



# RELATÓRIO DE VISTORIA

## COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

002/18/IPAA

Data: 27/02/2018

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
Site: www.cetesb.sp.gov.br

**DOCUMENTO:** TERMO DE CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS N' 011/2017  
PROCESSO N° 78688086

**EMPRESA:** ARCELOR MITTAL TUBARÃO

**ASSUNTO:** VISTORIA TÉCNICA RELATIVA ÀS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS –  
UNIDADE DO COMPLEXO DE TUBARÃO

**LOCAL:** SERRA - ESPIRITO SANTO

**DATA:** 04/12/2017 a 07/12/2017

**INTERESSADO** INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS  
DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO – IEMA

### 1 INTRODUÇÃO

Conforme estabelecido no contrato firmado entre CETESB e IEMA, foi realizada vistoria no período de 04/12/2017 a 07/12/2017 na Unidade da ArcelorMittal Tubarão, localizada no Complexo de Tubarão, município de Serra, ES para dar subsídio ao diagnóstico das emissões de poluentes atmosféricos do Complexo de Tubarão.

A vistoria foi realizada por técnicos da CETESB com acompanhamento dos técnicos do IEMA.

### PARTICIPANTES:

Marcelo Souza dos Anjos – CETESB  
Ligia Cristina Gonçalves de Siqueira – CETESB

### 2 REALIZAÇÃO DE VISTORIA

Objetivando um melhor diagnóstico das empresas, foi solicitado a Arcelor o preenchimento de planilhas excel com dados de processo e de cada fonte de emissões atmosféricas, bem como o envio de um descritivo do processo e fluxograma dos mesmos. Estas informações foram enviadas à CETESB por e-mail nos dias 22 e 23/11/17.

Foram também encaminhadas a esta Cia, pelo IEMA, as licenças e pareceres técnicos referentes a Arcelor a fim de subsidiar as vistorias. Antes do início dos trabalhos de campo, foi realizada reunião entre os técnicos da CETESB e técnicos do IEMA.

Também, antes da visita em campo, a Arcelor realizou uma apresentação sobre cada área operacional da empresa sobre as operações realizadas. Nesta ocasião também foram realizadas orientações sobre segurança do trabalho e curso sobre benzeno.

Foram vistoriadas as estruturas e sistemas que compõem a unidade da ArcelorMittal Tubarão no Complexo de Tubarão, não sendo possível vistoria na Unidade de Laminação a Quente que se encontrava em manutenção, além de outras áreas, tais como: Tratamento de gases da Coqueria Convencional (CDQ), Decantação de alcatrão da Coqueria Convencional, Central de geração de Energia (CTE), Altos Fornos 1 e 2, Moldagem de Gusa, Estrutura de recebimento e distribuição de calcário (LHOIST), além de estruturas associadas.

A seguir são listados os dias que ocorreram as visitas e os registros fotográficos dos pontos críticos observados pelos técnicos no que se referem às emissões atmosféricas.

**2.1 Data: 04.12.17**

Houve uma reunião com os técnicos da área de instrumentação (empresa ANDRITZ), onde foram abordadas questões relativas à calibração de monitores contínuos das chaminés das usinas (material particulado e gases) e parâmetros de monitoramento durante o acompanhamento de amostragem em chaminé.

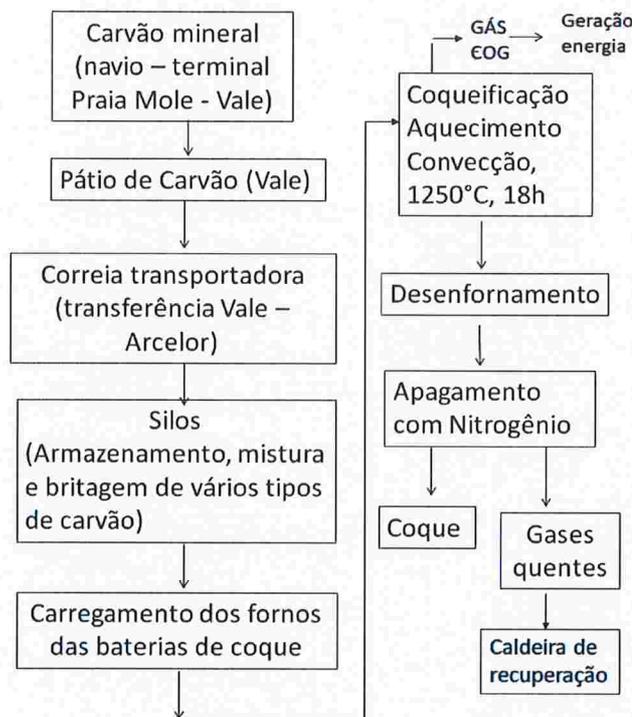
**2.2 Data: 05.12.17**

**COQUERIA CONVENCIONAL:** Durante a vistoria, cujas etapas do processo industrial constam do fluxograma a seguir (Figura 1), destacam-se os seguintes pontos (Figuras 2 a 16) com problemas nas emissões atmosféricas e controles operacionais.

Em relação ao galpão e silo de carvão, foi observado depósito de material no entorno dos equipamentos de processo proveniente das operações desenvolvidas. Havia acúmulo de água pluvial, indicando problemas na drenagem da mesma. Também foi observada emissão fugitiva no galpão.

Havia emissão fugitiva das portas dos fornos durante o enforamento da coqueificação, necessitando manutenção. Durante a operação de enforamento foi observado acúmulo de material próximo aos fornos em geral. Emissão da abertura do damper de emergência devido ao aumento de pressão dentro do forno com para o flare.

**COQUERIA CONVENCIONAL**



**Figura 1 – Fluxograma geral dos principais pontos visitados na Coqueria Convencional**



- **CORREIAS TRANSPORTADORAS:** as correias transportadoras sobre as vias têm bandejamento e cobertura e sobre o canal de acesso marítimo, tem somente cobertura superior. Outras correias apresentavam somente cobertura superior e muitos pontos das coberturas danificados. Nenhuma de contenção lateral, com emissões fugitivas em todo o empreendimento. Também foi observado depósito de materiais embaixo das correias em geral.

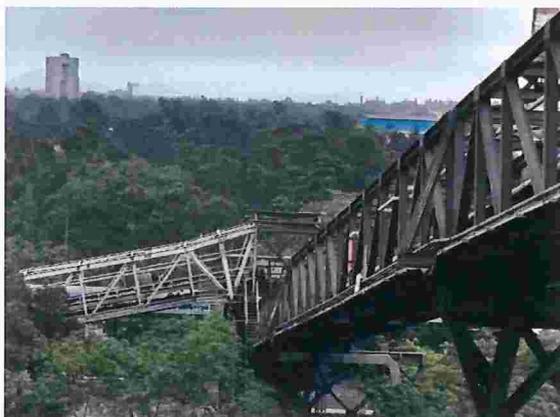


Figura 2 – Chute e correias transportadoras sem enclausuramento para silo de carvão



Figura 3 – Correia transportadora de carvão com bandejamento precário sobre via



Figura 4 – Carvão depositado nos equipamentos do interior do silo de carvão

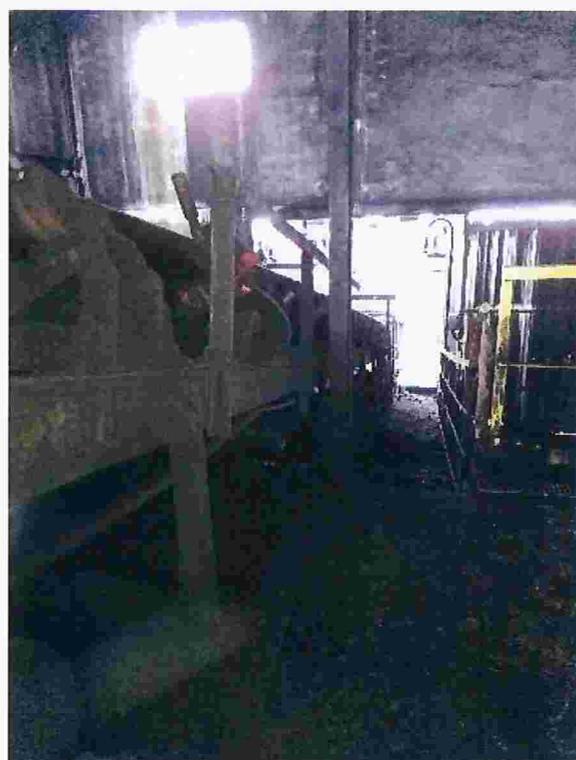


Figura 5 – Carvão depositado no interior do silo



Figura 6 – Material depositado na área de blendagem de carvão no interior do silo



Figura 7 – Detalhe inferior da correia transportadora de carvão



Figura 8 – Carvão depositado nos chutes



Figura 9 – Acúmulo de carvão em área externa



Figura 10 – Problema operacional nas baterias de fornos da coqueria com emissão de gases para a atmosfera

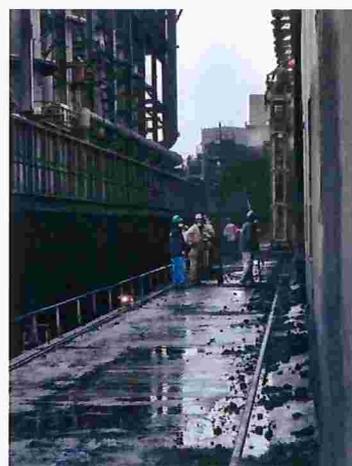


Figura 11 – Manutenção no forno da coqueria



Figura 13 – Emissão fugitiva das portas dos fornos da coqueria



Figura 14 – Depósito de material no topo da bateria de fornos da Coqueria

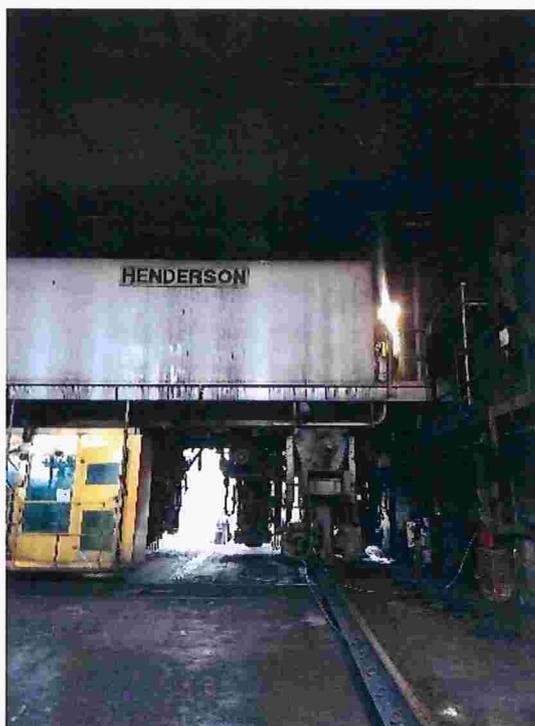


Figura 15 – Detalhe do carregamento de carvão na máquina de alimentação de carvão dos fornos da coqueria

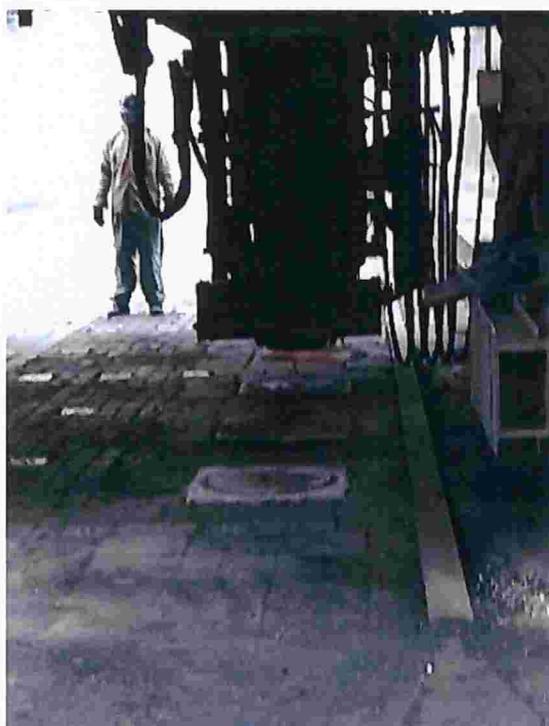


Figura 16 – Alimentação das bocas do forno da coqueria pelo topo



Figura 17 – Emissão fugitiva no topo da bateria de fornos da coqueria



Figura 18 – Saída de emergência dos gases da coqueria



Figura 19 – Detalhe do carro guia após desenformamento do coque sem controle



Figura 20 – Detalhe da unidade de apagamento do coque com nitrogênio

**COQUERIA HEAT RECOVERY:** Foram vistoriadas as instalações da unidade e o respectivo fluxograma está apresentado na Figura 21.

Não tem vias pavimentadas secundárias na sua maioria e nem rede de drenagem eficiente, sendo observado acúmulo de água e materiais de processo em alguns pontos da planta.

Na operação da peneira vibratória foi observado acúmulo de material nas estruturas e as aberturas do galpão podem gerar emissão fugitiva.

No apagamento do coque à úmido, houve emissão contínua de material particulado com pluma densa para a atmosfera.

**COQUERIA HEAT RECOVERY**

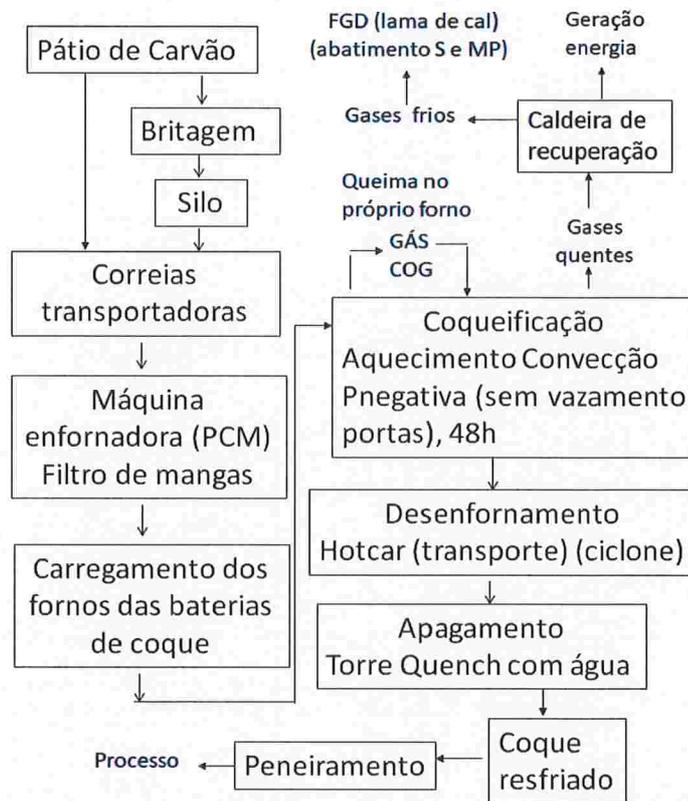


Figura 21 - Fluxograma geral dos principais pontos visitados na Coqueria Heat Recovery

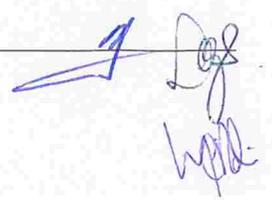
**Coqueria Heat recovery:** Durante a vistoria, dentre as etapas do processo industrial, destacam-se os seguintes pontos (Figuras 22 a 39):



Figura 22 – Detalhe da bateria de fornos da coqueria heat recovery (damper aberto)



Figura 23 – Detalhe da máquina enfornadora provida de filtro de mangas (damper fechado)



- **PÁTIO DE CARVÃO:** na formação de pilhas, a *wind fence* (somente na face sul) e a aspersão de água não são suficientes para conter a emissão fugitiva e projeção de material particulado devido a altura de formação da pilha.



Figura 24 – Formação de pilha de carvão no pátio a céu aberto com *wind fence* somente na face sul



Figura 25 – Detalhe do bico aspersor de água do pátio de carvão



Figura 26 – Detalhe do piso da área da bateria de fornos com material depositado

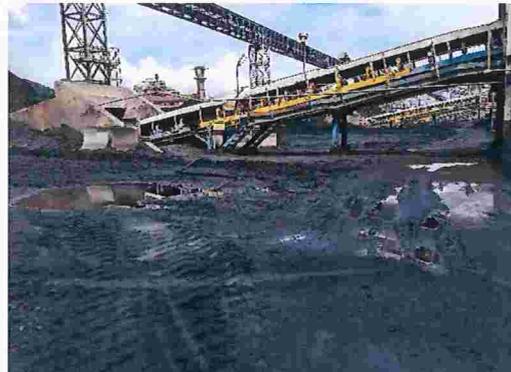


Figura 27 – Detalhe da correia subterrânea do pátio de carvão





Figura 28 – Detalhe de material depositado no solo das correias transportadoras de carvão sem bandejamento e proteção lateral

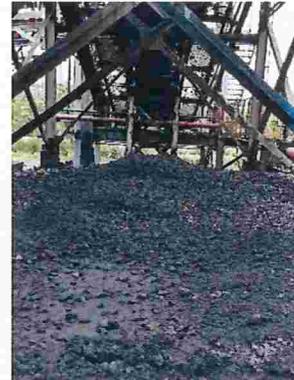


Figura 29 – Detalhe de material depositado debaixo das correias transportadoras de carvão



Figura 30 – Detalhe de material depositado no solo das correias transportadoras



Figura 31 – Detalhe de material depositado na estrutura da peneira de coque



Figura 32 – Detalhe geral das correias transportadoras de carvão e do material depositado no solo



Figura 33 – Detalhe geral das emissões fugitivas da operação de basculamento de coque no solo.



Figura 34 – Desenfornamento do coque com hot car provido de ciclone



Figura 35 – Transferência do coque para o apagamento



Figura 36 – Coque desenformado dentro da torre de apagamento



Figura 37 – Emissão do apagamento do coque com água



Figura 38 – Tratamento de gases (FGD)

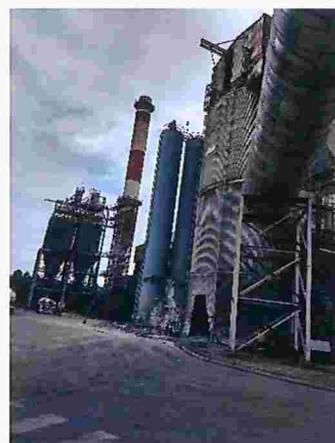


Figura 39 – Lavador com lama de cal, filtro de mangas e expedição do material coletado

**2.3 Data: 06.12.17**

**ALTO FORNO:** Foram vistoriadas algumas instalações da unidade e o respectivo fluxograma está apresentado na Figura 40.

A área é organizada, porém com pó depositado em alguns pontos devido às operações realizadas (ex. furo para vazamento de gusa, manutenção do canal de vazamento, etc). Foi constada emissão visível significativa no alto forno 1 (sopro). Nas áreas externas falta pavimentação gerando ressuspensão de poeira pelo tráfego de veículos.

Durante a vistoria, dentre as etapas do processo industrial, destacam-se os pontos com problemas relacionados às emissões atmosféricas (Figuras 39 a 55):

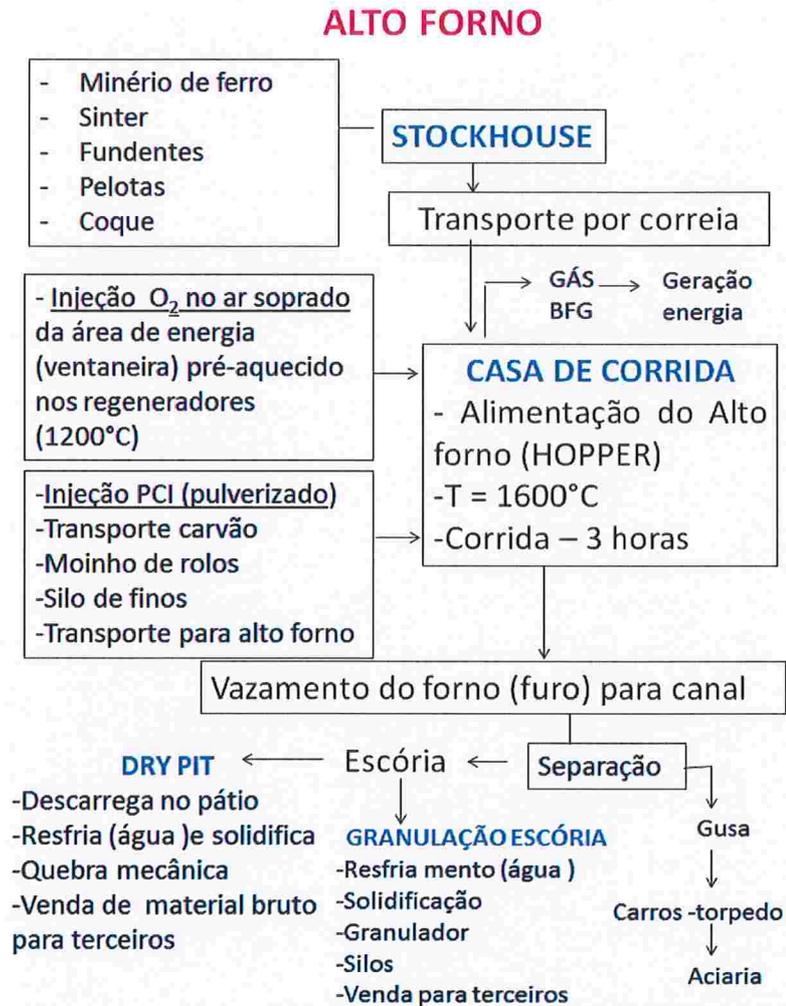


Figura 40 - Fluxograma geral dos principais pontos visitados no Alto Forno



**Alto forno:** Durante a vistoria, dentre as etapas do processo industrial, destacam-se os seguintes pontos (Figuras 41 a 53):

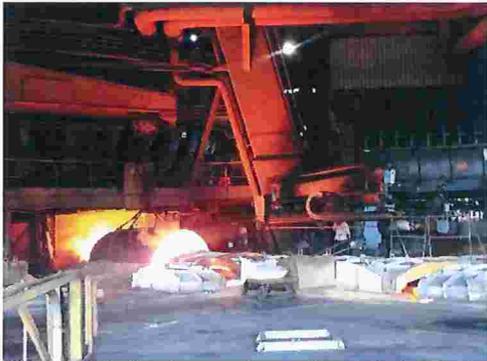


Figura 41 – Casa de corrida do Alto forno



Figura 42 – Emissão do vazamento do gusa e materiais depositados no piso



Figura 43 – Chaminé do granulador de escória

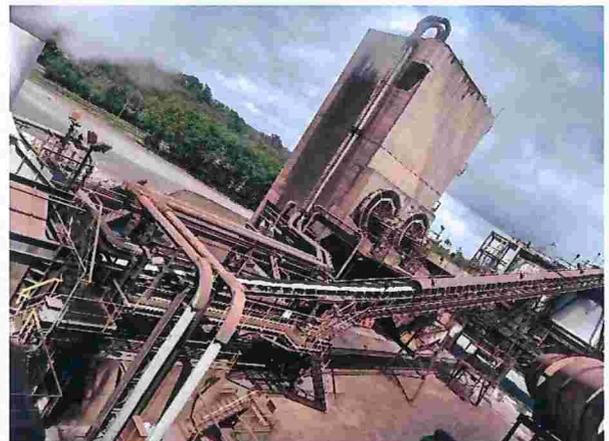


Figura 44 – Correia transportadora de escória granulada e torre de resfriamento



Figura 45 – detalhe da correia transportadora de escória granulada sem contenção



Figura 46 – Detalhe do dry pit para tratamento de escória a céu aberto



Figura 47 – Silo de escória para expedição por caminhões



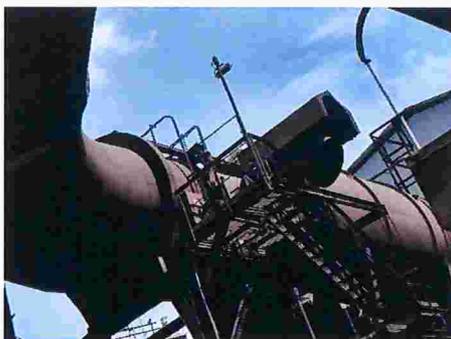
Figura 48 – Emissão do carregamento de escória granulada em caminhão



Figura 45 – Carregamento do carro torpeda de ferro gusa



Figura 46 – Transferência do carro torpeda de gusa para aciaria



Figuras 47, 48 e 49 – Detalhe do sistema de captação de lançamento por chaminés das casas de corrida 1 e 2 do Alto forno 3



Figura 50 – Ponto de manobra entre dutos para desvio de lançamento dos gases (damper)



Figura 51 – Emissão de área de processo do Alto forno 1



Figura 52 – Detalhe do moinho de PCI



Figura 53 – Detalhe de acúmulo de pó no interior da unidade de PCI



Figura 54 – Correias transportadoras e chute de carvão para moagem



Figura 55 – Detalhe do silo da unidade de moagem de PCI

**ACIARIA:** Foram vistoriadas as instalações da unidade e o respectivo fluxograma está apresentado na Figura 56.

Notou-se 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. Também foi observada emissão no carregamento de caminhão com escória granulada. Em relação ao moinho de PCI, havia acúmulo de material na área de moagem, bem como arraste de materiais para área externa.

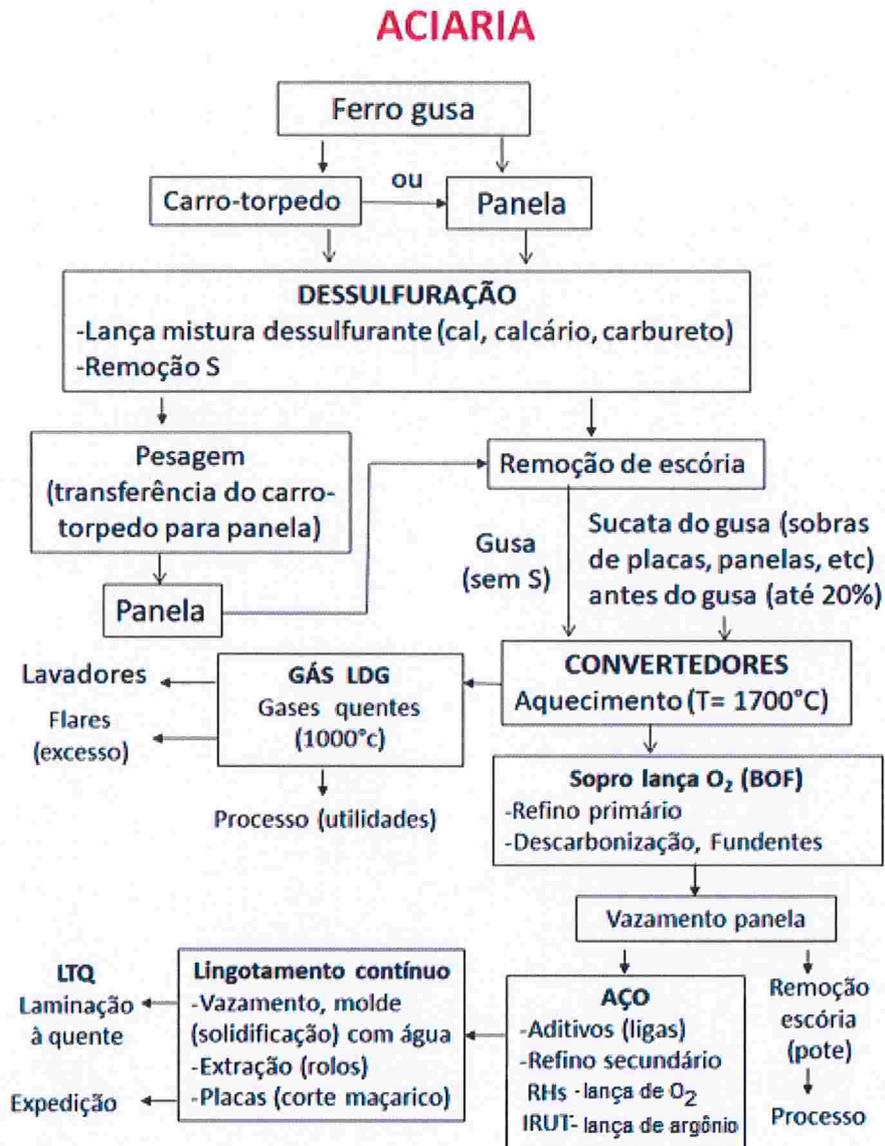


Figura 56 - Fluxograma geral dos principais pontos visitados na Aciaria

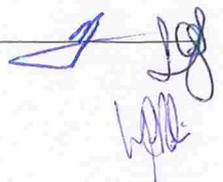




Figura 57 – Resíduos depositados no solo na área de processo da aciaria



Figura 58 – Área de tanques de gases oxigênio e nitrogênio



Figura 59 – Casa dos carros-torpedo de ferro gusa



Figura 60 – Detalhe de um dos sistemas de despoeiramento da descarga do ferro gusa dos carros-torpedo



Figura 61 – Detalhe do outro sistema de despoeiramento da descarga do ferro gusa



Figura 62 – Captação do descarregamento do ferro gusa dos carros-torpedo



Figura 63 – Painela de ferro gusa



Figura 64 – Convertedores LD



Figura 65 – Alimentação de sucata de aciaria nos convertedores



Figura 66 – Vazamento do aço



Figura 67 – Vazamento de escória de aciaria



Figura 68 – Detalhe do ponto de captação do processo IRUT de refino secundário



Figura 69 – Área de processo de lingotamento do aço



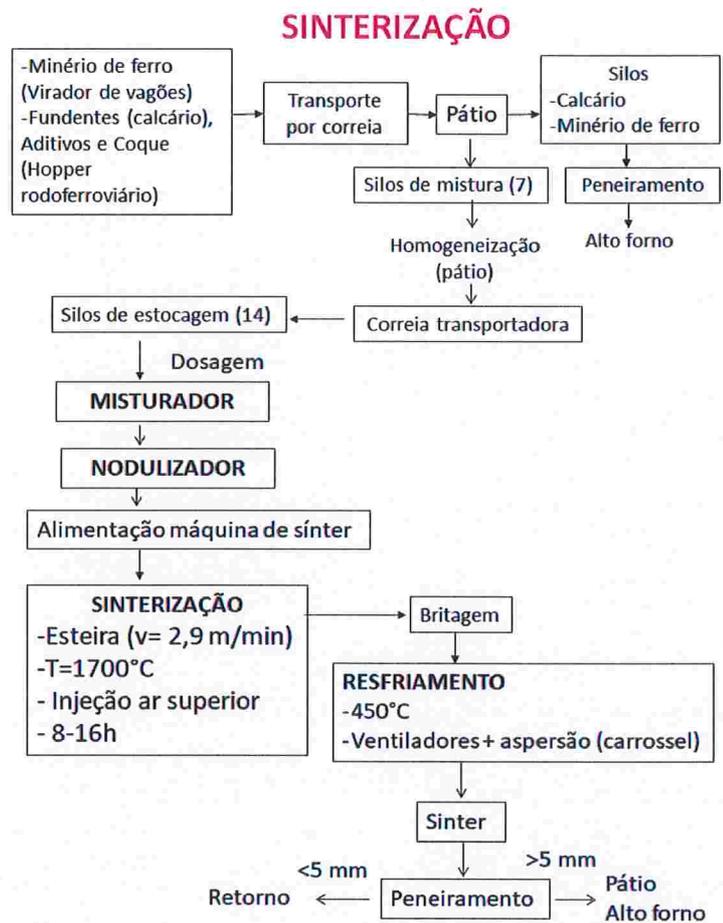
Figura 70 – Detalhe da esteira de lingotamento

#### 2.4 Data: 07.12.17

**SINTERIZAÇÃO:** Foram vistoriadas as instalações da unidade de sinterização, sendo que o respectivo fluxograma está apresentado na Figura 71.

Foi constatado acúmulo de materiais ao redor da descarga do silo. Na área de sinterização houve projeção de material grosseiro proveniente do rolo de mistura, gerando emissão fugitiva. Foi constatado material particulado fino em suspensão na área. Foi constatada emissão atmosférica proveniente da parte superior da máquina de descarga de sínter para o resfriamento. Foi constatada emissão fugitiva do resfriamento de sínter com água em carrossel a céu aberto.

Nos pátios, não foi encontrada identificação das pilhas de materiais, bem como dos silos. A maioria dos pátios não possui *wind fence*, porém existe um cinturão verde ao redor da empresa que não serve como contenção de emissão difusa proveniente de pilhas e ressuspensão de material particulado devido à tráfego de veículos e operacional.

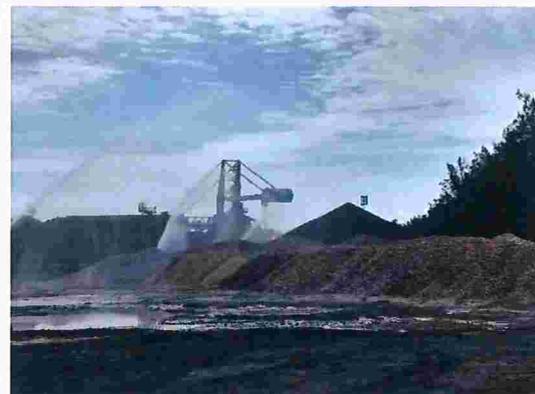


**Figura 71 – Fluxograma geral dos principais pontos visitados no processo de sinterização**

**SINTERIZAÇÃO:** Durante a vistoria, dentre as etapas do processo industrial, destacam-se os seguintes pontos (Figuras 72 a 93):



**Figura 72 – Pátio de pilhas matérias-primas**



**Figura 73 – Aspersão das pilhas com água (canhões)**



Figura 74 – Corriente transportadora do pátio de materiais para o processo



Figura 75 – Corriente transportadora do pátio de materiais



Figura 76 – Detalhe da máquina blend reclaimer



Figura 77 – Detalhe das correias transportadoras, chute e silos de materiais.



Figura 78 – Detalhe da área de silos (blend stockers) com material depositado no piso



Figura 79 – Caminhão de transferência de pó de aciaria para silo



Figura 80 – Alimentação do blend na máquina de sinterização (rolo)



Figura 81 – Forno de sinterização



Figura 82 – Início da esteira do forno de sinter

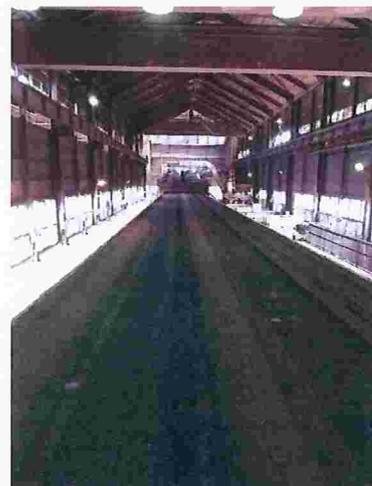


Figura 83 – Esteira do forno de sinter



Figura 84 – Resfriador do forno de sinter



Figura 85 – Emissão fugitiva do resfriador de sinter



Figuras 86 – Descarga da máquina de sínter

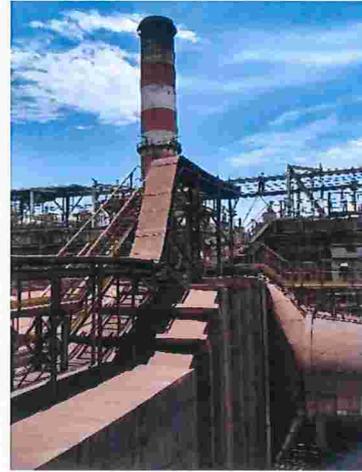


Figura 87 – Sistema de captação e lançamento de gases (chaminé)



Figuras 88 – Resfriamento da sinter



Figura 89 – Emissão resfriamento da sínter



Figuras 90 – Descarga do silo em correia dosadora com captação



Figura 91 – Descarga do silo em correia dosadora sem captação



Figuras 92 – Corriente sem contenção e depósito de materiais no piso da área de silos



Figura 93 – Detalhe da construção do by-pass do novo filtro de mangas

**CASP (Central de Armazenamento de Subprodutos):** Durante a vistoria realizada, destacam-se os seguintes pontos (Figuras 93 a 100):

- **PÁTIOS (CASP):** não tem controle nas entradas de cada pátio. De maneira geral, não há identificação do material das pilhas/baias, não fica clara a delimitação física de cada um. Em relação às vias de acesso, 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. Os pátios não possuem *wind fence*, somente barreira vegetal.



Figuras 93 – Pilha de pó de alto forno com cobertura verde de leguminosas



Figura 94 – Pátio de pó de alto forno com barreira vegetal



Figura 95 – Pátio com pilhas diversas e pilha de pó de alto forno com plantação de leguminosas



Figura 96 – Pátio com beneficiamento (peneiramento) de materiais



Figura 97 – Vias de acesso sem pavimentação com material depositado



Figura 98 – Pátio de beneficiamento secundário de escória de aciaria 1 (Sapporo)



Figura 99 – Pátio com beneficiamento (peneiramento) de materiais



Figura 100 – Lagoa de despejo de efluentes líquidos



**RELATÓRIO DE VISTORIA**  
COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
Site: www.cetesb.sp.gov.br

002/18/IPAA

Data: 27/02/2018

**3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Além dos pontos levantados anteriormente, também foi observado na vistoria realizada que as CASAS DE TRANSFERÊNCIA (CHUTES), na maior parte são abertas, sem enclausuramento, sem proteção gerando emissão fugitiva no transporte de materiais.

**Eng. Ligia Cristina Gonçalves de Siqueira**  
Reg. 01. 5640-7 - CREA 154963/D

De acordo,

**Quím. Marcelo Souza dos Anjos**  
Gerente do Setor de Avaliação de Impactos Atmosféricos  
Reg. 01.4653-0 CRQ. 04228864 /4ª

**Engª Maria Cristina Poli**  
Gerente da Divisão de Avaliação de Ar, Ruído e Vibrações  
Reg. 01.6169-7 - CREA 5060101745/D