

Rui Assis
APMI



Sessão – Métodos, Técnicas e Ferramentas II

Um Caso de Análise FMEA em 20 Passos

Objectivos

Mostrar através de um exemplo de aplicação como a ferramenta **FMECA** é universal e é usada em **Manutenção de Instalações e de Equipamentos** e com isso contribui para:

Diminuir os custos da manutenção:

- **melhorando** continuamente a **fiabilidade** e a **disponibilidade**;
- **seleccionando** criteriosamente a **política de manutenção** e ajustando-a continuamente ao longo do tempo (melhorias contínuas).

FIABILIDADE = QUALIDADE
...ao longo do tempo



FMEA ou FMECA



MIL-STD-1629 A

24/Novembro/1980

07/Junho/1983 (nota 1)

28/Novembro/1984 (nota 2)

04/Agosto/1998 (nota 3)

<http://everyspec.com/>

Exemplos retirados do livro:

Livro “Apoio à Decisão em Manutenção na Gestão de Activos Físicos”, 2ª edição, LIDEL, 2014

http://www.rassis.com/livro_ADMGAF.html

Exemplo 3.26 – Diafragmas de bombas pneumáticas numa fábrica de tintas (acetato de etilo).

Caso Tubos – Curva de aço inox na compressão de uma bomba hidráulica de êmbolos (água a 4.000 bar) de uma máquina de corte por jacto de água.

FMEA/FMECA

Failure Mode, Effects, Causes (Criticality) Analysis

Subsistema: Separação do abrasivo

Referência do componente	Funções do componente	Modos de falha de cada função	Falha casual (C) ou progressiva (P)?	A ocorrência da falha é evidente?	Causa imediata	Efeito de cada modo de falha	Consequências operacionais e de segurança	Classificação do componente	Política de manutenção	Periodicidade
Duas válvulas pneumáticas à entrada do tanque da mesa de corte	Permitir a entrada de água no tanque da mesa de corte bombeada pela bomba 2 de modo a promover a agitação da água contida naquele	Não abrir	C	Sim	Não chega o sinal de abertura (ar comprimido) ou a válvula está presa	A água no tanque de corte não é agitada, o abrasivo deposita-se e a prazo o jacto não é amortecido	Passado algum tempo, a máquina tem de parar	Crítico	MC	-
		Não fechar	C	Não	A válvula está presa	A pressão da água bombeada baixa e a agitação no tanque de corte é insuficiente	Passado algum tempo, a máquina tem de parar	Crítico	MC	-
Motobomba 2	Bombear água do tanque de água decantada para o tanque da mesa de corte	A bomba falha	P	Sim	Desgaste do impulsor	O caudal diminui progressivamente e o nível da água no tanque de corte também.	A água não é repostada no tanque de corte e a máquina tem de parar	Crítico	MPS	Substituir anualmente
		O acoplamento falha	P	Sim	Degradação da união elástica	A velocidade de rotação da bomba diminui progressivamente até parar	A água não é repostada no tanque de corte e a máquina tem de parar	Crítico	MPC	Inspeccionar semestralmente
		O motor eléctrico falha	C	Sim	Gripagem dos rolamentos	A velocidade do motor diminui progressivamente até parar	A água não é repostada no tanque de corte e a máquina tem de parar	Crítico	MPC	Inspeccionar semestralmente
Sensor de caudal da bomba 2	Mede o caudal da bomba 2 e emite um sinal que pára a máquina se o caudal descer abaixo de um limite mínimo	Não emite sinal	C	Não	Várias	O caudal diminui progressivamente e o nível da água no tanque de corte também e não é emitido um aviso	A água não é repostada no tanque de corte e a máquina tem de parar dentro de algum tempo	Potencialmente crítico	MI	Inspeccionar mensalmente
Boia do meio no tanque de água decantada	Liga e desliga a bomba 2	Não emite o sinal para ligar a bomba 2	C	Sim	Boia presa	O nível no tanque de água decantada sobe progressivamente e activa a boia do topo que envia um sinal de alarme	A água não é repostada no tanque de corte e a máquina tem de parar dentro de algum tempo	Crítico	MC	-
		Não interrompe o sinal para ligar a bomba 2	C	Sim	Boia presa	A bomba 2 não arranca, o nível no tanque de água decantada desce progressivamente e activa a boia do fundo que envia um sinal de alarme	A máquina tem de parar passado algum tempo	Crítico	MC	-

Manutenção Centrada na Fiabilidade (RCM*) e as 7 questões

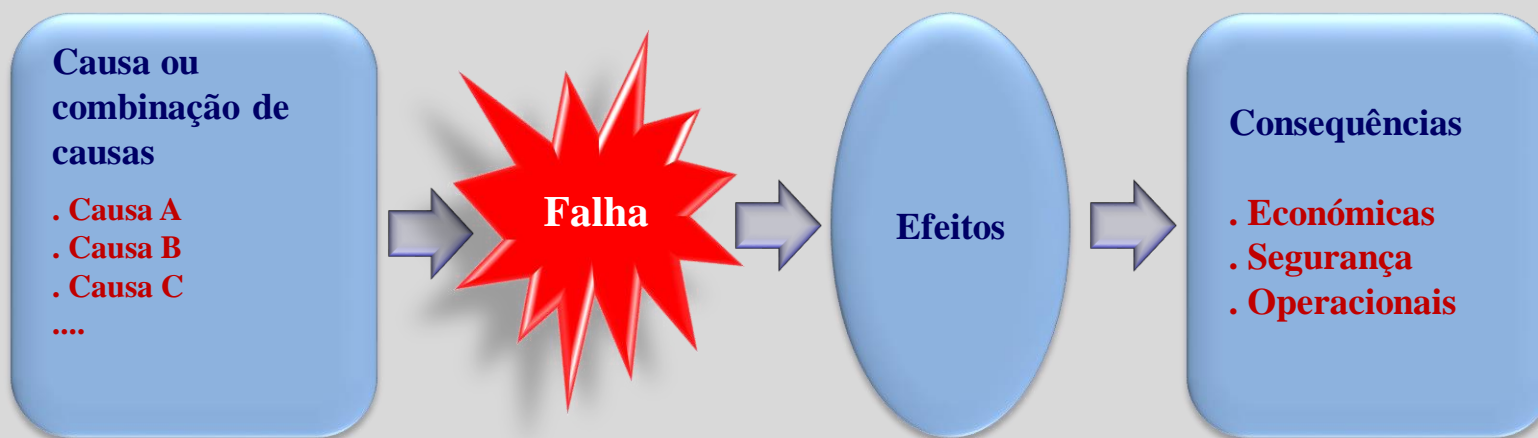
1. Quais as funções do equipamento (capacidade, qualidade, nível de serviço, ambiente, custos e segurança) e os níveis (ou *standards*) de desempenho requeridas (*functions*)?
2. De que maneiras podem estas funções falhar (*functional failures*)?
3. O que causa cada falha de função (*failure modes*)?
4. O que acontece quando uma falha ocorre (*failure effects*)?
5. Qual a importância das consequências de cada falha (*failure consequences*)?
6. O que pode ser feito para evitar cada falha (*proactive tasks and intervals*)?
7. O que fazer quando não é possível ou justificável uma política de manutenção preventiva? (*redesign is na option?*)

RCM – *Reliability Centred Maintenance*

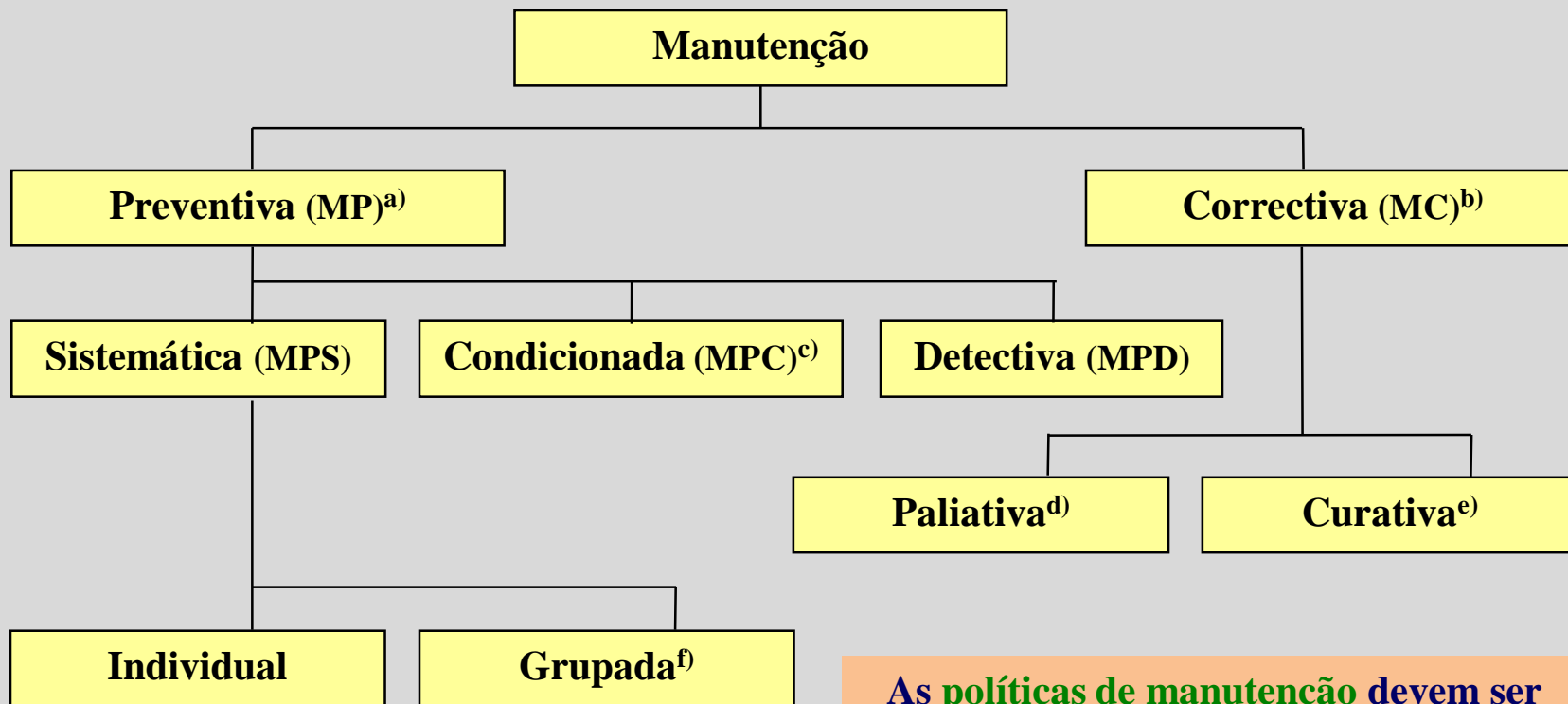
Defeitos, erros (omissões), falhas

- **Falha de função;**
- **Falha é contextualizável:**
 - **Falha de um equipamento (técnica);**
 - **Falha de uma organização (ineficácia ou ineficiência);**
 - **Falha de um objectivo (ineficácia ou ineficiência);**
 - **Falha de uma tarefa (ineficácia);**
 - **Falha de uma especificação (defeito, não conformidade)**

Causas, efeitos e consequências



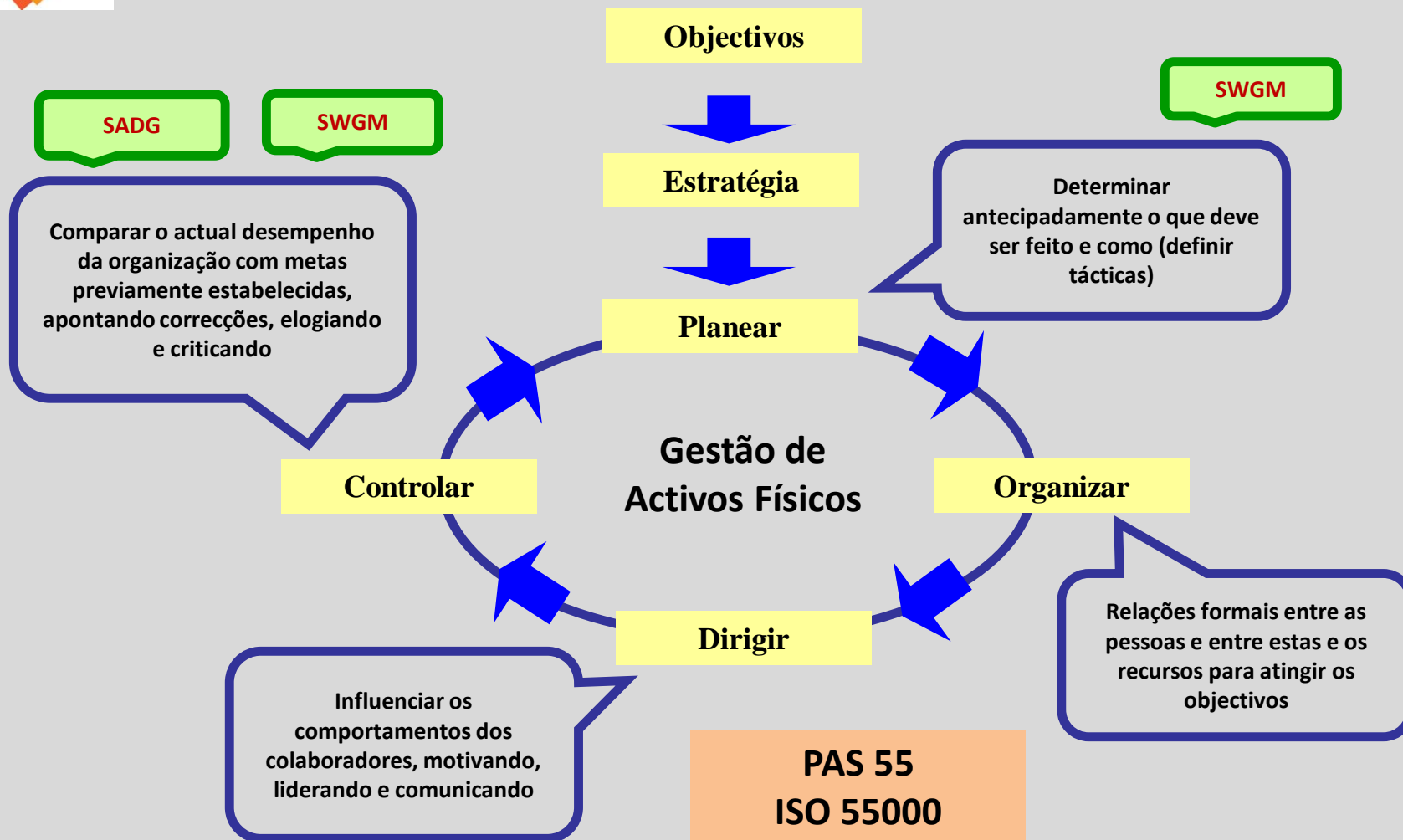
Políticas de manutenção



As políticas de manutenção devem ser decididas ao nível do modo de falha

- a) Proactiva (é **planeada**)
- b) Reactiva (pode ser **planeada**)
- c) Pode ser **predictiva** (pode ser *online* ou *offline*)
- d) Quando apenas se eliminam temporariamente os sintomas. Intervenção de urgência.
- e) Quando se elimina(m) permanentemente a(s) causa(s). Intervenção diferida.
- f) Grupada ou **oportunista**

Ciclo de gestão



Os 3 primeiros 3 passos

1º passo

O equipamento é decomposto em grandes blocos funcionais (**sistemas**).

Exemplos: estação de maquinagem, circuito de óleo motriz, mesa de trabalho...

2º passo

Cada sistema é decomposto em **subsistemas**. Exemplo: bomba de óleo do circuito de potência;

3º passo

Cada subsistema é decomposto em componentes ou **LRU's** – *Lower Replaceable Units*, isto é, todos os componentes que podem falhar e que são substituídos ou reparados na empresa. Exemplo: O impulsor;

O 4º passo

Cada um destes componentes (LRU) recebe um código. Aplicar a ISO 14224 e ligar (criando um *link*) ao código do fabricante;

Níveis	Nº de dígitos	Exemplo
Equipamento	2 alfab + 4 numéricos	Um automóvel
Sistema	2	Arrefecimento do motor
Subsistema (órgão)	2	Bomba de água
Componente (LRU*)	2	Impulsor
Grupo homogéneo (GH**)	1	-

O 5º passo

Descrevem-se as funções de cada componente;

Primárias:

- **Capacidade, qualidade, serviço, custos, segurança;**

Secundárias:

- **Ambiente (normas);**
- **Segurança (normas);**
- **Integridade estrutural;**
- **Controlo (regular performance)**
- **Contenção;**
- **Conforto;**
- **Estética funcional;**
- **Protecção (avisos e indicação de estado);**
- **Economia de custos;**
- **Supérfluas.**

O 6º passo

Identificam-se os diferentes **modos de falha** possíveis de cada uma das funções descritas na fase anterior;

Exemplo de um PRD – *Pressure Relief Device* (segundo a API RBI 581)

a) *Fail to Open* (FAIL)

- 1) *Stuck or fails to open* (FTO)
- 2) *Valve partially opens* (VPO)
- 3) *Opens above set pressure* (OASP)

b) *Leakage Failure* (LEAK)

- 1) *Leakage past valve* (LPV),
- 2) *Spurious/premature opening* (SPO)
- 3) *Valve stuck open* (VSO)

Diafragma: Rompe
Curva: Fractura

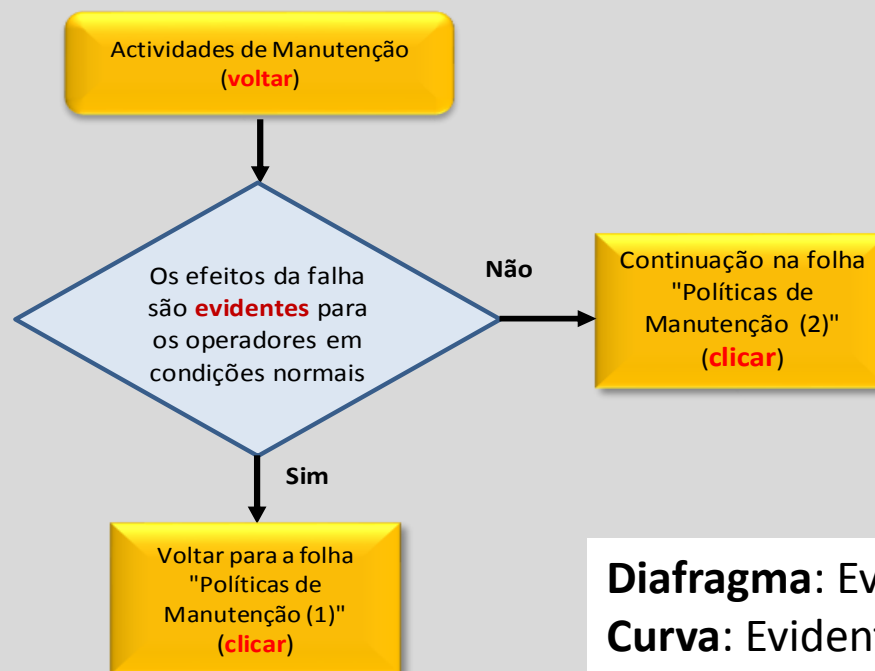
O 7º passo

Cada um destes **modos de falha** recebe um código. Aplicar a **ISO 14224**;

Interpretação	Nº de dígitos	Quadro da ISO 14224	Observações
Mecanismos	2	B2	Até 38 mecanismos
Métodos de detecção	2	B4	Até 10 métodos
Actividades de manutenção	2	B5	Até 12 tipos de actividade
Modos (equip. dinâmicos)	3	B6	Até 21 modos
Modos (equip. estáticos)	3	B7	Até 30 modos
Modos (equip. eléctricos)	3	B8	Até 16 modos
Modos (dispositivos segurança e controlo)	3	B9	Até 22 modos

O 8º passo

Cada modo de falha é classificado como sendo **evidente** ou **oculto** pelo operador em condições normais de operação;



Diafragma: Evidente
Curva: Evidente



O 9º passo



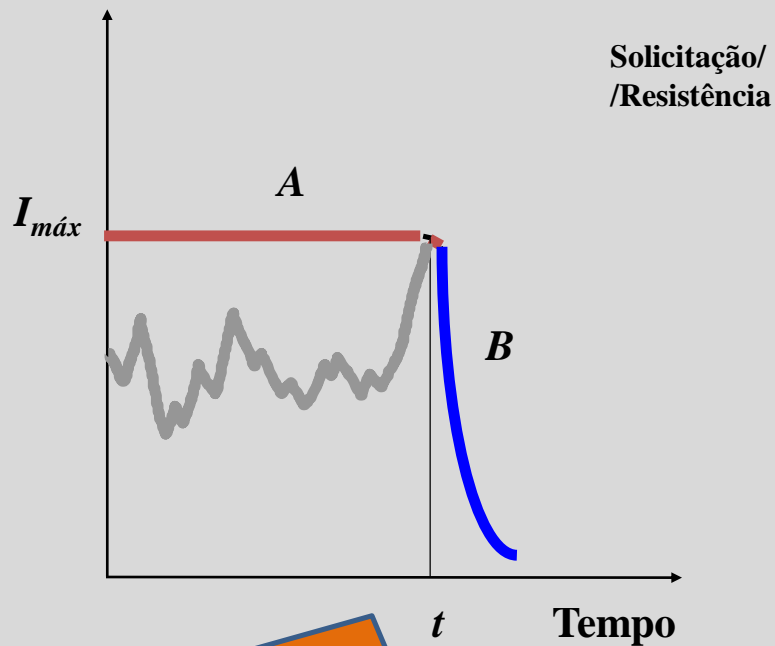
Para cada modo de falha é identificado o **efeito** e classificado como sendo **senalizável** por meios automáticos ou não;

Diafragma: Não, apenas pelos efeitos visíveis

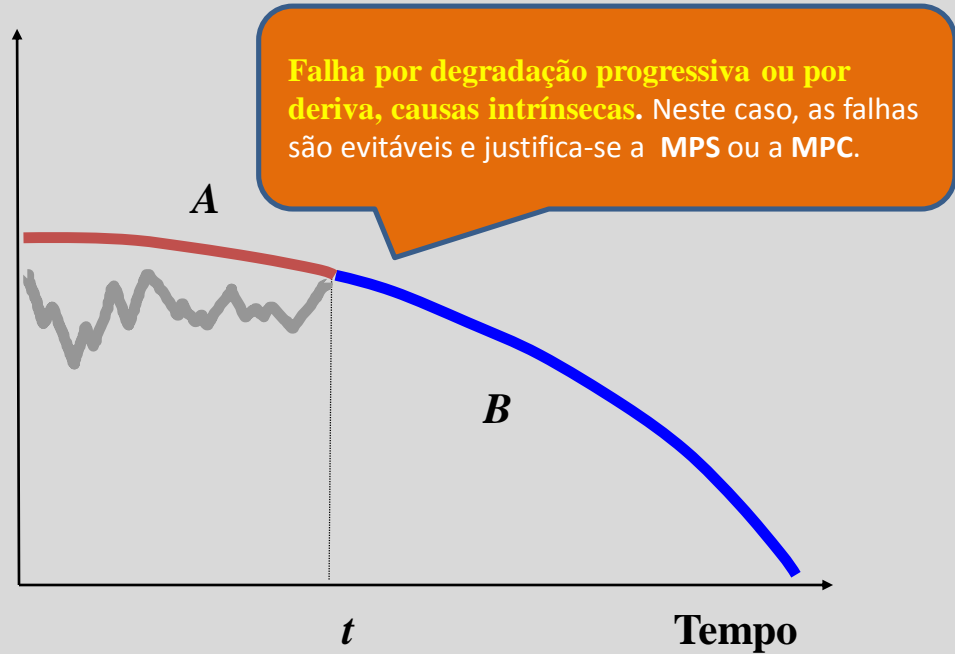
Curva: Não, apenas pelos efeitos visíveis

O 10º passo

Cada modo de falha é classificado como sendo de natureza “casual” ou “progressiva”;



Falha casual, súbita ou catastrófica, operação ou montagem incorrectas. Neste caso, as falhas não são evitáveis e pode justificar-se a **MPD** ou a **MC**. Deve-se providenciar a mitigação das consequências.



Falha por degradação progressiva ou por deriva, causas intrínsecas. Neste caso, as falhas são evitáveis e justifica-se a **MPS** ou a **MPC**.

Diafragma: Degradação intrínseca
Curva: Degradação intrínseca

O 11º e o 12º passo

11º passo

Para cada modo de falha é identificada a **causa** imediata. Aplicar a **ISO 14224**;

Diafragma: Fadiga e erosão

Curva: Fadiga

12º passo

Para cada modo de falha é identificado o **efeito**. Aplicar a **ISO 14224**.

Interpretação	Nº de dígitos	Quadro da ISO 14224	Observações
Mecanismos	2	B2	Até 38 mecanismos
Causas	2	B3	Até 20 causas
Métodos de deteção	2	B4	Até 10 métodos
Actividades de manutenção	2	B5	Até 12 tipos de actividade
Modos (equip. dinâmicos)	3	B6	Até 21 modos
Modos (equip. estáticos)	3		
Modos (equip. eléctricos)	3		
Modos (dispositivos segurança e controlo)	3		
Efeitos*	2	-	Os efeitos produzem consequências.

Diafragma: Queda de pressão na linha

Curva: Expulsão violenta de água

O 13º e o 14º passo

13º passo

Para cada modo de falha são identificadas as consequências “operacionais”, “económicas” e/ou de “segurança”;

Diafragma: Económicas

Curva: Operacionais e segurança

14º passo

Cada modo de falha é classificado como sendo “crítico”, “potencialmente crítico” ou “não crítico”;

Diafragma: Potencialmente crítico

Curva: Crítico



O 15º passo



Para cada modo de falha selecciona-se uma **política de manutenção** em função do descrito nas fases anteriores (**diagrama de decisão**);

Diagrama de Apoio à Decisão (1)

Diagrama de Decisão MCF (Manutenção Centrada na Fiabilidade)

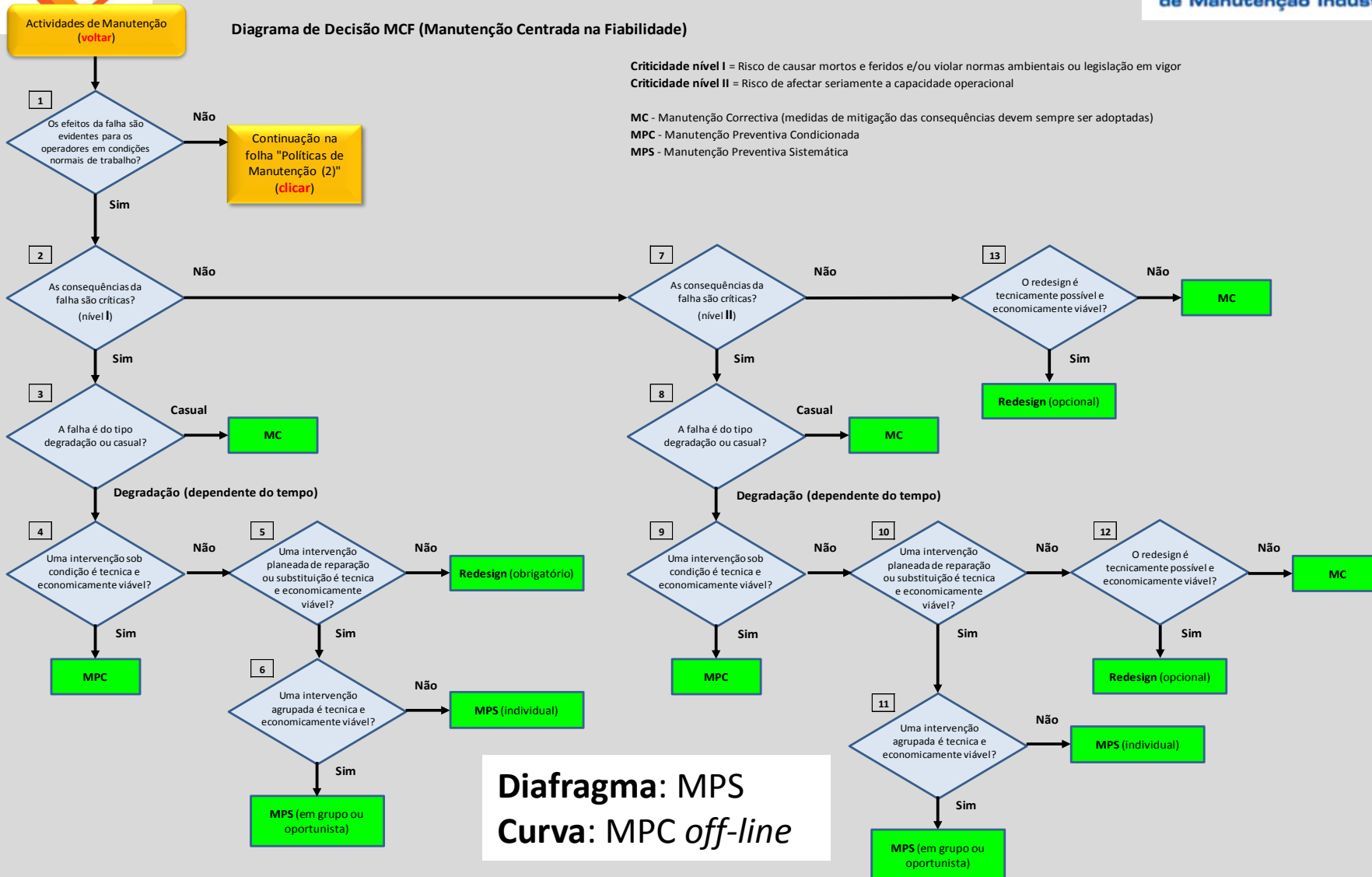
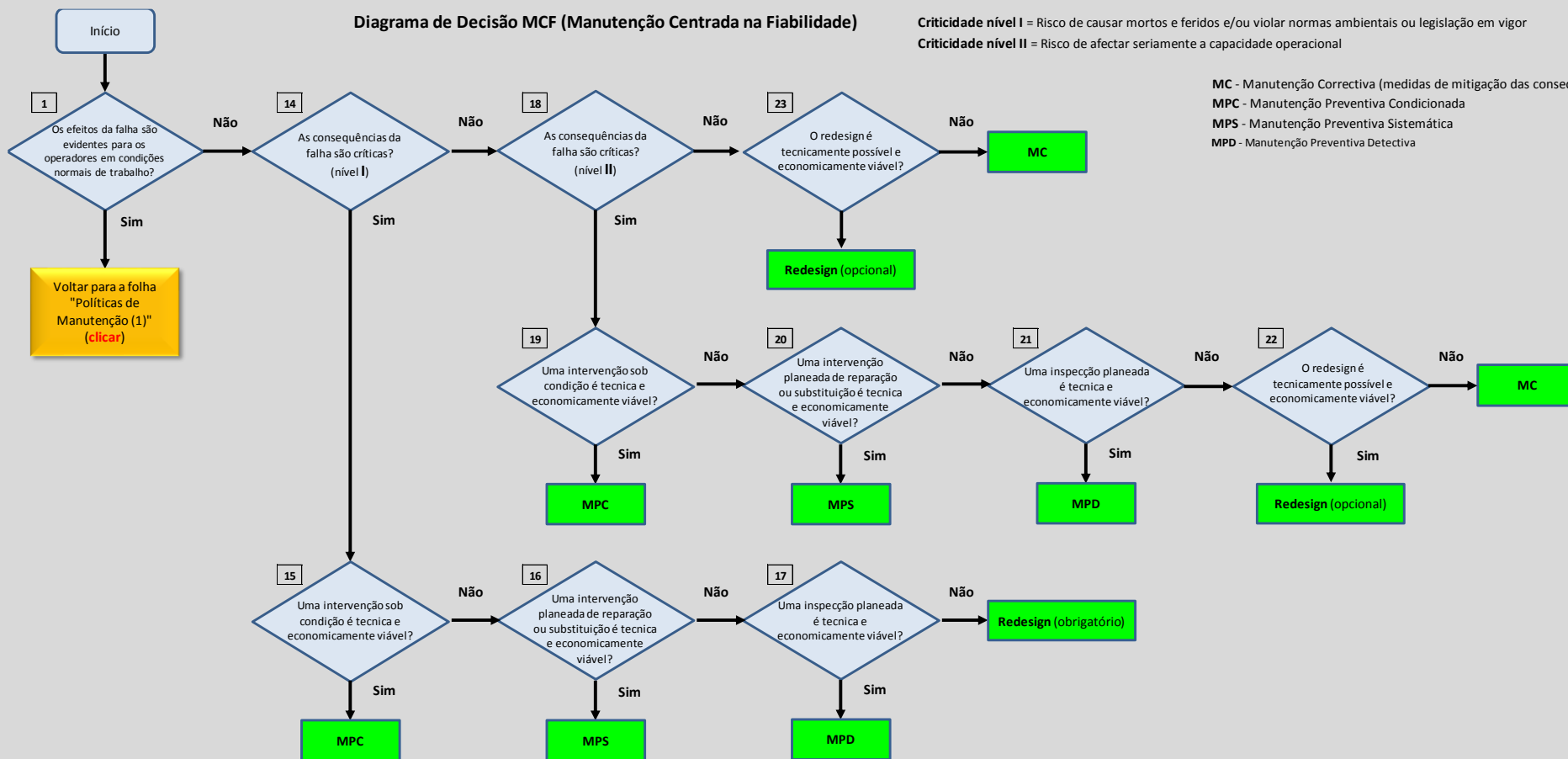


Diagrama de Apoio à Decisão (2)

Diagrama de Decisão MCF (Manutenção Centrada na Fiabilidade)

Criticidade nível I = Risco de causar mortos e feridos e/ou violar normas ambientais ou legislação em vigor
Criticidade nível II = Risco de afectar seriamente a capacidade operacional

MC - Manutenção Correctiva (medidas de mitigação das conseq)
MPC - Manutenção Preventiva Condicionada
MPS - Manutenção Preventiva Sistemática
MPD - Manutenção Preventiva Detectiva



O 16º passo

Para cada modo de falha, analisa-se o seu histórico e determina-se a periodicidade mais adequada de **MPS** (**Manutenção Preventiva Sistemática**) ou o calendário mais adequado de inspeções em **MPC** (**Manutenção Preventiva Condicionada *off-line***) ou em **MPD** (**Manutenção Preventiva Detectiva**).

Considera-se ainda, a alternativa de uma modificação técnica (**reengenharia**) após uma análise de viabilidade económica;

Diafragma: Qual deve ser a periodicidade de MPS?

Curva: Qual deve ser o calendário de inspeções (MPC *off-line*)

Diafragma: Periodicidade de MPS

Exemplo 3.26

Histórico de vida útil de diafragmas de duas bombas:

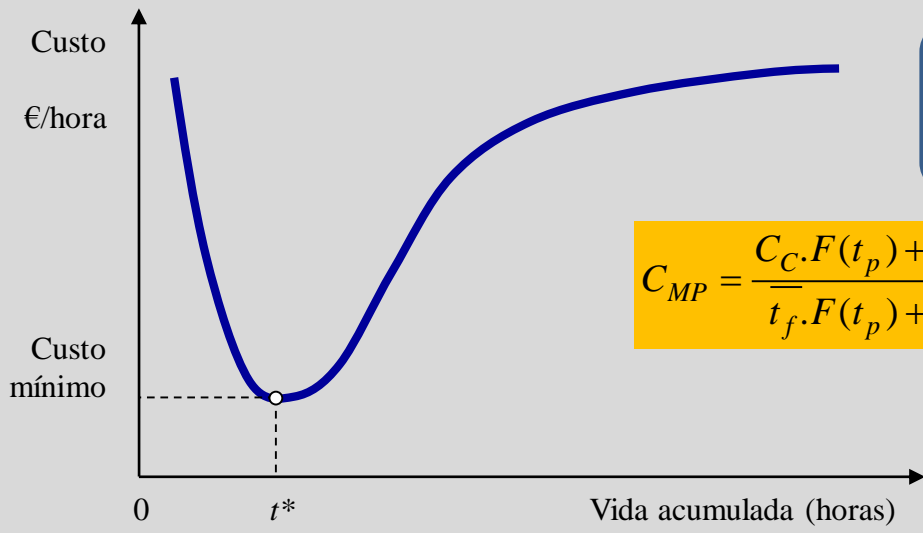
Ordem	TTF bomba 1		Ordem	TTF bomba 2
1	984		1	1.234
2	1.510		2	1.597
3	874		3	714
4	1.092			
5	1.239			

Admitindo como aceitável uma proporção de uma intervenção de MC em cada 10 intervenções de manutenção, isto é:

$$r = F(t_p) = \frac{N_{MC}}{N_{MP} + N_{MC}} = 0,1$$

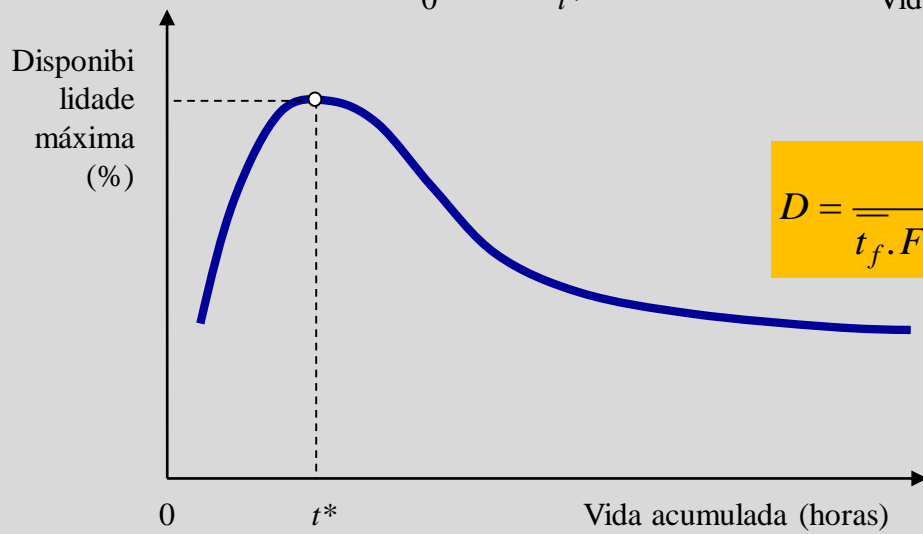
Qual deverá ser a **periodicidade** de MPS?

Diafragma: custo mínimo ou disponibilidade máxima?



Considerando os custos de intervenção correctiva C_c e preventiva C_p

$$C_{MP} = \frac{C_c \cdot F(t_p) + C_p \cdot [1 - F(t_p)]}{t_f \cdot F(t_p) + t_p \cdot [1 - F(t_p)]}$$



$$D = \frac{\overline{t_f \cdot F(t_p) + t_p \cdot [1 - F(t_p)]}}{\overline{t_f \cdot F(t_p) + t_p \cdot [1 - F(t_p)]} + T_c \cdot F(t_p) + T_p \cdot [1 - F(t_p)]}$$

Considerando os tempos de intervenção correctiva T_c e preventiva T_p

Diafragma: Linearização da função de Weibull e determinação dos parâmetros

Exemplo 3.26

Nº de dados
8

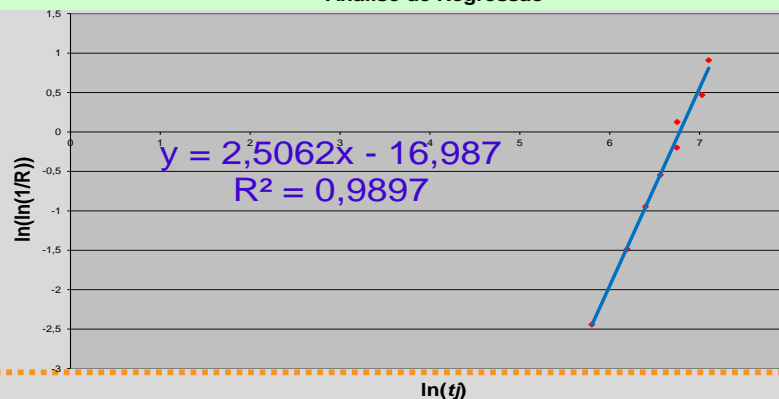
α , β e t_0 são os três parâmetros procurados da Weibull

Intercepção = -16,98735041
Inclinação (α) = 2,506217708
 r^2 = 0,989715425
 β = 878,3828144
 t_0 = 383,4067682

Calcular t_0

j	Tempo entre falhas	Escrever "s" se censurado	Tempo entre falhas ordenados	(TTF - t_0) ordenados	Mediana rank (Bernard)	d_j	$N(t_j)$	$i(t_j)$	Median rank corrigido	Median rank corrigido	$\ln\{\ln[1/R(t_j)]\}$	$\ln(t_j)$
	TTF		TTF	t_j	$F(t_j)$				$F(t_j)_c$	$F(t_j)_c$		
1	984		714	330,5932318	0,083333333	1	1	1	0,083333333	0,083333333	-2,441716399	5,800888713
2	1.510		874	490,5932318	0,202380952	1	1	2	0,202380952	0,202380952	-1,486670964	6,195615336
3	874		984	600,5932318	0,321428571	1	1	3	0,321428571	0,321428571	-0,947354424	6,397917886
4	1.092		1092	708,5932318	0,44047619	1	1	4	0,44047619	0,44047619	-0,543574052	6,563281641
5	1.239		1234	850,5932318	0,55952381	1	1	5	0,55952381	0,55952381	-0,198574256	6,745934026
6	1.234		1239	855,5932318	0,678571429	1	1	6	0,678571429	0,678571429	0,12661497	6,751795067
7	1.597		1510	1126,593232	0,797619048	1	1	7	0,797619048	0,797619048	0,468504666	7,026953519
8	714		1597	1213,593232	0,916666667	1	1	8	0,916666667	0,916666667	0,910235093	7,101340851

Análise de Regressão



Diafragma: Periodicidade de MPS para $F(t) = 0,1$

$$r = F(t_p) = \frac{N_{MC}}{N_{MP} + N_{MC}} = 0,1$$

Exemplo 3.26

Ordem	Missão (Δt)	Distribuição de Weibull						
		$f(t)$	$F(t)$	$R(t)$	$h(t)$	Vida média θ	$F(\Delta t T)$	Vida média θ_T
0	0	0	0	1	0	-	0	-
1	200	0	0	1	0	200	0,0685168	100
2	400	7,383E-06	5E-05	0,99995	7,383E-06	392	0,2270734	240
3	600	0,0003352	0,0294194	0,9705806	0,0003454	500	0,4475403	368
4	800	0,000794	0,1426091	0,8573909	0,0009261	659	0,6690349	478
5	1000	0,001109	0,3372402	0,6627598	0,0016734	798	0,8377159	563
6	1200	0,0011124	0,5649403	0,4350597	0,0025569	920	0,9362409	619
7	1400	0,0008415	0,7635443	0,2364557	0,0035589	1.019	0,9803153	650
8	1600	0,0004856	0,8959527	0,1040473	0,0046671	1.090	0,9953097	663
9	1800	0,0002133	0,9636778	0,0363222	0,0058726	1.133	0,999152	667
10	2000	7,077E-05	0,9901271	0,0098729	0,0071683	1.153	0,9998855	668
11	2200	1,755E-05	0,9979466	0,0020534	0,0085485	1.161	0,9999886	668
12	2400	3,217E-06	0,9996785	0,0003215	0,0100085	1.163	0,9999992	668
13	2600	4,305E-07	0,9999627	3,729E-05	0,0115443	1.163	1	668
14	2800	4,155E-08	0,9999968	3,159E-06	0,0131525	1.163	1	668
15	3000	2,857E-09	0,9999998	1,927E-07	0,0148301	1.163	1	668
16	3200	1,383E-10	1	8,344E-09	0,0165745	1.163	1	668
17	3400	4,657E-12	1	2,533E-10	0,0183832	1.163	1	668
18	3600	1,078E-13	1	5,322E-12	0,0202543	1.163	1	668
19	3800	1,696E-15	1	7,649E-14	0,0221738	1.163	1	668
20	4000	1,794E-17	1	0	0,0230821	1.163	1	668

Freq. média =	0,0008599
MTTF =	1162,9822
Desvio padrão =	332,56934

$T = 500$

Parâmetros

$t_0 = 383$

$\alpha = 2,51$

$\beta = 879$

Incremento

200

Percentis

$t = 2000$

$F(t) = 0,9901271$

$F(t) = 0,1$

$t = 741,60597$

$\Delta t = 250,04556$

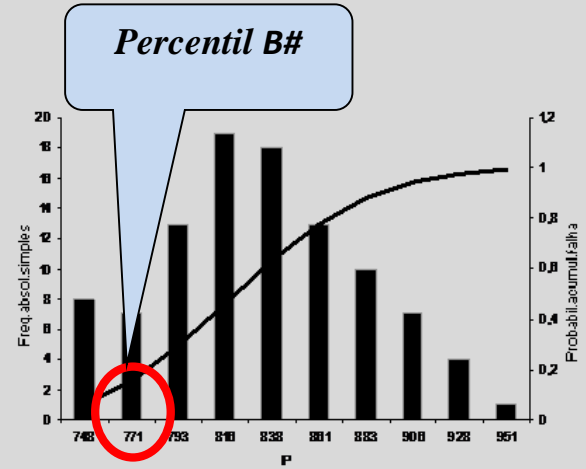
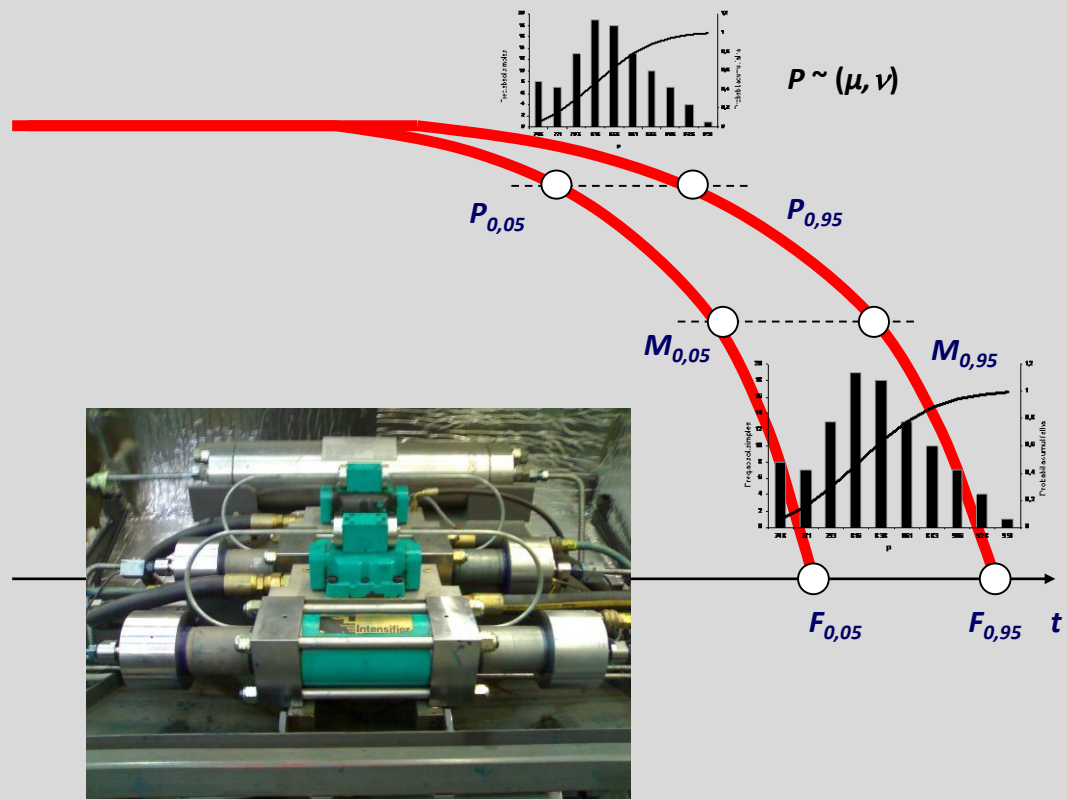
$F(\Delta t | T) = 0,1056833$

$T + \Delta t = 750,04556$

$\Delta t = 250,04556$

Curvas: Intervalos de tempo PF e MF

P, M e F variam aleatoriamente



$(P_t - F_t) \sim (\mu, \nu)$

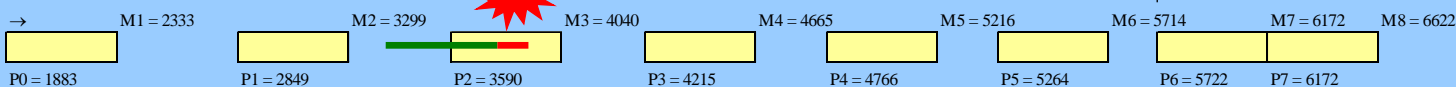
- $(P_t - F_t)$ é também uma variável aleatória
- Seleccionar o percentil **B#**

Curvas: MPC *offline* (inspecções) Janelas seguras e inseguras

Exemplo de intervalos de tempo decrescentes entre inspecções

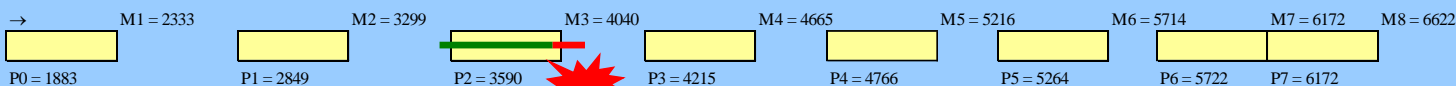
$t_0 = 0$ $\beta = 5.800$ $\alpha = 2$ $P-F = 500$ $M-F = 50$ $R = 0,9$

Momentos de inspecção: →



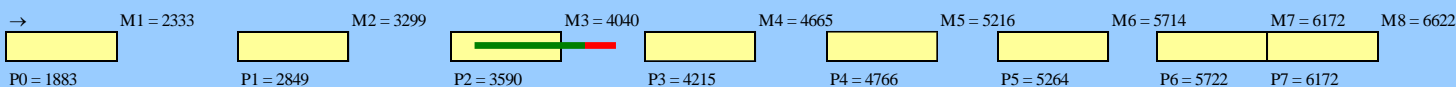
Esta falha em curso não será detectada e a falha funcional ocorrerá certamente

Momentos de inspecção: →

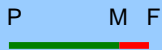


Esta falha em curso será detectada mas não haverá tempo suficiente para evitar a falha funcional

Momentos de inspecção: →



Esta falha em curso será detectada a tempo e a falha funcional será evitada



As inspecções são supostas decorrer nos momentos M
Ponto **P** - A falha inicia-se (falha potencial)
Ponto **M** - Momento limite para evitar a ocorrência da falha funcional
Ponto **F** - A falha declara-se (falha funcional)

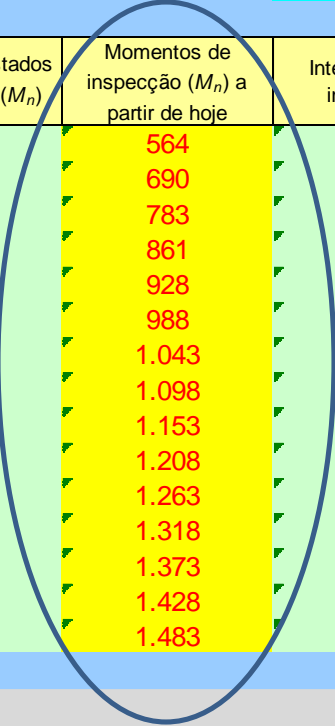
Curvas: Calendário de inspeções

$t_0 = 209$
 $\alpha = 2,28$
 $\beta = 1103$

Tempo já decorrido = 0
Período P-M = 55
Fiabilidade mínima requerida = 0,95

Calcular

Inspecção n	R_i^n	Momentos de inspecção (M_n) a partir de novo	Momentos ajustados de inspecção (M_n)	Momentos de inspecção (M_n) a partir de hoje	Intervalos entre inspeções	Momentos (P_{n-1}) a partir de novo	Probabilidade de falha funcional $F(P_n M_n)$
1	0,927456	564	564	564	564	509	0,050000
2	0,860175	690	690	690	126	635	0,038127
3	0,797774	783	783	783	94	728	0,028567
4	0,739900	861	861	861	77	806	0,020241
5	0,686225	928	928	928	67	873	0,012720
6	0,636443	988	988	988	60	933	0,005778
7	0,590273	1.043	1.043	1.043	55	988	0,000000
8	0,547452	1.098	1.098	1.098	55	1.043	0,000000
9	0,507738	1.153	1.153	1.153	55	1.098	0,000000
10	0,470905	1.208	1.208	1.208	55	1.153	0,000000
11	0,436743	1.263	1.263	1.263	55	1.208	0,000000
12	0,405060	1.318	1.318	1.318	55	1.263	0,000000
13	0,375675	1.373	1.373	1.373	55	1.318	0,000000
14	0,348422	1.428	1.428	1.428	55	1.373	0,000000
15	0,323146	1.483	1.483	1.483	55	1.428	0,000000



O 17º, 18º, 19º e 20º passo

18º passo

Se o componente é **reparável**, determina-se o número ideal de **rotáveis**. Se o componente não é reparável, apura-se o número ideal de componentes de **reserva novos** a manter em *stock*;

19º passo

Para cada componente regista-se o **prazo de aprovisionamento** a fornecedores;
Para cada componente selecciona-se o **nível de serviço** desejado da sua gestão em armazém;

20º passo

Para cada componente determina-se o **nível de reposição** ou de alerta (ou ponto de encomenda);

Diafragma: Não reparável. Intervenções planeáveis pelo algoritmo do **MRP**.
Adquirir *just-in-time*. Stock = 0.

Curvas: Não reparável. Intervenções dificilmente previsíveis. Manter stock *just-in-case*.

O 18º passo no caso das curvas

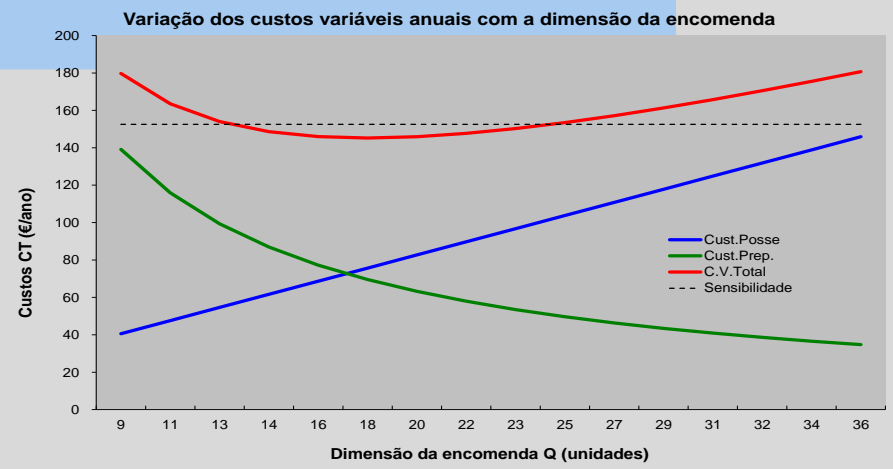
Dados		
Períodos úteis por ano =	276	períodos/ano
Procura média (\bar{D}) =	0,1008	unidades/período
DP (σ_D) da procura =	0,001	unidades/período
Prazo médio aprovisionamento (\bar{L}) =	15	períodos
DP (σ_L) do prazo aprovisionamento	3	períodos
Risco rotura admissível (α) =	1,00%	
Custo unitário (c) =	30	€/unidade
Custo aprovisionamento (C_a) =	45	€/encomenda
Custo de posse (i) =	26,00%	ano

Sensibilidade		
Acréscimo admissível (CT^*) =	3,00%	
Intervalo económico de Q_{ee} :		
	Mod.Q	Mod.P
Limite inferior (unid.; per.) =	14	138
Limite superior (unid.; per.) =	22,98511	228

Modelo de Revisão contínua		
Qt. económica encomenda (Q_{ee}) =	18	unidades
Stock de segurança (SS) =	0,703545	unidades
Ponto de Encomenda (PE) =	2,215545	unidades
Custo Total de gestão (CT^*) =	143,2397	€/ano
Quantidade a encomendar =	200	unidades
Acréscimo de (CT^*) =	445,13%	

Modelo de Revisão periódica		
Período económico encomenda (P_{ee}) =	178	períodos
Stock de segurança (SS) =	0,70423	unidades
Nível Objectivo (NO) =	20,15863	unidades
Custo Total de gestão (CT^*) =	145,2436	€/ano

Parâmetros de gestão





Retroacção: O 21º e o 22º passo



21º passo

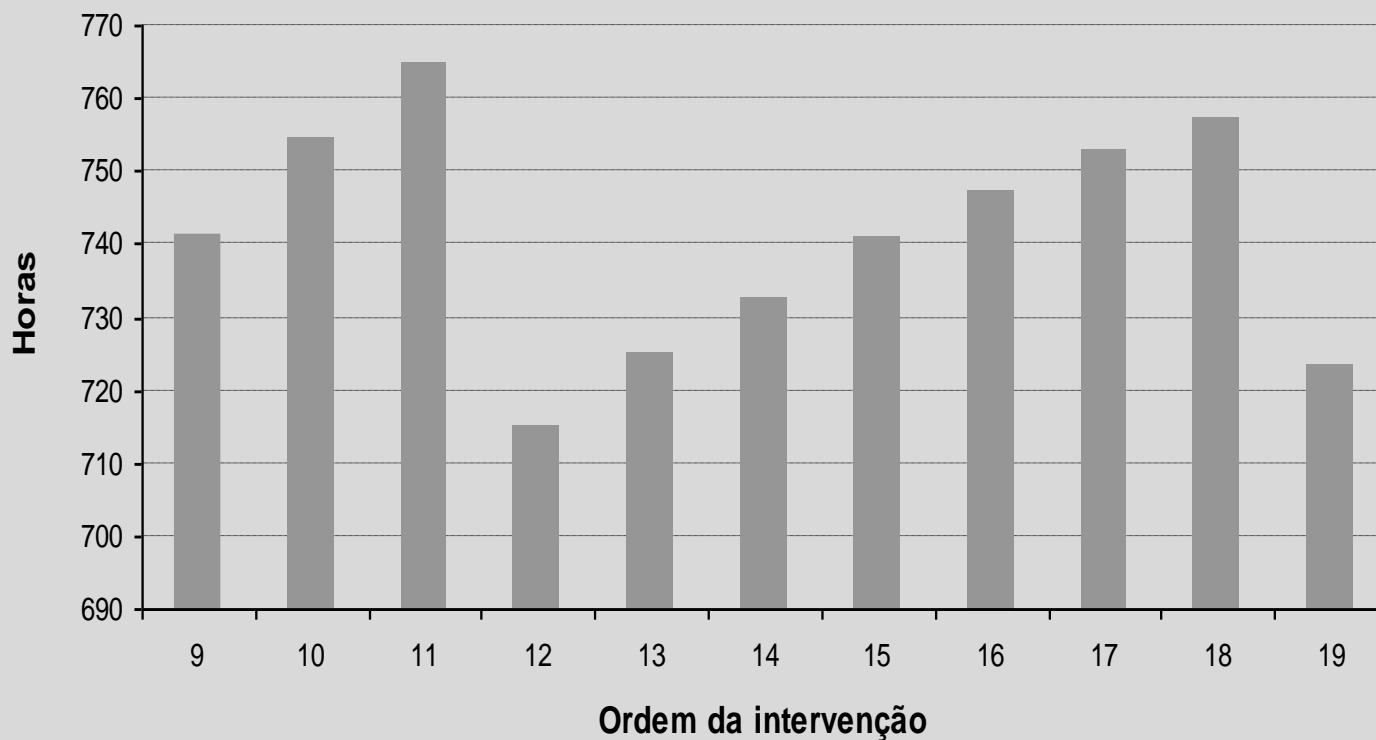
Os procedimentos anteriores, a partir do 13º, devem ser **revistos** periodicamente ou sempre que se verifica uma alteração da **importância** do equipamento para a empresa;

22º passo

Os procedimentos anteriores, a partir do 15º, devem ser revistos sempre que se verifica uma **intervenção de manutenção** preventiva (sistemática ou condicionada) ou uma falha, em resultado da **reformulação dos parâmetros** das distribuições de probabilidade descritoras dos comportamentos em falha de cada componente crítico.

Diafragma: Ajustamento da periodicidade de MPS com a experiência ao longo do tempo

Exemplo 3.26 – Após várias intervenções





Referências pessoais

- Último livro “**Apoio à Decisão em Manutenção na Gestão de Activos Físicos**”, 2ª edição, LIDEL, 2014
http://www.rassis.com/livro_ADMGAF.html
- Penúltimo livro “**EXCEL na Simulação de Sistemas e Análise de Risco**”, Edição de autor, AMAZON, 2014 http://www.rassis.com/livro_SSAR.html
- Cursos de Gestão em Engenharia
http://www.rassis.com/Cursos/Cursos_RA-ISQ_2014-5.pdf
- Website pessoal www.rassis.com
- Email: rassis@rassis.com

OBRIGADO