

BUSCA PELA LUBRIFICAÇÃO CLASSE MUNDIAL – O PROGRAMA DE LUBRIFICAÇÃO CONFIÁVEL NA SAMARCO UBÚ*

Rodrigo Werneck Athouguia¹

Resumo

O cerne desse trabalho consiste em demonstrar os resultados obtidos pela implementação de um programa de Lubrificação Confiável na Samarco Ubú com objetivo de reduzir custos através da busca contínua pela lubrificação classe mundial. A Samarco Ubú entende que uma lubrificação de qualidade contribui diretamente para os equipamentos, aumentando a vida útil. A gerência de manutenção lançou no final de 2013 um programa de Lubrificação Confiável com objetivo de buscar continuamente as melhores práticas de lubrificação no mundo. Esse programa abrange desde o recebimento do lubrificante até a manutenção do mesmo no equipamento em condições ótimas de trabalho, capacitação da equipe e as melhores práticas de lubrificação.

Palavras-chave: Confiável; Lubrificação; Programa.

WORLD-CLASS LUBRICATION – RELIABLE LUBRICATION PROGRAM IN SAMARCO UBÚ

Abstract

The purpose of this paper is to present the results that were achieved with the Reliable Lubrication Program that was implemented at the Samarco Ubu plant. The main goal of the program was to reduce costs related to poor lubrication practices. In late 2013, the upper maintenance management launched the Reliable Lubrication Program with well-defined steps to improve the current lubrication practices, always benchmarking for best practices. All the steps of the lubricant life were covered in the program – receiving and storage, equipment modification, technical training for the team, and well-designed procedures for adherence.

Keywords: Reliability; Lubrication; Program.

¹ Engenheiro Mecânico de Manutenção, Samarco Mineração, Anchieta, ES, Brasil.

1. INTRODUÇÃO

Desde 2010, o custo com lubrificantes tem passado por uma tendência de aumento e esse custo é mapeado como um custo significativo de manutenção na Samarco Ubu. Outro fato era o elevado número de falhas comprovadas por deficiência de lubrificação. Também era nítido as práticas de excesso de lubrificação em toda a planta refletindo também no aumento do custo devido ao elevado consumo de lubrificantes.

A gerência de manutenção preocupada com a questão não somente dos custos como das práticas de lubrificação decidiu criar um programa de lubrificação, ao qual chamamos de Lubrificação Confiável.

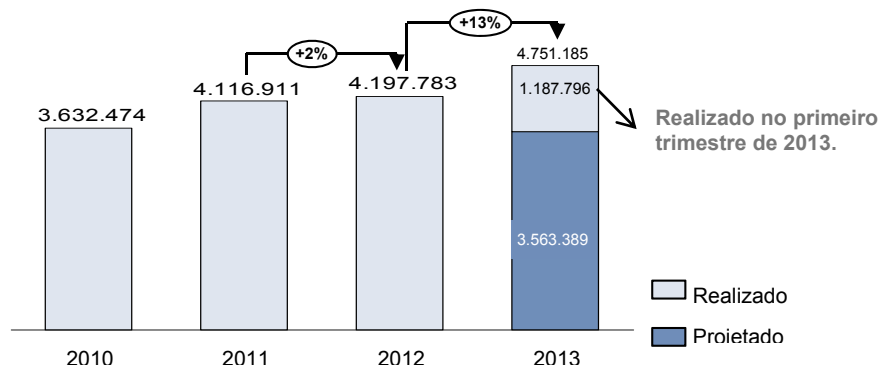


Figura 1. Evolução do custo com lubrificantes na Samarco Ubú

2. AUDITORIA INICIAL

Após um diagnóstico da lubrificação feito pela empresa Noria e contratado pela empresa Lubrin, atual prestadora de serviços de lubrificação na Samarco, a manutenção da Samarco Ubú conseguiu confirmar seus principais problemas relacionados com a equipe, infraestrutura e as práticas de lubrificação.

ITEM DA CADEIA	OPORTUNIDADES
Recebimento, Armazenagem, Manuseio, Salas de Lubrificação	Inexistência de ensaios de recebimento de lubrificantes comprovando a qualidade dos mesmos, nem política escrita de amostragem.
	Não há códigos nem etiquetas de identificação de lubrificantes.
	Tanques de armazenamento temporário de lubrificantes não possuem blindagem nem permitem recirculação com filtragem.
	A atual sala de lubrificação está inadequada e não possui mínimas condições de trabalho como acesso inadequada, semi aberta, sem armários e princípios mínimos de controle de contaminação.
	Princípios básicos de 5S não são aplicados na sala de lubrificação.
	Acessórios para reposição não são adequados pois possibilitam contaminação e não possuem identificação;
	Bombas e pistolas graxeiras não estão identificadas e permitem contaminação.
Especificação de lubrificantes	Grande quantidade de lubrificantes existentes na planta. Mais de 50 lubrificantes.
	Cadastro inadequado sendo feito por fornecedor e contém poucos dados técnicos.
Gestão da lubrificação	O plano de lubrificação é considerando herança de empresas anteriores.
	Existe um senso comum adotado pelas áreas de que a lubrificação em excesso é normal.
	Faltam procedimentos básicos de execução das atividades de lubrificação
	Falta engenharia de lubrificação
Sistemas centralizados de lubrificação	Número elevado de vazamentos encontrados
	Excesso de lubrificantes, devido a utilização de tempo de batimento reduzido na desconfiança de que a quantidade não é suficiente.
	Salas dos sistemas em condições ruins possibilitando contaminação e condições precárias de 5S.
Controle de Contaminação	Até o momento não foi escrita uma política específica de controle de contaminação
	Falta estratégia de blindagem de equipamentos.
	Pouco uso de práticas de filtração em campo.
	Equipamentos não recebem óleo limpo e seco. Não existe nenhuma garantia ou controle.
Vazamentos/Consumo de Lubrificantes	Muitos vazamentos encontrados.
	Não coletam nem recuperam fluidos que vazam.
	Não existem indicadores de consumo por máquina
	Falta engenharia com objetivo de implementar lubrificantes que possibilitem menor consumo.
Gestão do Conhecimento/ Treinamento/Certificação	Não existe qualquer evidência que vise qualificar o funcionário em técnicas de lubrificação.
Amostragem de lubrificantes/Técnicas de análise	Não existe prática de instalação de válvulas minimess ou tubos de pitot para que as coletas sejam representativas.
	Não existe uma política de análise de óleo

O diagnóstico foi feito em toda a planta da Samarco Ubú e atua em toda a cadeia da lubrificação conforme abaixo:



Figura 2. Cadeia auditada pela Noria

Segue abaixo as principais oportunidades abordadas na auditoria da Noria, bem como algumas evidências em imagens:

3. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



Figura 3. Fotos da sala onde comprovamos as condições precárias de armazenamento



Figura 4. Tambores de óleo filtrado armazenados em área aberta. Estado da área em época de chuvas.

Material	CobMédVTE	ValorEstqueAval
Total	72	815.124,66 BRL 5.144.547,94
"338845		GRAXA;KLUEBER/STABUTHERM GH 462 BR"
"300308		GRAXA;NLGI1;PETRONAS GRSG1 KG"
"307306		GRAXA;KLUEBER/STABUTHERM GH 462 180KG"
"300375		GRAXA;NLGI0;185KG;COMPLEX 2000"
"304410		GRAXA;NLGI00;SHELL/MALLEUS GL 3500 204KG"
"307308		GRAXA;GRAU NLGI 1;PETRONAS/GRSG1170KG"
"300377		GRAXA OLEO MINERAL NLGI 2; FUCHS/STABYL "
"300342		OLEO;INTERNACIONAL/FLUIDLUB GPX2-68"
"300304		GRAXA;NLGI2;170KG; GMA-2 EP/ALVANIA EP 2"
"338609		GRAXA;TAMB 181,44 KG; WHITMORES/MATRIXEP2"
"347865		GRAXA;NLGI 2; INTERLUBRI/POLIREX HTM"
"300320		OLEO LUBRIF;CASTROL/OPTIGEAR BM68 200L"
300349		OLEO HIDR IND MIN/PARAF ISO220 200L
326651		OLEO HIDR IND SINT ISO46 5L 92
"300364		OLEO LUBRIF;CASTROL/OPTIGEAR BM 320 20L"
"340061		FLUIDO;COMP INGERSOLL RAND; 38329611"
"300340		OLEO HIDRAULICO;CASTROL/HYSPIN WD 68 TB"
300352		OLEO HIDR IND MIN/PARAF ISO320 200L
"300373		GRAXA;185KG;LUMOBRAS /FLUID CF3 ULTRA"

Figura 5. Cadastro de lubrificantes. Mais de 50 lubrificantes e cadastro por fornecedor



Figura 6. Funil em condições precárias, excesso de lubrificante e condições dos equipamentos de rotina.



Figura 7. Condições das unidades de lubrificação



Figura 8. Vazamentos

4. O PROGRAMA DE LUBRIFICAÇÃO CONFIÁVEL

Após a realização da auditoria, a gerência da Samarco Ubú decidiu criar um programa de Lubrificação Confiável. Para isso, qualificou um engenheiro de manutenção como especialista em lubrificação e buscou uma certificação internacional. Essa engenharia seria a responsável pela criação do programa de lubrificação Confiável, juntamente com os departamentos da empresa.

Com base nesse programa, a engenharia criou um plano de trabalho de 2 anos com diversas ações com o objetivo de mudar a realidade da lubrificação na planta.



Figura 9.

O programa de lubrificação da Samarco Ubú é composto por 2 grupos de ações, sendo o primeiro focado em ações de engenharia de lubrificação e o segundo em conhecimento.

Dentro do primeiro grupo de ações, traçamos dois níveis sendo o nível 1 de ações focadas na rotina como a prática dos corretos da lubrificação. Para as ações de nível 2, consideradas mais complexas, com objetivo de garantir a entrega do óleo seco e limpo para os equipamentos, realizamos um projeto ousado de galpão de lubrificação. Esse galpão seria um local para tratamento de óleo novo do almoxarifado e óleo usados nos equipamentos. Também seria um local exclusivo da equipe de lubrificação com escritórios, centro de treinamento avançado de lubrificação, vestiário.

O segundo grupo é focado em gestão do conhecimento onde criamos e revisamos os procedimentos operacionais, treinamos, conscientizamos quanto à importância da lubrificação e lançamos o programa de treinamentos “Lubrificador Confiável”.



Figura 10. Programa de Lubrificador Confiável

4.1 Engenharia De Lubrificação - Ações Nível 1

No campo da engenharia de lubrificação traçamos estratégias com objetivo de entregar ações de nível 1, as quais consideramos básicas como a aplicação do lubrificante em quantidade correta, tempo correto, forma correta, produto correto. Esses são considerados os certos da lubrificação. Para melhorarmos essas condições básicas na planta concluímos 2 projetos Lean Seis Sigma para entrega desses “certos”.

Os projetos trouxeram ganhos surpreendentes. O custo com lubrificantes diminuiu significativamente evidenciando as práticas de excesso. Os ganhos foram apurados em aproximadamente R\$2.000.000,00 de redução direta do OPEX.

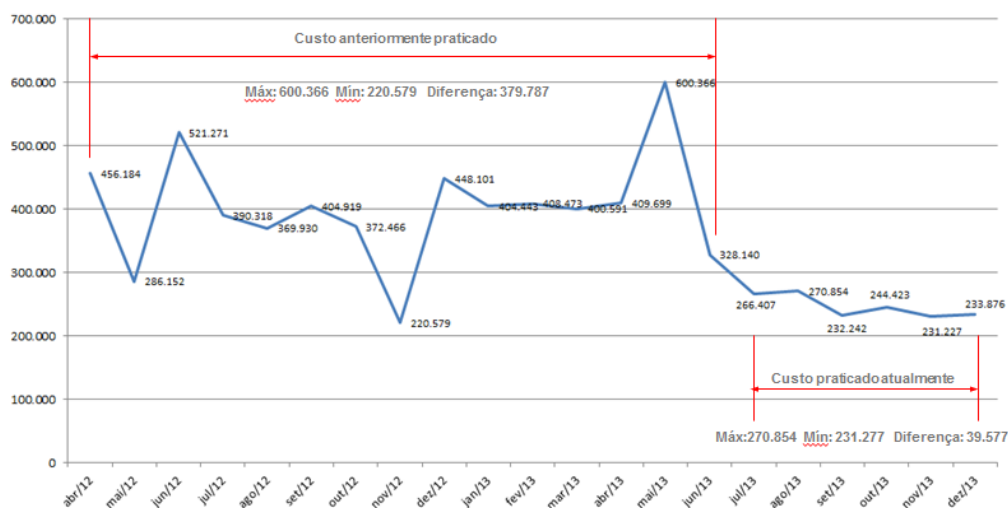


Figura 11. Primeiro projeto LSS – Redução de R\$1.880.00,00 no OPEX de lubrificantes

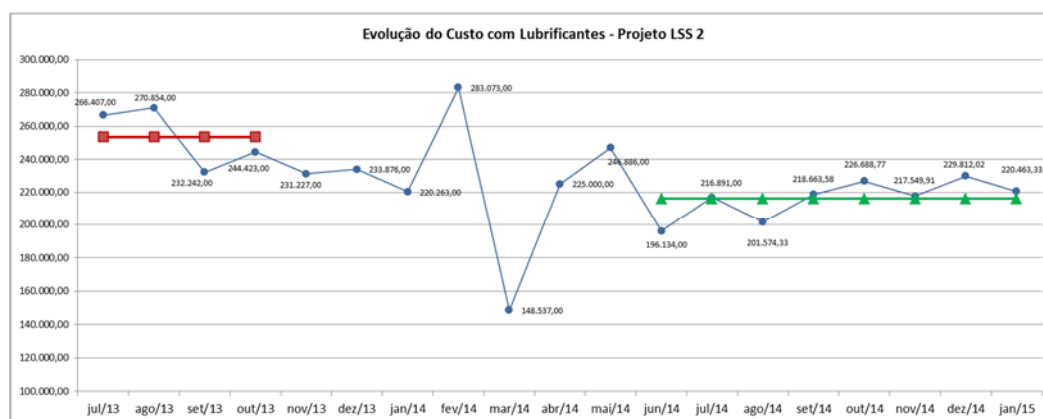


Figura 12. Sustentabilidade - Média atual de R\$215.972,00 por mês.

Foram conduzidos 2 projetos no período e o terceiro encontra-se em andamento. A média dos custos com lubrificantes anteriormente aos projetos era de R\$386.742,00 por mês e após os projetos a média atualmente praticada é de R\$215.972,00 por mês. Isso significa uma redução de R\$170.770,00 por mês o que equivale a uma redução de aproximadamente R\$2.000.000,00 no OPEX anual. O projeto foi apresentado em 2014 nos principais eventos de manutenção do Brasil e publicado nas edições de julho e agosto de 2014 da Revista “*Minerios & Minerale*s”.

Nesses projetos, ajustamos a quantidade de lubrificantes utilizadas nas unidades centralizadas, adquirimos máquinas de filtragem de alta eficiência, revisamos planos de lubrificação e definimos uma política de análise de óleo, entre outras ações. Evidenciamos vários casos onde a dosagem de lubrificantes estava muito acima do recomendado pelo fabricante e com isso conseguimos reduzir drasticamente o custo com lubrificantes.

Outro ponto são as máquinas de filtragem que eram de baixa eficiência de filtragem além de baixa vazão. Adquirimos 2 máquinas de alta performance com vazão de 300 litros/min. Fizemos um teste em um recipiente de 1.000 litros e o NAS reduziu de 10 para 4 em 15 minutos.

Os planos de lubrificação foram todos revisados e inseridos no SAP. Anteriormente, os planos eram geridos por um software da contratada.

Na criação da política de análise de óleo diversos ganhos foram encontrados. Anteriormente, o óleo era trocado pelo simples fato de estar contaminado. Essas análises eram feitas no laboratório interno da contratada e os parâmetros

monitorados eram, água (P.p.m), contaminação (NAS) e viscosidade (cst). Qualquer parâmetro que apresentasse alteração, era motivo de solicitação de troca da carga. Atualmente, a análise interna é considerada somente como uma primeira etapa. O óleo ao ser analisado internamente, caso um dos parâmetros apresentarem alteração, é necessário o envio para um laboratório externo, onde ensaios mais detalhados sobre a qualidades desses óleos serão feitos.

Notamos que a grande maioria dos óleos condenados anteriormente, poderiam ser filtrados ou desidratados utilizando uma termovácuo adquirida em meados de 2014.



Figura 13. Práticas de excesso e uma das máquinas de alta performance adquirida.

4.2 Engenharia de Lubrificação - Ações Nível 2

- **Objetivo - entrega de óleo seco e limpo**

Para o projeto do galpão de lubrificação, realizamos vários encontros com a Noria, com objetivo de definir as funções da sala. Esse projeto deve sanar todas as oportunidades encontradas na auditoria referentes ao item Recebimento, Armazenagem, Manuseio, Salas de Lubrificação. Após esses encontros, o projeto foi realizado e a sala foi entregue em dezembro de 2015.

- **Funções da sala de tratamento de óleo**

Filtrar óleo novo do almoxarifado e recuperar o óleo utilizado nos equipamentos (filtrar e desidratar);

Entregar óleo novo filtrado e óleo recuperado filtrado em ambiente que não permita acesso ao interior da sala de tratamento;

Receber óleo filtrando, permanecer filtrando e entregar filtrando para o usuário com NAS 4 tanto para o novo filtrado quanto para o usado recuperado;

Impedir (minimizar) a entrada de contaminantes no interior da sala através de pressurização;

Ser capaz de remover previamente grandes contaminações, com objetivo de poupar os filtros.

Tratar em ambientes diferentes óleo novo e óleo recuperado.

Tratar os principais óleos utilizados na planta;

Priorizar para os óleos recuperados, aqueles que possuem maior impacto no custo e volume de utilização.

Possuir containers de 1.000 litros de capacidade com bombas individuais para cada tipo de óleo evitando contaminação cruzada.

Permitir a visualização por vidros da movimentação no exterior da sala (ponto de entrega).

Containers devem ser isentos de contaminação, utilizando de respiros dessecantes. Permitir a remoção de óleo tratado via sistema de gatilho semelhante a postos de gasolina.

Medir eletronicamente a quantidade de óleo retirada pelos gatilhos.

Ser capaz de reter 100% do óleo caso exista vazamento em berço próprio.

Ser capaz de reter 20% do volume total da sala em uma caixa externa.

Após essas reuniões, veio a etapa do projeto. O projeto aprovado foi conforme o abaixo:

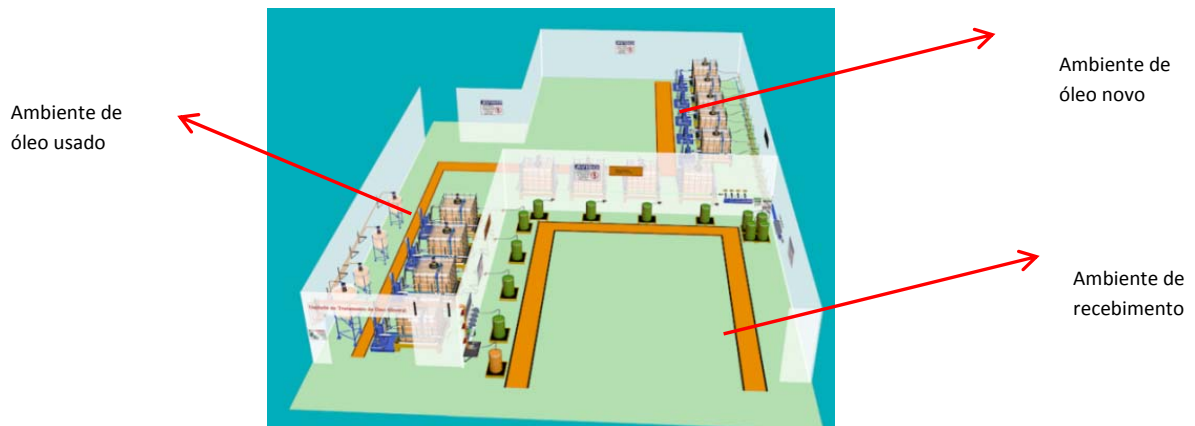


Figura 14. Vista geral das áreas da sala de tratamento

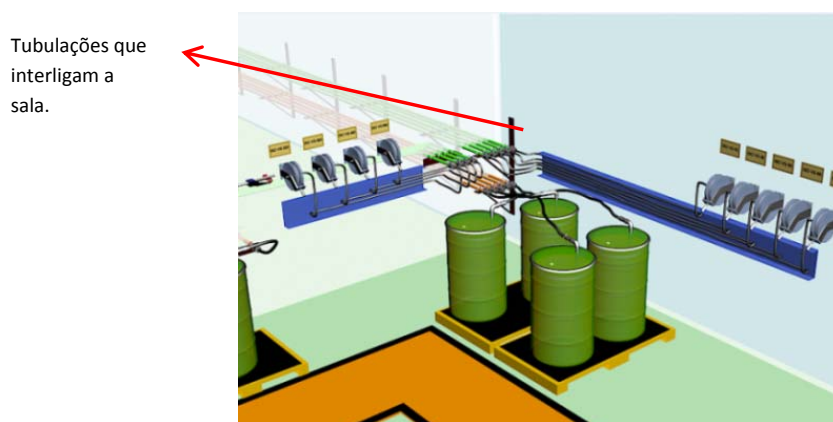
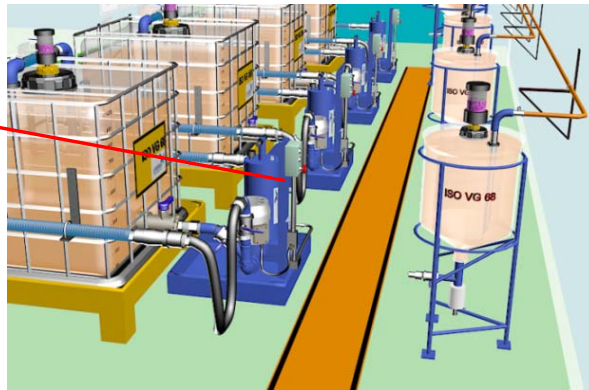


Figura 15. Vista do sistema de tubulação que passa pelas paredes com objetivo de eliminar o contato do lubrificador com a sala.

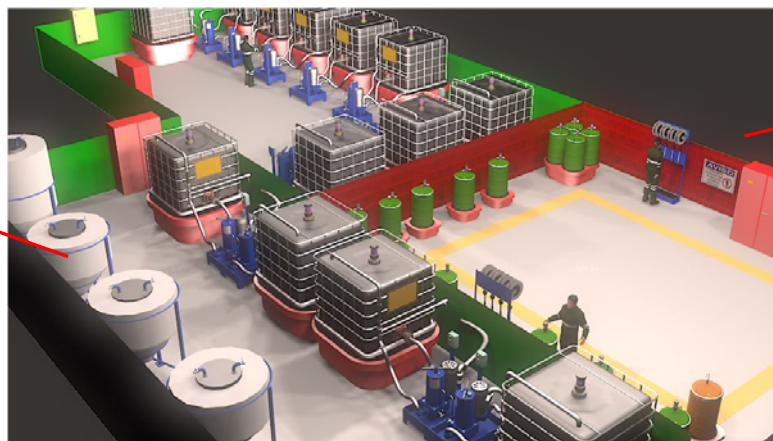
Sistema de filtragem individual (conjunto motobomba + filtro)



Tanques de sedimentação com objetivo de ganhar vida útil nos filtros

Figura 16. Vista do sistema off-line de tratamento.e do tanque de sedimentação.

Tanques de sedimentação



Carretéis de recebimento

Figura 17. Vista geral da sala

- **O projeto do galpão ainda engloba**

Centro de treinamento para a equipe de lubrificação.

Sala de blindagem com objetivo de armazenar em temperatura adequada os materiais para blindagem dos equipamentos como minimess, kits de blindagem, visores de coluna, 3D e respiros dessecantes.

Laboratório com novos equipamentos como microscópio, viscosímetro, karl Fischer e contador de partícula móvel.

3 salas para as equipes de programação, coordenação e segurança.

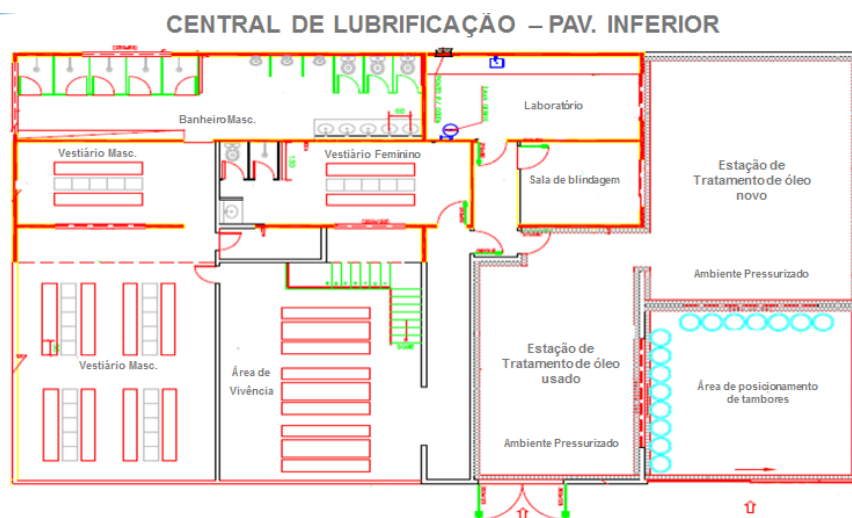


Figura 18. Layout piso inferior

CENTRAL DE LUBRIFICAÇÃO – PAV. SUPERIOR

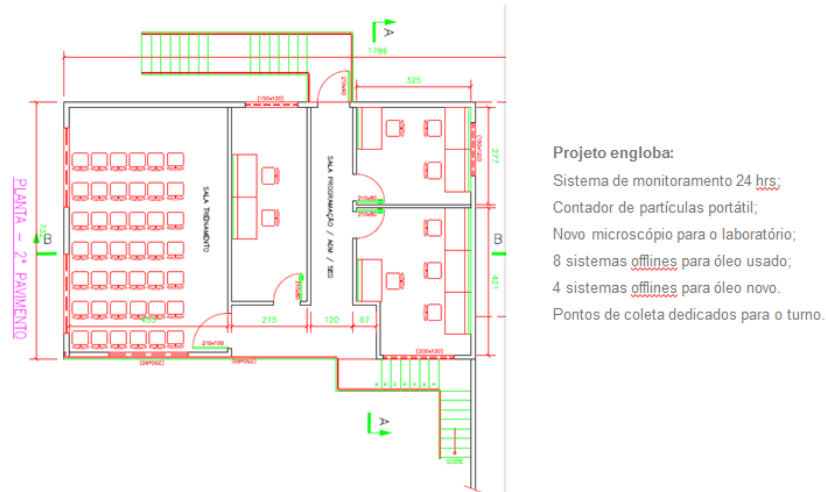


Figura 19. Layout piso superior

O galpão foi inaugurado no dia 29/12/2014 conforme abaixo.



Figura 20: Entrada do galpão e piso superior com sala de treinamento e escritórios



Figura 21. Banners do programa de Lubrificação Confiável e área de recebimento de óleo tratado no interior do galpão.



Figura 22. Tanques de sedimentação e conjuntos off-lines das 2 salas de tratamento.



Figura 23. Identificação dos containers, dispositivos oilsafe para recebimento de óleo e simbologia para identificação dos lubrificantes.



Figura 24. Sala de blindagem e aviso na entrada da sala de treatment

- **Objetivo – Manutenção Do Óleo Seco E Limpo No Equipamento**

Para esse objetivo, temos que adotar ações que nos levem a garantir que o óleo será inserido nos equipamentos nas mesmas condições de “saúde” entregues na sala de tratamento. Para isso, foram adquiridos aproximadamente 100 recipientes do tipo oilsafe, hermeticamente fechado conforme figura 23.

Para a manutenção do óleo nas mesmas condições, estamos em fase de instalação de kits de blindagem nos equipamentos em campo. Atualmente, temos 112 equipamentos blindados e nossa meta é a entrega dos 320 equipamentos mais críticos das 4 usinas, blindados.

A blindagem corresponde à remoção da vareta de nível dos equipamentos e instalação de um kit que possibilite a filtragem do óleo com o equipamento em operação além da instalação de um respiro mais adequado para o equipamento (dessecante).



Figura 25. Dispositivo minimess e coleta do óleo pelo dispositivo.



Figuras 26. Proteção do dreno e redutor com respiro e visor de coluna

4.3 Gestão do Conhecimento

Nesse campo, realizamos uma série de ações. A primeira foi a definição em conjunto com a Lubrin dos procedimentos adotados na lubrificação. Após essa definição, a contratada criou e revisou esses procedimentos. A equipe da contratada foi treinada internamente nos procedimentos operacionais.

Um treinamento de lubrificação avançado foi contratado pela Lubrin. A empresa Noria, ministrou esses treinamentos por uma semana com a equipe da lubrificação. Outro ponto importante foi a contratação de um treinamento específico com a liderança da Samarco de conscientização da importância do combate ao desperdício por práticas de excesso e a importância da prevenção à contaminação.

Atualmente, todo lubrificador contratado, obrigatoriamente deve passar pelos treinamentos operacionais, assim como os treinamentos de segurança, antes de ser liberado para a área.

Além disso, a contratada iniciou o programa padrinhos onde o lubrificador novato, somente poderá atuar com um experiente para que o aprendizado seja melhor assimilado.

Criamos também um manual da Lubrificação, contendo todos os procedimentos, política de análise de óleo e de lubrificação industrial.



Figuras 27. Treinamento ministrado pela Noria

5. CONCLUSÃO

O programa de Lubrificação Confiável trouxe para a Samarco ganhos significativos como: Redução de custos de manutenção de aproximadamente R\$2.000.000,00 por ano já reduzidos no OPEX;

Redução do descarte de resíduos oleosos devido ao maior aproveitamento dos lubrificantes;

Aumento na confiabilidade dos equipamentos;

Aumento da vida útil dos equipamentos mediante a entrega de óleo limpo e seco;

Redução do desperdício com as práticas de excesso de lubrificantes.

Esses resultados possibilitaram uma credibilidade maior da lubrificação na planta da Samarco Ubú, melhorando inclusive a autonomia da Lubrificação na planta e o clima de trabalho. A maioria das ações mapeadas no diagnóstico da Noria, estão concluídas ou em fase final de implementação.

Agradecimentos

Ao gerente de manutenção Sérgio Gonçalves Mileipe e ao Champion do projeto Deiwis Brambati Pedruzzi por apoiar, incentivar e acreditar que a lubrificação pode fazer uma grande diferença na organização, melhorando o desempenho dos ativos e reduzindo custos de manutenção.

À Noria empresa referência em consultoria de lubrificação no mundo.

À prestadora Lubrin pela participação e vontade de fazer diferente na Lubrificação Industrial.

À Vitória Engenharia pelo fornecimento e montagem dos equipamentos do Galpão de Lubrificação.