

# Padronização de Manuais de Manutenção na COMASP

MANOEL GALHART VIEIRA (\*)

Setor de Manutenção da Companhia Metropolitana de  
Água de São Paulo — COMASP

## 1 — A NOVA IMPORTANCIA DA MANUTENÇÃO

Quando um Sistema de Abastecimento de Água (ou uma Etapa de um Sistema) estão ainda na fase de Construção, podem ser toleráveis pequenos atrasos nos prazos de conclusão de Obras e Instalações. Várias imposições e exigências são incorporadas aos Contratos com a finalidade de obrigar ao cumprimento dos Cronogramas. Tais atrasos envolvem normalmente apenas os setores Jurídicos das Empresas envolvidas e do Poder Público.

Se o sistema já estiver em funcionamento, neste caso já são intoleráveis paralizações mesmo de poucas horas. Tais paralizações, mesmo sendo mínimas, já originam crises entre a Administração Pública e a População. Os atrasos nos Sistemas em Operação envolvem normalmente o Setor de Manutenção destes Sistemas.

Desde a época da Proclamação da República até recentemente, toda a atividade creadora no Brasil esteve voltada exclusivamente para a CREAÇÃO em si, não interessando absolutamente o aspecto FUNCIONAMENTO.

Isto aconteceu em todos os ramos da Atividade Social, fôsse o Comércio, a Indústria ou a Administração Pública. Embora o problema tenha sido mais acentuado na Administração Pública, também o Industrial e o Comerciante jamais raciocinaram verdadeiramente sobre o aspecto do FUNCIONAMENTO em suas atividades.

Para o caso da Indústria e do Comércio, o excesso de Procura permitiu a sobrevivência empresarial. Para o caso da Administração Pública chegamos ao cúmulo de aceitar como verdade absoluta e indiscutível que seus serviços eram e sempre seriam ruins e ineficientes.

Esta mentalidade foi posta à prova nestes últimos cinco anos e precisou de ser totalmente modificada, pois as novas condições impostas à Conjuntura Social passaram a transferir para o próprio Industrial e para o próprio Comerciante, como também para o próprio Administrador Público o ônus de sua imprevidência.

Hoje em dia não basta inaugurar. É preciso que o que se inaugura funcione, e funcione bem.

Hoje em dia existe valor para o FUNCIONAMENTO tanto como para a CREAÇÃO.

Decorre daí que os chamados Serviços de Manutenção passaram a ter uma importância fundamental.

---

(\*) Engenheiro pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA).

## 2 — AS NOVAS RESPONSABILIDADES DA MANUTENÇÃO

A novel importância dada aos Serviços de Manutenção, trouxeram naturalmente novas responsabilidades e novas funções. Atualmente os Serviços de Manutenção devem fazer tarefas de análise e de planejamento ainda na fase dos Projetos das novas Instalações, para que se tenha o mínimo de problemas quando fôr atingida a fase de FUNCIONAMENTO.

Competirá ao Setor de Manutenção, por exemplo, trabalhar nas seguintes tarefas:

1. Adaptar o Projeto às Condições Locais;
2. Selecionar Equipamentos não somente a partir de itens tais como Preço ou Qualidade, mas fundamentalmente considerar aspectos tais como Confiabilidade e a Assistência Técnica;
3. Conseguir Recursos e Informações Técnicas que venham a permitir serviços de manutenção rápidos e eficientes na etapa FUNCIONAMENTO.

Dentre as tarefas enumeradas acima, entre as arroladas sob o número 3, têm bastante importância os chamados Manuais de Manutenção.

O objetivo do trabalho que estamos apresentando neste Conclave é tornar mais difundido o que há de mais moderno e atual em Manuais de Manutenção, e representa uma parte do trabalho desenvolvido pelo Departamento de Manutenção da COMASP.

## 3 — MANUAIS DE MANUTENÇÃO

Como consequência imediata da necessidade de um Serviço de Manutenção de alto nível, torna-se necessária a introdução das Manutenções dos tipos Preventivo e Sob-Condição.

Para a execução destes tipos de Manutenção, o Engenheiro necessitará de saber um grande número de informações e dados sobre o equipamento em que irá trabalhar. Estas informações e dados podem ser agrupados sobre três grandes tópicos:

1. Serviços e Regulagens a serem feitos nos Equipamentos e Instalações;
2. Tempos ou Etapas-Limite das Peças, Partes ou Conjunto dos Equipamentos ou Instalações;
3. Inspeções que deverão ser executadas nos Equipamentos ou Instalações.

O conhecimento das Informações e Dados sobre os Acessórios, acima arrolados, permitirá também de se fazer a Instrução do Pessoal da Manutenção. Entretanto, por mais instrução que seja dada, haverá sempre necessidade de "refreshments" periódicos.

Estes "refreshments" periódicos não poderão entretanto ser programados de acordo com todas as necessidades da Manutenção, por exemplo da Manutenção do tipo Corretivo.

Foi necessário, portanto, um registro conveniente dos Dados e Informações de modo a que não sejam um simples depósito de coisas escritas, mas que realmente respondam, na hora exigida, às necessidades do Homem de Manutenção.

O conjunto destes Dados e Informações de um acessório, são o que se chama de Manuais de Manutenção de Acessório.

Em termos de Manutenção são as seguintes as tarefas que se pode executar em um Acessório ou Conjunto:

1. Testes de Verificação;
2. Remoção do Acessório ou Conjunto;
3. Desmontagem;
4. Revisão;
5. Reparos;
6. Substituição de Componentes;
7. Inspeções;
8. Regulagens em Geral;
9. Montagem;
10. Instalação do Acessório ou Conjunto;
11. Testes de Funcionamento;
12. Programação da Manutenção Preventiva e da Manutenção Sob-Condição.

Além do que está acima enumerado, é também necessário que se saiba como o acessório deve ser Transportado, Guardado, etc. . . .

Muitas tentativas foram feitas para que se chegasse a uma forma racional de apresentação dos Dados e Informações, ou seja para que se chegasse a uma forma racional de apresentação dos Manuais de Manutenção.

Coube às diversas Forças Aéreas dos Estados Unidos e aos órgãos regulamentadores do Transporte Aéreo Norte-Americano estudarem e aprovarem o trabalho que tomou o nome de ATA 100, uma parte do qual trata dos Manuais de Manutenção.

Na Indústria Aeronáutica de hoje todo e qualquer acessório, desde o mais simples até o mais complicado, somente é fornecido aos operadores (Companhias de Aviação) se acompanhados dos respectivos Manuais de Manutenção, estes padronizados conforme a ATA 100. Isto tornou o Custo de Manutenção dos Aviões o mais baixo possível.

Note-se que na Aviação há o primado da Segurança, enquanto que na Indústria em geral há o primado da Produção.

Entretanto como também na Indústria persegue-se o objetivo comum do Abaixamento de Custo, fomos levados a crer na vantagem de adotarmos solução similar àquela da Indústria Aeronáutica, no que tange a Manuais de Manutenção.

Na fase atual a Divisão de Engenharia do Departamento de Manutenção da COMASP está fazendo Manuais de Manutenção, dentro da padronização em questão, daqueles Acessórios que julgamos mais importantes para o funcionamento dos Sistemas de Produção de Água afetos à COMASP. Já conseguimos alguns resultados altamente compensadores em alguns casos. Ao contrário, em alguns problemas em Acessórios sem Manuais adequados, foi gasto tempo excessivo que teria sido garantidamente abreviado se houvesse literatura à disposição.

Damos abaixo como é padronizado o Manual de Manutenção adotado na COMASP, que segue o previsto na ATA 100.

#### 4 — APRESENTAÇÃO DOS MANUAIS DE MANUTENÇÃO

Os Manuais de Manutenção são divididos em treze capítulos conforme a natureza técnica do que se descreve. Estes treze capítulos são suficientes para atender a todos os problemas de Manutenção.

Estes Capítulos são os seguintes:

1. Descrição, Operação e Dados
10. Desmontagem
20. Limpeza
30. Inspeção/Cheques
40. Reparos
50. Montagem
60. Folgas e Tolerâncias
70. Testes
80. Defeitos, Causas e Remédios
90. Instruções de Estocagem
100. Ferramentas e Dispositivos Especiais
110. Catálogos de Partes
120. Períodos de Manutenção.

Na COMASP adotamos a mesma numeração da ATA 100, pois a modificação seria de menor importância e não justificaria a criação de nova codificação.

Antes da apresentação de cada capítulo do Manual, este contém os componentes normais de qualquer livro:

1. CAPA, com o título do Manual. Ex.: — Manual de Manutenção de (segue o nome do acessório);
2. ÍNDICE.
3. CONTRÔLE DE ATUALIZAÇÃO. Nesta página são registradas todas as modificações introduzidas no acessório. Cada modificação introduzida no Manual implica em modificação nos textos, com conseqüente reimpressão de páginas. Assim, determinadas páginas são anuladas e substituídas por novas páginas. Fazendo-se o controle das páginas retiradas e das páginas introduzidas, evita-se a reimpressão do Manual.

Nesta página de Controle de Atualização constam os seguintes locais para a colocação de dados:

1. Data das Revisões Introduzidas;
2. Data da Incorporação da Modificação Introduzida;
3. Assinatura do Elemento da Empresa responsável pela atualização do Manual. Note-se que a introdução de Modificação no Manual deve ser acompanhada de medidas competentes nos Acessórios, pois o objetivo final é que o Acessório esteja em correspondência com o Manual;

Cada Capítulo do Manual deve descrever o assunto pormenorizadamente, incluindo esquemas, croquis, vistas explodidas, fotografias etc... para que tudo fique bem compreensível.

Caso o responsável ache necessário o mesmo assunto poderá aparecer igualmente descrito em mais de um Capítulo. Deve-se observar que o Capítulo deve conter todas as informações de que se venha a necessitar. Deve-se evitar que o leitor precise de recorrer a fontes fora do Manual para resolver problemas do Acessório.

Finalmente passamos à descrição de cada Capítulo.

## CAPÍTULO 1 — DESCRIÇÃO, OPERAÇÃO E DADOS.

Este Capítulo é totalmente Padronizado. Acompanha o seguinte esquema:

### 1.1 Apresentação

#### 1.1.1 — Visualização

#### 1.1.2 — Princípio de Funcionamento.

### 1.2 Dimensões

### 1.3 Características

### 1.4 Esquema de Funcionamento;

### 1.5 Funcionamento Real;

### 1.6 Operação

### 1.7 Dados

#### 1.7.1 — Fabricante

#### 1.7.2 — Representante

#### 1.7.3 — Oficina Revisora

#### 1.7.4 — Produto Equivalente

#### 1.7.5 — Observações quanto a Requisitos de Segurança:

##### 1.7.5.1 — Meio Ambiente

##### 1.7.5.2 — Segurança Pessoal

#### 1.7.6 — Movimentação/Transporte

#### 1.7.7 — Fundações

#### 1.7.8 — Engradados.

## CAPÍTULO 10 — DESMONTAGEM

Este Capítulo deve conter os seguintes tópicos:

1. Remoção do Acessório ou Conjunto;
2. Desmontagens Parcial;
3. Desmontagens Geral;
4. Ferramentas e Dispositivos Especiais para cada Desmontagem Parcial e para a Desmontagem Geral.

## CAPÍTULO 20 — LIMPEZA

Este Capítulo deve conter os seguintes tópicos:

1. Limpezas Especiais;
2. Limpezas Normais;
3. Ferramentas, Dispositivos e Instalações Especiais para cada tipo de Limpeza para o caso de Limpeza Geral;

## CAPÍTULO 30 — INSPEÇÃO/CHEQUES

Este Capítulo deverá conter todas as Inspeções, totalmente separadas umas das outras, de modo que o leitor não necessite de fazer qualquer trabalho para esquematizar a inspeção que deseja fazer.

Deverá especificar, após a descrição de cada Inspeção, as ferramentas e dispositivos especiais para a execução de cada Inspeção.

No final do Capítulo deverão ser descritas as Ferramentas e Dispositivos Gerais do Conjunto das Inspeções.

#### **CAPÍTULO 40 — REPAROS**

Este Capítulo deverá conter todos os Reparos que se possa fazer nos Componentes do Acessório ou Conjunto.

Cada vez que venha a ser feito um novo Reparo, este deverá ser esquematizado (por exemplo através de um Boletim de Instrução) para ser incorporado no Manual de Manutenção, neste Capítulo.

#### **CAPÍTULO 50 — MONTAGEM**

Este Capítulo deve conter os seguintes tópicos:

1. Montagens Parciais;
2. Montagem Geral;
3. Instalação do Acessório ou Conjunto;
4. Ferramentas e Dispositivos Especiais para cada Montagem Parcial e para a Montagem Geral.

#### **CAPÍTULO 60 — FOLGAS E TOLERÂNCIAS**

Este Capítulo é na realidade um conjunto de tabelas onde aparecem as Folgas e Tolerâncias das diversas partes que se ajustam entre si.

#### **CAPÍTULO 70 — TESTES**

Este Capítulo deverá conter, o mais discriminadamente possível, todos os Testes de Verificação e de Operação das diversas partes do Acessório ou Conjunto, assim como as Ferramentas e Dispositivos especiais para cada caso e para o caso Geral.

#### **CAPÍTULO 80 — DEFEITOS CAUSAS E REMÉDIOS**

Este Capítulo deverá informar ao Engenheiro e ao Mecânico todos os possíveis defeitos do Acessório ou Conjunto, suas causas mais prováveis e o que se deverá fazer em cada caso (tanto para determinar exatamente o defeito como a recomendação para repará-lo).

Neste Capítulo é lícito fazer referências aos demais Capítulos, não sendo necessário reescrevê-los.

#### **CAPÍTULO 90 — INSTRUÇÕES DE ESTOCAGEM**

Este Capítulo deverá conter tôdas as informações sobre materiais de pintura, graxas etc... destinados a manter o Acessório protegido durante o tempo em que fica estocado nos almoxarifados, antes de ser instalado.

No final deste Capítulo dever-se-á relacionar em destaque os produtos químicos usados na estocagem.

#### **CAPÍTULO 100 — FERRAMENTAS E DISPOSITIVOS ESPECIAIS**

Este Capítulo deverá ser uma súmula das Ferramentas e Dispositivos especiais descritos nos capítulos anteriores.

#### **CAPÍTULO 110 — CATÁLOGOS DE PARTES**

Este Capítulo deverá ser dividido em duas partes, conforme abaixo:

- 1.ª Parte — Apresentação de vistas explodidas, fotografias esquemáticas etc. ... mostrando cada componente que aparece nas mesmas, seu material e quantidade.
- 2.ª Parte — Esta parte tem o nome de Índice Numérico e deverá conter o índice Alfa-Numérico de todos os componentes do Acessório ou Conjunto contendo o número de componentes por página (da 1.ª Parte) em que êle compareceu.

#### **CAPÍTULO 120 — PERÍODOS DE MANUTENÇÃO**

Este Capítulo deverá ser uma súmula dos períodos de Manutenção dos diversos componentes do Acessório ou Conjunto, fazendo referência às Inspeções, Cheques ou Testes que deverão ser feitos.

\* \* \*

Finalizando queremos ressaltar que para facilitar a consulta e a atualização dos Manuais de Manutenção, êstes deverão ter suas páginas numeradas contendo um número em duas partes: A primeira parte deverá ser o número do capítulo e a segunda parte deverá ser numeração corrida. No outro canto da página deverá estar um número que designe o acessório.