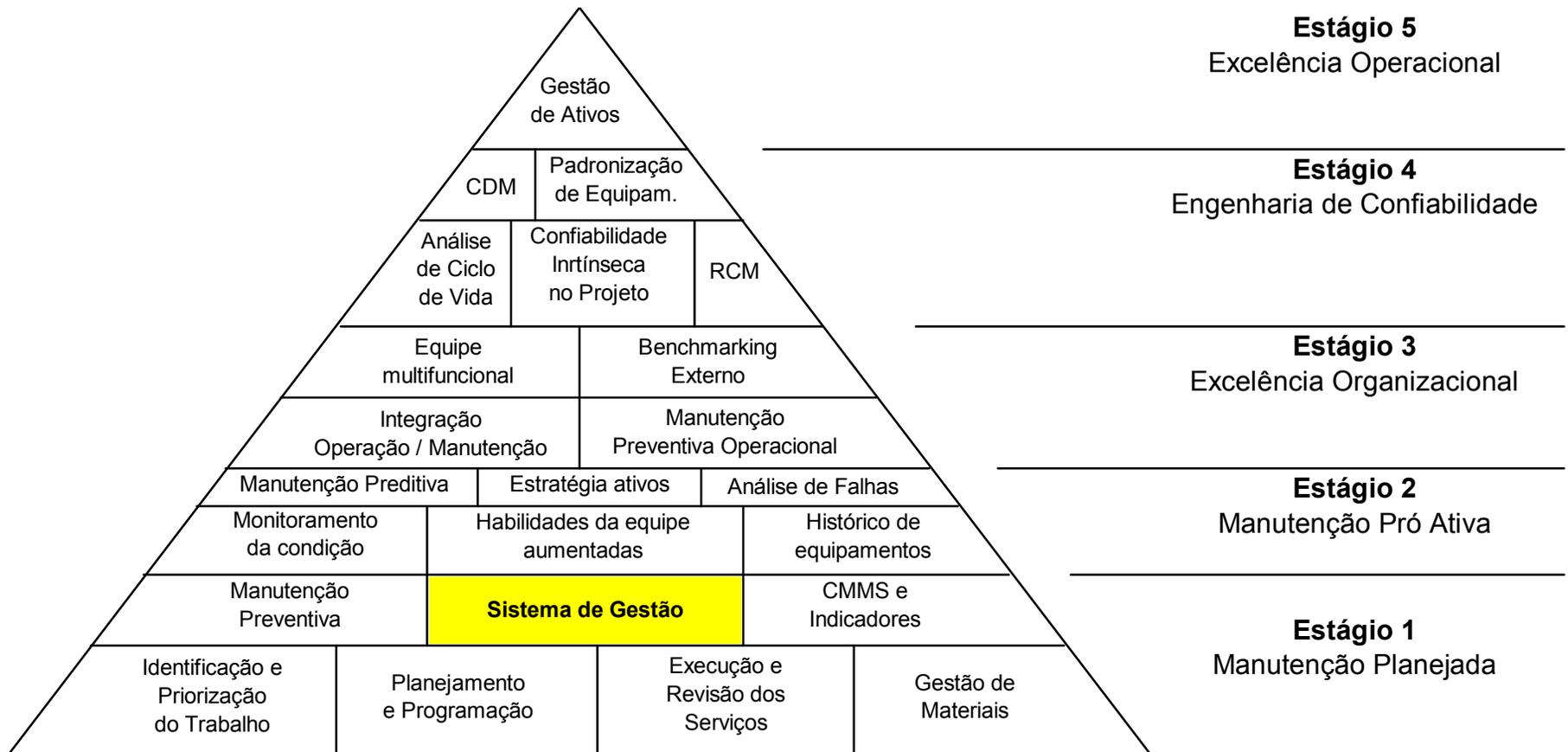


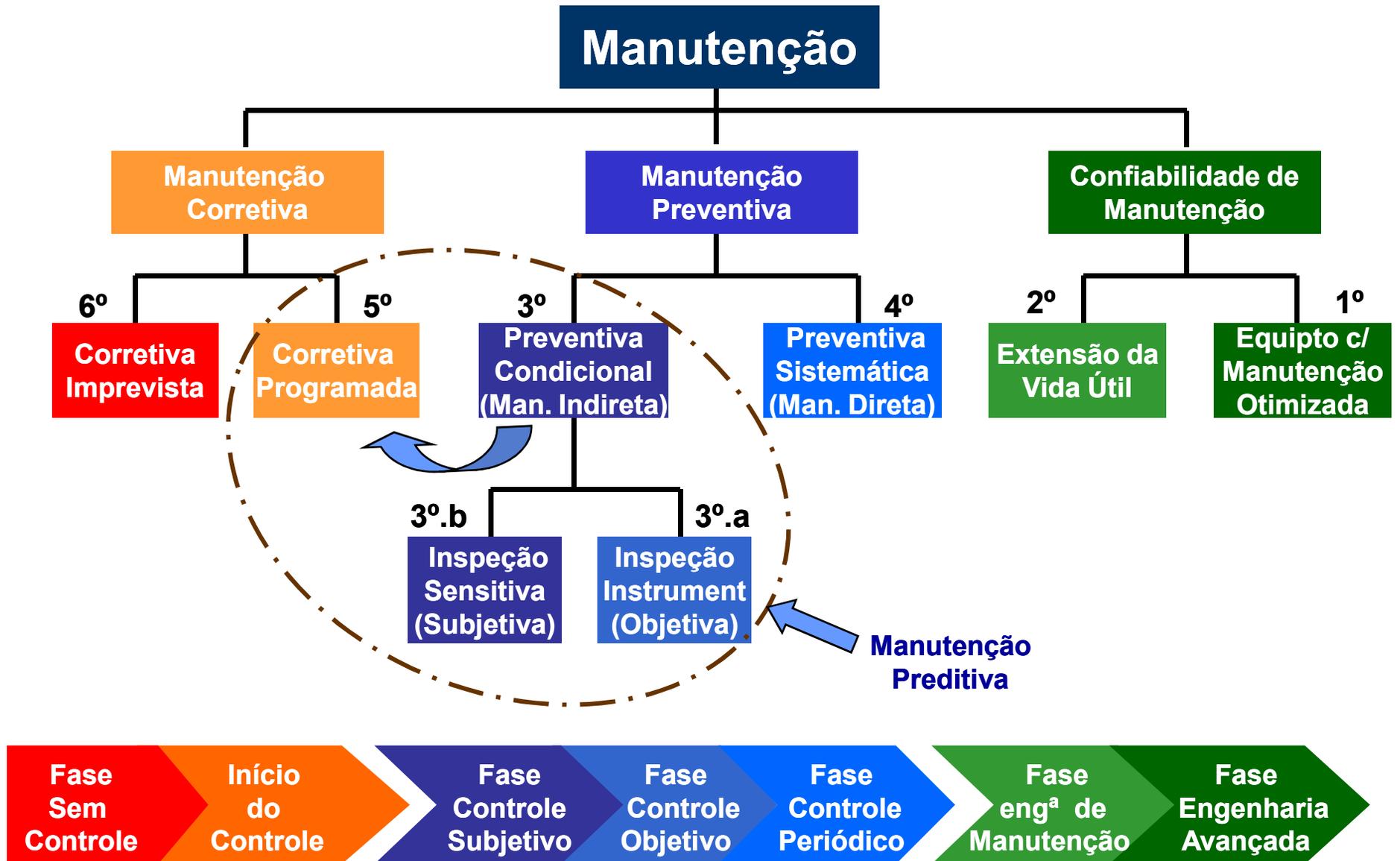
Gestão da Manutenção

Tipos de Manutenção

Modelo de Manutenção Classe Mundial



Tipos de Manutenção



TERMINOLOGIA DE MANUTENÇÃO

•**CORRETIVA PROGRAMADA**, É uma intervenção de manutenção realizada a partir do diagnóstico de falha no equipamento, antes da quebra e sem que tenha havido a interrupção da função no processo produtivo. Outra característica dessa atividade é que a intervenção é realizada de forma programada e com o preparativo prévio dos recursos necessários a sua consecução. Independente se ocorreu numa parada do calendário regular ou uma parada extraordinária.

Exemplo: A inspeção por termovisão identificou um ponto quente numa conexão e foi programado e realizado o reparo na parada programada mensal.

A inspeção de eixos rotativos identificou vibração alta no mancal do Cil. Secador da Máq. de Papel e foi negociada uma parada para reparo no dia seguinte.

•**CORRETIVA IMPREVISTA**, É uma intervenção de manutenção realizada sem qualquer tipo de programação e preparativos, devido a quebra inesperada do equipamento e a interrupção da função no processo produtivo.

TERMINOLOGIA DE MANUTENÇÃO

• **PREVENTIVA CONDICIONAL**, também chamada de “**Manutenção Indireta**”, é uma atividade de inspeção geralmente realizada sem interferir no estado operacional do equipamento, que visa unicamente coletar dados sobre o estado do equipamento ou de seus componentes.

Está dividida em 2 tipos de atuação:

Preventiva Condicional Instrumentada também chamada de “**Objetiva**”, a qual é realizada com o auxílio de instrumentos, que fornecem dados com padrões uniformes e permitem o diagnóstico mais objetivo e conclusivo.

Exemplos: Análise de vibrações, termovisão, análises de óleo, etc.

Preventiva Condicional Sensitiva, também chamada de “**Subjetiva**”, que é realizada usando os sentidos humanos como, audição, tato, visão e etc, e por vezes auxiliada com instrumentos como estetoscópios, lentes, mas que ainda assim fornece dados que variam de acordo com a percepção de cada pessoa.

• **PREVENTIVA SISTEMÁTICA**, também chamada de “**Manutenção Direta**”, é uma atividade de manutenção que requer a intervenção no equipamento e a aplicação de materiais, cuja realização ocorre em períodos pré-fixados e pode conduzir a troca de componentes sem observar o seu estado de utilização.

Exemplos: lubrificação, limpeza, troca periódica de componentes que não tem acesso para inspeção, reapertos de parafusos, etc.

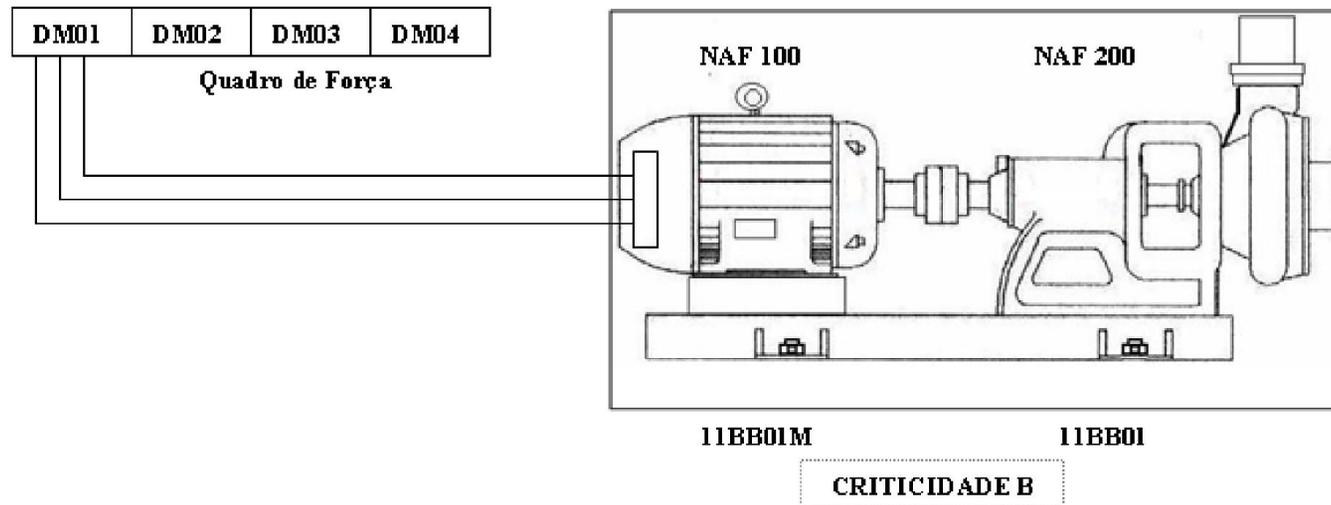
TERMINOLOGIA DE MANUTENÇÃO

• **EQUIPAMENTO COM MANUTENÇÃO OTIMIZADA**, É a aquisição de equipamentos novos, que apresentem a melhor relação de “custo no ciclo de vida” (LCC), desenhados de forma a ter robustez e componentes dimensionados para vida útil longa, com mínima e facilitada intervenção de manutenção.

Para obter essa condição, parte-se do pressuposto que a equipe de engenharia de fábrica, passe a refinar o processo de seleção dos novos equipamentos via LCC ou procedimento equivalente e a equipe de manutenção atue junto, durante as fases de especificação e aquisição, agregando esse conceito aos novos projetos.

• **EXTENSÃO DA VIDA ÚTIL**, É o processo de estudo e implantação de melhorias em equipamentos, visando eliminar pontos ou componentes frágeis, que apresentam necessidade de manutenção frequente, aumentando a confiabilidade e vida útil do conjunto.

Cadastramento da Planta



Estrutura

1 Utilidades

2 Fabricação

3 Administrativo

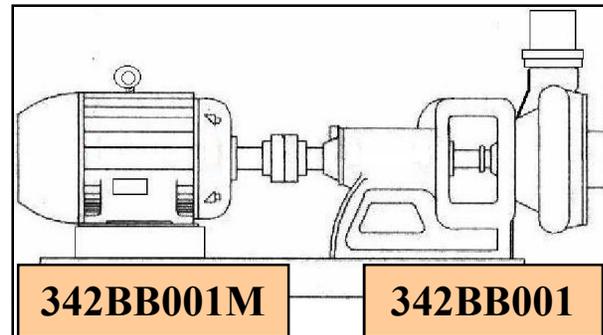
1 Utilidades

11 Captação de água

12 Tratamento de água industrial

13 Energia elétrica

Local de Instalação e Lista de Peças Sobressalentes



Lista Processar Saltar Suplementos Ambiente Opções Sistema

Modificar loc.instalação: Lista de estrutura

Nível para cima

Local instalaç. 342BB001M Vál.des
Denominação MOTOR ELET. DA BOMBA DE CONDENSADO # 1

Local instalaç.	Denominação	Quantidade	Descrição
<input type="checkbox"/> 342BB001M	MOTOR ELET. DA BOMB		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0000391846	1	ROLAMENTO 6319 C3 RIG ESF SKF
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0000381474	1	ROLAMENTO 6316 C3 RIG ESF SKF
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0000590612	1	RETENTOR NITRILICA 85,00X105,00X
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0000590630	1	RETENTOR NITRILICA 68,00X 90,00X
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0000528389	1	VENTOINHA MOTOR EL WEG 08001120
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0008017152	1	TAMPA DIAN MOTOR EL WEG CARC 180M
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 3167636	1	MOTOR ELET. 1,5KW/440V/4POLOS/80/

Lista Processar Saltar Suplementos Ambiente Opções Sistema

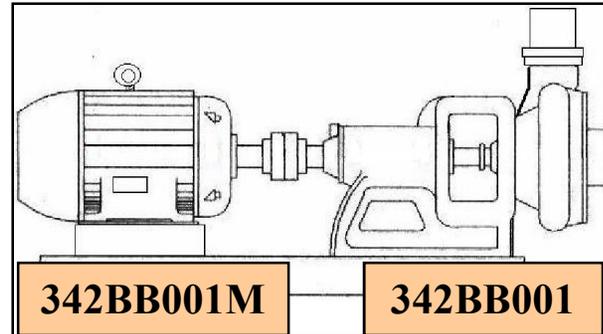
Modificar loc.instalação: Lista de estrutura

Nível para cima

Local instalaç. 342BB001 Vál.des
Denominação BOMBA DE CONDENSADO # 1

Local instalaç.	Denominação	Quantidade	Descrição
<input type="checkbox"/> 342BB001	BOMBA DE CONDENSADO		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0008009871	1	ROLAMENTO NU315 E-TVP2-C3 ROL CIL
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0008034191	1	GAXETA FIBRA CAR QUAD 12,70MM
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0000294014	1	PORCA FIXAÇÃO KM15 SKF
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0008002805	1	ARRUELA TRAVA MB15A FAG
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0000458926	1	ROLAMENTO 7315 BECBP CON ANG SKF
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0017005422	1	EIXO BOMBA VOITH POS 12
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0017012213	1	BUCHA DESGAST VOITH L20/25 POS50
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0000495164	1	CORDAO VED NITRILICA 5,00MM
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0000495217	1	CORDAO VED NITRILICA 3,00MM
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0000590612	1	RETENTOR NITRILICA 85,00X105,00X
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0000590630	1	RETENTOR NITRILICA 68,00X 90,00X
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0000590667	1	ANEL RETENÇÃO FURO 160,00MM 4,00
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0000590694	1	ANEL ENCOSTO VOITH 20/25 20907111
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0000590756	1	ANEL DESGASTE VOITH L20/25
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0000459024	1	CAIXA MANCAL VOITH L20/25 2090/71
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0000418596	1	ACOPLAM FLEXIVEL 11F FALK
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 99990	1	Bomba Centrífuga, Voith, L-330-6I

Data Sheet



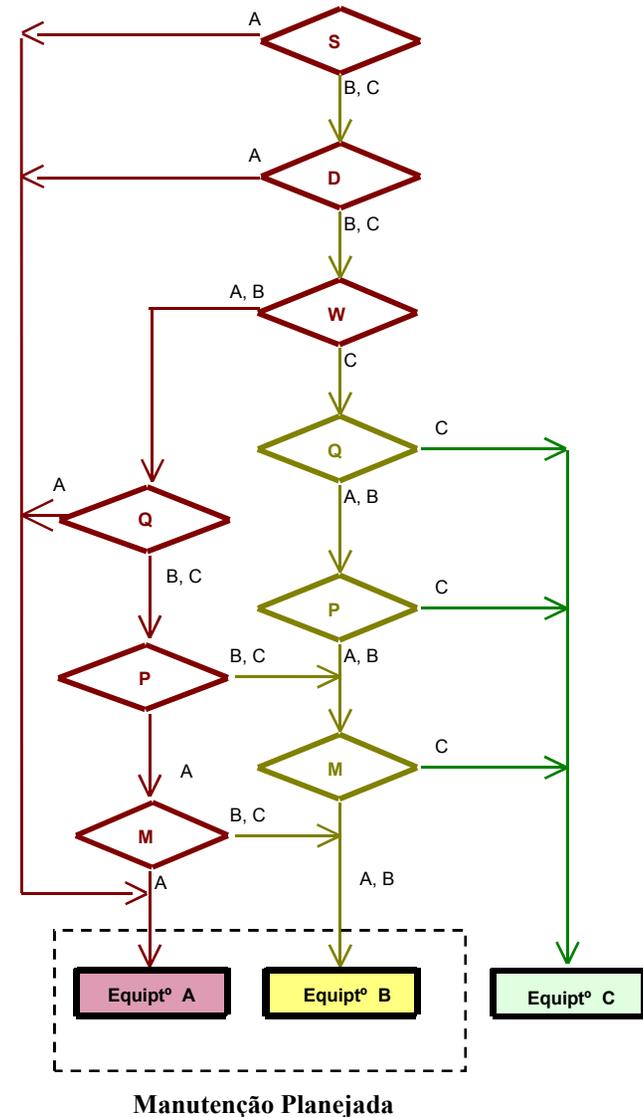
Local inst.	342BB001M
Denominação	MOTOR ELET. DA BOMBA DE CONDENSADO # 1
Tipo de classe	003 Local de instalação
Classe	MP_ME Motor elétrico
Centro	2100
Fabricante	WEG
POTENCIA	150 KW
TENSAO	380 V
CORRENTE	273,5A
ROTACAO	1750 RPM
CARCACA	3158/M
Forma construtiva	B3D
CLASSE_ISOLACAO	F

Local inst.	342BB001
Denominação	BOMBA DE CONDENSADO # 1
Tipo de classe	003 Local de instalação
Classe	MP_BB Bomba
Centro	2100
Fabricante	KSB
Modelo	KWKZ
Tamanho/Dimensão	2 1/2X4
Número de série	215639
VAZAO	30
ALTURA_MANOMETRICA	25
Potência requerida (CV)	10
FLUIDO	CONDENSADO
Temperatura de trabalho (oC.)	37
NPSH requerido (m)	15
Presença de sólidos (S ou N)	N
ROTACAO	1750
Número de estágios	1
Tipo de vedação	GAXETA
Tipo de rotor	FECHADO
Diâmetro do rotor (mm)	215,3
Material do rotor	AÇO INOX
Dados complementares	

Criticidade de Equipamentos

A	B	C
---	---	---

S	Segurança e Poluição	Ocorrendo a falha, a falta de segurança e/ou poluição afetam completamente a área com riscos graves	Ocorrendo a falha, a falta de segurança e /ou poluição afetam parcialmente a área	Ocorrendo a falha, não existem problemas de segurança e ambiental
D	Abrangência do efeito	Ocorrendo a falha, todos os trabalhos / sistemas produtivos serão paralisados (Toda Fábrica)	Ocorrendo a falha, importante linha de produção é interrompida (Apenas um setor)	Ocorrendo a falha, existe máquina em stand-by e é mais econômico reparar após a falha
W	Regime de trabalho	De 16 a 24 horas por dia	De 8 a 16 horas por dia	Funciona apenas ocasionalmente
Q	Qualidade e Produção	Ocorrendo a falha, a qualidade é afetada ou a produção é interrompida e não recuperável	Ocorrendo a falha, a qualidade pode sofrer variações e a produção reduzida	Ocorrendo a falha, não afeta a qualidade nem a produção
P	Frequência das Falhas	Muitas paralisações devido a falhas do equipamento (1 vez em intervalos menores que 6 meses)	Paralisações ocasionais devido a falhas do equipamento (1 vez a cada 6 meses ou anual)	Paralisações muito raras devido a falhas do equipamento (1 vez por ano ou maior que 1 ano)
M	Dificuldade de reparo e custo	Tempo para reparo maior que 4 horas e custo superior a R\$ 5.000	Tempo para reparo entre 1 a 4 horas e custo entre R\$ 1.000 a R\$ 5.000	Tempo para reparo inferior a 1 hora e custo inferior a R\$ 1.000



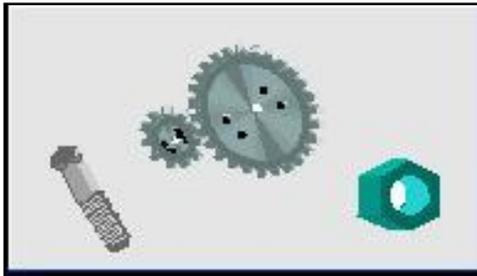
Críticidade

CLASSE DO EQUIPAMENTO	A	B	C
CARACTERÍSTICA DA CLASSE	A falta do equipamento afeta imediatamente o processo produtivo com plena paralização ou por exposição da planta à riscos ambientais e/ou pessoais sérios	A falta do equipamento pode impor redução parcial da capacidade produtiva ou da qualidade ou acarreta riscos operacionais que exigirão atenção extraordinária	A falta do equipamento não traz consequências para o processo produtivo ou expõe a planta à riscos operacionais
ABORDAGEM CENTRADA EM	Confiabilidade e Disponibilidade Máxima	Disponibilidade Máxima	Custo Mínimo
OBJETIVANDO	<ul style="list-style-type: none"> •Execução de paralizações no menor tempo possível •Inexistência de intervenções não programadas ou imprevistas 	<ul style="list-style-type: none"> •Inexistência de intervenções não programadas ou imprevistas 	<ul style="list-style-type: none"> •Mínimo aporte de recursos da manutenção (pessoal, materiais e equiptos), direcionando os esforços para itens de maior relevância
ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> •Monitoração rigorosa e permanente das condições operacionais e das variáveis que caracterizam desempenho •Intensa Preventiva Baseada na Condição em todos equipamentos que permitam o monitoramento •Preventiva Sistemática (intervalos baseados no tempo), em todos os casos onde não seja possível a Preventiva Baseada na Condição •Ampla concentração de Melhorias e Eng^a de Redução de Falhas direcionada para pesquisa e eliminação de falhas 	<ul style="list-style-type: none"> •Moderada Preventiva Baseada Condição dentro dos limites de não comprometer a disponibilidade •Moderada Preventiva Sistemática (intervalos baseados no tempo), nos casos onde não seja possível a a Preventiva Baseada na Condição •Implementação de Melhorias sempre que identificada a causa da falha e eliminação de pontos vulneráveis 	<ul style="list-style-type: none"> •Reduzida Preventiva Baseada na Condição, de preferência à Sensitiva, restrita a maximização do uso dos componentes e reduzir o esforço da manutenção •Corretiva Programada quando for mais econômico reparar o equipamento após a quebra

MATRIZ DE DECISÃO SOBRE ESTRATÉGIA DE MANUTENÇÃO

EQUIPAMENTO	POLÍTICA			
CRITICIDADE	INSP. SENSORIAL	INSP. INSTRUM.	PREVENT. PERIÓDICA	LUBRIFICAÇÃO
A	100 % DOS PONTOS ONDE APLICÁVEL	100 % DOS PONTOS ONDE APLICÁVEL. REDUNDANTE COM A INSP. SENSORIAL, (FREQUÊNCIA INTENSA)	100 % DOS PONTOS NÃO COBERTOS POR NENHUMA DAS INSPEÇÕES	100 % DOS PONTOS ONDE APLICÁVEL
B	100 % DOS PONTOS ONDE APLICÁVEL	100 % DOS PONTOS ONDE APLICÁVEL. REDUNDANTE COM A INSP. SENSORIAL, (FREQUÊNCIA MODERADA)	PONTOS NÃO COBERTOS POR NENHUMA DAS INSPEÇÕES CUJA RELAÇÃO CUSTO x BENEFÍCIO SEJA FAVORÁVEL	100 % DOS PONTOS ONDE APLICÁVEL
C	APLICÁVEL EM PONTOS IMPORTANTES DO EQUIPAMENTO, ONDE A FALHA PROVOQUE CONSEQUÊNCIAS MAIS SÉRIAS	APLICADA SÓMENTE NOS CASOS EM QUE A RELAÇÃO CUSTO x BENEFÍCIO SEJA FAVORÁVEL (BAIXA FREQUÊNCIA)	NÃO SE APLICA	100 % DOS PONTOS ONDE APLICÁVEL

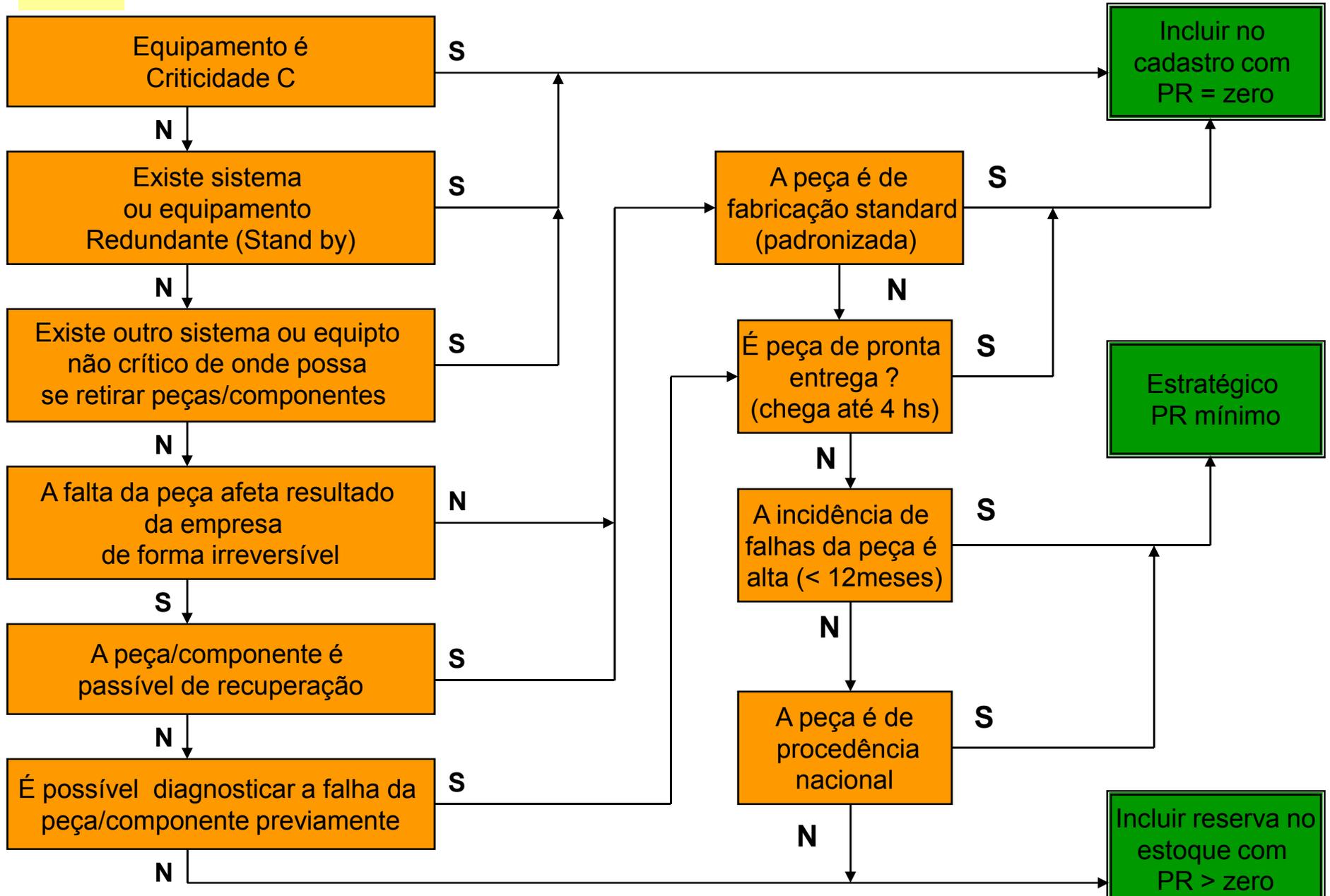
PDM



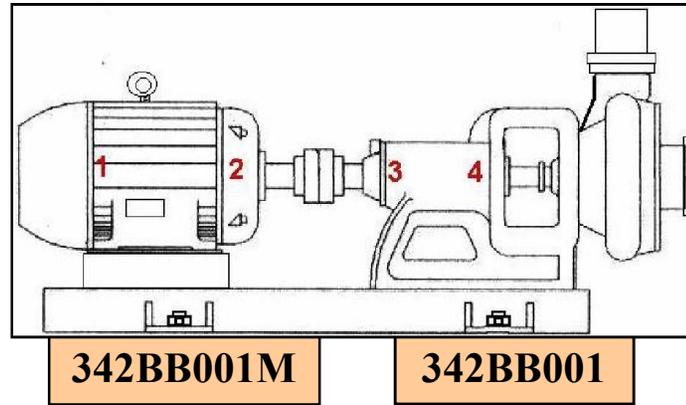
Material	0008008845	RETENTOR VITON 55,00X 70,00X 8,00MM	
Texto pedido compras			
Idiomas atualizad.		Português	
<input type="checkbox"/> Inglês	<input type="checkbox"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Português	<input type="checkbox"/>	<pre>RETENTOR TIPO: ABERTO MATERIAL ANEL REFORCO: ACO CARBONO SAE-1020 VEDACAO: SIMPLES MATERIAL: VITON DUREZA: 80 +/- 5 SHORE A MOLA: COM MOLA MATERIAL DA MOLA: ACO CARBONO DIAM INT X DIAM EXT X ESPES: 55,00X 70,00X 8,00 MM VEDABRAS: 626135-A5</pre>	

Fluxo para Análise de Sobressalentes

Início



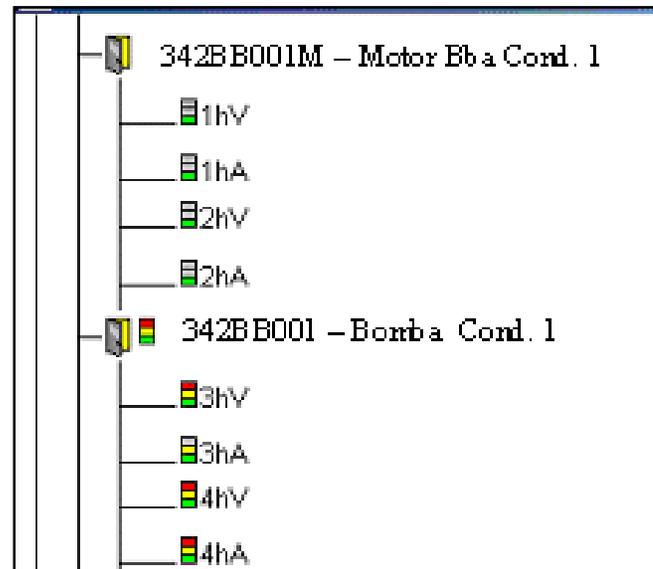
Preditiva



OS 721563 Manut. Prev. Condiç. Instrum. Bbs Cald. Recup rota 1

Critic. A

Periodicidade
Quinzenal



1hV

1 > pto

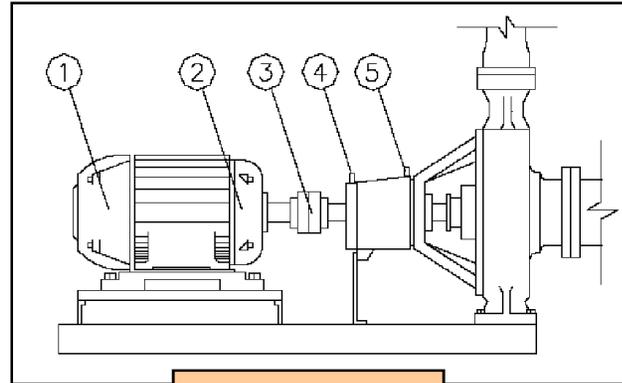
h > horizontal

V > Veloc.

A > Aceler.

Plano de Lubrificação

Motor



342BB001M

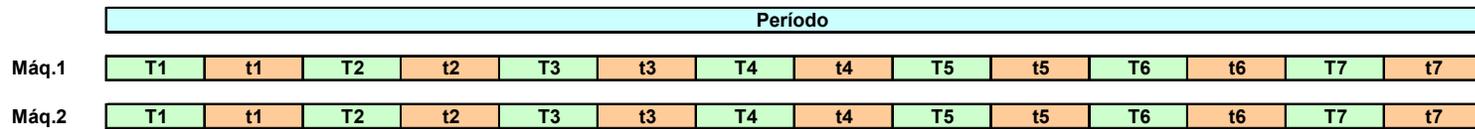
OS 721564 Lubrif. Motor Elét. da Bba Condensado 1

**Periodicidade
Anual**

Nº Item	MANCAL MOTOR LOA	Lubrificante: PORYLEX EMESSO 2EP	Nº Pontos:	1
1	Procedimento:	Frequência	Sist. Lubrificação	Qte(G)
Esp.Tar.	PISTOLA GRAXEIRA	ANUAL	PISTOLA	12.50
3041				
Nº Item	MANCAL MOTOR LA	Lubrificante: PORYLEX EMESSO 2EP	Nº Pontos:	1
2	Procedimento:	Frequência	Sist. Lubrificação	Qte(G)
Esp.Tar.	PISTOLA GRAXEIRA	ANUAL	PISTOLA	12.50
3042				

Indicadores

Exercício: TMEF e TMRP



	Tempo(jan) hs		Tempo(dez) hs	
	Máq.1	Máq.2	Máq.1	Máq.2
T1	90	60	250	240
t1	3	6	14	6
T2	110	210	160	180
t2	5	9	18	4
T3	50	180	150	160
t3	2	9	12	2
T4	80	120	130	90
t4	3	8	10	4
T5	120	134		55
t5	2	8		3
T6	110			
t6	4			
T7	160			
t7	5			
Tempo Total				

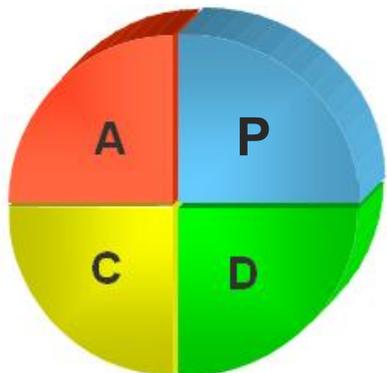
Disponibilidade Máq. 1 em Janeiro	
Disponibilidade Máq. 1 em Dezembro	
Disponibilidade Máq. 2 em Janeiro	
Disponibilidade Máq. 2 em Dezembro	

$$\frac{\text{TMEF}}{\text{TMEF} + \text{TMRP}} \rightarrow \text{Disponibilidade}$$



Gráfico

MTBF				
MTTR				



- Planejar
- Executar
- Checar
- Agir

