

Técnicas de Instalação e Manutenção

Aula 05 - Estrutura Organizacional de uma Manutenção

Apresentação

A estrutura organizacional de uma manutenção é de suma importância, pois é ela que vai facilitar o perfeito funcionamento desse setor. Assim, nesta aula, você vai conhecer a organização estrutural de uma manutenção que facilita seu funcionamento. Você vai perceber a importância das prioridades nos atendimentos e terá uma ideia de como esse setor pode ser informatizado. Como qualquer outro setor, uma manutenção também precisa ser avaliada, por isso você também vai conhecer alguns parâmetros de avaliação.

Objetivos

- Caracterizar a estrutura organizacional de uma manutenção e avaliar suas prioridades.
- Identificar as formas de manutenção, bem como suas vantagens e desvantagens.
- Conhecer um instrumento de avaliação de uma equipe de manutenção.

Estrutura organizacional da manutenção

Até os anos de 1990, o setor de manutenção apenas planejava e administrava recursos de acordo com a carga de trabalho esperada. Para exercer essa função, esse setor não necessitava estar ligado diretamente à direção da empresa. Hoje, essa realidade mudou.

Atualmente, com a função de gerenciar e solucionar os problemas da produção, sempre buscando a integração das atividades no sentido de maximizar os resultados e aumentar a competitividade no mercado, a manutenção passa a ocupar outra posição dentro das empresas. Uma posição mais nobre e de maior responsabilidade.

Assim, estruturar uma manutenção significa organizá-la de maneira que ela possa vir a responder com a maior eficiência possível aos fins a que se destina. Acreditamos que você esteja lembrado dos objetivos de uma manutenção, estudados em aulas passadas. Caso contrário, retome essas aulas para recordá-los.

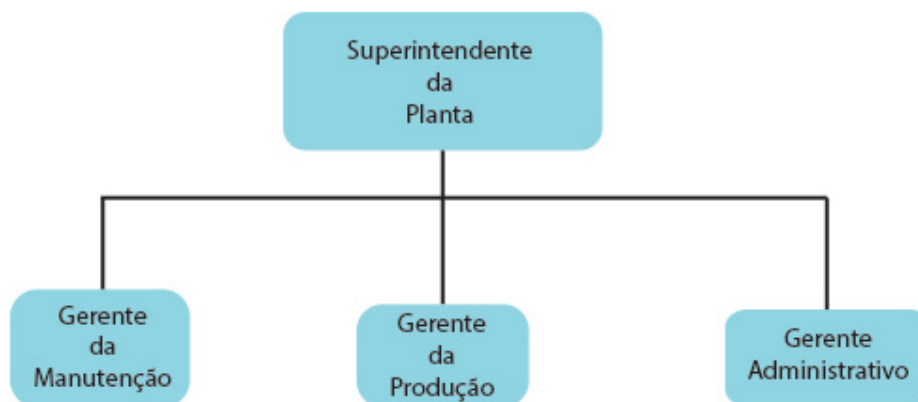
Conclusão, a organização de uma manutenção que possa atender com agilidade tanto as ordens de serviços como a manutenção preventiva, deve, no mínimo, ter autonomia para a tomada de decisões. Vamos, então, conhecer essa organização, começando pela subordinação, depois pelos três tipos de organização que são as formas de atuação, mostrando as vantagens e desvantagens de cada uma delas. Vamos conhecer também os critérios das prioridades dos atendimentos e um mecanismo de avaliação da eficiência das manutenções. Por fim, um pouco dos sistemas de controle utilizados pela manutenção.

Subordinação

Para alcançar seus objetivos, o setor de manutenção deve ter autonomia para tomar decisões rápidas, e é por isso que ele deve estar ligado ao primeiro escalão, no mesmo nível da produção e administração. Esse é o nível que possibilita as

tomadas rápidas de decisões. Sua subordinação à direção geral da empresa sugere o organograma mostrado na **Figura 1**.

Figura 01 - Posição da manutenção no organograma de uma empresa



Fonte: Kardec e Nascif (2012).

Um gerente de manutenção com autonomia pode tomar decisões reportando-se apenas ao superintendente da planta, conforme ilustra a Figura 2 a seguir.

Figura 02 - Tomada de decisão do setor de manutenção



Fonte: Kardec e Nascif (2012).

Formas de atuação

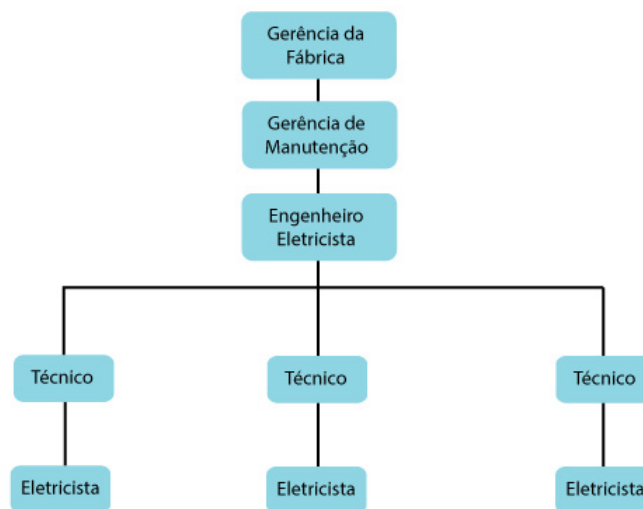
Existem três formas em que uma manutenção pode atuar. De forma centralizada, de forma descentralizada e de forma mista. Nesta seção, vamos examinar quais as vantagens e desvantagens de cada forma de atuação. Vamos começar pela forma centralizada.

Manutenção Centralizada

Na forma centralizada, todas as operações são dirigidas e planejadas por um único departamento. As oficinas para onde vão as solicitações de serviços e ordens de serviços são centralizadas e as equipes de manutenção são especialistas. Essa mesma equipe atende a todos os setores.

Setores de staff como projetos, orçamentos, custos e planejamento fazem parte do departamento que, usualmente, é dirigido por um gerente em posição hierárquica igual ao gerente de produção. O organograma da **Figura 3** detalha as funções do Gerente da Manutenção, presente no organograma da **Figura 1**.

Figura 03 - Organograma de uma manutenção centralizada



Fonte: adaptada de Nepomuceno, 1989.

Os técnicos e eletricitas estão sob o comando direto de um engenheiro eletricitas. Essa equipe de técnicos e eletricitas podem ser ampliada caso haja necessidade ou uma emergência temporária. A seguir, observe algumas de suas vantagens e desvantagens dessa abordagem.

Vantagens

- Existência de pessoal qualificado e suficiente para a execução dos serviços de manutenção.
- Aproveitamento, com maior eficiência, dos funcionários mais especializados (instrumentistas).
- Possibilidade de centralizar toda a contabilidade das despesas de manutenção.
- Existência de um único responsável pela manutenção da planta.
- Eficiência global maior comparada à descentralizada, devido à flexibilidade na alocação da mão-de-obra.
- Efetivo de manutenção menor.
- Maior utilização de equipamentos e instrumentos.

Desvantagens

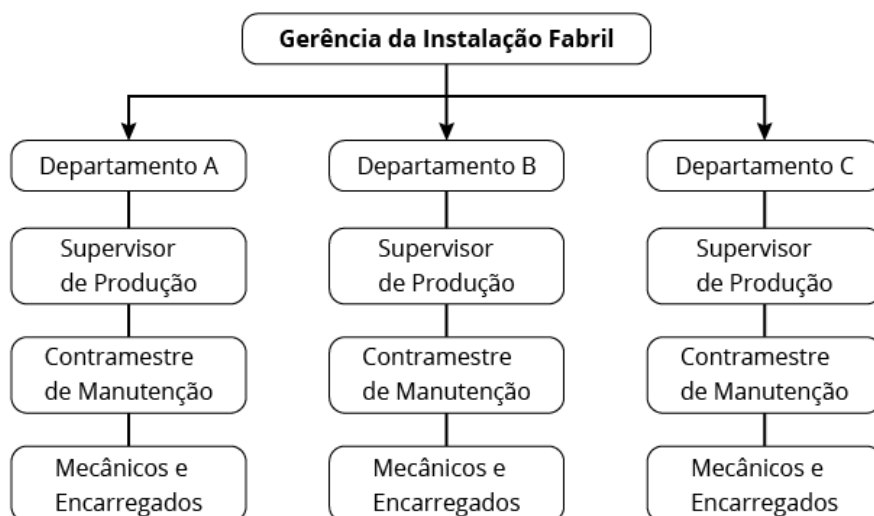
- A supervisão dos serviços tende a ser mais difícil, pois os técnicos e eletricitas atendem a equipamentos espalhados por toda a planta.
- Há necessidade de maior controle administrativo.
- O tempo de retirada das ferramentas se torna maior devido à centralização.

- O desenvolvimento dos especialistas nos equipamentos demanda mais tempo.
- Maiores custos com transporte em plantas maiores.
- Favorece a aplicação da polivalência.

Manutenção Descentralizada

A manutenção descentralizada, como o nome mesmo sugere, é o contrário da manutenção apresentada anteriormente. Toda a planta dividida em áreas e setores produtivos fica sob a responsabilidade de um supervisor de manutenção. O gerente de manutenção também é o responsável pela prioridade dos atendimentos da manutenção (**Figura 4**).

Figura 04 - Organograma de uma manutenção descentralizada



Fonte: Adaptada de Nepomuceno, 1989.

A equipe que trabalha com manutenção fica espalhada por todos os setores da empresa, sendo bem maior que a equipe da manutenção centralizada. Devido à autonomia de cada área, fica mais fácil uma gerência geral da manutenção.

A especialização é um ponto forte dessa forma de manutenção, pois cada profissional cuida de uma área restrita. Como você mesmo pode constatar, o que é vantagem na forma centralizada passa a ser desvantagem na forma descentralizada e vice-versa.

Vamos ver algumas das desvantagens da forma descentralizada.

Desvantagens

- Não existe pessoal qualificado e suficiente para a execução dos serviços de manutenção específica.
- Não existem funcionários mais especializados em áreas específicas.
- A contabilização dos custos é descentralizada.
- Não existe um responsável único pela manutenção da planta.
- Menor eficiência global comparada à manutenção centralizada, devido a não flexibilidade na alocação da mão de obra.
- Efetivo de manutenção bem maior.

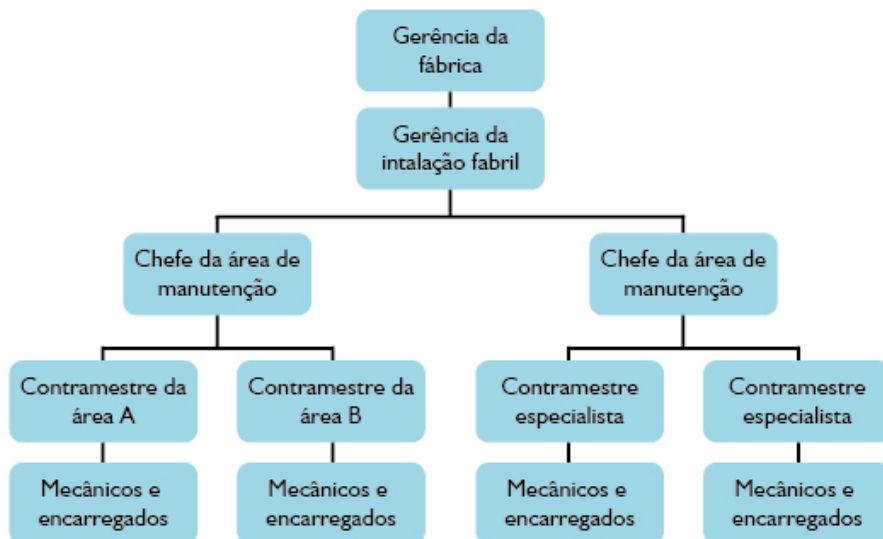
Manutenção Mista

A forma de atuação mista tende a combinar as duas anteriores. É aplicada melhor em plantas grandes ou muito grandes. A coexistência das duas formas termina sendo mais eficaz, pois se elimina as desvantagens de ambas quando aplicadas isoladamente, segundo Knight (1995, p. 15).

É nessa forma integrada ou mista que os engenheiros e os gerentes tentam equilibrar a produção dos insumos e o custo de manutenção, visando solucionar e resolver os problemas.

Na **Figura 5** que se segue, está um possível organograma de uma forma mista, em que a unidade de produção sofre intervenção da central de manutenção somente nas grandes paradas.

Figura 05 - Estrutura Mista ou Integrada

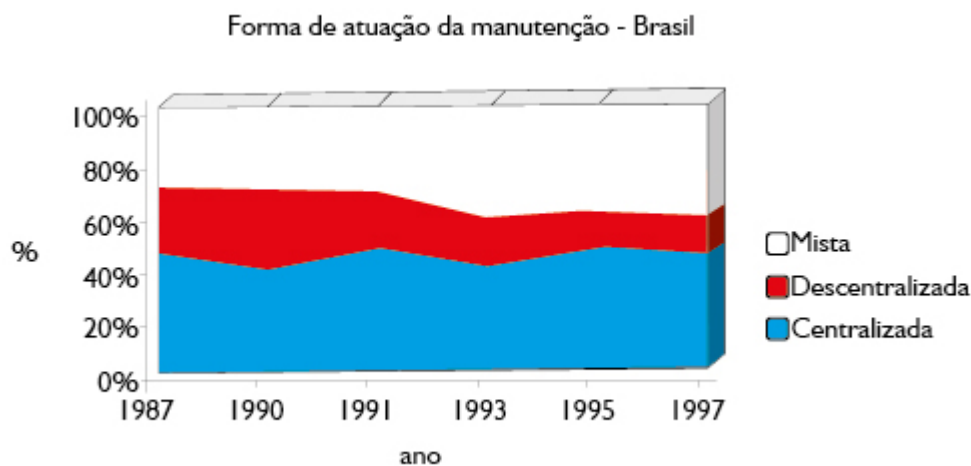


Fonte: Nepomuceno (1989).

Note que, nessa **Figura 5**, nós supomos a existência de um Gerente da Fábrica e de um Gerente da Instalação Fabril. O Gerente da Instalação Fabril é o que comanda os chefes de área de manutenção, que, por sua vez, são responsáveis por suas equipes. Note que nesse organograma incluímos Contramestres e Mecânicos. Parece estranho, não? Bom, é que retiramos esse exemplo de uma oficina autorizada de automóveis.

Agora, para que você tenha ideia de como atua a manutenção no nosso país, observe a **Figura 6** a seguir. Ela traz informações sobre a quantidade de empresas que adotam a forma centralizada, a forma descentralizada e a mista. Note que esse gráfico mostra a evolução no tempo. Mas não se preocupe em memorizar esses dados, eles são apenas informativos.

Figura 06 - Gráfico das formas de atuação adotadas no Brasil até 1997

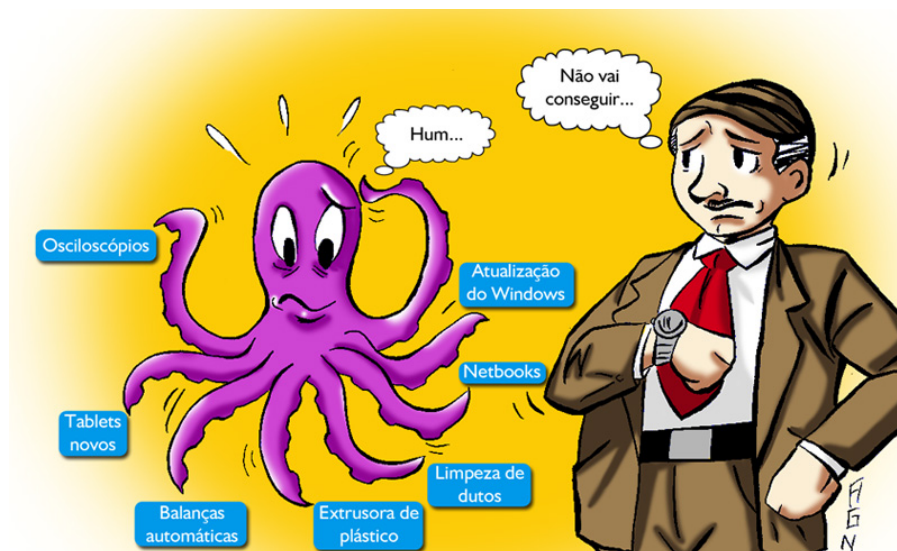


Fonte: Kardec e Nascif (2012).

Atividade 01

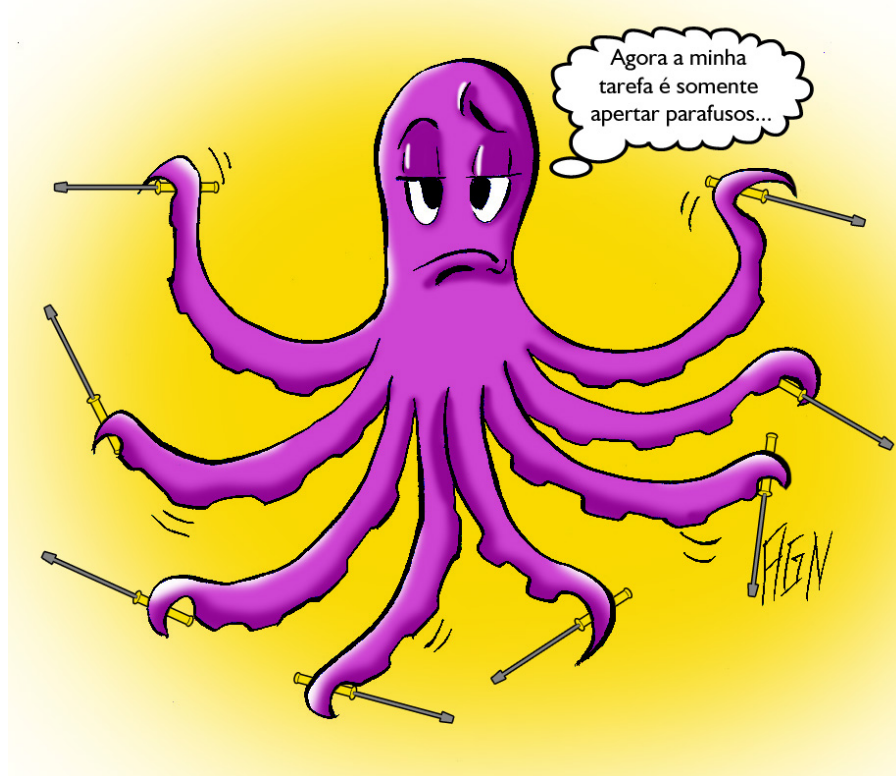
1. Na primeira aula desta disciplina, logo no início, apresentamos a figura de um polvo para representar o “faz-tudo” de uma empresa. Vamos então trazê-lo de volta para nossa atividade e chamá-lo de **Situação A**. Reveja nosso “faz-tudo” na **Figura 7** que segue.

Figura 07 - O polvo representando o “faz-tudo”, que não consegue atender a todos os equipamentos



Dando continuidade a nossa atividade, vamos trazer a “**Situação B**” na qual nosso “faz-tudo” deixa de ser o “faz-tudo” e passa a ser o especialista em apertar parafusos. Veja nosso “especialista” na **Figura 8** que segue.

Figura 08 - O especialista atende a um número restrito de equipamentos



Tomando por base o que você aprendeu até agora sobre as formas de atuação de uma manutenção, marque verdadeiro ou falso para as afirmações abaixo, levando em conta as situações **A** e **B** descritas na **Figura 7** e na **Figura 8**, respectivamente:

() A situação **A**, em que temos a figura do “faz-tudo”, está mais para uma forma de atuação centralizada do que a situação **B**, na qual temos a figura do “especialista”.

() Na situação **A**, fica mais difícil controlar o “faz-tudo”, uma vez que ele visita vários locais da planta durante o dia. Já na situação **B**, é mais fácil controlar o especialista, pois sua área de atuação é mais restrita.

() Na situação **B**, a empresa tem a vantagem de ter um especialista numa determinada atividade, mas, por outro lado, vai ter de ter uma equipe de manutenção muito maior.

() Comparando a eficiência em apertar parafusos nas duas situações, concluímos que, na situação **B**, o profissional está mais qualificado que na situação **A**. Isso se liga ao fato de que, na situação **B**, sua função se limita apenas aos parafusos. Isso é uma das vantagens da forma descentralizada.

Prioridades da manutenção

Sabemos que todo equipamento dentro de uma empresa tem sua importância, mas, dependendo da atividade da empresa, certos equipamentos são mais importantes do que outros. Tomemos, por exemplo, os computadores do setor financeiro de um banco. Então, não fica claro para você que esses computadores deverão ter uma maior prioridade de manutenção do que os computadores que controlam a frequência dos funcionários?

Bom, agora que você entendeu os critérios de prioridades, você pode afirmar, sem medo de errar, que eles são estabelecidos de acordo com a importância do equipamento dentro da empresa.

Existem equipamentos tão importantes dentro das empresas que elas não podem passar um segundo sequer sem eles. Já imaginou a importância do bom funcionamento dos nobreaks dos computadores?

Agora, imagine um laboratório de pesquisas que procura identificar em uma amostra, certas substâncias perecíveis no tempo. Ora, perecíveis no tempo significa que elas estarão ali somente durante um intervalo de tempo. É claro que durante esse intervalo de tempo o aparelho que fará a análise não pode estar em manutenção. Você concorda? Essas situações também são de responsabilidade da manutenção e existem varias soluções para essas situações, mas não vamos tratar delas agora.

Atividade 02

Uma questão de prioridade

O gerente de manutenção de um hospital recebeu duas solicitações de serviços: uma vinda do centro cirúrgico solicitando manutenção para o gerador de energia elétrica e outra da lavanderia solicitando manutenção de uma das calandras, máquina que participa das lavagens de lençóis dos hospitais.

Se você fosse o gerente de manutenção desse hospital, qual dos serviços você atenderia primeiro?

Para visualizar uma sugestão de resposta, [clique aqui](#).

Respostas

É claro que você respondeu que atenderia o gerador de energia elétrica do centro cirúrgico. Já imaginou a importância da energia elétrica durante os procedimentos cirúrgicos?

O tempo padrão

Esse tempo, conhecido como tempo padrão, realmente serve para comparar com o tempo real gasto por uma determinada equipe de manutenção e assim avaliar o desempenho dela.

Assim, voltando um pouco na linha do tempo podemos dizer que, uma vez estabelecido os critérios das prioridades se faz necessário prever a duração média de cada serviço para que se possa avaliar a equipe de manutenção e, ainda mais, traçar o **mapa de manutenção preventiva** do qual trataremos em aulas futuras. A seguir, ilustramos em caráter informativo, tempos-padrões para a manutenção preventiva de alguns equipamentos e instalações elétricas na **Tabela 1**.

| Equipamentos | Tempo (minutos) |
|--------------------------------------------------|------------------------|
| Geradores | 360 |
| Transformadores | 15 |
| Bombas | 20 |
| Elevadores e Plataformas Móveis | 160 |
| Ar-condicionado / Refrigeração até 3 tr | 30 |
| Ar-condicionado / Refrigeração entre 3 e 5 tr | 60 |
| Ar-condicionado / Refrigeração entre 5 e 15 tr | 120 |
| Instalações Elétricas | Tempo (minutos) |
| Luz (inst. aérea, 300 m) | 30 |
| Luz (inst. subterrânea, 300 m) | 60 |
| Rede de alimentação de oficinas (1000 m^2) | 60 |
| Rede de alimentação de escritórios (1000 m^2) | 40 |

Tabela 1 - Ficha do tempo-padrão de alguns equipamentos

Fonte: Karde e Nascif (2012).
 TR = tonelada de refrigeração

Atividade 03

1. Você acabou de aprender que as prioridades de atendimento dos equipamentos são estabelecidas de acordo com sua importância na empresa e que o tempo gasto para os atendimentos vai depender do desempenho do setor de manutenção. Não foi isso? Se compararmos o tempo gasto pela nossa equipe de manutenção com o tempo padrão, quais conclusões você pode tirar? Marque V de verdadeiro ou F de falso para as situações apresentadas a seguir:

() Minha equipe levou muito mais tempo que o tempo padrão.

Conclusão: minha equipe não está bem treinada nesse tipo de equipamento ou não está se empenhando nesse atendimento.

() Minha equipe terminou a manutenção num tempo muito menor

que o tempo padrão. Conclusão: minha equipe não fez o trabalho direito.

() Minha equipe levou aproximadamente o tempo padrão para

conclusão dos serviços. Minha equipe está boa e fez o trabalho correto.

2. Você aprendeu que o tempo padrão de manutenção de um equipamento é uma média temporal de várias manutenções desse equipamento. Nessa questão, você vai estimar o tempo padrão da manutenção de computadores pessoais. Como se trata de um exercício, considere o desempenho de um único técnico que seja considerado bom pela empresa onde ele trabalha. Assim, escolha uma das lojas de manutenção de computadores de sua cidade e se informe sobre o número médio de consertos que esse técnico eficiente em informática realiza durante um dia de serviço. Sabendo desse número, divida-o pelo número de horas trabalhadas e encontre o tempo médio gasto nos consertos, ou seja, o tempo padrão para o conserto de computadores. É claro que esse seu resultado poderá ser melhorado, se em vez de você pegar a média de um dia, pegar a média de um mês. Poste esse valor no ambiente virtual para ser comparado com o tempo encontrado por seus colegas. Tempo padrão encontrado: _____ horas.

Respostas

Bom, se você marcou verdadeiro em todas as afirmativas, você entendeu direito o conceito de tempo gasto para atender um equipamento, o conceito de tempo padrão e o mais importante: para que serve o tempo padrão. Caso contrário, volte a rever as prioridades de manutenção.

Sistemas de controle

Não sei se você percebeu, mas, durante o desenrolar desta aula, estivemos sempre perseguindo uma forma de controlar a manutenção. E por falar em controle, hoje em dia, a melhor forma de se controlar processos é através dos computadores. Então, se é assim, vamos aproveitar para darmos uma olhada nos parâmetros que vão fazer parte dessa informatização.

Para que um sistema de controle de manutenção tenha sucesso, ele deve contabilizar alguns parâmetros e sincronizá-los no tempo. Vejamos alguns dos parâmetros que devem ser controlados e simultaneamente sincronizados no tempo. São eles:

1. Quais os serviços que serão feitos.
2. Quem vai executá-los.
3. Quais recursos serão necessários para executá-los.
4. Qual o custo de sua execução.
5. Quanto tempo será gasto em cada um dos serviços.
6. Qual será o custo de cada um dos serviços.
7. Qual será o custo por unidade e custo global.
8. Que materiais serão aplicados.

9. Quais máquinas, dispositivos ou ferramentas serão empregados nos serviços.

Todos esses parâmetros ou itens deverão ser ou estar nivelados aos recursos de mão-de-obra, à programação para a utilização de máquinas operatrizes ou de elevação e cargas, ao registro para a consolidação do histórico e finalmente à alimentação de sistemas especialistas e à adequada priorização dos trabalhos.

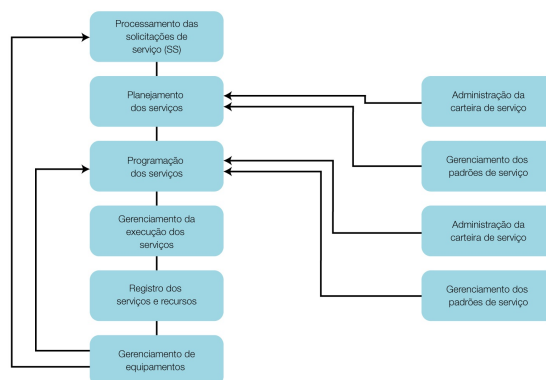
Não sei se você achou muito complicado, mas é que temos de pensar em todas as possibilidades. Afinal de contas, nosso controle deve servir para vários tipos de manutenção, você não acha?

Continuando e, para uma melhor compreensão, considere o fluxograma a seguir, pois os fluxogramas, além de proverem uma boa compreensão dos processos, podem ser implementados em quaisquer das linguagens computacionais.

Estrutura dos sistemas de controle

É possível visualizar, de modo global, os processos que compõem a estrutura do controle e planejamento da manutenção. Observe na **Figura 9** um fluxograma que evidencia esses processos.

Figura 09 - Fluxo de Dados de uma manutenção



Leitura Complementar

Como leitura complementar, recomendamos a leitura da apostila virtual “Manutenção Elétrica Industrial”, disponível na seguinte página: <www.dee.ufrn.br/~joao/manut>. Nos capítulos 5 e 6 dessa apostila, você vai rever esse assunto com mais profundidade.

Recomendamos também a leitura do livro “Manutenção: Função Estratégica”, de Allan Kardec e Júlio Nascif, que serviu de referência para a apostila do professor João Maria <www.dee.ufrn.br/~joao/manut>.

Também recomendamos o trabalho de Paulo Silva Romeo no endereço <http://www.ppga.com.br/mba/2004/silva_romeu_paulo_da.pdf>, no qual você vai encontrar com mais detalhes o planejamento e a organização de uma manutenção, os tipos ou métodos de manutenção entre outros aspectos desta aula e de aulas futuras.

Resumo

Nesta aula, você estudou as três formas possíveis de atuação de uma manutenção em uma empresa. Conheceu o que vem a ser tempo gasto em um serviço, ou seja, tempo real e o que vem a ser o tempo padrão. Aprendeu que, comparando o tempo real com o tempo padrão de execução de um dado serviço, você pode avaliar a eficiência de uma equipe de manutenção. Você também viu nesta aula os principais itens que devem constar na informatização da manutenção para fazer um controle da mesma. Viu inclusive um fluxograma explicativo desse processo.

Autoavaliação

1. Podemos afirmar que os custos gastos com a manutenção são:
 - a. ☐ No mesmo nível das gerências da produção e administrativa.
 - b. ☐ Abaixo do nível das gerências da produção e administrativa.
 - c. ☐ Acima do nível das gerências da produção e administrativa.
 - d. ☐ Não tem nenhuma relação com as demais gerências.
2. Na forma de atuação centralizada da manutenção, nós temos como vantagem:
 - a. ☐ Um efetivo de pessoal menor que na descentralizada.
 - b. ☐ Favorecimento da aplicação da polivalência.
 - c. ☐ Maior dificuldade na supervisão dos serviços.
 - d. ☐ Não tem nenhuma relação com a descentralizada.
3. Ao receber várias solicitações de manutenção, a gerência decidirá qual será efetuada primeiro, em função:
 - a. ☐ Da prioridade do impacto da falha na matriz de prioridades da empresa.
 - b. ☐ Da mão de obra existente no momento.
 - c. ☐ Do custo do serviço a ser executado.
 - d. ☐ Da localização do equipamento na empresa.

Referências

FURTADO, Eduardo J. de A. A. **Gestão de Manutenção em Empresas Têxteis de Grande Porte**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Santa Catarina, 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/81738>. Acesso em: 25 jan. 2018.

KARDEC, Allan; NASCIF, Júlio. **Manutenção: função estratégica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark editora, 2012.

ROMEO, Paulo Silva. **Gerenciamento do setor de manutenção**. 2004. 91f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Industrial) – Departamento de Economia, Contabilidade e Administração, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2004. Disponível em: http://www.ppga.com.br/mba/2004/silva_romeu_paulo_da.pdf. Acesso em: 27 nov. 2012.

UFRN. **Apostila Virtual: Manutenção Elétrica Industrial**. Disponível em: www.dee.ufrn.br/~joao/manut. Acesso em: 25 out. 2012.