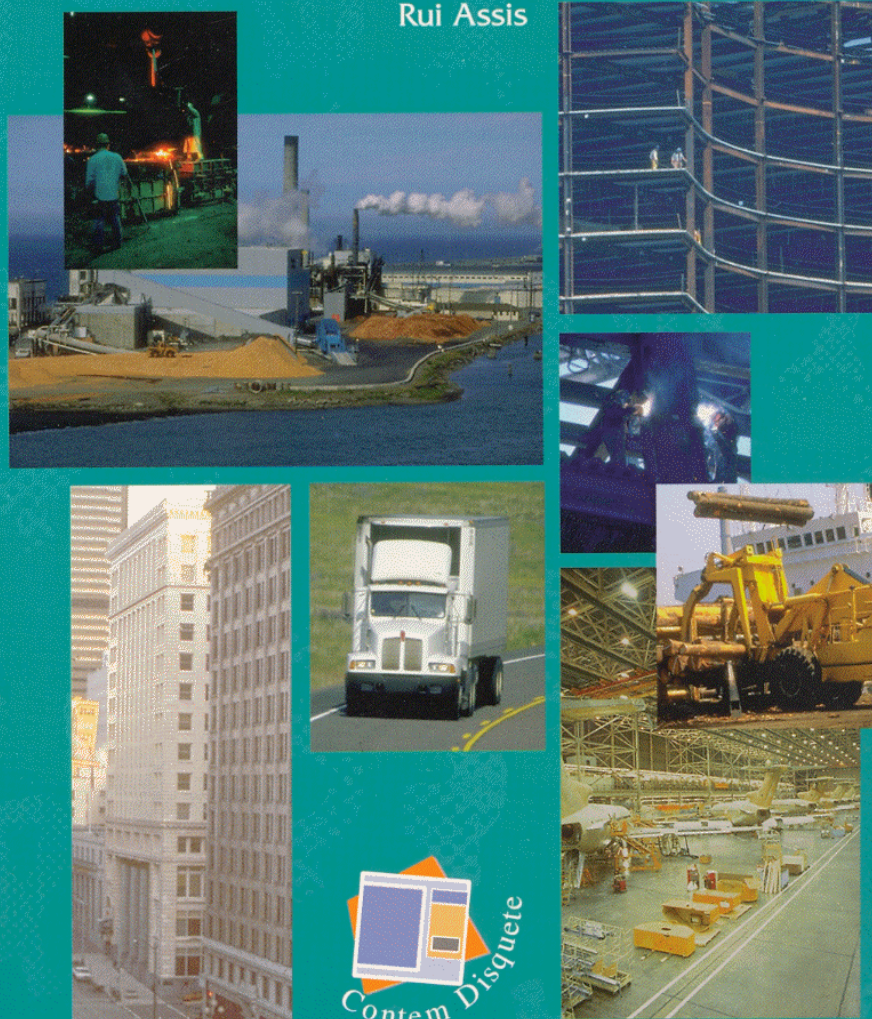


MANUTENÇÃO CENTRADA NA FIABILIDADE

ECONOMIA DAS DECISÕES

Rui Assis



Contem Disquete

LIDEL

BIBLIOTECA
DA INDÚSTRIA

Índice

Prefácio	9
Nota introdutória	11
Introdução	15
Parte I - Introdução à Fiabilidade	19
1. Definição de Fiabilidade	20
2. Definição de falha	22
3. Fiabilidade intrínseca e extrínseca	23
4. Requisitos de Fiabilidade	24
5. Ciclo de vida de um órgão (<i>life cycle cost</i>)	25
6. Etapas da Fiabilidade	27
7. Medição da Fiabilidade	28
7.1 Função densidade de probabilidade de falha	28
7.2 Taxa instantânea de falhas	30
7.3 Função geral de Fiabilidade	31
7.4 Tempo médio de falha	31
8. Curva de mortalidade (ou de sobrevivência)	33
8.1 Período de infância	35
8.2 Período de "vida útil"	35
8.2.1 Taxa média de falhas	36
8.2.2 Taxa de avarias equivalente	38
8.2.3 Fiabilidade de missão	39
8.2.4 Disponibilidade	40
8.3 Período de envelhecimento	42
9. Distribuições estatísticas mais comuns na representação da vida esperada	47
9.1 Distribuição de <i>Weibull</i>	48
9.2 Distribuição exponencial	50
9.3 Distribuição Normal logarítmica	55
10. Dimensão de uma amostra, tempo de ensaio, nível de confiança e Fiabilidade	59
Parte II - Fiabilidade de Conjuntos	61
11. Introdução	62
12. Sistema composto por elementos em série	63
13. Sistema composto por elementos em paralelo	67
14. Sistemas de componentes série-paralelo	69
15. Redundância activa	72
16. Redundância passiva (de comutação ou em <i>standby</i>)	78
17. Casos de disponibilidade de sistemas	84
"MOBILEX" - Disponibilidade de equipamentos de produção	85
"PLASTIFIX" - Disponibilidade de equipamentos auxiliares	91
"COMPRESSOR" - Investimentos em equipamento <i>standby</i>	101
Parte III - Manutibilidade e Manutenção	119
18. Manutibilidade	120
18.1 Dimensão matemática da manutibilidade	121
18.2 A Manutibilidade é também prevenção e organização	125
19. Manutenção	127
19.1 Contagem do tempo em exploração	128

20. Casos em manutenção	129
"QUARTZO" - Periodicidade de manutenção preventiva	130
"RESISTÊNCIA" - Substituição em grupo	143
"ESCAVADORA" - Dimensão de uma equipa de manutenção	156
Parte IV - Custo do Ciclo de Vida (<i>Life Cycle Cost</i>)	165
21. Introdução	166
22. Avaliação económica de projectos de investimento	167
22.1 Comparação entre alternativas	167
22.2 Vida económica de um equipamento	173
23. Casos em Custo do Ciclo de Vida	178
"EMPILHADOR" - Vida económica de um equipamento	179
"DIAGNÓSTICO" - Selecção de alternativas de equipamento	187
"RECICLIXO" - Manutenção Preventiva Sistemática ou Condicionada ?	194
Parte V - Gestão de Sobressalentes	203
24. Introdução	204
25. Modelos de reposição para <i>stock</i>	206
26. Factores a considerar num modelo	207
26.1 O consumo	207
26.2 Os custos	208
26.3 O tempo	213
27. Modelo de revisão contínua	214
28. Modelo de revisão periódica	217
29. <i>Stocks</i> de segurança	220
29.1 Qualidade de serviço	221
29.2 <i>Stock</i> de segurança quando D é variável e L é fixo	222
29.3 <i>Stock</i> de segurança quando D e L são variáveis	226
30. Modelos probabilísticos para cálculo do consumo	229
30.1 Probabilidade de cumprimento de uma missão	229
30.2 Cálculo da quantidade de sobressalentes	233
31. Casos em gestão de sobressalentes	238
"DIAFRAGMA" - Modelo de gestão de órgãos sujeitos a desgaste	239
"VIOLETA" - Modelo de gestão de órgãos sujeitos a falhas súbitas	246
"CARRETO" - Manter em <i>stock</i> peças de substituição ou rotáveis ?	251
Bibliografia	257
Soluções dos exercícios propostos	258
 Anexo I - Carga e Capacidade	 260
Anexo II - Conceitos em Avaliação de Projectos de Investimento	263
Anexo III - Factores de Conversão Financeira	267
Anexo IV - Método de simulação de Monte-Carlo	270
Anexo V - Valores críticos de D no teste de <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	272
Anexo VI - Fórmulas de uma Fila de Espera no caso: K canais, população finita N	273
Anexo VII - Disquete de Acompanhamento	275
 Índice remissivo	 276

Agradecimentos

Deixo expresso o meu profundo agradecimento:

- Ao Instituto de Soldadura e Qualidade e, em particular, aos Senhores Eng. Mário Figueira e Eng. Dias Lopes, a oportunidade de participar nos cursos de pós-graduação em Engenharia da Manutenção, circunstância que originou a ideia desta obra;
- Aos colegas participantes daqueles cursos, pela fonte de inspiração, pela pertinência das questões suscitadas e pela reflexão que me proporcionaram;
- Ao Senhor Eng. Henrique Carinhas, da TAP - Air Portugal, que me autorizou a transcrição de algumas passagens de textos seus, os quais enriquecem as partes I e II desta obra;
- Ao Senhor Eng. Victor Távora, da BRISA, pelo estímulo da sua amizade e contributo para uma abordagem mais pragmática da obra;
- Ao Senhores Prof. Doutor Eng. Virgílio Machado e Eng. Mendonça Dias, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, que contribuíram com as suas opiniões e sugestões;
- Ao Senhor Prof. Doutor Eng. Luís Andrade Ferreira, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e da Associação Portuguesa de Manutenção Industrial, pelo grande estímulo que para mim constituiu a sua avaliação favorável, pela pertinência das sugestões e pela intenção manifestada de apoiar a divulgação desta obra;
- Ao Senhor Eng. João Craveiro, da MIIT, pelas opiniões expressas e pelos dados práticos que enriqueceram um dos casos tratados na obra;
- Ao Senhor Eng. Luís Martins pela avaliação pragmática e sugestões formuladas;
- Finalmente, à editora LIDEL, por ter acreditado na obra e no seu potencial de sucesso no mercado.

Ao meu filho Rui,

Rui Assis
Maio de 1997