercado mundial, que saltou de 16% para 19%.

Dentro deste contexto e para atender ao aumento da demanda de seus clientes é que se insere o empreendimento Quarta Usina de Pelotização da Samarco –P4P, objeto deste estudo de impacto ambiental -EIA.

Na Tabela 1.1.2-1 pode-se notar o consumo total de materiais durante os anos de 2005, 2006, 2007 e 2008 na Samarco Mineração S.A.

Tabela 1.1.2-1: Consumo total de materiais durante os anos de 2005, 2006, 2007 e 2008 na área da Samarco Mineração S.A.

CONSUMO TOTAL DE MATERIAIS (EXCETO ÁGUA)				
MATERIAIS	2005	2006	2007	2008
Carvão mineral (t)	233.568	233.727	243.439	275.630
Óleo combustível (t)	162.341	168.856	158.610	163.536
Óleo diesel (m ³)	13.756	16.820	15.868	16.272
Calcário (t)	338.597	344.297	290.182	318.567
Amido (t)	18.350	20.509	20.181	28.358
Amina (t)	1.756	9.789	1.285	2.793

Fonte: Relatório anual 2007 e 2008 Samarco.

A tabela 1.1.2-2 mostra a Produção nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008.

Tabela 1.1.2-2: Produção dos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008

PRODUÇÃO/ANO	PELOTAS*	FINOS**	TOTAL**
2005	13,7	1,23	14,93
2006	13,85	1,49	15,34
2007	14,26	1,82	16,08
2008	17,14	1,34	18,48

* em milhões/mil toneladas

** em milhões de toneladas métricas secas.

Fonte: Relatório anual 2007 Samarco.

A tabela 1.1.2-3 mostra a Venda nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008

Tabela 1.1.2-3: Venda dos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008

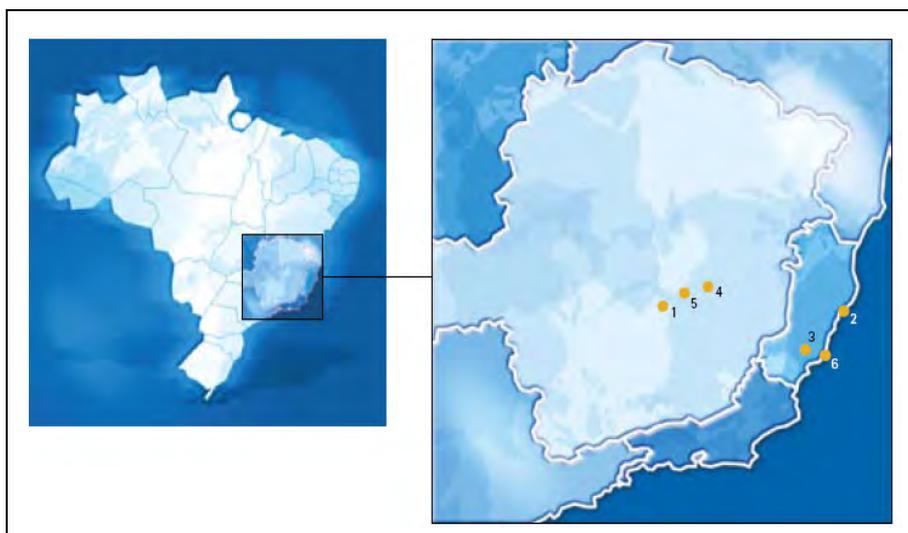
VENDAS/ANO	PELOTAS *	FINOS **	TOTAL*	VENDAS (US\$)
2005	14,1	1,4	15,5	1.091
2006	14,1	1,9	16	1.170
2007	14,5	1,9	16,4	1.277
2008	17,1	1,3	18,4	2.307

* em milhões/mil toneladas

** em milhões de toneladas métricas secas.

Fonte: Relatório Anual 2007 e Relatório da Administração 2008 Samarco

A Figura 1.1.2-1 apresenta os escritórios da Samarco Mineração S.A no país.



Fonte: Relatório anual 2007 Samarco.

Figura 1.1.2-1: Localização dos escritórios no país.

A figura 1.1.2-2 mostra a Terceira Usina de Pelotização da Samarco Mineração S.A., já em operação no Complexo de Ubu.



Figura 1.1.2-2: Vista da Terceira Usina de Pelotização da Samarco Mineração S.A, em Ubu, Anchieta - ES.
Foto: Bragato, M.

Atualmente a Samarco tem clientes na Argentina, Japão, Líbia, China, Egito, Malásia, França, Arábia Saudita, Alemanha, Taiwan, Reino Unido, Trinidad & Tobago, Holanda, Indonésia, Turquia e com uma evolução de vendas conforme a tabela 1.1.2-4.

Tabela 1.1.2-4 Evolução das Vendas da Samarco.

EVOLUÇÃO DE VENDAS TOTAIS POR REGIÃO				
REGIÃO	2005	2006	2007	2008
Américas	9%	9%	15%	13%
Europa	17%	21%	17%	20%
Oriente Médio/Norte África	24%	21%	28%	23%
China	31%	28%	21%	22%
Ásia	19%	21%	19%	22%

Fonte: Relatório Anual 2007 e Relatório da Administração 2008 Samarco.

1.1.2.1 Descrição da Situação Atual da Planta da Samarco Mineração S.A.

A primeira planta iniciou sua operação em 1977 e, a partir de dezembro de 1997, a produção foi duplicada devido ao início da operação da Segunda Usina de Pelotização. Com o início de operações da Terceira Usina de Pelotização, teve a capacidade produtiva aumentada em 54%, ampliando, também, sua participação no mercado mundial, saltando de 16% para 19%.

1.1.2.1.1 Processo de Pelotização para Primeira e Segunda Usinas

O processo inicia-se com a chegada da polpa no terminal do mineroduto que recebe a polpa 24 horas por dia. O controle da velocidade do fluxo de polpa é feito pela Torre Gravimétrica que também tem como função distribuir nos Espessadores e também nos Tanques Homogeneizadores.

Nas 3 unidades de Espessadores promove-se o primeiro estágio de desaguamento da polpa, elevando o percentual de sólidos de 70% para 75%. Um dos Espessadores também é pré-clarificador e nele também é feita a primeira etapa de tratamento dos efluentes. Os efluentes industriais são enviados para a Bacia de Polpa, de onde os sólidos residuais são recuperados por meio de uma draga.

Nos Tanques Homogeneizadores a polpa é estocada e homogeneizada através de agitadores. Deste ponto a polpa é enviada para filtração. Nos Filtros a Vácuo é retido o minério e retirada a água. A redução da umidade ocorre pela sucção da água provocada pelas Bombas de Vácuo. Durante a filtragem, o percentual de sólidos chega a 90%. O produto da filtragem é chamado de *pellet feed* e será usado como matéria-prima para a produção de pelotas e também para o mercado externo.

Após o processo de filtragem a vácuo, o material é enviado para a Prensa de Rolos e depois para os Discos de Pelotização resultando em um aumento da produtividade, uma redução da geração de finos e maior qualidade do produto final. No Misturador Mecânico ocorre a mistura e a homogeneização dos materiais adicionados ao *pellet feed*.



Nos Discos de Pelotamento são produzidas as pelotas verdes ou cruas. Nas mesas de rolos as pelotas sofrem uma primeira classificação granulométrica. Um segundo estágio de classificação granulométrica é feito nas mesas de rolos posicionadas na entrada de cada forno. As pelotas fora da granulometria retornam ao processo de pelotamento.

Para que as pelotas cruas possam ser transportadas ao cliente, elas sofrem um tratamento térmico cuidadoso nos Fornos de Endurecimento de Grelha Contínua. Uma estação de peneiramento após o forno realiza o ajuste final da granulometria das pelotas.

As pelotas prontas para envio aos consumidores são estocadas em pilhas no pátio próximo à área do porto, garantindo um carregamento homogêneo para embarque.

1.1.2.1.2 Processo de Pelotização para Terceira Usina

Como já foi dito, a Terceira Usina, P3P, entrou em operação em 2008. Seu processo moderno é o mesmo que será utilizado pela Quarta Usina, objeto deste licenciamento, e desta forma o mesmo poderá ser compreendido no item 1.3- Processo Industrial.

1.1.3 SÍNTESE DOS OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO E SUA JUSTIFICATIVA EM TERMOS DE IMPORTÂNCIA NO CONTEXTO ECONÔMICO-SOCIAL DO PAÍS, REGIÃO, ESTADO E MUNICÍPIO.

Atualmente a Samarco é a segunda maior exportadora nacional de pelotas de minério de ferro, sendo superada apenas pela Vale, sua partícipe. O volume de vendas alcançou, no ano de 2008, US\$ 2.307 milhões (conforme mostrou a Tabela 1.1.2-3).

O processo produtivo da Samarco é integrado de tal forma que a mesma empresa é responsável desde a extração e concentração no minério de ferro itabirítico de baixo teor de ferro, que ocorre na região de Germano em Minas Gerais, passando pelo transporte do minério concentrado através minerodutos, chegando à pelotização, e embarque de pelotas no terminal portuário. Sendo que estas últimas operações acontecem na região de Ponta Ubu, em Anchieta, ES.

Desta forma, o presente empreendimento (Quarta Usina) faz parte de projeto de investimentos que contempla também a ampliação da capacidade de extração e concentração no minério de ferro em Minas Gerais e a implantação de um terceiro mineroduto, sendo que esses projetos se encontram também em fase de licenciamento nos respectivos órgãos ambientais.

Especificamente com relação ao empreendimento em questão, o aumento da produção de pelotas proporcionado pela operação da Quarta Usina de Pelotização acarretará a entrada de um maior volume de divisas ao país. O acréscimo nas exportações de pelotas brasileiras, tanto em volume quanto em valor, a partir da entrada em operação da nova usina, contribuirá para gerar superávit na Balança Comercial Brasileira, o que tem sido posto como um dos principais desafios para a economia nacional e meta constante da política econômica brasileira.

A entrada em operação da Quarta Usina de Pelotização da Samarco fortalecerá também a posição do estado do Espírito Santo no ranking da produção de pelotas e da exportação de minério de ferro. O estado, que já é o primeiro colocado na exportação do produto, deverá alcançar melhor colocação na esfera mundial. O Brasil, por sua vez, também estará fortalecendo sua colocação no *ranking* da exportação e produção de minério de ferro e de pelotas.

Para o município, além da maior geração de tributos, para a implantação da Quarta Usina de Pelotização, o empreendedor prevê a intensificação de parcerias nas áreas sociais e de educação, com entidades municipais e não governamentais inseridas na área de influência direta do empreendimento.

1.1.4 EMPREENDIMENTOS ASSOCIADOS E DECORRENTES.

O projeto do empreendimento em análise, Quarta Usina de Pelotização da Samarco, envolve tecnologias de última geração agregadas aos diversos componentes das unidades/equipamentos nele contemplados, tais como: capacidade de operação versátil, podendo adequar a produção de acordo com diferentes especificações de minério e/ou demanda de mercado; sistema flexível de combustão (óleo combustível ou gás natural), o qual foi projetado incorporando o processo Dravo-Lurgi. Em consequência, desde o seu planejamento até a entrada em operação, podem-se ter desdobramentos capazes de acarretar demandas para empreendimentos associados e decorrentes.

Neste estudo considera-se empreendimentos associados aqueles que já existem e apresentam potencialidade de serem expandidos para atender as demandas direta e indiretamente decorrentes das facilidades proporcionadas pelas diversas etapas do empreendimento em análise. Por empreendimentos decorrentes entende-se aqueles que podem vir a ser implantados em decorrência das mesmas facilidades, dando origem a novas empresas a partir do aumento de demandas que poderão ocorrer.

Também devem ser destacados os empreendimentos complementares à Quarta Usina da Samarco já previstos pelo próprio empreendedor para permitir o recebimento de insumos e escoamento da maior produção. Neste caso, preveem-se ampliações nas unidades de mineração da Samarco em Minas Gerais: a instalação de um terceiro mineroduto entre Germano, Minas Gerais, e Anchieta, no Espírito Santo, além da implantação de nova linha de transmissão para alimentação da Quarta usina e da ampliação da subestação principal da terceira usina, incluindo novos cubículos de distribuição de 13,8kV, em Anchieta, ES. Esses empreendimentos complementares estão sendo alvo de processos de licenciamento independentes nos respectivos órgãos ambientais. Deve-se destacar que devido às alterações de equipamentos previstas para o terminal portuário de Ubu e descritas na caracterização do empreendimento, não será necessário um novo píer.

Considerando-se os detalhes e especificações do projeto da P4P em suas várias etapas, verifica-se que podem dar origem à expansão de escritórios de engenharia existentes na área de influência do empreendimento e despertar para a necessidade de treinamento de pessoal para atuar nas suas especificidades inerentes a tais etapas desde o seu desenvolvimento, sua implantação e sua operação.

Os setores com potenciais demandas que justifiquem implantação de empreendimentos associados e/ou decorrentes são: metal-mecânico, elétrico-eletrônico, manutenção, montagem, instrumentação, automação e controle, produção e beneficiamento de calcário, transportes leves e pesados, educação formal e treinamentos especializados. Portanto, nessas áreas, o empreendimento se constitui num forte indutor para empreendimentos a ele associados, gerando um grande potencial para ampliação das empresas já existentes e, também, para criação de novas empresas de prestação de serviços nas diversas áreas acima especificadas, dentre outras.

A Tabela 1.1.4-1 que se segue resume os principais e potenciais empreendimentos associados e decorrentes da implantação/operação do presente projeto, segundo as definições acima adotadas com respeito a tais tipos de empreendimentos.

Tabela 1.1.4-1: Empreendimentos Associados e Decorrentes da Implantação/Operação do Projeto Terceira Pelotização da Samarco.

SETOR	EMPREENDIMENTOS ASSOCIADOS	EMPREENDIMENTOS DECORRENTES
INSTRUMENTAÇÃO	Aumento da demanda de serviços na área de instrumentação, capaz de conduzir à ampliação das empresas existentes.	Instalação de novas empresas de prestação de serviços no setor de instrumentação. Instalação de empresas de treinamento na área de instrumentação. Criação de novos cursos de nível médio na Escola Técnica e SENAI, e de nível de especialização na Universidade/Faculdades na área de instrumentação industrial.
AUTOMAÇÃO	Aumento da demanda de serviços na área de automação industrial, capaz de conduzir à ampliação das empresas existentes.	Instalação de novas empresas de prestação de serviços na área de automação industrial. Instalação de empresas de treinamento na área de automação industrial. Criação de novos cursos de nível médio na Escola Técnica e SENAI, e de nível de especialização na Universidade/Faculdades na área de automação.
METAL MECÂNICO	Expansão das indústrias do setor metal-mecânico (estruturas metálicas leves e pesadas, tubos e conexões, peças e equipamentos, etc.)	Instalação de novas indústrias de produção de estruturas metálicas. Instalação de novas indústrias do setor de fabricação de peças e equipamentos.
CONSTRUÇÃO CIVIL E MONTAGEM	Expansão das indústrias da construção civil e montagem mecânica e elétrica da região da Grande Vitória.	Implantação de novas indústrias da área da construção civil e montagem mecânica e elétrica.
OUTROS SETORES DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Aumento da demanda em outros setores de prestação de serviços como: manutenção elétrica e mecânica, informática, consultoria técnica em diversas áreas, inclusive na área ambiental, transporte e comunicações, etc., capazes de conduzir a ampliação de empresas existentes.	Implantação de novas empresas de prestação de serviços nas áreas de manutenção mecânica e elétrica, informática, consultoria em diversas áreas técnicas como: logística, ambiental, escritórios de engenharia, etc.



1.1.5 COMPATIBILIDADE DO EMPREENDIMENTO COM OS PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS PROPOSTOS E/OU EM IMPLANTAÇÃO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO

O Governo do Estado tem feito esforços no sentido de atrair novos empreendimentos industriais, de forma a incrementar o número de postos de trabalho e levantar recursos, através dos impostos gerados, para atender as demandas socioeconômicas e também como forma de implementar o Plano de Desenvolvimento Espírito Santo 2025 (ES2025).

O Plano ES2025 é fruto de uma parceria Governo-Sociedade e, essencialmente, é uma agenda para a construção de um novo ciclo de desenvolvimento do Espírito Santo, baseado na integração competitiva, no âmbito nacional e internacional, de uma economia capixaba diversificada e de maior valor agregado, sustentada pelo capital humano, social e institucional de alta qualidade.

Dentro desta agenda, até 2025, as principais cidades capixabas – Cachoeiro de Itapemirim, Colatina, Linhares, São Mateus, Nova Venécia – e as cidades com alto crescimento esperado - Aracruz e Anchieta – e seus respectivos entornos regionais, bem como as principais municipalidades do Caparaó e da Região Serrana, formarão uma rede integrada de equipamentos e de serviços de elevada qualidade e complexidade nos campos da educação, saúde, formação profissional, finanças, logística e cultura, permitindo desta maneira a ampliação do acesso a tais serviços em todas as porções do estado.

A construção desta rede de cidades equilibrada será induzida por iniciativas estratégicas utilizando como vetor o desenvolvimento de uma rede de serviços avançados e tradicionais focada na complementaridade entre os diversos espaços socioeconômicos. Dentro desta proposta, a região de Anchieta irá tornar-se uma área de expansão e intensificação do grau de valor agregado de algumas das principais cadeias produtivas instaladas no estado, a saber minero-siderúrgica, e óleo, e gás.

Neste sentido, a implantação do presente empreendimento é um evento que, além de trazer benefícios diretos à economia do estado, principalmente para o setor metal-mecânico, e impulsionar a demanda por prestação de serviços nas mais diversas áreas (manutenção elétrica e mecânica, manutenção de obras civis e estruturas metálicas, transporte rodoviário, alimentação, limpeza industrial, dentre outros), encontra-se em perfeita sintonia e compatibilidade com o ES 2025 por estar localizada na região prevista para tornar-se centro de expansão da cadeia produtiva minero-siderúrgica do estado.



1.1.6 LEGISLAÇÃO PERTINENTE

1.1.6.1 Âmbito Federal

1.1.6.1.1 Da Constituição Federal de 1988

- ◆ **Art. 225:** O caput deste artigo ressalta o direito de todo o cidadão “ao meio ambiente ecologicamente equilibrado” e impõe ao Poder Público e à coletividade “o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” Em seu inciso IV, este Artigo corrobora a Resolução CONAMA 001/86 quanto à exigência de estudo prévio de impacto ambiental para atividades potencialmente poluidoras ou degradadoras do meio ambiente. Os demais incisos contêm outras exigências, todas voltadas à defesa e preservação do meio ambiente.
- ◆ **Arts. 24 e 30:** No primeiro artigo, a Constituição estabelece a competência legislativa comum à União e Estados para assuntos relacionados à proteção do meio ambiente e patrimônio histórico-cultural e controle da poluição, entre outros. Essa competência é estendida aos municípios através do Art. 30 em seus incisos I e II que conferem a eles a competência para legislar sobre “assuntos de interesse local”, suplementando a legislação federal e estadual, no que couber.
- ◆ **Lei nº. 6.938, de 31 de Agosto de 1981:** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Esta Lei, com fundamento nos incisos VI e VII do artigo 23 e no artigo 225 da Constituição, estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA e institui o Cadastro de Defesa Ambiental.

A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

◆ **Lei nº. 4.771, de 15 de Setembro de 1965: Institui o Código Florestal.**

O Código Florestal Brasileiro, instituído pela Lei nº. 4.771/65, é considerado o principal diploma de proteção legal das florestas. A mencionada lei teve sua origem vinculada ao regime constitucional estabelecido pela Carta Magna de 1946, vez que o artigo 5º, inciso XV, alínea 1 desta Constituição, elencava em seu bojo a competência atribuída à União Federal para legislar sobre florestas. Vale lembrar que a referida competência não excluía a competência dos estados quanto à edição de legislação estadual supletiva ou complementar.

Dentre a ampla legislação vigente, esta Lei, frequentemente invocada por instituições ambientais diversas, foi amplamente observada durante a elaboração deste Estudo, devendo ser objeto de consideração durante a fase de implantação do empreendimento.

Transcrevem-se, a seguir, os principais tópicos da referida Lei:

- **“Art. 2º** - Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:
 - a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:
 - 1 - de 30m (trinta metros) para os cursos d'água de menos de 10m (dez metros) de largura;
 - 2 - de 50m (cinquenta metros) para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50m (cinquenta metros) de largura;
 - 3 - de 100m (cem metros) para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200m (duzentos metros) de largura;
 - 4 - de 200m (duzentos metros) para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600m (seiscentos metros) de largura;
 - 5 - de 500m (quinhentos metros) para os cursos d'água que tenham largura superior a 600m (seiscentos metros);
 - b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
 - c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d'água”, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50m (cinquenta metros) de largura;
 - d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;
 - e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45º, equivalente a 100% na linha de maior declive;
 - f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
 - g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100m (cem metros) em projeções horizontais;
 - h) em altitude superior a 1.800m (mil e oitocentos metros), qualquer que seja a vegetação.
- **“Art.3º** - Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas:
 - a) a atenuar a erosão das terras,
 - b) afixar as dunas;
 - c) a formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;
 - d) a auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares;
 - e) a proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico;
 - f) a asilar exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção;
 - g) a manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas;
 - h) a assegurar condições de bem-estar público.”

Por último, como consequência do estabelecido nesta Lei, só será possível alteração florestal dentro das áreas de preservação permanente mediante prévia autorização do IBAMA.

- ◆ **Lei nº. 6.766, de 19 de Dezembro de 1979:** Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.
- ◆ **Lei nº. 9.433, de 8 de Janeiro de 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 nº 8.001 de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

Essa Lei visa assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável e à prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

- ◆ **Lei nº. 11.428, de 22 de Dezembro 2006:** Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
- ◆ **Lei nº. 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998 - Lei de Crimes Ambientais:** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Esta Lei inovadora, também chamada de Lei da Natureza, representou um avanço decisivo na legislação ambiental brasileira, pois, antes, a legislação era bastante esparsa e de difícil aplicação, contribuindo assim, muitas vezes, com a impunidade de atos nocivos ao meio ambiente.

A nova Lei apresenta-se de forma consolidada, as penas têm uniformização e graduação adequadas, e as infrações são claramente definidas.

Define ainda a responsabilidade criminal das pessoas jurídicas ou físicas autoras ou co-autoras de infração, características estas não previstas em Lei anterior. Logo, é um dispositivo legal, cuja observação é imprescindível aos empreendedores e cidadãos de modo irrestrito.

- ◆ **Lei nº. 9.984, de 17 de Julho de 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.
- ◆ **Lei nº. 9.985, de 18 de Julho de 2000:** Regulamenta o art. 225, § 1º, inciso I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

Esta Lei institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

- ◆ **Lei nº. 10.165, de 27 de Dezembro 2000:** Altera a Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- ◆ **Lei nº. 11.132, de 04 de Julho de 2005:** Acrescenta artigo à Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
- ◆ **Medida Provisória nº. 2.166-65, de 28 de Junho de 2001:** Altera os arts. 1º, 4º, 14º, 16º e 44º, e acresce dispositivos à Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10º da Lei nº. 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências.
- **"Art. 4º -** A supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto.

§ 1º - A supressão de que trata o caput deste artigo dependerá de autorização do órgão ambiental estadual competente, com anuência prévia, quando couber, do órgão federal ou municipal de meio ambiente, ressalvado o disposto no § 2º deste artigo."
- ◆ **Decreto nº. 3.179, de 21 de Setembro de 1999:** Dispõe sobre as condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.

Com a edição do Decreto acima, foi regulamentada, quanto a seus aspectos administrativos, a chamada Lei dos Crimes Ambientais (Lei 9.605/98).

Entre outras relevantes questões, o decreto estabelece as hipóteses de incidência de multas. Para todos os efeitos, com a sua edição:

- conclui-se, uma reformulação crucial do sistema jurídico-ambiental do país, com desdobramentos nas esferas administrativa, civil e criminal, e
- inaugura-se, e de modo muito efetivo, nova fase para o setor produtivo, caracterizada por obrigações e responsabilidades crescentes e pessoais em face do meio ambiente.

Como pode ser constatado, esse Decreto e a Lei 9.605/98 por ele regulamentada e já abordada neste item constituem-se em instrumentos indispensáveis ao Poder Público na prevenção e repressão às ações nocivas ao meio ambiente. Devem, portanto, ser acatadas, em sua íntegra, pelos diversos segmentos da sociedade, entre eles o empreendedor.

Por último, vale lembrar que o referido decreto foi alterado e novos dispositivos foram acrescentados pelo Decreto n.º 5.523, de 25/08/2005.

- ◆ **Decreto nº. 99.274, de 06 de Junho de 1990:** Regulamenta a Lei 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, e dá outras providências.
- ◆ **Decreto nº. 4.340, de 22 de Agosto de 2002:** Regulamenta artigos da Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.

Os dispositivos regulamentados pelo decreto são: os arts. 22, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 33, 36, 41, 42, 47, 48 e 55 da Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000, bem como os arts. 15, 17, 18 e 20, no que concerne aos conselhos das unidades de conservação.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Decreto nº. 5.566, de 26 de Outubro de 2005: dá nova redação ao caput do art. 31 do Decreto nº. 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamenta artigos da Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC.

- **“Art. 31 -** Para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº. 9.985, de 2000, o órgão ambiental licenciador estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA realizados quando do processo de licenciamento ambiental, sendo considerados os impactos negativos e não mitigáveis aos recursos ambientais.”
- ◆ **Resolução CONAMA nº. 303, de 20 de Março de 2002:** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

Esta Resolução, em respeito e atendimento aos princípios da prevenção, da precaução e do poluidor-pagador, e considerando que as Áreas de Preservação Permanente e outros espaços territoriais especialmente protegidos são instrumentos de relevante interesse ambiental, integrando o desenvolvimento sustentável, vem dispor sobre parâmetros, definições e limites, fazendo recair uma maior tutela sobre as Áreas de Preservação Permanente com o objetivo de assegurar um meio ambiente sadio às presentes e futuras gerações.

- ◆ **Resolução CONAMA nº. 01, de 23 de Janeiro de 1986:** Dispõe sobre a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

Esta Resolução foi criada com o objetivo de estabelecer definições das responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

A Resolução CONAMA 001/86, que dispõe sobre o Estudo de Impacto Ambiental e o seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, estabelece que dependerá de elaboração de EIA, a ser submetido ao órgão ambiental estadual competente e ao IBAMA, em caráter suplementar, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, entendidas como aquelas que produzem “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem:

- a) a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) as atividades sociais e econômicas;
- c) a biota;
- d) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais”.

♦ **Resolução CONAMA nº. 237, de 19 de Dezembro de 1997:** Revisa os procedimentos e critérios utilizados no processo de licenciamento ambiental.

A citada Resolução disciplinou o processo de Licenciamento Ambiental em todo o país. Em seu Art. 2º e § 1º, estabelece que a “localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis”.

§ 1º - Estão sujeitos ao Licenciamento Ambiental os empreendimentos e as atividades relacionadas no Anexo 1, parte integrante desta Resolução.”

Esta Resolução promove alterações que pretendem definir mais claramente a competência da União, Estados e Municípios em matéria de Licenciamento Ambiental, buscando eliminar embaraços anteriormente comuns, em que determinados empreendimentos passavam pelo crivo simultâneo ou sucessivo de mais de um órgão ambiental.

A citada Resolução dispõe que os empreendimentos e atividades “serão licenciadas em um único nível de competência” (Art. 7º).

A Resolução CONAMA 237, em seu Art. 3º, estabelece também que “A licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas quando couber, de acordo com a regulamentação”.

Quanto à publicidade referida no Art. 3º da Resolução CONAMA 237, a legislação pertinente é encontrada no Decreto 99.274/90 que, em seu artigo 17, § 4, estabelece que "Resguardado o sigilo industrial, os pedidos de licenciamento, em qualquer das suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão da licença serão objeto de publicação resumida, paga pelo interessado, no jornal oficial do Estado e em um periódico de grande circulação, regional ou local, conforme modelo aprovado pelo CONAMA." Os modelos para cada uma das publicações encontram-se estabelecidos na Resolução CONAMA 006/86, de 24 de janeiro de 1986.

Para finalizar a análise do Artigo 3º da Resolução CONAMA 237, resta abordar a questão das Audiências Públicas que, conforme a legislação vigente, na Resolução CONAMA 009/87, de 03 de dezembro de 1987, estabelece, em seu Artigo 2º, que "Sempre que julgar necessário, ou quando for solicitado por entidade civil, pelo Ministério Público, ou por 50 (cinquenta) ou mais cidadãos, o órgão de Meio Ambiente promoverá a realização de audiência pública".

- ♦ **Resolução CONAMA nº. 357, de 17 de Março de 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.

A Constituição Federal e a Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981, têm por objetivo controlar o lançamento no meio ambiente de poluentes, proibindo o lançamento em níveis nocivos ou perigosos para os seres humanos e outras formas de vida, uma vez que a água integra as preocupações do desenvolvimento sustentável, com base nos princípios da função ecológica da propriedade, da prevenção, da precaução, do poluidor-pagador, do usuário-pagador e da integração, bem como no reconhecimento de valor intrínseco à natureza.

A classificação das águas doces, salobras e salinas é essencial à defesa de seus níveis de qualidade avaliados por condições e padrões específicos, de modo a assegurar seus usos preponderantes, bem como a não afetação, pela deterioração da qualidade das águas, à saúde e ao bem-estar humano, mantendo o equilíbrio ecológico aquático.

A mencionada Resolução buscou reformular a classificação existente para melhor distribuir os usos das águas, melhor especificar as condições e padrões de qualidade requeridos, sem prejuízo de posterior aperfeiçoamento.

- ♦ **Resolução CONAMA nº. 382, de 26 de Dezembro de 2006:** Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.

Cabe ressaltar o Anexo XIII da referida Resolução, quando este estabelece os "limites de emissão para poluentes atmosféricos gerados nas indústrias siderúrgicas integradas e semi-integradas e usinas de pelotização de minério de ferro".

Deste anexo são de suma importância para o empreendimento em questão os itens 9 e 10. O item 9 cita que “O lançamento de efluentes gasosos na atmosfera deverá ser realizado através de dutos ou chaminés, cujo projeto deve levar em consideração as edificações do entorno à fonte poluidora e os padrões de qualidade do ar estabelecidos”. O item 10 complementa que “em função das características locais da área de influência da fonte poluidora sobre a qualidade do ar, o órgão ambiental licenciador poderá estabelecer limites de emissão mais restritivos, inclusive considerando a alternativa de utilização de combustíveis com menor potencial poluidor”.

- ◆ **Resolução CONAMA nº. 06, de 24 de Janeiro de 1986:** Aprova os modelos de publicação de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova os novos modelos para publicação.
- ◆ **Resolução CONAMA nº. 09, de 03 de Dezembro de 1987:** Dispõe sobre as normas para a realização de audiência pública que tem por finalidade expor aos interessados o conteúdo do produto em análise do EIA e do seu referido RIMA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as principais críticas e sugestões.
- ◆ **Resolução CONAMA nº. 05, de 15 de Junho de 1989:** Institui o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar - PRONAR, e dá outras providências.
- ◆ **Resolução CONAMA nº. 01 de 08 de Março de 1990:** Estabelece critérios e padrões para emissão de ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.
- ◆ **Resolução CONAMA nº. 03 de 28 de Junho de 1990:** Estabelece padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR, que são: os de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral.
- ◆ **Resolução CONAMA nº. 008 de 06 de Dezembro de 1990:** Estabelece, em nível nacional, limites máximos de emissão de poluentes do ar para processos de combustão externa em fontes novas fixas de poluição.

1.1.6.2 Âmbito Estadual

1.1.6.2.1 Da Constituição Estadual de 1989:

- ◆ **Art. 186:** “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, impondo-se-lhes e, em especial, ao Estado e aos Municípios, o dever de zelar por sua preservação, conservação e recuperação em benefício das gerações atuais e futuras”.
- ◆ **Art. 187:** “Para a localização, instalação, operação e ampliação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, será exigido relatório de impacto ambiental, na forma da lei, que assegurará a participação da comunidade em todas as fases de sua discussão”.

§ 1º Ao estudo prévio do relatório de impacto ambiental será dada ampla publicidade.

§ 2º Do relatório de impacto ambiental relativo a projetos de grande porte constará obrigatoriamente:

I - a relação, quantificação e especificação de equipamentos sociais e comunitários e de infraestrutura básica para o atendimento das necessidades da população, decorrentes da operação ou expansão do projeto;

II - a fonte de recursos necessários à construção e à manutenção dos equipamentos sociais e comunitários e à infraestrutura.

§ 4º Na implantação e na operação de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras é obrigatória a adoção de sistemas que garantam a proteção do meio ambiente.

§ 5º Fica assegurado aos cidadãos, na forma da lei, o direito de pleitear referendo popular para decidir sobre a instalação e operação de obras ou atividades de grande porte e de elevado potencial poluidor, mediante requerimento ao órgão competente, subscrito por, no mínimo, cinco por cento do eleitorado do Município atingido.

♦ **Lei Complementar nº. 248, de 28 de Junho de 2002:** Cria o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA e dá outras providências.

O Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA é uma entidade autárquica, com personalidade jurídica de Direito Público interno e com autonomia técnica, administrativa e financeira, sendo vinculado à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEAMA.

♦ **Lei Complementar nº 152, de 16 de Junho de 1999:** Cria o Fundo de Defesa e Desenvolvimento do Meio Ambiente, o Conselho Estadual e os Conselhos Regionais do Meio Ambiente e dá outras providências.

♦ **Lei nº. 7.943, de 16 de Dezembro de 2004:** Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos e dá outras providências.

♦ **Lei nº. 3.582, de 03 de Novembro de 1983:** Esta Lei dispõe sobre as medidas de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado do Espírito Santo. Para os fins desta Lei, entende-se como meio ambiente a interação de fatores físicos, químicos e biológicos que condicionam a existência de seres vivos e de recursos naturais.

♦ **Lei nº. 7.058, de 18 de Janeiro de 2002:** Dispõe sobre a fiscalização, infrações e penalidades relativas à proteção ao meio ambiente no âmbito da Secretaria de Estado para Assuntos do Meio Ambiente.

♦ **Lei nº. 4.428, de 28 de Julho de 1990:** Dispõe sobre o referendo popular para decidir sobre a instalação e operação de obras ou atividades potencialmente causadoras de significativo impacto ambiental, previsto no Artigo 187, § 5º, da Constituição Estadual.

- ◆ **Lei nº. 4.701, de 01 de Dezembro de 1992:** Dispõe sobre a obrigatoriedade de que todas as pessoas físicas e jurídicas devem garantir a qualidade do meio ambiente, da vida e da diversidade biológica no desenvolvimento de sua atividade, assim como corrigir ou fazer corrigir, às suas expensas, os efeitos da atividade degradadora ou poluidora por ela desenvolvida.
- ◆ **Lei nº. 4.126, de 22 de Julho de 1988:** Dispõe sobre a implantação da Política Estadual de Proteção, Conservação e Melhoria do meio ambiente.

É de suma importância a observância dos artigos 1º e 2º desta Lei, pois ambos tratam da implantação da Política estadual de proteção e de seus objetivos.

- **“Art. 1º - A política estadual de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente será implantada pelo Sistema Estadual do Meio Ambiente”.**
- **“Art. 2º - São objetivos do Sistema Estadual de Meio Ambiente:**
 - I - promover a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental;
 - II - coordenar e integrar as atividades ligadas à defesa do Meio Ambiente;
 - III - promover a elaboração e o aperfeiçoamento das normas de proteção do meio ambiente;
 - IV - incentivar o desenvolvimento de pesquisas e processos tecnológicos destinados a reduzir a degradação da qualidade ambiental;
 - V - estimular a realização de atividades educativas e a participação da comunidade no processo de preservação do meio ambiente;
 - VI - promover a conservação do patrimônio ambiental e paisagístico do Estado”.
- ◆ **Lei nº. 5.818, de 29 de Dezembro de 1998:** Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento e Monitoramento dos Recursos Hídricos, do Estado do Espírito Santo - SIGERH/ES, e dá outras providências.

Esta Lei estabelece normas gerais sobre a Política de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo.

- ◆ **Lei nº. 5.816, de 22 de Dezembro de 1998:** Institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro do Espírito Santo.
- ◆ **Lei nº. 5.361, de 30 de Dezembro de 1996:** Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Espírito Santo e dá outras providências.
- ◆ **Lei nº. 5.866, de 21 de Junho de 1999:** Altera dispositivos da Lei nº. 5.361 de 30 de dezembro de 1996, e revoga a Lei nº. 4.473 de 28 de novembro de 1990 e a Lei nº. 5.642 de 11 de maio de 1998.

- ◆ **Lei nº. 5.221, de 21 de Maio de 1996:** Proíbe a utilização de areia em jateamento de superfícies metálicas e em áreas da construção e manutenção nas indústrias da construção civil, siderúrgica, naval e outras.
- ◆ **Lei nº 6.217, de 05 de Junho de 2000:** Dispõe sobre a obrigatoriedade do Poder Executivo monitorar as Empresas de Minérios poluidoras do AR/ÁGUA através de mecanismos próprios e dá outras providências.
- ◆ **Decreto nº. 1.777-R, de 08 de Janeiro de 2007:** Dispõe sobre o Sistema de Licenciamento e Controle das Atividades Poluidoras ou Degradadoras do Meio Ambiente denominado SILCAP.
- ◆ **Decreto nº. 2.299-N, de 09 de Junho de 1986:** Regulamenta a Lei nº. 3.582, de 03 de novembro de 1983 que dispõe sobre as medidas de proteção, conservação e melhoria do Meio Ambiente no Estado do Espírito Santo.
- ◆ **Decreto nº. 4.124-N, de 12 Junho de 1997:** Aprova o Regulamento sobre a Política Florestal do Estado do Espírito do Santo.
- ◆ **Decreto nº. 3.734-N, de 11 de Agosto de 1994:** Regulamenta o Instituto Estadual do Meio Ambiente - IEMA.
- ◆ **Decreto nº. 3.984-N, de 14 de Maio de 1996:** Dispõe sobre o Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA definindo competência e dá outras providências.
- ◆ **Resolução CONSEMA nº. 07, de 11 de Julho de 2001:** Recomenda à Secretaria de Estado para Assuntos do Meio Ambiente - SEAMA adotar as providências e determinações especificadas nesta Resolução, junto aos Municípios do Estado do Espírito Santo.
- ◆ **Instrução NORMATIVA nº. 018 de 02 de Janeiro de 2007:** A Diretora Presidente do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, no uso de suas atribuições legais previstas na Lei Complementar 248/02, de 26/06/02 e no art. 33, inciso VII do Decreto 1.382-R, de 07/10/04, que aprovou o seu Regulamento, e;

Conforme redação de seu artigo 1º, temos que “A presente Instrução Normativa se destina aos empreendedores e ao público em geral, tendo como objetivo principal orientar, instruir e agilizar o licenciamento de portos organizados, instalações portuárias situadas ou não dentro dos limites da área do porto organizado, informando procedimentos aplicáveis como parte integrante do processo de licenciamento ambiental (...)”.

- ◆ **Decreto nº. 1.737-R, de 03/10/2006:** Regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH.

1.1.6.3 Âmbito Municipal

1.1.6.3.1 *Município de Anchieta*

- ◆ **Lei Orgânica nº. 01, de 05 de Abril de 1990:** Lei Orgânica do município de Anchieta.
- ◆ **Lei Complementar nº. 13, de 18 de Setembro de 2006:** Institui o Plano Diretor do Município de Anchieta e dá outras providências.
- ◆ **Lei nº. 048, de 05 de Outubro de 1990:** Dispõe sobre a constituição no município de Anchieta, Estado do Espírito Santo, e dá outras providências.
- ◆ **Lei nº. 049/1990, de 05 de Outubro de 1990:** Institui o Código de posturas do Município de Anchieta, e dá outras providências.
- ◆ **Agenda XXI**

1.1.6.3.2 *Município de Guarapari*

- ◆ **Plano Diretor Municipal (Lei Complementar N° 007/2007)**

1.1.6.3.3 *Município de Piúma*

- ◆ **Plano Estratégico 2006-2016**

1.1.7 VALORES DE INVESTIMENTO E GERAÇÃO DE IMPOSTOS PREVISTOS PARA O EMPREENDIMENTO

Os investimentos previstos estão estimados em R\$ 1.926.700,00 (um milhão novecentos e vinte e seis mil e setecentos reais).

Os investimentos e impostos previstos para a implantação do empreendimento estão listados na Tabela 1.1.7-1

Tabela 1.1.7-1: Investimentos e impostos

DESCRIÇÃO	UBU		
	PRODUÇÃO	PÁTIO E PORTO	TOTAL UBU
PIS E COFINS	42,5	-	42,5
IPI	9,6	0,5	10,1
II	22,5	-	22,5
CIDE/IRRF	10,2	-	10,2
TOTAL IMPOSTOS FEDERAIS	84,9	0,5	85,4
ICMS	54,1	3,7	57,7
DIFAL	17,6	1,7	19,3
TOTAL IMPOSTOS ESTADUAIS	71,7	5,3	77,0
ISS	12,2	0,5	12,7
TOTAL IMPOSTOS MUNICIPAIS	12,2	0,5	12,7
TOTAL DE IMPOSTOS	168,8	6,4	175,1
TOTAL DO INVESTIMENTO	1.799,6	127,1	1.926,7

Fonte: Samarco.

1.1.8 MÃO DE OBRA

Prevê-se que a mão de obra seja fornecida prioritariamente por moradores da área de influência direta (AID) do empreendimento. Quando não houver mão de obra disponível na AID, a mesma será contratada onde estiver disponível. O mesmo se dará com os fornecedores de materiais, equipamentos e serviços.

A Samarco também irá solicitar que as suas contratadas utilizem prioritariamente mão de obra local. Também será dada preferência para que os empregados das contratadas sejam alojados em pousadas e hotéis da AID, em processo semelhante ao utilizado quando da implantação da Terceira Usina de Pelotização da Samarco (P3P).

A Samarco está elaborando novas estratégias para sanar os problemas apresentados quando da época da implantação da P3P de forma que eles sejam evitados para esta expansão, em especial com relação às pressões geradas sobre os serviços e equipamentos dos setores sociais. Para a etapa do licenciamento de instalação, já deverão estar detalhadas as formas mais adequadas de evitar os referidos problemas.

Para a fase de implantação estão previstos 4290 trabalhadores no pico da obra, conforme histograma na figura 1.1.8-1. Para a fase de operação está prevista a abertura de 265 vagas.

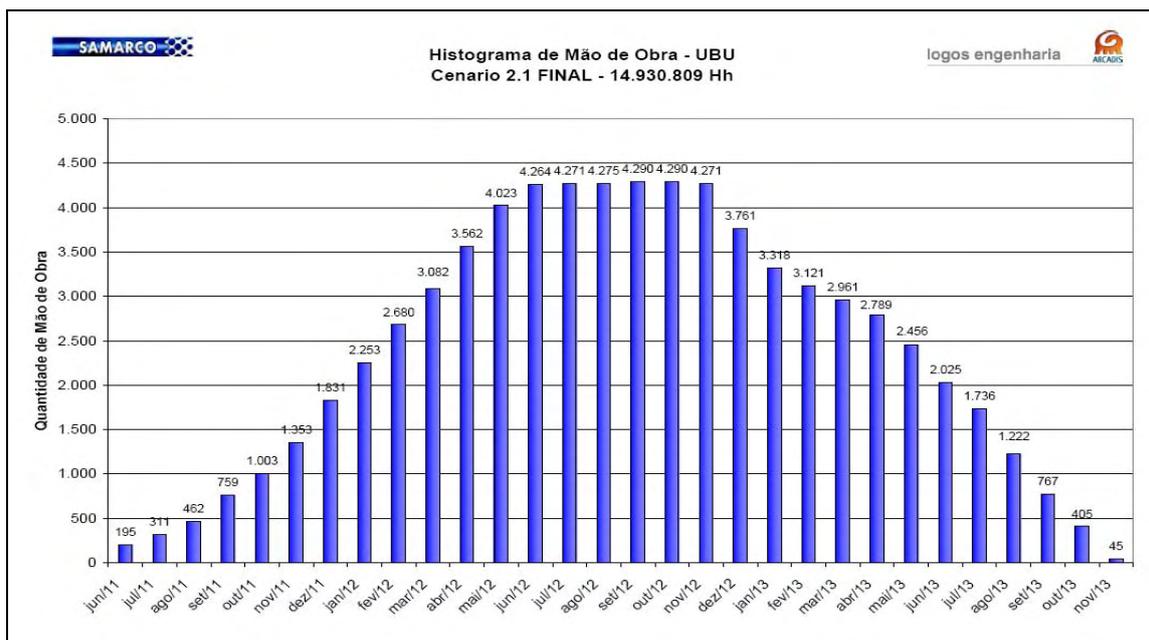


Figura 1.1.8-1: Histograma de mão de obra para a fase de implantação. Fonte: Samarco.

Com relação ao tipo de qualificação necessária para a ocupação das vagas a serem geradas, estas serão desde o nível especializado até auxiliares, conforme pode ser evidenciado pela análise da tabela 1.1.8-1, que descreve os valores médios por mês de mão de obra durante a fase de implantação. Deve-se destacar que os números são médios para todo o período de implantação, podendo oscilar mês a mês devido às características das atividades, como terraplenagem, montagem, etc.

Tabela 1.1.8-1: Valores médios mensais de mão de obra durante a fase de implantação

Função	Quantidade média mensal de postos de trabalho
Encarregado Estrut.	22
Encarregado Mecan.	29
Encarregado Caldeir.	14
Encarregado Tubul	17
Encarregado Elétrica	22
Encarregado Civil	42
Encarregado Refrat.	4
Encarregado Pintura	3
Encarregado Andaime	9
Encarregado Montagem	6
Ajustador	58
Caldeireiro	28
Encanador	69
Mecânico	169
Montador	123
Montador Andaime	74
Esmerilhador	63
Ajudante	598
Soldador	53

Tabela 1.1.8-1: Valores médios mensais de mão de obra durante a fase de implantação. (Continuação).

Função	Quantidade média mensal de postos de trabalho
Soldador RX	99
Soldador TIG	35
Maçariqueiro	72
Eletricista FC	48
Eletricista Mont.	87
Eletricista Manut.	20
Instrumentista	39
Pedreiro	146
Pedreiro Refrat.	23
Carpinteiro	85
Armador	60
Serralheiro	11
Rigger	16
Pintor	11

Fonte: Samarco.

A fim de promover a qualificação de mão de obra, para aumentar a proporção de trabalhadores locais a ser contratada, a Samarco participa do Grupo de Trabalho da Intermediação Massiva de Mão de Obra (IMMO), um grupo formado por empresas, sindicatos do Espírito Santo e instituições de ensino, como o SENAI, SEST e UFES.

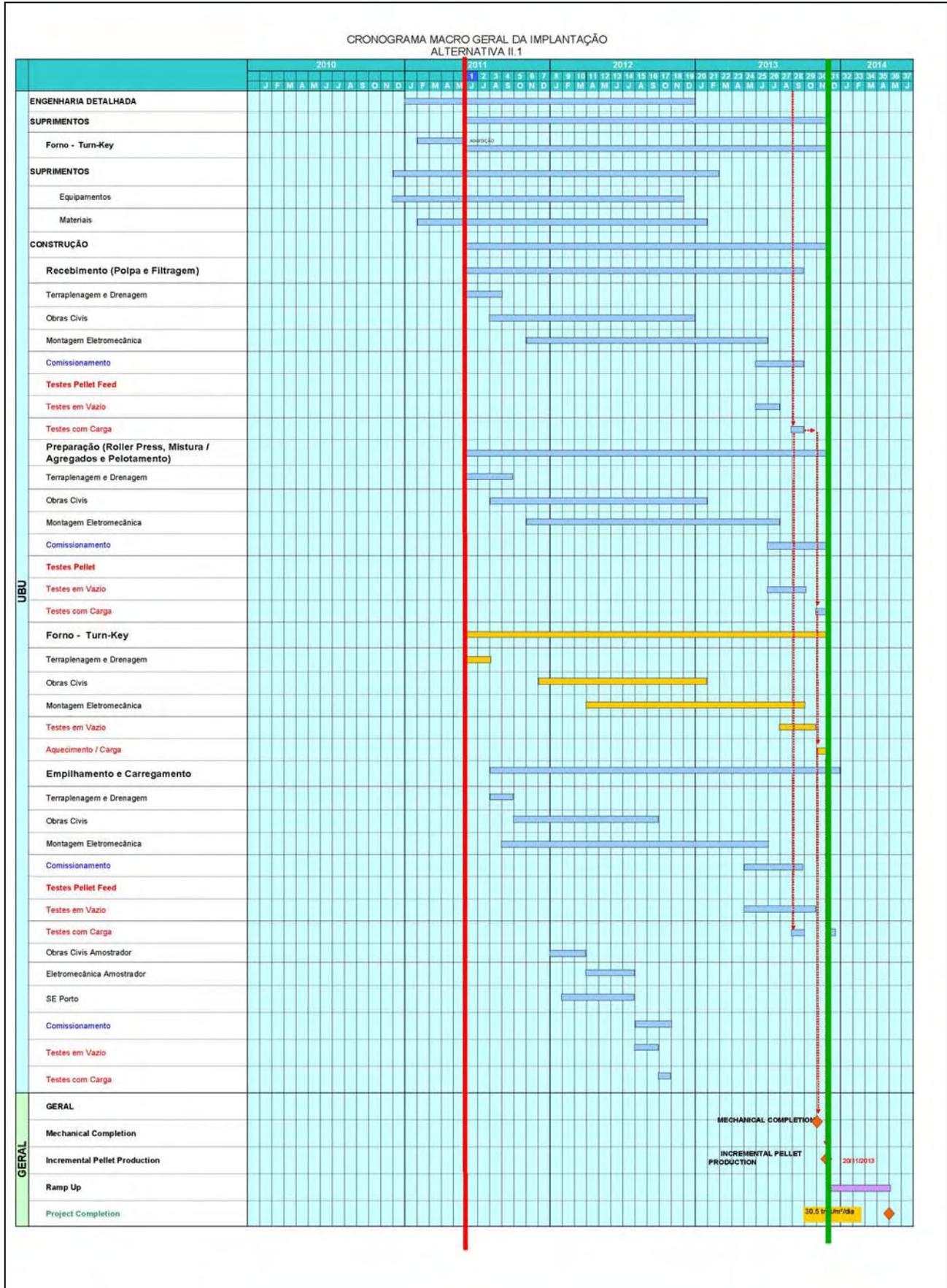
Recentemente, o IMMO assinou um Termo de Cooperação com a Secretaria de Estado do Trabalho, Assistência e Desenvolvimento Social (SETADES). Este documento prevê a avaliação do número de trabalhadores necessários para atender à demanda de mão de obra que surgirá no estado, devido aos novos investimentos de grandes empresas, previstos para até 2010.

Com a iniciativa, a Setades pretende realizar programas de qualificação de mão de obra por meio de ações unificadas com entidades de ensino, disseminar a Política Pública de Emprego, Trabalho e Renda para fortalecer a relação tripartite entre representações de empregadores, poder público e trabalhadores.

A Samarco também já está detalhando a forma mais adequada de implementar treinamento de mão de obra na área de influência direta do projeto da Quarta Usina de Pelotização da Samarco, a qual pretende apresentar para o licenciamento de instalação.

1.1.9 CRONOGRAMA

Conforme pode ser observado na figura 1.1.9-1, a fase de obras para implantação do empreendimento está prevista para iniciar-se em junho de 2011, com término em novembro de 2013.



Fonte: Samarco

Figura 1.1.9-1: Cronograma de implantação do empreendimento.



1.1.10 PERÍODO DE FUNCIONAMENTO

Os trabalhos, tanto na fase de implantação quanto na fase de operação, deverão seguir o sistema de turnos, com atividades se realizando durante as 24h.

A partir do detalhamento das atividades e dos procedimentos da Samarco para evitar acidentes, serão estabelecidas as atividades da fase de implantação que devem ser realizadas exclusivamente em período diurno. Esta atualização será proposta para o licenciamento da fase de instalação.

Durante a fase de operação prevê-se que ao longo do ano sejam feitas duas paradas de manutenção preventiva programada, totalizando cerca de oito dias de parada. Estes oito dias de parada estão distribuídos em duas paradas: uma maior de aproximadamente 6 dias (que envolve aproximadamente 1600 pessoas) e uma menor de 2 dias (que envolve aproximadamente 600 pessoas).

Durante as paradas, as atividades de manutenção preventiva são realizadas ao longo de todo o dia, com os trabalhadores trabalhando em sistema de turnos. Dada a especificidade dos trabalhos de manutenção preventiva em sistema de paradas, prevê-se que para as paradas será contratada empresa especializada, a qual trará sua equipe de trabalhadores já treinados para trabalhos de manutenção preventiva programada.

1.2 INFORMAÇÕES SOBRE A FASE DE IMPLANTAÇÃO

Para a fase de implantação, estão previstas a instalação de um canteiro de obras e um almoxarifado, em área a leste e contígua da área prevista para a instalação da Quarta Usina. Estas estruturas serão detalhadas para a etapa de obtenção da Licença de Instalação, juntamente com o detalhamento do empreendimento. Deve-se destacar, entretanto, que estas instalações seguirão as recomendações da NR-18 (ABNT), estando previstas:

1. Restaurante com área de lazer para 5.500 pessoas.
2. Escritório de gerenciamento da construção.
3. Escritório de gerenciamento de HSEC e vigilância patrimonial.
4. Ambulatório médico.
5. Centro de treinamento.
6. Arquivo técnico.
7. Escritório das equipes de comissionamento.
8. Estacionamento para automóveis e ônibus.
9. Local para recepção de fornecedores e visitantes.
10. Almoxarifado coberto com pátio externo.
11. Pátios de armazenagem de estruturas metálica e equipamentos de grande porte (para a Samarco e a montadora do forno).
12. Pátios de pré-montagens (para a Samarco e a montadora do forno).

13. Estação para lavagem e lubrificação de equipamentos com sistema de tratamento de efluentes.
14. Escritórios com almoxarifado para as empresas:
 - a. Construtora do canteiro.
 - b. Terraplanagem.
 - c. Construção civil.
 - d. Montagem eletromecânica.
 - e. Montadora do forno.
 - f. Pequenos fornecedores.

Por ocasião do licenciamento de instalação, será apresentado Plano Diretor do canteiro de obras, detalhando todas as instalações e procedimentos de operação.

1.2.1 SÃO PREMISSAS ASSUMIDAS PELA SAMARCO PARA A IMPLANTAÇÃO DESTE PROJETO:

- Todos os efluentes da fase de operação serão tratados em ETE instalada na área do canteiro, e os efluentes tratados serão encaminhados para a Barragem Norte através de solução de engenharia que não envolva desmatamento de área da Reserva Legal.
- O plano de gerenciamento de resíduos sólidos já implantado na Samarco, no complexo de Ubu, será estendido e adaptado para os trabalhos a serem executados durante a fase de implantação.

1.3 PROCESSO INDUSTRIAL

1.3.1 ESCOPO

O escopo geral da Quarta Usina de Pelotização inclui o recebimento de polpa de concentrado do Mineroduto de Polpa, espessamento, armazenamento e manuseio de polpa, filtragem, moagem, mistura, pelotamento, endurecimento, peneiramento de produtos, tratamento de efluentes industriais, preparação de insumos, estocagem e embarque, carregamento de navios e novas instalações portuárias. A Quarta Usina de Pelotização é essencialmente uma usina que segue o padrão *Green-Field*.

A Nova Usina de Pelotização será concebida com as mesmas dimensões que a Terceira Usina de Pelotização da Samarco, que tem 768m² de Área útil de Grelha. A nova Planta de Pelotização tem uma capacidade de projeto com uma produção anual de 8,25 milhões de toneladas em 352 dias de operação, produtividade média de 30,5 tms/m²/dia.

O objetivo é o de garantir a máxima eficiência de todo o processo.

Este projeto deve ser executado utilizando as seguintes premissas básicas:

- Responsabilidade ambiental.
- Operação limpa, evitando a geração de resíduos, principalmente em chutes / torres de transferência e correias transportadoras.

- Iluminação natural com telhas semitransparentes e/ou energia solar.
- Área totalmente aberta, com prioridade para a segurança das operações e manutenção.
- Nível mínimo de ruído nas operações e equipamentos.
- Máxima reciclagem de água de processo, por meio do uso de sistemas de água em circuito fechado e Torres de Resfriamento, para minimizar o consumo de água nova.
- Minimização das emissões de pó com instalação de equipamentos de proteção ambiental em toda a usina.
- A Planta foi projetada para um consumo otimizado de energia e de combustível.

1.3.2 DESCRIÇÃO DO PROCESSO

1.3.2.1 Descrição Geral

A Quarta Usina de Pelotização foi projetada como uma operação versátil, capaz de produzir diversos tipos de produtos, como prescrito pelo fornecimento de concentrado e/ou pela demanda de mercado. Assim, serão programadas campanhas de produção para diversos produtos, de acordo com o tipo de reator, pelotas para alto-forno ou para reatores de redução direta, utilizando insumos, tais como: calcário calcítico ou dolomítico, bentonita, aglomerante orgânico e carvão, que serão misturados com o *pellet feed* para formação das pelotas cruas em discos de pelotização.

O forno de endurecimento poderá utilizar como combustíveis: o óleo combustível tipo 7(A), 1(A) e/ou gás natural através de um sistema de combustão dupla ou de um sistema flexível de combustão e foi projetado incorporando o processo Dravo-Lurgi, pelotização de minério de ferro tipo grelha móvel. Neste processo, as pelotas cruas úmidas são secas, preaquecidas, endurecidas e resfriadas em uma grelha que se move continuamente, sem transferências intermediárias. O ar de processo introduzido para o resfriamento das pelotas é circulado da zona de resfriamento da grelha para as outras zonas de processo de forma a obter a máxima eficiência térmica. Os gases relativamente resfriados contendo materiais particulados serão devidamente tratados em precipitadores eletrostáticos. Os gases isentos de materiais particulados serão posteriormente lançados para a atmosfera. As pelotas queimadas, após peneiramento para remoção de finos, são descarregadas em correias transportadoras e conduzidas para o pátio de estocagem.

Na Figura 1.3.2.1-1 é apresentado o fluxograma de processo do Projeto Quarta Pelotização, no qual se pode notar que nenhuma alteração significativa nas rotas de processo das atuais usinas de pelotização foi realizada.

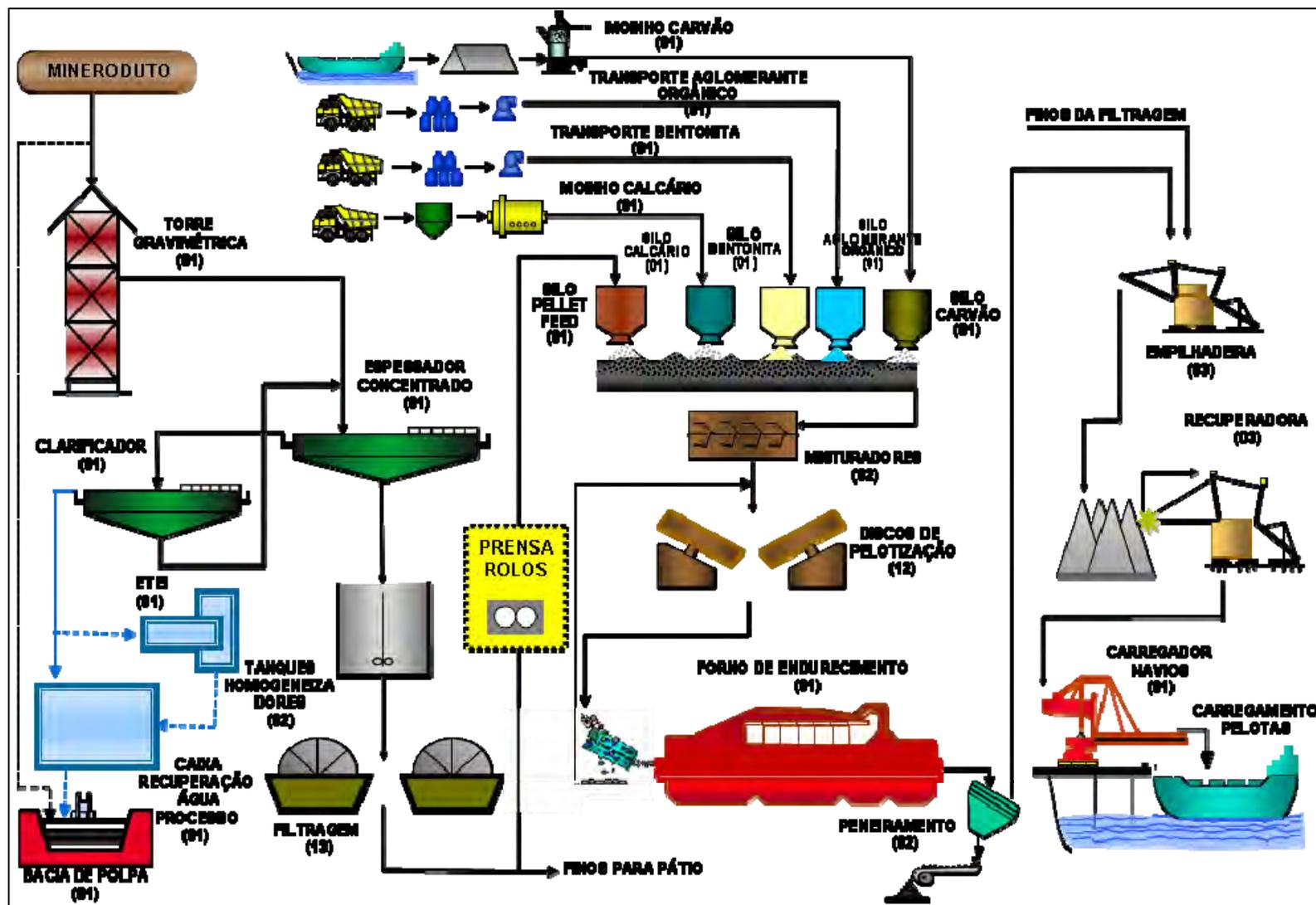


Figura 1.3.2.1-1: Quarta Usina de Pelotização.



(a) Espessamento e Clarificação

A Quarta Usina de Pelotização será alimentada por um mineroduto, responsável pelo transporte de concentrado desde a Mina de Germano, a uma taxa anual de 9,5 milhões de toneladas métricas secas.

O concentrado recebido em Ponta Ubu com aproximadamente 68% de sólidos é conduzido através de uma torre de distribuição gravimétrica para um espessador de concentrado.

A torre de distribuição gravimétrica terá aproximadamente 30m de altura, cuja função é dissipar a energia potencial residual da polpa que chega através do mineroduto.

Essa polpa de concentrado é levada ao distribuidor primário da torre gravimétrica, que normalmente direciona o fluxo para um espessador de concentrado com 38m de diâmetro, dimensionado adequadamente para processar todo o fluxo de polpa recebido através do mineroduto.

O *underflow* do espessador com até 72% de sólidos é bombeado para os tanques homogeneizadores que irão alimentar a filtração através de um sistema de bombeamento de polpa. O *overflow* do espessador é alimentado por gravidade ao clarificador, com 42m de diâmetro, onde se junta a outras fontes de polpas diluídas provenientes da usina de pelotização, tais como: efluentes de lavagem de correias, polpas dos precipitadores eletrostáticos e dos lavadores de gases, lavagem de piso, *overflow* dos classificadores espirais do sistema de efluentes e filtrado.

O *underflow* do clarificador será bombeado com 40% a 60% de sólidos para o espessador de concentrado. Quando a densidade do *underflow* do clarificador fica muito baixa, essa polpa é recirculada através da tubulação de alimentação do próprio clarificador até que sua densidade atinja os valores desejados, após o que ela é novamente bombeada para o espessador de concentrado. O poço de alimentação do clarificador foi projetado para permitir a mistura eficiente dos sólidos com reagentes químicos: floculantes e coagulantes. A dosagem de reagentes químicos é feita através da tubulação de alimentação do clarificador, assim como no seu poço de alimentação.

O *overflow*, água devidamente tratada, alimenta por gravidade a caixa de *overflow* do clarificador. Essa água é tratada com injeção de dióxido de carbono (CO_2) para precipitar o íon Ca^{++} como CaCO_3 , e para abaixar o pH da água de aproximadamente 11,0 para pH entre 8,0 e 9,0. A alta alcalinidade da água é função do processo de concentração (NaOH é usado para condicionar a polpa a um pH aproximado de 10,5 no processo de flotação) e dos requisitos do mineroduto (cal é adicionada à polpa para que esta fique com pH de aproximadamente 11,5 de forma a melhorar as propriedades reológicas para o bombeamento). O clarificador da quarta usina de pelotização foi dimensionado para atingimento de no máximo 50 ppm de sólidos totais em suspensão na água do *overflow*.

Durante uma parada de emergência da usina de pelotização, o fluxo do mineroduto poderá ser desviado para a bacia de polpa existente, para posterior recuperação para o processo produtivo através de dragagem.

O *overflow* do clarificador alimentará uma nova estação de tratamento de efluentes industriais (ETEI), cuja água tratada alimentará por gravidade uma caixa de recuperação de água de processo. Caso a qualidade da água do *overflow* do clarificador esteja dentro das especificações, ela também poderá ser enviada diretamente para a caixa de recuperação de água existente. Essa água de processo tratada será reutilizada em toda a usina de pelotização. Em casos emergenciais, o *overflow* desta caixa de recirculação de água poderá ser enviada para a bacia de polpa existente.

Na Figura 1.3.2.1-2 é apresentado um fluxograma de processo da área de manuseio de polpa e filtragem.

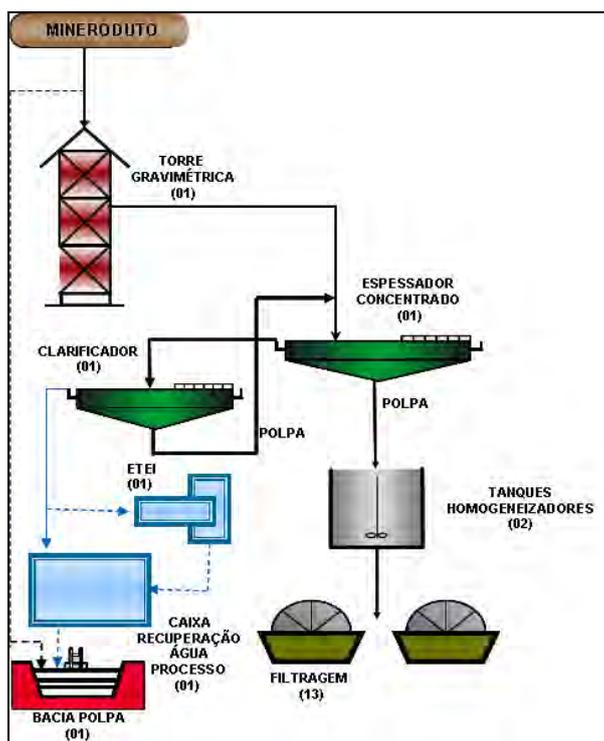


Figura 1.3.2.1-2: Fluxograma de Espessamento e Clarificação.

(b) Tanques Homogeneizadores de Polpa

O Projeto Quarta Pelotização contempla dois tanques homogeneizadores de polpa para garantir a homogeneização da polpa que alimenta os filtros. Cada tanque tem aproximadamente 18,7m de diâmetro por 13,7m de altura, com um volume útil aproximado de 3.500m³. Esses tanques estão equipados com agitadores mecânicos acionados por um redutor de engrenagens apoiado em ponte e motor de 200 HP na parte superior dos tanques. Os agitadores são responsáveis por manter a polpa em suspensão.

Duas bombas estão instaladas nos dois tanques homogeneizadores de polpa para alimentação dos filtros. Os tanques serão operados em paralelo. Essas bombas são centrífugas com velocidade variável, e a operação normal compreende uma bomba operando de forma a alimentar um distribuidor que, por sua vez, alimenta os filtros com polpa. A capacidade de armazenamento máxima possível é de aproximadamente 7.000m³ em dois tanques cheios.

A usina de pelotização necessita de aproximadamente 1200 tms/h de *pellet feed* para produzir 8,25 milhões tms/ano de pelotas. Considerando que o bombeamento pelo mineroduto parasse, a autonomia para uma operação normal dos tanques de polpa será de aproximadamente 12 horas.

(c) Filtragem

Serão utilizados filtros a vácuo tipo disco vertical, conforme utilizado nas outras usinas de pelotização. Treze filtros a disco irão alimentar a quarta usina de pelotização. Será feita uma expansão do prédio da filtragem da terceira usina de pelotização para instalação de mais filtros a disco, aproveitando o espaço disponível para a instalação de um filtro adicional no prédio da filtragem da terceira usina de pelotização. Para a quarta usina de pelotização serão adquiridos 11 filtros a vácuo, aproveitando dois filtros de uma das linhas da filtragem da terceira usina de pelotização. Cada disco tem 9 pés de diâmetro e uma área útil de filtragem de aproximadamente 110m². Existem 12 discos por filtro e 10 setores por disco, totalizando 120 setores por filtro. Cada setor possui um tubo canalizador de filtrado. O eixo central comporta vários tubos responsáveis pela drenagem do filtrado que passa através dos tecidos filtrantes até os vasos separadores de vácuo, igualmente divididos e localizados nas extremidades de cada filtro, situados no piso inferior da passarela da filtragem. Os filtros têm agitação mecânica, e os eixos de acionamento desses agitadores serão vedados contra a entrada de água. O acionamento do disco tem velocidade variável. Os filtros têm linhas de água de lavagem dos tecidos filtrantes instaladas externamente às suas bacias.

Os filtros estão projetados para produzir *pellet feed* com teor de umidade de 9,5% a 10,5 %.

Eles ficam alinhados em duas fileiras paralelas com uma passarela entre elas. São treze (13) filtros em um lado e treze (13) do outro lado, de forma a atender a terceira e a quarta usina de pelotização.

O sistema de distribuição de vácuo das bombas de vácuo será formado por duas tubulações principais comuns alimentando os filtros, sendo uma tubulação mestre ao longo de cada linha de filtros. O projeto contempla uma bomba de vácuo instalada para cada filtro, sendo 26 bombas de vácuo interligadas nas duas tubulações principais. Para a quarta usina de pelotização serão adquiridas somente 11 bombas de vácuo, aproveitando duas bombas de vácuo já instaladas na terceira usina de pelotização. As bombas serão capazes de desenvolver uma pressão de vácuo de 25 polegadas de mercúrio na tubulação principal e em cada cabeçote (válvula do filtro). Cada bomba de vácuo será acionada individualmente. A água de selagem das bombas de vácuo é coletada em canaletas comuns posicionadas sob as bombas e é direcionada ao poço de filtrado que será bombeado para o clarificador.

Existem dois vasos separadores de vácuo em cada filtro de disco, um em cada extremidade do filtro. Além disso, existe um único vaso retentor de gotículas, ou coletor de água, para cada unidade de filtro de disco. O filtrado coletado dos vasos separadores de vácuo e a água proveniente dos vasos retentores de gotículas serão então bombeados para o clarificador para recuperação dos sólidos. O projeto contempla duas bombas de filtrado: uma operando e uma unidade de reserva.

Haverá um compressor de ar de sopro. De maneira similar às bombas de vácuo, esse compressor estará acoplado a uma tubulação de distribuição de ar e em seguida a um tanque de ar situado atrás dos filtros, aproveitando o sistema de distribuição de ar instalado para a terceira usina de pelotização.

Os transportadores que recebem a torta descarregam em um transportador com balança integradora, enviando-a ao silo de armazenamento de *pellet feed* com capacidade para 350t a jusante das prensas de rolos de alta pressão.

Na Figura 1.3.2.1-3 é apresentado um fluxograma da área de filtragem e prensa de rolos.

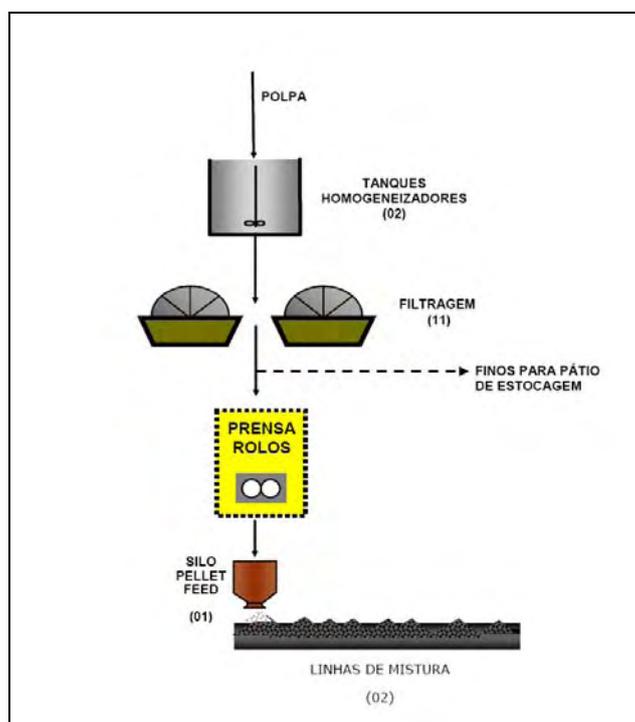


Figura 1.3.2.1-3: Fluxograma para *Pellet Feed*.

(d) Roller Press (Prensa de Rolos de Alta Pressão)

Após a etapa de filtragem, o *pellet feed* será transportado para o sistema de prensagem, que consiste em um silo de estocagem, uma prensa de rolos com capacidade de 1.200 tms/h e sistemas de manuseio (alimentadores e correias transportadoras). A alimentação da prensa de rolos terá uma área superficial específica medida pelo permeabilímetro de Blaine variando entre 1.500 e 1.750 cm² / g, teor de umidade variando entre 9,5 e 10,5% e uma distribuição granulométrica (% - 325 mesh) maior que 88%.

O sistema de prensagem para a quarta usina de pelotização é similar à prensa de rolos de alta pressão implantada na terceira usina de pelotização. A alimentação da prensa de rolos é retirada do silo de *pellet feed* com 350t de capacidade através de um alimentador de correia que descarrega em um transportador reversível equipado com uma balança integradora. Esse transportador reversível pode descarregar tanto no chute de alimentação da prensa de rolos como pode desviar esse fluxo diretamente para a correia de descarga quando houver a atuação automática do detector de metais instalado na correia de alimentação da prensa.

A prensa de rolos é uma unidade equipada com rolos de 2m de diâmetro por 1,5m de largura. Cada rolo é acionado individualmente por acionadores e motores separados. Os rolos ficam apoiados nas extremidades por quatro fileiras de rolamentos cônicos, refrigerados a água. Um rolo é fixo e o outro é móvel. A força de compressão é aplicada pelo rolo móvel utilizando um sistema hidráulico que mantém constante tanto a abertura do rolo quanto a pressão. A força nominal de operação é regulável. Os acionamentos são de engrenagens planetárias, com motores de velocidade variável.

Um sistema de prensagem de estágio único é empregado para cominuir o *pellet feed* até a distribuição granulométrica e área superficial específica (Blaine) desejadas para a formação das pelotas cruas.

A energia de cominuição da prensa de rolos é liberada como calor. Esse calor causa perdas evaporativas ao *pellet feed* prensado obtendo teores de umidade inferiores ao de alimentação, da ordem de 0,20% a 0,25%.

O transportador de descarga da prensa de rolos está equipado com um amostrador que atua transversalmente à correia. O *pellet feed* prensado é transportado para um silo no prédio da linha mistura com 2.000 t de capacidade

(e) Recebimento e Preparação de Aditivos

Alguns insumos são utilizados para a formação de pelotas cruas: dois tipos de aglomerantes (aglomerante orgânico ou bentonita), dois tipos de calcário (calcítico ou dolomítico) e combustível sólido (carvão antracítico).

Para a produção de pelotas para reatores de redução direta, normalmente se utiliza aglomerante orgânico para minimizar o aumento no teor de SiO₂ das pelotas.

Na figura 1.3.2.1-4 é apresentado um fluxograma da área de recebimento, preparação e dosagem de insumos.

O calcário é utilizado para ajustar as especificações químicas, físicas e metalúrgicas das pelotas queimadas. As propriedades químicas das pelotas dependem de cada cliente, e a quarta usina de pelotização está projetada para disponibilizar toda a faixa de dosagem de adição de calcário necessária para atendimento às necessidades dos clientes.

Carbono fixo, como carvão antracítico, contido no interior das pelotas cruas, quando adequadamente queimado durante o ciclo de endurecimento das pelotas no forno, resulta em um menor consumo de óleo combustível e, ao mesmo tempo, numa aceleração do processo de sinterização das pelotas. Tanto a análise química das pelotas realizadas periodicamente quanto o teor calorífico do carvão irão definir a quantidade a ser usada na pelletização.

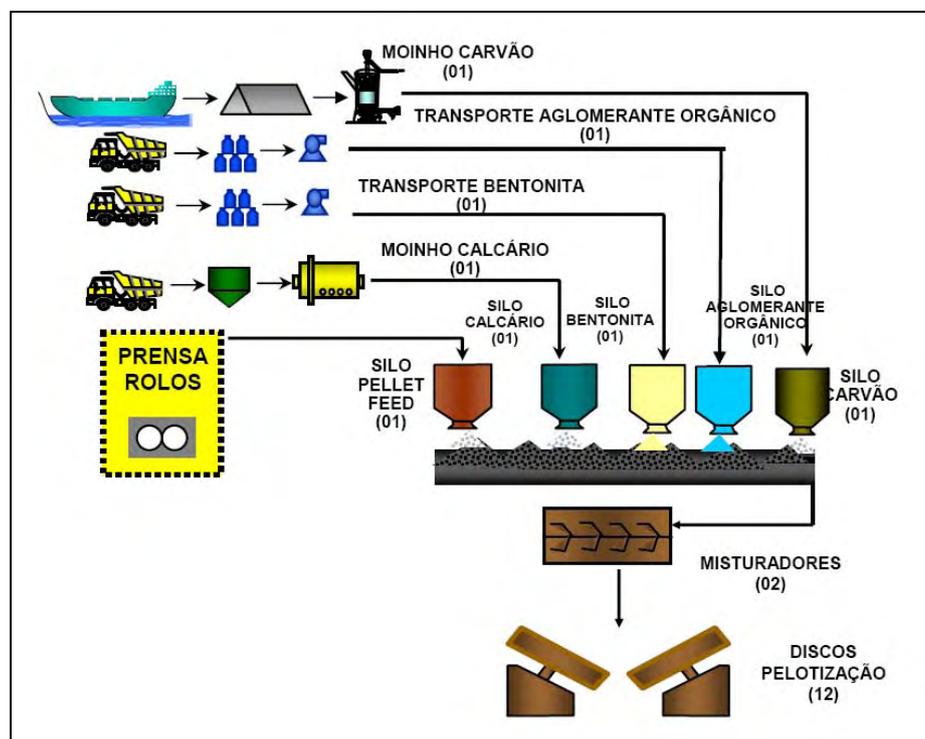


Figura 1.3.2.1-4: Fluxograma de Insumos.

(f) Aglomerantes e soda cáustica

Aglomerante orgânico e bentonita são fornecidos em *big bags* e colocados em um galpão coberto. A bentonita é entregue na Samarco em *big bags* de 1 tonelada métrica seca, moída até a finura necessária e pronta para o uso. Um novo galpão de armazenamento será construído para atender a demanda da quarta usina de pelletização. Dois sistemas serão instalados para descarregamento de *big bags* e transporte pneumático até os silos da linha de mistura. Um novo silo para armazenamento de bentonita (320 t) e um novo sistema de transporte pneumático serão implementados. O sistema de transporte pneumático será equipado com compressores dedicados. Filtros de mangas controlarão a emissão de particulados em cada extremidade dos sistemas de transporte pneumático.

A soda cáustica é adicionada (solução concentrada a 50%), quando necessário, para correção do pH da mistura a fim de possibilitar uma maior dispersão das partículas minerais e aumentar a reatividade dos aglomerantes no processo de formação de pelotas cruas. As bombas e as tubulações para dosar adequadamente a soda ao *pellet feed* nas correias de alimentação do misturado deverão ser em aço inox. No total, quatro bombas de soda cáustica serão instaladas, sendo duas bombas para receber e descarregar dos caminhões e duas para dosagem nas linhas de mistura, uma operando e outra de reserva.

(g) Calcário (calcítico ou dolomítico)

O manuseio de calcário da quarta usina de pelotização é similar ao das atuais usinas de pelotização. O calcário de granulometria grossa, predominantemente abaixo de 10mm e um teor de umidade menor que 3%, será descarregado por caminhão em um silo de estocagem para posterior processamento em um moinho de bolas, moagem a seco, até atingir a distribuição granulométrica desejada para a formação das pelotas cruas.

Esse material é transferido do sistema de basculamento de caminhões para um silo de estocagem de calcário calcítico grosso com 1000t de capacidade, de onde é direcionado ao moinho de bolas por um alimentador vibratório e correias transportadoras.

Será necessário instalar um novo moinho de bolas de 3,6m de diâmetro x 6,5m de comprimento, similar ao atual moinho de bolas 2.

O moinho de bolas trabalha em circuito fechado com separador/classificador, ciclone e filtros de manga. O calcário moído até a granulometria especificada pela pelotização, incluindo pós dos filtros de manga, é transportado por um transportador helicoidal e/ou flui por gravidade para um pequeno silo de alimentação do sistema de transporte pneumático, que opera por bateladas, de onde o material moído é transportado para o silo diário de calcário de 1300t de capacidade na área de mistura da usina.

O sistema de bombeamento pneumático foi dimensionado para transportar calcário moído a uma taxa de 80 toneladas por hora.

(h) Carvão

Um novo pátio de recebimento de carvão será instalado com a capacidade de aproximadamente 50.000t para ser consumido na quarta usina de pelotização. Carvão de granulometria grosseira, abaixo de 50mm, é recebido por caminhão nesse pátio e empilhado por pá carregadeira. O carvão recebido tem aproximadamente 12% de umidade natural, o que ajuda a suprimir o pó durante seu manuseio. O novo galpão de armazenamento de carvão terá uma capacidade de aproximadamente 12.500t. Quando o carvão é retomado do galpão de estocagem, a pá carregadeira alimenta uma moega em uma correia transportadora que levará o carvão do galpão até o silo de alimentação do moinho vertical. Aspersores de água posicionados ao redor da moega de alimentação e na extremidade das correias transportadoras são suficientes para suprimir o pó nessa área.

A moagem de carvão da quarta usina de pelotização, moinho vertical de rolos, é similar ao implantado na terceira usina de pelotização. O carvão moído é normalmente transportado pneumaticamente para o silo diário de carvão localizado no prédio da linha de mistura, com 400t de capacidade. Como todos os sistemas pneumáticos, este sistema tem seus próprios compressores dedicados.

A taxa de alimentação da moagem é controlada pelo consumo de energia do moinho. Ele pode moer até 25t/h de carvão e secá-lo simultaneamente a partir de um teor de umidade máximo de 12%. O fluxo de gás de secagem para o moinho é proveniente da tubulação de gás da zona de secagem do forno de endurecimento de pelotas. Além disso, dióxido de carbono (CO₂) é injetado junto com o gás de secagem para criar uma atmosfera dentro do processo de moagem, de tal forma que esta esteja suficientemente desprovida de oxigênio, tornando-o à prova de explosões devido às partículas suspensas de carvão. O sistema de controle e monitoramento da adição de dióxido de carbono fazem parte do escopo do moinho de rolos.

O processo de pelletização utiliza aproximadamente 15 a 17 t/h de carvão seco moído.

(i) Mistura e Dosagem de Insumos

O silo de *pellet feed* fica disposto em linha com os silos de insumos que alimentarão os misturadores: calcário (calcítico ou dolomítico) moído, bentonita, carvão moído e aglomerante orgânico. O tanque de soda cáustica líquida, NaOH, previamente mencionado, fica posicionado próximo a essa área da usina.

A preparação dos insumos já foi abordada anteriormente. Entretanto, geralmente esses insumos são manuseados da mesma forma que nas atuais usinas de pelletização.

Todos os quatro silos de insumos secos estão equipados com filtro de mangas, garantindo que os gases lançados para a atmosfera estejam isentos de materiais particulados. Os sólidos, retidos nas mangas, serão desprendidos e retornarão aos silos. O silo de *pellet feed*, bifurcado, fica apoiado em células de carga para facilitar o monitoramento e controle do nível deste silo. Os silos dos insumos também serão equipados de forma similar.

A quarta usina de pelletização está equipada com dois misturadores horizontais. Cada misturador é alimentado separadamente. Os insumos armazenados nos silos são alimentados por um sistema de dosagem constituído de válvulas pneumáticas e transportadores helicoidais, e são devidamente dosados sobre a camada de *pellet feed*.

Dois alimentadores do tipo diferencial de peso sob cada um dos silos de insumos controlam a taxa de dosagens dos insumos ao *pellet feed*. Uma balança integradora está posicionada em cada uma das correias de alimentação do misturador, entre o ponto de descarga dos alimentadores de correia e o ponto onde o primeiro insumo é dosado, permitindo um controle preciso da dosagem de *pellet feed* pelo alimentador de correias. Todos os pesos, taxas e níveis de silos são informados ao sistema de controle automático para adequada dosagem dos insumos.

Dois misturadores horizontais serão usados para misturar e homogeneizar o *pellet feed* e os insumos antes do pelotamento. A mistura será encaminhada para os silos individuais dos discos de pelotamento através de correias transportadoras. Esses misturadores têm 20.000 litros de capacidade. A aplicação de revestimento de polietileno nesses misturadores na Samarco nos últimos 5 anos resultou em uma utilização mais eficiente da potência instalada dos motores e uma melhor produtividade, basicamente em função de menores perdas por fricção no interior destas unidades. Este conceito também será aplicado no Projeto Quarta Pelotização.

Durante a operação normal, cada um desses misturadores irá processar metade da produção total da usina de pelotização. Em caso de emergências, cada linha de mistura tem capacidade para suprir toda a demanda necessária para atendimento do pelotamento.

(j) Pelotamento

O pelotamento tem 12 discos de pelotização em duas linhas paralelas. Cada disco tem diâmetro de 7,5m com um único motor para seu acionamento. A velocidade de rotação do disco é variável até 8rpm e controlada em campo ou pelo sistema de controle centralizado. Os silos de cada disco, com 120t de capacidade, são alimentados por um transportador de correia plana, centrada e com raspadores em “V” individuais acionados de forma automática por um sistema pneumático. Cada disco tem quatro raspadores em seu interior e aspersores de água para ajustar ou refinar o processo de formação de pelotas cruas. Cada disco possui um sistema regulável de inclinação.

A taxa de alimentação dos discos é controlada por balanças instaladas nos alimentadores de correias, os quais descarregam verticalmente em dispositivos de desaglomeração de material, denominados afofadores, que alimentam os discos de pelotamento com um fluxo contínuo.

As pelotas cruas descarregadas dos discos são classificadas em mesas de rolos, atendendo à especificação granulométrica de + 8 mm e – 18 mm, e manuseadas de forma suave até a sua alimentação na mesa de rolos principal. Uma segunda classificação é realizada na entrada da grelha visando retirar as pelotas remanescentes fora da especificação supracitada.

Os últimos 5 rolos do *deck* inferior da mesa de rolos principal ficam mais inclinados que a estrutura principal desse *deck* inferior para minimizar a queda das pelotas cruas até a parte superior da camada total nos carros de grelha do forno de endurecimento.

O sistema composto por transportador de correia recíproco, transportador de correia largo e mesa de rolos principal tem as seguintes funções:

- Possibilitar um leito nivelado uniformemente espalhado ao longo da seção do forno de endurecimento entre as camadas laterais de proteção dos carros de grelha.
- Remover quaisquer partículas - 8 mm e + 18 mm da alimentação do forno de endurecimento.

O resultado é uma maior permeabilidade do leito de pelotas no interior do forno com um fluxo uniforme de gás de processo através desse leito, resultando em uma melhor eficiência térmica e elétrica do processo de endurecimento das pelotas.

Os discos de pelotamento possuem um dispositivo eletromecânico para regulação de ângulo de inclinação (49° a 55°).

Os dispositivos de velocidade variável dos discos de pelotamento permitirão uma rotação de até 8,0 RPM.

O número de quedas das pelotas cruas desde a descarga dos discos até a alimentação dos carros de grelha do forno deverá ser a mínima possível.

A inclinação da mesa de rolos da descarga dos discos estão dimensionadas para regulação de 9° a 11° .

Na Figura 1.3.2.1-5 é apresentado um fluxograma de processo da área de pelotamento.

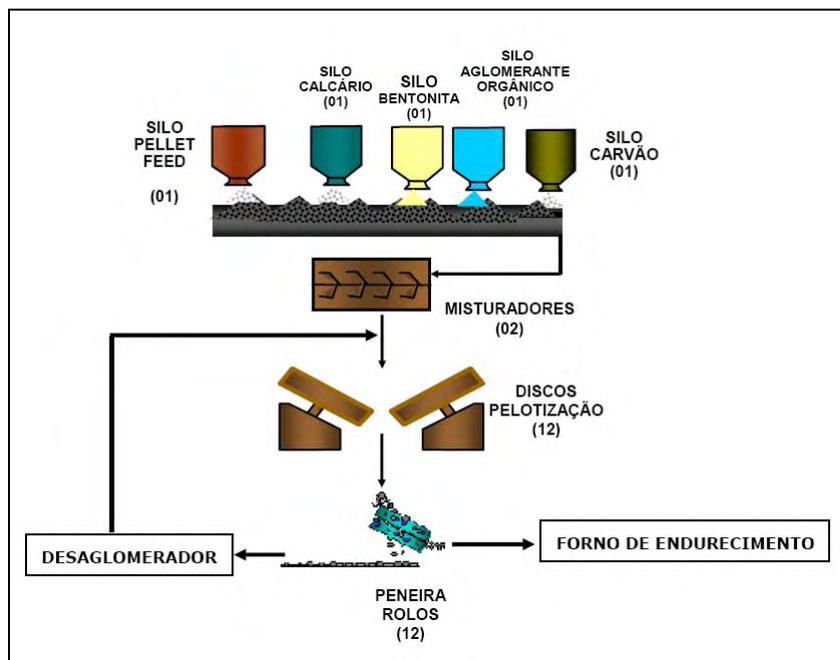


Figura 1.3.2.1-5: Fluxograma do Pelotamento

(k) Retorno de Pelotas Cruas fora de Especificação

O *oversize* e o *undersize* da mesa de rolos dos discos e da mesa de rolos principal serão encaminhados através de correias transportadoras ao circuito de retorno de pelotas cruas classificadas fora de especificação como rejeitos. Esse material fora de especificação será então recirculado para os silos de alimentação do pelotamento após passagem por um processo de desaglomeração ou para uma pilha de emergência.

Estima-se que vinte por cento (20%) da alimentação da mesa de rolos da descarga dos discos e 15% da mesa de rolos principal terão granulometria fora de especificação e serão recirculadas.

(I) Forno de Endurecimento

A quarta usina de pelotização foi projetada para alcançar uma produtividade média de 30,5 tms/m²/dia e com as mesmas dimensões da terceira usina de pelotização, com 768 m² de área útil de grelha. O objetivo é assegurar a máxima eficiência de todo o processo, com o menor custo possível de investimento.

O endurecimento das pelotas acontece em uma grelha móvel com 4,0m de largura, largura comum para usinas desse porte. A máquina de endurecimento é alimentada continuamente pela mesa de rolos principal, que distribui as pelotas através de toda a seção dos carros de grelha do forno, sobre um leito de pelotas queimadas (camadas de fundo e lateral). A altura total do leito de pelotas, incluindo a camada de pelotas queimadas (camada de fundo), poderá atingir o máximo de 450mm. A velocidade de movimentação da grelha é variável e é automaticamente controlada de forma a manter uma altura total de leito de pelotas constante.

◆ SECAGEM

Durante a secagem, o leito de pelotas cruas é progressivamente:

- seco com gases ascendentes (secam da base do leito de pelotas cruas e podem aquecer ligeiramente a parte superior do leito de pelotas cruas);
- seco com gases descendentes (parte superior do leito de pelotas cruas).

Nestas zonas de secagem, a passagem do fluxo de gases ascendentes e descendentes visa à remoção de água do leito de pelotas e ao aquecimento simultâneo desta camada a uma temperatura que não permita a formação de condensação.

◆ QUEIMA

A zona de pré-queima tem os seguintes objetivos:

- permitir um melhor controle da taxa de aquecimento das pelotas;
- evitar choque térmico;
- evitar danos (estilhaçamento e fissuração) provocados por fluxo em alta velocidade ou liberação de gases (a retirada de hidroxila ou água de cristalização contida em alguns minerais de ferro, a decomposição ou calcinação de aditivos carbonáticos (fundente) e a combustão do carvão podem resultar em liberação de gases).

O ar para ciclo de aquecimento é proveniente da primeira zona de resfriamento através de dutos de recuperação direta.

Os queimadores são projetados para utilizar óleo combustível pesado ou gás natural.

O esquema do fluxo de gás é projetado para recuperar uma quantidade significativa de calor e otimizar a eficiência térmica do processo. O calor em níveis mais altos é recuperado diretamente da primeira zona de resfriamento, enquanto que calor de níveis mais baixos é recuperado para secagem por meio de ventiladores. Os parâmetros de processo podem ser reajustados visando otimizar o processo de endurecimento à medida que diferentes campanhas de produção de pelotas sejam programadas.

Na zona de queima, as pelotas no topo do leito quase alcançam as temperaturas de pico, e a combustão do carbono contido fornece calor suficiente para aumentar a temperatura das pelotas até a temperatura final e ainda fornecer calor para as pelotas posicionadas logo abaixo. Na extremidade da zona de pós-queima, as pelotas da base na interface com a camada de fundo vão ter tempo suficiente para entrar em combustão para atingir os níveis desejados de qualidade. Esta faixa normalmente varia entre 1.320°C e 1.360°C.

◆ RESFRIAMENTO

Após o processo de queima, segue-se o resfriamento ascendente. O ar de resfriamento rapidamente abaixa a temperatura e transfere esse calor das pelotas de camada de fundo para o leito de pelotas. O ar de refrigeração continua a transferir calor através do leito, até o resfriamento parcial das pelotas.

As pelotas resfriadas serão descarregadas a uma temperatura máxima de 120° C.

(m) Peneiramento da Descarga do Forno

As pelotas queimadas são alimentadas em um sistema duplo de correias transportadoras na descarga do forno e transportadas até uma instalação de peneiramento.

A instalação de peneiramento tem duas peneiras vibratórias instaladas em paralelo. As peneiras separam uma fração nominal (-19mm +10mm) para recirculação no forno de endurecimento como camada de fundo e camada lateral e removem os fragmentos de pelotas abaixo de 6.3 mm e os finos do produto remanescente.

O material peneirado com granulometria abaixo de 6,3mm (aproximadamente 2,0% do produto) é comercializado como *pellet screening*.

(n) Camada de Fundo e Camada Lateral

Durante a operação normal, uma camada de pelotas queimadas de aproximadamente 80 mm de espessura é depositada sobre as barras de grelha antes da descarga das pelotas cruas da mesa de rolos principal. Essa camada de pelotas queimadas cumpre três importantes funções:

1. Proteção dos componentes metálicos do carro de grelha contra temperaturas elevadas.
2. Retorno eficiente de calor armazenado na camada de fundo ao processo durante o resfriamento ascendente.

3. Difusão do fluxo gasoso que passa através das barras de grelha, assegurando uniformidade de temperaturas no leito.

A espessura da camada de fundo é regulável, de forma a manter a velocidade da grelha relativamente constante com qualquer taxa de alimentação, mesmo durante interrupções da alimentação de pelotas cruas, assegurando a proteção das partes metálicas da grelha e a qualidade final do produto.

As camadas laterais com 50mm de largura nos carros de grelha são depositadas simultaneamente com a alimentação de pelotas cruas, garantindo um tratamento térmico uniforme no leito e aumentando a proteção contra altas temperaturas nas chapas laterais superiores dos carros de grelha.

(o) Especificações de qualidade das pelotas

As especificações de qualidade das pelotas são descritas nas Tabelas abaixo.

Tabela 1.3.2.1-1: Características da Qualidade das Pelotas de Alto Forno – Quarta Usina de Pelotização.

PROPRIEDADES	VALORES TÍPICOS	VALORES	NORMA
FÍSICAS			
Resistência à Compressão (daN/P)		330 ± 20	ISO 4700: 1996
Tamboramento (% + 6.3 mm)		94,5 ± 0,5	ISO 3271: 1995
Abrasão (% < 0.5 mm)		5,0 ± 0,5	ISO 3271: 1995
Granulometria (% +9 -16 mm)		90,0 MÍN	ISO 4701: 1999
(% - 5 mm)		2,0 MÁX	ISO 4701: 1999
METALÚRGICAS			
Inchamento 60 min (%)	15	20,0 MÁX	ISO 4698:1994
LTD / Dinâmico (% + 6,3mm)	86	84,0 MÍN	ISO 13930:1998
(% - 0.5mm)	10	13,0 MÁX	ISO 13930:1998
Delta P	5	20,0 MÁX	ISO 7992:1992
(dr/dt)40 (% / min)	1,5	1,2 MÍN	ISO 7992:1992
Redutividade	77	70,0 MÍN	ISO 7215:1998
QUÍMICAS			
Fe,	66,76	66,3 MÍN	ISO 2597
FeO	0,14	0,35 MÁX	K2Cr2O7 titulante
SiO ₂	2	2,3 MÁX	ISO 11535
Al ₂ O ₃	0,45	0,5 MÁX	ISO 11535
CaO	1,66	1,5 MÍN	ISO 11535
MgO	0,16	0,1 MÍN	ISO 11535
P	0,045	0,05 MÁX	ISO 4687
S	0,002	0,01 MÁX	ISO 9686
H ₂ O	1,32	3 MÁX	ISO 3087
Cu	0,005	0,01 MÁX	ISO 11535
TiO ₂	0,034	0,05 MÁX	ISO 11535
V ₂ O ₅	0,007	0,01 MÁX	ISO 11535
Na ₂ O	0,033	0,04 MÁX	ISO 11535
K ₂ O	0,009	0,02 MÁX	ISO 11535
Mn	0,045	0,07 MÁX	ISO 11535
Zn	0,005	0,02 MÁX	ISO 11535
B ₂ a	0,80	0,75 MÍN	

Tabela 1.3.2.1-2: Características da Qualidade de Pelotas para Redução Direta – Quarta Usina de Pelotização.

PROPRIEDADES	VALORES TÍPICOS	VALORES	NORMA
FÍSICAS			
Resistência à Compressão (daN/P)		330 ± 20	ISO 4700: 1996
Tamboramento (% + 6.3 mm)		94,5 ± 0,5	ISO 3271: 1995
Abrasão (% < 0.5 mm)		5,0 ± 0,5	ISO 3271: 1995
Granulometria (% + 9 -16 mm)		90,0 MÍN	ISO 4701: 1999
(% - 5 mm)		2,0 MÁX	ISO 4701: 1999
METALÚRGICAS			
Grau de Metalização LMT	96	94,0 MÍN	ISO 11257
Grau de Colagem	12	20,0 MÁX	ISO 11256
QUÍMICAS			
Fe	67,86	67,3 MÍN	ISO 2597
FeO	0,15	0,25 MÁX	K ₂ Cr ₂ O ₇ titulante
SiO ₂	1,25	1,3 MÁX	ISO 11535
Al ₂ O ₃	0,45	0,5 MÁX	ISO 11535
SiO ₂ + Al ₂ O ₃	1,7	1,8 MÁX	
CaO	1	0,4 MÍN	ISO 11535
MgO	0,35	0,3 MÍN	ISO 11535
P	0,039	0,045 MÁX	ISO 4687
S	0,001	0,01 MÁX	ISO 9686
H ₂ O	1,26	3 MÁX	ISO 3087
Cu	0,005	0,01 MÁX	ISO 11535
TiO ₂	0,033	0,05 MÁX	ISO 11535
V ₂ O ₅	0,007	0,01 MÁX	ISO 11535
Na ₂ O	0,042	0,06 MÁX	ISO 11535
K ₂ O	0,009	0,02 MÁX	ISO 11535
Mn	0,04	0,07 MÁX	ISO 11535
Zn	0,004	0,02 MÁX	ISO 11535
B ₂ a	0,6	0,5 MÍN	

(p) Qualidade e Dosagens de Aditivos

As Tabelas 1.3.2.1-3 a 1.3.2.1-7 mostram as características químico-físicas do *pellet feed* e dos insumos (características típicas e especificações) e as dosagens.

Tabela 1.3.2.1-3: Densidade Aparente (típica).

MATERIAL	MÉDIA TMS/m ³	FAIXA TMS/m ³
<i>Pellet Feed</i>	2,00	1,80 a 2,20
Bentonita	0,73	0,71 a 0,74
Calcário Calcítico Grosso	1,59	1,57 a 1,61
Calcário Calcítico Moído	1,24	1,19 a 1,29
Calcário Dolomítico Grosso	1,67	1,62 a 1,72
Calcário Dolomítico Moído	1,30	1,28 a 1,33
Carvão Grosso	0,92	0,86 a 0,97
Carvão Moído	0,79	0,77 a 0,81
Aglomerante Orgânico	0,84	0,81 a 0,86
Pelotas Cruas	2,05	1,90 a 2,20
Pelotas Queimadas	2,05	1,90 a 2,20

Tabela 1.3.2.1-4: Características Físico-Químicas do *Pellet Feed* e dos Insumos.

TEOR DE UMIDADE		
	MÉDIA (%)	FAIXA
<i>Pellet Feed</i>	10,0	9,5 a 10,5
Pelotas Cruas	9,5	8,5 a 9,5
Pelotas Queimadas	1,0	0,0 a 2,0
OUTROS ADITIVOS (TÍPICOS)		
	MAGNESITA	AGLOMERANTE ORGÂNICO
SiO ₂	6,18	-
Al ₂ O ₃	0,44	-
CaO	1,16	-
MgO	43,63	-
PPC	46,88	-
Viscosidade (MPa.s)	-	1454,8
Umidade	-	4,87
% < 1 mm	-	0,23

Tabela 1.3.2.1-5: Características Físico-Químicas do *Pellet Feed* e dos Insumos – Padrão Samarco (especificações).

	PELLET FEED PFN	PELLET FEED PFL	BENTONITA	CALCÁRIO DOLOMÍTICO	CALCÁRIO CALCÍTICO	CARVÃO
Fe	65,50 MÍN	65,50 MÍN	---	---	---	---
SiO ₂	1,50 MÁX	1,25 MÁX	62,50 MÁX	6,00 MÁX	5,00 MÁX	---
Al ₂ O ₃	0,55 MÁX	0,50 MÁX	---	---	---	---
CaO (*)			---	40,00 MÁX	50,00 MÍN	---
MgO (*)			---	14 a 16	4,00 MÁX	---
P	0,055 MÁX	0,050 MÁX	---	---	---	---
PPC.	2,8 MÁX	2,8 MÁX	---	---	---	---
% - 325 #	88 MÍN	88 MÍN	---	---	---	---
SE - BLAINE	1500 a 1750	1500 a 1750	4.500 MÍN	5.000 MÍN (**)	5.000 MÍN(**)	5.000 MÍN (**)
% HE (Hematita Especular)	38 a 40	38 a 40				
< 200 #	---	---	---	---	---	---
A.A.	---	---	380,0 MÍN	---	---	---
UMIDADE	---	---	9 a 13	1,00 MÁX	1,00 MÁX	10,00 MÁX
COLOIDES	---	---	60,0 MÍN	---	---	---
F.C.	---	---	---	---	---	68,00 MÍN
M.V.	---	---	---	---	---	18,00 MÁX
CINZAS	---	---	---	---	---	16,00 MÁX

(*)CaO + MgO PFN/PFL = 0,20 MÁX
(**) Para os insumos a SE é medida pelo permeabilímetro de Fisher

Especificações para Carvão "Como Recebido".

Origem: África do Sul
Umidade 10% Max.

ANÁLISE QUÍMICA	
Cinzas	16% MÁX
Material Volátil	18% MÁX
Carbono fixo	68 % MÍN
Enxofre	2,5% MÁX

Especificações para Calcário Calcítico e Dolomítico "Como Recebido".

ANÁLISE QUÍMICA		
	Calcário Calcítico	Calcário Dolomítico
CaO	50 % MÍN.	40 % MÁX
MgO	4 % MÁX	14 a16 %
SiO ₂	5 % MÁX	6 % MÁX



Tabela 1.3.2.1-6: Características do Óleo Combustível.

* ÓLEO COMBUSTÍVEL 1A		
Água e sedimentos	(% Volume)	2.0 MÁX
Água por Destilação	(% Volume)	-
Densidade Relativa	(20/4 gr C)	1.0078
Enxofre	(% PESO)	2.5 MÁX
Ponto de Fluidez Superior	(gr C)	-
Ponto de Fulgor	(gr C)	110
Viscosidade SSF	a 50 gr C	900 MÁX
Viscosidade cSt	a 60 gr C	-
PCI	Kcal/Kg	-
PCS	Kcal/Kg	10.173
* ÓLEO COMBUSTÍVEL 7A (ALCATRÃO)		
Água e sedimentos	(% VOLUME)	2.0 MÁX
Água por Destilação	(% VOLUME)	-
Densidade Relativa	(20/4 gr C)	1.0290
Enxofre	(% PESO)	2.5 MÁX
Ponto de Fluidez Superior	(gr C)	-
Ponto de Fulgor	(gr C)	156
Viscosidade SSF	a 50 gr C	300.000 MÁX
Viscosidade SSF	a 135 gr C	-
Viscosidade SSF	a 230 gr C	-
Viscosidade SSU	a 230 gr C	-
Viscosidade cSt	a 230 gr C	-
Viscosidade SSF	a 240 gr C	-
Viscosidade SSU	a 240 gr C	-
Viscosidade cSt	a 240 gr C	-
PCI	Kcal/Kg	-
PCS	Kcal/Kg	10.175

1.3.2.2 Área de Estocagem/Carregamento e Expansão do Porto de Ubu

Atualmente, as operações de estocagem e embarque das usinas de pelotização de Ponta Ubu contam com os seguintes equipamentos:

- 1 empilhadeira: capacidade nominal de 2.000 t/h;
- 1 empilhadeira: capacidade nominal de 3.000 t/h;
- 1 empilhadeira-retomadora: capacidade nominal de 7.000 t/h;
- 1 retomadora: capacidade nominal de 9.300 t/h.
- 1 carregador de navios: capacidade nominal de 9.300 t/h.

A capacidade atual dos três pátios de estocagem de produtos é de 1,8 milhão de toneladas, considerando o empilhamento de 6 tipos de pelotas, 2 tipos de pellet feed e pellet screening, empilhados e embarcados como mostrado na Figura 1.3.2.2-1



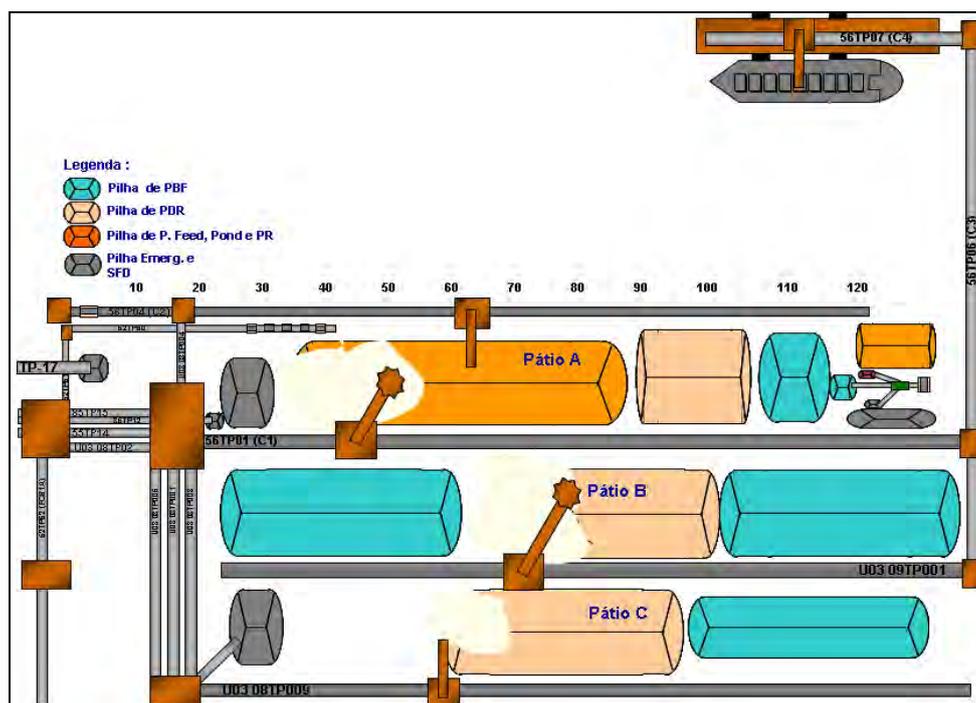


Figura 1.3.2.2-1: Fluxograma da atual área de estocagem e embarque.

O pátio de estocagem "A", com capacidade de 400.000t, é o pátio preferido para pellet feed, mas pelotas também podem ser estocadas nesse pátio quando necessário. Esse é o único pátio de estocagem com o sistema de retomada de pellet feed para as usinas de pelotização I e/ou II.

O pátio de estocagem "B", com capacidade de 800.000t, é o pátio principal da Samarco, e a operação de retomada pode ser feita pela empilhadeira-retomadora (SR-1) na linha C-1 e pela retomadora (R-2) na linha 09TP001.

O pátio de estocagem "C", com capacidade de 600.000t, contempla a atual empilhadeira (S-2) repotenciada no projeto terceira pelotização, permitindo o empilhamento das três usinas.

A fim de atender ao aumento de manuseio de materiais com a implantação da quarta usina, foi realizado um estudo de simulação com a empresa Sandwell visando avaliar a capacidade dos sistemas de empilhamento e recuperação atuais e propor a melhor alternativa para possibilitar uma recuperação anual de 33 milhões de toneladas.

A alternativa identificada e definida para o P4P é composta pelos seguintes equipamentos:

- 1 nova empilhadeira de 4.000 t/h de capacidade nominal, em substituição à atual empilhadeira 1, na linha da correia transportadora C-2, que também será repotenciada.
- Repotenciamento da empilhadeira 2 de 3.000 t/h para 4.000 t/h de capacidade nominal.

- 1 nova recuperadora com lança de 50m (capacidade nominal =9.300 t/h – base úmida) na linha da correia transportadora C-1, a mesma da empilhadeira-recuperadora atual.
- Repotenciamento da linha da correia transportadora C-1 para capacidade nominal de 9.300 t/h – base úmida.
- Repotenciamento da correia transportadora 08TP009.
- Elevação do acionamento da correia transportadora 09TP001.
- Introdução de dois silos de regularização de fluxo de recuperação de pelotas de 750t cada um, sendo um no final da linha C-1 e outro no final da 09TP001.

Não será necessário o repotenciamento da C-3, C-4 e shiploader.

Na Figura 1.3.2.2-2 é apresentada a nova configuração do sistema de empilhamento e recuperação, resultado do estudo da Sandwell.

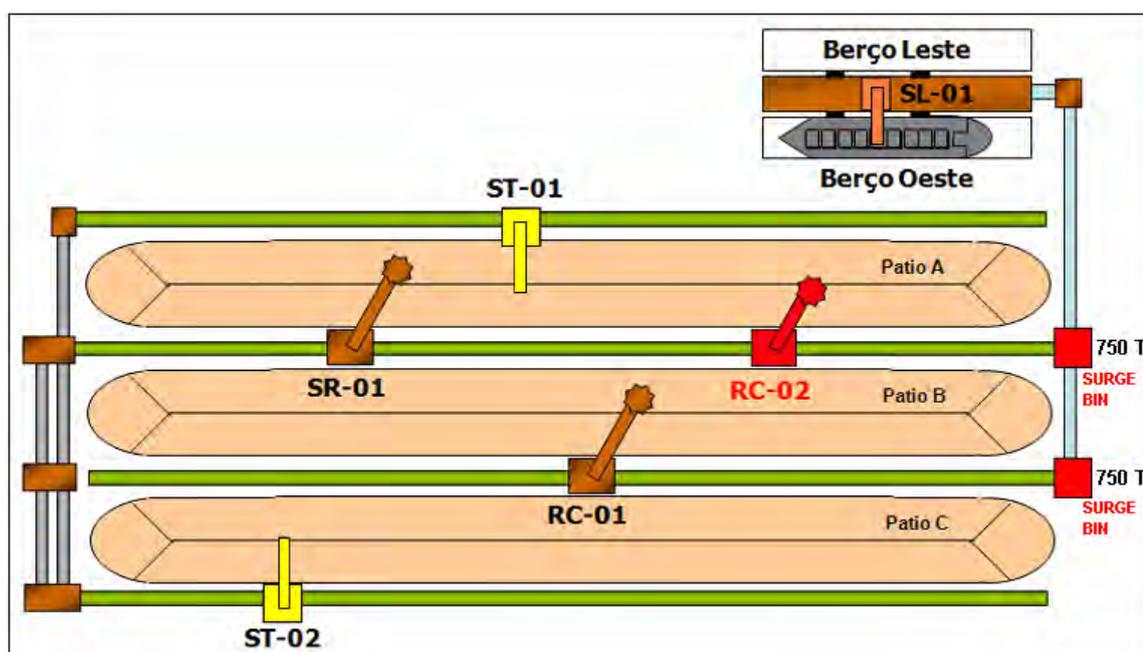


Figura 1.3.2.2-2: Fluxograma da Futura Área de Estocagem, Embarque e Porto.

1.4 EFLUENTES LÍQUIDOS

Para efluentes líquidos e balanço hídrico devem ser considerados o consumo de água e o descarte de efluentes, tanto na fase de implantação quanto na de operação.

1.4.1 BALANÇO HÍDRICO

1.4.1.1 Consumo de Água

Quanto ao consumo de água, nas duas fases serão considerados dois tipos: água potável para consumo em aspectos hidrossanitários e água industrial para as diversas atividades de construção da usina e abatimento de material particulado tanto no canteiro de obras quanto no próprio local de instalação da Quarta Usina.

O fornecimento de água potável para consumo em aspectos hidrossanitários, tanto na fase de implantação quanto na fase de operação da Quarta Usina de Pelotização da Samarco, será feito a partir de captação no aquífero subterrâneo através da rede de abastecimento já existente no complexo de Ubu, que possui capacidade ociosa suficiente.

Durante a implantação está previsto um máximo de 4290 trabalhadores e um consumo de água relacionado com aspectos sanitários da ordem de 300 m³/dia, caso se considere a taxa de geração de 70 litros por pessoa em período de trabalho de 8h diárias (Normas da ABNT, NBR 7.229 e NBR 13.969). Para a fase de operação, considerando-se um aumento de 265 trabalhadores, a captação será da ordem de 21 m³/dia.

Para o consumo industrial, tanto na fase de implantação quanto na fase de operação, a água a ser utilizada será captada da Barragem Norte. A Barragem Norte é um reservatório de abastecimento industrial e uma Barragem receptora de efluentes (conforme licença de outorga no anexo III e fluxogramas U040099-G-100183-r.4, U040099-G-100184-r.2, U040099-G-100185-r.2 e U040099-G-100195-r.1, do anexo II).

1.4.1.2 Geração de Efluentes Líquidos

A partir das atividades típicas inerentes à fase de implantação da Quarta Usina de Pelotização da Samarco, considera-se que os efluentes líquidos industriais que venham a ser gerados sejam em pequena escala e, principalmente, oriundos de limpeza de equipamentos. De qualquer forma, a premissa da Samarco Mineração S.A. para o desenvolvimento do Plano Diretor do Canteiro de obras prevê que todos os efluentes líquidos a serem gerados serão recolhidos em sistema apropriado e pré-tratados em Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) do tipo Anaeróbica compacta a ser instalada na área do canteiro de obras e encaminhados para a Barragem Norte.

O fluxograma de águas de processo (figuras 1.4.1.2-1) para o complexo de Ubu prevê que com a Quarta Usina em operação esta usina irá utilizar em seu processo apenas água industrial de reuso oriunda do processo de clarificação. Desta forma, com a implantação desta usina, o Complexo de Ubu terá no total uma captação estimada de água de processo da Barragem Norte de 4.595,1 m³/h.

Com relação ao acúmulo de água estimado para ocorrer na Barragem Norte, a previsão é que a Quarta Usina contribuirá com 245,1 m³/h dos 876,5 m³/h, em média, a serem acumulados pelo Complexo na Barragem Norte, conforme indicado na tabela 1.4.1.2-1.

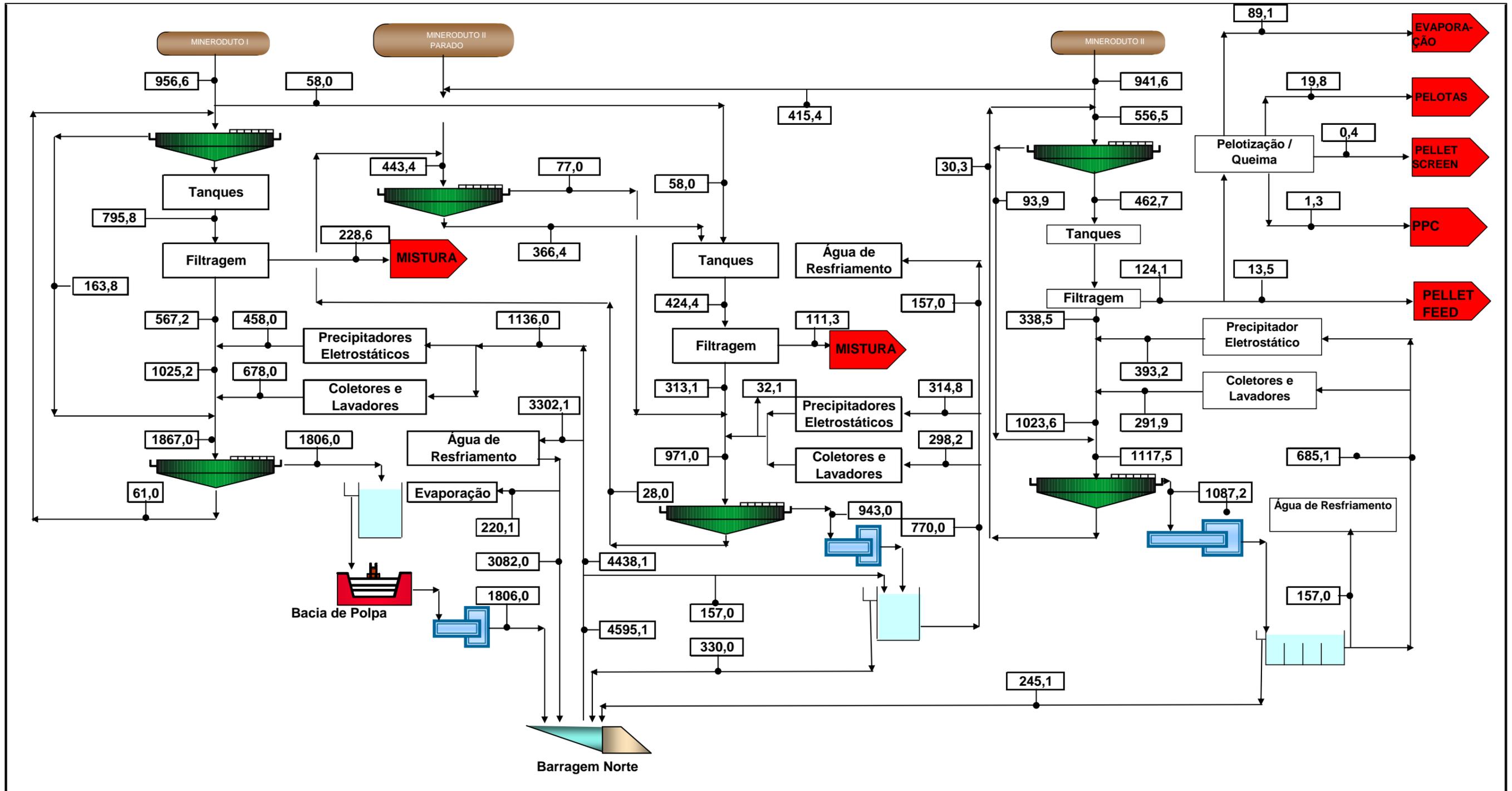


Figura 1.4.1.2-1: Balanço Hídrico previsto para a operação da Quarta Usina. Fonte Samarco.



Tabela 1.4.1.2-1: Acúmulo previsto para a Barragem Norte, após o início das operações da Quarta Usina.

Mês	P1P e P2P (m ³ /h)			P3P (m ³ /h)			P4P (m ³ /h)			Q _R (Escoamento Superficial médio na Bacia) (m ³ /h)	Q _P (Precipitação na Barragem) (m ³ /h)	Q _E (Evaporação na Barragem) (m ³ /h)	Acúmulo Total (m ³ /h)
	Captação	Descarga	Acúmulo	Captação	Descarga	Acúmulo	Captação	Descarga	Acúmulo				
Janeiro	4438,1	4888,0	449,9	157,0	330,0	173,0	0,0	245,1	245,1	47,9	24,2	94,2	845,9
Fevereiro	4438,1	4888,0	449,9	157,0	330,0	173,0	0,0	245,1	245,1	47,9	18,2	96,1	838,0
Março	4438,1	4888,0	449,9	157,0	330,0	173,0	0,0	245,1	245,1	47,9	25,7	88,4	853,2
Abril	4438,1	4888,0	449,9	157,0	330,0	173,0	0,0	245,1	245,1	47,9	29,6	85,4	860,1
Maio	4438,1	4888,0	449,9	157,0	330,0	173,0	0,0	245,1	245,1	47,9	64,7	77,3	903,3
Junho	4438,1	4888,0	449,9	157,0	330,0	173,0	0,0	245,1	245,1	47,9	28,0	62,4	881,5
Julho	4438,1	4888,0	449,9	157,0	330,0	173,0	0,0	245,1	245,1	47,9	17,9	62,5	871,3
Agosto	4438,1	4888,0	449,9	157,0	330,0	173,0	0,0	245,1	245,1	47,9	22,1	70,0	868,0
Setembro	4438,1	4888,0	449,9	157,0	330,0	173,0	0,0	245,1	245,1	47,9	31,5	66,8	880,6
Outubro	4438,1	4888,0	449,9	157,0	330,0	173,0	0,0	245,1	245,1	47,9	37,6	76,7	876,8
Novembro	4438,1	4888,0	449,9	157,0	330,0	173,0	0,0	245,1	245,1	47,9	102,2	65,1	953,0
Dezembro	4438,1	4888,0	449,9	157,0	330,0	173,0	0,0	245,1	245,1	47,9	48,1	77,4	886,6
Média Anual													876,5

Fonte: Samarco.

1.4.2 QUALIDADE DO EFLUENTE DESCARTADO NOS CORPOS HÍDRICOS

A Barragem Norte é um reservatório de abastecimento industrial, situada dentro no complexo industrial de Ubu (S 20°46'1,7" e N 40°35'12,6"), com uma capacidade de reservação de 1.130.700 m³, e é abastecida pelas contribuições das águas pluviais, dos efluentes líquidos e das águas coletadas na área das usinas, pátios e outras instalações acessórias. Tem como funções receber efluentes e descartá-los para o receptor natural, no caso, a Lagoa Maimbá.

Desta forma, torna-se importante conhecer a qualidade do efluente descartado ou vertido para a Lagoa Maimbá, o que pode ser inferido a partir do monitoramento que a Samarco realiza durante os vertimentos em atendimento à Condicionante 29 da Licença de Operação GAI 014/2002.

Durante o período de janeiro a agosto/2008 foi monitorado um ponto próximo ao vertedouro da Barragem Norte para a lagoa Maimbá (BN 01) com o objetivo de verificar se o processo de descarte do efluente afeta a qualidade da água da lagoa. Na Tabela 1.4.2-1 estão listados os valores máximos e mínimos, além das médias por parâmetro.

Tabela 1.4.2-1: Valores encontrados no ponto BN 01 no período de janeiro a agosto/2008.

PARÂMETRO	CONAMA Classe 2	CONAMA Art. 34	BN 01 Superfície			BN 01 Fundo		
			Média	Máximo	Mínimo	Média	Máximo	Mínimo
Aminas	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Hidrocarbonetos	-	-	<0,002	0,004	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Fenóis	0,003	0,5	0,003	0,02	<0,001	0,003	0,02	<0,001
Cor Real	-	-	10	11	8	11	14	8
Cor	75	-	7	24	<5	13,2	39	<5
DBO	5	-	1,63	2,74	0,37	1,41	2,14	0,68
DQO	-	-	27,3	63,3	<5	27,7	49	<5
Oxigênio Dissolvido	>5	-	4,74	6	3,37	4,77	6,34	3,1
Nitrogênio Total	-	-	2,1	3,67	<0,001	2,7	6,32	<0,001
Nitrato	10	-	0,51	1,23	0,28	0,5	1,28	0,26
Nitrito	1	-	0,1	0,16	0,04	0,09	0,18	0,04
Nitrogênio Amoniacal	1	20	0,99	1,47	0,5	1	1,53	0,45
Nitrogênio Orgânico	-	-	0,76	2,7	<0,05	1,44	5,87	0,18
Fósforo	0,03	-	0,034	0,06	0,015	0,039	0,068	0,016
Sulfato	250	-	128,3	164	113	123,16	136,91	103
Sulfeto	-	1	0,012	0,026	<0,001	0,015	0,035	<0,001
Sulfito	-	-	<2	2	<2	<2	<2	<2
Bário	0,7	5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cádmio	0,001	0,2	<0,0005	<0,1	<0,0005	<0,0005	<0,1	<0,0005
Cromo Hexavalente	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cromo Solúvel	-	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cromo Total	0,05	0,5	<0,005	<0,2	<0,005	<0,005	<0,2	<0,005
Mercurio	0,0002	0,01	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Níquel	0,025	2	<0,005	0,008	<0,005	<0,005	0,009	<0,005
Manganês Total	0,1	-	0,02	0,06	<0,05	<0,05	0,07	<0,05
Chumbo	0,01	0,5	<0,005	<0,1	<0,005	<0,005	<0,1	<0,005
Cobre Solúvel	0,009	1	<0,005	<0,2	<0,005	<0,005	<0,2	<0,005
Zinco	0,18	5	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	0,08	<0,05
Ferro Solúvel	0,3	15	0,027	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ferro Total	-	-	0,68	1,36	0,06	0,86	1,41	0,46
pH	6 a 9	5 a 9	7,96	8,3	7,46	8,04	8,35	7,81
Sólidos Totais	-	-	659	688	629	682	697	667
Sólidos Dissolvidos	500	-	488	609	449	489	614	445
Sólidos Sedimentáveis	V.A.	1	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10
Sólidos Suspensos	-	-	5,8	8	3	13	27	4
Turbidez	100	-	25,8	69,5	6,5	26,9	67,6	5,5
Óleos e Graxas	V.A.	-	<1	3	<1	<1	1	<1
Surfactantes	0,5	-	0,05	0,1	<0,03	0,07	0,17	<0,03
Clorofila a	30	-	16,07	28,1	0,32	12,6	31,2	0,73
Coliformes Totais	-	-	13200	40000	500	11800	39000	700
Coliformes Termotolerantes	1000	-	15	100	<1	<1	<100	<1

Resultados fora dos limites da Resolução CONAMA 357/2005 para a variável.

Apesar de o monitoramento ser em efluente, os valores foram comparados aos limites preconizados pela Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 por ser mais restritivo que o Artigo 34 da mesma resolução.

Os resultados apresentados na Tabela 1.4.2-1 mostram que os parâmetros situados fora dos respectivos limites preconizados pela Resolução CONAMA (2005) foram os apresentados na Tabela 1.4.2-2, a seguir.

Tabela 1.4.2-2: Parâmetros fora dos limites preconizados por CONAMA (2005).

PARÂMETRO	CONAMA Classe 2	BN 01 Superfície			BN 01 Fundo		
		Média	Máximo	Mínimo	Média	Máximo	Mínimo
Fenóis	0,003						
Cor	75						
DBO	5						
Oxigênio Dissolvido	>5						
Nitrato	10						
Nitrito	1						
Nitrogênio Amoniacal	1						
Fósforo	0,03						
Sulfato	250						
Bário	0,7						
Cádmio	0,001						
Cromo Total	0,05						
Merúrio	0,0002						
Níquel	0,025						
Manganês Total	0,1						
Chumbo	0,01						
Cobre Solúvel	0,009						
Zinco	0,18						
Ferro Solúvel	0,3						
pH	6 a 9						
Sólidos Dissolvidos	500						
Turbidez	100						
Surfactantes	0,5						
Clorofila a	30						
Coliformes Termotolerantes	1000						

 Resultados de análises fora dos limites da Resolução CONAMA 357/2005.

Algumas amostras apresentaram valores acima do preconizado por CONAMA (2005) para água classe 2, porém ficaram bastante abaixo do que o artigo 34 da mesma resolução limita, comprovando o baixo grau de impacto que o efluente causa na lagoa Maimbá.

Os hidrocarbonetos não são limitados por CONAMA (2005), contudo, os valores detectáveis não foram altos. Os dados apresentados apontam que os hidrocarbonetos não são problemáticos na Barragem Norte, assim como as aminas, que não foram detectadas em nenhuma das amostras analisadas. As aminas são utilizadas no processo industrial da SAMARCO para separação do minério de ferro de suas impurezas. A ausência de aminas nas águas da Barragem Norte é um indicativo de que o tratamento da ETEI tem conseguido eliminá-las através da oxidação química.

Uma das principais fontes de fenóis na natureza é a matéria orgânica vegetal que, em alguns casos, é rica em compostos fenólicos. Os fenóis também podem ser originados de subprodutos industrializados do petróleo. No caso da Barragem Norte não é possível determinar a causa dos resultados encontrados, pois apesar dos valores máximos estarem acima dos limites para classe 2, pelo artigo 34 da CONAMA (2005) os mesmos encontram-se bem abaixo do preconizado.



Durante o período de chuvas, que normalmente ocorre de outubro a março, os corpos d'água tendem a receber maior contribuição de matéria orgânica presente nos solos adjacentes, em função do escoamento superficial. Além disso, o fato de o ambiente em estudo se tratar de um ambiente lêntico favorece ainda mais o acúmulo de nutrientes, pois a matéria orgânica depositada no sedimento é quebrada pelos microrganismos, que liberam nutrientes. Bactérias nitrificantes, amonificantes e desnitrificantes atuam continuamente no ciclo do nitrogênio, enquanto as quimiolitotróficas atuam nos ciclos do fósforo, do ferro e do enxofre liberando esses nutrientes na coluna d'água.

O fósforo participa dos processos de respiração, fotossíntese e reprodução celular e, assim como o nitrogênio, é um importante nutriente para o crescimento e reprodução dos microrganismos que promovem a estabilização da matéria orgânica presente nas águas. A ocorrência de ambos pode estar associada a contribuições de origem orgânica, através do aporte de material vegetal carregado pelo escoamento superficial do fósforo presente na biota aquática ou devido a processos geoquímicos, que são carregadas para os cursos d'água por ação do escoamento superficial. Além disso, deve-se considerar que altas concentrações desses nutrientes podem ser decorrentes de águas residuárias industriais. A presença de chuvas, através do escoamento superficial, também pode provocar a eutrofização dos corpos d'água, promovendo grandes alterações em suas condições físico-químicas e na comunidade aquática. Deve ser considerado também que o fósforo e o nitrogênio são fatores limitantes ao crescimento das algas nos ambientes aquáticos tropicais, ou seja, um pequeno aumento nas suas concentrações pode provocar floração de algas.

Os resultados de sulfatos bem mais altos que os de sulfetos e sulfitos apontam que a maior parte do enxofre da Barragem Norte estava convertida em sulfatos. É possível que isto possa ter alguma relação com o sulfato de alumínio que era utilizado no tratamento dos efluentes da ETEI. Ressalta-se que esse coagulante já foi substituído pelo extrato de cássia. Além disso, deve ser considerado que os sulfatos, segundo ESTEVES (1988), apresentam maior concentração em ambientes localizados próximo ao mar.

Entre os metais analisados nas três estações da Barragem Norte, não foram encontrados resultados detectáveis de bário total, cádmio total, chumbo total, cromo total e mercúrio total. O Níquel e o Manganês foram detectados, porém em concentrações bastante baixas. Alguns desses metais são considerados muito tóxicos, contudo não há riscos de contaminação por eles nas águas em estudo.

O cobre solúvel também não apresentou resultado detectável pelo método analítico aplicado. O zinco metálico não é considerado tóxico, porém alguns de seus compostos, como o óxido e o sulfeto, são nocivos à saúde. Esse metal é abundante na natureza, sendo comumente encontrado nos solos, plantas e águas. O zinco foi detectado em uma concentração bem abaixo do exigido em CONAMA (2005).

Na região da Barragem Norte existe a predominância de sedimentos do Grupo Barreiras, rico em ferro e alumínio, o que pode elevar as concentrações desses metais tanto em águas subterrâneas como em águas superficiais. Assim, os resultados encontrados são compatíveis com os resultados para estes mesmos parâmetros quando analisados em outros locais com presença dos sedimentos do Grupo Barreiras.

Atividades de revolvimento do solo realizadas pelo empreendimento podem contribuir para o aumento da participação do ferro, assim como as chuvas, através do escoamento superficial. Esse metal também está presente no organismo humano, sendo considerado um elemento essencial, importante na formação da hemoglobina e várias enzimas. Por isso, a presença em altos teores no meio ambiente não tem implicação para a saúde pública, mas o excesso nas águas está ligado a outras questões de qualidade que não são desejáveis, como exemplo, provocando cor nas águas. Quando a cor da água é muito aumentada, há alteração nas faixas de onda disponíveis para as algas, selecionando os grupos que possuem pigmentos fotossintetizantes adequados para as faixas de ondas disponíveis.

O ferro solúvel, de acordo com a CONAMA (2005), deve apresentar resultados inferiores a 0,3 mg/L, o que foi alcançado nos resultados da Barragem Norte, pois todos os valores estiveram abaixo desse limite.

Os dados de turbidez mostram que, de modo geral, não é alta a quantidade de material particulado em suspensão nas águas da Barragem Norte. Enquanto não foram detectados sólidos sedimentáveis, os sólidos dissolvidos apresentaram resultado máximo um pouco acima dos limites da presente legislação. Esses valores apontam águas com elevados teores de sais, o que pode ser explicado principalmente pela proximidade deste corpo lântico do ambiente marinho, naturalmente rico em sais. Não houve grandes variações nos resultados de sólidos dissolvidos nas três estações.

A quantidade de matéria orgânica nas águas depende de uma série de fatores, que incluem restos vegetais e animais carregados para as águas e também efluentes nelas descartados. Quanto maior a quantidade de matéria orgânica presente na água, maior é o consumo dela pelos microrganismos e, conseqüentemente, menores são os teores de oxigênio dissolvido disponíveis, já que os microrganismos decompositores utilizam altas taxas desse gás durante o processo de degradação. A DBO representa a quantidade de matéria orgânica biodegradável e, a DQO, a carga orgânica quimicamente oxidável quando em presença de um forte agente oxidante.

Os coliformes totais são bactérias de vida livre que apresentam características semelhantes aos coliformes termotolerantes, exceto pelo crescimento à temperatura ambiente. Não são desejáveis na água apenas por serem indicativos da presença de coliformes fecais, pois não incluem bactérias de origem fecal e patogênicas. Por outro lado os coliformes termotolerantes estão presentes em fezes humanas e de animais homeotérmicos, pois crescem à temperatura corporal e são resistentes aos sais de bile. Podem ser encontrados como contaminantes nas águas, solos, plantas ou outras matrizes ambientais. São por isso utilizados como indicadores de contaminação fecal e podem incluir representantes patogênicos.

Os resultados físico-químicos destes monitoramentos mostram ausência de valores detectáveis de hidrocarbonetos na Barragem associada à detecção desses compostos na Lagoa, mesmo antes do início do processo de vertimento. Este dado aponta que a ocorrência de hidrocarbonetos não deve ter relação com o efluente vertido pela Samarco. O efluente vertido não alterou o pH da Lagoa Maimbá e os sólidos sedimentáveis não foram detectados na Barragem Norte e na Lagoa Maimbá. Bário, cádmio, chumbo, cromo solúvel, cromo total e níquel não foram detectados no período estudado, apontando ausência de contaminação por esses metais nas águas monitoradas.

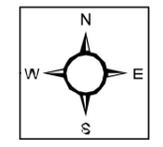
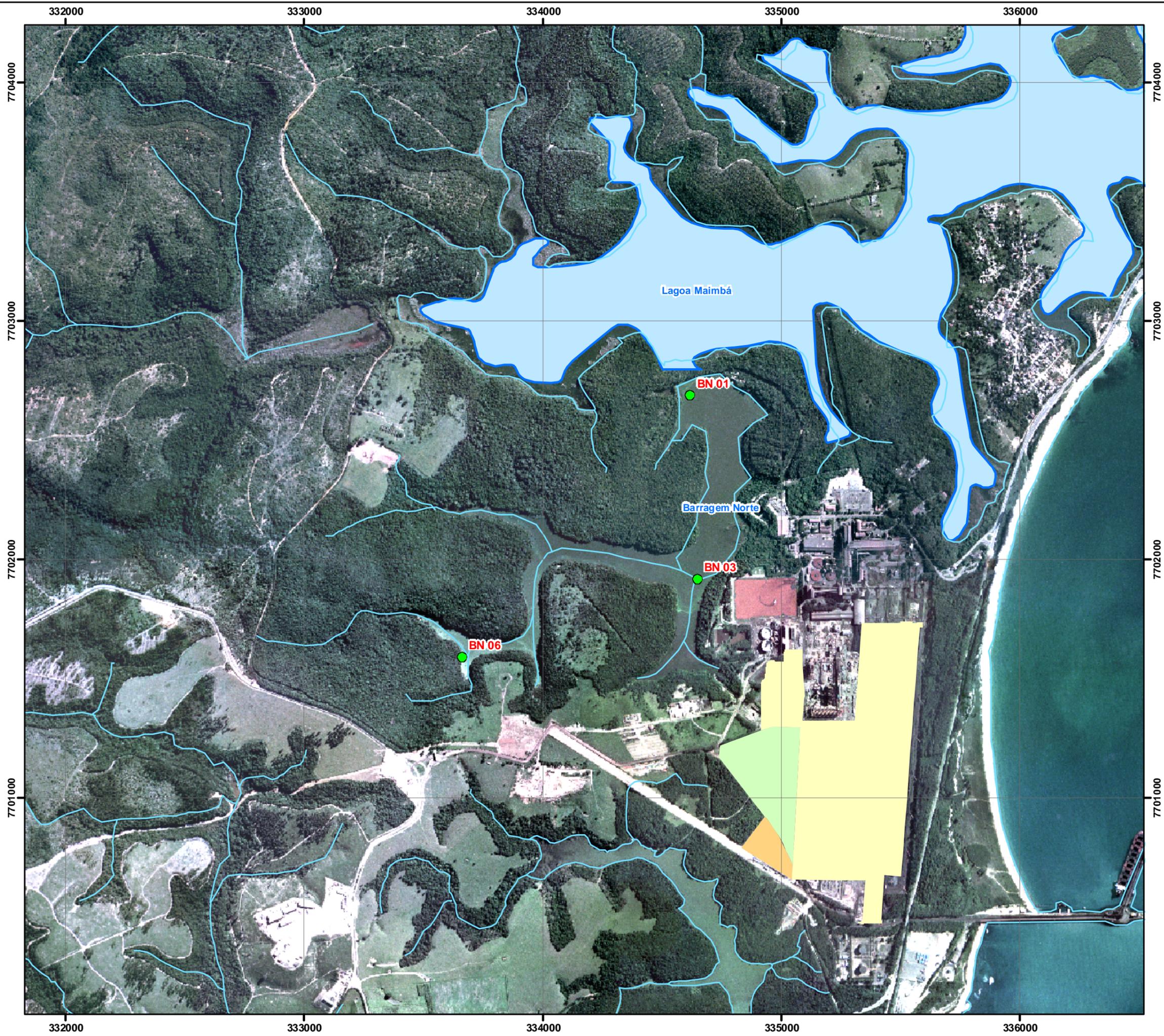
1.4.2.1 Análise de Ecossistemas Aquáticos no Efluente da Barragem Norte.

Outra forma de se inferir a qualidade do efluente antes de ser vertido à Lagoa Maimbá é através da análise das comunidades aquáticas presentes na barragem. A Condicionante 24 da LO SL/Nº 029/2005 monitora as comunidades planctônicas e bentônicas presentes na Barragem Norte. Desta forma para a elaboração do diagnóstico dessas comunidades neste EIA, utilizaram-se os resultados desses monitoramentos no período de 2005 a 2008 para plâncton e 2007 a 2008 para bentos como fontes de dados secundários.

As estações de monitoramento consideradas para a Barragem Norte podem ser observadas na Tabela 1.4.2.1-1 e na Figura 1.4.2.1-1. Ainda que as estações monitoradas fossem as mesmas para os dois grupos, as metodologias de coleta e análise de dados foram distintas, desta forma as mesmas serão descritas para cada grupo na sequência.

Tabela 1.4.2.1-1: Estações de Monitoramento na Barragem Norte.

ESTAÇÃO	DESCRIÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM)
BN01	Ponto próximo ao vertedouro da Barragem Norte para a lagoa Maimbá	N = 7702734,752 E = 334657,731
BN03	Ponto próximo ao local de entrada dos efluentes da ETTEI	N = 7701962,255 E = 334687,267
BN06	Ponto mais afastado da entrada dos efluentes da ETTEI	N = 7701635,395 E = 333700,264



Legenda

- Estações de Monitoramento na Barragem Norte
- Hidrografia
- ▭ Lagoa Maimbá
- ▭ Área do Empreendimento
- ▭ Galpão de Almojarifado
- ▭ Canteiro de Obras

Figura 1.4.2.1-1: Mapa de Localização das Estações de Monitoramento na Barragem Norte

FONTE: Fotografia Aérea - Mosaico - Junho 2008		
DADOS CARTOGRÁFICOS: Coordenadas UTM; Datum: SIRGAS 2000 M. Central: -39°W		ESCALA GRÁFICA: 0 75 150 300 m
ELABORADO POR: Marta Oliver	DATA: Junho/2009	ESCALA: 1:15.000



1.4.2.1.1 Comunidades Planctônicas

A análise destes dados secundários apresentada abaixo permitiu conhecer as comunidades planctônicas presentes no efluente da Barragem Norte.

1.4.2.1.1.1 Introdução

A comunidade planctônica é formada por diversos organismos que compõem o fitoplâncton e zooplâncton.

O fitoplâncton é composto por um grupo diverso de organismos fotossintéticos, unicelulares ou coloniais que habitam oceanos e as mais diversas águas continentais e estuários. Esses organismos são responsáveis por mais de 45% da produção primária líquida do planeta Terra (TUNDISI & TUNDISI, 2008).

O zooplâncton é uma comunidade morfológica, funcional e filogeneticamente diversa e seus componentes tem em comum a função precípua de transferir grande parte da energia para níveis tróficos superiores em ambientes aquáticos continentais. Engloba um grupo diversificado de proto e metazoários de grande amplitude de tamanho de corpo, de poucos micrômetros até alguns milímetros, o que contribui para a diversidade estrutural do ambiente e implica uma grande quantidade de hábitos que são importantes para seu funcionamento. É um conjunto formado por organismos que pode exibir variabilidade significativa em seus hábitos alimentares. Alguns são filtradores pouco seletivos, podendo ter elevadas taxas de filtração, outros são capazes de selecionar, com grande precisão, a presa que melhor lhes convier (SAMARCO, 2007).

Encontram-se distribuídos entre os grupos: Protozoa, Rotifera e Crustacea, este último, especialmente representado pelas ordens Cladocera e Copepoda. Além destes, também é comum a ocorrência de outros filos vivendo planctonicamente nos ambientes aquáticos, como: Annelida, Nematoda, Tardigrada, Gastrotricha e, principalmente, várias larvas de insetos (SAMARCO, 2007).

A busca de organismos bioindicadores em estudos de qualidade de água constitui importante ferramenta para a caracterização dos ambientes. A principal vantagem da utilização desses organismos é o fato de que eles agregam, sucessivamente, ao longo das gerações, todos os impactos que ocorrem no meio ambiente, resultando em uma estrutura de comunidade modificada. Este princípio tem sido largamente utilizado visando à avaliação de impactos e estresses ambientais provenientes de origem antrópica ou não (SAMARCO, 2007).

1.4.2.1.1.2 Metodologia

◆ **Método de Coleta**

▪ **Fitoplâncton**

As coletas de amostras foram realizadas com o auxílio de uma rede de amostragem de plâncton com 20 µm de interstício. Para a análise qualitativa foram realizados arrastos verticais e horizontais com a rede de plâncton e na quantitativa coletou-se 1 L de água *in natura* na metade da zona fótica. O material destinado às análises qualitativas foi fixado com formol a 40% e o reservado às análises quantitativas foi fixado e corado com 5 mL de lugol acético.

▪ **Zooplâncton**

As coletas de amostras para as análises do zooplâncton foram realizadas usando redes de nylon (Monyl) de 30 µm de interstício. Para a coleta em ambientes lênticos foram realizados arrastos verticais e horizontais com auxílio da rede para as análises qualitativas. O material concentrado foi corado com o corante vital rosa-de-bengala e conservado sob refrigeração até a análise laboratorial. No reservatório, filtrou-se 200 L de água coletada a 20 cm da superfície, em rede de 30 µm de interstício. O concentrado obtido foi corado com 0,2 mL (4 gotas) de solução de rosa-de-bengala, estocado em frascos de polietileno, de pelo menos 100 mL, e, após cerca de 15 minutos, foi fixado com 0,5 mL de solução de formaldeído a 4%, neutralizado.

◆ **Método de Análise**

▪ **Fitoplâncton**

Em laboratório, as análises qualitativas das amostras foram realizadas através da visualização de uma série de lâminas, a fresco, até que ocorresse o esgotamento dos "taxa" (unidade individual de identificação) presentes. Os organismos foram identificados, sempre que possível, até o nível taxonômico de espécie, utilizando as chaves disponíveis.

As determinações taxonômicas do fitoplâncton foram baseadas nas seguintes chaves de identificação: BICUDO e BICUDO, 1970; BICUDO e AZEVEDO, 1977; BOURRELY, 1981, 1985a e 1985b; CALLEGARO, ROSA e WERNER, 1981; CAMPOS *et alii.*, 1987; COMPÈRE, 1974; DESIKACHERY, 1959; DIAS, 1983; ELMOOR-LOUREIRO, 1990; LIND e BROOK, 1980; LOUREIRO, 1988; HUSZAR, 1986; ILTIS, 1984; PARRA, *et alii.*, 1982a e 1982b; PICELLI-VICENTIM, 1987; RALFS, 1972; REYNOLDS, 1984; SANT'ANA, AZEVEDO e SORMUS, 1989; SANTANA, XAVIER e SORMUS, 1988; SENNA, 1988; SOPHIA, 1989; TORGAN e GARCIA, 1989; TURNER, 1987; UHERKOVICH, 1976; XAVIER, 1988, 1989, 1990.

Para as análises quantitativas do fitoplâncton foi utilizado o método das câmaras de Utermohl em microscópio invertido. A princípio, as amostras foram concentradas até 100 mL, de acordo com a distribuição nas câmaras. Após a concentração ou diluição, quando necessário, as amostras foram homogeneizadas com cuidado para não danificar os organismos. De cada amostra concentrada foram retiradas alíquotas de 10 mL, posteriormente transferidas para as cubetas (câmaras de contagem de Utermohl). O material foi deixado sedimentar nelas por um período de 24 horas em câmaras úmidas, para não alterar o volume (cada centímetro de altura demora de 3 a 4 horas para sedimentar). O acréscimo de gotas de detergente ou de merthiolate melhora o processo de sedimentação.

As amostras foram quantificadas em microscópio invertido nas cubetas de sedimentação (Utermohl). Foram contados, sempre que possível, mais de 100 indivíduos (células, cenóbios, colônias e filamentos) da espécie dominante de cada amostra, de modo que o erro de contagem fosse inferior a 20%, com probabilidade de 95% (LUND *et al.*, 1958). Quando não foi possível a contagem de 100 indivíduos da espécie dominante, foi feita a contagem até que a curva "espécie x área" se estabilizasse, ou seja, até que a cada aumento do número de campos contados não ocorresse o aparecimento de novos "taxa" fitoplanctônicos ainda não identificados. Para o cálculo da densidade dos organismos contados foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{Número de indivíduos/mL} = n/V.C$$

Onde:

n = Número de indivíduos contados na amostra

V = Volume de campo

C = Número de campos contados na amostra.

O volume foi calculado medindo-se a altura da câmara com uma régua certificada e o raio do campo com uma ocular micrométrica. Após a quantificação, as espécies encontradas foram certificadas através do uso de chaves taxonômicas, medindo as algas com o auxílio da ocular micrométrica.

▪ Zooplâncton

A análise laboratorial foi realizada em microscópio óptico. No caso da análise qualitativa foram visualizadas lâminas, preparadas a fresco, até que ocorresse um esgotamento dos "taxa" presentes. Os organismos foram identificados, sempre que possível, até o nível taxonômico de espécie, utilizando as chaves disponíveis.

Para o estudo taxonômico do zooplâncton foram utilizadas as seguintes chaves: BICK 1978; HARDING e SMITH, 1974; KOSTE, 1978; KOSTE e ROBERTSON, 1990; KOSTE e HARDY, 1984; KOSTE, ROBERTSON e HARDY, 1984; KOSTE, 1972; MATSUMURA-TUNDISI e ROCHA, 1983; NOGRADY, 1989; PENNAK, 1978; REID, 1989; REID; PINTO-COELHO e GIANI, 1988; ROBERTSON e HARDY, 1984; RUTTNER-KOLISKO, 1974; SENDACS e KUBO, 1982; SHIEL e WALKER, 1984; SHIEL e KOSTE, 1990; SMITH e FERNANDO, 1980; STREBLE e KRAUTER, 1987; ZAGO, 1976.

As análises quantitativas foram feitas utilizando-se da técnica de Sedgwick-Rafter, contagem em lâminas padronizadas com volume de 1 mL, utilizando-se do critério de espécie área.

Para ambos os grupos, o índice de diversidade foi calculado para a tradução em números dos resultados da estrutura das comunidades biológicas. De acordo com Wilhm & Dorris, em função da diversidade de organismos, o ambiente pode ser considerado de alto estresse ou poluído, quando o índice é inferior a 1,0 bits/indivíduo; de médio estresse ou dotado de carga orgânica moderada, quando o índice está entre 1,0 e 3,0 bits/indivíduo; de baixo estresse ou de águas limpas, quando o índice é superior a 3,0 bits/indivíduo. Este índice é importante por mostrar como o ambiente se comporta diante das mudanças ocorridas.

1.4.2.1.1.3 Resultados e Discussão

◆ **FITOPLÂNCTON**

Durante as campanhas de 2005 a 2008 foram identificadas algas fitoplanctônicas pertencentes às classes Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Chlorophyceae, Cryptophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae e Zygnemaphyceae. Pode-se dizer que a flora fitoplanctônica é constituída inteiramente por espécies lacustres dulcícolas, sendo típica de um ecossistema de águas continentais. A estrutura da composição qualitativa também se apresenta típica de ecossistemas límnicos do Espírito Santo (Tabela 1.4.2.1.1.3 -1).

Tabela 1.4.2.1.1.3 -1: Inventário dos taxa de algas planctônicas identificadas nas estações de monitoramento da Barragem Norte entre os anos de 2005 a 2008.

BACILLARIOPHYCEAE

Achnanthes affinis
Cyclotella meneghiniana
Cyclotella sp.
Fragilaria sp.
Gomphonema sp.
Navicula sp.
Pinnularia sp.

CYANOPHYCEAE

Anabaena sp.
Aphanizomenon sp.
Aphanothece sp.
Aphanothece clathrata
Aphanothece minutissima
Actinotaenium globosum
Aphanocapsa sp.
CHROOCOCCALES N.I.
Chroococcus disperses
Chroococcus turgidus
Chroococcus cf. *minor*
Coelosphaerium sp.
Coelomoron tropicale
Cylindrospermopsis raciborskii
Cylindrospermopsis sp.
Cyanobacteria N.I.

Tabela 1.4.2.1.1.3 -1: Inventário dos taxa de algas planctônicas identificadas nas estações de monitoramento da Barragem Norte entre os anos de 2005 a 2008. Continuação.

Dactylococcopsis sp.
Eucapsis sp.
Gomphosphaeria sp.
Limnothrix sp.
Lyngbya sp.
Merismopedia sp.
Merismopedia sp.1.
Merismopedia sp.2.
Merismopedia tenuissima
Microcystis sp.
Microcystis sp.1.
Microcystis sp.2.
Microcystis aeruginosa
Microcystis cf. *aeruginosa*
Microcystis spp.
Microcystis cf. *protocystis*
Microcystis novacekii
Microcystis cf. *panniformis*
Microcystis cf. *wesenbergii*
Oscillatoria sp.
Pannus sp.
Planktothrix sp.
Planktolyngbya sp.
Planktolyngbya limnetica
Pseudoanabaena sp.
Pseudoanabaena N.I.
Radiocystis fernandoi
Radiocystis cf. *fernandoi*
Sphaerocavum sp.
Sphaerocavum brasiliense
Synechocystis salina
Synechocystis sp.

CHLOROPHYCEAE

Actinotsenium globosum
Ankistrodesmus spiralis
Botryococcus sp.
Chlorella cf. *vulgaris*
Coelastrum microporum
Coelastrum reticulatum
Chlamydomonas sp.
Cosmarium depressum
Cosmarium majae
Cosmarium sp.
Cosmarium sp.2.
Cosmarium formosulum
Crucigenia tetrapedia
Dictyosphaerium pulchellum
Eutetramorus planctonicus
Monoraphidium arcuatum
Monoraphidium griffithii
Oocystis sp.
Oocystis cf. *solitaria*
Pediastrum duplex
Pediastrum simplex
Scenedesmus acuminatus
Scenedesmus ecornis
Selenastrum bibraianum
Staurastrum excavatum
Sphaerocystis sp.



Tabela 1.4.2.1.1.3 -1: Inventário dos taxa de algas planctônicas identificadas nas estações de monitoramento da Barragem Norte entre os anos de 2005 a 2008. Continuação.

Sphaerocystis cf. schroeteri
Schroedeeria sp.
Tetraedron minimum
Tetraedron sp.

CRYPTOPHYCEAE

Cryptomonas sp.
Rhodomonas lacustris

DINOPHYCEAE

Gymnodinium sp.
Peridinium sp.
Peridinium pusillum
Peridinium inconspicuum

EUGLENOPHYCEAE

EUGLENALES N.I.
Phacus sp.
Trachelomonas volvocina

ZYGNEMAPHYCEAE

Cosmarium sp.
Desmidium sp.
Mougeotia sp.
Staurastrum sp.
Staurastrum tetracerum
Staurastrum rotula
Staurastrum smithii
Staurastrum cf. tetracerum
Spirogyra sp.
Spondylosium sp.

Nas campanhas de 2005, nas estações de monitoramento pode-se observar um número de taxa semelhante (Tabela 1.4.2.1.1.3-2). No ciclo 2006, o número de taxa sofreu pouca variação entre as campanhas e nas estações de monitoramento (Tabela 1.4.2.1.1.3-3). Em 2007 foi possível observar uma diminuição no número de taxa entre as campanhas voltando a subir na campanha de fevereiro de 2008 (Tabelas 1.4.2.1.1.3-4 e 1.4.2.1.1.3-5). Provavelmente isto estava relacionado à dominância das cianobactérias, o que prejudicou o desenvolvimento de outras espécies indicando que o ambiente encontrava-se em desequilíbrio biológico.

Tabela 1.4.2.1.1.3-2: Distribuição do fitoplâncton (em número de taxa) nas estações de monitoramento da Barragem Norte no ciclo de 2005.

TAXA	FEV/05			MAI/05		
	BN01	BN02	BN03	BN01	BN03	BN06
Bacillariophyceae	2	2	2	2	2	1
Cyanophyceae	14	14	14	12	12	13
Chlorophyceae	11	11	11	7	7	7
Cryptophyceae	2	2	2	3	3	2
Dinophyceae	1	1	1	1	1	1
Zygophyceae	0	0	0	2	2	2
TOTAL	30	30	30	27	27	26



Tabela 1.4.2.1.1.3-3: Distribuição do fitoplâncton (em número de taxa) nas estações de monitoramento da Barragem Norte no ciclo de 2006.

TAXA	MAI/06			AGO/06		
	BN01	BN03	BN06	BN01	BN03	BN06
Bacillariophyceae	1	1	1	2	1	1
Cyanophyceae	5	5	8	8	8	7
Chlorophyceae	6	6	6	4	7	7
Cryptophyceae	1	1	1	1	1	1
Dinophyceae	1	1	1	0	0	0
Zygophyceae	1	1	1	2	0	0
Euglenophyceae	1	1	1	0	1	0
TOTAL	16	16	19	17	18	16

Tabela 1.4.2.1.1.3-4: Distribuição do fitoplâncton (em número de taxa) nas estações de monitoramento da Barragem Norte no ciclo de 2007.

TAXA	MAI/07			AGO/07		
	BN01	BN03	BN06	BN01	BN03	BN06
Bacillariophyceae			1			1
Cyanophyceae	11	15	14	12	8	9
Chlorophyceae	5	8	6	1	2	
Cryptophyceae	1	1	1		1	
Dinophyceae	2	1	2	1		
Zygnemaphyceae	4	5	4	1	1	
Euglenophyceae	1	1	1			
TOTAL	24	31	29	15	12	10

Tabela 1.4.2.1.1.3-5: Distribuição do fitoplâncton (em número de taxa) nas estações de monitoramento da Barragem Norte no ciclo de 2007/2008.

TAXA	NOV/07			FEV/08		
	BN01	BN03	BN06	BN01	BN03	BN06
Bacillariophyceae	1			1		
Cyanophyceae	3	7	2	7	9	9
Chlorophyceae	2	1	1	6	2	2
Cryptophyceae			1	1	1	
Dinophyceae	1			1	1	1
Zygnemaphyceae	1			2	2	3
Euglenophyceae		1				
TOTAL	8	9	4	18	15	15

Em 2005, a classe Cyanophyceae predominou em todas as estações de monitoramento, seguida das classes Clorophyceae, Cryptophyceae, Baceillariophyceae. Tanto Dinophyceae quanto Zygothryx obtiveram o mesmo número de indivíduos na campanha realizada em maio (Figura 1.4.2.1.1.3-1).



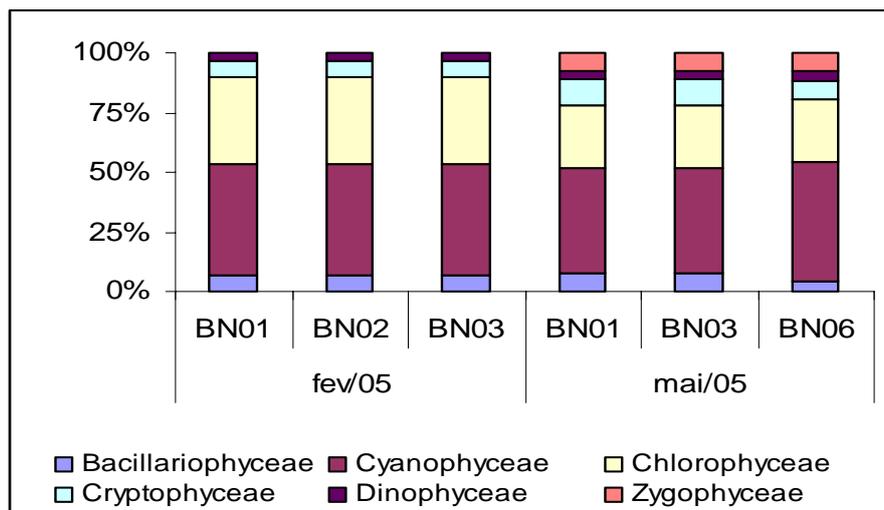


Figura 1.4.2.1.1.3-1: Composição do fitoplâncton por estações de monitoramento nas campanhas de fev/2005 e maio/2005 na Barragem norte.

Em 2006, a classe Cyanophyceae predominou em quase todas as estações de monitoramento, com exceção dos Pontos BN1 e BN2 na campanha de maio, que teve a classe Chlorophyceae sendo a predominante. A classe Dynophyceae foi encontrada apenas na campanha realizada em maio de 2006. (Figura 1.4.2.1.1.3-2). As cianofíceas são conhecidas como algas azuis e possuem alta capacidade reprodutiva quando encontram ambientes favoráveis. Estas condições incluem um ambiente rico principalmente em fósforo e nitrogênio. Na campanha de maio foi encontrado valor ligeiramente alto de fósforo, o que pode ter favorecido para a proliferação dessas algas.

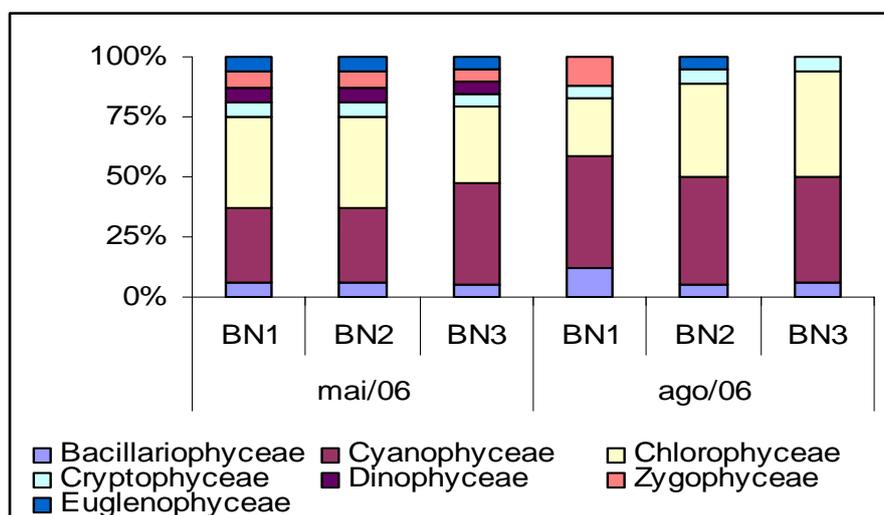


Figura 1.4.2.1.1.3-2: Composição do fitoplâncton por estações de monitoramento nas campanhas de 2006 na Barragem Norte.

No ciclo de 2007, as cianofíceas predominaram em todas as estações nas duas campanhas. Foi visível na campanha de agosto/07 o alto número de cianofíceas e os poucos organismos de outras classes. Assim, ficou evidente o prejuízo ao ecossistema aquático causado pelo crescimento exagerado. Este crescimento pode estar relacionado à maior quantidade de nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio (Figura 1.4.2.1.1.3-3).



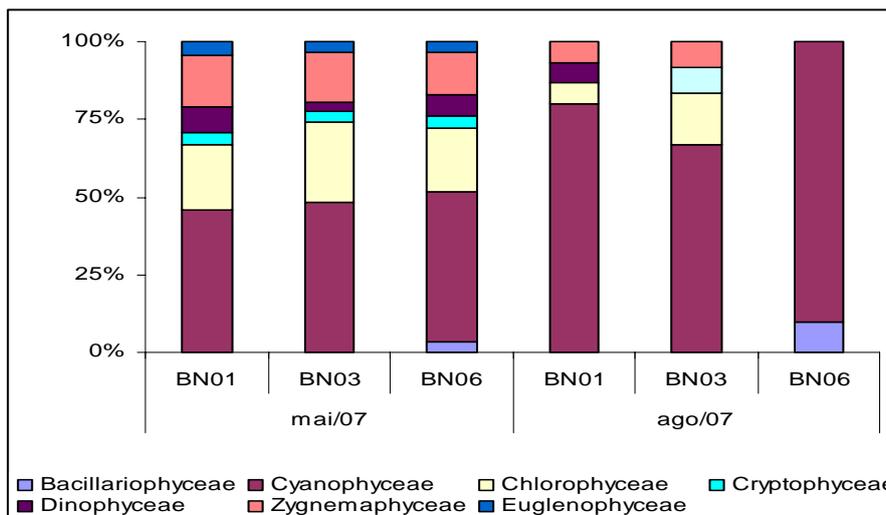


Figura 1.4.2.1.1.3-3: Composição do fitoplâncton por estações de monitoramento nas campanhas de 2007 na Barragem Norte.

No ciclo de 2008, o domínio das cianofíceas sobre as demais classes se repetiu. Na campanha de novembro de 2007, a maior participação foi na Estação BN03, enquanto que na campanha de fevereiro de 2008 foi nos Estações BN03 e BN06 (Figura 1.4.2.1.1.3-4).

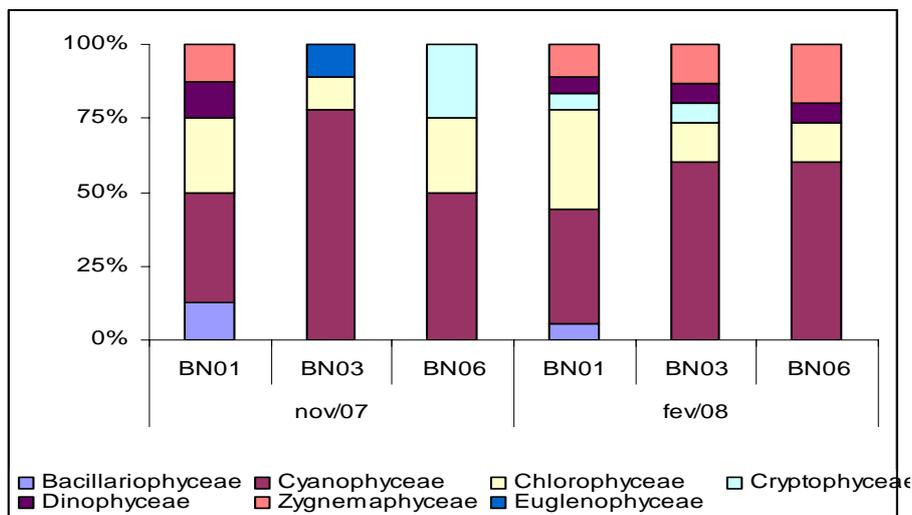


Figura 1.4.2.1.1.3-4: Composição do fitoplâncton por Estações de monitoramento nas campanhas de 2008 na Barragem Norte.

De acordo com a Tabela de classificação de Wilhm & Dorris, os resultados mostraram que o ambiente estudado em 2005 encontrou-se sob moderado estresse ambiental nas estações de monitoramento, uma vez que os valores do índice de diversidade variaram entre 1,5 a 1,9 bit/indivíduos. Em 2006, na campanha de maio, foi registrado nas Estações BN01 (1,8 bit/indivíduo) e BN03 (1,8 bit/indivíduo) um moderado estresse ambiental, enquanto que na Estação BN06 (0,9 bit/indivíduo) foi registrado um alto estresse ambiental. Na campanha de agosto de 2006, todas as Estações de monitoramento BN01, BN03 e BN06 apresentaram um alto índice de estresse ambiental tendo os valores variando de 0,389 bit/indivíduos até 0,716 bit/indivíduos.



No ano de 2007, a Barragem Norte encontrou-se sob moderado e alto estresse ambiental, pois seus valores variaram de 0,804 bit/indivíduo a 1,260 bit/indivíduo. No ciclo de 2008 foi registrado um elevado estresse ambiental (0,246 bit/indivíduo a 0,763 bit/indivíduo). Os baixos índices de diversidade foram atribuídos à dominância de cianobactéria sobre os demais grupos fitoplactônicos e apontaram um ambiente em desequilíbrio.

◆ ZOOPLÂNCTON

A comunidade zooplanctônica foi analisada entre os anos de 2005 e 2008 e foram encontrados representantes de Protozoa, Rotifera e Crustacea (Tabela 1.4.2.1.1.3-6), que são organismos comumente encontrados em águas superficiais naturais.

Tabela 1.4.2.1.1.3-6: Inventário dos taxa de organismos zooplanctônicos identificados nas estações de monitoramento da Barragem Norte entre 2005 a 2008.

ROTIFERA

Anuraeopsis fissa
Anuraeopsis sp.
Bdelloidea N.I.
Brachionus sp.
Brachionus angularis
Brachionus falcatus
Brachionus havanaensis
Colurella sp.
Filinia sp.
Filinia longiseta
Filinia terminalis
Hexarthra sp.
Hexarthra mira
Hexarthra intermedia
Keratella americana
Keratella cochlearis
Lecane luna
Lecane bulla
Lecane lunaris
Lepadella sp.
Monostyla sp.
Monostyla lunaris
Ptygura sp.
Polyarthra sp.
Polyarthra major
Proales sp.
Trichocerca sp.
Trichocerca similis

CRUSTACEA

Ceriodaphnia comuta
Moina minuta
Copepodito Cyclopoida
Nauplius Cyclopoida
Copepodito
Nauplii
Mesocyclops sp.
Microcyclops anceps
Thermocyclops minutus
Thermocyclops prasinus
Thermocyclops decipiens

PROTOZOA

Arcella sp.
Arcella vulgaris
Vorticella microstoma
Centropyxis aculeata
CILIOPHORA N.I.

Na campanha de fev/05, o número de taxa encontrado variou entre 3 e 5, e em maio/05 o resultado foi igual para todas as estações (Tabela 1.4.2.1.1.3-7). Os rotíferos foram os organismos que mais se destacaram nas campanhas. De acordo com Esteves (1998), há uma associação entre a comunidade fitoplanctônica e os rotíferos, ou seja, com o crescimento do fitoplâncton observa-se, geralmente, um crescimento acentuado da população de rotíferos. Em maio/05, tanto para os rotíferos quanto para os crustáceos houve um equilíbrio de número de taxa nas estações.

Tabela 1.4.2.1.1.3-7: Distribuição em número de taxa nas Estações de monitoramento na Barragem Norte, durante o ciclo de 2005.

TAXA	FEV/05			MAI/05		
	BN01	BN03	BN06	BN01	BN03	BN06
Rotifera	3	1	3	3	3	3
Crustacea (copedoda)	2	2	1	2	2	2
TOTAL	5	3	4	5	5	5

No ciclo de 2006, pode-se observar que na campanha de maio o número de indivíduos foi igual em todas as estações de monitoramento, além disto, observa-se baixa diversidade de espécies. Esta baixa riqueza pode estar relacionada à dominância de cianobactérias na água em estudo, uma vez que os organismos fitoplanctônicos são produtores primários, ou seja, eles são a base da cadeia alimentar do zooplâncton. Na campanha de agosto, a Estação BN01 apresentou um maior número de taxa quando comparada às outras estações (Tabela 1.4.2.1.1.3-8).

Tabela 1.4.2.1.1.3-8: Distribuição em número de taxa nas Estações de monitoramento na Barragem Norte, durante o ciclo de 2006.

TAXA	MAI/06			AGO/06		
	BN01	BN03	BN06	BN01	BN03	BN06
ROTIFERA	4	4	4	9	5	4
PROTOZOA	2	2	2			1
CRUSTACEA (copedoda)	5	5	5	4	3	4
TOTAL	11	11	11	13	8	9

Em 2007, na campanha de maio foi observado um maior número de taxa em relação à campanha de agosto. Entre as Estações, a BN01 (16) se destacou em maio e a BN03 (8) na campanha de agosto. Novamente prevaleceu a dominância dos rotíferos (Tabela 1.4.2.1.1.3-9)

Tabela 1.4.2.1.1.3-9: Distribuição em número de taxa nas Estações de monitoramento na Barragem Norte, durante o ciclo de 2007.

TAXA	MAI/07			AGO/07		
	BN01	BN03	BN06	BN01	BN03	BN06
ROTIFERA	14	7	7	2	4	2
PROTOZOA					1	1
CRUSTACEA (copedoda)	2	2	2	2	2	2
CRUSTACEA (Cladocera)				1	1	
TOTAL	16	9	9	5	8	5



O número de taxa encontrado em 2008 pode ser considerado baixo. A Estação BN01 obteve o maior número de taxa tanto em maio (12) quanto em agosto (10). Neste ciclo foram encontrados apenas indivíduos das classes Rotifera e Crustacea (Tabela 1.4.2.1.1.3-10)

Tabela 1.4.2.1.1.3-10: Distribuição em número de taxa nas Estações de monitoramento na Barragem Norte, durante o ciclo de 2008.

TAXA	NOV/07			FEV/08		
	BN01	BN03	BN06	BN01	BN03	BN06
ROTIFERA	7	2		8	3	2
CRUSTACEA(copedoda)	3	4	2	4	4	4
TOTAL	10	6	2	12	7	6

Quando analisadas as densidades nas Estações no ciclo de 2005, notou-se que a maior densidade ocorreu na Estação BN06, com o valor de 0,16 céls./mL seguido das Estações BN3 (0,13 céls./mL), BN01 (0,06 céls./mL) e BN02 (0,01 céls./mL) (Tabela 1.4.2.1.1.3-11).

Tabela 1.4.2.1.1.3-11: Distribuição quantitativa do zooplâncton nas Estações de monitoramento na Barragem Norte em céls./mL em 2005.

ORGANISMOS	ESTAÇÕES			
	BN01	BN02	BN03	BN06
<i>Anuraeopsis fissa</i>	0,02	0,01	0,09	0,02
<i>Brachionus havanaensis</i>	0,03	0	0	0,07
<i>Copepodito cyclopoida</i>	0	0	0,03	0
<i>Nauplius cyclopoida</i>	0,01	0	0,01	0,07
<i>Hexarthra intermedia</i>	0	0	0	0
TOTAL	0,06	0,01	0,13	0,16

Na campanha de maio/2006, as Estações BN01 e BN03 apresentaram densidades próximas, sendo 610 organismos/m³ e 670 organismos/m³ respectivamente. O Ponto BN06 apresentou uma densidade de 400 organismos/m³ (Tabela 1.4.2.1.1.3-12). Esse resultado indica que o ambiente não era favorável ao desenvolvimento zooplânctônico e isso pode estar relacionado à baixa diversidade de organismos fitoplânctônicos observada nessa campanha. Para a campanha de agosto de 2006, foi encontrada baixa densidade nas Estações de monitoramento sendo 155 organismos/m³ na BN01, 158 organismos/m³ na BN03 e 26 organismos/m³ na BN06. Observou-se que nas duas primeiras estações havia um ambiente mais propício para o desenvolvimento da comunidade de zooplâncton (Tabela 1.4.2.1.1.3-13).

Tabela 1.4.2.1.1.3-12: Distribuição quantitativa do zooplâncton nas Estações de monitoramento na Barragem Norte em organismos/m³ em maio/2006.

ORGANISMOS	BN01	BN03	BN06
PROTOZOA	500	400	10
ROTIFERA	40	170	60
CRUSTACEAE Copepoda	70	100	330
TOTAL	610	670	400

Tabela 1.4.2.1.1.3-13: Distribuição quantitativa do zooplâncton nas Estações de monitoramento na Barragem Norte em organismos/m³ em agosto/2006.

ORGANISMOS	BN01	BN03	BN06
PROTOZOA			1
ROTIFERA	42	74	13
CRUSTACEAE Copepoda	113	84	12
TOTAL	155	158	26

Em termos de densidade, a comunidade zooplanctônica em 2007 apresentou resultados mais altos em maio (134.925 organismos/m³) do que em agosto, quando a densidade média foi de 6.031 organismos/m³. O maior predomínio de cianobactéria também deve ter contribuído para a diminuição da densidade desses organismos (Tabela 1.4.2.1.1.3-14).

Tabela 1.4.2.1.1.3-14: Distribuição quantitativa do zooplâncton nas estações de monitoramento na Barragem Norte em organismos/m³ em 2007.

TAXA	MAI/07			AGO/07		
	BN01	BN03	BN06	BN01	BN03	BN06
Rotifera	133670	216655	11763	1267	3410	626
Protozoa					310	
Crustacea						
Cladocera				317		
Copepoda	17690	18665	6333	2217	7440	2506
TOTAL	151360	235320	18096	3801	11160	3132

Em 2008, a maior densidade ocorreu na campanha de novembro/07 com um valor médio de 416.256 organismos/m³, e em fevereiro a média foi de 72.151 organismos/m³ (Tabela 1.4.2.1.1.3-15).

Tabela 1.4.2.1.1.3-15: Distribuição quantitativa do zooplâncton nas Estações de monitoramento na Barragem Norte em organismos/m³ em 2008.

TAXA	NOV/07			FEV/08		
	BN01	BN03	BN06	BN01	BN03	BN06
Rotifera	897500	17430		155828	1943	700
Crustacea						
Copepoda	207500	36330	90000	16249	7084	34650
TOTAL	1105000	53760	90000	172077	9027	35350

Os índices de diversidade do zooplâncton mostraram resultados ligeiramente menores na campanha de fev/2005, com média de 0,45 bit/indivíduo. Em maio/2005, a média foi igual a 1,16 bit/indivíduo. Portanto, de acordo com a classificação de Wilhm & Dorris, a comunidade zooplanctônica estava sob maior estresse ambiental na campanha de fev/2005, quando a proporção de rotíferos sobre os demais grupos era maior. Como citado anteriormente, o fenômeno de dominância de espécies aponta um ambiente em desequilíbrio. Nas campanhas de 2006, o índice de diversidade para a Estação BN01 foi



de 1,05 bit/indivíduo, na Estação BN03 foi de 1,74 bit/indivíduo e para a Estação BN06 foi de 1,58 bit/indivíduo. Com esses valores, observou-se que o ambiente em estudo permaneceu sob moderado a alto estresse ambiental. Nos anos de 2007 e 2008 o ambiente também permaneceu sob moderado e alto estresse ambiental, com os índices variando entre 0,940 a 1,817 bit/indivíduo para o ano de 2007 e 0,386 a 1,287 bit/indivíduo para 2008.

1.4.2.1.1.4 Diagnóstico Geral

A análise das comunidades planctônicas da Barragem Norte feita no período de 2005 a 2008 mostrou que a água desse sistema tende a sofrer transformações graduais, não se descartando a possibilidade de eutrofizar, uma vez que a predominância dos rotíferos associada às algas cianofíceas geralmente indica esse processo. Recomenda-se a continuação do monitoramento dessas águas para que possa ser feito o controle do processo de eutrofização.

1.4.2.1.2 **Comunidades Zoobentônicas**

1.4.2.1.2.1 Introdução

A comunidade zoobentônica é definida como a fauna de invertebrados que vivem no fundo dos leitos de rios e sedimentos de corpos lênticos. Em seu *habitat*, esses organismos colonizam diferentes substratos, como: plantas, pedras e sedimentos arenosos e argilosos. Vários grupos estão representados no zoobentos, como: Platelminthes, Nematoda, Mollusca, Annelida, Arthropoda e outros qualitativa e quantitativamente menos importantes (SAMARCO, 2007).

A busca de organismos bioindicadores em estudos de qualidade de água constitui importante ferramenta para a caracterização dos ambientes. A principal vantagem da utilização destes organismos é o fato de que eles agregam, sucessivamente, ao longo das gerações, todos os impactos que ocorrem no meio ambiente, resultando em uma estrutura de comunidade modificada. Este princípio tem sido largamente utilizado visando à avaliação de impactos e estresses ambientais provenientes de origem antrópica ou não (SAMARCO, 2007).

1.4.2.1.2.2 Metodologia

Como já foi citado no item 1.4.2.1 *Análise de Ecossistemas Aquáticos no Efluente da Barragem Norte*, as Estações de monitoramento foram os mesmos tanto para a comunidade planctônica como para a comunidade bentônica. Para cada grupo foi feita a metodologia adequada. Assim, segue a descrição da metodologia obtida em dados secundários para a realização desse monitoramento.

◆ **MÉTODO DE COLETA**

A amostragem quantitativa do zoobentos foi realizada através da draga de Petersen. Foi coletado sedimento em uma área de 0,05 m², em triplicata: no ponto de amostragem, na margem e na metade da distância desta. O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos e fixado no momento da coleta com solução de álcool a 70%.

A amostragem qualitativa foi feita pelo método de "dipping", que consiste na retirada de várias conchadas, principalmente em áreas com características diferentes daquela onde foi retirado o material para a análise quantitativa, o que aumenta a área de exploração. O material coletado para análise qualitativa também foi fixado com álcool 70%, tentando assim a manutenção da integridade dos organismos.

◆ **MÉTODO DE ANÁLISE**

Em laboratório, o material coletado foi passado em tamises de 4,75 mm; 1,0 mm e 0,5 mm, nesta ordem. Os organismos foram triados sob microscópio estereoscópio e separados para contagem e identificação até pelo menos o nível taxonômico de família. Posteriormente, os organismos identificados foram fixados em álcool 70% e mantidos em coleção.

Na comunidade zoobentônica foi calculada a abundância relativa (AR) de cada "taxa", através da seguinte fórmula:

$$AR = DA (N) \cdot 100 / DAT$$

Onde:

DA (N) = densidade animal de cada filo

DAT = densidade animal total

Foi calculado também o grau de similaridade taxonômica entre as amostras. Utilizou-se o cálculo por meio do índice de Sorensen. Este índice se baseia na presença ou ausência de "taxa" e suas abundâncias em cada estação de amostragem.

O coeficiente de similaridade de Sorensen foi medido a cada campanha, comparando as estações entre si.

O coeficiente foi medido através da seguinte fórmula:

$$Cs = 2jN / (aN + bN)$$

Onde:

jN = somatório das menores abundâncias de espécies que ocorrem em ambos os sítios;

aN = número de indivíduos que ocorrem no sítio a;

bN = número de indivíduos que ocorrem no sítio b.

▪ **Densidade Animal**

A Densidade Animal (DA) foi obtida pela contagem no número de indivíduos por área (m²):

$$DA = NI / m^2$$

▪ **Diversidade Taxonômica**

A Diversidade Taxonômica (H) foi obtida através do índice de Shannon-Weaver, usando a seguinte expressão:

$$H = -\sum pij \cdot \ln pij$$

Onde, pij representa a proporção da espécie i na amostra j.

Segundo WILHM & DORRIS (1968) um ambiente pode ser classificado por este índice em:

- Águas limpas: IDV > 3,0;
- Poluição moderada: de 1 > IDV < 3;
- Águas poluídas: IDV < 1,0.

▪ **Riqueza de Espécies**

A riqueza de espécies foi determinada pela contagem do número total de espécies por estação amostral. Nas tabelas de apresentação dos resultados, a riqueza foi expressa como total de número de “taxa”.

O índice BMWP consiste na avaliação da qualidade de um curso de água doce através da presença ou ausência de determinadas unidades sistemáticas de invertebrados bentônicos.

Para obtenção desse índice, atribui-se uma pontuação para cada família do zoobentos encontrado nas Estações monitorados no curso d'água em estudo e então se faz um somatório de todas as pontuações encontradas. A qualidade da água avaliada é obtida através da correlação do valor encontrado com os seus respectivos significados, os quais são apresentados na Tabela 1.4.2.1.2.2-2.

Tabela 1.4.2.1.2.2-2: Qualidade da água, de acordo com índice BMWP*.

VALOR DE BMWP	SIGNIFICADO
> 150	Águas muito limpa
121 a 149	Águas limpas, não poluídas ou sistema perceptivelmente não alterado
101 a 120	Águas muito pouco poluída, ou sistema já com um pouco de alteração.
61 a 100	São evidentes os efeitos moderados de poluição
36 a 60	Águas contaminadas ou poluídas (sistema alterado)
16 a 35	Águas muito poluídas (sistema muito alterado)
< 15	Águas fortemente poluídas (sistema fortemente alterado)

* Índice biótico BMWP* (Biological Monitoring Working Party) modificado de Hellawell por ALBA-TERCEDOR E SÁNCHEZ-ORTEGA (1988) e reformulado pela equipe de rios da Seção de Limnologia do IAP de Curitiba, em 2003.

O enquadramento dos organismos bentônicos em categorias funcionais (grupo de organismos que utilizam os recursos alimentares de forma semelhante) foi feito com base em Merrit & Cummins (1984). A separação em grupos funcionais permite a comparação de ambientes em termos da predominância de atividade dos organismos zoobentônicos, o que ocorre em função da diversidade e predomínio de substratos no leito do corpo hídrico.

Considerando as identificações no mínimo ao nível de família, os organismos coletados foram enquadrados nas seguintes categorias:

- raspadores (alimentam-se de perífiton associado a rochas, plantas e outros substratos);
- coletores (recolhem partículas orgânicas de pequenas dimensões junto ao sedimento);
- fragmentadores (alimentam-se da microflora associada a partículas orgânicas de grande tamanho ou de tecidos vegetais, fragmentando-os);
- filtradores (alimentam-se de partículas orgânicas em suspensão);
- predadores (alimentam-se de outros animais).

Baseado nesta separação, foram utilizados alguns dos índices que melhor caracterizam a condição ambiental, permitindo comparar as estações de amostragem ecologicamente:

- relação predadores / coletores;
- razão coletores / total de organismos na amostra;
- razão predadores / total de organismos na amostragem;
- razão EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera / total de organismos na amostra).

1.4.2.1.3 Resultados e Discussão

Foram encontrados representantes dos filos Arthropoda e Mollusca em novembro de 2007, porém o número de taxa e densidades foi baixo. Ressalta-se que os dados obtidos foram de duas campanhas, o que é considerado pouco para caracterizar a comunidade, já que seus representantes não se encontram de forma homogênea no sedimento (Tabela 1.4.2.1.3-1).

Tabela 1.4.2.1.3-1: Número de taxa, densidade, BMWP e GF do zoobentos coletados no ciclo de 2007/2008.

Estação	Taxa	Campanha						BMWP	GF
		nov/07		fev/08		mai/08			
		nº Taxa	Densidade	nº Taxa	Densidade	nº Taxa	Densidade		
BN01	<i>Melanoides tuberculata</i>				180	1			Raspador
	<i>Pomacea</i> sp.								Raspador
	<i>Biomphalaria</i> sp.				80			3	Raspador
BN03	<i>Melanoides tuberculata</i>		20			1	849		Raspador
	<i>Pomacea</i> sp.							3	Raspador
	<i>Biomphalaria</i> sp.							2	Raspador
BN06	Chironomidae					1		2	Predador
	<i>Melanoides tuberculata</i>								Raspador
	<i>Pomacea</i> sp.								Raspador
BN06	<i>Pomacea haustum</i>		20			1		3	Raspador
	<i>Biomphalaria</i> sp.				40			3	Raspador
	<i>Helisoma</i> sp.					1	302	6	Raspador

As densidades foram muito baixas, variando de 20 organismos/m² (BN03 e BN06 em novembro de 2007) a 849 organismos/m² (BN03 em maio de 2008). Portanto, é possível afirmar que a comunidade zoobentônica estava muito pobre e pouco diversificada e isso pode ser um reflexo das interferências antrópicas na região.

A fauna bentônica foi composta por organismos considerados pouco sensíveis e conhecidos por se desenvolverem em qualquer tipo de ambiente. Os moluscos foram os que tiveram maior destaque, tendo participação exclusiva nas Estações BN01 e BN06.

Em maio de 2008, foram encontrados nas estações de monitoramento organismos do gênero *Biomphalaria* sp. Vale ressaltar que esse gênero é hospedeiro intermediário de *Shitossoma monsoni*, causador da esquistossomose mansônica.

Em relação à abundância relativa (AR), o filo Mollusca apresentou 100%, porém não foi calculado para as estações BN01 (novembro de 2007) e BN03 (fevereiro de 2008), pois os organismos zoobentônicos foram encontrados somente em análises qualitativas.

Os coeficientes de similaridade calculados para todas as Estações entre si são mostrados nas Tabelas 1.4.2.1.3-2, 1.4.2.1.3-3 e 1.4.2.1.3-4.

Tabela 1.4.2.1.3-2: Coeficientes de similaridade na comunidade zoobentônica da Barragem Norte, em novembro/07.

	BN01	BN03	BN06
BN01	--		
BN03	0,0	--	
BN06	0,0	0,0	--

Tabela 1.4.2.1.3-3: Coeficientes de similaridade na comunidade zoobentônica da Barragem Norte, em fevereiro/08.

	BN01	BN03	BN06
BN01	--		
BN03	0,0	--	
BN06	0,3	0,0	--

Tabela 1.4.2.1.3-4: Coeficientes de similaridade na comunidade zoobentônica da Barragem Norte, em maio/08.

	BN01	BN03	BN06
BN01	--		
BN03	0,0	--	
BN06	0,0	0,0	--

O grau de similaridade foi obtido através da comparação dos resultados de cada Ponto de monitoramento. Na campanha de novembro/07, todos os coeficientes de similaridade foram nulos, o que pode ser atribuído à baixa densidade e diversidade encontrada na comunidade zoobentônica da Barragem Norte. No Ponto BN01, o zoobentos foi encontrado somente nas análises qualitativas, e, no Ponto BN06, o único representante da comunidade zoobentônica foi *Pomacea haustum*, que teve participação exclusiva neste ponto.

1.5 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

1.5.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

As principais emissões atmosféricas decorrentes das atividades industriais da Primeira, Segunda e Terceira Usina (situação atual) e da Quarta Usina de Pelotização (situação futura) do Complexo Industrial da Samarco constituem-se basicamente de Material Particulado (MP), Dióxido de Enxofre (SO₂), Óxidos de Nitrogênio (NO_x) e Dióxido de Carbono (CO₂).

Neste item, serão descritas as emissões atmosféricas geradas em decorrência da operação da 1^o, 2^o e 3^o Usina e da implantação e operação da 4^o Usina de Pelotização, considerando: as fontes de geração; a caracterização qualitativa e quantitativa das emissões atmosféricas e os sistemas e equipamentos de controle dessas emissões.

1.5.2 FONTES DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

As fontes de emissões atmosféricas atuais e futuras nas fases de implantação e operação podem ser classificadas em dois tipos:

- **Fontes Pontuais:** estão presentes na fase de operação, tanto na situação atual quanto na futura, representadas pelas chaminés dos precipitadores eletrostáticos, filtros de mangas, lavadores de gás e caldeiras de vapor e fluido térmico, localizadas nas áreas de preparação, pelotização e estocagem e embarque da 1^o, 2^o e 3^o Usina e 4^o. Essas fontes normalmente geram materiais particulados originados do processo industrial. Gases (SO₂, NO_x e CO₂) e particulados também são emitidos quando no processo houver combustão entre o ar atmosférico e o óleo combustível.
- **Fontes Fugitivas:** estão presentes nas fases de implantação (futura) e operação (atual e futura) e o seu principal poluente é o material particulado. As fontes fugitivas são caracterizadas por não serem captadas através de chaminés antes do lançamento das emissões na atmosfera e por ocorrerem de maneira desordenada e variável, mesmo em instantes. São potencializadas sob a ação do vento, movimentação de materiais expostos e tráfego de veículos. Na fase de implantação da Quarta Usina, essas fontes serão representadas, por exemplo, pela remoção da terra durante as operações de preparação do terreno e movimentação de veículos nas vias não pavimentadas de tráfego interno. Na fase de operação da 1^o, 2^o, 3^o e 4^o Usina, estas podem ser exemplificadas pelas emissões de material particulado fugitivo, devido a operações de manuseio de material em pátios de estocagem (empilhamento e recuperação), em navio (carregamento e descarregamento), em pá carregadeira e caminhão (empilhamento, recuperação, carregamento e descarregamento) e pontos de transferências.

1.5.2.1 Fontes Atuais de Emissões Atmosféricas – Fase de Operação da 1º, 2º e 3º Usina

As fontes atuais de emissão atmosférica para as diversas etapas do processo industrial de fabricação de pelotas das Usinas de Pelotização estão apresentadas a seguir:

- **Preparação** – Geração de emissões fugitivas de material particulado devido a operações de manuseio de antracito, calcário e *pellet feed* nas atividades de empilhamento, recuperação e carregamento com pá carregadeira, descarregamento com caminhões e transferências de correias. As emissões de material particulado em chaminés são provenientes dos filtros de mangas que atendem os silos de estocagem e diários de insumos (aglomerante orgânico, bentonita, carvão e calcário), a moagem de carvão e calcário, a descarga de calcário bruto, o desensacamento de bentonita e aglomerante orgânico, a descarga dos silos diários de insumo e os misturadores da Central de Dosagem e Mistura.
- **Roller Press** – Geração de emissões fugitivas de material particulado devido a operações de manuseio de *pellet feed* nos pontos de transferências.
- **Pelotização** – Geração de emissões fugitivas de material particulado devido a operações de manuseio de pelota e *sinter feed (pellet screen)* nas atividades de carregamento da camada de fundo, empilhamento da pilha de emergência por correia transportadora, recuperação da pilha de emergência e carregamento de moega da correia transportadora com pá carregadeira e transferências de correias. As emissões de material particulado em chaminés são provenientes: dos precipitadores eletrostáticos que atendem os Fornos de Pelotização I, II e III; dos precipitadores eletrostáticos que atenderão a alimentação dos silos da camada de fundo, as descargas dos fornos, as peneiras da camada de fundo, os peneiramentos e a torre de transferência “0” da 1º e 2º Usina, quando da substituição dos lavadores de gás que atualmente atendem a essas fontes, antes do início da operação da Quarta Usina; das caldeiras de vapor e de fluido térmico da 1º e 2º Usina; dos filtros de mangas, que atendem os silos de carregamento e estocagem de bauxita da 3º Usina. Nesta mesma usina, a alimentação do silo da camada de fundo, a descarga do forno e o peneiramento são atendidos por precipitadores eletrostáticos. Existe também a emissão em chaminé de dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio, proveniente das chaminés dos precipitadores eletrostáticos dos Fornos de Pelotização I, II e III e das caldeiras de vapor e de fluido térmico da 1º e 2º Usina.
- **Estocagem e Embarque** – Geração de emissões fugitivas de material particulado devido a operações de manuseio e estocagem de antracito, pelota, *sinter feed (pellet screen)* e *pellet feed* nas atividades de carregamento e descarregamento de navios, descarregamento em caminhões, carregamento de moega da correia transportadora com pá carregadeira, empilhamento por correias transportadoras e empilhadeiras, recuperação por “*stacker-reclaimer*” e transferências de correias. As emissões de material particulado em chaminés são provenientes dos lavadores de gás que atendem as torres de transferências localizadas nos pátios de estocagens.

As características individuais de cada emissor, seus poluentes gerados e respectivos sistemas controles estão apresentados nas Tabelas 1.5.3.1-1 a 1.5.3.1-8 do item 1.5.3.1.

1.5.2.2 Fontes Futuras de Emissões Atmosféricas – Fases de Implantação e Operação do Empreendimento

1.5.2.2.1 Fase de Implantação da Quarta Usina de Pelotização

As atividades modificadoras do meio ambiente para esta fase estão relacionadas a seguir:

- **Movimentação de Solo e Rocha:** é representada pelas operações de limpeza da área (remoção da camada vegetal); preparação do terreno e movimentação de materiais através de corte, aterro, escavação, nivelamento do solo, obtenção de material de empréstimo e disposição de bota-foras necessários à instalação de canteiro de obras; implantação de vias de acesso e obras de contenção.
- **Construção da Unidade Industrial – Quarta Usina:** representada pelas obras civis, destinadas à construção das unidades de filtragem, preparação, adição e misturas de insumos, pelotamento, forno de endurecimento de pelota, estação de peneiramento, pátios de estocagem e torres do sistema de transportadores de correia, bem como pelas obras de captação de água e energia, instalações para transporte e armazenamento de insumos e produtos, sistemas de coleta, tratamento e disposição de resíduos sanitários e industriais, sistemas de drenagem de águas pluviais e retenção de sólidos sedimentáveis e bases das estruturas dos equipamentos e dispositivos para controle de poluição atmosférica.

Durante as obras de implantação do empreendimento, o principal poluente gerado será o material particulado (MP), proveniente das atividades de movimentação de solo e rocha e construção da Quarta Usina. Essas atividades irão gerar emissões de material particulado para a atmosfera, devido à ação eólica, à movimentação de materiais e ao tráfego de máquinas e veículos pesados sobre vias e áreas não pavimentadas e locais a descobertos e constituirão as principais fontes de emissões atmosféricas nessa fase. O volume do material gerado e conseqüentemente exposto à ação dos ventos será fortemente dependente do controle por umectação adotado. A Figura 1.5.2.2.1-1 apresenta o fluxograma da fase de implantação da Quarta Usina, mostrando as fontes de emissões atmosféricas, os poluentes gerados e seus respectivos controles.

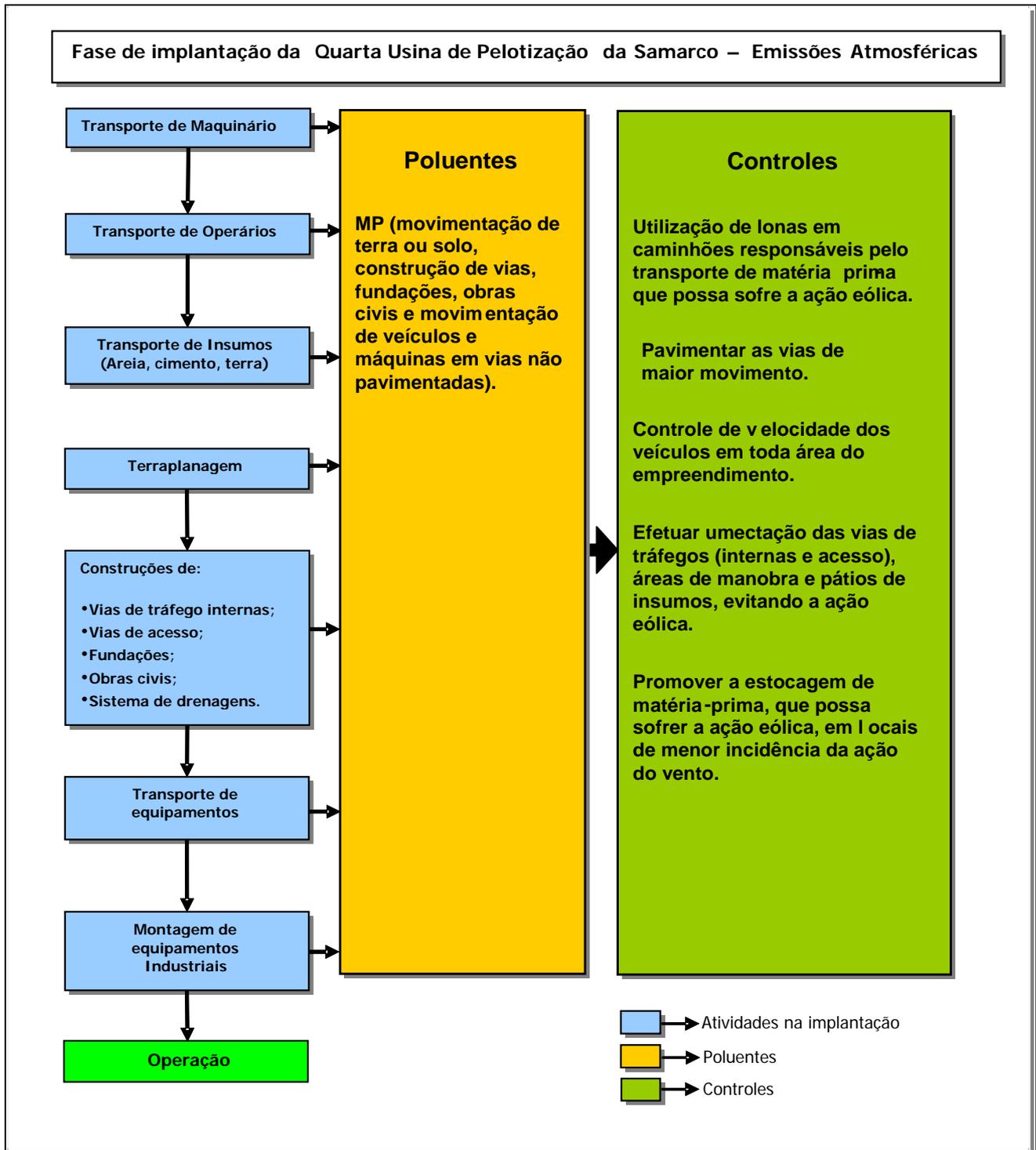


Figura 1.5.2.2.1-1: fluxograma da fase de implantação da Quarta Usina de Pelotização da Samarco – fontes, emissões de poluentes atmosféricos e seus sistemas de controle.

1.5.2.2.2 Fase de Operação da Quarta Usina de Pelotização

Nesta fase, as fontes de emissão atmosférica da Quarta Usina de Pelotização estão apresentadas a seguir:

- **Preparação** – Emissões fugitivas de material particulado geradas nas operações de manuseio de antracito, calcário e *pellet feed*, nas atividades de empilhamento, recuperação e carregamento com pá carregadeira, descarregamento com caminhões e transferências de correias. As emissões de material particulado em chaminés são provenientes dos filtros de mangas que atendem os silos de estocagem e diários de insumos (aglomerante orgânico, bentonita, carvão e calcário), a moagem de carvão e calcário, o desensacamento de bentonita e aglomerante orgânico, a descarga dos silos diários de insumo e os misturadores da Central de Dosagem e Mistura.
- **Roller Press** – Geração de emissões fugitivas de material particulado devido a operações de manuseio de *pellet feed* nos pontos de transferências.
- **Pelotização** – Emissões fugitivas de material particulado originadas nas operações de manuseio de pelota e *sinter feed (pellet screen)*, nas atividades de carregamento da camada de fundo, empilhamento da pilha de emergência por correia transportadora, recuperação da pilha de emergência e carregamento de moega da correia transportadora com pá carregadeira e transferências de correias. As emissões de material particulado em chaminés são provenientes: dos precipitadores eletrostáticos, que atendem o forno de pelotização 4 (a alimentação do silo da camada de fundo e a descarga do forno) e o peneiramento; dos filtros de mangas, que atendem os silos de carregamento, estocagem e dosagem de bauxita; e do lavador de gás, que atende a torre de transferência - U04-07TR001. Existe também a emissão em chaminé de dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio, proveniente das chaminés dos precipitadores eletrostáticos do forno de pelotização 4.
- **Estocagem e Embarque** – Geração de emissões fugitivas de material particulado devido a operações de manuseio e estocagem de antracito, pelota, *sinter feed (pellet screen)* e *pellet feed* nas atividades de carregamento e descarregamento de navios, empilhamento por correia transportadora, recuperação através de recuperadora nova (U04-09RC001) e transferências de correias. As emissões de material particulado em chaminés são provenientes dos lavadores de gases que atendem as torres de transferências localizadas no pátio de estocagem.

As características individuais de cada emissor, seus poluentes gerados e respectivos sistemas controles estão apresentados nas Tabelas 1.5.3.2.2-1 a 1.5.3.2.2-4 do item 1.5.3.2.

1.5.3 CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

1.5.3.1 Situação Atual – Fase de Operação da 1º, 2º e 3º Usina

As Tabelas 1.5.3.1-1 a 1.5.3.1-8 apresentam os resultados de emissão atmosférica das fontes da 1º, 2º e 3º Usina, na situação atual, considerando: as taxas de emissão (g/s, kg/h e t/ano) de partículas totais emitidas (PTS), a fração menor que 10 µm (PM₁₀), o dióxido de enxofre (SO₂) e óxido de nitrogênio (NO_x) emitidas em cada fonte; dados físicos e localização geográfica.

Nessas tabelas estão contempladas as fontes pontuais e fugitivas com suas respectivas taxas de emissão, como por exemplo, as chaminés dos fornos de pelotização, operações de manuseio e estocagem de materiais (empilhamento, recuperação, carregamento e descarregamento) e operações de manuseio de materiais em pontos de transferências.

As informações e dados apresentados nas Tabelas 1.5.3.1-1 a 1.5.3.1-8 (1º, 2º e 3º Usina) tiveram como origem o relatório – CPM RT 602/08, rev. 01 – CEPEMAR (2008), intitulado de “Atualização do Inventário de Emissões Atmosféricas das Fontes do Complexo Industrial da Samarco”, sendo consideradas as seguintes alterações incorporadas para esse estudo:

- Foram substituídos os lavadores de gás da 1º e 2º Usina, que atendem a descarga dos fornos, o peneiramento, a alimentação dos silos da camada de fundo e a torre 0 (zero), por dois precipitadores eletrostáticos, a serem implantados um em cada usina, antes da operação da Quarta Usina.
- Foram atualizados os dados de vazão, concentração e taxas de emissão de material particulado – MP dos lavadores de gás 10CT001 a 10CT005, que atendem as torres de transferências (08TR001, 08TR002, 08TR003, 09TR001 e T3) do setor de estocagem e embarque de materiais, conforme dados fornecidos pela Samarco.
- Foram consideradas nos resultados das emissões atmosféricas geradas no Complexo Industrial da Samarco as capacidades máximas de produção de 6.900.000 t/ano de pelotas para 1º Usina, 7.100.000 t/ano para 2º Usina e 8.250.000 t/ano para 3º Usina, com seus respectivos dados de manuseio de matérias-primas e insumos e o número de 352 dias trabalhados no ano.
- Foi alterado, nas planilhas das fontes de manuseio em pontos de transferências, atendidas pelos lavadores a serem substituídos nas Usinas I e II, o valor de eficiência de controle de 85% para 99%, atribuído aos precipitadores eletrostáticos a serem implantados.
- Foram considerados os valores de eficiência de controle de 97,3% para PM₁₀ e 97,2% para PTS (RTC05113 – ECOSOFT – agosto – 2006 “*Medição de Emissões Fugitivas da Samarco Ubu*”) nas fontes de manuseio e estocagem de materiais e manuseio em pontos de transferências, pela adição do supressor de pó junto ao sistema de aspersão, nas recuperadoras 09RC001 e RC01 (Usina III).

Tabela 1.5.3.1-1: Taxas de emissão de material particulado das chaminés da 1º e 2º Usina, situação atual.

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - Usinas I e II - Material Particulado - Fontes Pontuais - Chaminés																	
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Diam. (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	Vazão (m³/s)	Temp. (°C)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
1	Chaminé do Forno de Pelotização - 55VT02	Pelotização Usina 1	Pontual	Precipitador Eletrostático - 55FE01	335400	7702080	5,02	43,0	22,0	337,08	142,0	90,39	143,48	10,70	16,98	2,97	4,72
2	Chaminé do Forno de Pelotização - 55VT17	Pelotização Usina 1	Pontual	Precipitador Eletrostático - 55FE02	335418	7701968	6,28	43,0	22,0	553,07	121,0	144,96	230,09	17,16	27,24	4,77	7,57
3	Chaminé do Forno de Pelotização - 85VT07	Pelotização Usina 2	Pontual	Precipitadores Eletrostáticos - 85FE01, FE02 e FE03 - AI - 2810	335457	7702225	8,80	43,0	22,0	1103,26	148,3	332,21	527,32	39,32	62,42	10,92	17,34
4	Chaminé de Despoeiramento - Descarga e Peneiramento - Usina 1	Pelotização Usina 1	Pontual	Precipitador Eletrostático - Usina 1	335521	7702217	4,60	50,0	22,0	239,71	150,0	142,01	225,41	16,81	26,68	4,67	7,41
5	Chaminé de Despoeiramento - Descarga e Peneiramento - Usina 2	Pelotização Usina 2	Pontual	Precipitador Eletrostático - Usina 2	335579	7702187	4,60	50,0	22,0	340,63	150,0	201,80	320,31	23,89	37,92	6,64	10,53
6	Chaminé da Caldeira Vapor 1 - 88CL01	Pelotização Usinas 1 e 2	Pontual	Multiciclones	335539	7702074	0,75	9,0	22,0	1,81	174,0	2,07	3,29	0,25	0,39	0,07	0,11
7	Chaminé da Caldeira Vapor 2 - 88CL02	Pelotização Usinas 1 e 2	Pontual	Multiciclones	335550	7702074	0,75	9,0	22,0	2,43	161,3	3,72	5,91	0,44	0,70	0,12	0,19
8	Chaminé Caldeira de Fluido Térmico - AFT101B	Pelotização Usinas 1 e 2	Pontual	Multiciclones	335527	7702075	0,45	13,0	22,0	0,93	296,0	3,43	5,44	0,41	0,64	0,11	0,18
9	Desensacadeira de Bentonita - 53DE01a 04	Preparação	Pontual	Filtro de Mangas - 53CT08	335290	7701847	0,44	10,0	22,0	0,88	30,0	1,53	2,43	0,18	0,29	0,05	0,08
10	Silo de Estocagem de Bentonita - 53SL08	Preparação	Pontual	Filtro de Mangas - 53CT09	335296	7701947	0,28	28,0	22,0	0,88	30,0	1,53	2,43	0,18	0,29	0,05	0,08
11	Silo Diário de Bentonita 1 - 53SL07	Preparação	Pontual	Filtro de Mangas - 53CT07	335304	7701972	0,45	33,0	22,0	1,57	30,0	2,69	4,26	0,32	0,50	0,09	0,14
12	Silo Diário de Bentonita 2 - 83SL03	Preparação	Pontual	Filtro de Mangas - 83CT02	335309	7701972	0,45	33,0	22,0	1,57	30,0	2,69	4,26	0,32	0,50	0,09	0,14
13	Silo de Estocagem de Carvão Bruto 1 - 53SL10	Preparação Moagem de Carvão	Pontual	Filtro de Mangas - 53CT11	335390	7701939	0,72	23,0	22,0	5,33	30,0	9,20	14,60	1,09	1,73	0,30	0,48
14	Silo de Estocagem de Carvão Bruto 2 - 83SL05	Preparação Moagem de Carvão	Pontual	Filtro de Mangas - 83CT04	335439	7701933	0,72	23,0	22,0	5,33	30,0	9,20	14,60	1,09	1,73	0,30	0,48
15	Moinho de Rolos de Carvão 1 - 53MH01	Preparação Moagem de Carvão	Pontual	Filtro de Mangas - 53FI01	335397	7701939	1,19	55,0	22,0	13,99	79,0	11,39	18,08	1,35	2,14	0,37	0,59
16	Moinho de Rolos de Carvão 2 - 83MH02	Preparação Moagem de Carvão	Pontual	Filtro de Mangas - 83FI01	335439	7701940	1,20	55,0	22,0	16,17	77,7	11,50	18,25	1,36	2,16	0,38	0,60
17	Silo Diário de Carvão 1 - 53SL09	Preparação	Pontual	Filtro de Mangas - 53CT10	335304	7701963	1,20	32,0	22,0	9,00	75,0	13,60	21,59	1,61	2,56	0,45	0,71
18	Silo Diário de Carvão 2 - 83SL04	Preparação	Pontual	Filtro de Mangas - 83CT03	335309	7701963	1,20	32,0	22,0	9,00	75,0	13,60	21,59	1,61	2,56	0,45	0,71
19	Caminhão/ Descarga de Calcário Bruto 1 e 2 - 53AL01e02	Preparação Moagem de Calcário	Pontual	Filtro de Mangas - 53CT01	335233	7701891	1,07	18,0	22,0	19,70	30,0	51,53	81,80	6,10	9,68	1,69	2,69

Tabela 1.5.3.1-1: Taxas de emissão de material particulado das chaminés da 1º e 2º Usina, situação atual. Continuação.

SAMARCO																	
Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - Usinas I e II - Material Particulado - Fontes Pontuais - Chaminés																	
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Diam. (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	Vazão (m³/s)	Temp. (°C)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
20	Silo de Calcário Bruto - 53SL02	Preparação Moagem de Calcário	Pontual	Filtro de Mangas - 53CT02	335354	7701892	0,72	23,0	22,0	5,33	30,0	9,20	14,60	1,09	1,73	0,30	0,48
21	Silos de Calcário 1 e 2 (53SL03 e 53SL04) - Alim. Moinho	Preparação Moagem de Calcário	Pontual	Filtro de Mangas - 53CT03	335343	7701953	0,47	35,0	22,0	3,30	50,0	8,17	12,97	0,97	1,54	0,27	0,43
22	Moinho de Bolas de Calcário 1 - 53MH00 e Separador Mecânico - 53SP00	Preparação Moagem de Calcário	Pontual	Filtro de Mangas - 53ET06	335332	7701943	1,80	55,0	22,0	6,67	95,0	5,82	9,25	0,69	1,09	0,19	0,30
23	Moinho de Bolas de Calcário 2 - 83MH01 e Separador Mecânico - 83SP01	Preparação Moagem de Calcário	Pontual	Filtro de Mangas - 83CT06	335332	7701931	1,80	55,0	22,0	6,67	95,0	5,82	9,25	0,69	1,09	0,19	0,30
24	Silo de Calcário Moído - 53SL05	Preparação Moagem de Calcário	Pontual	Filtro de Mangas - 53CT05	335367	7701954	0,72	23,00	22,0	5,33	30,0	9,20	14,60	1,09	1,73	0,30	0,48
25	Silo Diário de Calcário 1 - 53SL06	Preparação	Pontual	Filtro de Mangas - 53CT06	335304	7701952	0,59	36,00	22,0	4,95	50,0	8,05	12,78	0,95	1,51	0,26	0,42
26	Silo Diário de Calcário 2 - 83SL02	Preparação	Pontual	Filtro de Mangas - 83CT01	335309	7701952	0,59	36,00	22,0	4,95	50,0	8,05	12,78	0,95	1,51	0,26	0,42
27	Transp. 08TP001/ 08TP009 (C11)/ 08TP005/ 07TP010/ 07TP002/ 08TP003/ 07TP003 - [Torre de Transferência 08TR001]	Estocagem e Embarque	Pontual	Lavador de Gás - 10CT001	335402	7701780	1,44	30,2	21,0	17,79	50,0	10,54	16,73	1,25	1,98	0,35	0,55
28	Transp. 08TP002 / 08TP008 / 56TP01(C1)/ 08TP004/ 03TP005/ 55TP14 (P2)/ 85TP15/ 08TP001/ 85TP12/ 08TP005/ 08TP003 - [Torre de Transferência 08TR002]	Estocagem e Embarque	Pontual	Lavador de Gás - 10CT002	335566	7701786	1,44	30,2	21,0	24,66	50,0	14,61	23,19	1,73	2,75	0,48	0,76
29	Transp. 08TP004/ Transp. 56TP04 (C2) - [Torre de Transferência 08TR003]	Estocagem e Embarque	Pontual	Lavador de Gás - 10CT003	335679	7701747	1,44	30,2	21,0	4,74	50,0	2,81	4,46	0,33	0,53	0,09	0,15
30	Transp. 09TP001/ Transp. 56TP06 (C3) - [Torre de Transferência 09TR001]	Estocagem e Embarque	Pontual	Lavador de Gás - 10CT004	335379	7700541	1,44	30,2	12,5	7,84	50,0	4,64	7,37	0,55	0,87	0,15	0,24
31	Desensacamento da Bauxita/ Silo - 56TR02 (Torre 2)	Estocagem e Embarque	Pontual	Filtro de Mangas - 56CT05	335649	7701816	1,24	15,0	21,0	6,68	30,0	11,71	18,59	1,39	2,20	0,39	0,61
32	Transp. 56TP01(C1)/ Transp. 56TP06 (C3) - 56TR03 - [Torre de Transferência 3 - T3]	Estocagem e Embarque	Pontual	Lavador de Gás - 10CT005	335463	7700557	1,44	15,0	12,5	8,78	50,0	5,20	8,26	0,62	0,98	0,17	0,27
TOTAL												1152,87	1.829,95	136,47	216,61	37,91	60,17

Tabela 1.5.3.1-2: Taxas de emissão de gases (SO₂ e NO_x) das chaminés da 1° e 2° Usina, situação atual.

SAMARCO																	
Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - Usinas I e II - SO ₂ e NO _x - Fontes Pontuais - Chaminés																	
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Combustível	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Diam. (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	Vazão (m ³ /s)	Temp. (°C)	SO ₂ (t/ano)	NO _x (t/ano)	SO ₂ (Kg/h)	NO _x (Kg/h)	SO ₂ (g/s)	NO _x (g/s)
1	Chaminé do Forno de Pelotização - 55VT02	Pelotização Usina 1	Pontual	Óleo BPF 2A/ Carvão Mineral	335400	7702080	5,02	43,0	22,0	337,08	142,0	1081,78	2020,52	128,05	239,17	35,57	66,44
2	Chaminé do Forno de Pelotização - 55VT17	Pelotização Usina 1	Pontual	Óleo BPF 2A/ Carvão Mineral	335418	7701968	6,28	43,0	22,0	553,07	121,0	2720,09	3357,73	321,98	397,46	89,44	110,41
3	Chaminé do Forno de Pelotização - 85VT07	Pelotização Usina 2	Pontual	Óleo BPF 2A/ Carvão Mineral	335457	7702225	8,80	43,0	22,0	1103,26	148,3	5652,31	6651,01	669,07	787,29	185,85	218,69
4	Chaminé da Caldeira Vapor 1 - 88CL01	Pelotização Usinas 1 e 2	Pontual	Óleo BPF 2A	335539	7702074	0,75	9,0	22,0	1,81	174,0	25,84	105,60	3,06	12,50	0,85	3,47
5	Chaminé da Caldeira Vapor 2 - 88CL02	Pelotização Usinas 1 e 2	Pontual	Óleo BPF 2A	335550	7702074	0,75	9,0	22,0	2,43	161,3	33,20	105,60	3,93	12,50	1,09	3,47
6	Chaminé Caldeira de Fluido Térmico - AFT101B	Pelotização Usinas 1 e 2	Pontual	Óleo BPF 2A	335527	7702075	0,45	13,0	22,0	0,93	296,0	11,44	88,70	1,35	10,50	0,38	2,92
TOTAL												9.524,66	12.329,16	1.127,45	1.459,42	313,18	405,39

Tabela 1.5.3.1-3: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio e estocagem de materiais da 1° e 2° Usina, situação atual.

SAMARCO															
Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - Usinas I e II - Material Particulado - Fontes Extensas - Manuseio e Estocagem de Materiais															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
1	Clamshell (Grabb)/ Moega de Desembarque	Porto	Descarregamento	1	Antracito	336552	7700797	7,0	8,0	0,0144	0,0308	0,00171	0,00365	0,00048	0,00101
2	Moega de Desembarque/ Caminhão	Porto	Carregamento	1	Antracito	336552	7700797	3,0	8,0	0,0144	0,0308	0,00171	0,00365	0,00048	0,00101
3	Caminhão/ Pilha de Carvão	Preparação	Descarregamento	1	Antracito	335232	7701552	2,0	22,0	0,0144	0,0308	0,00171	0,00365	0,00048	0,00101
4	Pá Carregadeira/ Pilha de Carvão	Preparação	Empilhamento	1	Antracito	335232	7701565	4,0	22,0	0,0144	0,0308	0,00171	0,00365	0,00048	0,00101
5	Pilha de Carvão/ Pá Carregadeira	Preparação	Recuperação	1	Antracito	335249	7701572	3,0	22,0	0,0144	0,0308	0,00171	0,00365	0,00048	0,00101
6	Pá Carregadeira/ Pilha Interna de Carvão	Preparação Galpão de Estocagem de Carvão	Empilhamento	Enclausuramento	Antracito	335392	7701838	4,0	22,0	0,0289	0,0616	0,00342	0,00730	0,00095	0,00203
7	Pilha Interna de Carvão/ Pá Carregadeira	Preparação Galpão de Estocagem de Carvão	Recuperação	Enclausuramento	Antracito	335392	7701848	3,0	22,0	0,0289	0,0616	0,00342	0,00730	0,00095	0,00203
8	Pá Carregadeira/ Transp. 53TP25	Preparação Galpão de Estocagem de Carvão	Carregamento	Enclausuramento	Antracito	335385	7701903	2,0	22,0	0,0144	0,0308	0,00171	0,00365	0,00048	0,00101
9	Pá Carregadeira/ Transp. 83TP50	Preparação Galpão de Estocagem de Carvão	Carregamento	Enclausuramento	Antracito	335368	7701866	2,0	20,6	0,0144	0,0308	0,00171	0,00365	0,00048	0,00101
10	Caminhão/ Descarga de Calcário Bruto 1 - 53AL01	Preparação Moagem de Calcário	Descarregamento	Filtro de Mangas - 53CT01	Calcário Dolomítico	335232	7701889	2,0	22,0	0,0281	0,0578	0,00333	0,00684	0,00092	0,00190
11	Caminhão/ Descarga de Calcário Bruto 2 - 53AL02	Preparação Moagem de Calcário	Descarregamento	Filtro de Mangas - 53CT01	Calcário Dolomítico	335232	7701895	2,0	22,0	0,0281	0,0578	0,00333	0,00684	0,00092	0,00190
12	Pá Carregadeira/ Transp. 52TP50	Estocagem e Embarque	Carregamento	1	Pellet Feed	335604	7701678	2,0	21,0	0,0248	0,0708	0,00293	0,00838	0,00081	0,00233
13	Silo da Camada de Fundo 1 - 55SL00 / Entrada do Forno	Pelotização Usina 1	Carregamento	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Pelotas	335350	7702131	10,0	22,0	0,0855	0,7520	0,01012	0,08902	0,00281	0,02473
14	Transp. 55TP31 (P5) / Pilha de Emergência - Usina 1	Pelotização Usina 1	Empilhamento	Sistema de Aspersão - SV - 202D	Pelotas	335640	7702099	12,0	22,0	0,4636	0,7543	0,05488	0,08928	0,01524	0,02480
15	Pilha de Emergência - Usina 1/ Pá Carregadeira	Pelotização Usina 1	Recuperação	1	Pelotas	335646	7702090	3,0	22,0	0,2548	2,2425	0,03016	0,26545	0,00838	0,07374
16	Pá Carregadeira/ Transp. 85TP17	Pelotização Usina 1	Carregamento	Sistema de Aspersão	Pelotas	335637	7702079	2,0	22,0	0,2548	2,2425	0,03016	0,26545	0,00838	0,07374
17	Transp. 07TP010/ Pilha de Finos de Pelota Queimada (Sinter Feed)	Estocagem e Embarque Pátio de Pelotas C	Empilhamento	Sistema de Aspersão	Finos de Pelota Queimada Pellet Screen (Sinter Feed)	335428	7701679	12,0	20,0	0,5094	0,8288	0,06030	0,09810	0,01675	0,02725
18	Silo da Camada de Fundo 2 - 85SL01/ Entrada do Forno	Pelotização Usina 2	Carregamento	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335350	7702149	10,0	22,0	0,0879	0,7738	0,01041	0,09160	0,00289	0,02544

Tabela 1.5.3.1-3: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio e estocagem de materiais da 1º e 2º Usina, situação atual. Continuação.

SAMARCO															
Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - Usinas I e II - Material Particulado - Fontes Extensas - Manuseio e Estocagem de Materiais															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
19	Transp. 85TP17/ Pilha de Emergência - Usina 2	Pelotização Usina 2	Empilhamento	Spray de emergência	Pelotas	335637	7701918	12,0	22,0	0,4770	0,7761	0,05647	0,09187	0,01569	0,02552
20	Pilha de Emergência - Usina 2/ Pá Carregadeira	Pelotização Usina 2	Recuperação	1	Pelotas	335643	7701909	3,0	22,0	0,2622	2,3075	0,03104	0,27314	0,00862	0,07587
21	Pá Carregadeira/ Transp. 56TP01 (C1)	Estocagem e Embarque	Carregamento	Sistema de Aspersão	Pelotas	335597	7701963	2,0	22,0	0,1311	1,1538	0,01552	0,13657	0,00431	0,03794
22	Pá Carregadeira/ Transp. 56TP04 (C2)	Estocagem e Embarque	Carregamento	Sistema de Aspersão	Pelotas	335667	7701967	2,0	22,0	0,1311	1,1538	0,01552	0,13657	0,00431	0,03794
23	56EM02 - Empilhadeira [Existente]/ Pilha	Estocagem e Embarque Pátio de Pelota A	Empilhamento	2	Pellet Feed	335556	7701451	16,0	21,0	0,01239	0,03540	0,00147	0,00419	0,00041	0,00116
24	56EM01 - Empilhadeira [Existente]/ Pilha	Estocagem e Embarque Pátio de Pelotas C	Empilhamento	3	Pelotas	335402	7701512	16,0	21,0	3,9413	5,8212	0,46653	0,68906	0,12959	0,19141
25	RC01 - Empilhadeira/Recuperadora [Existente]/ Pilha	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota A e B	Empilhamento	3	Pelotas e Pellet Feed	335584	7701645	16,0	21,0	4,8295	7,1502	0,57167	0,84638	0,15880	0,23510
26	Pilha/ RC01 - Empilhadeira/Recuperadora [Existente]	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota A e B	Recuperação	Spray de emergência 4	Pelotas e Pellet Feed	335522	7701644	15,0	21,0	2,3895	15,4071	0,28285	1,82375	0,07857	0,50660
27	Pilha/ 09RC001 - Recuperadora [Nova]	Estocagem e Embarque Pátios de Pelotas B e C	Recuperação	Spray de emergência 4	Pelotas e Pellet Screen (Sinter Feed)	335441	7701678	15,0	21,0	1,6450	14,4760	0,19472	1,71354	0,05409	0,47598
28	56CA00 - ShipLoader/ Navio	Estocagem e Embarque Porto	Carregamento	5	Pelota/ Pellet Feed/ Pellet Screen (Sinter Feed)	336519	7700835	15,0	8,0	4,2964	5,9383	0,50857	0,70293	0,14127	0,19526
TOTAL										20,0116	62,3387	2,3688	7,3791	0,6580	2,0498

OBS: 1 - A umidade do antracito, pellet feed e pelota contribui para a redução da emissão de particulados nesta operação.

2 - A aspersão de água é realizada na correia C11 (56EM02 - Empilhadeira), contribuindo para a redução da emissão de particulados neste ponto.

3 - A adição do supressor de pó nas pelotas é realizada no peneiramento das Usinas I e II e a aspersão de água na correia C2 (56EM01 - Empilhadeira) e na C1 (RC01 - Empilhadeira/Recuperadora).

Estas medidas contribuem para a redução da emissão de particulados nesta operação.

4 - Além do spray de emergência, no peneiramento das Usinas I e II é adicionado o supressor de pó nas pelotas, contribuindo para a redução da emissão de particulados nesta operação.

5 - A aspersão de água é realizada na correia C4, além da adição do supressor de pó nas pelotas, no peneiramento das Usinas I e II. Estas medidas contribuem para a redução da emissão de particulados nesta operação.

Tabela 1.5.3.1-4: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da 1ª e 2ª Usina, situação atual.

SAMARCO															
Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - Usinas I e II - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
1	Transp. 53TP25/ Transp. 53TP33	Preparação Moagem de Carvão 1	Transferência	1	Antracito	335347	7701903	5,0	22,0	0,00014	0,00031	0,0000171	0,0000371	0,0000048	0,0000103
2	Transp. 53TP33/ Transp. 53TP34	Preparação Moagem de Carvão 1	Transferência	1	Antracito	335347	7701939	10,0	22,0	0,00014	0,00031	0,0000171	0,0000371	0,0000048	0,0000103
3	Transp. 53TP34/ Silo de Estocagem de Carvão Bruto 1 - 53SL10	Preparação Moagem de Carvão 1	Transferência	Filtro de Mangas - 53FI01	Antracito	335390	7701939	22,5	22,0	0,00002	0,00005	0,0000026	0,0000056	0,0000007	0,0000015
4	Transp. 83TP50/ Transp. 83TP51 - [Torre de Transferência 83TR50]	Preparação Moagem de Carvão 2	Transferência	1	Antracito	335368	7701908	8,1	20,6	0,00014	0,00031	0,0000171	0,0000371	0,0000048	0,0000103
5	Transp. 83TP51/ Transp. 83TP11 - [Torre de Transferência 83TR51]	Preparação Moagem de Carvão 2	Transferência	1	Antracito	335430	7701908	22,0	20,6	0,00014	0,00031	0,0000171	0,0000371	0,0000048	0,0000103
6	Transp. 83TP11/ Silo de Estocagem de Carvão Bruto 2 - 83SL05	Preparação Moagem de Carvão 2	Transferência	Filtro de Mangas - 83CT06	Antracito	335439	7701933	22,5	22,0	0,00002	0,00005	0,0000026	0,0000056	0,0000007	0,0000015
7	Aliment.Vibratório 53AL01/ Transp. 53TP12	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT01	Calcário Dolomítico	335232	7701889	-6,0	-7,0	0,00056	0,00116	0,0000666	0,0001369	0,0000185	0,0000380
8	Aliment.Vibratório 53AL02/ Transp. 53TP12	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT01	Calcário Dolomítico	335232	7701895	-6,0	-7,0	0,00056	0,00116	0,0000666	0,0001369	0,0000185	0,0000380
9	Transp. 53TP12/ Transp. Rever. 04TP008	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT02	Calcário Dolomítico	335353	7701893	24,0	22,0	0,00113	0,00231	0,0001332	0,0002738	0,0000370	0,0000761
10	Transp. Rever. 04TP008/ Silo de Calcário Bruto - 53SL02	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT02	Calcário Dolomítico	335353	7701893	27,4	22,0	0,00034	0,00069	0,0000400	0,0000821	0,0000111	0,0000228
11	Silo de Calcário Bruto - 53SL02/ Alimentador Vibratório 53AL03	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT10	Calcário Dolomítico	335354	7701892	12,0	22,0	0,00017	0,00035	0,0000200	0,0000411	0,0000055	0,0000114
12	Silo de Calcário Bruto - 53SL02/ Alimentador Vibratório 53AL04	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT10	Calcário Dolomítico	335354	7701896	12,0	22,0	0,00017	0,00035	0,0000200	0,0000411	0,0000055	0,0000114
13	Alimentador Vibratório 53AL03 / Transp. 53TP13	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT10	Calcário Dolomítico	335354	7701892	11,0	22,0	0,00017	0,00035	0,0000200	0,0000411	0,0000055	0,0000114
14	Alimentador Vibratório 53AL04 / Transp. 53TP13	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT10	Calcário Dolomítico	335354	7701896	11,0	22,0	0,00017	0,00035	0,0000200	0,0000411	0,0000055	0,0000114
15	Transp. 53TP13/ Chutes dos Elevadores de Caneca - 53EL01 e 53EL02	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Enclausuramento	Calcário Dolomítico	335354	7701944	9,0	22,0	0,00169	0,00347	0,0001998	0,0004107	0,0000555	0,0001141
16	Chute do Elevador de Canecas/ Transp. 83TP01	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT03	Calcário Dolomítico	335354	7701945	18,0	22,0	0,00034	0,00069	0,0000400	0,0000821	0,0000111	0,0000228
17	Transp. 83TP01/ Silo de Calcário 1 - 53SL03 - Alim. Moinho	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT03	Calcário Dolomítico	335352	7701947	16,9	22,0	0,00017	0,00035	0,0000200	0,0000411	0,0000055	0,0000114
18	Transp. 83TP01/ Silo de Calcário 2 - 53SL04 - Alim. Moinho	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT03	Calcário Dolomítico	335356	7701947	16,9	22,0	0,00017	0,00035	0,0000200	0,0000411	0,0000055	0,0000114
19	Silo de Calcário 1 - 53SL03 - Alim. Moinho/ Transp. 53TP27	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53ET06	Calcário Dolomítico	335352	7701947	9,0	22,0	0,00008	0,00017	0,0000100	0,0000205	0,0000028	0,0000057
20	Silo de Calcário 1 - 53SL03 - Alim. Moinho/ Transp. 83TP03	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 83CT06	Calcário Dolomítico	335352	7701947	9,0	22,0	0,00008	0,00017	0,0000100	0,0000205	0,0000028	0,0000057
21	Silo de Calcário 2 - 53SL04 - Alim. Moinho/ Transp. 53TP36	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53ET06	Calcário Dolomítico	335356	7701947	9,0	22,0	0,00008	0,00017	0,0000100	0,0000205	0,0000028	0,0000057
22	Silo de Calcário 2 - 53SL04 - Alim. Moinho/ Transp. 83TP02	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 83CT06	Calcário Dolomítico	335356	7701947	9,0	22,0	0,00008	0,00017	0,0000100	0,0000205	0,0000028	0,0000057
23	Transp. 53TP27/ Moinho de Bolas de Calcário 1 - 53MH00	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53ET06	Calcário Dolomítico	335351	7701950	8,0	22,0	0,00008	0,00017	0,0000100	0,0000205	0,0000028	0,0000057

Tabela 1.5.3.1-4: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da 1ª e 2ª Usina, situação atual. Continuação.

SAMARCO															
Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - Usinas I e II - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
24	Transp. 53TP36/ Moinho de Bolas de Calcário 1 - 53MH00	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53ET06	Calcário Dolomítico	335351	7701950	7,0	22,0	0,00008	0,00017	0,0000100	0,0000205	0,0000028	0,0000057
25	Transp. 83TP02/ Transp. 83TP04	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 83CT06	Calcário Dolomítico	335357	7701950	8,0	22,0	0,00008	0,00017	0,0000100	0,0000205	0,0000028	0,0000057
26	Transp. 83TP03/ Transp. 83TP04	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 83CT06	Calcário Dolomítico	335357	7701950	7,0	22,0	0,00008	0,00017	0,0000100	0,0000205	0,0000028	0,0000057
27	Transp. 83TP04/ Moinho de Bolas de Calcário 2 - 83MH01	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 83CT06	Calcário Dolomítico	335350	7701950	8,0	22,0	0,00017	0,00035	0,0000200	0,0000411	0,0000055	0,0000114
28	Transp. 52TP52 / Transp. 08TP002 [Torre de Transferência 08TR005]	Preparação	Transferência	-	Pellet Feed	335560	7701947	15,6	20,0	0,00050	0,00148	0,0000587	0,0001746	0,0000163	0,0000485
29	Transp. 08TP002 / Transp. 08TP008 [Torre de Transferência 08TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT002	Pellet Feed	335562	7701791	20,4	21,0	0,00004	0,00011	0,0000044	0,0000131	0,0000012	0,0000036
30	Transp. 08TP008/ Transp. 56TP01 (C1) [Torre de Transferência 08TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT002	Pellet Feed	335553	7701791	6,4	21,0	0,00004	0,00011	0,0000044	0,0000131	0,0000012	0,0000036
31	Transp. 08TP002 / Transp. 08TP004 [Torre de Transferência 08TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT002	Pellet Feed	335562	7701788	20,4	21,0	0,00004	0,00011	0,0000044	0,0000131	0,0000012	0,0000036
32	Transp. 08TP004/ Transp. 56TP04 (C2) [Torre de Transferência 08TR003]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT003	Pellet Feed	335622	7701789	6,4	21,0	0,00004	0,00011	0,0000044	0,0000131	0,0000012	0,0000036
33	Transp. 52TP50 / Transp. 52TP51 [Torre de Transferência 08TR004]	Preparação	Transferência	-	Pellet Feed	335624	7701949	17,3	20,0	0,0005	0,0015	0,0000587	0,0001746	0,0000163	0,0000485
34	Transp. 52TP51 / Transp. 52TP52 [Torre de Transferência 08TR005]	Preparação	Transferência	-	Pellet Feed	335558	7701947	18,0	20,0	0,0005	0,0015	0,0000587	0,0001746	0,0000163	0,0000485
35	Descarga do Forno 1 - 55DK00 / Transp. 55TP13 (P1A)	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Pelotas	335534	7702128	-4,0	-5,4	0,01104	0,09660	0,0013068	0,0114347	0,0003630	0,0031763
36	Descarga do Forno 1 - 55DK00 / Transp. 55TP12 (P1B)	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Pelotas	335534	7702132	-4,0	-5,4	0,01104	0,09660	0,0013068	0,0114347	0,0003630	0,0031763
37	Transp. 55TP13 (P1A) / Transp. 55TP22 (P3) - 55TR01 (Torre 0)	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Pelotas	335602	7702128	10,0	22,0	0,01104	0,09660	0,0013068	0,0114347	0,0003630	0,0031763
38	Transp. 55TP12 (P1B) / Transp. 55TP22 (P3) - 55TR01 (Torre 0)	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Pelotas	335602	7702132	10,0	22,0	0,01104	0,09660	0,0013068	0,0114347	0,0003630	0,0031763
39	Transp. 55TP22 (P3) / Peneira 2 - 55PN02	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Pelotas	335605	7702102	20,0	22,0	0,00736	0,06440	0,0008712	0,0076231	0,0002420	0,0021175
40	Transp. 55TP22 (P3) / Peneira 3 - 55PN03	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Pelotas	335605	7702099	20,0	22,0	0,00736	0,06440	0,0008712	0,0076231	0,0002420	0,0021175
41	Transp. 55TP22 (P3) / Peneira 4 - 55PN04	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Pelotas	335606	7702096	20,0	22,0	0,00736	0,06440	0,0008712	0,0076231	0,0002420	0,0021175
42	Peneira 2 - 55PN02/ Transp. 55TP14 (P2)	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Pelotas	335599	7702102	3,0	22,0	0,00736	0,06440	0,0008712	0,0076231	0,0002420	0,0021175
43	Peneira 3 - 55PN03/ Transp. 55TP14 (P2)	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Pelotas	335599	7702099	3,0	22,0	0,00736	0,06440	0,0008712	0,0076231	0,0002420	0,0021175
44	Peneira 4 - 55PN04/ Transp. 55TP14 (P2)	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Pelotas	335599	7702096	3,0	22,0	0,00736	0,06440	0,0008712	0,0076231	0,0002420	0,0021175
45	Transp. 55TP14 (P2) / Transp. 08TP001 [Torre de Transferência 08TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT002	Pelotas	335569	7701785	19,2	21,0	0,14904	1,30410	0,0176420	0,1543679	0,0049006	0,0428800
46	Transp. 08TP001/ Transp. 08TP009 (C11) [Torre de Transferência 08TR001] - Us.1	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT001	Pelotas	335400	7701782	6,4	21,0	0,14904	1,30410	0,0176420	0,1543679	0,0049006	0,0428800

Tabela 1.5.3.1-4: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da 1ª e 2ª Usina, situação atual. Continuação.

 Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - Usinas I e II - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
47	Transp. 55TP14 (P2) / Transp. 08TP008 [Torre de Transferência 08TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT002	Pelotas	335569	7701792	19,2	21,0	0,01935	0,30740	0,0022910	0,0363867	0,0006364	0,0101074
48	Transp. 08TP008/ Transp. 56TP01 (C1) [Torre de Transferência 08TR002] - Us.I	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT002	Pelotas	335553	7701791	6,4	21,0	0,01935	0,30740	0,0022910	0,0363867	0,0006364	0,0101074
49	Descarga do Forno 1 - 55DK00/ Transp. 55TP15 (HL1)	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Pelotas	335534	7702135	-3,0	-5,4	0,01094	0,09571	0,0012948	0,0113295	0,0003597	0,0031471
50	Transp. 55TP15 (HL1) / Transp. 55TP16 (HL2) - 55TR01 (Torre 0)	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Pelotas	335599	7702135	10,0	22,0	0,01094	0,09571	0,0012948	0,0113295	0,0003597	0,0031471
51	Transp. 55TP16 (HL2) / Peneira 1 - 55PN01	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Pelotas	335599	7702132	20,0	22,0	0,01094	0,09571	0,0012948	0,0113295	0,0003597	0,0031471
52	Peneira 1 - 55PN01/ Transp. 55TP17 (HL3) ou Transp. 55TP19 (UO1)	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Pelotas	335599	7702132	3,0	22,0	0,01094	0,09571	0,0012948	0,0113295	0,0003597	0,0031471
53	Transp. 55TP17(HL3) / Transp. 55TP18 (HL4)	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Pelotas	335537	7702118	10,0	22,0	0,01094	0,09571	0,0012948	0,0113295	0,0003597	0,0031471
54	Transp. 55TP18 (HL4) / Silo da Camada de Fundo 1 - 55SL00 ou Transp. 85TP09	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Pelotas	335350	7702118	24,0	22,0	0,01094	0,09571	0,0012948	0,0113295	0,0003597	0,0031471
55	Transp. 55TP22 (P3) / Transp. 55TP31 (P5) ou 85TP18.	Pelotização Usina 1	Transferência	-	Pelotas	335606	7702099	20,0	22,0	0,08155	0,71352	0,0096526	0,0844606	0,0026813	0,0234613
56	Peneira 2 - 55PN02/ Transp. 55TP29	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Finos de Pelota Queimada Pellet Screen (Sinter Feed)	335603	7702102	3,0	22,0	0,00015	0,00129	0,0000174	0,0001525	0,0000048	0,0000424
57	Peneira 3 - 55PN03/ Transp. 55TP29	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Finos de Pelota Queimada Pellet Screen (Sinter Feed)	335603	7702099	3,0	22,0	0,00015	0,00129	0,0000174	0,0001525	0,0000048	0,0000424
58	Peneira 4 - 55PN04/ Transp. 55TP29	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Finos de Pelota Queimada Pellet Screen (Sinter Feed)	335603	7702096	3,0	22,0	0,00015	0,00129	0,0000174	0,0001525	0,0000048	0,0000424
59	Transp. 55TP29/ Transp. 55TP30	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Finos de Pelota Queimada Pellet Screen (Sinter Feed)	335603	7702091	7,0	22,0	0,00044	0,00386	0,0000523	0,0004574	0,0000145	0,0001271
60	Transp. 55TP30/ Transp. 85TP12	Pelotização Usina 1	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 1	Finos de Pelota Queimada Pellet Screen (Sinter Feed)	335607	7702080	10,0	22,0	0,00044	0,00386	0,0000523	0,0004574	0,0000145	0,0001271
61	Descarga do Forno 2 - (85DK01 - 85SL02)/ Transp. 85TP02	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335544	7702147	-4,0	-5,4	0,01136	0,09940	0,0013447	0,0117661	0,0003735	0,0032684
62	Descarga do Forno 2 - (85DK01 - 85SL02)/ Transp. 85TP04	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335544	7702150	-4,0	-5,4	0,01136	0,09940	0,0013447	0,0117661	0,0003735	0,0032684
63	Transp. 85TP02/ Transp. 85TP03 - 85TR01 (Torre 0)	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335618	7702147	10,0	22,0	0,01136	0,09940	0,0013447	0,0117661	0,0003735	0,0032684
64	Transp. 85TP04/ Transp. 85TP05 - 85TR01 (Torre 0)	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335621	7702149	10,0	22,0	0,01136	0,09940	0,0013447	0,0117661	0,0003735	0,0032684
65	Transp. 85TP03 / Transp. 85TP19	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335620	7702099	26,0	22,0	0,01136	0,09940	0,0013447	0,0117661	0,0003735	0,0032684

Tabela 1.5.3.1-4: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da 1ª e 2ª Usina, situação atual. Continuação.

SAMARCO															
Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - Usinas I e II - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
66	Transp. 85TP05 / Transp. 85TP19	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335620	7702099	26,0	22,0	0,01136	0,09940	0,0013447	0,0117661	0,0003735	0,0032684
67	Transp. 85TP19 / Silo do Peneiramento 85SL03	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335620	7702067	24,0	22,0	0,02272	0,19880	0,0026894	0,0235322	0,0007471	0,0065367
68	Silo do Peneiramento 85SL03/ Peneira 2 - 85PN02	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335624	7702078	20,0	22,0	0,00757	0,06627	0,0008965	0,0078441	0,0002490	0,0021789
69	Silo do Peneiramento 85SL03/ Peneira 3 - 85PN03	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335619	7702058	20,0	22,0	0,00757	0,06627	0,0008965	0,0078441	0,0002490	0,0021789
70	Silo do Peneiramento 85SL03/ Peneira 4 - 85PN04	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335624	7702059	20,0	22,0	0,00757	0,06627	0,0008965	0,0078441	0,0002490	0,0021789
71	Peneira 2 - 85PN02/ Transp. 85TP14	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335624	7702067	3,0	22,0	0,00757	0,06627	0,0008965	0,0078441	0,0002490	0,0021789
72	Peneira 3 - 85PN03/ Transp. 85TP14	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335619	7702067	3,0	22,0	0,00757	0,06627	0,0008965	0,0078441	0,0002490	0,0021789
73	Peneira 4 - 85PN04/ Transp. 85TP14	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335624	7702067	3,0	22,0	0,00757	0,06627	0,0008965	0,0078441	0,0002490	0,0021789
74	Transp. 85TP14/ Transp. 85TP15	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335610	7702067	8,0	22,0	0,02272	0,19880	0,0026894	0,0235322	0,0007471	0,0065367
75	Transp. 85TP15 / Transp. 08TP001 [Torre de Transferência 08TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT002	Pelotas	335577	7701785	19,2	21,0	0,15336	1,34190	0,0181534	0,1588423	0,0050426	0,0441229
76	Transp. 08TP001/ Transp. 08TP009 (C11) [Torre de Transferência 08TR001] - Us.II	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT001	Pelotas	335400	7701782	6,4	21,0	0,15336	1,34190	0,0181534	0,1588423	0,0050426	0,0441229
77	Transp. 85TP15 / Transp. 08TP008 [Torre de Transferência 08TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT002	Pelotas	335577	7701792	19,2	21,0	0,01992	0,31631	0,0023574	0,0374414	0,0006548	0,0104004
78	Transp. 08TP008/ Transp. 56TP01 (C1) [Torre de Transferência 08TR002] - Us.II	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT002	Pelotas	335553	7701791	6,4	21,0	0,01992	0,31631	0,0023574	0,0374414	0,0006548	0,0104004
79	Silo do Peneiramento 85SL03/ Peneira 1 - 85PN01	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335619	7702078	20,0	22,0	0,01126	0,09849	0,0013323	0,0116579	0,0003701	0,0032383
80	Peneira 1 - 85PN01/ Transp. 85TP06	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335620	7702079	3,0	22,0	0,01126	0,09849	0,0013323	0,0116579	0,0003701	0,0032383
81	Transp. 85TP06/ Transp. 85TP07	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335619	7702159	10,0	22,0	0,01126	0,09849	0,0013323	0,0116579	0,0003701	0,0032383
82	Transp. 85TP07/ Transp. 85TP08	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335350	7702159	12,0	22,0	0,01126	0,09849	0,0013323	0,0116579	0,0003701	0,0032383
83	Transp. 85TP08/ Silo de Camada de Fundo 2 - 85SL01	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335350	7702149	24,0	22,0	0,01126	0,09849	0,0013323	0,0116579	0,0003701	0,0032383
84	Silo do Peneiramento 85SL03/ Transp. 85TP16	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335621	7702078	9,0	22,0	0,00084	0,00734	0,0000993	0,0008691	0,0000276	0,0002414
85	Transp. 85TP16/ Transp. 85TP17	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Pelotas	335637	7702078	10,0	22,0	0,00084	0,00734	0,0000993	0,0008691	0,0000276	0,0002414
86	Peneira 1 - 85PN01/ Transp. 85TP10	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Finos de Pelota Queimada Pellet Screen (Sinter Feed)	335619	7702076	3,0	22,0	0,00011	0,00099	0,0000134	0,0001177	0,0000037	0,0000327

Tabela 1.5.3.1-4: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da 1ª e 2ª Usina, situação atual. Continuação.

SAMARCO															
Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - Usinas I e II - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
87	Transp. 85TP10/ Transp. 85TP12	Pelotização Usina 2	Transferência	Aspersão de Água	Finos de Pelota Queimada Pellet Screen (Sinter Feed)	335607	7702076	10,0	22,0	0,00141	0,01352	0,0001667	0,0016002	0,0000463	0,0004445
88	Peneira 2 - 85PN02/ Transp. 85TP11	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Finos de Pelota Queimada Pellet Screen (Sinter Feed)	335624	7702061	3,0	22,0	0,00011	0,00099	0,0000134	0,0001177	0,0000037	0,0000327
89	Peneira 3 - 85PN03/ Transp. 85TP11	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Finos de Pelota Queimada Pellet Screen (Sinter Feed)	335619	7702061	3,0	22,0	0,00011	0,00099	0,0000134	0,0001177	0,0000037	0,0000327
90	Peneira 4 - 85PN04/ Transp. 85TP11	Pelotização Usina 2	Transferência	Precipitador Eletrostático - Usina 2	Finos de Pelota Queimada Pellet Screen (Sinter Feed)	335624	7702061	3,0	22,0	0,00011	0,00099	0,0000134	0,0001177	0,0000037	0,0000327
91	Transp. 85TP11/ Transp. 85TP12	Pelotização Usina 2	Transferência	Aspersão de Água	Finos de Pelota Queimada Pellet Screen (Sinter Feed)	335607	7702061	10,0	22,0	0,00141	0,01352	0,0001667	0,0016002	0,0000463	0,0004445
92	Transp. 85TP12/ Transp. 08TP005 [Torre de Transferência 08TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT002	Finos de Pelota Queimada Pellet Screen (Sinter Feed)	335577	7701778	18,2	21,0	0,01344	0,11760	0,0015909	0,0139205	0,0004419	0,0038668
93	Transp. 08TP005/ Transp. 07TP010 [Torre de Transferência 08TR001]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT001	Finos de Pelota Queimada Pellet Screen (Sinter Feed)	335402	7701775	8,4	21,0	0,01344	0,11760	0,0015909	0,0139205	0,0004419	0,0038668
94	Transp. 56TP01 (C1)/ RC01 - Empilhadeira/Recuperadora [Existente]	Estocagem e Embarque Pátios de Pelotas A e B	Transferência	2,3	Pelotas/ Pellet Feed	335546	7701706	14,0	21,0	0,06229	0,91550	0,0073739	0,1083685	0,0020483	0,0301024
95	Transp. 56TP04 (C2)/ 56EM01 - Empilhadeira [Existente]	Estocagem e Embarque Pátio de Pelotas A	Transferência	4	Pellet Feed	335595	7701448	15,0	21,0	0,00025	0,00074	0,0000293	0,0000873	0,0000081	0,0000242
96	Transp. 08TP009 (C11)/ 56EM02 - Empilhadeira [Existente]	Estocagem e Embarque Pátio de Pelotas C	Transferência	4	Pelotas	335382	7701565	10,0	20,0	0,47779	3,88080	0,0565568	0,4593750	0,0157102	0,1276042
97	RC01 - Empilhadeira/Recuperadora [Existente]/ Transp. 56TP01 (C1)	Estocagem e Embarque Pátios de Pelotas A e B	Transferência	Spray de emergência ²	Pelotas/ Pellet Feed	335546	7701706	14,0	21,0	0,0262	0,4159	0,0031048	0,0492362	0,0008625	0,0136767
98	09RC001 - Recuperadora [Nova]/ Transp. 09TP001	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota B e C	Transferência	Sistema de Aspersão ²	Pelotas/ Pellet Screen (Sinter Feed)	335471	7701717	10,0	21,0	0,2106	1,8424	0,0249242	0,2180871	0,0069234	0,0605798
99	Transp. 09TP001/ Transp. 56TP06 (C3) - [Torre de Transferência 09TR001]	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota B e C	Transferência	Lavador de Gás 10CT004	Pelotas/ Pellet Screen (Sinter Feed)	335379	7700541	10,0	12,5	0,3158	2,7636	0,0373864	0,3271307	0,0103851	0,0908696
100	Transp.56TP01 (C1)/ Transp.56TP06 (C3) - [Torre de Transferência 3 - T3]	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota A e B	Transferência	Lavador de Gás 10CT005	Pelotas/ Pellet Feed	335463	7700557	10,0	12,5	0,0393	0,6239	0,0046572	0,0738543	0,0012937	0,0205151
101	Transp.56TP06 (C3)/ Transp.56TP07 (C4) - [Torre de Transferência 4 - T4]	Estocagem e Embarque Porto	Transferência	Enclausuramento	Pelota/ Pellet Feed/ Pellet Screen (Sinter Feed)	336463	7700557	8,0	8,0	0,3552	3,3875	0,0420436	0,4009850	0,0116788	0,1113847

Tabela 1.5.3.1-4: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da 1ª e 2ª Usina, situação atual. Continuação.

SAMARCO															
Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - Usinas I e II - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
102	Transp. 56TP07 (C4)/ 56CA00 - ShipLoader	Estocagem e Embarque Porto	Transferência	5	Pelota/ Pellet Feed/ Pellet Screen (Sinter Feed)	336615	7700930	20,0	8,0	0,2936	3,0714	0,0347560	0,3635597	0,0096545	0,1009888
103	Transp. 52TP05/ Transp. 52TP16	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335320	7701954	12,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
104	Transp. 52TP16/ Transp. 83TP17	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335189	7701954	20,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
105	Transp. 83TP17/ Silo de Alimentação do Roller Press - 83SL07	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335189	7701950	19,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
106	Silo de Alimentação do Roller Press - 83SL07/ Transp. 83TP19/ Transp. 83TP21	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335189	7701950	13,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
107	Transp. 83TP21/ Roller Press - 83RP01	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335176	7701950	11,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
108	Roller Press - 83RP01/ Transp. 83TP23	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335176	7701950	10,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
109	Transp. 83TP23/ Transp. 83TP25	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335176	7701950	9,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
110	Transp. 83TP25/ Transp. 83TP27	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335176	7701946	8,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
111	Transp. 83TP27/ Transp. 83TP29	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335307	7701946	15,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
112	Transp. 83TP29/ Transp. 52TP15	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335307	7701956	12,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
113	Transp. 52TP15/ Silo Diário de Minério - 53SL01	Preparação	Transferência	-	Pellet Feed	335304	7701946	39,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
114	Transp. 52TP14/ Transp. 52TP17	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335315	7701957	12,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
115	Transp. 52TP17/ Transp. 83TP18	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335186	7701957	20,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
116	Transp. 83TP18/ Silo de Alimentação do Roller Press - 83SL06	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335186	7701962	19,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
117	Silo de Alimentação do Roller Press - 83SL06/ Transp. 83TP20/ Transp. 83TP22	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335186	7701962	13,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128

Tabela 1.5.3.1-4: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da 1ª e 2ª Usina, situação atual. Continuação.

SAMARCO															
Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - Usinas I e II - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
118	Transp. 83TP22/ Roller Press - 83RP02	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335176	7701962	11,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
119	Roller Press - 83RP02/ Transp. 83TP24	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335176	7701962	10,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
120	Transp. 83TP24/ Transp. 83TP26	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335176	7701962	9,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
121	Transp. 83TP26/ Transp. 83TP28	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335176	7701966	8,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
122	Transp. 83TP28/ Transp. 83TP30	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335303	7701966	15,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
123	Transp. 83TP30/ Silo Diário de Minério - 83SL01	Preparação	Transferência	-	Pellet Feed	335309	7701946	39,0	22,0	0,00626	0,01864	0,0007413	0,0022061	0,0002059	0,0006128
TOTAL										3,0887	28,0892	0,3656	3,3250	0,1016	0,9236

OBS: 1 - A umidade do antracito contribui para a redução da emissão de particulados neste ponto.

2 - A adição do supressor de pó nas pelotas é realizada no peneiramento das Usinas I e II, contribuindo para a redução da emissão de particulados neste ponto.

3 - A aspersão de água é realizada na correia C1 (RC01 - Empilhadeira/Recuperadora), contribuindo para a redução da emissão de particulados neste ponto.

4 - A aspersão de água é realizada na correia C2 (56EM01 - Empilhadeira) e C11 (56EM02 - Empilhadeira), além da adição do supressor de pó nas pelotas, no peneiramento das Usinas I e II.

Estas medidas contribuem para a redução da emissão de particulados neste ponto.

5 - A aspersão de água é realizada na correia C4, contribuindo para a redução da emissão de particulados neste ponto.

Tabela 1.5.3.1-5: Taxas de emissão de material particulado das chaminés da 3ª Usina situação atual.

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - TERCEIRA USINA PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Pontuais - Chaminés																	
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Diam. (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	Vazão (m³/s)	Temp. (°C)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (kg/h)	MPT (kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
1	Chaminé Principal do Forno de Pelotização - 06VT04/05	Pelotização Usina 3	Pontual	Precipitadores Eletrostáticos 06FE01/02	335230	7701465	8,30	50,0	22,0	615,00	153,0	219,09	347,76	25,93	41,17	7,20	11,43
2	Chaminé do Forno de Pelotização - 06VT06	Pelotização Usina 3	Pontual	Precipitador Eletrostático 06FE03	335229	7701424	4,64	50,0	22,0	274,52	89,0	207,64	329,58	24,58	39,01	6,83	10,84
3	Chaminé do Forno de Pelotização - 06VT13	Pelotização Usina 3	Pontual	Precipitador Eletrostático 06FE04	335293	7701686	4,60	50,0	22,0	194,51	47,0	25,42	40,35	3,01	4,78	0,84	1,33
4	Desensacadeira de Aglomerante Orgânico - 04DE001	Preparação	Pontual	Filtro de Mangas - 04FM012	335199	7701638	0,30	10,0	22,0	0,33	90,0	0,22	0,34	0,03	0,04	0,007	0,011
5	Desensacadeira de Bentonita - 04DE002	Preparação	Pontual	Filtro de Mangas - 04FM013	335205	7701638	0,30	10,0	22,0	0,33	90,0	0,22	0,34	0,03	0,04	0,007	0,011
6	Silo Diário de Aglomerante Orgânico - 04SL005	Preparação	Pontual	Filtro de Mangas - 04FM005	335205	7701550	0,35	25,5	22,0	0,61	150,0	0,34	0,54	0,04	0,06	0,011	0,018
7	Silo Diário de Bentonita - 04SL004	Preparação	Pontual	Filtro de Mangas - 04FM004	335205	7701558	0,35	41,4	22,0	0,61	150,0	0,34	0,54	0,04	0,06	0,011	0,018
8	Silo de Carvão Bruto 04SL012/ Moinho Vertical de Rolo - Carvão - 04MH002	Preparação Moagem de Carvão	Pontual	Filtro de Mangas - 04FM011	335395	7701608	1,80	37,5	22,0	21,12	101,0	3,05	4,84	0,36	0,57	0,100	0,159
9	Silo Diário de Carvão - 04SL003	Preparação	Pontual	Filtro de Mangas - 04FM003	335205	7701566	1,20	41,4	22,0	9,00	75,0	6,09	9,66	0,72	1,14	0,200	0,318
10	Silo de Calcário Dolomítico Bruto - 04SL008	Preparação Moagem de Calcário	Pontual	Filtro de Mangas - 04FM007	335324	7701858	0,72	24,0	22,0	5,33	30,0	4,14	6,57	0,49	0,78	0,136	0,216
11	Silo de Calcário Calcítico Moído - 04SL09	Preparação Moagem de Calcário	Pontual	Filtro de Mangas - 04FM009	335338	7701963	0,45	32,5	22,0	2,08	150,0	1,16	1,84	0,14	0,22	0,038	0,061
12	Silo de Calcário Dolomítico Moído - 04SL10	Preparação Moagem de Calcário	Pontual	Filtro de Mangas - 04FM008	335338	7701972	0,45	31,7	22,0	2,08	150,0	1,16	1,84	0,14	0,22	0,038	0,061
13	Silo Diário de Calcário Calcítico e Dolomítico - 04SL002	Preparação	Pontual	Filtro de Mangas - 04FM002	335205	7701576	0,59	41,4	22,0	3,06	150,0	1,70	2,70	0,20	0,32	0,056	0,089
14	Descarga dos Silos Diários de Insumos, Pontos de Captação da Correia Confinada 04TP003 e Descarga no Misturador 04MS001 - Central de Dosagem e Mistura	Preparação	Pontual	Filtro de Mangas - 04CT001	335198	7701537	0,75	20,3	22,0	6,79	40,0	5,11	8,11	0,60	0,96	0,168	0,267
15	Descarga dos Silos Diários de Insumos, Pontos de Captação da Correia Confinada 04TP004 e Descarga no Misturador 04MS002 - Central de Dosagem e Mistura	Preparação	Pontual	Filtro de Mangas - 04CT002	335205	7701543	0,75	20,3	22,0	6,79	40,0	5,11	8,11	0,60	0,96	0,168	0,267
16	Silo de Carregamento de Bauxita - 08SL001	Pelotização Usina 3	Pontual	Filtro de Mangas - 08FM001	335664	7701816	0,35	16,3	21,0	0,88	30,0	0,68	1,09	0,08	0,13	0,022	0,036
17	Silos de Estocagem (08SL002) e Dosagem (08SL003) de Bauxita	Pelotização Usina 3	Pontual	Filtro de Mangas - 08FM002	335649	7701816	0,35	10,6	21,0	0,88	30,0	0,68	1,09	0,08	0,13	0,022	0,036
TOTAL												482,15	765,31	57,07	90,59	15,85	25,16

Tabela 1.5.3.1-6: Taxas de emissão de gases (SO₂ e NO_x) das chaminés da 3° Usina, situação atual.

 Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - TERCEIRA USINA DE PELOTIZAÇÃO - SO₂ e NO_x - Fontes Pontuais - Chaminés																	
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Combustível	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Diam. (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	Vazão (m ³ /s)	Temp. (°C)	SO ₂ (t/ano)	NO _x (t/ano)	SO ₂ (kg/h)	NO _x (kg/h)	SO ₂ (g/s)	NO _x (g/s)
1	Chaminé Principal do Forno de Pelotização - 06VT04/05	Pelotização Usina 3	Pontual	Óleo BPF 2A/ Carvão Mineral	335230	7701465	8,30	50,0	22,0	615,00	153,0	1582,50	695,58	187,32	82,34	52,03	22,87
2	Chaminé do Forno de Pelotização - 06VT06	Pelotização Usina 3	Pontual	Óleo BPF 2A/ Carvão Mineral	335229	7701424	4,64	50,0	22,0	274,52	89,0	655,45	535,51	77,59	63,39	21,55	17,61
TOTAL												2.237,95	1.231,09	264,91	145,73	73,59	40,48

Tabela 1.5.3.1-7: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio e estocagem de materiais da 3ª Usina, situação atual.

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - TERCEIRA USINA PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Extensas - Manuseio e Estocagem de Materiais															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
1	Clamshell (Grabb)/ Moega de Desembarque	Porto	Descarregamento	1	Antracito	336550	7700822	7,0	8,0	0,0084	0,0180	0,00100	0,00213	0,00028	0,00059
2	Moega de Desembarque/ Caminhão	Porto	Carregamento	1	Antracito	336550	7700822	3,0	8,0	0,0084	0,0180	0,00100	0,00213	0,00028	0,00059
3	Caminhão/ Pilha de Carvão	Preparação	Descarregamento	1	Antracito	335497	7701893	2,0	22,0	0,0084	0,0180	0,00100	0,00213	0,00028	0,00059
4	Pá Carregadeira/ Pilha de Carvão	Preparação	Empilhamento	1	Antracito	335497	7701901	4,0	22,0	0,0084	0,0180	0,00100	0,00213	0,00028	0,00059
5	Pilha de Carvão/ Pá Carregadeira	Preparação	Recuperação	1	Antracito	335517	7701894	3,0	22,0	0,0084	0,0180	0,00100	0,00213	0,00028	0,00059
6	Pá Carregadeira/ Pilha Interna de Carvão	Preparação Galpão de Estocagem de Carvão	Empilhamento	Enclausuramento	Antracito	335399	7701857	4,0	20,6	0,0168	0,0359	0,00199	0,00425	0,00055	0,00118
7	Pilha Interna de Carvão/ Pá Carregadeira	Preparação Galpão de Estocagem de Carvão	Recuperação	Enclausuramento	Antracito	335399	7701846	3,0	20,6	0,0168	0,0359	0,00199	0,00425	0,00055	0,00118
8	Pá Carregadeira/ Transp. 04TP012	Preparação Galpão de Estocagem de Carvão	Carregamento	Enclausuramento	Antracito	335337	7701843	2,0	20,6	0,0168	0,0359	0,00199	0,00425	0,00055	0,00118
9	Caminhão/ Descarga de Calcário Bruto 1 - 53AL01	Preparação Moagem de Calcário	Descarregamento	Filtro de Mangas - 53CT01	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335232	7701889	2,0	22,0	0,08917	0,19607	0,01055	0,02321	0,00293	0,00645
10	Caminhão/ Descarga de Calcário Bruto 2 - 53AL02	Preparação Moagem de Calcário	Descarregamento	Filtro de Mangas - 53CT01	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335232	7701895	2,0	22,0	0,08917	0,19607	0,01055	0,02321	0,00293	0,00645
11	Silo da Camada de Fundo 3 - 06SL001 / Entrada do Forno	Pelotização Usina 3	Carregamento	Precipitador Eletrostático 06FE03	Pelotas	335275	7701435	10,0	22,0	0,1022	0,8992	0,01209	0,10643	0,00336	0,02956
12	56EM02 - Empilhadeira/ Pilha	Estocagem e Embarque Pátio de Finos A	Empilhamento	2	Pellet Feed	335556	7701451	16,0	21,0	0,00449	0,01283	0,00053	0,00152	0,00015	0,00042
13	56EM01 - Empilhadeira / Pilha	Estocagem e Embarque Pátio de Pelotas C	Empilhamento	2	Pelotas	335402	7701512	16,0	20,0	6,75415	10,98855	0,79950	1,30073	0,22208	0,36131
14	RC01 - Empilhadeira/Recuperadora / Pilha	Estocagem e Embarque Pátios de Finos A e Pelotas B	Empilhamento	2	Pelotas/ Pellet Feed	335584	7701645	16,0	21,0	8,25956	13,44328	0,97769	1,59130	0,27158	0,44203
15	Transp. 07TP010 / Pilha de Pellet Screen	Estocagem e Embarque Pátio de Pelotas C	Empilhamento	Aspersão de Água	Pellet Screen (Sinter Feed)	335428	7701679	12,0	20,0	0,3002	0,4884	0,03553	0,05781	0,00987	0,01606
16	Transp. 07TP008/ Pilha de Emergência - Usina 3	Pelotização Usina 3	Empilhamento	Sistema de Aspersão	Pelotas	335303	7701718	12,0	21,0	0,5543	0,9018	0,06562	0,10675	0,01823	0,02965
17	Pilha de Emergência - Usina 3/ Pá Carregadeira	Pelotização Usina 3	Recuperação	1	Pelotas	335309	7701708	3,0	21,0	0,3047	2,6813	0,03607	0,31738	0,01002	0,08816
18	Pá Carregadeira/ Transp. 07TP009	Pelotização Usina 3	Carregamento	Sistema de Aspersão	Pelotas	335300	7701688	2,0	21,0	0,3047	2,6813	0,03607	0,31738	0,01002	0,08816
19	Pilha/ 09RC001 - Recuperadora	Estocagem e Embarque Pátios de Pelotas B e C	Recuperação	Sistema de Aspersão ³	Pelotas e Pellet Screen (Sinter Feed)	335441	7701678	15,0	21,0	0,26173	2,38854	0,03098	0,28273	0,00861	0,07854
20	Pilha/ RC01 - Empilhadeira/Recuperadora	Estocagem e Embarque Pátios de Finos A e Pelotas B	Recuperação	Sistema de Aspersão ³	Pelotas/ Pellet Feed	335522	7701644	15,0	21,0	0,38003	2,54172	0,04498	0,30087	0,01250	0,08357
21	56CA00 - Shiploader/ Navio	Estocagem e Embarque Porto	Carregamento	2	Pelotas/ Pellet Feed/ Pellet Screen (Sinter Feed)	336519	7700835	15,0	8,0	2,52804	3,49240	0,29925	0,41340	0,08312	0,11483
TOTAL										20,0250	41,1088	2,3704	4,8661	0,6584	1,3517

OBS: 1 - A umidade do antracito e pelota contribui para a redução da emissão de particulados nesta operação.

2 - A aspersão de água é realizada na correia C11 (56EM02 - Empilhadeira), na C2 (56EM01 - Empilhadeira), na C1 (RC01 - Empilhadeira/Recuperadora) e na C4 (56CA00 - Shiploader).

Esta medida contribui para a redução da emissão de particulados nesta operação.

3 - Além do sistema de aspersão, será adicionado nas recuperadoras (09RC001 e RC01) sobre as pelotas, supressor de pó, que contribuirá para a redução da emissão de particulados nesta operação.

Tabela 1.5.3.1-8: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da 3ª Usina, situação atual.

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - TERCEIRA USINA PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
1	Transp. 04TP012/ Transp. 04TP013	Preparação Moagem de Carvão 3	Transferência	1	Antracito	335396	7701773	12,4	22,0	0,00017	0,00036	0,0000199	0,0000432	0,0000055	0,0000120
2	Transp. 04TP013/ Silo Alim. Moinho de Carvão Bruto - 04SL012 - Usina 3	Preparação Moagem de Carvão 3	Transferência	Filtro de Mangas - 04FM011	Antracito	335340	7701632	22,7	22,0	0,00003	0,00005	0,0000030	0,0000065	0,0000008	0,0000018
3	Aliment.Vibratório 53AL01 / Transp. 53TP12	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT01	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335232	7701889	-6,0	-7,0	0,00178	0,00392	0,0002111	0,0004642	0,00006	0,00013
4	Aliment.Vibratório 53AL02 / Transp. 53TP12	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT01	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335232	7701895	-6,0	-7,0	0,00178	0,00392	0,0002111	0,0004642	0,00006	0,00013
5	Transp. 53TP12/ Transp. Rever. 04TP008	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	-	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335353	7701893	24,0	22,0	0,03567	0,07843	0,0042219	0,0092838	0,0011728	0,0025788
6	Transp. Rever. 04TP008/ Silo de Calcário Dolomítico Bruto - 04SL008	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 04FM007	Calcário Dolomítico	335323	7701861	21,2	22,0	0,00001	0,00002	0,0000009	0,0000019	0,0000003	0,0000005
7	Silo de Calcário Dolomítico Bruto - 04SL008/ Aliment.Vibratório 04AL003	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 04FM007	Calcário Dolomítico	335324	7701862	3,8	22,0	0,00001	0,00002	0,0000009	0,0000019	0,0000003	0,0000005
8	Aliment.Vibratório 04AL003/ Transp. 04TP009	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 04FM007	Calcário Dolomítico	335324	7701862	3,8	22,0	0,00001	0,00002	0,0000009	0,0000019	0,0000003	0,0000005
9	Transp. 04TP009/ Transp. 53TP13	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 04FM007	Calcário Dolomítico	335323	7701878	3,0	22,0	0,00001	0,00002	0,0000009	0,0000019	0,0000003	0,0000005
10	Transp. Rever. 04TP008/ Silo de Calcário Calcítico Bruto - 53SL02	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT02	Calcário Calcítico	335323	7701877	21,2	22,0	0,00106	0,00234	0,0001257	0,0002766	0,0000349	0,0000768
11	Silo de Calcário Calcítico Bruto - 53SL02/ Alimentador Vibratório 53AL03	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT10	Calcário Calcítico	335321	7701878	12,0	22,0	0,00053	0,00117	0,0000629	0,0001383	0,0000175	0,0000384
12	Silo de Calcário Calcítico Bruto - 53SL02/ Alimentador Vibratório 53AL04	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT10	Calcário Calcítico	335325	7701878	12,0	22,0	0,00053	0,00117	0,0000629	0,0001383	0,0000175	0,0000384
13	Alimentador Vibratório 53AL03 / Transp. 53TP13	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT10	Calcário Calcítico	335321	7701878	11,0	22,0	0,00053	0,00117	0,0000629	0,0001383	0,0000175	0,0000384
14	Alimentador Vibratório 53AL04 / Transp. 53TP13	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT10	Calcário Calcítico	335325	7701878	11,0	22,0	0,00053	0,00117	0,0000629	0,0001383	0,0000175	0,0000384
15	Transp. 53TP13 / Chutes dos Elevadores de Caneca - 53EL01 e 53EL02	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Enclausuramento	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335354	7701944	9,0	22,0	0,00535	0,01176	0,0006333	0,0013926	0,0001759	0,0003868
16	Chutes dos Elevadores de Caneca - 53EL01 e 53EL02/ Transp. 83TP01	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT03	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335354	7701945	18,0	22,0	0,00107	0,00235	0,0001267	0,0002785	0,0000352	0,0000774
17	Transp. 83TP01/ Silo de Calcário 1 - 53SL03 - Alim. Moinho	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT03	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335352	7701947	16,9	22,0	0,00107	0,00235	0,0001267	0,0002785	0,0000352	0,0000774
18	Transp. 83TP01/ Silo de Calcário 2 - 53SL04 - Alim. Moinho	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53CT03	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335356	7701947	16,9	22,0	0,00107	0,00235	0,0001267	0,0002785	0,0000352	0,0000774
19	Silo de Calcário 1 - 53SL03 - Alim. Moinho / Transp. 53TP027	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53ET06	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335352	7701947	9,0	22,0	0,00027	0,00059	0,0000317	0,0000696	0,0000088	0,0000193

Tabela 1.5.3.1-8: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da 3ª Usina, situação atual. Continuação.

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - TERCEIRA USINA PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
20	Silo de Calcário 1 - 53SL03 - Alim. Moinho / Transp. 83TP03	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 83CT06	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335352	7701947	9,0	22,0	0,00027	0,00059	0,0000317	0,0000696	0,0000088	0,0000193
21	Silo de Calcário 2 - 53SL04 - Alim. Moinho / Transp. 53TP36	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53ET06	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335356	7701947	9,0	22,0	0,00027	0,00059	0,0000317	0,0000696	0,0000088	0,0000193
22	Silo de Calcário 2 - 53SL04 - Alim. Moinho / Transp. 83TP02	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 83CT06	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335356	7701947	9,0	22,0	0,00027	0,00059	0,0000317	0,0000696	0,0000088	0,0000193
23	Transp. 53TP027/ Moinho de Bolas de Calcário 1 - 53MH00	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53ET06	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335351	7701950	8,0	22,0	0,00027	0,00195	0,0000317	0,0002310	0,0000088	0,0000642
24	Transp. 53TP036/ Moinho de Bolas de Calcário 1 - 53MH00	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 53ET06	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335351	7701950	7,0	22,0	0,00089	0,00059	0,0001050	0,0000696	0,0000292	0,0000193
25	Transp. 83TP02/ Transp. 83TP04	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 83CT06	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335357	7701950	8,0	22,0	0,00027	0,00059	0,0000317	0,0000696	0,0000088	0,0000193
26	Transp. 83TP03/ Transp. 83TP04	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 83CT06	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335357	7701950	7,0	22,0	0,00027	0,00059	0,0000317	0,0000696	0,0000088	0,0000193
27	Transp. 83TP04/ Moinho de Bolas de Calcário 2 - 83MH01	Preparação Moagem de Calcário	Transferência	Filtro de Mangas - 83CT06	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335350	7701950	8,0	22,0	0,00054	0,00118	0,0000633	0,0001393	0,0000176	0,0000387
28	Transp. 02TP004/ Silo de Alimentação do Roller Press - 03SL001	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335156	7701781	36,0	20,0	0,00738	0,02197	0,0008736	0,0026001	0,0002427	0,0007222
29	Silo de Alimentação do Roller Press - 03SL001/ Aliment. Correia 03AL001/Transp. 03TP001	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335156	7701778	18,8	20,0	0,00738	0,02197	0,0008736	0,0026001	0,0002427	0,0007222
30	Transp. 03TP001/ Roller Press - 03RP001	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335171	7701774	16,0	20,0	0,00738	0,02197	0,0008736	0,0026001	0,0002427	0,0007222
31	Roller Press - 03RP001/ Transp. 03TP002	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335171	7701774	6,8	20,0	0,00738	0,02197	0,0008736	0,0026001	0,0002427	0,0007222
32	Transp. 03TP002/ Transp. 03TP003	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335156	7701771	4,8	20,0	0,00738	0,02197	0,0008736	0,0026001	0,0002427	0,0007222
33	Transp. 03TP003/ Silo Diário de Minério - 04SL001	Preparação	Transferência	-	Pellet Feed	335159	7701614	39,0	22,0	0,00738	0,02197	0,0008736	0,0026001	0,0002427	0,0007222
34	Aliment. Correia 03AL001/ Transp. 03TP005	Roller Press	Transferência	-	Pellet Feed	335172	7701782	18,8	20,0	0,00018	0,00053	0,0000213	0,0000633	0,0000059	0,0000176
35	Transp. 03TP005/ Transp. 08TP004 - [Torre de Transferência 08TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT002	Pellet Feed	335622	7701747	15,8	21,0	0,00001	0,00004	0,0000016	0,0000047	0,0000004	0,0000013
36	Transp. 08TP004/ Transp. 56TP04 (C2) - [Torre de Transferência 08TR003]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT003	Pellet Feed	335679	7701747	6,7	21,0	0,00001	0,00004	0,0000016	0,0000047	0,0000004	0,0000013
37	Transp. 56TP04 (C2)/ 56EM01 - Empilhadeira	Estocagem e Embarque Pátio de Pelotas A	Transferência	2	Pellet Feed	335657	7701528	15,0	21,0	0,00009	0,00027	0,0000106	0,0000316	0,0000030	0,0000088
38	Transp. 03TP005/ Transp. 56TP01 (C1) - [Torre de Transferência 08TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT002	Pellet Feed	335609	7701747	15,8	21,0	0,00001	0,00004	0,0000016	0,0000047	0,0000004	0,0000013

Tabela 1.5.3.1-8: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da 3ª Usina, situação atual. Continuação.

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - TERCEIRA USINA PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
39	Descarga do Forno 3 / Transp.06TP004	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pelotas	335268	7701644	-4,0	-5,4	0,01320	0,11550	0,0015625	0,0136719	0,0004340	0,0037977
40	Descarga do Forno 3 / Transp.06TP005	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pelotas	335273	7701644	-4,0	-5,4	0,01320	0,11550	0,0015625	0,0136719	0,0004340	0,0037977
41	Transp.06TP005/ Peneira 1 - 07PN001	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pelotas	335266	7701765	17,6	20,0	0,01320	0,11550	0,0015625	0,0136719	0,0004340	0,0037977
42	Transp.06TP004/ Peneira 2 - 07PN002	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pelotas	335272	7701765	17,6	20,0	0,01320	0,11550	0,0015625	0,0136719	0,0004340	0,0037977
43	Peneira 1 - 07PN001/ Transp. 07TP002	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pelotas	335265	7701776	4,8	20,0	0,01320	0,11550	0,0015625	0,0136719	0,0004340	0,0037977
44	Peneira 2 - 07PN002/ Transp. 07TP002	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pelotas	335271	7701776	4,8	20,0	0,01320	0,11550	0,0015625	0,0136719	0,0004340	0,0037977
45	Transp. 07TP002/ Transp. 08TP009 (C11) - [Torre de Transferência 08TR001]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT001	Pelotas	335399	7701778	18,0	21,0	0,17820	1,55925	0,0210938	0,1845703	0,0058594	0,0512695
46	Transp. 08TP009 (C11)/ 56EM02 - Empilhadeira	Estocagem e Embarque - Pátio de Pelotas C	Transferência	2	Pelotas	335382	7701565	10,0	20,0	0,14731	1,41372	0,0174375	0,1673438	0,0048438	0,0464844
47	Transp. 07TP002/ Transp. 08TP003 - [Torre de Transferência 08TR001]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT001	Pelotas	335402	7701778	18,0	21,0	0,02314	0,36754	0,0027393	0,0435059	0,0007609	0,0120850
48	Transp. 08TP003/ Transp. 56TP01 (C1) - [Torre de Transferência 08TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT002	Pelotas	335552	7701781	18,8	21,0	0,02314	0,36754	0,0027393	0,0435059	0,0007609	0,0120850
49	Transp. 56TP01 (C1)/ RC01 - Empilhadeira/Recuperadora	Estocagem e Embarque - Pátios de Pelotas A e B	Transferência	2	Pelotas/ Pellet Feed	335546	7701706	14,0	21,0	0,01922	0,33350	0,0022751	0,0394769	0,0006320	0,0109658
50	Peneira 1 - 07PN001/ Transp. 07TP003	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pellet Screen (Sinter Feed)	335266	7701771	7,8	20,0	0,00018	0,00154	0,0000208	0,0001823	0,0000058	0,0000506
51	Peneira 2 - 07PN002/ Transp. 07TP003	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pellet Screen (Sinter Feed)	335272	7701771	7,8	20,0	0,00018	0,00154	0,0000208	0,0001823	0,0000058	0,0000506
52	Transp. 07TP003/ Transp. 07TP010 - [Torre de Transferência 08TR001]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT001	Pellet Screen (Sinter Feed)	335403	7701774	8,0	21,0	0,00792	0,06930	0,0009375	0,0082031	0,0002604	0,0022786
53	Transp. 06TP004/ Transp. 07TP007	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pelotas	335266	7701765	17,6	20,0	0,00049	0,00427	0,0000577	0,0005049	0,0000160	0,0001403
54	Transp. 06TP005/ Transp. 07TP007	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pelotas	335272	7701765	17,6	20,0	0,00049	0,00427	0,0000577	0,0005049	0,0000160	0,0001403
55	Transp. 07TP007/ Transp. 06TP006	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pelotas	335330	7701732	11,9	20,0	0,00098	0,00853	0,0001154	0,0010099	0,0000321	0,0002805
56	Transp. 06TP006/ Transp. 07TP008	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pelotas	335330	7701651	20,0	21,0	0,00098	0,00853	0,0001154	0,0010099	0,0000321	0,0002805
57	Transp. 07TP009/ Transp. 07TP012	Pelotização Usina 3	Transferência	1	Pelotas	335281	7701687	7,0	21,0	0,03900	0,34125	0,0046165	0,0403942	0,0012824	0,0112206
58	Transp. 07TP012/ Transp. 06TP004	Pelotização Usina 3	Transferência	-	Pelotas/ Pellet Screen (Sinter Feed)	335273	7701687	10,0	21,0	0,05755	0,50356	0,0068123	0,0596073	0,0018923	0,0165576
59	Transp. 07TP012/ Transp. 06TP005	Pelotização Usina 3	Transferência	-	Pelotas/ Pellet Screen (Sinter Feed)	335268	7701687	10,0	21,0	0,05755	0,50356	0,0068123	0,0596073	0,0018923	0,0165576
60	Transp.06TP005/ Peneira 1 - 07PN001	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pellet Screen (Sinter Feed)	335266	7701773	17,6	20,0	0,00018	0,00154	0,0000208	0,0001823	0,0000058	0,0000506

Tabela 1.5.3.1-8: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da 3ª Usina, situação atual. Continuação.

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - TERCEIRA USINA PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
61	Transp.06TP004/ Peneira 2 - 07PN002	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pellet Screen (Sinter Feed)	335271	7701773	17,6	20,0	0,00018	0,00154	0,0000208	0,0001823	0,0000058	0,0000506
62	Peneira 1 - 07PN001/ Transp. 07TP001	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pelotas	335266	7701773	5,0	20,0	0,00654	0,05722	0,0007741	0,0067730	0,0002150	0,0018814
63	Peneira 2 - 07PN002/ Transp. 07TP001	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pelotas	335271	7701773	5,0	20,0	0,00654	0,05722	0,0007741	0,0067730	0,0002150	0,0018814
64	Transp. 07TP001 / Transp. 06TP006	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pelotas	335279	7701770	4,8	20,0	0,01308	0,11444	0,0015481	0,0135461	0,0004300	0,0037628
65	Transp. 06TP006 / Peneira 3 - 07PN003	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pelotas	335330	7701646	17,6	20,0	0,01308	0,11444	0,0015481	0,0135461	0,0004300	0,0037628
66	Peneira 3 - 07PN003/ Transp. 06TP007	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pelotas	335330	7701644	5,0	20,0	0,01308	0,11444	0,0015481	0,0135461	0,0004300	0,0037628
67	Transp. 06TP007/ Transp. 06TP008	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pelotas	335329	7701421	12,0	22,0	0,01308	0,11444	0,0015481	0,0135461	0,0004300	0,0037628
68	Transp. 06TP008/ Silo da Camada Fundo - 06SL001	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pelotas	335320	7701421	22,0	22,0	0,01308	0,11444	0,0015481	0,0135461	0,0004300	0,0037628
69	Peneira 3 - 07PN003/ Transp. 07TP012	Pelotização Usina 3	Transferência	Precipitador Eletrostático 06FE04	Pellet Screen (Sinter Feed)	335281	7701656	7,0	20,0	0,00018	0,00154	0,0000208	0,0001823	0,0000058	0,0000506
70	09RC001 - Recuperadora/ Transp. 09TP001	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota B e C	Transferência	Sistema de Aspersão ³	Pelotas/ Pellet Screen (Sinter Feed)	335471	7701717	10,0	21,0	0,03350	0,30400	0,0039656	0,0359844	0,0011016	0,0099957
71	Transp. 09TP001/ Transp. 56TP06 (C3) - [Torre de Transferência 09TR001]	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota B e C	Transferência	Lavador de Gás 10CT004	Pelotas/ Pellet Screen (Sinter Feed)	335379	7700541	10,0	12,5	0,18612	1,62855	0,0220313	0,1927734	0,0061198	0,0535482
72	RC01 - Empilhadeira/Recuperadora [Existente]/ Transp. 56TP01 (C1)	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota A e B	Transferência	Spray de emergência ³	Pelotas/ Pellet Feed	335546	7701706	14,0	21,0	0,00417	0,06862	0,0004936	0,0081229	0,0001371	0,0022564
73	Transp.56TP01 (C1)/ Transp.56TP06 (C3) - [Torre de Transferência 3 - T3]	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota A e B	Transferência	Lavador de Gás 10CT005	Pelotas/ Pellet Feed	335463	7700557	10,0	12,5	0,02317	0,36762	0,0027424	0,0435153	0,0007618	0,0120876
74	Transp.56TP06 (C3)/ Transp.56TP07 (C4) - [Torre de Transferência 4 - T4]	Estocagem e Embarque Porto	Transferência	Enclausuramento	Pelotas/ Pellet Feed/ Pellet Screen (Sinter Feed)	336463	7700557	8,0	8,0	0,20929	1,99617	0,0247737	0,2362888	0,0068816	0,0656358
75	Transp.56TP07 (C4)/ 56CA00 - Shiploader [Existente]	Estocagem e Embarque Porto	Transferência	²	Pelotas/ Pellet Feed/ Pellet Screen (Sinter Feed)	336615	7700930	20,0	8,0	0,17301	1,80986	0,0204796	0,2142352	0,0056888	0,0595098
TOTAL										1,4427	13,2991	0,17077	1,57424	0,04744	0,43729

OBS: 1 - A umidade do antracito e da pelota contribui para a redução da emissão de particulados neste ponto.

2 - A aspersão de água é realizada na correia C2 (56EM01 - Empilhadeira), na C11 (56EM02 - Empilhadeira), na C1 (RC01 - Empilhadeira/Recuperadora) e na C4 (56CA00 - Shiploader).

Esta medida contribui para a redução da emissão de particulados neste ponto.

3 - Além da aspersão de água será adicionado supressor de pó nas pelotas, nas máquinas recuperadoras (09RC001 e RC01).

1.5.3.1.1 Memorial de Cálculo das Estimativas de Material Particulado e Gases das Fontes de Emissão Relativas à 1º, 2º e 3º Usina de Pelotização

O memorial de cálculo das emissões da 1º, 2º, 3º Usina abordará somente as alterações realizadas nas planilhas de cálculo deste estudo, pois, para as demais fontes, os seus cálculos já foram detalhados no documento CPM RT 602/08, rev. 01 – CEPEMAR (2008), intitulado de “Atualização do Inventário de Emissões Atmosféricas das Fontes do Complexo Industrial da Samarco”.

Cabe ressaltar neste estudo que os dados de emissão de MP, SO₂ e NO_x, provenientes das chaminés dos precipitadores eletrostáticos dos fornos de pelotização (Usinas 1, 2 e 3), dos filtros de mangas das Usinas de Carvão 1, 2 e 3 (Usinas 1, 2 e 3), das caldeiras de vapor 1 e 2 (Usinas 1 e 2), da caldeira de fluido térmico (Usinas 1 e 2) e dos lavadores do sistema de peneiramento (85CT04 e 85CT05 – Usina 2), apresentados no documento CPM RT 602/08, rev. 01 – CEPEMAR (2008), foram resultados de medições manuais realizadas através de coletor isocinético de poluentes atmosféricos (CIPA). Esses valores disponibilizados pela Samarco, para este EIA, foram aqueles que já haviam sido comunicados ao Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA, em cumprimento às condicionantes 07 (LO N° 029/05) e 03 (LO N° 068/08).

Na obtenção dos dados médios de emissão de MP, SO₂ e NO_x foram utilizados um total de 21 (vinte e um) valores de medições manuais, para cada chaminé citada das Usinas 1 e 2, no período de junho/2005 a agosto/2008 e um total de 3 (três) medições, para cada chaminé citada da Usina 3, no período de julho a agosto/2008. O número pequeno de medições realizadas na Usina 3 é atribuído ao início de funcionamento da Usina (abril/2008) e a impossibilidade de realização de outras campanhas semestrais de monitoramento manual em chaminé, no primeiro semestre de 2009, devido à paralisação de suas atividades.

Na Tabela 1.5.3.1.1-1 são apresentados os valores médios de emissão e o coeficiente de variação desses dados [(desvio padrão/média) * 100].

Tabela 1.5.3.1.1-1: Valores médios de emissão e os seus coeficientes de variação.

Fonte	MP		SO ₂		NO _x	
	Média (kg/h)	Coef. Variação (%)	Média (kg/h)	Coef. Variação (%)	Média (kg/h)	Coef. Variação (%)
Chaminé 55VT02 – Us 1	16,98	43,07	128,05	30,29	239,17	33,90
Chaminé 55VT17 – Us 1	27,24	58,06	321,98	24,20	397,46	23,72
Chaminé 85VT07 – Us 2	62,42	48,62	669,07	34,17	787,29	24,34
Chaminé 06VT04/05 – Us 3	41,17	15,89	187,32	4,39	82,34	60,24
Chaminé 06VT06 – Us 3	39,01	13,50	77,59	0,91	63,39	7,30
Chaminé 06VT13 – Us 3	4,78	24,42	-	-	-	-
Chaminé Cald. Vapor 1-88CL01 – Us 1	0,39	45,58	3,06	43,95	-	-
Chaminé Cald. Vapor 2-88CL02 – Us 2	0,70	77,86	3,93	36,05	-	-
Chaminé Cald. Fluido Térmico - AFT101B – Us 1 e 2	0,64	46,72	1,35	50,83	-	-



Tabela 1.5.3.1.1-1: Valores médios de emissão e os seus coeficientes de variação. (Continuação)

Fonte	MP		SO ₂		NO _x	
	Média (kg/h)	Coef. Variação (%)	Média (kg/h)	Coef. Variação (%)	Média (kg/h)	Coef. Variação (%)
Chaminé Moagem de Carvão 1 – Us 1	2,14	38,56	-	-	-	-
Chaminé Moagem de Carvão 2 – Us 2	2,16	45,54	-	-	-	-
Chaminé Moagem de Carvão 3 – Us 3	0,57	19,21	-	-	-	-
Chaminé 85CT04 – Us 2	1,36	75,94	-	-	-	-
Chaminé 85CT05 – Us 2	3,33	57,00	-	-	-	-

◆ FONTES PONTUAIS – CHAMINÉS – MATERIAL PARTICULADO

As Tabelas 1.5.3.1.1-2 e 1.5.3.1.1-3 apresentam os lavadores de gás que serão substituídos, bem como os dois precipitadores eletrostáticos a serem implantados.

Tabela 1.5.3.1.1-2: Lavadores de gás das áreas de descarga, peneiramento, alimentação do silo da camada de fundo e torre “0” da 1º e 2º Usina a serem substituídos.

Fonte	Sector	Equipamento	Coord. X UTM (m)	Coord. Y UTM (m)	Diam. (m)	Alt. Fonte (m)	Alt. Solo (m)	Vazão (m ³ /s)	Temp. (°C)	PM ₁₀ (kg/h)	MPT (kg/h)
Descarga do Forno 1 - 55DK00	Pelotização Usina 1	Lavador de Gás - 55CT02	335548	7702126	1,72	38,0	22,0	30,19	30,0	5,58	8,86
Descarga do Forno 2 - 85FN08	Pelotização Usina 2	Lavador de Gás - 85CT02	335557	7702142	1,74	38,0	22,0	31,03	30,0	5,58	8,86
Peneira da Camada de Fundo (Peneira 1) - 55PN01	Pelotização Usina 1	Lavador de Gás - 55CT04	335548	7702136	1,04	38,0	22,0	11,11	26,0	2,68	4,25
Peneira 2 - 55PN02	Pelotização Usina 1	Lavador de Gás - 55CT05	335605	7702102	0,57	20,0	22,0	3,33	40,0	0,66	1,04
Peneira 3 - 55PN03	Pelotização Usina 1	Lavador de Gás - 55CT06	335605	7702098	0,57	20,0	22,0	3,33	40,0	0,66	1,04
Peneira 4 - 55PN04	Pelotização Usina 1	Lavador de Gás - 55CT07	335605	7702094	0,57	20,0	22,0	3,33	40,0	0,66	1,04
Peneira 2 - 85PN02	Pelotização Usina 2	Lavador de Gás - 85CT04	335613	7702073	1,08	38,0	22,0	16,76	29,7	0,86	1,36
Peneiramento (Peneira 3 - 85PN03 e Peneira 4 - 85PN04)	Pelotização Usina 2	Lavador de Gás - 85CT05	335631	7702062	1,60	20,0	22,0	35,43	50,0	2,10	3,33
Peneira da Camada de Fundo (Peneira 1) - 85PN01	Pelotização Usina 2	Lavador de Gás - 85CT06	335632	7702074	1,17	20,0	22,0	13,89	26,0	1,27	2,02
Alimentação do Silo da Camada de Fundo 1 - 55SL00 / 55TP18 (HL4)	Pelotização Usina 1	Lavador de Gás - 55CT01	335354	7702129	0,63	39,0	22,0	4,10	25,0	0,82	1,30
Alimentação do Silo da Camada de Fundo 2 - 85SL01 / 85TP08	Pelotização Usina 2	Lavador de Gás - 85CT01	335354	7702151	0,68	39,0	22,0	4,77	25,0	0,82	1,30

Tabela 1.5.3.1.1-2: Lavadores de gás das áreas de descarga, peneiramento, alimentação do silo da camada de fundo e torre "0" da 1° e 2° Usina a serem substituídos. Continuação.

Fonte	Setor	Equipamento	Coord. X UTM (m)	Coord. Y UTM (m)	Diam. (m)	Alt. Fonte (m)	Alt. Solo (m)	Vazão (m³/s)	Temp. (°C)	PM ₁₀ (kg/h)	MPT (kg/h)
Transp. 55TP15 (HL1) / Transp. 55TP16 (HL2) - 55TR01 (Torre 0)	Pelotização Usina 1	Lavador de Gás - 55CT09	335594	7702125	0,84	14,0	22,0	7,19	26,0	1,41	2,23
Transp. 55TP13 (P1A) / 55TP22 (P3), 55TP12 (P1B) / 55TP22 (P3) - 55TR01 (Torre 0)	Pelotização Usina 1	Lavador de Gás - 55CT03	335594	7702137	0,84	14,0	22,0	7,13	26,0	1,41	2,23
Torre de Transferência - 85TR01(Transp. 85TP02/ 85TP03 e 85TP04/ 85TP05) - Torre 0	Pelotização Usina 2	Lavador de Gás - 85CT03	335614	7702154	0,90	39,0	22,0	8,30	25,0	0,82	1,30
										25,33	40,16

Tabela 1.5.3.1.1-3: Precipitadores Eletrostáticos a serem implantados em substituição aos lavadores de gás das áreas de descarga, peneiramento, alimentação do silo da camada de fundo e torre "0" da 1° e 2° Usina.

Fonte	Setor	Equipamento	Coord. X UTM (m)	Coord. Y UTM (m)	Diam. (m)	Alt. Fonte (m)	Alt. Solo (m)	Vazão (m³/s)	Temp. (°C)	PM ₁₀ (kg/h)	MPT (kg/h)
Chaminé de Despoeiramento - Descarga e Peneiramento - Usina 1	Pelotização Usina 1	Precipitador Eletrostático - Usina 1	335521	7702217	4,60	50,0	22,0	239,71	150,0	16,81	26,68
Chaminé de Despoeiramento - Descarga e Peneiramento - Usina 2	Pelotização Usina 2	Precipitador Eletrostático - Usina 2	335579	7702187	4,60	50,0	22,0	340,63	150,0	23,89	37,92
										40,70	64,60

Para o cálculo da taxa de emissão das chaminés dos precipitadores eletrostáticos da descarga, peneiramento, alimentação do silo da camada de fundo e torre "0" das Usinas I e II, foram adotados dados de concentração de material particulado total e vazão dos gases baseados nas especificações de projetos fornecidos pela Samarco (Concentração de PTS = 50,0 mg/Nm³ e Vazões de 533.636 Nm³/h e 758.315 Nm³/h). Esses dados representam a premissa mais conservadora no momento da realização dos cálculos das emissões de material particulado, tendo em vista que os equipamentos ainda não estão em operação, porém convém lembrar que o valor apresentado para a fonte semelhante da 3° Usina (CPM RT 602/08, rev. 01 – CEPEMAR (2008), intitulado de "Atualização do Inventário de Emissões Atmosféricas das Fontes do Complexo Industrial da Samarco") mostra que a realidade desse equipamento de controle é bastante inferior aos valores apresentados na Tabela 1.5.3.1.1-3.

As taxas de emissão (kg/h) de material particulado total e as vazões (m³/s) das chaminés que alimentam os lavadores 10CT001 a 10CT005, que atendem as torres de transferências (08TR001, 08TR002, 08TR003, 09TR001 e T3) do setor de estocagem e embarque de materiais, foram atualizadas, conforme dados fornecidos pela Samarco. A Tabela 1.5.3.1.1-4 apresenta os dados dos lavadores de gás relacionados acima.

Tabela 1.5.3.1.1-4: Dados das taxas de emissão (kg/h) de material particulado total - MPT e das vazões (m³/s) dos lavadores 10CT001 a 10CT005 (Torres de Transferências – 08TR001, 08TR002, 08TR003, 09TR001 e T3).

FONTE	VAZÃO (M ³ /S)	VAZÃO (NM ³ /H)	CONCENTRAÇÃO MPT (MG/NM ³)	TAXA DE EMISSÃO MPT (KG/H)
Chaminé do Lavador de Gás 10CT001 – 08TR001	17,79	39.609	50,0	1,98
Chaminé do Lavador de Gás 10CT002 – 08TR002	24,66	54.903	50,0	2,75
Chaminé do Lavador de Gás 10CT003 – 08TR003	4,74	10.561	50,0	0,53
Chaminé do Lavador de Gás 10CT004 – 09TR001	7,84	17.442	50,0	0,87
Chaminé do Lavador de Gás 10CT005 – T3	8,78	19.544	50,0	0,98

As taxas de emissão (kg/h) de material particulado total proveniente das chaminés dos precipitadores eletrostáticos e lavadores de gás apresentados nas Tabelas 1.5.3.1.1-3 e 1.5.3.1.1-4 foram calculadas através da equação 1:

$$TE_{PTS} = ((C * V) / 10^6) \quad [\text{kg/h}] \quad \text{Equação 1}$$

onde:

TE_{PTS} – Taxa de Emissão de Material Particulado Total - PTS (kg/h);

C – Concentração de Material Particulado Total - PTS (mg/Nm³);

V – Vazão dos Gases na Chaminé (Nm³/h).

Observações:

1. A expressão “10⁶” corresponde à transformação de miligrama para quilograma.
2. As taxas de emissão de partículas menores de 10µm – PM₁₀ (TE_{PM10}) foram calculadas através da relação entre PTS e PM₁₀. Foi adotada a relação de 63% para todas as fontes pontuais segundo recomendação do MRI – Midwest Research Institute – Kansas City, MO – USA, no Inventário de Emissões de Material Particulado – 2002 – 2003 da Vale, desenvolvido pela CEPEMAR e MRI.

Para o cálculo das taxas de emissão das chaminés em t/ano foi utilizada a equação 2:

$$TE_{PTS \text{ ta}} = (TE_{PTS \text{ (kg/h)}} * ((24 * N^{\circ} \text{ dias/ano}) / 10^3)) \quad [\text{t/ano}] \quad \text{Equação 2}$$

onde:

$TE_{PTS_{ta}}$ = Taxa de Emissão de Material Particulado Total - PTS (t/ano);

$TE_{PTS_{(kg/h)}}$ = Taxa de Emissão de Material Particulado Total - PTS (kg/h);

24 = número de horas por dia (h/dia);

Nº dias /ano = número de dias por ano que uma usina de pelotização funcionou (dias/ano), sendo 352 dias/ano para a 1º, 2º e 3º Usina;

A expressão “10³” corresponde à transformação de quilograma para tonelada.

Já para o cálculo das taxas de emissão em g/s, foi utilizada a equação 3:

$$TE_{PTS_{gs}} = (TE_{PTS_{(kg/h)}} * (1000 / 3600)) \text{ [g/s]} \quad \text{Equação 3}$$

onde:

$TE_{PTS_{gs}}$ = Taxa de Emissão de Material Particulado Total - PTS (g/s);

$TE_{MPT_{(kg/h)}}$ = Taxa de Emissão de Material Particulado Total - PTS em kg/h;

A expressão “(1000 / 3600)” corresponde à transformação de quilograma para grama e hora para segundo.

◆ FONTES EXTENSAS – OPERAÇÕES DE MANUSEIO E ESTOCAGEM E DE MANUSEIO NOS PONTOS DE TRANSFERÊNCIAS – MATERIAL PARTICULADO

Nos cálculos das emissões de material particulado total, das fontes de manuseio e estocagem de materiais e manuseio em pontos de transferências, atendidas pelos lavadores que serão substituídos na 1º e 2º Usina, foi considerado o valor de eficiência de controle de 85% para 99%, atribuído aos precipitadores eletrostáticos a serem implantados.

Nas planilhas da 3º Usina foram utilizados os valores de eficiência de controle de 97,3% para PM₁₀ e 97,2% para MPT, nas fontes de manuseio e estocagem de materiais e manuseio em pontos de transferências, pela adição do supressor de pó junto ao sistema de aspersão, nas recuperadoras 09RC001 e RC01. Esse dado foi retirado do relatório técnico – RTC05113 – ECOSOFT (agosto - 2006) “Medição de Emissões Fugitivas da Samarco Ubu”.

As equações e os fatores de emissão para o cálculo das taxas de emissão (t/ano, kg/h e g/s) de PTS e PM₁₀ das fontes extensas da 1º, 2º e 3º Usina, que apresentaram as alterações, já foram descritas no documento CPM RT 602/08, rev. 01 – CEPEMAR (2008), intitulado de “Atualização do Inventário de Emissões Atmosféricas das Fontes do Complexo Industrial da Samarco”.

As Tabelas 1.5.3.1.1-5 a 1.5.3.1.1-12 apresentam os dados atualizados de manuseio de matérias-primas, insumos e produtos da 1º, 2º e 3º Usina utilizados neste estudo.

Tabela 1.5.3.1.1-5: Material manuseado na Preparação da 1° e 2° Usina.

PREPARAÇÃO/1° e 2° USINA	
MATERIAL	t/ano
Antracito Consumido	240.800
Calcário Calcítico e Dolomítico Consumidos	312.557
Pellet Feed Total Enviado aos Pátios	590.000

Tabela 1.5.3.1.1-6: Material manuseado no Roller Press da 1° e 2° Usina.

ROLLER PRESS/1° e 2° USINA	
MATERIAL	t/ano
Pellet Feed Manuseado	14.910.000

Tabela 1.5.3.1.1-7: Material manuseado na Pelotização da 1° e 2° Usina.

PELOTIZAÇÃO/1° e 2° USINA	
MATERIAL	t/ano
Pelota Produzida – Us. I	6.900.000
Pelota Produzida – Us. II	7.100.000
Pelota - Camada de Fundo - Us. I	3.418.260
Pelota - Camada de Fundo - Us. II	3.517.340
Pelota - Pilha de Emergência - Us. I	254.830
Pelota - Pilha de Emergência - Us. II	262.216
Finos Pelota Queimada (Sinter Feed) Us. I	138.000
Finos Pelota Queimada (Sinter Feed) Us. II	142.000
Pelota Total Produzida – Us. I e II	14.000.000
Pellet Feed Total Produz. - Us. I e II	590.000

Tabela 1.5.3.1.1-8: Material manuseado na Estocagem e Embarque (1° e 2° Usina).

ESTOCAGEM E EMBARQUE	
MATERIAL	t/ano
Antracito Consumido	240.800
Calcário Calcítico e Dolomítico Consumidos	312.557
Pelota Produzida - Us. I	6.900.000
Pelota Produzida - Us. II	7.100.000
Finos de Pelota Queimada Total (Sinter Feed)	280.000
Pelota s/ Coating Manuseada - Pátio C – Us. I	3.105.000
Pelota c/ Coating Manuseada - Pátio B – Us. I	3.795.000
Pellet Feed Manuseado Pátio A - Env. Usinas	590.000
Pelota s/ Coating Manuseada - Pátio C - Us.II	3.195.000
Pelota c/ Coating Manuseada - Pátio B - Us.II	3.905.000
Pelota Total Manuseada - Pátios B e C	14.000.000
Pellet Feed Total Manuseado - Pátio A	590.000
Pelota Total s/ Coat.Carregada – ShipLoader	6.300.000
Pelota Total c/ Coat.Carregada – ShipLoader	7.700.000
Pellet Feed Total Carregado – ShipLoader	590.000
Sinter Feed Total Carregado – ShipLoader	280.000

Tabela 1.5.3.1.1-9: Material manuseado na Preparação da 3° Usina.

PREPARAÇÃO / 3° USINA	
MATERIAL	t/ano
Antracito Consumido – Us. III	140.250
Calcário Calcítico Consumido	177.049
Calcário Dolomítico Consumido	7.136
Antracito Consumido - Us. I e II	240.800
Pellet Feed Total Prod. Env. Pátios	213.750

Tabela 1.5.3.1.1-10: Material manuseado no Roller Press da 3° Usina

ROLLER PRESS/3° USINA	
MATERIAL	t/ano
Pellet Feed Manuseado	8.786.250

Tabela 1.5.3.1.1-11: Material manuseado na Pelotização da 3° Usina.

PELOTIZAÇÃO / 3° USINAS	
MATERIAL	t/ano
Pelota Total Produzida	8.250.000
Pelota - Camada de Fundo	4.087.050
Pelota - Pilha de Emergência	304.688
Finos Pellet Screen (Sinter Feed)	165.000
Pellet Feed Total Prod. Env. Pátios	213.750

Tabela 1.5.3.1.1-12: Material manuseado na Estocagem e Embarque (3° Usina).

ESTOCAGEM E EMBARQUE	
MATERIAL	t/ano
Antracito Consumido	140.250
Calcário Calcítico Consumido	177.049
Calcário Dolomítico Consumido	7.136
Pelota Total Manuseada Pátios B e C	8.250.000
Finos Pellet Screen (Sinter Feed) Pátio C	165.000
Pellet Feed Total Manuseado Pátio A	213.750
Pelota Total Carregada - ShipLoader	8.250.000
Pellet Feed Total Carregado - ShipLoader	213.750
Finos Pellet Screen Carreg. - ShipLoader	165.000
Pelota s/ Coating Manuseada – Pátio C - Us. III	3.712.500
Pelota c/ Coating Manuseada – Pátio B - Us. III	4.537.500

1.5.3.2 Situação Futura – Fases de Implantação e Operação do Empreendimento

1.5.3.2.1 Fase de Implantação da Quarta Usina de Pelotização

Nesta fase do empreendimento, a geração de emissão de material particulado será proveniente das atividades de movimentação de solo e rocha e construção da 4ª Usina, devido à ação eólica, à movimentação de materiais e ao tráfego de máquinas e veículos pesados. A emissão de material particulado nesta fase, com o devido controle por umectação, apresenta granulometria de partículas menores que 10 e superiores a 100 micrômetros, oriundos de solos, com agregação e abrangência de, no máximo, dezenas de metros.

1.5.3.2.2 Fase de Operação da Quarta Usina de Pelotização

As Tabelas 1.5.3.2.2-1 a 1.5.3.2.2-4 apresentam os resultados de emissão atmosférica das fontes da Quarta Usina, situação futura, considerando: as taxas de emissão (g/s, kg/h e t/ano) de partículas totais emitidas (PTS), a fração menor que 10 μm (PM_{10}), o dióxido de enxofre (SO_2) e óxido de nitrogênio (NO_x) emitidos em cada fonte; dados físicos e localização geográfica.

Nessas tabelas estão contempladas as fontes pontuais e fugitivas com suas respectivas taxas de emissão.

Tabela 1.5.3.2.2-1: Taxas de emissão de material particulado das chaminés da Quarta Usina de Pelotização, situação futura.

Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - QUARTA USINA DE PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Pontuais - Chaminés																	
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Diam. (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	Vazão (m³/s)	Temp. (°C)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (kg/h)	MPT (kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
1	Chaminé Principal do Forno de Pelotização - U04-07VT001/004	Pelotização Usina 4	Pontual	Precipitadores Eletrostáticos U04-07FE003/004	335181	7701266	8,30	50,0	25,0	615,00	153,0	219,09	347,76	25,93	41,17	7,20	11,43
2	Chaminé do Forno de Pelotização - U04-07VT002	Pelotização Usina 4	Pontual	Precipitador Eletrostático U04-07FE002	335181	7701306	4,64	50,0	25,0	274,52	89,0	207,64	329,58	24,58	39,01	6,83	10,84
3	Chaminé do Peneiramento - U04-07VT003	Pelotização Usina 4	Pontual	Precipitador Eletrostático U04-07FE001	335171	7701120	4,60	50,0	25,0	194,51	47,0	25,42	40,35	3,01	4,78	0,84	1,33
4	Desensacadeira de Aglomerante Orgânico - U04-04MG002 e Desensacadeira de Bentonita - U04-04MG003	Preparação Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04FM013	335173	7701165	0,30	10,0	25,0	0,67	90,0	0,43	0,69	0,05	0,08	0,014	0,023
5	Silo Diário de Aglomerante Orgânico - U04-04SL005	Preparação Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04FM005	335157	7701171	0,35	25,5	25,0	0,61	150,0	0,34	0,54	0,04	0,06	0,011	0,018
6	Silo Diário de Bentonita - U04-04SL004	Preparação Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04FM004	335157	7701179	0,35	41,4	25,0	0,61	150,0	0,34	0,54	0,04	0,06	0,011	0,018
7	Silo de Carvão Bruto U04-04SL014/ Moinho Vertical de Rolo - Carvão - U04-04MH002	Preparação Moagem de Carvão Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04FM011	335170	7701083	1,80	37,5	25,0	21,12	101,0	3,05	4,84	0,36	0,57	0,100	0,159
8	Silo Diário de Carvão - U04-04SL003	Preparação Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04FM003	335157	7701163	1,20	41,4	25,0	9,00	75,0	6,09	9,66	0,72	1,14	0,200	0,318
9	Silos de Calcário Calcítico e Dolomítico Bruto - U04-04SL011/04SL012	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04FM012	335151	7700959	0,72	24,0	25,0	5,33	30,0	4,14	6,57	0,49	0,78	0,136	0,216
10	Silo de Calcário Bruto/ Alim do Moinho - U04-04SL013	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04FM007	335151	7701071	0,47	35,0	25,0	3,30	50,0	2,41	3,82	0,28	0,45	0,079	0,126
11	Moinho de Bolas - Calcário - U04-04MH003	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04FM001	335146	7701077	1,80	55,0	25,0	6,67	95,0	4,27	6,77	0,51	0,80	0,140	0,223
12	Silo Diário de Calcário Calcítico e Dolomítico - U04-04SL002	Preparação Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04FM002	335157	7701152	0,59	41,4	25,0	3,06	150,0	1,70	2,70	0,20	0,32	0,056	0,089
13	Descarga dos Silos Diários de Insumos, Pontos de Captação da Correia Confinada U04-04TP003 e Descarga no Misturador U04-04MS001 - Central de Dosagem e Mistura	Preparação Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04CT001	335157	7701197	0,75	20,3	25,0	6,79	40,0	5,11	8,11	0,60	0,96	0,168	0,267
14	Descarga dos Silos Diários de Insumos, Pontos de Captação da Correia Confinada U04-04TP004 e Descarga no Misturador U04-04MS002 - Central de Dosagem e Mistura	Preparação Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04CT002	335162	7701197	0,75	20,3	25,0	6,79	40,0	5,11	8,11	0,60	0,96	0,168	0,267

Tabela 1.5.3.2.2-1: Taxas de emissão de material particulado das chaminés da Quarta Usina de Pelotização, situação futura. Continuação

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - QUARTA USINA DE PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Pontuais - Chaminés																	
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Diam. (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	Vazão (m³/s)	Temp. (°C)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (kg/h)	MPT (kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
15	Silo de Carregamento de Bauxita - U04-08SL001	Pelotização Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-08FM001	335352	7701804	0,35	16,3	21,0	0,88	30,0	0,68	1,09	0,08	0,13	0,022	0,036
16	Silo de Estocagem de Bauxita - U04-08SL002	Pelotização Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-08FM002	335356	7701804	0,35	10,6	21,0	0,88	30,0	0,68	1,09	0,08	0,13	0,022	0,036
17	Silo de Dosagem de Bauxita - U04-08SL003	Pelotização Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-08FM003	335360	7701804	0,35	10,6	21,0	0,88	30,0	0,68	1,09	0,08	0,13	0,022	0,036
18	Transp. U04-07TP002/ 07TP003/ 07TP005/ 09TP001/ 09TP002 - [Torre de Transferência - U04-07TR001]	Pelotização Usina 4	Pontual	Lavador de Gás - U04-10CT001	335346	7701696	1,60	30,2	21,0	24,66	50,0	14,61	23,19	1,73	2,75	0,480	0,763
19	Transp. U04-07TP005/ 09TP001/ U03-07TP002/ 07TP003 - [Torre de Transferência - U04-07TR002]	Estocagem e Embarque	Pontual	Lavador de Gás - U04-10CT002	335349	7701766	1,60	30,2	21,0	24,66	50,0	14,61	23,19	1,73	2,75	0,480	0,763
20	Transp. U04-09TP002/ 08TP009 (C11) - [Torre de Transferência - U04-07TR003]	Estocagem e Embarque	Pontual	Lavador de Gás - U04-10CT003	335380	7701692	1,60	30,2	21,0	24,66	50,0	14,61	23,19	1,73	2,75	0,480	0,763
TOTAL												531,02	842,88	62,86	99,77	17,46	27,71

Tabela 1.5.3.2.2-2: Taxas de emissão de gases (SO₂ e NO_x) das chaminés da Quarta Usina de Pelotização, situação futura.

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - QUARTA USINA DE PELOTIZAÇÃO - SO ₂ e NO _x - Fontes Pontuais - Chaminés																	
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Combustível	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Diam. (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	Vazão (m³/s)	Temp. (°C)	SO ₂ (t/ano)	NO _x (t/ano)	SO ₂ (kg/h)	NO _x (kg/h)	SO ₂ (g/s)	NO _x (g/s)
1	Chaminé Principal do Forno de Pelotização - U04-07VT001/004	Pelotização Usina 4	Pontual	Óleo BPF 2A/ Carvão Mineral	335181	7701266	8,30	50,0	25,0	615,00	153,0	1582,50	695,58	187,32	82,34	52,03	22,87
2	Chaminé do Forno de Pelotização - U04-07VT002	Pelotização Usina 4	Pontual	Óleo BPF 2A/ Carvão Mineral	335181	7701306	4,64	50,0	25,0	274,52	89,0	655,45	535,51	77,59	63,39	21,55	17,61
TOTAL												2.237,95	1.231,09	264,91	145,73	73,59	40,48

Tabela 1.5.3.2-3: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio e estocagem de materiais da Quarta Usina de Pelotização, situação futura.

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - QUARTA USINA PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Extensas - Manuseio e Estocagem de Materiais															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
1	Clamshell (Grabb)/ Moega de Desembarque	Porto	Descarregamento	1	Antracito	336244	7700881	7,0	8,0	0,0081	0,0173	0,00096	0,00205	0,00027	0,00057
2	Moega de Desembarque/ Caminhão	Porto	Carregamento	1	Antracito	336244	7700881	3,0	8,0	0,0081	0,0173	0,00096	0,00205	0,00027	0,00057
3	Caminhão/ Pilha de Carvão	Preparação Usina 4	Descarregamento	1	Antracito	335206	7700852	2,0	25,0	0,0081	0,0173	0,00096	0,00205	0,00027	0,00057
4	Pá Carregadeira/ Pilha de Carvão	Preparação Usina 4	Empilhamento	1	Antracito	335219	7700847	4,0	25,0	0,0081	0,0173	0,00096	0,00205	0,00027	0,00057
5	Pilha de Carvão/ Pá Carregadeira	Preparação Usina 4	Recuperação	1	Antracito	335219	7700845	3,0	25,0	0,0081	0,0173	0,00096	0,00205	0,00027	0,00057
6	Pá Carregadeira/ Pilha Interna de Carvão	Preparação Galpão de Estocagem de Carvão Usina 4	Empilhamento	Enclausuramento	Antracito	335213	7700915	4,0	25,0	0,0162	0,0346	0,00192	0,00410	0,00053	0,00114
7	Pilha Interna de Carvão/ Pá Carregadeira	Preparação Galpão de Estocagem de Carvão Usina 4	Recuperação	Enclausuramento	Antracito	335213	7700913	3,0	25,0	0,0162	0,0346	0,00192	0,00410	0,00053	0,00114
8	Pá Carregadeira/ Transp. U04-04TP012	Preparação Galpão de Estocagem de Carvão Usina 4	Carregamento	Enclausuramento	Antracito	335175	7700928	2,0	25,0	0,0162	0,0346	0,00192	0,00410	0,00053	0,00114
9	Caminhão/ Descarga de Calcário Bruto 1 U04-04AL003 - Calcário Bruto	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Descarregamento	Filtro de Mangas	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335148	7700829	2,0	25,0	0,08917	0,19607	0,01055	0,02321	0,00293	0,00645
10	Caminhão/ Descarga de Calcário Bruto 2 U04-04AL004 - Calcário Bruto	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Descarregamento	Filtro de Mangas	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335155	7700829	2,0	25,0	0,08917	0,19607	0,01055	0,02321	0,00293	0,00645
11	Silo da Camada de Fundo U04-06SL001 / Entrada do Forno	Pelotização Usina 4	Carregamento	Precipitador Eletrostático U04-07FE002	Pelotas	335271	7701314	10,0	25,0	0,1022	0,8992	0,01209	0,10643	0,00336	0,02956
12	56EM01 - Empilhadeira/ Pilha	Estocagem e Embarque Pátio de Finos A	Empilhamento	2	Pellet Feed	335556	7701451	16,0	21,0	0,00449	0,01283	0,00053	0,00152	0,00015	0,00042
13	56EM02 - Empilhadeira / Pilha	Estocagem e Embarque Pátio de Pelotas C	Empilhamento	2	Pelotas	335402	7701512	16,0	20,0	6,7542	10,9886	0,79950	1,30073	0,22208	0,36131
14	RC01 - Empilhadeira/Recuperadora / Pilha	Estocagem e Embarque Pátios de Finos A e Pelotas B	Empilhamento	2	Pelotas/ Pellet Feed	335584	7701645	16,0	21,0	8,25956	13,44328	0,97769	1,59130	0,27158	0,44203
15	Transp. U04-07TP009 / Pilha de Pellet Screen	Estocagem e Embarque Pátio de Pelotas C	Empilhamento	Aspersão de Água	Pellet Screen (Sinter Feed)	335428	7701579	12,0	21,0	0,3002	0,4884	0,03553	0,05781	0,00987	0,01606
16	Transp. U04-07TP004 / Pilha de Emergência - Usina 4	Pelotização Usina 4	Empilhamento	Sistema de Aspersão	Pelotas	335233	7701088	12,0	25,0	0,5543	0,9018	0,06562	0,10675	0,01823	0,02965
17	Pilha de Emergência - Usina 4/ Pá Carregadeira	Pelotização Usina 4	Recuperação	1	Pelotas	335224	7701073	3,0	25,0	0,3047	2,6813	0,03607	0,31738	0,01002	0,08816
18	Pá Carregadeira/ Transp. U04-07TP007	Pelotização Usina 4	Carregamento	Sistema de Aspersão	Pelotas	335260	7701051	2,0	25,0	0,3047	2,6813	0,03607	0,31738	0,01002	0,08816
19	Pilha/ 09RC001 - Recuperadora	Estocagem e Embarque Pátios de Pelotas B e C	Recuperação	Sistema de Aspersão ³	Pelotas e Pellet Screen (Sinter Feed)	335441	7701678	15,0	21,0	0,26173	2,38854	0,03098	0,28273	0,00861	0,07854

Tabela 1.5.3.2.2-3: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio e estocagem de materiais da Quarta Usina de Pelotização, situação futura. Continuação.

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - QUARTA USINA PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Extensas - Manuseio e Estocagem de Materiais															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
20	Pilha/ RC01 - Empilhadeira/Recuperadora	Estocagem e Embarque Pátios de Finos A e Pelotas B	Recuperação	Sistema de Aspersão ³	Pelotas/ Pellet Feed	335522	7701644	15,0	21,0	0,19002	1,27086	0,02249	0,15043	0,00625	0,04179
21	Pilha/ U04-09RC001 - Recuperadora Nova	Estocagem e Embarque Pátios de Finos A e Pelotas B	Recuperação	Sistema de Aspersão ³	Pelotas/ Pellet Feed	335519	7700777	15,0	21,0	0,19002	1,27086	0,02249	0,15043	0,00625	0,04179
22	U04-09CA001 - Shiploader Novo/ Navio	Estocagem e Embarque Porto	Carregamento	²	Pelotas/ Pellet Feed/ Pellet Screen (Sinter Feed)	336233	7700803	15,0	8,0	2,52899	3,49240	0,29936	0,41340	0,08316	0,11483
TOTAL										20,0226	41,1018	2,3701	4,8653	0,6584	1,3515

OBS: 1 - A unidade do antracito e pelota contribui para a redução da emissão de particulados nesta operação.

2 - A aspersão de água é realizada na correia C11 (56EM02 - Empilhadeira), na C2 (56EM01 - Empilhadeira), na C1 (RC01 - Empilhadeira/Recuperadora e U04-09RC001 - Empilhadeira/Recuperadora Nova) e na U04-09TP004 (U04-09CA001 - Shiploader). Esta medida contribui para a redução da emissão de particulados nesta operação.

3 - Além do sistema de aspersão, será adicionado nas recuperadoras (09RC001, RC01 e U04-09RC001) sobre as pelotas, supressor de pó, que contribuirá para a redução da emissão de particulados nesta operação.

Tabela 1.5.3.2-4: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da Quarta Usina de Pelotização, situação futura.

SAMARCO															
Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - QUARTA USINA PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
1	Transp. U04-04TP012/ Transp. U04-04TP013	Preparação Moagem de Carvão Usina 4	Transferência	1	Antracito	335175	7700928	12,4	25,0	0,00016	0,00035	0,0000192	0,0000416	0,0000053	0,0000116
2	Transp. U04-04TP013/ Silo Alim. Moinho de Carvão Bruto - U04SL014 - Usina 4	Preparação Moagem de Carvão Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM011	Antracito	335176	7701079	22,7	25,0	0,00002	0,00005	0,0000029	0,0000062	0,0000008	0,0000017
3	Aliment. Vibratório U04-04AL003 / Transp. U04-04TP015	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335148	7700829	2,0	25,0	0,00054	0,00118	0,00006	0,00014	0,00002	0,00004
4	Aliment. Vibratório U04-04AL004 / Transp. U04-04TP015	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335155	7700829	2,0	25,0	0,00054	0,00118	0,00006	0,00014	0,00002	0,00004
5	Transp. U04-04TP015/ Transp. Rever. U04-04TP016	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	-	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335151	7700953	24,0	25,0	0,03567	0,07843	0,0042219	0,0092838	0,0011728	0,0025788
6	Transp. Rever. U04-04TP016/ Silo de Calcário Dolomítico Bruto - U04-04SL012	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM012	Calcário Dolomítico	335151	7700957	21,2	25,0	0,00001	0,00002	0,0000009	0,0000019	0,0000003	0,0000005
7	Silo de Calcário Dolomítico Bruto - U04-04SL012/ Aliment.Vibratório U04-04AL007	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM012	Calcário Dolomítico	335151	7700957	12,0	25,0	0,00001	0,00002	0,0000009	0,0000019	0,0000003	0,0000005
8	Aliment.Vibratório U04-04AL007/ Transp. U04-04TP017	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM012	Calcário Dolomítico	335151	7700957	3,8	25,0	0,00001	0,00002	0,0000009	0,0000019	0,0000003	0,0000005
9	Transp. Rever. U04-04TP016/ Silo de Calcário Calcítico Bruto - U04-04SL011	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM012	Calcário Calcítico	335151	7700963	21,2	25,0	0,00106	0,00234	0,0001257	0,0002766	0,0000349	0,0000768
10	Silo de Calcário Calcítico Bruto - U04-04SL011/ Aliment. Vibratório U04-04AL006	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM012	Calcário Calcítico	335151	7700963	12,0	25,0	0,00106	0,00234	0,0001257	0,0002766	0,0000349	0,0000768
11	Aliment. Vibratório U04-04AL006 / Transp. U04-04TP017	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM012	Calcário Calcítico	335151	7700963	3,8	25,0	0,00106	0,00234	0,0001257	0,0002766	0,0000349	0,0000768
12	Transp. U04-04TP017/ Silo de Calcário Bruto - U04-04SL013 - Alim. Moinho	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM007	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335151	7701067	16,9	25,0	0,00107	0,00235	0,0001267	0,0002785	0,0000352	0,0000774
13	Silo de Calcário Bruto - U04-04SL013 - Alim. Moinho/ Transp. U04-04TP010	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM007	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335149	7701071	9,0	25,0	0,00107	0,00235	0,0001267	0,0002785	0,0000352	0,0000774
14	Transp. U04-04TP010/ Moinho de Bolas de Calcário U04-04MH003	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM001	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	335149	7701082	8,0	25,0	0,00107	0,00235	0,0001267	0,0002785	0,0000352	0,0000774
15	Transp. U04-02TP004/ Silo de Alimentação do Roller Press - U04-03SL001	Roller Press Usina 4	Transferência	-	Pellet Feed	335079	7701491	36,0	20,0	0,00738	0,02197	0,0008736	0,0026001	0,0002427	0,0007222
16	Silo de Alimentação do Roller Press - U04-03SL001/ Aliment. Correia U04-03AL001/ Transp. U04-03TP001	Roller Press Usina 4	Transferência	-	Pellet Feed	335079	7701491	18,8	20,0	0,00738	0,02197	0,0008736	0,0026001	0,0002427	0,0007222
17	Transp. U04-03TP001/ Roller Press - U04-03RP001	Roller Press Usina 4	Transferência	-	Pellet Feed	335095	7701479	16,0	20,0	0,00738	0,02197	0,0008736	0,0026001	0,0002427	0,0007222
18	Roller Press - U04-03RP001/ Transp. U04-03TP002	Roller Press Usina 4	Transferência	-	Pellet Feed	335095	7701468	6,8	20,0	0,00738	0,02197	0,0008736	0,0026001	0,0002427	0,0007222

Tabela 1.5.3.2-4: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da Quarta Usina de Pelotização, situação futura. Continuação.

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - QUARTA USINA PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
19	Transp. U04-03TP002/ Transp. U04-03TP003	Roller Press Usina 4	Transferência	-	Pellet Feed	335143	7701469	4,8	20,0	0,00738	0,02197	0,0008736	0,0026001	0,0002427	0,0007222
20	Transp. U04-03TP003/ Silo Diário de Minério U04-04SL001	Preparação	Transferência	-	Pellet Feed	335144	7701144	39,0	25,0	0,00738	0,02197	0,0008736	0,0026001	0,0002427	0,0007222
21	Transp. U04-02TP001/ Transp. U04-02TP005	Filtragem Usina 4	Transferência	-	Pellet Feed	335141	7701591	18,8	20,0	0,00018	0,00053	0,0000213	0,0000633	0,0000059	0,0000176
22	Transp. U04-02TP005/ Transp. 08TP002 - [Torre de Transferência 08TR005]	Estocagem e Embarque	Transferência	-	Pellet Feed	335560	7701947	15,6	20,0	0,00018	0,00053	0,0000213	0,0000633	0,0000059	0,0000176
23	Transp. 08TP002/ Transp. 08TP008 - [Torre de Transferência 08TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT002	Pellet Feed	335562	7701791	20,4	21,0	0,00001	0,00004	0,0000016	0,0000047	0,0000004	0,0000013
24	Transp. 08TP008/ Transp. 56TP01 (C1) - [Torre de Transferência 08TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT002	Pellet Feed	335553	7701791	6,4	21,0	0,00001	0,00004	0,0000016	0,0000047	0,0000004	0,0000013
25	Transp. 08TP002/ Transp. 08TP004 - [Torre de Transferência 08TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT002	Pellet Feed	335562	7701788	20,4	21,0	0,00001	0,00004	0,0000016	0,0000047	0,0000004	0,0000013
26	Transp. 08TP004/ Transp. 56TP04 (C2) [Torre de Transferência 08TR003]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT003	Pellet Feed	335622	7701789	6,4	21,0	0,00001	0,00004	0,0000016	0,0000047	0,0000004	0,0000013
27	Transp. 56TP04 (C2)/ 56EM01 - Empilhadeira	Estocagem e Embarque Pátio de Pelotas A	Transferência	2	Pellet Feed	335578	7701176	15,0	21,0	0,00009	0,00027	0,0000106	0,0000316	0,0000030	0,0000088
28	Descarga do Forno 4 / Transp. U04-06TP004	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitadores Eletrostáticos - U04-07FE003/004	Pelotas	335272	7701107	-4,0	-5,4	0,01320	0,11550	0,0015625	0,0136719	0,0004340	0,0037977
29	Descarga do Forno 4 / Transp. U04-06TP005	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitadores Eletrostáticos - U04-07FE003/004	Pelotas	335266	7701107	-4,0	-5,4	0,01320	0,11550	0,0015625	0,0136719	0,0004340	0,0037977
30	Transp. U04-06TP005/ Peneira 1 U04-07PN001	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitador Eletrostático U04-07FE001	Pelotas	335267	7700988	17,6	25,0	0,01320	0,11550	0,0015625	0,0136719	0,0004340	0,0037977
31	Transp. U04-06TP004/ Peneira 2 U04-07PN002	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitador Eletrostático U04-07FE001	Pelotas	335272	7700988	17,6	25,0	0,01320	0,11550	0,0015625	0,0136719	0,0004340	0,0037977
32	Peneira 1 U04-07PN001/ Transp. U04-07TP002	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitador Eletrostático U04-07FE001	Pelotas	335289	7700988	4,8	25,0	0,01320	0,11550	0,0015625	0,0136719	0,0004340	0,0037977
33	Peneira 2 U04-07PN002/ Transp. U04-07TP002	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitador Eletrostático U04-07FE001	Pelotas	335292	7700989	4,8	25,0	0,01320	0,11550	0,0015625	0,0136719	0,0004340	0,0037977
34	Transp. U04-07TP002/ Transp. U04-07TP005 - [Torre de Transferência U04-07TR001]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás U04-10CT001	Pelotas	335346	7701696	15,8	21,0	0,11224	1,14716	0,0132861	0,1357910	0,0036906	0,0377197
35	Transp. U04-07TP005/ Transp. U03-07TP002 - [Torre de Transferência U04-07TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás U04-10CT002	Pelotas	335349	7701766	15,8	21,0	0,11224	1,14716	0,0132861	0,1357910	0,0036906	0,0377197
36	Transp. U03-07TP002/ Transp. 08TP009 (C11) - [Torre de Transferência 08TR001]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT001	Pelotas	335399	7701778	18,0	21,0	0,08910	0,77963	0,0105469	0,0922852	0,0029297	0,0256348

Tabela 1.5.3.2-4: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da Quarta Usina de Pelotização, situação futura. Continuação.

Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - QUARTA USINA PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
37	Transp. 08TP009 (C11)/ 56EM02 - Empilhadeira	Estocagem e Embarque - Pátio de Pelotas C	Transferência	2	Pelotas	335382	7701565	10,0	20,0	0,14731	1,41372	0,0174375	0,1673438	0,0048438	0,0464844
38	Transp. U03-07TP002/ Transp. 08TP003 - [Torre de Transferência 08TR001]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT001	Pelotas	335402	7701778	18,0	21,0	0,02314	0,36754	0,0027393	0,0435059	0,0007609	0,0120850
39	Transp. 08TP003/ Transp. 56TP01 (C1) - [Torre de Transferência 08TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT002	Pelotas	335552	7701781	18,8	21,0	0,02314	0,36754	0,0027393	0,0435059	0,0007609	0,0120850
40	Transp. 56TP01 (C1)/ RC01 - Empilhadeira/Recuperadora	Estocagem e Embarque - Pátios de Pelotas A e B	Transferência	2	Pelotas/ Pellet Feed	335546	7701706	14,0	21,0	0,01922	0,33350	0,0022751	0,0394769	0,0006320	0,0109658
41	Transp. U04-07TP002/ Transp. U04-09TP002 - [Torre de Transferência U04-07TR001]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás U04-10CT001	Pelotas	335346	7701696	15,0	21,0	0,08910	0,77963	0,0105469	0,0922852	0,0029297	0,0256348
42	Transp. U04-09TP002/ Transp. 08TP009 (C11) - [Torre de Transferência U04-07TR003]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás U04-10CT003	Pelotas	335380	7701692	6,7	21,0	0,08910	0,77963	0,0105469	0,0922852	0,0029297	0,0256348
43	Peneira 1 - U04-07PN001/ Transp. U04-07TP008	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitador Eletrostático U04-07FE001	Pellet Screen (Sinter Feed)	335267	7700984	7,8	25,0	0,00026	0,00231	0,0000313	0,0002734	0,0000087	0,0000760
44	Peneira 2 - U04-07PN002/ Transp. U04-07TP008	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitador Eletrostático U04-07FE001	Pellet Screen (Sinter Feed)	335272	7700984	7,8	25,0	0,00026	0,00231	0,0000313	0,0002734	0,0000087	0,0000760
45	Transp. U04-07TP008/ Transp. U04-07TP003	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitador Eletrostático U04-07FE001	Pellet Screen (Sinter Feed)	335296	7700984	8,0	25,0	0,00053	0,00462	0,0000625	0,0005469	0,0000174	0,0001519
46	Transp. U04-07TP003/ Transp. U04-09TP001 - [Torre de Transferência U04-07TR001]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás U04-10CT001	Pellet Screen (Sinter Feed)	335346	7701696	15,0	21,0	0,00792	0,06930	0,0009375	0,0082031	0,0002604	0,0022786
47	Transp. U04-09TP001/ Transp. U03-07TP003 - [Torre de Transferência U04-07TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás U04-10CT002	Pellet Screen (Sinter Feed)	335349	7701766	15,0	21,0	0,00792	0,06930	0,0009375	0,0082031	0,0002604	0,0022786
48	Transp. U03-07TP003/ Transp. U04-07TP009 - [Torre de Transferência 08TR001]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT001	Pellet Screen (Sinter Feed)	335356	7701763	8,0	21,0	0,00792	0,06930	0,0009375	0,0082031	0,0002604	0,0022786
49	Transp. U04-06TP004/ Transp. U04-07TP004	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitadores Eletrostáticos - U04-07FE003/004	Pelotas	335272	7701088	17,6	25,0	0,00049	0,00427	0,0000577	0,0005049	0,0000160	0,0001403
50	Transp. U04-06TP005/ Transp. U04-07TP004	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitadores Eletrostáticos - U04-07FE003/004	Pelotas	335266	7701088	17,6	25,0	0,00049	0,00427	0,0000577	0,0005049	0,0000160	0,0001403
51	Transp. U04-07TP007/ Transp. U04-06TP004	Pelotização Usina 4	Transferência	1	Pelotas	335272	7701083	10,0	25,0	0,01950	0,17063	0,0023082	0,0201971	0,0006412	0,0056103
52	Transp. U04-07TP007/ Transp. U04-06TP005	Pelotização Usina 4	Transferência	1	Pelotas	335267	7701083	10,0	25,0	0,01950	0,17063	0,0023082	0,0201971	0,0006412	0,0056103
53	Transp. U04-06TP004/ Transp. U04-07TP001	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitadores Eletrostáticos - U04-07FE003/004	Pelotas	335272	7700993	17,6	25,0	0,00654	0,05722	0,0007741	0,0067730	0,0002150	0,0018814
54	Transp. U04-06TP005/ Transp. U04-07TP001	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitadores Eletrostáticos - U04-07FE003/004	Pelotas	335267	7700993	17,6	25,0	0,00654	0,05722	0,0007741	0,0067730	0,0002150	0,0018814



Tabela 1.5.3.2.2-4: Taxas de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da Quarta Usina de Pelotização, situação futura. Continuação.

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - 2008 - QUARTA USINA PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
55	Transp. U04-07TP001 / Transp. U04-06TP006	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitadores Eletrostáticos - U04-07FE003/004	Pelotas	335279	7700992	10,0	25,0	0,01308	0,11444	0,0015481	0,0135461	0,0004300	0,0037628
56	Transp.U04-06TP006/ Silo da Camada Fundo - U04-06SL001	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitador Eletrostático U04-07FE002	Pelotas	335281	7701319	22,0	25,0	0,01308	0,11444	0,0015481	0,0135461	0,0004300	0,0037628
57	09RC001 - Recuperadora/ Transp. 09TP001	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota B e C	Transferência	Sistema de Aspersão ³	Pelotas/ Pellet Screen (Sinter Feed)	335471	7701717	10,0	21,0	0,03350	0,30400	0,0039656	0,0359844	0,0011016	0,0099957
58	RC01 - Empilhadeira/Recuperadora [Existente]/ Transp. 56TP01 (C1)	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota A e B	Transferência	Spray de emergência ³	Pelotas/ Pellet Feed	335546	7701706	14,0	21,0	0,00209	0,03431	0,0002468	0,0040614	0,0000686	0,0011282
59	U04-09RC001 - Recuperadora Nova/ Transp. 56TP01 (C1)	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota A e B	Transferência	Sistema de Aspersão ³	Pelotas/ Pellet Feed	335479	7700813	10,0	21,0	0,00209	0,03431	0,0002468	0,0040614	0,0000686	0,0011282
60	Transp. 09TP001/ Transp. U04-09TP003 - [Torre de Transferência 09TR001]	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota B e C	Transferência	Lavador de Gás - 10CT004	Pelotas/ Pellet Screen (Sinter Feed)	335382	7700539	10,0	12,5	0,18612	1,62855	0,0220313	0,1927734	0,0061198	0,0535482
61	Transp. 56TP01 (C1) / Transp. U04-09TP003 - [Torre de Transferência T3]	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota A e B	Transferência	Lavador de Gás - 10CT005	Pelotas/ Pellet Feed	335459	7700542	10,0	12,5	0,02317	0,36762	0,0027424	0,0435153	0,0007618	0,0120876
62	Transp. U04-09TP003 / Transp. U04-09TP004 - [Torre de Transferência T4B]	Estocagem e Embarque Porto	Transferência	Enclausuramento	Pelotas/ Pellet Feed/ Pellet Screen (Sinter Feed)	336021	7700495	8,0	8,0	0,20929	1,99617	0,0247737	0,2362888	0,0068816	0,0656358
63	Transp. U04-09TP004/ U04-09CA001 - Shiploader Novo	Estocagem e Embarque Porto	Transferência	²	Pelotas/ Pellet Feed/ Pellet Screen (Sinter Feed)	336193	7700793	20,0	8,0	0,17301	1,80986	0,0204796	0,2142352	0,0056888	0,0595098
TOTAL										1,6052	15,1221	0,1900	1,7900	0,0528	0,4972

OBS: 1 - A umidade do antracito e da pelota contribui para a redução da emissão de particulados neste ponto.

2 - A aspersão de água é realizada na correia C2 (56EM01 - Empilhadeira), na C11 (56EM02 - Empilhadeira), na C1 (RC01 - Empilhadeira/Recuperadora e U04-09RC001 - Empilhadeira/Recuperadora Nova) e na U04-09TP004 (U04-09CA001 - Shiploader Novo).

Esta medida contribui para a redução da emissão de particulados neste ponto.

3 - Além da aspersão de água será adicionado supressor de pó nas máquinas recuperadoras (09RC001, RC01 e U04-09RC001).

1.5.3.2.2.1 Memorial de Cálculo das Estimativas de Material Particulado das Fontes de Emissão Relativas à Quarta Usina de Pelotização

◆ **FONTES PONTUAIS - CHAMINÉS**

Neste tipo de fonte estão contempladas as chaminés dos equipamentos de controle de poluição atmosférica (precipitadores eletrostáticos, filtros de mangas e lavadores de gases) a serem instalados na área industrial da Quarta Usina de Pelotização.

O levantamento das fontes pontuais, contempladas na Tabela 1.5.3.2.2-1 (item 1.5.3.2.2), foi realizado através de informações fornecidas pela empresa Samarco, e contemplaram os seguintes dados: características físicas e geométricas (altura e diâmetro da chaminé, altura do solo em relação à fonte, e vazão e temperatura de saída dos gases de exaustão das chaminés), concentrações e taxas de emissão dos poluentes emitidos, fluxograma de processo e coordenadas geográficas de localização (UTM).

As taxas de emissão (kg/h) de material particulado total proveniente das chaminés dos precipitadores eletrostáticos (forno e peneiramento) e do filtro de mangas da moagem de carvão da Quarta Usina foram obtidas dos resultados das amostragens em chaminés realizadas nas fontes semelhantes da 3ª Usina (Relatório Técnico Monitoramento em Chaminés Usina III – Samarco Unidade de Ubu/ES – Agosto/2008 – primeira campanha de amostragem), utilizando-se valores médios desse mês.

As taxas de emissão de partículas menores que 10µm – PM₁₀ (TE_{PM10}) foram calculadas pela relação entre PTS e PM₁₀. Adotou-se a relação de 63% para essas fontes pontuais segundo recomendação do MRI - Midwest Research Institute - Kansas City, MO – USA, no Inventário de Emissões de Material Particulado – 2002 - 2003 da Vale, desenvolvido pela CEPEMAR e MRI.

A Tabela 1.5.3.2.2.1-1 apresenta os dados das emissões (kg/h) de material particulado total - PTS das chaminés dos precipitadores eletrostáticos e do filtro de mangas da moagem de carvão da 4ª Usina.

Tabela 1.5.3.2.2.1-1: Taxas de emissão (kg/h) de material particulado total - PTS das chaminés dos precipitadores eletrostáticos e do filtro de mangas da moagem de carvão da 4ª Usina.

FONTE	TAXA DE EMISSÃO PTS (kg/h)
Chaminé Principal do Forno de Pelotização - U04-07VT001/004	41,17
Chaminé do Forno de Pelotização - U04-07VT002	39,01
Chaminé do Peneiramento - U04-07VT003	4,78
Chaminé do Filtro de Mangas da Usina de Carvão 4	0,57



– Cálculo das Taxas de Emissão das Chaminés dos Filtros de Mangas e dos Lavadores de Gás

As taxas de emissão (kg/h) de material particulado total proveniente das chaminés dos filtros de mangas e lavadores de gás que atendem as demais áreas da usina foram calculadas através da equação 4:

$$TE_{PTS} = ((C * V) / 10^6) \quad [\text{kg/h}] \quad \text{Equação 4}$$

onde:

TE_{PTS} – Taxa de Emissão de Material Particulado Total - PTS (kg/h);

C – Concentração de Material Particulado Total - PTS (mg/Nm³);

V – Vazão dos Gases na Chaminé (Nm³/h).

Observações:

1. A expressão “10⁶” corresponde à transformação de miligrama para quilograma.
2. As taxas de emissão de partículas menores de 10µm – PM₁₀ (TE_{PM10}) foram calculadas através da relação entre PTS e PM₁₀. Foi adotada a relação de 63% para todas as fontes pontuais segundo recomendação do MRI – Midwest Research Institute – Kansas City, MO – USA, no Inventário de Emissões de Material Particulado – 2002 – 2003 da Vale, desenvolvido pela CEPEMAR e MRI.
3. Para o cálculo das emissões dos filtros de mangas e lavadores de gás das unidades de preparação e pelotização da Quarta Usina não contemplados com amostragens em chaminé, foram adotados dados de concentrações de material particulado total e vazões dos gases, baseados nas especificações dos projetos dos filtros de mangas da 3º Usina e do lavador de gás 10CT002 (Torre de Transferência 08TR002 - Setor de Estocagem e Embarque de Materiais), fornecidos pela Samarco

A Tabela 1.5.3.2.2.1-2 apresenta os dados adotados para os cálculos das emissões de material particulado total proveniente das chaminés dos filtros de mangas da preparação e pelotização e lavadores de gás das torres de transferências a serem implantados na Quarta Usina.

Tabela 1.5.3.2.2.1-2: Dados de concentração de material particulado total e da vazão utilizados para o cálculo das emissões dos filtros de mangas das unidades de preparação e pelletização e dos lavadores de gás das torres de transferências a serem instalados na Quarta Usina.

FONTE	CONCENTRAÇÃO PTS (mg/Nm ³)	VAZÃO (Nm ³ /h)
Filtro de Mangas - U04-04FM013 - Desensacadeiras de Aglomerante Orgânico - U04-04MG002 e Bentonita - U04-04MG003	45,00	1.805,00
Filtro de Mangas - U04-04FM005 - Silo Diário de Aglomerante Orgânico -U04-04SL005	45,00	1.420,00
Filtro de Mangas - U04-04FM004 - Silo Diário de Bentonita - U04-04SL004	45,00	1.420,00
Filtro de Mangas - U04-04FM003 - Silo Diário de Carvão - U04-04SL003	45,00	25.417,24
Filtro de Mangas - U04-04FM012 - Silos de Calcário Calcítico e Dolomítico Bruto - U04-04SL011/04SL012	45,00	17.288,20
Filtro de Mangas - U04-04FM007 - Silo de Calcário Bruto/ Alim do Moinho - U04-04SL013	45,00	10.132,27
Filtro de Mangas - U04-04FM001 - Moinho de Bolas - Calcário - U04-04MH003	45,00	17.813,25
Filtro de Mangas - U04-04FM002 - Silo Diário de Calcário Calcítico e Dolomítico - U04-04SL002	45,00	7.099,29
Filtro de Mangas - U04-04CT001 - Descarga dos Silos Diários de Insumos, Pontos de Captação da Correia Confinada U04-04TP003 e Descarga no Misturador U04-04MS001 - Central de Dosagem e Mistura	45,00	21.333,33
Filtro de Mangas - U04-04CT002 - Descarga dos Silos Diários de Insumos, Pontos de Captação da Correia Confinada U04-04TP004 e Descarga no Misturador U04-04MS002 - Central de Dosagem e Mistura	45,00	21.333,33
Filtro de Mangas - U04-08FM001 - Silo de Carregamento de Bauxita - U04-08SL001	45,00	2.854,33
Filtro de Mangas - U04-08FM002 - Silo de Estocagem de Bauxita - U04-08SL002	45,00	2.854,33
Filtro de Mangas - U04-08FM003 - Silo de Dosagem de Bauxita - U04-08SL003	45,00	2.854,33
Lavador de Gás - U04-10CT001 - Torre de Transferência - U04-07TR001	32,86	101.309,00
Lavador de Gás - U04-10CT002 - Torre de Transferência - U04-07TR002	32,86	101.309,00
Lavador de Gás - U04-10CT003 - Torre de Transferência - U04-07TR003	32,86	101.309,00
Lavador de Gás - U04-10CT004 - Torre de Transferência - U04-07TR004	32,86	101.309,00
Lavador de Gás - U04-10CT005 - Torre de Transferência - U04-09TR001	32,86	101.309,00

– Cálculo das Taxas de Emissão das Chaminés

Para o cálculo das taxas de emissão das chaminés da Quarta Usina em t/ano foi utilizada a equação 5:

$$TE_{PTS\ ta} = (TE_{PTS\ (kg/h)} * ((24 * N^{\circ}\ \text{dias/ano}) / 10^3)) \text{ [t/ano]} \quad \text{Equação 5}$$

onde:

$TE_{PTS\ ta}$ = Taxa de Emissão de Material Particulado Total - PTS (t/ano);

$TE_{PTS\ (kg/h)}$ = Taxa de Emissão de Material Particulado Total - PTS (kg/h);

24 = número de horas por dia (h/dia);

Nº dias /ano = número de dias por ano que a usina de pelotização funcionará (dias/ano), sendo 352 dias/ano para a Quarta Usina;

A expressão “10³” corresponde à transformação de quilograma para tonelada.

Já para o cálculo das taxas de emissão em g/s, foi utilizada a equação 6:

$$TE_{PTS\ gs} = (TE_{PTS\ (kg/h)} * (1000 / 3600)) \text{ [g/s]} \quad \text{Equação 6}$$

onde:

$TE_{PTS\ gs}$ = Taxa de Emissão de Material Particulado Total - PTS (g/s);

$TE_{MPT\ (kg/h)}$ = Taxa de Emissão de Material Particulado Total - PTS em kg/h;

A expressão “(1000 / 3600)” corresponde à transformação de quilograma para grama e hora para segundo.

◆ **FONTES EXTENSAS – OPERAÇÕES DE MANUSEIO E ESTOCAGEM E DE MANUSEIO NOS PONTOS DE TRANSFERÊNCIAS**

O levantamento das fontes de emissões contempladas nas Tabelas 1.5.3.2.2-3 e 1.5.3.2.2-4 (item 1.5.3.2.2) referentes à Quarta Usina foi realizado através de informações fornecidas pela empresa Samarco, e contemplaram os seguintes dados: características físicas e geométricas (altura da fonte e altura do solo em relação à fonte), tipos de materiais manuseados, fluxograma de processo, equipamentos/ sistemas de controles utilizados e coordenadas geográficas de localização (UTM).

Para os referidos cálculos, foram utilizados fatores de emissão (g/t) e valores de eficiência de controle (%) para operações de manuseio e estocagem, e manuseio nos pontos de transferências de insumos e produtos, levantados pelo MRI e CEPEMAR em fontes semelhantes da Vale (Tabelas 1.5.3.2.2.1-3 a 1.5.3.2.2.1-6).

Para os cálculos das taxas de emissão (t/ano) de PTS e PM₁₀ foram utilizadas as seguintes equações:

$$TE_{PM10} = (Fe_{PM10} * Q * (100 - E) / 100) / 10^6 \quad \text{Equação 7}$$

$$TE_{PTS} = (Fe_{PTS} * Q * (100 - E) / 100) / 10^6 \quad \text{Equação 8}$$

Legenda:

TE_{PM10} = Taxa de Emissão de Partículas menores de 10µm – PM₁₀ (t/ano);

TE_{PTS} = Taxa de Emissão de Material Particulado Total - PTS (t/ano);

Fe_{PM10} = Fator de Emissão para PM₁₀ (g/t);

- F_{EPTS} = Fator de Emissão para PTS (g/t);
 Q = Quantidade de material manuseado em (t/ano);
 E = Eficiência de Controle (%).

Observações:

1. A divisão por 10^6 é para o ajuste de unidade.
2. No caso do manuseio de mais de um material em uma mesma fonte, procedeu-se à soma das taxas de emissão referente a cada material.

Para o cálculo das taxas de emissão das fontes extensas da Quarta Usina em kg/h e g/s foram utilizadas as seguintes equações:

$$TE_{PM10 \text{ (kg/h)}} = (TE_{PM10 \text{ (t/ano)}} * (1000 / (N^{\circ} \text{ dias/ano} * 24))) \text{ [kg/h]} \quad \text{Equação 9}$$

$$TE_{PTS \text{ (kg/h)}} = (TE_{PTS \text{ (t/ano)}} * (1000 / (N^{\circ} \text{ dias/ano} * 24))) \text{ [kg/h]} \quad \text{Equação 10}$$

$$TE_{PM10 \text{ (g/s)}} = (TE_{PM10 \text{ (kg/h)}} * (1000 / 3600)) \text{ [g/s]} \quad \text{Equação 11}$$

$$TE_{PTS \text{ (g/s)}} = (TE_{PTS \text{ (kg/h)}} * (1000 / 3600)) \text{ [g/s]} \quad \text{Equação 12}$$

onde:

$TE_{PM10 \text{ (kg/h)}}$ = Taxa de Emissão de Partículas menores de $10\mu\text{m}$ – PM_{10} (kg/h);

$TE_{PTS \text{ (kg/h)}}$ = Taxa de Emissão de Material Particulado Total - PTS (kg/h);

$TE_{PM10 \text{ (g/s)}}$ = Taxa de Emissão de Partículas menores de $10\mu\text{m}$ – PM_{10} (g/s);

$TE_{PTS \text{ (g/s)}}$ = Taxa de Emissão de Material Particulado Total - PTS (g/s);

$TE_{PM10 \text{ (t/ano)}}$ = Taxa de Emissão de Partículas menores de $10\mu\text{m}$ – PM_{10} (t/ano);

$TE_{PTS \text{ (t/ano)}}$ = Taxa de Emissão de Material Particulado Total - PTS (t/ano);

$N^{\circ} \text{ dias /ano}$ = número de dias por ano que a usina de pelotização funcionará (dias/ano), sendo 352 dias/ano para a Quarta Usina;

24 = número de horas por dia (h/dia);

A expressão “1000” corresponde à transformação de tonelada para quilograma.

A expressão “(1000 / 3600)” corresponde à transformação de quilograma para grama e hora para segundo.

▪ **Fatores de Emissão Utilizados**

Tabela 1.5.3.2.2.1-3: Fatores de emissão para operações de manuseio e estocagem de materiais.

FATORES DE EMISSÃO PARA MATERIAL PARTICULADO NAS OPERAÇÕES: EMPILHAMENTO, RECUPERAÇÃO, DESCARREGAMENTO E CARREGAMENTO ^(a)		
MATERIAL	PM ₁₀ (g/t)	MPT (g/t)
Antracito	0,30	0,64
Calcário Calcítico	10	22
Calcário Dolomítico	1,8	3,7
Pelotas s/ Coating ^(c)	2,5	22
Pelotas c/ Coating ^(c)	3,1	20
Pelotas – Empilhamento ^(d)	4,6	7,7
Pelotas – Ship Loader ^(d)	0,4	0,7
Sinter Feed ^{(b) (c)}	2,5	22
Pellet Feed ^(c)	0,042 (0,028)	0,12 (0,088)

^(a) Fatores de emissão sem controle.

^(b) Para o *sinter feed* (finos de pelota queimada) foram utilizados os fatores de emissão da pelota s/ coating, devido às características físicas e químicas semelhantes deste material.

^(c) Os valores entre parênteses representam os fatores de emissão sem controle para a operação de carregamento de navio.

^(c) Fatores de emissão medidos na operação de empilhamento da Samarco – “*Medição de Emissões Fugitivas da Samarco – Ubu – Ecosoft – Agosto/2006 – RTC05113*”.

^(d) Novos fatores de emissão medidos na operação de empilhamento e carregamento de navio da Samarco – “*Medição de Emissões Fugitivas da Samarco – Ubu – Ecosoft – Agosto/2006 – RTC05113*”.

Tabela 1.5.3.2.2.1-4: Fatores de emissão para manuseio de material nos pontos de transferências.

FATORES DE EMISSÃO PARA MATERIAL PARTICULADO NOS PONTOS DE TRANSFERÊNCIAS ^(a)		
MATERIAL	PM ₁₀ (g/t)	MPT (g/t)
Antracito	0,0060	0,013
Calcário Calcítico	0,20	0,44
Calcário Dolomítico	0,036	0,074
Pelotas s/ Coating	0,32	2,8
Pelotas c/ Coating	0,034	0,54
Sinter Feed ^(b)	0,32	2,8
Pellet Feed	0,00084	0,0025

^(a) Fatores de emissão sem controle.

^(b) Para o *sinter feed* (finos de pelota queimada) foram utilizados os fatores de emissão da pelota s/ coating, devido às características físicas e químicas semelhantes deste material.



▪ Eficiência de Controle Utilizada

Tabela 1.5.3.2.2.1-5: Eficiência de Controle nas operações de manuseio e estocagem de materiais.

EFICIÊNCIA UTILIZADA NO CONTROLE DAS OPERAÇÕES DE MANUSEIO E ESTOCAGEM DE MATERIAIS	
CONTROLE	EFICIÊNCIA (%) ^(a)
Enclausuramento	60
Umidade do Material ^(c)	80
Umidade do Material – Pilha de Emergência ^(c)	60
Sistema de Aspersão	60
Sistema de Aspersão – Stacker Reclaimer Exist. e Nova Recuperadora	90
Precipitador Eletrostático	99
Aspersão com Água – Empilhamento ^(b)	60,45 (61,56)
Supressor e Aspersão com Água – Empilhamento ^(b)	86,40 (88,00)
Supressor e Aspersão com Água – Recuperação ^(b)	97,30 (97,20)
Aspersão com Água - Ship Loader ^(b)	25,00 (40,90)

^(a) Fatores definidos de acordo com os sistemas de controle utilizados na SAMARCO.

^(b) Os novos valores entre parênteses representam as eficiências para o material particulado total (MPT) e os fora dos parênteses para PM₁₀ – “Medição de Emissões Fugitivas da Samarco – Ubu – Ecosoft – Agosto/2006 – RTC05113”.

^(c) Apesar de não serem controles propriamente ditos, as umidades dos materiais auxiliam a redução de emissões. Por esta razão, suas eficiências foram consideradas.

Tabela 1.5.3.2.2.1-6: Eficiência de Controle nas operações de manuseio em pontos de transferência.

EFICIÊNCIA UTILIZADA NO CONTROLE DOS PONTOS DE TRANSFERÊNCIA	
CONTROLE	EFICIÊNCIA (%) ^(a)
Filtro de Mangas	97
Precipitador Eletrostático	99
Enclausuramento	85
Umidade do Material ^(c)	80
Lavador de Gases Novos	85
Sistema de Aspersão – Stacker Reclaimer Exist. e Nova Recuperadora	90
Supressor e Aspersão com Água ^(b)	97,30 (97,20)
Aspersão com Água ^(b)	87,6 (86,4)

^(a) Fatores definidos de acordo com os sistemas de controle utilizados na SAMARCO.

^(b) O novo valor entre parênteses representa a eficiência para o material particulado total (MPT) e o fora dos parênteses para PM₁₀ – “Medição de Emissões Fugitivas da Samarco – Ubu – Ecosoft – Agosto/2006 – RTC05113”.

^(c) Apesar de não serem controles propriamente ditos, as umidades dos materiais auxiliam a redução de emissões. Por esta razão, suas eficiências foram consideradas.

▪ Dados de Manuseio de Materiais e Produção

As Tabelas 1.5.3.2.2.1-7 a 1.5.3.2.2.1-9 apresentam os dados de manuseio de matérias-primas, insumos e produção utilizados nos cálculos de material particulado da Quarta Usina – situação futura.

Tabela 1.5.3.2.2.1-7: Material manuseado na Preparação da 4º Usina– situação futura.

PREPARAÇÃO / 4º USINA	
MATERIAL	t/ano
Antracito Consumido – Usina 4	135.300
Calcário Calcítico Consumido	177.049
Calcário Dolomítico Consumido	7.136
<i>Pellet Feed</i> Total Prod. Env. Pátios	213.750

Tabela 1.5.3.2.2.1-8: Material manuseado na Pelotização da 4º Usina – situação futura.

PELOTIZAÇÃO / 4º USINA	
MATERIAL	t/ano
Pelota Total Produzida	8.250.000
Pelota - Camada de Fundo	4.087.050
Pelota - Pilha de Emergência	304.688
Finos Pellet Screen (Sinter Feed)	165.000
<i>Pellet Feed</i> Total Prod. Env. Pátios	213.750
<i>Pellet Feed</i> Manuseado – Roller Press	8.786.250

Tabela 1.5.3.2.2.1-9: Material manuseado na Estocagem e Embarque – situação futura.

ESTOCAGEM E EMBARQUE	
MATERIAL	t/ano
Antracito Consumido	135.300
Pelota Total Manuseada Pátio de Pelota	8.250.000
Finos Pellet Screen (Sinter Feed) Pátio	165.000
<i>Pellet Feed</i> Total Manuseado Pátio de Finos	213.750
Pelota Total Carregada – Ship Loader	8.250.000
<i>Pellet Feed</i> Total Carregado – Ship Loader	213.750
Finos Pellet Screen Carreg. – Ship Loader	165.000
Pelota s/ Coating Manuseada	3.712.500
Pelota c/ Coating Manuseada	4.537.500

1.5.3.2.2.2 Memorial de Cálculo das Estimativas de Dióxido de Enxofre e Óxidos de Nitrogênio das Fontes Pontuais (Chaminés) de Emissão, Relativas à Quarta Usina de Pelotização

As taxas de emissão (kg/h) de SO₂ e NO_x provenientes das chaminés dos precipitadores eletrostáticos do forno da Quarta Usina foram também obtidas dos resultados das amostragens em chaminés realizadas nas fontes semelhantes da 3º Usina (Relatório Técnico Monitoramento em Chaminés Usina III – Samarco Unidade de Ubu/ES – Agosto/2008 – primeira campanha de amostragem), utilizando-se valores médios desse mês.

A Tabela 1.5.3.2.2.2-1 apresenta os dados das emissões (kg/h) de SO₂ e NO_x das chaminés dos precipitadores eletrostáticos do forno da 4º Usina.

Tabela 1.5.3.2.2-1: Taxas de emissão (kg/h) de SO₂ e NO_x das chaminés dos precipitadores eletrostáticos da 4ªUsina.

FONTE	TAXA DE EMISSÃO SO ₂ (kg/h)	TAXA DE EMISSÃO NO _x (kg/h)
Chaminé Principal do Forno de Pelotização - U04-07VT001/004	187,32	82,34
Chaminé do Forno de Pelotização - U04-07VT002	77,59	63,39

Para o cálculo das taxas de emissão das chaminés da 4ªUsina em t/ano e g/s foram utilizadas as seguintes equações:

$$TE_{SO_2} (t/ano) = (TE_{SO_2} (kg/h) * ((24 * N^o \text{ dias/ano}) / 10^3)) [t/ano] \quad \text{Equação 13}$$

$$TE_{NOX} (t/ano) = (TE_{NOX} (kg/h) * ((24 * N^o \text{ dias/ano}) / 10^3)) [t/ano] \quad \text{Equação 11}$$

$$TE_{SO_2} = (TE_{SO_2} (kg/h) * (1000 / 3600)) [g/s] \quad \text{Equação 15}$$

$$TE_{NOX} = (TE_{NOX} (kg/h) * (1000 / 3600)) [g/s] \quad \text{Equação 16}$$

onde:

TE_{SO2} (t/ano) = Taxa de Emissão de Dióxido de Enxofre – SO₂ (t/ano);

TE_{NOX} (t/ano) = Taxa de Emissão de Óxidos de Nitrogênio – NO_x (t/ano);

TE_{SO2} (kg/h) = Taxa de Emissão de Dióxido de Enxofre – SO₂ (kg/h);

TE_{NOX} (kg/h) = Taxa de Emissão de Óxidos de Nitrogênio – NO_x (kg/h);

TE_{SO2} (g/s) = Taxa de Emissão de Dióxido de Enxofre – SO₂ (g/s);

TE_{NOX} (g/s) = Taxa de Emissão de Óxidos de Nitrogênio – NO_x (g/s);

24 = número de horas por dia (h/dia);

Nº dias /ano = número de dias por ano que a usina de pelotização funcionará (dias/ano), sendo 352 dias/ano para a 4ªUsina;

A expressão “10³” corresponde à transformação de quilograma para tonelada;

A expressão “(1000 / 3600)” corresponde à transformação de quilograma para grama e hora para segundo.

1.5.3.2.2.3 Emissões de Dióxido de Carbono das Fontes da Quarta Usina de Pelotização

◆ **CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Os dados de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) apresentados neste subitem foram atualizados para o cenário futuro previsto para o complexo (quatro usinas em operação com as melhorias propostas para as usinas I e II) do documento “*Inventário Corporativo de Gases de Efeito Estufa – 2007 da Samarco Mineração S.A. – MUNDUSCARBO – julho/2008*”. O documento foi elaborado conforme os princípios e requisitos da norma ABNT NBR ISSO 14064 – parte 1 (2007).

Foram consideradas as seguintes categorias de emissão/remoção:

- Emissões diretas da Samarco Ponta de Ubu.
- Emissões indiretas da Samarco Ponta de Ubu por consumo de energia.
- Emissões indiretas da Samarco Ponta de Ubu por outras fontes – emissões decorrentes do consumo de diesel por frota terceirizada *off-road* ou veículos rodoviários.

Cabe registrar que a Samarco está executando seu primeiro projeto de redução voluntária de emissão de gases de efeito estufa para a atividade de substituição de combustíveis nos fornos de pelotização, que promoverá significativas reduções de emissão destes gases. A atividade do projeto contempla a substituição do óleo BPF atualmente utilizado por Gás Natural.

Os componentes gasosos da atmosfera mais comumente identificados como gases de efeito estufa são: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O).

No documento referido nesse subitem foi calculada, para cada fonte identificada, a emissão de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O). Após os resultados encontrados, os valores desses gases foram convertidos para a unidade de dióxido de carbono equivalente (CO₂e).

A tabela 1.5.3.2.2.3-1 apresenta as fontes de emissão da Samarco Ponta de Ubu e os respectivos gases de efeito estufa gerados.

Tabela 1.5.3.2.2.3-1: Fontes de emissão da Samarco Ponta de Ubu (1° e 2° Usinas e Porto).

PROCESSO	ATIVIDADE	CATEGORIA	GEE	PRECURSOR
Todos	Consumo de Energia	Indireta - Energia	CO ₂	Eletricidade
Espessamento	Correção de pH	Direta	CO ₂	Dióxido de Carbono
Fornos	Queima de pelotas	Direta	CO ₂ , CH ₄ e N ₂ O	Óleo BPF
	Queima de pelotas	Direta	CO ₂ , CH ₄ e N ₂ O	Carvão Mineral
	Degradação térmica	Direta	CO ₂	Calcário
Manutenção	Movimentação Pátio	Indireta - Outras	CO ₂ , CH ₄ e N ₂ O	Diesel
	Óxi-corte/ soldagem	Indireta - Outras	CO ₂	Acetileno
Pot Grade	Usina Piloto	Direta	CO ₂ , CH ₄ e N ₂ O	GLP
Porto	Rebocadores e lanchas	Direta	CO ₂ , CH ₄ e N ₂ O	Diesel
Processos suporte	Cozinha	Indireta - Outras	CO ₂ , CH ₄ e N ₂ O	GLP
	Tratamento de Efluentes	Direta	CH ₄	Lagoa e Fossas

Fonte: Inventário Corporativo de Gases de Efeito Estufa – 2007 da Samarco Mineração S.A. – MUNDUSCARBO – julho/2008.

◆ RESULTADOS DAS EMISSÕES DE GEE DA SAMARCO PONTA DE UBU

As Tabelas 1.5.3.2.2.3-2 e 1.5.3.2.2.3-3 apresentam os resultados das emissões de gases de efeito estufa – GEE em cada fonte de emissão significativa do Complexo Industrial e Portuário da Samarco, instalado em Ponta de Ubu (1°, 2° e 3° Usina e Porto), na forma de taxa (t/ano de CO₂e).

Essas tabelas contemplam o tipo de emissão, a sua categoria, as fontes de emissão e as respectivas taxas de emissão de CO₂e.

A Tabela 1.5.3.2.2.3-4 apresenta os resultados das emissões de GEE para a 4° Usina, e, a Tabela 1.5.3.2.2.3-5, o somatório de emissão de tCO₂e para o Complexo Industrial e Portuário da Samarco com a Quarta Usina de Pelotização.

Tabela 1.5.3.2.2.3-2: Emissões de GEE da 1° e 2° Usina e Porto (Representativas a essas usinas).

 Inventário de Gases de Efeito Estufa - Samarco - 2008 - Usinas I e II e Porto			
Tipo de Emissão	Categoria de Emissão	Fonte de Emissão	t CO ₂ e/ano
Emissões Diretas	Combustíveis Fósseis	Carvão Mineral (Antracito)	635.131
		Óleo BPF	518.894
		Diesel - Veículos Marítimos	300
		GLP	6
	Consumo de Reagentes	Dióxido de Carbono	5.747
	Degradação Térmica	Calcário	137.988
	Tratamento de Efluentes	Efluentes Doméstico e Industrial	90
Emissões Indiretas por Energia	Consumo de Energia Elétrica		54.115
Emissões Indiretas por Outras Fontes	Consumo de Combustíveis	Diesel - Veículos Off Road	2.392
		GLP	36
		Acetileno	38
Total			1.354.737



Tabela 1.5.3.2.2.3-3: Emissões de GEE da 3ª Usina (Representativo a esta usina).

 Inventário de Gases de Efeito Estufa - Samarco - 2008 - Usina III			
Tipo de Emissão	Categoria de Emissão	Fonte de Emissão	t CO ₂ e/ano
Emissões Diretas	Combustíveis Fósseis	Carvão Mineral (Antracito)	369.921
		Óleo BPF	253.369
		Diesel - Veículos Marítimos	150
		GLP	3
	Consumo de Reagentes	Dióxido de Carbono	2.874
	Degradação Térmica	Calcário	81.315
	Tratamento de Efluentes	Efluentes Doméstico e Industrial	45
Emissões Indiretas por Energia	Consumo de Energia Elétrica		27.057
Emissões Indiretas por Outras Fontes	Consumo de Combustíveis	Diesel - Veículos Off Road	1.196
		GLP	18
		Acetileno	19
Total			735.967

Tabela 1.5.3.2.2.3-4: Emissões de GEE da 4ª Usina (Representativo a esta usina).

 Inventário de Gases de Efeito Estufa - Samarco - Usina IV			
Tipo de Emissão	Categoria de Emissão	Fonte de Emissão	t CO ₂ e/ano
Emissões Diretas	Combustíveis Fósseis	Carvão Mineral (Antracito)	369.921
		Óleo BPF	253.369
		Diesel - Veículos Marítimos	150
		GLP	3
	Consumo de Reagentes	Dióxido de Carbono	2.874
	Degradação Térmica	Calcário	81.315
	Tratamento de Efluentes	Efluentes Doméstico e Industrial	45
Emissões Indiretas por Energia	Consumo de Energia Elétrica		27.057
Emissões Indiretas por Outras Fontes	Consumo de Combustíveis	Diesel - Veículos Off Road	1.196
		GLP	18
		Acetileno	19
Total			735.967

Tabela 1.5.3.2.2.3-5: Somatório de emissões de GEE do Complexo Industrial e Portuário da Samarco com a Quarta Usina de Pelotização.

SAMARCO Inventário de Gases de Efeito Estufa - Samarco - Usinas I, II, III e IV			
Tipo de Emissão	Categoria de Emissão	Fonte de Emissão	t CO ₂ e/ano
Emissões Diretas	Combustíveis Fósseis	Carvão Mineral (Antracito)	1.374.974
		Óleo BPF	1.025.633
		Diesel - Veículos Marítimos	600
		GLP	12
	Consumo de Reagentes	Dióxido de Carbono	11.494
	Degradação Térmica	Calcário	300.618
	Tratamento de Efluentes	Efluentes Doméstico e Industrial	180
Emissões Indiretas por Energia	Consumo de Energia Elétrica		108.229
Emissões Indiretas por Outras Fontes	Consumo de Combustíveis	Diesel - Veículos Off Road	4.784
		GLP	72
		Acetileno	75
Total			2.826.670

♦ **MEMORIAL DE CÁLCULO DAS EMISSÕES DE GEE DA SAMARCO PONTA DE UBU – 1º, 2º, 3º e 4º USINA**

Para os cálculos das emissões de GEE apresentadas nas Tabelas 1.5.3.2.2.3-2, 1.5.3.2.2.3-3 e 1.5.3.2.2.3-4 foram adotadas as equações recomendadas no estudo “*Inventário Corporativo de Gases de Efeito Estufa – 2007 da Samarco Mineração S.A. – MUNDUSCARBO – julho/2008*”.

Como no período da compilação dessas emissões (maio/2009) não havia dados disponíveis para os cálculos das emissões diretas (Diesel - Veículos Marítimos, GLP, Dióxido de Carbono e Efluentes Doméstico e Industrial), indiretas por energia (Consumo de Energia Elétrica) e indiretas por outras fontes (Diesel - Veículos Off Road, GLP e Acetileno) de GEE da 1º, 2º, 3º e 4º Usina (Tabelas 1.5.3.2.2.3-2, 1.5.3.2.2.3-3 e 1.5.3.2.2.3-4), foi adotada a seguinte metodologia para inferir as suas emissões:

- As emissões de dióxido de carbono equivalente 1º e 2º Usina para as emissões descritas acima foram transcritas do documento “*Inventário Corporativo de Gases de Efeito Estufa – 2007 da Samarco Mineração S.A. – MUNDUSCARBO – julho/2008*” e estão apresentadas na Tabela 1.5.3.2.2.3-2. Esse documento representa as emissões de GEE da 1º e 2º Usina para o período de 2007. As demais foram calculadas pelas equações 17 a 24 apresentadas a seguir.

- Cabe registrar que a Samarco está executando seu primeiro projeto de redução voluntária de emissão de gases de efeito estufa para a atividade de substituição de combustíveis nos fornos de pelotização, que promoverá significativas de emissão. A atividade do projeto contempla a substituição do óleo BPF atualmente utilizado por Gás Natural.
- As emissões de dióxido de carbono equivalente da 3º e 4º Usina para as emissões descritas acima foram retiradas do documento “*Inventário Corporativo de Gases de Efeito Estufa – 2007 da Samarco Mineração S.A. – MUNDUSCARBO – julho/2008*” e divididas em dois, representando a emissão de uma usina de pelotização. Esses valores foram atribuídos para a 3º e 4º Usina, que estão apresentados nas Tabelas 1.5.3.2.2.3-3 e 1.5.3.2.2.3-4. As demais foram calculadas pelas equações 17 a 24 apresentadas a seguir.
- Deve-se destacar que, ainda que exista um projeto em execução pela Samarco para de redução voluntária de emissão de gases de efeito estufa através da substituição do óleo BPF atualmente utilizado por Gás Natural, justamente pelo projeto ainda não estar concluído, neste estudo manteve-se óleo BPF como combustível dos fornos de pelotização a fim de se efetuar a análise considerando o pior cenário possível (visão mais conservadora).

EMISSÃO DE GEE POR CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS

▪ Emissão de CO₂

$$Em_{comb,y}^{CO_2} = \sum_c ((Q_y^c \times NCV^c \times EF^c) / 10^3) \quad \text{Equação 17}$$

Onde:

$Em_{comb,y}^{CO_2}$ = emissão de CO₂ por consumo de combustível, no ano **y**, em megagrama (Mg) de CO₂;

Q_y^c = quantidade de combustível do tipo **c** consumida no ano **y** (Gg);

NCV^c = poder calorífico líquido do combustível **c** (TJ.Gg⁻¹) (IPCC, 2006);

EF^c = fator de emissão de CO₂ pela queima do combustível **c** (Kg de CO₂.TJ⁻¹) (IPCC, 2006);

A expressão “(10³)” corresponde a 1000 kg = 1 Mg (um megagrama)= 1 tonelada.

▪ Emissão de N₂O

$$Em_{comb,y}^{N_2O} = GWP_{N_2O} \times \sum_{c,t} ((Q_y^{c,t} \times NCV^c \times EF_{N_2O}^{c,t}) / 10^3) \quad \text{Equação 18}$$

Onde:

- $Em_{comb,y}^{N_2O}$ = emissão de N_2O por consumo de combustíveis fósseis, no ano y (Mg de CO_2e);
- GWP_{N_2O} = potencial de aquecimento global do N_2O (IPCC, 2006 – padrão – 310);
- $Q_y^{c,t}$ = quantidade de combustível c consumido através da tecnologia t, no ano y (Gg);
- NCV^c = poder calorífico líquido do combustível c ($TJ.Gg^{-1}$) (IPCC, 2006);
- $EF_{N_2O}^{c,t}$ = fator de emissão de N_2O pelo consumo do combustível c através da tecnologia t (Kg de $N_2O.TJ^{-1}$) (IPCC, 2006).

A expressão “(10³)” corresponde a 1000 kg = 1 Mg

▪ Emissão de CH_4

$$Em_{comb,y}^{CH_4} = GWP_{CH_4} \times \sum_{c,t} ((Q_y^{c,t} \times NCV^c \times EF_{CH_4}^{c,t}) / 10^3) \quad \text{Equação 19}$$

Onde:

- $Em_{comb,y}^{CH_4}$ = emissão de CH_4 por consumo de combustíveis fósseis, no ano y (Mg de CO_2e);
- GWP_{CH_4} = potencial de aquecimento global do CH_4 (IPCC, 2006 – padrão – 21);
- $Q_y^{c,t}$ = quantidade de combustível c consumido através da tecnologia t, no ano y (Gg);
- NCV^c = poder calorífico líquido do combustível c ($TJ.Gg^{-1}$) (IPCC, 2006);
- $EF_{CH_4}^{c,t}$ = fator de emissão de CH_4 pelo consumo do combustível c através da tecnologia t (Kg de $CH_4.TJ^{-1}$) (IPCC, 2006).

A expressão “(10³)” corresponde a 1000 kg = 1 Mg.

▪ Emissão de CO_2 por consumo de acetileno

$$AC_y = Q_y^{AC} \times \frac{24}{26} \times \frac{44}{12} \quad \text{Equação 20}$$

Onde:

- AC_y = emissões de CO_2 devido ao consumo de acetileno (Mg de CO_2e);
- Q_y^{AC} = quantidade utilizada de acetileno (Mg);
- $\frac{24}{26}$ = teor de carbono no acetileno;
- $\frac{44}{12}$ = fator de conversão de massa molecular de C para CO_2 .

EMISSÃO DE CO₂ DEVIDO À DEGRADAÇÃO TÉRMICA DE CALCÁRIO

Foi adotado que o calcário utilizado era composto somente por **CaMg(CO₃)₂** no calcário dolomítico e **CaCO₃** no calcário calcítico e que essas espécies eram totalmente calcinadas no processo de queima do *pellet feed*. Por isso foram empregadas as seguintes equações:

▪ Calcário Calcítico

$$Em_{calcítico}^y = Q_{calcítico}^y \times \frac{12}{100} \times \frac{44}{12} \quad \text{Equação 21}$$

Onde:

$Em_{calcítico}^y$ = emissões de CO₂ devido ao consumo de calcário calcítico **CaCO₃** no ano y (Mg de CO₂e);

$Q_{calcítico}^y$ = quantidade utilizada de calcário calcítico no ano y (Mg);

$\frac{12}{100}$ = teor de carbono no calcário calcítico (fração);

$\frac{44}{12}$ = fator de conversão de massa molecular de C para CO₂.

▪ Calcário Dolomítico

$$Em_{dolomítico}^y = Q_{dolomítico}^y \times \frac{24}{184} \times \frac{44}{12} \quad \text{Equação 22}$$

Onde:

$Em_{dolomítico}^y$ = emissões de CO₂ devido ao consumo de calcário dolomítico **CaMg(CO₃)₂** no ano y (Mg de CO₂e);

$Q_{dolomítico}^y$ = quantidade utilizada de calcário dolomítico no ano y (Mg);

$\frac{24}{184}$ = teor de carbono no calcário dolomítico (fração);

$\frac{44}{12}$ = fator de conversão de massa molecular de C para CO₂.

EMISSÃO DE CO₂ POR CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

Essas emissões foram calculadas levando em conta o fator de emissão da rede em cada mês do ano de 2008. A equação para o cálculo do CO₂ foi a seguinte:

$$Em_{ee,y}^{CO_2} = \sum_m CE_m \times EF_m^{rede} \quad \text{Equação 23}$$

Onde:

$Em_{ee,y}^{CO_2}$ = emissão de CO₂ por consumo de energia elétrica, no ano y (Mg de CO₂);

CE_m = consumo de energia elétrica, no mês m (GWh);

EF_m^{rede} = fator de emissão de CO₂ do mês m, pela rede elétrica servindo à unidade da Samarco Ponta de Ubu (Mg de CO₂.GWh⁻¹).

EMISSÃO DE CH₄ POR TRATAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

Para o cálculo das emissões de CH₄ por tratamento anaeróbico de esgoto em fossa séptica, foi utilizada a seguinte equação:

$$Em_y^{CH_4} = 313 \times 10^{-6} \times GWP_{CH_4} \times B_o \times BOD \times \sum_{sist} MCF_{sist} \times U_{sist} \times E_{sist} \quad \text{Equação 24}$$

Onde:

$Em_y^{CH_4}$ = emissões de CH₄ por tratamento anaeróbico de esgoto doméstico, no ano y (Mg de CO₂e);

313 = dias trabalhados no ano;

10⁻⁶ = conversão de g para Mg;

GWP_{CH_4} = potencial de aquecimento global do metano (IPCC, 2006 – padrão – 21);

B_o = produção máxima de CH₄ (IPCC, 2006 – padrão – 0,6 Kg CH₄.Kg DBO⁻¹);

MCF_{sist} = fator de correção para produção de metano para o sistema de tratamento;

U_{sist} = número de usuários do sistema de tratamento;

BOD = carga orgânica diária de demanda bioquímica de oxigênio por usuário do sistema de tratamento (IPCC, 2006 – padrão – 50 g/usuário.dia);

E_{sist} = eficiência de remoção de carga orgânica do sistema de tratamento.

DADOS UTILIZADOS NOS CÁLCULOS DAS EMISSÕES DE GEE

A Tabela 1.5.3.2.2.3-6 apresenta os dados utilizados nos cálculos das emissões de GEE da 1º, 2º, 3º e 4º Usina.

Tabela 1.5.3.2.2.3-6: Dados de consumo utilizados na estimativa das emissões de GEE da 1º, 2º, 3º e 4º Usina

MATERIAL	Quantidade de Material (Mg/ano)			Poder Calorífico Líquido (TJ/Gg)	Fator emissão de CO ₂ (Kg de CO ₂ /TJ)	Fator emissão de CH ₄ (Kg de CH ₄ /TJ)	Fator emissão de N ₂ O (Kg de N ₂ O /TJ)
	Us I e II	Us III	Us IV				
Antracito	240.800	140.250	140.250	26,70	98.300	1,0	1,5
Óleo BPF	165.410	80.768	80.768	40,40	77.400	3,0	0,6
Calcário Dolomítico	12.110	7.136	7.136	-	-	-	-
Calcário Calcítico	300.447	177.049	177.049	-	-	-	-

1.5.4 SISTEMAS E EQUIPAMENTOS DE CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

1.5.4.1 Situação Atual – Fase de Operação da 1º, 2º e 3º Usina

Na 1º, 2º e 3º Usina de Pelotização, a Samarco conta com diversos procedimentos de controle de emissão atmosférica, tais como:

- **Preparação** – Os silos de estocagem e diários de insumos, a moagem de carvão e calcário, a descarga de calcário bruto, o desensacamento de bentonita e aglomerante orgânico, a descarga dos silos diários e a descarga dos misturadores são providos de filtros de mangas.
- **Pelotização** – Os fornos de pelotização são providos de 9 (nove) precipitadores eletrostáticos, sendo 2 (dois) na 1º Usina, 3 (três) na 2º Usina e 4 (quatro) na 3º Usina. Os pontos de transferências da 1º e 2º Usina, localizados a partir da descarga dos fornos e peneiramento, além da entrada do forno e dos silos que alimentam o sistema da camada de fundo serão providos de precipitadores eletrostáticos, que substituirão os atuais lavadores de gás (wet scrubbers), realizando a coleta e o tratamento das emissões geradas no processo de transporte de pelotas. Na 3º Usina, os equipamentos que realizam a coleta e o tratamento das emissões nesses pontos de transferências são os precipitadores eletrostáticos 06FE003 (06VT006) e 06FE004 (06VT013). O sistema de emergência do manuseio de pelotas é provido de aspersão com água. Na 1º, 2º, 3º e 4º Usina, o manuseio de bauxita é controlado por Filtro de Mangas (56CT05), (08FM001 e 08FM002).

- **Estocagem e Embarque** – O pátio de estocagem de carvão dispõe de um sistema de canhões aspersores de água que possibilita realizar a umectação das pilhas de carvão, a fim de evitar a emissão por arraste eólico. No circuito de manuseio de pelotas existem diversos pontos de aspersão, que permitem, em situações emergenciais, aspergir água com o propósito de controlar eventuais emissões. Esses sistemas de aspersão de água estão instalados sobre alguns transportadores de correia, nos pontos de transferências com as empilhadeiras e recuperadoras, nas recuperadoras e no carregador de pelotas. Nas operações de empilhamento de pelotas da 1º, 2º e 3º Usina, além do sistema de aspersão de água, é adotada a aplicação de supressor químico de poeira, diluído em água, sobre o leito de pelotas. A aplicação do supressor químico tem como objetivo a retenção do material particulado e impedi-lo de propagar-se durante as operações de empilhamento, recuperação (no pátio de estocagem) e carregamento dos navios. Torres de transferências localizadas nos pátios de estocagens são providas de lavadores de gás e enclausuramento por tela.

Além desses controles existentes, a empresa utiliza a umectação das vias de tráfego internas através de caminhões pipa.

1.5.4.2 Situação Futura – Fases de Implantação e Operação do Empreendimento

1.5.4.2.1 Fase de Implantação da Quarta Usina de Pelotização

Para a redução das emissões de material particulado (MP) geradas nas atividades de movimentação de solo e rocha e construção da Quarta Usina, deverão ser adotadas medidas de controle de emissões atmosféricas, tais como: pavimentação de vias nas áreas de circulação de veículos e de acesso, umectação das áreas não pavimentadas remanescentes e pátios de insumos, sendo a operação de umectação através de caminhões pipa; controle de velocidade dos veículos em toda a área do empreendimento; proteção das cargas transportadas em caminhões, através do recobrimento das carrocerias com lonas, durante a atividade de transporte das matérias-primas (terra e areia) e a utilização de locais com menor interferência em relação à ação dos ventos onde serão estocadas as matérias-primas, evitando assim o arraste eólico. Também serão adotados sistemas de aspersões fixos ou manuais, como procedimento de controle, caso seja necessário.

A umectação das vias de acessos deverá ocorrer segundo plano de umectação a ser elaborado, de forma a garantir que todas as áreas de implantação sejam suficientemente umectadas. O plano de umectação deverá ser elaborado de tal forma que em dias mais secos haja uma maior frequência de umectação, além de prever a possibilidade de equipamentos de umectação presentes em período integral nas áreas de maior movimentação de terra.

1.5.4.2.2 Fase de Operação da Quarta Usina de Pelotização

Os sistemas de controle de emissões previstos para a implantação da Quarta Usina de Pelotização serão do mesmo tipo dos que existem na 3ª Usina, incorporando tecnologia mais moderna, tendo em vista a evolução ocorrida nessa área. Serão utilizados equipamentos como precipitadores eletrostáticos, lavadores de gases, telas de enclausuramento de áreas e filtros de mangas nas diversas áreas do processo produtivo.

Para o projeto da Quarta Usina de Pelotização, a Tabela 1.5.4.2.2-1 apresenta os equipamentos para controle de emissão de particulados que estão sendo considerados, tendo como objetivo buscar a excelência em suas operações:

Tabela 1.5.4.2.2-1: Equipamentos de controles de emissão de material particulado a serem implantados na Quarta Pelotização.

ÁREA	EQUIPAMENTOS DE CONTROLES
Forno de Pelotização	Precipitadores eletrostáticos
Peneiramento	Precipitadores eletrostáticos
Descarga do forno	Precipitadores eletrostáticos
Torres de transferências nas operações de estocagem/embarque	Enclausuramento por telas Lavadores de gás
Moinhos de carvão e calcário	Filtros de mangas
Unidades de preparação e pelotização	Filtros de mangas
Manuseio de pelotas queimadas/pátio de estocagem	Supressor químico (polímero) e Sistemas de aspersão de águas

1.6 RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos a serem gerados durante a fase de implantação da Quarta Usina da Samarco serão basicamente originados de movimentações de terra, resíduos de construção (entulho), resíduos de trabalhos de montagem mecânica, além de resíduos sólidos urbanos (RSU).

Como o empreendimento se encontra inserido no Complexo de Ubu, os resíduos sólidos urbanos a serem gerados serão absorvidos pelo sistema de coleta já utilizado no Complexo e que faz parte do Sistema de Gerenciamento de Resíduos da Samarco Mineração S. A.

Quanto à movimentação de terra, para a implantação da Quarta Usina, a estimativa é de 155.000 m³ de corte e 192.000 m³ de aterro, com o solo necessário para o aterro sendo obtido junto a áreas de empréstimo adequadas. De mesma forma, caso durante as sondagens para detalhamento do projeto de engenharia seja observado que o material a ser retirado não tem propriedades mecânicas que permitam o seu aproveitamento nas áreas de aterro, esse material será encaminhado para bota-foras. Considera-se importante destacar que, uma vez que a localização prevista para o empreendimento é praticamente plana, os volumes de corte e aterro poderão ser reduzidos quando das sondagens a serem executadas para a elaboração do projeto de engenharia detalhado do empreendimento.



Quanto aos resíduos sólidos a serem gerados durante as etapas de construção e montagem da Quarta Usina, dada a semelhança entre o empreendimento em estudo e a Terceira Usina, os dados de tipologia e volume de resíduos gerados ao longo da implantação da Terceira Usina, apresentados na tabela 1.6-1, permitem estimar os resíduos sólidos a serem gerados na implantação da Quarta Usina, ora em estudo, e levam a concluir que o principal tipo de material a ser gerado será entulho de construção, sendo seguido por sucatas.

Os materiais gerados serão administrados e destinados adequadamente, de acordo com um Programa de Gerenciamento de Resíduos específico a ser implantado para esta etapa, visando à minimização e à reciclagem dos materiais. Aqueles resíduos que não puderem ser aproveitados neste programa serão encaminhados para aterros industriais adequados.

Para a etapa de operação, como os resíduos a serem gerados são de mesmo tipo que os que atualmente são produzidos no Complexo de Ubu, o atual Plano de Gerenciamento de Resíduos do Complexo de Ubu será expandido de forma a absorvê-los.

SAMARCO			
Gerência de Meio Ambiente			Período:
Planilha de Geração dos Resíduos Sólidos (EM TONELADAS) - Projeto 3ª Pelotização - Ubu			
Junho 2006 a Março de 2008			
DESTINO	RESÍDUO	DISP. INTERM.	Total
DOMÉSTICO RECICLÁVEIS	Plástico/papel	Galpão de Triagem	86,389
REUTILIZAÇÃO	Sucatas	Pátio de sucatas	2919,396
ATERRO DE ENTULHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	Entulhos de obra	Destinação externa (CTR/VV e Marca Ambiental)	10110,943
ATERRO SANITÁRIO	Resíduos domésticos não recicláveis	Baia para diversos	233,635
COPROCESSAMENTO	OLEOSO	Galpão de resíduos Oleosos	42,973
DESCONTAMINAÇÃO	Lâmpadas fluorescente, bulbo (un)	Galpão de resíduos perigosos	1075,000
ATERRO INDUSTRIAL	EPI's, terra contaminada com minério, lã de rocha, dentre outros.	Aterro Industrial	96,562
COMPOSTAGEM	Resíduo orgânico do restaurante	Compostagem	475,022
ATERRO CLASSE I	pilhas e baterias	Galpão de resíduos perigosos	615,000
INCENERAÇÃO	Lixo ambulatorial	Container específico	0,100



1.7 RUÍDOS E VIBRAÇÕES

1.7.1 INTRODUÇÃO

Neste item apresenta-se um estudo do ambiente sonoro da região nas condições atuais, visando à expansão da Samarco Mineração para a Quarta Usina de Pelotização no Município de Anchieta-ES, em cumprimento à Legislação Ambiental vigente.

1.7.2 OBJETIVOS

Apresentar um diagnóstico do cenário da região no momento atual, no que se refere ao ambiente sonoro das comunidades localizadas no entorno do complexo industrial da Samarco Mineração S.A., conforme coordenadas UTM levantadas, comparando-o com os valores de referência estabelecidos pela NBR 10151 da ABNT – descritos na Tabela 1.7.7-1 “Nível de Critério de Avaliação Para Ambientes Externos”.

1.7.3 DESCRIÇÃO DA ÁREA

A área do futuro empreendimento está inserida dentro do complexo industrial da Samarco em Ubu, o qual é cercado por vegetação plantada (cinturão verde) e nativa, com folhagem de boa densidade, bloqueando o caminho de transmissão até as áreas mais sensíveis.

1.7.4 CLASSIFICAÇÃO DA ÁREA

A área de localização do futuro empreendimento, conforme foi descrito acima, no cenário atual, é classificada como área industrial.

Com relação às comunidades, definidas como AID, por se localizarem próximo ao empreendimento e na orla marítima (praias), estas podem ser classificadas como “Área mista com vocação recreacional” (balneários) com níveis de pressão sonora de 65dB(A) no período diurno e 55dB(A) no período noturno.

As comunidades de Vila Recanto do Sol, Chapada do “A” e Belo Horizonte, no momento atual, podem ser classificadas como “Área mista predominantemente residencial”, com valores de referência no período diurno de 55dB(A) e no período noturno em 50dB(A).

1.7.5 BASES LEGAIS E TÉCNICAS

As condições exigidas para a avaliação do nível de pressão sonora em vias de influência direta são definidas através da portaria nº 092 de 16.09.1980, do Ministério do Interior, e resolução CONAMA nº 001 de 08.03.1990, publicada no Diário Oficial da União de 02.04.1990, cujos procedimentos indicam a metodologia de avaliação constante da NBR 10151 de 1987 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, atualizada em 1998.

1.7.6 INSTRUMENTAL UTILIZADO

- Medidor de nível de pressão sonora Larson Davis LXT2 com filtros de bandas de oitava, que atende às normas IEC-60651/2001, 60804/2000, AHSIS1.4-1983(R206), S1.43-1997, S1.2S-1991, S1.11-2004; IEC 62042-2002, 61260-2001, 61252-2002.
- Calibrador marca Larson Davis, Mod. Cal. 200, que atende à norma 60942/1988 e a outras específicas.
- Protetor de microfone de espuma de borracha (Scrim).
- GPS modelo 12 GARMIM-USA.
- Tripé.

Obs.: Os equipamentos usados nesta avaliação foram submetidos a uma calibração instrumental através da empresa PCB Piezotronics - USA.

1.7.7 METODOLOGIA APLICADA

A elaboração do presente estudo foi através das seguintes etapas:

- Identificação da área de localização do futuro empreendimento.
- Avaliação dos níveis de pressão sonora nas áreas habitadas mais próximas ao empreendimento.
- Dados comparativos de NPS de março/2008 e agosto/2008.
- Diagnóstico do ambiente sonoro da região do empreendimento no momento atual.

As medições foram efetuadas na ausência da fonte objeto de estudo, no horário e ambiente considerados, ignorando-se eventuais ruídos transitórios, tais como os veículos automotores, aeronaves e outras fontes passageiras dignas de nota (trovões e chuvas). O medidor de nível de pressão sonora foi programado para operar na curva de compensação "A", com circuito de resposta ajustado para a posição lenta (slow) e na função LAeq. O instrumento foi calibrado antes e depois de cada grupo de medições, a fim de certificar-se de seu bom desempenho.

Com relação às medições efetuadas nas comunidades próximas ao empreendimento, buscou-se inicialmente obter um nível de pressão sonora equivalente LAeq em dB(A) com o aparelho mantido a 1,20m do solo e na ausência de barreiras reflexivas.

Foram levantados os valores de NPS (LAeq) em nove comunidades. Em cada ponto, foram efetuadas 30 leituras de NPS durante o período noturno e 30 leituras no período diurno, com intervalos de 10 segundos cada uma, totalizando 540 leituras.

As avaliações do nível de ruído foram efetuadas de acordo com os padrões estabelecidos pela NBR 10151 da ABNT ("Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas Visando ao Conforto da Comunidade"). Tais padrões de ruído são apresentados na Tabela 1.7.7-1, a seguir, onde estão destacados os padrões para as comunidades do entorno do empreendimento.

Tabela 1.7.7-1: “Nível Critério de Avaliação para Ambientes Externos”, da NBR – 10151 da ABNT.

TIPOS DE ÁREA	DIURNO	NOTURNO
- Áreas de sítios e fazendas	40	35
- Área estritamente residencial urbana ou de Hospitais ou de Escolas	50	45
- Área mista, predominantemente residencial	55	50
- Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
- Área mista, com vocação recreacional	65	55
- Área predominantemente industrial	70	60

1.7.8 DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DO FUTURO EMPREENDIMENTO

Na área atual do futuro empreendimento não existem fontes sonoras antrópicas; assim, foi feito o diagnóstico de NPS das áreas adjacentes. As avaliações de NPS abrangeram as comunidades com potencial de ter a sua qualidade sonora afetada pela implantação do novo empreendimento na região. Sendo assim, foram adotadas técnicas para obtenção do ruído de fundo e outros índices, cujos cálculos obedecem às leis estatísticas de distribuição de frequência de ocorrência.

As avaliações foram efetuadas nos dias 08 e 09/08/08 nos períodos diurnos e noturnos, entre 09h e 18h e 22h e 00h40, em condições de vento nordeste moderado durante o dia, e durante a noite com intensidade fraca. A figura 1.7.8-1 apresenta o registro fotográfico das medições diurnas. Não foi feito registro fotográfico das medições noturnas em virtude da pouca luminosidade. A figura 1.7.8-2 apresenta a localização dos pontos de medição.

A Tabela 1.7.8-1 apresenta os níveis de ruído obtidos nas medições, e a figura 1.7.8-3 apresenta os resultados graficamente. Os índices de sonoridade apresentados na tabela 1.7.8-1 são: LAeq, L₁, L₁₀, L₅₀ e L₉₀. LAeq representa a média da energia sonora durante um intervalo de tempo, também denominado nível equivalente; o índice L_n indica o nível que foi superado em “n”% do tempo durante a medição do LAeq; o índice L₉₀ aproxima o ruído de fundo, enquanto o L₁₀ pode ser visto como uma aproximação para o nível com maior potencial de incômodo no período. A diferença entre L₁₀ e L₉₀ fornece informação referente à variabilidade de ruído.

A equação a seguir foi utilizada para a obtenção de LAeq:

$$LAeq = \log \left[\frac{1}{n} \left(\sum F_i 10^{\frac{L_i}{10}} \right) \right]$$

Onde:

n = número total de dados amostrados para uma localidade;

F_i = frequência de dados para um nível *L_i*;

L_i = nível sonoro (dB(A)).

Tabela 1.7.8-1: Avaliação de níveis de pressão sonora em comunidades adjacentes ao futuro empreendimento.

PONTO	LOCALIZAÇÃO	POSIÇÃO (UTM) SAD 69	NÍVEL DE PRESSÃO SONORA EM dB(A)						NÍVEL DE PRESSÃO SONORA EM dB(A)					
			Período Diurno						Período Noturno					
			LAeq	L ₉₉	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀	L ₁	LAeq	L ₉₉	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀	L ₁
01	Mãe-Bá R. Costa e Silva	336060	57,2	44,1	44,8	56,3	60,4	64,0	62,4	58,0	58,1	60,6	64,9	65,4
		7703222												
02	Ponta de Ubu Igreja Católica	334662	46,2	43,1	43,6	45,6	48,1	52,0	44,0	41,9	42,0	43,1	45,3	46,3
		7699097												
03	Praia Parati Quadra Esporte	333342	47,8	44,8	45,9	47,6	48,9	50,0	42,4	39,0	39,2	41,2	43,8	45,5
		7698782												
04	P. Guanabara R. dos Corais	331746	47,4	42,5	43,2	46,5	50,5	53,1	43,6	41,1	41,3	43,1	45,1	45,6
		7696477												
05	Castelhanos Hotel Thanharu	330966	58,8	43,4	44,3	52,5	63,2	64,6	44,0	41,4	41,7	43,4	45,7	45,8
		7695483												
06	Anchieta Igreja Católica	327961	48,0	45,4	45,6	46,6	54,1	60,3	41,2	44,4	44,6	45,8	47,3	48,0
		7698694												
07	Recanto do Sol R. Nanuque	332950	52,5	48,6	49,2	51,0	55,8	57,3	45,7	44,0	44,2	45,8	46,7	47,3
		7699767												
08	Chapada do "A"	330185	46,9	45,5	46,1	46,9	47,6	48,1	44,8	43,0	43,2	44,7	46,1	46,2
		7702584												
09	Belo Horizonte	332626	45,2	49,4	44,6	45,0	45,8	46,3	47,0	45,3	45,4	46,7	48,2	48,6
		7705595												



Ponto 1- Mãe-Bá



Ponto 2- Igreja Católica de Ubu



Ponto 3- Parati



Ponto 4- Guanabara



Ponto 5- Castelhanos



Ponto 6- Santuário de Anchieta



Ponto 7- Recanto do Sol



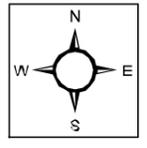
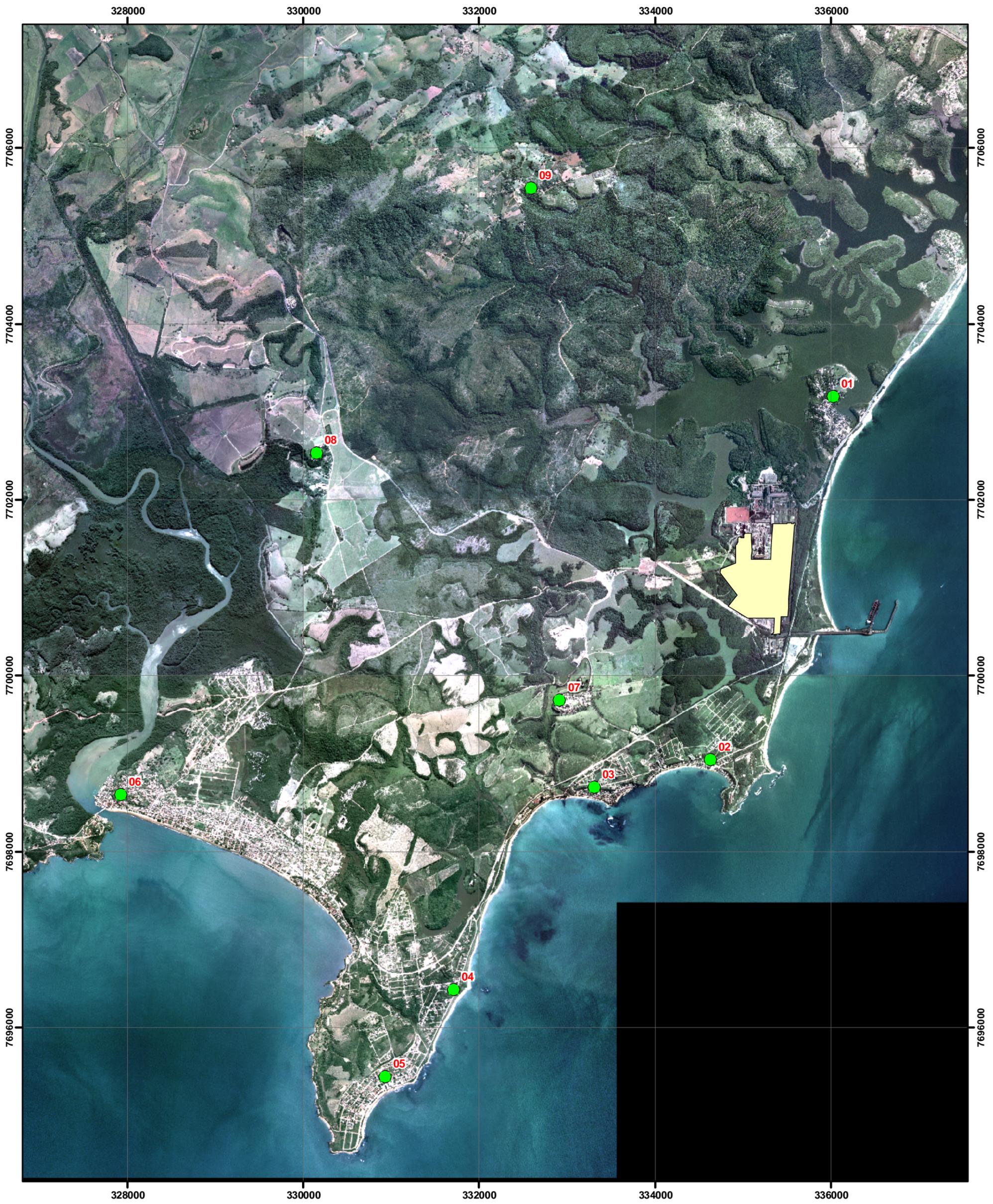
Ponto 8- Chapada do A





Ponto 9-Belo Horizonte

Figura 1.7.8-1: registro fotográfico das medições realizadas. Foto: S. Diogo.



Legenda

- Monitoramento dos Pontos de Pressão Sonora
- Área Total do Empreendimento

Figura 1.7.8-2: Localização dos Pontos de Monitoramento para Pressão Sonora

FONTE: Fotografia Aérea - Mosaico - Junho/2008

DADOS CARTOGRÁFICOS: Coordenadas UTM; Datum: SIRGAS 2000
M. Central: -39°W

ESCALA GRÁFICA:
0 200 400 800
m

ELABORADO POR: Marta Oliver

DATA: Junho/2009

ESCALA: 1:40.000



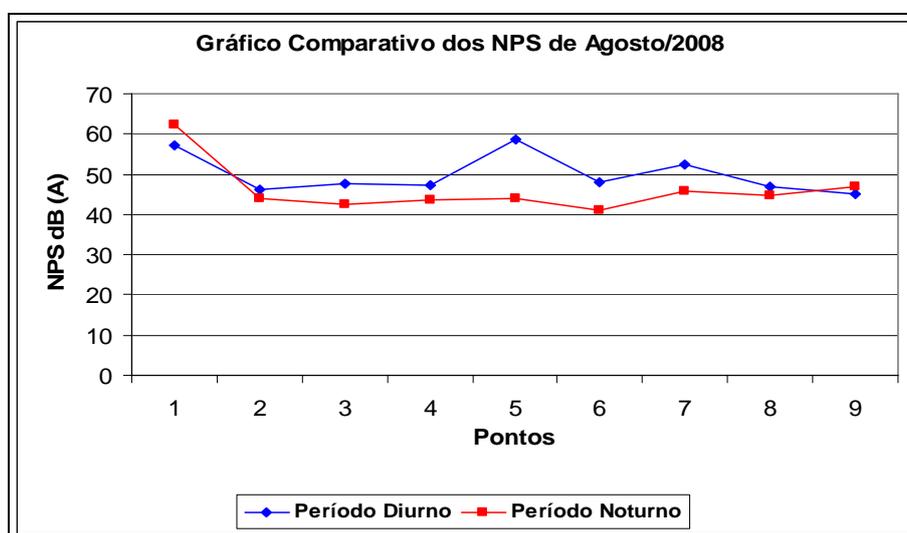
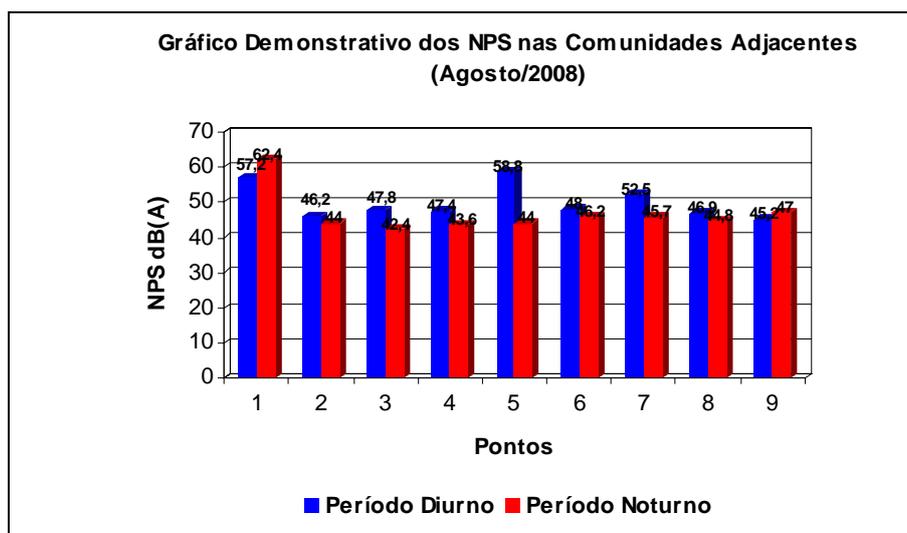


Figura 1.7.8-3: Gráfico Demonstrativo dos Níveis Sonoros.

1.7.9 ANÁLISE DOS RESULTADOS APRESENTADOS PELOS NPS OBTIDOS NAS ÁREAS ADJACENTES

As medições dos níveis de pressão sonora abrangeram nove pontos integrados nas áreas adjacentes à implantação do projeto, priorizando os pontos mais sensíveis, como as comunidades circunvizinhas.

O Ponto 1 (um) refere-se à comunidade de Mãe-Bá, e por se encontrar mais próxima ao complexo industrial da Samarco, fica mais sujeita à propagação das ondas sonoras oriundas do Complexo de Ubu. Essa comunidade está a cerca de 2000 m da área onde se prevê a implantação do empreendimento objeto deste EIA. Além disto, esse ponto 1 também sofre influência do movimento do trânsito da Rodovia do Sol, que dá acesso às praias da região. Desta forma, o Ponto 1 foi o que apresentou níveis de ruído de maior intensidade no período noturno.

Os Pontos de 2 a 9 ficaram próximos aos valores de referência recomendados pela NBR 10151, para o período diurno, ocorrendo apenas uma elevação discreta no Ponto 5 referente à praia dos Castelhanos, devido ao movimento da maré.

A região de implantação do futuro empreendimento é servida por dois corredores de trânsito – a Rodovia do Sol e a Rodovia ES-146, de acesso à localidade de Jabaquara, na BR 101.

A integração rodoviária entre os municípios de Vitória, Vila Velha, Guarapari, Anchieta e outros mais distantes do empreendimento apresenta um tráfego predominantemente de veículos de passeio, com uma variação significativa de fluxo no período de verão, às vezes até com ocorrência de congestionamento do tráfego, principalmente no período entre Natal e Final do Ano (Dezembro), estendendo-se até o Carnaval (Fevereiro). Isto ocorre devido à presença maciça de turistas provenientes de diversas regiões, não só do interior do Espírito Santo, mas também de diversos estados do Brasil. Nos meses de março a dezembro ocorrem alguns picos nos finais de semana, principalmente nas festas regionais e eventos programados anualmente.

Quanto à Rodovia ES-146 que vai do município de Anchieta até Jabaquara na BR-101, nesse período foi observado um tráfego predominante de veículos acima de 2,5t. Toda essa movimentação de veículos faz elevar os níveis sonoros da região, sobrepondo-se ao ruído causado pelo complexo industrial da Samarco Mineração.

1.7.10 ANÁLISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS APRESENTADOS EM PERÍODOS DISTINTOS

Como a região onde o empreendimento será implantado é muito dinâmica com modificações sazonais de cenário, é recomendável que estes parâmetros sejam confrontados para observância do comportamento do ambiente sonoro da região, principalmente o ruído de fundo, dentro de uma faixa aceitável para os horários e períodos considerados.

Esta mesma consultoria realizou no mês de março/08 um estudo de viabilidade de outro projeto na região, o qual não foi levado adiante. Como na ocasião foram medidos os mesmos pontos das comunidades que no momento estão sendo avaliadas e de acordo com a mesma metodologia, achou-se oportuno apresentar na tabela 1.7.10-1 a comparação dos níveis de pressão sonora para períodos distintos de tempo. As figuras 1.7.10-1 e 1.7.10-2 apresentam a evolução dos níveis de pressão sonora.

Tabela 1.7.10-1: Resultados obtidos de nível de pressão sonora em março/08 e agosto/08, em áreas adjacentes ao empreendimento.

PONTOS	LOCALIDADES	MARÇO/08		AGOSTO/08	
		Período Diurno	Período Noturno	Período Diurno	Período Noturno
1	Mãe-Bá	62	46	57	62
2	Ponta do Ubu	55	51	46	44
3	Parati	46	46	47	42
4	Guanabara	59	51	47	43
5	Castelhanos	63	55	58	44
6	Anchieta	56	45	48	46
7	Recanto do Sol	44	52	52	45
8	Chapada do "A"	56	55	46	44
9	Belo Horizonte	50	45	45	47
--	Limites*	65	55	65	55

*Limites pela NBR 10151 da ABNT para áreas mistas com vocação recreacional

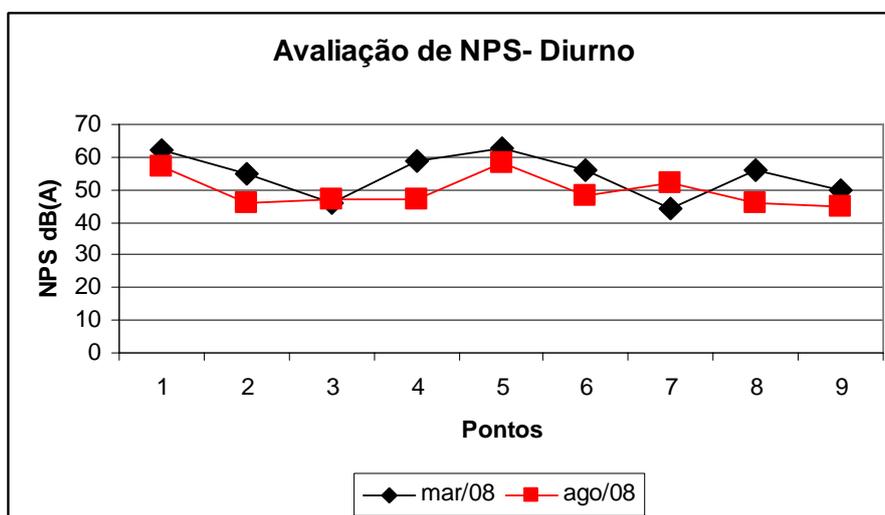


Figura 1.7.10-1: comparativo do NPS diurno das comunidades adjacentes à área do futuro empreendimento.

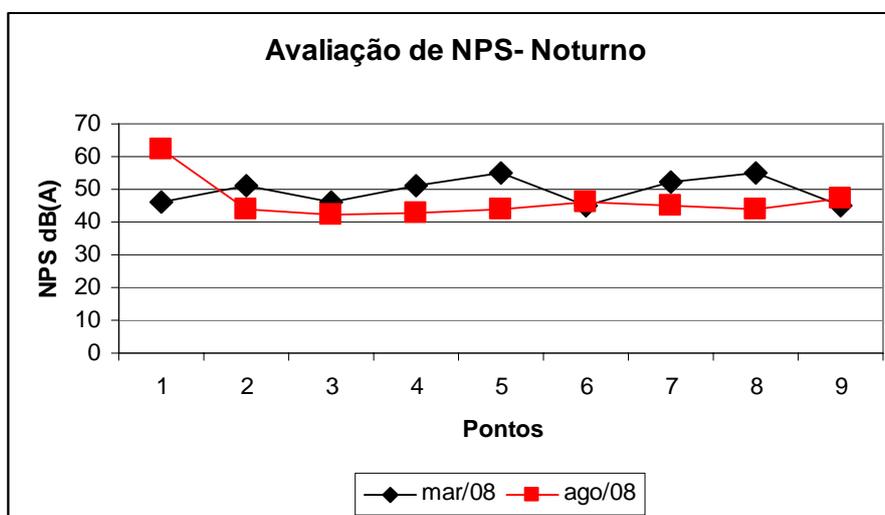


Figura 1.7.10-2: comparativo do NPS noturno das comunidades adjacentes à área do futuro empreendimento.

Analisando as figuras 1.7.10-1 e 1.7.10-2, observa-se que entre o Ponto 2 e o Ponto 9 ocorreu certa estabilização, tanto no período diurno como no período noturno. A diferença observada pode ser atribuída à variação de pressão atmosférica entre um período e outro, assim como o período de baixa estação para trânsito nas rodovias.

Quanto ao Ponto 1, observa-se uma inversão de NPS nos dois intervalos de tempo. No mês de março/2008, durante o dia (Figura 1.7.10-1), o LAeq atingiu um pico de 62dB(A), enquanto que, no mês de agosto/2008, o mesmo ponto acusou um pico de 57dB(A), registrando uma queda de 5dB(A). No período noturno, ocorreu o inverso: enquanto no mês de março/2008 o NPS medido foi de 46dB(A), o mesmo ponto no mês de agosto/08 registrou um pico de 62dB(A).

A diferença observada para o Ponto 1 noturno pode ser atribuída ao ligeiro deslocamento da localização do ponto de medição entre as Coordenadas UTM. No mês de março/2008, o ponto 1 foi medido no período noturno em posição frontal à Igreja Católica, o que pode ter causado redução de NPS, devido à barreira acústica representada pelas paredes da Igreja e outras casas vizinhas, em campo acústico remoto. Já em agosto/08, esse ponto de medição foi deslocado para uma rua aberta, livre de barreiras reflexivas, portanto caracterizando um campo acústico livre, registrando um pico de 62dB(A), com uma diferença significativa de 16dB(A).

1.7.11 CONCLUSÃO

O comportamento dos níveis sonoros apresentado entre um período e outro sinaliza uma estabilização em termos de atenuação que pode ser consolidada com um estudo de engenharia para adequação das fontes ruidosas, sendo possível manter níveis aceitáveis pela legislação para o ambiente sonoro da comunidade de Mãe-Bá, independentemente da implantação da Quarta Usina em estudo.

1.8 MEDIDAS DE SEGURANÇA E PREVENÇÃO DE ACIDENTES

A Samarco implantou recentemente um modelo de gestão integrada com o intuito de atender a mudanças gerenciais e ao aumento das demandas sociais. Este modelo de gestão enfoca, sobretudo, Qualidade, Custo, Entrega, Moral e Segurança [**Quality, Cost, Delivery, Morale and Safety (QCDMS)**] e visa obter resultados alinhados com as necessidades e expectativas dos *stakeholders* da Samarco.

Esse modelo permite a integração entre todas as áreas da empresa em questão de qualidade, meio ambiente e saúde ocupacional, além dos sistemas de gestão de segurança, todos os quais atendem às exigências de ISO 9002, 14001, OHSAS 18001, bem como a leis e normas brasileiras e internacionais. Este sistema está organizado de forma simples e eficiente, fornecendo documentos e sistemas eletrônicos a todos os funcionários e contratadas, garantindo assim a execução de melhores práticas e bons resultados, bem como a longevidade e lucratividade da empresa, aumentando sua capacidade de prever problemas.

Saúde e Segurança Ocupacionais representam um valor primordial para a Samarco Mineração S.A., aplicando medidas bem planejadas e implementadas em termos de qualidade e meio ambiente, resultando em procedimentos preventivos mais eficientes e sustentáveis tanto para funcionários quanto contratadas.

O aprendizado acumulado em 30 anos de operação das plantas atuais e a experiência obtida na implantação do Projeto Terceira Pelotização, concluída em 2008, permitirão que o projeto da implantação da Quarta Usina de Pelotização seja fundamentado nos sistemas mais modernos de controle de segurança ocupacional e ambiental a fim de eliminar ou reduzir os riscos existentes em nossas plantas atuais.

A identificação dos riscos envolvidos no projeto de expansão da Samarco foi baseada nas normas operacionais, de manutenção e construção já existentes, bem como em dados de desenvolvimento do projeto e dados relativos ao Projeto da Terceira Usina de Pelotização, executado de 2005 a 2008. Essas normas e procedimentos têm sido continuamente otimizados e ajustados para adequar-se às mudanças na legislação. A experiência adquirida no Projeto Terceira Pelotização proporcionou melhor conhecimento dos riscos e medidas de controle que foram especificamente adaptados para as características de uma construção industrial. Em vista da semelhança das unidades a serem instaladas para este novo projeto às atuais, não foi identificado nenhum risco de segurança potencial que pudesse inviabilizar o projeto.

Os procedimentos e normas da Samarco nas áreas de saúde, segurança, meio ambiente e comunidade são reconhecidos entre os melhores do mundo, atendendo plenamente a todas as leis aplicáveis, e serão diretamente implementados no novo projeto.

A excelente *performance* de Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Relações com as Comunidades obtida no Projeto Terceira Pelotização atestam a capacidade do Sistema de Gestão de SSMAC da Samarco Mineração S.A. para o gerenciamento de projetos.

1.8.1 AVALIAÇÃO DE RISCO DE SAÚDE E SEGURANÇA

Com base na experiência das plantas atuais, o novo projeto utilizará as melhores práticas para mitigar ou eliminar riscos.

A Samarco possui considerável experiência fundamentada nas operações da planta de concentração, os minerodutos e plantas de pelotização. Todas essas operações levaram à consolidação de sistemas de gestão de segurança em conjunto com as contratadas, e, embora os riscos operacionais sejam significativos, são bem compreendidos e perfeitamente administráveis. O desempenho de segurança destas operações tem sido bom, com taxas de frequência para acidentes CPT (LTIFRs) nos últimos três anos (2005 a 2007) em médias de 0,6, 0,53 e 0,35, respectivamente.

Para a implantação de projetos, foi implementado um Sistema de Gestão de SSMAC obtendo-se no Projeto Terceira Usina de Pelotização a taxa de frequência para acidentes CPT de 0,15 e para acidentes classificados (CIFRs) de 0,29 com um total de 41.038.521 Homens-horas trabalhadas (dados acumulados até agosto/2008).

Um Gerente de Saúde e Segurança e um Engenheiro de Segurança – Coordenador ingressaram na equipe de estudo de pré-viabilidade do Projeto da Quarta Usina de Pelotização, objeto deste licenciamento, a fim de analisar todos os projetos sob o ponto de vista das exigências relativas à segurança nos trabalhos de operação e manutenção, com base nas seguintes normas:

- Decreto 3214 do Ministério do Trabalho.
- Check List de saúde e segurança – norma interna da Samarco Mineração S/A.
- Big Process Risks Report desenvolvido pela empresa MBV Consultores Associados.
- Manual de Higiene e Segurança – Samarco Mineração S/A.
- As 15 SSMAC Management Standards e os Fatal Risk Control Protocols da BHPB.
- Lições aprendidas com incidentes e acidentes ocorridos.
- Lições aprendidas na implantação do Projeto Terceira Pelotização.

Encontra-se abaixo uma avaliação de alto nível de riscos operacionais prováveis durante a fase de construção.

1.8.1.1 Avaliação de Riscos Durante a Construção

Os riscos identificados que poderiam eventualmente impactar o Projeto Quarta Pelotização são conhecidos e estão sendo monitorados e submetidos a controles e soluções atualmente aplicados. Realizaram-se workshops para identificar os riscos do projeto, com enfoque em SSMAC, juntamente com gerentes, especialistas internos e técnicos diretamente envolvidos. Estudos já desenvolvidos pela Samarco e uma análise dos acidentes e incidentes com potencial crítico ocorridos durante as diversas fases de implantação do Projeto Terceira Pelotização também foram levados em consideração.

Ao assegurar, durante as atividades de implementação do Projeto Quarta Pelotização, através de um Sistema de Gestão de Riscos à Saúde e Segurança adequado e eficiente, que as recomendações de segurança, constantes nas **medidas de controle existentes e requeridas**, decorrentes da análise de risco do Projeto Quarta Pelotização serão rigorosamente implementadas julgando os riscos avaliados como críticos, sérios e moderados, estes serão considerados dentro dos critérios de aceitação da BHPBilliton na categoria ALARP (riscos tão baixo quando razoavelmente possível).

1.8.1.2 Avaliação do Design de Saúde e Segurança em Termos de Riscos

Os principais pontos de atenção para controle dos riscos na operação nas novas plantas que devem ser considerados na fase Design do Projeto são:

- A criação de espaços confinados deverá ser evitada, os omissos deverão ser avaliados e aprovados pela equipe de Saúde e Segurança.
- Uma avaliação do design do projeto deverá considerar os aspectos relacionados ao acesso seguro a todos os postos de trabalho, válvulas e comandos.

- Todos os equipamentos de guindar do projeto atenderão aos requisitos técnicos e de segurança vigentes.
- É mandatória a instalação de proteções ao redor de equipamentos rotativos, eixos, polias, acionamentos de correias e de correntes, dispositivos de bloqueio para todas as fontes de energia elétrica, hidráulica, pneumática, mecânica, entre outras.
- Deverá ser prevista a proteção / isolamento contra queda de materiais de correias elevadas nos locais onde transitem pessoas e veículos.
- Deve ser evitada a sobreposição vertical de correias transportadoras em níveis e, se ocorrerem, as correias superiores devem ser protegidas contra a queda de materiais.
- Todos os vãos livres com possibilidade de queda de pessoas e materiais deverão ser protegidos.
- As máquinas e os equipamentos que no seu processo de trabalho lancem partículas de material devem ter proteção para que essas partículas não ofereçam riscos.
- As aberturas nos pisos e nas paredes devem ser protegidas de forma que impeçam a queda de pessoas ou objetos.
- Priorizar a instalação de medidores de densidade de polpa não radioativos, não sendo possível definir junto ao Supervisor de Radioproteção as características da fonte, a sua localização e sinalização, conforme determinação do CNEN.
- Sinalização de tubulações obedecendo à IT, (cores, nome do produto, pressão e sentido do fluxo) do MHST e normas vigentes.
- Um sistema de comunicação através de sinalização associado a uma avaliação de riscos será realizado para as instalações do Projeto Quarta pelotização.
- Isolar fisicamente e sinalizar as superfícies quentes que possam gerar riscos aos empregados.
- Atender as exigências de segurança / legais para a instalação de elevadores de passageiros, dotando esses equipamentos de mecanismos de intertravamento de portas, sistema de freios de emergência, placas de indicação, autorização e restrição quanto ao uso.
- Os pisos dos locais de trabalho não devem apresentar saliências nem depressões que prejudiquem a circulação de pessoas ou a movimentação de materiais. As passagens não deverão ser obstruídas e deverão possuir altura mínima de 2,20 metros. Os pisos deverão ser construídos com material antiderrapante e escadas e plataformas serão construídas atendendo legislação específica vigente.
- O projeto deverá prever a urbanização da planta estabelecendo caminhos seguros para trânsito de pedestres.

- Todas as pilhas cônicas de regularização deverão possuir controle de acesso através da construção de cerca de alambrado.
- A área de reagentes deverá ser localizada em área isolada, afastada dos prédios administrativos, com sistemas de proteção contra explosão na estocagem e manuseio de amido. O acesso à área deverá ser restrito.
- Os circuitos elétricos devem prever a possibilidade de parada parcial para facilitar manutenção e reduzir risco de acidentes elétricos. Todos os equipamentos devem permitir a instalação de dispositivos de bloqueio para todas as fontes de energia (elétrica, hidráulica, pneumática, mecânica, outras). Painéis elétricos devem possuir espelho em acrílico que isole as suas partes energizadas; o design da Sala Elétrica deve separar a sala de cabos da sala de painéis, com adoção de sala de supervisor para manobras remotas; salas elétricas deverão possuir dutos de exaustão de gases em caso de explosão de painéis elétricos.
- O nível de ruído nas novas instalações não deverá ultrapassar 80db. Este nível refere-se ao nível dentro da área de trabalho do operário, e não à emissão de ruído de um único equipamento ou sistema.
- A Iluminação deve atender às normas vigentes pelo valor médio da tabela de iluminamento ABNT 5413 (Associação Brasileira de Normas Técnicas).
- O design de projeto buscará soluções para evitar efeitos sinérgicos causados por ruído, calor, gases e emissão de particulados. A nova planta incluirá soluções técnicas para evitar o superaquecimento de áreas, inclusive o projeto da área do forno que favoreça a ventilação e exaustão dos gases gerados.
- Os processos com potencial de emissão de particulados devem incluir sistemas para exaustão e supressão de poeira, evitando assim que os funcionários sejam expostos a ela.
- A planta de reagentes deve ser localizada numa área que minimize os impactos de um acidente ou vazamento eventual. Devem ser tomadas medidas para mitigar o potencial de uma explosão nas áreas de amidos, moagem de carvão e manuseio de combustíveis.
- Os sistemas de detecção e proteção contra incêndio serão instalados em conformidade com a potencialidade do risco.
- As providências para lidar com situações emergenciais serão tomadas à medida do avanço do trabalho de implantação do projeto, em paralelo com a adaptação das novas instalações aos sistemas existentes.
- Os riscos envolvendo a operação de veículos e equipamentos móveis, trabalho em alturas, produtos perigosos, sistemas de bloqueio e equipamento de proteção, todos obrigatoriamente obedecerão aos procedimentos estipulados no BHPB Fatal Accidents Protocol.

- Os trabalhos de escavação serão planejados e monitorados por consultores reconhecidamente capacitados na área de geotecnia.
- Todas as atividades que envolvem a geração e armazenamento de ar comprimido em vasos de pressão devem atender a legislação em vigor, sob a responsabilidade de profissional qualificado e competente. Vasos de pressão deverão atender os requisitos estabelecidos na NR-13, com a instalação em áreas isoladas e de proteção contra choques mecânicos.
- Todas as atividades e instalações serão planejadas de forma a eliminar ou reduzir riscos ergonômicos. Os projetos serão avaliados quanto à sua adequação de atendimento às exigências ergonômicas, principalmente considerando as necessidades impostas pelas atividades de manutenção. Sistemas de guindar (talhas manuais / elétricas, pontes, acesso facilitado para caminhão munck, guindastes), visando evitar a necessidade de transporte / levantamento manual de cargas.
- Locar a área de estocagem de carvão, caldeiras em distância segura de outras instalações devido ao risco de explosão. Placas e cercas para impedir entrada de pessoas não autorizadas. Caldeiras deverão atender os requisitos estabelecidos na NR-13, com a instalação em áreas isoladas e de proteção contra choques mecânicos. Em caso de alimentação de caldeiras e fornos com gás natural, considerar a instalação elétrica à prova de explosão, caso a área seja classificada.
- Sistemas de intertravamento e proteções redundantes deverão ser instalados em processos em que a falha humana possa acarretar riscos significativos de saúde e segurança ou ao processo.
- Serão adotados controles de operação, segurança e materiais conforme especificado por especialistas, além de normas de projeto e construção internacionais, a fim de eliminar riscos de rompimento de tubulação do mineroduto.
- Serão realizados estudos de operações perigosas (Hazop) no caso de processos que envolvem produtos químicos, combustíveis, e riscos de processo.

1.8.2 PLANO DE GESTÃO E MONITORAMENTO SSMAC

Na execução do Projeto Terceira Pelotização foi implementado o Sistema de SSMAC da Samarco Mineração S.A. para Projetos. Este Sistema originou-se do Sistema de Gestão Integrada da Samarco com as alterações e inovações necessárias para atender as características diferenciadas de uma Obra de Construção Industrial.

O Projeto Terceira Pelotização construiu uma Planta de Concentração em Germano, um novo Mineroduto entre Germano e Ponta de Ubu e uma Planta de Pelotização em Ponta de Ubu, envolvendo a contratação de mais 550 Empresas, 32500 empregados e perfazendo um total de 41.038.521 de Homens/Hora Trabalhadas com resultados estatísticos de Saúde e Segurança que são referência Mundial para Projetos da Complexidade envolvida. A taxa de frequência de acidentes CPT de 0,15 (Meta – 1,0) e a taxa de frequência de acidentes classificados de 0,29 (Meta – 2,5) demonstram a capacidade de obtenção de resultados de prevenção de acidentes do Sistema de Gestão implementado.

Embora os resultados globais de Saúde e Segurança tenham sido uma referência Mundial, foi registrada a ocorrência de um acidente fatal em atividade de içamento de carga com guindaste em Germano (Potencial de Gravidade - PG 4 e 5) durante a execução do Projeto. Realizando uma avaliação estatística das causas que levaram a essas ocorrências, o não cumprimento de procedimentos e a falha de supervisão foram apontados como as causas principais da ocorrência de tais desvios.

O Sistema de Gestão de SSMAC da Samarco Mineração S.A. está sendo revisto levando em consideração todas as lições aprendidas na implantação do Projeto Terceira Pelotização. Está sendo realizada uma avaliação completa de aspectos SSMAC, contribuindo proativamente durante o desenvolvimento do projeto, visando à eliminação ou minimização de riscos durante as fases de implantação e operação.

O foco principal desta revisão será adotar ações e programas para incentivar os empregados envolvidos na Obra à maior adesão ao cumprimento de procedimentos de SSMAC e para aumentar o envolvimento de Encarregados e Supervisores nas questões relativas à prevenção de acidentes e doenças ocupacionais. Após esta revisão, o Sistema de Gestão de SSMAC para Projetos da Samarco Mineração S.A será implementado no Projeto Quarta Pelotização visando garantir práticas e ambiente seguro nas atividades envolvidas e a consequente preservação da integridade de todas as pessoas envolvidas.

Esse plano estabelece a estrutura para gestão e monitoramento de riscos SSMAC (SSMCA) para a implantação, definindo recursos; métodos; auditorias; inspeções; exigências de pessoal, meio ambiente e comunidade; ferramentas de gestão; procedimentos de segurança e de preservação de meio ambiente; metas; conjunto de KPIs; gestão de contratadas, de saúde ocupacional e das comunidades; pré-qualificação de contratadas; Programa de comunicação de SSMAC; Programa de motivação; Programa de observação de trabalho seguro; Comitês de gerenciamento de SSMAC; Controle e atendimento a emergências; Programa de controle de uso indevido de álcool e drogas; Programa de relato de quase acidentes e condições inseguras; Programa de Relacionamento com comunidades. As avaliações, ações e planos serão comunicados e incorporados pelas empreiteiras e pelos funcionários da Samarco.

A gestão da empresa responsável por saúde, segurança, meio ambiente e comunidades (SSMAC), independente da Gerenciadora de construção, será responsável pela implementação do plano de segurança e pela garantia de que todas as empreiteiras cumprirão as normas e procedimentos de segurança da Samarco.

O Gerenciamento das Novas Unidades produtivas advindas do Projeto da Quarta Pelotização adotarão o Sistema de Gestão Integrado implantado na Samarco. A estrutura atual da Samarco contempla uma Gerência Geral de Sustentabilidade, uma Gerência Geral de Comunicação e Relações Institucionais e uma Gerência Geral de Saúde e Segurança que possuem programas e atividades específicos para a operação atual. Após o *startup* do Projeto Quarta Pelotização, os escopos de trabalho destas gerências abrangerão também os públicos envolvidos na operação da Quarta Usina.

1.9 TECNOLOGIA ADOTADA E SEU POSICIONAMENTO PERANTE OUTRAS TECNOLOGIAS

O projeto da Quarta Usina de Pelotização está sendo projetado priorizando a segurança ambiental e ocupacional acima de todos os outros aspectos. Toda a legislação municipal, estadual ou federal estabelecida pelo Ministério do Trabalho com relação à saúde e higiene no ambiente de trabalho assim como as regras e procedimentos da Samarco relativos à segurança ocupacional e ambiental serão estritamente obedecidos.

A integração entre os trabalhadores no local de trabalho será adotada como política da empresa. Assim, o Projeto será desenvolvido levando em conta a preparação de soluções ergonômicas mais eficazes, todos os equipamentos e sistemas especificados e projetados de forma a reduzir o nível de ruído, partes girantes adequadamente protegidas, etc.

O empreendimento proposto, Quarta Usina de Pelotização da Samarco, P4P, processará concentrados de minério de ferro de alto teor em pelotas endurecidas a quente, próprias para Alto Forno ou para Redução Direta, através das seguintes etapas de processo: formação de pelotas cruas, endurecimento a quente e peneiramento de pelotas.

Os principais aspectos ambientais nas Usinas de Pelotização estão ligados à emissão de partículas e de gases (SO_x , NO_x , CO_2) do processo de combustão no Forno, emissão de partículas a partir dos processos de manuseio de pelotas e geração de efluentes líquidos.

▪ Emissão de gases do processo de combustão do forno

O forno proposto tem tecnologia Flex, podendo usar alcatrão, gás natural ou óleo. Com a queima desses combustíveis, o processo não produz nenhum resíduo líquido ou sólido.

As emissões gasosas resultam da combustão de óleo juntamente com o carvão contido nas pelotas e serão lançadas na atmosfera através da chaminé do forno. Parte do enxofre contido nas pelotas retornará à chaminé na forma de óxido. Os gases efluentes do queimador também conterão CO_2 , resultante da calcinação dos insumos carbonáticos e da combustão do combustível. Será implantado na linha um monitor que irá monitorar a concentração de emissões gasosas (enxofre e particulados) resultantes da queima.

Tão logo haja disponibilidade de gás natural na área do empreendimento, a Samarco pretende implementar o consumo deste. Com a utilização de gás natural, as emissões de SO_x e CO_2 irão diminuir de maneira significativa.

▪ Emissões de Particulados do Forno

Precipitadores Eletrostáticos Secos (PEs) serão instalados para a limpeza dos efluentes gasosos. Além disto, será implantado um monitor de particulados na linha.

Os efluentes gasosos serão limpos antes de serem liberados na atmosfera, usando os seguintes Precipitadores Eletrostáticos:

- Precipitador para saídas da câmara de expansão.
- Precipitador para os dutos do processo de secagem.
- Precipitador para purga de ar seco.
- Precipitador para a descarga do revestimento do silo.
- Precipitador para a descarga da grelha.
- Precipitador para o peneiramento de pelotas queimadas.

Além da limpeza dos efluentes gasosos de processo, o precipitador para as saídas da câmara de expansão irá promover a exaustão das caixas de vento falsas, coletando particulados e fazendo a exaustão de gases na área, assim como na extremidade do Alimentador (material descarregado das camadas posteriores e laterais).

O material coletado nos Precipitadores Eletrostáticos é formado por pó, pelotas partidas e mesmo pelotas inteiras. Este material é basicamente óxido de ferro, que é coletado seco, misturado com água em malaxadeira(s) (*pug mill*) para formar uma torta com aproximadamente 10% de umidade e é então transportado para a correia transportadora de fragmentos e finos de pelotas – de onde é conduzido até a pilha de estocagem de *sinter feed* para embarque.

▪ Descrição do Sistema de Contenção de Poluição Atmosférica

Todos os lavadores de gás instalados na Usina deverão ser projetados de tal forma que os gases lançados ao meio ambiente não contenham mais que $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ de particulados, que é o melhor valor de projeto disponível atualmente no mercado. Entretanto, considerando os resultados de medição já obtidos na Terceira Usina, pode-se estimar que, durante condições normais de operação, este número deve ficar em cerca de $15\text{mg}/\text{Nm}^3$.

A fim de controlar a emissão de material particulado, o projeto prevê que todos os insumos com baixo teor de umidade (abaixo de 5%, tais como calcário, carvão moído, etc.) serão manuseados por meio de dispositivos visando à contenção / minimização da geração de pó.

Um fechamento de área será implantado para minimizar a emissão de pó na operação do pátio de estocagem de carvão. Será implantado um filtro de manga para os silos de calcário bruto, e, para o recebimento de calcário, filtros de manga serão instalados nos silos de calcário. A moagem do calcário, assim como do carvão, utilizará um processo de secagem e o sistema será totalmente fechado. Os sistemas também serão equipados com coletores de pó e filtros de manga.

Os silos pulmão que recebem a carga diária das misturas serão alimentados por meio de um transportador pneumático. Cada silo será equipado com filtros de manga para evitar emissões de pó. No prédio da mistura estão sendo implantadas cúpulas coletoras de pó e filtros de manga para a supressão de pó gerado durante a operação de dosagem.

▪ **Área de Estocagem / Embarque de Pelotas**

Lavadores rotativos para a transferência de pelotas serão implantados após o processo de peneiramento e antes que o produto seja empilhado e transferido para carregamento. As pelotas deixam o processo de peneiramento a uma temperatura média de 100° C. Vapor é gerado ao adicionar-se a bauxita e/ou solução de polímero para revestimento das pelotas. Esse vapor gerado é coletado por meio de cúpulas e enviado através de exaustores até os Lavadores Venturi. O vapor coletado é lavado por fluxo transversal de água e liberado na atmosfera, livre de particulados.

O novo maquinário previsto para o pátio de pelotas para atender o empreendimento proposto será equipado com seu próprio sistema de aspersão / nebulização de água, que permitirá a minimização da emissão de particulados durante as operações de empilhamento / retomada. Monitores e câmeras de controle de emissão de pó fugitivo estarão disponíveis para permitir o monitoramento *on-line* da emissão de particulados.

▪ **Controle Ambiental**

Precipitadores eletrostáticos secos serão instalados para a limpeza dos gases de processo, para a coleta e limpeza de pós na região da entrada da grelha/silo de camada de fundo, descarga do forno e peneiramento de pelotas queimadas.

Os gases de exaustão do forno serão limpos antes de serem liberados na atmosfera, usando os seguintes precipitadores eletrostáticos:

- Precipitador para o ventilador de exaustão da coifa da secagem ascendente;
- Precipitador para o ventilador de exaustão de caixa de vento 1;
- Precipitador para o ventilador de exaustão de caixa de vento 2;
- Precipitador para a entrada da grelha/silo da camada de fundo, descarga da grelha e peneiramento de pelotas queimadas.

O efluente de lavagem de piso na área da descarga do forno é bombeado para um classificador espiral para separar as pelotas e fragmentos de pelotas dos finos. O overflow do classificador é bombeado para o clarificador e retornado ao processo.

1.9.1 SOLUÇÕES A SEREM IMPLANTADAS NA ÁREA DO COMPLEXO DE UBU, VISANDO À MAIOR REDUÇÃO DAS TAXAS DE EMISSÃO DE MATERIAL PARTICULADO.

Visando aprimorar as ações de controle ambiental do Complexo Industrial de Ubu de forma a contribuir para a prevenção e minimização dos impactos associados à presença de Material Particulado na região do entorno do Complexo, a Samarco assinou, em abril de 2009, junto ao IEMA e ao Ministério Público um Termo de Compromisso Ambiental no qual estão previstas várias ações mitigadoras. Dentre as ações definidas, as que podem contribuir para a redução das taxas de emissão de material particulado são as seguintes:

- Instalação de Precipitadores Eletrostáticos (PEs) na região da descarga e peneiramento da 1º e 2º Usina, em substituição aos atuais sistemas de lavadores de gás (scrubbers).
- Estudar a viabilidade técnica de utilização do sistema *Wind Fence* para o controle das emissões de material particulado nos pátios de estocagem de minério (finos e pelotas).
- Enclausuramento dos pontos de transferência na linha de estocagem e embarque.
- Pavimentação das Principais Vias de Circulação Interna
- Apresentar estudo técnico contendo proposta de melhoria nos controles existentes no sistema de carregamento de navios, incluindo a área do cinturão verde de vegetação sobre o píer e do sistema de tela existente nesse cinturão verde, visando à redução da emissão de material particulado gerado durante as operações de carregamento.

1.10 CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA

1.10.1 INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE

Na fase de implantação do empreendimento haverá demanda de infraestrutura para o transporte de equipamentos e materiais do empreendimento, através dos modais rodoviário, ferroviário e marítimo.

Mesmo sendo dada prioridade à aquisição de materiais e equipamentos para fornecedores sediados na região da Grande Vitória e municípios vizinhos que já detenham infraestrutura de produção/atendimento das demandas que surgirão, para o transporte rodoviário não se prevê sobrecarga alguma das rodovias municipais e trechos de rodovias estaduais da região, em face do planejamento em desenvolvimento pelo Departamento de Logística da Samarco para o recebimento de insumos, máquinas e equipamentos necessários ao empreendimento. O mesmo ocorre com respeito às rodovias Federais e Estaduais no Estado do Espírito Santo, tais como a BR 101, BR 262, ES-060 (Rodovia do Sol) e ES 146.

Os municípios de Anchieta e Guarapari não dispõem de acesso ferroviário. O transporte ferroviário, se utilizado, far-se-á basicamente com insumos originados em Minas Gerais destinados a Vitória para depois ser conduzido às instalações da Samarco, em Ponta de Ubu, através de transporte rodoviário.

Com respeito ao transporte marítimo, os equipamentos importados ou mesmo adquiridos no país que utilizarem o transporte por via marítima deverão ser descarregados em portos existentes na região de Vitória, com possibilidade de utilizar o Porto da Samarco, em Ponta de Ubu. Caso sejam utilizados os portos de Vitória, o transporte será complementado por via rodoviária até o local do empreendimento.

Na fase de operação do empreendimento, o transporte rodoviário praticamente não será alterado, tendo em vista a baixa demanda que o empreendimento causará sobre esse modal de transporte.

O transporte marítimo incorporará o acréscimo de produção da Quarta Usina de Pelotização que será da ordem de 8,25 milhões de toneladas por ano.

Em termos de transporte aéreo, a AID está servida pelo Aeroporto de Guarapari que funciona em decorrência do elevado movimento turístico nesse município.

1.10.2 ENERGIA ELÉTRICA

Atualmente a Samarco está conectada ao sistema de distribuição de energia da ESCELSA em 138 kV, e paga pela transmissão da energia consumida pela Unidade de Ubu, em Anchieta-ES, a tarifa de distribuição da concessionária (ESCELSA).

Em 2005 com o início do Projeto da Terceira Pelotização, implicando um aumento de carga industrial de 75MW para 120MW na unidade de Ubu, foram feitos estudos técnicos e ambientais para garantir o fornecimento de energia para esta realidade de carga, sendo proposta a conexão da Samarco à Rede Básica do Sistema Interligado Nacional – SIN.

Desta forma, já está em fase de licenciamento junto ao IEMA a implantação de um trecho de Linha de Transmissão 345 kV de interligação e da futura Subestação (SE) 345/138 kV. Essa interligação tem por finalidade a conexão da citada SE, a ser instalada nos domínios da planta da Samarco Mineração S.A. - Unidade Ponta de Ubu, à Linha de Transmissão existente LT 345 kV Campos - Vitória I, de Campos a Viana, pertencente à malha de transmissão da concessionária FURNAS Centrais Elétricas S.A.

O acesso à rede Básica garantirá o fornecimento de energia da unidade industrial já em funcionamento no Complexo de Ubu, bem como permitirá o fornecimento de energia para a futura Quarta Usina de Pelotização.



1.10.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para uso industrial, a Samarco recircula a água que vem incorporada ao minério transportado pelo mineroduto após tratamento nos clarificadores. Caso necessário, poderá ser utilizada água acumulada na Barragem Norte, que, a princípio, já passou pelos clarificadores e pela ETEI (Estação de Tratamento de Efluentes Industriais).

A água potável será proveniente da rede de poços artesianos já existente, a qual é capaz de atender o aumento de demanda previsto para a Quarta Usina de Pelotização.

1.10.4 EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS URBANOS

Os funcionários da Samarco e das empresas contratadas que prestam serviços a ela dispõem de transporte realizado por empresas de ônibus contratadas para este fim. O trajeto coberto pela frota de ônibus atinge os bairros residenciais dos funcionários, abrangendo Piúma, Anchieta, Guarapari e os municípios da Grande Vitória.

1.11 DESCRIÇÃO DA ALTERNATIVA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Considerando o processo de pelotização, que por um lado depende da recepção de minério de ferro e por outro utiliza navios para transportar seus produtos, a localização de uma usina de pelotização fica restrita a locais que estrategicamente permitam conciliar, satisfatoriamente, estas necessidades, como é o caso do estado do Espírito Santo.

Além disto, como o presente empreendimento se trata de expansão da capacidade de produção da Samarco Mineração S. A, que já está instalada no município de Anchieta, e cuja infraestrutura poderá ser parcialmente utilizada para a implantação deste empreendimento, para o estudo de alternativas locais do empreendimento foram consideradas apenas áreas localizadas no entorno do Complexo Industrial de Ubu.

O estudo de alternativa locacional para este empreendimento foi feito em duas etapas. Inicialmente foi feita uma Avaliação da Sensibilidade Ambiental (CEPEMAR, 2007) realizada no entorno do Complexo Industrial de Ubu e depois foi feita uma análise mais detalhada de um local considerado de boa viabilidade, mas diferente do local escolhido para este empreendimento, no intuito de formar melhor juízo de valor sobre a possibilidade de alterar o local proposto para o empreendimento.

1.11.1 AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE AMBIENTAL

A Avaliação da Sensibilidade Ambiental foi realizada em 2007 levando-se em consideração a análise dos seguintes fatores:

- vegetação existente;
- áreas legalmente protegidas;
- recursos hídricos;
- comunidades diretamente afetadas;
- adequação ao zoneamento proposto no Plano Diretor Municipal, PDM, de Anchieta.

◆ RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL

Com relação à vegetação existente em áreas localizadas no entorno do Complexo de Ubu, observou-se que para a implantação do empreendimento, em todas as áreas haverá necessidade de supressão de vegetação. Para implantação do empreendimento em localização no entorno do Complexo de Ubu, as seguintes fitofisionomias têm a probabilidade de serem suprimidas:

a) Pastagem

Vegetação com predomínio de gramíneas exóticas como *Brachiaria* sp., implantada com finalidade de fornecer alimentação ao gado (Figuras 1.11-1 e 1.11-2).



Figura 1.11-1: Aspecto geral da pastagem com *Brachiaria* sp.



Figura 1.11-2: Pastagem com árvores esparsas.

b) Macega

É constituída por vegetação surgida entre os indivíduos de eucalipto plantado para produção de biomassa e remanescente após a colheita total; e em alguns locais onde não foi coletado, há presença de indivíduos remanescentes do eucalipto. Constitui a primeira fase de regeneração da vegetação de Tabuleiro, possui porte herbáceo a arbustivo, atingindo 3 m de altura, com fisionomia aberta e, neste estágio, a serrapilheira ainda não forma camadas, sendo incipiente (Figuras 1.11-3 e 1.11-4).



Figura 1.11-3: Aspecto geral da macega.



Figura 1.11-4: Macega em ambas as margens da estrada.

c) Estágio Inicial

Encontra-se em processo de regeneração natural e possui porte variando de herbáceo a arbustivo, com presença esparsa de pequenas árvores, atingindo 3 a 6m de altura, apresentando fisionomia variando de aberta a fechada em alguns pontos e melhor desenvolvimento nos locais com solo de maior fertilidade, úmido e menos compacto, composta por espécies como *Attalea humilis* (Pindoba), *Adenocalyma* sp., dentre outras, além das amostradas. Neste estágio há ocorrência de fina camada de serrapilheira contínua em alguns pontos e ausente em outros, em fase inicial de acumulação e decomposição (Figuras 1.11-5 e 1.11-6).

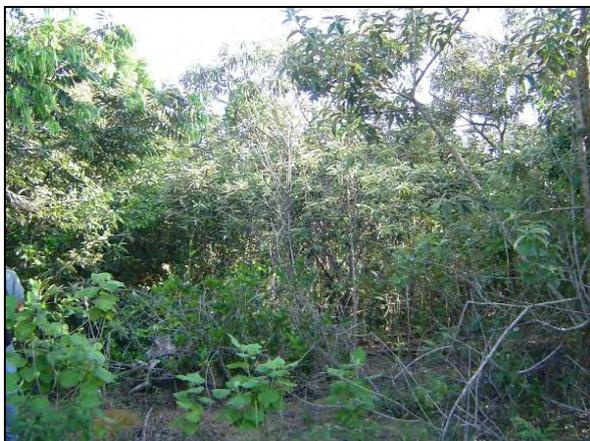


Figura 1.11-5: Outro aspecto do estágio inicial.



Figura 1.11-6: Serrapilheira em fase inicial de acumulação.

d) Estágio Médio

Encontra-se em franco processo de regeneração natural e possui porte arbóreo, apresentando fisionomia fechada na maioria das áreas, principalmente nos locais com solo de maior fertilidade, úmido e menos compacto, composta por espécies como *Byrsonima sericea* (Murici), *Attalea humilis* (Pindoba), dentre outras, além das amostradas. Ocorre maior presença de serrapilheira contínua ao longo da área e em processo de acumulação e decomposição (Figura 1.11-7) e poucas epífitas comuns em áreas em fase de regeneração como a *Tillandsia stricta* (Figura 1.11-8).



Figura 1.11-7: Serrapilheira em fase de acumulação e decomposição.



Figura 1.11-8: Presença de *Tillandsia stricta*.

e) Estágio Avançado

A vegetação de Tabuleiro em estágio avançado de regeneração da Mata Atlântica (Figuras 1.11-9, e 1.11-10) encontra-se em pleno processo de regeneração natural e possui porte arbóreo, apresentando fisionomia fechada, presença de epífitas e hemiepífitas, com presença de espessa camada de serrapilheira contínua em fase adiantada de acumulação e decomposição.



Figura 1.11-9: Interior do estágio avançado com árvore de grande porte.



Figura 1.11-10: Aspecto geral da vegetação em estágio avançado com presença de *Vriesea procera*.

f) Brejo

O brejo herbáceo que ocorre na área de estudo é representado principalmente por trecho de vegetação herbácea com até 1,50m de altura e árvores esparsas, estabelecido em substrato úmido em função do afloramento do lençol freático. Nesta fitofisionomia, o predomínio é de espécies herbáceas (Figuras 1.11-11 e 1.11.12).



Figura 1.11-11: Aspecto geral da vegetação de brejo.



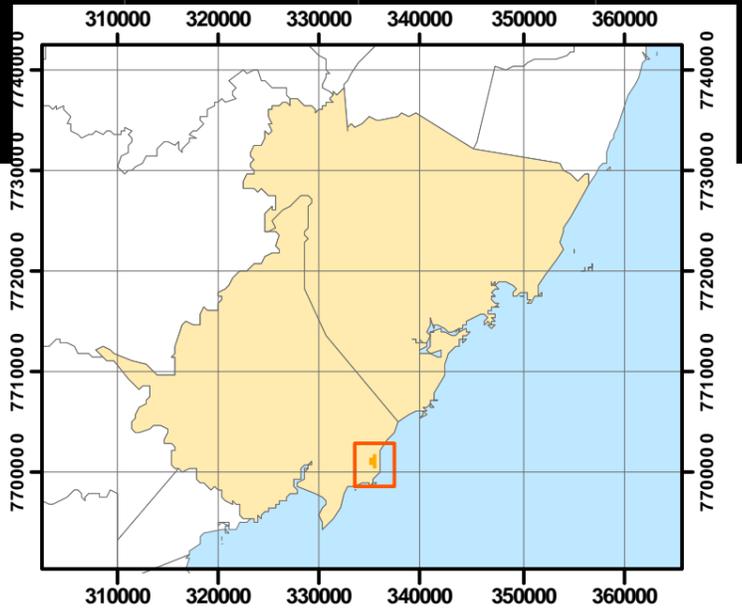
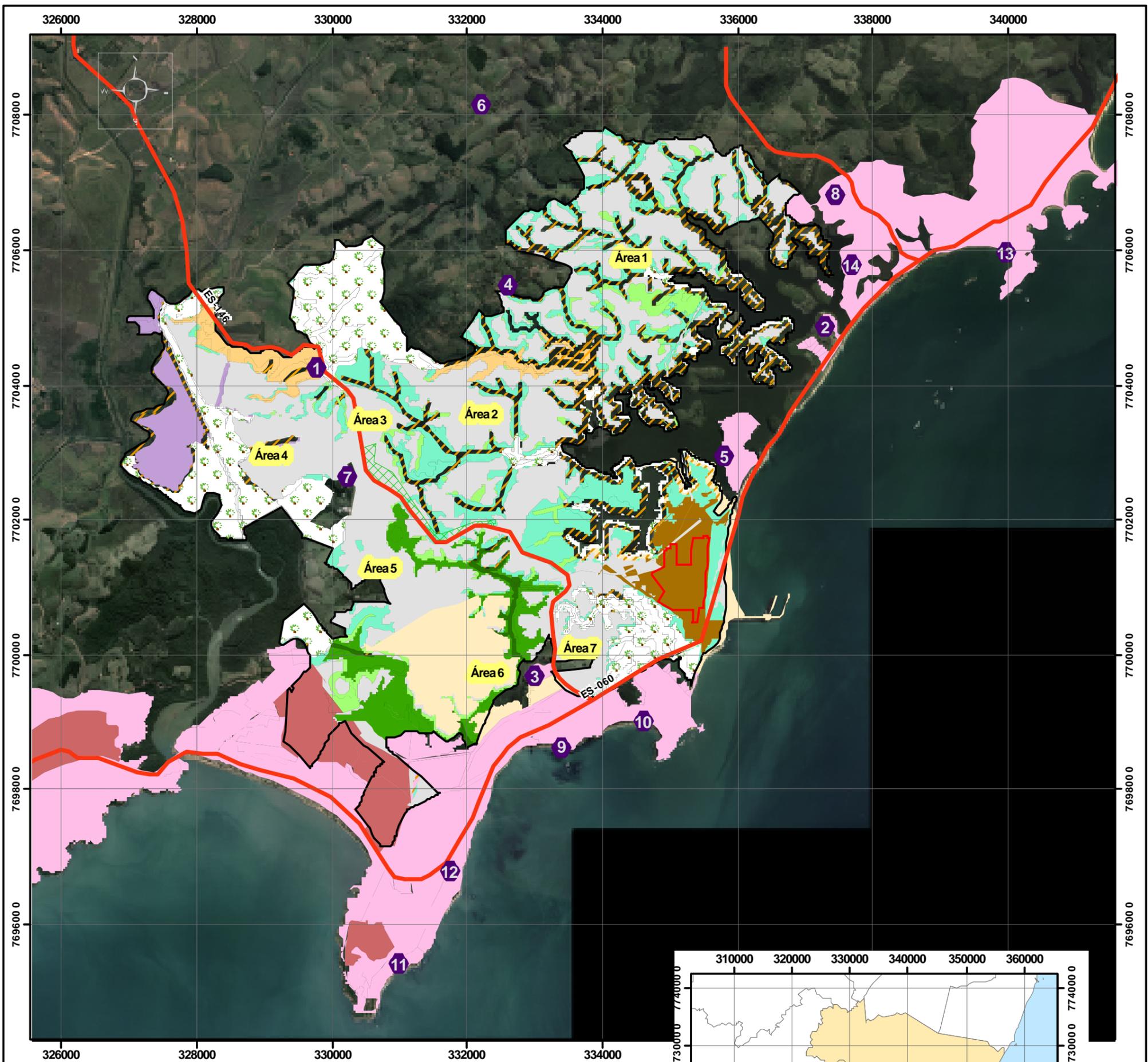
Figura 1.11-12: Em detalhe, uma das espécies de Tiririca.

De um total de 290,20 hectares avaliados, 55,96 hectares referem-se a tipologias que possuem restrição de uso e para as quais a supressão deverá ser previamente autorizada pelos órgãos competentes (IDAF e IEMA), devendo ser justificada e compensada. Ressalta-se que as tipologias de vegetação que possuem restrição de uso são os estágios médios e avançados de regeneração da Mata Atlântica, a Restinga e o Brejo (Resoluções CONAMA nºs 10, 29, 303 e 396 de 01/10/93, 07/12/94, 20/03/02 e 28/03/06, respectivamente, além da lei estadual nº 5361 de 30/12/96 e Decreto nº 4124-N de 12/06/97).

Para a definição das áreas potencialmente utilizáveis para fins industriais, foi realizado o mapeamento das áreas protegidas considerando a incidência de dispositivos legais referentes à APP, RL, AEIA propostas no PDM do município de Anchieta e às tipologias de vegetação com restrição de uso, a saber, brejo e estágio médio de regeneração da Mata Atlântica (Figura 1.11-13).

As áreas protegidas com interface com a região onde se localizam as áreas da Samarco são:

- Corredor Central da Mata Atlântica (CCMA).
- Tombamento da Mata Atlântica.
- Áreas de Preservação Permanente (APP).
- Reserva Legal (RL).
- Unidades de Conservação (UC).
- Áreas Especial de Interesse Ambiental (AEIA) e Áreas Especial de Interesse Cultural (AEIC) propostas no Plano Diretor Municipal (PDM) do município de Anchieta, ES.



Nome	X	Y
Anchieta	328640	7698457
Beira Mar	337700	7705764
Belo Horizonte	332656	7705527
Castelhanos	330984	7695239
Chapada do A	330275	7702685
Condados	337480	7706865
Goembé	332257	7708188
Guanabara	331736	7696771
Mãe-bá	332218	7708142
Meaipe	339971	7705952
Monteiro	329816	7704283
Parati	333428	7698670
Porto Grande	337353	7704903
Recanto do Sol	333035	7699713
Ubu	334644	7699046

Legenda

- Pontos Comunidades
- Área Total do Empreendimento
- Limite das Fazendas da Samarco
- APP- Área de Preservação Permanente
- APP- Área de Preservação Permanente - AEIA 1 - PDM
- Área de Proteção - AEIA 3 - PDM
- Área Industrial
- Brejo
- Lagoas
- Estágio Médio
- Área de Expansão Industrial (PDM)
- Reserva Legal da Samarco
- Zona de Urbanização Prioritária - PDM
- Área de Conexão - AEIA 2 - PDM
- APP- Área de Preservação Permanente
- Área Urbana

Figura 1.11-13: Mapeamento das APP's e AIE's do PDM, com Indicação das Áreas Passíveis de Uso pela Samarco.

FONTE:
Fotografia Aérea - Mosaico - Junho/2008

DADOS CARTOGRÁFICOS:
Coordenadas UTM; Datum: SIRGAS2000
M. Central: -39°W

ESCALA GRÁFICA:
0 275 550 1.100 m

ELABORADO POR: Marta Oliver **DATA:** Junho/2009 **ESCALA:** 1:60.000

A partir deste mapeamento, foram indicadas 7 (sete) áreas industriais de acordo com o zoneamento proposto no PDM de Anchieta e que possuem potencial para implantação de empreendimentos:

- Área 1: área muito entrecortada por pequenos cursos d'água que deságuam na lagoa Maimbá, fazendo com que a área útil disponível para utilização seja descontínua dificultando sobremaneira a implantação de projetos de grande porte. Assim sendo, entende-se que nessa área somente são viáveis empreendimentos de pequeno porte e que não gerem efluentes líquidos significativos, uma vez que o corpo receptor final, a lagoa Maimbá, é considerado de alta sensibilidade, além de ser utilizado para pesca e lazer pelos moradores do entorno.
- Áreas 2 e 3: áreas próximas ao Monte Urubu com bom potencial para instalação de projetos industriais. Recomenda-se a adoção de cinturão verde entre essas áreas e as estradas de acesso (ES 146 e vicinais), com cerca de 100 metros de largura, para diminuir o impacto visual e proteger as comunidades do entorno. Para fins de minimização das emissões atmosféricas, os cinturões verdes deverão ser devidamente projetados em termos de altura, largura e distância da fonte, a fim de cumprir com eficiência o objetivo proposto.
- Área 4: ainda que esta área esteja definida como de uso industrial, ela foi descartada por estar próxima à Estação Ecológica do Papagaio.
- Área 5: área com bom potencial para instalação de projetos industriais. A desvantagem que sobressai nesta área diz respeito à sua proximidade de áreas residenciais, mais especificamente a comunidade de Chapada do A. Nota-se também a tendência de crescimento da sede de Anchieta no sentido desta área, ao longo da “estrada velha” de acesso à sede do município. Desta forma, a utilização desta área requer cuidados especiais para o controle das emissões atmosféricas e ruídos comumente gerados por empreendimentos industriais. Recomenda-se a adoção de cinturão verde com no mínimo 100 metros de largura para proteger das comunidades do entorno. Observa-se, ainda, a existência da nascente do rio Parati em sua porção superior, que demandará medidas de proteção e controle ambiental.
- Área 6: área com bom potencial para instalação de projetos industriais e que desde a época do estudo de sensibilidade, parte dela já se encontrava prevista para a Unidade de Processamento/Tratamento de Gás da Petrobras, ora em implantação, ainda que com áreas disponíveis para serem utilizadas para outros empreendimentos. Entretanto, há que se ressaltar a desvantagem desta área se encontrar próximo das áreas urbanas, tanto atuais (sede de Anchieta, Guanabara, Parati e Ubu), quanto das áreas de urbanização prioritária estipuladas pelo PDM do município de Anchieta. Assim como para Área 5, observa-se que esta área está limitada pela presença do rio Parati que demandará medidas de proteção e controle ambiental.
- Área 7: área com desvantagem para uso industrial pela sua grande proximidade com áreas urbanas (Recanto do Sol e Ubu) e com a área de preservação referente à lagoa de Ubu. Entretanto, seu uso torna-se possível desde que sejam implantados empreendimentos de baixo potencial poluidor, especialmente no que se refere às emissões atmosféricas e ruídos.

De maneira geral, devem ser tomadas precauções especiais com os corpos d'água lênticos (lagoas e áreas alagadas), pois, como é de conhecimento geral, esses são corpos d'água muito sensíveis ao lançamento de águas pluviais contaminadas com sólidos, efluentes industriais e esgotos sanitários. Portanto, são necessários cuidados redobrados para o projeto, a implantação e operação de empreendimentos como o atualmente proposto, localizados em áreas tão sensíveis como a região em estudo.

Os resultados desta análise locacional culminaram na escolha de dois locais mais prováveis do ponto de vista técnico para a implantação do empreendimento: a área 2 listada na análise acima e o local onde se definiu o empreendimento.

1.11.2 ANÁLISE DE DISPERSÃO DE POLUENTES

Para auxiliar na definição entre os dois locais com maior probabilidade técnica de receber o empreendimento, isto é, a “Área 2” e o “local previsto para o empreendimento” foi feita a análise de dispersão de material particulado e o diagnóstico de aves das duas áreas. A seguir apresenta-se análise da dispersão de material particulado para a “Área 2” segundo exatamente a mesma metodologia apresentada no Capítulo 4 deste EIA. Já o diagnóstico de avifauna para a “Área 2” é apresentado e discutido no capítulo 3 em conjunto e comparativamente com o diagnóstico do “local previsto para o empreendimento”.

1.11.2.1 Taxas de Emissões Atmosféricas – 1º, 2º, 3º E 4º Usina de Pelotização e Porto de Ubu, considerando a Implantação na Área 2

As Tabelas 1.11.2.1-1 a 1.11.2.1-4 apresentam os dados físicos, a localização geográfica e os resultados das emissões atmosféricas em cada fonte significativa da Quarta Usina e do Complexo Portuário da Samarco para a localização alternativa estudada (Figura 1.11.2.1-1), considerando as taxas de emissão (t/ano, kg/h e g/s) de dióxido de enxofre (SO₂), óxido de nitrogênio (NO_x), partículas totais emitidas (MPT) e a fração menor que 10 µm (PM₁₀), emitidas em cada fonte.

Nessas tabelas estão contempladas as fontes pontuais e fugitivas com suas respectivas taxas de emissão, como por exemplo: as chaminés dos fornos de pelotização, operações de manuseio e estocagem de materiais (empilhamento, recuperação, carregamento e descarregamento) e operações de manuseio de materiais em pontos de transferências.

Com exceção da localização da Quarta Usina, todos os demais fatores necessários para a avaliação da dispersão de poluentes foram considerados iguais aos apresentados no item 1.5- Emissões Atmosféricas.



Figura 1.11.2.1-1: localização alternativa estudada para o empreendimento.

Tabela 1.11.2.1-1: Taxa de emissão de material particulado das chaminés da Quarta Usina da Samarco – Cenário “B”.

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - Cenário B - QUARTA USINA DE PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Pontuais - Chaminés																	
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Diam. (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	Vazão (m³/s)	Temp. (°C)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (kg/h)	MPT (kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
1	Chaminé Principal do Forno de Pelotização - U04-07VT001/004	Pelotização Usina 4	Pontual	Precipitadores Eletrostáticos U04-07FE003/004	331751	7702273	8,30	50,0	20,0	615,00	153,0	219,09	347,76	25,93	41,17	7,20	11,43
2	Chaminé do Forno de Pelotização - U04-07VT002	Pelotização Usina 4	Pontual	Precipitador Eletrostático U04-07FE002	331723	7702303	4,64	50,0	20,0	274,52	89,0	207,64	329,58	24,58	39,01	6,83	10,84
3	Chaminé do Peneiramento - U04-07VT003	Pelotização Usina 4	Pontual	Precipitador Eletrostático U04-07FE001	331857	7701996	4,60	50,0	32,5	194,51	47,0	25,42	40,35	3,01	4,78	0,84	1,33
4	Desensacadeira de Aglomerante Orgânico - U04-04MG002 e Desensacadeira de Bentonita - U04-04MG003	Preparação Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04FM013	331971	7702146	0,30	10,0	20,0	0,67	90,0	0,43	0,69	0,05	0,08	0,014	0,023
5	Silo Diário de Aglomerante Orgânico -U04-04SL005	Preparação Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04FM005	331825	7702228	0,35	25,5	20,0	0,61	150,0	0,34	0,54	0,04	0,06	0,011	0,018
6	Silo Diário de Bentonita - U04-04SL004	Preparação Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04FM004	331831	7702223	0,35	41,4	20,0	0,61	150,0	0,34	0,54	0,04	0,06	0,011	0,018
7	Silo de Carvão Bruto U04-04SL014/ Moinho Vertical de Rolo - Carvão - U04-04MH002	Preparação Moagem de Carvão Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04FM011	331880	7702266	1,80	37,5	20,0	21,12	101,0	3,05	4,84	0,36	0,57	0,100	0,159
8	Silo Diário de Carvão - U04-04SL003	Preparação Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04FM003	331837	7702216	1,20	41,4	20,0	9,00	75,0	6,09	9,66	0,72	1,14	0,200	0,318
9	Silos de Calcário Calcítico e Dolomítico Bruto - U04-04SL011/04SL012	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04FM012	331821	7702468	0,72	24,0	20,0	5,33	30,0	4,14	6,57	0,49	0,78	0,136	0,216
10	Silo de Calcário Bruto/ Alim do Moinho - U04-04SL013	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04FM007	331734	7702387	0,47	35,0	20,0	3,30	50,0	2,41	3,82	0,28	0,45	0,079	0,126
11	Moinho de Bolas - Calcário - U04-04MH003	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04FM001	331798	7702331	1,80	55,0	20,0	6,67	95,0	4,27	6,77	0,51	0,80	0,140	0,223
12	Silo Diário de Calcário Calcítico e Dolomítico - U04-04SL002	Preparação Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04FM002	331843	7702209	0,59	41,4	20,0	3,06	150,0	1,70	2,70	0,20	0,32	0,056	0,089
13	Descarga dos Silos Diários de Insumos, Pontos de Captação da Correia Confinada U04-04TP003 e Descarga no Misturador U04-04MS001 - Central de Dosagem e Mistura	Preparação Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04CT001	331819	7702245	0,75	20,3	20,0	6,79	40,0	5,11	8,11	0,60	0,96	0,168	0,267
14	Descarga dos Silos Diários de Insumos, Pontos de Captação da Correia Confinada U04-04TP004 e Descarga no Misturador U04-04MS002 - Central de Dosagem e Mistura	Preparação Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-04CT002	332058	7702460	0,75	20,3	20,0	6,79	40,0	5,11	8,11	0,60	0,96	0,168	0,267

Tabela 1.11.2.1-1: Taxa de emissão de material particulado das chaminés da Quarta Usina da Samarco – Cenário “B”. Continuação.

 Emissões Atmosféricas - SAMARCO - Cenário B - QUARTA USINA DE PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Pontuais - Chaminés																	
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Diam. (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	Vazão (m³/s)	Temp. (°C)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (kg/h)	MPT (kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
15	Silo de Carregamento de Bauxita - U04-08SL001	Pelotização Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-08FM001	335352	7701804	0,35	16,3	32,5	0,88	30,0	0,68	1,09	0,08	0,13	0,022	0,036
16	Silo de Estocagem de Bauxita - U04-08SL002	Pelotização Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-08FM002	335356	7701804	0,35	10,6	32,5	0,88	30,0	0,68	1,09	0,08	0,13	0,022	0,036
17	Silo de Dosagem de Bauxita - U04-08SL003	Pelotização Usina 4	Pontual	Filtro de Mangas - U04-08FM003	335360	7701804	0,35	10,6	32,5	0,88	30,0	0,68	1,09	0,08	0,13	0,022	0,036
18	Transp. U04-02TP005/ 07TP002/ 07TP003 - [Torre de Transferência - U04-07TR001]	Pelotização Usina 4	Pontual	Lavador de Gás - U04-10CT001	332135	7701850	1,60	30,2	30,0	24,66	50,0	14,61	23,19	1,73	2,75	0,480	0,763
19	Transp. U04-07TP003/ 07TP005 - [Torre de Transferência - U04-07TR002]	Estocagem e Embarque	Pontual	Lavador de Gás - U04-10CT002	333460	7701183	1,60	30,2	30,0	24,66	50,0	14,61	23,19	1,73	2,75	0,480	0,763
20	Transp. U04-07TP005/ 09TP001 - [Torre de Transferência - U04-07TR003]	Estocagem e Embarque	Pontual	Lavador de Gás - U04-10CT003	335307	7701183	1,60	30,2	25,0	24,66	50,0	14,61	23,19	1,73	2,75	0,480	0,763
21	Transp. U04-09TP001/ 09TP002/09TP004 - [Torre de Transferência - U04-07TR004]	Estocagem e Embarque	Pontual	Lavador de Gás - U04-10CT004	335346	7701696	1,60	30,2	21,0	24,66	50,0	14,61	23,19	1,73	2,75	0,480	0,763
22	Transp. U04-09TP002/ 09TP003 - [Torre de Transferência - U04-07TR005]	Estocagem e Embarque	Pontual	Lavador de Gás - U04-10CT005	335349	7701766	1,60	30,2	21,0	24,66	50,0	14,61	23,19	1,73	2,75	0,480	0,763
23	Transp. U04-09TP004/ 08TP009 (C11) - [Torre de Transferência - U04-07TR006]	Estocagem e Embarque	Pontual	Lavador de Gás - U04-10CT006	335380	7701692	1,60	30,2	21,0	24,66	50,0	14,61	23,19	1,73	2,75	0,480	0,763
TOTAL												574,85	912,46	68,05	108,01	18,90	30,00

Tabela 1.11.2.1-2: Taxa de emissão de gases (SO₂, NO_x e CO) das chaminés da Quarta Usina da Samarco – Cenário “B”.

 Emissões Atmosféricas - SAMARCO - Cenário B - QUARTA USINA DE PELOTIZAÇÃO - SO₂, NO_x e CO - Fontes Pontuais - Chaminés																				
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Combustível	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Diam. (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	Vazão (m³/s)	Temp. (°C)	SO ₂ (t/ano)	NO _x (t/ano)	CO (t/ano)	SO ₂ (kg/h)	NO _x (kg/h)	CO (kg/h)	SO ₂ (g/s)	NO _x (g/s)	CO (g/s)
1	Chaminé Principal do Forno de Pelotização - U04-07VT001/004	Pelotização Usina 4	Pontual	Óleo BPF 2A/ Carvão Mineral	331751	7702273	8,30	50,0	20,0	615,00	153,0	1582,50	695,58	1401,30	187,32	82,34	165,87	52,03	22,87	46,08
2	Chaminé do Forno de Pelotização - U04-07VT002	Pelotização Usina 4	Pontual	Óleo BPF 2A/ Carvão Mineral	331723	7702303	4,64	50,0	20,0	274,52	89,0	655,45	535,51	756,21	77,59	63,39	89,51	21,55	17,61	24,86
TOTAL												2.237,95	1.231,09	2.157,50	264,91	145,73	255,39	73,59	40,48	70,94

Tabela 1.11.2.1-3: Taxa de emissão de material particulado das operações de manuseio e estocagem de materiais da Quarta Usina da Samarco – Cenário “B”.

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - Cenário B - QUARTA USINA PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Extensas - Manuseio e Estocagem de Materiais															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
1	Clamshell (Grabb)/ Moega de Desembarque	Porto	Descarregamento	1	Antracito	336244	7700881	7,0	8,0	0,0081	0,0173	0,00096	0,00205	0,00027	0,00057
2	Moega de Desembarque/ Caminhão	Porto	Carregamento	1	Antracito	336244	7700881	3,0	8,0	0,0081	0,0173	0,00096	0,00205	0,00027	0,00057
3	Caminhão/ Pilha de Carvão	Preparação Usina 4	Descarregamento	1	Antracito	331873	7702350	2,0	20,0	0,0081	0,0173	0,00096	0,00205	0,00027	0,00057
4	Pá Carregadeira/ Pilha de Carvão	Preparação Usina 4	Empilhamento	1	Antracito	331852	7702345	4,0	20,0	0,0081	0,0173	0,00096	0,00205	0,00027	0,00057
5	Pilha de Carvão/ Pá Carregadeira	Preparação Usina 4	Recuperação	1	Antracito	331836	7702339	3,0	20,0	0,0081	0,0173	0,00096	0,00205	0,00027	0,00057
6	Pá Carregadeira/ Pilha Interna de Carvão	Preparação Galpão de Estocagem de Carvão Usina 4	Empilhamento	Enclausuramento	Antracito	331822	7702395	4,0	20,0	0,0162	0,0346	0,00192	0,00410	0,00053	0,00114
7	Pilha Interna de Carvão/ Pá Carregadeira	Preparação Galpão de Estocagem de Carvão Usina 4	Recuperação	Enclausuramento	Antracito	331812	7702387	3,0	20,0	0,0162	0,0346	0,00192	0,00410	0,00053	0,00114
8	Pá Carregadeira/ Transp. U04-04TP012	Preparação Galpão de Estocagem de Carvão Usina 4	Carregamento	Enclausuramento	Antracito	331794	7702357	2,0	20,0	0,0162	0,0346	0,00192	0,00410	0,00053	0,00114
9	Caminhão/ Descarga de Calcário Bruto 1 U04-04AL003 - Calcário Bruto	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Descarregamento	Filtro de Mangas	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	331786	7702324	2,0	20,0	0,08917	0,19607	0,01055	0,02321	0,00293	0,00645
10	Caminhão/ Descarga de Calcário Bruto 2 U04-04AL004 - Calcário Bruto	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Descarregamento	Filtro de Mangas	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	331794	7702329	2,0	20,0	0,08917	0,19607	0,01055	0,02321	0,00293	0,00645
11	Silo da Camada de Fundo U04-06SL001 / Entrada do Forno	Pelotização Usina 4	Carregamento	Precipitador Eletrostático U04-07FE002	Pelotas	331652	7702249	10,0	20,0	0,1022	0,8992	0,01209	0,10643	0,00336	0,02956
12	56EM01 - Empilhadeira/ Pilha	Estocagem e Embarque Pátio de Finos A	Empilhamento	2	Pellet Feed	335556	7701451	16,0	21,0	0,00449	0,01283	0,00053	0,00152	0,00015	0,00042
13	56EM02 - Empilhadeira / Pilha	Estocagem e Embarque Pátio de Pelotas C	Empilhamento	2	Pelotas	335402	7701512	16,0	20,0	6,7542	10,9886	0,79950	1,30073	0,22208	0,36131
14	RC01 - Empilhadeira/Recuperadora / Pilha	Estocagem e Embarque Pátios de Finos A e Pelotas B	Empilhamento	2	Pelotas/ Pellet Feed	335584	7701645	16,0	21,0	8,25956	13,44328	0,97769	1,59130	0,27158	0,44203
15	Transp. U04-07TP009 / Pilha de Pellet Screen	Estocagem e Embarque Pátio de Pelotas C	Empilhamento	Aspersão de Água	Pellet Screen (Sinter Feed)	335428	7701579	12,0	25,0	0,3002	0,4884	0,03553	0,05781	0,00987	0,01606
16	Transp. U04-07TP004 / Pilha de Emergência - Usina 4	Pelotização Usina 4	Empilhamento	Sistema de Aspersão	Pelotas	331945	7701892	12,0	30,0	0,5543	0,9018	0,06562	0,10675	0,01823	0,02965
17	Pilha de Emergência - Usina 4/ Pá Carregadeira	Pelotização Usina 4	Recuperação	1	Pelotas	331974	7701902	3,0	30,0	0,3047	2,6813	0,03607	0,31738	0,01002	0,08816
18	Pá Carregadeira/ Transp. U04-07TP007	Pelotização Usina 4	Carregamento	Sistema de Aspersão	Pelotas	331910	7701970	2,0	30,0	0,3047	2,6813	0,03607	0,31738	0,01002	0,08816
19	Pilha/ 09RC001 - Recuperadora	Estocagem e Embarque Pátios de Pelotas B e C	Recuperação	Sistema de Aspersão ³	Pelotas e Pellet Screen (Sinter Feed)	335441	7701678	15,0	21,0	0,26173	2,38854	0,03098	0,28273	0,00861	0,07854

Tabela 1.11.2.1-3: Taxa de emissão de material particulado das operações de manuseio e estocagem de materiais da Quarta Usina da Samarco – Cenário “B”. Continuação.

Emissões Atmosféricas - SAMARCO - Cenário B - QUARTA USINA PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Extensas - Manuseio e Estocagem de Materiais															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
20	Pilha/ RC01 - Empilhadeira/Recuperadora	Estocagem e Embarque Pátios de Finos A e Pelotas B	Recuperação	Sistema de Aspersão ³	Pelotas/ Pellet Feed	335522	7701644	15,0	21,0	0,19002	1,27086	0,02249	0,15043	0,00625	0,04179
21	Pilha/ U04-09RC001 - Recuperadora Nova	Estocagem e Embarque Pátios de Finos A e Pelotas B	Recuperação	Sistema de Aspersão ³	Pelotas/ Pellet Feed	335519	7700777	15,0	21,0	0,19002	1,27086	0,02249	0,15043	0,00625	0,04179
22	U04-09CA001 - Shiploader Novo/ Navio	Estocagem e Embarque Porto	Carregamento	²	Pelotas/ Pellet Feed/ Pellet Screen (Sinter Feed)	336233	7700803	15,0	8,0	2,52899	3,49240	0,29936	0,41340	0,08316	0,11483
TOTAL										20,0226	41,1018	2,3701	4,8653	0,6584	1,3515
<p>OBS: 1 - A umidade do antracito e pelota contribui para a redução da emissão de particulados nesta operação.</p> <p>2 - A aspersão de água é realizada na correia C11 (56EM02 - Empilhadeira), na C2 (56EM01 - Empilhadeira), na C1 (RC01 - Empilhadeira/Recuperadora e U04-09RC001 - Empilhadeira/Recuperadora Nova) e na U04-09TP004 (U04-09CA001 - Shiploader). Esta medida contribui para a redução da emissão de particulados nesta operação.</p> <p>3 - Além do sistema de aspersão, será adicionado nas recuperadoras (09RC001, RC01 e U04-09RC001) sobre as pelotas, supressor de pó, que contribuirá para a redução da emissão de particulados nesta operação.</p>															



Tabela 1.11.2.1-4: Taxa de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da Quarta Usina da Samarco – Cenário “B”.

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - Cenário B - QUARTA USINA PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
1	Transp. U04-04TP012/ Transp. U04-04TP013	Preparação Moagem de Carvão Usina 4	Transferência	1	Antracito	331871	7702276	12,4	20,0	0,00016	0,00035	0,0000192	0,0000416	0,0000053	0,0000116
2	Transp. U04-04TP013/ Silo Alim. Moinho de Carvão Bruto - 04SL014 - Usina 4	Preparação Moagem de Carvão Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM011	Antracito	331881	7702266	22,7	20,0	0,00002	0,00005	0,0000029	0,0000062	0,0000008	0,0000017
3	Aliment. Vibratório U04-04AL003 / Transp. U04-04TP015	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	331785	7702331	2,0	20,0	0,00054	0,00118	0,00006	0,00014	0,00002	0,00004
4	Aliment. Vibratório U04-04AL004 / Transp. U04-04TP015	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	331785	7702331	2,0	20,0	0,00054	0,00118	0,00006	0,00014	0,00002	0,00004
5	Transp. U04-04TP015/ Transp. Rever. U04-04TP016	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	-	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	331740	7702380	24,0	20,0	0,03567	0,07843	0,0042219	0,0092838	0,0011728	0,0025788
6	Transp. Rever. U04-04TP016/ Silo de Calcário Dolomítico Bruto - U04-04SL012	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM012	Calcário Dolomítico	331737	7702384	21,2	20,0	0,00001	0,00002	0,0000009	0,0000019	0,0000003	0,0000005
7	Silo de Calcário Dolomítico Bruto - U04-04SL012/ Aliment.Vibratório U04-04AL007	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM012	Calcário Dolomítico	331737	7702384	12,0	20,0	0,00001	0,00002	0,0000009	0,0000019	0,0000003	0,0000005
8	Aliment.Vibratório U04-04AL007/ Transp. U04-04TP017	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM012	Calcário Dolomítico	331737	7702392	3,8	20,0	0,00001	0,00002	0,0000009	0,0000019	0,0000003	0,0000005
9	Transp. Rever. U04-04TP016/ Silo de Calcário Calcítico Bruto - U04-04SL011	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM012	Calcário Calcítico	331732	7702390	21,2	20,0	0,00106	0,00234	0,0001257	0,0002766	0,0000349	0,0000768
10	Silo de Calcário Calcítico Bruto - U04-04SL011/ Aliment. Vibratório U04-04AL006	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM012	Calcário Calcítico	331732	7702390	12,0	20,0	0,00106	0,00234	0,0001257	0,0002766	0,0000349	0,0000768
11	Aliment. Vibratório U04-04AL006 / Transp. U04-04TP017	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM012	Calcário Calcítico	331737	7702392	3,8	20,0	0,00106	0,00234	0,0001257	0,0002766	0,0000349	0,0000768
12	Transp. U04-04TP017/ Silo de Calcário Bruto - U04-04SL013 - Alim. Moinho	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM007	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	331815	7702463	16,9	20,0	0,00107	0,00235	0,0001267	0,0002785	0,0000352	0,0000774
13	Silo de Calcário Bruto - U04-04SL013 - Alim. Moinho/ Transp. U04-04TP010	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM007	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	331817	7702465	9,0	20,0	0,00107	0,00235	0,0001267	0,0002785	0,0000352	0,0000774
14	Transp. U04-04TP010/ Moinho de Bolas de Calcário U04-04MH003	Preparação Moagem de Calcário Usina 4	Transferência	Filtro de Mangas - U04-04FM001	Calcário Calcítico/ Calcário Dolomítico	331822	7702471	8,0	20,0	0,00107	0,00235	0,0001267	0,0002785	0,0000352	0,0000774
15	Transp. U04-02TP004/ Silo de Alimentação do Roller Press - U04-03SL001	Roller Press Usina 4	Transferência	-	Pellet Feed	331972	7702071	36,0	30,0	0,00738	0,02197	0,0008736	0,0026001	0,0002427	0,0007222
16	Silo de Alimentação do Roller Press - U04-03SL001/ Aliment. Correia U04-03AL001/ Transp. U04-03TP001	Roller Press Usina 4	Transferência	-	Pellet Feed	331972	7702071	18,8	30,0	0,00738	0,02197	0,0008736	0,0026001	0,0002427	0,0007222
17	Transp. U04-03TP001/ Roller Press - U04-03RP001	Roller Press Usina 4	Transferência	-	Pellet Feed	331967	7702076	16,0	30,0	0,00738	0,02197	0,0008736	0,0026001	0,0002427	0,0007222
18	Roller Press - U04-03RP001/ Transp. U04-03TP002	Roller Press Usina 4	Transferência	-	Pellet Feed	331964	7702080	6,8	30,0	0,00738	0,02197	0,0008736	0,0026001	0,0002427	0,0007222

Tabela 1.11.2.1-4: Taxa de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da Quarta Usina da Samarco – Cenário “B”. Continuação.

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - Cenário B - QUARTA USINA PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
19	Transp. U04-03TP002/ Transp. U04-03TP003	Roller Press Usina 4	Transferência	-	Pellet Feed	331958	7702088	4,8	30,0	0,00738	0,02197	0,0008736	0,0026001	0,0002427	0,0007222
20	Transp. U04-03TP003/ Silo Diário de Minério U04-04SL001	Preparação	Transferência	-	Pellet Feed	331854	7702199	39,0	30,0	0,00738	0,02197	0,0008736	0,0026001	0,0002427	0,0007222
21	Transp. U04-02TP001/ Transp. U04-02TP005	Filtragem Usina 4	Transferência	-	Pellet Feed	332209	7701918	18,8	20,0	0,00018	0,00053	0,0000213	0,0000633	0,0000059	0,0000176
22	Transp. U04-02TP005/ Transp. U04-07TP003 - [Torre de Transferência U04-07TR001]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás U04-10CT001	Pellet Feed	332135	7701850	15,8	30,0	0,00003	0,00008	0,0000032	0,0000095	0,0000009	0,0000026
23	Transp. U04-07TP003/ Transp. U04-07TP005 - [Torre de Transferência U04-07TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás U04-10CT002	Pellet Feed/ Pelotas/ Pellet Screen (Sinter Feed)	333460	7701183	17,6	32,5	0,40395	3,53438	0,0478157	0,4183689	0,0132821	0,1162136
24	Transp. U04-07TP005/ U04-09TP001 - [Torre de Transferência U04-07TR003]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás U04-10CT003	Pellet Feed/ Pelotas/ Pellet Screen (Sinter Feed)	335307	7701183	15,0	25,0	0,40395	3,53438	0,0478157	0,4183689	0,0132821	0,1162136
25	Transp. U04-09TP001/ Transp. U04-09TP002 - [Torre de Transferência U04-07TR004]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás U04-10CT004	Pellet Feed/ Pelotas/ Pellet Screen (Sinter Feed)	335346	7701696	15,8	21,0	0,12019	1,21654	0,0142268	0,1440036	0,0039519	0,0400010
26	Transp. U04-09TP001/ Transp. U04-09TP004 - [Torre de Transferência U04-07TR004]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás U04-10CT004	Pelotas	335346	7701696	15,8	21,0	0,08910	0,77963	0,0105469	0,0922852	0,0029297	0,0256348
27	Transp. U04-09TP004/ Transp. 08TP009 (C11) - [Torre de Transferência U04-07TR006]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás U04-10CT006	Pelotas	335380	7701692	6,7	21,0	0,08910	0,77963	0,0105469	0,0922852	0,0029297	0,0256348
28	Transp. U04-09TP002/ Transp. U04-09TP003 - [Torre de Transferência U04-07TR005]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás U04-10CT005	Pellet Feed/ Pelotas/ Pellet Screen (Sinter Feed)	335349	7701766	15,8	21,0	0,12019	1,21654	0,0142268	0,1440036	0,0039519	0,0400010
29	Transp. U04-09TP003/ Transp. 56TP04 (C2) - [Torre de Transferência 08TR003]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT003	Pellet Feed	335679	7701747	6,7	21,0	0,00001	0,00004	0,0000016	0,0000047	0,0000004	0,0000013
30	Transp. 56TP04 (C2)/ 56EM01 - Empilhadeira	Estocagem e Embarque Pátio de Pelotas A	Transferência	2	Pellet Feed	335578	7701176	15,0	21,0	0,00009	0,00027	0,0000106	0,0000316	0,0000030	0,0000088
31	Descarga do Forno 4 / Transp. U04-06TP004	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitadores Eletrostáticos - U04-07FE003/004	Pelotas	331796	7702099	-4,0	-5,4	0,01320	0,11550	0,0015625	0,0136719	0,0004340	0,0037977
32	Descarga do Forno 4 / Transp. U04-06TP005	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitadores Eletrostáticos - U04-07FE003/004	Pelotas	331792	7702095	-4,0	-5,4	0,01320	0,11550	0,0015625	0,0136719	0,0004340	0,0037977
33	Transp. U04-06TP005/ Peneira 1 U04-07PN001	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitador Eletrostático U04-07FE001	Pelotas	331912	7701975	17,6	30,0	0,01320	0,11550	0,0015625	0,0136719	0,0004340	0,0037977
34	Transp. U04-06TP004/ Peneira 2 U04-07PN002	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitador Eletrostático U04-07FE001	Pelotas	331909	7701971	17,6	30,0	0,01320	0,11550	0,0015625	0,0136719	0,0004340	0,0037977
35	Peneira 1 U04-07PN001/ Transp. U04-07TP002	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitador Eletrostático U04-07FE001	Pelotas	331919	7701977	4,8	30,0	0,01320	0,11550	0,0015625	0,0136719	0,0004340	0,0037977
36	Peneira 2 U04-07PN002/ Transp. U04-07TP002	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitador Eletrostático U04-07FE001	Pelotas	331918	7701977	4,8	30,0	0,01320	0,11550	0,0015625	0,0136719	0,0004340	0,0037977

Tabela 1.11.2.1-4: Taxa de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da Quarta Usina da Samarco – Cenário “B”. Continuação.

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - Cenário B - QUARTA USINA PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
37	Transp. U04-07TP002/ Transp. U04-07TP003 - [Torre de Transferência U04-07TR001]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás U04-10CT001	Pelotas/ Pellet Screen (Sinter Feed)	332135	7701850	17,6	30,0	0,40392	3,53430	0,0478125	0,4183594	0,0132813	0,1162109
38	Transp. U04-09TP003/ Transp. 08TP009 (C11) - [Torre de Transferência 08TR001]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT001	Pelotas	335399	7701778	18,0	21,0	0,08910	0,77963	0,0105469	0,0922852	0,0029297	0,0256348
39	Transp. 08TP009 (C11)/ 56EM02 - Empilhadeira	Estocagem e Embarque - Pátio de Pelotas C	Transferência	2	Pelotas	335382	7701565	10,0	20,0	0,07366	0,70686	0,0087188	0,0836719	0,0024219	0,0232422
40	Transp. U04-09TP003/ Transp. 56TP01 (C1) - [Torre de Transferência 08TR002]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT002	Pelotas/ Pellet Feed	335552	7701781	18,8	21,0	0,02315	0,36758	0,0027409	0,0435106	0,0007613	0,0120863
41	Transp. 56TP01 (C1)/ RC01 - Empilhadeira/Recuperadora	Estocagem e Embarque - Pátios de Pelotas A e B	Transferência	2	Pelotas/ Pellet Feed	335546	7701706	14,0	21,0	0,01922	0,33350	0,0022751	0,0394769	0,0006320	0,0109658
42	Peneira 1 - U04-07PN001/ Transp. U04-07TP008	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitador Eletrostático U04-07FE001	Pellet Screen (Sinter Feed)	331915	7701971	7,8	30,0	0,00026	0,00231	0,0000313	0,0002734	0,0000087	0,0000760
43	Peneira 2 - U04-07PN002/ Transp. U04-07TP008	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitador Eletrostático U04-07FE001	Pellet Screen (Sinter Feed)	331908	7701965	7,8	30,0	0,00026	0,00231	0,0000313	0,0002734	0,0000087	0,0000760
44	Transp. U04-07TP008/ Transp. U04-07TP002	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitador Eletrostático U04-07FE001	Pellet Screen (Sinter Feed)	331921	7701973	8,0	30,0	0,00053	0,00462	0,0000625	0,0005469	0,0000174	0,0001519
45	Transp. U04-09TP003/ Transp. U04-07TP009 - [Torre de Transferência 08TR001]	Estocagem e Embarque	Transferência	Lavador de Gás 10CT001	Pellet Screen (Sinter Feed)	335356	7701763	8,0	21,0	0,00792	0,06930	0,0009375	0,0082031	0,0002604	0,0022786
46	Transp. U04-06TP004/ Transp. U04-07TP004	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitadores Eletrostáticos - U04-07FE003/004	Pelotas	331910	7701970	17,6	30,0	0,00049	0,00427	0,0000577	0,0005049	0,0000160	0,0001403
47	Transp. U04-06TP005/ Transp. U04-07TP004	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitadores Eletrostáticos - U04-07FE003/004	Pelotas	331914	7701973	17,6	30,0	0,00049	0,00427	0,0000577	0,0005049	0,0000160	0,0001403
48	Transp. U04-07TP007/ Transp. U04-06TP004	Pelotização Usina 4	Transferência	1	Pelotas	331913	7701967	10,0	30,0	0,01950	0,17063	0,0023082	0,0201971	0,0006412	0,0056103
49	Transp. U04-07TP007/ Transp. U04-06TP005	Pelotização Usina 4	Transferência	1	Pelotas	331915	7701970	10,0	30,0	0,01950	0,17063	0,0023082	0,0201971	0,0006412	0,0056103
50	Transp. U04-06TP004/ Transp. U04-07TP001	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitadores Eletrostáticos - U04-07FE003/004	Pelotas	331917	7701970	17,6	30,0	0,00654	0,05722	0,0007741	0,0067730	0,0002150	0,0018814
51	Transp. U04-06TP005/ Transp. U04-07TP001	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitadores Eletrostáticos - U04-07FE003/004	Pelotas	331914	7701966	17,6	30,0	0,00654	0,05722	0,0007741	0,0067730	0,0002150	0,0018814
52	Transp. U04-07TP001 / Transp. U04-06TP006	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitadores Eletrostáticos - U04-07FE003/004	Pelotas	331907	7701962	10,0	30,0	0,01308	0,11444	0,0015481	0,0135461	0,0004300	0,0037628
53	Transp. U04-06TP006/ Silo da Camada Fundo - U04-06SL001	Pelotização Usina 4	Transferência	Precipitador Eletrostático U04-07FE002	Pelotas	331651	7702250	22,0	20,0	0,01308	0,11444	0,0015481	0,0135461	0,0004300	0,0037628
54	09RC001 - Recuperadora/ Transp. 09TP001	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota B e C	Transferência	Sistema de Aspersão ³	Pelotas/ Pellet Screen (Sinter Feed)	335471	7701717	10,0	21,0	0,03350	0,30400	0,0039656	0,0359844	0,0011016	0,0099957

Tabela 1.11.2.1-4: Taxa de emissão de material particulado das operações de manuseio de materiais nos pontos de transferências da Quarta Usina da Samarco – Cenário “B”. Continuação.

SAMARCO Emissões Atmosféricas - SAMARCO - Cenário B - QUARTA USINA PELOTIZAÇÃO - Material Particulado - Fontes Extensas - Pontos de Transferências															
Número	Identificação da Fonte	Setor	Tipo	Controle	Material	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	PM ₁₀ (t/ano)	MPT (t/ano)	PM ₁₀ (Kg/h)	MPT (Kg/h)	PM ₁₀ (g/s)	MPT (g/s)
55	RC01 - Empilhadeira/Recuperadora [Existente]/ Transp. 56TP01 (C1)	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota A e B	Transferência	Spray de emergência ³	Pelotas/ Pellet Feed	335546	7701706	14,0	21,0	0,00209	0,03431	0,0002468	0,0040614	0,0000686	0,0011282
56	U04-09RC001 - Recuperadora Nova/ Transp. 56TP01 (C1)	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota A e B	Transferência	Sistema de Aspersão ³	Pelotas/ Pellet Feed	335479	7700813	10,0	21,0	0,00209	0,03431	0,0002468	0,0040614	0,0000686	0,0011282
57	Transp. 09TP001/ Transp. U04-09TP005 - [Torre de Transferência 09TR001]	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota B e C	Transferência	Lavador de Gás - 10CT004	Pelotas/ Pellet Screen (Sinter Feed)	335382	7700539	10,0	12,5	0,18612	1,62855	0,0220313	0,1927734	0,0061198	0,0535482
58	Transp. 56TP01 (C1) / Transp. U04-09TP005 - [Torre de Transferência T3]	Estocagem e Embarque Pátios de Pelota A e B	Transferência	Lavador de Gás - 10CT005	Pelotas/ Pellet Feed	335459	7700542	10,0	12,5	0,02317	0,36762	0,0027424	0,0435153	0,0007618	0,0120876
59	Transp. U04-09TP005 / Transp. U04-09TP006 - [Torre de Transferência T4B]	Estocagem e Embarque Porto	Transferência	Enclausuramento	Pelotas/ Pellet Feed/ Pellet Screen (Sinter Feed)	336021	7700495	8,0	8,0	0,20929	1,99617	0,0247737	0,2362888	0,0068816	0,0656358
60	Transp. U04-09TP006/ U04-09CA001 - Shiploader Novo	Estocagem e Embarque Porto	Transferência	²	Pelotas/ Pellet Feed/ Pellet Screen (Sinter Feed)	336193	7700793	20,0	8,0	0,17301	1,80986	0,0204796	0,2142352	0,0056888	0,0595098
TOTAL										2,7201	24,6504	0,3220	2,9179	0,0894	0,8105
<p>OBS: 1 - A umidade do antracito e da pelota contribui para a redução da emissão de particulados neste ponto.</p> <p>2 - A aspersão de água é realizada na correia C2 (56EM01 - Empilhadeira), na C11 (56EM02 - Empilhadeira), na C1 (RC01 - Empilhadeira/Recuperadora e U04-09RC001 - Empilhadeira/Recuperadora Nova) e na U04-09TP004 (U04-09CA001 - Shiploader Novo). Esta medida contribui para a redução da emissão de particulados neste ponto.</p> <p>3 - Além da aspersão de água será adicionado supressor de pó nas pelotas, nas máquinas recuperadoras (09RC001, RC01 e U04-09RC001).</p>															

1.11.2.2 Parâmetros de Entrada do Modelo de Dispersão

A presente simulação foi elaborada com vistas a avaliar a qualidade do ar a partir da capacidade atual do Complexo de Pelotização da Samarco, cuja produção de pelotas de minério de ferro é de 6.900.000 t/a para 1° Usina, 7.100.000 t/a para a 2° Usina, 8.250.000 t/a para a 3° Usina e 8.250.000 t/a para a futura 4° Usina, supondo sua localização no local alternativo apresentado na figura 1.11.2.1-1. Desta forma, em função da produção futura de pelotas da Samarco Mineração, os padrões de emissões atmosféricas da planta para o estudo de dispersão de poluentes foram considerados como um único cenário, da seguinte forma: com a 1°, 2°, 3° e 4° Usina com produção anual de 30.500.000 t/ano.

Também são fornecidos os dados das dimensões das edificações próximas às fontes de emissão, que poderiam interferir na dispersão de poluentes (através do fenômeno conhecido com *Building Downwash*. Para mais detalhes, ver capítulo 4). Neste contexto, a Figura 1.11.2.2-1 mostra a localização dos prédios cuja altura é relevante em relação às chaminés dentro do complexo de pelotização da Samarco Mineração.

Também para facilitar a comparação, foram utilizados os mesmos dados meteorológicos utilizados para a avaliação do prognóstico de impactos de emissões atmosféricas apresentadas no capítulo 4.

A região para a caracterização da qualidade do ar neste caso está localizada nos municípios de Anchieta e Guarapari, numa área retangular de 238,112 km² (17,651 km x 13,490 km), tendo a Samarco localizada nas coordenadas UTMx= 335.267,90 e UTM_y=7.702.001,00 do domínio computacional, conforme mostra a Figura 1.11.2.2-2a. Na direção vertical, o domínio estende-se até a altura da Camada Limite Planetária (CLP), que varia de 100m durante a noite até 2.000m durante o dia sobre a RGV.

A fim de estimar as concentrações dos poluentes em pontos específicos com o modelo matemático nos municípios de Anchieta e Guarapari, foram utilizadas as estações de qualidade do ar da Samarco, localizadas em Anchieta, Ubu, Mãe-bá e Meaípe. Esses receptores estão localizados no entorno da Fábrica e podem ser vistos na Figura 1.11.2.2-2b.



Figura 1.11.2.2-1: Localização das chaminés e dos prédios de altura significativa que irão influenciar na dispersão de poluentes da Samarco Mineração gerada pelo AERMOD. Os pontos em vermelho são as fontes pontuais (chaminés); os pontos em azul são as fontes do tipo volume, e os retângulos em azul são as edificações consideradas.

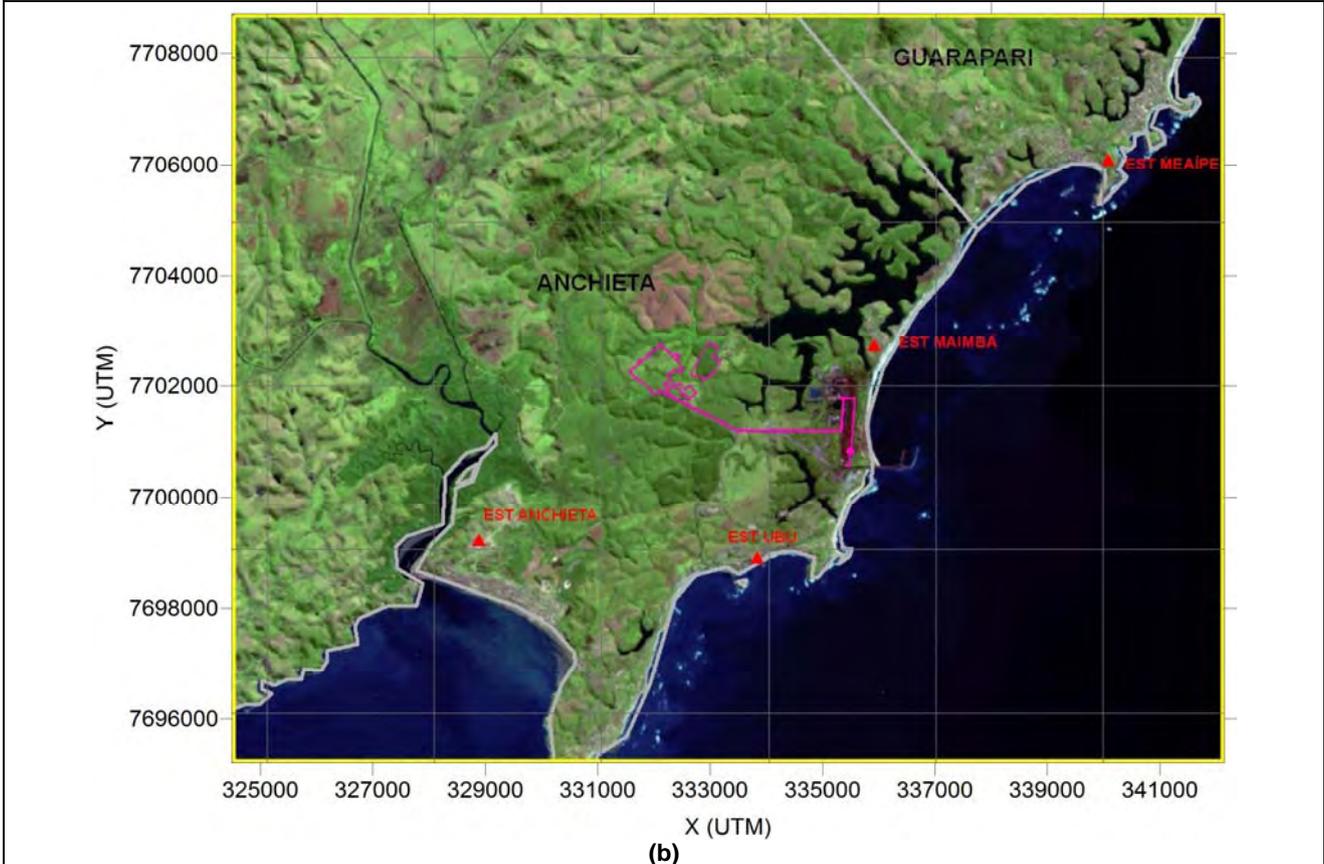
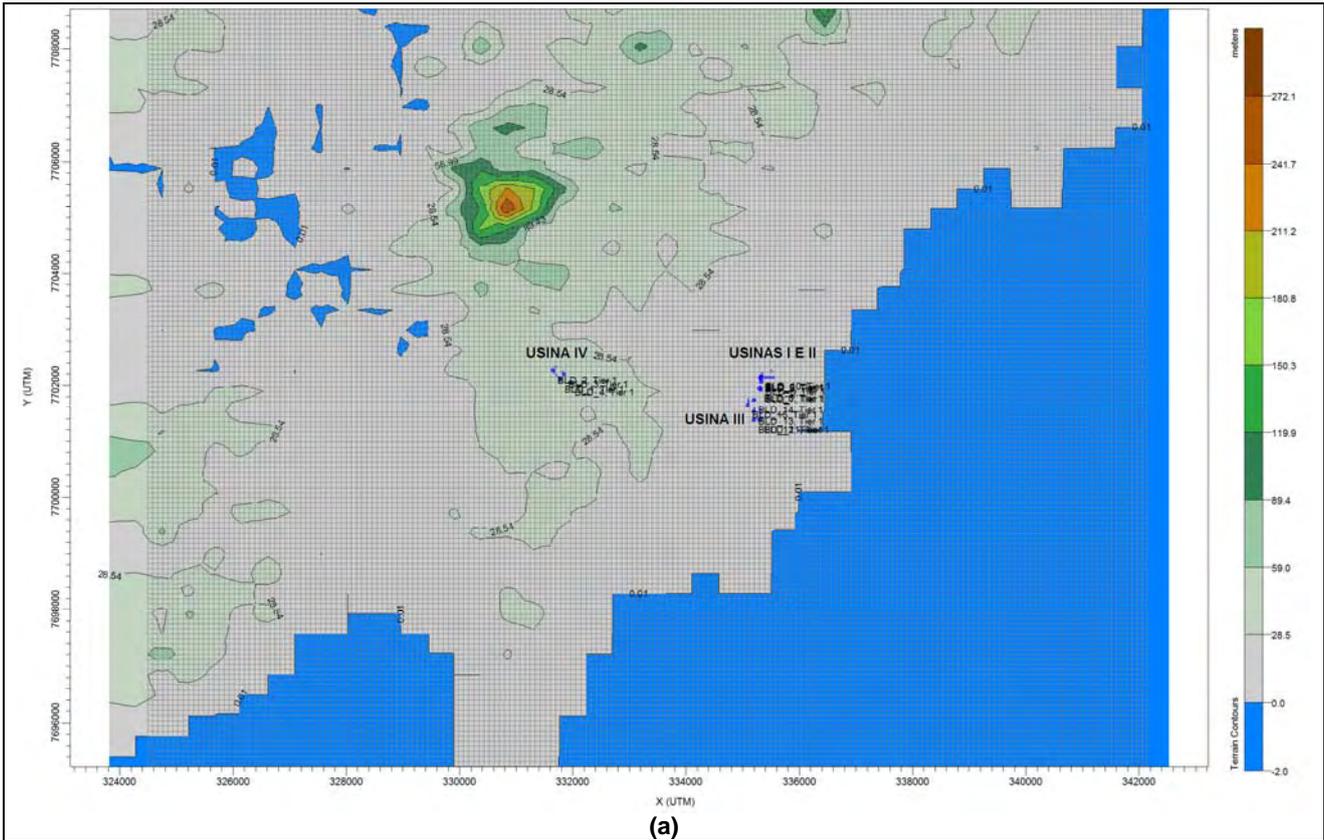


Figura 1.11.2.2-2: O retângulo de 17,651 km x 13,490 km representa o domínio computacional das simulações. Em (a), topografia gerada a partir dos dados do SRTM, com resolução de 90 metros. Em (b), foto de satélite da região de interesse com as respectivas estações de monitoramento da Samarco Mineração.

1.11.2.3 Simulações Obtidas

Os resultados das simulações foram gerados considerando os cenários para os poluentes PTS, PM₁₀, NO_x, SO₂ e CO, e com a produção total das quatro usinas em 30.500.000 t/ano. Dos cenários, extraíram-se as concentrações médias anuais e as máximas integradas para cada um dos poluentes simulados para serem comparadas com os Padrões de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA n.º 03 de 06/90, cujos resultados são apresentados a seguir.

♦ **PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)**

Observando a Figura 1.11.2.3-1, pode-se verificar que as concentrações médias anuais de PTS estão variando num intervalo de 1 µg/m³ a 62,4 µg/m³. O ponto de máxima concentração, quando comparado com o valor consolidado pela Resolução CONAMA n.º 03/90, representa 78% do estabelecido pelo limite primário de 80,0 µg/m³.

A Figura 1.11.2.3-2 mostra as isolinhas de concentrações médias máximas de 24h de PTS, com concentrações variando de 10,0 µg/m³ a 259,5 µg/m³. Este último valor representa o ponto de máxima concentração, que, ao ser comparado com o padrão estabelecido pela Resolução CONAMA n.º 03/90, representa 8,3% acima do estabelecido pelo limite primário de 240,0 µg/m³. Também pode ser observada na Figura 1.11.2.3-2 que a região interior à isolinha de concentração em azul que ultrapassa o Padrão Primário de 24h de PTS se encontra na área industrial da Samarco.

Todas as concentrações integradas das Figuras 1.11.2.3-1 e 1.11.2.3-2 representam contribuições de altas magnitudes próximas das fontes. Por outro lado, pode-se verificar que as localidades circunvizinhas serão pouco afetadas com relação às emissões de PTS da Samarco, exceto Mãe-bá, que apresenta os mais baixos gradientes de concentração.

A Tabela 1.11.2.3-1 apresenta o impacto do incremento das concentrações médias de 24h e anual de PTS, nas localidades circunvizinhas da Samarco, tomando como base os pontos de localização das estações de monitoramento da qualidade do ar da região.

Tabela 1.11.2.3-1: Impacto das concentrações médias anuais e de 24 horas de PTS sobre a qualidade do ar da região do entorno da Samarco.

Estação de qualidade do ar	Concentrações (µg/m ³)	
	PTS - CMA	PTS - CM24h
Anchieta	< 3	< 30
Ubu	< 10	< 50
Maimbá	< 20	< 150
Meaípe	< 3	< 50
PADRÃO PRIMÁRIO RESOLUÇÃO N.º 03 DO CONAMA	80	240

Na tabela, CMA é a concentração média anual, CM24h, é a concentração média de 24 horas.

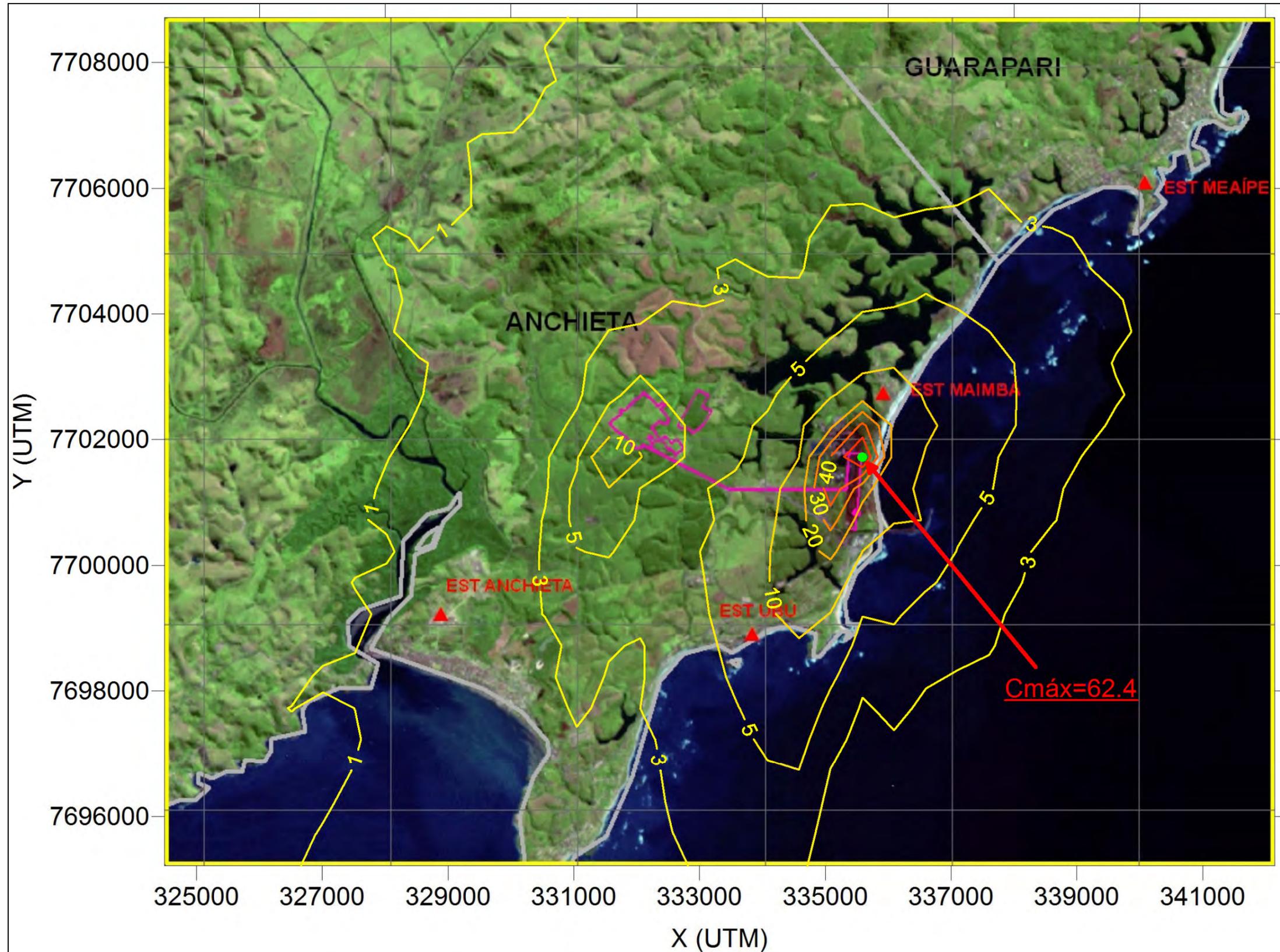


Figura 1.11.2.3-1: Isolinhas de concentrações da média anual de PTS, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sobre a área de domínio da Samarco. O Padrão Primário Anual é de $80,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. A concentração máxima é indicada pelo ponto verde.

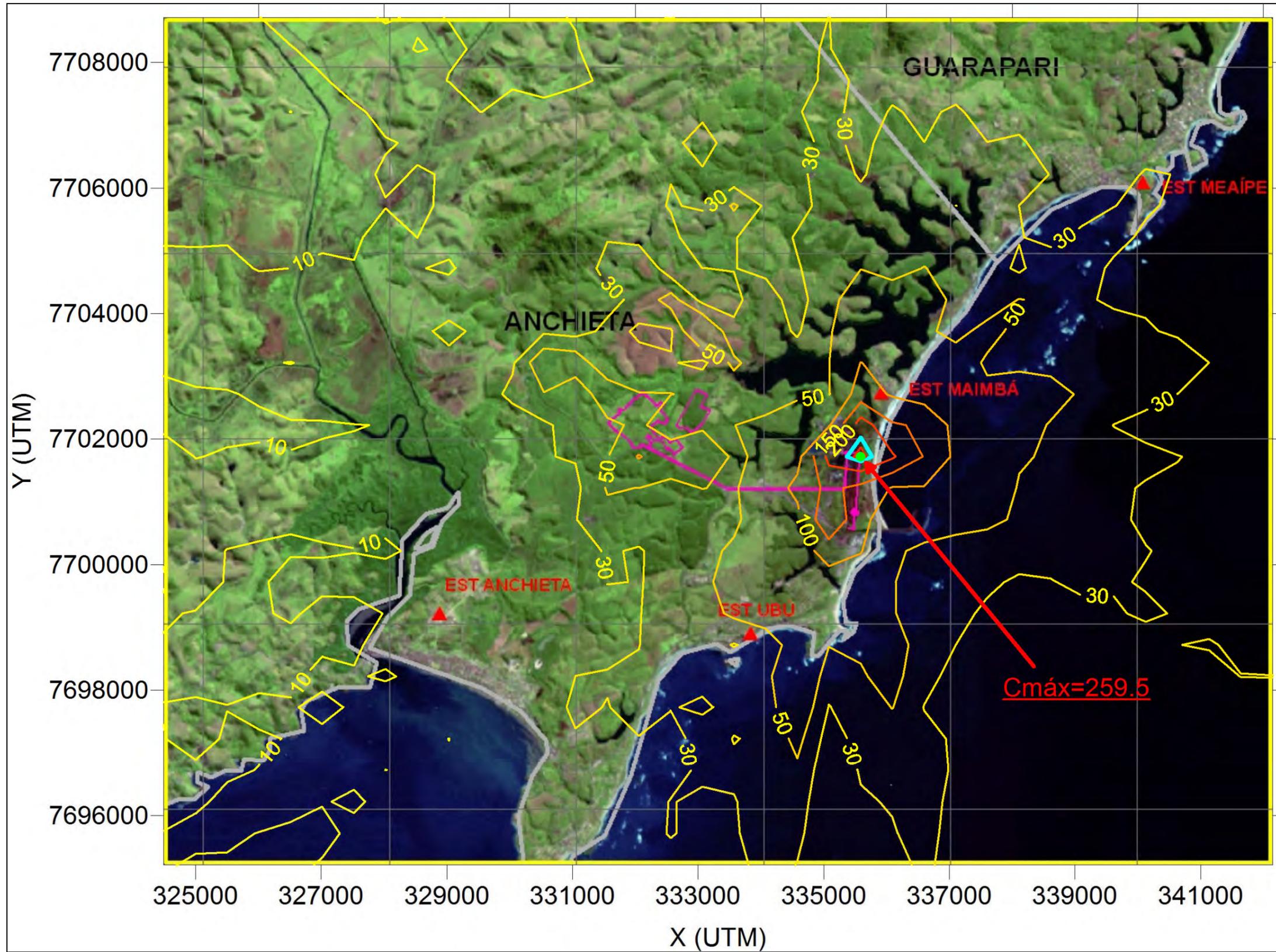


Figura 1.11.2.3-2: Isolinhas de concentrações da média de 24 horas de PTS, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sobre a área de domínio da Samarco. A região interior à isolinha em azul ultrapassa o Padrão Primário (24h) de $240,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. A concentração máxima é indicada pelo ponto verde.

♦ **MATERIAL PARTICULADO INALÁVEL (PM₁₀)**

Observando a Figura 1.11.2.3-3, pode-se verificar que as concentrações médias anuais de PM₁₀ estão na ordem de grandeza que varia de 10⁰ a 10¹, resultando num intervalo de 1 µg/m³ a 24,4 µg/m³. O ponto de máxima concentração representa 48,8% do valor do padrão primário de 50,0 µg/m³. Observa-se ainda que a localidade de Mãe-bá é a região que apresenta os menores gradientes de concentração quando comparada com as demais regiões, sendo portanto a região mais afetada diretamente pela Samarco.

A Figura 1.11.2.3-4 mostra as isolinhas de concentrações médias máximas de 24 horas de PM₁₀. A ordem de grandeza varia num intervalo de 10⁰ a 10¹, com concentrações variando de 3,0 µg/m³ a 81,9 µg/m³. Este último valor representa o ponto de máxima concentração, que, ao ser comparado com o padrão estabelecido pela Resolução CONAMA n.º 03/90, representa 54,6% do estabelecido pelo limite primário de 150,0 µg/m³.

Observa-se que o gradiente de concentração aumenta rapidamente à medida que se afasta das fontes de emissão, indicando que as localidades circunvizinhas são pouco afetadas com relação às emissões de PM₁₀ da Samarco, exceto Mãe-bá, que apresenta os menores gradientes de concentração.

A Tabela 1.11.2.3-2 apresenta o impacto do incremento das concentrações médias de 24 horas e anual de PM₁₀, nas localidades circunvizinhas da Samarco, tomando como base os pontos de localização das estações de monitoramento da qualidade do ar da região. Observa-se nesses pontos que as concentrações estão abaixo do padrão primário da Resolução CONAMA n.º 03.

Tabela 1.11.2.3-2: Impacto das concentrações médias anuais e de 24 horas de PM₁₀ sobre a qualidade do ar da região do entorno da Samarco.

Estação de qualidade do ar	Concentrações (µg/m ³)	
	PM ₁₀ - CMA	PM ₁₀ - CM24h
Anchieta	< 1	< 5
Ubu	< 5	< 20
Maimbá	< 10	< 40
Meaípe	< 3	< 10
PADRÃO PRIMÁRIO RESOLUÇÃO N.º 03 DO CONAMA	50	150

Na tabela, CMA é a concentração média anual, CM24h, é a concentração média de 24 horas.

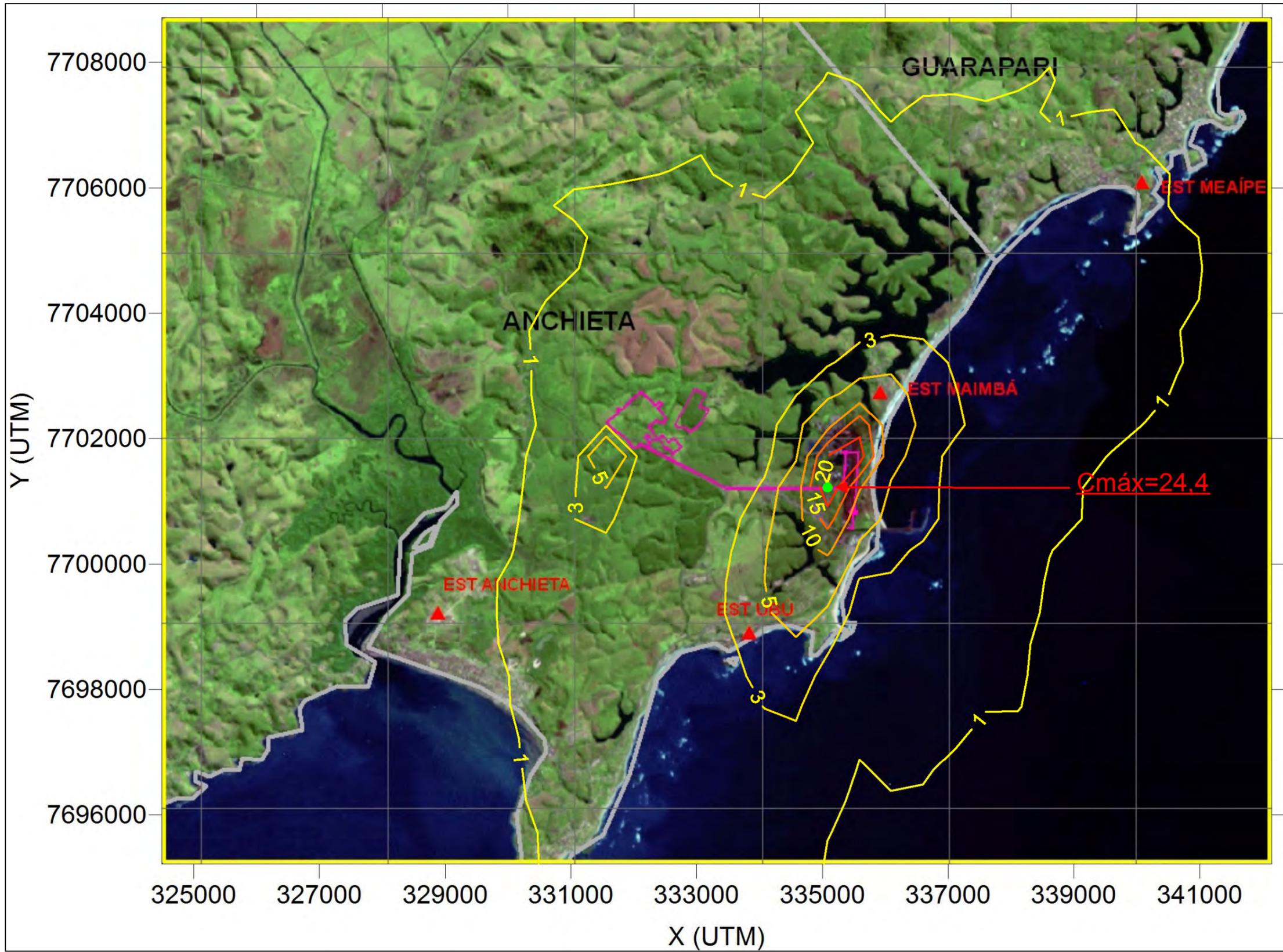


Figura 1.11.2.3-3: Isolinhas de concentrações da média anual de PM₁₀, em µg/m³, sobre a área de domínio da Samarco. Padrão Primário (anual) = 50,0 µg/m³. A concentração máxima é indicada pelo ponto verde.

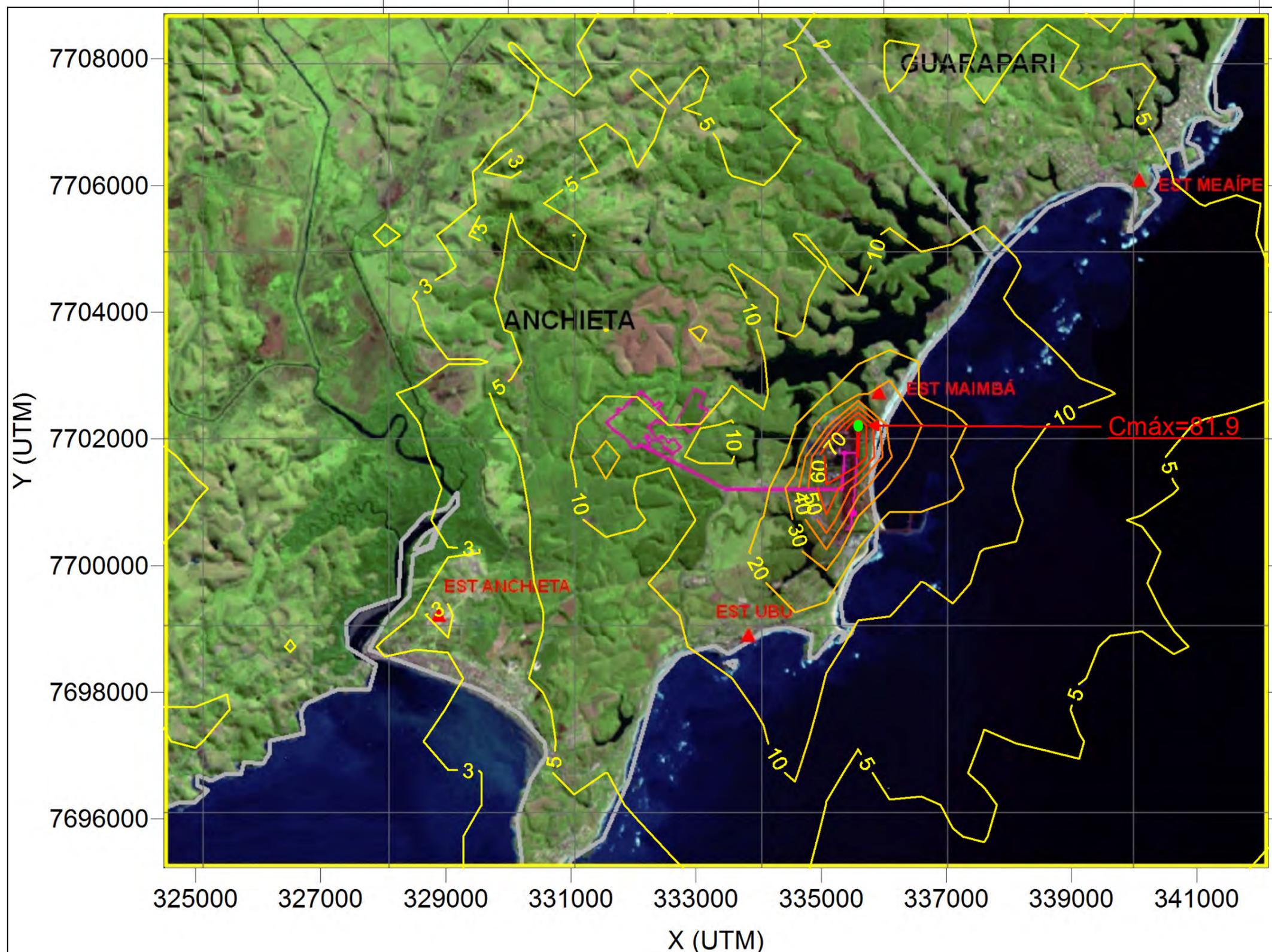


Figura 1.11.2.3- Isolinhas de concentrações da média de 24 horas de PM₁₀, em µg/m³, sobre a área de domínio da Samarco. Padrão Primário (24h) = 150,0 µg/m³. A concentração máxima é indicada pelo ponto verde.

◆ DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

Observando a Figura 1.11.2.3-5, pode-se verificar que as concentrações médias anuais de SO₂ estão na ordem de grandeza que varia de 10⁰ a 10¹, resultando num intervalo de 1 µg/m³ a 54,8 µg/m³. O ponto de máxima concentração representa 68,5% do valor do padrão primário de 80,0 µg/m³. Observa-se ainda que a localidade de Mãe-bá é a região que apresenta os menores gradientes de concentração quando comparada com as demais regiões, sendo portanto a região mais afetada diretamente pela Samarco. É visto na figura que todos os valores de concentração de SO₂ satisfazem o padrão primário de qualidade do ar.

A Figura 1.11.2.3-6 mostra as isolinhas de concentrações médias máximas de 24 horas de SO₂. A ordem de grandeza varia num intervalo de 10¹ a 10², com concentrações variando de 10,0 µg/m³ a 307,2 µg/m³. Este último valor representa o ponto de máxima concentração, que, ao ser comparando com o padrão estabelecido pela Resolução CONAMA n.º 03/90, representa 84,16% do limite primário estabelecido de 365,0 µg/m³. É visto na figura que todos os valores de concentração de SO₂ satisfazem o padrão primário de qualidade do ar.

Observa-se que o gradiente de concentração aumenta rapidamente à medida que se afasta das fontes de emissão, indicando que as localidades circunvizinhas são pouco afetadas com relação às emissões de SO₂ da Samarco, exceto Mãe-bá, que apresenta os menores gradientes de concentração.

A Tabela 1.11.2.3-3 apresenta o impacto do incremento das concentrações médias de 24 horas e anual de SO₂ nas localidades circunvizinhas da Samarco, tomando como base os pontos de localização das estações de monitoramento da qualidade do ar da região. Observa-se que nesses pontos as concentrações estão abaixo do padrão primário da Resolução CONAMA n.º 03.

Tabela 1.11.2.3-3: Impacto das concentrações médias anuais e de 24 horas de SO₂ sobre a qualidade do ar da região do entorno da Samarco.

Estação de qualidade do ar	Concentrações (µg/m ³)	
	SO ₂ - CMA	SO ₂ - CM24h
Anchieta	< 3	< 30
Ubu	< 10	≤ 50
Maimbá	< 10	< 100
Meáipe	≤ 3	< 30
PADRÃO PRIMÁRIO RESOLUÇÃO N.º 03 DO CONAMA	80	365

Na tabela, CMA é a concentração média anual, CM24h, é a concentração média de 24 horas.

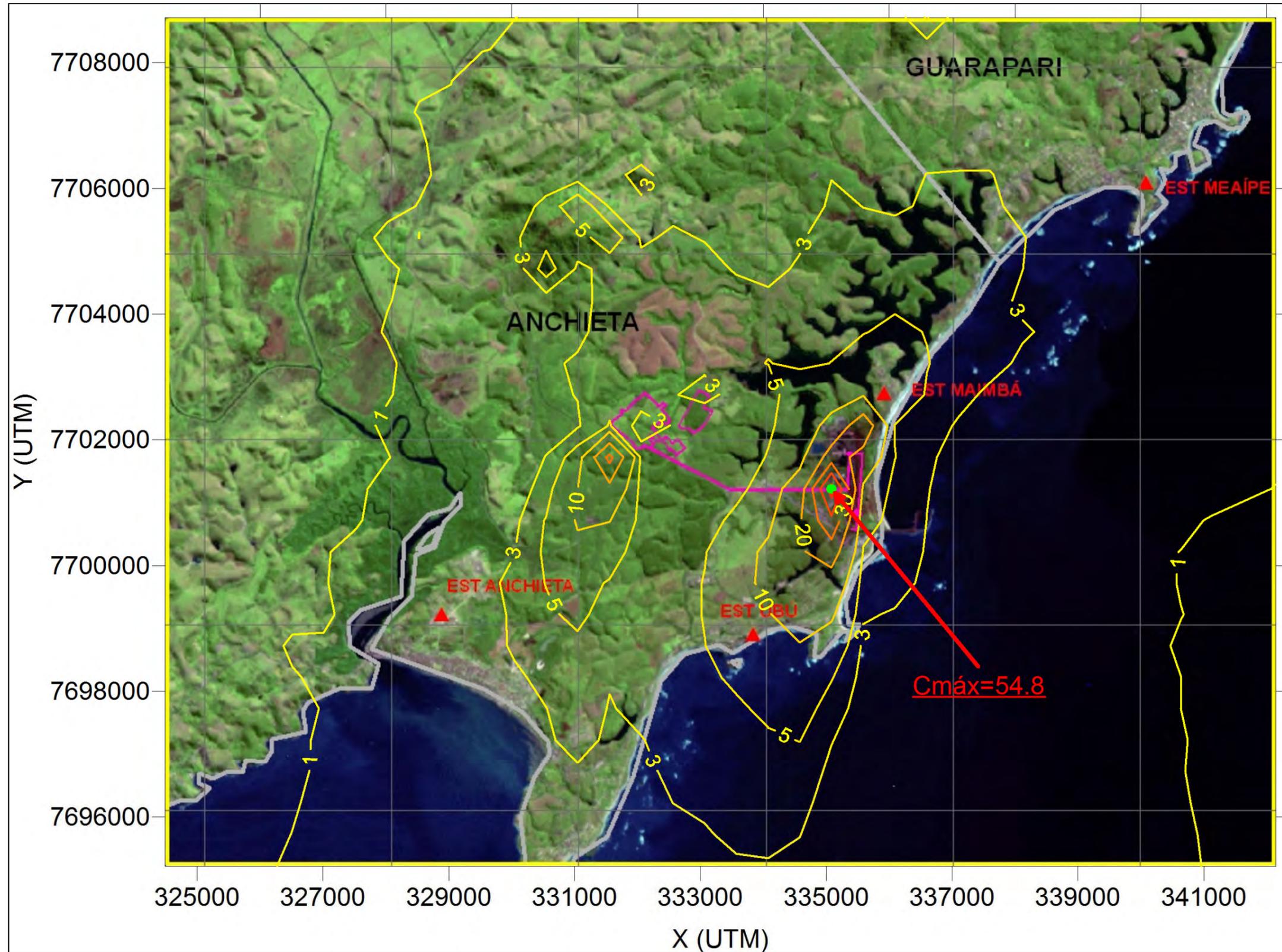


Figura 1.11.2.3-5: Isolinhas de concentrações da média anual de SO₂, em µg/m³, sobre a área de domínio da Samarco. Padrão Primário (anual) = 80,0 µg/m³. A concentração máxima é indicada pelo ponto verde.

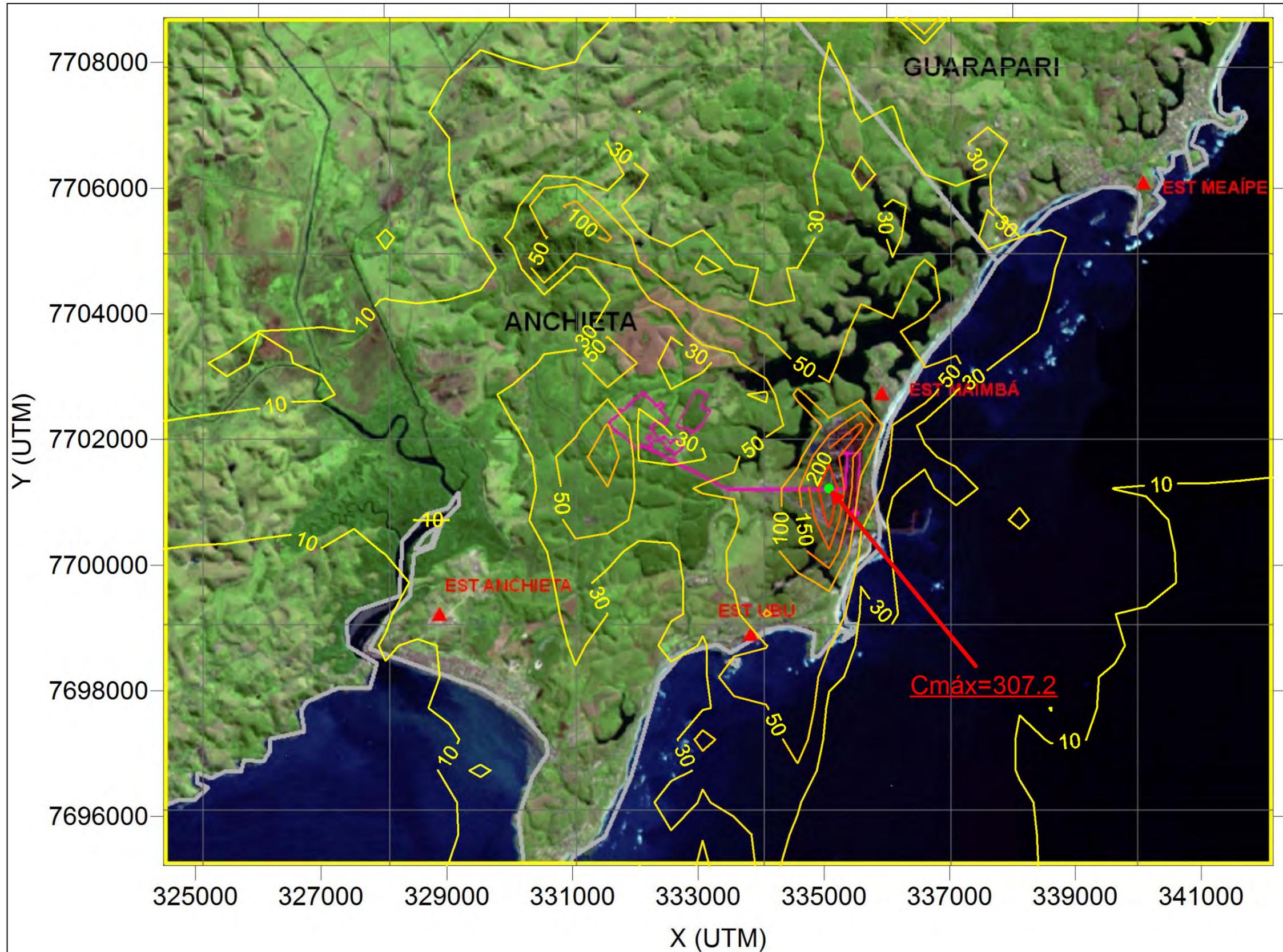


Figura 1.11.2.3-6: Isolinhas de concentrações da média de 24 horas de SO₂, em µg/m³, sobre a área de domínio da Samarco. Padrão Primário (24h) = 365,0 µg/m³. A concentração máxima é indicada pelo ponto verde.

◆ DIÓXIDO DE NITROGÊNIO (NO₂)

Observando a Figura 1.11.2.3-7, pode-se verificar que as concentrações médias anuais de NO₂ estão na ordem de grandeza que varia de 10⁰ a 10¹, resultando num intervalo de 1 µg/m³ a 58,8 µg/m³. O ponto de máxima concentração representa 58,8% do valor do padrão primário de 100,0 µg/m³. Por ser mais próxima da Samarco, a localidade de Mãe-bá é a região que apresenta os menores gradientes de concentração quando comparada com as demais regiões, sendo, portanto, a região mais afetada diretamente pelas emissões. É visto na figura que todos os valores de concentração de NO₂ satisfazem o padrão primário de qualidade do ar para a média anual.

A Figura 1.11.2.3-8 mostra as isolinhas de concentrações médias máximas de 1 hora de NO₂. A ordem de grandeza está em 10², com concentrações variando de 100,0 µg/m³ a 825,6 µg/m³. Este último valor representa o ponto de máxima concentração, que, ao ser comparado com o padrão estabelecido pela Resolução CONAMA n.º 03/90, representa um acréscimo de 158% acima do limite primário estabelecido de 320,0 µg/m³. Na figura 1.11.2.3-2, a região inscrita na área delimitada pela isolinha azul se encontra acima do Padrão Primário. Pode-se observar que nesta área se encontram a área industrial e as localidades de Mãe-bá e Ubu.

A Tabela 1.11.2.3-4 apresenta o impacto do incremento das concentrações médias de 1 hora e anual de NO₂, nas localidades circunvizinhas da Samarco, tomando como base os pontos de localização das estações de monitoramento da qualidade do ar da região.

Tabela 1.11.2.3-4: Impacto das concentrações médias anuais e de 1 hora de NO₂ sobre a qualidade do ar da região do entorno da Samarco.

Estação de qualidade do ar	Concentrações (µg/m ³)	
	NO ₂ - CMA	NO ₂ - CM1h
Anchieta	< 3	< 300
Ubu	< 10	< 500
Maimbá	≤ 20	< 400
Meaípe	< 3	< 200
PADRÃO PRIMÁRIO RESOLUÇÃO N.º 03 DO CONAMA	100	320

Na tabela, CMA é a concentração média anual, CM1h, é a concentração média de 1 hora.

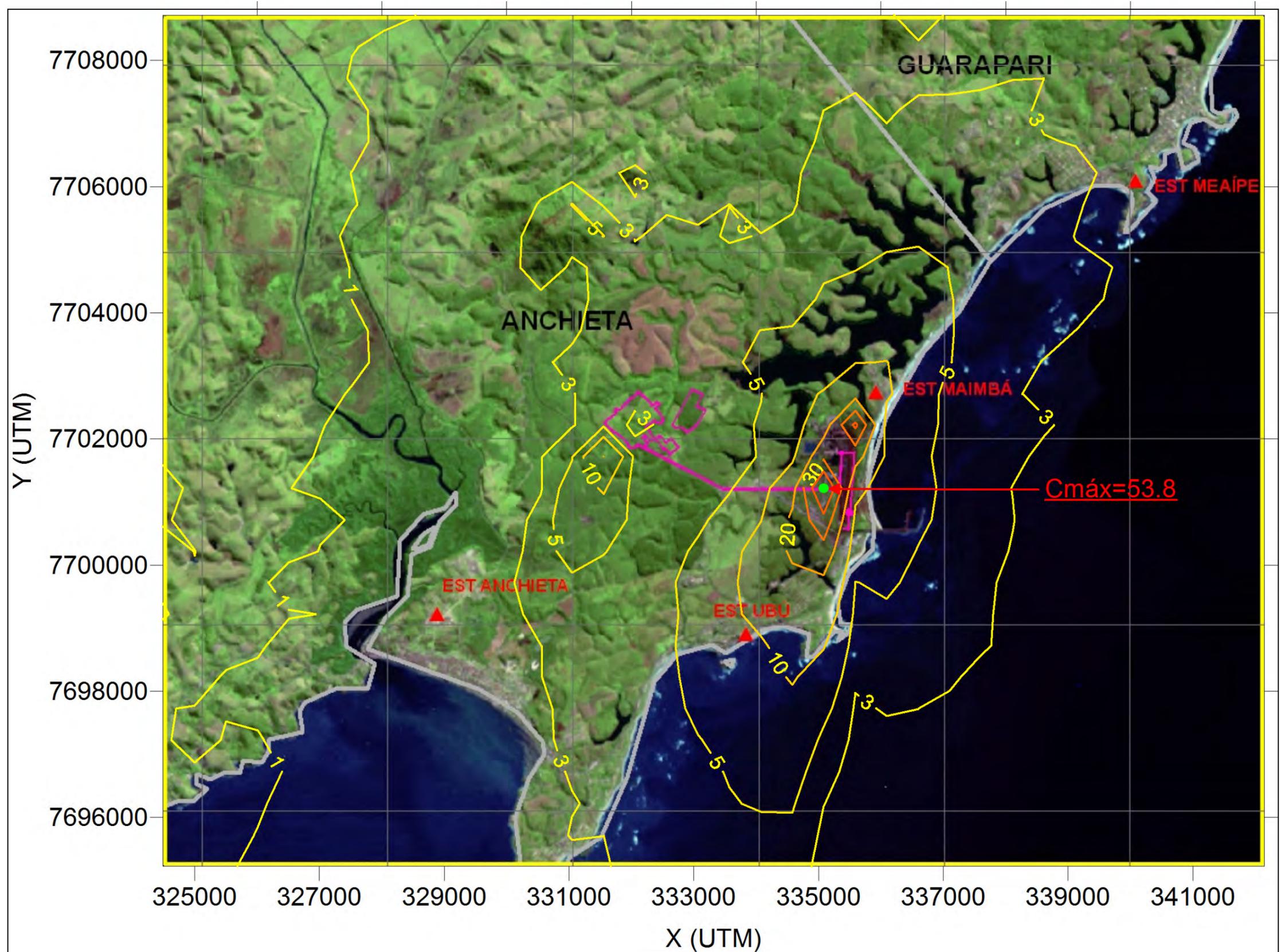


Figura 1.11.2.3-7: Isolinhas de concentrações da média anual de NO₂, em µg/m³, sobre a área de domínio da Samarco. Padrão Primário (anual) = 100,0 µg/m³. A concentração máxima é indicada pelo ponto verde.

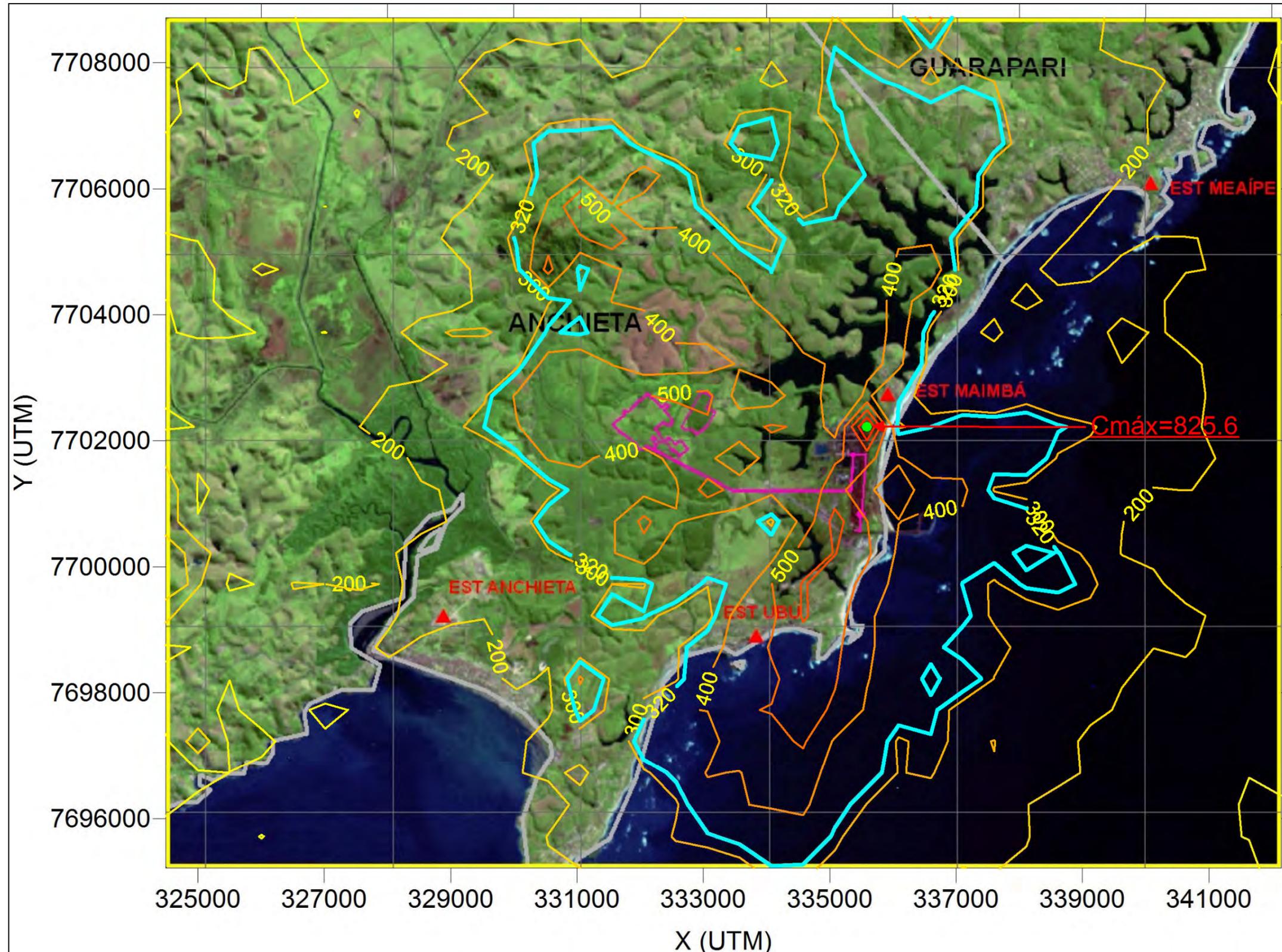


Figura 1.11.2.3-8: Isolinhas de concentrações da média de 1 hora de NO₂, em µg/m³, sobre a área de domínio da Samarco. As regiões interiores às isolinhas em azul ultrapassam o Padrão Primário (1h) de 320,0 µg/m³. A concentração máxima é indicada pelo ponto verde.