

PRÊMIO GLP DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA – 2019

Nível de Excelência em Disponibilidade de Sistemas de Envase, Sinergia entre Operação e Manutenção



Categorias: Infraestrutura, Produção e Gestão

- Antonio Carlos Magalhães Moura - Liquigás
- Jameson Fernandes Sanches de Melo - Liquigás
- Fabio Henrique Tagliaferro - Liquigás
- Daniel Esdras Teixeira - Makeen Energy
- André Lisboa de Oliveira Antunes - Makeen Energy
- Inês Neto - Makeen Energy

1. TÍTULO:

Nível de Excelência em Disponibilidade de Sistemas de Envase, Sinergia entre Operação e Manutenção.

2. BREVE HISTÓRICO DAS EMPRESAS

LIQUIGÁS

A história da Liquigás começou na Itália, pouco antes da Segunda Guerra Mundial. Foi uma das pioneiras na exploração comercial do Gás Liquefeito de Petróleo – GLP, para o uso doméstico.

A ideia inicial da Liquigás era a criação de companhias regionais, com a participação de sócios brasileiros. Em 1954, em São Paulo, foi constituída a Liquigás do Brasil.

Na década de 70, a crise mundial do petróleo que afetava os países cancelou grandes investimentos e gerou modificações estruturais. A Liquigás do Brasil adquiriu a Heliogás do grupo Motecatini.

Em 1981, a Agip Petroli - multinacional italiana pertencente ao Grupo ENI (Ente Nazionale Idrocarburi) comprou a Liquigás do Brasil, transformando-a em AgipLiquigás.

Em 1984, em sociedade com outra distribuidora de GLP, a AgipLiquigás, constituiu a Novogás – Cia Nordestina de Gás, atuando no nordeste do país.

Em 1990, a Novogás expandiu sua área de atuação, adquirindo a Tropigás, que já atuava no norte do país.

A partir de 1997, a AgipLiquigás passou a ser a única acionista, assumindo o controle efetivo das duas marcas: Novogás e Tropigás.

Em dezembro de 2000, a AgipLiquigás mudou sua denominação social para Agip do Brasil S.A.

Em agosto de 2004, a Petrobras Distribuidora S.A – BR, subsidiária integral da empresa Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras, oficializou a compra da Agip do Brasil S.A., que passou a utilizar provisoriamente a denominação social de Sophia do Brasil S.A.

A partir de 1º de janeiro de 2005, a empresa começou a atuar no mercado como Liquigás Distribuidora S.A.

Em novembro de 2012, após uma reorganização societária, passou a ser subsidiária direta da Petrobras S.A.

Está presente em 23 estados brasileiros (exceto Amazonas, Acre e Roraima), representando uma ampla cobertura nacional.

Conta com uma força de trabalho de cerca de 3.200 empregados próprios, distribuídos em seus 23 Centros Operativos, 17 Depósitos, 01 Base de Armazenagem e Carregamento Rodoferroviário, 01 Base de armazenagem granel, 05 unidades de envasamento em terceiros e 02 Depósitos através de Operadores Logísticos, uma rede com aproximadamente 4.800 revendedores autorizados na comercialização de GLP envasado, 35.000 clientes de medição individualizada e cerca de 20.000 clientes dos demais segmentos do GLP granel.



Unidades Operacionais da Liquigás

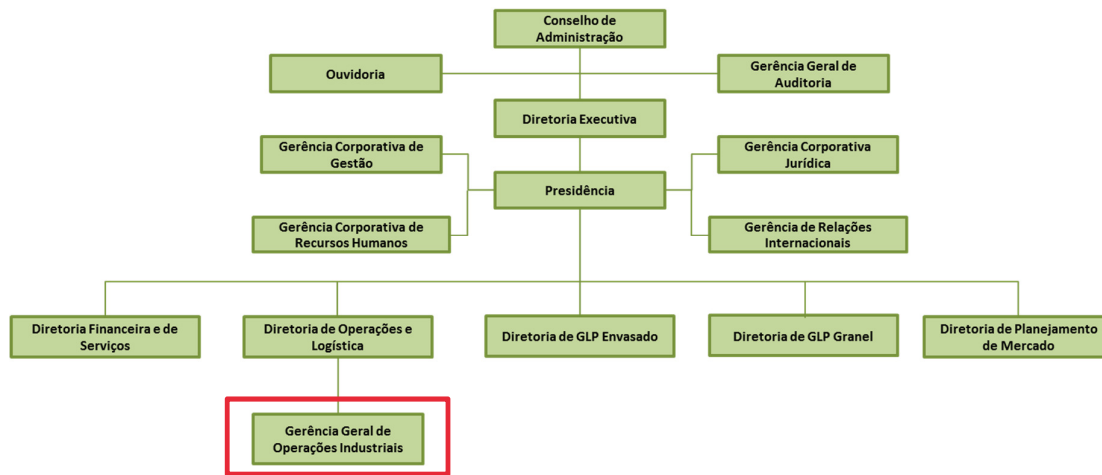
Atende mensalmente mais de 35 milhões de consumidores residenciais, com soluções que abrangem desde variados tamanhos de embalagens, como os botijões de 2, 5, 8, 9 e 13 kg, para o gás de uso doméstico (Área de GLP Envasado) até o fornecimento de produtos e serviços sob medida aos mais diversos setores da indústria, comércio, agricultura, pecuária, aviários, condomínios, hotéis, entre outros (Área de GLP Granel).



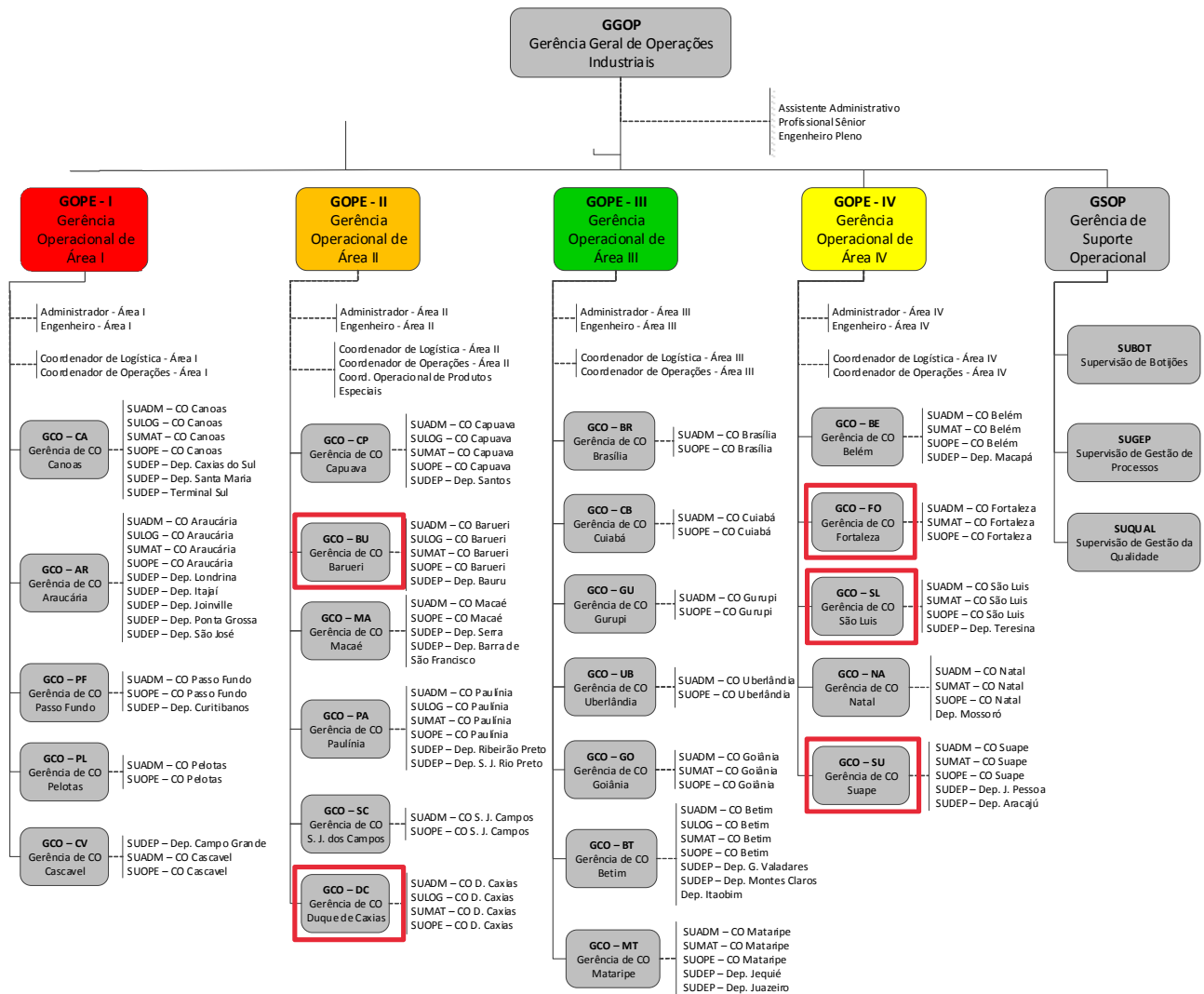
Produtos Comercializados pela Liquigás



Centro Operativo Liquigás (Unidade Operacional)



Estrutura da Liquigás com destaque para a Gerência Geral de Operações Industriais.



Estrutura da Gerência Geral de Operações Industriais.

 Unidades Operacionais onde o Projeto foi implementado

MAKEEN ENERGY

A MAKEEN Energy é a líder mundial do setor de energia. Unimos várias áreas de negócios dentro do setor de energia - GLP, GNL, energia e comércio - sob o mesmo teto e com um objetivo comum.

São 2.650 plantas de gás utilizando os equipamentos Makeen, em 129 países. Possui escritório de vendas em 15 países. A fábrica dos equipamentos se encontra no Sri Lanka, e foi certificada ISO 9000 em 2005.

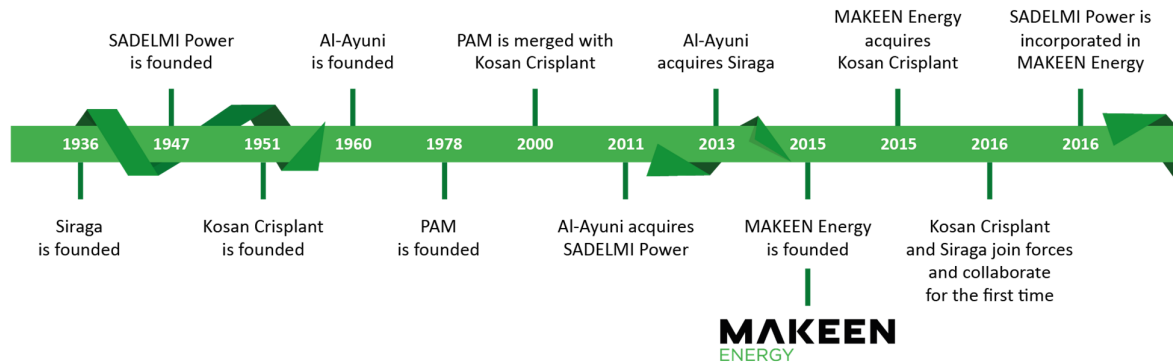
Como a empresa mãe de Kosan Crisplant, Siraga, KC LNG, MAKEEN Power / SADEMI Power e KC ProSupply, a MAKEEN Energy projeta e fornece uma ampla gama de soluções de energia responsável para clientes em todo o mundo. Em seu portfólio inclui equipamentos, serviços, engenharia e gerenciamento de projetos para tudo, desde instalações de enchimento de GLP e soluções de bunkering de GNL até usinas de energia sustentáveis e peças de reposição para a indústria de gás.

MAKEEN Energy é de propriedade da Saudita Al-Ayuni Investment & Contracting Co. e foi criada em 2016, com a fusão das duas maiores empresas mundiais de soluções para o setor do GLP (Kosan Crisplant e Siraga). No entanto, as diversas áreas de negócios têm acumulado experiência e know-how há décadas.

A sede internacional da MAKEEN Energy está localizada em Aarhus, na Dinamarca, com escritórios e plantas de trabalho espalhados por todo o mundo para que possam estar perto dos seus clientes.

Abaixo um organograma das empresas do Grupo da Makeen Energy:





Certificações do grupo:

- OHSAS 18001 - Sistema de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho
- ISO 9001 – Sistema de Gestão da Qualidade
- ISO 14001 – Sistema de Gestão Ambiental
- NP 4492 - Requisitos para a prestação de serviços de manutenção

3. PROBLEMAS E OPORTUNIDADES

O GLP é o energético com maior penetração no Brasil. São mais de 42 milhões de residências – ou 95% do total de domicílios do Brasil – e mais de 150 mil empresas regularmente atendidas por uma rede de distribuição do GLP, que está presente em 100% dos municípios brasileiros, mais do que a energia elétrica, a água encanada e a coleta de esgoto. Trata-se de um setor vital para a sociedade e que, portanto, deve estar ao alcance, sempre, de toda a população.

São 21 empresas distribuidoras, mais de 70 mil revendedores, 100 mil pontos de venda, cerca de 6 milhões de toneladas comercializadas por ano, e um faturamento líquido anual de aproximadamente R\$ 7 bilhões que gera para o poder público cerca de R\$ 3 bilhões em impostos.

Esses números transformam o Brasil no quinto maior mercado mundial deste energético.

No Brasil o consumo doméstico corresponde a aproximadamente 80% do consumo total de GLP. Isso pode ser explicado pelo intenso uso do GLP no preparo e cozimento de alimentos (cocção), onde o recipiente de 13 kg, mais conhecido como “botijão de gás” ou “P13”, responde por 94% desse consumo.

Ao todo são mais de 115 milhões de recipientes tipo P-13 circulando no Brasil, dos quais mais de 24 milhões correspondem aos recipientes das marcas comercializadas pela Liquigás.

Para o atingimento desses grandiosos volumes, a disponibilidade dos equipamentos instalados nos Sistemas de Envase das unidades operacionais é essencial. Esse projeto visa aprimorar a sistemática de manutenção da infraestrutura da Liquigás, com uma série de ações conjuntas entre a área operacional e a área de manutenção das unidades, visando garantir que os equipamentos instalados funcionem de forma efetiva.

Um dos principais problemas encontrados na manutenção dos equipamentos eletrônicos dos Sistema de Envase está relacionado a sua conservação básica. Algumas ações do usuário da máquina são necessárias, como: limpezas, ajustes, lubrificações, observações, treinamentos e outras atividades que serão detalhadas nesse projeto.

Melhorias na área de manutenção das unidades operacionais são implementadas de forma constante. Em alguns centros operativos da Liquigás, o fabricante do sistema de envase, que possui o conhecimento técnico profundo dos equipamentos, foi contratado para realizar a manutenção dos sistemas de envase, em conjunto com a equipe local da Liquigás. Com a evolução das melhorias, foi possível perceber que os operadores, empregados que trabalham o tempo todo ao lado da máquina, são peças chaves para mitigar as falhas dos equipamentos. O sucesso do projeto consiste no desenvolvimento de iniciativas que buscam a aproximação das equipes de operação e manutenção, com objetivo comum de garantir o funcionamento perene dos equipamentos, reduzindo as paradas não programadas.

4. OBJETIVOS, METAS, ESTRATÉGIAS E PLANO DE AÇÃO

Com a finalidade de aprimorar a manutenção dos sistemas de envase um projeto de manutenção conjunta, da Liquigás com o fabricante dos equipamentos Kosan, foi implementado. Através de um contrato de prestação de serviço, a Makeen Energy começou a se responsabilizar pelas manutenções dos equipamentos, com o objetivo de evitar quebras e aumentar a disponibilidade dos sistemas de envase. Pautado no princípio de ser melhor a cada dia que passa e poder acrescentar cada vez mais valor aos serviços, a Makeen Energy, apoiada pelo Kaizen Institute, apostou num modelo de gestão, em 5 unidades operacionais da Liquigás, que teve como principal objetivo a implementação de melhoria contínua - Kaizen.

Kaizen é a prática da melhoria contínua, foi originalmente introduzida no Oriente por Masaaki Imai com o seu livro *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success* em 1986. Hoje o Kaizen é reconhecido em todo o mundo como um importante pilar da estratégia competitiva de longo prazo para as organizações. Kaizen é a melhoria contínua baseada em certos princípios orientadores:

- Bons processos originam bons resultados
- Ver por si mesmo para compreender a situação atual
- Falar através dos dados, gerir pelos factos

- Tomar medidas para conter e corrigir as causas base dos problemas
- Trabalhar como equipe
- Todo desperdício deve ser eliminado
- Kaizen aplica-se a todos

Uma das características mais notáveis do Kaizen é que os grandes resultados vêm de muitas pequenas mudanças acumuladas ao longo do tempo. Contudo, isto tem sido mal interpretado, como se Kaizen fosse equivalente a pequenas mudanças. Na verdade, Kaizen significa que todos estão envolvidos na melhoria. Enquanto que a maioria das mudanças são pequenas, os maiores impactos Kaizen são liderados pela administração e projetos transformacionais, ou por equipes multifuncionais.

A evolução dos estudos na manutenção, trouxe a maturidade e o discernimento de que: a área operacional de uma unidade deve estar integrada com a equipe de manutenção. Esses 2 setores devem trabalhar em sinergia, para que as ações que visam garantir a funcionalidade dos equipamentos complementem-se umas as outras.

O modelo de melhoria continua (metodologia Kaizen) utilizado na manutenção das unidades da Liquigás foi pautados em 3 importante pilares : Comunicação e Indicadores ; Melhoria de Produtividade e TPM – Melhoria. Foi construída uma parceria entre Liquigás e Makeen, tendo esses pilares como base para o alcance do topo de uma gestão de manutenção eficaz.



Como estratégia do projeto, foi definido que as unidades de Fortaleza e Duque de Caxias seriam utilizadas como piloto do estudo. Na sequencia, as ações foram disseminadas para as outras 3 unidades da Liquigás, que possuem contrato de prestação de serviço: São Luís, Suape e Barueri. O projeto abrangiu ao todo 5

unidades operacionais, cada um dos centros operativos encontra-se em diferentes estágios de implantação.

O projeto teve como meta o desdobramento das seguintes ações:

- Conservação Autônoma;
- Treinamentos para a Correta Limpeza dos Equipamentos;
- Treinamentos para ajustes básicos dos equipamentos;
- Oficina avançada;
- Corretos Apontamentos de paradas e Preenchimento Conjunto de Ordem de Serviço;
- Reuniões de diárias de Alinhamento entre Operação e Manutenção;
- Manutenção Preditiva.

Um dos principais problemas de manutenção é fazer com que as equipes de produção e manutenção trabalhem em conjunto, buscando melhorar as condições de funcionamento dos equipamentos. Este processo se torna ainda mais difícil quando a equipe de manutenção é constituída por empresa terceira, com um contrato de prestação de serviço, dificultando ainda mais o alinhamento entre as áreas.

Existindo o engajamento e a sinergia entre operação e manutenção, é possível diminuir as interrupções por paradas não programadas durante a produção e aumentar a eficiência dos processos.



O foco principal da conservação autônoma é aumentar a disponibilidade operacional dos equipamentos, integrando conceitos básicos de manutenção na equipe de operação. Com isso, Liquigás e Kosan deram o passo para a 1ª etapa da conservação autônoma na produção começando com cinco etapas:



- Lubrificar o equipamento;
- Limpar o equipamento em todos os seus componentes;
- Identificar e resolver anomalias nos limites da capacitação desenvolvida;
- Identificar e propor soluções para pontos de sujeidade e locais de difícil acesso;
- Acompanhar os resultados de seu equipamento, propondo melhorias como resultado de um maior conhecimento de seu equipamento.



Restaurar condição inicial do equipamento:

Foi dado o primeiro passo na Liquigás Fortaleza começando com um equipamento crítico, a Cabine de Pintura, em que a equipe de manutenção Kosan junto com a equipe de operação Liquigás, num domingo, restauram a condição inicial do equipamento. O próximo passo foi fazer essa intervenção nos demais equipamentos críticos



Eliminar Fontes de contaminação, melhorar acessos:

Depois de restabelecer as condições iniciais dos equipamentos piloto de Fortaleza e Duque de Caxias (Cabine de Pintura e lanças), em conjunto Liquigás e Kosan começaram a implementar alguns pontos da 3ª etapa com:

- Eliminar Fugas, fontes de sujeidade e contaminação
- Melhorar acesso os pontos de inspeção
- Facilitar a manutenção



Normas de limpeza, inspeção e lubrificação

Demos alguns passos nesta etapa em Fortaleza, criando padrões de limpeza e arrumação, contudo ainda estão em andamento algumas ações para a conclusão desta etapa, na sequencia avançamos para as outras instalações.

Próximas ações para subirmos as etapas seguintes nas instalações piloto Fortaleza e Duque de Caxias e replicarmos para as outras instalações serão:

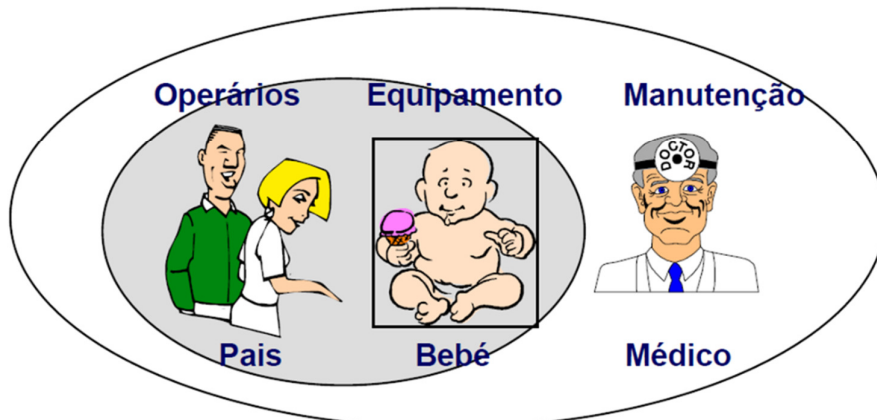


Treinar os operadores para a auto-manutenção: desenvolver conhecimentos acerca da construção, funcionamento e conservação do equipamento;

Desenvolver conhecimento acerca da construção, funcionamento e manutenção do equipamento

Conservação autônoma pelo operador

Manutenção independente da manutenção preventiva de acordo com checklist e planos de inspeção



5. IMPLEMENTAÇÃO

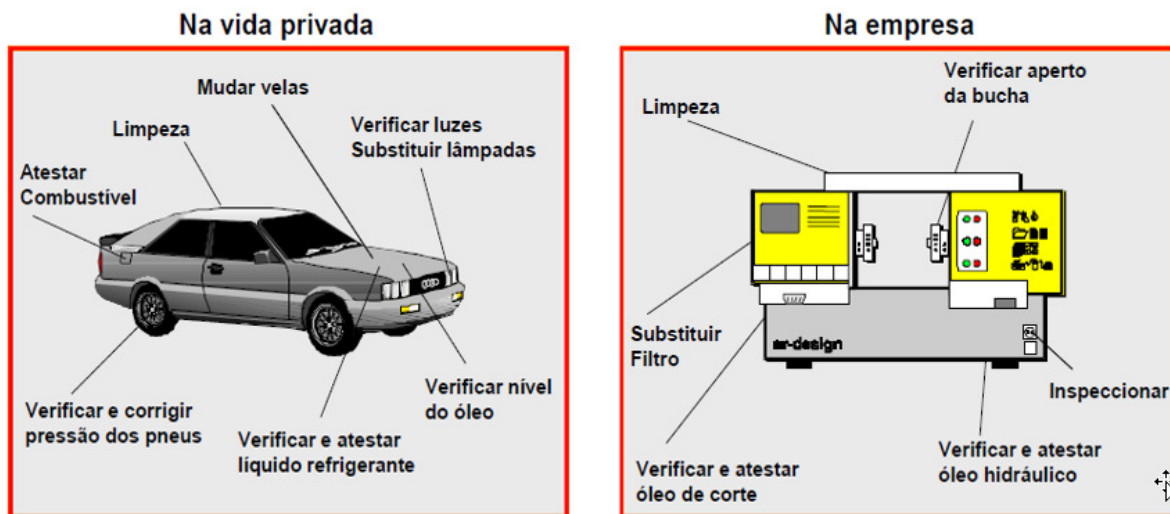
5.1 Cronograma

O projeto para integrar as equipes de manutenção e operação foi desenvolvido em 1 ano e meio, seguindo as etapas a seguir:

Todas as ações implementadas serão detalhadas nos tópicos a seguir.

5.2 Conservação autônoma

A conservação autônoma é quando o operador do equipamento, quem o utiliza diariamente, toma a seu cargo a sua vigilância e mantimentos básicos, assegurando-se de que o equipamento estará sempre em boas condições, como no exemplo abaixo:

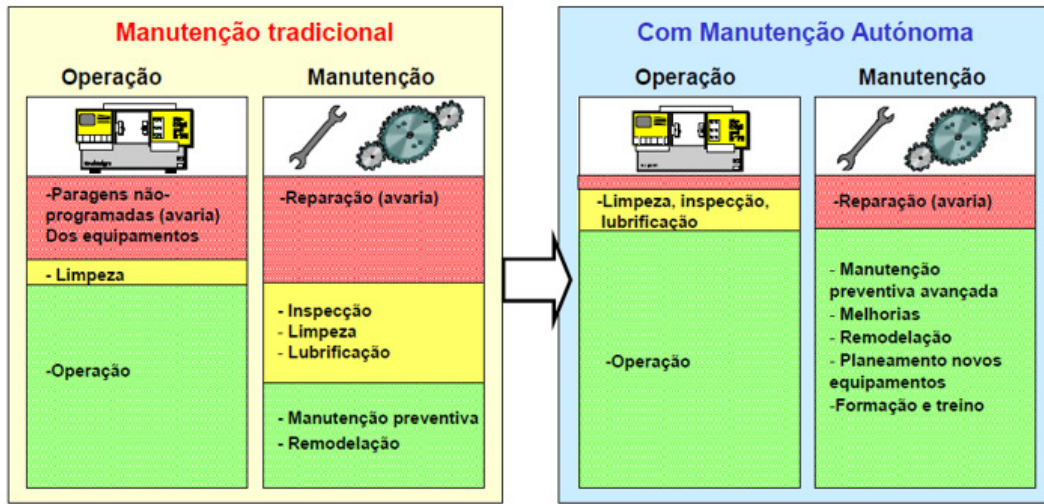


A palavra autônoma significa independente, e refere-se às atividades desenvolvidas para envolver os operadores na manutenção do seu próprio equipamento, com o apoio do departamento de manutenção. Estas atividades são:

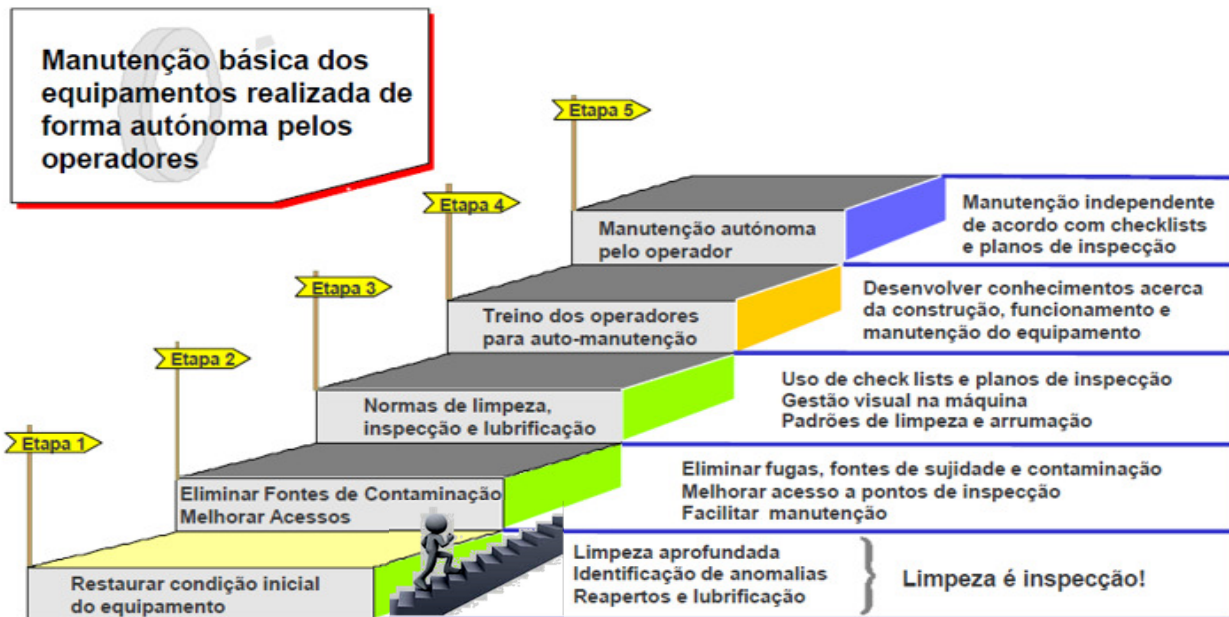
- Detecção de anomalias
- Inspeções diárias
- Lubrificações
- Reparações Simples
- Verificações de precisão

Os objetivos da conservação autônoma são:

- Realização da manutenção básica da máquina pelos operadores
- Detecção precoce e resolução de anomalias pelo operador
- Maior disponibilidade da equipe de manutenção para atividades avançadas de prevenção



As 5 etapas da automanutenção são:



A Liquigás e a Kosan continuam galgando os degraus, conforme as etapas acima, mas está claro que para a evolução é imprescindível, com o envolvimento e alinhamento de todos. Foram desenvolvidos treinamentos para a Conservação autônoma, como demonstrado nas fotos a seguir:



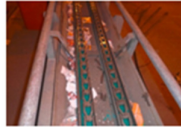
LIÇÃO PONTO A PONTO
LIMPEZA DAS LANÇAS TELESCÓPICAS

30-08-2018

LIQ_KC_09

Limpeza do equipamento ao final do expediente:

1) Ao final do dia, cada lança deve ser limpa, para evitar que a sujeira e insumos velhos grudem nas correntes causando resistência.



2) Limpeza da parte inferior, varrendo sujeira e areia que se depositaram no fundo do equipamento.



3) Atenção na limpeza do porta cabos. Este tem que ficar livre de objetos (válvulas e lacres), garantindo a curva dos cabos elétricos evitando rompimentos.

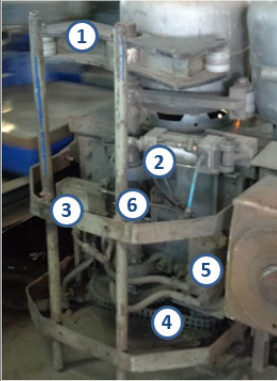


4) Verificar se existe algum sensor fora de posição ou solto.



5) Verificar se a caixa de botoeira está fechada e com todos os parafusos.



Kosan Crisplant		LIÇÃO PONTO A PONTO MANUTENÇÃO AUTÔNOMA - MOINHO				16-10-2017
						LQFO_KC_008
PONTO	LOCAL	FERRAMENTA	AÇÃO	TEMPO	FREQUENCIA	EQUIPAMENTO
1	PALHETA	AGUA RAZ TRAPO CHAVE DE REGULAGEM	LIMPAR A PEÇA REAPERTAR OS PARAFUSOS	10'	SEMANAL	
2	ATUADOR DO FREIO	AGUA RAZ TRAPO CONJUNTO CHAVE ALLEN MM	OS: DESLIGAR AR COMPRIMIDO ANTES DE REALIZAR ESTA ATIVIDADE LIMPAR ATUADOR LUBRIFICAR HASTE APERTAR PARAFUSOS	5'	SEMANAL	
3	Válvula Hidropneumática	AGUA RAZ TRAPO	OS: DESLIGAR AR COMPRIMIDO ANTES DE REALIZAR ESTA ATIVIDADE LIMPAR VÁLVULA LUBRIFICAR HASTE APERTAR PARAFUSOS	5'	SEMANAL	
4	TRANSMISSÃO POR CORRENTE	AGUA RAZ CHAVE COMBINADA 17 e 13MM LUBRIFICANTE 680 LUBRAX CHAVE ESPECIAL Y	OS: DESLIGAR AR COMPRIMIDO ANTES DE REALIZAR ESTA ATIVIDADE LIMPAR CORRENTE E ENGRENAGENS REGULAR CORRENTE REAPERTAR CUBO DA EMBREGEM LUBRIFICAR TRANSMISSÃO APERTAR PARAFUSOS	15'	QUINZENAL	

5.3 Treinamento para a correta limpeza dos Equipamentos

Através da análise de Pareto, realizada na unidade com a parceria Liquigás e Kosan, foi possível identificar que a cabine de pintura era o equipamento que mais ocasionava paradas de produção. A partir daí, foi desenvolvida uma análise estruturada do problema, que gerou um plano de ação.

Um dos pontos que causavam estas paradas indesejáveis tinha a ver com a limpeza correta do equipamento. Como resultado, a equipe de manutenção agendou um domingo e preparou um material didático para que os operadores da cabine pudessem agir de forma mais correta, para deixar o equipamento em perfeitas condições. O resultado desse trabalho foi que o a cabine de pintura deixou de ser o equipamento mais crítico.

Abaixo detalhamento do trabalho de treinamento efetuado na unidade de Fortaleza.

a - Objetivos / Expectativas

Esta implementação teve como objetivo descrever as ações de limpeza a ser realizada pelos operadores a cada 15 dias.

Acompanhamento do serviço de limpeza com levantamento de dados para uma formulação de plano de conservação específica para Cabine de Pintura.

b - Pontos para a aplicação de limpeza

b.1 - Limpeza e inspeção da Transmissão Angular, Cruzeta e Cardan.



Material para limpeza - Aguarráz e trapo.
Recomendação - Verificar possíveis vazamentos de óleo.

b.2 - Limpeza da Plataforma Giratória.



Material para Limpeza - Aguarráz, trapo e graxa (sabão de lítio).

Recomendação - Aplicar graxa superficialmente na parte superior e inferior da plataforma.

b.3 - Limpeza dos Pratos Giratórios



Material para Limpeza - Aguarráz, trapo e graxa (sabão de lítio).
Recomendação - Aplicar graxa superficialmente na parte externa e interna dos pratos.

b.4 - Limpeza dos Braços Centralizadores de Botijões.



Material - Aguarráz e trapo.

b.5 - Limpeza do tanque.



Material - (NA) limpeza com ferramentas manuais.

Recomendação - Observar ao final da produção o excesso de tinta na entrada da cortina de água. O acúmulo em excesso pode levar a paralisação da sucção da água, do ar e das partículas de tinta, sobrecarregando o motor do exaustor.

b.6 - Limpeza do tanque



Material - (Não Aplicável) limpeza com ferramenta manual.

Recomendação - Retirar resíduo flutuante de tinta.

b.7 - Limpeza interna da estrutura (teto, paredes e luminárias).



Material - Aguarráz, trapo e graxa (sabão de lítio).

Recomendação - Necessário quantidade suficiente de colaboradores na execução das tarefas.

b.8 - Limpeza das Placas de Recusa e Paredes interna.



Material - (NA) limpeza com ferramentas manuais.

b.9 - Limpeza das Proteções de Válvulas.



Material - Aguarráz, trapo e graxa (sabão de lítio).

Recomendação - Observar se existe vazamento de ar comprimido, desligar pneumática e botoeiras de acionamento, verificar ressecamento das sanfonas de proteção de válvulas, repassar para manutenção qualquer anomalia.

b.10 - Limpeza da Rampa de Saída.



Material - (NA) limpeza com ferramenta manual.

Recomendação - Retira excesso após produção.

O excesso de tinta na lateral da rampa e no tecnil de deslize dos botijões ocasiona parada de botijões em frente ao sensor de acúmulo e segurança de linha

b.11 - Limpeza do Vagonete.



Material - Aguarráz e trapo.
Recomendação - Verificar deslocamento do vagonete manualmente, avanço e recuo, observar se está deslocando livremente.

b.12 - Limpeza dos Sensores.



Material - Desengordurante e trapo.

Recomendação - testar acionamento e observar o led indicador ligado ou desligado. Qualquer anomalia informar a manutenção.

Obs: Não mover os sensores.

b.13 - Limpeza da parte superior externa da Unidade de Introdução de garrafas



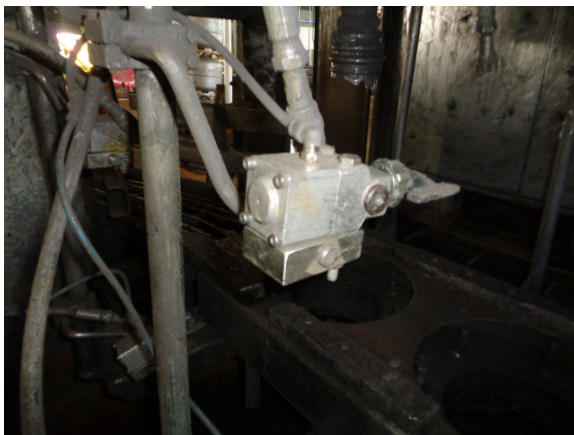
Material - Aguarráz e trapo.
Recomendação - Usar aspirador na remoção da poeira antes da aplicação do Aguarráz.

b.14 - Limpeza dos Reguladores de Pressão de Tinta.



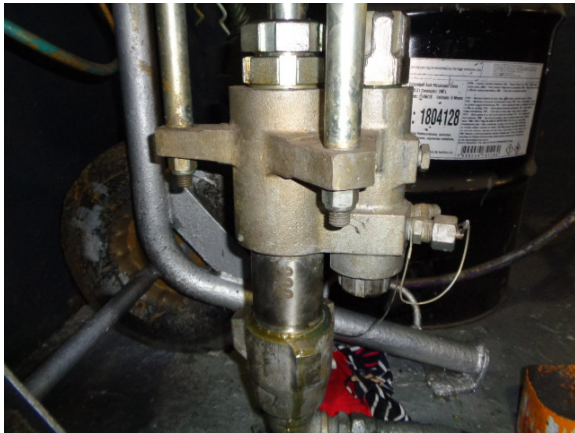
Material - Aguarráz, trapo e solvente.
Recomendações - Verificar pressão sempre no início da produção, regular e manter regulagem, repassar informações para todos os envolvidos que fazem parte da operação do equipamento.
Obs; Limpeza executada pelo operador responsável.

b.15 - Limpeza das Pistolas Pulverizadora.



Material - Aguarráz, solvente especial e trapo.
Recomendações - Limpeza executada pelo operador responsável, troca dos reparos conforme programação e necessidade.
Sugestão de troca a cada 6 meses.

b.16 - Limpeza da Bomba de tinta (filtros).



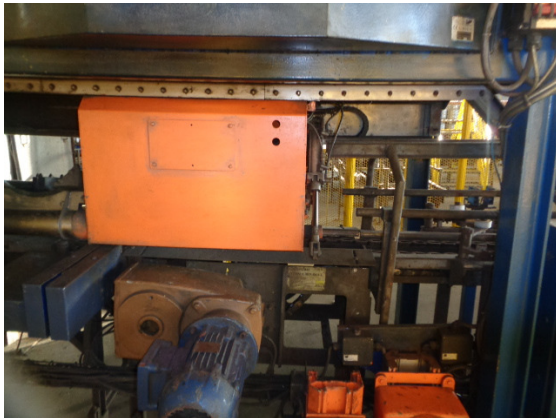
Material - Aguarrás, trapo e óleo.

Recomendações - Lubrificar pistão diariamente.

Essa etapa finaliza o trabalho de limpeza dos equipamentos de forma correta e eficiente.

Um ponto importante é que os itens destacados em vermelho, como recomendações, entraram no plano de manutenção autônoma.

c – O sucesso na limpeza quinzenal, realizada de forma correta, pode ser observado nas fotos:



5.4 Treinamento para ajustes básicos dos equipamentos

Com a finalidade de agilizar a capacitação da equipe de manutenção Kosan e Liquigás, o coordenador técnico dos contratos dedicou-se integralmente na elaboração de material didático para o desenvolvimento da equipe. O programa de treinamento foi dividido por tipo de equipamento, sendo priorizado por criticidade.

Após conclusão do material para a capacitação da equipe, foi desenvolvida a matriz de competência de todos os empregados envolvidos na manutenção, como o modelo abaixo:

Nível	Descrição	Critério	Símbolo
0	Não Faz	Conhecimento e experiência insuficiente	
1	Conhece	Tem todas as instruções necessárias e materiais de referência. Também possui familiaridade com as ferramentas necessárias	
2	Faz o básico	Recebeu instrução e capacitação de um instrutor nível 4. Executa a atividade corretamente mas ainda não é qualificado pelo instrutor	
3	Prática	Executa perfeitamente, é capacitado e é qualificado pelo instrutor do nível 4	
4	Ensina	Ensina e monitora as atividades das outras pessoas	

Habilidade / Nome	Almeida	Welenilson	Rubemilson	Lino	Ailton
Equipamentos de Campo Comuns					
Bombas - Alinhamento de bombas de cavalete					
Redutores - Troca de rolamentos e retentores					
Purgadores - Troca de boias e reparo					
Manejo e conhecimento de controlador de vel, fluxo e válvula					

Após a criação da matriz de Habilidades, os funcionários passam por uma avaliação de desempenho individual, onde são destacadas suas competências atuais e com boa performance; as competências que precisam ser desenvolvidas para que o funcionário atinja o nível de excelência exigido pela empresa e também os gaps de competência, isto é, suas necessidades de melhoria.

Após essa análise é feito um Plano de Desenvolvimento Profissional Individual, onde empresa e funcionário determinam, em conjunto, quais serão as competências trabalhadas, de que forma e quando. Algumas competências a desenvolver ou aprimorar são assumidas pela empresa e outras ficam a cargo do funcionário, que deverá buscar capacitações para promover sua qualificação profissional. Importante o envolvimento do especialista de manutenção para sanar os "Gaps" levantados

Na sequência os treinamentos começaram a ser ministrados, envolvendo todas as equipes Liquigás e Kosan. Foram treinamentos técnicos e também no âmbito pessoal.

Técnico: Foi dedicado um coordenador de serviços, com mais de 20 anos de experiência no GLP, para preparar material didático para os treinamentos. Ocorrem em sessões de 1 semana, e normalmente separados por módulos. Cada módulo é um equipamento. Abaixo quadro com o cronograma anual.

Tema	Instalação				
	São Luiz	Fortaleza	Suape	Caxias	Barueri
Carrossel Flex	x	NA	x	NA	x
Carrossel Tradicional	NA	x	NA	x	NA
Cabine de Pintura	x	x	x	NA	x
Det Vazamento	x				x
Det O´ring					
Etiquetadora					
Lacradora					
Sistema de visão	x	NA	x	NA	x
Rede P-NET	x	x	x		x

Legenda: NA - não se aplica

Os treinamentos possuem parte teórica e prática, e no final uma prova para avaliar o aprendizado e uma avaliação do treinamento são aplicadas.

Gestão:

Realizados cursos/treinamento externos, baseado na matriz de competência da equipe. Alguns exemplos de cursos efetuados pelos nossos colaboradores:

- Curso de comunicação e como se apresentar em público
- Safety Card. Curso voltado para área de segurança, abrangendo temas como princípios gerais de segurança, sinalização de segurança, primeiros socorros, riscos elétricos, equipamento de proteção individual, combate a incêndio, aspectos ambientais, autorização de trabalho e consignação de equipamentos.
- Comandos Elétricos - Curso ministrado para o eletricista de uma das unidades.
- PCM - Planejamento e controle da manutenção
- Curso sobre inversores de frequência - Ministrado junto ao fabricante

- Treinamento de RH em todas as unidades - Curso ministrado pela gerente de RH, para que as equipes entendam dos procedimentos da empresa.

5.5 Oficina avançada

Para garantir uma competitividade de longo prazo, a filosofia a melhoria continua está sendo implementada. Essa ferramenta baseia-se em princípios a serem seguidos, dentre esses podemos destacar:

- Ver por si mesmo para compreender a situação atual;
- Todo desperdício deve ser eliminado;
- Trabalhar como equipe.

A oficina avançada foi uma prática implementada nas 5 unidades para atingir os princípios listados acima. Oficina avançada é segregar uma pequena área no galpão, próxima ao sistema de envase, e instalar uma bancada contendo as ferramentas mínimas necessárias para a execução dos principais e pequenos serviços de manutenção.

O objetivo da oficina avançada é permitir que os oficiais de manutenção fiquem próximos ao processo produtivo, visualizando melhor o funcionamento dos equipamentos, atendendo imediatamente as ocorrências, evitando o deslocamento desnecessário até a oficina de manutenção (em alguns casos) e solucionando rapidamente as falhas, além de manterem-se integrados com a equipe operacional. Seguem dois exemplos de oficina avançada:



Uma das características mais notáveis das ferramentas de melhorias é que os grandes resultados vêm de pequenas mudanças, acumuladas ao longo do tempo, sendo a implementação da oficina avançada é um caso bem-sucedido.

Vale ressaltar que todos os requisitos de segurança deverão ser obedecidos nos serviços de manutenções, nos casos onde for necessária a Permissão de Trabalho, a mesma deverá ser obtida antes do início da manutenção.

5.6 Corretos apontamentos de paradas e abertura de chamados para a manutenção

O levantamento adequado dos impactos causados pela quebra dos equipamentos na produção tem uma grande importância para a gestão da manutenção. Os operadores foram treinados para conseguir realizar os apontamentos de forma padronizada. Antes da instrução, os erros de apontamento eram frequentes, refletindo nos indicadores da manutenção. Os lançamentos de paradas equivocadas mascaravam os resultados dos indicadores, como por exemplo: problemas com insumos eram apontados como quebra de equipamentos, setup de máquina eram registrados como indisponibilidade, dentre outros apontamos errôneos.

A correção dos lançamentos foi de grande importância para a manutenção, possibilitando avaliar com precisão o índice de quebra por equipamento. Na sequência, o gráfico de Pareto foi desenvolvido e as ações prioritizadas, como seguem:



Com a finalidade de reduzir a perda da informação, não registrando as manutenções corretivas. Os oficiais de produção foram instruídos a abrir um chamado toda vez que a equipe de manutenção fosse acionada. Os formulários de ordem de serviço foram disponibilizados na produção e toda anormalidade do equipamento, os campos abaixo são preenchidos pela área de operações, como uma abertura do chamado:

Página 1 de 1

LIQUIGÁS <small>BR PETROBRAS</small>		ORDEN DE SERVIÇO DE MANUTENÇÃO <small>C.O.</small>		<small>ANEXO A_PP-21.0-0001</small>	
				②	O.S. Nº
TIPO DE MANUTENÇÃO			TAG DO EQUIPAMENTO		
Manutenção Preventiva	MP	④	④		
Manutenção Corretiva	MC				
Manutenção / Outros	MM				
				②	
<small>DATA DE DIA</small> 21/04/20	④	<small>DATA PREVISTA PARA INÍCIO</small>	<small>VENCIMENTO DO SERVIÇO</small>		
<small>DATA INÍCIO</small>	②	<small>DATA CONCLUSÃO</small>	H.M. NORMAL		
<small>HORA INÍCIO</small>	②	<small>HORA CONCLUSÃO</small>	H.M. EXTRA		
<small>HORAS PARADAS:</small>		<small>EQUIPAMENTO</small>	②	②	
<small>TIPO de Serviço:</small>		② <small>INC. de EUE</small>		<small>ÁREA / LOCAL:</small>	
SERVIÇO			FREQ.:		
④ SINTOMA ② CAUSA ② SOLUÇÃO					
<small>Antes de executar o serviço, ler as instruções de SMT e seguir todas as Procedimentações de Trabalho.</small>					
<small>MATERIAL UTILIZADO</small>					
<small>II. Descrição Técnica / Obs.</small>					
②					
<small>OBSERVAÇÕES</small>					
<small>REQUISITANTE:</small>			<small>Matrícula:</small>		
<small>RESPONSÁVEL:</small>			<small>Matrícula:</small>		
④			②		
FECHAMENTO DA O.S.					
<small>Requisitante</small>			<small>Responsável</small>		

④ OPERAÇÃO
② MANUTENÇÃO

	ORDEM DE SERVIÇO DE MANUTENÇÃO	ANEXO A_PP-2LQ-00025
		O.S. Nº
Unidade:		

TIPO DE MANUTENÇÃO			TAG DO EQUIPAMENTO	
Manutenção Preventiva	MP			
Manutenção Corretiva	MC			
Melhoria / Outros	MM			
			Nº PERMISSÃO PARA TRABALHO [PT]	

DATA HORA OCORRENCIA		DATA PREVISTA PARA INÍCIO		VENCIMENTO DO SERVIÇO	
----------------------	--	---------------------------	--	-----------------------	--

DATA INÍCIO		DATA CONCLUSÃO		H.H. NORMAL	
HORA INÍCIO		HORA CONCLUSÃO		H.H. EXTRA	

HORAS PARADAS:	EQUIPAMENTO		PRODUÇÃO	
----------------	-------------	--	----------	--

TIPO de Serviço:		ÁREA / LOCAL:	
------------------	--	---------------	--

SERVIÇO	FREQ.:
---------	--------

SINTOMA

CAUSA

SOLUÇÃO

Antes de executar o serviço, leia as Instruções de SMS e cumpra todos os Procedimentos e Normas aplicáveis.

MATERIAL UTILIZADO

IT.	Descrição Técnica / Qtd.

OBSERVAÇÕES	
-------------	--

REQUISITANTE:		Matrícula:	
RESPONSÁVEL:		Matrícula:	

FECHAMENTO DA O.S.	
Requisitante	Responsável

 OPERAÇÃO/ADMINISTRATIVO
 MANUTENÇÃO

5.7 Reuniões de Kaizen

Foi criado um quadro para o alinhamento entre produção e manutenção. Ficou estabelecido que as reuniões seriam diárias, com a participação do responsável pela operação e manutenção, para alinharem os temas do dia anterior e programarem o dia atual. Essas reuniões são curtas, com duração de aproximadamente 10 minutos, mas possuem um alto impacto no processo.



Quadro Equipe de Manutenção Kosan e quadro de pendências de turno : Diariamente há passagem de turno e respectivas pendências que é facilmente controlado pelos quadros.



- Alinhamento entre todas as áreas – Produção; Manutenção ; Segurança e compras
- Criar consciência do desperdício, melhorando a cadeia de valor – Botijão envasado com boa qualidade; disponibilidade e rendimento;
- Padrões visuais – Gestão à vista :
 - Plano de trabalho de manutenção coordenado com a produção
 - Plano de ação para melhorias ; corretivas e preventivas
 - Funções de formação e melhoria
 - Confirmar e auditar o processo
 - Pendências de turno
 - Monitorização de indicadores

5.8 Manutenção Preditiva

A manutenção preditiva também é conhecida como manutenção sob condição ou manutenção com base no estado do equipamento. É baseada na tentativa de definir o estado futuro de um equipamento ou

sistema, por meio dos dados coletados ao longo do tempo por uma instrumentação específica, verificando e analisando a tendência de variáveis do equipamento.

Esses dados coletados, por meio de medições em campo como temperatura, vibração, análise físico-química de óleos, ultrassom e termografia, permitem um diagnóstico preciso.

Principais benefícios da Preditiva:

- Evitar paradas não programadas pela manutenção
- Aumento na vida útil do equipamento e produtividade
- Redução do número de equipamentos em reserva
- Aproveitar a vida útil total dos componentes e de um equipamento.
- Aumentar o grau de confiabilidade das máquinas e equipamentos
- Eliminar desmontagens desnecessárias para inspeção

O intuito da Makeen iniciar o trabalho de preditiva, foi ter maior confiabilidade dos equipamentos, uma vez que a manutenção preventiva elimina apenas 11% das falhas. Ou seja, 89% das falhas não serão cobertas pela manutenção preventiva.

O objetivo da manutenção preditiva é:

- 1) Rastrear a condição de equipamentos que não são facilmente inspecionados no programa de manutenção preventiva.
- 2) Reduzir a força tarefa do programa de manutenção preventiva, usar tecnologia ao invés de desmontar.
- 3) Permitir um nível superior de manutenção planejada e agendada diminuindo os conflitos de paradas com a produção.

Com base nos objetivos descritos acima podemos deduzir que eles estão direcionados a trazer como resultado uma redução de custos de manutenção e aumento da produtividade.

O principal objetivo é encontrar defeitos em estágio inicial, quando ainda são falhas potenciais, com a finalidade de saná-los antes que esse defeito se agrave e transforme em falha potencial.

Técnicas de Manutenção Preditiva

Inicialmente estão sendo utilizadas as técnicas de termografia e medição de terra

A) **TERMOGRAFIA:**

Técnica de registrar em forma gráfica ou visível a olho nu, a radiação infravermelha que todos os corpos acima do zero absoluto (-273,15°C) irradiam.

Permite identificar, monitorar e registrar alterações nos níveis de temperatura dos componentes e gerar uma imagem térmica ou termograma.

As falhas detectadas (exemplos abaixo), são classificadas segundo critério de prioridade de manutenção.

Entende-se por manutenção não apenas a troca do componente, como também limpeza e/ou reaperto. A observação de um componente envolve a verificação periódica da evolução térmica deste componente que a priori, não apresenta aquecimento que justifique uma ação sobre ele.

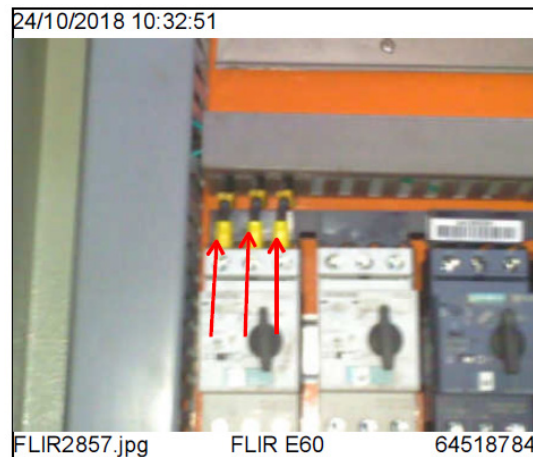
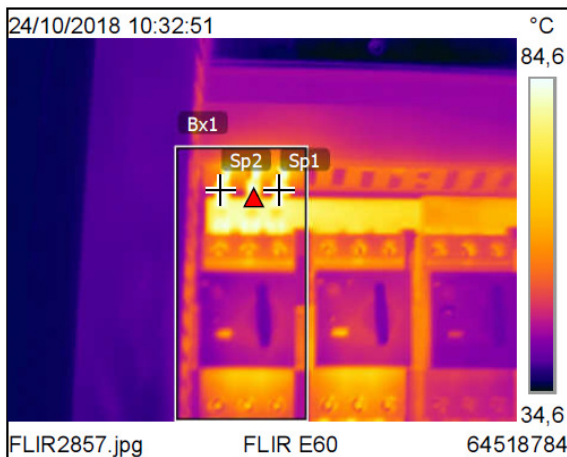
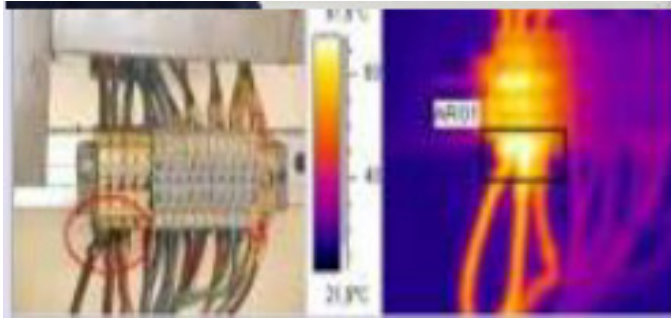
Normalmente a periodicidade das inspeções é determinada com base no ambiente do local (ambientes com alta concentração de poeira no ar, em especial condutiva ou grau de acidez elevado). No nosso caso ocorre semestralmente em cada centro operativo.

Foi desenvolvido uma tabela com a listagem dos equipamentos e temperaturas máximas segundo fabricante de cada componente.

A termografia permite detectar:

- Conexões elétricas ruins ou deterioradas
- Desequilíbrio de corrente/tensão
- Sobre carga em circuitos elétricos
- Motores elétricos com baixa resistência
- Desgaste de rolamentos
- Desalinhamento de eixos
- Obstrução em trocadores de calor

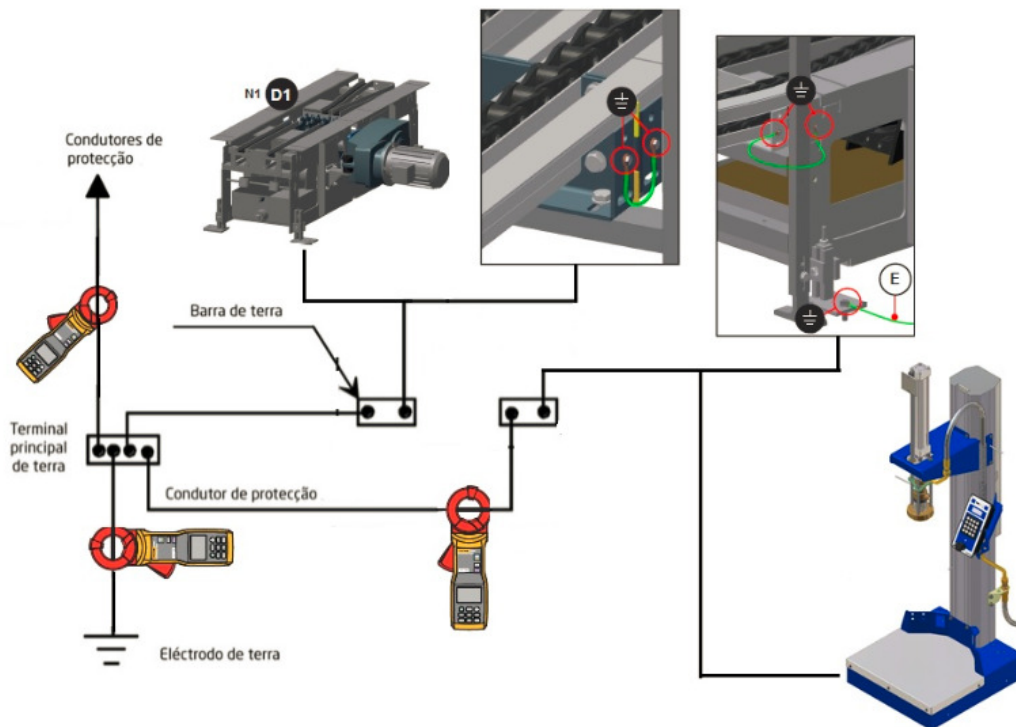
Entre outros



B) MEDIÇÃO DE TERRAS:

Técnica fundamental para qualquer instalação elétrica, que permite o fluxo de correntes indesejáveis do sistema elétrico para a terra, protegendo a vida e os equipamentos humanos. Nesse sentido, é da maior importância criar redes terrestres de qualidade que garantam a duração no médio prazo. As redes terrestres agora podem ser constituídas de várias maneiras e com os mais variados materiais, dependendo de várias condições de aplicação (características estruturais, nível de corrosão da terra, obrigações regulatórias, etc.).

Também realizada semestralmente nos contratos de manutenção



O princípio funcional básico dos sistemas de aterramento de proteção consiste em equalizar o potencial elétrico entre os componentes de um sistema e aterrar todo o sistema através da rede de aterramento fornecida ao cliente.

É importante evitar o acúmulo de eletricidade estática nos componentes, pois uma descarga repentina de eletricidade estática acumulada pode causar fagulhas e choques elétricos. O equipamento da Makeen Energy é cuidadosamente projetado, garantindo um percurso condutor contínuo dos componentes até a rede de aterramento. Isso é possível já que a maioria dos componentes é fabricada com material condutor. Se qualquer componente for separado por um material não condutor, cabos condutores ou faixas de

conexão serão usados para garantir a continuidade do percurso condutor. Além disso, o equipamento da Makeen Energy poderá ter alguns componentes fabricados com material antiestético, que é incapaz de reter uma carga eletrostática significativa quando conectado ao terra.

Verificação da conexão de aterramento:

A verificação da conexão de aterramento é uma inspeção visual quanto a disponibilidade dos conectores do sistema de aterramento de proteção (PE) em condição adequada, conforme ilustrada na figura abaixo:

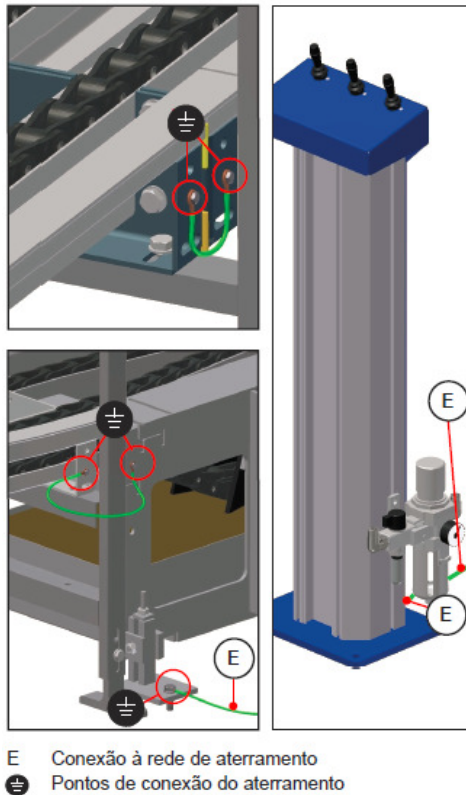


Figura 4.10 Ponto de conexão

As ilustrações destacam apenas os pontos gerais do sistema de aterramento. É obrigatório localizar todos os pontos de aterramento do sistema por meio de uma inspeção completa durante o trabalho de manutenção.

As ilustrações destacam apenas os pontos gerais do sistema de aterramento. É obrigatório localizar todos os pontos de aterramento do sistema por meio de uma inspeção completa durante o trabalho de manutenção. Em seguida é feita a medição de resistência do terra.

O valor máximo permitido é de 1 mega ohm. Se a resistência medida exceder o limite acima, verifique a causa da falha e corrija-a antes da operação do sistema.

Uma resistência elétrica excessiva pode ser causada pelos seguintes motivos:

- Corrosão entre os componentes
- Perda de pressão entre os componentes
- Contatos frouxos nos pontos de terminal

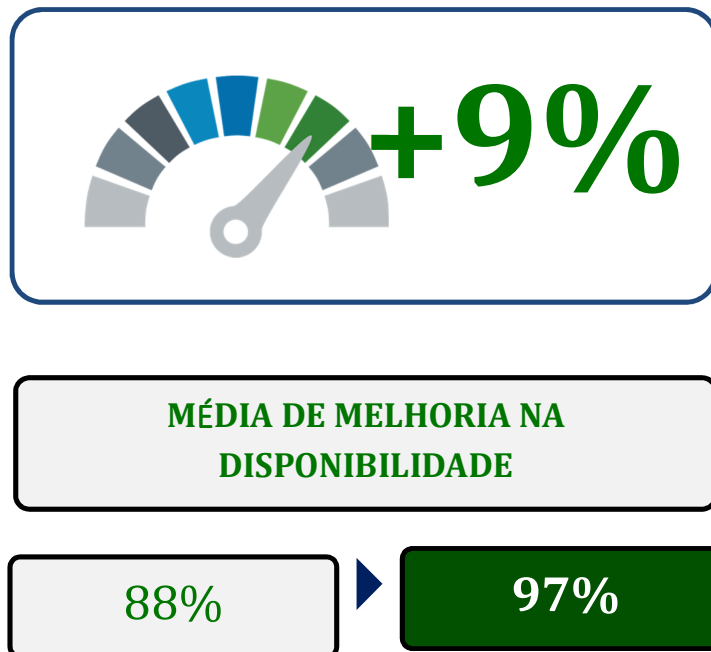
- Cabo de aterramento/faixas condutoras danificadas ou ausentes.

Uma superfície pintada ou anodizada (de alumínio) pode funcionar como uma camada não condutora. Portanto, quando forem feitas conexões de aterramento, talvez seja necessário raspar e remover parte da pintura nos pontos de contato para garantir a condutividade.

A área operacional interfere no desempenho da manutenção, incluindo os quesitos de manutenção preditiva. O operador, sendo treinado, pode alertar a manutenção sempre que alguma anomalia for identificada, sendo essas: ruído anormal no equipamento, vibração fora dos padrões, excesso de temperatura na máquina, incluindo diversos outros aspectos visuais do sistema.

6. RESULTADOS

Após a implementação das ações conjuntas entre manutenção e operação diversos ganhos foram observados. Um exemplo foi a introdução da manutenção autônoma da cabine de pintura e das lanças telescópicas, nos Centros Operativos de Fortaleza e Duque de Caxias, onde foi obtido um aumento na disponibilidade desses equipamentos de aproximadamente 9%:



Resumindo a conservação autônoma é o elo de ligação entre produção e manutenção, só com este alinhamento foi possível melhorar a eficiência de produção, pois a nível de quebras de equipamento crítico diminuiu, e aumentar a disponibilidade de linha que tem impacto direto na gestão de manutenção.

Após a implantação do projeto foi evidente a evolução nos indicadores operacionais, como segue:

- A disponibilidade dos sistemas de envase, comparando o indicador antes e depois da implementação do projeto, aumentou em aproximadamente 9%;
- A eficiência de Produção, após a implementação do case, atingiu uma evolução de até quatorze pontos percentuais.

Em todos os Centros Operativos, onde o projeto foi implementado, a Liquigás obteve ganhos, sendo evidenciada uma melhora na eficiência de produção, um aumento na disponibilidade dos equipamentos, melhora no desempenho das manutenções preventivas e uma redução nas horas extras (manutenção e envase).

Todas as análises anteriores foram realizadas com dados mensuráveis, mas também foram perceptíveis outros ganhos como: qualidade no atendimento aos clientes, melhora na logística das entregas e aumento da vida útil dos equipamentos.

Podemos concluir que a integração das equipes, operações e manutenção trabalhando com sinergia, trouxe benefícios para as empresas, comprovando o sucesso do projeto.

7. RESPONSÁVEIS PELO PROJETO DENTRO DA LIQUIGÁS

Antonio Carlos Magalhães Moura

- E-mail: acmmoura@liquigas.com.br
- Telefone: (11) 3703-2232

Jameson Fernandes Sanches de Melo

- E-mail: jameson@liquigas.com.br
- Telefone: (11) 3703-2258

Fabio Henrique Tagliaferro

- E-mail: ftagliaferro@liquigas.com.br
- Telefone: (11) 3703-2428

PATROCINADORES LIQUIGÁS:

- Eduardo Luis Martins – Diretor de Operações e Logística

8. RESPONSÁVEIS PELO PROJETO DENTRO DA MAKEEN ENERGY

Daniel Esdras Teixeira

- E-mail: det@makeenenergy.com
- Telefone: (21) 99200-7056

André Lisboa de Oliveira Antunes

- E-mail: aoa@makeenenergy.com
- Telefone: (11) 98853-2782

Inês Neto

- E-mail: isn@makeenenergy.com
- Telefone: +351 92 780 25 03

PATROCINADORES KOSAN:

- João Cardoso – Diretor IBAM