

# MONITORAMENTO DE POEIRAS DIFUSAS NA ARCELORMITTAL AÇOS LONGOS – UM ESTUDO DE CASO<sup>1</sup>

*Cléber Marques Silva Filho<sup>2</sup>  
José Otávio Andrade Franco<sup>3</sup>  
Marcos Vinícius Cantarino<sup>4</sup>*

## **Resumo**

As poeiras difusas, também conhecidas por poeiras fugitivas, são denominadas como todas aquelas emissões atmosféricas que normalmente não são captadas por sistemas de despoeiramento. Estas emissões ocorrem em áreas abertas como pátios de matérias-primas, vias de tráfego, etc. Normalmente, estão relacionadas com movimentação de veículos e matérias-primas, seja por inexistência de sistemas de despoeiramento, como no caso de silos de carvão e peneiras de minério, como também a própria movimentação física das matérias-primas por agentes naturais como o vento. Para estes casos, adoções de medidas tais como varrição mecânica de pisos, umectação de vias, adoção de pequenos sistemas de despoeiramento em silos e peneiras, são ações necessárias para conter estas emissões. Neste trabalho será apresentada uma forma particular de monitoramento de poeiras difusas provenientes de processos siderúrgicos, presentes em topos de galpões e edifícios que abragem instalações tais como Sinterização, Altos-Fornos e Aciarias, baseada na medição direta dos fumos provenientes destes processos. Tais medições evidenciaram as situações já conhecidas das Unidades Industriais envolvidas que atuaram no sentido de priorizar investimentos para controlar as emissões atmosféricas provenientes desta natureza.

**Palavras-chave:** Poeiras difusas; Sistemas de despoeiramento; Processos siderúrgicos; Meio ambiente.

## **MONITORING OF DIFFUSE DUST EMISSION AT ARCELORMITTAL LONG CARBON STEEL – A CASE STUDY**

### **Abstract**

Diffuse Dust Emission also known as fugitive dusts are those air emissions that are not captured by the dedusting system. Those emissions take place outdoors in locations such as raw material yards, traffic roads, etc. Usually they are related to the moving of vehicles and raw materials, either because of the lack of a dedusting system such as the case of coal and charcoal bins and iron ore screening, or the physical moving of raw materials caused by natural agents such as the wind. For those cases improvement measures such as dedusting system in screening systems and bins, mechanical cleaning, traffic roads moistening are necessary actions to control the emissions. This paper will show a particular way of diffuse dust emission monitoring which come from the steelmaking processes present at the top of buildings and roof vents in installations such as Sinter Plants, BF plants and Steel and EAF shops, based on the direct measurements of fumes which come from those processes. The measurements showed the situation already known in the Industrial Units involved and they acted towards prioritizing investments in order to control the air emissions of such nature.

**Key words:** Diffuse dust; Dedusting system; Steelmaking processes; Environment.

<sup>1</sup> *Contribuição técnica ao 63º Congresso Anual da ABM, 28 de julho a 1º de agosto de 2008, Santos, SP, Brasil*

<sup>2</sup> *Sócio da ABM - Especialista de Utilidades e Meio Ambiente da ArcelorMittal Monlevade*

<sup>3</sup> *Gerente de Meio Ambiente da ArcelorMittal Aços Longos no Brasil*

<sup>4</sup> *Sócio da ABM - Analista de Utilidades e Meio Ambiente da Gerência de Meio Ambiente da ArcelorMittal Aços Longos no Brasil*

## 1 INTRODUÇÃO

Já é de domínio público, que emissões atmosféricas mal gerenciadas, podem provocar inúmeros problemas para a saúde humana como também para a fauna e para a flora. Estes efeitos são sentidos tanto pela ação direta das emissões, atingido a população, a fauna e a flora, como também pela ação indireta, através de reações químicas entre substâncias presentes no material particulado proveniente destas emissões e a própria ação do tempo, provocando por exemplo a chuva ácida.

Neste contexto, é de suma importância que as atividades industriais estejam com suas emissões atmosféricas bem gerenciadas. Simples ações como umectação de vias de tráfego até instalações de grandes sistemas de despoejamento, com a utilização de equipamentos específicos para a limpeza de gases como ciclones, precipitadores eletrostáticos, fazem com que se possam controlar as emissões e evitar que atinjam as partes interessadas.

Outros contextos importantes são:

- O alto custo envolvido na combustão em processos industriais ineficientes, provocando o aumento de fuligem, que é um indicador de que a combustão não é realizada em boas condições;
- Pressões de órgãos ambientais pela diminuição gradual dos limites de emissão de poluentes para atmosfera;
- Saturação da bacia aérea onde o empreendimento está localizado.

Tendo como base as prerrogativas citadas, o Grupo ArcelorMittal vem desenvolvendo em todo o mundo, uma campanha de monitoramento de poeiras difusas em seus diversos empreendimentos, buscando identificar as causas destas emissões em seus processos industriais, estudando alternativas ambientalmente e economicamente viáveis, para controlar estas emissões.

O monitoramento realizado pelas empresas ArcelorMittal, refere-se ao estudo de emissões atmosféricas provenientes da parte superior dos galpões e edificações onde estão instalados seus processos de Sinterização, Altos-Fornos, Aciarias Elétrica e LD e Refino Secundário.

Assim, o presente trabalho visa apresentar a metodologia utilizada para a realização do monitoramento de emissões fugitivas nas Unidades Industriais do Grupo ArcelorMittal, a classificação e identificação das fontes de emissão em cada galpão e edificação, o método de amostragem das emissões atmosféricas, os principais cuidados tomados com relação à segurança no trabalho das equipes envolvidas e as principais providências tomadas pela ArcelorMittal Aços Longos desde a fase de planejamento até as ações posteriores as campanhas de monitoramento.

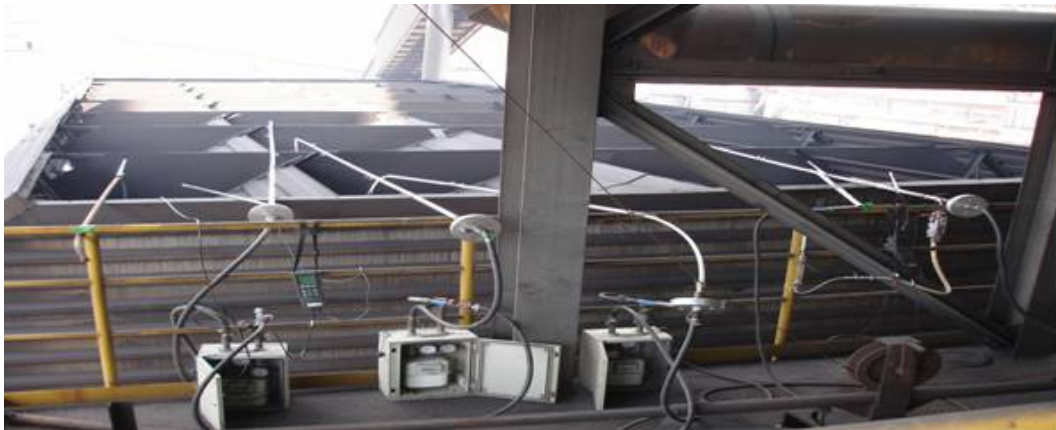
## 2 MÉTODOS

### 2.1 Metodologia De Amostragem Utilizada

Este tipo de monitoramento ainda é um assunto pouco conhecido, até mesmo na Europa. A Comunidade Européia têm tratado do tema tendo como base as diretivas relativas aos limites de emissão de material particulados no ar ambiente e a sua respectiva distribuição segundo o diâmetro aerodinâmico das partículas (PM 10 e PM 2.5). A ArcelorMittal definiu pela contratação de uma única Empresa para a realização de toda a campanha de monitoramento nas unidades industriais, considerando os seguintes itens:

- O tipo de processo industrial e os atuais sistemas de despoejamento existentes;
- O diâmetro aerodinâmico das partículas provenientes das chaminés;
- As condições de operação dos processos industriais;
- As características das edificações;
- A quantidade de pontos de emissão;
- A quantidade de aberturas existentes entre os telhados nas edificações;
- O tipo de acesso aos telhados, as condições de segurança e suprimento de energia elétrica e ar comprimido para funcionamento dos equipamentos de amostragem;
- As condições metereológicas no período da campanha de monitoramento.

A ArcelorMittal optou pela realização de medição direta das plumas nas aberturas dos telhados das edificações, com uso de amostradores com sondas e a utilização de anemômetros para a coleta de informações referentes à velocidade dos gases nos sistemas de exaustão. A seguir, são apresentados os equipamentos utilizados, bem como, a maneira com que estes foram posicionados para o monitoramento no sistema de despoejamento do canal de corrida de gusa.



*Fonte: Relatório de Monitoramento de Emissões Fugitivas realizado na ArcelorMittal Monlevade.*

**Figura 1:** Vista dos equipamentos utilizados na campanha de monitoramento. Medição direta das plumas conforme metodologia de amostragem adotada.



*Fonte: Relatório de Monitoramento de Emissões Fugitivas realizado na ArcelorMittal Monlevade.*

**Figura 2:** Medição direta da velocidade e temperatura dos gases de exaustão em um dos sistemas de despoejamento monitorados.

## **2.2 Metodologia para Escolha dos Pontos de Monitoramento**

Inicialmente, para a escolha dos pontos de monitoramento em cada uma das Unidades Industriais, foram realizadas inspeções visuais, objetivando a identificação por meio de fotos, dos locais onde poderiam localizar os pontos de emissões fugitivas nas edificações dos processos industriais. No entanto, para a melhor identificação dos pontos de amostragem, foi estabelecida uma metodologia baseada na divisão do processo industrial em *halls* de monitoramento de acordo com o número de fontes emissoras.

### **2.2.1 Para usinas integradas**

- **Sinterização** – 1 ou 2 *halls* de monitoramento, se o resfriador de sinter e a esteira da sinterização estivessem no mesmo *hall* ou em *hall* separados;
- **Alto-Forno** – Um único *hall* de monitoramento, a casa de corrida de gusa;
- **Aciaria LD** – Um único *hall* de monitoramento ou 3 *halls* de monitoramento, dependendo da localização da área de carregamento de ferro-gusa líquido, do Convertedor LD, do Refino Secundário e da Máquina de Lingotamento Contínuo.

### **2.2.2 Para usinas semi-integradas**

- **Aciaria Elétrica** – Um único *hall* de monitoramento, se todas as instalações (Forno Elétrico a Arco, Refino Secundário e Máquina de Lingotamento Contínuo) estivessem juntas; ou dois *halls* de monitoramento, se o Forno Elétrico a Arco e o Refino Secundário estivessem num único *hall* e um segundo *hall* para a Máquina de Lingotamento Contínuo.

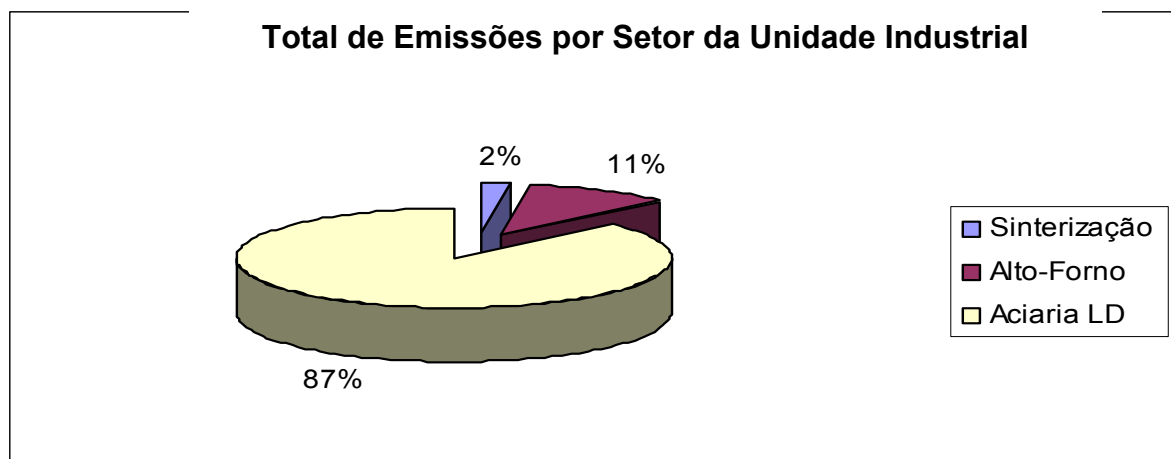
Interessante observar, que dependendo do número de *halls* de monitoramento e, conseqüentemente, das fontes emissoras, o programa de monitoramento poderia cumprir o seguinte plano de trabalho:

- 1 fonte emissora – 1 dia e meio de monitoramento;
- 2 fontes emissoras – 2 dias e meio de monitoramento;
- 5 fontes emissoras – 7 dias e meio de monitoramento

Após a divisão das edificações, segundo os processos das Unidades Industriais, em número de *halls* de acordo com a metodologia estabelecida, definiram-se os pontos de monitoramento para as avaliações e as providências quanto à preparação dos equipamentos para a campanha de monitoramento.

### 3 RESULTADOS

Tendo como base as medições realizadas foi possível obter a distribuição das fontes das emissões de poeiras fugitivas nos processos industriais da ArcelorMittal Aços Longos, de acordo com a Figura 3.



**Fonte:** ArcelorMittal Long Carbon Steel diffuse dust analysis report.

**Figura 3:** Distribuição emissão de poeiras difusas por setor na ArcelorMittal Monlevade

Analisando os resultados, a ArcelorMittal Aços Longos executou as seguintes ações, visando a redução das emissões de poeiras fugitivas:

- **Sinterização** - Instalação de um novo Precipitador Eletrostático Principal no sistema de despoeiramento secundário da Sinterização;
- **Alto-Forno** – Adaptação de uma coifa para capturar 100% do material particulado das operações de furo e fechamento do canal de corrida no momento da corrida de ferro - gusa líquido;
- **Aciaria LD** – Aumento da capacidade do sistema de lavagem de gás dos Convertedores 1 e 2, visando reduzir as emissões fugitivas destas operações.

### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento das emissões fugitivas confirmou as situações conhecidas nos sistemas de despoeiramento na Unidade Industrial da ArcelorMittal Aços Longos e que foram implementadas ações de melhorias.

A metodologia utilizada para amostragem possui pontos a serem melhorados, principalmente, no que tange à determinação dos fatores de emissão. Em várias situações, por não ter tempo hábil, a equipe adotou que a concentração de material particulado, em toda a abertura do telhado fosse homogênea. Desta forma, assumiu-se a mesma concentração de poeira fugitiva em uma mesma área, esta foi multiplicado o seu valor, dependendo de quantas fossem as fontes emissoras presentes, supondo a área homogênea. Vale lembrar que fatores como direção e

velocidade do vento, bem como condições operações dos processos industriais, podem interferir diretamente na composição do fator de emissão. Assim, um estudo mais detalhado torna-se necessário, para casos de medições futuras com a mesma metodologia.

Para efeito de comparação entre processos industriais similares, observou-se a dificuldade de se obter resultados, tendo em vista que a maioria dos fatores de emissão de poeiras difusas refere-se a emissões que ocorrem em áreas abertas e normalmente devido a fontes móveis.

Como neste tipo de monitoramento há trabalho em altura, e possíveis vazamentos de gases, que em determinadas concentrações podem ser letais (Ex.: CO), é obrigatório o uso de equipamentos de segurança (ex: cinto de segurança amarrados ao corpo e a cabos de aço, para caminhar sobre os locais determinados pela equipe de Engenharia de Segurança do Trabalho). É importante fazer o uso de detectores de CO, para avaliar a eventuais situações de risco.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1 ROMELOT, P. – Diffuse Building Dust Monitoring at Belgo Monlevade plant, France, November / 2006.
- 2 FRANCO, J.O.A; CANTARINO, M .V; FILHO, C.M.S - Belgo diffuse dust analysis reports, Belo Horizonte, Brazil, December / 2006.
- 3 ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY (EPA), Compilation of Air Pollution Emission Factors, Volume 1 – Stationary Points and Area Source, Fifth Edition (AP – 42), Section 12.5 – Iron and Steel Production. Disponível em <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch12/final/c12s05.pdf>