Manutenção na Indústria Sucroalcooleira

Quarta-feira, 26 de Outubro de 2016

Guarani
Terceos Açúcar & Energia Brasil

Sumário

1. GUARANI
2. PAPEL DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL
3. PROCESSO DE MANUTENÇÃO - TRANSFORMAÇÃO
4. RESULTADOS

GUARANI

Guarani

07 Unidades Industriais

Moagem – 21.000.000 t/ano

Prod. de Açúcar – 1.700.000 t/ano

Prod. Etanol – 700.000 m3/ano

Exportação de Energia – 1.100 MWh/ano

Unidades Industriais

Severínia

Cruz Alta

Andrade

Vertente

São José

Tanabi

Mandu

**Certifications with a red board are in progress*
*** SEDEX is a platform to change sustainable information*

O PAPEL DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

Guarani

Introdução

Apesar da evolução da manutenção em todo o mundo, com novas técnicas, aplicações e planejamento, o setor sucroalcooleiro em sua maioria permaneceu com métodos antigos, onde podemos citar como exemplo:

- Desmontagem de todos os equipamentos durante a entressafra;
- Definição da manutenção em razão da mão-de-obra existente;
- Trabalhos executados pela experiência do pessoal e sem planejamento;

A concorrência acirrada, mais a crise em que o setor sucroalcooleiro vem enfrentando trouxe a tona uma forte necessidade do setor se profissionalizar e, cada vez mais utilizar-se de técnicas atuais no intuito de aumentar a eficiência de suas unidades produtivas e reduzir os custos. A manutenção no setor hoje é fator chave para este processo, tendo em vista que representa uma grande fatia dos custos industriais, algo em torno de 50% e tem impacto direto na produção através da eficiência dos equipamentos.

É sobre o desenvolvimento deste trabalho que vamos falar a seguir:

O papel da manutenção

GARANTIR A CONFIABILIDADE

A. Não deixar quebrar;

B. Antecipar problemas;

C. Ser eficaz na correção;

MAS COMO?

O Processo da Manutenção

Para não quebrar:

- Procedimentos de conservação e operação dos equipamentos

- Rotinas de monitoração e manutenção sensitiva

- Tecnologia de equipamentos e materiais
- Disciplina operacional

O Processo da Manutenção

Antecipar problemas:

- Manutenção Preditiva

- Manutenção Preventiva

- Inspeção de Equipamentos

Padronização e controle rigoroso da manutenção preditiva e inspeção de equipamentos

- **Criticidade dos Equipamentos – Matriz de Definição**

- **Plano da manutenção preditiva através de <u>Cronograma</u> definido para toda safra abrangendo o conjunto dos CNDs:**
  - Análises de vibração
  - Tribologia
  - Termográfia
  - Inspeção sensitiva (Check list sensitivo) diário
  - Monitoramento e controle de Lubrificação dos equipamentos
  - Endoscopia
  - Controle de isolamento de geradores e motores

- **Inspeção de equipamentos**
  - Medição de espessura
  - Líquido Penetrantes
  - Partícula Magnética
  - PMI – Positive Material Identification (Analise de Ligas)

- **Importante: Na nossa avaliação o fator determinante para o sucesso deste trabalho é faze-lo com equipes internas.**

Plano de Manutenção Preditiva – Análise de Vibração

Manutenção Preditiva	Cruz Alta	Severínia	Tanabi	Mandu	São José	Andrade	Vertente	Guarani
Conjuntos Monitorados	683	265	284	246	284	334	280	2376
Equipamentos Monitorados	1408	525	568	498	564	676	565	4804
Pontos de Medição	11601	4540	4728	4023	3596	5786	4954	39228
Equipamentos de **criticidade A**	300	128	187	125	170	128	113	1151
Equipamentos de **criticidade B**	954	265	283	338	253	214	122	2429
Equipamentos de **criticidade C**	154	132	98	35	141	800	333	1693
Número Total de Equipamentos	**2100**	**1128**	**1286**	**1200**	**1277**	**1142**	**1063**	**9196**
Equipamentos Classe (A) %	**21%**	**24%**	**33%**	**25%**	**30%**	**19%**	**20%**	**24%**
Equipamentos Monitorados em CND %	**67%**	**47%**	**44%**	**42%**	**44%**	**59%**	**53%**	**52%**

Inspeção de Equipamentos

- **Objetivos:** Garantir a integridade física e operacional das unidades industriais;
- **Inspeção de Equipamentos** - Manter em dia todas as inspeções dos equipamentos enquadrados na NR-13 + adequações das tubulações;
- **Estrutura:**
  - Engenheiros e Inspetores de Equipamentos com qualificação ASNT em LP, ME e PM
  - Laboratório para testes e treinamento de Soldadores para Qualificação;
  - Bancada de testes de pressão de abertura de Válvulas de Segurança até 7 kgf/cm²;

Responsabilidade da equipe de inspeção:

- Adequação do prontuários de Todos os equipamentos enquadrados na NR-13, Inspeções Periódicas e extraordinárias com emissão de relatórios técnicos;
- Ensaios por Liquido Penetrante, Medição de Espessuras, Partículas Magnéticas, Analise de Ligas (PMI - Positive Material Identification), Teste Hidrostático com pessoal devidamente treinado e qualificado;

Benefícios da utilização desta prática

Exemplos - Analise de ligas (PMI) – 2 casos cujo a utilização destas analises evitaram montagem de tubulações de vapor com material não conforme.

Ocorrência 1: Tubulação de Vapor Usina Vertente - Identificação de 1 curva da tubulação de vapor de 525ºC - Material com certificado de qualidade conforme projeto porém, a curva fornecida não estava com a liga especificada no certificado.

Ocorrência 2: Válvulas da Linha de Vapor da Caldeira 3 da Unidade Tanabi – Material não estava conforme as especificações de projeto, tanto na linha de vapor direto como nos Skids de Purgadores;

O Processo da Manutenção

Ser eficaz na correção:

- **Padrões e Procedimentos de manutenção**

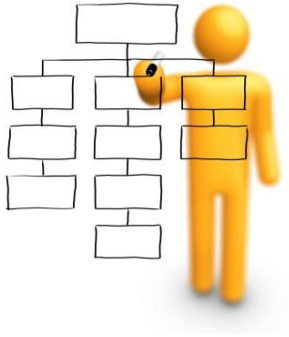
- **Treinamento e Qualificação**

- **Disciplina**

E PARA CHEGAR LÁ?

Organização

- **Estrutura focada na manutenção**



- **Uso da mão de obra própria**

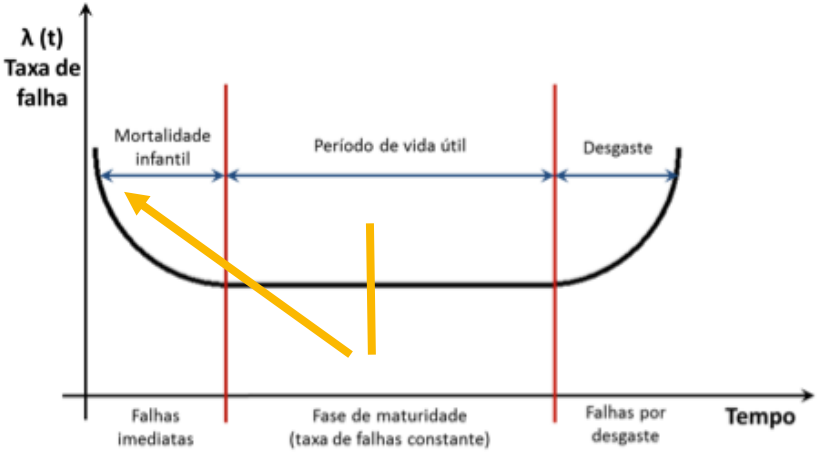
- **Preparação dos serviços**

- **Apontamentos confiáveis**

Planejamento

- **Sistematização**

- **Antecipação**



- **Uso da Preditiva e Inspeção**
- **Alocação correta de recursos**

- **Testes de Partida**

Pilares para Realização de uma Boa Manutenção para Garantir a Confiabilidade da Planta

Manutenção Preditiva

- Aumento das manutenções preditivas realizadas:

1. Análise de vibração
2. Termográfia
3. Tribologia
4. Lubrificação
5. Endoscopia...

- Inspeção de equipamentos e materiais:

1. Vasos de pressão
2. Tubulações
3. Tanques
4. Correntes e Moendas
5. Qualidade dos materiais aplicados

- Melhor monitoramento da planta

1. Aumento de disponibilidade
2. Redução de custos com manutenção

Mão-de-Obra

- Trabalho de melhoria da mão de obra com a matriz de organização objetiva
- Treinamento e utilização da mão-de-obra própria

1) Formação de pessoal de acordo com a necessidade das unidades
2) Redução de contratação de terceiros para manutenção de entressafra

Planejamento

- Escopo da entressafra bem elaborado.
- Definição de manutenções sistemáticas e não sistemáticas
- Manutenções realizadas com base em análises preditivas e inspeções
- Cronograma de trabalho bem definido
- Tempo de execução das atividades melhor estimado. Tempos padrão.
- Melhor alocação de recursos próprios e terceiros.
- Melhor controle de orçamento

Preparação e Execução

- Utilização do preparador de manutenção. Atividades preparadas com antecedência aumentam a eficiência, qualidade e eficácia do trabalho:

1) Ordens de serviços com todas as informações necessárias
2) Tempo da atividade definido
3) Disponibilidade antecipada das ferramentas e materiais necessários

- Plano de comissionamento bem preparado

Planejamento – Melhoria na qualidade / Identificação das manutenções sistemática necessárias e demais baseadas em CND e Inspeções

- **Divisão e codificação do planejamento identificando as manutenções sistemáticas boas (representa de 30% a 40% do plano de entressafra)**
- **Demais manutenções somente baseadas em CND e Inspeções**
- **Dimensionamento de recursos necessários para a manutenção**

Ordem de Serviço	Descrição	Executantes	Duração Prevista	Qtde Recurso	Hh Planejado	Manut. Sistemática	Manut. não Sistemática	Melhorias	OBS ou Controle correspondente
TANQUE 02 DOSAGEM					**217,0**				
A0022033011	Abrir BV's e Efetuar Limpeza Interna no Tanque 02 de Dosagem.	Guarani	1,0	2	2,0	X			
A0022031866	Inspecionar Estrutura e Soldas de Revestimento do Tanque 02 Dosagem.	Guarani	1,0	2	2,0	X			Inspeção de Equipamentos
A0022031866	Reparar Estrutura e Soldas de Revestimento do Tanque 02 de Dosagem.	Guarani	7,0	4	28,0		X	Utilizar outro tipo de material no resvetimento (Inox)	
A0022033463	Efetuar Jateamento e Pintura Interna Epox do Tanque 02 de Dosagem.	Guarani	30,0	3	90,0		X		
A0022031866	Colocar Vedações e Fechar BV's do Tanque 02 de Dosagem.	Guarani	1,0	2	2,0	X			
CONJUNTO MOTO BOMBA 01 CALDO DOSADO					**11,0**				
A0022031883	Retirar 2 Válvulas Borboleta 12" de Entrada e Saída de Caldo da Bomba, limpar e inspecionar.	Guarani	2,0	2	4,0	X			
A0022032976	Reparar 2 Válvulas Borboleta de Entrada e Saída de Caldo da Bomba.	Guarani	3,0	1	3,0		X	Colocar ponto para Endoscopia	Endoscopia
A0022031883	Montar as 2 Válvulas Borboleta 12" de Entrada e Saída de Caldo da Bomba.	Guarani	2,0	2	4,0	X			

- **Contratação baseada no planejamento realizado**
- **Preparação das atividades com antecedência (Aumento do tool time)**
- **Acompanhamento de evolução e antecipação de ações quando a potencial de desvios.**

Comissiomento e testes das Plantas Industriais

- **Objetivos:** Estabelecer um plano sistemático de testes de partida da planta industrial após o período de manutenção “entressafra”, antecipando de forma preventiva os problemas mecânicos, elétricos e de instrumentação, com intuito de evitar perdas industriais e aumentar a eficiência manutenção da planta, mantendo os registros dos procedimentos seguidos.
- Check-list de partida preenchido pela operação.

Guarani

FORMULÁRIO

CHECK-LIST DE PARTIDA - TRATAMENTO DE CALDO

Código	Revisão
F0.11.09.023	0
17/03/2015	1/2

UNIDADE

	1 - Tratamento de caldo	N/A	S/N	Responsáveis: Instrumentista	Mecânico	Eletricista	Operador	Observação
1	O local deverá estar limpo, organizado e com as passagens desobstruídas inclusive as plataformas		S				Roberto	
2	Verificar limpeza interna (ausência de porcas, parafusos, panos, eletrodos, EPI, etc) dos tanques, vasos, caixas coletores de sucções de bombas antes de conectar as bombas com a tubulação de sucção.		S				Roberto	Todos os tqs limpos
3	Testar válvulas de controle automáticas, on-off (aberturas 0%,50%,100%) em conjunto com o COI observando o sentido de abertura, ou seja, sentido no campo deve ser o mesmo sentido no painel do COI.		S	Paulo			Roberto	ok
4	Observar se as tomadas dos instrumentos foram desobstruídas e estão instalados em locais corretos		S				Roberto	
5	Verificar limpeza interna (ausência de porcas, parafusos, panos, eletrodos, EPI, etc) nos silos de enxofre		S				Roberto	
6	Testar talha elétrica de alimentação de enxofre nos silos	N/A					Roberto	Alimentação é manual
7	Testar guilhotina de alimentação de enxofre dos silos para os fornos rotativos	N/A					Roberto	
8	Verificar limpeza interna (ausência de porcas, parafusos, panos, eletrodos, EPI, etc) nos fornos rotativos de enxofre		S			+ Alex	Roberto	

Conceito atual aplicado pela Guarani na manutenção de suas plantas industriais

Processo	Ações	Resultado
Preditiva e Inspeção de equipamentos	• Confiabilidade dos equipamentos;	• Melhor eficiência das plantas; • Segurança dos equipamentos, colaboradores e produção;
Planejamento de Manutenção	• Elaboração de orçamento de manutenção de acordo com a necessidade da unidade; • Preparação das atividades com antecedência e acompanhamento do plano de manutenção; • Dimensionamento de horas e recursos necessários para a manutenção; • Fluxos e Procedimentos de Manutenção bem definidos; • Padronização da manutenção; • Fluxos e Procedimentos de Manutenção bem definidos; • Check-list de comissionamento e testes de partida da planta industrial;	• Melhor qualidade na execução da manutenção; • Quadro de funcionários otimizado; • Acuracidade no tempo e orçamento planejado da manutenção; • Menor Custo de Manutenção; • Prever os problemas mecânicos, elétricos e de instrumentação;
Otimização da Mão de Obra	• Capacitação e preparação das pessoas para executar a manutenção para dos equipamentos;	• Colaboradores qualificados para a operação e manutenção;
Conservação de equipamentos	• Conservação dos equipamentos que não sofrerão manutenção na entressafra;	• Garantia no Star-up das plantas industriais;

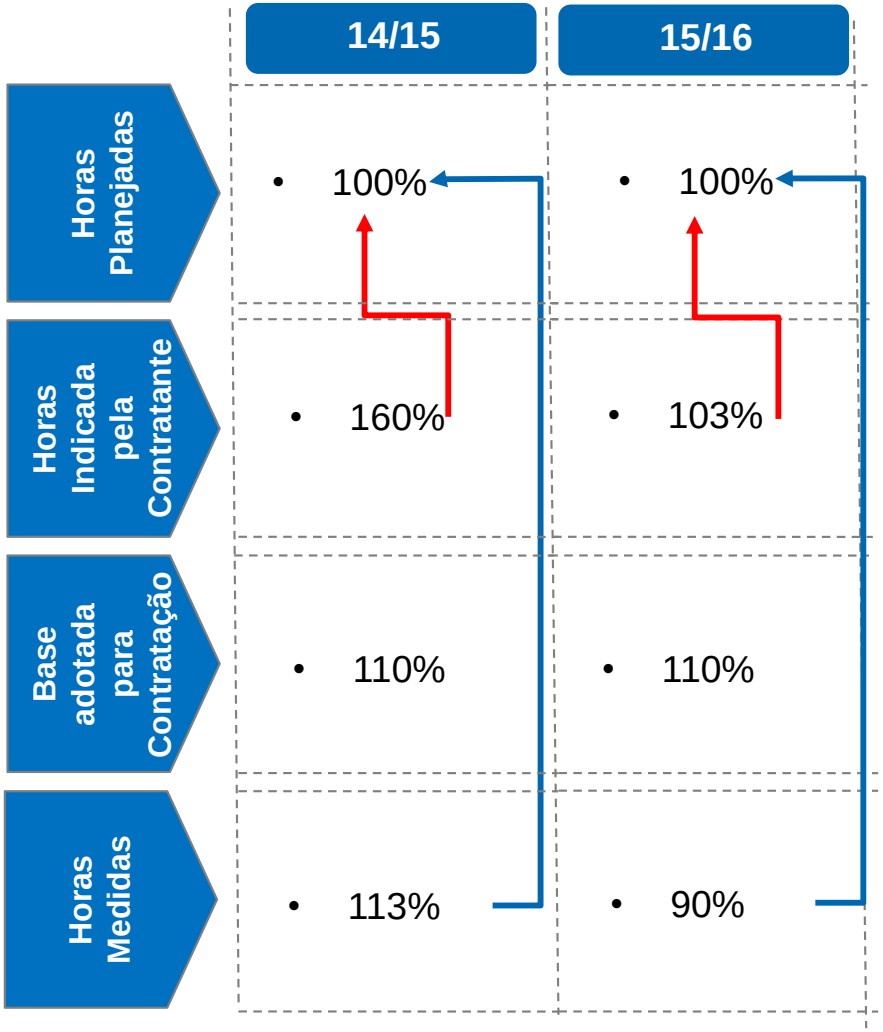
QUAL O RESULTADO?

Com um planejamento bem elaborado, temos uma boa base para contratar melhor os serviços terceirizados

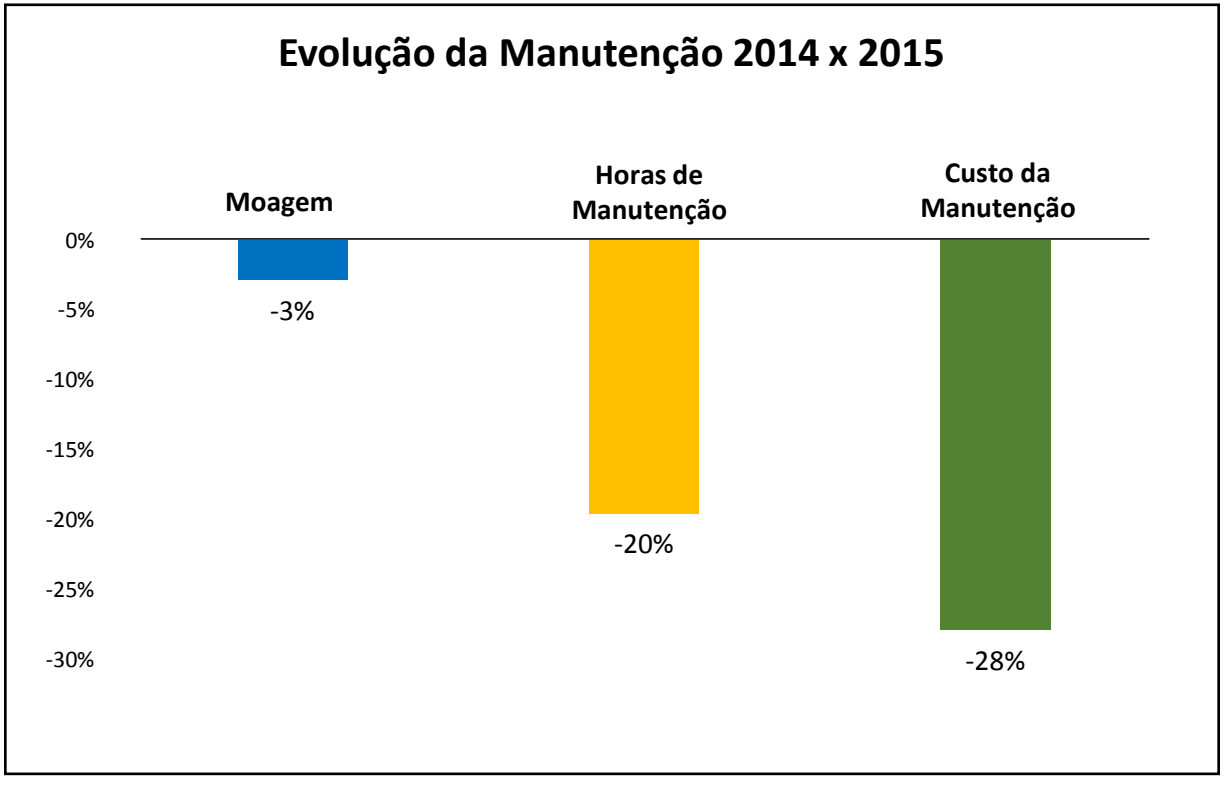
O Cenário ao lado mostra a contratação de caldeiraria nas entressafra 14/15 e 15/16.

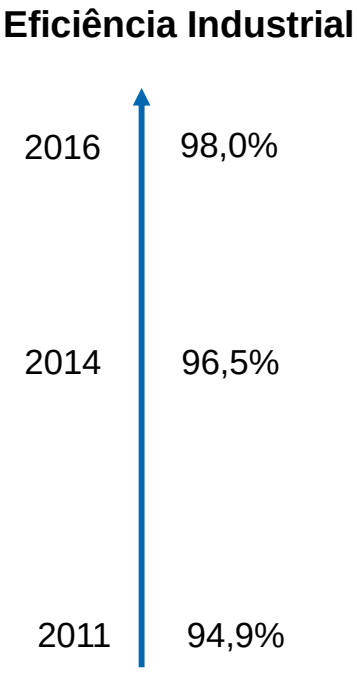
A contratação é realizada através de pacotes de serviços porém, balizada nas horas internas planejadas.

Podemos notar que há uma grande diferença entre o que foi planejado Internamente em comparação ao que foi proposto pelas empresas para realização dos serviços.



Entressafra - Com um planejamento bem elaborado, temos uma boa base para contratar melhor os serviços terceirizados





- Maior confiabilidade / disponibilidades dos equipamentos
- Maior rapidez na tomada de decisões
- Aumento da Eficiência Mecânica

Resultados

O que mudou de 14/15 para 15/16

	14/15	15/16
Perdas pela indústria (%)	12,4%	5,7%
Moagem de Cana (mil/t)	20.210.000	19.640.000
Horas planejadas	596.066	446.276
Horas realizadas	623.600	397.217
M.O. própria / M.O. terceira (%)	60%	8%
Gastos com terceirização	37.623.773	15.194.207
Equipamentos monitorados	2.607	4.804
Gastos com Entressafra	81.567.315	65.593.015
Custo de manutenção (R$/t)	4,13	3,25
Acidentes na entressafra	3	8
Dias de Ramp-up	15	10

Alexandre Jardim
Guarani - Diretor Industrial
Tel. 17 3280 1025
ajardim@aguarani.com.br

Danilo Carlos Ramon Victorasso
Guarani – Especialista de Manutenção
Tel. 17 3280 1000 ramal 1673
dvictorasso@aguarani.com.br

Guarani
Terceos Açúcar & Energia Brasil