



CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDO AMBIENTAIS - CPEA

REVISÃO DO ESTUDO DE ESTIMATIVA DE EMISSÕES ATMOSFÉRICA  
PARA O TERMINAL BRITES - CAPACIDADE DE 27,5 MTPA

CPEA 2066/13

CLIENTE: VETRIA MINERAÇÃO

SANTOS/SP

OUTUBRO/2013

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>3</b>
INTRODUÇÃO .....	3
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>6</b>
CARACTERIZAÇÃO DO TERMINAL BRITES .....	6
2.1. DADOS CADASTRAIS .....	6
2.2. ATIVIDADES NO TERMINAL PORTUÁRIO .....	6
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>10</b>
EMISSÕES ATMOSFÉRICAS .....	10
3.1. PREMISSAS ADOTADAS .....	11
3.1.1. CARACTERÍSTICAS DOS MINÉRIOS DE FERRO.....	11
3.1.2. FATORES OPERACIONAIS ADOTADOS.....	11
3.1.3. FATORES DE EMISSÃO E EFICIÊNCIAS DOS SISTEMAS DE CONTROLE ADOTADOS .....	12
3.1.3.1. FATORES DE EMISSÃO .....	12
3.1.3.2. EFICIÊNCIAS DE CONTROLE .....	13
3.2. ESTIMATIVAS DE EMISSÃO DE MATERIAL PARTICULADO .....	13
3.2.1. SETOR 1 - RECEBIMENTO FERROVIÁRIO COM DESCARGA NO VIRADOR DE VAGÕES E TRANSPORTE ATÉ A FORMAÇÃO DE PILHAS DE MINÉRIOS A CÉU ABERTO .....	14
3.2.2. SETOR 2 - ESTOCAGEM DO MINÉRIO EM PILHAS A CÉU ABERTO - AÇÃO EROSIVA DOS VENTOS .....	15
3.2.3. SETOR 3 - DA ÁREA DE DESCARREGAMENTO DAS PILHAS E TRANSPORTE DOS MINÉRIOS ATÉ O CARREGAMENTO DE NAVIOS .....	16
3.2.4. RESUMO GERAL DAS EMISSÕES DE MATERIAL PARTICULADO .....	17
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>18</b>
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	18
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>20</b>
BIBLIOGRAFIA.....	20
<b>ANEXOS</b> .....	<b>21</b>
<b>ANEXO 2.2 - 1: LAYOUT DO TERMINAL.....</b>	<b>22</b>
<b>ANEXO 3.1.1 - 1: CARACTERÍSTICAS DOS MINÉRIOS PARA EXPORTAÇÃO NO TERMINAL PORTUÁRIO.....</b>	<b>24</b>
<b>ANEXO 3.2.1.2 - 1: CÁLCULOS DE EMISSÕES DE MATERIAL PARTICULADO NO SETOR 2 DO TERMINAL PORTUÁRIO .....</b>	<b>26</b>

## CAPÍTULO 1

### INTRODUÇÃO

O empreendimento portuário Brasil Intermodal Terminal Santos - BRITES (doravante denominado Terminal BRITES) está sendo licenciado para ser implantado no Município de Santos, em sua área continental, em gleba frontal ao Largo de Santa Rita situado na margem esquerda do Canal do Porto de Santos.

Com as adequações do futuro terminal, passando de granéis sólidos e líquidos e contêineres para minérios de ferro, surge a necessidade de se estimar as emissões de poluentes atmosféricos para os novos processos de recebimento, manuseio, estocagem e expedição, por navios, de minérios de ferro para avaliar a viabilidade ambiental do empreendimento.

O estudo inicial com a estimativa de geração de emissões atmosféricas foi concluído em Junho de 2012 em atendimento às disposições contidas no Decreto 8468/76, em especial aquelas introduzidas pelo Decreto Estadual 50.753 em 28/04/2006, alteradas pelo Decreto 52.469 de 12/12/2007, que definiu, de acordo com os resultados publicados em 2010 no relatório de Qualidade do Ar do Estado de São Paulo - 2009, que o Município de Santos estava classificada como **Saturado-Severo** para Material Particulado e **Saturado-Sério** para o poluente secundário Ozônio.

Com a recente publicação do Decreto 59.113 de 23/04/2013, ficou estabelecido que a administração da qualidade do ar no Estado de São Paulo será realizada segundo novos padrões de qualidade do ar para poluentes atmosféricos, através de um conjunto de metas gradativas e progressivas visando atingir os níveis desejáveis ao longo do tempo. Assim, o processo de

licenciamento ambiental que havia sido inicialmente encaminhado ao IBAMA, foi remetido para a CETESB, visando manifestação face as novas diretrizes definidas no recente decreto estadual.

De acordo com a publicação, em 20/07/2013, da Resolução CONSEMA 12/2013 de 16/07/2013, em concordância com as disposições contidas no Decreto 59.113/13, o Município de Santos está enquadrada segundo o Ozônio na classificação de qualidade do ar mais crítica denominada “**Maior que M1**”, segundo resultados de monitoramento de Ozônio realizado em Cubatão. Com relação ao **material particulado**, considerando a não existência de dados de monitoramento no município de no mínimo três anos com representatividade anual, Santos está “**sem classificação**” com relação a este poluente primário.

Vale ressaltar que segundo Artigo 11 do Decreto 59.113/13 e seu inciso II, as fontes novas de poluição ou ampliações das já existentes, quando localizarem-se em regiões classificadas como qualidade do ar mais crítica “**Maior que M1**” e cujas emissões residuais sejam superiores àquelas definidas no Artigo 12 (material particulado: 100 t/ano; NOx: 40 t/ano; COVs-não metano: 40t/ano e SOx: 250 t/ano) serão obrigadas a compensar em 110% de suas emissões.

O IBAMA, em seu Parecer Técnico PAR. 004675/2013, de 15 de maio de 2013, solicitou manifestação da CETESB no que se refere ao atendimento do inciso I, do artigo 11, do Decreto nº 59.113/2013 e para tanto, foram protocolados naquele órgão, os estudos e alterações de projeto propostos pelo empreendedor para o manuseio de minério de ferro no Terminal BRITES, alvos de análise pelo IBAMA no processo de licenciamento em curso.

Em 26/08/2013, a CETESB emitiu Parecer Técnico 010/2013/IPA, indicando que embora não houvesse ultrapassagens dos padrões de qualidade do ar vigentes fora da área do empreendimento, este ocuparia cerca de 90% do padrão diário de qualidade do ar para material particulado, bem como indica que nos estudos semelhantes em licenciamento junto a esse órgão, não são aceitos dados estimados de meteorologia (modelo meteorológico MM5) e recomenda a utilização de dados meteorológicos reais e da região de implantação do empreendimento, para que se obtenham resultados mais próximos à realidade da região de estudo (item 2.3 do Parecer). Ainda nesse parecer, a CETESB indica a necessidade de adoção de medidas adicionais de controle de emissões para possibilitar uma redução dos impactos do empreendimento à qualidade do ar da região.

Com base no exposto, foi realizada uma revisão no estudo de emissões, que foi protocolizada no IBAMA em 04/10/2013, mantendo-se a mesma capacidade operacional de 25 Mtpa, visando atender às seguintes premissas:

- Avaliar a questão do impacto do empreendimento sobre a qualidade do ar da região, à luz do novo Decreto 59.113/13;
- Refazer os estudos considerando a meteorologia local, tendo sido utilizados dados reais da região, gerados pela CETESB em sua Estação de Monitoramento do Município de Santos, localizada na Ponta da Praia, conforme indica o Parecer 010/2013/IPA citado acima;

- Utilização das novas condições aferidas ao minério, no tocante à umidade de produto, conforme premissas de exigências de mercado nos processos de comercialização dos produtos, que também possuem caráter de medida adicional de controle de emissões atmosféricas, bem como o novo rateio dos tipos de minérios a serem exportados pelo Terminal.

É importante ressaltar, que na versão de estudo protocolizada no IBAMA em 04/10/2013, a utilização de dados meteorológicos reais e as novas condições de umidade aferidas à caracterização dos produtos de minério que serão comercializados no Terminal (para a movimentação de 25 Mtpa de minério), apresentaram alterações significativas nos resultados obtidos no estudo original, notadamente a redução significativa, superior a 90% das emissões residuais estimadas, de 77,79 t/ano para 7,61 t/ano, com a conseqüente redução nos impactos sobre a qualidade do ar na região.

Assim sendo, com base nesses resultados, surgiu uma expectativa de possibilidade de aumento da capacidade de movimentação de minério no Terminal, para 27,5 Mtpa. Para avaliar a viabilidade técnica ambiental dessa alternativa, foi realizada a presente revisão do Estudo de Emissões, objetivando avaliar os possíveis impactos das emissões residuais de material particulado, mantendo-se as condições de produto e instalações avaliadas no estudo anterior.

Neste novo estudo, onde foram avaliadas as emissões de material particulado para a movimentação de 27,5 Mtpa de minério, as emissões residuais calculadas somaram 8,15 t/ano, muito abaixo do limite de 100 t/ano fixado no Artigo 12 do Decreto nº 59.113/13, atestando a viabilidade do empreendimento para essa nova condição de movimentação de carga, conforme será apresentado neste relatório.

## CAPÍTULO 2

### CARACTERIZAÇÃO DO TERMINAL BRITES

#### 2.1. DADOS CADASTRAIS

- Empreendedor e proprietário: Vetria Mineração S.A.
- CNPJ: 10.228.340/0001-28
- Endereço: Rua Flórida, 1758 – Cj. 21
- CEP 04565-001 - São Paulo – SP
- Tel: (11) 2169-3999
- E-mail: emma.russo@triunfo.com
- Responsável: Emma Russo

#### 2.2. ATIVIDADES NO TERMINAL PORTUÁRIO

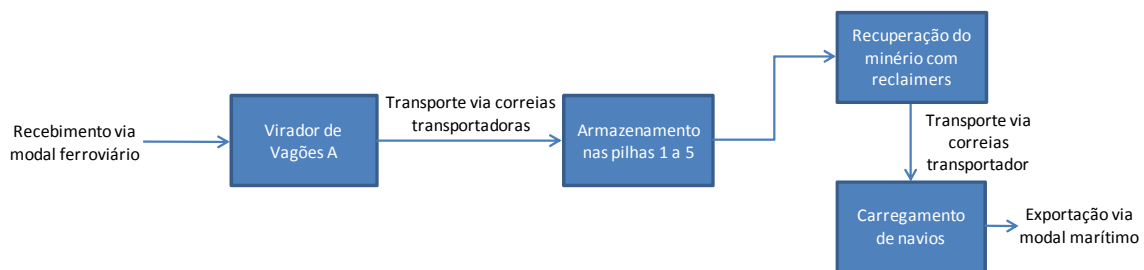
As atividades a serem desenvolvidas no empreendimento objeto deste estudo são as mesmas do estudo inicial e consistem basicamente de recebimento, via transporte ferroviário, armazenamento, em pilhas a céu aberto, e posterior carregamento, em navios para exportação, de 4 (quatro) tipos de minérios de ferro: **“Granulado (Lump ore)”**, **“Sinter feed grosso”**, **“Sinter feed fino”** e **“Pellet feed”**.

O minério “lump” e o minério “sinter feed”, normalmente destinados às usinas siderúrgicas, são os tipos preferidos para alimentação de alto-fornos na fabricação de aço, pois suas granulometrias permitem a circulação de ar e oxigênio em torno das matérias primas tornando mais eficiente o processo de fusão.

Ainda de acordo com o teor de fósforo na sua composição pode ser classificado em granulado de redução direta, granulado de alto-forno e granulado de refrigeração em aciaria.

O minério tipo “pellet feed” é um tipo de minério concentrado, depois de filtrado, que atinge umidades altas e pode também ser comercializado para uso em pelotização - processo em que duas ou mais partículas sólidas se aglutinam pelo efeito do aquecimento a uma temperatura inferior à de fusão.

Nesta revisão não houve alteração do layout do Terminal Brites (apresentado no próximo item), o qual foi projetado para recebimento, armazenamento, manuseio dos minérios e expedição dos minérios de ferro supracitados. A forma escolhida, levando em consideração aspectos ambientais, operacionais e econômicos, para o armazenamento dos minérios são as pilhas a céu aberto, com um total de 5 pilhas. Na Figura 2.2-1 é apresentado o fluxograma simplificado das futuras atividades do Terminal Brites.



**Figura 2.2-1: Fluxograma básico das atividades do Terminal Brites**

Os minérios de ferro serão recebidos por transporte ferroviário e descarregados com auxílio de um virador de vagões e encaminhados por sistema de correias transportadoras para o armazenamento em pilhas no pátio a céu aberto, conforme mostra a Figura 2.2.1-1. O virador de vagões será provido com sistema de umectação de minérios com nebulização de água por meio de bicos aspersores visando reduzir as emissões de poeiras fugitivas geradas nestes pontos de emissão. Além disso, a área do virador de vagões será enclausurada em galpão fechado e dotada de sistema de exaustão com filtro de mangas.

Nos pontos de transferência das correias transportadoras são previstos filtros de mangas para evitar a emissão de material particulado. Além disso, está prevista também a utilização de barreiras protetoras em volta do pátio de estocagem que associada a umectação das pilhas visam também a redução de emissão fugitiva de poeiras geradas pela ação dos ventos.

As pilhas, em total de cinco, terão altura de 13,5 m e largura de 32,5 m e comprimentos variando de: pilha 1 – 540m , pilha 2 – 660m, pilha 3 – 480m, pilha 4 – 435m e pilha 5 – 425m.

Os materiais estocados em pilhas no pátio a céu aberto serão removidos por reclaimers (recuperadoras) e enviados por correias transportadoras para o carregador de navios. Abaixo segue a composição básica do terminal:

- Pera ferroviária com extensão total aproximada de 2800m. A pera é composta de pátio de espera com duas linhas paralelas, sendo uma para a entrada no virador.
- Primeiramente um virador de vagões, podendo ser ampliado para dois.
- Um pátio de estocagem com 970.000 toneladas de capacidade estática equipado com quatro empilhadeiras/recuperadoras;
- Uma ponte de acesso, com aproximadamente 660m de extensão, que faz a ligação entre a plataforma de serviço, ainda na retroárea e a plataforma de transição ao píer. O acesso ao píer terá uma via para circulação rodoviária passando pela ponte, para utilização de veículos de manutenção com 4,60m de largura;
- Um píer com cerca de 1040m de extensão e profundidade de 15m, com três berços alinhados (sendo um deles considerado apenas como possibilidade de expansão), equipados por carregadores de navios com capacidade nominal para 8.000t/h.

A seguir são apresentadas as características básicas operacionais do Terminal:

- Capacidade de recepção de minério (virador de vagões): 7.440 t/h cada;
- Capacidade de retomada (recuperadoras): 7.440t/h cada;
- Capacidade de empilhagem (empilhadeiras): 8.000t/h cada;
- Capacidade de expedição (carregador de navios): 8.000 t/h cada;
- Estocagem estática: 970.000 t;
- Capacidade operacional anual: 27,5 Mtpa;
- Giro do pátio: 15 a 14 dias/mês.

Na Figura 2.2-2 é apresentado o layout geral em detalhe das instalações do Terminal Brites, conforme Arranjo Geral constante do Anexo 2.2-1.



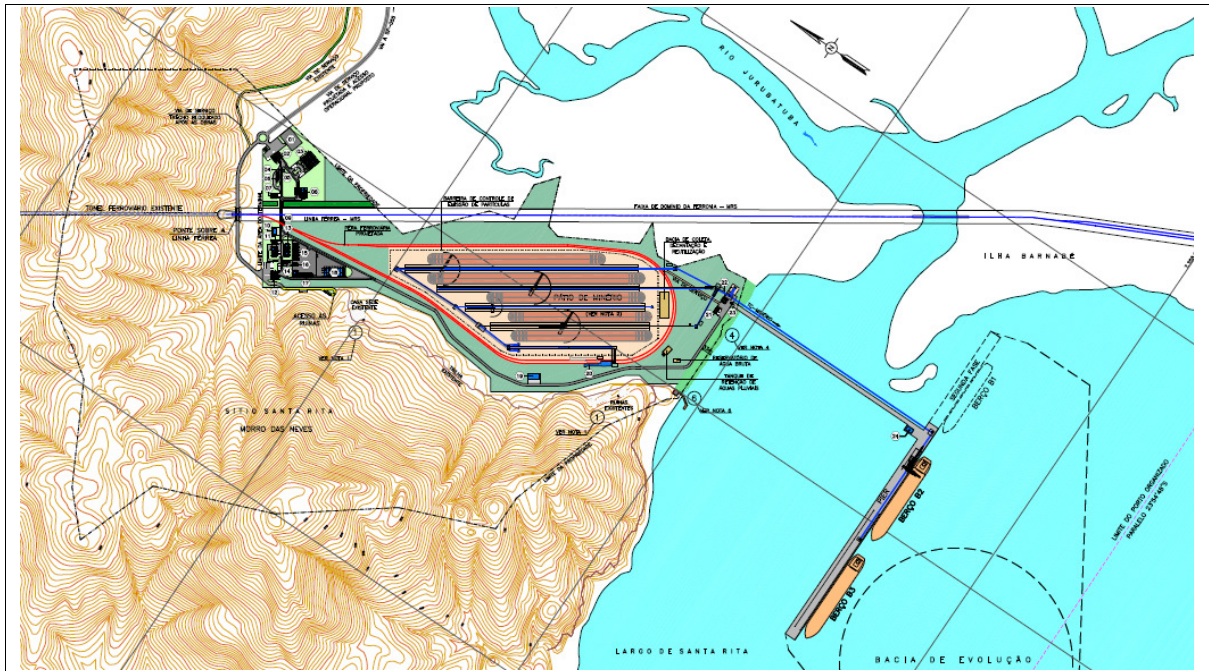


Figura 2.2-2: Layout do Terminal Brites

## CAPÍTULO 3

### EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

O empreendimento, pela suas características operacionais, apresenta potencial de emissão atmosférica relativas ao poluente material particulado, visto que, pelo tipo do empreendimento e produtos manuseados, as emissões dos precursores (NOx e COVs) do poluente secundário Ozônio são muito pouco significativas.

Neste capítulo são apresentadas as estimativas de emissões de material particulado para o empreendimento envolvendo todas as etapas desenvolvidas, desde o recebimento ferroviário dos minérios, transporte, armazenamento, carregamento de navios e expedição.

A metodologia para estimativa de emissão é a mesma do estudo inicial, baseando-se na utilização dos fatores de emissão constantes das Sub-Seções 13.2.4 – “*Aggregate Handling And Storage Piles*” e 13.2.5 – “*Industrial Wind Erosion*” da Seção 13.2 - “*Introdution to Fugitive Dust Sources*” – do AP42 - “*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*” - da USEPA.

Para efeito das estimativas de emissões, os cálculos foram feitos considerando “Emissão Potencial”, que se refere as emissões sem a instalação de sistemas de controle e “Emissão Residual”, já considerando os efeitos da redução nas emissões com a instalação dos sistemas de controle.

Para a estimativa das emissões de material particulado no Terminal portuário, foram consideradas as fontes de emissão divididas em três principais setores:

- **Setor 1:** Emissões decorrentes do recebimento ferroviário, descarga e transporte até a formação das pilhas de minérios;
- **Setor 2:** Emissões decorrentes da estocagem em pilhas pela ação erosiva dos ventos; e

- **Sector 3:** Emissões decorrentes da recuperação dos minérios das pilhas e transporte até carregamento em navios.

### 3.1. PREMISSAS ADOTADAS

#### 3.1.1. Características dos minérios de ferro

Visando atender os aspectos ambientais adicionais, principalmente no tocante a redução das emissões de material particulado, foi apresentada pelo empreendedor uma nova caracterização dos minérios a serem exportados pelo Terminal Brites, conforme documento constante do Anexo 3.1.1-1, principalmente com adequação dos teores de umidade contidos nos minérios, decorrentes inicialmente do processo de beneficiamento dos minérios, através da lavagem dos minérios para retirada, principalmente de sílica e fósforo, associadas aos processos de umectação para mitigação da poeira na mina, no trajeto ferroviário e no porto. De acordo com a experiência das empresas mineradoras e exportadoras de minérios de ferro, estes deverão apresentar teores de umidade acima de 5% e abaixo de 10%, sob pena de dificuldades comerciais para exportação do minério.

As principais características dos minérios são apresentadas na Tabela 3.1.1-1 abaixo:

**Tabela 3.1.1-1 - Características dos minérios a serem exportados no Terminal**

Minério	Participação (%)	Granulometria	Umidade (%)
Granulado (Lump ore)	26,32	6,35 mm <math>\lt; \varnothing < 19\text{ mm}</math>	7,0
Sinter feed grosso	35,14	1,0 mm <math>\lt; \varnothing < 6,35\text{ mm}</math>	8,0
Sinter feed fino	23,99	0,15 mm <math>\lt; \varnothing < 1,0\text{ mm}</math>	8,0
Pellet feed	14,55	<math&gt;\varnothing &lt;="" 0,04\text{="" math&gt;<="" mm}&lt;="" td=""> <td>8,0</td> </math&gt;\varnothing>	8,0

#### 3.1.2. Fatores operacionais adotados

Para a estimativa de emissões foram utilizados os mesmos fatores operacionais do estudo inicial:

- Movimentação total anual de 27,5 Mtpa, com a seguinte distribuição por tipo de minérios:
  - Granulado (Lump ore) = 7,238 Mtpa;
  - Sinter feed grosso = 9,664 Mtpa;
  - Sinter feed fino = 6,597 Mtpa;
  - Pellet feed = 4,001 Mtpa.
- O descarregamento ferroviário será realizado por viradores de vagões enclausurados em galpão fechado providos com sistema de exaustão e filtro de mangas para o controle de emissão de particulados. Nos viradores de vagões foram considerados dois pontos de transferência: uma da transferência do minério do vagão para a moega e outro da moega para a correia transportadora. Estes dois pontos terão ainda abatimento das emissões por meio de sistema de umectação com nebulização de água.

- As quantidades de minérios de ferro enviadas para as pilhas foram estimadas proporcionalmente aos seus comprimentos, com as seguintes distribuições:
  - Pilha 1 → Sinter feed fino
  - Pilha 2 → Granulado (Lump ore)
  - Pilhas 3 e 4 → Sinter feed grosso
  - Pilha 5 → Pellet feed
- As transferências de minérios das correias principais para as correias que alimentam as pilhas ou galpões serão feitas por um tripper.
- Foram considerados pontos de transferência entre correias transportadoras apenas quando ocorre mudança de direção, sendo que estes pontos serão providos com sistemas de exaustão e filtros de mangas ou cartuchos para controle das emissões de material particulado.
- A formação das pilhas e a recuperação dos minérios das pilhas para expedição foram considerados pontos de transferência. Na formação de pilhas envolve dois pontos de transferência, sendo uma devido a transferência do minério da correia para a empilhadeira e outra na formação da pilha propriamente dita. Também na recuperação das pilhas foram considerados dois pontos de transferência: uma na retomada do minério da pilhas e outra na transferência da recuperadora para a correia transportadora. Todos estes pontos estarão providos com sistemas de umectação de minérios com nebulização de água realizada por bicos aspersores.
- Os carregadores de navios, providos com lanças telescópicas basculantes e giratórias, foram considerados pontos de transferência.

### 3.1.3. Fatores de emissão e eficiências dos sistemas de controle adotados

Para o cálculo das emissões de material particulado foram utilizadas a mesma metodologia para o cálculo dos fatores de emissão e mesmas eficiências dos sistemas de controle do estudo inicial :

#### 3.1.3.1. Fatores de emissão

- Para os pontos de transferência do Setor 1 e 3, foi utilizada a fórmula do fator de emissão proposto na Sub-Seção 13.2.4 – “*Aggregate Handling And Storage Piles*” da Seção 13.2 do AP42 - “*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*” da USEPA
- Nas pilhas de estocagem de minérios de ferro a céu aberto a estimativa de emissão gerada pela ação dos ventos no chamado Setor 2 foi realizada segundo proposta indicada na Sub-Seção 13.2.5 – “*Industrial Wind Erosion*” da mesma Seção 13.2 do AP42 da USEPA

### 3.1.3.2. Eficiências de controle

Na estimativa de emissões residuais de material particulado de fontes controladas por sistemas de controle que atendem ao conceito de melhor tecnologia prática disponível, foram adotadas as mesmas eficiências do estudo inicial, baseadas em informações disponíveis na literatura ou garantidas pelos fornecedores de sistemas de controle conforme segue:

- Eficiência mínima de 95% na redução das emissões no galpão de enclausuramento do virador de vagões e nos pontos de transferência das correias transportadoras providos com sistemas de exaustão com filtros de mangas ou cartuchos.
- Eficiência de 70% na redução das emissões fugitivas nos pontos de transferência das correias transportadoras, empilhadeiras e recuperadoras providos com sistemas de umectação de minérios com nebulização de água realizada por bicos aspersores.
- Eficiência de 70% na redução das emissões fugitivas no carregador de navios com lança telescópica basculante e giratória;
- Eficiência de 75% na redução de emissões fugitivas das pilhas com a instalação de Barreiras Protetoras no entorno da área de pilhas associada à operação de sistema de umectação das pilhas de minério.

### 3.2. ESTIMATIVAS DE EMISSÃO DE MATERIAL PARTICULADO

A estimativa das emissões de material particulado relativa ao Setor 1, que envolve os pontos de transferência no processo de recebimento ferroviário, transporte e formação de pilhas, e posteriormente do Setor 3, envolvendo recuperação de pilhas e transporte até carregamento de navios, foi realizada segundo proposta contida na Sub-Seção “13.2.4 – *Aggregate Handling and Storage Piles*” do “*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*” - AP-42 da USEPA, calculando-se os fatores de emissão considerando a velocidade média dos ventos da Estação Santos – Ponta da Praia da CETESB, qual seja:

$$FE = k(0,0016)\{(U/2,2)^{1,3}/(M/2)^{1,4}\}$$

Onde:

FE = Fator de emissão (kg/t);

k = Fator multiplicador em função do tamanho aerodinâmico das partículas (adimensional);

U = Velocidade média do vento (m/s);

M = Umidade do minério de ferro (% em peso).

Considerando os valores para o Terminal Portuário de:

- a)  $k = 0,74$  (Fonte: Dado constante da pagina 13.2.4-4 da Seção 13.2.4 – “*Aggregate Handling and Storage Piles*” do AP 42 da USEPA;
- b) Velocidade média dos ventos:  $U = 1,5$  m/s (Fonte: Estação meteorológica da Estação Santos – Ponta da Praia da CETESB – Janeiro de 2012 a Agosto de 2013 ;

- c) Teor de umidade do minério estocado (% em peso):
- c1) - Para Granulado (“Lump ore”):  $M = 7,0\%$  em peso (Fonte: empreendedor);
  - c2) – Para “Sinter feed grosso”:  $M = 8,0\%$  em peso (Fonte: empreendedor);
  - c3) – Para “Sinter feed fino”:  $M = 8,0\%$  em peso (Fonte: empreendedor); e
  - c4) – Para “Pellet feed”:  $M = 8,0\%$  em peso (Fonte: empreendedor).

Temos:

**a) Minério Granulado (“Lump ore”):**

$$FE = k(0,0016)\{(U/2,2)^{1,3}/(M/2)^{1,4}\} = 0,74(0,0016)\{1,5/2,2\}^{1,3}/(7,0/2)^{1,4}$$

$$FE = 0,00012457 \text{ kg/t}$$

**b) Minério “Sinter feed grosso”:**

$$FE = k(0,0016)\{(U/2,2)^{1,3}/(M/2)^{1,4}\} = 0,74(0,0016)\{1,5/2,2\}^{1,3}/(8,0/2)^{1,4}$$

$$FE = 0,00010333 \text{ kg/t}$$

**c) Minério “Sinter feed fino”:**

$$FE = k(0,0016)\{(U/2,2)^{1,3}/(M/2)^{1,4}\} = 0,74(0,0016)\{1,5/2,2\}^{1,3}/(8,0/2)^{1,4}$$

$$FE = 0,00010333 \text{ kg/t}$$

**d) Minério “Pellet feed”:**

$$FE = k(0,0016)\{(U/2,2)^{1,3}/(M/2)^{1,4}\} = 0,74(0,0016)\{1,5/2,2\}^{1,3}/(8,0/2)^{1,4}$$

$$FE = 0,00010333 \text{ kg/t}$$

### 3.2.1. Setor 1 - Recebimento ferroviário com descarga no virador de vagões e transporte até a formação de pilhas de minérios a céu aberto

Como fontes de emissão de material particulado no recebimento de minérios, foram considerados os pontos de transferência no virador de vagões, nas correias transportadoras até a formação de pilhas, cujos resultados obtidos com o fator de emissão acima calculado estão apresentados na Tabela 3.2.1-1 a seguir, considerando-se a eficiência de controle de 95% na emissão residual dos sistemas de exaustão com filtro de mangas ou cartuchos no galpão de enclausuramento do virador de vagões e nos pontos de transferência e eficiência de 70% com os sistemas de umectação a serem implantados nos pontos de transferência das correias para os carregadores de pilhas dos minérios Granulado (“Lump ore”), “Sinter feed grosso”, “Sinter feed fino” e “Pellet feed”, bem como nos carregadores das pilhas.

**Tabela 3.2.1-1 - Emissões de material particulado no Setor 1 de recebimento de minérios de ferro pelo virador de vagões e transporte até a empilhadeira formadora de pilhas a céu aberto**

Setor 1 - Emissão residual no manuseio e transporte de minérios desde recebimento ferroviário até a área das pilhas a céu aberto									
Minério	Pilhas	Comprimento da pilha (m)	Trecho da rota	Nº de pontos de transferência na rota	Quantidade movimentada anualmente (Mt/ano)	Fator de emissão <sup>(1)</sup> (kg/t)	Emissão potencial (t/ano)	Porcentagem de emissão <sup>(2)</sup> (eficiência do sistema de controle) (%)	Emissão residual (t/ano)
Sinter feed fino	1	540	Virador VV	2	6,597	1,03E-04	1,3634	5	0,0682
			4 Transf. CT	4	6,597	1,03E-04	2,7268	5	0,1363
			1Transf.+Car.pilha	2	6,597	1,03E-04	1,3634	30	0,4090
Granulado (Lump ore)	2	660	Virador VV	2	7,238	1,25E-04	1,8033	5	0,0902
			4 Transf. CT	4	7,238	1,25E-04	3,6066	5	0,1803
			1Transf.+Car.pilha	2	7,238	1,25E-04	1,8033	30	0,5410
Sinter feed grosso	3	480	Virador VV	2	5,069	1,03E-04	1,0476	5	0,0524
			3 Transf. CT	3	5,069	1,03E-04	1,5715	5	0,0786
			1Transf.+Car.pilha	2	5,069	1,03E-04	1,0476	30	0,3143
Sinter feed grosso	4	435	Virador VV	2	4,594	1,03E-04	0,9494	5	0,0475
			3 Transf. CT	3	4,594	1,03E-04	1,4241	5	0,0712
			1Transf.+Car.pilha	2	4,594	1,03E-04	0,9494	30	0,2848
Pellet feed	5	425	Virador VV	2	4,001	1,03E-04	0,8269	5	0,0413
			3 Transf. CT	3	4,001	1,03E-04	1,2403	5	0,0620
			1Transf.+Car.pilha	2	4,001	1,03E-04	0,8269	30	0,2481
<b>Emissão total do Setor 1</b>							<b>22,5505</b>		<b>2,6252</b>

Notas: (1) - Fator de emissão calculado segundo Seção 13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles" do AP42 da USEPA;  
(2) - Porcentagem de emissão residual considerando uma eficiência de 95% nos filtros de mangas/cartuchos instalado no galpão do virador de vagões e nos pontos de transferência e 70% com nebulização de água nas transferências para os carregadores de pilhas e na formação das pilhas.

### 3.2.2. Setor 2 - Estocagem do minério em pilhas a céu aberto - ação erosiva dos ventos

As emissões deste setor foram consideradas aquelas geradas pela ação erosiva dos ventos sobre as pilhas de minério a céu aberto, utilizando a metodologia constante da Sub-Seção "13.2.5 – Industrial Wind Erosion" do "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" - AP-42 da USEPA, qual seja:

$$E_a = k \sum_{i=1}^N P_i$$

Onde:

$E_a$  = Emissão Anual ( $g/m^2$ );

$k$  = Fator multiplicador do tamanho das partículas ( $k = 0,5$ , para Partículas Inaláveis – PI);

$N$  = Número de "perturbações" por ano;

$P_i$  = Potencial de erosão decorrente da rajada de vento ("fastest mile wind"), no intervalo de perturbação ( $g/m^2$ ).

$$P_i = 58 (u^* - u_t^*)^2 - 25 (u^* - u_t^*)$$

$u^*$  = velocidade de arraste ( $m/s$ )

$u_t^*$  = velocidade limite (threshold) de arraste ( $m/s$ )

$P_i = 0$  para  $u^*$  menor que  $u_t^*$

Os cálculos realizados para a estimativa de emissões deste setor são apresentados no Anexo 3.2.2-1 e seu resumo na Tabela 3.2.2-1 a seguir. Convém frisar que para este Setor 2, considerando a

existência de apenas um ano de dados com representatividade anual da estação da CETESB, foi utilizado o arquivo meteorológico do estudo inicial, mantendo-se o nível de confiabilidade e o caráter conservador desta revisão, ressaltando o registro de ventos de maior intensidade comparadas aos ventos registrados na Estação Santos – Ponta da Praia da CETESB.

**Tabela 3.2.2-1: Resumo da estimativa de emissão potencial de material particulado para o Setor 2 pela ação erosiva dos ventos sobre as pilhas**

<b>Tabela de Emissão de Material Particulado (t/ano)</b>				
<b>Ano</b>	<b>Granulado (Lump ore)</b>	<b>Sinter feed grosso e fino</b>	<b>Pellet feed</b>	<b>Emissão total</b>
2006	0,06	1,19	5,68	6,93
2007	0,11	1,88	6,54	8,53
2008	0,06	1,05	5,13	6,25
2009	0,06	1,16	5,60	6,82
2010	0,19	1,97	6,43	8,59
Média	<b>0,10</b>	<b>1,45</b>	<b>5,88</b>	<b>7,42</b>

A partir dos resultados apresentados na tabela, a estimativa média total das emissões no Setor 2 é igual a soma das emissões médias para cada tipo de minério, ou seja, 7,42 t/ano. Para este estudo foi adotado como estimativa potencial de emissões fugitivas de material particulado para o Setor 2, o pior caso para cada minério, ou seja, Granulado (Lump ore) – 0,19 t/ano (2010); Sinter feed grosso e fino – 1,97 t/ano (2010) e Pellet feed – 6,54 t/ano (2007), resultando numa emissão total de 8,70 t/ano.

Para o cálculo da emissão residual, será considerado a eficiência de controle de 75% na redução das emissões de material particulado com a utilização das Barreiras Protetoras e umectação das pilhas, resultando em uma emissão residual de 2,18 t/ano.

### **3.2.3. Setor 3 - Da área de descarregamento das pilhas e transporte dos minérios até o carregamento de navios**

Como fontes de emissão de material particulado neste setor foram considerados os pontos de transferência desde a recuperadora de minérios das pilhas, das correias transportadoras até o carregador de navios. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 3.2.3 – 1 abaixo.



**Tabela 3.2.3-1: Emissões de material particulado no Setor 3 da área de descarregamento das pilhas e transporte até o carregamento de navios.**

Setor 3 - Emissão residual no manuseio e transporte de minérios desde descarregamento das pilhas a céu aberto até carregamento de navios									
Minério	Pilhas	Comprimento da pilha (m)	Trecho da rota	Nº de pontos de transferência na rota	Quantidade movimentada anualmente (Mt/ano)	Fator de emissão <sup>(1)</sup> (kg/t)	Emissão potencial (t/ano)	Porcentagem de emissão <sup>(2)</sup> (eficiência do sistema de controle) (%)	Emissão residual (t/ano)
Sinter feed fino	1	540	Recup.pilha + 1Transf.Rec.pilha + carreg.navio	3	6,597	1,03E-04	2,0451	30	0,6135
			4 Transf. CT	4	6,597	1,03E-04	2,7268	5	0,1363
Granulado (lump ore)	2	660	Recup.pilha + 1Transf.Rec.pilha + carreg.navio	3	7,238	1,25E-04	2,7049	30	0,8115
			4 Transf. CT	4	7,238	1,25E-04	3,6066	5	0,1803
Sinter feed grosso	3	480	Recup.pilha + 1Transf.Rec.pilha + carreg.navio	3	5,069	1,03E-04	1,5715	30	0,4714
			4 Transf. CT	4	5,069	1,03E-04	2,0953	5	0,1048
Sinter feed grosso	4	435	Recup.pilha + 1Transf.Rec.pilha + carreg.navio	3	4,594	1,03E-04	1,4241	30	0,4272
			5 Transf. CT	5	4,594	1,03E-04	2,3736	5	0,1187
Pellet feed	5	425	Recup.pilha + 1Transf.Rec.pilha + carreg.navio	3	4,001	1,03E-04	1,2403	30	0,3721
			5 Transf. CT	5	4,001	1,03E-04	2,0672	5	0,1034
<b>Emissão total do Setor 3</b>							<b>21,8553</b>		<b>3,3392</b>

Notas: (1) - Fator de emissão calculado segundo Seção 13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles" do AP42 da USEPA;  
(2) - Porcentagem de emissão residual considerando uma eficiência de 95% nos filtros de mangas/cartuchos instalados nas casas de transferência e nos pontos de transferência e 70% com nebulização de água nas recuperadoras de pilhas e suas transferências para correias transportadoras e nos carregadores de navios com lança telescópica giratória.

### 3.2.4. Resumo geral das emissões de material particulado

A Tabela 3.2.4 – 1 mostra o resumo geral das emissões de material particulado com a utilização dos fatores de emissão contidos nas Sub-Seções 13.2.4 – “*Aggregate Handling And Storage Piles*” e 13.2.5 – “*Industrial Wind Erosion*” do “*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*” - AP-42 da USEPA, para a estocagem de minérios de ferro em pilhas a céu aberto, podendo-se verificar a emissão residual total de 8,15 t/ano de material particulado da operação do Terminal Portuário.

**Tabela 3.2.4-1: Resumo geral das emissões de material particulado no Terminal Brites**

Tabela resumo das emissões de material particulado		
Fontes	Emissão potencial (t/ano)	Emissão residual (t/ano)
Setor 1 - Recebimento e transporte de minérios até empilhadeira de formação de pilhas	22,55	2,63
Setor 2 - Ação erosiva dos ventos sobre as pilhas de estocagem de minérios a céu aberto	8,70	2,18
Setor 3 – Recuperação das pilhas, transporte até navios e carregamento direto	21,86	3,34
<b>Total de Emissão de Material Particulado</b>	<b>53,11</b>	<b>8,15</b>

## CAPÍTULO 4

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vale ressaltar novamente que na revisão deste estudo, os resultados obtidos para emissões residuais de material particulado levaram em consideração as solicitações da CETESB em termos de utilização de dados meteorológicos reais e locais, novas premissas e definições de umidade de minério, fornecidas pelo empreendedor, bem como outras baseadas em informações disponíveis na literatura, com as respectivas citações das fontes consultadas, ou ainda, valores usuais praticados para sistemas de controle adotados.

É importante frisar também que foi considerada a adoção de medidas adicionais de controle para minimização das emissões atmosféricas, e seu conseqüentemente impacto na qualidade do ar da região, principalmente no que diz respeito à adequação dos teores de umidade contidos nos minérios, desde a mina até sua chegada ao Terminal Brites, conforme experiência das empresas mineradoras e exportadoras de minérios de ferro.

De acordo com os resultados sintetizados nas Tabelas 3.2.4-1 do Capítulo anterior, após avaliar as estimativas de emissões atmosféricas, pode-se fazer as seguintes considerações finais:

- Ressaltar inicialmente que com o aumento da capacidade operacional do Terminal, passando de 25 Mtpa para 27,5 Mtpa ocorreu um pequeno aumento de cerca de 7% nas emissões residuais de material particulado, passando de 7,61 t/ano para 8,15 t/ano.
- As emissões residuais de material particulado calculadas, que somam 8,15 t/ano, ficaram muito abaixo do limite de 100 t/ano fixado no Artigo 12 do Decreto nº 59.113/13, não havendo portanto, por este fato, a necessidade de compensação das emissões da implantação deste empreendimento.

- É importante ressaltar também que segundo Deliberação CONSEMA 12/2013 de 16/07/2013 o Município de Santos está enquadrado como “**sem classificação**” quanto a sua qualidade do ar para material particulado, o que também isentaria de qualquer compensação de suas emissões residuais de material particulado.
- Ainda em relação ao citado Decreto vale ressaltar que no inciso IV do seu Artigo 11, quando o empreendimento se localizar em sub-regiões “**sem classificação**” de sua qualidade do ar e os valores de emissões residuais forem acima do limite de 100 t/ano, seria necessária a realização de estudo de modelagem de dispersão atmosférica, para efeito de comprovação de que:
  - o resultado do quarto maior valor diário seria menor do que o valor do padrão de qualidade do ar MI2 – 24h, e
  - a média anual seja menor ou igual ao padrão MI2 – média anual.

Para o caso do Terminal Brites, que está localizado no Município de Santos, com qualidade do ar “**sem classificação**” e com emissão residual de material particulado de 8,15 t/ano (abaixo de 100 t/ano), não seria necessária a realização de estudo de modelagem de dispersão atmosférica.

- O presente estudo mostra a viabilidade ambiental para implantação do empreendimento com capacidade operacional de 27,5 Mtpa no local selecionado, em relação à quantidade de suas emissões residuais de material particulado e respectivo impacto na qualidade do ar da região.

## CAPÍTULO 5

### BIBLIOGRAFIA

USEPA – United States Environmental Protection Agency . AP42 - **Compilation of Air Pollutant Emission Factors** [on line]. Washington: USEPA; 2009. Disponível em <URL: <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42.html> >.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Lei 997 de 31 de maio de 1976 e Decreto 8468 de 08 de setembro de 1976**. Dispõem sobre prevenção e controle de poluição no Estado de São Paulo [on line]. São Paulo: CETESB; 1976. Disponível em <URL: <http://www.cetesb.sp.gov.br> >.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade do ar no Estado de São Paulo – 2009** [on line]. São Paulo: CETESB; 2010. Disponível em <URL: <http://www.cetesb.sp.gov.br>> .

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Decreto 59.113 de 23 de abril de 2013**. Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providencias correlatas [on line]. São Paulo: CETESB; 2013. Disponível em <URL: <http://www.al.sp.gov.br> >.

CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente. **Deliberação CONSEMA 12/2013 de 16 de julho de 2013**. Classificação da Qualidade do Ar – Relação dos Municípios e Dados de Monitoramento – São Paulo: CONSEMA; 2013.



## ANEXOS



## ANEXO 2.2 - 1: LAYOUT DO TERMINAL





## ANEXO 3.1.1 - 1: CARACTERISTICAS DOS MINÉRIOS PARA EXPORTAÇÃO NO TERMINAL PORTUÁRIO



## CARACTERÍSTICAS DOS MINÉRIOS PARA EXPORTAÇÃO NO TERMINAL PORTUARIO

Informações sobre produto para exportação (27,28 Mta base úmida)						
Alternativa 1 - com produção de pellet feed						
Características	Total (%)	Granulado (Lump- Ore)	Sinter Feed Grosso	Sinter Feed Fino	Pellet Feed	
Umidade (%)		7	8	8	8	
Densidade aparente (t/m <sup>3</sup> )		2,2	2	1,9	1,8	
Ângulo de repouso (graus)		38	38	38	38	
Ângulo de acomodação (graus)		20	20	20	20	
Graunulometria (mm)		<19mm>6,35mm	<6,35>1,0mm	<1,0>0,15mm	<0,04 mm	
Produtos para exportação (Mtpa- Base seca)	25,106	6,61	8,82	6,02	3,65	
Produtos para exportação (Mpta- base úmida)	27,28	7,1	9,59	6,55	4,04	
Produtos para exportação (% base úmida)	100,00%	26,32%	35,14%	23,99%	14,55%	



## ANEXO 3.2.1.2 - 1: CÁLCULOS DE EMISSÕES DE MATERIAL PARTICULADO NO SETOR 2 DO TERMINAL PORTUÁRIO

## CÁLCULO DE EMISSÕES DE MATERIAL PARTICULADO DO SETOR 2 DO TERMINAL PORTUÁRIO DE MOVIMENTAÇÃO DE MINÉRIOS DE FERRO

Eng. Shigeru Yamagata

### Setor 2 – Estocagem do minério em pilhas a céu aberto - ação erosiva dos ventos

As emissões deste setor foram consideradas aquelas geradas pela ação erosiva dos ventos sobre as pilhas de minério a céu aberto, utilizando o fator de emissão constante da Seção “13.2.5 – *Industrial Wind Erosion*” do “*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*” - AP-42 da USEPA, qual seja:

$$E_a = k \sum_{i=1}^N P_i$$

Onde:

$E_a$  = Emissão Anual ( $g/m^2$ );

$k$  = Fator multiplicador do tamanho das partículas ( $k = 0,5$ , para PI e  $k = 1$  para PT);

$N$  = Número de “perturbação” por ano;

$P_i$  = Potencial de erosão decorrente da rajada de vento (“fastest mile wind”), no intervalo de perturbação ( $g/m^2$ ).

$$P_i = 58 (u^* - u_t^*)^2 - 25 (u^* - u_t^*)$$

$u^*$  = velocidade de arraste (m/s)

$u_t^*$  = velocidade limite (threshold) de arraste (m/s)

$P_i = 0$  para  $u^*$  menor que  $u_t^*$ ;

Considerando os valores para o Terminal Portuário de:

- $k = 1$ ; para partículas totais em suspensão;
- $N = 26$  (26 perturbações por ano), considerando o período médio de 15 dias para renovação das pilhas;
- Rajadas de Vento (Fastest Mile of Wind): estimado 1,5 vezes a velocidade média horária (Fonte: AEA Technology “Modelling of PM10 at Santon” May 2010);
- Velocidade média dos ventos: Lakes Environmental Software – Surface and Upper Air Met Data for AERMOD/AERMET - Processed from MM5 Data – 2006-2010 e altura de sensor de vento de 14 metros;
- Velocidade Limite (threshold) de Arraste, com base nos dados de análises da ABCP para os minérios Lump Ore, Sinter Feed e Pellet Feed, utilizando os critérios da referência “13.2.5 – *Industrial Wind Erosion*” do “*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*” - AP-42 da USEPA.  
Lump Ore: 1,33 m/s  
Sinter Feed: 1,0 m/s  
Pellet Feed: 0,43 m/s;
- Rugosidade Superficial: 0,5 cm (Fonte: “13.2.5 – *Industrial Wind Erosion*” do “*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*” - AP-42 da USEPA);

- g) Distribuição de Subáreas nas Pilhas: tipo "Pile B3", sendo 28% da área para relação  $u_s/u_r = 0.2$ , 54% da área para relação  $u_s/u_r = 0.6$ , 14% da área para relação  $u_s/u_r = 0.9$  e 4% da área para relação  $u_s/u_r = 1.1$  (Fonte: "13.2.5 – Industrial Wind Erosion" do "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" - AP-42 da USEPA);
- h) Pilhas de Minério de Ferro: 5 pilhas de altura de 13,5 metros e largura de 32,5 metros, com comprimentos de 540, 660, 480, 435 e 425 metros, totalizando área superficial de 105.846 m<sup>2</sup>.

<b>Tabela de Emissão Potencial de Material Particulado (kg/ano)</b>			
<b>Ano</b>	<b>Lump Ore</b>	<b>Sinter Feed</b>	<b>Pellet Feed</b>
2006	59,1	1190,6	5682,5
2007	111,5	1875,6	6544,2
2008	62,3	1051,2	5133,1
2009	64,0	1155,1	5598,2
2010	191,0	1966,6	6429,2
<b>Média</b>	<b>97,6</b>	<b>1447,8</b>	<b>5877,5</b>

**Emissão Média Total: 7.422,8 kg/ano**

### Lump Ore – 2006: Emissão Potencial de MP (g/m<sup>2</sup>)

Tabela de Velocidade de Arraste (u*) e Emissão Potencial de MP (P) – Ano: 2006										
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	u* (m/s)				P (g/m <sup>2</sup> )			
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1
1	1	10.8	0.22	0.65	0.97	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1	8.9	0.18	0.53	0.80	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00
3	2	9.8	0.20	0.59	0.88	1.07	0.00	0.00	0.00	0.00
4	2	9.0	0.18	0.54	0.81	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	3	9.8	0.20	0.59	0.88	1.07	0.00	0.00	0.00	0.00
6	3	10.9	0.22	0.66	0.98	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00
7	4	11.2	0.22	0.67	1.01	1.23	0.00	0.00	0.00	0.00
8	4	9.8	0.20	0.59	0.88	1.07	0.00	0.00	0.00	0.00
9	5	10.6	0.21	0.64	0.96	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00
10	5	14.1	0.28	0.84	1.27	1.55	0.00	0.00	0.00	8.23
11	6	10.5	0.21	0.63	0.94	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00
12	6	10.2	0.20	0.61	0.92	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00
13	7	15.8	0.32	0.95	1.42	1.74	0.00	0.00	2.79	19.86
14	7	10.3	0.21	0.62	0.93	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00
15	7	9.5	0.19	0.57	0.85	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00
16	8	12.6	0.25	0.76	1.14	1.39	0.00	0.00	0.00	1.72
17	8	11.9	0.24	0.72	1.07	1.31	0.00	0.00	0.00	0.00
18	9	12.5	0.25	0.75	1.12	1.37	0.00	0.00	0.00	1.23
19	9	13.5	0.27	0.81	1.22	1.49	0.00	0.00	0.00	5.28
20	10	11.2	0.22	0.67	1.01	1.23	0.00	0.00	0.00	0.00
21	10	9.3	0.19	0.56	0.84	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00
22	11	11.8	0.24	0.71	1.06	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00
23	11	10.9	0.22	0.66	0.98	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00
24	12	10.6	0.21	0.64	0.96	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00
25	12	8.8	0.18	0.53	0.79	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00
26	12	13.9	0.28	0.84	1.25	1.53	0.00	0.00	0.00	7.45

Nota: Velocidade limite de arraste  $u_t = 1,33$  m/s para lump ore.

Velocidade Máxima de vento (u\*) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

**Lump Ore – 2006: Emissão de MP (kg)**

Tabela de Emissão de Material Particulado – Ano: 2006							
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	Emissão Parcial (P <sub>i</sub> x Subarea) em g				Emissão
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.2 Subarea: 28%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.6 Subarea: 54%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.9 Subarea: 14%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =1.1 Subarea: 4%	Kg
1	1	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
2	1	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
3	2	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
4	2	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
5	3	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
6	3	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
7	4	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
8	4	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
9	5	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
10	5	14.1	0.0	0.0	0.0	9082.4	9.08
11	6	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
12	6	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
13	7	15.8	0.0	0.0	10787.8	21918.3	32.71
14	7	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
15	7	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
16	8	12.6	0.0	0.0	0.0	1901.8	1.90
17	8	11.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
18	9	12.5	0.0	0.0	0.0	1359.5	1.36
19	9	13.5	0.0	0.0	0.0	5826.6	5.83
20	10	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
21	10	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
22	11	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
23	11	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
24	12	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
25	12	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
26	12	13.9	0.0	0.0	0.0	8220.5	8.22
-	-	-	-	-	-	<b>Total Ano:</b>	<b>59.1</b>

Nota: Área Superficial das Pilhas = 27.592 m<sup>2</sup>

Velocidade Máxima de vento (u<sup>+</sup>) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

### Lump Ore – 2007: Emissão Potencial de MP (g/m<sup>2</sup>)

Tabela de Velocidade de Arraste (u*) e Emissão Potencial de MP (P) – Ano: 2007										
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	u* (m/s)				P (g/m <sup>2</sup> )			
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1
1	1	12.1	0.24	0.72	1.09	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1	13.9	0.28	0.84	1.25	1.53	0.00	0.00	0.00	7.45
3	2	10.1	0.20	0.60	0.90	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00
4	2	10.1	0.20	0.60	0.90	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00
5	3	9.2	0.18	0.55	0.83	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
6	3	9.6	0.19	0.58	0.87	1.06	0.00	0.00	0.00	0.00
7	4	8.2	0.16	0.49	0.74	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
8	4	9.8	0.20	0.59	0.88	1.07	0.00	0.00	0.00	0.00
9	5	14.4	0.29	0.86	1.29	1.58	0.00	0.00	0.00	9.88
10	5	13.8	0.28	0.83	1.24	1.52	0.00	0.00	0.00	6.70
11	6	9.9	0.20	0.59	0.89	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00
12	6	13.5	0.27	0.81	1.22	1.49	0.00	0.00	0.00	5.28
13	7	10.6	0.21	0.64	0.96	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00
14	7	15.8	0.32	0.95	1.42	1.74	0.00	0.00	2.79	19.86
15	7	12.8	0.26	0.77	1.15	1.41	0.00	0.00	0.00	2.24
16	8	11.8	0.24	0.71	1.06	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00
17	8	15.5	0.31	0.93	1.40	1.71	0.00	0.00	1.91	17.63
18	9	8.8	0.18	0.53	0.79	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00
19	9	12.4	0.25	0.74	1.11	1.36	0.00	0.00	0.00	0.77
20	10	13.2	0.26	0.79	1.19	1.45	0.00	0.00	0.00	3.98
21	10	11.5	0.23	0.69	1.03	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00
22	11	10.3	0.21	0.62	0.93	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00
23	11	14.5	0.29	0.87	1.31	1.60	0.00	0.00	0.00	10.75
24	12	8.3	0.17	0.50	0.75	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00
25	12	10.6	0.21	0.64	0.96	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00
26	12	8.8	0.18	0.53	0.79	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00

Nota: Velocidade limite de arraste  $u_t = 1,33$  m/s para lump ore.

Velocidade Máxima de vento (u\*) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

**Lump Ore – 2007: Emissão de MP (kg)**

Tabela de Emissão de Material Particulado – Ano: 2007							
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	Emissão Parcial (P <sub>i</sub> x Subarea) em g				Emissão
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.2 Subarea: 28%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.6 Subarea: 54%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.9 Subarea: 14%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =1.1 Subarea: 4%	Kg
1	1	12.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
2	1	13.9	0.0	0.0	0.0	8220.5	8.22
3	2	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
4	2	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
5	3	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
6	3	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
7	4	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
8	4	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
9	5	14.4	0.0	0.0	0.0	10902.1	10.90
10	5	13.8	0.0	0.0	0.0	7390.6	7.39
11	6	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
12	6	13.5	0.0	0.0	0.0	5826.6	5.83
13	7	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
14	7	15.8	0.0	0.0	10787.8	21918.3	32.71
15	7	12.8	0.0	0.0	0.0	2476.0	2.48
16	8	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
17	8	15.5	0.0	0.0	7374.2	19459.4	26.83
18	9	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
19	9	12.4	0.0	0.0	0.0	849.2	0.85
20	10	13.2	0.0	0.0	0.0	4390.5	4.39
21	10	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
22	11	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
23	11	14.5	0.0	0.0	0.0	11859.9	11.86
24	12	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
25	12	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
26	12	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
-	-	-	-	-	-	<b>Total Ano:</b>	<b>111,5</b>

Nota: Área Superficial das Pilhas = 27.592 m<sup>2</sup>

Velocidade Máxima de vento (u<sup>+</sup>) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12



### Lump Ore – 2008: Emissão Potencial de MP (g/m<sup>2</sup>)

Tabela de Velocidade de Arraste (u*) e Emissão Potencial de MP (P) – Ano: 2008										
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	u* (m/s)				P (g/m <sup>2</sup> )			
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1
1	1	12.5	0.25	0.75	1.12	1.37	0.00	0.00	0.00	1.23
2	1	16.4	0.33	0.98	1.47	1.80	0.00	0.00	4.79	24.66
3	2	8.3	0.17	0.50	0.75	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00
4	2	9.2	0.18	0.55	0.83	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
5	3	9.6	0.19	0.58	0.87	1.06	0.00	0.00	0.00	0.00
6	3	9.5	0.19	0.57	0.85	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00
7	4	8.3	0.17	0.50	0.75	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00
8	4	10.5	0.21	0.63	0.94	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00
9	5	12.9	0.26	0.78	1.16	1.42	0.00	0.00	0.00	2.79
10	5	9.2	0.18	0.55	0.83	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
11	6	9.9	0.20	0.59	0.89	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00
12	6	11.1	0.22	0.66	1.00	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00
13	7	10.2	0.20	0.61	0.92	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00
14	7	8.2	0.16	0.49	0.74	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
15	7	11.6	0.23	0.70	1.05	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00
16	8	9.5	0.19	0.57	0.85	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00
17	8	12.4	0.25	0.74	1.11	1.36	0.00	0.00	0.00	0.77
18	9	11.1	0.22	0.66	1.00	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00
19	9	11.9	0.24	0.72	1.07	1.31	0.00	0.00	0.00	0.00
20	10	8.6	0.17	0.52	0.78	0.95	0.00	0.00	0.00	0.00
21	10	12.2	0.24	0.73	1.10	1.34	0.00	0.00	0.00	0.34
22	11	10.6	0.21	0.64	0.96	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00
23	11	11.1	0.22	0.66	1.00	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00
24	12	14.4	0.29	0.86	1.29	1.58	0.00	0.00	0.00	9.88
25	12	9.6	0.19	0.58	0.87	1.06	0.00	0.00	0.00	0.00
26	12	8.8	0.18	0.53	0.79	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00

Nota: Velocidade limite de arraste  $u_t = 1,33$  m/s para lump ore.

Velocidade Máxima de vento (u\*) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

### Lump Ore – 2008: Emissão de MP (kg)

Tabela de Emissão de Material Particulado – Ano: 2008							
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	Emissão Parcial (P <sub>i</sub> x Subarea) em g				Emissão
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.2 Subarea: 28%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.6 Subarea: 54%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.9 Subarea: 14%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =1.1 Subarea: 4%	Kg
1	1	12.5	0.0	0.0	0.0	1359.5	1.36
2	1	16.4	0.0	0.0	18513.6	27219.7	45.73
3	2	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
4	2	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
5	3	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
6	3	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
7	4	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
8	4	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
9	5	12.9	0.0	0.0	0.0	3082.2	3.08
10	5	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
11	6	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
12	6	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
13	7	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
14	7	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
15	7	11.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
16	8	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
17	8	12.4	0.0	0.0	0.0	849.2	0.85
18	9	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
19	9	11.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
20	10	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
21	10	12.2	0.0	0.0	0.0	370.9	0.37
22	11	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
23	11	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
24	12	14.4	0.0	0.0	0.0	10902.1	10.90
25	12	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
26	12	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
-	-	-	-	-	-	<b>Total Ano:</b>	<b>62,3</b>

Nota: Área Superficial das Pilhas = 27.592 m<sup>2</sup>

Velocidade Máxima de vento (u<sup>+</sup>) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

### Lump Ore – 2009: Emissão Potencial de MP (g/m<sup>2</sup>)

Tabela de Velocidade de Arraste (u*) e Emissão Potencial de MP (P) – Ano: 2009										
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	u* (m/s)				P (g/m <sup>2</sup> )			
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1
1	1	11.8	0.24	0.71	1.06	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1	11.8	0.24	0.71	1.06	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00
3	2	9.5	0.19	0.57	0.85	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00
4	2	10.5	0.21	0.63	0.94	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00
5	3	10.1	0.20	0.60	0.90	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00
6	3	9.8	0.20	0.59	0.88	1.07	0.00	0.00	0.00	0.00
7	4	9.5	0.19	0.57	0.85	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00
8	4	10.1	0.20	0.60	0.90	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00
9	5	10.6	0.21	0.64	0.96	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00
10	5	15.7	0.31	0.94	1.41	1.72	0.00	0.00	2.34	18.73
11	6	11.2	0.22	0.67	1.01	1.23	0.00	0.00	0.00	0.00
12	6	10.8	0.22	0.65	0.97	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00
13	7	9.3	0.19	0.56	0.84	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00
14	7	10.8	0.22	0.65	0.97	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00
15	7	11.5	0.23	0.69	1.03	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00
16	8	13.2	0.26	0.79	1.19	1.45	0.00	0.00	0.00	3.98
17	8	11.9	0.24	0.72	1.07	1.31	0.00	0.00	0.00	0.00
18	9	12.9	0.26	0.78	1.16	1.42	0.00	0.00	0.00	2.79
19	9	8.2	0.16	0.49	0.74	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
20	10	15.5	0.31	0.93	1.40	1.71	0.00	0.00	1.91	17.63
21	10	9.2	0.18	0.55	0.83	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
22	11	9.2	0.18	0.55	0.83	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
23	11	10.8	0.22	0.65	0.97	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00
24	12	11.3	0.23	0.68	1.02	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00
25	12	11.8	0.24	0.71	1.06	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00
26	12	9.9	0.20	0.59	0.89	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00

Nota: Velocidade limite de arraste  $u_t = 1,33$  m/s para lump ore.

Velocidade Máxima de vento (u\*) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

**Lump Ore – 2009: Emissão de MP (kg)**

Tabela de Emissão de Material Particulado – Ano: 2009								
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	Emissão Parcial (P <sub>i</sub> x Subarea) em g				Emissão	
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.2 Subarea: 28%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.6 Subarea: 54%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.9 Subarea: 14%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =1.1 Subarea: 4%	Kg	
1	1	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
2	1	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
3	2	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
4	2	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
5	3	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
6	3	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
7	4	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
8	4	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
9	5	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
10	5	15.7	0.0	0.0	9043.5	20672.9	29.72	
11	6	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
12	6	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
13	7	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
14	7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
15	7	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
16	8	13.2	0.0	0.0	0.0	4390.5	4.39	
17	8	11.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
18	9	12.9	0.0	0.0	0.0	3082.2	3.08	
19	9	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
20	10	15.5	0.0	0.0	7374.2	19459.4	26.83	
21	10	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
22	11	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
23	11	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
24	12	11.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
25	12	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
26	12	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	
-	-	-	-	-	-	-	<b>Total Ano:</b>	<b>64,0</b>

Nota: Área Superficial das Pilhas = 27.592 m<sup>2</sup>

Velocidade Máxima de vento (u<sup>+</sup>) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

### Lump Ore – 2010: Emissão Potencial de MP (g/m<sup>2</sup>)

Tabela de Velocidade de Arraste (u*) e Emissão Potencial de MP (P) – Ano: 2010										
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	u* (m/s)				P (g/m <sup>2</sup> )			
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1
1	1	10.2	0.20	0.61	0.92	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1	12.9	0.26	0.78	1.16	1.42	0.00	0.00	0.00	2.79
3	2	11.1	0.22	0.66	1.00	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00
4	2	9.6	0.19	0.58	0.87	1.06	0.00	0.00	0.00	0.00
5	3	10.2	0.20	0.61	0.92	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00
6	3	11.8	0.24	0.71	1.06	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00
7	4	11.3	0.23	0.68	1.02	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00
8	4	10.2	0.20	0.61	0.92	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00
9	5	14.5	0.29	0.87	1.31	1.60	0.00	0.00	0.00	10.75
10	5	10.3	0.21	0.62	0.93	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00
11	6	9.8	0.20	0.59	0.88	1.07	0.00	0.00	0.00	0.00
12	6	14.4	0.29	0.86	1.29	1.58	0.00	0.00	0.00	9.88
13	7	17.5	0.35	1.05	1.58	1.93	0.00	0.00	9.72	35.66
14	7	13.4	0.27	0.80	1.20	1.47	0.00	0.00	0.00	4.61
15	7	11.3	0.23	0.68	1.02	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00
16	8	10.2	0.20	0.61	0.92	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00
17	8	17.7	0.35	1.06	1.59	1.94	0.00	0.00	10.43	37.16
18	9	9.9	0.20	0.59	0.89	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00
19	9	12.6	0.25	0.76	1.14	1.39	0.00	0.00	0.00	1.72
20	10	9.9	0.20	0.59	0.89	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00
21	10	10.9	0.22	0.66	0.98	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00
22	11	8.9	0.18	0.53	0.80	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00
23	11	10.8	0.22	0.65	0.97	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00
24	12	8.8	0.18	0.53	0.79	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00
25	12	9.9	0.20	0.59	0.89	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00
26	12	8.5	0.17	0.51	0.76	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00

Nota: Velocidade limite de arraste  $u_t = 1,33$  m/s para lump ore.

Velocidade Máxima de vento (u\*) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

**Lump Ore – 2010: Emissão de MP (kg)**

Tabela de Emissão de Material Particulado – Ano: 2010							
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	Emissão Parcial (P <sub>i</sub> x Subarea) em g				Emissão
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.2 Subarea: 28%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.6 Subarea: 54%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.9 Subarea: 14%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =1.1 Subarea: 4%	Kg
1	1	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
2	1	12.9	0.0	0.0	0.0	3082.2	3.08
3	2	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
4	2	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
5	3	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
6	3	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
7	4	11.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
8	4	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
9	5	14.5	0.0	0.0	0.0	11859.9	11.86
10	5	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
11	6	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
12	6	14.4	0.0	0.0	0.0	10902.1	10.90
13	7	17.5	0.0	0.0	37559.9	39356.8	76.92
14	7	13.4	0.0	0.0	0.0	5092.6	5.09
15	7	11.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
16	8	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
17	8	17.7	0.0	0.0	40277.7	41017.8	81.30
18	9	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
19	9	12.6	0.0	0.0	0.0	1901.8	1.90
20	10	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
21	10	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
22	11	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
23	11	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
24	12	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
25	12	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
26	12	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
-	-	-	-	-	-	<b>Total Ano:</b>	<b>191,0</b>

Nota: Área Superficial das Pilhas = 27.592 m<sup>2</sup>

Velocidade Máxima de vento (u<sup>+</sup>) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

### Sinter Feed – 2006: Emissão Potencial de MP (g/m<sup>2</sup>)

Tabela de Velocidade de Arraste (u*) e Emissão Potencial de MP (P) – Ano: 2006										
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	u* (m/s)				P (g/m <sup>2</sup> )			
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1
1	1	10.8	0.22	0.65	0.97	1.19	0.00	0.00	0.00	6.61
2	1	8.9	0.18	0.53	0.80	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00
3	2	9.8	0.20	0.59	0.88	1.07	0.00	0.00	0.00	2.18
4	2	9.0	0.18	0.54	0.81	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	3	9.8	0.20	0.59	0.88	1.07	0.00	0.00	0.00	2.18
6	3	10.9	0.22	0.66	0.98	1.20	0.00	0.00	0.00	7.36
7	4	11.2	0.22	0.67	1.01	1.23	0.00	0.00	0.21	8.94
8	4	9.8	0.20	0.59	0.88	1.07	0.00	0.00	0.00	2.18
9	5	10.6	0.21	0.64	0.96	1.17	0.00	0.00	0.00	5.89
10	5	14.1	0.28	0.84	1.27	1.55	0.00	0.00	10.81	31.16
11	6	10.5	0.21	0.63	0.94	1.15	0.00	0.00	0.00	5.20
12	6	10.2	0.20	0.61	0.92	1.12	0.00	0.00	0.00	3.91
13	7	15.8	0.32	0.95	1.42	1.74	0.00	0.00	20.88	50.05
14	7	10.3	0.21	0.62	0.93	1.14	0.00	0.00	0.00	4.54
15	7	9.5	0.19	0.57	0.85	1.04	0.00	0.00	0.00	1.18
16	8	12.6	0.25	0.76	1.14	1.39	0.00	0.00	4.54	18.60
17	8	11.9	0.24	0.72	1.07	1.31	0.00	0.00	2.13	13.41
18	9	12.5	0.25	0.75	1.12	1.37	0.00	0.00	4.02	17.51
19	9	13.5	0.27	0.81	1.22	1.49	0.00	0.00	8.07	25.79
20	10	11.2	0.22	0.67	1.01	1.23	0.00	0.00	0.21	8.94
21	10	9.3	0.19	0.56	0.84	1.03	0.00	0.00	0.00	0.72
22	11	11.8	0.24	0.71	1.06	1.30	0.00	0.00	1.71	12.46
23	11	10.9	0.22	0.66	0.98	1.20	0.00	0.00	0.00	7.36
24	12	10.6	0.21	0.64	0.96	1.17	0.00	0.00	0.00	5.89
25	12	8.8	0.18	0.53	0.79	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00
26	12	13.9	0.28	0.84	1.25	1.53	0.00	0.00	10.09	29.77

Nota: Velocidade limite de arraste  $u_t = 1,0$  m/s para Sinter Feed.

Velocidade Máxima de vento (u\*) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

**Sinter Feed – 2006: Emissão de MP (kg)**

Tabela de Emissão de Material Particulado – Ano: 2006							
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	Emissão Parcial (P <sub>i</sub> x Subarea) em g				Emissão
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.2 Subarea: 28%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.6 Subarea: 54%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.9 Subarea: 14%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =1.1 Subarea: 4%	Kg
1	1	10.8	0.0	0.0	0.0	16025.3	16.03
2	1	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
3	2	9.8	0.0	0.0	0.0	5289.2	5.29
4	2	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
5	3	9.8	0.0	0.0	0.0	5289.2	5.29
6	3	10.9	0.0	0.0	0.0	17839.8	17.84
7	4	11.2	0.0	0.0	1807.8	21679.3	23.49
8	4	9.8	0.0	0.0	0.0	5289.2	5.29
9	5	10.6	0.0	0.0	0.0	14281.0	14.28
10	5	14.1	0.0	0.0	91658.4	75516.7	167.18
11	6	10.5	0.0	0.0	0.0	12606.9	12.61
12	6	10.2	0.0	0.0	0.0	9469.3	9.47
13	7	15.8	0.0	0.0	177144.1	121295.6	298.44
14	7	10.3	0.0	0.0	0.0	11003.0	11.00
15	7	9.5	0.0	0.0	0.0	2853.5	2.85
16	8	12.6	0.0	0.0	38510.4	45088.5	83.60
17	8	11.9	0.0	0.0	18103.5	32506.5	50.61
18	9	12.5	0.0	0.0	34100.1	42431.7	76.53
19	9	13.5	0.0	0.0	68425.8	62503.1	130.93
20	10	11.2	0.0	0.0	1807.8	21679.3	23.49
21	10	9.3	0.0	0.0	0.0	1740.9	1.74
22	11	11.8	0.0	0.0	14515.4	30200.7	44.72
23	11	10.9	0.0	0.0	0.0	17839.8	17.84
24	12	10.6	0.0	0.0	0.0	14281.0	14.28
25	12	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
26	12	13.9	0.0	0.0	85603.6	72158.0	157.76
-	-	-	-	-	-	<b>Total Ano:</b>	<b>1190,6</b>

Nota: Área Superficial das Pilhas = 60.592 m<sup>2</sup>

Velocidade Máxima de vento (u<sup>+</sup>) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12



### Sinter Feed – 2007: Emissão Potencial de MP (g/m<sup>2</sup>)

Tabela de Velocidade de Arraste (u*) e Emissão Potencial de MP (P) – Ano: 2007										
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	u* (m/s)				P (g/m <sup>2</sup> )			
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1
1	1	12.1	0.24	0.72	1.09	1.33	0.00	0.00	2.58	14.39
2	1	13.9	0.28	0.84	1.25	1.53	0.00	0.00	10.09	29.77
3	2	10.1	0.20	0.60	0.90	1.11	0.00	0.00	0.00	3.30
4	2	10.1	0.20	0.60	0.90	1.11	0.00	0.00	0.00	3.30
5	3	9.2	0.18	0.55	0.83	1.01	0.00	0.00	0.00	0.29
6	3	9.6	0.19	0.58	0.87	1.06	0.00	0.00	0.00	1.67
7	4	8.2	0.16	0.49	0.74	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
8	4	9.8	0.20	0.59	0.88	1.07	0.00	0.00	0.00	2.18
9	5	14.4	0.29	0.86	1.29	1.58	0.00	0.00	12.29	34.02
10	5	13.8	0.28	0.83	1.24	1.52	0.00	0.00	9.40	28.42
11	6	9.9	0.20	0.59	0.89	1.09	0.00	0.00	0.00	2.73
12	6	13.5	0.27	0.81	1.22	1.49	0.00	0.00	8.07	25.79
13	7	10.6	0.21	0.64	0.96	1.17	0.00	0.00	0.00	5.89
14	7	15.8	0.32	0.95	1.42	1.74	0.00	0.00	20.88	50.05
15	7	12.8	0.26	0.77	1.15	1.41	0.00	0.00	5.08	19.73
16	8	11.8	0.24	0.71	1.06	1.30	0.00	0.00	1.71	12.46
17	8	15.5	0.31	0.93	1.40	1.71	0.00	0.00	19.01	46.61
18	9	8.8	0.18	0.53	0.79	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00
19	9	12.4	0.25	0.74	1.11	1.36	0.00	0.00	3.52	16.44
20	10	13.2	0.26	0.79	1.19	1.45	0.00	0.00	6.81	23.28
21	10	11.5	0.23	0.69	1.03	1.26	0.00	0.00	0.92	10.64
22	11	10.3	0.21	0.62	0.93	1.14	0.00	0.00	0.00	4.54
23	11	14.5	0.29	0.87	1.31	1.60	0.00	0.00	13.06	35.49
24	12	8.3	0.17	0.50	0.75	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00
25	12	10.6	0.21	0.64	0.96	1.17	0.00	0.00	0.00	5.89
26	12	8.8	0.18	0.53	0.79	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00

Nota: Velocidade limite de arraste  $u_t = 1,0$  m/s para Sinter Feed.

Velocidade Máxima de vento (u\*) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

**Sinter Feed – 2007: Emissão de MP (kg)**

Tabela de Emissão de Material Particulado – Ano: 2007							
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	Emissão Parcial (P <sub>i</sub> x Subarea) em g				Emissão
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.2 Subarea: 28%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.6 Subarea: 54%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.9 Subarea: 14%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =1.1 Subarea: 4%	Kg
1	1	12.1	0.0	0.0	21855.9	34882.5	56.74
2	1	13.9	0.0	0.0	85603.6	72158.0	157.76
3	2	10.1	0.0	0.0	0.0	8005.7	8.01
4	2	10.1	0.0	0.0	0.0	8005.7	8.01
5	3	9.2	0.0	0.0	0.0	698.5	0.70
6	3	9.6	0.0	0.0	0.0	4036.3	4.04
7	4	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
8	4	9.8	0.0	0.0	0.0	5289.2	5.29
9	5	14.4	0.0	0.0	104261.5	82444.6	186.71
10	5	13.8	0.0	0.0	79713.2	68869.5	148.58
11	6	9.9	0.0	0.0	0.0	6612.4	6.61
12	6	13.5	0.0	0.0	68425.8	62503.1	130.93
13	7	10.6	0.0	0.0	0.0	14281.0	14.28
14	7	15.8	0.0	0.0	177144.1	121295.6	298.44
15	7	12.8	0.0	0.0	43085.2	47815.4	90.90
16	8	11.8	0.0	0.0	14515.4	30200.7	44.72
17	8	15.5	0.0	0.0	161251.9	112963.9	274.22
18	9	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
19	9	12.4	0.0	0.0	29854.3	39845.1	69.70
20	10	13.2	0.0	0.0	57796.2	56417.5	114.21
21	10	11.5	0.0	0.0	7832.7	25799.6	33.63
22	11	10.3	0.0	0.0	0.0	11003.0	11.00
23	11	14.5	0.0	0.0	110809.7	86013.8	196.82
24	12	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
25	12	10.6	0.0	0.0	0.0	14281.0	14.28
26	12	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
-	-	-	-	-	-	<b>Total Ano:</b>	<b>1875,6</b>

Nota: Área Superficial das Pilhas = 60.592 m<sup>2</sup>

Velocidade Máxima de vento (u<sup>+</sup>) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

### Sinter Feed – 2008: Emissão Potencial de MP (g/m<sup>2</sup>)

Tabela de Velocidade de Arraste (u*) e Emissão Potencial de MP (P) – Ano: 2008										
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	u* (m/s)				P (g/m <sup>2</sup> )			
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1
1	1	12.5	0.25	0.75	1.12	1.37	0.00	0.00	4.02	17.51
2	1	16.4	0.33	0.98	1.47	1.80	0.00	0.00	24.86	57.27
3	2	8.3	0.17	0.50	0.75	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00
4	2	9.2	0.18	0.55	0.83	1.01	0.00	0.00	0.00	0.29
5	3	9.6	0.19	0.58	0.87	1.06	0.00	0.00	0.00	1.67
6	3	9.5	0.19	0.57	0.85	1.04	0.00	0.00	0.00	1.18
7	4	8.3	0.17	0.50	0.75	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00
8	4	10.5	0.21	0.63	0.94	1.15	0.00	0.00	0.00	5.20
9	5	12.9	0.26	0.78	1.16	1.42	0.00	0.00	5.64	20.88
10	5	9.2	0.18	0.55	0.83	1.01	0.00	0.00	0.00	0.29
11	6	9.9	0.20	0.59	0.89	1.09	0.00	0.00	0.00	2.73
12	6	11.1	0.22	0.66	1.00	1.22	0.00	0.00	0.00	8.14
13	7	10.2	0.20	0.61	0.92	1.12	0.00	0.00	0.00	3.91
14	7	8.2	0.16	0.49	0.74	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
15	7	11.6	0.23	0.70	1.05	1.28	0.00	0.00	1.31	11.54
16	8	9.5	0.19	0.57	0.85	1.04	0.00	0.00	0.00	1.18
17	8	12.4	0.25	0.74	1.11	1.36	0.00	0.00	3.52	16.44
18	9	11.1	0.22	0.66	1.00	1.22	0.00	0.00	0.00	8.14
19	9	11.9	0.24	0.72	1.07	1.31	0.00	0.00	2.13	13.41
20	10	8.6	0.17	0.52	0.78	0.95	0.00	0.00	0.00	0.00
21	10	12.2	0.24	0.73	1.10	1.34	0.00	0.00	3.04	15.40
22	11	10.6	0.21	0.64	0.96	1.17	0.00	0.00	0.00	5.89
23	11	11.1	0.22	0.66	1.00	1.22	0.00	0.00	0.00	8.14
24	12	14.4	0.29	0.86	1.29	1.58	0.00	0.00	12.29	34.02
25	12	9.6	0.19	0.58	0.87	1.06	0.00	0.00	0.00	1.67
26	12	8.8	0.18	0.53	0.79	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00

Nota: Velocidade limite de arraste  $u_t = 1,0$  m/s para Sinter Feed.

Velocidade Máxima de vento (u\*) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

**Sinter Feed – 2008: Emissão de MP (kg)**

Tabela de Emissão de Material Particulado – Ano: 2008							
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	Emissão Parcial (P <sub>i</sub> x Subarea) em g				Emissão
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.2 Subarea: 28%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.6 Subarea: 54%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.9 Subarea: 14%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =1.1 Subarea: 4%	Kg
1	1	12.5	0.0	0.0	210901.8	138801.4	349.70
2	1	16.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
3	2	8.3	0.0	0.0	0.0	698.5	0.70
4	2	9.2	0.0	0.0	0.0	4036.3	4.04
5	3	9.6	0.0	0.0	0.0	2853.5	2.85
6	3	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
7	4	8.3	0.0	0.0	0.0	12606.9	12.61
8	4	10.5	0.0	0.0	47824.4	50612.6	98.44
9	5	12.9	0.0	0.0	0.0	698.5	0.70
10	5	9.2	0.0	0.0	0.0	6612.4	6.61
11	6	9.9	0.0	0.0	0.0	19724.5	19.72
12	6	11.1	0.0	0.0	0.0	9469.3	9.47
13	7	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
14	7	8.2	0.0	0.0	11091.8	27965.1	39.06
15	7	11.6	0.0	0.0	0.0	2853.5	2.85
16	8	9.5	0.0	0.0	29854.3	39845.1	69.70
17	8	12.4	0.0	0.0	0.0	19724.5	19.72
18	9	11.1	0.0	0.0	18103.5	32506.5	50.61
19	9	11.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
20	10	8.6	0.0	0.0	25772.9	37328.7	63.10
21	10	12.2	0.0	0.0	0.0	14281.0	14.28
22	11	10.6	0.0	0.0	0.0	19724.5	19.72
23	11	11.1	0.0	0.0	104261.5	82444.6	186.71
24	12	14.4	0.0	0.0	0.0	4036.3	4.04
25	12	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
26	12	8.8	0.0	0.0	210901.8	138801.4	349.70
-	-	-	-	-	-	<b>Total Ano:</b>	<b>1051,2</b>

Nota: Área Superficial das Pilhas = 60.592 m<sup>2</sup>

Velocidade Máxima de vento (u<sup>+</sup>) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

### Sinter Feed – 2009: Emissão Potencial de MP (g/m<sup>2</sup>)

Tabela de Velocidade de Arraste (u*) e Emissão Potencial de MP (P) – Ano: 2009										
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	u* (m/s)				P (g/m <sup>2</sup> )			
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1
1	1	11.8	0.24	0.71	1.06	1.30	0.00	0.00	1.71	12.46
2	1	11.8	0.24	0.71	1.06	1.30	0.00	0.00	1.71	12.46
3	2	9.5	0.19	0.57	0.85	1.04	0.00	0.00	0.00	1.18
4	2	10.5	0.21	0.63	0.94	1.15	0.00	0.00	0.00	5.20
5	3	10.1	0.20	0.60	0.90	1.11	0.00	0.00	0.00	3.30
6	3	9.8	0.20	0.59	0.88	1.07	0.00	0.00	0.00	2.18
7	4	9.5	0.19	0.57	0.85	1.04	0.00	0.00	0.00	1.18
8	4	10.1	0.20	0.60	0.90	1.11	0.00	0.00	0.00	3.30
9	5	10.6	0.21	0.64	0.96	1.17	0.00	0.00	0.00	5.89
10	5	15.7	0.31	0.94	1.41	1.72	0.00	0.00	19.94	48.31
11	6	11.2	0.22	0.67	1.01	1.23	0.00	0.00	0.21	8.94
12	6	10.8	0.22	0.65	0.97	1.19	0.00	0.00	0.00	6.61
13	7	9.3	0.19	0.56	0.84	1.03	0.00	0.00	0.00	0.72
14	7	10.8	0.22	0.65	0.97	1.19	0.00	0.00	0.00	6.61
15	7	11.5	0.23	0.69	1.03	1.26	0.00	0.00	0.92	10.64
16	8	13.2	0.26	0.79	1.19	1.45	0.00	0.00	6.81	23.28
17	8	11.9	0.24	0.72	1.07	1.31	0.00	0.00	2.13	13.41
18	9	12.9	0.26	0.78	1.16	1.42	0.00	0.00	5.64	20.88
19	9	8.2	0.16	0.49	0.74	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
20	10	15.5	0.31	0.93	1.40	1.71	0.00	0.00	19.01	46.61
21	10	9.2	0.18	0.55	0.83	1.01	0.00	0.00	0.00	0.29
22	11	9.2	0.18	0.55	0.83	1.01	0.00	0.00	0.00	0.29
23	11	10.8	0.22	0.65	0.97	1.19	0.00	0.00	0.00	6.61
24	12	11.3	0.23	0.68	1.02	1.25	0.00	0.00	0.56	9.78
25	12	11.8	0.24	0.71	1.06	1.30	0.00	0.00	1.71	12.46
26	12	9.9	0.20	0.59	0.89	1.09	0.00	0.00	0.00	2.73

Nota: Velocidade limite de arraste  $u_t = 1,0$  m/s para Sinter Feed.

Velocidade Máxima de vento (u\*) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

**Sinter Feed – 2009: Emissão de MP (kg)**

Tabela de Emissão de Material Particulado – Ano: 2009							
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	Emissão Parcial (P <sub>i</sub> x Subarea) em g				Emissão
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.2 Subarea: 28%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.6 Subarea: 54%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.9 Subarea: 14%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =1.1 Subarea: 4%	Kg
1	1	11.8	0.0	0.0	14515.4	30200.7	44.72
2	1	11.8	0.0	0.0	14515.4	30200.7	44.72
3	2	9.5	0.0	0.0	0.0	2853.5	2.85
4	2	10.5	0.0	0.0	0.0	12606.9	12.61
5	3	10.1	0.0	0.0	0.0	8005.7	8.01
6	3	9.8	0.0	0.0	0.0	5289.2	5.29
7	4	9.5	0.0	0.0	0.0	2853.5	2.85
8	4	10.1	0.0	0.0	0.0	8005.7	8.01
9	5	10.6	0.0	0.0	0.0	14281.0	14.28
10	5	15.7	0.0	0.0	169115.8	117094.7	286.21
11	6	11.2	0.0	0.0	1807.8	21679.3	23.49
12	6	10.8	0.0	0.0	0.0	16025.3	16.03
13	7	9.3	0.0	0.0	0.0	1740.9	1.74
14	7	10.8	0.0	0.0	0.0	16025.3	16.03
15	7	11.5	0.0	0.0	7832.7	25799.6	33.63
16	8	13.2	0.0	0.0	57796.2	56417.5	114.21
17	8	11.9	0.0	0.0	18103.5	32506.5	50.61
18	9	12.9	0.0	0.0	47824.4	50612.6	98.44
19	9	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
20	10	15.5	0.0	0.0	161251.9	112963.9	274.22
21	10	9.2	0.0	0.0	0.0	698.5	0.70
22	11	9.2	0.0	0.0	0.0	698.5	0.70
23	11	10.8	0.0	0.0	0.0	16025.3	16.03
24	12	11.3	0.0	0.0	4738.1	23704.4	28.44
25	12	11.8	0.0	0.0	14515.4	30200.7	44.72
26	12	9.9	0.0	0.0	0.0	6612.4	6.61
-	-	-	-	-	-	<b>Total Ano:</b>	<b>1155,1</b>

Nota: Área Superficial das Pilhas = 60.592 m<sup>2</sup>

Velocidade Máxima de vento (u<sup>+</sup>) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

### Sinter Feed – 2010: Emissão Potencial de MP (g/m<sup>2</sup>)

Tabela de Velocidade de Arraste (u*) e Emissão Potencial de MP (P) – Ano: 2010										
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	u* (m/s)				P (g/m <sup>2</sup> )			
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1
1	1	10.2	0.20	0.61	0.92	1.12	0.00	0.00	0.00	3.91
2	1	12.9	0.26	0.78	1.16	1.42	0.00	0.00	5.64	20.88
3	2	11.1	0.22	0.66	1.00	1.22	0.00	0.00	0.00	8.14
4	2	9.6	0.19	0.58	0.87	1.06	0.00	0.00	0.00	1.67
5	3	10.2	0.20	0.61	0.92	1.12	0.00	0.00	0.00	3.91
6	3	11.8	0.24	0.71	1.06	1.30	0.00	0.00	1.71	12.46
7	4	11.3	0.23	0.68	1.02	1.25	0.00	0.00	0.56	9.78
8	4	10.2	0.20	0.61	0.92	1.12	0.00	0.00	0.00	3.91
9	5	14.5	0.29	0.87	1.31	1.60	0.00	0.00	13.06	35.49
10	5	10.3	0.21	0.62	0.93	1.14	0.00	0.00	0.00	4.54
11	6	9.8	0.20	0.59	0.88	1.07	0.00	0.00	0.00	2.18
12	6	14.4	0.29	0.86	1.29	1.58	0.00	0.00	12.29	34.02
13	7	17.5	0.35	1.05	1.58	1.93	0.00	1.44	33.75	73.10
14	7	13.4	0.27	0.80	1.20	1.47	0.00	0.00	7.43	24.52
15	7	11.3	0.23	0.68	1.02	1.25	0.00	0.00	0.56	9.78
16	8	10.2	0.20	0.61	0.92	1.12	0.00	0.00	0.00	3.91
17	8	17.7	0.35	1.06	1.59	1.94	0.00	1.71	34.95	75.21
18	9	9.9	0.20	0.59	0.89	1.09	0.00	0.00	0.00	2.73
19	9	12.6	0.25	0.76	1.14	1.39	0.00	0.00	4.54	18.60
20	10	9.9	0.20	0.59	0.89	1.09	0.00	0.00	0.00	2.73
21	10	10.9	0.22	0.66	0.98	1.20	0.00	0.00	0.00	7.36
22	11	8.9	0.18	0.53	0.80	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00
23	11	10.8	0.22	0.65	0.97	1.19	0.00	0.00	0.00	6.61
24	12	8.8	0.18	0.53	0.79	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00
25	12	9.9	0.20	0.59	0.89	1.09	0.00	0.00	0.00	2.73
26	12	8.5	0.17	0.51	0.76	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00

Nota: Velocidade limite de arraste  $u_t = 1,0$  m/s para Sinter Feed.

Velocidade Máxima de vento (u\*) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

### Sinter Feed – 2010: Emissão de MP (kg)

Tabela de Emissão de Material Particulado – Ano: 2010							
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	Emissão Parcial (P <sub>i</sub> x Subarea) em g				Emissão
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.2 Subarea: 28%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.6 Subarea: 54%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.9 Subarea: 14%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =1.1 Subarea: 4%	Kg
1	1	10.2	0.0	0.0	0.0	9469.3	9.47
2	1	12.9	0.0	0.0	47824.4	50612.6	98.44
3	2	11.1	0.0	0.0	0.0	19724.5	19.72
4	2	9.6	0.0	0.0	0.0	4036.3	4.04
5	3	10.2	0.0	0.0	0.0	9469.3	9.47
6	3	11.8	0.0	0.0	14515.4	30200.7	44.72
7	4	11.3	0.0	0.0	4738.1	23704.4	28.44
8	4	10.2	0.0	0.0	0.0	9469.3	9.47
9	5	14.5	0.0	0.0	110809.7	86013.8	196.82
10	5	10.3	0.0	0.0	0.0	11003.0	11.00
11	6	9.8	0.0	0.0	0.0	5289.2	5.29
12	6	14.4	0.0	0.0	104261.5	82444.6	186.71
13	7	17.5	0.0	47114.1	286311.1	177182.0	510.61
14	7	13.4	0.0	0.0	63028.8	59425.2	122.45
15	7	11.3	0.0	0.0	4738.1	23704.4	28.44
16	8	10.2	0.0	0.0	0.0	9469.3	9.47
17	8	17.7	0.0	55988.1	296477.3	182295.4	534.76
18	9	9.9	0.0	0.0	0.0	6612.4	6.61
19	9	12.6	0.0	0.0	38510.4	45088.5	83.60
20	10	9.9	0.0	0.0	0.0	6612.4	6.61
21	10	10.9	0.0	0.0	0.0	17839.8	17.84
22	11	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
23	11	10.8	0.0	0.0	0.0	16025.3	16.03
24	12	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
25	12	9.9	0.0	0.0	0.0	6612.4	6.61
26	12	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
-	-	-	-	-	-	<b>Total Ano:</b>	<b>1966,6</b>

Nota: Área Superficial das Pilhas = 60.592 m<sup>2</sup>

Velocidade Máxima de vento (u<sup>+</sup>) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12



**Pellet Feed – 2006: Emissão Potencial de MP (g/m<sup>2</sup>)**

Tabela de Velocidade de Arraste (u*) e Emissão Potencial de MP (P) – Ano: 2006										
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	u* (m/s)				P (g/m <sup>2</sup> )			
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1
1	1	10.8	0.22	0.65	0.97	1.19	0.00	8.13	30.38	51.94
2	1	8.9	0.18	0.53	0.80	0.98	0.00	3.24	17.29	31.26
3	2	9.8	0.20	0.59	0.88	1.07	0.00	5.31	22.92	40.20
4	2	9.0	0.18	0.54	0.81	1.00	0.00	3.56	18.18	32.68
5	3	9.8	0.20	0.59	0.88	1.07	0.00	5.31	22.92	40.20
6	3	10.9	0.22	0.66	0.98	1.20	0.00	8.56	31.52	53.73
7	4	11.2	0.22	0.67	1.01	1.23	0.00	9.46	33.86	57.41
8	4	9.8	0.20	0.59	0.88	1.07	0.00	5.31	22.92	40.20
9	5	10.6	0.21	0.64	0.96	1.17	0.00	7.70	29.25	50.18
10	5	14.1	0.28	0.84	1.27	1.55	0.00	20.34	61.55	100.52
11	6	10.5	0.21	0.63	0.94	1.15	0.00	7.28	28.15	48.44
12	6	10.2	0.20	0.61	0.92	1.12	0.00	6.47	26.00	45.06
13	7	15.8	0.32	0.95	1.42	1.74	0.00	28.52	81.88	131.94
14	7	10.3	0.21	0.62	0.93	1.14	0.00	6.87	27.07	46.73
15	7	9.5	0.19	0.57	0.85	1.04	0.00	4.59	20.97	37.10
16	8	12.6	0.25	0.76	1.14	1.39	0.00	14.47	46.73	77.51
17	8	11.9	0.24	0.72	1.07	1.31	0.00	11.86	40.06	67.10
18	9	12.5	0.25	0.75	1.12	1.37	0.00	13.93	45.36	75.37
19	9	13.5	0.27	0.81	1.22	1.49	0.00	17.88	55.39	90.97
20	10	11.2	0.22	0.67	1.01	1.23	0.00	9.46	33.86	57.41
21	10	9.3	0.19	0.56	0.84	1.03	0.00	4.24	20.02	35.60
22	11	11.8	0.24	0.71	1.06	1.30	0.00	11.36	38.78	65.10
23	11	10.9	0.22	0.66	0.98	1.20	0.00	8.56	31.52	53.73
24	12	10.6	0.21	0.64	0.96	1.17	0.00	7.70	29.25	50.18
25	12	8.8	0.18	0.53	0.79	0.96	0.00	2.92	16.42	29.87
26	12	13.9	0.28	0.84	1.25	1.53	0.00	19.71	59.98	98.09

Nota: Velocidade limite de arraste  $u_t = 0,43$  m/s para Pellet Feed.

Velocidade Máxima de vento (u\*) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

**Pellet Feed – 2006: Emissão de MP (kg)**

Tabela de Emissão de Material Particulado – Ano: 2006							
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	Emissão Parcial (P <sub>i</sub> x Subarea) em g				Emissão
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.2 Subarea: 28%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.6 Subarea: 54%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.9 Subarea: 14%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =1.1 Subarea: 4%	Kg
1	1	10.8	0.0	77495.7	75110.0	36695.3	189.30
2	1	8.9	0.0	30902.9	42761.3	22086.3	95.75
3	2	9.8	0.0	50681.6	56684.8	28399.3	135.77
4	2	9.0	0.0	33993.9	44962.0	23087.4	102.04
5	3	9.8	0.0	50681.6	56684.8	28399.3	135.77
6	3	10.9	0.0	81655.0	77933.9	37962.3	197.55
7	4	11.2	0.0	90220.2	83725.5	40557.7	214.50
8	4	9.8	0.0	50681.6	56684.8	28399.3	135.77
9	5	10.6	0.0	73418.6	72334.0	35448.8	181.20
10	5	14.1	0.0	193950.6	152188.1	71012.4	417.15
11	6	10.5	0.0	69423.6	69605.9	34222.8	173.25
12	6	10.2	0.0	61680.3	64293.7	31832.0	157.81
13	7	15.8	0.0	271967.0	202469.6	93213.5	567.65
14	7	10.3	0.0	65510.9	66925.8	33017.1	165.45
15	7	9.5	0.0	43760.0	51851.9	26213.1	121.82
16	8	12.6	0.0	137976.5	115560.0	54762.1	308.30
17	8	11.9	0.0	113071.1	99043.6	47404.1	259.52
18	9	12.5	0.0	132831.1	112160.8	53249.6	298.24
19	9	13.5	0.0	170574.8	136961.6	64266.8	371.80
20	10	11.2	0.0	90220.2	83725.5	40557.7	214.50
21	10	9.3	0.0	40422.4	49507.3	25150.8	115.08
22	11	11.8	0.0	108336.6	95884.1	45993.9	250.21
23	11	10.9	0.0	81655.0	77933.9	37962.3	197.55
24	12	10.6	0.0	73418.6	72334.0	35448.8	181.20
25	12	8.8	0.0	27894.1	40608.5	21105.8	89.61
26	12	13.9	0.0	187983.4	148309.6	69295.3	405.59
-	-	-	-	-	-	<b>Total Ano:</b>	<b>5682,5</b>

Nota: Área Superficial das Pilhas = 17.662 m<sup>2</sup>

Velocidade Máxima de vento (u<sup>+</sup>) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

### Pellet Feed – 2007: Emissão Potencial de MP (g/m<sup>2</sup>)

Tabela de Velocidade de Arraste (u*) e Emissão Potencial de MP (P) – Ano: 2007										
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	u* (m/s)				P (g/m <sup>2</sup> )			
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1
1	1	12.1	0.24	0.72	1.09	1.33	0.00	12.36	41.35	69.12
2	1	13.9	0.28	0.84	1.25	1.53	0.00	19.71	59.98	98.09
3	2	10.1	0.20	0.60	0.90	1.11	0.00	6.07	24.96	43.41
4	2	10.1	0.20	0.60	0.90	1.11	0.00	6.07	24.96	43.41
5	3	9.2	0.18	0.55	0.83	1.01	0.00	3.90	19.09	34.13
6	3	9.6	0.19	0.58	0.87	1.06	0.00	4.95	21.94	38.64
7	4	8.2	0.16	0.49	0.74	0.90	0.00	1.75	13.13	24.61
8	4	9.8	0.20	0.59	0.88	1.07	0.00	5.31	22.92	40.20
9	5	14.4	0.29	0.86	1.29	1.58	0.00	21.61	64.74	105.46
10	5	13.8	0.28	0.83	1.24	1.52	0.00	19.09	58.43	95.68
11	6	9.9	0.20	0.59	0.89	1.09	0.00	5.69	23.93	41.79
12	6	13.5	0.27	0.81	1.22	1.49	0.00	17.88	55.39	90.97
13	7	10.6	0.21	0.64	0.96	1.17	0.00	7.70	29.25	50.18
14	7	15.8	0.32	0.95	1.42	1.74	0.00	28.52	81.88	131.94
15	7	12.8	0.26	0.77	1.15	1.41	0.00	15.01	48.13	79.68
16	8	11.8	0.24	0.71	1.06	1.30	0.00	11.36	38.78	65.10
17	8	15.5	0.31	0.93	1.40	1.71	0.00	27.07	78.30	126.41
18	9	8.8	0.18	0.53	0.79	0.96	0.00	2.92	16.42	29.87
19	9	12.4	0.25	0.74	1.11	1.36	0.00	13.40	44.00	73.26
20	10	13.2	0.26	0.79	1.19	1.45	0.00	16.71	52.43	86.37
21	10	11.5	0.23	0.69	1.03	1.26	0.00	10.39	36.28	61.20
22	11	10.3	0.21	0.62	0.93	1.14	0.00	6.87	27.07	46.73
23	11	14.5	0.29	0.87	1.31	1.60	0.00	22.26	66.37	107.98
24	12	8.3	0.17	0.50	0.75	0.92	0.00	2.03	13.93	25.88
25	12	10.6	0.21	0.64	0.96	1.17	0.00	7.70	29.25	50.18
26	12	8.8	0.18	0.53	0.79	0.96	0.00	2.92	16.42	29.87

Nota: Velocidade limite de arraste  $u_t = 0,43$  m/s para Pellet Feed.

Velocidade Máxima de vento (u\*) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

### Pellet Feed – 2007: Emissão de MP (kg)

Tabela de Emissão de Material Particulado – Ano: 2007							
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	Emissão Parcial (P <sub>i</sub> x Subarea) em g				Emissão
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.2 Subarea: 28%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.6 Subarea: 54%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.9 Subarea: 14%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =1.1 Subarea: 4%	Kg
1	1	12.1	0.0	117887.8	102251.0	48834.8	268.97
2	1	13.9	0.0	187983.4	148309.6	69295.3	405.59
3	2	10.1	0.0	57931.9	61709.4	30667.3	150.31
4	2	10.1	0.0	57931.9	61709.4	30667.3	150.31
5	3	9.2	0.0	37167.1	47210.7	24108.8	108.49
6	3	9.6	0.0	47179.7	54244.3	27296.0	128.72
7	4	8.2	0.0	16680.6	32476.6	17388.2	66.55
8	4	9.8	0.0	50681.6	56684.8	28399.3	135.77
9	5	14.4	0.0	206131.6	160089.0	74508.0	440.73
10	5	13.8	0.0	182098.4	144479.0	67598.7	394.18
11	6	9.9	0.0	54265.6	59173.1	29523.1	142.96
12	6	13.5	0.0	170574.8	136961.6	64266.8	371.80
13	7	10.6	0.0	73418.6	72334.0	35448.8	181.20
14	7	15.8	0.0	271967.0	202469.6	93213.5	567.65
15	7	12.8	0.0	143204.1	119007.1	56295.0	318.51
16	8	11.8	0.0	108336.6	95884.1	45993.9	250.21
17	8	15.5	0.0	258142.5	193610.0	89308.8	541.06
18	9	8.8	0.0	27894.1	40608.5	21105.8	89.61
19	9	12.4	0.0	127767.8	108809.6	51757.5	288.33
20	10	13.2	0.0	159380.0	129636.0	61016.7	350.03
21	10	11.5	0.0	99114.0	89708.9	43234.9	232.06
22	11	10.3	0.0	65510.9	66925.8	33017.1	165.45
23	11	14.5	0.0	212345.3	164111.4	76286.5	452.74
24	12	8.3	0.0	19360.7	34437.7	18286.9	72.09
25	12	10.6	0.0	73418.6	72334.0	35448.8	181.20
26	12	8.8	0.0	27894.1	40608.5	21105.8	89.61
-	-	-	-	-	-	<b>Total Ano:</b>	<b>6544,2</b>

Nota: Área Superficial das Pilhas = 17.662 m<sup>2</sup>

Velocidade Máxima de vento (u<sup>+</sup>) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

**Pellet Feed – 2008: Emissão Potencial de MP (g/m<sup>2</sup>)**

Tabela de Velocidade de Arraste (u*) e Emissão Potencial de MP (P) – Ano: 2008										
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	u* (m/s)				P (g/m <sup>2</sup> )			
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1
1	1	12.5	0.25	0.75	1.12	1.37	0.00	13.93	45.36	75.37
2	1	16.4	0.33	0.98	1.47	1.80	0.00	31.52	89.28	143.34
3	2	8.3	0.17	0.50	0.75	0.92	0.00	2.03	13.93	25.88
4	2	9.2	0.18	0.55	0.83	1.01	0.00	3.90	19.09	34.13
5	3	9.6	0.19	0.58	0.87	1.06	0.00	4.95	21.94	38.64
6	3	9.5	0.19	0.57	0.85	1.04	0.00	4.59	20.97	37.10
7	4	8.3	0.17	0.50	0.75	0.92	0.00	2.03	13.93	25.88
8	4	10.5	0.21	0.63	0.94	1.15	0.00	7.28	28.15	48.44
9	5	12.9	0.26	0.78	1.16	1.42	0.00	15.57	49.54	81.88
10	5	9.2	0.18	0.55	0.83	1.01	0.00	3.90	19.09	34.13
11	6	9.9	0.20	0.59	0.89	1.09	0.00	5.69	23.93	41.79
12	6	11.1	0.22	0.66	1.00	1.22	0.00	9.01	32.68	55.56
13	7	10.2	0.20	0.61	0.92	1.12	0.00	6.47	26.00	45.06
14	7	8.2	0.16	0.49	0.74	0.90	0.00	1.75	13.13	24.61
15	7	11.6	0.23	0.70	1.05	1.28	0.00	10.87	37.52	63.14
16	8	9.5	0.19	0.57	0.85	1.04	0.00	4.59	20.97	37.10
17	8	12.4	0.25	0.74	1.11	1.36	0.00	13.40	44.00	73.26
18	9	11.1	0.22	0.66	1.00	1.22	0.00	9.01	32.68	55.56
19	9	11.9	0.24	0.72	1.07	1.31	0.00	11.86	40.06	67.10
20	10	8.6	0.17	0.52	0.78	0.95	0.00	2.62	15.57	28.52
21	10	12.2	0.24	0.73	1.10	1.34	0.00	12.87	42.67	71.18
22	11	10.6	0.21	0.64	0.96	1.17	0.00	7.70	29.25	50.18
23	11	11.1	0.22	0.66	1.00	1.22	0.00	9.01	32.68	55.56
24	12	14.4	0.29	0.86	1.29	1.58	0.00	21.61	64.74	105.46
25	12	9.6	0.19	0.58	0.87	1.06	0.00	4.95	21.94	38.64
26	12	8.8	0.18	0.53	0.79	0.96	0.00	2.92	16.42	29.87

Nota: Velocidade limite de arraste  $u_t = 0,43$  m/s para Pellet Feed.

Velocidade Máxima de vento (u\*) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

### Pellet Feed – 2008: Emissão de MP (kg)

Tabela de Emissão de Material Particulado – Ano: 2008							
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	Emissão Parcial (P <sub>i</sub> x Subarea) em g				Emissão
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.2 Subarea: 28%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.6 Subarea: 54%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.9 Subarea: 14%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =1.1 Subarea: 4%	Kg
1	1	12.5	0.0	132831.1	112160.8	53249.6	298.24
2	1	16.4	0.0	300602.1	220764.1	101268.6	622.63
3	2	8.3	0.0	19360.7	34437.7	18286.9	72.09
4	2	9.2	0.0	37167.1	47210.7	24108.8	108.49
5	3	9.6	0.0	47179.7	54244.3	27296.0	128.72
6	3	9.5	0.0	43760.0	51851.9	26213.1	121.82
7	4	8.3	0.0	19360.7	34437.7	18286.9	72.09
8	4	10.5	0.0	69423.6	69605.9	34222.8	173.25
9	5	12.9	0.0	148513.9	122502.1	57848.5	328.86
10	5	9.2	0.0	37167.1	47210.7	24108.8	108.49
11	6	9.9	0.0	54265.6	59173.1	29523.1	142.96
12	6	11.1	0.0	85896.5	80805.7	39249.8	205.95
13	7	10.2	0.0	61680.3	64293.7	31832.0	157.81
14	7	8.2	0.0	16680.6	32476.6	17388.2	66.55
15	7	11.6	0.0	103684.2	92772.5	44604.2	241.06
16	8	9.5	0.0	43760.0	51851.9	26213.1	121.82
17	8	12.4	0.0	127767.8	108809.6	51757.5	288.33
18	9	11.1	0.0	85896.5	80805.7	39249.8	205.95
19	9	11.9	0.0	113071.1	99043.6	47404.1	259.52
20	10	8.6	0.0	24967.5	38503.6	20145.7	83.62
21	10	12.2	0.0	122786.7	105506.3	50285.9	278.58
22	11	10.6	0.0	73418.6	72334.0	35448.8	181.20
23	11	11.1	0.0	85896.5	80805.7	39249.8	205.95
24	12	14.4	0.0	206131.6	160089.0	74508.0	440.73
25	12	9.6	0.0	47179.7	54244.3	27296.0	128.72
26	12	8.8	0.0	27894.1	40608.5	21105.8	89.61
-	-	-	-	-	-	<b>Total Ano:</b>	<b>5133,1</b>

Nota: Área Superficial das Pilhas = 17.662 m<sup>2</sup>

Velocidade Máxima de vento (u<sup>+</sup>) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

**Pellet Feed – 2009: Emissão Potencial de MP (g/m<sup>2</sup>)**

Tabela de Velocidade de Arraste (u*) e Emissão Potencial de MP (P) – Ano: 2009										
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	u* (m/s)				P (g/m <sup>2</sup> )			
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1
1	1	11.8	0.24	0.71	1.06	1.30	0.00	11.36	38.78	65.10
2	1	11.8	0.24	0.71	1.06	1.30	0.00	11.36	38.78	65.10
3	2	9.5	0.19	0.57	0.85	1.04	0.00	4.59	20.97	37.10
4	2	10.5	0.21	0.63	0.94	1.15	0.00	7.28	28.15	48.44
5	3	10.1	0.20	0.60	0.90	1.11	0.00	6.07	24.96	43.41
6	3	9.8	0.20	0.59	0.88	1.07	0.00	5.31	22.92	40.20
7	4	9.5	0.19	0.57	0.85	1.04	0.00	4.59	20.97	37.10
8	4	10.1	0.20	0.60	0.90	1.11	0.00	6.07	24.96	43.41
9	5	10.6	0.21	0.64	0.96	1.17	0.00	7.70	29.25	50.18
10	5	15.7	0.31	0.94	1.41	1.72	0.00	27.79	80.08	129.16
11	6	11.2	0.22	0.67	1.01	1.23	0.00	9.46	33.86	57.41
12	6	10.8	0.22	0.65	0.97	1.19	0.00	8.13	30.38	51.94
13	7	9.3	0.19	0.56	0.84	1.03	0.00	4.24	20.02	35.60
14	7	10.8	0.22	0.65	0.97	1.19	0.00	8.13	30.38	51.94
15	7	11.5	0.23	0.69	1.03	1.26	0.00	10.39	36.28	61.20
16	8	13.2	0.26	0.79	1.19	1.45	0.00	16.71	52.43	86.37
17	8	11.9	0.24	0.72	1.07	1.31	0.00	11.86	40.06	67.10
18	9	12.9	0.26	0.78	1.16	1.42	0.00	15.57	49.54	81.88
19	9	8.2	0.16	0.49	0.74	0.90	0.00	1.75	13.13	24.61
20	10	15.5	0.31	0.93	1.40	1.71	0.00	27.07	78.30	126.41
21	10	9.2	0.18	0.55	0.83	1.01	0.00	3.90	19.09	34.13
22	11	9.2	0.18	0.55	0.83	1.01	0.00	3.90	19.09	34.13
23	11	10.8	0.22	0.65	0.97	1.19	0.00	8.13	30.38	51.94
24	12	11.3	0.23	0.68	1.02	1.25	0.00	9.92	35.06	59.29
25	12	11.8	0.24	0.71	1.06	1.30	0.00	11.36	38.78	65.10
26	12	9.9	0.20	0.59	0.89	1.09	0.00	5.69	23.93	41.79

Nota: Velocidade limite de arraste  $u_t = 0,43$  m/s para Pellet Feed.

Velocidade Máxima de vento (u\*) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

**Pellet Feed – 2009: Emissão de MP (kg)**

Tabela de Emissão de Material Particulado – Ano: 2009							
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	Emissão Parcial (P <sub>i</sub> x Subarea) em g				Emissão
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.2 Subarea: 28%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.6 Subarea: 54%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.9 Subarea: 14%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =1.1 Subarea: 4%	Kg
1	1	11.8	0.0	108336.6	95884.1	45993.9	250.21
2	1	11.8	0.0	108336.6	95884.1	45993.9	250.21
3	2	9.5	0.0	43760.0	51851.9	26213.1	121.82
4	2	10.5	0.0	69423.6	69605.9	34222.8	173.25
5	3	10.1	0.0	57931.9	61709.4	30667.3	150.31
6	3	9.8	0.0	50681.6	56684.8	28399.3	135.77
7	4	9.5	0.0	43760.0	51851.9	26213.1	121.82
8	4	10.1	0.0	57931.9	61709.4	30667.3	150.31
9	5	10.6	0.0	73418.6	72334.0	35448.8	181.20
10	5	15.7	0.0	265013.7	198015.8	91250.9	554.28
11	6	11.2	0.0	90220.2	83725.5	40557.7	214.50
12	6	10.8	0.0	77495.7	75110.0	36695.3	189.30
13	7	9.3	0.0	40422.4	49507.3	25150.8	115.08
14	7	10.8	0.0	77495.7	75110.0	36695.3	189.30
15	7	11.5	0.0	99114.0	89708.9	43234.9	232.06
16	8	13.2	0.0	159380.0	129636.0	61016.7	350.03
17	8	11.9	0.0	113071.1	99043.6	47404.1	259.52
18	9	12.9	0.0	148513.9	122502.1	57848.5	328.86
19	9	8.2	0.0	16680.6	32476.6	17388.2	66.55
20	10	15.5	0.0	258142.5	193610.0	89308.8	541.06
21	10	9.2	0.0	37167.1	47210.7	24108.8	108.49
22	11	9.2	0.0	37167.1	47210.7	24108.8	108.49
23	11	10.8	0.0	77495.7	75110.0	36695.3	189.30
24	12	11.3	0.0	94626.0	86693.3	41886.1	223.21
25	12	11.8	0.0	108336.6	95884.1	45993.9	250.21
26	12	9.9	0.0	54265.6	59173.1	29523.1	142.96
-	-	-	-	-	-	<b>Total Ano:</b>	<b>5598,2</b>

Nota: Área Superficial das Pilhas = 17.662 m<sup>2</sup>

Velocidade Máxima de vento (u<sup>+</sup>) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12



**Pellet Feed – 2010: Emissão Potencial de MP (g/m<sup>2</sup>)**

Tabela de Velocidade de Arraste (u*) e Emissão Potencial de MP (P) – Ano: 2010										
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	u* (m/s)				P (g/m <sup>2</sup> )			
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.2	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.6	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =0.9	u <sub>s</sub> /u <sub>t</sub> =1.1
1	1	10.2	0.20	0.61	0.92	1.12	0.00	6.47	26.00	45.06
2	1	12.9	0.26	0.78	1.16	1.42	0.00	15.57	49.54	81.88
3	2	11.1	0.22	0.66	1.00	1.22	0.00	9.01	32.68	55.56
4	2	9.6	0.19	0.58	0.87	1.06	0.00	4.95	21.94	38.64
5	3	10.2	0.20	0.61	0.92	1.12	0.00	6.47	26.00	45.06
6	3	11.8	0.24	0.71	1.06	1.30	0.00	11.36	38.78	65.10
7	4	11.3	0.23	0.68	1.02	1.25	0.00	9.92	35.06	59.29
8	4	10.2	0.20	0.61	0.92	1.12	0.00	6.47	26.00	45.06
9	5	14.5	0.29	0.87	1.31	1.60	0.00	22.26	66.37	107.98
10	5	10.3	0.21	0.62	0.93	1.14	0.00	6.87	27.07	46.73
11	6	9.8	0.20	0.59	0.88	1.07	0.00	5.31	22.92	40.20
12	6	14.4	0.29	0.86	1.29	1.58	0.00	21.61	64.74	105.46
13	7	17.5	0.35	1.05	1.58	1.93	0.00	37.94	105.01	167.54
14	7	13.4	0.27	0.80	1.20	1.47	0.00	17.29	53.90	88.65
15	7	11.3	0.23	0.68	1.02	1.25	0.00	9.92	35.06	59.29
16	8	10.2	0.20	0.61	0.92	1.12	0.00	6.47	26.00	45.06
17	8	17.7	0.35	1.06	1.59	1.94	0.00	38.78	107.06	170.69
18	9	9.9	0.20	0.59	0.89	1.09	0.00	5.69	23.93	41.79
19	9	12.6	0.25	0.76	1.14	1.39	0.00	14.47	46.73	77.51
20	10	9.9	0.20	0.59	0.89	1.09	0.00	5.69	23.93	41.79
21	10	10.9	0.22	0.66	0.98	1.20	0.00	8.56	31.52	53.73
22	11	8.9	0.18	0.53	0.80	0.98	0.00	3.24	17.29	31.26
23	11	10.8	0.22	0.65	0.97	1.19	0.00	8.13	30.38	51.94
24	12	8.8	0.18	0.53	0.79	0.96	0.00	2.92	16.42	29.87
25	12	9.9	0.20	0.59	0.89	1.09	0.00	5.69	23.93	41.79
26	12	8.5	0.17	0.51	0.76	0.93	0.00	2.32	14.74	27.19

Nota: Velocidade limite de arraste  $u_t = 0,43$  m/s para Pellet Feed.

Velocidade Máxima de vento (u\*) no período.

Janeiro - 1; Fevereiro - 2, Março - 3....Dezembro - 12

**Pellet Feed – 2010: Emissão de MP (kg)**

Tabela de Emissão de Material Particulado – Ano: 2010							
Giro da Pilha	Mês	u <sup>+</sup>	Emissão Parcial (P <sub>i</sub> x Subarea) em g				Emissão
		m/s	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.2 Subarea: 28%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.6 Subarea: 54%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =0.9 Subarea: 14%	u <sub>s</sub> /u <sub>r</sub> =1.1 Subarea: 4%	Kg
1	1	10.2	0.0	61680.3	64293.7	31832.0	157.81
2	1	12.9	0.0	148513.9	122502.1	57848.5	328.86
3	2	11.1	0.0	85896.5	80805.7	39249.8	205.95
4	2	9.6	0.0	47179.7	54244.3	27296.0	128.72
5	3	10.2	0.0	61680.3	64293.7	31832.0	157.81
6	3	11.8	0.0	108336.6	95884.1	45993.9	250.21
7	4	11.3	0.0	94626.0	86693.3	41886.1	223.21
8	4	10.2	0.0	61680.3	64293.7	31832.0	157.81
9	5	14.5	0.0	212345.3	164111.4	76286.5	452.74
10	5	10.3	0.0	65510.9	66925.8	33017.1	165.45
11	6	9.8	0.0	50681.6	56684.8	28399.3	135.77
12	6	14.4	0.0	206131.6	160089.0	74508.0	440.73
13	7	17.5	0.0	361816.9	259654.0	118360.9	739.83
14	7	13.4	0.0	164936.3	133274.9	62631.5	360.84
15	7	11.3	0.0	94626.0	86693.3	41886.1	223.21
16	8	10.2	0.0	61680.3	64293.7	31832.0	157.81
17	8	17.7	0.0	369838.6	264730.9	120589.5	755.16
18	9	9.9	0.0	54265.6	59173.1	29523.1	142.96
19	9	12.6	0.0	137976.5	115560.0	54762.1	308.30
20	10	9.9	0.0	54265.6	59173.1	29523.1	142.96
21	10	10.9	0.0	81655.0	77933.9	37962.3	197.55
22	11	8.9	0.0	30902.9	42761.3	22086.3	95.75
23	11	10.8	0.0	77495.7	75110.0	36695.3	189.30
24	12	8.8	0.0	27894.1	40608.5	21105.8	89.61
25	12	9.9	0.0	54265.6	59173.1	29523.1	142.96
26	12	8.5	0.0	22123.0	36446.7	19206.1	77.78
-	-	-	-	-	-	<b>Total Ano:</b>	<b>6429,2</b>

Nota: Área Superficial das Pilhas = 17.662 m<sup>2</sup>

Velocidade Máxima de vento (u<sup>+</sup>) no período.

Janeiro – 1; Fevereiro – 2, Março – 3....Dezembro - 12