



RELATÓRIO DE VISTORIA

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Nº 004/18/IPAA

Data: 08/05/2018

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: 2ª VISTORIA TÉCNICA RELATIVA ÀS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS –
UNIDADE DO COMPLEXO DE TUBARÃO

LOCAL: SERRA - ESPIRITO SANTO

DATA: 16/01/2018 a 19/01/2018

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 16/01/2018 a 19/01/2018 na Unidade da ArcelorMittal Tubarão, localizada no Complexo de Tubarão, município da Serra, ES para dar subsídio ao diagnóstico das emissões de poluentes atmosféricos do Complexo de Tubarão. O envio de planilha contendo as fontes, equipamentos de controle e principais parâmetros de *performance*, foram enviadas à CETESB por e-mail no dia 17.12.2017.

A vistoria foi realizada por técnicos da CETESB, listados abaixo, 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 dados de processo e de cada fonte de emissões atmosféricas, bem como uma lista com as fontes, respectivos equipamentos de controle e suas características. Estas informações foram enviadas à CETESB por e-mail.

No dia 15.01.2018 antes do início dos trabalhos de campo, foi realizada reunião entre os técnicos da CETESB e técnicos do IEMA.

Foram vistoriadas as estruturas e sistemas que compõem a unidade da ArcelorMittal Tubarão no Complexo de Tubarão, como vistoria na Unidade de Laminação a Quente, 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: 15.01.18

Houve uma reunião com os técnicos IEMA – ES para definição das agendas de vistoria da Arcelor Mittal e da Vale S.A., onde foram abordadas questões técnicas relativas às unidades a serem vistoriadas e parâmetros de monitoramento operacional e de lançamento de gases na chaminé.

2.2 Data: 16.01.18

Durante a vistoria, foram visitados alguns pontos da planta, como o canal de acesso marítimo (95% água salgada e 5% água doce), onde foi observada uma população de tartarugas que fez desse local seu habitat (Figura 1), além de correias transportadoras sobre o canal, que apresentavam bandejamento inferior (Figura 2).



Figura 1 – Canal de acesso marítimo



Figura 2 – Correia transportadora de carvão com bandejamento sobre o canal

- **CORREIAS TRANSPORTADORAS:** o local fica no limite de bateria com a Vale S.A., e as correias transportadoras existentes recebem o carvão proveniente do Porto de Praia Mole. As correias não tem bandejamento (apenas grades) e nem contenção lateral, apenas cobertura superior e apresentavam depósito de materiais embaixo das correias (Figuras 3 e 4).



Figura 3 – Correia transportadora de carvão sem contenção lateral e sem bandejamento (grelha)



Figura 4 – Carvão depositado no solo abaixo das correias

Também foi observado acúmulo de material na lateral das mesmas em toda a estrutura (Figuras 5 a10).



Figura 5 – Material depositado na lateral da correia transportadora



Figura 6 – Detalhe de acúmulo de material na parte inferior com buracos na estrutura



Figura 7 – Carvão depositado na lateral da correia transportadora



Figura 8 – Acúmulo de carvão na estrutura na descarga de material para o chute



Figura 9 – Acúmulo de materiais na estrutura dos chutes de carvão



Figura 10 – Esteiras transportadoras sem bandejamento inferior (grades)

PÁTIOS DE CARVÃO: Os vários tipos de carvão são armazenados em 5 pátios. As pilhas não são demarcadas e nem o tipo de material tem identificação permanente. Durante a vistoria, 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 (Figuras 11 e 12). Para algumas pilhas não especificadas ocorre a mistura de alcatrão.



Figura 11 – Pátios de carvão com pilhas sem identificação e correia transportadora com acúmulo de material na lateral



Figura 12 – Correia transportadora a céu aberto sem cobertura superior devido ao tripper

A máquina empilhadeira forma a pilha e após o término, o canhão faz aspersão de água + polímero nas pilhas, não havendo adição de polímero durante a formação da pilha. Havia canhões fixos posicionados em torno do pátio para aspersão de água e polímero nas pilhas após seu término e reaplicação para manutenção da pilha que foi parcialmente utilizada pelo *reclaimer* (Figuras 13 e 14). Na mesma área os caminhões tanques fazem a umectação das vias de circulação interna do pátio com água ou melão.



Figura 13 – Formação da pilha de carvão pela empilhadeira



Figura 14 – Detalhe da aspersão das pilhas com canhão

O *reclaimer* tem esteira própria, porém, sem controle. Os carvões de diferentes origens são recuperados com *reclaimer*, colocados na correia e transportados separadamente, conforme programação, sendo que a blendagem é realizada no silo de carvão.



Figura 15 – Recuperação das pilhas com reclaimer com deposição do material em correia própria



Figura 16 – Detalhe do reclaimer para recuperação de pilhas

CHUTES DE CORREIAS TRANSPORTADORAS: Alguns pontos de transferência de materiais estavam em manutenção entre linhas que levam carvão para a Heat Recovery e trazem coque para o Alto Forno 3, as quais não possuem bandejamento nem contenção lateral (Figuras 17 e 18).



Figura 17 – Correias transportadoras de coque (externa/direita) e de carvão (interna/esquerda) sem bandejamento e sem contenção lateral



Figura 18 – Detalhe do chute que estava em reparo

Foi observado que a cobertura das esteiras estava sendo reparada no ponto sobre a via, em direção ao Alto Forno 3, sendo que esta não possui bandejamento, apenas uma grade que se encontrava danificada (Figuras 19 e 20).



Figura 19 – Detalhe do reparo em execução da cobertura superior da correia transportadora de coque para o alto forno 3



Figura 20 – Detalhe da correia transportadora de coque para o alto forno 3 com grade inferior danificada sobre via

As correias transportadoras de carvão para a coqueria Heat Recovery ao longo da via estavam danificadas e com acúmulo de material embaixo (Figuras 21 a 22):



Figura 21 – Detalhe de acúmulo de material embaixo da correia transportadora de carvão para a Heat recovery



Figura 22 – Detalhe da abertura na grade inferior da correia

- **CASP (Central de Armazenamento de Subprodutos):** A CASP possui 14 pátios. Na visita anterior, constantes do 1º Relatório, foram vistoriados os seguintes pátios:
- **PÁTIO 1:** armazenamento de pó de balão (teste de aplicação de braquiárias na superfície da pilha)
- **PÁTIO 2:** armazenamento de diversos resíduos, inclusive pó de balão com teste de aplicação de braquiárias na superfície)
- **PÁTIO 6:** Armazenamento de vários resíduos e beneficiamento secundário (SAPPORO) com lagoa. (*Chama-se primário quando o beneficiamento é de matéria prima e secundário quando trata-se de material já processado ou resíduo no nosso caso*)

Na visita, alvo deste relatório, foram vistoriados alguns dos pátios restantes para armazenamento de resíduos do processo industrial, os quais podem sofrer tratamento, retornar ao processo ou ser vendidos para terceiros. Os pátios, e os resíduos armazenados, não tem placa de identificação.

De maneira geral também, as pilhas não possuem identificação permanente, ou a mesma é precária, nem contenção ou delimitação de área, sendo circundadas por áreas verdes. Os acessos são livres, não há pavimentação ou impermeabilização das vias, o que dificulta o acesso em casos de alta pluviosidade na região.

No caso de umectação de vias, a mesma não é suficiente, em relação ao tamanho dos pátios, ficando muitos acessos sem a devida umectação.

- **PÁTIO 10:** recebe segregação de coleta seletiva, possui uma bacia de emergência para resíduos líquidos (ex. borra de alcatrão), do alto forno, coqueria e sinterização e recebe lama de alto forno em caminhões da estação de tratamento, pois a água é recirculada para alto forno e usada para o resfriamento da escória de aciaria. A lama de alto forno é usada para fabricação de cerâmica vermelha e briquetes de construção civil. Não é provido de controle para as poeiras fugitivas como *wind fence* e pavimentação de vias, também tem identificação precária de materiais armazenados e não tem contenção em volta

(Figuras 23 e 24)



Figura 23 – Pilha de lama de alto forno a céu aberto sem delimitação, contenção ou vias pavimentadas



Figura 24 – Detalhe da identificação precária da pilha

PÁTIO 12: Dividido em 2 áreas: 12 A (armazena pó de balão do alto forno) e 12 B (lama de alto forno da estação de tratamento (filtro à vácuo)). A identificação dos pátios é precária. As vias não são pavimentadas, mas são umectadas com caminhão pipa (água ou água + melaço). As pilhas não têm delimitação ou contenção. Foi encontrado depósito de cálcio nas pilhas. Os pátios estão localizados no meio de área verde (Figuras 25 a 28).



Figura 25 – Formação de pilha no pátio a céu aberto sem identificação do material



Figura 26 – Detalhe do acesso à pilha de armazenamento de pó de balão e lama de aciaria



Figura 27 – Identificação precária da pilha de lama de aciaria



Figura 28 – Detalhe de depósitos de cálcio nas pilhas de resíduo

SITUAÇÃO DOS OUTROS PÁTIOS:

- **PÁTIO 14:** armazena material de construção civil. Não tem identificação do pátio ou do material armazenado. Localizado no meio da vegetação.
- **PÁTIO 8:** recebe resíduos do restaurante e limpeza. Em baias, adiciona cal e mistura para aplicação no cinturão verde.
- **PÁTIOS 5, 6 e 9:** recebem escória do alto forno (dry pit). Não tem identificação do pátio ou do material armazenado. Localizado no meio da vegetação.



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

Nº 004/18/IPAA

Data: 08/05/2018

- **PÁTIOS 11 e 13:** recebem lama do tratamento secundário da empresa SAPPORO. Não tem identificação do pátio ou do material armazenado. Não tem delimitação e está localizado no meio da vegetação.
- **PÁTIO 9:** recebe lama de alto forno. Não tem identificação do pátio ou do material armazenado. Não tem delimitação e está localizado no meio da vegetação.
- **PÁTIO 11:** recebe carepas grossas e finas para peneiramento. Não tem identificação do pátio ou do material armazenado. Não tem delimitação e está localizado no meio da vegetação.
- **PÁTIOS 1 e 3:** recebem lama de aciaria. Não tem identificação do pátio ou do material armazenado. Não tem delimitação e está localizado no meio da vegetação.
- **PÁTIOS 3 e 5:** recebem lama de alto forno. Não tem identificação do pátio ou do material armazenado. Não tem delimitação e está localizado no meio da vegetação.
- **CASP B:** armazena pó de balão. Tem umectação de pilhas e vias, não tem contenção lateral. Não tem identificação do pátio ou das pilhas. Não tem pavimentação de vias. Não tem delimitação e está localizado no meio da vegetação.

- PÁTIOS DE ESCÓRIA:

- **Pátio 1:** a escória quente do convertedor, proveniente do final de corrida bem como material do fundo de panela são basculadas nesse pátio. O processo consiste em jogar a escória no solo e jogar água de reuso para resfriar, para não gerar blocos de escória, o que gera emissões visíveis dessa operação que ocorre a céu aberto. (Figuras 29 a 32).



Figura 29 – Basculamento da escória da panela no solo do pátio a céu aberto



Figura 30 – Detalhe das emissões do resfriamento da escória no pátio



Figura 31 – Movimentação da escória do solo com pá carregadeira



Figura 32 – Transferência para vagões para retorno ao processo com pouca emissão visível

Quando a escória do pote já apagado forma blocos de grandes dimensões (body), os mesmos são fragmentados por bolas de aço operadas por guindaste (Figuras 33 e 34)



Figura 33 – Uso de guindaste para fragmentar escória de grandes dimensões (body)



Figura 34 – Detalhe da escória fragmentada com o guindaste

Toda escória e sucata do alto forno vão para o pátio 1 e parte retorna para o convertidor como carga metálica (Figuras 37).

- **PÁTIO DE EMERGÊNCIA BF3:** O pátio BF3 só é usado se a Aciaria e a máquina de moldar gusa não podem receber o gusa produzido nos alto fornos. Desta forma, o gusa excedente proveniente do carro torpedo, é basculado nas baias, resfria, é quebrado com rompedor hidráulico e levado para o Pátio 1 e de lá para o convertidor. Depois a baia sofre recuperação com limpeza (Figuras 35). O gusa excedente também pode ser levado para fazer moldes em outra unidade, que retornam para a aciaria. Estas operações são efetuadas em qualquer controle das emissões atmosféricas.



Figura 35 – Transferência de pilhas de sucata e escória para contêiner para alimentação do convertedor da aciaria



Figura 36 – Pátio de emergência BF3 para bascular torpedeo de gusa (baia recuperada e com escória)

Pátio HARSCO: Separa o material com rolo magnético por granulometria: 3 granulometrias para escória e 3 para sucata (0-19 mm; 19 – 32mm e 32- 75 mm). Abaixo de 1" envia para SAPPORO. O pátio não tem pavimentação, delimitação, identificação de materiais e granulometrias (Figuras 37 a 40). Na ocasião da vistoria esta planta se encontrava paralisada devido sua manutenção.



Figura 37 – Pilhas de materiais armazenadas no pátio da HARSCO, sem identificação permanente.



Figura 38 – Detalhe de pilha de material armazenado sem identificação permanente



Figura 39 – Detalhe da separação dos materiais por granulometria, sem identificação.



Figura 40 – Detalhe dos silos de recebimento de materiais

CANTEIRO 8: recebimento, peneiramento, mistura e estocagem de materiais. Recebe escória de alto forno, escória de KR +conversor LD, lama de aciaria, além de outros materiais da usina para voltar ao processo. Também se localiza a RELIX: pátio de minério, recebe síter (0-19 mm) e limpeza das correias (raspa) de minério.

SILOS TÉRREOS: estão localizados na área da aciaria. Recebem por caminhão uma variedade de produtos (matéria-prima, fundentes, escória TA, sucatas, etc.), que são utilizados nos convertedores da aciaria e no refino secundário, os quais são basculados no silos, que são providos de vertedores, caem em correias subterrâneas e seguem para o processo. Esses silos são providos de sistema de captação que conduz o particulado para ser coletado em filtros de mangas. Também existe um pátio que armazena materiais (dunito, calcário, minério de ferro, entre outros) a céu aberto. As pilhas não tem identificação permanente. Nesse pátio também existe outro galpão com baias para armazenamento e materiais armazenados em baias a céu aberto (Figuras 41 a 48).



Figura 41 – Silos térreos para armazenamento de fundentes e ligas



Figura 42 – Detalhe de material depositado no vazador de um silo térreo



Figura 43 – Detalhe da captação na parte superior do silo térreo



Figura 44 – Filtro de mangas para controle das emissões dos silos térreos



Figura 45 – Detalhe de material depositado no solo das correias transportadoras subterrâneas



Figura 46 – Armazenamento de materiais em baias em galpão, sem identificação.



Figura 47 – Detalhe geral das pilhas de material armazenado no pátio, sem identificação.



Figura 48 – Materiais armazenados em baias a céu aberto, sem identificação.

DATA: 17.01.2018

CTE 1 a 4: recebe os gases de coqueria (COG), alto forno (BFG) e aciaria (LDG), algumas vezes também alcatrão, que são queimados em 4 caldeiras, que geram vapor. Este vapor segue para as turbinas para geração de energia elétrica, 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 alto fornos. As caldeiras usam água do mar para resfriamento. Também foi visitada a sala de controle (Figuras 49 a 52).



Figura 49 – Detalhe da caldeira de geração de vapor da CTE



Figura 50 – Detalhe de um dos conjuntos TGS (turbina-gerador-soprador)



Figura 51 – Tubulação de água do mar para resfriamento do vapor com retorno para a caldeira



Figura 52 – Sala de controle com detalhe de monitoramento das emissões das caldeiras por imagem (analísadores NO_x, SO₂, CO e opacidade)

CTE 5 e 6: localizada na Heat Recovery, recebe o vapor gerado nas 8 caldeiras de recuperação da empresa Sol Coqueria Tubarão S.A, 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 (Figuras 53 a 56). Caso haja manutenção das caldeiras, os gases são lançados à atmosfera pelo *vent stack* sem tratamento.



Figura 53 – Detalhe do turbo gerador da CTE 5 e 6 da Coqueria Sol



Figura 54 – Detalhe da tubulação de gases de entrada com poeira depositada



Figura 55 – Caldeira de recuperação que envia o vapor para CTE 5 e 6



Figura 56 – Detalhe da válvula de alívio dos gases da caldeira, com lançamento sem tratamento.

PÁTIO DE EMERGÊNCIA DE COQUE (Coqueria Sol): o pátio recebe vários materiais, como coque desenformado, finos, moinha, entre outros. Embora tenha placa de identificação de materiais, não há delimitação física das pilhas. A movimentação de materiais é realizada com pá carregadeira. Foi observada emissão fugitiva pela ação dos ventos. Havia umectação de vias com caminhão pipa (Figuras de 57 a 60).



Figura 57 – Identificação de materiais sem delimitação física dos mesmos



Figura 58 – Detalhe de pilhas de materiais sem identificação



Figura 59 – Movimentação de pilhas com pá carregadeira com emissão fugitiva



Figura 60 – Umectação de via com caminhão pipa

RECEBIMENTO DE CARVÃO (Coqueria Sol): recebimento de carvão por correias transportadoras com cobertura superior, proveniente da Arcelor, no limite de bateria entre as empresas. Foi observado que as correias transportadoras estavam danificadas em alguns pontos. Também não eram providas de contenção lateral e bandejamento inferior. As correias apresentavam acúmulo de material embaixo de sua estrutura (Figuras de 61 a 64).



Figura 61 – Corriente transportadora de carvão da Arcelor para Suncoke



Figura 62 – Acúmulo de material no ponto de transferência entre correias



Figura 63 – Corriente de transporte de carvão com danos na cobertura e acúmulo de material no solo



Figura 64 – Detalhe da corriente com dano na cobertura e sem bandejamento

LAMINAÇÃO Á QUENTE: as placas são enforadas em 2 fornos a gás misto proveniente da utilidades e descarregadas a $\sim 1250^{\circ}\text{C}$. Seguem pela linha de cilindros de laminação para operação de descarepação primária com jatos de água pressurizados. Devido à temperatura, foi observada emissão de vapor.

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 (Figuras 65 a 72).



Figura 65 – Detalhe do desenformamento sem emissão visível



Figura 66 – Detalhe da descarepação primária com emissão de vapor



Figura 67 – Entrada na laminação somente emissão de vapor

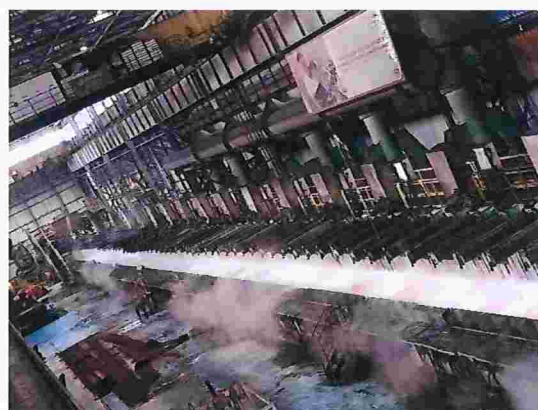


Figura 68 – Detalhe da mesa de resfriamento



Figura 69 – Detalhe da entrada nas bobinadeiras



Figura 70 – Formação e retirada das bobinas



Figura 71 – Detalhe da operação de enfornamento das placas sem emissão visível



Figura 72 – Fechamento do forno

2.3. DATA: 18.01.18

TRATAMENTO DO ALCATRÃO (Coqueria Convencional): cada bateria de coque tem 6 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 tratamento de efluentes ou segue para o pós-queimador com lançamento por chaminé. Nesta área, não foram observadas emissões visíveis (Figuras 73 a 78).



Figura 73 – Detalhe do processo de decantação



Figura 74 – Retirada de borra de fundo por meio de caçamba



Figura 75 – Detalhe do precipitador e dos dutos com água para resfriamento (salgada).



Figura 76 – Detalhe dos 2 lavadores spray com água para retirada da amônia e 1 com diesel para retirada de naftaleno



Figura 77 – Detalhe do processo Claus



Figura 78 – Pós-queimador para tratamento de gases com processo Claus fora de operação

SISTEMA DE APAGAMENTO Á SECO: o carro é içado para o sistema de apagamento com nitrogênio em galpão fechado. Existem sistemas de captação independentes para carga (elevação do carro) com filtro de mangas e na descarga (constituído de ciclone + filtro de mangas). Foi observada emissão fugitiva da câmara de apagamento e em ambas operações, além de uma grande quantidade de material particulado depositado no solo ao redor e no interior do galpão dos equipamentos de controle (Figuras 79 a 87).



Figura 79 – Emissão da elevação do carro-guia



Figura 80 – Emissão da câmara de apagamento



Figura 81 – Emissão da descida do carro-guia



Figura 82 – Filtro de mangas da carga do carro (elevação)



Figura 83 – Detalhe do interior da *baghouse* com acúmulo de pó



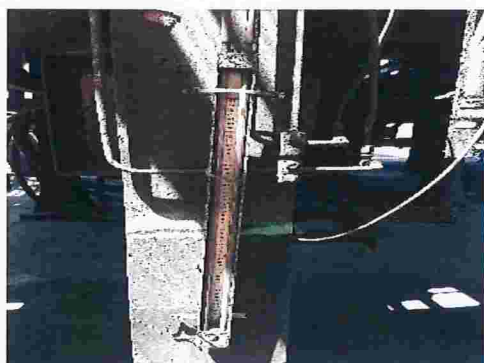


Figura 84 – Manômetro de coluna instalado



Figura 85 – Detalhe do piso ao redor do equipamento com acúmulo de pó



Figura 86 – Ciclones + Filtro de mangas da operação de descarga (descida do carro)



Figura 87 – acúmulo de material no interior da unidade

DESENFORNAMENTO DO COQUE (Coqueria Sol): a operação de desenformamento do coque da bateria de fornos da coqueria foi acompanhada do interior do *hot car*. Embora o *hot car* seja provido de ciclone, foi observada emissão fugitiva durante essa operação e também do apagamento do coque a úmido (Figuras 88 a 93).



Figura 88 – Detalhe do acoplamento *hot car* no forno da bateria para carregamento do coque com emissão fugitiva



Figura 89 – Emissão fugitiva após retirada do coque do forno (porta aberta sem captação)

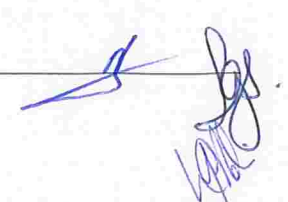




Figura 90 – Detalhe do ciclone na lateral do hot car



Figura 91 – Descarregado de coque na torre de apagamento com emissão fugitiva, embora com aspersão de água na extremidade



Figura 92 – Apagamento do coque à úmido com emissão visível



Figura 93 – Basculamento do coque apagado para o pátio com emissão visível

ENFORNAMENTO DE CARVÃO NAS BATERIAS (Sol Coqueria): a operação foi acompanhada do interior da máquina enforadora. Embora a mesma seja provida de filtro de mangas, a captação se mostrou deficiente, com emissão fugitiva no decorrer da operação (Figuras 94 a 97).



Figura 94 – Máquina enforadora de carvão provida de filtro de mangas



Figura 95 – Detalhe das emissões fugitivas durante as operações



Figura 96 – Detalhe de entrada de ar para resfriamento de gases



Figura 97 – Detalhe da entrada de ar frio nos filtros de mangas

EMPRESA LHOIST: a empresa recebe calcário e faz calcinação para geração de cal calcítica, que é enviada para sinterização e aciaria. Possui vários pontos de captação que conduzem os gases para filtros de mangas. O pó coletado retorna ao processo. Em alguns pontos de correias tem sistema de aspersão. Foi verificado o acúmulo de materiais nas áreas de processamento (Figuras 98 a 113):



Figura 98 – As correias tem bandejamento e cobertura superior, mas não tem contenção lateral



Figura 99 – Pátios com material sem identificação e delimitação física de pilhas, com movimentação por pá carregadeira.

Na ocasião da vistoria a empresa encontrava-se paralisada, contudo foi solicitado para que as esteiras de transporte fossem acionadas para verificação de seu funcionamento.

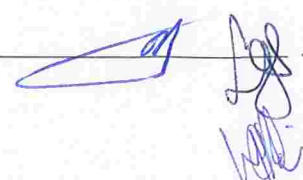




Figura 100 – O material é carregado em moega e segue por correia transportadora, observado acúmulo de pó nas estruturas.



Figura 101 – Correia transportadora do pátio de materiais com acúmulo de pó

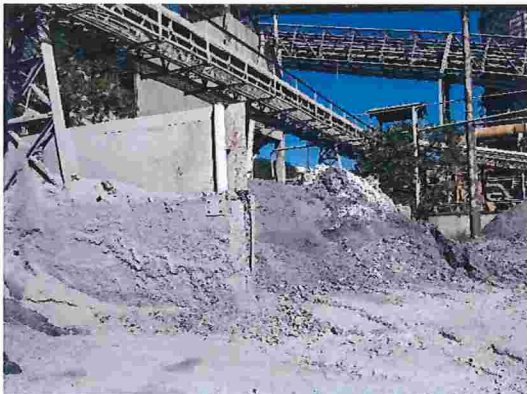


Figura 102 – Pátio com pilhas de materiais sem identificação



Figura 103 – Detalhe das correias transportadoras enclausuradas, mas com depósito de pós na cobertura e no piso.



Figura 104 – Detalhe do forno de calcinação provido de filtro de mangas



Figura 105 – Pó de cal depositada em todas as estruturas e piso do processo



Figura 106 – Pontos de captação deficientes



Figura 107 - Pó depositado nos equipamentos (peneira), estruturas e piso



Figura 108 – Carregamento de caminhões com tromba telescópica porém sem sistema de captação



Figura 109 – Carregamento de caminhões provido de cortina de borracha na entrada e na saída, porém com acúmulo de pó no piso.

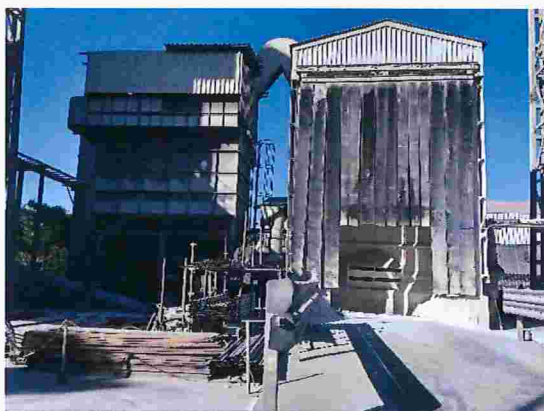


Figura 110 – Cabine de recebimento de cal provida de cortina de borracha, sistema de captação e filtro de mangas.



Figura 111 – Acúmulo de material no vazador e no captor



Figuras 112 – Silo de cal dolomítica e calcítica no limite de bateria entre a Arcelor e a Lhoist com acúmulo de pós no piso

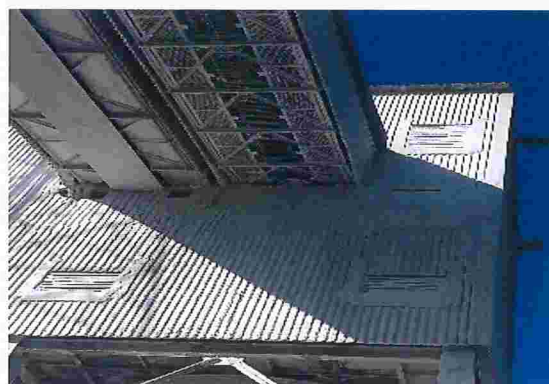


Figura 113 – Cobertura superior e contenção lateral das correias, com grade na parte inferior e depósito de material na estrutura externa.

ALTO FORNO 1: provido de 4 regeneradores para pré-aquecimento dos gases que vem do soprador da CTE. Possui filtro de mangas com lanternim no sistema de despoeiramento (2 furos de gusa, escumadeira e carregamento do torpedo) e os gases com particulado gerado pelo sopro das ventaneiras provenientes do alto forno 1 passa por ciclone e 2 lavadores (pó de balão), antes de seguir para o gasômetro. Vale ressaltar que o sistema de despoeiramento utilizando lanternim não permite a realização de amostragem em chaminé.



Figuras 114 – Detalhe dos regeneradores do alto forno 1



Figura 115 – Detalhe das ventaneiras do Alto forno 1



Figuras 116 – Detalhe do furo e do canal de vazamento de gusa



Figura 117 – Filtro de mangas de despoiramento sem lanternim e sem chaminé.



Figuras 118 – Ciclone que coleta o pó de balão gerado pelo sopro das ventaneiras

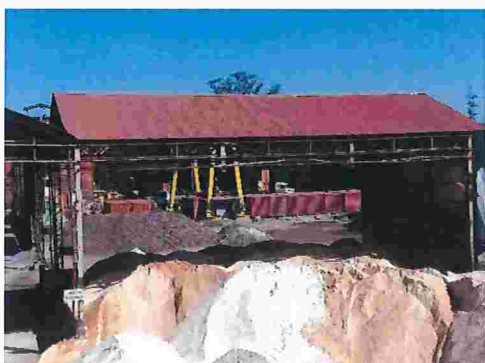


Figura 119 – Lavadores de gases para retenção do material particulado fino

2.4. DATA: 19.01.18

- **VIRADOR DE VAGÕES (ARCELOR)**: esta operação se localiza no limite de bateria com a Vale S.A. Nesse local também se realizam outras operações, como armazenamento de materiais, recebimento de cal e expedição de bobinas em contêineres, entre outras. O virador de vagões é operado pela empresa PAJ. Nas pilhas existentes, há aspersão de água, porém os materiais não estão identificados.

O Hopper não tem controle de emissões e no virador está implantado sistema de aspersão. O minério sofre aspersão no seu carregamento no vagão e pode permanecer úmido durante todo o trajeto, antes de chegar ao virador. Não foi observada emissão dessa operação (Figuras 120 a 133).



Figuras 120 – Pilhas de materiais sem identificação e delimitação física



Figura 121 – Umectação das pilhas do pátio com canhão



Figura 122 – Contêiner que chega com cal, é limpo e utilizado para expedição de bobinas.



Figura 123 – Bobinas para expedição no container



Figura 124 – Material que já chega úmido no virador de vagões

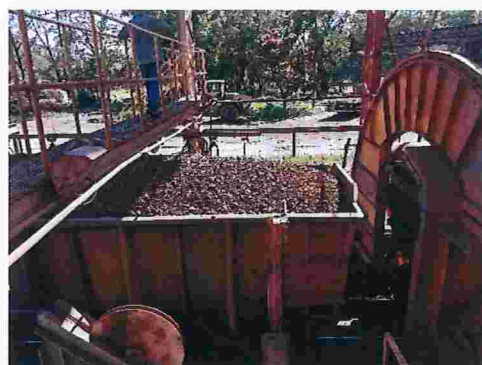


Figura 125 – Entrada de materiais no virador de vagões

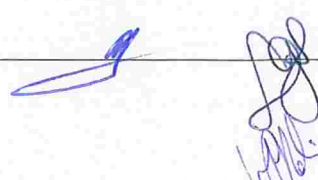




Figura 126 – Sistema de aspersão na lateral do virador de vagões



Figura 127 – Virador de vagões em operação

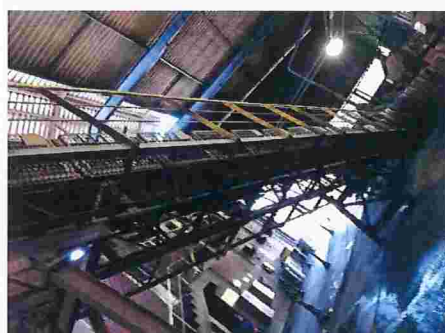


Figura 128 – Correia transportadora sem enclausuramento



Figura 129 – Detalhe do secador



Figura 130 – Pó depositado nas estruturas



Figura 131 – Pó depositado nos equipamentos de processo



Figura 132 – Pó depositado no piso e nas estruturas



Figura 133 – Pilhas sem identificação e delimitação física

ALTO FORNO 2: possui 3 regeneradores, queima gás misto (BFG + COG). Tem 2 sistemas de despoeiramento um antigo (8 câmaras) e um mais novo (8 câmaras). Durante a operação foi observada emissão visível dentro da área, mesmo com sistema de captação em funcionamento (Figuras 134 a 139).



Figura 134 – Emissão visível do vazamento furo de gusa



Figura 135 – Emissão visível durante a operação da casa de corrida



Figura 136 – Emissão visível do vazamento do gusa



Figura 137 – Filtro de mangas do despoeiramento



Figura 138 – Resfriador da granulação de escória com emissão visível



Figura 139 – Detalhe da operação de tratamento de escória no dry pit

STOCKHOUSE DO ALTO FORNO 2: os materiais (como minério e carvão) ficam armazenados em silos até serem utilizados no carregamento do alto forno, após serem dosados e transportados por correias. As correias possuem somente cobertura, não tem contenção lateral e grade na parte inferior. Os silos são providos de filtros de mangas com lançamento por chaminé (Figuras 140 a 145).



Figura 140 – Stockhouse do alto forno 2



Figura 141 – Peneiras dos silos de materiais



Figura 142 – Filtro de mangas dos silos de minério

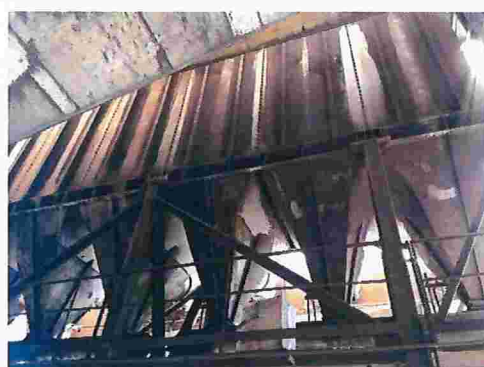


Figura 143 – Filtros de mangas dos silos de carvão



Figura 144 – Duto de lançamento dos gases para atmosfera



Figura 145 – Duto de lançamento dos gases para atmosfera

LINGOTES DE GUSA DO CARRO-TORPEDO: O gusa excedente é transformado em briquetes pelo basculamento do carro-torpedo na calha de distribuição. Os moldes recebem previamente jato de cal e água de reuso para facilitar a remoção do briquete após solidificar e serem conduzidos para a baía de lingotes. A água utilizada retorna ao tanque principal (Figuras 146 a 155).



Figura 146 – Basculamento do carro-torpedo de gusa na calha de distribuição



Figura 147 – Correia transportadora com moldes de lingote de gusa



Figura 148 – Correia transportadora recebendo jato de água de reuso + cal



Figura 149 – Emissão gerada pelos jatos de água + cal na parte inferior da correia e resfriamento do lingote



Figura 150 – Pó de cal depositado nas estruturas



Figura 151 – Depósito de pó de cal no piso, nas estruturas e material depositado no solo



Figura 152 – Preparação da cal para aplicação nos moldes



Figura 153 – Tanque de água de reuso



Figura 154 – Baias de lingotes de gusa prontos



Figura 155 – Baia de lingotes de gusa recuperados

BRIQUETAGEM: aglomeração de itens metálicos (carepa da laminação, lama da aciaria, entre outros) para reutilização na aciaria e alto forno. Os materiais são recebidos, estocados em silos, dosados, misturados, sofrem secagem e são prensados, formando os briquetes. As emissões do despeiramento e da secagem são encaminhadas para filtros de mangas.

No carregamento de caminhões para expedição, há sistema de aspersão com água. Pátio e pilhas sofrem aspersão com água de reuso. Foi observado que a unidade está em condições precárias de operação, incluindo os filtros de mangas que se encontram sem manutenção e com comprometimento de sua operação e eficiência (Figuras 156 a 161).



Figura 156 – Pátio com pilhas de materiais não identificados, sem delimitação física



Figura 157 – Pilhas sem identificação visível e delimitação física



Figura 158 – Correia transportadora de materiais para o silo sem bandejamento, sem contenção lateral e sem cobertura.



Figura 159 – Silos de armazenamento de materiais em estado precário de conservação



Figura 160 – Filtros de mangas e ciclones em estado precário de conservação



Figura 161 – Pó depositado nas estruturas

SINTERIZAÇÃO: Após o forno, a sinter formada é descarregada em carros, os quais são providos de sistema de captação e encaminhados para o equipamento de controle (Figuras 162 e 163).



Figura 162 – Sistema de captação dos carros de sinter



Figura 163 – Duto do sistema de captação da emissão dos carros de sinter

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além dos pontos levantados anteriormente, também foi observado na vistoria realizada que os problemas apresentados são na sua maior parte recorrentes em vários pontos da planta, apontando que os procedimentos adotados para redução das emissões não estão sendo adequados, devendo ser alvo de revisão e de implantação de outras medidas de controle mais eficazes.


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