

CONEM 2016
CONGRESSO NACIONAL DE
ENGENHARIA MECÂNICA

21-25
AGOSTO DE 2016
FORTALEZA - CEARÁ

CON-2016-0786

Nome do primeiro autor, e-mail¹

Nome do segundo autor, e-mail¹

¹Nome da instituição, endereço para correspondência,

²Nome da instituição, endereço para correspondência,

Resumo: Em fase de implementação, o perímetro irrigado do Salitre é um projeto de irrigação executado pela 6ª Superintendência Regional da CODEVASF, onde a manutenção das bombas de irrigação é uma tarefa importante para plena garantia do fornecimento de água sem interrupções. Atrélada a esta importante tarefa está a necessidade de um sistema de gerenciamento que possa organizar a manutenção das estações de bombeamento existentes e as novas que ainda serão instaladas, de forma que este importante projeto do Governo Federal cumpra de fato seu objetivo, que é o desenvolvimento da região semiárida abrangível, por intermédio do desenvolvimento da agricultura irrigada, elevando a produção e a produtividade agrícola, geração de renda, aumentando a oferta de alimentos e criando empregos diretos e indiretos. A fim de propor melhorias na qualidade da manutenção, escolheu-se uma ferramenta de gerenciamento de qualidade, o PDCA (Plan - Do - Check - Act), visando a elaboração de um plano de manutenção de uma única estação de bombeamento (EB). Dentre outros, os motivos dessa escolha foram o fato desta ferramenta ser de fácil aplicação em estágios iniciais, com entendimento claro e comportamento cíclico. Pelo que, este trabalho apresenta uma proposta para EB 100, seguindo as três técnicas: Corretiva, Preventiva e Preditiva. As manutenções tratadas são as do tipo corretiva e preventiva, e a estação EB 100 foi escolhida por ser a primeira elevatória desse Perímetro Irrigado, localizado na cidade de Juazeiro, estado da Bahia, a qual utiliza o rio São Francisco como fonte hídrica, escoando a água por gravidade desde essa primeira EB até chegar às demais estações de bombeamento. Com a utilização do método de gerenciamento PDCA pretende-se obter um cronograma de paradas do sistema, um levantamento do histórico de falhas bem como um planejamento da organização gerencial.

Palavras-chave: CODEVASF, Estação de Bombeamento, Manutenção, PDCA

1. INTRODUÇÃO

A manutenção, nos tempos atuais, deixou de ser uma simples atividade de reparo para se tornar uma “ferramenta” essencial quando se quer alcançar metas e objetivos na organização. Na atualidade, as grandes e pequenas empresas deparam-se com um grande dilema: até que ponto a redução de custos de manutenção é vantajosa, do ponto de vista econômico, quando se opta por aumentar os intervalos das manutenções preventivas? Qual o “ponto ótimo” dessa escolha?

À medida que se aumenta a complexidade dos equipamentos, é de suma importância que a empresa tenha uma visão de quanto deve ser seu investimento financeiro em manutenção, seja ela preditiva, preventiva, corretiva planejada ou corretiva não planejada. Isso para que as técnicas de gestão e abordagens referentes a esse tema sejam corretamente aplicadas.

Visando-se que o gerenciamento seja executado de forma correta, é imprescindível a existência de um conhecimento apropriado dos métodos e sistemas de planejamento, assim como uma execução eficiente e economicamente viável. Portanto, manter uma fábrica em funcionamento todo o tempo gera um custo elevado, tornando assim a disponibilidade e a confiabilidade dos equipamentos fatores-chaves que determinam a conformidade do planejamento, tanto em termos de quantidades, quanto no que se refere a prazos de entrega, qualidade e custos, já que todo e qualquer equipamento está sujeito a falhas.

Percebe-se que fazer com que a manutenção trabalhe de forma planejada, a fim de que os recursos sejam aplicados de forma correta e no momento adequado, garantindo a disponibilidade dos equipamentos e consequentemente, uma maior produtividade, é de uma importância ímpar em uma empresa. Um equipamento parado num momento inoportuno comprometerá o sucesso da cadeia produtiva, e poderá vir a trazer prejuízos enormes à corporação, o que nos tempos de globalização e competição acirrada pode representar inclusive uma ameaça à sobrevivência da própria empresa.

Por se tratar de um serviço, ou seja, por ser uma atividade que é essencialmente intangível, não resultando na apropriação de algo, a manutenção requer algumas técnicas de gestão para agilizar e facilitar o processo; sendo que uma destas ferramentas, o PDCA, será abordada ao longo deste trabalho.

O PDCA, ferramenta de gerenciamento da qualidade cujo o significado origina-se do inglês e significa “Plan-Do-Check-Act”, é uma técnica em que a realização do serviço passa por quatro etapas: Planejamento, em que se faz o planejamento de todo o processo, pensando em contratempos, dificuldades e agilidades; Execução do plano; Checagem, etapa em que se verifica se foram alcançadas as metas que se esperava; e, por fim, Ação na qual se atua para corrigir os desvios da meta prevista.

Assim sendo, ao longo deste artigo, serão elucidados parâmetros traçados para se realizar um plano de manutenção em uma estação de bombeamento, a EB-100, localizada no Perímetro Irrigado Salitre, na cidade de Juazeiro-Ba, focando no PDCA como ferramenta que auxiliará na execução do serviço.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Manutenção

A manutenção é definida como o conjunto de ações que permitem efetuar as operações que possibilitam conservar o potencial do equipamento ou sistema, garantindo a continuidade e a qualidade de seu serviço ou restabelecimento de um bem a um estado operacional específico ou ainda, assegurar um determinado serviço (Junior, 2004).

Para Nassar (2010), “As características dos equipamentos de um processo produtivo moderno podem definir critérios para a seleção do método de manutenção a ser utilizado, sendo elas divididas em grandes grupos: manutenção corretiva, preventiva, preditiva”. A seguir faremos uma breve explanação sobre tais tipos de manutenção.

2.1.1. Manutenção Corretiva

Kardec (2009) afirma que este é o tipo de manutenção em que a intervenção é efetuada em uma perspectiva de conserto ou reparação de uma falha, isto é, após a quebra do equipamento. Em outras palavras, a intervenção só ocorrerá após o equipamento perder sua função, situação também chamada de operação até a quebra.

Geralmente é apropriada em equipamentos cuja consequência de falha é baixa, ou com importância de pequeno escalão; nota-se que este tipo de manutenção, quando praticada inadequadamente, pode acarretar consequências de montagem e/ou desmontagem, demonstrando um planejamento ineficiente de mão de obra, excesso de peças em estoque, baixa disponibilidade dos equipamentos, queda da qualidade. A corretiva pode ainda, para efeitos didáticos, ser dividida em dois subtipos:

✓ Manutenção Corretiva Planejada

De acordo com Kardec (2009), este tipo de manutenção corretiva acontece quando a ela se aplica a manutenção preditiva ou preventiva, planejando-se o momento de parada, providenciando os equipamentos necessários e os componentes a serem substituídos, reduzindo-se com isso o tempo médio de manutenção e as perdas com a parada.

✓ Manutenção Corretiva Não Planejada

Esse tipo de manutenção é aplicado quando o monitoramento na periodicidade da manutenção é praticamente inexistente; ou então quando há uma falha totalmente inesperada no equipamento.

A manutenção corretiva não planejada tem um custo elevado, podendo provocar falhas em outras partes do equipamento, demandar tempo para descoberta da causa raiz, aquisição do equipamento ou realização do reparo, provocando atrasos e prejuízos na produção.

2.1.2. Manutenção Preventiva

Consiste na aplicação de um programa regular de inspeção, ajustes, limpeza, lubrificação, troca de peças, reparo de componentes e equipamentos; atuando de forma a reduzir ou evitar falha ou queda no desempenho da máquina, obedecendo a um plano previamente elaborado e baseado em intervalos de tempo, sendo também conhecida como manutenção baseada no tempo.

2.1.3. Manutenção Preditiva

A manutenção preditiva é também conhecida como manutenção baseada na condição. Nesse tipo de manutenção, as intervenções são baseadas em parâmetros que possam indicar o estado operacional de um sistema ou equipamento, fazendo com que o técnico atue no “momento mais adequado”.

Para aplicar essa forma de manutenção, devem-se analisar os “sintomas” que podem caracterizar o seu processo de falha como, por exemplo, a alteração do nível de vibração, o calor, a presença de trincas, o desgaste.

Aplicada corretamente, a manutenção preditiva pode representar a máxima disponibilidade das máquinas, o planejamento efetivo da mão-de-obra, a reposição das peças em estoque e a segurança operacional.

A variável mais comum para se analisar preditivamente um conjunto motor-bomba é a análise de vibração (Mattos e Falco, 1998). É correto afirmar, portanto, que a análise periódica de uma estação de bombeamento, poderá prever a intervenção pontual e correção de uma possível falha.

2.2. PDCA

O ciclo PDCA, termo que vem do inglês e significa “Plan, do, check e act” é uma poderosa ferramenta com a finalidade de auxiliar o controle de processos identificando e solucionando problemas organizacionais, podendo ser utilizado de maneira contínua para o gerenciamento de atividades de uma organização com as atividades que dão nome ao ciclo acontecendo continuamente ou seja, planejar, executar, checar e atuar.

Campos (2014) afirma que o domínio desse método é a coisa mais importante quando falamos em controle da qualidade total, o que nos torna todos grandes colaboradores, estando diretamente ligado às resoluções de problemas, fazendo com que cada situação adversa que apareça tenha uma priorização a partir dos riscos, custos e benefícios e, por fim, sejam estabelecidas a melhor maneira de atuar para sua solução.

Poucos instrumentos se mostram tão efetivos para a busca do aperfeiçoamento quanto este método de melhoria contínua, tendo em vista que ele conduz a ações sistemáticas que agilizam a obtenção de melhores resultados com a finalidade de garantir a sobrevivência e o crescimento das organizações." (QUINQUIOLO, 2002).

Como se trata de um ciclo, Agostinetti (2006) afirma que o PDCA é um processo infundável, ou seja, quando se conclui a última etapa do ciclo, imediatamente se inicia a primeira novamente; em outras palavras, o PDCA é uma sequência de atividades percorridas ciclicamente, com o intuito de melhorar as práticas da organização do processo de fabricação ou qualquer outro processo de negócio da empresa, tornando-se assim um fluxograma com cinco passos lógicos:

1. Notar a dificuldade
2. Identificar o problema
3. Definir o problema
4. Sugerir alguma solução ao problema encontrado
5. Observar como se desenvolveram as soluções após aplicação.

Esses passos estão distribuídos em quatro fases básicas, conforme pode ser visto na Figura 1 a seguir, cujas iniciais dão nome ao ciclo. São elas:

- Planejar (Plan): nessa fase, realiza-se o processo de melhoria do projeto e/ou serviço, quais são os objetivos, o que já sabemos e como iremos fazer esse processo;
- Executar (Do): Etapa em que se conduz o plano, ou seja, etapa em que se implementa de acordo com o planejado;
- Verificar (Check): Etapa em que se faz a verificação dos dados
- Atuar (Act) corretivamente: Etapa em que se decide quais mudanças podem ser efetuadas e quais outros ciclos podem ser disparados para melhorar o processo em questão.

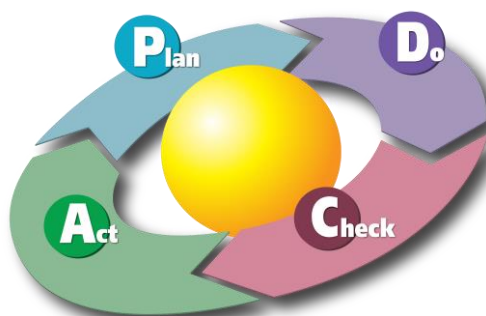


Figura 1. Ciclo PDCA

3. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado no perímetro irrigado localizado no Salitre, onde a CODEVASF fomenta a melhoria do desempenho agrícola dessa região semiárida, através de modernas técnicas de irrigação, incorporando 31.305 ha ao processo produtivo. Também visa a elevar a produção e a produtividade das safras agrícolas, gerando renda, aumentando a oferta de alimentos e propiciando a abertura de empregos diretos e indiretos (Revista Informativa da CODEVASF, 2013)

Ao longo de todo projeto são necessárias estações de bombeamento que, dependendo do volume de água, do relevo e da demanda de atendimento, podem ser de maior ou menor porte, elevatória ou de pressurização, sendo chamadas de

Principal ou Secundária, conforme o seu porte e/ou função. São necessárias 6 (seis) estações de elevação, designadas estações de bombeamento (EB's 100, 200, 300, 400, 500 e 390) conforme o diagrama esquemático da Figura 2

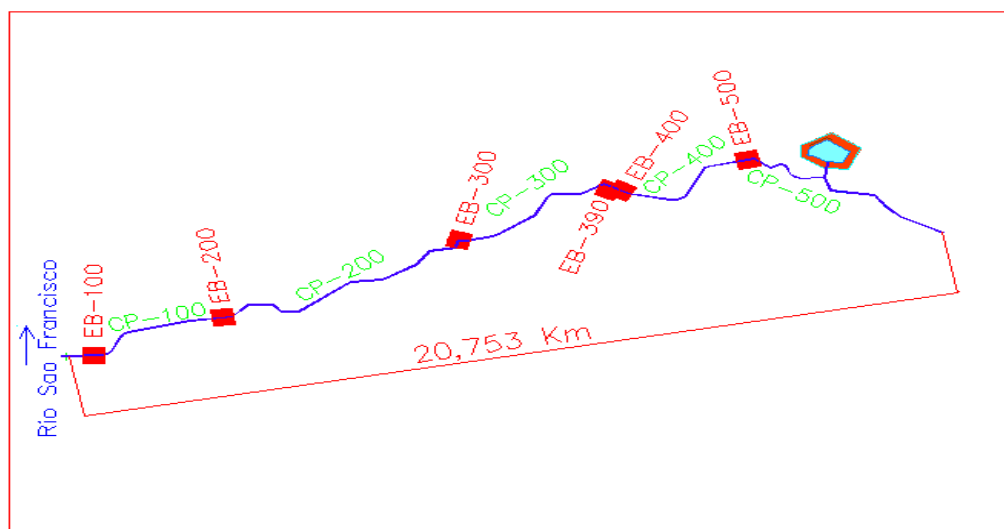


Figura 2. Esquema das estações de bombeamento do perímetro irrigado Salitre

Atualmente a CGB Engenharia Ltda. é a empresa responsável pelos serviços de Operação e Manutenção de todo o Perímetro Irrigado do Salitre, sendo executora, assim, atividades nos seguintes setores:

- Estações de Bombeamento (EB's 100, 200, 300, 390, 400 e 500);
- Estações de Pressurização (EP's 220, 301.20, 390.10 e 390.30);
- Rede do Sistema de Irrigação Pressurizada das EP's;
- Rede do Sistema de Irrigação por Gravidade (210, 410 e 505).

Logo, a Manutenção se torna uma parcela essencial do todo, já que, objetivando a competitividade, as empresas necessitam que a Manutenção tenha uma função estratégica das organizações e seja responsável direta pela disponibilidade dos ativos.

No entanto, ao lado de empresas nas quais a Manutenção é modelo, existem outras que caem em “armadilhas gerenciais”, não apresentando resultados satisfatórios e, desse modo, acabam prejudicando o desempenho geral. Para tentar sanar com estas situações inadequadas, a elaboração do plano de manutenção da EB 100, que possui atualmente 3 conjuntos motor-bombas, com vazão de 7,00 m³/s (cada Conjunto) e Potência de 970 KW (cada bomba), passou pelos seguintes passos:

1. Criação de um fluxograma que indica qual forma de manutenção é a mais adequada. Tal fluxograma também é conhecido como Manutenção Proativa.
2. Elaboração de uma planilha com o levantamento das ferramentas utilizada durante o serviço de manutenção da EB 100 e existentes tanto na Oficina mecânica quanto no Almoxarifado, assim como a quantidade de cada uma e sua localização.
3. Elaboração de um plano de lubrificação, seguida de um plano de manutenção, sempre especificando o manual ou a experiência do técnico responsável, citando também a periodicidade que a peça pode suportar, e os itens que serão observados numa folha de verificação, que seguirá os “sentidos” do técnico responsável (audição, tato, visão) para identificar a conformidade e não conformidade das bombas da dita estação.

4. RESULTADO E DISCURSÃO

4.1. Manutenção Proativa

Primeiro utilizou-se o conceito de manutenção proativa, definida como conjunto de técnicas e ferramentas de análise aplicadas para alcançar níveis de desempenho superior das máquinas e equipamentos, tornando-se muito importante para que se preste serviços com qualidades e evite ao máximo a parada da máquina.

Nessa atividade, a manutenção atuou em todos os estágios do equipamento, sendo aplicada em conjunto com os anteriores, aumentando assim a confiabilidade e ficando em sintonia com os demais conceitos de manutenção.

O fluxograma seguinte

Figura 3 apresenta uma metodologia para a escolha do tipo de manutenção mais adequado:

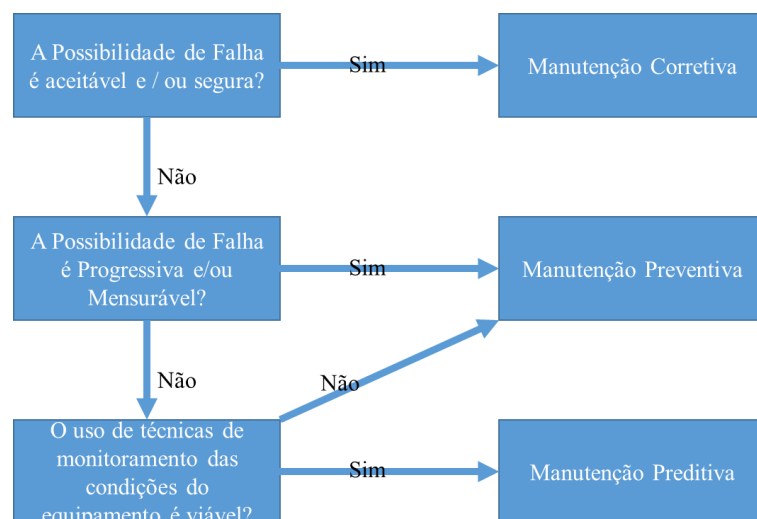


Figura 3. Escolha do Método de Manutenção

4.2. Levantamento das Ferramentas Utilizadas

Para Fabro (2003), antes de escolher corretamente quais os tipos de manutenção deverão ser adequados para os equipamentos, é importante a verificação de alguns fatores, a começar pela quantidade de ferramentas estocadas e as que estão em falta. Menezes e Almeida (2002) complementa afirmando que a estratégia de manutenção para cada equipamento nada mais é que uma escolha da política de manutenção mais adequada para o equipamento, visualizando-se os objetivos claros, como, por exemplo, recomendações do fabricante, segurança, características do equipamento, meio ambiente, maximização da vida útil e minimização dos custos. Após a catalogação das ferramentas utilizadas na manutenção dessa EB, deixou-se a planilha seguinte disponível para os gerentes, empregados do almoxarifado e técnicos de manutenção:

Tabela 1. Levantamento das Ferramentas

Setor:	Manutenção Mecânica
Tec. Responsável	Romilson Gomes
Gerente de O&M	Franklin Gama
Relação de Peças e Ferramentas Utilizadas para a Manutenção na EB 100	
ITEM	FERRAMENTAS
1	Baldes
2	Bomba de Graxa
3	Bomba Submersa
4	Calibrador das Folgas
5	Chave Allen 6
6	Chave Biela 8
7	Chave combinada 18 e Chave Combinada 24
8	Cordas
9	Escova de Aço
10	Espátula
11	Estopa
12	Micrometro Iso 175 mm
13	Graxa Marfak 22
14	Óleo Iso VG 68
15	Óleo SAE 90
16	Paquímetro
17	Pás
18	Relógio Comparador
19	Termômetro
20	Súbito

4.3. Elaboração da folha de verificação

A ideia de se criar a folha de verificação é fazer com que a equipe mecânica faça uma “checagem” em todos os componentes dos conjuntos de bombas existente na EB 100, evitando assim possíveis constrangimentos em relação ao fornecimento de água a todo o perímetro irrigado. Outra ideia que se pode tirar da folha de verificação, é a de gerenciamento da rotina, já que nesta metodologia de qualidade, as pessoas são direcionadas para executar as tarefas focando sempre no aperfeiçoamento desta ao longo do tempo. Primeiramente, padronizou-se as operações na dita estação, procurando assim evitar o índice de anomalias inesperadas, ou seja, procurou-se fazer com que o corpo gerencial ficasse a par da anomalia antes da mesma criar uma situação extrema, como por exemplo, a desmontagem da bomba. Concomitante com esta atividade, foi elaborado a folha de verificação abaixo (Tabela 2), com o modelo de conforme (C) e não conforme (NC).

Tabela 2. Check List

DATA:		SETOR	
PATRIMÔNIO:			
ITEM:		VERIFICAÇÃO:	SITUAÇÃO
BOMBA DESLIGADA			
		Conforme (c)	Não Conforme (NC)
1	Ajustar e/ou substituir gaxetas		
2	Verificar se o conjunto está limpo		
3	Verificar nível de graxa dos conjuntos		
4	Verificar conexões do sistema de lubrificação		
5	Drenar condensado		
6	Verificar Funcionamento da válvula quebra Vácuo		
7	Verificar Óleo da Válvula Quebra Vácuo		
8	Verificar Limpeza da EB		
BOMBA LIGADA			
9	Verificar Juntas Dresser		
10	Verificar vazamentos		
11	Verificar se a Bomba está lubrificando		
12	Verificar Pressão		
13	Verificar painel da unidade de lubrificação		
14	Verificar Quadro Elétrico		
15	Verificar Ruídos		
16	Verificar temperatura		

Em seguida, incentivou-se a criação da manutenção autônoma, que, de acordo com Pereira (2011), é o tipo de manutenção em que os operadores são capacitados a supervisionar e atuar como mantenedor, fazendo com que os mantenedores específicos sejam apenas acionados quando aqueles não obtiverem sucesso na resolução do problema. As principais atividades de um operador de bombas mantenedor são:

- Operação correta da máquina
- Registro diário das ocorrências e ações
- Inspeção Autônoma
- Monitoração com base nos sentidos humanos
- Lubrificação
- Elaboração de procedimentos
- Execução de regulagem, reparo, testes, set um simples
- Participação em treinamentos e grupos de trabalho.

Depois, em outra ocasião, pretende-se dividir este procedimento em sete etapas (Limpeza Inicial, Eliminação de Fontes de Sujeira e Difícil Acesso, Normas provisórias para limpeza, inspeção e lubrificação, Inspeção Geral, Inspeção Autônoma, Padronização e Consolidação) visando a mostrar a etapa e a ação que o operador deve fazer para “superá-la”.

4.4. Plano de Manutenção Mecânica

Escolher o plano de manutenção e implementá-lo tem uma importância ímpar para a organização da mesma, pois assim é possibilitada uma visão ampla dos investimentos financeiros de acordo com tipos de manutenção (Corretiva, Preventiva e Preditiva). O funcionamento de um serviço como, por exemplo, o fornecimento de água para os colonos do Perímetro Irrigado Salitre, gera um custo elevado, fazendo com que a listagem de ferramentas para o processo seja crucial no serviço de manutenção, sendo determinante para que o prazo seja cumprido, tornando assim o planejamento uma importante ferramenta quer seja em termos de prazo, qualidade ou custos.

Após a realização de todas as atividades citadas nos subitens anteriores, pôde-se finalmente realizar um plano de manutenção (corretivo, preditivo e preventivo) da estação de bombeamento 100 do perímetro irrigado salitre, localizado na cidade de Juazeiro-BA, conforme pode ser visto na Tabela 3:

Elaborou-se, então, um plano de manutenção preventiva ao longo do tempo, para que se pudesse minimizar a quantidades de falhas ocorrentes na dita estação de bombeamento. Observe:

Tabela 3. Plano de Manutenção

Período	Equipamento	Procedimento de manutenção e inspeção
Três vezes por semana	Sistema de lubrificação	Verificar o nível de lubrificante no sistema, caso necessário completar com graxa alvânia RL2.
A cada 2880 horas	Motor	Relubrificar com 190g de graxa Alvânia RL2 o mancal superior de escora (mancal LOA) e com 130g de graxa alvânia RL2 o mancal inferior do motor (mancal LA). Em hipótese alguma relubrificar com outro tipo de lubrificante.
Semanal	Bomba	Verificar o nível do lubrificante na caixa do mancal de escora, caso necessário completar com óleo ISO VG 68. Em hipótese alguma completar com outro tipo de lubrificante.
Mensal	Conjunto motor bomba	Inspecionar conjunto motor bomba aplicando técnicas de manutenção preditiva monitorando os níveis de vibração e temperatura dos mancais de rolamentos.
	Bomba	Verificar nível de óleo e medir temperatura no mancal de escora. Limpeza das partes interna e externa do visor de óleo.
	Junta Dresser	Inspecionar visualmente caso haja vazamentos eliminá-los fazendo o reajuste reapertando os parafusos do anel.
Trimestral	Conjunto motor bomba	Verificar o alinhamento do conjunto, caso seja necessário fazer a correção do mesmo.
	Válvula quebra vácuo	Retirar tampa inspecionando o diafragma, substituir caso necessário. Desmontar válvula de comando pneumático fazendo limpeza e a pré-lubrificação.
Semestral	Acoplamentos	Verificar alinhamento do conjunto motor bomba, inspecionar os dentes nos acoplamentos lubrificados, assim como o aspecto da graxa lubrificante.
	Adutora de recalque e pórticos de içamento das grades de proteção.	Inspecionar estrutura metálica identificar regiões atacadas por corrosão. Remover regiões que apresentam pontos de corrosão e aplicar proteção anticorrosiva.
	Ponte rolante	Lubrificação das engrenagens das rodas. Verificação dos níveis de óleo nas caixas de redutores, caso necessário completar com óleo SAE 90. E limpeza de toda a estrutura da ponte.
Anual	Conjunto motor bomba	Inspecionar acoplamentos verificar desgaste entre os dentes, substituição da graxa nos acoplamentos lubrificados e verificar alinhamento do conjunto.
	Poço de bomba	Fazer a vedação utilizando stop-log. Esvaziar o poço utilizando bombas submersas. Fazer a limpeza retirando o material acumulado (areia).
		Verificar a folga entre o anel de balanceamento e o rotor, o anel deverá ser substituído quando a folga for maior do que 2,7mm. Inspecionar o rotor quanto ao desgaste introduzido pelo

Quatro anos conforme recomendações do fabricante.	Bomba	contato entre a extremidade do rotor e o diâmetro interno do anel de balanceamento. Verificar a folga entre a luva protetora do eixo e os mancais de deslizamento superior, inferior e intermediário. Substituir quando a folga for maior do que 0,5mm. Substituir todas as selagens. No período da desmontagem os eixos devem estar apoiados em bloco V.
--	--------------	---

5. CONCLUSÃO

Muitas vezes as empresas tentam saltar etapas em busca de resultados mais rápidos e acabam se comprometendo quando o assunto é qualidade. Logo, na implementação de um plano de manutenção podem ocorrer erros devido à falta da análise da atual situação da empresa, quer seja no setor de manutenção propriamente dito, quer no setor administrativo.

Neste estudo, deparamo-nos com algumas limitações, dentre as quais a mais importante foi a inexistência de um manual de instrução dos equipamentos desta EB. Assim, fez-se necessário se pesquisar amplamente as causas e consequências de defeitos em bombas para que possamos inserir tais dados no plano de manutenção. Espera-se que, com tal método de gerenciamento e com a criação de planilhas, as tarefas se torne mais fáceis e sucintas, pois atrelado a eles terão pontos abordados de uma forma ímpar, que busca evitar o erro em algumas operações.

Finalmente, é desejável e esperado que os homens responsáveis pela manutenção percebam a sua importância no contexto do perímetro irrigado Salitre, percebendo assim a importância da EB 100 para os colonos e distritos presentes neste local e compreendam também que com o aumento da qualidade de seus serviços, os riscos de falhas tendem a diminuir, e o ambiente de trabalho se torna propício a continuidade confortável deste trabalho de manutenção, causando um bem-estar no grupo, além de permitir o entrosamento do “time” de manutenção. A perspectiva é, portanto, que todos buscarão o mesmo resultado, minimizando assim os custos gastos em manutenções corretivas não planejadas e focando sempre num planejamento e gerenciamento da manutenção. Com o passar do tempo, os problemas que outrora existiram serão solucionados, fazendo com que o Ciclo PDCA passe a “girar” em busca da melhoria contínua, pois o processo já será otimizado, possibilitando a redução dos custos e o aumento da produtividade, agregando valor ao serviço de manutenção e assegurando a satisfação dos clientes.

Outro ponto que se deseja alcançar é o que inclui a redução dos gastos com o lubrificante utilizado nestes conjuntos moto-bombas, já que será confeccionado um plano de lubrificação adequado e contínuo. Em concomitância deduz-se que a quantidade dos mesmos em estoque será reduzida, aumentando assim o tempo de vida útil da máquina, já que uma lubrificação bem-feita é um ponto primordial para que eixos rotativos desenvolvam sua atividade com uma de eficiência aceitável, no que se refere à sua vida útil revoluções. Enfim, espera-se eliminar a compra errônea dos materiais e a eliminação da terceirização de serviços sem necessidade. Além destes resultados diretos da manutenção, espera-se que se reduza o tempo hábil durante a execução deste serviço, já que serão catalogadas as ferramentas utilizadas na manutenção destes conjuntos, assim, os responsáveis já sairão da sede da empresa com os equipamentos necessários para a execução da tarefa, evitando que voltem ao “canteiro” para que se busquem ferramentas esquecidas, poupando também a gasolina utilizada nesta “viagem excedente”.

Por ser uma característica “abstratas”, o serviço de manutenção deverá ser considerado em conjunto com algumas características “objetivas”, intrínsecas à sua atividade, balizadas, obviamente, pela importância relativa, estabelecida pela individualidade da estação de bombeamento citada neste conteúdo, permitindo, assim, através de objetivos estabelecidos para cada prioridade competitiva, otimizar o processo de avaliação, levando a um estreitamento de parceria e melhoria de resultados operacionais entre a CGB Engenharia e a 6ª Superintendência Regional da CODEVASF.

É importante citar que futuramente este trabalho poderá incentivar outras pesquisas, incluindo técnicas que tiveram análise sucinta e que necessitam de adaptações. Assim, surgiu-se a necessidade de citar futuros trabalhos que deem continuidade a este tema e que envolva outros tópicos, como por exemplo, a avaliação do índice de desempenho das pessoas que necessitam deste perímetro irrigado para a sua sobrevivência.

6. REFERÊNCIAS

- Agostinetto, J. S., 2006, “Sistematização do processo de desenvolvimento de produtos, melhoria contínua e desempenho: o caso de uma empresa de autopeças”, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- Junior, A.A., “Manutenção preditiva: usando análise de vibrações.”, Barueri: Manole, 2004. 190 p.
- Baptista, M.B., Coelho M.M.L.P., “Fundamentos de engenharia hidráulica”, 2. ed., rev. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2003, 437p.
- Campos, V.F., “Qualidade total - padronização de empresas”, 2. Ed, Belo Horizonte. INDG, 2014, 171p.
- Fabro, E., “Modelo para planejamento de manutenção baseado em indicadores de criticidade de processo”, Florianópolis, 2003.

- Kardec, A., Nascif, J., "Manutenção: função estratégica", 3 ed., ver. E atual, Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009. Xvi, 361 p.
- Menezes, I.M., Almeida, M.D., "Manual de manutenção industrial: Companhia Vale do Rio Doce", Minas Gerais, Letrográfica, 2002.
- Mattos, E.E., Falco, R., "Bombas industriais", 2. Ed., Rio de Janeiro: Intercência, 1998. xxvi, 474 p.
- Nassar, W. R. "Manutenção de máquinas e Equipamentos", Universidade Santa Cecília. Apostila, disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/85042720/72674216-Livro-de-manutencao>> acesso em 02 de fevereiro de 2014
- Pereira, M.J., "Engenharia de Manutenção: Teoria e Prática", 2. Ed., Ed. Ciência Moderna, 2011. 226p.
- Quinquiolo, J. M., "Avaliação da Eficácia de um Sistema de Gerenciamento para Melhorias Implantado na Área de Carroceria de uma Linha de Produção Automotiva", Taubaté/SP, Universidade de Taubaté, 2002.
- Ribeiro, S.D., "Modelo de sistema da qualidade na indústria de plásticos flexíveis, baseado nas normas Dados dos perímetros e da CODEVASF", Disponível em: <<http://www.CODEVASF.gov.br/empresa>> Acesso em: 28 de dezembro de 2015

CON-2016-0786

First Author's Name, e-mail¹

Second Author's Name, e-mail²

¹Institution and address for first author

²Institution and address for second and third author

Abstract. *In the implementation phase, the irrigation district of Salitre is an irrigation project run by the 6th Regional Superintendency of Codevasf where the maintenance of irrigation pumps is an important task that guarantees full water supply uninterrupted. Linked to this important task is the need for a management system, which can organize the maintenance of existing pumping stations and the new, yet to be installed, so this important project from the Federal Government fulfills its purpose, (meets in fact their) its goal, which its development includes the semiarid region, through the development of irrigated agriculture, increasing its production and agricultural productivity, income generation, increasing food supply and creating jobs directly and indirectly. In order to propose improvements in the quality of maintenance, a quality management tool has been chosen, the PDCA (Plan - Do - Check - Act), in order to develop a maintenance plan of a single pumping station (EB). Among others, the reasons for this choice was the fact that this tool is easy to apply in the early stages, with clear understanding of cyclic behavior. Therefore, this work presents a proposal for EB 100, following the three techniques: 1. Corrective, 2. Preventive and 3. Predictive. The handled maintenance are the corrective and preventive type, and the EB 100 station was chosen as the first lift of this Irrigated Perimeter, located in Juazeiro, Bahia, which uses the São Francisco River as water source, seriously draining its water from this first EB to reach the other pumping stations. Using the PDCA management method, to obtain a schedule system shutdown, a fault in history of the survey and a planning management organization.*

Keywords: CODEVASF, EB 100, Maintenance, PDCA