



# Experiência de Moçambique – Gestão de Qualidade: implementação do Sistema Geral de Manutenção e Reparação (SGMR) nas ETP

**Angola - Luanda  
Março 2012**

# ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO

1. Gestão de Qualidade e áreas de intervenção nas ETP;
2. Experiência de Moçambique no desenho e implementação do Sistema Geral de Manutenção e Reparação (SGMR) nas ETP;
3. Fundamentos do Sistema (os 5 Pilares do Manual do SGMR);
4. Pilar 4: Manutenção preventiva
5. Objectivos do Pilar: 4
6. Etapas do desenvolvimento do Pilar: 4 (1 a 7)

## Gestão de Qualidade e áreas de intervenção nas ETP

A gestão das instituições do ensino tem três áreas fundamentais nomeadamente:

- Gestão pedagógica/didáctica;
- Gestão administrativa/financeira; e a
- Gestão funcional dos espaços.



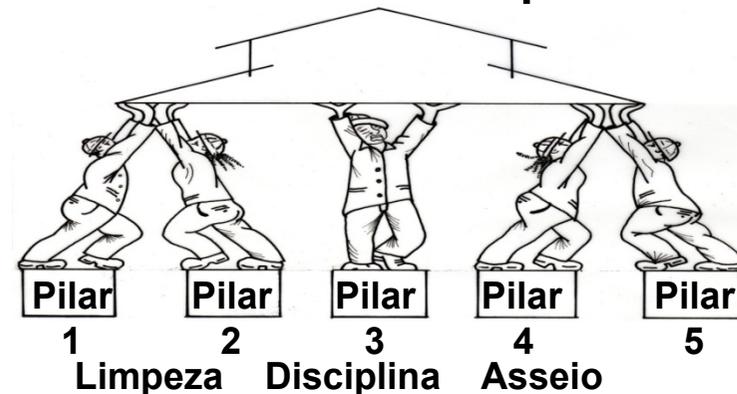
A qualidade do processo de ensino e aprendizagem, depende fundamentalmente do nível de gestão das áreas acima referidas.

## **Experiência de Moçambique no desenho e implementação do SGMR nas ETP**

No âmbito do programa da Reforma do ETP em Moçambique, foi desenhado um SGMR nas escolas, institutos e CFP como instrumento de garantia de qualidade do processo de ensino e aprendizagem.

# Fundamentos do Sistema (os 5 Pilares do Manual do SGMR)

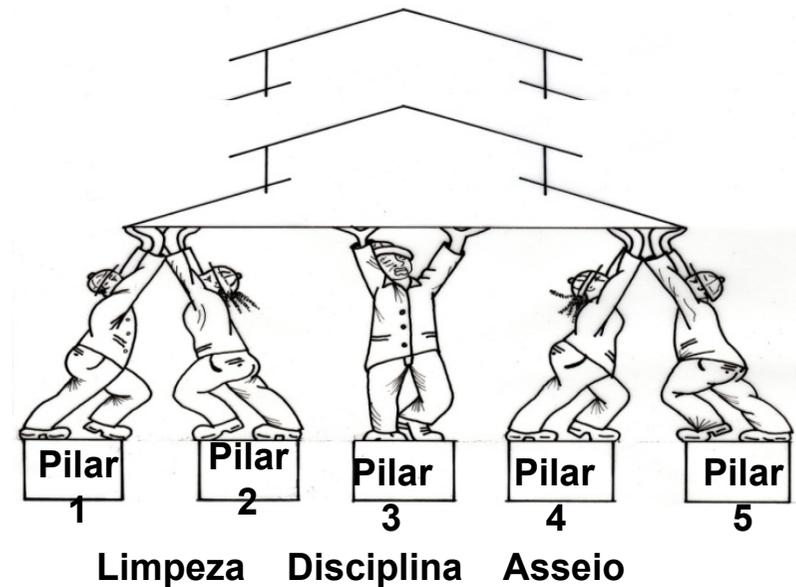
- Este sistema traduz se num manual com 5 pilares

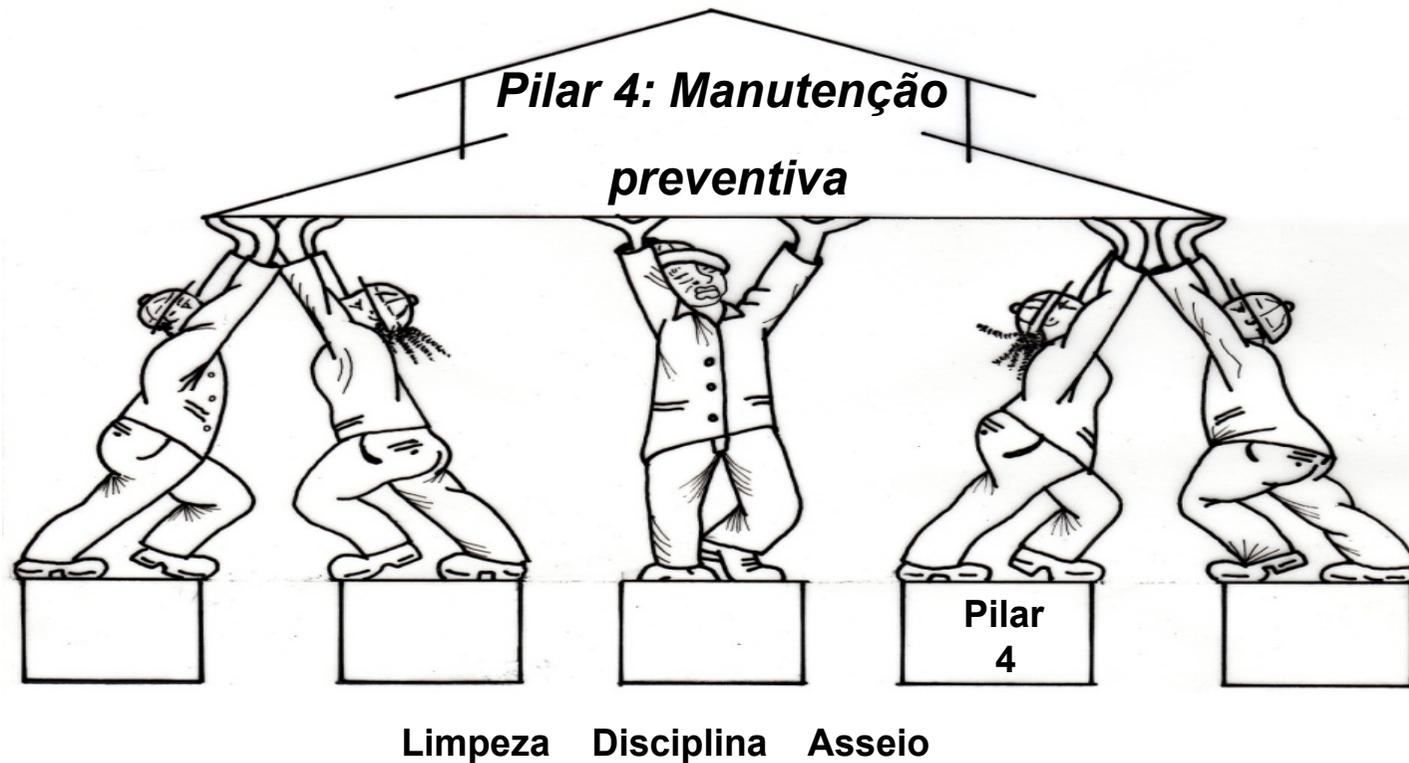


- Estes pilares apresentam procedimentos e instrumentos cuja interpretação garante a boa selecção dos equipamentos e aplicação das recomendações dos fabricantes sobre a sua instalação e intervenções de manutenção para garantir a longividade da sua vida útil.

# Fundamentos do Sistema (os 5 Pilares do Manual do SGMR)

- Pilar 1 – Eliminação de problemas;
- Pilar 2 – Manutenção autónoma;
- Pilar 3 – Manutenção planificada
- Pilar 4 – Manutenção preventiva
- Pilar 5 – Educação e formação





A manutenção preventiva é planejada e previne a ocorrência de avarias. Está ligada a lubrificação, ajuste, substituição de peças de forma temporal.

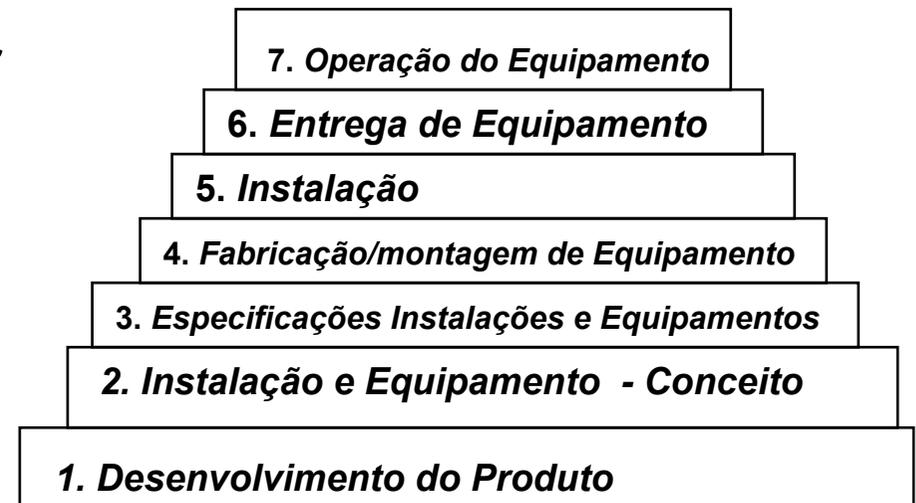
# Objectivos do Pilar: 4

- Garantir a eficiência e eficácia na instalação e manutenção dos equipamentos;
- Tornar os custos sustentáveis durante a fase de aquisição e ao longo do ciclo de vida dos equipamentos;
- Detectar e prevenir os erros quanto antes.



## Como atingir estas metas em 7 etapas?

- Nas Etapas (1 a 3): as equipas de manutenção e de instalação cooperam e juntam as suas experiências.
- Nas Etapas (4 a 6 ) verificam se os equipamentos estão a ser instalados considerando aspectos de operação e de manutenção indicados pelo fabricante.



Na etapa 7 o equipamento é posto em operação. Qualquer alteração em relação ao layout, deverá ser documentada.

Todas as alterações com efeitos positivos devem ser registadas para a concepção de novas oficinas.



## ***Etapa 1: Desenvolvimento***

A prevenção da manutenção começa na concepção e desenvolvimento do currículo, dos planos de lição e dos trabalhos que os formandos realizarão nos equipamentos. O objectivo é assegurar que os trabalhos desenvolvidos sejam realizáveis pelos estudantes e satisfaçam objectivos curriculares.

Por esta razão, os responsáveis pelo desenvolvimento curricular, pelo desenvolvimento dos sistemas de manutenção e os fabricantes das máquinas devem cooperar. Assim, as experiências serão úteis para o processo de formação.



11.04.2012



11

## Etapa 1: Desenvolvimento

Semestre	Título do Módulo
<b>Módulos de habilidades genéricas</b>	
1/2	Comunicar em Português 1
1/2	Comunicar em Inglês 1
1/2	Introdução às tecnologias de informação
1/2	Utilização da matemática no dia a dia
1/2	Desenvolvimento das técnicas individuais de vida
<b>Módulos de Habilidades Vocacionais Obrigatórios</b>	
1	Considerar Saúde e Segurança no Trabalho (H.S.T.)
1	Medir e calcular grandezas eléctricas em corrente contínua (C.C.)
1	Conceber e instalar circuitos de comando em residências I
1	Conceber e instalar circuitos de comando em residências II
1	Medir e calcular grandezas eléctricas em corrente contínua (C.A.)
1/2	Analisar e testar fontes electrónicas de alimentação.I
1/2	Analisar e testar fontes electrónicas de alimentação.II
2	Instalar, comissionar e manter instalações eléctricas I
2	Instalar, comissionar e manter instalações eléctricas II
2	Prover e instalar sistemas de tecnologias de informação (TI)
1	Planificar e fabricar peças mecânicas
2	Ganhar experiência prática de trabalho em estabelecimentos industriais
2	Projecto Integrado
<b>Módulos de Habilidades Vocacionais Opcionais</b>	
	Não aplicável



## Etapa 1: Desenvolvimento

### Informação de Registo da Qualificação

Grupo (s) alvo	Pontos de saída
Aqueles que tenham completado com sucesso a 10ª classe ou equivalente  Aqueles que tenham trabalhado na indústria em area semelhante, por um período mínimo de um (1) ano. – aprendizagem anterior reconhecida (Recognized prior learning - RPL)	O candidato/a será capaz de executar com supervisão mínima (ver perfil da qualificação), instalações eléctricas básicas, bem como trabalhos de manutenção e reparação nas várias áreas da actividade

Formas de instrução	
Actividades práticas numa oficina de electricidade, complementadas com exercícios de teoria num laboratório de electricidade  Esta qualificação foi elaborada para ser administrada a tempo inteiro  Módulos individuais podem ser estudados por empregados que queiram melhorar os seus conhecimentos e habilidades técnicas  Os conhecimentos adquiridos no período laboral, deverão ser reconhecidos e considerados para todos aqueles que estejam empregados nas várias actividades industriais	
Requisitos de instrução	
<b>Instalações e Equipamento</b>	Oficina de electricidade devidamente equipada para a instalação de circuitos eléctricos  Laboratório de electricidade devidamente equipado para a execução de trabalhos básicos e experiências com electricidade, incluindo aplicações em computador  Oficina de serralharia mecanica devidamente equipada para a execução de trabalhos em práticas de ajuste
<b>Recursos</b>	Equipamento para demonstração das medidas de Higiene, Saúde e Segurança no trabalho Materiais de instalação para circuitos eléctricos Materiais para exercicios elementares de serralharia mecanica Componentes electrónicos e consumíveis para montagem e soldadura em placas electrónicas Teoria e caderno de encargos para cada um dos formandos Acesso á internet
<b>11.04.2012</b>	<b>13</b>
<b>Duração</b>	Leccionado num período de 1 ano, 40 semanas, 40 horas por semana, 5 dias de atendimento

## Etapa 1: Desenvolvimento

Estratégias de Avaliação							
Ferramentas/Instrumento			Folha de Avaliação / Entrevista Estruturada	Lista de Verificação / Folha de Entrevista Estruturada / Apresentação	Lista de Verificação/ Jornal / Diário de Oficina	Jornal / Diário de Oficina	Casos de Estudo / Lista de Verificação
Método			Pontuação, Entrevista	Observação	Avaliação / Endossos	Endossos	Escrito / Oral
Actividade			Escrito / Oral	Demonstração	Produto	Desempenho na Oficina	Actividades em grupo (Estudo de caso, Discussão, Dramatização)
Tipo	Título do Módulo	Créditos					
G	Comunicar em Português 1	4					
G	Comunicar em Inglês 1	8					
G	Introduzir tecnologias de informação	4					
G	Aplicar matemática no dia-a-dia	4					
G	Usar Habilidades para a Vida	4					
VO	Considerar Saúde e Segurança no local de trabalho	2					
VO	Planificar procedimentos Básicos do trabalho Manual	12					
VO	Realizar procedimentos básicos de trabalho manual	10					
VO	Afiar manualmente ferramentas de corte	2					
VO	Fabricar peças cilíndricas simples usando o torno paralelo	10					
VO	Fabricar peças cilíndricas complexas usando o torno paralelo	12					
VO	Soldar aço usando soldadura em arco voltaico com protecção e usando soldadura a gás bem como realizar cortes térmicos de metais (com maçarico)	12					
VO	Realizar estanhagens e forjas	2					
VO	Fabricar peças e componentes em chapa metálica e instalar sistemas tubulares	12					
VO	Medir parâmetros eléctricos e analisar falhas em circuitos eléctricos	4					
VO	Aplicar métodos de inspecção apropriados para peças fabricadas, para componentes/conjuntos montados, verificar medidas e qualidade	12					
VO	Ganhar experiência de trabalho em empresa do ramo industrial PARTE 1	12					
VO	Ganhar experiência de trabalho em empresa do ramo industrial PARTE 2	12					
VO	Realiza Projecto Integrado	2					14

11.04.2012

PIREP/G1 Z (2008) Mecânica Industrial – Certificado Profissional Nível 3, Documento de trabalho



## ***Etapa 3: Especificações das Instalações e dos Equipamentos***

### **Documento Geral do Concurso**

#### **Equipamento Geral**

Instrumentos de medição, tabelas, conectores e interruptores de acordo com o sistema métrico, senhas de todos os tipos com símbolos perceptíveis ou em inglês, listas de componentes para equipamento eléctrico, listas de sobressalentes, catálogos, manuais de operação (pelo menos 2 – em português de preferência).

#### **Condições Ambientais**

Temperatura máxima do ar aprox. 40°C; Humidade relativa máxima aprox. 80%;  
Maputo/ Beira: Cidades Costeiras

#### **Observações Gerais**

As máquinas e equipamento deverão sempre ser acompanhadas de brochuras e respectivos documentos (em inglês e em Português sempre que possível).

#### **Manuais de Transporte, Armazenagem, Instalação e Manutenção**

O fornecedor ou fabricante do equipamento deverá, sempre que necessário, fornecer manuais detalhados cobrindo as actividades de transporte, armazenagem, instalação, operação e manutenção.

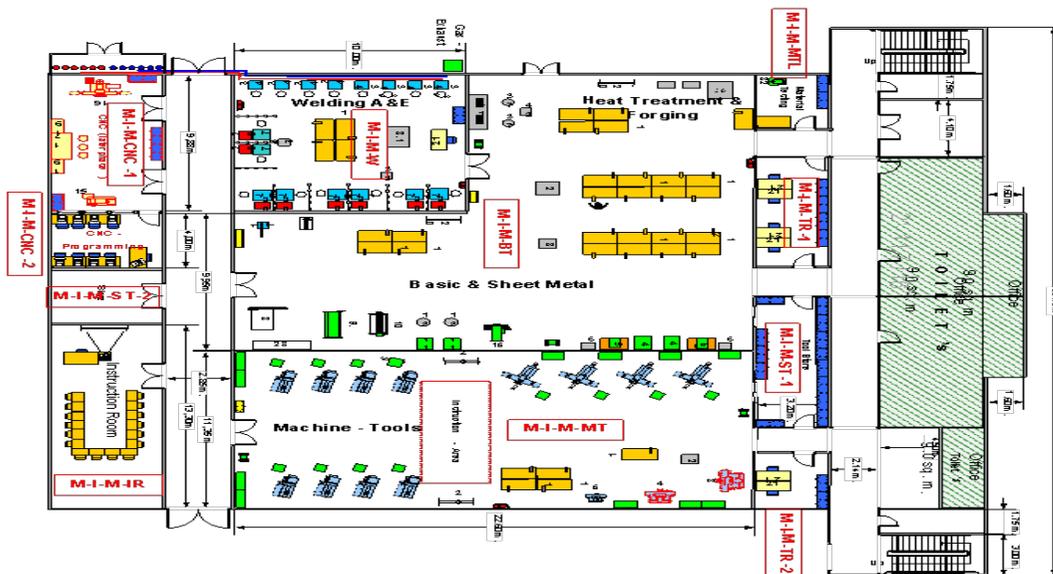
## Etapa 2: Instalação de Equipamento Técnico

Instalação de Formação

- Planeamento das aulas
- Planeamento das Instalações
- Planeamento de R. Humanos
- Planeamento da Informação
- Planeamento do orçamento SMR

- Política/directivas de Manutenção
- Planta descritiva da Sala
- Documentos gerais do concurso
- Normas de Operação do Equipamento
- Códigos do Sistema de Inventário

D1



## Etapa 2: Instalação de Equipamento Técnico

### Verificação final do layout da oficina

Depois de completar a planta de instalação, o pessoal envolvido deve discutir os seguintes aspectos, para saber se o pessoal é capaz de:

1. Dar a aula prática efectivamente;
2. Supervisionar/gerir os alunos;
3. Organizar a formação de acordo com o plano de formação;
4. Proteger a saúde dos estudantes (e outros) e prevenir lesões;
5. Ensinar hábitos de trabalho abnegado, atitude correcta perante o trabalho e a técnica;
6. Manter o equipamento;
7. Movimentar equipamentos e materiais pesados;
8. Espaço para planificação das aulas e para as actividades do SMR.



## Etapa 3: Especificações das Instalações e dos Equipamentos

**Função da Sala/Oficina:**

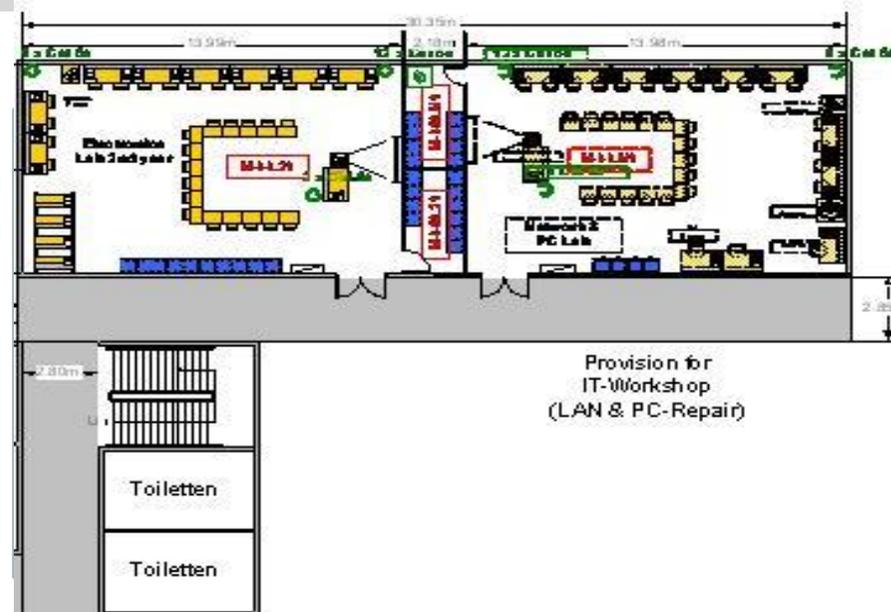
**Utente/ Propósito:**

- Módulos de formação:
- Número de Alunos:

**Requisitos**

- Medidas da sala:                   m2:           Pé-Alto:
- Fornecimento de Electricidade:   Pontos:
- Ligações de Água:                   Pontos:
- Fornecimento de Ar Comprimido:
- Sistema de Escape:

**Lista de Equipamento**



Nº	Código de Localização:	Nome do Local:	Código do artigo:	Descrição Dimensões: Características:	Fabricante Modelo: Nº de série:	Qtd: Planeada: Recebida:	Estado	Observação
1								
2								
3								
4								

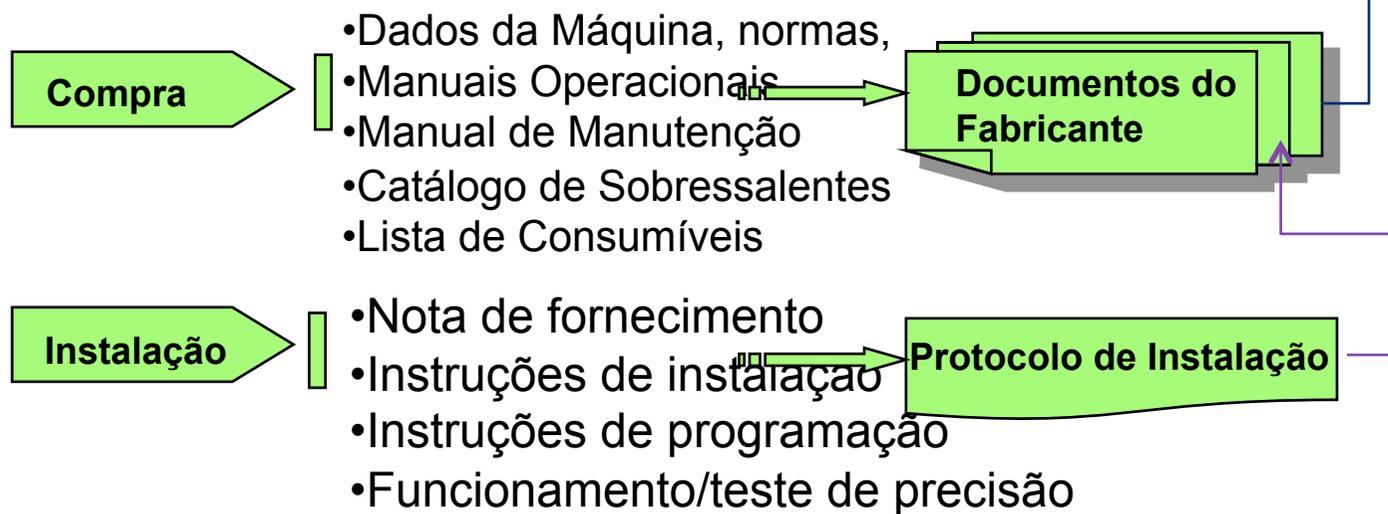
Gestor do Instituto de ETP:  
11.04.2012

Representante de Compras:

Chefe do Dep Manutenção:   Chefe do Dep formação:

## Etapa 5: Instalação

É importante a colaboração dos docentes e pessoal da manutenção na instalação das máquinas. A sua participação no processo melhora a sua familiarização com as funcionalidades do equipamento técnico. É necessário ensaiar os equipamentos antes da entrega final.



## Etapa 5: Instalação

### Fundação

Preparar a fundação da máquina segundo recomendações do fabricante. O traço recomendado para o betão (cimento: areia: pedra) é 1:2.4.

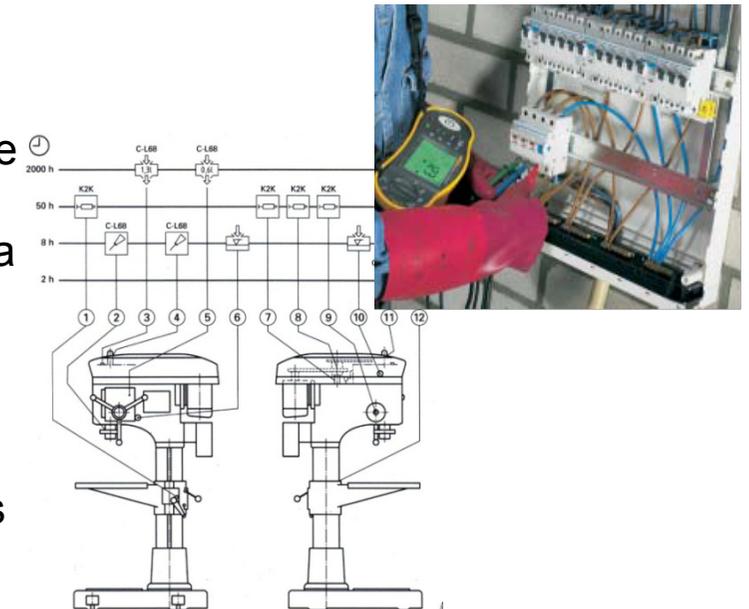
### Ligação Eléctrica

As máquinas são normalmente fornecidas prontas a ligar à rede eléctrica. Antes de ligar, estudar cuidadosamente os diagramas e a instalação eléctrica. Assegurar que a voltagem e a intensidade da corrente estejam dentro dos parâmetros previstos. Colocar sempre cabo de terra.

É fundamental observar o movimento correcto de rotação do motor principal. O quadro de instruções de ligação eléctrica que normalmente aparece no quadro de comandos eléctricos da máquina apresenta o sentido de rotação visto do lado frontal da máquina. A rotação correcta dos restantes motores depende principalmente da do motor principal.

### Lubrificação

Limpar a máquina e lubrificar com cuidado todas as superfícies e pontos de lubrificação recomendadas antes de a ligar. Observar cuidadosamente as instruções de lubrificação indicadas pelo fabricante.



## Etapa 6: Entrega de Equipamento Técnico

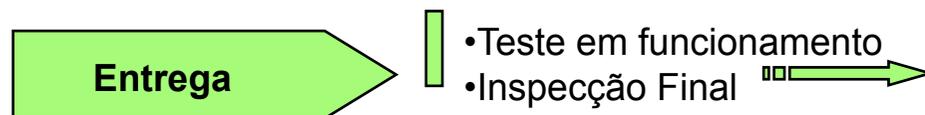
Corresponde ao período que vai desde o início dos ensaios da máquina até o início das aulas regulares. todos os problemas devem ser descobertos nesta fase de ensaios. Para tal, é realizada uma análise detalhada de pontos fracos para respectiva eliminação



Esta fase termina com a aceitação final do equipamento se a análise dos registos mostrar que ela satisfaz os requisitos. Com o apoio do fabricante é realizada a habilitação de capacidades da máquina e os resultados registados e arquivados.

### Definição de “Entrega”:

Período de testagem da operação necessário para verificar se o novo sistema pode satisfazer os requisitos de desempenho e as especificações apresentadas no contrato de compra.



### Protocolo de Aceitação



- Problemas/ Defeitos
- Inspeção/ Verificações
- Manutenção Preventiva/ Revisões
- Reparações / Ajustes

## Etapa 6: Entrega de Equipamento Técnico

### Ensaio

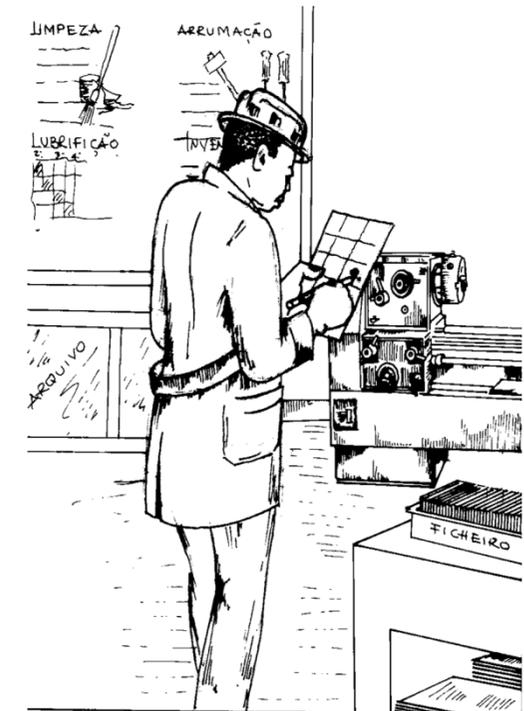
1. Inicie a rotação da máquina a mais baixa frequência possível em função da respectiva caixa.
2. Mudar a velocidade de rotação apenas depois de algum tempo de operação
3. Escute barulhos dos Rolamentos

### Teste de Precisão

O teste de precisão inclui tanto o teste de desempenho como a verificação da geometria da máquina

### O Teste de Desempenho

Testes para trabalhos de precisão a realizar nas máquinas-ferramenta consistem em maquinar peças especiais (peças de prova) com medidas e formas definidas em determinadas condições de acabamento.

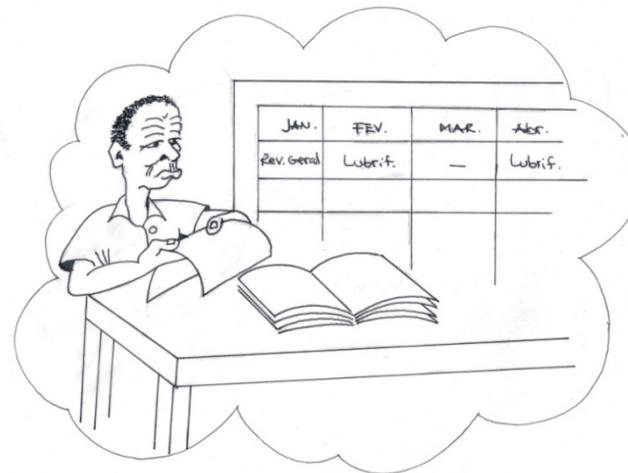
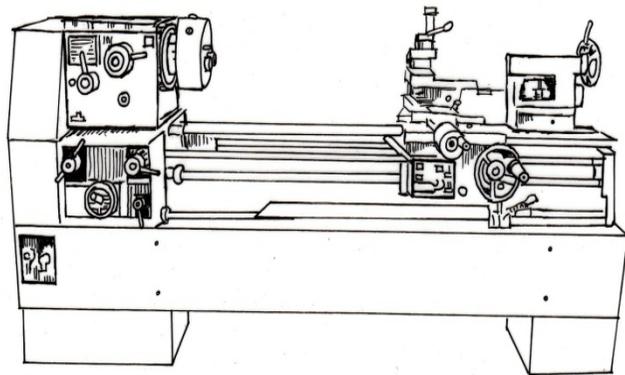


Torno m/c	Desvios Admissíveis	Desvios Efectivos
Facejamento	0. to 0.02 mm/ 300mm	0.01mm/ 300 mm
Longitudinal	0. to 0.03mm/ 500 mm	0.02mm/ 500 mm

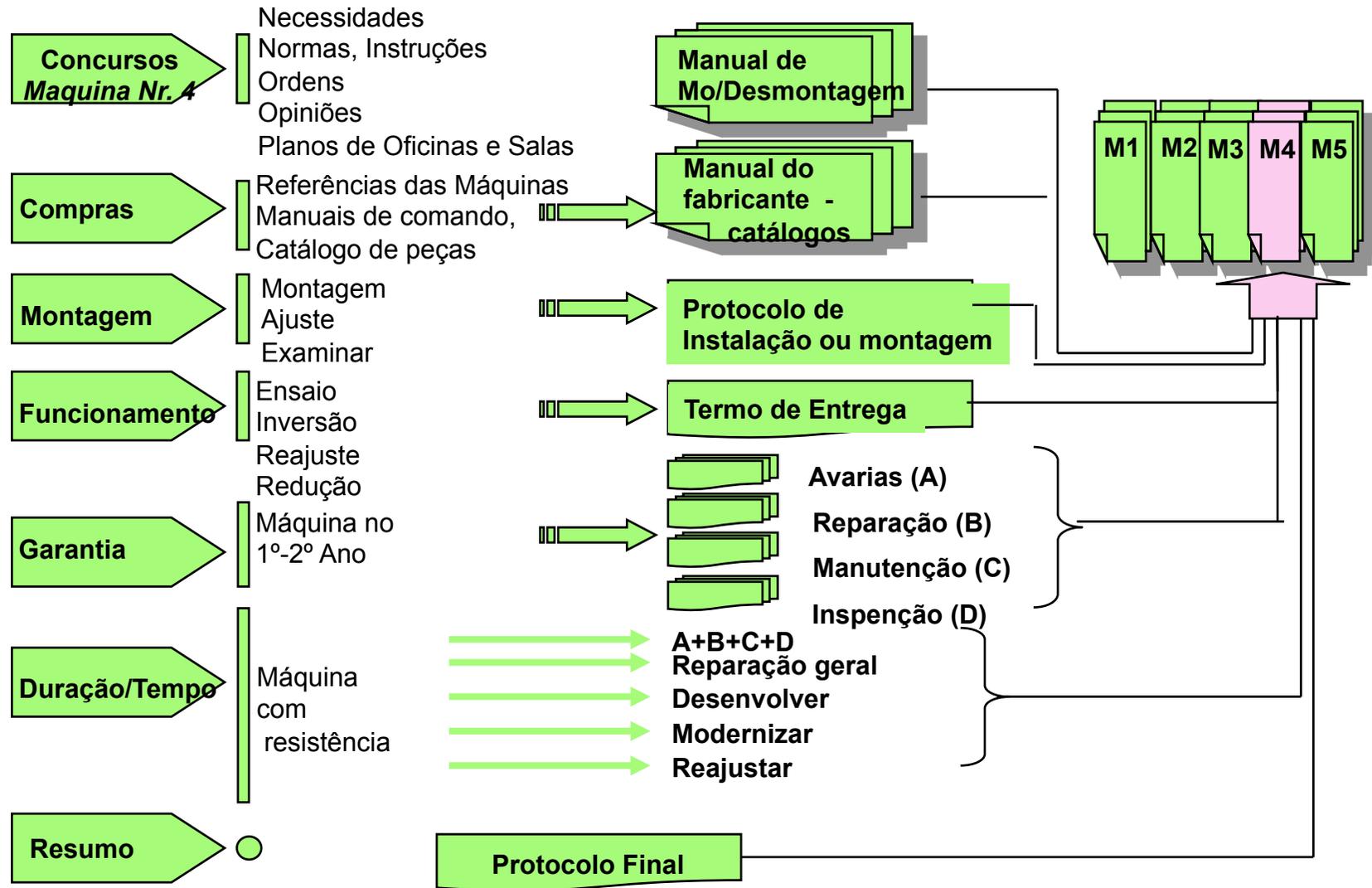
## Etapa 7: Operação do Equipamento Técnico

Durante a fase operacional, o objectivo deverá ser a melhoria contínua do estado técnico do equipamento e colher informações para referência

O departamento de manutenção recolhe e trata informações sobre a fiabilidade e possibilidade de realização de manutenção. O departamento de formação toma conta do processamento e da padronização dos dados técnicos.



# Resumo



# VAMOS APRENDER



***OBRIGADO***