



Anexo 01

Relatório Técnico

Melhorias dos Sistemas de Controle de Emissão de Material Particulado nas Operações da Vale no Complexo de Tubarão

Janeiro de 2018

Relatório Técnico

Melhorias dos Sistemas de Controle de Emissão de Material Particulado nas Operações da Vale no Complexo de Tubarão

1 – Introdução

A partir de 2007 foi definido um conjunto de medidas para reduzir as emissões de material particulado em todas as etapas operacionais da Vale no Complexo de Tubarão. Estas medidas objetivaram a melhoria dos controles existentes e /ou a implantação de novos controles. Estas ações deram origem ao Termo de Compromisso Ambiental – TCA, firmado em junho de 2007, entre a Vale, Ministério Público, IEMA e Associações de Moradores de diversos bairros da Grande Vitória (Ilha do Boi, Ilha do Frade, Mata da Praia, Praia do Canto, Enseada do Suá, Praia do Suá, Barro Vermelho, Santa Lúcia e Praia da Costa).

Para acompanhamento da implantação das ações do TCA foi estabelecida uma Comissão formada por membros da Empresa, Ministério Público, IEMA e representante das Associações de Moradores, que se reuniam mensalmente.

Os estudos e projetos começaram a ser desenvolvidos em 2007 e continuaram nos anos subsequentes. A partir de 2009 iniciaram-se as obras de implantação dos novos sistemas de controle, que foram concluídos em sua totalidade no final de 2011. Em 2014 o Ministério Público Estadual considerou o TCA cumprido pela Vale, dando o mesmo como encerrado.

Com o objetivo de redução contínua das emissões de material particulado em nossas operações novas melhorias e/ou controles atmosféricos continuam sendo implementados em todas as etapas das operações.

Novas melhorias também foram solicitadas pelos órgãos ambientais em atendimento as ações de fiscalização e licenciamento.

Durante todo esse ciclo, até a presente data, o aprimoramento na gestão atmosférica do Complexo de Tubarão foi marcado, principalmente, pelo grande salto tecnológico no controle ambiental, quer seja na implantação de novos sistemas de controle em substituição aos equipamentos mais obsoletos, como também pelo desenvolvimento de tecnologias inéditas em nossas operações.

Neste relatório serão apresentadas as melhorias implantadas, as que estão em implantação e as que se encontram em desenvolvimento.

2- Ações Implementadas em atendimento ao TCA

Foram implementados os seguintes sistemas de controle ambiental no Complexo de Tubarão:

- Aplicação de supressor de pó

O supressor de pó é um produto aglomerante que é aplicado, misturado à água, nos principais pontos de transferência de correias, empilhamento e recuperação de pelotas de minério de ferro. Este produto foi desenvolvido pela Vale e empresas parceiras, especificamente para aplicação no manuseio de pelotas.

Este produto forma uma película protetora em volta de cada pelota com objetivo de reduzir as emissões de poeira proveniente do manuseio deste tipo de material. A Vale já vem aplicando este produto desde 2005. No entanto, após assinatura do TCA, foram implantadas duas novas estações de aplicação e estocagem do supressor de pó, possibilitando o aumento na eficiência em termos de controle de poeira.



Ponto de Aplicação do Supressor



Testes de Aplicação de Supressor de Pó, que demonstram sua grande eficiência.

- Aplicação de polímero das pilhas de estocagem

Semelhante ao supressor de pó, o polímero é um produto químico que é aplicado, também misturado à água, nas pilhas de finos de minério de ferro e carvão. Eles formam uma camada protetora na superfície da pilha que evita a emissão de poeira devido à ação eólica.



Aplicação de Polímeros em Pilhas de Minério



Polímero aplicado nas pilhas, formando uma camada de proteção contra os ventos

- Enclausuramento das casas de transferência de correias transportadoras

Materiais como pelotas, minério de ferro e carvão são transportados, todos os dias, por cerca de 250 km de correias. Nas Casas de Transferências, esses materiais passam de uma correia para outra.

Os enclausuramentos são estruturas metálicas vedadas com telas de polietileno que tem como objetivo evitar o arraste de poeira nas transferências de correias transportadoras devido à ação dos ventos. Foram enclausuradas, no total, 75 casas de transferência, onde cada uma demandou um projeto específico devido às diversas interferências proporcionadas pelos acessos, entradas e saídas das correias transportadoras.

Estes projetos foram desenvolvidos especificamente para o Complexo de Tubarão.



Enclausuramento de Correias Transportadoras

- Implantação de calha no carregador de navios do Píer 1

Em substituição aos carregadores originais do píer 1, que ficaram obsoletos, a Vale adquiriu dois novos carregadores de navios dotados de uma estrutura em forma de tubo na extremidade que tem como função aproximar o sistema de carregamento à entrada do porão do navio. Isto proporciona uma redução da emissão nestas operações devido ao arraste pelo vento.



Calhas dos Carregadores de Navios do Píer 1

- Implantação de barreiras de vento ou “wind fences”

As “wind fences” são estruturas compostas de colunas de aço e telas de polietileno que foram instaladas ao redor de cinco pátios de estocagem de pelotas, minério e carvão do Complexo de Tubarão. As “wind fences” tem como objetivo reduzir a velocidade dos ventos que incidem sobre as pilhas de estocagem, com a consequente redução da emissão de poeira. As “wind fences” do Complexo de Tubarão tem alturas que variam de 19 a 30 metros. Foram implantadas, no total, 10 km de “wind fences” em Tubarão.

Para a definição dos projetos e avaliação da eficiência de controle, foram realizados estudos de modelagem (CFD) pelo MRI (Midwest Research Institute), definição da melhor geometria (fechamento de todos os lados dos pátios), altura da wind fence (1,5 altura da pilha) e porosidade das telas (47%). Com base nestes resultados foram desenvolvidos os projetos conceituais e básicos da wind fence.



Primeira wind fence instalada no Complexo de Tubarão –
Pátio das Usinas de I a IV – agosto de 2009



Pátio da Área Nova – abril de 2011

3 – Outras melhorias implementadas no período de 2006 a 2017

- Novos precipitadores eletrostáticos

No período de 2006 a 2011 foram implantados 5 novos precipitadores eletrostáticos nas áreas de peneiramento, entrada e saída dos fornos das usinas 1, 2, 3, 4 e 7, em substituição aos lavadores de gases existentes, com significativa redução das emissões de poeira nas usinas. Assim todas as usinas passaram a ter pelo menos 3 precipitadores, sendo localizados nas chaminés primária, secundária e na região de despoeiramento.

- Melhorias nos precipitadores eletrostáticos

Implementação de melhorias nos precipitadores eletrostáticos primários, secundários e de despoeiramento das usinas 3, 4, 5, 6 e 7 com objetivo de aumentar a confiabilidade e a eficiência operacional do sistema elétrico dos mesmos. As ações envolveram, dentre outras atividades, a substituição dos circuitos de medição e controle dos precipitadores.

- Novo sistema de aplicação de supressor de pó

Implantação de novo sistema de aplicação de supressor de pó à base de glicerina nas pelotas produzidas pelas usinas 1 a 8, com repotenciamento do sistema e aumento da dosagem de 200 para 500 gramas, em média, de supressor de pó por tonelada de pelota.



Aplicação de supressor de pó sobre pelotas

- Melhorias no sistema de aspersão de moega no Píer de Carvão.

As moegas dos Descarregadores de Navios (DNs) do píer de carvão possuem paredes elevadas e aspersores de água que são acionados automaticamente com a aproximação da caçamba. No ano de 2016 foram realizadas trocas de bicos aspersores por modelos que promovem maior cobertura dos jatos.



Aspersão da moega do DN7 em atividade.

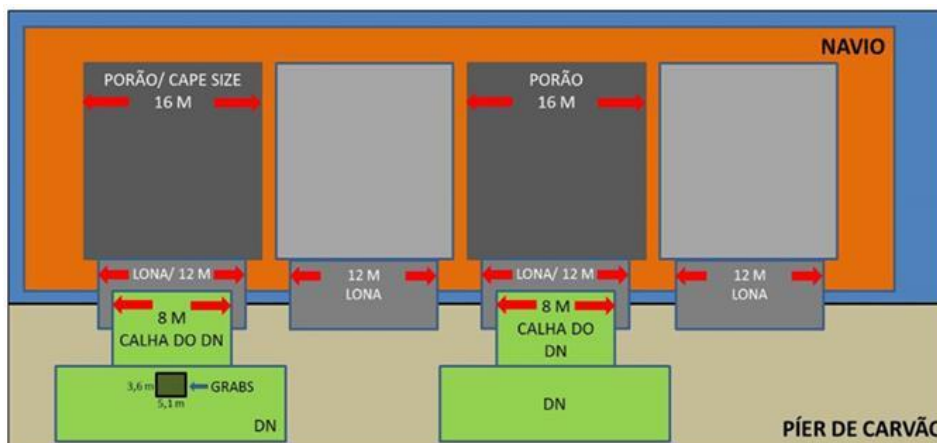
- Tela de proteção entre os descarregadores de navios no Píer de Carvão

Para complementar o sistema de calhas coletoras dos DNs, foram realizados testes com diferentes especificações de lonas e dispositivos, abaixo das calhas e entre o navio e o píer, para contenção de eventual queda de material.

Para esse controle complementar, o dispositivo que demonstrou melhor performance foi a manta consistente em monofilamento de polietileno de alta densidade em forma de malhas de 7 fios/cm no urdume e 6 fios/cm na trama. Essa manta é instalada abaixo da calha, fixada no convés do navio e no Píer de Carvão e apresenta largura de 12 metros.



Exemplo de instalação de mantas entre navio e píer para contenção de material.



Visão esquemática dos controles associados ao descarregamento de navios no píer de carvão.

Ressalta-se que a mesma é mais leve que lonas de PVC aumentando a segurança de movimentação/instalação, não permite a passagem de material e não provoca emissão difusa em caso de material depositado já que o “efeito vela” decorrente da ação do vento é diminuído nesta manta.

Para fixação das telas no Píer de Carvão foram instalados ilhoses ao longo de todo o píer de carvão.



Ilhoses de ancoragem

- Sistema de umectação de piso no Píer de Carvão

Adicionalmente à atividade do caminhão-pipa, o píer de carvão conta com um sistema exclusivo de umectação ligado à rede fixa de água. O sistema asperge água sob os transportadores TC1-2-3 mantendo úmido o material disponível na superfície do píer. Isto reduz a influência dos ventos no carregamento deste material até que o mesmo seja removido.



Aspersão sob os transportadores do Píer de Carvão.



Pier após lavagem com direcionamento do efluente para a canaleta.

Para melhoria do sistema, as paredes da canaleta de drenagem do Pier de Carvão foram alteadas em sua porção final e mais rasa. Além disso, para melhora no gerenciamento da limpeza desta canaleta foram instalados indicadores ao longo desse sistema que indicam o nível de saturação normal, de necessidade de limpeza (indicada pela cor amarela) e nível crítico (cor vermelha).

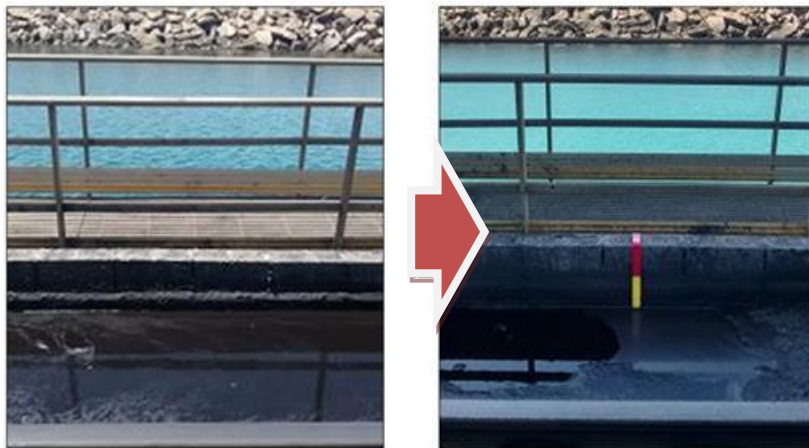


Imagem do indicador de nível da canaleta.

- Melhorias nos enclausuramentos de transferências e turnover de correia do Píer de Carvão

Foram substituídos os enclausuramentos com tela por material rígido nas transferências dos transportadores TC17, TC1-2-3 para os transportadores TC4-5-6 e no turn-over de correia do píer de carvão.



Enclausuramentos realizados no píer de carvão.

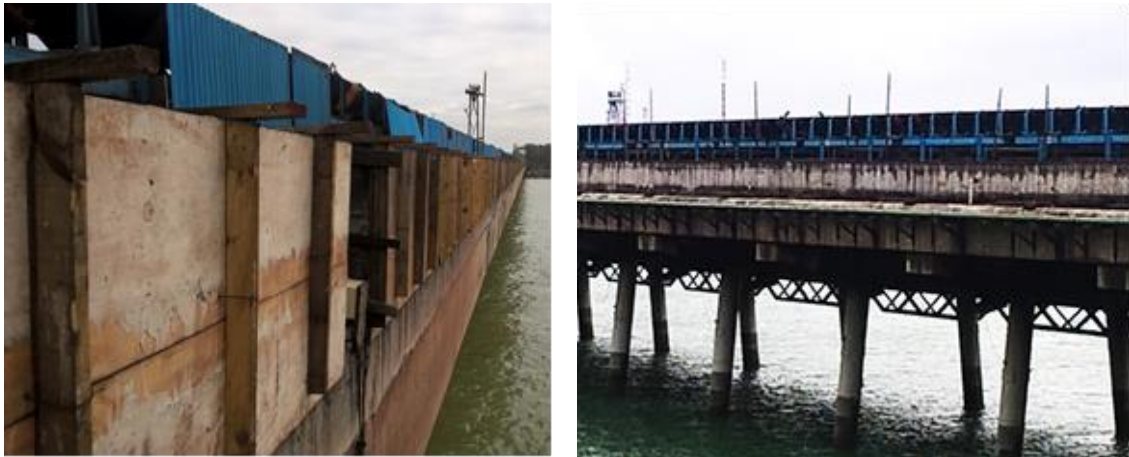


A transferência da rota TC17 foi enclausurada com material rígido.

- Construção de mureta na ponte dos transportadores na rota de desembarque do Píer de Carvão

A ponte que comporta os transportadores TC4-5-6 recebeu o implemento de muretas de concreto de 1 metro de altura para a proteção contra o vento, retenção de material

fugitivo e habilitação para acesso de equipe de limpeza ao local. A mureta se estende por toda a extensão da ponte e eliminou a possibilidade de vazamento de efluentes em momentos de chuva. O enclausuramento da ponte foi avaliado e reprovado pela equipe de engenharia por falta de capacidade estrutural.



Mureta sobre a ponte dos TC4-5-6 durante construção e finalizada.

- Aspersão de óleo durante o carregamento de grãos no Terminal de Produtos Diversos (TPD)

A movimentação de grãos e farelos não permite a adição de água no processo por questões de degradação e comprometimento da qualidade de produto. Portanto, no TPD é utilizada a aspersão de Óleo Vegetal para o controle das emissões em materiais mais secos. O terminal conta com um ponto de aspersão de óleo após a balança do embarque. O volume da aplicação de óleo é variável e controlado pela equipe de operação.

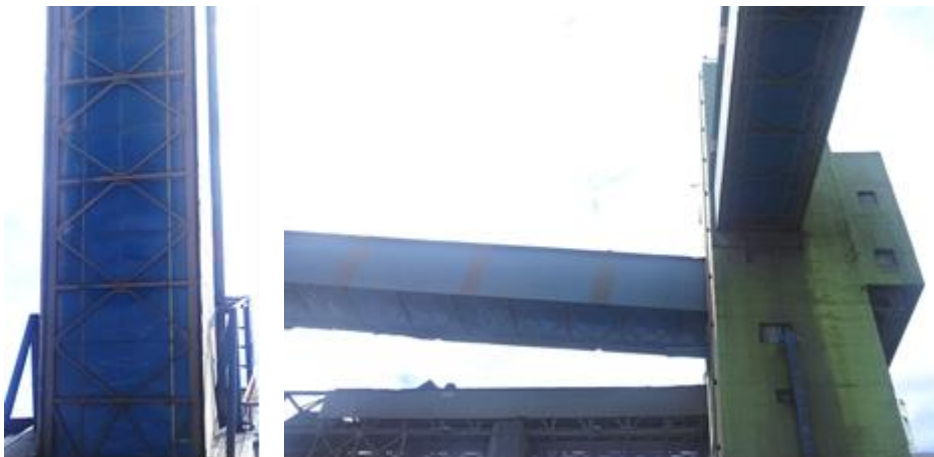
Este controle garante ao material em movimentação no píer a umidade, consistência e aderência entre partículas adequadas para o embarque pelos carregadores com o menor índice de emissões possível.



Tanque de armazenamento do óleo vegetal e bicos aspersores.

- Enclausuramento dos transportadores de grãos no Terminal de Produtos Diversos (TPD)

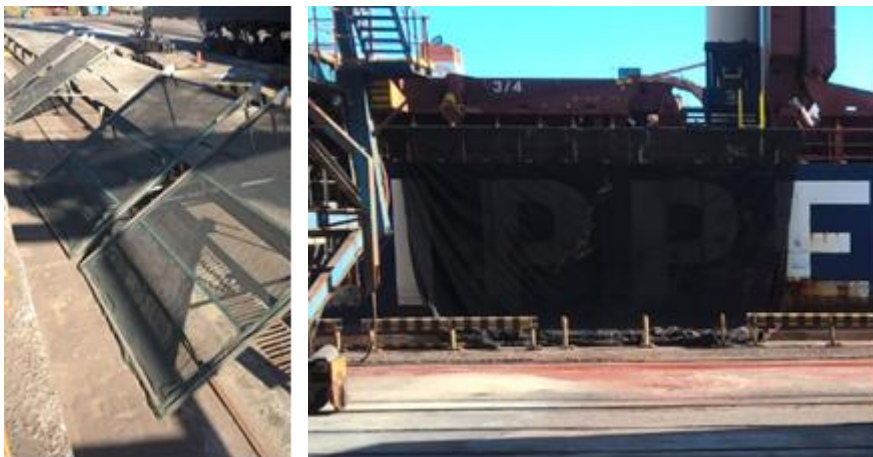
Os transportadores de grãos, farelos e fertilizantes tem suas faces laterais e superior enclausuradas por material rígido. Em janeiro de 2017 foi finalizado o enclausuramento completo dos transportadores GR4D, GR4E, GR4F e GR4G. Estes estão situados sobre o mar e não possuem mais o risco de queda de material no mar durante a movimentação.



Enclausuramento inferior das correias sobre o mar do TPD3.

- Contenções no descarregamento de fertilizantes no Terminal de Produtos Diversos (TPD)

No píer 4 do TPD ocorre o descarregamento de fertilizantes com a utilização de guindastes móveis. Para proteção e eliminação do risco da queda de material no mar durante o descarregamento de fertilizantes, foram desenvolvidas calhas de contenção específicas para a atividade. Estas calhas são feitas de alumínio e se encaixam no guarda-corpo dos navios atracados, protegendo a porção de mar entre o píer e o navio. Quando a calha não pode ser instalada por qualquer justificativa técnica (risco de choque com píer, beiral fora de especificação padrão, etc.), são instaladas mantas como as instaladas no TPM.

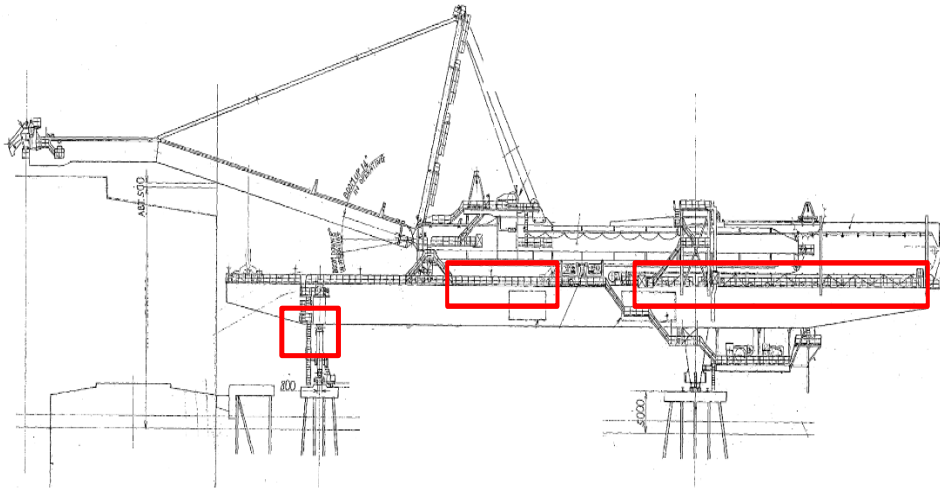


Calhas e contenção aguardando montagem e manta instalada no TPD4.

- Adequação das estruturas dos carregadores de navios CN3 e CN4 do Píer 2

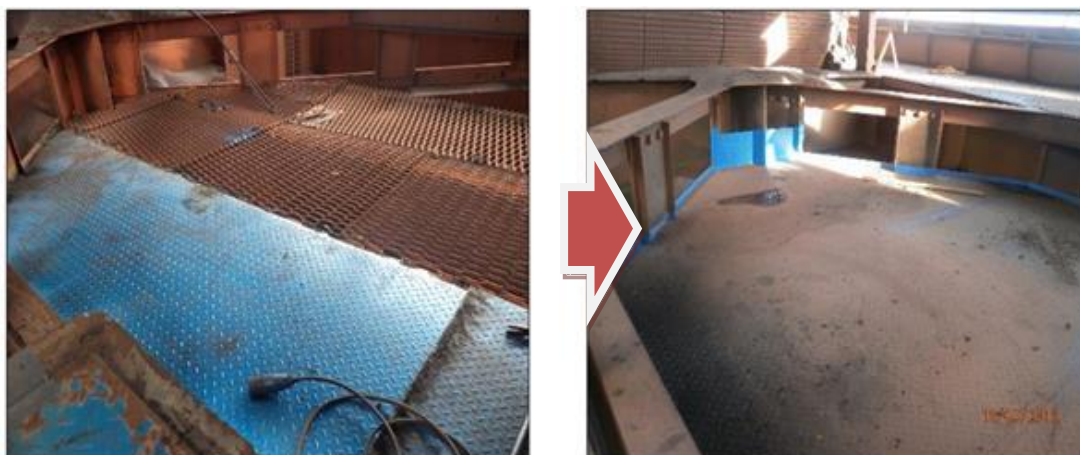
Entre os anos de 2015 e 2016 os CNs passaram por diversas adequações como vedações por soldagem e instalação de chapas em regiões que apresentavam aberturas ao longo das estruturas dos equipamentos, substituição de chapas expandidas de piso por chapas corrugadas (inteiriças), substituição de chapas e estruturas que apresentavam corrosão, instalação de dutos, contenções, rodapés e substituição e inserção de passarelas e guarda-corpos que possibilitam o acesso da equipe de limpeza industrial em determinados locais.

No total, foram adicionadas mais de 100 toneladas – pouco mais de 50 toneladas por CN – às estruturas originais. Este acréscimo demandou significativas horas de estudos de viabilidade e vários reforços estruturais nos equipamentos.

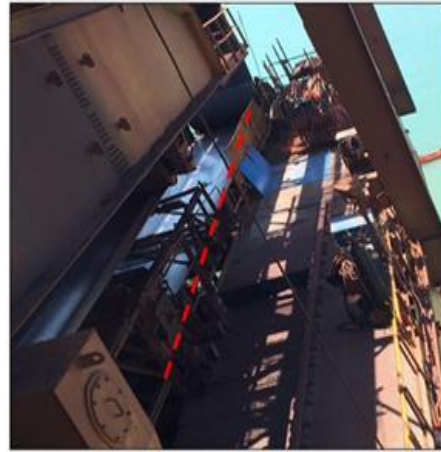


Seção transversal dos carregadores de navio do Pier 2 destacando as principais áreas de alteração.

Foram realizadas as montagens de chapas de piso ao redor da sala elétrica dianteira do CN-3 e CN-4, a substituição das chapas de piso vazadas por chapas inteiriças no entorno dos tambores de desvio do CN-3 e CN-4, montagem dos rodapés de contenção ao longo da traseira da lançadeira do CN-3 e CN-4.



Substituição de chapas expandidas por chapas corrugadas.



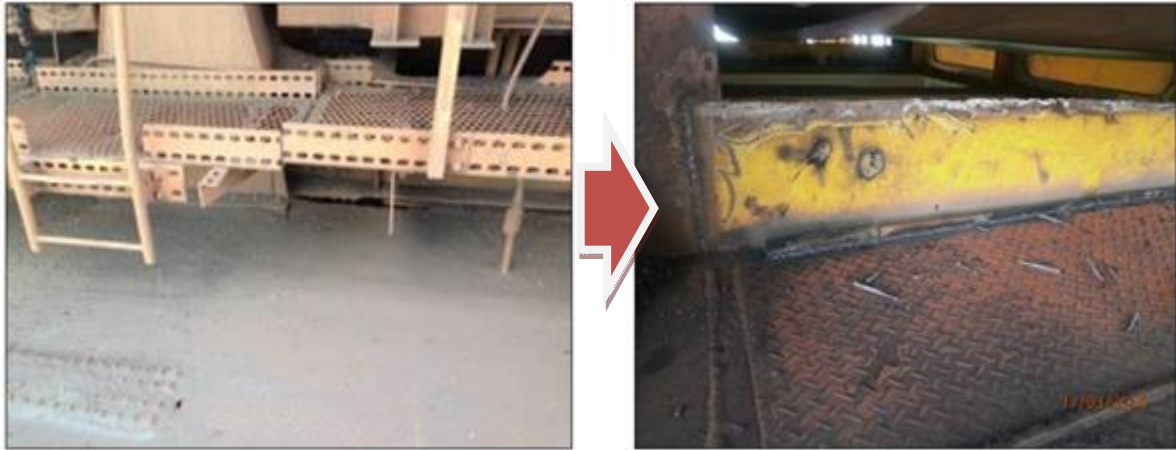
*Substituição de chapas expandidas por chapas corrugadas (azul) em diversos pontos dos CNs.
A última foto mostra as substituições vista por baixo do CN3.*

Uma das ações mais significativas nos CNs do píer 2 foi o desenvolvimento e montagem de calha no tambor da cauda dos CNs do píer 2 e substituição de varanda da cauda por estrutura de chapas sólidas. Esta ação busca a eliminação de queda de material na região deste tambor.



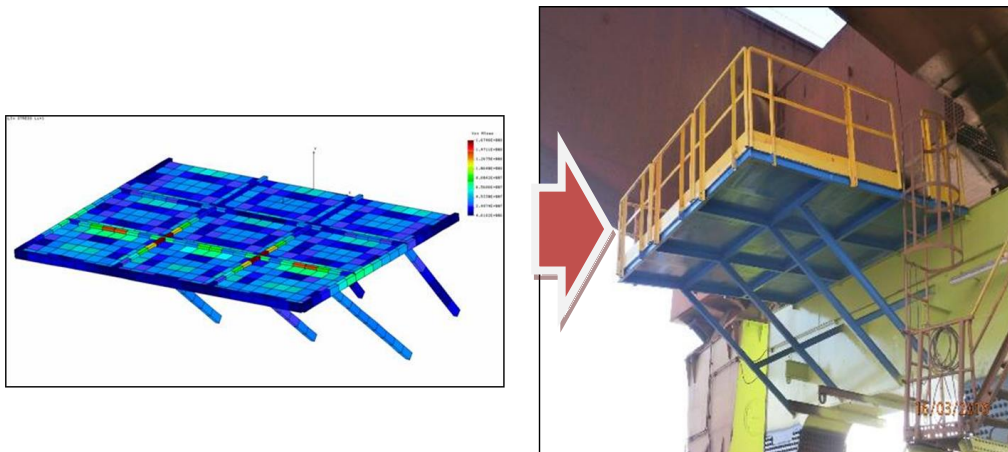
Varanda e calha de contenção na traseira dos CNs do píer 2.

Montagem de chapa de piso e estrutura para vedação e contenção lateral da base no conjunto de acionamentos do transportador de correia da lança dos CN-3 e CN-4.



Adequações para melhoria da estanqueidade das estruturas.

Na porção dianteira dos CNs foram instaladas estruturas ampliadas de contenção de material que evitam a queda sobre a passarela do CN.



Projeto e execução de contenção frontal nos CNs do píer 2.

Na região dos acionamentos dos CNs foram implantados enclausuramentos. Nesta região são recebidos material de limpeza e raspagem dos andares superiores dos carregadores e podem gerar emissões em situações de ventos fortes.



Enclausuramento do acionamento das correias dos CNs do Píer 2.

Ao longo do ano de 2016, a Vale instalou e/ou substituiu seus raspadores primários e secundários, com tecnologia pneumática, nos transportadores de correia do píer 02 e nas transferências dos carregadores de navios CN3 e CN4. Essa nova tecnologia de raspadores garante um controle mais efetivo.

Para aumento da eficiência da limpeza das correias, foram instalados dois raspadores pneumáticos primários e um secundário em cada um dos tambores de descarga dos CN-03 e CN-04, totalizando 06 raspadores na ponta da lança.





Raspador pneumático na ponta da lança do CN4.

Associada ao raspador secundário foi instalada uma aspersão de água que umecta e auxilia na contenção das emissões no retorno da correia ao longo da lança móvel dos carregadores. O efluente é direcionado para o porão e convés do navio, onde é contido.

Este sistema é constituído por bicos aspersores ligados a uma caixa d'água em cada CN. O sistema está sendo replicado para os CNs 1 e 2 do píer 1.



Aspersão da ponta da lança dos CNs.

Também foram instalados dois raspadores pneumáticos secundários, nas regiões dos retornos (traseira) dos CN3 e CN4. Estes raspadores retiram o material ainda presente no retorno da correia e direcionam a uma calha imediatamente abaixo dos mesmos.

Estes controles reduziram significativamente as emissões e o material fugitivo na traseira das lanças dos CNs.



Raspadores pneumáticos secundários na traseira dos CNs.

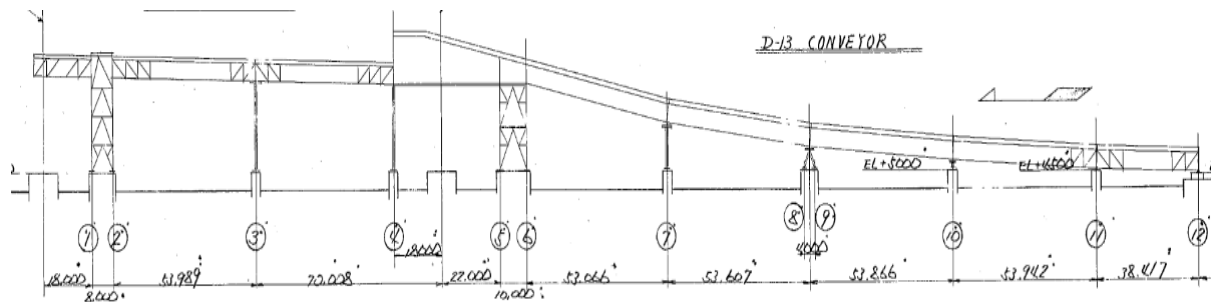
Complementarmente aos raspadores instalados na traseira dos CNs, foram instaladas calhas fechadas para condução de material de raspagem para patamares inferiores na lançadeira e na lança dos CN-3 e CN-4.

As calhas também atendem à limpeza manual realizada por equipes dedicadas, direcionando o material depositado no sistema por meio de alçapões instalados no piso lateralmente às calhas.



Projeto, obra e finalização da calha do CN4.

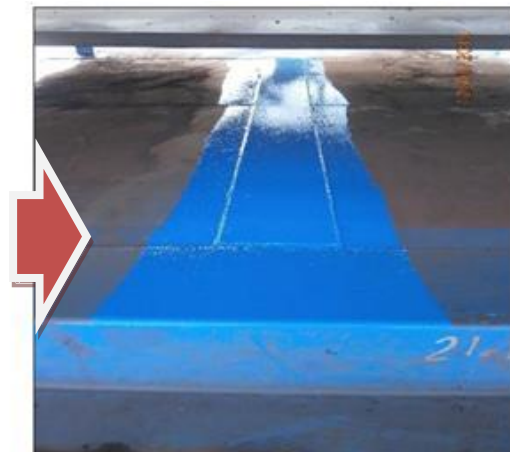
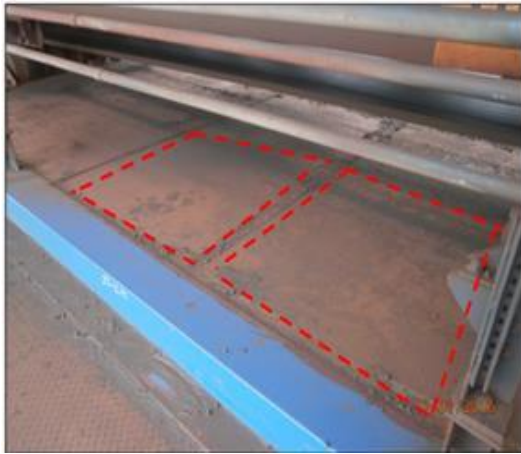
- Adequação das Estruturas dos Transportadores de Correia TRD13 e TRD15



Layout dos transportadores TR-D13 e D15

Assim como os CNs, os transportadores do Píer 2 receberam implementos para a melhora do controle sobre quedas e material fugitivo das estruturas. Ao longo dos transportadores D13 e D15, foram instaladas cerca de 40 toneladas de chapas de aço e reforços estruturais.

Foram realizadas as montagens de vedação lateral com chapa dobrada em perfil “Z” no tabuleiro do piso ao longo dos transportadores, substituição de vedação transversal do tabuleiro na região de retorno ao longo dos transportadores, rodapé de 200 mm ao longo do transportador, montagem de chapas corrugadas para substituição das portinholas de acesso às calhas antigas ao longo dos transportadores, montagem de chapas para vedação das talas de fixação entre os perfis estruturais ao longo dos transportadores, montagem de chaparia no entorno do pé de deck para complementar a vedação existente ao longo dos transportadores, montagem de plataforma com guarda-corpo na região da talha do transportador TR-D15 para permitir limpeza industrial.



Exemplos dos fechamentos e substituições realizados ao longo dos transportadores D13 e D15.



Rodapés de 200 mm (primeira imagem, destaque em amarelo) no piso dos transportadores, plataforma com guarda-corpo e fechamento do piso na região da talha de D15.

Além dos fechamentos e vedações no piso, houve fechamento das aberturas dos chutes de D13 e D15. Adicionalmente, foram instalados raspadores pneumáticos primários e secundários nestes transportadores. No total, foram instalados 04 raspadores primários e 03 raspadores secundários nos equipamentos. O transportador D15 possui apenas um raspador secundário no retorno devido ao menor volume de material que passa pelo equipamento.



Fechamento de aberturas (laranja), substituição e instalação de raspadores pneumáticos no transportador D13.



Fechamento de aberturas (laranja), substituição e instalação de raspadores pneumáticos no transportador D15.

Complementarmente aos raspadores, foram instaladas calhas direcionadoras do material de limpeza manual. Estas direcionam o material retirado das torres de transferência de TR-D13 e D15 para as correias subsequentes através do chute.

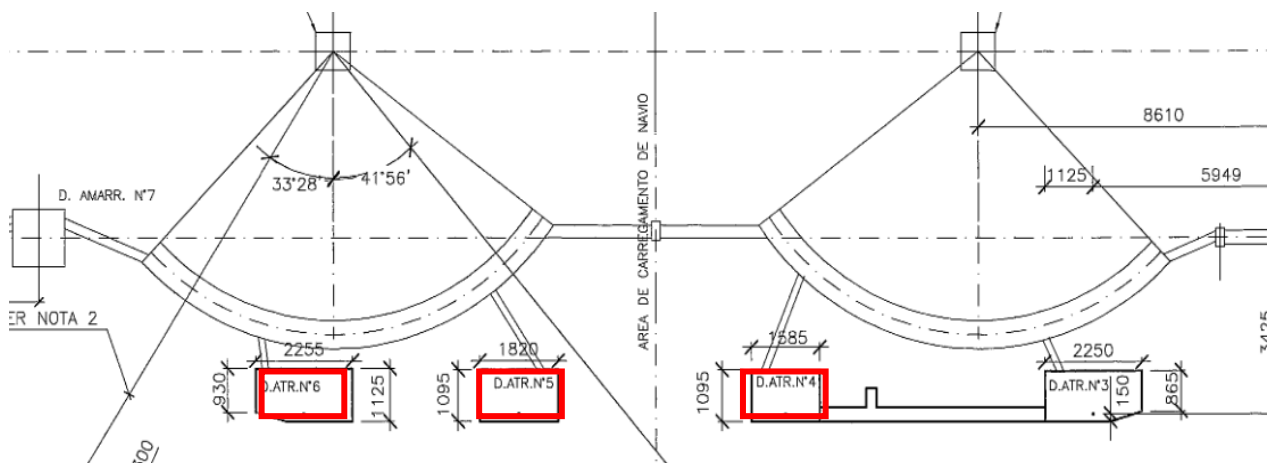


Calha de direcionamento de material de limpeza.

- Instalações em Estruturas Acessórias do Píer 2

Cerca de 10 toneladas de aço foram instaladas nas estruturas acessórias do píer, como Dolphins de atracação, bases dos transportadores, passarela do píer e bases de manutenção dos CNs.

Foram realizadas a montagem de contenção lateral nos dolphins de atracação D4, D5 e D6, montagem de guarda-corpo na porção traseira do trilho do CN para possibilitar limpeza da região.



Localização dos dolphins de atracação.



Dolphins de atracação com rodapé aumentado (destaque em amarelo) e bases dos transportadores com contenções e guarda-corpo.



Guarda-corpo para viabilização de limpeza na porção traseira do trilho.

- Enclausuramento de transportadores de carregamento dos Píeres 1 e 2

Após rigorosa avaliação estrutural por parte da Engenharia Vale, com o intuito de evitar possível carregamento de material particulado por ação do vento, foi validado o fechamento lateral dos transportadores de correia TRD13 e TRD15 com telhas metálicas do píer 2.

Para isso foi necessário realizar reforço estrutural para sustentar a carga adicional que os transportadores passarão a sofrer devido à incidência de vento. A conclusão do fechamento lateral dos dois transportadores ocorreu em novembro de 2016. Ressalta-se que TRD13 e TRD15 já apresentavam fechamento inferior e superior.

Complementarmente ao projeto de enclausuramento lateral, a porção do transportador D13 entre o acionamento e o enclausuramento principal foi enclausurada para otimização do sistema.



Enclausuramento do transportador do pier 2 visto da área administrativa. Antes e Depois.



Enclausuramento complementar de D13 (pier 2) até o acionamento.

Assim como em Praia Mole, algumas casas de transferência na rotas do minério também foram enclausuradas com material rígido. É o caso do enclausuramento dos

transportadores “D” da rota de embarque dos pieres 1 e 2, e as casas de transferência do Píer 1.



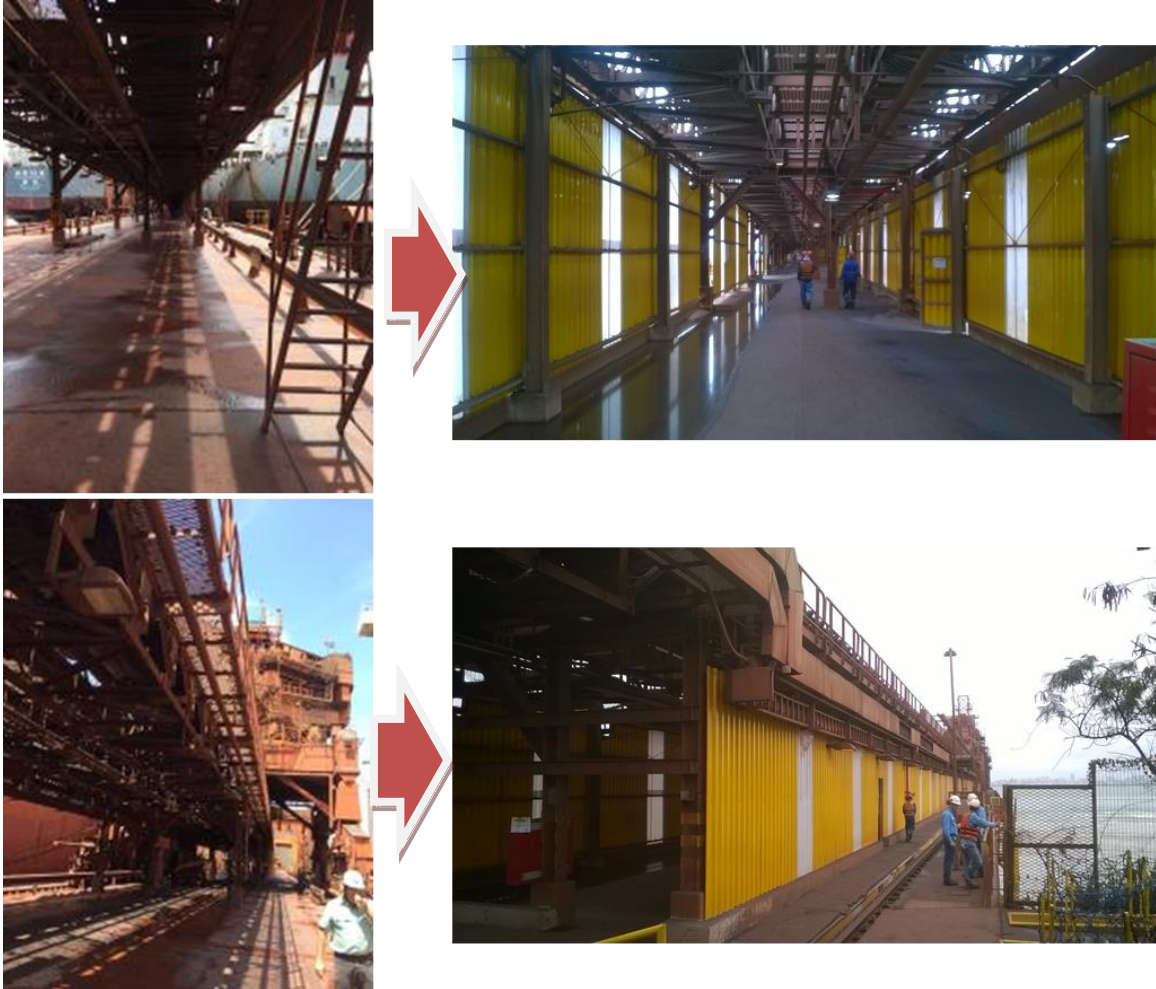
Enclausuramento com material rígido da casa de transferência dos transportadores “D”.



Enclausuramento das casas de transferência dos transportadores do Píer 1.

Seguindo o mesmo conceito de enclausuramento adotado no píer 2, mas considerando as restrições operacionais existentes no píer 1, durante a operação de carregamento dos carregadores de navios, foi verificado a viabilidade do fechamento

lateral inferior de todo o transportador do píer I com o objetivo de minimizar o arraste de poeira pela ação do vento. A obra foi finalizada em dezembro de 2017.



Enclausuramento inferior dos transportadores do Píer 1. Antes e Depois



Vista lateral do enclausuramento inferior dos transportadores do Píer 1.

- Melhoria nos Sistemas de Drenagem do Píer 1

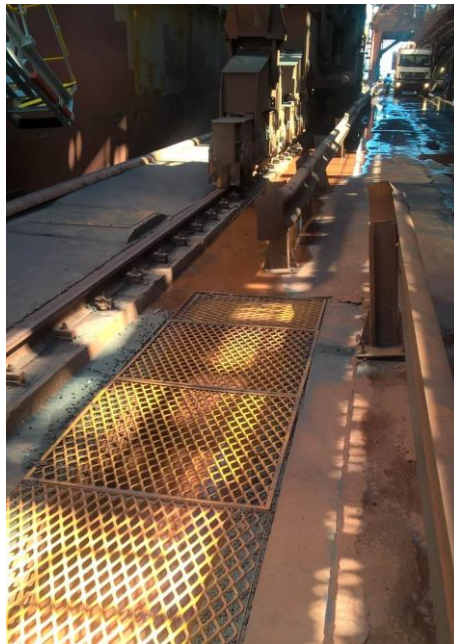
Para melhoria da drenagem do Píer 1 foram regularizados pontos críticos do piso, bem como a ampliação das canaletas de drenagem. Foram revitalizadas a canaleta da entrada do píer e drenagens transversais.



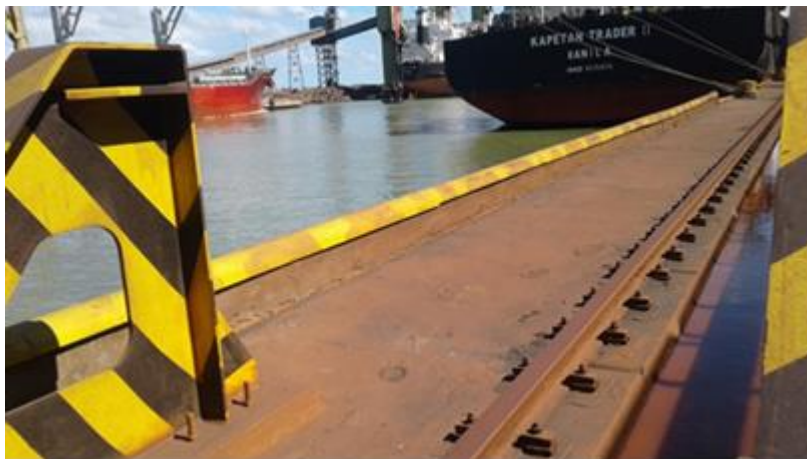
Obras de melhoria da drenagem e nivelamento do piso do píer 1.

As caixas de acúmulo que comportam as de bombas ao longo do píer também foram refeitas e redimensionadas. Todo efluente pluvial e das lavagens do piso do píer são direcionados a estas caixas.

As bordas ao longo de todo o Píer 1 tiveram suas muretas (meia-cana) aumentadas de 20 cm para 50 cm onde não há interferência com os cabos de amarração dos navios. A medida visou aumentar a segurança de processos de lavagem que porventura projetassem efluente para fora dos limites do píer. Nos locais onde há interferência com cabos, a meia-cana foi mantida com altura regulamentar de 20 cm.



Caixas de acúmulo do píer 1.



Mureta aumentada ao redor do Píer 1.

- Sistemas de Umectação/Limpeza de Correias da Rota de Embarque dos Píeres 1 e 2

Em 2015 a Vale concluiu o projeto básico de aspersão nos retornos de correias transportadoras da Rota de Embarque do Terminal de Minério, para o aprimoramento do sistema de lavagem das correias transportadoras. Desde então, foram instalados novos barriletes de aspersão de névoa d'água nos transportadores das rotas de embarque do Píer 1 e Píer 2.



Rota de embarque do Píer 01 e 02

Em adição aos existentes, foram implantados novos barriletes de aspersão em diversos pontos dos sistemas de transportadores de correias. O intuito é a redução do desprendimento de material particulado seco, melhorar sua limpeza e a eficiência de raspagem de correia quando associado com raspadores.



Sinais vermelhos apontam locais com presença de aspersão de água no transportador (aspersores de chute, aspersores sobre e sob correia)



Exemplos de aspersores de névoa sobre e sob correia (bicos apontados pelas setas).



Aspersores de névoa no transportador em operação.



Sistema de limpeza de correia com aspersores (verde) e raspadores (amarelo). O material é recolhido por calha (azul).

As aspersões instaladas são basicamente do modelo de aspersão de névoa. Os bicos de névoa prendem o material à correia permitindo sua limpeza pelos raspadores e capturam partículas difusas no ar. O volume de água é reduzido e a área abrangida é grande.

- Repotenciamento do Sistema da Aspersão dos Viradores de Vagões

A aspersão dos viradores de vagões teve seus barriletes inferiores reposicionados, sendo estes posicionados cerca de um metro acima da posição original. A iniciativa reduziu o soterramento, aumentando significativamente a disponibilidade dos bicos aspersores.



Bicos aspersores inferiores dos Viradores de Vagões.

As aspersões superiores tiveram todos os bicos substituídos por modelo diferente, apresentando uma maior eficiência na captura de particulados em relação ao arranjo anterior. Foram também instaladas novas bombas e tubulações que permitem uma maior cobertura do sistema de aspersão.



Antes



Novo sistema de bombas e tubulação



Depois

Aspersão dos Viradores de Vagões.

- Aspersão de Polímeros nos Pátios de Minério e Carvão

Os polímeros são aplicados nas pilhas de minério e carvão e também nas vias e cabeceiras dos pátios. Novos produtos são testados continuamente onde são avaliados espessura e duração da crosta, resistência a chuva, dentre outros. Os testes dos produtos iniciam em túnel de vento construído em laboratório na UFES, e se aprovados são programados testes em campo



Teste em túnel vento



Teste em campo



Aplicação em cias e cabeceiras de pátios

Novos sistemas de aplicação de polímeros foram desenvolvidos. Esta ação consiste no desenvolvimento de equipamento com o objetivo de aumentar a eficácia do polímero e a eficiência de aplicação do polímero, reduzindo a emissão de poeira nos pátios de estocagem.



Novos equipamentos de aplicação que permitem maior alcance na pilha de produtos.

4 – Ações em andamento previstas no Termo de Compromisso Ambiental Preliminar (TCAP)

- Melhorias nos sistemas de limpeza e aspersão de névoa no píer I

Estas ações objetivam aumentar a limpeza das correias transportadoras, minimizando a emissão de poeira durante as operações de carregamento dos navios. Prazo para Implantação: 31 de dezembro de 2018;



Sistema de névoa nos retornos de correia



Sistema de raspador pneumático no Carregador de navio do píer I.

- Fechamento das aberturas da Wind Fence nos acessos aos pátios

Após realização de estudo de viabilidade foi verificado a oportunidade de fechamento total e/ou parcial de aproximadamente 60 vãos existentes nas wind fences, em função

da necessidade de garantir os acessos para operação, manutenção, dentre outros, e interferências com equipamentos existentes nos referidos pátios. O fechamento dos vãos foi iniciado em 2016. Prazo de implantação: 31 de dezembro de 2020.



Vão antes e após fechamento com wind fence

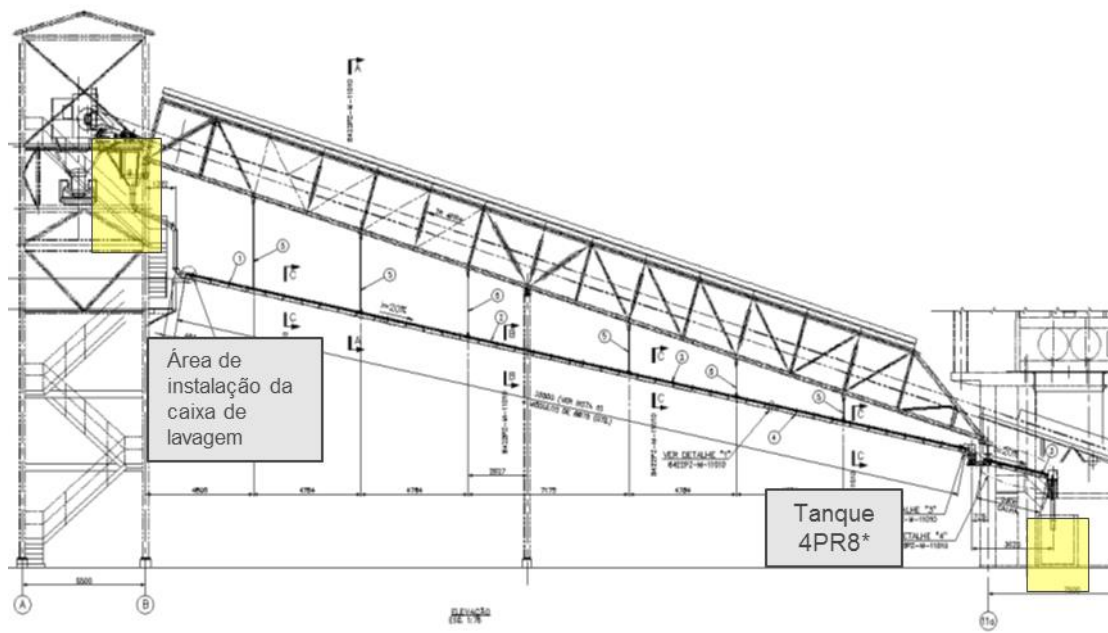


Instalação de portões em locais de acesso de veículos e equipamentos.

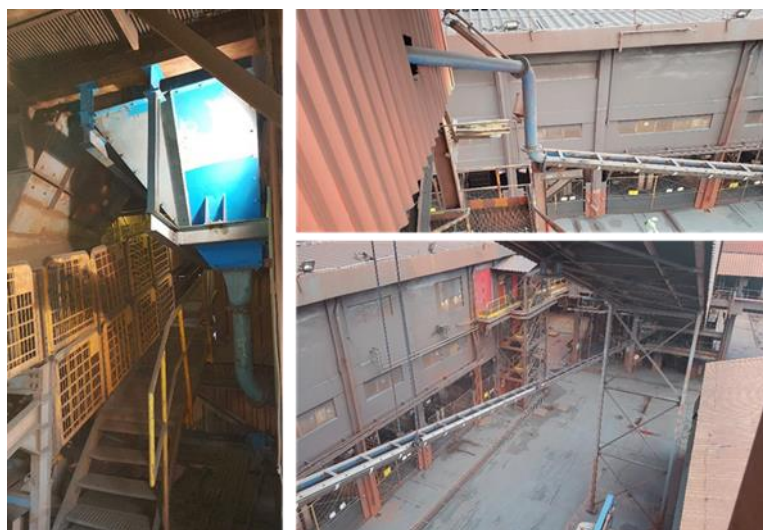
- Implantação de projeto de melhorias nas usinas de pelotização para eliminação de queda de material

Projeto em implantação com o objetivo de realizar melhorias nas instalações e equipamentos das usinas de pelotização para a eliminação da queda de material e de emissões fugitivas que podem ocorrer em função do arraste de poeira pelo vento.

Novos projetos são desenvolvidos à medida que novos pontos de melhoria são identificados. Prazo para implantação: 31 de dezembro de 2020;



Desenvolvimento de projeto de caixa de lavagem em correia transportadora na usina de Pelotização



Na figura acima a caixa de lavagem (azul) e a tubulação de coleta para tanque instaladas conforme projeto.

- Fechamento lateral das usinas de pelotização

Estas ações estão sendo executados com o objetivo de impedir o arraste de poeira, de dentro das usinas de pelotização, pela ação do vento. Prazo de implantação: 31 de dezembro de 2018;

Antes



Depois



- Instalação de canhões de névoa nas usinas de pelotização

Esta ação objetiva a diminuição das emissões de poeira na região das usinas de pelotização. Prazo para implantação 31 de dezembro de 2018.



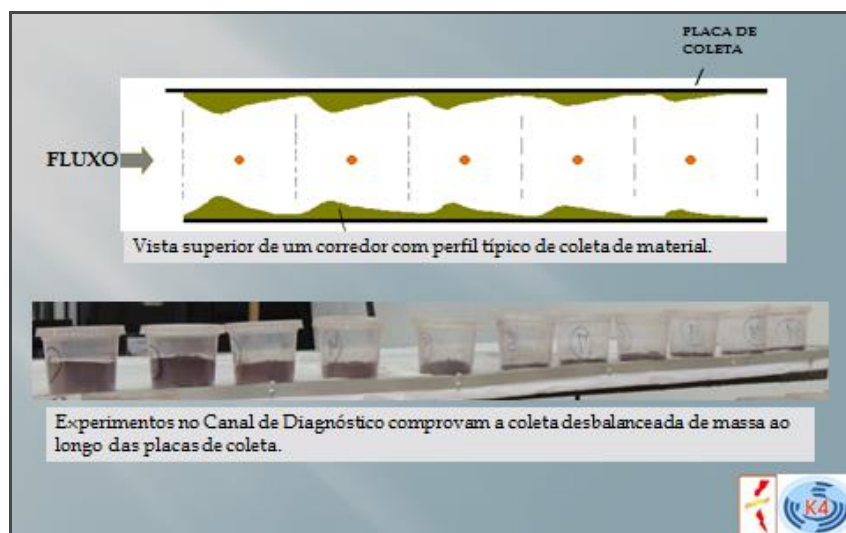
Canhões de névoa instalados nas usinas 3 e 4).

- Melhoria de desempenho de precipitadores eletrostáticos industriais por chaveamento seletivo

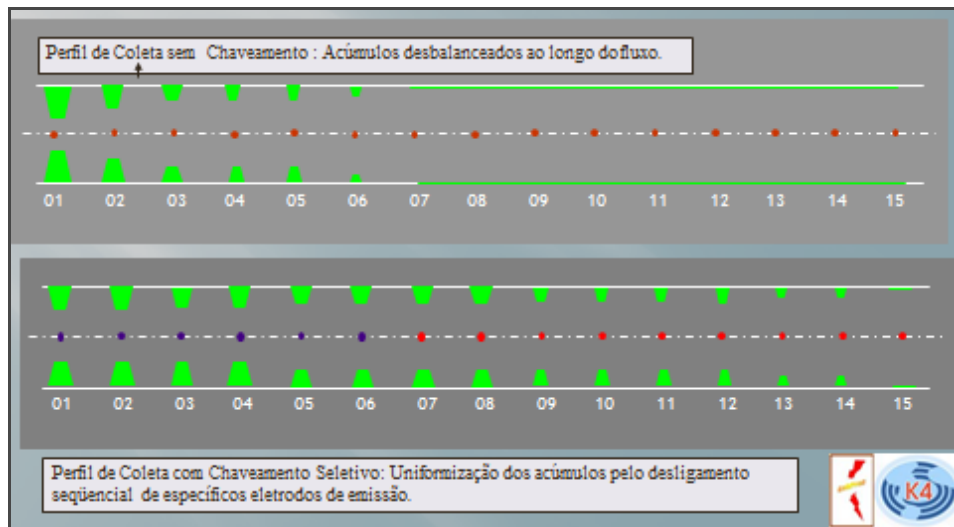
Em 2008, a Vale firmou convênio com a UFES e a Vale para a construção de prédio e de um canal de diagnóstico em escala real, com o intuito de desenvolver uma tecnologia inédita que melhorasse ainda mais a eficiência de remoção da poeira emitida pelos Precipitadores Eletrostáticos instalados nas usinas de Pelotização. Prazo para implantação do projeto piloto e testes de avaliação de eficiência: 24 meses a partir de setembro de 2017.



Laboratório com canal de diagnóstico de um PE



Testes em laboratório da tecnologia de Chaveamento Seletivo.



Princípio do funcionamento do chaveamento seletivo



Projeto piloto sendo implantando no PE 04 da Usina 8, para avaliação em escala real da performance dos equipamentos e eficiência de redução de poeira.

5 – Outras Ações em andamento

Implantação de projeto piloto de canhões de nevoa combinado com Wind Fence

A Vale está desenvolvendo estudos e projeto para a implantação de um projeto piloto para uma solução combinada de Wind Fence e de canhões de névoa para controle de emissão de poeira nos pátios, conforme implantado em siderúrgica no Egito. O projeto piloto será feito no pátio de pelotas das usinas I a IV. Prazo para implantação do projeto piloto: 31 de dezembro de 2019.



Canhões de névoa no Egito, em atividade semelhante à da Vale



Pátio de pelotas das usinas de I a IV onde será implantado o projeto piloto.



Simulação de 03 canhões de névoa no pátio piloto da Vale

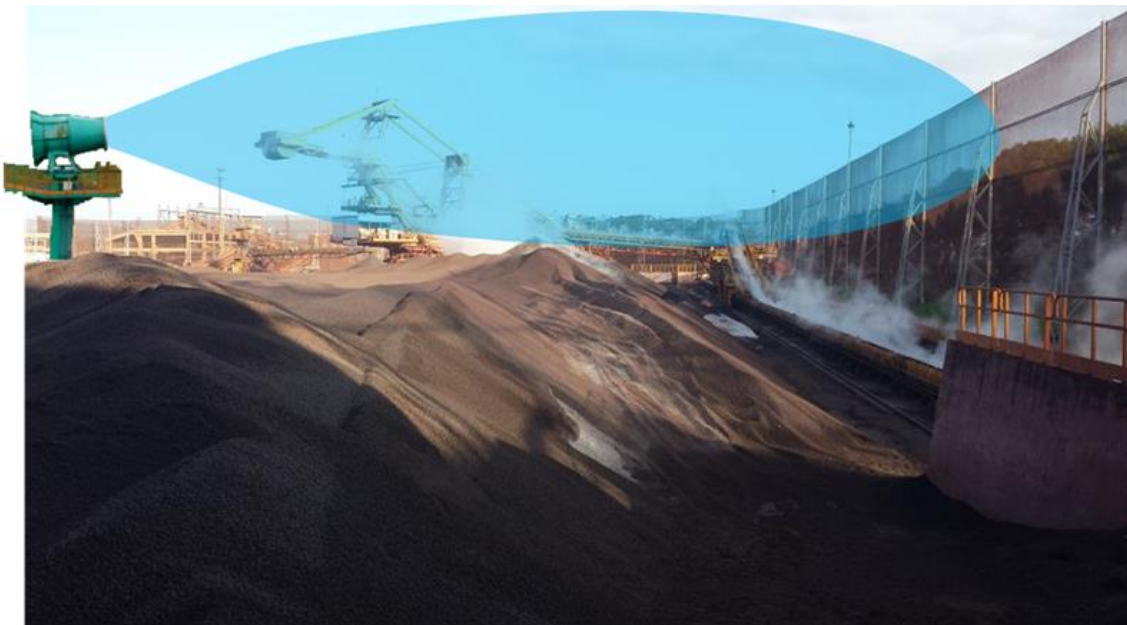


Figura ilustrativa da operação do canhão de névoa no pátio piloto da Vale

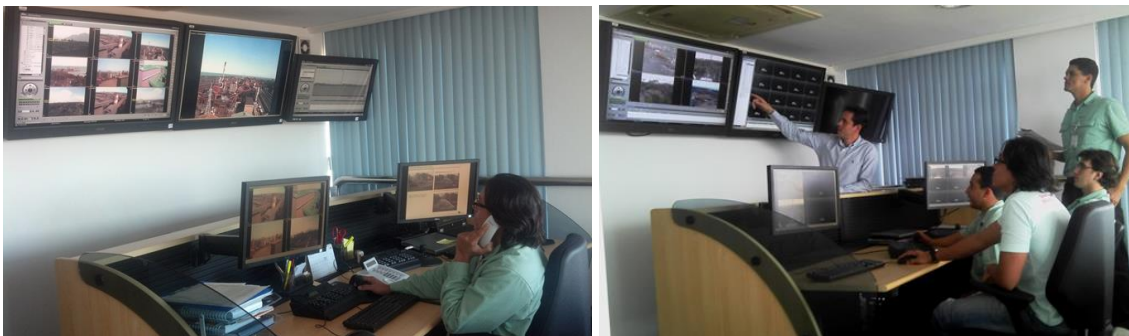
6– Melhoria das Ferramentas de Gestão

- Centro de Controle Ambiental – CCA

Com objetivo de garantir a eficiência dos controles ambientais implantados e um padrão de excelência operacional, foi desenvolvido e inaugurado, em setembro de 2012, o Centro de Controle Ambiental - CCA. O CCA é um local de centralização das informações do Complexo de Tubarão através do acompanhamento “on line” dos monitoramentos contínuos de chaminés e fontes difusas e do monitoramento de imagens geradas por aproximadamente 40 câmeras internas e 02 externas.

Os operadores do CCA trabalham em turno (24 horas por dia), orientados a comunicarem imediatamente às salas de controle do Complexo de Tubarão qualquer desvio nas operações, visando o tratamento imediato deste desvio.

A implantação do CCA deu maior velocidade de resposta aos eventos de emissão visível de poeira, detectados pelo sistema de câmeras. Com isso, houve melhoria considerável na gestão do controle das emissões e na correção das não conformidades.

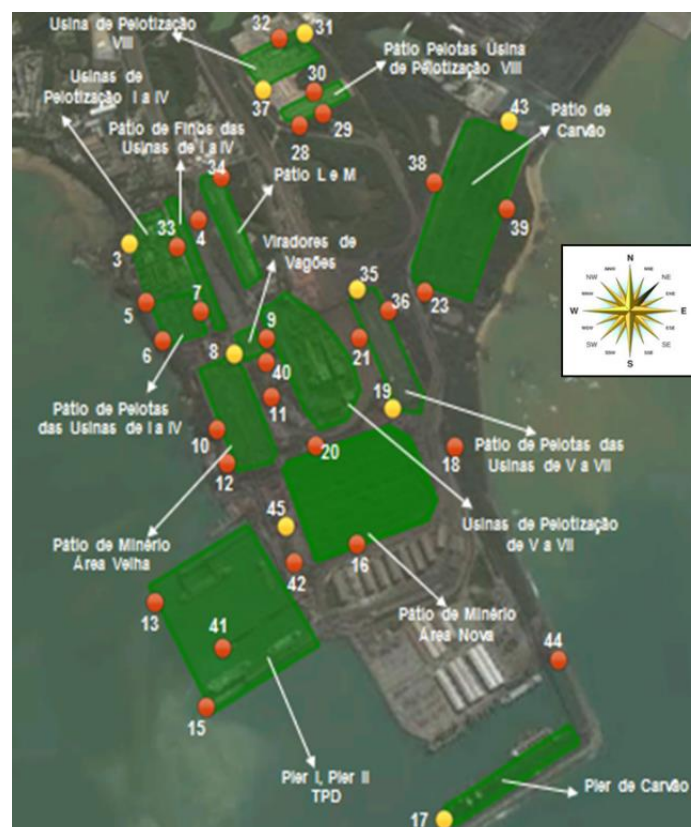


Operação do Centro de Controle Ambiental - CCA

- Rede Automática de Monitoramento de Particulados (RAMP)

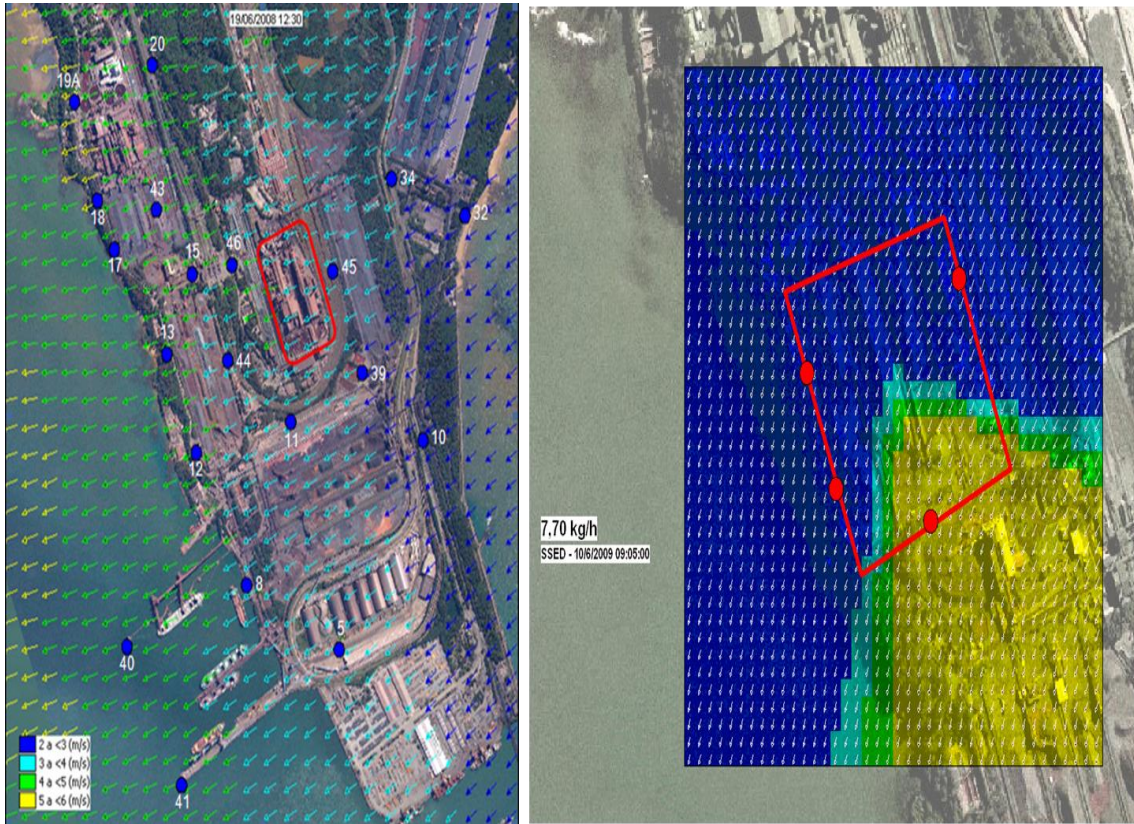
Nos últimos anos a Vale iniciou um grande desafio de elaborar uma rede interna de monitoramento de emissão de poeira de fontes difusas em suas operações no Complexo de Tubarão. Trata-se de uma poderosa ferramenta de gestão atmosférica interna, permitindo avaliar sistematicamente a eficiência dos controles implantados e a melhoria contínua destes sistemas e/ou a necessidade de implantação de novos controles.

Desde então, a Vale vem testando e aprimorando sua rede interna, com apoio técnico da empresa Ecosoft. No presente momento, a RAMP está em processo de validação por instituição especializada.



Pontos de monitoramento da RAMP no Complexo de Tubarão

A RAMP funciona por meio de um Sistema Supervisório de Emissões Difusas (SSED) acoplado ao SIA-Atmos que calcula as emissões de poeira por meio de dados de concentração, direção e velocidade de vento, recebidos on line das estações de monitoramento, via GPRS.



Tela do supervisor – indica campo de vento e concentrações