



Proposta de Plano de Metas de  
**REDUÇÃO DA EMISSÃO**  
**COMPLEXO DE TUBARÃO**



GOVERNO DO ESTADO  
DO ESPÍRITO SANTO

Proposta de Plano de Metas de  
**Redução da Emissão**  
**COMPLEXO DE TUBARÃO**



**Maio de 2018**



**GOVERNO DO ESTADO  
DO ESPÍRITO SANTO**

**Paulo Cesar Hartung Gomes**  
Governador

**Secretaria Estadual de Meio Ambiente - SEAMA**

**Aladim Fernando Cerqueira**  
Secretário

**Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA**

**Jader Mutzig Bruna**  
Diretor Presidente

**Sergio Fantini de Oliveira**  
Diretor Técnico

# Ficha Técnica

## Elaboração

### CETESB

**Herlander Tadeu Ferreira**

Técnico em Química

**Ligia Cristina Gonçalves de Siqueira**

Engenheira Química

**Marcelo Souza dos Anjos**

Químico Industrial

**Marcos Pié Cervera**

Químico

**Maria Cristina Poli**

Engenheira Sanitária

### IEMA

**Allan Luppi Peisino**

Engenheiro Químico

**Felipe Santos Hastenreiter**

Engenheiro Ambiental

**Larissa Barbosa de Souza**

Engenheira Ambiental

**Maria Sepulcri Salaroli**

Engenheira Ambiental

**Vanessa Cezario Felix**

Engenheira Ambiental

## Fotografia da capa

Portal Canaã

# Apresentação

O Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA), no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei Complementar N.º 248 de 28/06/2002, uma entidade autárquica vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEAMA, com autonomia técnica, financeira e administrativa que tem por finalidade planejar, coordenar, executar, fiscalizar e controlar as atividades de meio ambiente, dos recursos hídricos estaduais e dos recursos naturais federais, cuja gestão tenha sido delegada pela União e:

Considerando os altos níveis de poluição atmosférica já alcançados principalmente na região metropolitana de Vitória e seus reflexos negativos sobre a saúde, a economia e o meio ambiente;

Considerando a tendência de industrialização com o conseqüente aumento do nível de emissões atmosféricas e da degradação da qualidade do ar;

Considerando a necessidade de compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;

Considerando a necessidade de se estabelecer estratégias para o controle e recuperação da qualidade do ar ou a prevenção de sua degradação;

Considerando a necessidade de se estabelecer critérios orientadores tanto para os empreendedores como para os órgãos oficiais de controle da poluição, e ainda a necessidade de se instrumentalizar os órgãos de defesa ambiental;

Considerando que a poluição deve ser controlada na fonte, seja através de equipamentos de controle do tipo "fim de tubo", ou através de práticas de escolha de processos menos poluidores, chamadas de Prevenção à Poluição;

Considerando que existem tecnologias disponíveis para o controle das emissões de poluentes dos processos produtivos envolvidos;

Considerando que a poluição atmosférica é a principal causa de reclamações da sociedade capixaba junto ao Órgão Estadual de Meio Ambiente, constituindo-se do maior desafio na Gestão Ambiental do Estado do Espírito Santo.

O governo do Estado do Espírito Santo resolve firmar o contrato de prestação de serviço nº 011/2017, entre a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB e o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA, cujo objeto é a

“análise técnica que visa propor um conjunto de medidas para redução e verificação das taxas de emissão de poluentes atmosféricos (carga de poluente por unidade de tempo) do Complexo Industrial de Tubarão, localizado em Vitória e na Serra, Espírito Santo”.

Ao final dos trabalhos de análise técnica, os especialistas contratados, juntamente com os servidores do IEMA, elaboraram uma Proposta de Plano de Meta de Redução de Emissão do Complexo Industrial de Tubarão, sendo que o presente documento é o produto final elaborado no âmbito do contrato supracitado.

Os Pareceres com a avaliação das amostragens isocinéticas realizadas e acompanhadas pelas equipes da CETESB e IEMA, e do Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (PMEA) apresentado pelo empreendedor, assim como, os Pareceres com as conclusões a respeito das condições analisadas e visualizadas durante as vistorias das empresas do Complexo de Tubarão consideradas estão anexos a este documento.

# Lista de Tabelas

TABELA 1-1: CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO COMPLEXO DE TUBARÃO NO INVENTÁRIO DA RMGV .....	12
TABELA 3-1: PRINCIPAIS FONTES DE EMISSÕES DE POLUENTES NO PROCESSO DE PELOTIZAÇÃO .....	62
TABELA 3-2: PRINCIPAIS FONTES DE EMISSÕES DE POLUENTES NO PROCESSO DE SIDERURGIA INTEGRADA .....	68
TABELA 5-1: VALORES DE EMISSÃO PARA O PROCESSO DE PELOTIZAÇÃO.....	135
TABELA 5-2: VALORES DE EMISSÃO PARA O PROCESSO SIDERURGIA INTEGRADA.....	136
TABELA 5-3: VALORES DE EMISSÃO PARA O PROCESSO DE CALCINAÇÃO .....	138
TABELA 5-4: VALORES DE EMISSÃO PARA INDÚSTRIA CIMENTEIRA.....	138

# Lista de Figuras

FIGURA 2-1: ETAPAS DO PROCESSO DE PELOTIZAÇÃO. ....	62
FIGURA 3-2: ETAPAS DO PROCESSO DA COQUERIA CONVENCIONAL. ....	70
FIGURA 3-3: ETAPAS DO PROCESSO DA COQUERIA <i>HEAT RECOVERY</i> . ....	71
FIGURA 3-4: ETAPAS DO PROCESSO DA SINTERIZAÇÃO. ....	72
FIGURA 3-5: ETAPAS DO PROCESSO DOS ALTOS-FORNOS. ....	73
FIGURA 3-6: ETAPAS DO PROCESSO DA ACIARIA. ....	74
FIGURA 3-7: ETAPAS DO PROCESSO DA LAMINAÇÃO À QUENTE. ....	75
FIGURA 3-8: ETAPAS DO PROCESSO DAS CENTRAIS TERMELÉTRICAS. ....	76
FIGURA 3-9: ETAPAS DO PROCESSO DA CASP .....	76
FIGURA 3-10: ETAPAS DO PROCESSO DE OUTROS PÁTIOS. ....	77



# Sumário

1	Introdução	12
2	Critérios de Análise	14
2.1	MTPD CETESB	15
2.1.1	Armazenamento, manuseio e transporte de materiais	15
2.1.2	Pelotização	18
2.1.3	Sinterização	19
2.1.4	Coqueria	21
2.1.5	Altos-Fornos	24
2.1.6	Aciaria	25
2.1.7	Laminação	28
2.2	Directiva 2012/135/UE	29
2.2.1	Pelotização	29
2.2.2	Sinterização	30
2.2.3	Coqueria	37
2.2.4	Alto-Forno	43
2.2.5	Produção e Vazamento de Aço em Conversor de Oxigênio	45
2.2.6	Produção e Vazamento de Aço em Forno de Arco Elétrico	48
2.2.7	Monitoramento de Emissões Atmosféricas	50
2.3	Directiva 2013/163/EU	52
2.3.1	Produção de cimento (adição ativa)	52
2.3.2	Produção de cal	55
2.4	Tipologia das emissões atmosféricas	58
2.4.1	Emissões canalizadas	58
2.4.2	Emissões fugitivas	58
2.4.3	Emissões difusas	59
3	Vistorias Técnicas	61
3.1	VALE S/A	61
3.1.1	Terminais marítimos (em geral)	63
3.1.2	Armazém de grãos	64
3.1.3	Pátio de Carvão	64

3.1.4	Pátio de mercado interno	65
3.1.5	Pátio – Área Nova	65
3.1.6	Pátio – Área Velha	65
3.1.7	Virador de Vagões	65
3.1.8	Pátios L e M	66
3.1.9	Pátio de Emergência de Pelotas – Usinas 1 a 4	66
3.1.10	Pátio de Emergência de Pelotas – Usinas 5 e 6	66
3.1.11	Pátio de Pelotas – Usina 7	66
3.1.12	Usinas de Pelotização 1 a 8	66
3.1.13	Galpão de Calcário	67
3.1.14	Jateamento a Céu Aberto	67
3.1.15	Operação de Pintura e Jateamento em Cabines	67
3.2	ArcelorMittal Tubarão	67
3.2.1	Coqueria convencional	77
3.2.2	Coqueria Heat Recovery	77
3.2.3	Altos-Fornos	78
3.2.4	Aciaria	78
3.2.5	Sinterização	79
3.2.6	Briquetagem	79
3.2.7	Pátio de Carvão - SunCoke	79
3.2.8	Pátios da CASP	80
3.2.9	Laminação a quente	80
3.3	Lhoist do Brasil	80
3.4	Cimentos Mizu Ltda.	82
4	Mapeamento das Emissões Atmosféricas	84
5	Metas de Redução da Emissão	86
5.1	VALE S/A	88
5.1.1	Pátios de armazenamento (em geral)	88
5.1.2	Manuseio de carvão e pátios de armazenamento	90
5.1.3	Manuseio de Minérios e Pátios de Armazenamento	91
5.1.4	Manuseio e pátios de armazenamento de outros materiais	91
5.1.5	Correias transportadoras (em geral)	92
5.1.6	Silos de carvão	93
5.1.7	Usinas de pelotização (1 a 8)	94
5.1.8	Píeres	95
5.1.9	Armazenamento e moegas rodoferroviárias	96

5.1.10	Sistemas de controle de poluição do ar	97
5.2	ArcelorMittal Tubarão	99
5.2.1	Pátios de armazenamento – CASP	99
5.2.2	Manuseio de carvão e pátios de armazenamento	101
5.2.3	Manuseio de minérios e pátios de armazenamento	103
5.2.4	Manuseio e pátio de outros materiais (incluindo pátio de emergências)	105
5.2.5	Correias transportadoras (em geral)	106
5.2.6	Briquetagem	107
5.2.7	Silos de carvão (coqueria convencional)	108
5.2.8	Coqueria convencional	110
5.2.9	Coqueria Heat Recovery	111
5.2.10	Pátio de carvão da coqueria Heat Recovery	113
5.2.11	Classificação do coque em peneira vibratória	115
5.2.12	Apagamento do coque a úmido	116
5.2.13	Unidade de decantação de alcatrão	116
5.2.14	Central termoelétrica	117
5.2.15	Altos-Fornos	117
5.2.16	Carvão PCI	119
5.2.17	Aciaria	120
5.2.18	Sinterização	122
5.2.19	Pátios – sinter	123
5.2.20	Laminação a quente – LTQ	125
5.2.21	Sistemas de controle de poluição do ar	125
5.3	Lhoist do Brasil	127
5.3.1	Sistemas de controle de poluição do ar	128
5.4	Cimentos Mizu Ltda.	130
5.4.1	Sistemas de controle de poluição do ar	132
5.5	Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA	134
5.5.1	Limites de Emissão de Chaminés	134
5.5.2	Programa de fiscalização	139
6	Plano de Monitoramento de Emissão	140
6.1	VALE S/A	144
6.1.1	Campanha de Amostragem Isocinética	144
6.1.2	Monitoramento das Fontes Pontuais	146
6.1.3	Monitoramento de Fontes Difusas e Fugitivas	149
6.1.4	Conclusões do PME da VALE	150

6.2	ArcelorMittal Tubarão _____	151
6.2.1	Campanha de Amostragem Isocinética _____	151
6.2.2	Monitoramento das Fontes Pontuais _____	155
6.2.3	Conclusões do PMEA da ArcelorMittal Tubarão _____	158
6.3	Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA _____	159
7	Considerações Finais _____	160
8	Referências _____	163
9	Anexos _____	164
9.1	Anexo I - Relatórios de Vistorias CETESB _____	164
9.1.1	Vistorias realizadas de 28/11/2017 a 01/12/2017 _____	164
9.1.2	Vistorias realizadas de 22/01/2018 a 25/01/2018 _____	164
9.2	Anexo II - Pareceres Técnicos CETESB _____	164
9.2.1	Pareceres Técnicos de diagnóstico e proposta de readequação _____	164
9.2.2	Pareceres Técnicos de análise do PMEA _____	164

# 1 Introdução

É reconhecida a contribuição do Complexo Industrial de Tubarão para os atuais níveis de poluentes atmosféricos na Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV). O Inventário de Fontes de Emissão de Poluentes Atmosféricos da RMGV do ano de 2010 evidencia a importância das emissões do Complexo de Tubarão no setor industrial, sendo que este é responsável por mais de 80% das emissões de poluentes primários, àqueles diretamente emitidos pelas fontes de poluição, tais como: Material Particulado (MP) de todas as granulometrias (Partículas Totais em Suspensão – PTS, Material Particulado com diâmetro menor que 10 micrômetros - PM10, Material Particulado com diâmetro menor que 2,5 micrômetros - PM2,5), Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>), Óxidos de Nitrogênio (NO<sub>x</sub>) e Monóxido de Carbono (CO). O percentual da contribuição é menor, apenas, para os Compostos Orgânicos Voláteis (COV), sendo o Complexo de Tubarão responsável por mais de 50% da emissão industrial desse poluente. A contribuição do Complexo de Tubarão nas emissões atmosféricas do setor industrial da RMGV é apresentada na Tabela 1-1.

**Tabela 1-1:** Contribuição Percentual do Complexo de Tubarão no Inventário da RMGV

Complexo Industrial e Portuário de Tubarão Vitória	PTS	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	COV
	<b>86,32%</b>	<b>82,55%</b>	<b>82,97%</b>	<b>90,45%</b>	<b>88,55%</b>	<b>98,54%</b>	<b>56,46%</b>

Fonte: O Inventário de Fontes Emissoras de Poluentes Atmosféricos da Região metropolitana da Grande Vitória (RMGV) do ano de 2010.

Diante disso, foi firmado um contrato de prestação de serviço nº 011/2017, entre a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB e o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA, cujo objeto detalhado diz:

*Análise técnica, por empresa especializada e isenta, para realizar a avaliação pormenorizada da adequação das instalações, da eficiência e da eficácia das condições operacionais, das medidas gerais e específicas de controle ambiental e dos equipamentos de controle atmosféricos existentes no Complexo de Tubarão, com sugestão de correções nas condições de instalação, nas condições operacionais e nos controles ambientais que possam ser adotados pelas empresas em conjunto e/ou separadamente, com foco na adoção das melhores*

*práticas e tecnologias disponíveis (Best Available Techniques – BAT), visando a minimizar as emissões de poluentes atmosféricos.*

*Salienta-se que o objetivo do trabalho não é avaliar somente os controles atmosféricos (fim de tubo) e sim avaliar o controle da emissão atmosférica no processo industrial, pois sempre que possível deve-se buscar a minimização da geração de poluente e somente após esta etapa, buscar o melhor tratamento dos poluentes.*

*Além disso, deverão estar previstas, durante a execução da análise técnica, atividades de aprimoramento do conhecimento técnico e científico dos servidores do IEMA que atuam no controle das emissões atmosféricas e na qualidade do ar, com transferência de Know-How, de forma a subsidiar o estabelecimento das melhores práticas de gestão e controles ambientais aplicáveis às atividades industriais características do Complexo Industrial e Portuário de Tubarão relacionado à poluição atmosférica.*

Este documento é o produto final elaborado no âmbito do contrato citado, a Proposta de Plano de Meta de Redução de Emissão do Complexo Industrial e Portuário de Tubarão. As empresas consideradas nesta análise foram as empresas Vale S/A, ArcelorMittal Tubarão, Lhoist do Brasil e Cimentos Mizu Ltda.

O Plano de Metas é composto por três etapas, sendo que estas deverão se desenvolver concomitantemente e incluem uma adequação e complementação do mapeamento das emissões atmosféricas, o estabelecimento de metas de redução de emissão e na melhoria do monitoramento das emissões atmosférica realizadas pelas empresas.

Os capítulos subjacentes apresentam os critérios utilizados na análise técnica, o diagnóstico apreciado durante as vistorias e, finalmente, as sugestões de correções/readequações propostas.

## 2 Critérios de Análise

A CETESB considera como melhor tecnologia prática disponível (MTPD) o mais efetivo e avançado estágio tecnológico no desenvolvimento da atividade e seus métodos de operação, o qual indica a sustentabilidade prática disponível, considerando a viabilidade de uma determinada técnica para providenciar, em princípio, a base para atender o limite de emissão estabelecido para prevenir ou, onde não for praticável, reduzir as emissões e o impacto ao meio ambiente.

A presente análise tomou como base o Guia de Melhor Tecnologia Prática Disponível da CETESB, Capítulo 7 – Siderurgia e Metalurgia, e engloba as fontes pontuais de emissão de poluentes (chaminé) e demais fontes dentro do processo de siderurgia e metalurgia, considerando como MTPD não só os equipamentos de controle de emissões, mas também melhorias no processo produtivo. Ressalta-se que as atividades de Produção de Cimento e processo de calcinação não são englobadas pelo Guia de MTPD da CETESB, sendo considerado na análise destas empresas as orientações da Comunidade Europeia e a experiência dos técnicos da CETESB.

Igualmente, foi utilizado para análise, quando necessário, o Documento Referência da Comissão Europeia das Melhores Técnicas Disponíveis (*Best Available Techniques – BAT Reference Document*) para a Produção de Ferro e Aço e para a Produção de Cimento, Cal e Óxido de Magnésio, elaborados no âmbito do Art. nº 13 da Directiva de Emissões Industriais 2010/75/EU.

Particularmente, foram utilizados a Decisão de Execução da Comissão de 28 de fevereiro de 2012, Directiva 2012/135/EU, que adota as conclusões sobre as melhores técnicas disponíveis (MTD) para a produção de ferro e aço e a Decisão de Execução da Comissão de 26 de março de 2013, Directiva 2013/163/EU, que adota as conclusões sobre as melhores técnicas disponíveis (MTD) para a produção de cimento, cal e óxido de magnésio, ambas nos termos da Diretiva 2010/75/UE do Parlamento Europeu e do Conselho relativas às emissões industriais.

Para a elaboração deste Plano de Metas foram estabelecidas as seguintes diretrizes:

- As fontes sem controle devem instalar sistemas de controle de poluição do ar baseados na melhor tecnologia prática disponível;

- As fontes que possuem equipamentos de controle, mas que não atendem ao conceito de melhor tecnologia prática disponível, deverão ser adequadas;
- As fontes que possuem equipamentos de controle que atendem ao disposto como melhor tecnologia prática disponível, mas que continuam com emissões significativas, deverão adequar o processo produtivo ao critério de melhor tecnologia prática disponível.

Ressalta-se que a CETESB e o IEMA entendem que a definição da tecnologia a ser adotada é responsabilidade da empresa, cabendo ao órgão ambiental requerer a solução do problema e fiscalizar se o mesmo foi resolvido.

## 2.1 MTPD CETESB

O Guia MTPD da CETESB estabelece alternativas de melhor tecnologia prática disponível (MTPD) como instrumento auxiliar para realização de diagnóstico das fontes de emissões atmosféricas do estado de São Paulo com base no Decreto Estadual nº 59.113/2013. O guia é uma referência técnica que visa dar suporte a implementação do Plano de Redução de Emissões de Fontes Estacionárias (PREFE) aprovado pela Decisão de Diretoria nº 289/14/P, de 08/10/2014.

O guia é uma referência técnica que elenca as alternativas de melhor tecnologia prática disponível (MTPD), para auxiliar a realização de diagnóstico das fontes de emissões atmosféricas do Estado de São Paulo.

A seguir são transcritos os itens do Guia relacionados aos setores industriais existentes nas empresas Vale S/A e ArcelorMittal, lembrando que as atividades executadas pelas empresas Lhoist e Mizu não fazem parte do citado guia.

### 2.1.1 Armazenamento, manuseio e transporte de materiais

Nas siderúrgicas integradas, o primeiro ponto a ser observado como estratégia de controle é evitar ou reduzir as emissões difusas de partículas provenientes do armazenamento, do manuseio e do transporte de materiais utilizando uma das técnicas a seguir indicadas ou várias em combinação:

- I. Instalação de barreiras para proteção contra o vento ou utilização de barreiras naturais como abrigo;
- II. Controle do teor de umidade do material;
- III. Confinamento adequado em transportadores e tremonhas, etc.;



- IV. Utilização, quando apropriado, de pulverização de água, com aditivos, para evitar as poeiras;
- V. Rigorosos padrões de manutenção dos equipamentos;
- VI. Exaustão de poeiras e utilização de um sistema de despoeiramento com filtros de mangas para reduzir as fontes de emissão significativa de partículas;
- VII. Aplicação de veículos de limpeza com baixas emissões para proceder à limpeza de rotina dos acessos pavimentados, preferencialmente, a utilização de equipamento móvel e estacionário de limpeza a vácuo;
- VIII. Isolamento total das tremonhas de descarga num edifício equipado com exaustão de ar e filtração de partículas, ou aplicação de defletores e grelhas de descarga na tremonha, em conjunto com um sistema de exaustão e limpeza de partículas;
- IX. Limitação da altura de queda de materiais a um máximo de 0,5 m, se possível;
- X. Aplicação de silos de armazenamento com filtros para controlar material particulado;
- XI. Utilização de dispositivos totalmente fechados para retirar o material dos silos;
- XII. Armazenamento de sucata em locais protegido das ações do vento e/ou sobre pisos em áreas cobertas, com piso pavimentado, para reduzir o risco de contaminação do solo;
- XIII. Controle do formato e altura das pilhas de materiais;
- XIV. Cobertura da superfície com encerados ou revestimento das pilhas de materiais (por exemplo, polímeros);
- XV. Aplicação de armazenamento com paredes de retenção para reduzir a superfície exposta;
- XVI. Utilização de equipamentos fechados para trituração de escórias secas, equipados com exaustão eficiente e filtros de mangas para reduzir as emissões de poeiras; e
- XVII. Remoção das partículas nos pontos de transferência entre equipamentos transportadores.

Cabe ressaltar que cortinas vegetais são medidas complementares para proteção contra o vento, uma vez que as emissões de material particulado possuem o potencial de injúrias às plantas e, portanto muitas vezes a cobertura vegetal tende a ser apenas um fator psicológico do que de controle efetivo.

Se as matérias-primas e o combustível forem fornecidos por mar e as emissões de partículas forem ser significativas, algumas técnicas incluem:

- I. Utilização de navios autodescarregadores ou outros sistemas de descarga contínua fechada. Caso contrário, a poeira gerada pelos sistemas de descarga com garras deve ser minimizada por meio de um conjunto de medidas, garantindo o teor de umidade adequado do material entregue, minimizando a altura de queda de material e utilizando pulverização de água e sistemas de atomização de água na saída da tremonha de descarga de material;
- II. Evitar a utilização de água salgada para a aspensão de minérios ou fundentes, pois essa medida resulta na deposição de cloreto de sódio nos precipitadores eletrostáticos da instalação de sinterização. O acréscimo de cloro nas matérias-primas pode também provocar o aumento das emissões (por exemplo, emissões de dibenzodioxinas/dibenzofuranos policlorados - PCDD/PCDF) e impedir a recirculação das partículas dos filtros;

Para a descarga de trens e caminhões, devido à formação de emissões de partículas, utilização de equipamento de descarga dedicado, com *design* essencialmente fechado.

Para os materiais muito finos que possam provocar uma emissão significativa de partículas, algumas técnicas incluem:

- I. Utilização de pontos de transferência, peneiras vibratórias, trituradores, tremonhas e outros equipamentos totalmente fechados com exaustão para filtros de mangas;
- II. Utilização de sistemas de limpeza central por aspiração, em vez de lavagem para remover derrames, uma vez que os efeitos se restringem a um meio e a reciclagem do material derramado é simplificada.

As técnicas a serem consideradas durante o transporte de materiais incluem:

- I. Minimização dos pontos de acesso a partir de vias públicas;
- II. Utilização de equipamento de limpeza das rodas para evitar a transferência de lamas e partículas para as vias públicas;
- III. Aplicação de superfícies duras nas vias de acesso do transporte (concreto ou asfalto) para minimizar a geração de nuvens de poeira durante o transporte de materiais e a limpeza das vias;
- IV. Restrição dos veículos às rotas designadas;

- V. Umedecimento de vias empoeiradas por meio de pulverização com água reciclada;
- VI. Garantia de que os veículos de transporte não se encontram sobrecarregados, para evitar derrames;
- VII. Garantia de que os veículos de transporte dispõem de cobertura para tapar o material transportado;
- VIII. Minimização do número de transferências;
- IX. Utilização de transportadores fechados ou em recintos fechados;
- X. Utilização de sistemas de transporte enclausurados, sempre que possível, para minimizar as perdas de material que normalmente ocorrem devido a mudanças de direção entre diferentes locais como a descarga de materiais de uma esteira para outra, e
- XI. Remoção das partículas nos pontos de transferência entre equipamentos transportadores.

### 2.1.2 Pelotização

Consiste MTPD reduzir as emissões de material particulado (MP) nos gases residuais provenientes dos processos de pré-tratamento das matérias-primas, secagem, trituração, umedecimento, mistura e aglomeração, linha de endurecimento, manuseio e seleção das pelotas, utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Precipitador eletrostático;
- II. Filtro de manga;
- III. Lavador de gases.

Para as emissões de óxidos de enxofre (SOX) provenientes dos gases residuais da linha endurecimento consiste em MTPD utilizar uma das seguintes técnicas:

- I. Lavador de gases;
- II. Absorção semi-seca com subsequente sistema de despoeiramento.

No que se refere às emissões de NOX provenientes dos gases residuais da seção de secagem e trituração e da linha de endurecimento, considera-se MTPD aplicar técnicas integradas nos processos. A concepção da instalação deve ser otimizada de modo a obter baixas emissões de óxidos de nitrogênio (NOX) provenientes de todas as fontes de combustão. A redução da formação de NOX térmico pode ser obtida

baixando a temperatura (máxima) nos queimadores e reduzindo o oxigênio em excesso no ar de combustão. Adicionalmente, podem ser obtidas emissões mais baixas de NOX combinando uma baixa utilização de energia e um baixo teor de nitrogênio no combustível (carvão e petróleo).

Para as emissões de NOX provenientes dos gases residuais da seção de secagem e trituração e da linha de endurecimento, constitui-se MTPD implantar Redução Catalítica Seletiva (SCR) como técnica de fim-de-linha ou qualquer outra técnica com eficácia de redução de NOX com eficiência de pelo menos 80%.

Nas instalações com sistemas de grelha contínua ou com forno de grelha, é difícil obter as condições de operação necessárias adequadas a um reator de SCR, devido aos elevados custos. Essa técnica de fim-de-linha só deve ser considerada em circunstâncias em que os padrões de qualidade ambiental sejam difíceis de atingir recorrendo à aplicação de outras técnicas.

### 2.1.3 Sinterização

De acordo com o Guia de Melhor Tecnologia Prática Disponível da CETESB para as instalações de sinterização, entende-se como melhor tecnologia prática disponível (MTPD) os itens listados a seguir. Porém, cabe ressaltar que alguns itens não são aplicáveis a unidade de sinter da ArcelorMittal em função da especificidade das fontes existentes, não sendo cabível neste momento a troca de equipamentos, uma vez que há medidas de controle e minimização cabíveis antes da sugestão da troca do equipamento.

- I. Reduzir as emissões difusas de partículas provenientes das atividades de dosagem/mistura, aglomerando os materiais finos mediante o ajuste do teor de umidade.
- II. Para as emissões primárias provenientes de instalações de sinterização, reduzir as emissões de partículas provenientes dos gases residuais da linha de sinterização por meio de filtro de mangas ou um precipitador eletrostático, sempre que os filtros de mangas não sejam aplicáveis.

Para as emissões primárias provenientes de linhas de sinterização consiste em MTPD para as emissões de óxido de enxofre (SOx) utilizar uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- III. Diminuição da entrada de enxofre no processo utilizando pó de coque com baixo teor de enxofre;
- IV. Diminuição da entrada de enxofre no processo por meio da minimização do consumo de pó de coque;

- V. Diminuição da entrada de enxofre no processo utilizando minério de ferro com baixo teor de enxofre;
- VI. Injeção de agentes de adsorção adequados nos gases residuais da linha de sinterização antes do despoejamento por filtro de manga;
- VII. Processo de dessulfuração úmida ou de carvão ativado regenerado (CAR).

A MTPD para as emissões das linhas de sinterização consiste em reduzir as emissões totais de óxido de nitrogênio (NOx) utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Recirculação de gases residuais;
- II. Utilização de queimadores com baixas emissões de NOx para ignição;
- III. Processo de carvão ativado regenerado (CAR);
- IV. Redução catalítica seletiva (SCR).

A MTPD para as emissões secundárias provenientes da descarga da linha de sinterização, da trituração, do arrefecimento, da seleção e dos pontos de transferência de síter consiste em evitar as emissões de partículas e/ou alcançar uma exaustão eficiente e, conseqüentemente, reduzir as emissões de partículas utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Cobertura e/ou isolamento
- II. Precipitador eletrostático ou filtro de mangas.

Em relação às emissões de compostos orgânicos voláteis (COV), o Guia de Melhor Tecnologia Prática Disponível da CETESB, estes são expressos como Hidrocarbonetos Totais (HCT). A MTPD consiste em diminuir o teor de hidrocarbonetos na produção de síter por meio de uma seleção apropriada e do pré-tratamento dos resíduos do processo reciclados.

A utilização de hidrocarbonetos pode ser minimizada, sobretudo pela redução da admissão de óleo. O óleo entra na produção de síter principalmente por meio da adição de escamas de laminação. O teor de óleo das escamas de laminação pode variar significativamente, dependendo da origem do material utilizado.

Consiste MTPD reduzir as emissões de material particulado (MP) nos gases residuais provenientes dos processos de pré-tratamento das matérias-primas, secagem, trituração, umedecimento, mistura e aglomeração, linha de endurecimento, manuseio e seleção dos pellets utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Precipitador eletrostático;
- II. Filtro de manga;
- III. Lavador de gases.

Para as emissões de óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>) provenientes dos gases residuais da linha de endurecimento consiste em MTPD utilizar uma das seguintes técnicas:

- I. Lavador de gases;
- II. Absorção semi-seca com subsequente sistema de despoeiramento.

No que se refere as emissões de NO<sub>x</sub> provenientes dos gases residuais da seção de secagem e trituração e da linha de endurecimento, considera-se MTPD aplicar técnicas integradas nos processos. A concepção da instalação deve ser otimizada de modo a obter baixas emissões de óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) provenientes de todas as fontes de combustão. A redução da formação de NO<sub>x</sub> térmico pode ser obtida baixando a temperatura (máxima) nos queimadores e reduzindo o oxigênio em excesso no ar de combustão. Adicionalmente, podem ser obtidas emissões mais baixas de NO<sub>x</sub> combinando uma baixa utilização de energia e um baixo teor de nitrogênio no combustível (carvão e petróleo).

Para as emissões de NO<sub>x</sub> provenientes dos gases residuais da seção de secagem e trituração e da linha de endurecimento, constitui-se MTPD implantar Redução Catalítica Seletiva (SCR) como técnica de fim-de-linha ou qualquer outra técnica com eficácia de redução de NO<sub>x</sub> com eficiência de pelo menos 80%.

Nas instalações com sistemas de grelha contínua ou com forno de grelha, é difícil obter as condições de operação necessárias adequadas a um reator de SCR, devido aos elevados custos. Essa técnica de fim-de-linha só deve ser considerada em circunstâncias em que os padrões de qualidade ambiental sejam difíceis de atingir recorrendo à aplicação de outras técnicas.

#### 2.1.4 Coqueria

De acordo com o Guia de Guia de Melhor Tecnologia Prática Disponível da CETESB para as unidades de coqueria, nas instalações de preparação do carvão, incluindo trituração, moagem, pulverização e seleção, consiste MTPD evitar ou reduzir as emissões de material particulado (MP) utilizando uma das seguintes técnicas, listadas a seguir ou várias em combinação. Porém, cabe ressaltar que alguns itens não são aplicáveis as unidades de coqueria da ArcelorMittal em função da especificidade das fontes existentes, não sendo cabível neste momento a troca de equipamentos, uma

vez que há medidas de controle e minimização cabíveis antes da sugestão da troca do equipamento.

- Edificação e/ou isolamento dos dispositivos (tritador, pulverizador, crivos);
- Exaustão e utilização eficazes de sistemas subsequentes de despoejamento a seco.

A MTPD para o armazenamento e o manuseio de carvão pulverizado consiste em evitar ou reduzir as emissões difusas de MP utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Armazenamento dos materiais pulverizados em silos e armazéns;
- II. Utilização de transportadores fechados ou de transportadores em recinto fechado;
- III. Minimização da altura de queda dos materiais, dependendo das dimensões e da construção da instalação;
- IV. Redução das emissões provenientes do carregamento da torre de carvão e do vagão de carga.

Consiste MTPD carregar as câmaras do forno de coque com sistemas de carga de emissões reduzidas. O carregamento "sem fumo" ou o carregamento sequencial com colunas montantes duplas ou tubos bifurcados são os tipos preferíveis.

Os gases e partículas devem ser captados e tratados. O tratamento deve possuir uma exaustão eficaz das emissões e subsequente combustão dos gases, para destruição dos compostos orgânicos antes de serem lançados na atmosfera, bem como a utilização de um filtro de mangas para reduzir as emissões de partículas.

Para as coqueiras, consiste MTPD reduzir as emissões mediante uma produção de coque contínua e sem perturbações, utilizando as seguintes técnicas:

- I. Fazer uma manutenção extensiva das câmaras do forno, das portas do forno e das juntas da estrutura, das colunas montantes, dos orifícios de carregamento e de outros equipamentos (deve ser realizado um programa sistemático por pessoal treinado especialmente para proceder à detecção e à manutenção);
- II. Evitar flutuações acentuadas da temperatura;
- III. Observar e monitorizar cuidadosamente o forno de coque;
- IV. Limpar portas, juntas da estrutura, orifícios de carregamento, tampas e colunas montantes após o manuseio (aplicável em novas instalações e, em alguns casos, em instalações existentes);

- V. Manter um fluxo livre dos gases nos fornos de coque;
- VI. Regular uma pressão adequada durante a coqueificação e aplicar portas munidas de juntas de vedação flexíveis, armadas com molas ou portas com cutelo de vedação (no caso dos fornos com  $\leq 5$  m de altura e em bom estado de funcionamento);
- VII. Utilizar colunas montantes estanques, seladas com água, a fim de reduzir as emissões visíveis provenientes do aparelho que faz a passagem da bateria de fornos de coque para o coletor, o tubo de subida e os tubos bifurcados estacionários;
- VIII. Vedar os orifícios de carregamento com uma suspensão de argila (ou outro material de vedação apropriado), a fim de reduzir as emissões visíveis provenientes de todos os orifícios;
- IX. Garantir uma coqueificação completa (evitando o desenformamento de coque mal cozido), mediante a aplicação de técnicas adequadas;
- X. Instalar câmaras de maiores dimensões nos fornos de coque (aplicável em novas instalações ou, em alguns casos de substituição integral da instalação, nas fundições antigas);
- XI. Utilizar a regulação variável da pressão nas câmaras do forno durante a coqueificação (a possibilidade de instalar esta técnica em instalações existentes deve ser examinada criteriosamente e está sujeita à situação individual de cada instalação).

A MTPD para a instalação de tratamento de gases consiste em minimizar a fuga de emissões gasosas utilizando as seguintes técnicas:

- I. Minimizar o número de flanges;
- II. Utilizar vedações apropriadas para as flanges e válvulas;
- III. Utilizar bombas estanques (por exemplo, bombas magnéticas);
- IV. Evitar as emissões das válvulas de pressão nos tanques de armazenamento, das seguintes formas:
  - o Ligando a saída da válvula ao coletor de gás de coqueria ou
  - o Recolhendo e, subsequentemente, queimando os gases.

A MTPD consiste em reduzir o teor de enxofre do gás de coqueria utilizando uma das seguintes técnicas:

- I. Dessulfuração por sistemas de absorção;



II. Dessulfuração oxidativa por via úmida.

A MTPD para o aquecimento do forno de coque consiste em reduzir as emissões utilizando as seguintes técnicas:

- I. Prevenção de fugas entre a câmara do forno e a câmara de aquecimento por meio da operação regular do forno de coque;
- II. Reparação das fugas entre a câmara do forno e a câmara de aquecimento;
- III. Incorporação de técnicas com baixas emissões de óxidos de nitrogênio (NOx);
- IV. Utilização de gases de processo dessulfurados do gás de coqueria.

Para o desenformamento de coque consiste MTPD reduzir as emissões de material particulado utilizando as seguintes técnicas:

- I. Exaustão através de uma máquina de transferência de coque integrada equipada com uma cobertura;
- II. Utilização de tratamento do gás captado, com um filtro de mangas ou outro sistema de redução;

A MTPD para a extinção do coque consiste em reduzir as emissões de material particulado utilizando as seguintes técnicas:

- I. Utilização da extinção a seco do coque com recuperação do calor sensível e remoção das partículas provenientes das operações de carregamento, manuseio e seleção através de um filtro de mangas;
- II. Utilização da técnica convencional de extinção úmida do coque com emissões reduzidas.

Para o manuseio do coque consiste MTPD evitar ou reduzir as emissões de partículas utilizando exaustão eficaz e subsequente despoejamento a seco.

### 2.1.5 Altos-Fornos

De acordo com o Guia de Guia de Melhor Tecnologia Prática Disponível da CETESB para as unidades de Alto-Forno, consiste MTPD uma das seguintes técnicas, listadas a seguir ou várias em combinação. Porém, cabe ressaltar que alguns itens não são aplicáveis aos Alto-Fornos da ArcelorMittal em função da especificidade das fontes existentes, não sendo cabível neste momento a troca de equipamentos, uma vez que há medidas de controle e minimização cabíveis antes da sugestão da troca do equipamento.

Consiste em MTPD para Alto-Forno, no que se refere a material particulado, para o ar deslocado durante o carregamento da unidade de injeção de carvão a partir dos

silos de armazenamento, capturar as emissões de partículas e realizar o despoeiramento a seco.

Para a preparação (mistura, dosagem) e transporte da carga consiste em MTPD minimizar as emissões de partículas e proceder à exaustão com subsequente despoeiramento por meio de um precipitador eletrostático ou filtro de mangas.

A MTPD para a nave de vazamento (furos de sangria, canais de vazamento, pontos de carregamento da panela torpedo, sifões) consiste em evitar ou reduzir as emissões difusas de MP utilizando as seguintes técnicas:

- I. Cobertura dos canais de vazamento;
- II. Otimização da eficácia de captura de emissões difusas de partículas e de fumos com a subsequente limpeza dos efluentes gasosos por meio de um precipitador eletrostático ou filtro de mangas.

Consiste em MTPD minimizar a emissão de gases do Alto-Forno durante o carregamento utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Bocal sem campânula com condicionamento primário e secundário;
- II. Sistema de recuperação dos gases;
- III. Utilização dos gases de exaustão do Alto-Forno para pressurizar os silos superiores.
- IV. Dispositivos de despoeiramento a seco, como: defletores, captadores de partículas, ciclones, precipitadores eletrostáticos;

### 2.1.6 Aciaria

De acordo com o Guia de Guia de Melhor Tecnologia Prática Disponível da CETESB para as unidades de Aciaria, consiste MTPD uma das seguintes técnicas, listadas a seguir ou várias em combinação. Porém, cabe ressaltar que alguns itens não são aplicáveis a aciaria da ArcelorMittal em função da especificidade das fontes existentes, não sendo cabível neste momento a troca de equipamentos, uma vez que há medidas de controle e minimização cabíveis antes da sugestão da troca do equipamento.

No caso das Aciarias, a MTPD para a recuperação dos gases do conversor de oxigênio consiste em extrair os gases do conversor, na medida do possível, e limpá-los utilizando as seguintes técnicas em combinação:

- I. Pré-despoeiramento para eliminar as partículas de maiores dimensões por meio de técnicas de separação a seco (por exemplo, defletor, ciclone) ou de separadores úmidos;
- II. Redução das partículas por meio de despoeiramento a seco (por exemplo, precipitador eletrostático) ou despoeiramento por via úmida (por exemplo, lavador).

Para minimizar as emissões de partículas provenientes do orifício da lança de oxigênio consiste MTPD utilizar uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Cobertura do orifício da lança durante a sopragem de oxigênio;
- II. Injeção de gás inerte ou vapor no orifício da lança para dissipar a poeira;
- III. Utilização de vedação, combinadas com dispositivos de limpeza da lança.

A MTPD para o despoeiramento secundário consiste MTPD:

- IV. Minimizar as emissões de partículas por meio de técnicas integradas nos processos, tais como técnicas gerais para evitar ou controlar as emissões difusas ou fugas;
- V. Utilização de isolamentos apropriados e coberturas com exaustão eficiente, com subsequente limpeza dos efluentes gasosos por meio de um filtro de mangas ou precipitador eletrostático.

A eficiência média de controle de material particulado associada à MTPD deve ser > 90 %.

As técnicas gerais para evitar as emissões fugitivas das fontes secundárias do conversor de oxigênio incluem:

- I. Captura e utilização independente de dispositivos de despoeiramento para cada sub processo na oficina do conversor de oxigênio;
- II. Gestão correta da instalação de dessulfuração, para evitar as emissões para a atmosfera;
- III. Isolamento total da instalação de dessulfuração;
- IV. Manter a tampa fechada sempre que a panela de vazamento não estiver sendo utilizada, limpeza das panelas de metal quente e remoção regular de cascão ou, como alternativa, aplicação de um sistema de exaustão no teto;
- V. Controle informatizado e otimização do processo de produção de aço, por exemplo, de modo a evitar ou reduzir a entorna (quando a escória espuma de tal modo que flui para fora do recipiente);

- VI. Fechamento das portas da divisão em torno do conversor durante a sopragem de oxigênio;
- VII. Observação contínua do telhado por meio de câmaras para detectar emissões visíveis.

A MTPD para o processamento de escórias no local consiste em reduzir as emissões de material particulado utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Exaustão eficiente do triturador de escórias e dos dispositivos de seleção com subsequente limpeza dos efluentes gasosos;
- II. Exaustão ou umedecimento dos pontos de transferência entre transportadores de material fragmentado;
- III. Umectação das pilhas de armazenamento de escórias;
- IV. Utilização de atomização de água ao carregar escórias fragmentadas.

Consiste MTPD reduzir o consumo de energia utilizando sistemas de panela com tampa. As tampas podem ser muito pesadas, pois são feitas de tijolos refratários e, por esse motivo, a capacidade das gruas e a concepção de todo o edifício podem limitar a aplicabilidade em instalações existentes. Há diferentes concepções técnicas para implementar o sistema conforme as condições específicas de cada aciaria.

Outra MTPD consiste em otimizar o processo e reduzir o consumo de energia utilizando um processo de vazamento direto após a sopragem.

É MTPD para o despoeiramento primário e secundário do forno a arco elétrico (incluindo pré-aquecimento de sucata, carregamento, fusão, vazamento, forno de panela e metalurgia secundária) conseguir uma exaustão eficiente de todas as fontes de emissão, com despoeiramento subsequente por meio de um filtro de mangas. A eficácia média associada à MTPD é > 98 % para controle de material particulado.

É MTPD para o processamento de escórias no local reduzir as emissões de partículas utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Exaustão eficiente do triturador de escórias e dos dispositivos de crivagem com subsequente limpeza dos efluentes gasosos, se relevante;
- II. Exaustão ou umedecimento dos pontos de transferência entre transportadores de material fragmentado;
- III. Umectação das pilhas de armazenamento de escórias;
- IV. Utilização de pulverização de água ao carregar escórias fragmentadas.

## 2.1.7 Laminação

De acordo com o Guia de Guia de Melhor Tecnologia Prática Disponível da CETESB para as unidades de Laminação, consiste MTPD uma das seguintes técnicas, listadas a seguir ou várias em combinação. Porém, cabe ressaltar que alguns itens não são aplicáveis a laminação da ArcelorMittal Tubarão em função da especificidade das fontes existentes.

A seguir as principais MTPD para cada uma das fases do processo da laminação a quente.

### **Retificação**

- I. Espaços fechados para a retificação mecânica e cabines dedicadas, equipadas com coberturas de captação para a retificação manual e redução de poeiras por filtração em filtros de tecido.

### **Fornos de reaquecimento e tratamento térmico**

- II. Evitar excedentes de ar e perdas de calor durante o carregamento, por meio de medidas operacionais (abertura das portas o mínimo necessário para a operação de carregamento) ou de meios estruturais (instalação de portas multissegmentadas para se obter um fecho mais estanque).
- III. Escolha cuidadosa do combustível e implementação de sistemas de automatização/controlado dos fornos para otimizar as condições de aquecimento para o gás natural e misturas gasosas
- IV. Recuperação de calor dos gases residuais, com temperatura acima de 350°C, por meio de pré-aquecimento do material de alimentação.
- V. Recuperação do calor dos gases residuais, com temperatura acima de 350°C, por meio de sistemas de queimadores equipados com regeneradores ou recuperadores.
- VI. Recuperação do calor dos gases residuais, com temperatura acima de 350°C, por meio de uma caldeira de recuperação ou de um sistema de arrefecimento
- VII. Queimadores do tipo *Low NOx*
- VIII. Limitação da temperatura de pré-aquecimento do ar.

## 2.2 Directiva 2012/135/UE

As presentes conclusões de Melhores Técnicas Disponíveis - MTD dizem respeito às atividades de produção de ferro e aço especificadas no anexo I da Directiva 2010/75/UE.

### 2.2.1 Pelotização

Salvo disposição em contrário, as conclusões MTD apresentadas nesta secção podem ser aplicadas a todas as instalações de Pelotização quantos às emissões para a atmosfera.

A MTD consiste em reduzir as emissões de partículas nos gases residuais provenientes dos seguintes processos:

- Pré-tratamento das matérias-primas, secagem, trituração, humedecimento, mistura e aglomeração
- Linha de endurecimento
- Manuseamento e seleção dos pelotas,

Utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Precipitador eletrostático
- II. Filtro de manga
- III. Lavador

O valor de emissão associado às MTD para as partículas é  $< 20 \text{ mg/Nm}^3$  para a trituração, a moagem e a secagem, e  $< 10\text{-}15 \text{ mg/Nm}^3$  para os restantes passos do processo ou em casos em que todos os gases residuais sejam tratados em conjunto, sendo todos os valores determinados como valores médios diários.

A MTD consiste em reduzir as emissões de óxidos de enxofre ( $\text{SO}_x$ ), cloreto de hidrogénio (HCl) e fluoreto de hidrogénio (HF) provenientes dos gases residuais da linha de endurecimento utilizando uma das seguintes técnicas:

- I. Lavador
- II. Absorção semi-seca com subsequente sistema de despoeiramento.

Os valores de emissão associados às MTD, determinados como valores médios diários para estes compostos, são:

- Óxidos de enxofre ( $\text{SO}_x$ ), expressos como dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ )  $< 30\text{-}50 \text{ mg/Nm}^3$

- Fluoreto de hidrogênio (HF) < 1-3 mg/Nm<sup>3</sup>
- Cloreto de hidrogênio (HCl) < 1-3 mg/Nm<sup>3</sup>.

A MTD consiste em reduzir as emissões de NO<sub>x</sub> provenientes dos gases residuais da secção de secagem e trituração e da linha de endurecimento, aplicando técnicas integradas nos processos.

### **Descrição**

A concepção da instalação deve ser otimizada de modo a obter baixas emissões de óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) provenientes de todas as secções de combustão. A redução da formação de NO<sub>x</sub> térmico pode ser obtida baixando a temperatura (máxima) nos queimadores e reduzindo o oxigênio em excesso no ar de combustão. Adicionalmente, podem ser obtidas emissões mais baixas de NO<sub>x</sub> combinando uma baixa utilização de energia e um baixo teor de azoto no combustível (carvão e petróleo).

A MTD para as instalações existentes consiste em reduzir as emissões de NO<sub>x</sub> provenientes dos gases residuais da secção de secagem e trituração e da linha de endurecimento, aplicando uma das seguintes técnicas:

- I. Redução catalítica seletiva (RCS) como técnica de fim-de-linha
- II. Qualquer outra técnica com eficácia de redução de NO<sub>x</sub> de pelo menos 80 %.

### **Aplicabilidade**

Nas instalações existentes, tanto com sistemas de grelha contínua como de forno de grelha, é difícil obter as condições de operação necessárias adequadas a um reator de RCS. Devido aos elevados custos, estas técnicas de fim-de-linha só devem ser ponderadas em circunstâncias em que os padrões de qualidade ambiental sejam difíceis de atingir recorrendo à aplicação de outras técnicas.

A MTD para as novas instalações consiste em reduzir as emissões de (NO<sub>x</sub>) provenientes dos gases residuais da secção de secagem e trituração e da linha de endurecimento, aplicando a Redução Catalítica Seletiva (RCS) como técnica de fim de tubo.

## **2.2.2 Sinterização**

Salvo disposição em contrário, as conclusões MTD apresentadas nesta secção podem ser aplicadas a todas as instalações de sinterização quanto às emissões para a atmosfera

A MTD para a dosagem/mistura consiste em evitar ou reduzir as emissões difusas de partículas aglomerando os materiais finos mediante o ajuste do teor de umidade (ver também MTD 11).

A MTD para as emissões primárias provenientes de instalações de sinterização consiste em reduzir as emissões de partículas provenientes dos gases residuais da linha de sinterização através de filtro de mangas.

A MTD para as emissões primárias provenientes de instalações existentes consiste em reduzir as emissões de partículas dos gases residuais da linha de sinterização utilizando um sistema de precipitação eletrostática avançada sempre que os filtros de mangas não sejam aplicáveis.

O valor de emissão associado às MTD relativo às partículas é  $< 1-15 \text{ mg/Nm}^3$  para o filtro de mangas e  $< 20-40 \text{ mg/Nm}^3$  para o sistema de precipitação eletrostática avançada (o precipitador deve ser concebido e operado de modo a alcançar estes valores), ambos determinados como valor médio diário.

### **Filtro de Mangas**

#### **Descrição**

Os filtros de mangas utilizados nas instalações de sinterização são normalmente aplicados a jusante de um precipitador eletrostático ou ciclone existente, mas também podem ser aplicados isoladamente.

#### **Aplicabilidade**

Para as instalações existentes, pode ser relevante requisitos como o espaço para a instalação a jusante do precipitador eletrostático. Deve ser dada atenção especial à idade e ao desempenho do precipitador eletrostático existente.

### **Precipitação Eletrostática Avançada**

#### **Descrição**

Os sistemas de precipitação eletrostática avançada são caracterizados por uma ou várias das seguintes características:

- Bom controle dos processos;
- Campos elétricos adicionais;
- Adaptação da força dos campos elétricos;
- Adaptação do teor de umidade;
- Condicionamento com aditivos;



- Tensões mais altas ou de impulso variável;
- Tensão de reação rápida;
- Sobreposição de impulsos de alta energia;
- Eletrodos móveis;
- Aumento da distância entre as placas dos eletrodos ou outras características que melhorem a eficácia da redução de partículas.

A MTD para as emissões primárias provenientes de linhas de sinterização consiste em evitar ou reduzir as emissões de mercúrio selecionando matérias-primas com baixo teor de mercúrio ou tratar os gases residuais em combinação com a injeção de carvão ativo ou coque de lenhite ativado.

O valor de emissão associado às MTD para o mercúrio é  $< 0,03-0,05 \text{ mg/Nm}^3$ , como valor médio ao longo do período de amostragem (medição descontínua, período de amostragem mínimo de meia hora).

A MTD para as emissões primárias provenientes de linhas de sinterização consiste em reduzir as emissões de óxido de enxofre (SOx) utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Diminuição da entrada de enxofre no processo utilizando pó de coque com baixo teor de enxofre;
- II. Diminuição da entrada de enxofre no processo através da minimização do consumo de pó de coque;
- III. Diminuição da entrada de enxofre no processo utilizando minério de ferro com baixo teor de enxofre;
- IV. Injeção de agentes de adsorção adequados na conduta de gases residuais da linha de sinterização antes do despoeiramento por filtro de manga;
- V. Processo de dessulfuração úmida ou de carvão ativado regenerado (CAR) (tomando em especial atenção os pré-requisitos para a respectiva aplicação).

O valor de emissão associado às MTD para os óxidos de enxofre (SOx) utilizando as MTD I-IV é  $< 350-500 \text{ mg/Nm}^3$ , expressos como dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e determinados como valor médio diário, estando o valor mais baixo associado à MTD IV.

O valor de emissão associado às MTD para os óxidos de enxofre (SOx) utilizando a MTD V é  $< 100 \text{ mg/Nm}^3$ , expressos como dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e determinados como valor médio diário.

#### **Descrição do processo CAR referido na MTD V**

As técnicas de dessulfuração por via seca baseiam-se numa adsorção de  $\text{SO}_2$  por carvão ativado. Quando o carvão ativado saturado de  $\text{SO}_2$  é regenerado, o processo designa-se carvão ativado regenerado (CAR). Neste caso, pode ser utilizado um tipo de carbono ativado dispendioso e obtém-se ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) como subproduto. O leito é regenerado com água ou termicamente. Em alguns casos, para «afinação» a jusante de uma unidade de dessulfuração existente, é utilizado carvão ativado à base de lenhite, e o carvão ativado saturado de  $\text{SO}_2$  é então normalmente incinerado sob condições controladas.

O sistema CAR pode ser desenvolvido como processo de uma ou duas fases.

No processo de uma fase, os gases residuais são conduzidos através de um leito de carvão ativado e as substâncias poluentes são adsorvidas pelo carvão ativado. Adicionalmente, a remoção de  $\text{NO}_x$  ocorre sempre que é injetado amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) no fluxo de gases a montante do leito catalisador.

No processo de duas fases, os gases residuais são conduzidos através de dois leitos de carvão ativado. Pode ser injetado amoníaco a montante do leito para reduzir as emissões de  $\text{NO}_x$ .

#### **Aplicabilidade das técnicas referidas na MTD V**

Dessulfuração por via úmida: As condicionantes de espaço podem ser significativas e limitar a aplicabilidade. É necessário ter em consideração o elevado investimento e os custos operacionais, bem como os conflitos ambientais, tais como geração e eliminação de lamas e medidas para tratamento de águas residuais. Esta técnica não é utilizada na Europa no momento da redação, mas pode ser uma opção sempre que os padrões de qualidade ambiental sejam difíceis de atingir recorrendo à aplicação de outras técnicas.

CAR: Deve ser instalado um sistema de redução de partículas a montante do processo CAR para reduzir a concentração das partículas à entrada. Normalmente, a configuração da instalação e os requisitos de espaço são fatores importantes quando se considera esta técnica, principalmente no caso de um local com mais de uma linha de sinterização.

É necessário ter em consideração o elevado investimento e os custos operacionais, nomeadamente sempre que possam ser utilizados tipos de carvão ativado dispendiosos e de alta qualidade e for necessária uma instalação de ácido sulfúrico. Esta técnica não é utilizada na Europa no momento da redação, mas pode ser uma opção em novas instalações que visem a captação simultânea de  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$ ,

partículas e PCDD/F, bem como em circunstâncias em que os padrões de qualidade ambiental sejam difíceis de atingir recorrendo à aplicação de outras técnicas.

A MTD para as emissões primárias provenientes de linhas de sinterização consiste em reduzir as emissões totais de óxido de nitrogênio (NOx) utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. *Medidas integradas nos processos, entre as quais:*
  - i. Recirculação de gases residuais;
  - ii. Outras medidas primárias, como a utilização de antracito ou a utilização de queimadores com baixas emissões de NOx para ignição.
- II. *Técnicas de fim-de-linha, entre as quais:*
  - i. Processo de carvão ativado regenerado (CAR);
  - ii. Redução catalítica seletiva (RCS).

O valor de emissão associado às MTD para os óxidos de nitrogênio (NOx) utilizando medidas integradas nos processos é  $< 500 \text{ mg/Nm}^3$  expressos como dióxido de nitrogênio (NO<sup>2</sup>) e determinados como valor médio diário.

O valor de emissão associado às MTD para os óxidos de nitrogênio (NOx) utilizando o sistema CAR é  $< 250 \text{ mg/Nm}^3$  e utilizando o sistema RCS é  $< 120 \text{ mg/Nm}^3$ , expressos como dióxido de nitrogênio (NO<sup>2</sup>), para um teor de oxigênio de 15 % e determinados como valor médio diário.

#### **Descrição da recirculação de gases residuais de acordo com a MTD I.i**

Na reciclagem parcial de gases residuais, uma parte do gás residual da sinterização é recirculada para o processo de sinterização. A reciclagem parcial dos gases residuais provenientes de toda a linha foi desenvolvida principalmente para reduzir o fluxo de gases residuais e, conseqüentemente, as emissões mássicas das principais substâncias poluentes. Adicionalmente, pode gerar uma redução do consumo de energia. A aplicação da recirculação dos gases residuais requer esforços especiais para garantir que a qualidade do sínter e a produtividade não sejam afetadas negativamente. É necessário prestar especial atenção ao monóxido de carbono (CO) nos gases residuais recirculados, para evitar a intoxicação do pessoal. Foram desenvolvidos vários processos, como:

- Reciclagem parcial dos gases residuais provenientes de toda a linha;
- Reciclagem dos gases residuais provenientes da linha de sinterização final em combinação com a permutação de calor;

- Reciclagem de gases residuais de parte da linha de sinterização final e utilização de gases residuais da refrigeração do sínter;
- Reciclagem de parte dos gases residuais para outros locais da linha de sinterização.

#### **Aplicabilidade da MTD I.i**

A aplicabilidade desta técnica é específica de cada instalação. É necessário ter em consideração medidas de acompanhamento para garantir que a qualidade do sínter (resistência mecânica a frio) e a produtividade da linha não são afetadas negativamente. Dependendo das condições locais, estas medidas podem ser relativamente simples e fáceis de implementar ou, pelo contrário, ser de natureza mais fundamental e de implementação mais dispendiosa e difícil. De qualquer forma, as condições de operação da linha devem ser revistas quando da introdução desta técnica.

Nas instalações existentes, pode não ser possível instalar uma reciclagem parcial dos gases residuais devido a restrições de espaço.

Entre os aspetos importantes a considerar para a determinação da aplicabilidade desta técnica:

- Configuração inicial da linha (por exemplo, condutas das câmaras de inversão de gases simples ou duplas, espaço disponível para novo equipamento e, se necessário, alongamento da linha);
- Concepção inicial do equipamento existente (por exemplo, ventiladores, limpeza dos gases e dispositivos de seleção e arrefecimento do sínter);
- Condições iniciais de operação (por exemplo, matérias-primas, altura das camadas, pressão de sucção, percentagem de cal viva na mistura, caudal específico, percentagem de substâncias recirculadas da própria instalação existentes no material de produção);
- Desempenho existente em termos de produtividade e consumo de combustível sólido;
- Índice de basicidade do sínter e composição da carga no Alto-Forno (por exemplo, percentagem de sínter ou pelotas na carga, teor de ferro destes componentes).

#### **Aplicabilidade de outras medidas primárias de acordo com a MTD I.ii**

A utilização de antracito depende da disponibilidade de antracitos com teor de nitrogênio inferior ao do pó de coque.

**Descrição e aplicabilidade do processo CAR de acordo com a MTD II.i:** ver MTD para reduzir as emissões de óxido de enxofre (SO<sub>x</sub>).

**Aplicabilidade do processo RCS de acordo com a MTD II.ii**

O processo RCS pode ser aplicado dentro de um sistema com altas emissões, de um sistema com baixas emissões e de um sistema de gases limpos. Até ao momento, só foram aplicados sistemas de gases limpos (após despoeiramento e dessulfuração) nas instalações de sinterização. É essencial que os gases contenham baixo teor de partículas (< 40 mg de partículas/Nm<sup>3</sup>) e de metais pesados, pois estes podem tornar ineficaz a superfície do catalisador. Adicionalmente, pode ser necessária a dessulfuração a montante do catalisador. Outro pré-requisito é uma temperatura mínima de cerca de 300 °C para os efluentes gasosos, o que requer aplicação de energia.

O elevado investimento e os custos operacionais, a necessidade de revitalizar o catalisador, o consumo e a fuga de NH<sub>3</sub>, a acumulação de nitrato de amônia (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) (explosivo), a formação de SO<sub>3</sub> (corrosivo) e a energia adicional necessária ao reaquecimento, que pode reduzir as possibilidades de recuperação do calor sensível do processo de sinterização, todos estes fatores podem limitar a aplicabilidade. Esta técnica pode ser uma opção sempre que os padrões de qualidade ambiental sejam difíceis de atingir recorrendo à aplicação de outras técnicas.

A MTD para as emissões primárias provenientes das linhas de sinterização consiste em evitar e/ou reduzir as emissões de dibenzodioxinas/dibenzofuranos policlorados (PCDD/F) e bifenilos policlorados (PCB) utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Evitar, na medida do possível, a utilização de matérias-primas que contenham dibenzodioxinas/dibenzofuranos policlorados (PCDD/F) e bifenilos policlorados (PCB) ou os respectivos precursores;
- II. Suprimir a formação de dibenzodioxinas/dibenzofuranos policlorados (PCDD/F), através da adição de compostos de nitrogênio;
- III. Recircular os gases residuais.

A MTD para as emissões primárias provenientes das linhas de sinterização consiste em reduzir as emissões de dibenzodioxinas/dibenzofuranos policlorados (PCDD/F) e bifenilos policlorados (PCB) através da injeção de agentes de adsorção adequados na conduta de gases residuais da linha de sinterização antes de proceder ao

despoeiramento com um filtro de mangas ou com precipitadores eletrostáticos avançados se os filtros de mangas não forem aplicáveis.

O valor de emissão associado às MTD relativas à dibenzodioxinas/dibenzofuranos policlorados (PCDD/F) é < 0,05-0,2 ng-I-TEQ/Nm<sup>3</sup> para o filtro de mangas e < 0,2-0,4 ng-I-TEQ/Nm<sup>3</sup> para o precipitador eletrostático avançado, ambos determinados para uma amostra aleatória de 6-8 horas sob condições estáveis.

A MTD para as emissões secundárias provenientes da descarga da linha de sinterização, da trituração, do arrefecimento, da seleção e dos pontos de transferência de síter consiste em evitar as emissões de partículas e/ou alcançar uma extração eficiente e, conseqüentemente, reduzir as emissões de partículas utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Cobertura e/ou isolamento;
- II. Precipitador eletrostático ou filtro de mangas.

O valor de emissão associado às MTD para as partículas é < 10 mg/Nm<sup>3</sup> para o filtro de mangas e < 30 mg/Nm<sup>3</sup> para o precipitador eletrostático, ambos determinados como valor médio diário.

### 2.2.3 Coqueria

Conclusões de Melhores Técnicas Disponíveis - MTD para Instalações de Coqueria quantos às emissões para a atmosfera. Salvo disposição em contrário, as conclusões MTD apresentadas nesta secção podem ser aplicadas a todas as coquerias.

A MTD para as instalações de trituração de carvão (preparação do carvão, incluindo trituração, moagem, pulverização e seleção) consiste em evitar ou reduzir as emissões de partículas utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Edificação e/ou isolamento dos dispositivos (tritador, pulverizador, crivos);
- II. Extração e utilização eficazes de sistemas subsequentes de despoeiramento a seco.

O valor de emissão associado às MTD para as partículas é < 10-20 mg/Nm<sup>3</sup>, como valor médio ao longo do período de amostragem (medição descontínua, período de amostragem mínimo de meia hora).

A MTD para a armazenagem e o manuseamento de carvão pulverizado consiste em evitar ou reduzir as emissões difusas de partículas utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Armazenagem dos materiais pulverizados em paióis e armazéns;

- II. Utilização de transportadores fechados ou de transportadores em recinto fechado;
- III. Minimização da altura de queda dos materiais, dependendo das dimensões e da construção da instalação;
- IV. Redução das emissões provenientes do carregamento da torre de carvão e do vagão de carga;
- V. Utilização de uma extração eficaz e subsequente despoeiramento.
- I. Sempre que é utilizada a MTD V, o valor de emissão associado às MTD para as partículas é  $< 10-20 \text{ mg/Nm}^3$ , como valor médio ao longo do período de amostragem (medição descontínua, período de amostragem mínimo de meia hora).

A MTD consiste em carregar as câmaras do forno de coque com sistemas de carga de emissões reduzidas.

#### **Descrição**

De um ponto de vista integrativo, o carregamento «sem fumo» ou o carregamento sequencial com colunas montantes duplas ou tubos bifurcados são os tipos preferíveis, porque todos os gases e partículas são tratados como parte integrante do tratamento dos gases de coqueria.

Se, no entanto, os gases forem extraídos e tratados fora do forno de coque, o carregamento com um tratamento no terreno dos gases extraídos é o método preferível. O tratamento deve consistir numa extração eficaz das emissões e subsequente combustão para reduzir os compostos orgânicos, bem como na utilização de um filtro de mangas para reduzir as emissões de partículas.

O valor de emissão associado às MTD para as partículas provenientes dos sistemas de carregamento de carvão com tratamento no terreno dos gases extraídos é  $< 5 \text{ g/t}$  de coque, equivalente a  $< 50 \text{ mg/Nm}^3$ , como valor médio ao longo do período de amostragem (medição descontínua, período de amostragem mínimo de meia hora).

A duração associada à MTD das emissões visíveis provenientes do carregamento é  $< 30$  segundos por carga, como média mensal utilizando um dos métodos de monitoramento descritos no Item 2.2.7

A MTD para a coqueificação consiste em extrair o gás de coqueria durante a coqueificação, na medida do possível.

A MTD para as coquerias consiste em reduzir as emissões mediante uma produção de coque contínua e sem perturbações utilizando as seguintes técnicas:

- I. Fazer uma manutenção extensiva das câmaras do forno, das portas do forno e das juntas da estrutura, das colunas montantes, dos orifícios de carregamento e de outros equipamentos (deve ser realizado um programa sistemático por pessoal treinado especialmente para proceder à detecção e à manutenção);
- II. Evitar flutuações acentuadas da temperatura;
- III. Observar e monitorar cuidadosamente o forno de coque;
- IV. Limpar portas, juntas da estrutura, orifícios de carregamento, tampas e colunas montantes após o manuseamento (aplicável em novas instalações e, em alguns casos, em instalações existentes);
- V. Manter um fluxo livre dos gases nos fornos de coque;
- VI. Regular uma pressão adequada durante a coqueificação e aplicar portas munidas de juntas de vedação flexíveis, armadas com molas ou portas com cutelo de vedação (no caso dos fornos com  $\leq 5$  m de altura e em bom estado de funcionamento);
- VII. Utilizar colunas montantes estanques, seladas com água, a fim de reduzir as emissões visíveis provenientes do aparelho que faz a passagem da bateria de fornos de coque para o coletor, o tubo de subida e os tubos bifurcados estacionários;
- VIII. Vedar os orifícios de carregamento com uma suspensão de argila (ou outro material de vedação apropriado), a fim de reduzir as emissões visíveis provenientes de todos os orifícios;
- IX. Garantir uma coqueificação completa (evitando o desenformamento de coque mal cozido), mediante a aplicação de técnicas adequadas;
- X. Instalar câmaras de maiores dimensões nos fornos de coque (aplicável em novas instalações ou, em alguns casos de substituição integral da instalação, nas fundações antigas);
- XI. Sempre que possível, utilizar a regulação variável da pressão nas câmaras do forno durante a coqueificação (aplicável em novas instalações, podendo ser uma opção para instalações existentes; a possibilidade de instalar esta técnica em instalações existentes deve ser examinada criteriosamente e está sujeita à situação individual de cada instalação).

A percentagem de emissões visíveis provenientes de todas as portas associada à MTD é  $< 5-10$  %.



A percentagem de emissões visíveis provenientes de todos os tipos de fontes associada à MTD VII e à MTD VIII é < 1 %.

As percentagens estão relacionadas com a frequência das fugas em comparação com o número total de portas, colunas montantes ou tampas dos orifícios de carregamento, como média mensal, utilizando um dos métodos de monitoramento descritos abaixo.

Para o cálculo das emissões difusas provenientes dos fornos de coque, utilizam-se atualmente os seguintes métodos:

- Método EPA 303;
- Metodologia DMT (*Deutsche Montan Technologie GmbH*);
- Metodologia preparada pela BCRA (*British Carbonisation Research Association*);
- Metodologia aplicada nos Países Baixos, com base na contagem das fugas visíveis das colunas montantes e dos orifícios de carregamento, e excluindo as emissões visíveis devidas às operações normais (carregamento de carvão, desenformamento de coque).

A MTD para a instalação de tratamento de gases consiste em minimizar a fuga de emissões gasosas utilizando as seguintes técnicas:

- I. Minimizar o número de flanges através da soldadura das ligações dos tubos sempre que possível;
- II. Utilizar vedações apropriadas para as flanges e válvulas; Utilizar bombas estanques (por exemplo, bombas magnéticas).
- III. Evitar as emissões das válvulas de pressão nos tanques de armazenagem, das seguintes formas:
  - Ligando a saída da válvula ao coletor de gás de coqueria ou;
  - Recolhendo e, subsequentemente, queimando os gases.

### **Aplicabilidade**

As técnicas podem ser aplicadas tanto em novas instalações como em instalações existentes. Conseguir uma concepção estanque poderá ser mais fácil em novas instalações do que em instalações existentes.

A MTD consiste em reduzir o teor de enxofre do gás de coqueria utilizando uma das seguintes técnicas:

- I. Dessulfuração por sistemas de absorção;

II. Dessulfuração oxidativa por via úmida.

As concentrações residuais de sulfureto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S) associadas às MTD, determinadas como médias diárias, são < 300-1 000 mg/Nm<sup>3</sup> se for utilizada a MTD I (sendo os valores mais elevados associados a uma temperatura ambiente superior e os valores mais baixos associados a uma temperatura ambiente inferior) e < 10 mg/Nm<sup>3</sup> se for utilizada a MTD II.

A MTD para o aquecimento do forno de coque consiste em reduzir as emissões utilizando as seguintes técnicas:

- I. Prevenção de fugas entre a câmara do forno e a câmara de aquecimento através da operação regular do forno de coque;
- II. Reparação das fugas entre a câmara do forno e a câmara de aquecimento (aplicável apenas em instalações existentes);
- III. Incorporação de técnicas com baixas emissões de óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) na construção de novas baterias, como por exemplo a combustão por etapas e a utilização de tijolos mais finos e material refratário com melhor condutividade térmica (aplicável apenas em novas instalações);
- IV. Utilização de gases de processo dessulfurados do gás de coqueria.

Os valores de emissão associados às MTD, determinados como valores médios diários e relativos a um teor de oxigênio de 5 %, são:

- Óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>), expressos como dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>): < 200-500 mg/Nm<sup>3</sup>;
- Partículas: < 1-20 mg/Nm<sup>3</sup> (1);
- Óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), expressos como dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>): < 350-500 mg/Nm<sup>3</sup> para novas instalações ou instalações que tenham sido substancialmente remodeladas (com menos de 10 anos) e 500-650 mg/Nm<sup>3</sup> para instalações mais velhas com baterias em boas condições e que incorporem técnicas de baixas emissões de óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>).

A MTD para o desenformamento de coque consiste em reduzir as emissões de partículas utilizando as seguintes técnicas:

- I. Extração através de uma máquina de transferência de coque integrada equipada com uma cobertura;
- II. Utilização de tratamento no terreno do gás extraído com um filtro de mangas ou outro sistema de redução;

III. Utilização de um vagão de coque móvel ou de um ponto.

O valor de emissão associado às MTD para as partículas provenientes do desenformamento de coque é  $< 10 \text{ mg/Nm}^3$  no caso dos filtros de mangas e  $< 20 \text{ mg/Nm}^3$  nos casos restantes, determinado como valor médio ao longo do período de amostragem (medição descontínua, período de amostragem mínimo de meia hora).

### **Aplicabilidade**

Nas instalações existentes, a falta de espaço pode condicionar a aplicabilidade.

A MTD para a extinção do coque consiste em reduzir as emissões de partículas utilizando as seguintes técnicas:

- I. Utilização da extinção a seco do coque com recuperação do calor sensível e remoção das partículas provenientes das operações de carregamento, manuseamento e seleção através de um filtro de mangas;
- II. Utilização da técnica convencional de extinção úmida do coque com emissões reduzidas;
- III. Utilização da extinção por estabilização do coque.

Os valores de emissão associados às MTD para as partículas, determinados como média ao longo do período de amostragem, são:

- $< 20 \text{ mg/Nm}^3$  no caso da extinção a seco do coque;
- $< 25 \text{ g/t}$  de coque no caso da técnica convencional de extinção úmida do coque com emissões reduzidas;
- $< 10 \text{ g/t}$  de coque no caso da extinção por estabilização do coque.

### **Descrição da MTD I**

Para a operação contínua das instalações de extinção a seco do coque, há duas opções. Numa das situações, a unidade de extinção a seco do coque é composta por duas a quatro câmaras. Uma das unidades está sempre em repouso. Assim, não é necessária a extinção úmida, mas a unidade de extinção a seco do coque necessita de uma capacidade superior em relação à coqueria, com custos elevados. Na outra situação, é necessário um sistema adicional de extinção úmida.

Caso se transforme uma instalação de extinção úmida numa instalação de extinção a seco, o sistema existente de extinção úmida pode ser mantido para este efeito. Uma unidade de extinção a seco deste tipo não possui capacidade de processamento superior à da coqueria.

### **Aplicabilidade da MTD II**

As torres de extinção existentes podem ser equipadas com defletores para redução das emissões. É necessário que a torre tenha pelo menos 30 m de altura para garantir as condições de tiragem suficientes.

### **Aplicabilidade da MTD III**

Como o sistema é maior do que o necessário para a extinção convencional, a falta de espaço na instalação pode ser condicionante.

A MTD para a calibração e o manuseamento do coque consiste em evitar ou reduzir as emissões de partículas utilizando as seguintes técnicas em combinação:

- I. Utilização de isolamento nos edifícios ou equipamentos;
- II. Extração eficaz e subsequente despoeiramento a seco.

O valor de emissão associado às MTD para as partículas é  $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ , determinado como valor médio ao longo do período de amostragem (medição descontínua, período de amostragem mínimo de meia hora).

## **2.2.4 Alto-Forno**

Conclusões de Melhores Técnicas Disponíveis - MTD para Instalações de Alto-Forno quanto às emissões para a atmosfera. Salvo disposição em contrário, as conclusões MTD apresentadas nesta secção podem ser aplicadas a todos os Altos-Fornos.

A MTD para o ar deslocado durante o carregamento da unidade de injeção de carvão a partir dos paióis de armazenagem consiste em capturar as emissões de partículas e realizar o despoeiramento subsequente a seco.

O valor de emissão associado às MTD para as partículas é  $< 20 \text{ mg/Nm}^3$ , determinado como valor médio ao longo do período de amostragem (medição descontínua, período de amostragem mínimo de meia hora).

A MTD para a preparação (mistura, dosagem) e transporte da carga consiste em minimizar as emissões de partículas e, sempre que relevante, proceder à extração com subsequente despoeiramento por meio de um precipitador eletrostático ou filtro de mangas.

A MTD para a nave de vazamento (furos de sangria, canais de vazamento, pontos de carregamento da panela torpedo, sifões) consiste em evitar ou reduzir as emissões difusas de partículas utilizando as seguintes técnicas:

- I. Cobertura dos canais de vazamento;

- II. Otimização da eficácia de captura de emissões difusas de partículas e de fumos com a subsequente limpeza dos efluentes gasosos por meio de um precipitador eletrostático ou filtro de mangas;
- III. Supressão de fumos com nitrogênio durante o vazamento, se aplicável e se não tiver sido instalado um sistema de recolha e despoeiramento das emissões provenientes do vazamento.

Se for utilizada a MTD II, o valor de emissão associado às MTD para as partículas é < 1-15 mg/Nm<sup>3</sup>, determinado como valor médio diário.

A MTD consiste em utilizar revestimentos isentos de alcatrão no canal de vazamento.

A MTD consiste em minimizar a libertação de gases do Alto-Forno durante o carregamento utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Bocal sem campânula com condicionamento primário e secundário;
- II. Sistema de recuperação de gases ou ventilação;
- III. Utilização dos gases do Alto-Forno para pressurizar os paióis superiores.

#### **Aplicabilidade da MTD II**

Aplicável a novas instalações. Aplicável em instalações existentes apenas se o forno possuir um sistema de carregamento sem campânula. Não é aplicável em instalações em que outros gases que não os do Alto-Forno (por exemplo, nitrogênio) sejam utilizados para pressurizar os paióis superiores do forno.

A MTD consiste em reduzir as emissões dos gases do Alto-Forno utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Dispositivos de despoeiramento a seco, como:
  - i. Defletores;
  - ii. Captadores de partículas;
  - iii. Ciclones;
  - iv. Precipitadores eletrostáticos.
- II. Redução subsequente das partículas, por exemplo:
  - i. Lavadores tipo barreira;
  - ii. Lavadores Venturi;
  - iii. Lavadores de estrangulamento;
  - iv. Precipitadores eletrostáticos úmidos;
  - v. Desintegradores.

Para os gases de Alto-Forno limpos, a concentração de partículas residuais associada à MTD é  $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ , determinada como média ao longo do período de amostragem (medição descontínua, período de amostragem mínimo de meia hora).

A MTD para as estufas de Cowper consiste em reduzir as emissões utilizando os gases excedentes dessulfurados e despoeirados, os gases de Alto-Forno isentos de partículas, os gases do conversor de oxigênio isentos de partículas e gás natural, individualmente ou em combinação.

Os valores de emissão associados às MTD, determinados como valores médios diários relativos a um teor de oxigênio de 3 %, são:

- Óxidos de enxofre (SOx), expressos como dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>):  $< 200 \text{ mg/Nm}^3$ ;
- Partículas:  $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ ;
- Óxidos de nitrogênio (NOx), expressos como dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>):  $< 100 \text{ mg/Nm}^3$ .

## 2.2.5 Produção e Vazamento de Aço em Conversor de Oxigênio

Conclusões de Melhores Técnicas Disponíveis - MTD para Instalações de Produção e Vazamento de Aço em Conversor de Oxigênio quanto às emissões para a atmosfera. Salvo disposição em contrário, as conclusões MTD apresentadas nesta seção podem ser aplicadas a todas as instalações de produção e vazamento de aço em conversor de oxigênio.

A MTD para a recuperação dos gases do conversor de oxigênio através da combustão reprimida consiste em extrair os gases do conversor de oxigênio, na medida do possível, e limpá-los utilizando as seguintes técnicas em combinação:

- I. Utilização de um processo de combustão reprimida;
- II. Pré-despoeiramento para eliminar as partículas de maiores dimensões por meio de técnicas de separação a seco (por exemplo, defletor, ciclone) ou de separadores úmidos.
- III. Redução das partículas por meio de:
  - i. Despoeiramento a seco (por exemplo, precipitador eletrostático) para instalações novas e instalações existentes;
  - ii. Despoeiramento por via úmida (por exemplo, lavador ou precipitador eletrostático úmido) para instalações existentes.

As concentrações das partículas residuais associadas à MTD, após tamponamento dos gases do conversor de oxigênio, são:

- 10-30 mg/Nm<sup>3</sup> para a MTD III.i
- < 50 mg/Nm<sup>3</sup> para a MTD III.ii.

A MTD para a recuperação dos gases do conversor de oxigênio durante a sopragem de oxigênio no caso de combustão completa consiste em reduzir as emissões de partículas utilizando uma das seguintes técnicas:

- I. Despoeiramento a seco (por exemplo, precipitador eletrostático ou filtro de mangas) para instalações novas e instalações existentes;
- II. Despoeiramento por via úmida (por exemplo, lavador ou precipitador eletrostático úmido) para instalações existentes.

Os valores de emissão associados às MTD para as partículas, determinados como valores médios ao longo do período de amostragem (medição descontínua, período de amostragem mínimo de meia hora), são:

- 10-30 mg/Nm<sup>3</sup> para a MTD I;
- < 50 mg/Nm<sup>3</sup> para a MTD II.

A MTD consiste em minimizar as emissões de partículas provenientes do orifício da lança de oxigênio utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Cobertura do orifício da lança durante a sopragem de oxigênio;
- II. Injeção de gás inerte ou vapor no orifício da lança para dissipar a poeira;
- III. Utilização de concepções alternativas de vedação, combinadas com dispositivos de limpeza da lança.

MTD para o despoeiramento secundário, incluindo as emissões dos seguintes processos:

- Transferência do metal quente proveniente da panela torpedo (ou do misturador de metal quente) para a panela de carregamento;
- Pré-tratamento do metal quente (nomeadamente, pré-aquecimento de recipientes, dessulfuração, desfosforação, remoção de escórias, processos de transferência de metal quente e pesagem);
- Processos relacionados com o conversor de oxigênio, como pré-aquecimento de recipientes, entona durante a sopragem de oxigênio, carregamento de metal quente e sucata, vazamento de aço líquido e escórias do conversor de oxigênio;

- Metalurgia secundária e vazamento contínuo consistem em minimizar as emissões de partículas através de técnicas integradas nos processos, tais como técnicas gerais para evitar ou controlar as emissões difusas ou fugas, e da utilização de isolamentos apropriados e coberturas com extração eficiente, com subsequente limpeza dos efluentes gasosos por meio de um filtro de mangas ou precipitador eletrostático.

A eficácia média geral de recolha de partículas associada à MTD é > 90 %.

O valor de emissão associado às MTD para as partículas, como valor médio diário, para todos os efluentes gasosos isentos de partículas, é < 1-15 mg/Nm<sup>3</sup> no caso dos filtros de mangas e < 20 mg/Nm<sup>3</sup> no caso dos precipitadores eletrostáticos.

Se as emissões do pré-tratamento do metal quente e da metalurgia secundária forem tratadas separadamente, o valor de emissão associado às MTD para as partículas, como valor médio diário, é < 1-10 mg/Nm<sup>3</sup> para os filtros de mangas e < 20 mg/Nm<sup>3</sup> para os precipitadores eletrostáticos.

### **Descrição**

As técnicas gerais para evitar as emissões difusas e as fugas das fontes secundárias do processo relevante do conversor de oxigênio incluem:

- I. Captura e utilização independente de dispositivos de despoejamento para cada sub processo na oficina do conversor de oxigênio;
- II. Gestão correta da instalação de dessulfuração para evitar as emissões para a atmosfera;
- III. Isolamento total da instalação de dessulfuração;
- IV. Manutenção da tampa fechada sempre que a panela de vazamento não esteja a ser utilizada, limpeza das panelas de metal quente e remoção regular de cascão ou, em alternativa, aplicação de um sistema de extração no teto;
- V. Manutenção da panela de metal quente à frente do conversor durante aproximadamente dois minutos após a colocação do metal quente no conversor, caso não tenha sido aplicado um sistema de extração no teto;
- VI. Controle informatizado e otimização do processo de produção de aço, por exemplo, de modo a evitar ou reduzir a entorna (nomeadamente quando a escória espuma de tal modo que flui para fora do recipiente);
- VII. Redução da entorna durante o vazamento limitando os elementos que provocam a entorna e a utilização de agentes anti entorna;



- VIII. Fechamento das portas da divisão em torno do conversor durante a sopragem de oxigênio;
- IX. Observação contínua do telhado através de câmaras para detectar emissões visíveis;
- X. Utilização de um sistema de extração no teto.

#### **Aplicabilidade**

Nas instalações existentes, a concepção da instalação pode restringir as possibilidades de evacuação adequada.

A MTD para o processamento de escórias no local consiste em reduzir as emissões de partículas utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Extração eficiente do triturador de escórias e dos dispositivos de seleção com subsequente limpeza dos efluentes gasosos, se relevante;
- II. Transporte das escórias não tratadas em pás carregadoras;
- III. Extração ou umedecimento dos pontos de transferência entre transportadores de material fragmentado;
- IV. Umedecimento das pilhas de armazenagem de escórias;
- V. Utilização de atomização de água ao carregar escórias fragmentadas.

O valor de emissão associado às MTD para as partículas no caso da utilização da MTD I é  $< 10-20 \text{ mg/Nm}^3$ , determinado como valor médio ao longo do período de amostragem (medição descontínua, período de amostragem mínimo de meia hora).

### **2.2.6 Produção e Vazamento de Aço em Forno de Arco Elétrico**

Conclusões de Melhores Técnicas Disponíveis - MTD para Instalações de Produção e Vazamento de Aço em Forno de Arco Elétrico quantos às emissões para a atmosfera. Salvo disposição em contrário, as conclusões MTD apresentadas nesta secção podem ser aplicadas a todas as instalações de produção e vazamento de aço em forno de arco elétrico.

Para o processo de forno de arco elétrico (FAE) é MTD prevenir as emissões de mercúrio, evitando, tanto quanto possível, a utilização de matérias-primas e auxiliares que contenham mercúrio.

É MTD para o despoejamento primário e secundário do forno de arco elétrico (FAE) (incluindo pré-aquecimento de sucata, carregamento, fusão, vazamento, forno de

panela e metalurgia secundária) conseguir uma extração eficiente de todas as fontes de emissão, utilizando uma das técnicas a seguir enunciadas, com despoeiramento subsequente por meio de um filtro de mangas:

- I. Combinação de extração direta de efluentes gasosos (4º ou 2º orifício) e sistemas de cobertura;
- II. Extração direta de gases e sistemas de nicho de enforna;
- III. Extração direta dos gases e evacuação completa do edifício (os fornos de arco elétrico (FAE) de baixa capacidade podem não exigir a extração direta para obter a mesma eficácia de extração).

A eficácia média global de recolha associada à MTD é > 98 %.

O valor de emissão associado às MTD para as partículas é < 5 mg/Nm<sup>3</sup>, determinado como valor médio diário.

O valor de emissão associado às MTD para o mercúrio é < 0,05 mg/Nm<sup>3</sup>, determinado como valor médio ao longo do período de amostragem (medição descontínua, período de amostragem mínimo de quatro horas).

É MTD para o despoeiramento primário e secundário dos fornos de arco elétrico (FAE) (incluindo pré-aquecimento de sucata, carregamento, fusão, vazamento, forno de panela e metalurgia secundária) prevenir e reduzir as emissões de dibenzodioxinas/dibenzofuranos policlorados (PCDD/F) e bifenilos policlorados (PCB) evitando, tanto quanto possível, matérias-primas que contenham PCDD/F e PCB ou os seus precursores e utilizar uma das seguintes técnicas ou várias em combinação, juntamente com um sistema adequado de remoção de partículas:

- I. Pós-combustão adequada;
- II. Arrefecimento brusco apropriado;
- III. Injeção de agentes de adsorção adequados na conduta antes do despoeiramento.

O valor de emissão associado às MTD para dibenzodioxinas/dibenzofuranos policlorados (PCDD/F) é < 0,1 ng I-TEQ/Nm<sup>3</sup>, com base numa amostra aleatória colhida ao longo de 6-8 horas durante condições estáveis. Em alguns casos, o valor de emissão associado às MTD pode ser alcançado apenas com medidas primárias.

#### **Aplicabilidade da MTD I**

Nas instalações existentes, para avaliar a aplicabilidade, devem ser tidas em consideração circunstâncias como o espaço disponível, o sistema de condutas de efluentes gasosos existente, etc.

É MTD para o processamento de escórias no local reduzir as emissões de partículas utilizando uma das seguintes técnicas ou várias em combinação:

- I. Extração eficiente do triturador de escórias e dos dispositivos de crivagem com subsequente limpeza dos efluentes gasosos, se relevante;
- II. Transporte das escórias não tratadas em pás carregadoras;
- III. Extração ou umedecimento dos pontos de transferência entre transportadores de material fragmentado;
- IV. Umedecimento das pilhas de armazenagem de escórias;
- V. Utilização de pulverização de água ao carregar escórias fragmentadas.

No caso de ser utilizada a MTD I, o valor de emissão associado às MTD para as partículas é  $< 10\text{-}20 \text{ mg/Nm}^3$ , determinado como valor médio ao longo do período de amostragem (medição descontínua, período de amostragem mínimo de meia hora).

### 2.2.7 Monitoramento de Emissões Atmosféricas

É MTD medir ou avaliar todos os parâmetros relevantes necessários para conduzir os processos a partir de salas de controle através de sistemas informatizados modernos, a fim de ajustar continuamente e aperfeiçoar os processos online, para garantir um processamento estável e suave, desse modo aumentando a eficiência energética, maximizando o rendimento do metal e melhorando as práticas de manutenção.

É MTD medir as emissões pontuais de poluentes, provenientes das principais fontes de emissões de todos os processos incluídos nas secções 2.2.1 a 2.2.6 sempre que forem indicados Valores Limites de Emissão às MTD, bem como nas centrais de produção de eletricidade alimentadas a gás dos processos nas siderurgias.

É MTD utilizar medições contínuas pelo menos para:

- Emissões primárias de partículas, óxidos de nitrogênio (NOx) e dióxidos de enxofre (SO<sub>2</sub>) provenientes de instalações de sinterização;
- Emissões de óxidos de nitrogênio (NOx) e dióxidos de enxofre (SO<sub>2</sub>) provenientes das linhas de endurecimento das instalações de pelletização;
- Emissões de partículas provenientes do vazamento de Altos-Fornos;
- Emissões secundárias de partículas provenientes de conversores de oxigênio;
- Emissões de óxidos de nitrogênio (NOx) provenientes de centrais de produção de eletricidade;
- Emissões de partículas provenientes de fornos de arco elétrico de grandes dimensões.

Para outras emissões, é MTD utilizar o monitoramento contínuo das emissões, em função da taxa de emissão e as características das emissões.

Para as fontes de emissão relevantes não indicadas na MTD anteriormente, é MTD medir periódica e pontualmente as emissões de poluentes provenientes de todos os processos incluídos nas secções 2.2.1 a 2.2.6 e das centrais de produção de eletricidade alimentadas a gás dos processos dentro das siderurgias, bem como todos os componentes/poluentes dos gases dos processos. Tal inclui o monitoramento pontual dos gases dos processos, das emissões pontuais e das dibenzodioxinas/dibenzofuranos policlorados (PCDD/F).

O monitoramento dos gases dos processos fornece informação sobre a composição dos mesmos e sobre as emissões indiretas provenientes da combustão de gases dos processos, tais como emissões de partículas, metais pesados e SOx.

As emissões pontuais podem ser medidas regularmente, em medições pontuais periódicas nas fontes de emissão relevantes canalizadas ao longo de um período suficientemente longo, para obter valores de emissão representativos.

É MTD determinar a ordem de grandeza das emissões difusas provenientes de fontes relevantes através dos métodos abaixo indicados. Sempre que possível, os métodos de medição direta são preferíveis aos métodos de medição indireta ou a avaliações baseadas em cálculos com fatores de emissão.

- Métodos de medição direta quando as emissões são medidas junto à respetiva fonte. Neste caso, é possível medir ou determinar as concentrações e as taxas de emissão.
- Métodos de medição indireta quando a determinação das emissões ocorre a determinada distância da fonte; não é possível a medição direta das concentrações e da taxa de emissão.
- Cálculo com fatores de emissão.

### **Descrição**

#### Medição direta ou quase-direta

Exemplos de medições diretas são medições em túneis de vento, com coberturas ou outros métodos, tais como quase medições de emissões no telhado de uma instalação industrial. No caso desta última, mede-se a velocidade do vento e a área da saída de ventilação no telhado e é calculada a taxa. A secção do plano de medição da saída de ventilação no telhado é subdividida em setores com superfície idêntica (medição em grelha).

### Medições indiretas

Entre as medições indiretas incluem-se a utilização de gases sinalizadores, métodos de modelação inversa da dispersão (RDM) e o método de balanço de massa aplicando radares laser (LIDAR).

### Cálculo de emissões com fatores de emissão

As diretrizes que utilizam os fatores de emissão para o cálculo das emissões difusas de partículas provenientes da armazenagem e do manuseamento de materiais a granel e para a suspensão de partículas nas vias de acesso devido ao movimento do trânsito são:

- VDI 3790 Parte 3
- US EPA AP 42

## **2.3 Directiva 2013/163/EU**

As presentes conclusões de Melhores Técnicas Disponíveis - MTD dizem respeito às atividades de produção de cimento, cal e dióxido de magnésio especificadas no anexo I da Diretiva 2010/75/EU.

### **2.3.1 Produção de cimento (adição ativa)**

O presente item aborda as emissões de partículas resultantes de operações em que se formam partículas, com exceção dos processos de cozimento e de arrefecimento, bem como dos principais processos de moagem. Abrange processos como a trituração, britagem, transportadores e elevadores de matérias-primas, a armazenagem de matérias-primas, clínquer e cimento, armazenagem de combustíveis e a expedição de cimento.

Para minimizar/prevenir emissões difusas de partículas resultantes de operações que geram poeiras, constitui MTD a utilização de uma, ou uma combinação, das seguintes técnicas:

- I. Utilizar uma configuração simples e linear para a instalação: Aplicável unicamente a novas instalações;
- II. Isolar/circunscrever as operações que geram partículas, tais como a moagem, a crivagem e a mistura;
- III. Cobrir transportadores e elevadores, construídos como sistemas fechados, caso seja provável a emissão difusa de poeiras libertadas de material pulverulento;
- IV. Reduzir as fugas de ar e os pontos de derrame;

- V. Utilizar dispositivos e sistemas de controle automáticos;
- VI. Assegurar operações isentas de falhas;
- VII. Assegurar a manutenção adequada e completa da instalação, com recurso a sistemas de aspiração móveis e/ou centrais:
- Durante as operações de manutenção ou em caso de problemas com sistemas de transporte, pode ocorrer o derrame de materiais. Para prevenir a formação difusa de poeiras durante as operações de remoção, devem ser utilizados sistemas de vácuo. Os novos edifícios podem facilmente ser dotados de tubulação de aspiração central, enquanto os sistemas de aspiração móvel e as ligações flexíveis são mais adequados para edifícios existentes.
  - Em determinados casos, para sistemas de transporte pneumático, pode ser adequado um processo de circulação.
- VIII. Aspirar e captar partículas em filtros de mangas:
- Na medida do possível, os materiais devem ser manuseados em sistemas fechados, mantidos em depressão. O ar aspirado para este efeito é despoeirado através de um filtro de mangas antes de voltar a ser libertado para a atmosfera.
- IX. Utilizar armazéns fechados, com sistemas de manuseamento automático:
- Silos de clínquer e zonas fechadas e completamente automatizadas de armazenagem de matérias-primas são considerados a solução mais eficaz para o problema das emissões difusas de partículas geradas por grandes volumes existente. Estes tipos de armazéns estão equipados com um ou diversos filtros de mangas, a fim de evitar a dispersão de poeiras durante as operações de carga e descarga.
  - Utilizar silos de armazenagem com capacidades adequadas, indicadores de nível com interruptores de corte e com filtros para tratar o ar onde estão suspensas as poeiras libertadas durante as operações de enchimento.
- X. Nos processos de expedição e carregamento, utilizar mangas de enchimento flexíveis, dotadas de um sistema de extração de partículas orientado para a plataforma de carga do caminhão.

Para minimizar/prevenir emissões difusas de poeiras provenientes de zonas de armazenagem a granel, constitui MTD a utilização de uma, ou uma combinação, das seguintes técnicas:

- I. Cobrir as zonas de armazenagem a granel ou as pilhas de materiais, ou isolá-las com telas, muros ou uma vedação composta por vegetação vertical (barreiras artificiais ou naturais para proteger do vento as pilhas de materiais a céu aberto).
- II. Proteger do vento as pilhas de materiais a céu aberto:
  - Deve evitar-se armazenar pilhas de materiais pulverulentos a céu aberto; no entanto, se estas existirem, é possível reduzir as emissões difusas de partículas com recurso a barreiras de proteção contra o vento bem concebidas.
- III. Utilizar aspersores de água e supressores químicos de partículas:
  - Se o ponto de origem das emissões difusas de partículas estiver bem localizado, pode ser instalado um sistema de aspersão de água. A umidificação das partículas facilita a sua aglomeração e, por conseguinte, contribui para o seu assentamento. Existe ainda uma grande variedade de agentes que melhoram a eficácia global da aspersão de água
- IV. Assegurar a pavimentação, o umedecimento dos acessos e a limpeza:
  - As zonas utilizadas por caminhões devem, sempre que possível, estar pavimentadas e a sua superfície deve estar tão limpa quanto possível. O umedecimento dos acessos pode reduzir as emissões difusas de partículas, em especial com tempo seco. Os acessos podem igualmente ser limpos com vassouras mecânicas. Devem ser utilizadas boas práticas de limpeza, para limitar ao máximo as emissões difusas de partículas.
- V. Assegurar a umidificação das pilhas de materiais:
  - As emissões difusas de partículas em pilhas de materiais podem ser reduzidas mediante uma umidificação suficiente dos pontos de carga e descarga e a utilização de transportadores de tela de altura ajustável
- VI. Sempre que não seja possível prevenir emissões difusas de partículas nos pontos de carga e descarga dos locais de armazenagem, ajustar a altura e descarga à altura da pilha, automaticamente, se possível, ou reduzir a velocidade de descarga.

Para reduzir as emissões de partículas de fontes secundárias, constitui MTD a aplicação de um sistema de gestão da manutenção que incida particularmente no desempenho dos filtros utilizados nas operações que geram partículas, com exceção dos processos de cozedura e de arrefecimento, e dos principais processos de

moagem. Tendo em conta este sistema de gestão, constitui MTD o despoeiramento por via seca dos efluentes gasosos com um filtro:

I - Filtro de mangas: o despoeiramento por via seca dos efluentes gasosos no caso das operações que geram partículas.

#### **Valores de emissão associados às MTD**

Os valores de emissão associados às MTD para as emissões confinadas de partículas resultantes de operações que geram partículas (com exceção das resultantes dos processos de cozimento e de arrefecimento, bem como dos principais processos de moagem) são inferiores a 10 mg/Nm<sup>3</sup> (valor médio ao longo do período de amostragem - medição pontual durante, pelo menos, meia hora).

Para reduzir as emissões de partículas dos efluentes gasosos dos processos de arrefecimento e de moagem, constitui MTD o despoeiramento por via seca dos efluentes com um filtro.

- I. Eletrofiltros (precipitadores eletrostáticos): geralmente aplicáveis a arrefecedores de clínquer e a moinhos de cimento.
- II. Filtros de mangas: geralmente aplicáveis a arrefecedores e a moinhos.
- III. Filtros híbridos: geralmente aplicáveis a arrefecedores de clínquer e a moinhos de cimento.

#### **Valores de emissão associados às MTD**

Os valores de emissão associados às MTD para emissões de partículas dos efluentes gasosos dos processos de arrefecimento e de moagem são inferiores a 10-20 mg/Nm<sup>3</sup> (valor médio diário ou média no período de amostragem – medições pontuais durante, pelo menos, meia hora). Quando são utilizados filtros de mangas ou eletrofiltros novos ou melhorados é possível obter valores da ordem de grandeza do nível inferior da faixa.

### **2.3.2 Produção de cal**

Salvo disposição em contrário, as conclusões MTD apresentadas na presente secção podem ser aplicadas a todas as instalações do setor da cal.

Para reduzir as emissões de partículas dos efluentes gasosos com exceção dos processos associados ao forno, constitui MTD a tratamento dos efluentes gasosos com um filtro. Pode ser utilizada uma ou uma combinação das seguintes técnicas:

- I. Filtros de mangas: geralmente aplicável em instalações de moagem e trituração, bem como nos processos secundários da indústria de produção de



cal, no transporte de materiais, e nas instalações de armazenagem e de carga. Se necessário, podem ser utilizados separadores centrífugos /ciclones para pré tratar os efluentes gasosos.

#### **Valores de emissão associados às MTD**

Para emissões confinadas resultantes de operações que geram partículas, com exceção dos processos associados aos fornos.

- Filtros de mangas: <10 mg/Nm<sup>3</sup>(\*)

- Sistema de tratamento por via úmida: <10 – 20 mg/Nm<sup>3</sup>(\*)

(\*) Valores de emissão associado às MTD (valor médio diário ou média do período de amostragem [medições pontuais durante, pelo menos, meia hora])

Para reduzir as emissões de partículas dos efluentes gasosos dos processos associados ao forno, constitui MTD a tratamento dos efluentes gasosos com um filtro. Pode ser utilizada uma ou uma combinação das seguintes técnicas:

- I. Eletrofiltro (precipitador eletrostático): aplicável a todos os sistemas de fornos.
- II. Filtros de mangas: aplicável a todos os sistemas de fornos.
- III. Separador de partículas por via úmida: aplicável a todos os sistemas de fornos.
- IV. Separador centrífugo /ciclone: os separadores centrífugos apenas são adequados como pré-separadores, podendo ser utilizados para pré tratar os efluentes gasosos de todos os sistemas de fornos.

#### **Valores de emissão associados às MTD**

Para emissões de partículas dos efluentes gasosos dos processos associados aos fornos

- Filtros de mangas: <10 mg/Nm<sup>3</sup>(\*)

- Eletrofiltros (precipitadores eletrostáticos) ou outros filtros: < 20 mg/Nm<sup>3</sup>(\*)

(\*) Valores de emissão associado às MTD (valor médio diário ou média do período de amostragem [medições pontuais durante, pelo menos, meia hora])

Para reduzir as emissões de NOx dos efluentes gasosos dos processos associados ao forno, constitui MTD a utilização de uma, ou uma combinação, das seguintes técnicas:

- I. Seleção adequada do combustível, a partir da limitação do teor de nitrogênio do combustível: geralmente aplicável na indústria de produção da cal, em função da disponibilidade de combustíveis, e da possibilidade técnica de alimentar o forno escolhido com o tipo de combustível selecionado.

- II. Otimização do processo, incluindo tipo de queimador e o perfil das temperaturas: a otimização e o controle dos processos podem ser praticados na fabricação de cal, mas dependem da qualidade pretendida para o produto final.
- III. Características do queimador (queimadores de baixo NO<sub>x</sub>): os queimadores de baixo NO<sub>x</sub> podem ser utilizados com fornos rotativos e com fornos de cuba anulares, caso seja utilizada uma proporção elevada de ar primário. Os fornos regenerativos de corrente paralela (PFRK) e outros fornos de cuba têm uma combustão sem chama, pelo que os queimadores de baixo NO<sub>x</sub> não podem ser utilizados neste tipo de fornos.
- IV. Distribuição do ar: Não aplicável a fornos de cuba. Aplicável apenas a fornos rotativos com pré aquecedor (PRK), exceto quando é produzida cal viva. A aplicabilidade pode ser limitada por condicionantes impostas pelo tipo produto final, devido ao possível sobreaquecimento em algumas zonas do forno e à conseqüente deterioração do revestimento do refratário.
- V. SNCR: Aplicável a fornos rotativos Lepol.

#### **Valores de emissão associados às MTD**

Para emissões de NO<sub>x</sub> dos efluentes gasosos dos processos associados aos fornos na indústria de produção de cal

- Fornos regenerativos de corrente paralela (PFRK), fornos de cuba anulares (ASK), fornos de cuba de alimentação mista (MFSK) e outros fornos de cuba (OSK): 100-350mg/Nm<sup>3</sup>(\*)

- Fornos rotativos longos (LRK) e fornos rotativos com pré aquecedor (PRK): < 200-500mg/Nm<sup>3</sup>(\*)

(\*) Valores de emissão associado às MTD (valor médio diário ou média do período de amostragem [medições pontuais durante, pelo menos, meia hora]), expressos em NO<sub>2</sub>.

Para reduzir as emissões de SO<sub>x</sub> dos efluentes gasosos dos processos de aquecimento dos fornos, constitui MTD a utilização de uma, ou uma combinação, das seguintes técnicas:

- I. Otimizar os processos para assegurar uma absorção eficaz de dióxido de enxofre: a otimização do controle dos processos é aplicável a todas as instalações de produção de cal.

- II. Selecionar combustíveis com baixo teor de enxofre: geralmente aplicável, em função da disponibilidade de combustíveis, em especial para fornos rotativos longos, devido às elevadas emissões de SOx.
- III. Utilizar técnicas de adição de adsorventes: as técnicas de adição de adsorventes (ex. carvão ativado) são, em princípio, aplicáveis na indústria de produção de cal. Especialmente no caso dos fornos de cal rotativos, é necessária investigação adicional para avaliar a sua aplicabilidade.

#### **Valores de emissão associados às MTD**

Para emissões de SOx dos efluentes gasosos dos processos associados aos fornos na indústria de produção de cal

- Fornos regenerativos de corrente paralela (PFRK), fornos de cuba anulares (ASK), fornos de cuba de alimentação mista (MFSK) e outros fornos de cuba (OSK) e fornos rotativos com pré aquecedor (PRK): <math> < 50-200\text{mg}/\text{Nm}^3(\*) </math>

- Fornos rotativos longos (LRK): <math> < 50-400\text{mg}/\text{Nm}^3(\*) </math>

(\*) Valores de emissão associado às MTD (valor médio diário ou média do período de amostragem [medições pontuais durante, pelo menos, meia hora]), expressos em SO<sub>2</sub>.

## **2.4 Tipologia das emissões atmosféricas**

Geralmente, as emissões podem ser classificadas seguindo três configurações: as emissões canalizadas, as emissões difusas e as emissões fugitivas. As emissões canalizadas, normalmente denominadas como fontes fixas, são mais conhecidas, pois são mais simples de serem consideradas. As emissões difusas e fugitivas são tratadas de maneira mais complexas, já que o grau de dificuldade é maior para quantificá-las e reduzi-las.

### **2.4.1 Emissões canalizadas**

As emissões canalizadas podem ser caracterizadas como qualquer rejeito liberado na atmosfera com a ajuda de um duto, canalização ou tubulação (qualquer que seja a forma da seção desse duto). Exemplos mais comuns são as chaminés verticais e os escapamentos dos veículos.

Quando as emissões são exauridas por janelas, das ventilações do tipo "Robertson", de claraboias, de exautores com ou sem ventilador, as emissões não podem mais ser qualificadas como canalizadas, e sim como emissões fugitivas.

### **2.4.2 Emissões fugitivas**

A etimologia da palavra fugitiva significa “um objeto ou uma pessoa que conseguiu escapar de uma tentativa de captação ou de captura”. Neste plano de metas, adota-se como definição de fontes fugitivas uma fonte desprovida de captação e/ou equipamento de controle de poluente implantado para dirigir ou controlar o lançamento na atmosfera ou ainda que escaparam de uma tentativa de captação com a ajuda de um exaustor, de uma coifa, ou de qualquer outro meio que teria assegurado à captura e a retenção desses poluentes.

Examinando as metodologias de medição que foram desenvolvidos há alguns anos, podem-se distinguir três tipos de emissões fugitivas:

- Os vazamentos, propriamente ditos, oriundos de diversos equipamentos: vazamentos no nível das tubulações que conduzem líquidos ou gases (juntas flangeadas), máquinas rotativas (bombas, compressores, etc.), torneiras ou válvulas para gases ou fluidos voláteis. Esses vazamentos não se referem unicamente aos COV, em instalações antigas as emissões fugitivas de poeiras podem intervir nas canalizações que transportam efluentes gasosos empoeirados.
- Vazamentos nas áreas de estocagem de produtos gasosos, líquidos ou sólidos;
- Emissão em determinadas partes dos processos, tais como, as aberturas de cisternas durante as operações de carregamento ou descarregamento, as estocagens de produtos em pó ao ar livre, lagoas de sedimentação para água e petróleo (em caso de refinarias, por exemplo), dos respiradouros, das portas dos fornos (por exemplo, as portas dos fornos na Coqueria), células de eletrólise para a produção de cloro (emissões de mercúrio) e também processos muito variados envolvendo o uso de solventes.

### 2.4.3 Emissões difusas

O termo “difuso” implica uma noção geográfica ou geométrica porque significa “advém de diferentes partes”. Entende-se que este termo se refere a uma escala espacial (geográfica ou geométrica).

Desse modo, as emissões de material particulado levantados pelo vento em estocagens ao ar livre são ditas ao mesmo tempo fugitivas e difusas. Na verdade, a estocagem (e a disposição da pilha) é um modo de manter o material em um determinado local e que infelizmente, por causa do vento, o material particulado consegue escapar. Além disso, essas emissões não são visivelmente canalizadas e se originam em diferentes lugares da pilha, logo são difusas.

O conjunto das emissões dos tubos de escape de todos os veículos automotores em uma área urbana constitui também uma fonte de emissões difusas, pois essas emissões são provenientes de partes diferentes da cidade, embora cada emissão elementar seja uma emissão canalizada.

Entende-se então que o termo qualificativo “difuso” pode, sem inconveniente, completar termo qualificativo “canalizado” e “fugitivo”, mas não pode de modo algum substituí-los.

## 3 Vistorias Técnicas

O capítulo em questão se refere as conclusões a respeito das condições analisadas e visualizadas durante as vistorias nas empresas, localizada no Complexo Tubarão, município de Vitória – ES.

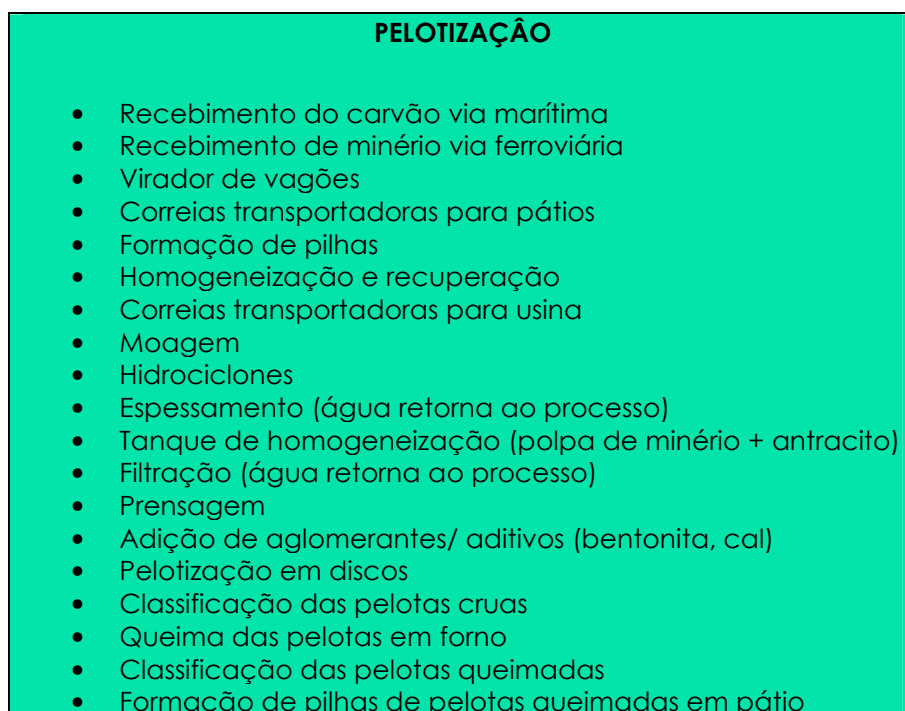
As vistorias na empresa foram realizadas em dois períodos, 27/11/2017 a 08/12/2017 e 15/01/2018 a 26/01/2018, com técnicos da CETESB, do IEMA e do MPEES. Após as vistorias realizadas foram produzidos dois relatórios que constam no Anexo I. Nestes relatórios de vistoria são apresentadas as principais fontes de emissão com o respectivo registro fotográfico, que tem por objetivo auxiliar nas recomendações que serão abordadas nos pareceres técnicos sobre o diagnóstico que constam no Anexo II.

Durante as vistorias, pode-se verificar que os empreendimentos em questão possui fontes significativas de emissões atmosféricas, com especial atenção, nas emissões fugitivas, neste caso, trata-se das emissões de poluentes livres na atmosfera depois que estes escaparam de uma tentativa de captação com a ajuda de um exaustor, de uma coifa, ou de qualquer outro meio que teria assegurado à captura e a retenção desses poluentes.

A seguir são detalhados os diagnósticos feitos em cada uma das atividades existentes do Complexo de Tubarão, que foram vistoriados pela equipe técnica da CETESB e IEMA, devidamente acompanhada pelos técnicos das empresas e do Ministério Público Estadual do Espírito Santo.

### 3.1 VALE S/A

A VALE é a maior produtora mundial de minério de ferro e pelotas, matérias-primas essenciais para a fabricação de aço. A planta industrial em questão é composta por 8 usinas de Pelotização sendo que algumas diferem entre si nas características construtivas, devido aos projetos terem sido executados em momentos tecnológicos diferentes (Figura 3-1).



**Figura 3-1:** Etapas do processo de Pelotização.

Em linhas gerais, as diferenças tecnológicas dessas usinas são: o fluxo do processo das usinas 1 e 2 localiza a prensa antes do processo de moagem, enquanto que as usinas 3, 4, 5, 6 e 8, possui a prensa depois da moagem. A usina 7 não possui prensa. Igualmente, a usina 8 tem processo aberto sem adensamento do lodo, portanto sem espessador. Além disso, nas usinas 1 a 4, o minério é moído sozinho e na usina 8 o carvão é moído em conjunto com o minério.

Foi enviado pela VALE um resumo descritivo com o diagrama ilustrado, as planilhas preenchidas com o detalhamento das fontes e as tabelas dos equipamentos. Na Tabela 3-1, constam as principais fontes de poluição atmosférica no processo de pelotização por tipo de poluente existente na planta da Vale de Tubarão.

**Tabela 3-1:** Principais fontes de emissões de poluentes no processo de pelotização

Unidade		MP	SOx	NOx	COV
Pelotização	Fornos de pelotização	*	*	*	*
Armazenamento e transporte de matéria-prima, materiais intermediários e resíduos.		*	-	-	-

Fonte: Guia de Melhor Tecnologia do Estado de São Paulo, Capítulo 7 – Siderurgia e Metalurgia

Legenda:

(\*) poluente a ser considerado

MP – material particulado

SOx – óxidos de enxofre, expressos como dióxido de enxofre

NOx – óxidos de nitrogênio, expressos como dióxido de nitrogênio

COV – compostos orgânicos voláteis

O minério é recebido por via ferroviária e basculado por meio de um virador de vagões, sendo transportado por correias transportadoras até formar pilhas em pátios. Nesta etapa ocorre a homogeneização/blendagem e a recuperação desse material, que é direcionado à usina por meio de correias transportadoras para a área de moagem, onde ocorre adição de água no moinho de bolas. Após essa etapa de cominuição do tamanho de partículas, o material é encaminhado para o hidrociclone. De lá a polpa segue para o espessamento e a água retorna ao processo. Após espessamento para aumento da densidade, a água retorna ao processo e a polpa segue para o tanque de homogeneização onde é adicionado o carvão (antracito).

A próxima etapa é a filtragem, para adequar os teores de umidade. A água retorna ao processo. A polpa passa por prensa de rolos para aumentar a área específica da polpa retida. Após a prensagem, é adicionado aglomerante (bentonita) e outros insumos (como a cal) e esse material é encaminhado para os discos de pelotização.

Após a classificação em peneira de rolos, as pelotas cruas com diâmetro dentro da especificação são encaminhadas para o forno. As pelotas fora de especificação retornam para a etapa de pelotização. O forno de grelha móvel realiza a queima das pelotas para melhorar a resistência mecânica das partículas. Após essa etapa as mesmas sofrem resfriamento, são classificadas e destinadas conforme sua granulometria.

A seguir são detalhados os diagnósticos feitos em cada uma das atividades existentes na planta da Vale S/A, Complexo de Tubarão, que foram vistoriados pela equipe técnica da CETESB e IEMA, devidamente acompanhada pelos técnicos da empresa e do MPEES.

### 3.1.1 Terminais marítimos (em geral)

- Acúmulo de materiais nos carregadores e descarregadores de navios, no piso do píer.
- O sistema de umectação de correias transportadoras, utilizadas para evitar emissão de poeiras fugitivas acaba gerando uma quantidade de lama excessiva ligada a uma alta vazão de água, que precisa ser dosada também em função de chuva. A lama fica acumulada dentro da contenção da correia transportadora e é retirado com pás carregadeiras, o que não é adequado, conforme observado no Píer 1.



- No caso do descarregamento de grãos, a contenção realizada por lona na lateral do navio, não era adequada, pois permitia o derramamento de grãos no mar.

#### 3.1.1.1 Píer 2

- A correia de transporte de material é enclausurada, porém com pontos de emissão fugitiva (fendas, aberturas, entre outros).
- A lança não é enclausurada e é provida de aspensão na ponta, bem como no reversor da correia, que não estavam em funcionamento.
- Foi constatado a queda de minério proveniente do transporte e/ou transferência no mar.

#### 3.1.2 Armazém de grãos

- O sistema de transporte dos produtos dos armazéns até o TPD apresentava mal estado de conservação (chutes com filtros de mangas com aberturas nos dutos, assim como, correias com aparente deterioração da cobertura e fechamento lateral). Devido à situação precária do sistema de transporte, o local apresenta grãos sob e no entorno das correias.
- Embora a operação seja realizada com portas fechadas, foi observado o acúmulo de material fora dos armazéns, em virtude da presença de frestas (ventilação) ao longo das laterais desses prédios, ressaltando que estes grãos, na presença de chuva, podem causar odor devido aos processos de germinação e putrefação.
- As correias transportadoras não possuem bandejamento inferior e contenção lateral.
- Ausência ou danos na cobertura superior das esteiras permite a geração de poeiras fugitivas por ação dos ventos.

#### 3.1.3 Pátio de Carvão

- As correias não eram providas de cobertura superior e inferior, nem de contenção lateral, havendo projeção de material das mesmas.
- Os pontos de transferência eram providos de telas, as quais não eram adequadas para impedir a projeção de material nos chutes.

- O pátio é provido de *Wind Fences* no seu perímetro, com altura de 34m. As pilhas tiveram sua altura reduzida de 18m para 15m, porém não há comprovação da altura das mesmas.

### 3.1.4 Pátio de mercado interno

- Não há informação sobre materiais armazenados,
- Não há delimitação física de materiais,
- Não há informação sobre umectação de pilhas ou vias
- O pátio não tinha *Wind Fences* ou barreira vegetal,
- Trânsito de veículos nesta área gerava grande suspensão de materiais.

### 3.1.5 Pátio – Área Nova

- As correias não eram providas e cobertura superior e inferior, nem de contenção lateral, havendo acúmulo de material no solo proveniente das mesmas.
- O pátio é provido de *Wind Fences* no seu perímetro, com altura de 30m. As pilhas possuem altura de 15-20m, porém não há comprovação da altura das mesmas.
- Quando está na formação de pilha, não tem aspersão.
- Quando o *Reclaimer* está recuperando a pilha, não há aspersão.

### 3.1.6 Pátio – Área Velha

- O pátio é provido de *Wind Fences* com altura de 18m no seu perímetro. As pilhas possuem altura de 12-15, porém não há evidência da altura das mesmas.
- Possui muitos vãos na *Wind Fences*.
- As correias não eram providas e cobertura superior e inferior, nem de contenção lateral, havendo acúmulo de material no solo proveniente das mesmas.

### 3.1.7 Virador de Vagões

- Foi observado que houve emissão durante o movimento rotacional para bascular o material para as correias

- Foi observada emissão fugitiva durante o basculamento do vagão de sínter *feed*. Não há identificação dos materiais que estão sendo basculados.
- Também foi observado grande acúmulo de materiais finos (pó de minério) no entorno e sobre as estruturas dos viradores.

### 3.1.8 Pátios L e M

- O canhão umecta as pilhas com água, porém não estava em operação.
- O *Reclaimer* opera sem umectação enviando material para a usina, mas não havia emissão.
- A empilhadeira opera à seco e foi observada emissão.
- Não possuem *Wind Fences* ou cinturão verde
- Ausência de identificação das pilhas

### 3.1.9 Pátio de Emergência de Pelotas – Usinas 1 a 4

- O pátio armazena pelotas em pilhas, a céu aberto, sem contenção.
- A correia transportadora não tinha cobertura, bandejamento ou contenção lateral, sendo observado acúmulo de material na lateral.
- Pilhas sem identificação ou contenção.

### 3.1.10 Pátio de Emergência de Pelotas – Usinas 5 e 6

- O pátio não possui sistema de aspersão de pilhas e nem umectação de vias.
- As pilhas não possuem limitação física.
- Foi observada emissão fugitiva da correia transportadora da Usina 7.

### 3.1.11 Pátio de Pelotas – Usina 7

- A correia transportadora não tinha cobertura, bandejamento ou contenção lateral.
- Pilhas sem identificação ou contenção.
- Não existe canhão para aspersão de pilhas.

### 3.1.12 Usinas de Pelotização 1 a 8

- Poeiras fugitivas no processo industrial,

- Acúmulo de materiais, pós (material pulverulento), no piso das áreas de processamento e no entorno dos equipamentos de processo, indicando que as contenções de projeção de materiais estavam inadequadas à operação, bem com pontos de captação de material deficientes,
- Dutos, tubos e tramos com necessidade de manutenção (corrosão, furos, frestas com entrada de ar falso), que podem afetar a eficiência dos equipamentos de controle implantados.
- Foi observado que os equipamentos de controle ou as respectivas chaminés não possuem identificação de função (primário, secundário ou ambiental), dificultando sua fiscalização.

### 3.1.13 Galpão de Calcário

- O galpão era coberto e o material no seu interior estava armazenado em baias, sem anteparos nas entradas e saídas, com piso impermeabilizado.

### 3.1.14 Jateamento a Céu Aberto

- A empresa realiza operação de jateamento com *sínter ball*, de peças não removíveis, a céu aberto, usando como contenção das emissões uma lona azul de material não resistente ao jato, com um jato de água por cima dessa lona, com operação manual inadequada

### 3.1.15 Operação de Pintura e Jateamento em Cabines

- O sistema de captação e equipamento de controle do jateamento (filtro de mangas) se encontra deteriorado por corrosão, tornando o sistema deficiente.
- As cabines de pintura têm o sistema de controle de poluição do ar (filtros planos) desativado, sendo a operação realizada com a cabine aberta ou fora da mesma sem controle

## 3.2 ArcelorMittal Tubarão

A ArcelorMittal Tubarão é uma empresa que realiza atividades de siderurgia integrada, fabricando aço e tornando-os produtos semiacabados e laminados.

Durante as vistorias, os técnicos da CETESB notaram que a documentação enviada pela ArcelorMittal não correspondia ao observado no campo. Portanto, as citações a seguir se baseiam no que os técnicos verificaram em campo, devendo a ArcelorMittal ser notificada a apresentar ao Estado do Espírito Santo, dentro do licenciamento

ambiental, um descritivo do processo produtivo com fluxograma detalhado de cada unidade com indicação de quantificação e caracterização de matéria-prima, aditivos, energia, combustível, produto, efluentes gasosos, líquidos e resíduos, etc.

Cabe observar que foi solicitado a ArcelorMittal que fosse apresentado a CETESB um fluxograma, bem como uma descrição do processo produtivo contendo a listagem de equipamentos de processos e os respectivos equipamentos de controle de poluição do ar, para auxiliar as vistorias em campo.

Foi enviado pela ArcelorMittal um resumo descritivo com o diagrama ilustrado, as planilhas preenchidas com o detalhamento das fontes e as tabelas dos equipamentos. Na Tabela 3-2, a seguir, constam as principais fontes de poluição atmosféricas no processo de siderurgia integrada por tipo de poluente.

**Tabela 3-2:** Principais fontes de emissões de poluentes no processo de siderurgia integrada

Unidade		MP	SOx	NOx	COV
Coqueria	Sistema de Despoeiramento	*	-	-	-
	Fornos de coque	*	*	*	*
Sinterização	Sistema Primário de Despoeiramento	*	*	*	*
	Sistema Secundário de Despoeiramento	*	-	-	-
Alto-Forno	Sistema de Despoeiramento da Casa de Estocagem	*	-	-	-
	Sistema de Despoeiramento da Casa ou Ala de Corrida	*	-	-	-
Aciaria	Sistema de Despoeiramento	*	-	-	-
	Forno	*	*	*	*
Laminação	Fornos de reaquecimento	*	*	*	*
Central termoelétrica	Caldeiras ou turbinas com queima de gases siderúrgicos	*	*	*	*
Armazenamento e transporte de matéria-prima, materiais intermediários e resíduos.		*	-	-	-

Fonte: Guia de Melhor Tecnologia do Estado de São Paulo, Capítulo 7 – Siderurgia e Metalurgia

Legenda:

(\*) poluente a ser considerado

MP – material particulado

SOx – óxidos de enxofre, expressos como dióxido de enxofre

NOx – óxidos de nitrogênio, expressos como dióxido de nitrogênio

COV – compostos orgânicos voláteis

Antes de serem levados ao Alto-Forno, o minério e o carvão são previamente preparados para melhoria do rendimento e economia do processo. O minério é transformado em pelotas ou sinterizado e o carvão é destilado, para obtenção do coque tendo como subprodutos carboquímicos.

A ArcelorMittal não realiza a etapa de pelletização, a qual é realizada na empresa Vale S/A e as pelotas são enviadas para o Pátio da Sinterização. O processo de sinterização converte matérias-primas muito finas, incluindo minério de ferro, coque,

calcário, carepa e escória de aciaria, em um produto aglomerado, conhecido como sínter, de tamanho adequado para ser carregado no Alto-Forno. A Arcelor também não realiza o processo de obtenção de produtos carboquímicos.

O carvão utilizado pela ArcelorMittal é proveniente do terminal marítimo de Praia Mole, operado pela empresa Vale S/A. Esta matéria-prima é transportada por correias para os Silos de Carvão da ArcelorMittal. Após blendagem, é estocado e novamente transportado por correias transportadoras para ser dosado, britado e homogeneizado nas áreas de britagem e mistura, sendo posteriormente encaminhados para as duas torres de alimentação da Coqueria para a produção do coque.

Cabe ressaltar que uma parte do carvão é enviada também para a planta de PCI, para moagem e preparação de carvão pulverizado para injeção nos Altos-Fornos.

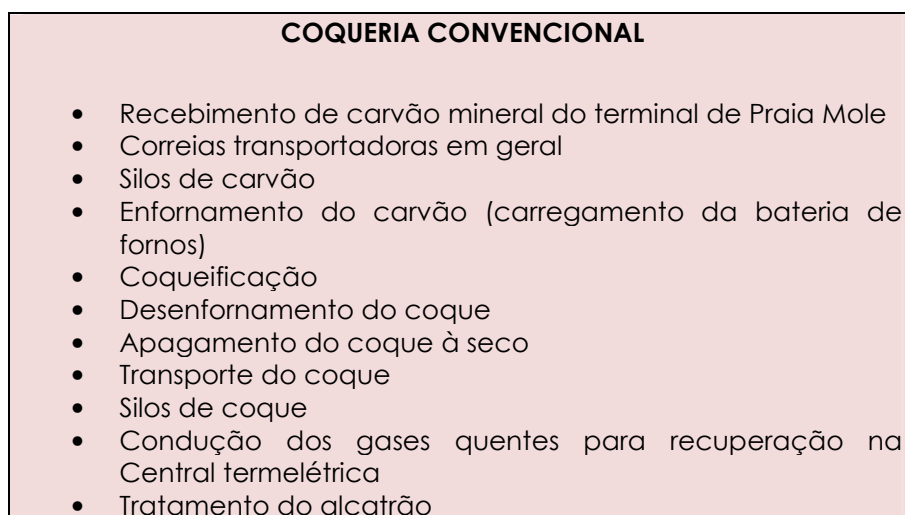
Na coqueria convencional, o carvão é alimentado pelo topo do forno. Depois a máquina niveladora corrige o nível dentro do forno, a fim de gerar um *head space* para passagem dos gases gerados durante a convecção do carvão dentro do forno. Para desenformamento, a porta é extraída, a cremalheira avança e empurra o coque para o carro apagador. Esse carro segue para o apagamento, que ocorre à seco (nitrogênio). Após essa etapa, o coque retorna para o carro guia e está pronto.

Cada bateria de coque tem coletores de COG (gás de coqueria), alcatrão, água e borra para tratamento. O alcatrão, a água e a borra são tratados por decantação, onde cada fase é separada. A água é reutilizada no processo de coqueria; o alcatrão separado é reutilizado pela área de utilidades (queima) ou vendido e a borra de fundo vai para o pátio de carvão, onde é misturada e reaproveitada.

O gás COG passa por: resfriamento entra no precipitador eletrostático, lavadores tipo spray com água para retirar a amônia, lavadores com diesel para retirada de naftaleno e segue para utilidades (gasômetro).

A água amoniacal recebe tratamento pelo processo Claus, que recupera enxofre (99,9% - informação da empresa). Quando o processo Claus está fora de operação, os efluentes gasosos/ vapor passa por um sistema de condensação e segue para o circuito de tratamento de efluentes ou segue para o pós-queimador com lançamento por chaminé.

A Unidade de Coqueria Convencional da ArcelorMittal é compostas pelas seguintes etapas (Figura 3-2).



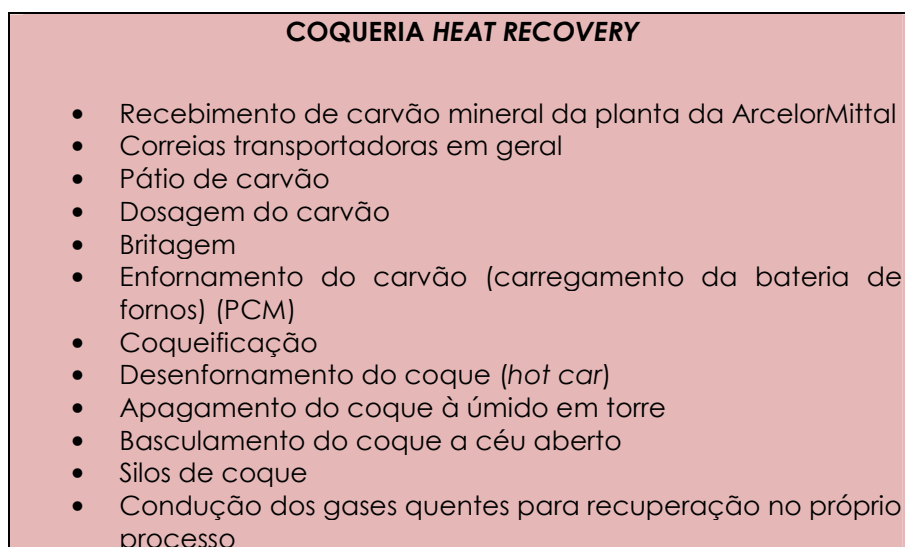
**Figura 3-2:** Etapas do processo da Coqueria Convencional.

A Unidade de Coqueria *Heat Recovery*, empresa subsidiária dentro da planta da ArcelorMittal, também produz o coque (Figura 3-3), porém os gases gerados no processo de coqueificação são reaproveitados nas câmaras de aquecimento dos fornos e depois seguem por um sistema de coleta de gases para as caldeiras de produção de vapor.

O carvão é recebido em correias transportadoras e fica estocado em pátio. Depois, é novamente transportado por correias transportadoras para carregar as PCM (máquinas de enfornamento de carvão nas baterias de fornos - 4 baterias com 80 fornos cada), operando com pressão negativa.

O coque é desenfornado pelo PCM e transferido para outro carro (*hot car*), que o leva do forno para o apagamento em torre à úmido. O coque é basculado para o solo, depois segue para peneiramento e é transportado por correia para a ArcelorMittal. Os gases gerados no processo de coqueificação são reaproveitados nas câmaras de aquecimento dos fornos e depois seguem por um sistema de coleta de gases para as caldeiras de produção de vapor, sem queima suplementar.

Foi informado que, se por algum motivo as caldeiras de recuperação não puderem receber esse gás (caldeira em manutenção, por exemplo), são abertos os *vent stacks*, e o gás vai direto para a atmosfera sem nenhum tipo de tratamento. Foi identificado um *vent stack* aberto. Na situação de normalidade, o gás, após gerar vapor na caldeira, segue para o FGD.



**Figura 3-3:** Etapas do processo da Coqueria Heat Recovery.

O minério de ferro fino e granulado chega à ArcelorMittal Tubarão através da Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM), sendo descarregado em um virador de vagões. As demais matérias-primas conhecidas como fundentes (calcário e outros subprodutos do próprio processo) chegam por intermédio de vagões e caminhões, sendo descarregadas em um *hopper* rodoferroviário

O calcário e o minério de ferro, armazenados nos Pátios de Minério, são transportados através de correias transportadoras até os silos de alimentação dos Altos-Fornos. O minério de ferro, antes de ser enviado para os Altos-Fornos, é peneirado em duas peneiras vibratórias.

Na Unidade de Sinterização, as matérias-primas, também estocadas nos Pátios de Minério, e vão para silos de mistura, em um total de sete, localizados no próprio pátio, a partir dos quais são transportadas para dois pátios de homogeneização. Os materiais homogeneizados vão para os 14 silos de estocagem através de correias transportadoras. Destes, os materiais a serem utilizados são dosados e encaminhados ao processo por meio de correia transportadora.

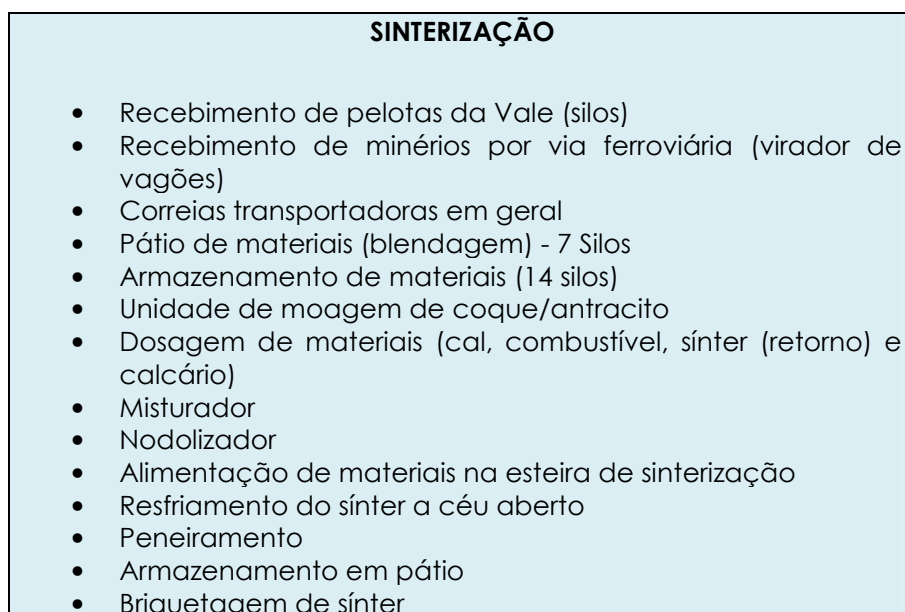
O minério de ferro fino e granulado chega à ArcelorMittal Tubarão através da Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM), sendo descarregado por um virador de vagões. As demais matérias-primas conhecidas como fundentes (calcário e outros subprodutos do próprio processo) chegam por intermédio de vagões e caminhões, sendo descarregadas em um *hopper* rodo ferroviário

O calcário e o minério de ferro, armazenados nos Pátios de Minério, são transportados através de correias transportadoras até os silos de alimentação dos Altos-Fornos. O minério de ferro, antes de ser enviado para os Altos-Fornos, é peneirado em duas peneiras vibratórias.



As demais matérias-primas, também estocadas nos Pátios de Minério, vão para silos de mistura, em um total de sete, a partir dos quais são transportadas para dois pátios de homogeneização. Os materiais homogeneizados vão para os silos de estocagem através de correias transportadoras.

O processo de sinterização consiste na fusão da mistura de finos de minérios, coque, fundentes e outras adições, a temperaturas que variam de 1300 a 1500 °C. O material resultante é resfriado e britado até atingir a granulometria desejada (diâmetro médio de 5 mm). O produto final deste processo é denominado sínter que é utilizado nos Altos-Fornos. As etapas desta unidade são apresentadas na Figura 3-4.

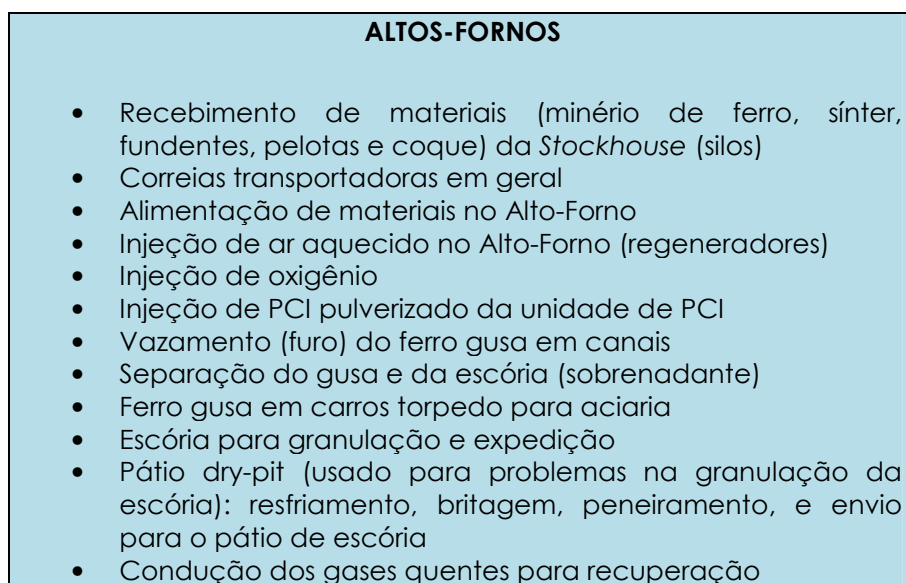


**Figura 3-4:** Etapas do processo da Sinterização.

Nas Unidades de Altos-Fornos (Figura 3-5), é produzido o ferro-gusa, a principal matéria-prima para a produção do aço, pela redução de materiais contendo ferro, como o sínter, coque e cal, e em contato com gases quentes. O ar pré-aquecido pelos regeneradores a uma temperatura de 1100 a 1500°C é soprado pela parte de baixo do Alto-Forno (ventaneira) simultaneamente com o carvão pulverizado (PCI). O coque, em contato com o oxigênio, produz calor que funde a carga metálica e dá início ao processo de redução do minério de ferro, transformando-o em um metal líquido, vazado na casa de corrida e transportado em carros torpedo para a aciaria.

No processo de redução, o ferro se liquefaz e é chamado de ferro-gusa ou ferro de primeira fusão. Impurezas como calcário, sílica, etc. formam a escória, que é material de adição para a fabricação de cimento. A escória de Alto-Forno passa por um processo de granulação, é armazenada em silos e posteriormente vendida. Caso exista algum problema na planta de granulação, a escória é despejada em pátio a

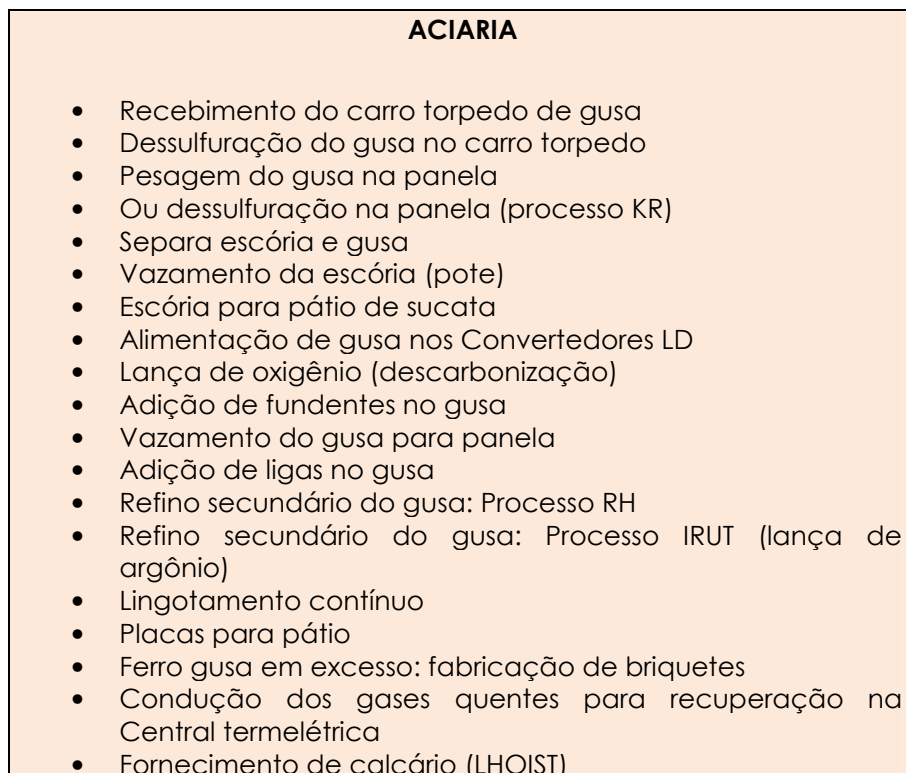
céu aberto (*dry pit*), quebrada com máquinas e encaminhada para o pátio de escória.



**Figura 3-5:** Etapas do processo dos Altos-Fornos.

Na Aciaria (Figura 3-6), os carros torpedo chegam às estações de dessulfuração, onde são reduzidos os teores de enxofre. Os fornos, a oxigênio ou elétricos, são utilizados para transformar o gusa (líquido ou sólido), a sucata de ferro e aço em aço líquido. Nessa etapa, parte do carbono contido no gusa é removida juntamente com impurezas.

No caso desta planta da ArcelorMittal, é feito um ajuste fino na composição do aço líquido através do processamento no refino secundário, de acordo com o tipo de aço que se deseja produzir e, este é transferido em painéis de aço para a etapa de Lingotamento Contínuo. Nesta unidade de Aciaria existem as seguintes áreas:



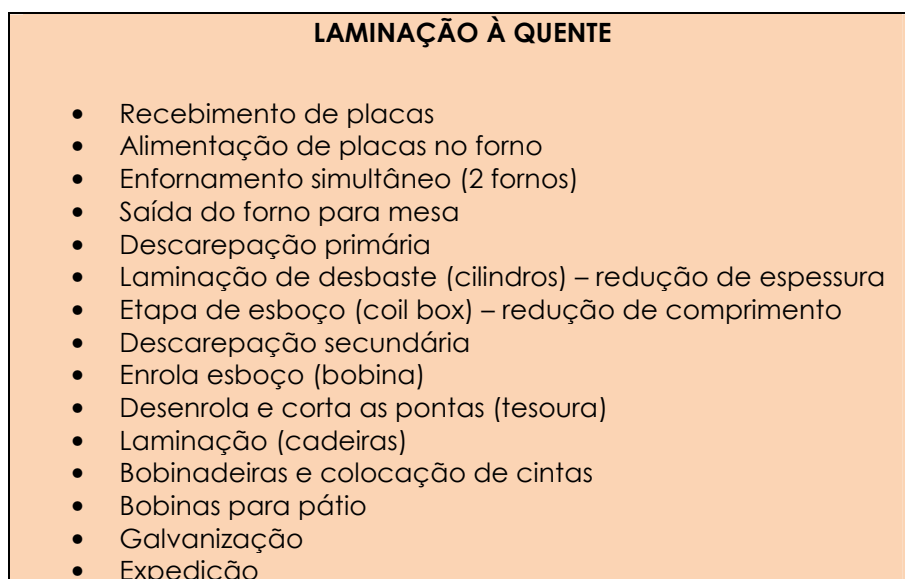
**Figura 3-6:** Etapas do processo da Aciaria.

A maior parte do aço líquido é solidificada em equipamentos de lingotamento, contínuo ou não, para produzir aço semiacabado ou laminado. No caso desta planta da ArcelorMittal, o aço líquido é transferido para moldes, denominados veios, onde é solidificado por resfriamento com água e ar. O veio metálico é continuamente extraído por rolos e após resfriado, é transformado em placas através do corte com maçarico.

As placas de aço seguem para a área de condicionamento de placas, onde são resfriadas e preparadas para venda, ou para a área de Laminação de Tiras a Quente (LTQ), onde as placas são transformadas em bobinas de aço.

Durante a laminação ocorre a operação de descarepação primária com jatos de água pressurizados. A carepa retirada vai para sinterização, e a placa segue para a laminação de desbaste (horizontal e vertical) para redução da espessura e da largura, movimentando-se para frente e para trás (5 a 7 passos) sobre a linha dos cilindros de laminação até a redução desejada. Passa então para a etapa de esboço (*coil box*), onde há redução do comprimento da linha.

Na sequência passa na mesa de resfriamento para retirada de carepa, e depois, passa na tesoura para cortar as pontas (topo e cauda). O esboço entra no laminador para chegar à espessura final, então é enrolado na forma de bobina. Não foram observadas emissões visíveis nas etapas de desenformamento ou enformamento das placas. A Laminação é composta pelas seguintes áreas (Figura 3-7):



**Figura 3-7:** Etapas do processo da Laminação à quente.

No Laminador de Tiras a Quente - LTQ as placas de aço são aquecidas no forno de reaquecimento a uma temperatura em torno de 1250 °C, seguindo então para a linha de laminação, onde são submetidas a uma série de deformações, com redução de sua área transversal, através de cilindros que a pressionarão até atingir a espessura desejada, na sequência são resfriadas e bobinadas.

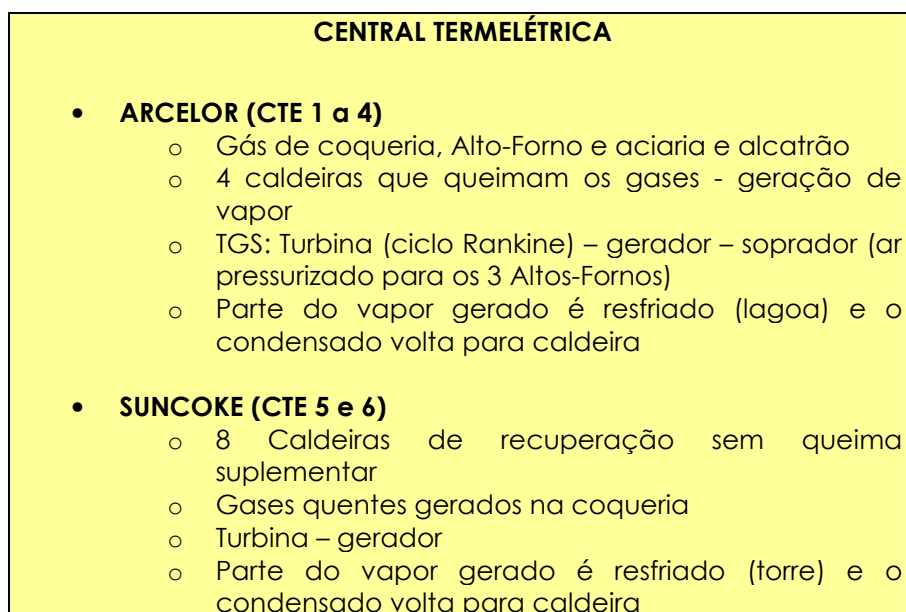
O Terminal de Barcaças Oceânicas (TBO) faz o embarque de bobinas laminadas a quente produzidas na ArcelorMittal Tubarão para a Unidade ArcelorMittal Vega em São Francisco do Sul/SC para serem laminadas a frio.

Além das unidades citadas acima, a planta da ArcelorMittal possui outras unidades para o suprimento de energia, infraestrutura interna e manutenção mecânica (Figura 3-8).

Os gases de coqueria (COG), Altos-Fornos (BFG) e aciaria (LDG), algumas vezes também alcatrão, são queimados em 4 caldeiras, que geram vapor. Este vapor segue para as turbinas para geração de energia elétrica (CTE 1 a 4), utilizada para consumo próprio e também lançada na rede. O excesso de gases, quando não há demanda, é queimado em 4 *flares* (BFG) e 1 de gás misto (LDG). No conjunto TGS (turbina- gerador soprador), o soprador envia ar para as ventaneiras dos 3 Altos-Fornos. As caldeiras usam água do mar para resfriamento.

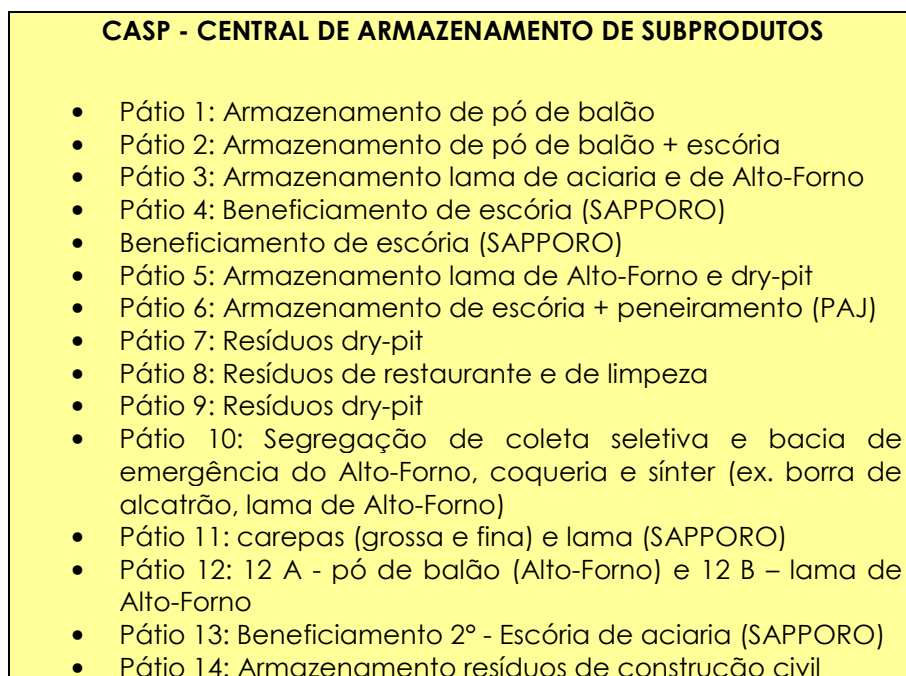
As centrais termoelétricas, CTE 5 e 6, localizada na *Heat Recovery*, recebe o vapor gerado nas 8 caldeiras de recuperação da SUNCOKE pelo aquecimento da água por meio dos gases quentes da coqueria para geração de energia, não gerando emissão pela queima de combustível em caldeira. Após a troca térmica, os gases vão para tratamento na FGD, quando a caldeira está em manutenção, existe um by-pass em

que os gases gerados na Sun Coke são lançados diretamente na atmosfera e não seguem para o tratamento FGD.

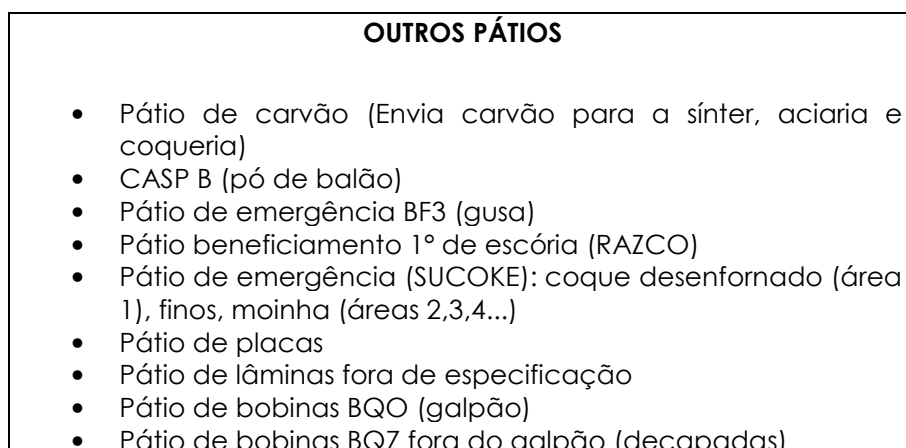


**Figura 3-8:** Etapas do processo das Centrais Termelétricas.

A matéria-prima bem como os resíduos e subprodutos gerados no processo são armazenados em pátios. A seguir são listados os pátios existentes na planta da ArcelorMittal de Tubarão (Figura 3-9) (Figura 3-10).



**Figura 3-9:** Etapas do processo da CASP



**Figura 3-10:** Etapas do processo de outros pátios.

A seguir são detalhados os diagnósticos feitos em cada uma das atividades existentes na planta da ArcelorMittal, Complexo de Tubarão, que foram vistoriados pela equipe técnica da CETESB e do IEMA, devidamente acompanhada pelos técnicos da empresa e do MPEES.

### 3.2.1 Coqueria convencional

- Emissões durante abertura do *damper* de emergência devido ao aumento de pressão dentro do forno com direcionamento para o *flare*;
- Emissões visíveis no sistema de tratamento de águas amoniacais;
- Observada emissão fugitiva durante a operação de desenformamento do coque e também do apagamento do coque a seco (emissão fugitiva de material particulado), e;
- Enformamento de carvão nas baterias com emissão fugitiva pelas portas no decorrer da operação.

### 3.2.2 Coqueria Heat Recovery

- Vias sem pavimentação e sem rede de drenagem eficiente;
- Acúmulo de material nas estruturas;
- Aberturas no galpão onde ocorre a classificação de coque, passível de geração de emissões fugitivas;
- No apagamento do coque à úmido, emissão contínua de material particulado com pluma densa para a atmosfera, e;
- As correias transportadoras de carvão para a coqueria *Heat Recovery*, ao longo da via, estavam danificadas e com acúmulo de material embaixo.

- Observada emissão fugitiva durante a operação de desenformamento do coque (SUNCOKE) e também do apagamento do coque a úmido, e;
- Enformamento de carvão nas baterias (SUNCOKE), embora a mesma seja provida de filtro de mangas, a captação se mostrou deficiente, com emissão fugitiva no decorrer da operação;
- Emissões fugitivas provenientes da região de transferência (onde o carvão é recebido na *Heat Recovery* e por onde é enviado o coque pronto) das correias e dos chutes, com material depositado embaixo das estruturas;
- No Pátio de Emergência de Coque (SUNCOKE) recebe vários materiais, como coque desenformado, finos, moinha, entre outros, não há delimitação física das pilhas. A movimentação de materiais é realizada com pá carregadeira, e foi observada emissão fugitiva pela ação dos ventos mesmo havendo umectação de vias com caminhão pipa.

### 3.2.3 Altos-Fornos

- Com pó depositado em alguns pontos devido às operações realizadas (ex. furo para vazamento de gusa, manutenção do canal de vazamento, etc.);
- Emissão visível significativa no Alto-Forno 1 (sopro);
- Áreas externas sem pavimentação gerando ressuspensão de poeira pelo tráfego de veículos;
- Observada emissão visível dentro da área do Alto-Forno 2, (Canal de Corrida) mesmo com sistema de captação em funcionamento;
- Emissão no carregamento de caminhão com escória granulada;
- Acúmulo de material na área de moagem, de PCI, bem como arraste de materiais para área externa, e;
- A escória é basculhada no Pátio de Escória, direto no solo e jogam água para resfriar, para não gerar blocos de escória, o que gera emissões visíveis dessa operação que ocorre a céu aberto.

### 3.2.4 Aciaria

- Emissão fugitiva intensa devido à operação na área interna, inclusive pelo lanternim;
- Acúmulo de pós e de materiais (ex. escória) no piso em toda extensão da área de processo;

- A escória do pote já apagado forma blocos de grandes dimensões (*body*), os mesmos são fragmentados com guindaste a céu aberto.

### 3.2.5 Sinterização

- Acúmulo de materiais ao redor da descarga do silo;
- Projeção de material grosseiro proveniente do rolo de mistura;
- Emissão atmosférica proveniente da parte superior da máquina de descarga de sinter para o resfriamento (Resfriador de Sinter);
- Emissão fugitiva do resfriamento de sinter com água em carrossel a céu aberto;
- Pilhas de materiais, bem como dos silos, sem identificação;
- Pátios não possuem *Wind Fences*;
- Ressuspensão de material particulado devido à tráfego de veículos e operacional.
- Acúmulo de material na área de moagem, de coque e antracito, bem como arraste de materiais para área externa, além de emissão fugitiva.

### 3.2.6 Briquetagem

- Área com problemas de limpeza e manutenção de equipamentos operacionais quanto de sistema de controle de poluição do ar;
- Pilhas sem identificação no Pátio, e também silos sem identificação de material armazenado;
- Rede de drenagem inadequada a operação da planta;
- Equipamentos de controle de poluição do ar apresentava deterioração, e;
- Sistema de captação deficiente e inadequado para as operações.

### 3.2.7 Pátio de Carvão - SunCoke

- Na formação de pilhas, a *Wind Fences* (somente na face sul) e a aspersão de água não são suficientes para conter a emissão fugitiva e projeção de material particulado devido à altura de formação da pilha;
- As pilhas não são demarcadas e nem o tipo de material tem identificação permanente;
- Foi observada emissão fugitiva das pilhas e do material depositado no pátio pela ação dos ventos;



- As correias transportadoras ficam no pátio a céu aberto e não possuem bandejamento, contenção lateral e superior, devido à operação do *tripper* da empilhadeira sobre as mesmas. Foi observado material acumulado na lateral das mesmas;
- Não há adição de polímero durante a formação da pilha, e;
- O *reclaimer* tem esteira própria, porém, sem controle.

### 3.2.8 Pátios da CASP

- Os pátios não possuem *Wind Fences*, somente barreira vegetal;
- Não há controle nas entradas de cada pátio;
- Não há identificação do material das pilhas/baias;
- Há vias sem pavimentação e sem impermeabilização e também sem rede drenagem, gerando emissão fugitiva (ressuspensão de poeira durante tráfego de caminhões);
- Muitos dos caminhões transitam com a carroceria com materiais aberta, sem lonamento da carga;
- Não há aspersão das rodas dos caminhões na saída dos pátios contribuindo para o arraste de material para as vias de acesso;
- Não há classificação específica dos resíduos.

### 3.2.9 Laminação a quente

- Emissão de vapor durante a operação de descarepação primária com jatos de água pressurizados.

## 3.3 Lhoist do Brasil

No dia 18.01.2018, foram vistoriadas as estruturas e sistemas de recebimento e distribuição de calcário da empresa Lhoist do Brasil. A empresa recebe calcário e realiza o processo reacional de calcinação para geração de cal calcítica, que é posteriormente enviada para sinterização (por transporte rodoviário) e aciaria (por correias transportadora) na empresa ArcelorMittal.

Na ocasião da vistoria o recebimento e peneiramento de calcário encontravam-se paralisados, contudo foi solicitado para que as esteiras de transporte fossem acionadas para verificação de seu funcionamento, sendo observado que em alguns pontos de correias tem sistema de aspersão.

A empresa possui vários pontos de captação que conduzem os efluentes atmosféricos para filtros de mangas, sendo que o pó coletado retorna ao processo, porém foi observada quantidade significativa de pó depositado nas áreas externas e nas estruturas dos prédios da empresa. Durante a vistoria foi verificado o acúmulo de materiais nas áreas de processamento, além disso, destacam-se os seguintes pontos citados a seguir:

- As correias têm bandejamento e cobertura superior, mas não tem contenção lateral;
- Pátios com material sem identificação e delimitação física de pilhas, com movimentação por pá carregadeira;
- O material é carregado em moega e segue por correia transportadora e foi observado acúmulo de pó nas estruturas;
- Correia transportadora do pátio de materiais com acúmulo de pó;
- Pátio com pilhas de materiais sem identificação;
- Algumas correias transportadoras enclausuradas, mas com depósito de pós na cobertura e no piso;
- Forno de calcinação provido de filtro de mangas;
- Pó de cal depositada em todas as estruturas e piso do processo;
- Pontos de captação deficientes;
- Pó depositado nos equipamentos (peneira), estruturas e piso;
- Carregamento de caminhões com tromba telescópica, porém sem sistema de captação;
- Carregamento de caminhões provido de cortina de borracha na entrada e na saída, porém com acúmulo de pó no piso;
- Cabine de recebimento de cal provida de cortina de borracha, sistema de captação e filtro de mangas;
- Acúmulo de material no vazador e no captor;
- Silo de cal dolomítica e calcítica no limite de bateria entre a ArcelorMittal e a Lhoist com acúmulo de pó no piso;
- Cobertura superior e contenção lateral das correias, com grade na parte inferior e depósito de material na estrutura externa.

### 3.4 Cimentos Mizu Ltda.

No dia 24.01.2018, foram vistoriadas as instalações da empresa Cimentos Mizu S.A., que produz cimento pelo processo de moagem de materiais como clínquer, calcário, gesso e escória de Alto-Forno.

O clínquer e o gesso ficam armazenados em pátio coberto e a escória e o calcário ficam em pilhas a céu aberto, sem identificação e limitação física. Esses materiais são transportados por caminhão para a moega, sendo encaminhados por correias transportadoras para silos, onde são dosados e seguem para moagem e fabricação de vários tipos de cimento, de acordo com a proporção dos materiais no produto final.

A empresa possui um secador que utiliza gás natural como combustível. O ensaque é automatizado e é provido de filtro de mangas. O produto final é expedido ensacado ou a granel, neste caso, carregado nos caminhões por tromba telescópica.

A empresa foi vistoriada no dia 24.01.2018, em conjunto com a visita a Vale S/A. Na ocasião foi observado depósito de material particulado em vários pontos da unidade, sendo que não é realizada umectação das pilhas. As vias são umectadas com água de poço ou de reuso.

Durante a vistoria, destacam-se os seguintes pontos citados a seguir:

- Correia transportadora sem cobertura, contenção lateral e bandejamento;
- Acúmulo de material na parte inferior da correia transportadora provida de cobertura, sem contenção lateral e bandejamento;
- Correia transportadora provida de cobertura e contenção lateral e sem bandejamento (provida de grade);
- Moega principal provida de sistema de captação e filtro de mangas com material depositado na estrutura e no solo;
- Armazenamento de materiais no Interior do galpão sem fechamento lateral;
- Pilhas de materiais a céu aberto sem identificação;
- Transferência de materiais da pilha para caminhão a céu aberto;
- Moega com vazador para descarga de materiais com captação;
- Basculamento de materiais no interior da moega;
- Silos dosadores providos de filtros de mangas;
- Uma correia transportadora provida de cobertura e contenção lateral;
- Dutos de gases em mau estado de conservação;

- Sistema de aquecimento de gases com deterioração;
- Dutos de gases quentes com deterioração;
- Área de expedição com material particulado depositado no piso;
- Ensaque de cimento com acúmulo de material no piso;
- Sistema de captação do ensaque com deterioração;
- Acúmulo de material no piso do galpão de ensaque.

## 4 Mapeamento das Emissões Atmosféricas

Com base na documentação enviada pelas empresas, alvo desta análise, e documentos contidos nos seus licenciamentos, bem como as vistorias realizadas em campo, verificou-se que as emissões mais significativas são as fugitivas, àquelas desprovidas de captação e/ou equipamento de controle de poluente implantado para dirigir ou controlar o lançamento na atmosfera ou ainda que escaparam de uma tentativa de captação com a ajuda de um exaustor, de uma coifa, ou de qualquer outro meio que teria assegurado à captura e a retenção desses poluentes.

Estas fontes não são quantificadas ou monitoradas, pois normalmente não possuem metodologia de estimativas de emissões associadas e, além disso, são fontes complexas para serem medidas. Portanto, as fontes fugitivas não são computadas no atual inventário de emissões atmosféricas, o que torna as taxa de emissão total dos empreendimentos considerados subestimadas.

Portanto, visando aprimorar a identificação das fontes de emissão, de forma pormenorizada, e aumentar a confiabilidade dos inventários de emissão atmosféricas que são apresentados, sugere-se que as empresas Vale S/A, ArcelorMittal, Lhoist do Brasil e Cimentos Mizu Ltda. sejam notificadas a apresentar ao IEMA, dentro do licenciamento ambiental, o Mapeamento das Emissões Atmosféricas, o qual deverá conter:

- Descritivo do processo produtivo com fluxograma detalhado de cada unidade, incluindo a quantificação mássica (kg/h ou t/ano) de matéria-prima, combustível, energia (expressa em KW/h), produtos e efluentes líquidos, gasosos e resíduos sólidos gerados.
- Deverão ser descritas e caracterizadas as principais fontes geradoras de poluentes atmosféricos, nos aspectos qualitativos (mg/Nm<sup>3</sup>, base a x% de oxigênio) e quantitativos (kg/h e t/ano) e a respectiva chaminé;
- Deverão ser listadas todas as metodologias e memorial de cálculo usados para as estimativas de emissões, bem como a fonte dos dados iniciais;
  - Atentar para a Diretriz a ser proposta, pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), para elaboração do Inventário de Emissões Atmosféricas da Região Metropolitana da Grande Vitória, sendo que o IEMA poderá exigir uma metodologia e estimativa de cálculo diferentes das sugeridas pela academia, dependendo da peculiaridade da fonte.

- Descrever os sistemas de controle de emissões de cada uma das fontes de emissão e as respectivas chaminés;
- Considerar todas as fontes do empreendimento, incluindo os equipamentos intermitentes e de “stand-by”, considerando suas máximas emissões, para as situações atuais, se houver, e futura.

## 5 Metas de Redução da Emissão

As metas de redução estabelecidas neste documento são fruto das constatações observadas em campo, dos documentos analisados e dos critérios estabelecidos para a análise, podendo o IEMA exigir outras ações de forma integrada para solução das questões aqui relatadas. Os Pareceres da CETESB utilizados como base para a elaboração destas metas constam no Anexo II.

Diante do exposto, verificou-se que os empreendimentos em questão possuem fontes significativas de emissões atmosféricas, com especial atenção às emissões fugitivas, ressaltando que são consideradas fontes fugitivas, neste caso, uma fonte desprovida de captação e/ou equipamento de controle de poluente implantado para dirigir ou controlar o lançamento na atmosfera ou ainda que escaparam de uma tentativa de captação com a ajuda de um exaustor, de uma coifa, ou de qualquer outro meio que teria assegurado a captura e a retenção desses poluentes.

A CETESB tomou como base a priorização do controle de fontes fugitivas, uma vez que, por princípios, são fontes prioritárias dentro de um plano de minimização e no gerenciamento das emissões atmosféricas, pois constituem emissões sem controle, que não deveriam ocorrer e tem impacto local significativo na qualidade do ar. Neste caso, envolvem pouco investimento ou quase nenhuma alteração de equipamentos de processo, além disso, as ações a serem descritas neste plano implicam em práticas atualmente disponíveis.

A CETESB tem como linha de ação, o estabelecido no Decreto do Estado de São Paulo nº 59113/13, que no seu artigo 6º define a seguinte prioridade para a renovação da Licença de Operação de fontes existentes:

- 1º as fontes sem controle devem instalar sistemas de controle de poluição do ar baseados na melhor tecnologia prática disponível;
- 2ª as fontes que possuem equipamentos de controle, mas que não atendem ao conceito de melhor tecnologia prática disponível, deverão ser adequadas;
- 3ª as fontes que possuem equipamentos de controle que atendem ao disposto como melhor tecnologia prática disponível, mas que continuam com emissões significativas, deverão adequar o processo produtivo ao critério de melhor tecnologia prática disponível.

Entende-se que os equipamentos de controle de poluição do ar instalados nas plantas, como precipitadores eletrostáticos e filtros de tecidos são considerados como melhor tecnologia prática disponível para abatimento de material particulado de fontes fixas, porém, foram verificados que há problema na captação das emissões, sendo que uma boa parte destas emissões são fugitivas e emitidas à atmosfera sem controle, pelas frestas das edificações e dos telhados.

Isto posto, a CETESB entende que anteriormente à aplicação de grandes investimentos em robustos equipamentos de controle de poluição do ar, as emissões deverão ser totalmente captadas, portanto, ações iniciais a curto e médio prazo são prioridades nas metas estabelecidas. Portanto, antes de recomendar mudanças ou inclusões de equipamento de controle de poluição atmosférica, as captações, tubulações, dutos e tramos deverão ser adequados.

Além disso, a maior parte das emissões fugitivas não são computadas no inventário elaborado pelas empresas, já que o grau de dificuldade é maior para quantificá-las e, normalmente, não existem fatores de emissão associados, não sendo possível neste momento uma indicação de meta de redução das emissões em termos de taxa de emissão, cabendo, nesta etapa, eliminar estas emissões fugitivas, aprimorar o monitoramento das fontes pontuais e a realização de um inventário atualizado, considerando os critérios estabelecidos neste Plano de Metas.

Igualmente, destaca-se que a implementação de avançados equipamentos de controle perde a eficácia se não houver um envolvimento das equipes de colaboradores da empresa nos procedimentos operacionais que priorizem a minimização das emissões. Destaca-se que a aplicação de um plano de manutenção preditiva, preventiva e corretiva das instalações de forma a impedir a ocorrência de emissões fugitivas é fundamental.

Cabe ressaltar que o controle e minimização das emissões estão diretamente vinculadas às boas práticas de produção, incluindo ações de limpeza das áreas de trabalho. Portanto, sugerimos que seja implantado um programa de capacitação e treinamento dos colaboradores das unidades, para que estas ações sejam incorporadas no dia a dia de todos.

Deverão, ainda, ser verificados os atendimentos às exigências técnicas por ações de fiscalização e controle por parte do IEMA, sendo que caso as medidas implantadas não forem suficientes, novas exigências deverão ser estabelecidas, de forma que as emissões sejam controladas e minimizadas e o impacto na qualidade do ar ocorra de forma aceitável.

As metas são divididas em curto, médio e longo prazo, sendo definidas como:



- Curto prazo: ações a serem realizadas em um prazo de 6 (seis) meses a 1 (um) ano, uma vez que envolvem fontes fugitivas e não necessitam de projetos e aprovações do Órgão Ambiental, ou outro órgão cabível.
- Médio prazo: ações a serem realizadas em um prazo de 1 (um) a 2 (dois) anos, que envolvem projetos e aprovações do órgão ambiental, ou outro cabível, porém não necessitando, obrigatoriamente, de grandes mobilizações financeiras e físicas.
- Longo prazo: ações a serem realizadas em um prazo de 2 (dois) a 5 (anos) que envolvem projetos e aprovações do órgão ambiental, ou outro cabível, e necessitam de grandes mobilizações financeiras e físicas.

Além disso, foram definidas ações de cumprimento imediato, pois consistem em diretrizes de ação de controle ambientais já estabelecidas, tanto por procedimentos das empresas, quanto solicitadas pelo Órgão Ambiental.

A seguir, serão apresentadas as fontes de emissão vistoriadas com as respectivas metas de redução de emissão sugeridas.

## 5.1 VALE S/A

### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Implantar plano de manutenção preditiva, preventiva e corretiva das instalações de forma a não permitir emissões fugitivas.
- Implantar um programa de capacitação e treinamento dos colaboradores das unidades, para que as ações vinculadas às boas práticas de produção, incluindo ações de limpeza das áreas de trabalho sejam incorporadas no dia a dia de todos.

### 5.1.1 Pátios de armazenamento (em geral)

#### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Realizar o controle da entrada de caminhões nos pátios, com identificação, tipo e quantidade de material transportado.
- Implantar o sistema de lavador de rodas na saída de todos os pátios para evitar arraste de material para áreas externas.
- Instalar estrutura para delimitação física das pilhas, com identificação permanente dos materiais visível para fiscalização.

- Instalar marcadores permanentes da altura física máxima das pilhas de materiais visível para fiscalização.
- A altura das pilhas não deverá ultrapassar 2/3 da altura das *Wind Fences* ou outra devidamente justificada tecnicamente pelo fabricante. Esta altura de 2/3 deverá ser sinalizada de forma visível à fiscalização.

**Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Implantação de pavimentação e impermeabilização de vias de circulação de veículos de transporte de materiais para armazenamento a fim de evitar emissão por ressuspensão de material depositado pelo seu uso.
- Implantar *Wind Fences*, ou outra tecnologia de eficiência igual ou superior, não sendo aplicável cortina vegetal, nos pátios de armazenamento de materiais para reduzir a ação dos ventos na geração de emissões fugitivas das pilhas.
- Adequar as *Wind Fences* existentes, de forma que todos os perímetros dos pátios estejam protegidos para reduzir a ação dos ventos na geração de emissões fugitivas das pilhas.
- Implantação de programa de limpeza e manutenção periódica das *Wind Fences*.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Revisar, operar e manter o sistema existente de lavador de rodas na saída dos pátios para evitar arraste de material.
- As caçambas dos veículos utilizados no transporte a granel de matérias primas, produtos acabados deverão ser cobertas e estanques, impossibilitando vazamentos e emissões nas operações de coleta, transporte e descarga de material.
- As operações de transporte/transferência, carregamento e descarregamento de materiais pulverulentos deverão ser realizadas de forma a não permitir a emissão de material particulado para a atmosfera, preferencialmente, limitando a altura de queda de materiais a um máximo de 0.5 m, se possível.
- Operar e manter adequadamente sistema de umectação em todos os pátios e vias, de modo a evitar o arraste pela ação do vento.
- Realizar o controle permanente da erosão das pilhas realizando aplicações periódicas de polímeros, ou outro material de eficiência igual ou superior,

como medidas de controle para evitar a emissão fugitiva devido à ação dos ventos.

- Operar e manter adequadamente sistemas de drenagem de águas pluviais e caixas de decantação para evitar acúmulo de água no solo.
- Manter cinturão verde ao redor de todos os pátios de armazenamento de materiais pulverulentos como medida adicional, sendo que a mesma não deverá substituir a implantação de *Wind Fences*, ou outra tecnologia de eficiência igual ou superior, como medida principal de redução de emissões pela operação e por ação dos ventos sobre pilhas.
- Operar e manter adequadamente sistema de umectação de pilhas, para os pátios de armazenamento de materiais pulverulentos da empresa, de modo a evitar o arraste pela ação do vento. A umectação deverá ser realizada aplicando-se polímeros ou outro material de eficiência igual ou superior.
- Operar e manter adequadamente sistema de umectação de todas as vias dos pátios, de modo a evitar a ressuspensão de poeiras pela circulação de veículos e pela ação do vento.
- As operações de transporte/transferência, carregamento e descarregamento de materiais pulverulentos deverão ser realizadas de forma a não permitir a emissão de material particulado para a atmosfera, preferencialmente, limitando a altura de queda de materiais a um máximo de 0,5 m, se possível.
- Manter os pontos de transferência entre correias (chutes) fechadas, com estrutura física em bom estado de conservação e limpos durante o transporte de materiais, com sistema de captação e controle de emissões.
- Os sistemas de drenagem e caixas de decantação deverão sofrer limpezas periódicas, a fim de evitar acúmulo de material, bem como o extravasamento de efluentes para os sistemas de drenagem adjacentes.
- Realizar manutenção permanente dos taludes dos pátios, evitando a formação de trincas e realizando o abrandamento sempre que necessário.
- Implantar programa de limpeza e manutenção periódica das *Wind Fences*.

### 5.1.2 Manuseio de carvão e pátios de armazenamento

#### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Implantar, operar e manter adequadamente o bandejamento, contenção lateral e a cobertura das correias transportadoras de carvão, de forma a não

permitir emissões fugitivas para a atmosfera e acúmulo de materiais no solo e equipamentos da unidade.

### 5.1.3 Manuseio de Minérios e Pátios de Armazenamento

#### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Operar e manter adequadamente o sistema operacional e os sistemas de aspersão com dupla umectação com atomização de água antes da entrada e durante a operação do virador de vagões, de modo a evitar emissões fugitivas durante sua operação.
- Desativação do sistema de umectação antigo dos viradores de vagão, ou adequá-lo a um sistema de dupla umectação com atomização de água ou outro de eficiência de controle igual ou superior.
- Manter adequadamente o enclausuramento das correias transportadoras de finos de matérias-primas dos pátios, de forma a não permitir emissões fugitivas para atmosfera e o consequente acúmulo desses materiais em solos, pisos e equipamentos.
- Manter permanentemente leiras de proteção lateralmente aos pátios de armazenamento, de forma a impedir o fluxo de água, no sentido dos taludes, para sua proteção.

### 5.1.4 Manuseio e pátios de armazenamento de outros materiais

#### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- A empresa deverá realizar a descontaminação e a eliminação de transformadores, capacitores e demais equipamentos elétricos que contenham PCBs (Bifenilas Policloradas) de forma a evitar emissões para a atmosfera.
- Operar adequadamente o armazenamento de resíduos de modo a evitar a emissão fugitiva durante sua operação.

#### **Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- O armazenamento de resíduos em galpões deverá ser realizado em baias, com identificação permanente, piso impermeabilizado, com sistema de drenagem adequado.

### 5.1.5 Correias transportadoras (em geral)

#### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Adequar o bandejamento, a contenção lateral e a cobertura de todas as correias transportadoras, inclusive as localizadas nos pátios e em galpões, de forma a não permitir emissões fugitivas para a atmosfera, projeção e acúmulo de resíduos e produtos em pisos, equipamentos da unidade e em vias terrestres.
- Adequar todos os pontos de transferência entre correias (chutes) fechadas, com estrutura física em bom estado de conservação e limpos durante o transporte de materiais, com sistema de captação e controle de emissões, inclusive os localizados nos pátios e em galpões.
- Adequar o enclausuramento de todas as correias transportadoras de finos de matérias-primas dos pátios, de forma a não permitir emissões fugitivas para atmosfera e o conseqüente acúmulo desses materiais em solos, pisos e equipamentos.
- Implementar a identificação de todas as correias transportadoras com o respectivo material transportado de forma visível para fiscalização.

#### **Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- As correias providas de "tripper" deverão ter sistema de captação e controle de emissões atmosféricas adequadas a sua operação.

#### **Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Operar e manter adequadamente o bandejamento, a contenção lateral e a cobertura de todas as correias transportadoras, de forma a não permitir emissões fugitivas para a atmosfera, projeção e acúmulo de resíduos e produtos em pisos, equipamentos da unidade e em vias terrestres.
- Operar e manter todos os pontos de transferência entre correias (chutes) fechadas, com estrutura física em bom estado de conservação e limpos durante o transporte de materiais, com sistema de captação e controle de emissões.
- Realizar a manutenção periódica nas estruturas físicas das correias, incluindo as contenções e a cobertura.
- Operar e manter adequadamente o enclausuramento de todas as correias transportadoras de finos de matérias-primas dos pátios, de forma a não permitir

emissões fugitivas para atmosfera e o conseqüente acúmulo desses materiais em solos, pisos e equipamentos.

- Não deverá ocorrer queda, arraste do material por ventos ou emissões durante o transporte de materiais por correias transportadoras.
- Realizar a limpeza periódica de todas as estruturas das correias transportadoras, bem como das áreas em que estão localizadas.
- Realizar destinação de maneira ambientalmente adequada de todo o resíduo proveniente de limpeza das correias transportadoras, áreas de entorno e pontos de transferência de materiais (chutes).

### 5.1.6 Silos de carvão

#### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Os pontos de transferências entre correias (chutes), moegas e silos devem ser fechados, com estrutura física em bom estado de conservação e limpos durante o transporte de materiais, com sistema de captação e controle de emissões.
- Adequar os silos dosadores e torres de armazenamento de carvão, de forma a não permitir emissões fugitivas.
- Implantar ou adequar bandejamento, contenção lateral e cobertura nas correias transportadoras de carvão de forma a não permitir projeção de material e emissão fugitiva para o ambiente.

#### **Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Realizar a adequação da rede de drenagem da área de modo a evitar acúmulo de água pluvial no solo.
- Revisar e adequar o equipamento de controle de poluição do ar nas operações de manuseio, britagem e transporte de carvão, de forma a não permitir emissões fugitivas para atmosfera decorrentes de não conformidades.

#### **Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- A empresa deverá evitar o acúmulo de finos de carvão em pisos e equipamentos da unidade de britagem, de forma a não permitir emissões fugitivas para a atmosfera decorrente da ação eólica e movimentação de veículos.

- Operar e manter adequadamente as correias transportadoras de carvão providas de bandejamento, contenção lateral e cobertura de forma a não permitir projeção de material e emissão fugitiva para o ambiente.
- Realizar a limpeza periódica da unidade de britagem do carvão, incluindo entorno dos silos de carvão e dos equipamentos de processo de forma a não permitir emissões fugitivas para a atmosfera.
- Manter adequadamente a cobertura e as laterais de todos os chutes de transferência de materiais fechadas para que minimizem a ação dos ventos e a emissão de poeiras fugitivas para a atmosfera, devendo ser implantado sistema de captação e controle das emissões.
- Manter a cobertura e as laterais do silo de carvão fechadas durante a operação dos equipamentos de processo, com o objetivo de minimizar a ação dos ventos e a emissão de poeiras fugitivas para a atmosfera.
- Operar e manter adequadamente o equipamento de controle de poluição do ar nas operações de manuseio, britagem e transporte de carvão, de forma a não permitir emissões fugitivas decorrentes de não conformidades.
- Realizar a destinação ambientalmente adequada de todo o resíduo proveniente de limpeza das áreas de armazenamento de carvão.
- Operar e manter adequadamente os silos dosadores e torres de armazenamento de carvão, de forma a não permitir emissões fugitivas.

### 5.1.7 Usinas de pelotização (1 a 8)

#### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Adequar a cobertura, o bandejamento e a contenção lateral de todas as correias transportadoras do processo de pelotização, de forma a não permitir emissões fugitivas de material particulado para a atmosfera e o acúmulo de resíduos e produtos em pisos e equipamentos da unidade.
- Adequar todos os sistemas de captação do processo de pelotização, de forma que não haja emissões fugitivas para a atmosfera e encaminhar os poluentes para o equipamento de controle de poluição do ar.

#### **Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Manter desativadas as unidades industriais de calcário. Caso esteja no projeto de reativação deve ser objeto de licenciamento.

- Operar e manter adequadamente a cobertura, o bandejamento e a contenção lateral de todas as correias transportadoras do processo de pelotização, de forma a não permitir emissões fugitivas para a atmosfera e acúmulo de resíduos e produtos em pisos e equipamentos da unidade.
- Operar e manter adequadamente todos os sistemas de captação do processo de pelotização, de forma a não permitir as emissões de material particulado para a atmosfera e encaminhar os poluentes para o equipamento de controle de poluição do ar.

### 5.1.8 Píeres

#### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Implantar controle da emissão de material particulado no carregamento/descarregamento de navios, de modo a evitar a mesma pela incidência de ventos durante essa operação ou durante a operação do *Grab*.
- Operar e manter adequadamente o sistema operacional e os sistemas de aspersão com atomização de água durante a operação do *Grab*, de modo a evitar emissões fugitivas durante sua operação.
- Instalar, manter e operar o dispositivo de indicação da velocidade e direção dos ventos durante o carregamento/descarregamento de navios de forma visível para fiscalização.
- Implantar tromba telescópica para o carregamento de navios, nos pontos que ainda não a possuem.
- Enclausurar todas as correias transportadoras de materiais para carregamento de navios, de forma a não permitir emissões para a atmosfera.
- Implantar controle de emissões dos reversores de correia, incluindo um sistema de controle e tratamento de efluentes líquidos.

#### **Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Manter todos os píeres e suas estruturas limpos, sem acúmulo de materiais de modo a evitar a ocorrência de poluição do ar.
- Manter a rotina adequada de umectação de todas as vias de forma a evitar emissão de poeiras fugitivas para a atmosfera decorrente da ação eólica e movimentação de veículos na área portuária.



- Realizar limpeza do sistema de drenagem periodicamente, de forma a evitar o acúmulo de material, bem como extravasamento de efluentes para os sistemas de drenagens adjacentes.
- Manter uma distância mínima, preferencialmente de 0,5 m, entre a ponta da tromba telescópica e o nível do material carregado no porão do navio, a qual deverá constar dos procedimentos de carregamento de navios, de forma a evitar a emissão.
- Manter e operar enclausurada todas as correias transportadoras de materiais para carregamento de navios, de forma a não permitir emissões para a atmosfera.

### 5.1.9 Armazenamento e moegas rodoferroviárias

#### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Revisar e adequar o sistema de captação da pera/moega ferroviária de forma a não permitir a emissão fugitiva durante a operação do descarregamento de materiais.
- Enclausurar todas as correias transportadoras de finos de matérias-primas dos pátios, de forma a não permitir a emissão de material particulado para atmosfera e o conseqüente acúmulo desses materiais no solo.
- Adequar todos os pontos de transferência entre correias (chutes) fechadas, com estrutura física em bom estado de conservação e limpos durante o transporte de materiais, com sistema de captação e controle de emissões.

#### **Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Deverá ser pavimentada a área do Galpão de Fertilizantes, com o objetivo de evitar a contaminação do solo por material percolado.

#### **Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Operar e manter adequadamente sistema de captação da pera/moega ferroviária de forma a não permitir a emissão fugitiva durante a operação do descarregamento de materiais.
- Manter adequadamente o enclausuramento das correias transportadoras de finos de matérias-primas dos pátios, de forma a não permitir a emissão de material particulado para atmosfera e o conseqüente acúmulo desses materiais no solo.

- Manter todos os pontos de transferência entre correias (chutes) fechadas, com estrutura física em bom estado de conservação e limpos durante o transporte de materiais, com sistema de captação e controle de emissões.
- Operar e manter adequadamente o sistema de detecção de temperatura, onde couber, das correias transportadoras subterrâneas para funcionamento em plena disponibilidade em caso de sinistro.
- Realizar limpeza periódica do material particulado depositado nos túneis das moegas, a fim de evitar atmosfera explosiva devido ao seu confinamento.

### 5.1.10 Sistemas de controle de poluição do ar

As recomendações abaixo são referentes aos Equipamentos de Controle de Poluição (ECP) do ar, independente da unidade produtiva da planta, e deverão ocorrer de forma permanente.

#### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Revisão dos sistemas de ventilação local exaustora (dutos, tubos, tramos, captosres e ventiladores) de modo a serem identificadas e reparadas condições que remetam à deficiência de funcionamento do mesmo (como furos, frestas, corrosão, depósito de material particulado em dutos, entre outros).
- Realizar o balanceamento dos tramos (pressão estática e vazão) de todos os sistemas de ventilação exaustora, após revisão de integridade física, a fim de melhorar a eficiência do mesmo.
- Identificar todos os equipamentos de controle de poluição do ar, incluindo no mínimo sua TAG, unidade à qual pertence e aplicação (despoeiramento, primário, secundário, etc.) de forma visível para fiscalização.
- Implantar os indicadores de desempenho dos equipamentos de controle que permitam avaliação imediata da eficiência do sistema integral de controle, a fim de corrigir eventuais desconformidades operacionais. Os dados deverão estar registrados no painel de controle da unidade do processo industrial da empresa, com acesso para fiscalização.

#### **Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Implantar sistema de intertravamento do processo produtivo decorrente de mau funcionamento dos equipamentos de controle de poluição do ar. Este sistema deverá não só considerar itens de segurança, como emissão alta de

CO, mas também prever a parada dos fornos e/ou outros equipamentos de processo, caso haja parada repentina ou até mesmo programada, dos equipamentos de controle, de forma que não haja emissões não controladas à atmosfera.

- Adequar todos os sistemas de ventilação local exaustora, bem como furos de amostragem e plataformas em condições adequadas, de forma a garantir a realização das amostragens isocinéticas em chaminé.
- Realizar a comprovação da eficiência dos equipamentos de controle de poluição do ar existentes por meio de amostragem em chaminé, após as devidas adequações.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- As tubulações e dutos, bem como os equipamentos de controle de poluição do ar não poderão apresentar emissões fugitivas.
- Realizar a manutenção e limpeza dos sistemas de ventilação local exaustora (dutos, tubos, tramos, captos e ventiladores) de modo a serem identificadas e reparadas condições que remetam à deficiência de funcionamento do mesmo (como furos, frestas, corrosão, depósito de material particulado em dutos, entre outros) com apresentação de cronograma de atividades.
- O monitoramento das emissões atmosféricas deve ser efetuado por empresas que possuam acreditação junto ao Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO). Assim como a calibração dos instrumentos destinados ao monitoramento contínuo das emissões.
- Operar e manter os indicadores de desempenho dos equipamentos de controle que permitam avaliação imediata da eficiência do sistema integral de controle, a fim de corrigir eventuais desconformidades operacionais. Os dados deverão estar registrados no painel de controle da unidade industrial da empresa, com acesso para fiscalização.
- Controlar permanentemente as emissões de substâncias odoríferas provenientes das atividades desenvolvidas no empreendimento de forma a não causar incômodos ao bem estar público, fora dos limites do empreendimento, independente de qual seja a fonte de geração de odor, cabendo o controle de fontes áreas como lagoas, armazenamento de produtos de resíduos e produtos, incluindo água parada nas canaletas de drenagem ou pisos danificados.

- Operar e manter adequadamente a infraestrutura dos sistemas de despoejamento, para possibilitar a realização de amostragens em chaminé.

## 5.2 ArcelorMittal Tubarão

### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Implantar plano de manutenção preditiva, preventiva e corretiva das instalações de forma a evitar emissões fugitivas.
- Implantar um programa de capacitação e treinamento dos colaboradores das unidades, para que as ações vinculadas às boas práticas de produção, incluindo ações de limpeza das áreas de trabalho sejam incorporadas no dia a dia de todos.

### 5.2.1 Pátios de armazenamento – CASP

#### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Realizar o controle da entrada de caminhões nos pátios, com identificação, tipo e quantidade de material transportado.
- Implantar o sistema de lavador de rodas na saída de todos os pátios para evitar arraste de material para áreas externas.
- Instalar estrutura para delimitação física das pilhas, com identificação permanente dos materiais de forma visível para fiscalização.
- Instalar marcadores permanentes da altura física máxima das pilhas de materiais de forma visível para fiscalização.
- Adequar o sistema de umectação nos pátios, de modo a evitar o arraste pela ação do vento.
- Implantar medidas de controle de poluição do ar para as operações do pátio de limpeza de boca e bicas de carro torpedado.
- Adequar a manipulação e o armazenamento provisório de resíduos sólidos nas unidades industriais de forma a evitar a poluição do ar pela ação dos ventos e impedir arraste por águas pluviais para redes de drenagem.
- Adequar sistemas de umectação para os pátios de armazenamento de materiais pulverulentos da empresa, de modo a evitar emissão fugitiva pela ação dos ventos.

#### **Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Implantação de pavimentação e impermeabilização de todas as vias de circulação de veículos de transporte de materiais para armazenamento a fim de evitar emissão por ressuspensão de material depositado pelo seu uso.
- Adequar sistemas de drenagem de águas pluviais e caixas de decantação, em todos os pátios da CASP.
- Implantação de *Wind Fences*, ou medida de controle de eficiência igual ou superior, nos pátios de armazenamento de materiais para reduzir a ação dos ventos na geração de emissões fugitivas das pilhas.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Operar e manter adequadamente sistemas de drenagem de águas pluviais para evitar acúmulo de água no solo.
- Os sistemas de drenagem e caixas de decantação deverão sofrer limpezas periódicas, a fim de evitar acúmulo de material, bem como o extravasamento de efluentes para os sistemas de drenagem adjacentes.
- Operar e manter adequadamente medidas de controle de poluição do ar para as operações do pátio de limpeza de boca e bicas de carro torpedo.
- As caçambas dos veículos utilizados no transporte a granel de matérias primas, produtos acabados deverão ser cobertas e estanques, impossibilitando vazamentos e emissões fugitivas nas operações de coleta, transporte e descarga de material.
- Operar e manter adequadamente sistemas de drenagem de águas pluviais e caixas de decantação, em todos os pátios da CASP.
- As operações de transporte/transferência, carregamento e descarregamento de materiais pulverulentos deverão ser realizadas de forma a não permitir a emissão de material particulado para a atmosfera.
- Operar e manter sistemas de umectação para os pátios de armazenamento de materiais pulverulentos da empresa, de modo a evitar emissão fugitiva pela ação dos ventos.
- O controle de recebimento de resíduos em pátios deverá ser realizado de forma consistente e rigorosa, de maneira a garantir apenas o recebimento de resíduos classes 2A e 2B, de acordo com a ABNT 10.004:2004, que deverão ser armazenados de forma a impedir emissões fugitivas para a atmosfera pela ação dos ventos em pilhas.

- Os resíduos classificados de acordo com a ABNT 10.004:2004 como perigosos deverão ter disposição adequada de modo a impedir emissões fugitivas para a atmosfera pela ação dos ventos em pilhas.
- Operar e manter o sistema de lavador de rodas na saída dos pátios para evitar arraste de material.
- Operar e manter adequadamente sistema de umectação nos pátios, de modo a evitar o arraste pela ação do vento.
- Manter limpas todas as vias, de modo a impedir acúmulo de material na lateral e na entrada e saída dos veículos dos pátios.
- Manter o cinturão verde ao redor de todos os pátios de armazenamento de materiais pulverulentos como medida adicional, sendo que a mesma não deverá substituir a implantação de *Wind Fences*, ou medida de controle de eficiência igual ou superior, como medida principal de redução de emissões fugitivas pela operação e por ação dos ventos sobre pilhas.

## 5.2.2 Manuseio de carvão e pátios de armazenamento

### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Implantar adequadamente o bandejamento, contenção lateral e a cobertura das correias transportadoras de carvão, de forma a não permitir as emissões de material particulado para a atmosfera e acúmulo de materiais no solo e equipamentos da unidade.
- O sistema de correias deve ser enclausurado, inclusive os pontos de transferências entre correias, moegas e silos, os quais devem ser enclausurados e dotados de exaustão com sistema de despoeiramento.
- Implantar o sistema de lavador de rodas na saída dos pátios para evitar arraste de material.
- Instalar estrutura para delimitação física das pilhas, com identificação permanente dos materiais visível para fiscalização.
- Instalar marcadores permanentes da altura física máxima das pilhas de materiais visível para fiscalização.
- Adequar o sistema de umectação de pilhas, para os pátios de armazenamento de materiais pulverulentos da empresa, de modo a evitar o arraste pela ação do vento. A umectação deverá ser realizada aplicando-se polímeros ou outro material de eficiência igual ou superior.

- Adequar sistema de umectação de vias dos pátios, de modo a evitar a ressuspensão de poeiras pela circulação de veículos e pela ação do vento.

**Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Implantação de pavimentação e impermeabilização de todas as vias de circulação de veículos de transporte de materiais para armazenamento a fim de evitar emissão por ressuspensão de material depositado pelo seu uso.
- Adequar sistemas de drenagem de águas pluviais para evitar acúmulo de água no solo.
- Implantação de *Wind Fences*, ou medida de controle de eficiência igual ou superior, nos pátios de armazenamento de materiais para reduzir a ação dos ventos na geração de emissões fugitivas das pilhas.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Operar e manter adequadamente o bandejamento, contenção lateral e a cobertura das correias transportadoras de carvão, de forma a não permitir as emissões de material particulado para a atmosfera e acúmulo de materiais no solo e equipamentos da unidade.
- As operações de transporte/transferência, carregamento e descarregamento de materiais pulverulentos deverão ser realizadas de forma a não permitir a emissão de material particulado para a atmosfera.
- Operar e manter o sistema de lavador de rodas na saída dos pátios para evitar arraste de material.
- As caçambas dos veículos utilizados no transporte a granel de matérias primas, produtos acabados deverão ser cobertas e estanques, impossibilitando vazamentos e emissões fugitivas nas operações de coleta, transporte e descarga de material.
- Realizar o controle permanente da erosão das pilhas realizando aplicações periódicas de polímeros, ou outro material de eficiência igual ou superior, como medida de controle para evitar a emissão fugitiva devido à ação dos ventos.
- Operar e manter adequadamente sistema de umectação de pilhas, para os pátios de armazenamento de materiais pulverulentos da empresa, de modo a evitar o arraste pela ação do vento. A umectação deverá ser realizada aplicando-se polímeros ou outro material de eficiência igual ou superior.

- Operar e manter adequadamente sistema de umectação de vias dos pátios, de modo a evitar a ressuspensão de poeiras pela circulação de veículos e pela ação do vento.
- Manter limpas todas as vias, de modo a impedir acúmulo de material na lateral e na entrada e saída dos veículos dos pátios.
- Operar e manter adequadamente sistemas de drenagem de águas pluviais para evitar acúmulo de água no solo.
- Os sistemas de drenagem e caixas de decantação deverão sofrer limpezas periódicas, a fim de evitar acúmulo de material, bem como o extravasamento de efluentes para os sistemas de drenagem adjacentes.
- Manter cinturão verde ao redor de todos os pátios de armazenamento de materiais pulverulentos como medida adicional, sendo que a mesma não deverá substituir a implantação de *Wind Fences*, como medida principal de redução de emissões fugitivas pela operação e por ação dos ventos sobre pilhas.

### 5.2.3 Manuseio de minérios e pátios de armazenamento

#### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Adequar o sistema operacional e o sistema de aspersão com dupla umectação com atomização de água antes da entrada e durante a operação do virador de vagões, de modo a evitar emissões fugitivas durante sua operação.
- Instalar adequadamente o enclausuramento de todas as correias transportadoras de finos de matérias-primas dos pátios, de forma a não permitir a emissão de material particulado para atmosfera e o consequente acúmulo desses materiais no solo.
- O sistema de correias deve ser enclausurado, inclusive os pontos de transferências entre correias, moegas e silos, e demais elementos integrantes do sistema de transporte, os quais devem ser enclausurados e dotados de exaustão com sistema de despoeiramento.
- Adequar o sistema de umectação de pilhas nos pátios, de modo a evitar o arraste pela ação do vento.



- Adequar o sistema de umectação de vias já pavimentadas nos pátios, de modo a evitar a ressuspensão de poeiras pela circulação de veículos e pela ação do vento.
- Adequar os sistemas de umectação nos pátios de armazenamento de materiais pulverulentos da empresa, de modo a evitar emissão fugitiva pela ação dos ventos. A frequência de acionamento deve ser definida e estar disponível para fiscalização.

**Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Implantar adequadamente o enclausuramento de todas as correias transportadoras de forma a não permitir emissão fugitiva e projeção de material.
- Implantação de pavimentação e impermeabilização de todas as vias de circulação de veículos de transporte de materiais para armazenamento a fim de evitar emissão por ressuspensão de material depositado pelo seu uso.
- Implantação de *Wind Fences*, como medida principal de redução de emissões fugitivas pela operação e por ação dos ventos sobre pilhas, operar e manter cinturão verde ao redor de todos os pátios de armazenamento de materiais pulverulentos como medida adicional.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Operar e manter adequadamente o sistema operacional e os sistemas de aspersão com dupla umectação com atomização de água antes da entrada e durante a operação do virador de vagões, de modo a evitar emissões fugitivas durante sua operação.
- Operar e manter adequadamente o enclausuramento de todas as correias transportadoras de finos de matérias-primas dos pátios, de forma a não permitir a emissão de material particulado para atmosfera e o consequente acúmulo desses materiais no solo.
- Operar e manter o sistema de umectação de pilhas nos pátios, de modo a evitar o arraste pela ação do vento.
- Operar e manter o sistema de umectação de vias já pavimentadas nos pátios, de modo a evitar a ressuspensão de poeiras pela circulação de veículos e pela ação do vento.
- Operar e manter adequadamente sistemas de drenagem de águas pluviais e caixas de decantação existentes no pátio.

- Os sistemas de drenagem e caixas de decantação deverão sofrer limpezas periódicas, a fim de evitar acúmulo de material, bem como o extravasamento de efluentes para os sistemas de drenagem adjacentes.
- Realizar o controle permanente da erosão das pilhas realizando aplicações periódicas de polímeros, ou outro material de eficiência igual ou superior, como medida de controle para evitar a emissão fugitiva devido à ação dos ventos.
- Realizar manutenção permanente dos taludes dos pátios, evitando a formação de trincas e realizando o abrandamento sempre que necessário.
- Manter permanentemente leiras de proteção lateralmente aos pátios de armazenamento, de forma a impedir o fluxo de água no sentido dos taludes para sua proteção.
- Operar e manter adequadamente sistemas de umectação nos pátios de armazenamento de materiais pulverulentos da empresa, de modo a evitar emissão fugitiva pela ação dos ventos. A frequência de acionamento deve ser definida e estar disponível para fiscalização.
- As operações de transporte/transferência, carregamento e descarregamento de materiais pulverulentos deverão ser realizadas de forma a não permitir a emissão de material particulado para a atmosfera.
- Operar e manter adequadamente o enclausuramento de todas as correias transportadoras de forma a não permitir emissão fugitiva e projeção de material.

#### 5.2.4 Manuseio e pátio de outros materiais (incluindo pátio de emergências)

**Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- A empresa deverá realizar a descontaminação e a eliminação de transformadores, capacitores e demais equipamentos elétricos que contenham PCBs (Bifenilas Policloradas) de forma a evitar emissões para a atmosfera.

**Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Implantação de pavimentação e impermeabilização de todas as vias de circulação de veículos de transporte de materiais para armazenamento a fim de evitar emissão por ressuspensão de material depositado pelo seu uso.

- Implantação de *Wind Fences*, ou outra tecnologia de eficiência igual ou superior, como medida principal de redução de emissões fugitivas pela operação e por ação dos ventos sobre pilhas e operar e manter cinturão verde ao redor de todos os pátios de armazenamento de materiais pulverulentos como medida adicional.
- Implantar e adequar equipamento de controle de emissões atmosféricas para as atividades de beneficiamento de escória (resfriamento, britagem e classificação).

**Diretriz de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- As operações de transporte/transferência, basculamento, carregamento e descarregamento deverão ser realizados de forma a não permitir a emissão de material particulado para a atmosfera.

### 5.2.5 Correias transportadoras (em geral)

**Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Adequar o bandejamento, a contenção lateral e a cobertura de todas as correias transportadoras, inclusive as localizadas nos pátios e em galpões, de forma a não permitir as emissões de material particulado para a atmosfera, projeção e acúmulo de resíduos e produtos em pisos, equipamentos da unidade, em vias terrestres e sobre o canal.
- Adequar todos os pontos de transferência entre correias (chutes) fechadas, com estrutura física em bom estado de conservação e limpos durante o transporte de materiais, com sistema de captação e controle de emissões, inclusive os localizados nos pátios e em galpões.
- Adequar o enclausuramento de todas as correias transportadoras de finos de matérias-primas dos pátios, de forma a não permitir a emissão de material particulado para atmosfera e o conseqüente o acúmulo desses materiais em solos, pisos e equipamentos.
- Implementar a identificação de todas as correias transportadoras com o respectivo material transportado visível para fiscalização.

**Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- As correias providas de "tripper" deverão ter sistema de captação e controle de emissões atmosféricas adequadas a sua operação.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Operar e manter adequadamente o bandejamento, a contenção lateral e a cobertura de todas as correias transportadoras, de forma a não permitir as emissões de material particulado para a atmosfera, projeção e acúmulo de resíduos e produtos em pisos, equipamentos da unidade e em vias terrestres.
- Operar e manter de todos os pontos de transferência entre correias (chutes) fechadas, com estrutura física em bom estado de conservação e limpos durante o transporte de materiais, com sistema de captação e controle de emissões.
- Realizar a manutenção periódica nas estruturas físicas das correias, incluindo as contenções e a cobertura.
- Operar e manter adequadamente o enclausuramento de todas as correias transportadoras de finos de matérias-primas dos pátios, de forma a não permitir a emissão de material particulado para atmosfera e o conseqüente o acúmulo desses materiais em solos, pisos e equipamentos.
- Não deverá ocorrer queda, arraste do material por ventos ou emissões durante o transporte de materiais por correias transportadoras.
- Realizar a limpeza periódica de todas as estruturas das correias transportadoras, bem como das áreas em que estão localizadas.
- Realizar destinação de maneira ambientalmente adequada de todo o resíduo proveniente de limpeza das correias transportadoras, áreas de entorno e pontos de transferência de materiais (chutes).

### 5.2.6 Briquetagem

**Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Adequar o sistema de umectação de pilhas, de modo a evitar o arraste pela ação do vento.
- Adequar sistema de umectação de vias dos pátios, de modo a evitar a ressuspensão de poeiras pela circulação de veículos e pela ação do vento.
- Implantar programa de limpeza e manutenção periódica dos equipamentos operacionais, bem como dos equipamentos de controle de poluição do ar.
- Adequar os sistemas de drenagem de águas pluviais para evitar acúmulo de água no solo.

- Instalar estrutura para delimitação física das pilhas, com identificação permanente dos materiais visível para fiscalização.
- Instalar marcadores permanentes da altura física máxima das pilhas de materiais visível para fiscalização.

**Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Realizar reforma e/ou troca dos equipamentos de controle de poluição do ar que apresentava deterioração.
- Implantar um sistema de captação eficiente para os gases gerados nas operações.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Operar e manter adequadamente sistema de umectação de pilhas, de modo a evitar o arraste pela ação do vento.
- Operar e manter adequadamente sistema de umectação de vias dos pátios, de modo a evitar a ressuspensão de poeiras pela circulação de veículos e pela ação do vento.
- Manter limpas todas as vias, de modo a impedir acúmulo de material na lateral e na entrada e saída dos veículos dos pátios.
- Operar e manter adequadamente sistemas de drenagem de águas pluviais para evitar acúmulo de água no solo.
- As operações de transporte/transferência, carregamento e descarregamento de materiais pulverulentos deverão ser realizadas de forma a não permitir a emissão de material particulado para a atmosfera.

### 5.2.7 Silos de carvão (coqueria convencional)

**Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Adequar os silos dosadores e torres de armazenamento de carvão, de forma a impedir ocorrência de emissões fugitivas.
- Os pontos de transferências entre correias (chutes), moegas e silos devem ser fechados, com estrutura física em bom estado de conservação e limpos durante o transporte de materiais, com sistema de captação e controle de emissões.

- Adequar as correias transportadoras de carvão providas de bandejamento, contenção lateral e cobertura de forma a não permitir a projeção de material e emissão fugitiva para o ambiente.

**Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Realizar a adequação da rede de drenagem da área de modo a evitar acúmulo de água pluvial no solo.
- Revisar e adequar o equipamento de controle de poluição do ar nas operações de manuseio, britagem e transporte de carvão, de forma a não permitir emissões para atmosfera decorrentes de não conformidades.
- Adequar a cobertura e as laterais do silo de carvão, com o objetivo de minimizar a ação dos ventos e a emissão de poeiras fugitivas para a atmosfera.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- A empresa deverá evitar o acúmulo de finos de carvão em pisos e equipamentos da unidade de britagem, de forma a evitar emissão de poeiras fugitivas para a atmosfera decorrente da ação eólica e movimentação de veículos.
- Operar e manter adequadamente as correias transportadoras de carvão providas de bandejamento, contenção lateral e cobertura de forma a não permitir a projeção de material e emissão fugitiva para o ambiente.
- Operar e manter todos os pontos de transferência entre correias (chutes) fechadas, com estrutura física em bom estado de conservação e limpos durante o transporte de materiais, com sistema de captação e controle de emissões.
- Realizar a limpeza periódica da unidade de britagem do carvão, incluindo entorno dos silos de carvão e dos equipamentos de processo de modo a evitar emissão fugitiva para a atmosfera.
- Manter adequadamente a cobertura e as laterais de todos os chutes de transferência de materiais fechadas para minimizem a ação dos ventos e a emissão de poeiras fugitivas para a atmosfera, devendo ser implantado sistema de captação e controle das emissões.
- Manter a cobertura e as laterais do silo de carvão fechadas durante a operação dos equipamentos de processo, com o objetivo de minimizar a ação dos ventos e a emissão de poeiras fugitivas para a atmosfera.

- Operar e manter adequadamente o equipamento de controle de poluição do ar nas operações de manuseio, britagem e transporte de carvão, de forma a não permitir emissões para atmosfera decorrentes de não conformidades.
- Realizar a destinação ambientalmente adequada de todo o resíduo proveniente de limpeza das áreas de armazenamento de carvão.
- Operar e manter adequadamente os silos dosadores e torres de armazenamento de carvão, de forma a não permitir a poluição do ar.

## 5.2.8 Coqueria convencional

### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- A empresa deverá apresentar um documento descritivo com detalhamento das emissões do sistema de aquecimento dos refratários, incluindo fluxograma de processo com indicação dos pontos de emissão das mesmas.
- Adequar as tremonhas, peneiras e os silos de manuseio de coque, de forma a não permitir as emissões fugitivas.
- Adequar a transferência de coque da operação de desenformamento até o apagamento de forma a não permitir as emissões fugitivas, não sendo permitida a permanência do coque queimando a céu aberto.
- Realizar a adequação da rede de drenagem da área de modo a evitar acúmulo de água pluvial no solo.

### **Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Executar manutenção em fornos, portas, bocas de carregamento, tubos de ascensão e demais componentes das baterias da Coqueria Convencional, inclusive estruturais e construtivos, de forma a não permitir emissões para a atmosfera, bem como queda de materiais nos pisos, estruturas e equipamentos, nas seguintes operações: enformamento de carvão, processo de coqueificação do carvão e desenformamento do coque.
- Adequar o sistema de vedação das máquinas enformadoras, bem como o sistema de controle de emissões de poluentes a fim de não permitir emissões fugitivas para a atmosfera durante a operação de enformamento de carvão nas baterias.
- Adequar a operação de desenformamento de coque com o carro guia nas baterias, com a operação e manutenção adequada de sistema de controle de poluição do ar, de forma que não haja emissões fugitivas

- Adequar o sistema de vedação de todas as portas e bocas de carregamento dos fornos das baterias de coque de forma a não permitir as emissões fugitivas.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Realizar limpeza das áreas do entorno dos fornos da bateria de coque incluindo a área de apagamento a seco, de modo a evitar emissões fugitivas, projeção de material e acúmulo de material no piso durante a operação.
- Todo o resíduo proveniente de limpeza das áreas da coqueria convencional deverá ter destinação de maneira ambientalmente adequada.
- Operar e manter adequadamente o gasômetro de gás de coqueria, a fim de evitar o lançamento de gases residuais para a atmosfera devido a não conformidades.
- Operar e manter adequadamente as tremonhas, peneiras e os silos de manuseio de coque, de forma a não permitir as emissões fugitivas.
- Controlar, operar e manter adequadamente o sistema de selagem das máquinas enforadoras, bem como o sistema de controle de emissões de poluentes de forma a não permitir a poluição do ar durante a operação de enforamento de carvão nas baterias durante essa operação.
- Controlar, operar e manter adequadamente a operação de desenforamento de coque com carro guia nas baterias, com a operação e manutenção adequada de sistema de controle de poluição do ar (sistema de despoeiramento).

## 5.2.9 Coqueria Heat Recovery

**Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Executar manutenção em fornos, portas, dutos e demais componentes das baterias da Coqueria *Heat Recovery*, inclusive estruturais e construtivos, de forma a não permitir emissões para a atmosfera, bem como queda de materiais nos pisos, estruturas e equipamentos, nas seguintes operações: enforamento de carvão, processo de coqueificação do carvão e desenforamento do coque.
- Adequar a rede de drenagem da área da coqueria *Heat Recovery* para evitar acúmulo de água nas áreas de processo.

**Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**



- Adequar o sistema de selagem das máquinas enforadoras (PCMs), de forma a não permitir a emissão fugitiva durante a operação de enforamento de carvão nas baterias da *Heat Recovery*.
- Adequar o sistema de controle de emissões de poluentes das máquinas enforadoras (PCMs), de forma a não permitir a emissão fugitiva durante a operação de enforamento de carvão nas baterias da *Heat Recovery*.
- Adequar o sistema de selagem do carro guia (*hot car*), de forma a não permitir a emissão fugitiva durante a operação de desenforamento de coque das baterias da *Heat Recovery*.
- Adequar o carro guia (*hot car*) e respectivo equipamento de controle de emissão de poluentes, de forma a não permitir emissões fugitivas durante a operação de desenforamento de coque das baterias dos fornos, transporte de coque e de transferência de coque do carro guia para a torre de apagamento da coqueria *Heat Recovery*.
- Adequar o sistema de vedação de todas as portas (carregamento e descarregamento) dos fornos das baterias de coque de forma a não permitir as emissões fugitivas.
- Deverão ser pavimentadas e impermeabilizadas as vias secundárias em toda área dos fornos da coqueria da *Heat Recovery* de modo a evitar o acúmulo de materiais e a redução de emissões fugitivas em função da ação dos ventos.
- Implantar equipamento de controle para tratamento dos gases oriundos da *Heat Recovery* para qualquer situação em que a caldeira de recuperação não esteja em operação.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Realizar limpeza das áreas do entorno dos fornos da bateria de coque da coqueria *Heat Recovery*, de modo a evitar emissões fugitivas, projeção de material e acúmulo de material no piso durante a operação.
- Todo o resíduo proveniente de limpeza das áreas da coqueria *Heat Recovery* deverá ter destinação de maneira ambientalmente adequada
- Operar a rede de drenagem da área da coqueria *Heat Recovery* para evitar acúmulo de água nas áreas de processo.
- Operar e manter o sistema de selagem das máquinas enforadoras (PCMs), de forma a não permitir a emissão fugitiva durante a operação de enforamento de carvão nas baterias da *Heat Recovery*.

- Operar e manter o sistema de controle de emissões de poluentes das máquinas enforadoras (PCMs), de forma a não permitir a emissão fugitiva durante a operação de enforamento de carvão nas baterias da *Heat Recovery*.
- Operar e manter o sistema de selagem do carro guia (*hot car*), de forma a não permitir a emissão fugitiva durante a operação de desenforamento de coque das baterias da *Heat Recovery*.
- Operar e manter o carro guia (*hot car*) e respectivo equipamento de controle de emissão de poluentes, de forma a não permitir emissões fugitivas durante a operação de desenforamento de coque das baterias dos fornos, transporte de coque e de transferência de coque do carro guia para a torre de apagamento da coqueria *Heat Recovery*.
- Revisar e manter o sistema de vedação de todas as portas (carregamento e descarregamento) dos fornos das baterias de coque de forma a não permitir as emissões fugitivas.

### 5.2.10 Pátio de carvão da coqueria *Heat Recovery*

**Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Implantar adequadamente o bandejamento, contenção lateral e a cobertura das correias transportadoras de carvão, de forma a não permitir as emissões de material particulado para a atmosfera e acúmulo de materiais no solo e equipamentos da unidade.
- O sistema de correias deve ser enclausurado, inclusive os pontos de transferências entre correias, moegas e silos, os quais devem ser enclausurados e dotados de exaustão com sistema de despoeiramento.
- Implantar o sistema de lavador de rodas na saída dos pátios para evitar arraste de material.
- Instalar estrutura para delimitação física das pilhas, com identificação permanente dos materiais visível para fiscalização.
- Instalar marcadores permanentes da altura física máxima das pilhas de materiais visível para fiscalização.
- Adequar o sistema de umectação de pilhas, para os pátios de armazenamento de materiais pulverulentos da empresa, de modo a evitar o arraste pela ação do vento. A umectação deverá ser realizada aplicando-se polímeros ou outro material de eficiência igual ou superior.

- Adequar sistema de umectação de vias dos pátios, de modo a evitar a ressuspensão de poeiras pela circulação de veículos e pela ação do vento.

**Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Implantação de pavimentação e impermeabilização de todas as vias de circulação de veículos de transporte de materiais para armazenamento a fim de evitar emissão por ressuspensão de material depositado pelo seu uso.
- Adequar sistemas de drenagem de águas pluviais para evitar acúmulo de água no solo.
- Adequar as *Wind Fences* existentes, de forma que todos os perímetros dos pátios estejam protegidos para reduzir a ação dos ventos na geração de emissões fugitivas das pilhas.
- A altura das pilhas não deverá ultrapassar 2/3 da altura das *Wind Fences* ou outra devidamente justificada tecnicamente pelo fabricante. Esta altura de 2/3 deverá ser sinalizada de forma visível à fiscalização.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Operar e manter adequadamente o bandejamento, contenção lateral e a cobertura das correias transportadoras de carvão, de forma a não permitir as emissões de material particulado para a atmosfera e acúmulo de materiais no solo e equipamentos da unidade.
- As operações de transporte/transferência, carregamento e descarregamento de materiais pulverulentos deverão ser realizadas de forma a não permitir a emissão de material particulado para a atmosfera.
- Operar e manter o sistema de lavador de rodas na saída dos pátios para evitar arraste de material.
- As caçambas dos veículos utilizados no transporte a granel de matérias primas, produtos acabados deverão ser cobertas e estanques, impossibilitando vazamentos e emissões fugitivas nas operações de coleta, transporte e descarga de material.
- Realizar o controle permanente da erosão das pilhas realizando aplicação periódicas de polímeros, ou outro material de eficiência igual ou superior, como medidas de controle para evitar a emissão fugitiva devido à ação dos ventos.

- Operar e manter adequadamente sistema de umectação de pilhas, para os pátios de armazenamento de materiais pulverulentos da empresa, de modo a evitar o arraste pela ação do vento. A umectação deverá ser realizada aplicando-se polímeros ou outro material de eficiência igual ou superior.
- Operar e manter adequadamente sistema de umectação de vias dos pátios, de modo a evitar a ressuspensão de poeiras pela circulação de veículos e pela ação do vento.
- Manter limpas todas as vias, de modo a impedir acúmulo de material na lateral e na entrada e saída dos veículos dos pátios.
- Operar e manter adequadamente sistemas de drenagem de águas pluviais para evitar acúmulo de água no solo.
- Os sistemas de drenagem e caixas de decantação deverão sofrer limpezas periódicas, a fim de evitar acúmulo de material, bem como o extravasamento de efluentes para os sistemas de drenagem adjacentes.
- Manter cinturão verde ao redor de todos os pátios de armazenamento de materiais pulverulentos como medida adicional, sendo que a mesma não deverá substituir a implantação de *Wind Fences*, como medida principal de redução de emissões fugitivas pela operação e por ação dos ventos sobre pilhas.
- Adequar as *Wind Fences* existentes, de forma que todos os perímetros dos pátios estejam protegidos para reduzir a ação dos ventos na geração de emissões fugitivas das pilhas.

### 5.2.11 Classificação do coque em peneira vibratória

#### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Adotar medidas que minimizem a ação dos ventos e a emissão de poeiras fugitivas para a atmosfera, bem como manter adequadamente a cobertura e as laterais do galpão da unidade da classificação de coque em peneira vibratória, durante a operação dos equipamentos de processo.
- Deverão ser adequados os sistemas de captação e controle de emissão para as peneiras vibratórias e para as atividades e estruturas ligadas a este equipamento.
- Adequar a estrutura física do galpão de forma a não permitir a emissão fugitiva durante a operação de classificação de coque em peneira vibratória.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Operar e manter os sistemas de captação e controle de emissão para as peneiras vibratórias e para as atividades e estruturas ligadas a este equipamento.
- Operar e manter a estrutura física do galpão fechada de forma a não permitir a emissão fugitiva durante a operação de classificação de coque em peneira vibratória.
- Manter a estrutura física do galpão de forma a não permitir a emissão fugitiva durante a operação de classificação de coque em peneira vibratória.
- Realizar limpeza adequada das áreas do entorno da peneira vibratória de modo a evitar acúmulo de material projetado durante a operação do equipamento.
- A empresa deverá evitar o acúmulo de finos de coque em pisos e equipamentos da unidade de classificação, de forma a evitar emissão de poeiras fugitivas para a atmosfera decorrente da ação de ventos.
- Realizar a destinação ambientalmente adequada de todo o resíduo proveniente de limpeza das áreas de armazenamento de classificação de coque, de modo a evitar emissões fugitivas.

### 5.2.12 Apagamento do coque a úmido

**Metas a serem implantadas a longo prazo, entre 02 a 05 anos:**

- Implantar, operar e manter adequadamente sistema de controle de poluição do ar, para redução das emissões fugitivas para a atmosfera provenientes do processo de apagamento do coque à úmido na torre de apagamento.
- Adotar medidas de controle adequadas de forma a não permitir emissões fugitivas decorrentes do basculamento do coque da torre de apagamento para o solo.

### 5.2.13 Unidade de decantação de alcatrão

**Meta a ser implantada a médio prazo, entre 1 a 2 anos:**

- O alcatrão deverá ser beneficiado, não sendo permitida a destinação final de borra de alcatrão nos pátios de armazenamento, ressaltando que as emissões provenientes deste beneficiamento deverão ser controladas adequadamente.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Operar e manter adequadamente o processo Claus para tratamento de águas amoniacais e o sistema de tratamento de gases de modo a evitar emissões para a atmosfera.
- O uso do alcatrão decantado como substituto de combustível não é recomendado em caldeiras sem equipamento de controle de material particulado, orgânicos voláteis, dioxinas e furanos, entre outros.
- Não é adequado o uso e mistura de alcatrão em pilhas de matéria-prima ou produtos que irão ainda ser processados.

### 5.2.14 Central termoelétrica

**Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Adequar o processo de queima nas 06 (seis) caldeiras de produção de vapor, de forma a evitar a geração de fumaça preta.

**Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Deverão ser implantados equipamentos de controle para os gases de combustão nas unidades de queima de termoelétricas, não podendo ser emitidos efluentes gasosos a atmosfera sem controle de poluentes atmosféricos.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Operar e manter adequadamente o processo de queima nas 06 (seis) caldeiras de produção de vapor, de forma a evitar a geração de fumaça preta proveniente da má combustão.
- Manter adequadamente furos e plataformas nas chaminés das caldeiras, de forma a possibilitar a realização do procedimento de amostragem de chaminé da queima de gases e alcatrão.

### 5.2.15 Altos-Fornos

**Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Identificar de forma adequada e visível para fiscalização as casas de corrida dos Altos-Fornos 1, 2 e 3.

- Adequar o controle operacional durante a produção e vazamento de gusa, a fim que não haja emissões de gases para a atmosfera.
- Adequar o controle operacional durante a abertura e fechamento do furo de vazamento de gusa, a fim que não haja emissões de gases para a atmosfera.
- Adequar o sistema de captação durante a operação de vazamento de gusa de forma a não permitir emissões fugitivas.
- Implantar, operar e manter adequadamente sistema de controle da emissão fugitiva proveniente do carregamento de caminhões de escória granulada.

**Metas a serem implantada a médio prazo, entre 1 a 2 anos:**

- Adequar os sistemas de despoeiramento relativo às casas de corrida das unidades de Alto-Forno.
- Implantação de pavimentação e impermeabilização de vias de circulação de veículos de transporte de materiais a fim de evitar emissão por ressuspensão de material depositado pelo seu uso.
- Revisar e adequar o sistema de tamponamento de canais de corrida (gusa/escória) e de bicas basculantes, de forma a não permitir emissões fugitivas, durante toda a rotina operacional nas casas de corridas.
- Adequar as operações do *dry pit* de forma a evitar emissões fugitivas para a atmosfera.

**Metas a serem implantadas a longo prazo, entre 02 a 05 anos:**

- Revisar e adequar os sistemas de ventilação local exaustora, dos sistemas de controle de poluição do ar e dos instrumentos indicadores de desempenho para as operações de transporte de matérias-primas, peneiramento, ensilagem, carregamento de Alto-Forno, saída de gusa/escória e carregamento de carros torpedo, de forma a reduzir as emissões de gases e material particulado para a atmosfera.
- Implantar duto e chaminé nos filtros de tecido, que se encontram instalados somente lanternins, para permitir a realização de amostragem.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Operar e manter adequadamente o processo de queima em regeneradores, de forma a evitar a geração de fumaça preta.
- Não deverá haver emissões pelo *bleeder*, à atmosfera.

- Operar e manter adequadamente o controle operacional durante a produção e vazamento de gusa a fim que não haja emissões de gases para a atmosfera.
- Operar e manter controle operacional durante a abertura e fechamento do furo de vazamento de gusa, a fim que não haja emissões de gases para a atmosfera.
- Operar e manter adequadamente o sistema de captação durante a operação de vazamento de gusa de forma a não permitir emissões fugitivas.
- Realizar a limpeza adequada das áreas de operação do entorno do Alto-Forno e nas casas de corrida de modo a evitar o acúmulo de materiais no piso das instalações depositado fora das áreas de destinação específicas.
- Operar e manter adequadamente o sistema de despoejamento relativo às casas de corrida das unidades de Alto-Forno.
- Operar e manter a rede de drenagem das áreas dos Altos-Fornos para evitar acúmulo de água nas áreas de processo.
- Operar e manter adequadamente o sistema de tamponamento de canais de corrida (gusa/escória) e de bicas basculantes, de forma a não permitir emissões fugitivas, durante toda a rotina operacional nas casas de corridas.
- Operar e manter os sistemas de ventilação local exaustora, dos sistemas de controle de poluição do ar e dos instrumentos indicadores de desempenho para as operações de transporte de matérias-primas, peneiramento, ensilagem, carregamento de Alto-Forno, saída de gusa/escória e carregamento de carros torpedo, de forma a reduzir as emissões de gases e material particulado para a atmosfera.

### 5.2.16 Carvão PCI

#### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Adequar os sistemas de controle de poluição do ar das fontes Moagem de carvão, correia transportadora de abastecimento de Silo e Sistema de Alívio da unidade PCI (Injeção de Finos de Carvão), de forma que não haja emissões fugitivas.

#### **Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Realizar a adequação da rede de drenagem da área de modo a evitar acúmulo de água pluvial no solo.



- Os pontos de transferências entre correias (chutes) devem ser fechadas, com estrutura física em bom estado de conservação e limpos durante o transporte de materiais, com sistema de captação e controle de emissões, mesmo os localizados dentro de galpões.
- Adequar a cobertura e as laterais do silo de carvão, com o objetivo de minimizar a ação dos ventos e a emissão de poeiras fugitivas para a atmosfera.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Operar e manter adequadamente, sistemas de controle de poluição do ar das fontes Moagem de carvão, correia transportadora de abastecimento de Silo e Sistema de Alívio da unidade PCI (Injeção de Finos de Carvão).
- Realizar limpeza periódica para evitar acúmulo e arraste de materiais no entorno do moinho de PCI.

### 5.2.17 Aciaria

**Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Revisar e adequar os equipamentos de processo da aciaria de forma a não permitir a emissão fugitiva durante a operação dos mesmos.
- Revisar e adequar os equipamentos de controle de poluição do ar, seus instrumentos indicadores de desempenho e sistema de ventilação local exaustora para a unidade da Aciaria, de forma a não permitir emissão fugitiva.
- Adequar a manipulação e o armazenamento provisório de resíduos sólidos na unidade industrial de forma a evitar arrastem pelos ventos.

**Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Implantação de pavimentação e impermeabilização de vias de circulação de veículos de transporte de materiais a fim de evitar emissão por ressuspensão de material depositado pelo seu uso.
- Adequar a rede de drenagem das áreas de aciaria para evitar acúmulo de água nas áreas de processo.
- Revisar e adequar os sistemas de tratamento dos gases provenientes da operação de conversão gusa/aço.
- Adequar as portas de operação dos convertedores da aciaria, de modo a melhorar a eficiência de captação do despoejamento secundário.

- Implantar o sistema de ventilação local exaustora e os equipamentos de controle de poluição do ar, baseado na melhor tecnologia prática disponível para a produção de lingotes (lingotamento contínuo).
- Revisar e adequar equipamento de controle de poluição do ar, seus instrumentos indicadores de desempenho e sistema de ventilação local exaustora, provenientes das descargas de gusa de carros torpedo em painelas, da dessulfuração em painelas, das painelas, da remoção de escória de carro torpedo, da dessulfuração em carro torpedo, da remoção de sobrenadante, da remoção de escória em painela, da carga e descarga de convertedores e das emissões de refino secundário.
- Deverá ser implantado sistema de captação e equipamentos de controle de emissão atmosférica para a operação de basculamento de carro torpedo e produção de lingote de gusa na unidade de lingotamento de gusa, não podendo ser emitidos efluentes gasosos a atmosfera sem controle de poluentes atmosféricos.

**Metas a serem implantadas a longo prazo, entre 02 a 05 anos:**

- Os gases gerados na operação dos convertedores da Aciaria, que atualmente são queimados nos *flares*, deverão ser direcionados para uma queima controlada e/ou aproveitamento energético destes gases.
- Implantar o sistema de ventilação local exaustora e os equipamentos de controle de poluição do ar, baseado na melhor tecnologia prática disponível, contemplando todo o galpão da aciaria para captação de emissões secundárias.
- Revisar, operar e manter adequadamente os sistemas de transporte e transferência de cal calcítica e cal dolomítica.
  - Adequar o bandejamento, a contenção lateral e a cobertura de todas as correias transportadoras, de forma a não permitir as emissões de material particulado para a atmosfera, projeção e acúmulo de resíduos e produtos em pisos, equipamentos da unidade e em vias terrestres.
  - Adequar todos os pontos de transferência entre correias (chutes), com estrutura física em bom estado de conservação, fechados e limpos durante o transporte de materiais.
  - Implementar a identificação do material armazenado e das correias transportadoras com o respectivo material transportado visível para fiscalização.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Operar e manter adequadamente os equipamentos de processo da aciaria de forma a não permitir a emissão fugitiva durante a operação dos mesmos.
- Realizar limpeza das áreas operacionais da aciaria de modo a evitar acúmulo de materiais depositados nas áreas de processo.
- Realizar limpeza das áreas do entorno da aciaria de modo a evitar acúmulo de materiais depositados fora das áreas de destinação.
- Operar e manter adequadamente os equipamentos de controle de poluição do ar, seus instrumentos indicadores de desempenho e sistema de ventilação local exaustora.
- Manter a rede de drenagem das áreas de aciaria para evitar acúmulo de água nas áreas de processo.
- Operar e manter os sistemas de tratamento dos gases provenientes da operação de conversão gusa/aço.
- Operar e manter adequadamente as portas de operação dos convertedores da aciaria, de modo a melhorar a eficiência de captação do despoejamento secundário.
- Operar e manter adequadamente equipamento de controle de poluição do ar, seus instrumentos indicadores de desempenho e sistema de ventilação local exaustora, proveniente da descarga de gusa de carros torpedo em painéis e dessulfuração em painéis.

### 5.2.18 Sinterização

**Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Revisar e adequar sistema de controle de material particulado, proveniente da manipulação, transporte, ensilagem de cal, e dosagem de cal de forma a não permitir emissões fugitivas.
- Instalar adequadamente o enclausuramento de todas as correias transportadoras de matérias-primas e insumos e produto das unidades de sinterizações, de forma a não permitir a emissão de material particulado para atmosfera e o conseqüente acúmulo desses materiais no solo.

- Manter os pontos de transferência fechados, com estrutura física em bom estado de conservação e limpos durante o transporte de materiais, com sistema de captação e controle de emissões.

**Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Instalar sistemas de despoeiramento que atenda a todos os equipamentos da unidade de Sinterização.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Impedir o acúmulo e arraste de materiais ao redor dos silos de armazenamento.
- Realizar a manutenção periódica dos equipamentos de processo de forma a não permitir emissões fugitivas e projeção de material decorrente de deficiência na sua operação.
- Operar e manter adequadamente sistema de controle de material particulado, proveniente da manipulação, transporte, ensilagem e dosagem de cal, de forma a não permitir emissões fugitivas.
- Operar e manter adequadamente os sistemas de ventilação local exaustora, equipamentos de controle de poluição do ar e seus instrumentos indicadores de desempenho, instalados para o controle de material particulado, que atenda a todos os equipamentos da unidade de Sinterização.

### 5.2.19 Pátios – sínter

**Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Instalar estrutura para delimitação física das pilhas, com identificação permanente dos materiais visível para fiscalização.
- Adequar o sistema de umectação nos pátios, de modo a evitar o arraste pela ação do vento.
- Realizar o controle da entrada de caminhões nos pátios, com identificação, tipo e quantidade de material transportado.
- Adequar o sistema de lavador de rodas na saída de todos os pátios para evitar arraste de material para áreas externas.
- Instalar marcadores permanentes da altura física máxima das pilhas de materiais visível para fiscalização.

- Implantar programa de limpeza e manutenção periódica das *Wind Fences*.

**Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Implantação de pavimentação e impermeabilização de vias de circulação de veículos de transporte de materiais para armazenamento a fim de evitar emissão por ressuspensão de material depositado pelo seu uso.
- Adequar sistemas de drenagem de águas pluviais e caixas de decantação, em todo o pátio.

**Metas a serem implantadas a longo prazo, entre 02 a 05 anos:**

- Implantação de *Wind Fences*, ou medida de controle de eficiência igual ou superior, em todas as faces dos pátios de armazenamento de materiais para reduzir a ação dos ventos na geração de emissões fugitivas das pilhas.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Operar e manter adequadamente a limpeza das estruturas e ao redor dos silos de armazenamento para evitar emissões fugitivas devido ao acúmulo e arraste de materiais.
- As caçambas dos veículos utilizados no transporte a granel de matérias primas, produtos acabados deverão ser cobertas e estanques, impossibilitando vazamentos e emissões fugitivas nas operações de coleta, transporte e descarga de material.
- As operações de transporte/transferência, carregamento e descarregamento de materiais pulverulentos deverão ser realizadas de forma a não permitir a emissão de material particulado para a atmosfera.
- Operar e manter adequadamente sistema de umectação nos pátios, de modo a evitar o arraste pela ação do vento.
- Realizar o controle permanente da erosão das pilhas realizando aplicações periódicas de polímeros, ou outro material de eficiência igual ou superior, como medidas de controle para evitar a emissão fugitiva devido à ação dos ventos.
- Operar e manter o sistema de lavador de rodas na saída dos pátios para evitar arraste de material.
- Manter limpas todas as vias, de modo a impedir acúmulo de material na lateral e na entrada e saída dos veículos dos pátios.

- Manter o cinturão verde ao redor de todos os pátios de armazenamento de materiais pulverulentos como medida adicional, sendo que a mesma não deverá substituir a implantação de *Wind Fences*, ou medida de controle de eficiência igual ou superior, como medida principal de redução de emissões fugitivas pela operação e por ação dos ventos sobre pilhas.
- Operar e manter adequadamente sistemas de drenagem de águas pluviais para evitar acúmulo de água no solo.
- Os sistemas de drenagem e caixas de decantação deverão sofrer limpezas periódicas, a fim de evitar acúmulo de material, bem como o extravasamento de efluentes para os sistemas de drenagem adjacentes.

### 5.2.20 Laminação a quente – LTQ

#### **Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 02 a 05 anos**

- Deverão ser implantados equipamentos de controle para os gases de combustão nas unidades de queima de termoelétricas, não podendo ser emitidos efluentes gasosos a atmosfera sem controle de poluentes atmosféricos.

#### **Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Operar e manter adequadamente o processo de queima do forno de tratamento térmico, de forma a não permitir a geração de fumaça preta.

### 5.2.21 Sistemas de controle de poluição do ar

As recomendações abaixo são referentes aos Equipamentos de Controle de Poluição (ECP), independente da unidade produtiva da planta e deverão ocorrer de forma permanente.

#### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Revisão dos sistemas de ventilação local exaustora (dutos, tubos, tramos, captosres e ventiladores) de modo a serem identificadas e reparadas condições que remetam a deficiência de funcionamento do mesmo (como furos, frestas, corrosão, depósito de material particulado em dutos, entre outros).
- Realizar o balanceamento dos tramos (pressão estática e vazão) de todos os sistemas de ventilação exaustora, após revisão de integridade física, a fim de melhorar a eficiência do mesmo.

- Identificar todos os equipamentos de controle de poluição do ar, no mínimo incluindo TAG, unidade à qual pertence e aplicação (despoeiramento, primário, secundário, etc.) visível para fiscalização.
- Implantar os indicadores de desempenho dos equipamentos de controle que permitam avaliação imediata da eficiência do sistema integral de controle, a fim de corrigir eventuais desconformidades operacionais. Os dados deverão estar registrados no site do processo industrial da empresa, com acesso para fiscalização.

**Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Implantar sistema de intertravamento do processo produtivo decorrente de mau funcionamento dos equipamentos de controle de poluição do ar. Este sistema deverá não só considerar itens de segurança, como emissão alta de CO, mas também prever a parada dos fornos e/ou outros equipamentos de processo caso haja parada repentina ou até mesmo programada, dos equipamentos de controle, de forma que não haja emissões não controladas à atmosfera.
- Adequar todos os sistemas de ventilação local exaustora, bem como furos de amostragem e plataformas em condições adequadas, de forma a garantir a realização das amostragens isocinéticas em chaminé.
- Realizar a comprovação da eficiência dos equipamentos de controle de poluição do ar existentes por meio de amostragem em chaminé, após as devidas adequações.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- As tubulações e dutos, bem como os equipamentos de controle de poluição do ar não poderão apresentar emissões fugitivas.
- Realizar a manutenção e limpeza dos sistemas de ventilação local exaustora (dutos, tubos, tramos, captores e ventiladores) de modo a serem identificados e reparadas condições que remetam a deficiência de funcionamento do mesmo (como furos, frestas, corrosão, depósito de material particulado em dutos, entre outros) com apresentação de cronograma de atividades.
- O monitoramento das emissões atmosféricas deve ser efetuado por empresas que possuam acreditação junto ao Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO). Assim como a calibração dos instrumentos destinados ao monitoramento contínuo das emissões.

- Operar e manter os indicadores de desempenho dos equipamentos de controle que permitam avaliação imediata da eficiência do sistema integral de controle, a fim de corrigir eventuais desconformidades operacionais. Os dados deverão estar registrados no site do processo industrial da empresa, com acesso para fiscalização.
- Controlar permanentemente as emissões de substâncias odoríferas provenientes das atividades desenvolvidas no empreendimento de forma a não causar incômodos ao bem estar público, fora dos limites do empreendimento, independente qual seja a fonte de geração de odor, cabendo o controle de fontes áreas como lagoas, armazenamento de produtos de resíduos e produtos, incluindo água parada nas canaletas de drenagem ou pisos danificados.
- Operar e manter adequadamente a infraestrutura dos sistemas de despoeiramento, para possibilitar a realização de amostragens em chaminé.

## 5.3 Lhoist do Brasil

### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Implantar plano de manutenção preditiva, preventiva e corretiva das instalações de forma a não permitir emissões fugitivas.
- Implantar um programa de capacitação e treinamento dos colaboradores das unidades, para que as ações vinculadas às boas práticas de produção, incluindo ações de limpeza das áreas de trabalho sejam incorporadas no dia a dia de todos.
- Implantar e adequar o sistema de umectação nos pátios, de modo a evitar o arraste pela ação do vento.
- Adequar o bandejamento, a contenção lateral e a cobertura de todas correias transportadoras, de forma a não permitir as emissões de material particulado para a atmosfera, projeção e acúmulo de resíduos e produtos em pisos, equipamentos da unidade e em vias terrestres.
- Adequar todos os pontos de transferência entre correias (chutes), com estrutura física em bom estado de conservação, fechados e limpos durante o transporte de materiais.
- Implementar a identificação do material armazenado e das correias transportadoras com o respectivo material transportado visível para fiscalização.



**Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Implantar as ações necessárias para que as operações de transporte/transferência, carregamento e descarregamento de materiais pulverulentos sejam realizadas de forma a não permitir a emissão de material particulado para a atmosfera, limitando a altura de queda de materiais a um máximo de 0,5 m, se possível.
- Implantar pavimentação e impermeabilização de vias de circulação de veículos de transporte de materiais a fim de evitar emissão por ressuspensão de material depositado pelo seu uso.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Operar e Manter adequadamente um sistema de umectação nos pátios, de modo a evitar o arraste pela ação do vento.
- Realizar a manutenção periódica nas estruturas físicas das correias, incluindo as contenções e a cobertura e apresentar o cronograma de execução para acompanhamento da fiscalização.
- Operar e manter adequadamente o bandejamento, a contenção lateral e a cobertura de todas as correias transportadoras, de forma a não haver as emissões de material particulado para a atmosfera e acúmulo de resíduos e produtos em pisos e equipamentos da unidade.
- Realizar a limpeza periódica das estruturas das correias transportadoras, bem como das áreas em que estão localizadas.
- Operar e manter todos os pontos de transferência entre correias (chutes), com estrutura física em bom estado de conservação, fechados e limpos durante o transporte de materiais.
- Realizar destinação de maneira ambientalmente adequada de todo o resíduo proveniente de limpeza das correias transportadoras, áreas de entorno e pontos de transferência de materiais (chutes).

### 5.3.1 Sistemas de controle de poluição do ar

As recomendações abaixo são referentes aos equipamentos de controle de poluição do ar, independente da unidade produtiva da planta e deverão ocorrer de forma permanente.

**Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Revisão dos sistemas de ventilação local exaustora (dutos, tubos, tramos, captosres e ventiladores) de modo a serem identificadas e reparadas condições que remetam a deficiência de funcionamento do mesmo (como furos, frestas, corrosão, depósito de material particulado em dutos, entre outros).
- Realizar o balanceamento dos tramos (pressão estática e vazão) de todos os sistemas de ventilação exaustora, após revisão de integridade física, a fim de melhorar a eficiência do mesmo.
- Identificar todos os equipamentos de controle de poluição do ar, no mínimo incluindo TAG, unidade à qual pertence e aplicação (despoeiramento, primário, secundário, etc.) visível para fiscalização.
- Implantar os indicadores de desempenho dos equipamentos de controle que permitam avaliação imediata da eficiência do sistema integral de controle, a fim de corrigir eventuais desconformidades operacionais. Os dados deverão estar registrados no site do processo industrial da empresa, com acesso para fiscalização.

**Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Implantar sistema de intertravamento do processo produtivo decorrente de mau funcionamento dos equipamentos de controle de poluição do ar. Este sistema deverá não só considerar itens de segurança, como emissão alta de CO, mas também prever a parada dos fornos e/ou outros equipamentos de processo caso haja parada repentina ou até mesmo programada, dos equipamentos de controle, de forma que não haja emissões não controladas à atmosfera.
- Adequar todos os sistemas de ventilação local exaustora, bem como furos de amostragem e plataformas em condições adequadas, de forma a garantir a realização das amostragens isocinéticas em chaminé.
- Realizar a comprovação da eficiência dos equipamentos de controle de poluição do ar existentes por meio de amostragem em chaminé, após as devidas adequações.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- As tubulações e dutos, bem como os equipamentos de controle de poluição do ar não poderão apresentar emissões fugitivas.

- Realizar a manutenção e limpeza dos sistemas de ventilação local exaustora (dutos, tubos, tramos, captores e ventiladores) de modo a serem identificados e reparadas condições que remetam a deficiência de funcionamento do mesmo (como furos, frestas, corrosão, depósito de material particulado em dutos, entre outros) com apresentação de cronograma de atividades.
- O monitoramento das emissões atmosféricas deve ser efetuado por empresas que possuam acreditação junto ao Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO). Assim como a calibração dos instrumentos destinados ao monitoramento contínuo das emissões.
- Operar e manter os indicadores de desempenho dos equipamentos de controle que permitam avaliação imediata da eficiência do sistema integral de controle, a fim de corrigir eventuais desconformidades operacionais. Os dados deverão estar registrados no site do processo industrial da empresa, com acesso para fiscalização.
- Controlar permanentemente as emissões de substâncias odoríferas provenientes das atividades desenvolvidas no empreendimento de forma a não causar incômodos ao bem estar público, fora dos limites do empreendimento, independente qual seja a fonte de geração de odor, cabendo o controle de fontes áreas como lagoas, armazenamento de produtos de resíduos e produtos, incluindo água parada nas canaletas de drenagem ou pisos danificados.
- Operar e manter adequadamente a infraestrutura dos sistemas de despoeiramento, para possibilitar a realização de amostragens em chaminé.

## 5.4 Cimentos Mizu Ltda.

### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Implantar plano de manutenção preditiva, preventiva e corretiva das instalações de forma a não permitir emissões fugitivas.
- Implantar um programa de capacitação e treinamento dos colaboradores das unidades, para que as ações vinculadas às boas práticas de produção, incluindo ações de limpeza das áreas de trabalho sejam incorporadas no dia a dia de todos.
- Implantar as ações necessárias para que as operações de transporte/transferência, carregamento e descarregamento de materiais pulverulentos sejam realizadas de forma a não permitir a emissão de material

particulado para a atmosfera, limitando a altura de queda de materiais a um máximo de 0,5 m, se possível.

- Implantar e adequar o sistema de umectação nos pátios, ou outra medida de eficiência igual ou superior, de modo a evitar o arraste de partículas pela ação do vento.
- Adequar o bandejamento, a contenção lateral e a cobertura de todas as correias transportadoras, de forma a não permitir as emissões de material particulado para a atmosfera, projeção e acúmulo de resíduos e produtos em pisos, equipamentos da unidade e em vias terrestres.
- Adequar todos os pontos de transferência entre correias (chutes), com estrutura física em bom estado de conservação, fechados e limpos durante o transporte de materiais.
- Implementar a identificação do material armazenado e das correias transportadoras com o respectivo material transportado visível para fiscalização.

**Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Implantar pavimentação e impermeabilização de vias de circulação de veículos de transporte de materiais a fim de evitar emissão por ressuspensão de material depositado pelo seu uso.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Operar e manter o sistema de umectação nos pátios, ou outra medida de eficiência igual ou superior, de modo a evitar o arraste de partículas pela ação do vento.
- Operar e manter o bandejamento, a contenção lateral e a cobertura de todas as correias transportadoras, de forma a não permitir as emissões de material particulado para a atmosfera, projeção e acúmulo de resíduos e produtos em pisos, equipamentos da unidade e em vias terrestres.
- Realizar a limpeza periódica de todas as estruturas e de todas as correias transportadoras, bem como das áreas em que estão localizadas.
- Operar e manter todos os pontos de transferência entre correias (chutes), com estrutura física em bom estado de conservação, fechados e limpos durante o transporte de materiais.

- Realizar a destinação adequada de todo o resíduo proveniente de limpeza das correias transportadoras, áreas de entorno e pontos de transferência de materiais (chutes).

#### 5.4.1 Sistemas de controle de poluição do ar

As recomendações abaixo são referentes aos Equipamentos de Controle de Poluição do Ar (ECP), independente da unidade produtiva da planta e deverão ocorrer de forma permanente.

Cabe ressaltar que a Resolução CONAMA 436/11 estipula os seguintes limites de emissão para as fontes fixas existentes na Cimentos Mizu, a serem atendidos até 2021.

- Moinhos de cimento: MP = 50 mg/Nm<sup>3</sup>, em base seca.
- Secadores de escória e de areia: MP = 50 mg/Nm<sup>3</sup>, em base seca, a 18% de O<sub>2</sub>.
- Ensacadeiras: MP = 50 mg/Nm<sup>3</sup>, em base seca.

##### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Revisão dos sistemas de ventilação local exaustora (dutos, tubos, tramos, captosres e ventiladores) de modo a serem identificadas e reparadas condições que remetam a deficiência de funcionamento do mesmo (como furos, frestas, corrosão, depósito de material particulado em dutos, entre outros).
- Realizar o balanceamento dos tramos (pressão estática e vazão) de todos os sistemas de ventilação exaustora, após revisão de integridade física, a fim de melhorar a eficiência do mesmo.
- Identificar todos os equipamentos de controle de poluição do ar, no mínimo incluindo TAG, unidade à qual pertence e aplicação (despoeiramento, primário, secundário, etc.) visível para fiscalização.
- Implantar os indicadores de desempenho dos equipamentos de controle que permitam avaliação imediata da eficiência do sistema integral de controle, a fim de corrigir eventuais desconformidades operacionais. Os dados deverão estar registrados no site do processo industrial da empresa, com acesso para fiscalização.

##### **Metas a serem implantadas a médio prazo, entre 01 a 02 anos:**

- Implantar sistema de intertravamento do processo produtivo decorrente de mau funcionamento dos equipamentos de controle de poluição do ar. Este

sistema deverá não só considerar itens de segurança, como emissão alta de CO, mas também prever a parada dos fornos e/ou outros equipamentos de processo caso haja parada repentina ou até mesmo programada, dos equipamentos de controle, de forma que não haja emissões não controladas à atmosfera.

- Adequar todos os sistemas de ventilação local exaustora, bem como furos de amostragem e plataformas em condições adequadas, de forma a garantir a realização das amostragens isocinéticas em chaminé.
- Realizar a comprovação da eficiência dos equipamentos de controle de poluição do ar existentes por meio de amostragem em chaminé, após as devidas adequações.

**Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- As tubulações e dutos, bem como os equipamentos de controle de poluição do ar não poderão apresentar emissões fugitivas.
- Realizar a manutenção e limpeza dos sistemas de ventilação local exaustora (dutos, tubos, tramos, captosres e ventiladores) de modo a serem identificados e reparadas condições que remetam a deficiência de funcionamento do mesmo (como furos, frestas, corrosão, depósito de material particulado em dutos, entre outros) com apresentação de cronograma de atividades.
- O monitoramento das emissões atmosféricas deve ser efetuado por empresas que possuam acreditação junto ao Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO). Assim como a calibração dos instrumentos destinados ao monitoramento contínuo das emissões.
- Operar e manter os indicadores de desempenho dos equipamentos de controle que permitam avaliação imediata da eficiência do sistema integral de controle, a fim de corrigir eventuais desconformidades operacionais. Os dados deverão estar registrados no site do processo industrial da empresa, com acesso para fiscalização.
- Controlar permanentemente as emissões de substâncias odoríferas provenientes das atividades desenvolvidas no empreendimento de forma a não causar incômodos ao bem estar público, fora dos limites do empreendimento, independente qual seja a fonte de geração de odor, cabendo o controle de fontes áreas como lagoas, armazenamento de produtos de resíduos e produtos, incluindo água parada nas canaletas de drenagem ou pisos danificados.

- Operar e manter adequadamente a infraestrutura dos sistemas de despoejamento, para possibilitar a realização de amostragens em chaminé.

## 5.5 Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA

De acordo com o definido no art. 23 da Constituição Federal de 1988 é também de competência dos Estados “*proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas*”. Diante disso enfatiza-se neste capítulo a importância da atuação do IEMA para o alcance pleno do objetivo do Plano de Metas de Redução das Emissões Atmosféricas do Complexo de Tubarão.

### 5.5.1 Limites de Emissão de Chaminés

O IEMA é o organismo responsável por estabelecer os Valores Limites de Emissões (VLE) em relação às fontes fixas, por ele licenciadas, com a finalidade de evitar e, quando tal não seja possível, de reduzir de um modo geral as emissões e o impacto no ambiente no seu todo.

Diante disso, e com intuito de atingir um nível geral elevado de proteção ambiental no seu todo, o IEMA deverá revisar os Valores Limites de Emissão para as fontes fixas do Complexo de Tubarão consideradas neste plano, utilizando critérios condicionantes ao licenciamento e recurso à implementação das melhores técnicas disponíveis (MTD), a uma escala que possibilite a sua aplicação no contexto do setor industrial, em condições econômica e tecnicamente viáveis, levando em consideração, no mínimo, as seguintes referências:

- Limites de emissão estabelecidos no ato da concessão das licenças de operação
- Resolução CONAMA nº 382/06 e 436/11
- Documento de Referência Europeu - Melhores Técnicas Disponíveis (MTD)

Em seguida são apresentados na Tabela 5-1, Tabela 5-2, Tabela 5-3 e Tabela 5-4 os VLE Diários estabelecidos nas Licenças de Operação (LO) emitidas pelo IEMA, para os empreendimentos em análise, os VLE estabelecidos pelas Resoluções CONAMA 382/06 e 436/11, e ainda, os valores guia apresentados no Documento de Referência Europeu BAT e no Guia de Melhor Tecnologia Prática Disponível da CETESB

5.5.1.1 VALES/A

**Tabela 5-1:** Valores de Emissão para o processo de pelotização

UNIDADE	Equipamento	CONAMA (mg/Nm <sup>3</sup> )			IEMA LO 009/02 (mg/Nm <sup>3</sup> )			BAT (mg/Nm <sup>3</sup> )			CETESB
		MP	SOx	NOx	MP	SOx	NOx	MP	SOx	NOx	MP
USINA DE PELOTIZAÇÃO I a VII	Sistema Primário e Secundário	70	700	700	70	700	700	<10-20	<30-50	Redução catalítica ou Eficiência >80%	Eficiência do Equipamento de Controle >= 95%
USINA DE PELOTIZAÇÃO VIII <sup>1</sup>					50	700	700				
USINA DE PELOTIZAÇÃO I a VII	Despoeiramento	-	-	-	70	-	-	<10-20	-	-	
USINA DE PELOTIZAÇÃO VIII <sup>1</sup>					50	-	-				

Legenda:

MP – material particulado

SOx – óxidos de enxofre, expressos como dióxido de enxofre

NOx – óxidos de nitrogênio, expressos como dióxido de nitrogênio

<sup>1</sup> Limite estabelecido pelo IEMA com base em frequência horária na LO 200/14



5.5.1.2 ArcelorMittal Tubarão

**Tabela 5-2:** Valores de Emissão para o processo Siderurgia Integrada

UNIDADE	Equipamento	CONAMA (mg/Nm <sup>3</sup> )			IEMA LO 282/08 (mg/Nm <sup>3</sup> )			BAT (mg/Nm <sup>3</sup> )			CETESB
		MP	SOx	NOx	MP	SOx	NOx	MP	SOx	NOx	MP
<b>COQUERIA</b>	Câmara de combustão dos fornos de coque	50	800	700	60 <sup>2</sup>	2700	700	<1-20	<200-500	<500-650	Eficiência do Equipamento de Controle >= 95%
	Apagamento de coque - sistema de apagamento seco	-	-	-	40	-	-	<20	-	-	
	Apagamento de coque - sistema de apagamento úmido	-	-	-	-	-	-	25g/t (fator de emissão)	-	-	
	Desenformamento de coque	40	-	-	50 <sup>2</sup>	-	-	<10-20	-	-	
	Tratamento de coque	-	-	-	50	-	-	<10	-	-	
<b>ENERGIA E UTILIDADES</b>	Central termelétrica	60	700	350	60	600	350	-	-	-	
<b>SINTERIZAÇÃO</b>	Sistema primário	70	600	700	50	600	700	<1-15	<100-500	<120-500	
	Sistema secundário	70	-	-	50	-	-	-	-	-	

<sup>2</sup> A partir da publicação da Resolução CONAMA 436/11 passaram a vigorar os valores limites, dentro dos prazos estabelecidos, na referida resolução.

UNIDADE	Equipamento	CONAMA (mg/Nm <sup>3</sup> )			IEMA LO 282/08 (mg/Nm <sup>3</sup> )			BAT (mg/Nm <sup>3</sup> )			CETESB
		MP	SOx	NOx	MP	SOx	NOx	MP	SOx	NOx	MP
<b>ALTOS-FORNOS</b>	Casa de estocagem	40	-	-	50 <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	
	Moagem do PCI	-	-	-	50			<10-20	-	-	
	Casa de Corrida	40	-	-	40	-	-	<1-15	-	-	
	Regeneradores	-	-	-	-	500	400	<10	<200	<100	
<b>ACIARIA</b>	Forno de cal	100	-	-	40	-	470	<20	-	-	
	Dessulfuração de gusa	40	-	-	40	-	-	<10-15	-	-	
	Sistema secundário	40	-	-	50 <sup>2</sup>	-	-	<10-15	-	-	
	Sistema primário	80	-	-	40	-	-	<10-15	-	-	
<b>BRIQUETAGEM</b>	Manuseio e transporte de insumos e matérias primas	-	-	-	40	-	-	-	-	-	
	Secador	-	-	-	40	-	-	-	-	-	
<b>LTQ</b>	Forno de reaquecimento de placas	60	1000	700	60	1000	700	-	-	-	

Legenda:

MP – material particulado

SOx – óxidos de enxofre, expressos como dióxido de enxofre

NOx – óxidos de nitrogênio, expressos como dióxido de nitrogênio

### 5.5.1.3 Lhoist do Brasil

**Tabela 5-3:** Valores de Emissão para o processo de calcinação

UNIDADE	Equipamento	CONAMA (mg/Nm <sup>3</sup> )			IEMA LO 298/2013 (mg/Nm <sup>3</sup> )			BAT (mg/Nm <sup>3</sup> )			CETESB
		MP	SOx	NOx	MP	SOx	NOx	MP	SOx	NOx	MP
<b>FORNO DE CAL</b>	Filtro de manga	-	-	-	40	-	200	<10	<50-200	<100-350	Eficiência do Equipamento de Controle >= 95%
<b>MANUSEIO DE MATERIAIS</b>	Filtro de maga	-	-	-	-	-	-	<10	-	-	

### 5.5.1.4 Cimentos Mizu Ltda.

**Tabela 5-4:** Valores de Emissão para indústria cimenteira

UNIDADE	Equipamento	CONAMA (mg/Nm <sup>3</sup> )			IEMA LO 425/2010 (mg/Nm <sup>3</sup> )			BAT (mg/Nm <sup>3</sup> )			CETESB
		MP	SOx	NOx	MP	SOx	NOx	MP	SOx	NOx	MP
<b>MOAGEM</b>	Moinho de cimento	50	-	-	50	-	-	<10	-	-	Eficiência do Equipamento de Controle >= 95%
<b>ENSACAMENTO</b>	Ensacadeiras	50	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>SECAGEM</b>	Secadores de escória e de areia	50	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>MANUSEIO E TRANSPORTE DE MATERIAIS</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Legenda:

MP – material particulado

SOx – óxidos de enxofre, expressos como dióxido de enxofre

NOx – óxidos de nitrogênio, expressos como dióxido de nitrogênio

### 5.5.2 Programa de fiscalização

O alcance do objetivo do Plano de Metas de Redução das Emissões Atmosféricas do Complexo de Tubarão depende diretamente da atuação da fiscalização do Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA, que tem por finalidade licenciar, fiscalizar e controlar qualquer empreendimento ou atividade potencialmente poluidora ou degradadora do meio ambiente, cuja gestão tenha sido delegada pela União.

Diante do exposto é necessária à adequação do programa de fiscalização do IEMA, especialmente, das atividades de fiscalização que compreendem os empreendimentos instalados no complexo de tubarão.

#### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 06 a 12 meses:**

- Definir calendário de fiscalização, com fiscalizações semanais, sendo alternado por semana em cada empresa.
- Capacitação das equipes envolvidas na fiscalização das empresas do Complexo Tubarão, para compreensão do Plano de Metas e estabelecimento de procedimentos e equidade das ações.
- Capacitação para equipe técnica dos municípios envolvidos, para compreensão do Plano de Metas e estabelecimento de procedimentos e equidade das ações.

#### **Metas a serem implantadas a curto prazo, entre 01 a 2 anos:**

- Manter uma equipe mínima de 8 (oito) servidores para revezamento na atuação de fiscalização do Complexo de Tubarão.
- Capacitar uma equipe mínima de 6 (seis) especialistas na área atmosférica, especificamente nos assuntos de emissões atmosféricas (estimativa, monitoramento e controle), estudo de modelagem de dispersão atmosférica (análise e elaboração) e monitoramento da qualidade do ar.

#### **Diretrizes de ação de controle ambiental (cumprimento imediato):**

- Continuidade das ações de fiscalizações, que já são realizadas desde 2015.
- Continuidade da priorização das renovações das licenças das grandes indústrias.

## 6 Plano de Monitoramento de Emissão

Entende-se por monitoramento de emissões atmosféricas a avaliação sistemática de parâmetros físicos e/ou químicos, associados direta ou indiretamente às substâncias gasosas, lançadas/dispersas no ar por uma determinada atividade. Tal monitoramento está baseado em procedimentos documentados e acordados entre as partes de forma a proporcionar uma informação confiável.

Assim sendo, entende-se por Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (PMEA) o documento onde constam os dados da fonte a ser monitorada, a forma como irá ser monitorada (amostragem de chaminé e/ou monitoramento contínuo), metodologia de coleta e análise para cada parâmetro analisado, etc., com o objetivo de obter um resultado representativo das emissões atmosféricas num intervalo de tempo estabelecido. Entende-se como:

- Amostragem Isocinética: amostragem realizada em condições tais que o fluxo de gás na entrada do equipamento de amostragem tenha a mesma velocidade que o fluxo de gás que se pretende analisar. A amostragem é válida somente se o valor encontrado estiver na faixa de 90 a 110 %.
- Emissão pontual: lançamento na atmosfera de qualquer forma de matéria sólida, líquida ou gasosa, efetuado por uma fonte provida de dispositivo para dirigir ou controlar seu fluxo, como dutos e chaminés.
- Monitoramento Contínuo: instrumentos de leituras contínuas, em que a célula de medição é colocada no próprio duto, tubulação ou fluxo. Esses instrumentos podem ser in-situ (ou em linha) quando não necessitam extrair amostras para análise e são normalmente baseadas em propriedade ótica, ou on-situ (ou extrativo) onde se extrai ao longo da linha de amostragem uma amostra da emissão, a qual é direcionada para uma estação de medição, onde a amostra é então analisada continuamente. A estação de medição pode ser remota (fora do duto), devendo ser tomado cuidado com a integridade da amostra e sua preservação. Em ambos os casos, manutenção e calibração periódicas desses equipamentos são essenciais.
- Validação: confirmação do resultado final de um processo de monitoramento. Envolve tipicamente revisão de todos os passos de obtenção dos dados (como a determinação do fluxo, amostragem, medidas, processamento dos dados,

etc.) pela comparação deles com métodos relevantes, normas, boas práticas, estado da arte, etc.

Conforme estabelecido nas Resoluções CONAMA 382/06 e 436/11, deverão ser observados os seguintes itens para a realização do monitoramento de emissões atmosféricas:

- Em testes de desempenho de novos equipamentos, o atendimento aos limites estabelecidos deverá ser verificado nas condições de plena carga, isto é, condições de operação em que se utilize pelo menos 90% da capacidade nominal ou da capacidade licenciada, definida de acordo com o órgão ambiental licenciador;
- Na avaliação periódica, o atendimento aos limites estabelecidos poderá ser verificado em condições típicas de operação, a critério do órgão ambiental licenciador;
- Nos sistemas de exaustão das fontes fixas de emissão de poluentes atmosféricos deverão ser projetados e operados de forma a não permitir as emissões fugitivas desde a fonte geradora até a chaminé;
- As fontes emissoras de poluentes atmosféricos deverão contar com a infraestrutura necessária para determinação direta de poluentes em dutos e chaminés, de acordo com metodologia normatizada ou equivalente aceita pelo órgão ambiental licenciador;
- O monitoramento das emissões poderá ser realizado por métodos descontínuos (amostragem em chaminé) ou contínuos (monitores contínuos), em conformidade com o órgão ambiental licenciador;
- Para o monitoramento por métodos descontínuos, o atendimento aos limites de emissão estabelecidos nesta Resolução deverá ser verificado nas condições de plena carga;
- Para a execução da amostragem descontínua, isto é, amostragens isocinética, deverão ser cumpridas as seguintes exigências:
  - O processo industrial deverá estar estabilizado para garantir um resultado representativo e situações diferentes deverão estar acordadas com o órgão ambiental licenciador segundo critérios técnicos específicos;
  - Todos os instrumentos de operação e controle (inclusive monitores de gases) deverão estar calibrados e os dados disponibilizados, na íntegra,

ao órgão ambiental licenciador. Em caso de dúvida, o órgão ambiental licenciador poderá exigir nova aferição do equipamento;

- Todos os registros de operação, tanto do processo quanto dos demais equipamentos envolvidos, deverão estar à disposição do órgão ambiental licenciador;
  - Os equipamentos de controle ambiental, quando existentes, deverão possuir medidores dos parâmetros que garantam a verificação do bom funcionamento dos mesmos, assim como temperatura, pressão, pH, de acordo com exigências previamente estabelecidas pelo órgão ambiental licenciador;
  - As fontes de combustão deverão dispor de medição para a obtenção de dados relacionados ao consumo de combustível;
  - Para se avaliar as emissões da fonte, esta deverá apresentar eficácia no sistema de exaustão, evitando-se vazamentos de gases no sistema de ventilação.
- O monitoramento contínuo poderá ser utilizado para verificação de atendimento aos limites de emissão, observadas as seguintes condições:
    - O monitoramento será considerado contínuo quando a fonte estiver sendo monitorada em, no mínimo, 67% do tempo de sua operação por um monitor contínuo, considerando o período de um ano;
    - A média diária será considerada válida, quando houver monitoramento válido durante, pelo menos, 75% do tempo operado neste dia;
    - Para efeito de verificação de conformidade, deverão ser desconsiderados os dados gerados em situações transitórias de operação tais como paradas ou partidas de unidades, quedas de energia, ramonagem, testes de novos combustíveis e matérias-primas, desde que não passem 2% do tempo monitorado durante um dia (das 0 às 24 horas). Poderão ser aceitos percentuais maiores que os acima estabelecidos no caso de processos especiais, onde as paradas e partidas sejam necessariamente mais longas, desde que acordados com o órgão ambiental licenciador;
    - O limite de emissão, verificado por meio de monitoramento contínuo, será atendido quando, no mínimo, 90% das médias diárias válidas atenderem a 100% do limite e o restante das médias diárias válidas

atender a 130% do limite, em período a ser estabelecido pelo órgão ambiental licenciador.

- As análises laboratoriais deverão ser realizadas por laboratórios acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO ou por outro organismo signatário do mesmo acordo de cooperação mútua do qual o INMETRO faça parte ou em laboratórios aceitos pelo órgão ambiental licenciador;
- Os laudos analíticos deverão ser assinados por profissional legalmente habilitado.

Além disso, a exigibilidade de monitoramento contínuo está vinculada a:

- Instabilidade das emissões;
- Comprometimento das metas de atendimento aos padrões de qualidade do ar estabelecidos;
- Significância das emissões;
- Aplicabilidade;
- Custo-efetividade em relação a alternativas de monitoramento.

Na utilização de monitoramento contínuo deverá ser previsto no mínimo um programa de calibração e manutenção preventiva e corretiva dos monitores, devendo ser atendido os procedimentos estabelecidos pelo IEMA ou órgão por ele indicado.

Os Planos de Monitoramento de emissões Atmosféricas das empresas VALE e ArcelorMittal Tubarão foram analisados no âmbito deste projeto. O Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (PMEA), alvo desta análise, foi elaborado pelos técnicos das respectivas unidades Industriais do Complexo de Tubarão em Vitória, Estado do Espírito Santo.

Esta análise tomou como referência a experiência dos técnicos da CETESB envolvidos, os critérios constantes da Decisão de Diretoria da CETESB nº 010/2010/P de 12 de janeiro de 2010, que Dispõe sobre o Monitoramento de Emissões de Fontes Fixas de Poluição do Ar no Estado de São Paulo – Termo de Referência para a Elaboração do Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas, Resolução CONAMA 382 de 2006 e do Anexo XIV da Resolução CONAMA 436 de 2011.

Igualmente, foi previsto a realização, na semana do dia 8 de janeiro de 2018, campanhas de amostragem isocinéticas em 4 (quatro) fontes pontuais de emissão atmosféricas, o qual foi selecionado duas fontes (chaminés) de cada empresa à



serem amostradas. A escolha foi acordada em reunião com as empresas VALE e ArcelorMittal no dia 20/12/2017.

## 6.1 VALE S/A

O capítulo em questão se refere às amostragens em chaminés realizadas na empresa VALE S.A., localizada no Complexo Tubarão, município de Vitória – ES, acompanhadas por técnicos da CETESB, IEMA em janeiro de 2018, e ao Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (PMEA) apresentado pelo empreendedor, referente às fontes de emissões instaladas nesta planta produtiva.

São monitorados de forma contínua os gases de combustão e o material particulado nas chaminés primárias, secundárias e do despoeiramento das usinas 1 a 8. Os monitores contínuos estão instalados após os respectivos equipamentos de controle de poluição (Precipitadores Eletrostáticos).

O parecer elaborado pela CETESB com a avaliação do Plano de Monitoramento das Emissões Atmosféricas da VALE – Complexo de Tubarão consta no Anexo II.

### 6.1.1 Campanha de Amostragem Isocinética

As campanhas de amostragem isocinéticas na empresa VALE ocorreram nos dias 10/01/2018 e 12/01/2018, sendo estas descritas a seguir.

A primeira campanha do dia 10/01/2018, foi realizada na chaminé principal da Usina 4 de Pelotização (4R1). Foram efetuadas duas coletas para material particulado (MP) e óxidos de Enxofre (SOx), sendo que o parâmetro óxidos de nitrogênio (NOx) não pode ser coletado devido a empresa amostradora não estar com equipamentos adequados para a coleta deste parâmetro.

No dia 12/01/2018, a amostragem prevista para ser realizada no sistema de despoeiramento secundário da Usina 6 de Pelotização (6R80) foi cancelada, devido a vazamento no equipamento de amostragem da amostradora.

As coletas foram realizadas pela Ecoar Monitoramento Ambiental, sendo observados os seguintes pontos referentes aos trabalhos de campo e o relatório de amostragem apresentado pela empresa.

- Foram verificados problemas no equipamento da amostradora, como dificuldade de aquecimento adequado e diversos vazamentos, inviabilizando os trabalhos de amostragem em tempo hábil.

- Não foi possível realizar amostragem do poluente óxidos de nitrogênio, por não ter a empresa amostradora, equipamento específico (bomba de vácuo e coluna manométrica), como preconiza a metodologia.
- A amostradora não possuía balança para pesagem dos condensadores em campo, dados estes, imprescindíveis para cálculo de umidade e isocinética das coletas.
- No Relatório de Amostragem apresentado, foi evidenciado erro na planilha de cálculo referente à área da boquilha, Os cálculos foram refeitos, planilhas anexas, sendo obtidos, valores de isocinética fora da faixa de aceitação (90 a 110 %), estabelecido em norma, conforme resultados a seguir:
  - Isocinética: 1ª. coleta = 84,78%      2ª. coleta = 69,38 %
- Constataram-se algumas unidades de medida que diferem na planilha com os dados de processo.

Como as isocinéticas ficaram fora dos limites previstos em norma, não é possível validar os resultados obtidos nestas coletas e deve-se repetir esta campanha de amostragem seguindo as metodologias e condições operacionais pré-estabelecidas.

#### 6.1.1.1 Metodologias utilizadas

Neste item encontra-se listado as metodologias utilizadas pela empresa VALE para as coletas de amostragem em chaminé, ressaltando que estas atendem ao estabelecido em legislação vigente.

- ABNT NBR 11966:1989 - Determinação da velocidade e vazão dos gases em Chaminés e Dutos de Fontes Estacionárias.
- ABNT NBR 11967:1989 - Determinação da Umidade em Chaminés e Dutos de Fontes Estacionárias.
- ABNT NBR 12019:1990 - Determinação de Material Particulado em Chaminés e Dutos de Fontes Estacionárias.
- ABNT NBR 12021:1990 - Determinação de Dióxido de Enxofre, Trióxido de Enxofre e Névoas de Ácido Sulfúrico, em Chaminés e Dutos de Fontes Estacionárias.
- CETESB L9.221:1990 - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Determinação dos Pontos de Amostragem.
- CETESB L9.223:1992 - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Determinação da Massa Molecular Seca e do Excesso de Ar do Fluxo Gasoso - Método de Ensaio

- CETESB L9.240:1995 - Acompanhamento de Amostragem em Chaminés e Dutos de Fontes Estacionárias.

#### 6.1.1.2 Condições operacionais e resultados obtidos

Os dados das condições operacionais do Forno da Usina 4 de Pelotização e do equipamento de controle de poluição (Precipitador Eletrostático) durante as coletas para quantificação de material particulado (MP) e dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) estão presentes no Parecer Técnico CETESB nº 064/2018/IPAA, anexo à este documento.

Como as isocinéticas ficaram fora dos limites previstos em norma, não é possível validar os resultados obtidos nas coletas pelo método direto (amostragem em chaminé) para os parâmetros MP e SO<sub>2</sub>, o que impossibilita fazer uma comparação entre os dados obtidos nestas amostras com as obtidas na mesma ocasião através do monitor contínuo.

Lembrando que o parâmetro NOx não foi amostrado pelo método direto devido a empresa amostradora não ter, equipamento específico (bomba de vácuo e coluna manométrica), como preconiza a metodologia, e o CO não constava do escopo do trabalho da amostradora.

Cabe observar uma diferença significativa entre as vazões lidas pelo monitor contínuo (1ª coleta: 1.024.726 Nm<sup>3</sup>/h | 2ª coleta 1.038.310 Nm<sup>3</sup>/h) e os obtidos através de amostragem (1ª coleta: 755.166,9 Nm<sup>3</sup>/h | 2ª coleta 778.006,1 Nm<sup>3</sup>/h). No material apresentado não é possível avaliar a razão desta diferença, sugere-se que seja solicitada a VALE, pelo IEMA, uma explicação sobre esta diferença.

Embora os resultados obtidos no monitoramento contínuo sinalizem que a Usina 4 de Pelotização atende aos limites de emissão estabelecidos na Resolução CONAMA 436/11 para este tipo de fonte serão elencados uma série de questionamentos referentes aos procedimentos realizados pela VALE, devendo os mesmos serem revistos antes de uma afirmativa que as emissões desta fonte estão atendendo a legislação vigente.

Outro fator a ser observado, é que grande parte das emissões desta fonte não são captadas e tratadas no precipitador eletrostático, portanto, esta fonte deverá ser adequada a sua captação antes de uma conclusão afirmativa de atendimento a legislação vigente. Este comentário pode ser aplicado as demais usinas de pelotização da Vale, Complexo Tubarão.

#### 6.1.2 Monitoramento das Fontes Pontuais

A empresa Vale informou que os monitores contínuos instalados nas usinas 1 a 7 são calibrados anualmente e na Usina 8, semestralmente em atendimento a condicionante 14 da Licença de Operação GAI 200/2014. Para calibração é utilizado o procedimento interno da VALE, denominado PRP-20810 - Calibração dos Medidores Contínuos de Material Particulado e Vazão, quando são realizadas amostragens isocinéticas. Para empresas instaladas fora do Estado de São Paulo, até o presente momento, não há uma normatização específica para a calibração em campo destes equipamentos para os parâmetros citados acima.

Entende-se então ser passível o uso de procedimentos internos, porém, estes deverão garantir resultados representativos. Em vistoria em campo a VALE informou aos técnicos da CETESB que os monitores são calibrados mensalmente com gases fora da faixa normalmente verificada na chaminé, o que torna esta calibração não adequada, pois não garante a confiabilidade dos resultados no range de emissões da fonte.

Portanto, o procedimento interno da Vale, denominado PRP-20810 - Calibração dos Medidores Contínuos de Material Particulado e Vazão, deverá ser revisado e adequado aos procedimentos recomendados pelo IEMA, ou outro órgão recomendado por este.

Conforme informado em reunião com técnicos da VALE, as calibrações são efetuadas em faixa única para monitores de gases (SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>), contudo recomendamos efetuar estas calibrações em outras faixas de concentração, visando confiabilidade dos dados nas mais diversas condições operacionais de cada fonte e seus equipamentos de controle.

A verificação dos gases de calibração utilizados no atual monitoramento contínuo é realizado pela própria Vale, porém, não foi possível verificar em campo a aplicação destes procedimentos, devido a priorização das fontes de material particulado, foco de reclamação da população.

Em função do colocado acima, sugere-se que a VALE apresente um detalhamento dos procedimentos de calibração, para todos os parâmetros inclusive para vazão de gases, com comprovação da sua representatividade ao IEMA, com data de entrega a ser definido entre as partes.

As coletas em chaminés para material particulado foram realizadas por amostradoras que não possuem acreditação junto ao INMETRO, para a Norma ISO/IEC 17.025.

A Resolução CONAMA 436, Anexo XIV, estipula que as análises laboratoriais deverão ser realizadas em laboratórios acreditados pelo INMETRO ou outro organismo signatário, porém, não estipula esta exigência para as coletas e/ou calibração de

monitores contínuos. Embora as resoluções CONAMA não estabeleçam estas exigências, recomenda-se que o IEMA estipule a obrigatoriedade da realização de coletas por laboratórios acreditados em licenciamento ou outro documento administrativo.

A metodologia de amostragem em chaminé apresentada pela VALE está de acordo com as características e poluentes a serem amostrados, não havendo nenhum óbice ao apresentado.

Em relação aos acessos, apenas as chaminés abaixo possuem acesso via andaimes, e as demais chaminés possuem acesso via escada. Já está programada a adequação das escadas de acesso das mesmas.

- Chaminé Principal - Usina 2
- Chaminé Secundária - Usina 3
- Chaminé Secundária - Usina 4

Foi solicitado a Vale a localização dos pontos de coleta com o objetivo de verificar o atendimento a normas relacionada ao posicionamento destes pontos. As informações apresentadas pela VALE estão de acordo com o recomendado.

Além destas, é feito, também, monitoramento isocinético, com frequência anual, na chaminé ML35 da Unidade de Moagem de Calcário.

De acordo com as resoluções CONAMA, para a verificação do atendimento aos limites de emissão, as fontes, durante as amostragens em chaminé, deverão operar em plena carga, isto é, a 90% da capacidade nominal, Outro procedimento informado pela Vale, durante as vistorias, é a realização de amostragem em chaminé com 80% da condição normal de operação, portanto, em desacordo com o estabelecido em resoluções CONAMA 382/06 e 436/11, e não recomendado pela CETESB.

Para garantir um resultado representativo, durante a amostragem, pelo método direto (amostragem em chaminé), ressalta-se que nas próximas amostragens, o processo industrial deverá estar estabilizado e operando a no mínimo 90% da capacidade nominal.

Para uma análise dos resultados do monitoramento contínuo, deverão ser atendidos os critérios estabelecidos na Resolução CONAMA 436/11, todos os registros de operação, tanto do processo quanto dos demais equipamentos envolvidos, deverão estar à disposição do órgão ambiental licenciador, entre eles consumo de combustível.

Durante a amostragem da Usina 4 de Pelotização, acompanhada pelos técnicos da CETESB e do IEMA os dados operacionais, incluindo consumo de combustível e dados de operação dos equipamentos de controle das emissões, no caso um precipitador eletrostático, foram anotados e constam no Parecer Técnico CETESB nº 064/2018/IPAA, anexo a este documento.

Para a validação dos resultados de monitoramento periódicos é imprescindível que a VALE apresente junto com os resultados, os dados do processo da fonte e do ECP alvo do monitoramento naquele período. Sugere-se que os técnicos do IEMA elaborem junto com a Vale planilhas específicas para o acompanhamento e validação dos resultados.

### 6.1.3 Monitoramento de Fontes Difusas e Fugitivas

A quantificação das emissões difusas e fugitivas é sempre uma operação difícil e custosa. O grau de incerteza nas medições é muitas vezes grande e sempre maior que o das medições das emissões das fontes canalizadas.

Como no caso das emissões canalizadas, é necessário definir a "superfície de referência" através do qual um fluxo de matéria será medido. Quando a emissão é canalizada, a superfície de referência é o corte transversal do duto. Nas emissões difusas e fugitivas, a superfície de referência não pode ser explicitamente definida.

Com o objetivo de aprimorar os métodos de medição de fontes difusas, a empresa VALE S/A, juntamente com uma empresa de tecnologia, desenvolveu um método específico para o monitoramento das emissões difusas e fugitivas de material particulado, utilizando o método do perfil de exposição combinado com o método do barlavento/sota-vento (*upwind-downwind*), chamado de "RAMP" - Rede Automática de Monitoramento de Emissões Difusas de Partículas.

A RAMP é constituída por um conjunto de instrumentos especiais de medição contínua de partículas (torres), acoplados a sistemas de transmissão e armazenamento de dados, além de software de interpretação e integração de informações.

As 37 torres distribuídas no interior do complexo industrial, realiza continuamente medições das concentrações de partículas totais em suspensão (PTS), direção do vento (DV) e velocidade do vento (VV), proporcionando com estes dados a determinação das taxas de emissões difusas das áreas internas da empresa, através do Sistema supervisorio de Emissões Difusas (SSED).

De acordo com o que foi informado pela VALE, os dados da RAMP são usados para identificar as fontes de emissão com maior influência no impacto dos dados medidos, permitindo que a equipe de manutenção e processo possam agir no seu controle.

A metodologia apresentada sucintamente pela VALE de monitoramento das fontes difusas e fugitivas é inovadora para este tipo de fonte de emissão e deve ser continuada, porém com o compartilhamento da metodologia e dos dados com o órgão ambiental.

#### 6.1.4 Conclusões do PME A da VALE

Com base na documentação apresentada pela empresa, e com base na DECISÃO DE DIRETORIA da CETESB Nº 010/2010/P, de 12 de janeiro de 2010, que Dispõe sobre o Monitoramento de Emissões de Fontes Fixas de Poluição do Ar no Estado de São Paulo - Termo de Referência para a Elaboração do Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (PMEA) e nas resoluções CONAMA 382/06 e 436/11, verificamos que o PME A da Unidade Industrial da Vale Complexo de Tubarão pode ser considerado aceito, devendo ser complementado com as seguintes sugestões:

- Efetuar a identificação nas chaminés (nos pontos de coleta), correlacionando com as respectivas fontes de emissão;
- Atualização anual do PME A, quando da elaboração do planejamento anual das campanhas de amostragem, devendo ser consensuado com IEMA, incluindo planilhas específicas para o acompanhamento e validação dos resultados;
- As fontes de emissão deverão estar operando com 90% de sua capacidade nominal durante a amostragem em chaminé;
- Repetir a campanha de amostragem seguindo as metodologias e condições operacionais pré-estabelecidas para as duas fontes selecionadas;
- Apresentar o detalhamento dos procedimentos para calibração dos monitores contínuos, com comprovação da sua representatividade e visando confiabilidade dos dados nas mais diversas condições operacionais de cada fonte e seus equipamentos de controle;
- As coletas e análise dos efluentes gasosos deverão ser realizadas por amostradoras com acreditação junto ao INMETRO, para a Norma ISO/IEC 17.025;
- Apresentar justificativa entre a diferença dos valores lidos nos monitores contínuos e os obtidos através de amostragem em chaminé;
- Apresentação dos dados operacionais da fonte e do ECP junto com os resultados obtidos no monitoramento contínuo e na amostragem em chaminé;

- Adequação das escadas de acesso das mesmas das chaminés que ainda possuem acesso via andaimes.

## 6.2 ArcelorMittal Tubarão

O capítulo em questão se refere às amostragens em chaminés realizadas na empresa ArcelorMittal Tubarão, localizada no Complexo Tubarão, município da Serra – ES, acompanhadas por técnicos da CETESB, IEMA em janeiro de 2018, e ao Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (PMEA) apresentado pelo empreendedor, referente às fontes de emissões instaladas nesta planta produtiva.

São monitorados gases de combustão e o material particulado de forma contínua de 37 chaminés e através de medição anual de 12 chaminés dos diversos processos da ArcelorMittal Tubarão.

O parecer elaborado pela CETESB com a avaliação do Plano de Monitoramento das Emissões Atmosféricas da ArcelorMittal Tubarão consta no Anexo II.

### 6.2.1 Campanha de Amostragem Isocinética

As campanhas de amostragem isocinéticas na empresa ArcelorMittal ocorreram nos dias 08/01/2018, 09/01/2018, 10/11/2017 e 11/01/2018, sendo estas descritas a seguir.

No dia 08/01/2018, a amostragem prevista para ser realizada na chaminé do filtro de mangas da Casa de Corrida 01 do Alto-Forno 3 (AF3) não ocorreu, pois houve uma parada para manutenção corretiva no AF3 devido a ocorrência de um furo na ventaneira. Apesar disso, foi decidido tentar realizar a amostragem no LTQ, porém não foi possível pois a empresa amostradora não estava preparada para realizar a amostragem de gases neste dia e não houve tempo hábil para reverter esta situação.

No dia 09/01/2018, a amostragem prevista para ser realizada na chaminé do filtro de mangas da Casa de Corrida 01 do Alto-Forno 3 (AF3) foi cancelada, devido ao não funcionamento correto da bomba à vácuo.

Nos dias 10 e 11 de janeiro de 2018, foram amostradas, com o acompanhamento dos técnicos da CETESB e IEMA, os parâmetros material particulado (MP), óxidos de enxofre (SOx) e óxidos de nitrogênio (NOx) nas seguintes fontes:

- AF03 - Alto-Forno 03 - Casa de Corrida 02 - Filtro 01 (somente MP)
- LTQ - Forno 02 do Reaquecimento de Placas do LTQ



As coletas foram realizadas pela empresa SBR Serviços Ambientais Ltda., sendo observados os seguintes pontos referentes aos trabalhos de campo e o relatório de amostragem apresentado pela empresa:

- Foi evidenciado erros na marcação da sonda para determinação de pontos de amostragem no Alto-Forno 3 (AF3) e no Forno 02 do Reaquecimento de Placas do LTQ (LTQ);
- Foram verificados erros na apresentação dos resultados para as concentrações de óxidos de nitrogênio corrigidos à 7% de oxigênio no Forno 02 do Reaquecimento de Placas do LTQ, e
- Constataram-se algumas unidades de medida que diferem na planilha com os dados de processo.

#### 6.2.1.1 Metodologias utilizadas

Neste item encontra-se listado as metodologias utilizadas pela empresa ArcelorMittal para as coletas de amostragem em chaminé, ressaltando que estas atendem ao estabelecido em legislação vigente.

- CETESB L9.221 – Dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação dos pontos de amostragem: Procedimento;
- CETESB L9.223 – Dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da massa molecular e do excesso de ar do fluxo gasoso;
- CETESB L9.229 – Dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação de óxidos de nitrogênio: método de ensaio;
- NBR 11.966 – Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da velocidade e vazão;
- NBR 11.967 – Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da umidade;
- NBR 12.019 – Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da emissão de Material Particulado;
- NBR 12.021 – Efluentes Gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação de dióxido de enxofre, trióxido de enxofre e névoas de ácido sulfúrico;
- NBR 12.020 – Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias – Calibração dos equipamentos utilizados em amostragem – Essa norma é utilizada para calibração dos equipamentos. A execução de calibração dos

equipamentos é realizada por empresa especializada, contratada pela SBR Serviços para a execução da calibração conforme norma acima citada;

### 6.2.1.2 Condições operacionais e resultados obtidos – AF3

No dia 10 de janeiro de 2018, foi acompanhada pelos técnicos da CETESB e do IEMA a amostragem em chaminé para o parâmetro material particulado (MP) da casa de corrida nº 2 do Alto-Forno 03 da ArcelorMittal do Complexo de Tubarão, Serra.

O Alto-Forno 03 produz o ferro gusa, que é a principal matéria-prima para a produção de aço na aciaria. O ferro gusa é o produto imediato da redução do minério de ferro pelo coque a uma temperatura entre 1.100 °C a 1.500 °C. Após sua produção, o ferro gusa na forma líquida é vazado na casa de corrida 1 ou 2 e transportado em carros torpedo para estações de dessulfuração na Aciaria, onde ocorre a redução dos teores de enxofre. Os efluentes gasosos gerados durante o vazamento do ferro gusa nos canais de corrida são enviados para chaminés independentes, ou seja, são dois furos de vazamento, onde as emissões gasosas geradas são enviadas para chaminé da corrida 1 e mais 2 furos, onde os efluentes gasosos são encaminhados para a casa de corrida 2. O processo de vazamento do gusa do Alto-Forno, ocorre de forma intercalada, com tempo de corrida de aproximadamente 3 horas. Durante o processo de abertura do furo de gusa, existem coifas dedicadas para a captura das emissões, além dos pontos de captação no canal basculante onde ocorre o carregamento do carro torpedo e canal de escória.

Está instalado nesta unidade, um monitor contínuo para quantificação somente do poluente material particulado. O Alto-Forno 03 possui como equipamento de controle de emissões atmosféricas um filtro de mangas.

Ressalta-se que o laudo de calibração do monitor contínuo de MP do Alto-Forno 03, apresentado pela empresa, aponta um desvio médio entre a amostragem em chaminé e o monitor contínuo de 41,5% com tolerância de 20%, o que explica grande diferença obtida entre os valores obtidos pelo método direto (amostragem em chaminé) e os valores lidos pelos monitores contínuos.

Os dados das condições operacionais do Alto-Forno 03 de e do equipamento de controle de poluição (Filtro de Mangas) durante as coletas para quantificação de material particulado (MP) estão presentes no Parecer Técnico CETESB nº 063/2018/IPAA, anexo à este documento.

Cabe observar que os parâmetros de processo disponíveis para monitoramento da fonte dificultam uma pronta avaliação da capacidade de produção da fonte, dificultando a análise se durante a coleta do percentual de produção em relação a produção nominal da planta. Lembrando que o CONAMA 436 estipula que em testes

de desempenho de novos equipamentos, o atendimento aos limites estabelecidos deverá ser verificado nas condições de plena carga, isto é, condições de operação em que se utilize pelo menos 90% da capacidade nominal ou da capacidade licenciada, definida de acordo com o órgão ambiental licenciador.

Sugerimos que o IEMA defina com a ArcelorMittal um parâmetro de processo que permita avaliar facilmente se a fonte encontra-se com a capacidade produtiva igual a ou superior a 90% durante as amostragens em chaminé, mas também, uma correlação com os dados do monitoramento contínuo.

Portanto, embora as coletas possam ser validadas, a interpretação dos resultados fica prejudicada, impossibilitando uma análise conclusiva se a fonte está ou não atendendo aos limites de emissão.

### *6.2.1.3 Condições operacionais e resultados obtidos – LTQ*

No dia 11 de janeiro de 2018, foi acompanhada pelos técnicos da CETESB e do IEMA a amostragem em chaminé para o parâmetro material particulado (MP), Óxidos de Enxofre (SOx) e Óxidos de Nitrogênio (NOx) nas seguintes fontes, da ArcelorMittal do Complexo de Tubarão, Serra.

Esta unidade produz bobinas de laminado a quente a partir do beneficiamento de placas produzidas internamente. Estas bobinas podem ter características metalúrgicas diversas como tamanho e espessura. A unidade possui dois fornos de reaquecimento (fornos 1 e 2), sendo o Forno 2 o objeto de monitoramento com o acompanhamento dos técnicos da CETESB e do IEMA. Este forno, recebe as placas e as reaquecem a uma temperatura de 1.250°C, utilizando como combustível uma mistura de gases siderúrgicos (COG, BOF e LDG), podendo ainda consumir gás natural em situações que se encontrem com baixa disponibilidade dos gases siderúrgicos. Durante a amostragem em chaminé, o forno consumiu uma mistura de gases de siderurgia, sendo a maior parte de gases da LDG. As placas aquecidas são encaminhadas para a linha de laminação, sendo submetidas a uma série de deformações, com redução de sua área transversal, por meio de cilindros que a pressionarão até a espessura desejada. Por fim o material é bobinado, resfriado e identificado. A capacidade de produção para cada forno é de 400 t/h, totalizando uma produção anual de 4Mt/ano. Os efluentes gasosos de cada forno são enviados para chaminés independentes, e possui monitoramento contínuo de CO, MP, SOx, NOx e O<sub>2</sub>.

Os dados das condições operacionais do Forno 2 do LTQ e as características da chaminé amostrada durante as coletas para quantificação de material particulado (MP), Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>) e Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>) estão presentes no

Parecer Técnico CETESB nº 063/2018/IPAA, anexo à este documento. Destaca-se que esta fonte não possui equipamento de controle de poluição.

Conforme estabelecido nas Resoluções CONAMA 382/06 e 436/11, deverão ser observados os seguintes itens para a realização do monitoramento de emissões atmosféricas, em testes de desempenho de novos equipamentos, o atendimento aos limites estabelecidos deverá ser verificado nas condições de plena carga, isto é, condições de operação em que se utilize pelo menos 90% da capacidade nominal ou da capacidade licenciada, definida de acordo com o órgão ambiental licenciador. Observa-se que durante a 3ª coleta a produção estava abaixo de 90 % da capacidade nominal.

Observa-se que os resultados obtidos mostram que o Forno 2 de reaquecimento atende aos limites de emissão estabelecidos na Resolução CONAMA 436/11 para este tipo de fonte, cabendo observar que no caso de material particulado os resultados da 2ª e 3ª coletas estão um pouco acima do limite estabelecido neste resolução de 60 mg/Nm<sup>3</sup> a 7%O<sub>2</sub>, mas dentro da margem de erro esperada para amostragem em chaminé de ± 10%, considerando a faixa aceitável da isocinética de 90 a 110%.

Observa-se que há uma variação muito significativa dos resultados de NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub> entre as coletas, não sendo verificado alterações no processo produtivo que justifique esta variação. Cabe observar que embora não haja variações significativas do consumo do combustível entre as coletas, utilizou como combustível gases residuais do processo siderúrgico, que tendem a ter características passíveis de alterações em função do processo onde é gerado.

Outro ponto a ser observado é a grande diferença obtida entre os valores obtidos pelo método direto (amostragem em chaminé) e os valores lidos pelos monitores contínuos. No laudo de calibração do monitor contínuo de MP, apresentado pela empresa, é apontado um desvio médio entre a amostragem em chaminé e o monitor contínuo de 21,1%, nota-se que na amostragem em questão o desvio foi superior, não sendo possível com o material apresentado avaliar a razão desta diferença, sugere-se que seja solicitada a ArcelorMittal, pelo IEMA, uma explicação sobre esta questão.

## 6.2.2 Monitoramento das Fontes Pontuais

A ArcelorMittal apresentou os laudos de calibração dos monitores contínuos que constam do Parecer Técnico CETESB nº063/2018/IPAA, com exceção do parâmetro MP, os demais monitores são calibrados por uma empresa terceirizada não acreditada pelo INMETRO ou outro organismo signatário. Para MP, a calibração é feita pela

própria ArcelorMittal com um procedimento de calibração próprio. Para empresas instaladas fora do Estado de São Paulo, até o presente momento, não há uma normatização específica para a calibração em campo destes equipamentos para os parâmetros citados acima. Neste caso, entendemos ser passível o uso de procedimentos internos, porém, estes deverão garantir resultados representativos.

A Resolução CONAMA 436, Anexo XIV, estipula que as análises laboratoriais deverão ser realizadas em laboratórios acreditados pelo INMETRO ou outro organismo signatário, porém, não estipula esta exigência para as coletas e/ou calibração de monitores contínuos. Embora as resoluções CONAMA não estabeleçam estas exigências, recomendamos que o IEMA estipule em licenciamento ou outro documento administrativo, a obrigatoriedade da realização de coletas por laboratórios acreditados.

Sugerimos também que seja Implantado para o Estado do Espírito Santo, um termo para elaboração de monitoramento atmosférico, incluindo os procedimentos de calibração dos monitores contínuos.

Na ArcelorMittal, as amostragens por método direto, isto é, amostragem em chaminé, na sua maioria, deverão ocorrer ao longo do ano de 2018, conforme cronograma constante no Parecer Técnico CETESB nº 063/2018/IPAA. Cabe ressaltar que algumas fontes estão previstas amostragens isocinéticas e outras avaliadas por monitoramento contínuo.

A Resolução CONAMA 436, Anexo XIV, estipula que as análises laboratoriais deverão ser realizadas em laboratórios acreditados pelo INMETRO ou outro organismo signatário, porém, não estipula esta exigência para as coletas e/ou calibração de monitores contínuos. As análises das coletas em chaminés, realizadas com o acompanhamento dos técnicos da CETESB e IEMA foram realizadas por laboratórios que possuem acreditação junto ao INMETRO para a Norma ISO/IEC 17.025. Embora as resoluções CONAMA não estabeleçam que as coletas também devam ser realizadas por amostradoras acreditadas pelo INMETRO, recomenda-se que o IEMA estipule a obrigatoriedade da realização de coletas por laboratórios acreditados em licenciamento ou outro documento administrativo.

A metodologia de amostragem apresentada pela ArcelorMittal Tubarão está de acordo com as características e poluentes a serem amostrados, não havendo nenhum óbice ao apresentado.

Conforme a Resolução CONAMA 382, Anexo XIII, item nº5, o monitoramento das emissões das Câmaras de Combustão dos Fornos de Coque deverá ser feito tanto por fontes novas como pelas existentes na data da publicação desta Resolução, com frequência quadrimestral e durante três anos, a partir do ano de 2007, com envio dos resultados e do relatório das medições ao órgão ambiental licenciador. O interessado propõem amostragens nestas fontes com frequência semestral, porém com monitor contínuo. Sugere-se que seja acordada entre o IEMA e a ArcelorMittal uma frequência que atenda a Resolução CONAMA 382/06.

Cale lembrar que na Resolução CONAMA 436 consta que as medições das emissões das fontes da Aciaria LD e da Aciaria Elétrica devem ser feitas considerando o ciclo completo de produção do aço, de acordo com metodologia normatizada ou equivalente aceita pelo órgão ambiental licenciador. Portanto, devendo também ser acordado entre IEMA e ArcelorMittal esta questão.

Para garantir um resultado representativo, durante a amostragem, pelo método direto (amostragem em chaminé), ressalta-se que nas próximas amostragens, o processo industrial deverá estar estabilizado e operando a no mínimo 90% da capacidade nominal.

Para uma análise dos resultados do monitoramento contínuo, deverão ser atendido os critérios estabelecidos nas Resoluções CONAMA, bem como os registros de operação, tanto do processo quanto dos demais equipamentos envolvidos, deverão estar à disposição do órgão ambiental licenciador, entre eles consumo de combustível.

Para a validação dos resultados de monitoramento periódicos é imprescindível que a ArcelorMittal apresente junto com os resultados, os dados do processo da fonte e do equipamento de Controle alvo do monitoramento naquele período. Sugere-se que os técnicos do IEMA elaborem junto com a ArcelorMittal planilhas específicas para o acompanhamento e validação dos resultados.

Foi solicitado a ArcelorMittal Tubarão a localização dos pontos de coleta e seus pontos de acesso, porém as informações dos pontos de coleta não foram apresentadas de forma detalhada de forma a ser possível verificar o atendimento a normas relacionada ao posicionamento destes pontos. Além disso, foi verificada em campo uma dificuldade de identificar a correspondência entre a fonte a ser monitorada e a sua respectiva chaminé devido ao grande número de tubulações presente na planta. Portanto, sugere-se que sejam realizadas pela ArcelorMittal marcações nas tubulações, dutos de exaustão e nas chaminés identificando-os com a fonte correspondente.

Em relação aos acessos, todas as chaminés possuem acesso via escada ou elevador não havendo nenhum óbice ao apresentado, devendo ser respeitado as normas de segurança para utilização das mesmas.

### 6.2.3 Conclusões do PMEA da ArcelorMittal Tubarão

Com base na documentação apresentada pela empresa, e com base na DECISÃO DE DIRETORIA da CETESB Nº 010/2010/P, de 12 de janeiro de 2010, que Dispõe sobre o Monitoramento de Emissões de Fontes Fixas de Poluição do Ar no Estado de São Paulo - Termo de Referência para a Elaboração do Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (PMEA) e nas resoluções CONAMA 382/06 e 436/11, verificou-se que o PMEA da Unidade Industrial da Vale Complexo de Tubarão pode ser considerado aceito, devendo ser complementado com as seguintes sugestões:

- Descrição do processo produtivo das fontes a serem monitoradas;
- Descrição da localização dos pontos de amostragem, incluindo diâmetro das chaminés a serem monitoradas;
- Atualização anual do PMEA, quando da elaboração do planejamento anual das campanhas de amostragem, devendo ser consensuado com IEMA, incluindo planilhas específicas para o acompanhamento e validação dos resultados;
- Fazer a identificação nas chaminés (nos pontos de coleta), correlacionando com as respectivas fontes de emissão;
- Apresentar o detalhamento dos procedimentos para calibração dos monitores contínuos, com comprovação da sua representatividade e visando confiabilidade dos dados nas mais diversas condições operacionais de cada fonte e seus equipamentos de controle;
- Apresentar justificativa entre a diferença dos valores lidos nos monitores contínuos e os obtidos através de amostragem em chaminé;
- As coletas e análise dos efluentes gasosos deverão ser realizadas por amostradoras com acreditação junto ao INMETRO, para a Norma ISO/IEC 17.025;
- Apresentação dos dados operacionais da fonte e do Equipamento de Controle junto com os resultados obtidos no monitoramento contínuo e na amostragem em chaminé;
- As fontes de emissão deverão estar operando com 90% de sua capacidade nominal Durante a amostragem em chaminé;

- Seja acordado entre o IEMA e a ArcelorMittal uma frequência que atenda ao item 5 do Anexo XIII da Resolução CONAMA 382/06, para o monitoramento das emissões das Câmaras de Combustão dos Fornos de Coque, que estabelece o monitoramento deverá ser efetuado com frequência quadrimestral e durante três anos, com envio dos resultados e do relatório de medições ao órgão ambiental licenciador.
- Seja acordado entre o IEMA e a ArcelorMittal os procedimentos que atenda o item 4, do Anexo XIII da Resolução CONAMA 436/11 e do item 4, do Anexo XIII da Resolução CONAMA 382/06, que estabelece que as medições das fontes de aciaria devem ser feitas considerando o ciclo completo de produção de aço, de acordo com metodologia normatizada ou equivalente aceita pelo órgão ambiental licenciador.

### **6.3 Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA**

O monitoramento das fontes de emissão constitui ferramenta essencial para comprovar a eficácia das medidas implantadas. A escolha de uma das alternativas de monitoramento depende da disponibilidade do método, confiabilidade dos dados e informações e custos.

Diante disso e do que foi apresentado na avaliação dos Planos de Monitoramento de Emissões Atmosféricas das empresas consideradas para esta análise, sugere-se ao IEMA que:

- Elaborar, para o Estado do Espírito Santo, uma Instrução Normativa para o monitoramento atmosférico, seja ele contínuo ou pontual, incluindo os procedimentos de calibração dos monitores contínuos e validação dos dados monitorados.
- Elaborar junto com as empresas planilhas específicas para o acompanhamento dos dados de processo durante as campanhas de amostragem isocinéticas e monitoramento contínuo.



## 7 Considerações Finais

Diante das constatações levantadas no Inventário de Fontes de Emissão de Poluentes Atmosféricos da Região Metropolitana da Grande Vitória do ano de 2010 se torna proeminente o desafio em se lidar com a importância das emissões de poluentes atmosféricos do Complexo de Tubarão no setor industrial, sendo que este é responsável por mais de 80% das emissões deste setor.

Para se enfrentar esse laborioso e pertinente desafio, o Governo do Espírito Santo, com apoio da Secretaria de Meio Ambiente do Estado (SEAMA), firmou, de forma inovadora no Brasil, o contrato de prestação de serviço nº 011/2017, entre a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA), cujo objeto é a *"análise técnica que visa propor um conjunto de medidas para redução e verificação das taxas de emissão de poluentes atmosféricos (carga de poluente por unidade de tempo) do Complexo Industrial de Tubarão, localizado em Vitória e na Serra, Espírito Santo"*.

O contrato viabilizou uma parceria de esforços das agências ambientais estaduais que resultou na elaboração, em conjunto entre as equipes da CETESB e do IEMA, da presente Proposta de Plano de Meta de Redução de Emissão do Complexo Industrial de Tubarão, que se baseou nos documentos elaborados ao decorrer da análise, quais sejam, os Relatórios de Vistorias, os Pareceres com as conclusões a respeito das condições analisadas e visualizadas durante as vistorias às empresas e os Pareceres com a avaliação das amostragens isocinéticas realizadas e acompanhadas pelas equipes da CETESB e IEMA e do Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (PMEA) apresentado pelo empreendedor.

A Proposta do Plano de Metas é composto por três etapas, sendo que estas deverão se desenvolver concomitantemente e incluem uma adequação e complementação do mapeamento das emissões atmosféricas, o estabelecimento de metas de redução de emissão e na melhoria do monitoramento das emissões atmosférica realizadas pelas empresas.

Primeiramente, o Mapeamento das Emissões Atmosféricas visa aprimorar a identificação das fontes de emissão, de forma especificada e detalhada, e aumentar a confiabilidade dos inventários de emissão atmosféricas que são apresentados.

Seguindo, as Metas de Redução de Emissão estabelecidas neste documento são fruto das constatações observadas em campo, dos documentos analisados e dos critérios

estabelecidos para a análise. Foi tomado como base a priorização do controle de fontes fugitivas, uma vez que, por princípio, são fontes prioritárias dentro de um plano de minimização e no gerenciamento das emissões atmosféricas, pois constituem emissões sem controle, que não deveriam ocorrer e tem impacto local significativo na qualidade do ar.

E por fim, o Monitoramento de Emissões Atmosféricas constitui ferramenta essencial para comprovar a eficácia das medidas implantadas, , que como ressaltado neste documento, o adequado monitoramento deve ser visto como um processo essencial de instrumento de obtenção de informações estratégicas, acompanhamento de medidas efetivas, atualizações dos bancos de dados e o direcionamento das decisões, pois um sólido plano de monitoramento é imprescindível aos instrumentos decisórios, sob pena de gerenciar o que não se conhece. Tal monitoramento deve ser baseado em procedimentos documentados e acordados entre as partes de forma a proporcionar uma informação confiável.

Entende-se que os equipamentos de controle de poluição do ar instalados e presentes nas plantas, embora essenciais e importantes nos processos produtivos não resolvem problemas e falhas ao longo da linha produtiva. Foram verificados que há problema na captação das emissões, sendo que uma boa parte destas emissões são fugitivas e emitidas à atmosfera sem controle, evidenciando que a otimização e aprimoramento do processo industrial deve ser abrangida em todas as etapas do processo e não somente no fim do sistema produtivo.

Isto posto, é de entendimento que anteriormente à aplicação de grandes investimentos em robustos equipamentos de controle de poluição do ar, as emissões deverão ser totalmente captadas. Portanto, ações iniciais a curto e médio prazo foram prioridades nas metas estabelecidas.

Além disso, a maior parte das emissões fugitivas não são computadas no inventário elaborado pelas empresas, já que o grau de dificuldade é maior para quantificá-las e, normalmente, não existem fatores de emissão associados, não sendo possível neste momento uma indicação de meta de redução das emissões em termos de taxa de emissão, cabendo, nesta etapa, eliminar estas emissões fugitivas, aprimorar o monitoramento das fontes pontuais e a realização de um inventário atualizado, considerando os critérios estabelecidos neste Plano de Metas.

Ressalta-se que a implantação das medidas sugeridas neste plano dependerão da avaliação da sua viabilidade técnica no contexto do setor industrial. Porém, caso seja verificado, por ações de fiscalização e controle por parte do IEMA, que as medidas implantadas não forem suficientes, exigências adicionais deverão ser estabelecidas de

forma que as emissões sejam controladas e minimizadas com intuito de atingir um nível geral elevado de proteção ambiental em sua plenitude.

## 8 Referências

Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Iron and Steel Production Industrial Emissions Directive 2010/75/EU Integrated Pollution Prevention and control. Institute for prospective technological studies - Joint Research Centre - European Commission. European Union, 2013.

Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide Industrial Emissions Directive 2010/75/EU Integrated Pollution Prevention and control. Institute for prospective technological studies - Joint Research Centre - European Commission. European Union, 2013.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Guia De Melhor Tecnologia Prática Disponível – MTPD. São Paulo, 2014.

DECISÃO DE EXECUÇÃO DA COMISSÃO de 28 de fevereiro de 2012 que adota as conclusões sobre as melhores técnicas disponíveis (MTD) para a produção de ferro e aço ao abrigo da Diretiva 2010/75/UE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa às emissões industriais. Jornal Oficial da União Europeia, Março de 2012.

DECISÃO DE EXECUÇÃO DA COMISSÃO de 26 de março de 2013 que estabelece as conclusões sobre as melhores técnicas disponíveis (MTD) para a produção de cimento, cal e óxido de magnésio nos termos da Diretiva 2010/75/UE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa às emissões industriais. Jornal Oficial da União Europeia, Abril de 2013.

Resolução CONAMA nº 382, de 26 de dezembro de 2006. Dispõe sobre os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. Brasília, 2006.

Resolução CONAMA nº 436, de 26 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007. Brasília, 2011.

## 9 Anexos

### 9.1 Anexo I - Relatórios de Vistorias CETESB

#### 9.1.1 Vistorias realizadas de 27/11/2017 a 08/12/2017

Relatório de Vistoria CETESB nº 001/2018/IPAA - VALE

Relatório de Vistoria CETESB nº 002/2018/IPAA – AMT

#### 9.1.2 Vistorias realizadas de 15/01/2018 a 26/01/2018

Relatório de Vistoria CETESB nº 003/2018/IPAA – AMT/LHOIST

Relatório de Vistoria CETESB nº 004/2018/IPAA - VALE/MIZU

### 9.2 Anexo II - Pareceres Técnicos CETESB

#### 9.2.1 Pareceres Técnicos de diagnóstico e proposta de readequação

Parecer Técnico CETESB nº 061/2018/IPAA - VALE

Parecer Técnico CETESB nº 062/2018/IPAA - AMT

Parecer Técnico CETESB nº 065/2018/IPAA - MIZU

Parecer Técnico CETESB nº 066/2018/IPAA – LHOIST

#### 9.2.2 Pareceres Técnicos de análise do PMEA

Parecer Técnico CETESB nº 063/2018/IPAA – AMT PMEA

Parecer Técnico CETESB nº 064/2018/IPAA – VALE PMEA