

MODELO DE GESTÃO DE INSTALAÇÕES EM CENTROS COMERCIAIS

Determinação de indicadores chave de desempenho

**Dissertação para obtenção do grau de
MESTRE EM GESTÃO DE PROCESSOS E OPERAÇÕES**

Autor:

Joaquim Augusto Gonçalves Moreira

Nº: 1850121

Título: MODELO DE GESTÃO DE INSTALAÇÕES EM CENTROS COMERCIAIS:

Determinação de indicadores chave de desempenho

RESUMO

O processo de tomada de decisão no domínio da gestão de instalações, em centros comerciais, é multifacetada e envolve diferentes áreas, incluindo a manutenção, desempenho, risco, operações e desenvolvimento, em que a integração destes temas, constitui um dilema com o qual o gestor das instalações se debate regularmente.

Neste contexto, o principal objectivo desta dissertação é apresentar e aplicar um modelo de apoio à decisão baseado em parâmetros essenciais que afectam o desempenho dos centros comerciais. Ao longo destas páginas será apresentado o desenvolvimento, adaptado, de um modelo desenvolvido por Igal M. Shohet e que foi aplicado a instalações de cuidados de saúde.

O modelo de gestão integrada é subdividido em três interfaces: entrada, cálculo, análise e projecção de indicadores, e saída em que se propõe os seguintes cinco módulos: desempenho, manutenção e risco, energia e operações, gestão de negócios e desenvolvimento. Nesta dissertação, não são considerados os módulos de energia e operações, bem como a gestão de negócios e desenvolvimento.

A arquitectura do modelo, apresenta 15 procedimentos que são a estrutura nuclear do mesmo. Será dada relevância nesta dissertação ao desenvolvimento e cálculo de indicadores chave de desempenho em sete centros comerciais em Portugal. Os indicadores considerados são:

BPI – Building Performance Indicator. (Indicador de desempenho do Edifício)

MEI – Maintenance Efficiency indicator. (Indicador de Eficiência da Manutenção)

PP – Projected Performance. (Desempenho projectado)

Palavras-chave: Gestão de instalação, Desempenho, Manutenção, Indicadores

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar ao Professor Manuel Pereira Lopes, por todo o apoio dado, que se traduziu pela disponibilidade impar relativa ao: acompanhamento, ao esclarecimento de dúvidas, à pesquisa de dados relevantes e à orientação da estrutura do trabalho. O profissionalismo e empenho do Professor Manuel Pereira Lopes, foi contagiante, a ponto de tornar a realização deste trabalho num processo simples e motivador.

Em segundo lugar, à minha família como elemento encorajador para a conclusão e fecho de um processo referente a mais uma etapa de formação pessoal.

Índice

RESUMO.....	3
AGRADECIMENTOS.....	4
LISTA DE SIMBOLOS E ABREVIATURAS.....	9
1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	11
1.1.1 TIPOLOGIA, NÚMERO E DIMENSÃO DE CENTROS COMERCIAIS EM PORTUGAL	11
1.1.2 CONCEITO E FUNCIONALIDADE.....	12
1.1.3 GESTÃO OPERACIONAL, TÉCNICA E COMERCIAL	13
1.2 JUSTIFICAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	14
1.3 OBJECTIVOS E METODOLOGIA DA DISSERTAÇÃO	15
1.3.1 RECOLHA DE INFORMAÇÃO.....	15
1.3.2 TRABALHO DE CAMPO	16
1.3.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	16
1.4 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	16
1.4.1 CAPÍTULO 1	17
1.4.2 CAPÍTULO 2	17
1.4.3 CAPÍTULO 3	17
1.4.4 CAPÍTULO 4	17
1.4.5 CAPÍTULO 5	18
1.4.6 CAPITULO 6.....	18

1.4.7	CAPÍTULO 7	18
2.	CONCEITOS BÁSICOS.....	19
2.1	VIDA ÚTIL (SERVICE LIFE)	19
2.2	VIDA ÚTIL DE PROJECTO (DESIGN SERVICE LIFE)	19
2.3	VIDA ÚTIL ESTIMADA E VIDA ÚTIL PREVISTA (PREDICTED AND ESTIMATED SERVICE LIFE).....	20
2.4	FIM DE VIDA ÚTIL (END OF SERVICE LIFE)	20
3.	ESTADO DA ARTE	21
4.	MODELO DE GESTÃO DAS INSTALAÇÕES	26
4.1	DESENVOLVIMENTO CONCEPTUAL E ARQUITECTURA DO MODELO.....	26
4.2	INTERFACE DE ENTRADA.....	27
4.2.1	INSTALAÇÕES	28
4.2.2	EDIFÍCIO.....	28
4.2.3	SISTEMAS.....	29
4.2.4	COMPONENTES.....	29
4.3	CÁLCULO ANÁLISE E PROJECCÃO DE INDICADORES.....	29
4.3.1	ÁREA DA INSTALAÇÃO	31
4.3.2	COEFICIENTE DA INSTALAÇÃO (FAC(Y)).....	31
4.3.3	CUSTOS TOTAIS ANUAIS DE MANUTENÇÃO.....	32
4.3.4	PESO CADA SISTEMA – DESEMPENHO	33
4.3.5	PESO DE CADA SISTEMA – RISCO	33
4.3.6	CUSTOS ANUAIS DE MANUTENÇÃO (AME)	35

4.3.7	INDICADOR DE DESEMPENHO DO EDIFÍCIO (BPI)	35
4.3.8	INDICADOR DE EFICIÊNCIA DA MANUTENÇÃO (MEI)	36
4.3.9	RISCO ACTUAL.....	37
4.3.10	DESEMPENHO PREVISTO	37
4.3.11	RISCO PREVISTO.....	38
4.3.12	DEFINIÇÕES DA POLÍTICA.....	38
4.3.13	PROJECCÃO DOS CUSTOS ANUAIS DE MANUTENÇÃO	38
4.4	INTERFACE DE SAÍDA.....	38
4.4.1	ANÁLISES.....	38
4.4.2	COMPARAÇÃO	39
5.	CALCULO DOS INDICADORES.....	40
5.1	BPI	40
5.1.1	INSTALAÇÃO 1.....	40
5.1.2	INSTALAÇÃO 2.....	41
5.1.3	INSTALAÇÃO 3.....	41
5.1.4	INSTALAÇÃO 4.....	42
5.1.5	INSTALAÇÃO 5.....	43
5.1.6	INSTALAÇÃO 6.....	43
5.1.7	INSTALAÇÃO 7.....	44
5.1.8	GLOBAL.....	44
5.1.9	VALORES RECALCULADOS.....	45

5.2	MEI	46
5.3	PP	47
5.3.1	INSTALAÇÃO 1.....	49
5.3.2	INSTALAÇÃO 6.....	50
6.	CONCLUSÕES	52
6.1	DO MODELO.....	52
6.2	DOS INDICADORES	52
7.	DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	54
	BIBLIOGRAFIA	55
	ANEXO A.....	58
	ANEXO B.....	80
	ANEXO C	82
	ANEXO D.....	98
	ANEXO E	113

LISTA DE SIMBOLOS E ABREVIATURAS

BPI (Building Performance Indicator) – Indicador de Desempenho do Edifício

P_n - Nível de desempenho para o sistema n

PSI (Property Standard Index) - Índice padrão da propriedade

KPI (Key Performance Indicator) - Indicador Chave de Desempenho

AVAC - Aquecimento ventilação e ar condicionado

APCC – Associação Portuguesa de Centros Comerciais

ABL – Área bruta locável

FM – Facility Management

CCTV – Circuito fechado de televisão e vídeo

MEI (Maintenance Efficiency indicator) - Indicador de Eficiência da Manutenção

PMP – Plano de manutenção preventiva

UPS – Unidade permanente de socorro

CBI – central de combate ao incêndio

LCD (liquid crystal display) – Display de cristal líquido

CO₂ – Dióxido de carbono

Nº - Numero

W_n - peso do sistema n do edifício

j - índice do componente no sistema

m - nº de componentes nos sistemas do edifício

Rnj - Custo de substituição do componente j no sistema n

Mnj - custos anuais de manutenção do componente j no sistema n

Cnj - valor de reposição do componente j no sistema n

Cn - Actual estado do sistema

Fn - Falhas que afectam o serviço prestado pelo sistema

PMn - Actuais actividades de manutenção preventivas

W(C)n - peso da condição componente no sistema n

W(F)n - peso de falhas no sistema n

W(PM)n - peso da manutenção preventiva para o sistema n

BPI_{pp} – Indicador de desempenho projectado do edifício

ISO - International Organization for Standardization

IFMA - International Facility Management Association

AME – Custos anuais de manutenção

BPI_{SE} – Building Performance Indicator Structural Elements (Indicador de desempenho dos elementos estruturais)

BPI_{EE} – Building Performance Indicator Electromechanical Elements (Indicador de desempenho dos elementos electromecânicos).

1. INTRODUÇÃO

1.1 Considerações gerais

Um Centro Comercial, é um "estabelecimento aberto ao público", instalado num edifício que pode variar entre uma classificação de pequena, média ou grande dimensão. São, formalmente, em Portugal, edifícios modernos, do tipo comércio/serviços, com áreas amplas, dispendo de uma galeria comercial, com áreas parcialmente divididas.

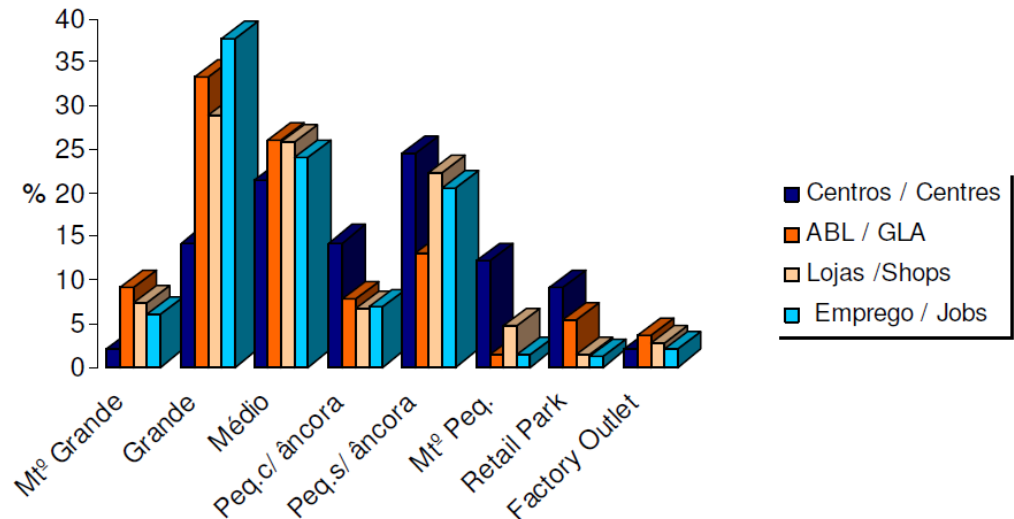
1.1.1 Tipologia, número e dimensão de centros comerciais em Portugal

A caracterização tem por base o inquérito da APCC realizado anualmente junto das unidades de gestão dos centros e que, em 2008, ocorreu no 3º trimestre.

A repartição dos centros segundo a tipologia da APCC adoptada em 2005 (fig. 1) mostra que:

- os centros "grandes" e "muito grandes" (16 unidades) correspondem a 16,3% do total, só existindo dois "muito grandes"; no conjunto são responsáveis por 42,5% da ABL, 36,3% das lojas e cerca de 44% do emprego;
- os centros "médios" representam 21,4% do total e detêm perto de 26% da ABL e do número das lojas e 24,1% do emprego;
- os 14 centros "pequenos com âncora dominante", somam 14,3% do total, mas apenas cerca de 7% do emprego e das lojas e perto de 8% da ABL;
- os centros "pequenos sem âncora dominante" estão representados com 24 unidades, ou seja, 24,5% do universo e cerca de 13,1% da ABL; concentram 22,3% das lojas e 20,5% do emprego; são os que geram mais emprego fora das lojas;
- os centros tradicionais abaixo dos 5.000 m² têm pouca expressão: os 12 existentes representam 12,2% das unidades, mas apenas 1,5% da ABL, 1,4% do emprego e 4,7% das lojas;
- o emprego total, superior a 74.430 postos de trabalho (valor por defeito, pois não inclui informação de alguns associados), é repartido entre os 93,4 % proporcionados pelas lojas e os 6,6% assegurados pelos centros.

Fig. (1) – Peso Relativo dos Diferentes tipos de Centros Comerciais Associados na APCC segundo o tipo (2008)



Fonte / Source: APCC Inquérito aos Associados, 2008 /APCC Member Survey, 2008

1.1.2 Conceito e Funcionalidade

Genericamente os Centros Comerciais desenvolvem-se por pisos, onde se incluem parques de estacionamento, várias lojas, áreas técnicas, administrativas, e galeria comercial.

Comercialmente, um Centro Comercial é, essencialmente, composto por grandes lojas (âncoras), lojas de média e pequena dimensão (satélites), restaurantes convencionais e de "fast-food", e cinemas.

Funcionalmente, a comunicação entre pisos, para os Clientes, efectua-se por escadas rolantes e elevadores e para os lojistas e nas traseiras das lojas, na sua maioria, existem corredores técnicos que permitem efectuarem o reabastecimento das lojas e o transporte dos resíduos, sem interferirem com zonas públicas do Centro. Estes corredores também servem, em situações de emergência, como caminhos de evacuação.

Em termos operacionais e para garantirem o funcionamento dos centros, são implementadas nas áreas técnicas, instalações tais como por exemplo: Sistemas eléctricos (quadros eléctricos, aparelhagem e cabos); Sistemas AVAC (bombas circuladoras, chillers, ventiladores, unidades de tratamento de ar, torres de arrefecimento, etc); Sistemas de abastecimento de água de consumo e águas residuais (bombas circuladoras, redes de distribuição e colectoras, tratamentos químicos); Sistemas de detecção e combate ao incêndio (centrais de detecção de incêndio e combate ao incêndio, rede de carretéis, rede de sprinklers, detectores de incêndio, botoneiras de incêndio, etc); Sistemas de vigilância e comunicação (circuito fechado de

televisão, telefones, etc); Sistemas de movimentação e elevação (elevadores, tapetes e escadas rolantes)

1.1.3 Gestão operacional, técnica e comercial

A operação e gestão de um Centro Comercial são vitais para o seu sucesso e é um processo intensivo, que habitualmente é conduzido por uma equipa diferenciada, para cobrir estreitas áreas de gestão, marketing, paisagismo, manutenção e segurança.

Uma das funções da gestão é otimizar o retorno do investimento, centrando-se em estratégias que visem minimizar os custos operacionais, que inclui a gestão da propriedade, gestão das operações e das instalações.

Outra função significativa na gestão da propriedade é a de manutenção. A manutenção é uma parte necessária da indústria dos centros comerciais. A gestão da manutenção deve assegurar que os sistemas do centro funcionam de forma eficaz a fim de preservar e melhorar o investimento do proprietário. A manutenção na indústria de Centros Comerciais é mais do que apenas reparação de equipamentos, e/ou sistemas. É sobretudo garantir o futuro do activo, o centro comercial, através de um programa de manutenção que inclui as actividades necessárias a manter a infra-estrutura física e os serviços de apoio que funcionam dentro do espaço que suportam esses serviços.

Uma Gestão deste tipo é importante para garantir a qualidade e a eficácia da manutenção das instalações, que podem variar, geralmente na sua dimensão, de acordo com os tipos de construção. Nos centros comerciais existe um conjunto de instalações à disposição do público e dos lojistas, e que são os lugares de estacionamento, as instalações sanitárias, a sinalização, o aquecimento ventilação e ar condicionado (AVAC), os elevadores as escadas rolantes, os telefones públicos, caixas de multibanco etc. São estas instalações, proporcionadas pelos Centros Comerciais, que conferem conforto e comodidade, que atraem lojistas e consumidores a ocupar e visitar os centros Comerciais. Portanto, é importante para a gestão de centros comerciais manter os níveis de satisfação dos lojistas e consumidores, e que estas instalações sejam geridas de uma forma suficientemente eficiente.

Na vida útil de um Centro Comercial, a manutenção assume um papel principal no alto desempenho do edifício e exige que nas fases iniciais de projecto, questões relativas á gestão da manutenção sejam tidas em consideração

O desempenho dos centros comerciais e seus componentes depende, em grande medida, da contínua manutenção periódica prevista, com base num programa de manutenção bem estruturado. Apesar de cada vez mais existir a necessidade de reduzir custos operacionais, a gestão das instalações deve garantir que são construídas e mantidas de forma eficiente, sem comprometer a segurança.

O aumento da concorrência no sector dos centros comerciais, conduz a que os gestores pretendam reduzir os gastos em actividades não essenciais e ao mesmo tempo, proprietários e utilizadores dos espaços aumentam as suas expectativas e requisitos relativamente às instalações. Estas exigências são os principais dilemas com que o gestor das instalações se confronta regularmente.

Neste princípio, o estudo aqui apresentado incorpora um modelo para a avaliação de desempenho de sete Centros Comerciais, e fornecer indicadores de desempenho que permitirá ao gestor das instalações, um conjunto de dados e ferramentas importantes à continuidade sustentada do negócio e que abrange o edifício no seu todo.

A metodologia desenvolvida fornecerá uma indicação do estado dos componentes e sistemas do edifício, bem como indicadores chave de desempenho que permitirão a monitorização do desempenho do edifício e conseqüentemente a eficiência da equipa de manutenção.

1.2 Justificação da dissertação

Durante as últimas duas décadas, a gestão das instalações tornou-se uma das áreas mais importantes e centrais no campo da gestão da construção. Hoje, a gestão de edifícios, bem como das suas infra-estruturas de apoio, não é apenas a preocupação de profissionais, mas inclui também uma vasta gama de actividades de investigação académica. O gestor das instalações é responsável pelas decisões sob o ponto de vista estratégico, tático e operacional e que afectam as organizações e o desempenho dos negócios.

O aumento da competitividade no sector dos centros comerciais coloca uma pressão considerável sobre as empresas para reduzir gastos com as actividades consideradas como não essenciais, tais como manutenção e operações. Espera-se dos gestores das instalações uma redução dos custos operacionais e riscos, através de um design eficaz e eficiente da construção, gestão e manutenção das instalações, sem comprometer o seu desempenho

Ultimamente, a área da gestão das instalações (FM) tem testemunhado um desenvolvimento significativo, principalmente devido às seguintes cinco tendências globais: (i) aumento dos custos de construção; (ii) um maior reconhecimento dos efeitos do espaço sobre a produtividade; (iii) aumento das exigências de desempenho requeridas pelos utilizadores e proprietários das instalações; (iv) a existência de restrições burocráticas e legais; (v) reconhecimento de que o desempenho das instalações é altamente dependente da sua manutenção (Shohet, 2006).

Como resultado, o "gestor de manutenção" tradicional tornou-se um "gestor da instalação", e práticas de gestão das instalações, têm sido enriquecidas com procedimentos metodológicos particulares, implementados com indicadores chave de desempenho. O gestor das instalações faz um planeamento estratégico e, cujas decisões afectam o negócio da organização no seu desempenho.

Isto é particularmente verdadeiro em centros comerciais, que são considerados um dos tipos de edifícios que recebem publico mais complicados de gerir, manter e operar.

1.3 Objectivos e metodologia da dissertação

Numa perspectiva de apoiar a decisão, esta dissertação tem como objectivo identificar o efeito de parâmetros definidos, como a vida útil, o nível de ocupação, as despesas de manutenção, o desempenho das instalações, nos que diz respeito aos sistemas e componentes que integram um centro comercial, através do desenvolvimento de um modelo de gestão e indicadores chaves de desempenho.

Como metodologia de trabalho, foram identificados os seguintes passos:

1.3.1 Recolha de informação

A pesquisa bibliográfica correspondeu ao início da elaboração da dissertação e nela corporiza uma etapa fundamental – a aquisição de conhecimentos. Neste passo, obteve-se um panorama global do tema em estudo, iniciando-se a estruturação e concepção do modelo de gestão das instalações em centros comerciais. Após a realização desta etapa, todos os conceitos principais e as directivas a seguir estavam perfeitamente definidos. Assim, a pesquisa incidiu particularmente sobre os seguintes temas: (i) Identificação dos parâmetros fundamentais para a gestão das instalações em centros comerciais durante toda a sua vida útil; (ii) determinação de critérios de desempenho para avaliar os parâmetros fundamentais; (iii) formulação de relações entre esses parâmetros, o desempenho da instalação, e sua aptidão para o uso e; (iv) validação e reavaliação dos resultados obtidos a partir do modelo desenvolvido e verificação da eficácia e adequação dessas abordagens para a gestão das instalações, em sete centros comerciais

1.3.2 Trabalho de campo

Nesta fase, procedeu-se ao planeamento e execução do trabalho de campo. O planeamento compreendeu a identificação e a recolha da informação geral dos parâmetros a analisar em cada centro comercial. Posteriormente, compilou-se a informação recolhida de acordo com o modelo e desenvolvido.

O primeiro passo consistiu na caracterização das instalações (anexo A), e que diz respeito á identificação e recolha de parâmetros e informação relacionada com os diversos sistemas e componentes do edifício.

A informação recolhida, compreende os desenhos das instalações, áreas dos edifícios, história da construção, trabalhos de manutenção efectuados e registos de actividades de manutenção.

Após esta fase, é conduzida uma pesquisa ao edifício, com base nas indicações formuladas na fase de recolha de informação. O método de análise examina o edifício usando critérios que reflectem os diferentes aspectos do desempenho do edifício. A avaliação é conduzida usando uma matriz para a avaliação dos sistemas. O anexo B apresenta o tipo de matriz que foi utilizada.

1.3.3 Análise e discussão dos resultados

Esta fase foi desenvolvida paralelamente ao cálculo dos indicadores, discutindo os resultados simultaneamente. Finalmente, apresentou-se um resumo das conclusões obtidas, sugerindo-se possíveis desenvolvimentos futuros.

1.4 Organização da dissertação

A dissertação encontra-se organizada em cinco capítulos, podendo-se dividir em três fases: a organização da dissertação e o estado da arte – capítulos 1, 2 e 3; o desenvolvimento do modelo – capítulo 4; e a apresentação dos resultados de cálculo dos indicadores, como resultado do trabalho de campo desenvolvido – capítulo 5.

1.4.1 Capítulo 1

O presente capítulo constitui a introdução da dissertação, no qual se elabora algumas considerações iniciais sobre o âmbito da mesma, se apresenta a justificação da mesma e se descreve resumidamente a metodologia que se adoptou. Igualmente, refere-se a importância da aplicação de indicadores chave de desempenho na gestão das instalações da tipologia dos Centros Comerciais, bem como a implementação de um modelo de gestão das instalações em centros Comerciais.

1.4.2 Capítulo 2

Com o objectivo de se entender e perceber todo o contexto de conceitos que serão utilizados ao longo da dissertação, é apresentado neste capítulo, a definição de algumas expressões.

Desta forma se consegue um maior entendimento dos conceitos ao longo da dissertação.

1.4.3 Capítulo 3

Neste terceiro capítulo, elabora-se o estado da arte desta dissertação, efectuando-se um enquadramento geral sobre os modelos de gestão das instalações e de alguns indicadores de desempenho. Deste modo, define-se os principais conceitos relacionados com esta temática e descreve-se, resumidamente, os principais métodos utilizados.

1.4.4 Capítulo 4

Este capítulo é claramente o principal desta dissertação, pelo facto de se desenvolver e apresentar todo o modelo de gestão das instalações em Centros Comerciais.

De uma forma clara são apresentadas as definições e conceitos, bem como pressupostos considerados para a adopção do modelo, assim como a metodologia utilizada na sua implementação no campo.

É possível perceber-se quais são os dados importantes para a entrada do modelo, que é designado por interface de entrada, que permitirão o cálculo dos indicadores, que por sua vez fornecerá dados para a gestão das instalações, através do interface de saída que conduzirá à determinação do desempenho projectado.

1.4.5 Capítulo 5

Como validação da robustez do modelo, na sequência da sua aplicação em sete instalações, são apresentados três indicadores: o indicador de desempenho do edifício (BPI), o indicador de eficiência da manutenção (MEI) e o desempenho projecto do edifício a longo prazo (BPIpp).

È efectuada a análise dos resultados e tecendo-se alguns comentários sobre os mesmos, apresentando-se as conclusões e desenvolvimentos futuros.

1.4.6 Capítulo 6

Neste capítulo elaboram-se as considerações finais e principalmente dar a conhecer as principais conclusões que resultaram da avaliação e implementação do modelo e cálculo de indicadores, mas sobretudo fazer uma reflexão sobre as principais vantagens e o valor acrescentado que pode representar para as organizações, a existência de indicadores chave de desempenho.

1.4.7 Capítulo 7

Com este trabalho foram identificados alguns aspectos ou metodologias que ainda podem e e devem ser trabalhadas com o objectivo de aumentar o conhecimento sobre estas matérias.

2. CONCEITOS BÁSICOS

Neste capítulo, pretende-se apresentar um conjunto de definições e conceitos que sistematicamente serão utilizados ao longo desta dissertação e que permitirão um melhor entendimento e enquadramento deste trabalho.

2.1 Vida útil (Service life)

Segundo a norma ISO 15686-1 (2005), a vida útil é o período de tempo depois da instalação, durante o qual um edifício ou a parte de um edifício atinge ou excede os requisitos de *performance*.

Com base nesta definição, BALARAS *et al* (2005) vão mais longe e definem a vida útil de um componente de um edifício como o período de tempo depois da instalação ou construção durante a qual todas as propriedades atingem ou excedem o mínimo aceitável para o seu funcionamento quando sujeito a uma rotina de manutenção.

Outra definição para a vida útil, é dada pela *Canadian Standard Association 478-95 Guideline in Durability in Buildings* (CSA (1995)), que a descreve como o período de tempo actual no qual o edifício ou qualquer um dos seus componentes cumpre os seus objectivos sem custos imprevistos ou alterações da manutenção e sem reparações.

2.2 Vida útil de projecto (Design Service Life)

A vida útil de projecto é a vida útil especificada pelo projectista de acordo com as expectativas (ou requisitos) dos donos do edifício ou construção (CSA (1995)). Esta está intimamente ligada aos requisitos de durabilidade pretendidos no edifício, correspondendo estes à base da definição da vida útil de projecto. A durabilidade pretendida para o edifício e os seus componentes vem expressa na vida útil de projecto, uma vez que a definição desta última se baseia nos requisitos de durabilidade pretendida (intenção de uso, custos de manutenção reparação e substituição). Como a durabilidade varia de edifício para edifício e de componente para componente, a vida útil vai também apresentar esta variabilidade.

2.3 Vida útil estimada e vida útil prevista (Predicted and Estimated Service Life)

De acordo com a norma ISO 15686-1 (2005), existe uma distinção entre vida útil estimada e prevista. Relativamente à **vida útil estimada** (*estimated service life*), esta diz respeito à “vida útil que é expectável de um edifício ou de partes dele, em determinadas condições de uso, quando calculada pelo ajuste das condições de uso de referência em termos de materiais, projecto, ambiente, utilização e manutenção”. No caso da **vida útil prevista**, (*predicted service life*) esta é considerada como a “previsão da vida útil tendo como base dados de desempenho ao longo do tempo”.

2.4 Fim de vida útil (End of service life)

Em termos gerais, o fim da vida útil pode ser descrito como o ponto no tempo, quando a função prevista já não é cumprida. (MOSER (2004)). Como forma de facilitar a determinação deste “ponto”, MOSER (2004) faz uma divisão das propriedades de um edifício ou de parte de um edifício e considera o fim da vida útil sempre que uma dessas propriedades deixa de cumprir a sua função. Os grupos propriedades que consideram são: (i) segurança – conjunto de todas as propriedades relacionadas com a manutenção da integridade de um edifício ou parte dele, definindo-se um nível standard de segurança; (ii) funcionalidade – conjunto das propriedades relacionadas com as funções para a qual o edifício ou parte dele foram concebidos; (iii) estética – conjunto das propriedades estéticas.

3. ESTADO DA ARTE

Até o final de 1980, a gestão das instalações eram percebidas num sentido antiquado de limpeza, e manutenção (Atkin e Brooks, 2000). No entanto, nas últimas duas décadas as coisas mudaram: hoje em dia existem várias definições para o termo “gestão das instalações” (Alexander, 1996; Barrett, 2000; Amaratunga e Baldry, 2002; Nelson e Alexander, 2002; IFMA, 2004; e outros). Estas definições mostram que a gestão das instalações amadureceu a partir de uma prática multidisciplinar, como disciplina profissional e académica, abrangendo uma ampla gama de actividades que abrange aspectos físicos, humanos, financeiros, ambientais, saúde e aspectos de gestão do projecto e do ambiente da construção. As diferentes definições implicam que a gestão das instalações é gradual e dinamicamente desenvolvida, especialmente em relação à ampla gama de aspectos que aborda e a alterações no ambiente construído.

Hoje em dia, a gestão das instalações é conhecida como uma abordagem integrada para manter, melhorar e adaptar os edifícios de uma organização, com o objectivo de criar um ambiente que apoia fortemente os principais objectivos desta organização, alcançando um equilíbrio de alto desempenho.

A International Facility Management Association IFMA, reviu recentemente a sua definição do termo gestão de instalações (Facility Management) de “A prática de coordenar o trabalho físico das pessoas com o trabalho da organização” para “A profissão que abarca múltiplas disciplinas para garantir a funcionalidade do ambiente construído através da integração de pessoas, lugar, processos e tecnologia” (IFMA 2004). Comparando estas duas definições, revela que a gestão das instalações amadureceu a partir da prática de uma profissão multidisciplinar.

Esta terminologia é reforçada acrescentando que a disciplina de gestão de instalações abrange uma ampla variedade de actividades, que incluem questões físicas do ambiente construído, aspectos humanos e de negócios do desempenho e facilidade de uso, questões financeiras relativas ao investimento imobiliário, questões de saúde ambiental, gestão das estruturas e gestão da construção. (Atkin and Brooks 2000; Hinks and McNay 1999; Nutt 1999).

Langston e Lauge-Kristensen (2002) identificaram três níveis de FM: operacional, tático e estratégico. Enquanto a nível operacional se lida com actividades de gestão de curto prazo das instalações (manutenção e reparação, segurança, jardinagem, etc,) a nível tático lida-se com

actividades adicionam valor à organização, (planeamento, serviços de apoio, gestão de processos, etc.) e a nível estratégico com actividades de acordo com orientação da organização para atingir objectivos.

Gallagher (1998), por exemplo, define seis questões como incentivo à implementação bem sucedida de um processo de gestão de instalações em serviços de saúde: planeamento estratégico, atendimento ao cliente, teste de mercado, benchmarking, gestão ambiental e desenvolvimento pessoal.

Amaratunga et al. (2002) refere os seguintes atributos como processos chave para a implementação bem sucedida de FM: requisito de serviços de gestão, planeamento de serviços, monitorização de desempenho de serviços, fornecedores e gestão do empreiteiro, saúde e segurança de processos, gestão de riscos e a coordenação de serviços.

Na implementação de um modelo de gestão de instalações, não estão dissociadas as acções de manutenção prevista para os sistemas e equipamentos que constituem os edifícios. Neste pressuposto, na literatura são discutidas as principais estratégias de manutenção e que são: correctiva, preventiva e baseada nas condições. A manutenção correctiva cobre a reparação e / ou substituição de qualquer elemento que tenha falhado ou que já não pode funcionar. As actividades de manutenção preventiva são realizadas em intervalos fixos, independentemente da condição do elemento. A estratégia baseada na condição refere-se a actividades de manutenção que ocorre quando a condição de um componente se altera e, portanto, necessita de monitorização dos parâmetros (Horner et al, 1997;. Percy e Kobbacy, 2000, Wang e Christer, 2000).

Diferentes modelos de gestão de manutenção têm sido desenvolvidos e citados na literatura, tais como o projecto Belcam que emprega um sistema aleatório de apoio à decisão para a gestão da manutenção da vida de serviço das coberturas (Lounis et al., 1999). Este modelo usa uma cadeia de Markovi, a fim de prever o futuro desempenho dos elementos da cobertura, com base no seu desempenho actual.

Hassanain et al. (2003) propõem um modelo de gestão da manutenção de cinco nós, que inclui os seguintes processos: identificar os activos, identificar os requisitos de desempenho, avaliação de desempenho, plano de manutenção e gestão de manutenção. Este modelo é genérico e pode ser aplicado em diferentes tipos de instalações. O modelo prioriza as actividades de manutenção que são realizadas no exterior da instalação, com base no risco

potencial, nos recursos disponíveis e planeados. No entanto o modelo exige que o utilizador forneça informações relativas ao trabalho, peças de reposição e custos de equipamentos para cada actividade de manutenção. Além disso, as actividades de manutenção preventiva são realizadas com base na avaliação do desempenho dos sistemas e seus componentes. Consequentemente, o modelo é capaz de alocar recursos de manutenção para o futuro próximo, no entanto, não trata a manutenção e a substituição de componentes a longo prazo.

(Lavy e Shohet, 2006) desenvolveram um Modelo Integrado de Gestão de Instalações de saúde, que propõe uma análise simultânea da manutenção, desempenho, risco, desenvolvimento, e aspectos administrativos nessas instalações. O modelo desenvolvido engloba 15 procedimentos, para monitorização, avaliação e previsão, assim como, os indicadores chave de desempenho (KPIs).

Como se pode verificar, os conceitos e modelos apresentados na literatura, têm em comum a implementação de métodos de avaliação de desempenho dos sistemas e componentes, como ferramentas de apoio à gestão das instalações. No entanto o principal dilema na escolha de métodos de avaliação é a solução de compromisso entre a complexidade da pesquisa e da qualidade dos resultados. A maioria dos investigadores nesta área, buscam um ponto em que uma suficiente avaliação pode ser alcançada minimizando o custo dos recursos e os requisitos de tempo. Algumas abordagens usam técnicas estatísticas a fim de reduzir o âmbito da pesquisa (Uzarski e Burley, 1997). Outra abordagem, que é empregada em projectos que requerem reabilitação ou renovação dos edifícios, concentra-se no diagnóstico de deterioração e emprega ferramentas estatísticas, quantitativas e analíticas que são utilizadas por especialistas de diferentes disciplinas que participam na avaliação. (Baba, 1990).

Outro modelo de avaliação, utilizados na renovação de instalações militares (Reddy et al., 1993), é baseado em três funções: (1) Parâmetros físicos, (2) os parâmetros funcionais, como a geometria, segurança e compatibilidade do sistema; e (3), localização de instalações e infra-estruturas periféricas. Mailvaganam e Alexander (2000) desenvolveram um modelo processual, multi-fase de processamento da reparação das actividades, que se baseia numa avaliação do edifício, de fácil utilização.

Shen e Lo (1999) desenvolveram um sistema de acumulação de pontos, que classifica os edifícios de acordo com a avaliação das prioridades de renovação. Esta metodologia analisa três critérios: (1) o estado físico do edifício; (2) a importância da função do edifício e (3) a influência exercida pelos seus utilizadores. A cada edifício é atribuída uma pontuação para

cada critério. A escala específica para cada critério depende da importância relativa atribuída a esse critério pelo avaliador. Por exemplo, a escala referente ao estado físico do edifício pode variar entre 1 e 10, enquanto a escala usada para registar a importância da função do edifício pode variar entre 1 e 5. Isto significa que o peso do estado físico, é o dobro da função do edifício. A pontuação final é obtida somando-se as pontuações atribuídas a cada critério. Este método é adequado para a definição das prioridades, mas não pode ser utilizado para uma avaliação económica dos custos de manutenção.

Spedding et al., (1995), da University of the West of England, desenvolveu um método denominado Multi-Attribute System. Este método é baseado num estudo amplo de vários métodos diferentes, para a determinação das prioridades de manutenção. O estudo envolveu um número de projectos executados pelas autoridades locais, em Inglaterra e País de Gales. Foram escolhidos, seis critérios para a determinação das prioridades de manutenção (Shen et al.1998; Shen e Spedding, 1998), como segue:

- (1) Indispensabilidade do edifício, ou a falta dele;
- (2) Condição física do edifício;
- (3) A importância da utilização da instalação;
- (4) O efeito resultante sobre os utilizadores;
- (5) Os efeitos resultantes sobre as estruturas e
- (6) Efeitos sobre a prestação de serviços.

O peso relativo de cada critério, C_i é W_i e a cada trabalho, j , é dada uma pontuação (S_{j1} , S_{j2} , ..., S_{jn}) em relação aos critérios C_1 , C_2 , ..., C_n . O índice de prioridade (ou pontuação global), S_j , para o trabalho j pode ser calculado usando a Eq. 1:

$$\text{Eq. (1)} \quad S_j = S_{j1} * W_1 + S_{j2} * W_2 + \dots + S_{jn} * W_n$$

O processo de hierarquização e ponderação dos diversos critérios pode variar entre os diferentes utilizadores. As pontuações para os critérios acima, foram recolhidos e usados para classificar os projectos numa escala relativa, de ordem decrescente.

Caccavelli e Género (2000) desenvolveram uma metodologia para resumir o estado actual de um edifício e estimar o custo de várias obras, bem como as necessidades de renovação, no que diz respeito à conservação de energia. A metodologia é composta por 50 elementos, entre um e seis tipos por elemento, e quatro códigos por tipo. Cada elemento é classificado de acordo

com o seguinte código de categoria: a - em bom estado; b - ligeira degradação, c – média degradação; d - mau estado (requer a substituição).

Allehaux e Tessier (2002), aplicaram critérios de qualidade para determinar a obsolescência funcional de sistemas electromecânicos em edifícios de escritórios.

Pullen et al. (2000) definiu sete Indicadores Chave de Desempenho (KPIs) para a avaliação do serviço de manutenção em hospitais Australianos. A maioria deles estavam orientados para o negócio, no entanto, o desempenho do edifício não estava incluído em nenhum deles.

McDougall e Hinks (2000) indicaram que os indicadores financeiros e económicos não são nem suficientes nem satisfatórios para a análise da gestão do desempenho de instalações uma vez que os aspectos de desempenho do edifício não estão integrados nesses indicadores.

Uma investigação conjunta realizada pelo CSIRO e a Universidade de Queensland of Technology desenvolveram um modelo protótipo para facilitar a tomada de decisão sobre a venda, manutenção, e a revisão do portfólio de edifícios. O modelo inclui dois indicadores principais: Property Standard Index (PSI), e o Hold / Sell Index (O'Shea et al., 2000). O PSI é baseado em uma série de factores relacionados com a condição física do edifício, a sua idade, e seu padrão de construção em relação a edifícios residenciais mais recentes.

(Johnston et al., 2002). O modelo foi testado e implementado num grande número de habitações propriedade e mantidas pelo Departamento de Habitação de Queensland . O PSI fornece um indicador que mostra o impacto potencial da alocação de recursos financeiros sobre o estado geral do edifício, e a viabilidade económica de manutenção correctiva (Tucker et al., 2002).

A revisão da literatura ilustra a necessidade de Indicadores Chave de Desempenho que permitirá aos analistas avaliar o desempenho dos edifícios, e a sua utilização na gestão das instalações e da manutenção. Tais indicadores podem apoiar a monitorização do desempenho e fornecer uma base para indicadores adicionais na avaliação das operações de manutenção e da qualidade de serviços prestados nesta área.

4. MODELO DE GESTÃO DAS INSTALAÇÕES

O modelo apresentado nas secções seguintes desta dissertação, é uma adaptação de um modelo desenvolvido Lavy and Shohet (2007b) em que estabelece um mecanismo dedutivo capaz de identificar como a manutenção e desempenho das instalações de saúde podem estar relacionados uns aos outros e criar sinergias entre si. O modelo oferece uma visão sobre os parâmetros que afectam a manutenção e desempenho nos serviços de saúde, por exemplo, nível de ocupação, a idade dos edifícios, as despesas anuais de manutenção, e o nível de desempenho.

4.1 Desenvolvimento conceptual e arquitectura do modelo

O modelo é composto de três interfaces: interface de entrada, calculo análise e projecção de indicadores, e interface de saída, que serão descritos mais á frente.

Os interfaces de entrada e saída compreendem cinco módulos nucleares na gestão das instalações e que são: desempenho e gestão de risco, gestão da manutenção, desenvolvimento, energia e operações, e gestão de negócio Fig.(2).

Os dois primeiros módulos (gestão da manutenção, desempenho e gestão de negócio) são desenvolvidos, bem como estudados as relações entre os seus parâmetros.

Embora tivesse sido realizada uma pesquisa sobre diferentes aspectos do desenvolvimento, reabilitação e renovação de instalações Shohet e Perelstein 2004, Shen e Lo, 1999; Shen e Spedding 1998, o módulo de desenvolvimento, bem como o da energia e operações, e gestão de negócio, não são considerados neste estudo, podendo ser realizados em trabalhos futuros.

No cálculo análise e projecção de indicadores, são utilizados dois métodos: a análise estatística dos dados, com base no desenvolvimento de indicadores chave de desempenho (KPI's) e análise de dados heurísticos, baseada em dados recolhidos de uma base de dados.

O modelo apresenta uma estrutura vertical dividida em três interfaces, conforme já descrito anteriormente e em cinco fases. O interface de entrada é dividido em duas fases: (A) relativa á instalação e (B) relativa ao edifício, sistemas e componentes, em que uma variedade de parâmetros de entrada são necessários. O interface de saída é também dividido em duas fases: (D) análises e (E) definição de políticas, nas quais os principais temas, segundo a qual a instalação é analisada, são revistos. O interface avaliador de raciocínio e previsão inclui uma fase (C) relativa a indicadores chave de desempenho, que é o núcleo do sistema, uma vez que nesta fase os diferentes procedimentos utilizados pelo modelo são implementados.

Dois princípios estão na base da proposta do modelo e que são:

- A estrutura da base de dados é orientada para objectos, permitindo uma adaptabilidade para uma diversidade de centros comerciais. Isto significa que o modelo é flexível e capaz de receber informações sobre diferentes tipos de edifícios, de acordo com suas configurações particulares; e
- O modelo liga tópicos que combinam as questões centrais da gestão de instalações. A proposta de modelo lida simultaneamente com os aspectos relacionados com a manutenção, desempenho e risco

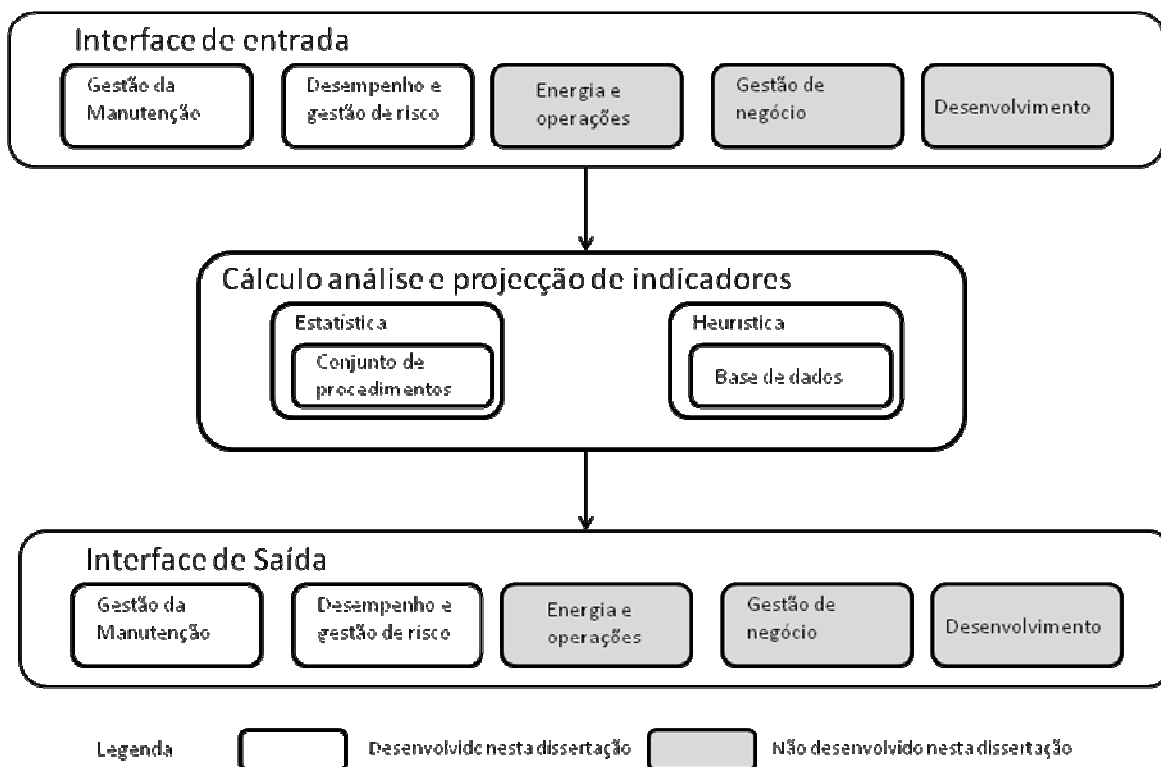


Figura 2 -Contorno da arquitectura conceitual do modelo
Adaptado Sarel Levy and Igal Shohet 2007

4.2 Interface de entrada

O interface de entrada usa dados gerais das instalações, (como por exemplo a tipologia da instalação, o ambiente, a disponibilidade de recursos, e a designação de áreas no interior da instalação), bem como dados específicos para cada edifício, a vida útil prevista para cada edifício, o desempenho real e necessário para os sistemas e seus componentes, os níveis reais de risco, e as políticas de manutenção.

Além disto, e como entradas do modelo, também são considerados para os centros comerciais abrangido por esta dissertação, uma lista dos componentes que compõem o edifício, cujos valores de reposição por metro quadrado de área útil, vida útil de projecto, e os custos anuais de manutenção, são necessários.

O sistema recorre a base de dados, relativas a custos dos componentes, e a padrões de deterioração para cada um dos componentes principais do cada edifício.

O interface de entrada é subdividido em duas fases distintas (Fig. 3): A primeira fase (Fase A) refere-se a dados gerais das instalações, enquanto a segunda fase (Fase B) refere-se a dados específicos sobre cada edifício estudado.

É projectado de acordo com uma abordagem de raciocínio dedutivo, ou seja, do nível geral da instalação para o nível de componentes específicos. Começa através da recolha de dados dos globais e, em seguida, edifícios e sistemas e, finalmente, os dados particulares e detalhadas sobre os componentes específicos.



Figura 3 – Arquitectura do Interface de entrada
Adaptado Sarel Lavv and Igal Shohet 2007

4.2.1 Instalações

A caracterização das instalações foi efectuada recorrendo a um modelo de registo dos dados, que se encontra no, Anexo A, procedendo-se à recolha dos parâmetros necessários.

A informação necessária, compreende os desenhos das instalações, áreas dos edifícios, história da construção, trabalhos de manutenção efectuados e registos de actividades de manutenção. Após esta fase, é conduzida uma pesquisa às instalações, com base nas indicações formuladas na fase de recolha de informação.

O método de análise examina as instalações usando critérios que reflectem os diferentes aspectos do desempenho das mesmas.

A avaliação é conduzida usando uma matriz para a avaliação. O anexo B apresenta o tipo de matriz que foi utilizada.

4.2.2 Edifício

Cada edifício é avaliado e recolhida informação relativa à:

- Adequação da estrutura do edifício às cargas previstas e aos factores de carga apropriados.

- Adequação dos espaços existentes dentro do edifício à utilização actual do edifício (exemplo: nº de clientes diários /m² vs nº de clientes previstos em projecto/m²)
- Adequação dos materiais de acabamento e instalações (portas, janelas, duração dos revestimentos exteriores medidos pela sua rigidez, impermeabilizações, infiltrações.
- Adequação das instalações finais ao uso previsto (capacidade dos quadros eléctricos, capacidade do sistema de AVAC, capacidade dos sistemas de combate ao incêndio, etc.)

4.2.3 Sistemas

Cada edifício foi dividido em 10 sistemas:

- Elementos estruturais
- Envolvente exterior
- Acabamentos interiores
- Sistemas eléctricos
- Sistemas AVAC
- Sistemas de abastecimento de água de consumo e águas residuais
- Sistemas de detecção e combate ao incêndio
- Sistemas de vigilância e comunicação
- Sistemas de movimentação e elevação

para os quais as informações necessárias são as seguintes: (i) política de manutenção para cada sistema; (ii) níveis de desempenho necessários; (iii) níveis de risco atribuído ao desempenho físico de cada sistema.

4.2.4 Componentes

È abordado os componentes específico dos diferentes sistemas. Considera-se as informações, tais como, o valor de reposição de cada componente, a sua manutenção anual e os custos de substituição, bem como a pontuação relativa ao desempenho físico. Alguns dos dados são recolhidos simultaneamente, por exemplo, os custos anuais de manutenção são analisados tanto ao nível global da instalação (para a medição da eficácia global das actividades de manutenção) como ao nível de cada componente (identificar a eficácia da manutenção de um componente em particular).

4.3 Cálculo análise e projecção de indicadores

A segunda parte do modelo, o cálculo análise e projecção de indicadores, é composta por 15 procedimentos, determinação de indicadores chave de desempenho (KPI's) da manutenção, desempenho e risco do activo. Esta é a parte nuclear de todo o modelo desenvolvido, uma vez que inclui todos os processos de cálculo, análise e deduz as saídas.

Basicamente esta interface utiliza os dados recolhidos nas fases do interface de entrada, bem como os dados armazenados nas bases de dados das instalações, o que permite avançar com a análise dos dados e proceder ao cálculo dos KPI's, para as instalações em estudo, conduzindo a, um conjunto de resultados e recomendações, que serão descritas no interface de saída.

O esquema do interface do cálculo análise e projecção de indicadores é apresentado na fig. 4.

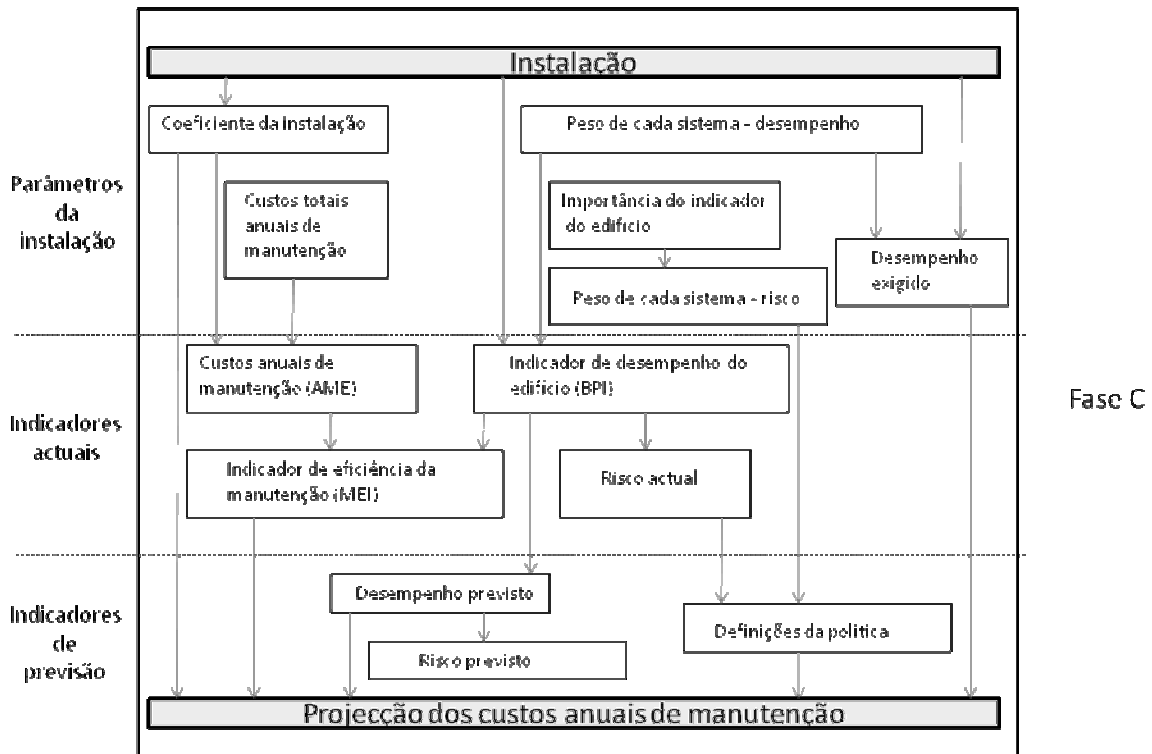


Figura 4 – Esquema de interface do avaliador e raciocínio e previsão
Adaptado Sarel Lavy and Igal Shohet 2007

Este interface inclui uma única fase, a fase C, que incorpora os 15 procedimentos, que a seguir serão desenvolvidos, apresentando uma hierarquização, isto é, os procedimentos são implementados e calculados a partir dos parâmetros da instalação, através de indicadores reais, fornecendo indicadores de previsão.

Os “Parâmetros da instalação” contemplam sete procedimentos que calculam e/ou determinam os seguintes parâmetros:

- i. Coeficiente da instalação: calcula o coeficiente económico, que avalia a quantidade de recursos materiais alocados, numa base anual de execução das actividades de manutenção;
- ii. Área da instalação: calcula a área total da instalação em estudo;
- iii. Custos totais anuais de manutenção: indicam o soma de todos os custos gastos em toda a instalação;
- iv. Desempenho exigido: (conforme exigido pelo gestor da instalação) é medido numa escala de 100 pontos e calculado para os diferentes sistemas de um edifício;
- v. Peso de cada sistema – desempenho: calcula o peso económico (baseado nos custos do ciclo de vida) com os quais os sistemas em cada edifício, são ponderados nos indicadores de desempenho
- vi. Importância do indicador do edifício: indica a definição de prioridades, segundo as quais os edifícios são mantidos de acordo com o definido pelo gestor da instalação;
- vii. Peso de cada sistema – risco: mostra o potencial de risco envolvido na manutenção dos sistemas do edifício, definido por um conjunto de parâmetros, tais como a área do edifício e da fiabilidade dos sistemas. (por exemplo, o sistema de detecção de incêndio está numa categoria de risco muito maior do que o sistema da envolvente exterior).

Os “Indicadores actuais”, cujos resultados serão as entradas para a definição dos indicadores de previsão, são constituídos pelos seguintes quatro procedimentos:

- i. (MEI) Indicador de eficiência da manutenção que indica a eficiência com que são implementadas as actividades de manutenção;
- ii. (AME) Custos anuais de manutenção, que calcula os custos anuais para as actividades de manutenção;
- iii. (BPI) Indicador de desempenho do edifício que indica o desempenho real de cada edifício, e;
- iv. O risco real, que calcula os níveis de risco enfrentado pelos gestores das instalações no que diz respeito a cada um dos sistemas dos edifícios, definido por um conjunto de regras e medido numa escala de 5 pontos – muito baixo, baixo, moderado, alto e muito alto)

Os principais resultados deste interface, aparecem com os “Indicadores de previsão”, que são constituídos por quatro procedimentos, que visam calcular as seguintes previsões, para o planeamento da gestão das instalações:

- i. Projecção dos custos anuais de manutenção (AME) para os níveis previstos e de desempenho exigidos;
- ii. Projecção do indicador de desempenho para os diferentes componentes, sistemas e edifícios;
- iii. Projecção dos níveis de risco envolvidos na manutenção dos edifícios e;
- iv. Definição de políticas que permitam comparar os edifícios em estudo com outros semelhantes.

4.3.1 Área da instalação

Como áreas da instalação são considerados todos os espaços de acesso público, desde os parques de estacionamento, zonas de circulação e zonas técnicas, exceptuando-se as áreas ocupadas pelas lojas.

Em termos de cálculo dos indicadores de eficiência da manutenção e numa perspectiva de comparação entre edifícios, não se considera neste modelo as áreas ocupadas por parques de estacionamento, face à diferença de utilizações e localizações destes espaços. Outras das razões, e uma vez que se está a considerar a actividade de manutenção, estes espaços não têm relevância nesta actividade, não sendo, apesar de tudo desprezível.

4.3.2 Coeficiente da instalação (FAC(y))

O Coeficiente da instalação, é um coeficiente de ajustamento, que permite um estudo aprofundado das necessidades de manutenção, de modo a ajustar a alocação de recursos para as condições actuais do edifício.

É calculado com base nos seguintes parâmetros: a idade do edifício, o seu ambiente físico (marinho ou terrestre), nível médio de ocupação e configuração dos sistemas e componentes. Nesta dissertação, o ambiente marinho é definido como uma faixa de 1 km ao longo da costa. Qualquer outro local fora desta faixa é definida como ambiente terrestre. Como resultado, o coeficiente, muda de um ano para o outro. Os valores para os coeficientes, combinam, o ambiente (marinho ou terrestre) onde se insere o edifício, com a ocupação baixa, normal ou alta, conforme apresentado na Tabela 1. (Lavy and Shohet 2007)

Os números apresentados na Tabela 1 representam os valores previstos do Coeficiente da instalação, em intervalos de cinco anos ao longo da vida útil de um edifício, para cada uma das seis combinações entre a categoria do meio ambiente (escala de dois pontos) e o nível de ocupação (escala de três pontos).

Tabela 1 - Coeficiente da instalação sob diferentes combinações de ocupação e ambiente. Adaptado de Lavy and Shohet, 2007

Idade do edifício	Ambiente terrestre			Ambiente marinho		
	Baixa Ocup.	Normal Ocup.	Alta Ocup.	Baixa Ocup.	Normal Ocup.	Alta Ocup.
5	0,37	0,42	0,51	0,40	0,45	0,54
10	0,45	0,53	0,66	0,47	0,56	0,68
15	0,83	0,86	1,03	0,85	0,88	1,06
20	1,14	1,20	1,49	1,21	1,26	1,55
25	1,07	1,20	1,36	1,16	1,29	1,45
30	1,03	1,08	1,11	1,07	1,12	1,15
35	1,27	1,35	1,60	1,26	1,34	1,58
40	1,52	1,53	1,79	1,54	1,55	1,80
45	1,19	1,40	1,50	1,25	1,46	1,57
50	0,95	1,30	1,21	0,99	1,34	1,26
55	1,19	1,23	1,29	1,22	1,26	1,32
60	1,16	1,23	1,60	1,20	1,28	1,64
65	0,70	0,84	1,05	0,74	0,88	1,09
70	0,41	0,42	0,51	0,45	0,46	0,55
75	0,40	0,39	0,50	0,43	0,43	0,53

Este indicador pode ser utilizado pelos gestores da instalação para planear a alocação de recursos para a manutenção global de todo o edifício. Também pode ser utilizado para um planeamento de curto a longo prazo e para determinar os custos do ciclo de vida de um dado edifício num determinado ano de sua vida útil.

Lavy e Shohet, 2007 deduziram este indicador considerando os seguintes pressupostos:

- i. Os custos da vida útil (reposição, manutenção e substituição) são traduzidos para um valor anual equivalente, com um desconto anual a uma taxa de 4%.
- ii. Cada componente é substituído no final do seu ciclo de vida, a menos que a vida útil residual do edifício seja inferior a metade da vida útil projectada para o componente e neste caso, o componente anterior é mantido até ao final da vida útil do edifício. (Shohet e Paciuk, 2004).
- iii. Devido aos altos custos envolvidos na substituição de componentes do edifício, estes distribuem-se ao longo de um período de 10 anos, com uma média móvel de 10 anos (Shohet et al., 2003), com excepção do ano de fronteira que são calculados de acordo com uma média móvel descendente, ou seja, o número de anos aumenta ou diminui no limite da vida útil projectada do edifício.

4.3.3 Custos totais anuais de manutenção

Do ponto de vista organizacional, este parâmetro determina os gastos anuais com a manutenção das instalações, e também pode fornecer uma medida global de despesas sobre o património edificado em relação ao volume de negócios da organização. Do ponto de vista da gestão, as despesas devem ser analisados em relação às características do edifício e ao seu desempenho.

Os custos totais anuais de manutenção representam os custos globais gastos em toda a instalação, no âmbito das actividades de manutenção, levadas a cabo na instalação e ou instalações.

4.3.4 Peso cada sistema – desempenho

O peso de cada sistema do edifício, no seu desempenho, é determinado pela seguinte expressão:

$$W_n = \frac{\sum_{j=1}^m (R_{nj} + M_{nj} + C_{nj})}{\sum_1^9 [\sum_{j=1}^m (R_{nj} + M_{nj} + C_{nj})]} \quad \text{Eq 3}$$

$$\forall_n = 1,2,3,\dots,9$$

Onde:

n = índice do sistema do edifício

W_n = peso do sistema n do edifício (estrutura, acabamentos interiores etc.)

j = índice do componente no sistema (colunas, vigas e lages na estrutura)

m = nº de componentes nos sistemas do edifício

R_{nj} = Custo de substituição do componente j no sistema n no fim do seu ciclo de vida previsto.

Este modelo pressupõe que um componente é substituído apenas se a vida útil remanescente do edifício é maior de 0,5 do ciclo de vida do componente.

M_{nj} = custos anuais de manutenção do componente j no sistema n

C_{nj} = valor de reposição do componente j no sistema n

4.3.5 Peso de cada sistema – risco

A condição do edifício é avaliada de acordo com três critérios: (i) Actual estado físico dos sistemas, (ii) frequência de falhas nos sistemas e (iii) actual manutenção preventiva e inspecções visuais que são levadas a cabo.

O peso dos componentes internos de cada sistema do edifício é dividido em três categorias: (i) desempenho físico, (ii) frequência de falhas e (iii) execução da manutenção preventiva e inspeções periódicas.

Shohet (2003) indica que os pesos parciais são determinados baseados nas avaliações das necessidades de mão-de-obra e material para a manutenção periódica e custos das falhas. A distribuição dos pesos está apresentada na tabela 2.

Tabela 2 - Distribuição dos pesos (%) internos em cada sistema do edifício.

Sistema do Edifício	Peso do desempenho físico e falhas	Peso da manutenção periódica
Elementos estruturais	90	10
Envolvente exterior	70	30
Acabamentos interiores	70	30
Sistemas eléctricos	50	50
Sistemas AVAC	50	50
Sistemas de águas e águas residuais	75	25
Sistemas detecção e combate ao incêndio	75	25
Sistemas de vigilância e comunicação	50	50
Sistemas de movimentação e elevação	60	40

Origem: Construction Management and Economics (October 2003)

No caso dos elementos estruturais, por exemplo, o peso de 90% atribuído ao desempenho físico e á categoria da frequência de falhas, reflecte uma baixa necessidade de manutenção periódica dos elementos estruturais comparada com as implicações de falhas nestes elementos.

A classificação para cada sistema P_n é dada numa escala de 0-100, e expressa pela Eq 2:

$$Eq\ 2 \quad P_n = C_n * W(C)_n + F_n * W(F)_n + PM_n * W(PM)_n$$

A classificação é composta por três aspectos relativos à manutenção das instalações:

- Actual estado do sistema - C_n
- Falhas que afectam o serviço prestado pelo sistema - F_n
- Actuais actividades de manutenção preventivas e inspeções visuais levadas a cabo nos sistemas para manter um nível de serviço aceitável - PM_n .

Onde:

$W(C)_n$ = peso da condição componente no sistema n

$W(F)_n$ = peso de falhas no sistema n

$W(PM)_n$ = peso da manutenção preventiva para o sistema n

Para cada sistema n a soma de $W(C)_n + W(F)_n + W(PM)_n = 1$

O resultado C_n é obtido da avaliação com base numa escala de 100 pontos, em que 100 expressa a pontuação de desempenho total, 60 em deterioração, e 40 e 20 de falha e pobre desempenho, respectivamente.

A manutenção preventiva PM_n é avaliada com base na existência de um plano de manutenção preventiva dos componentes, bem como a frequência com que o mesmo é implementado.

Frequência de falhas F_n é avaliada numa escala entre 100 - nenhuma falha em 12 meses, e 20 - ocorrência frequente (por exemplo, ocorrência 12 vezes nos últimos 12 meses).

A combinação destes três elementos representa a pontuação do desempenho de todo o sistema P_n .

4.3.6 Custos anuais de manutenção (AME)

Os custos anuais de manutenção (AME), medido em € por metro quadrado de área construída, expressa a quantidade de recursos gastos em actividades de manutenção e reposição durante o ano fiscal, e combina as despesas com recursos internos, outsourcing, empreiteiros, materiais e peças de reposição e substituição, excluindo as despesas com limpeza, segurança e energia, mas sem qualquer referência às características do edifício e ao seu uso. (Shohet et al., 2003).

Todas as actividades destinadas a evitar uma falha ou a deterioração dos componentes do edifício, para reparar um componente que falhou, ou para substituir um componente, uma vez que chegou ao fim da sua vida útil, está incluída no AME.

Este indicador pode ser usado para normalizar os gastos numa instalação de um ano para outro, bem como comparar as despesas em manutenção entre as diferentes instalações.

Um cálculo preciso do AME exige que todas as despesas que não estão directamente relacionadas com a manutenção devem ser excluídos do total das despesas. Isto significa que os gastos na remodelação e modernização não são tidos em conta.

4.3.7 Indicador de desempenho do edifício (BPI)

O Building Performance Indicator monitoriza o estado físico e aptidão para o uso do edifício e dos seus vários sistemas, com base em critérios quantitativos. Cada um dos sistemas do edifício, ao todo 9 (elementos estruturais, envolvente exterior, acabamentos interiores, sistemas eléctricos, sistemas AVAC, sistemas de abastecimento de água e águas residuais, sistemas de detecção e combate ao incêndio, sistemas de vigilância e comunicação, e sistemas de elevação e transporte) é avaliado numa escala de desempenho (0-100), que expressa o seu estado físico e funcional.

O valor do BPI reflecte o nível de desempenho do edifício em questão quando:

- $BPI > 80$, o estado e desempenho são bons ou razoáveis;
- $70 < BPI \leq 80$ indica que o estado do edifício é tal que alguns dos sistemas estão em condição marginal; i.e. algumas medidas de manutenção preventiva devem ser tomadas;
- $60 < BPI \leq 70$ reflecte deterioração do edifício; i.e. algumas acções de manutenção correctiva devem ser levadas a cabo e;
- $BPI \leq 60$ significa que o edifício está degradado.

O BPI é obtido multiplicando-se o desempenho de cada sistema pelo seu peso e somando-se os resultados obtidos para todos os diferentes sistemas (Eq. 4).

$$Eq\ 4 \quad BPI = \sum_{n=1}^n P_n * W_n$$

Onde:

BPI = Building performance Indicator (0-100)

P_n = nível de desempenho para o sistema n (numa escala de 0 a 100)

W_n = peso do sistema n no BPI, como determinado pela Eq. 3

O BPI global do edifício, obtém-se somando os valores de desempenho de cada sistema.

Este indicador de desempenho permite ao gestor da instalação, obter uma visão global do nível de desempenho para o edifício, e analisá-lo num contexto económico. Além disso, fornece informações sobre o desempenho físico dos sistemas do edifício e seus componentes.

4.3.8 Indicador de eficiência da manutenção (MEI)

O indicador de eficiência da manutenção (MEI) indica a eficiência com que as actividades de manutenção são executadas. O cálculo do MEI exige três outros indicadores: os custos anuais de (AME), o desempenho do edifício (BPI), e o coeficiente da instalação ($FAC(y)$), dado pela Eq 5.

$$Eq\ 5 \quad MEI = \frac{AME}{BPI * FAC(y)}$$

Shohet et al. (2003) considera que os valores do MEI devem ser interpretados de acordo com as seguintes categorias:

- $MEI < 0,37$ indica falta de recursos e/ou de alta eficiência com a qual os recursos são utilizados, ou ambos;
- $0,52 \geq MEI \geq 0,37$ reflecte uma gama razoável de manutenção, em que o limite inferior indica uma boa eficiência, enquanto o limite superior indica baixa eficiência e/ou um alto nível de recursos e;
- $MEI > 0,52$ indica uma elevada absorção de recursos, em relação ao desempenho real. Um indicador alto, pode expressar elevadas despesas de manutenção, baixa capacidade física, ou uma combinação destas duas situações extremas.

Este indicador ao nível da decisão estratégica, fornece aos gestores das instalações, informações valiosas quanto à eficácia da execução da manutenção. Pode também ser usado como critério de decisão para a alocação de recursos de manutenção em casos onde os recursos disponíveis são limitados, como é o caso dos centros comerciais.

4.3.9 Risco actual

A gestão de riscos é progressivamente um dos temas centrais, que se debatem actualmente os gestores das instalações. Em edifícios, os diferentes sistemas e componentes, tais como sistemas de protecção contra incêndio e electricidade, devem apresentar altos níveis de desempenho, uma vez que qualquer falha menor pode levar tanto a acidentes como a perdas financeiras.

A tendência actual dos orçamentos de manutenção, com alguns cortes, afecta negativamente os níveis de risco, aumentando-os riscos e, portanto, obriga os gestores das instalações a passar parte do seu tempo resolvendo problemas de gestão de risco (Okoroh et al, 2002; Holt et al, 2000).. A gestão de riscos pode ser introduzida em FM ao nível operacional e estratégico, utilizando técnicas de engenharia de valor e gestão de valor.

4.3.10 Desempenho previsto

A projecção do indicador de desempenho de um edifício destina-se à previsão (no curto? Médio ? longo prazo?) do seu nível de desempenho, medido numa escala de 100 pontos, com base na monitorização efectiva do seu actual desempenho e em alguns pressupostos, conforme a seguir se detalha.

O desenvolvimento do processo de projecção do indicador de desempenho considera os seguintes pressupostos:

- O padrão de degradação de cada componente do sistema estrutural, é considerado como não-linear;
- O padrão de degradação de cada componente dos restantes sistemas é considerado como linear. O padrão de degradação linear, assume condições padrão de serviço que a deterioração em função do tempo linear da produtividade dos componentes da construção, com base em pesquisas anteriores, que descobriram que os padrões lineares de deterioração são adequadas e válidas para os revestimentos interiores e exteriores. (Shohet e Paciuk 2004; Shohet et al. 2002; Moubray 1997). Embora não tenha sido provado para todos os componentes dos edifícios, este trabalho não pretende desenvolver o padrão específico de degradação para todos os componentes, e como tal este pressuposto é considerado para simplificar o processo de cálculo;
- Para todos os outros sistemas prediais (para a qual o padrão de degradação não é linear), o desempenho diminui de 100 pontos (o que representa um novo componente) para 60 pontos (o que representa um componente que deve ser substituído) dentro do seu ciclo de vida concebido, o que significa uma diminuição total de 40 pontos durante o ciclo de vida do componente projectado;

Os componentes incluídos no sistema estrutural são todos feitos de betão e inclui colunas, vigas e lajes, não sendo substituídos. Assim, a idade destes componentes é idêntica à de todo o edifício, e diferente de todos os outros sistemas, cuja idade deve ser confirmada através do histórico da manutenção e da documentação relativa às substituições.

O desempenho projectado para cada componente cujo padrão de deterioração é assumido como não linear, é calculado com base na Eq 6

$$Eq\ 6 \quad PPI_{j,k} = API_{j,k} - \frac{40}{dlc_{j,k}}$$

Onde:

$P_{i,j,k}$ – desempenho projectado para o componente k do sistema j do edifício i

$A_{i,j,k}$ – actual desempenho do componente k do sistema j do edifício i

$dl_{c,j,k}$ – ciclo de vida projectado para o componente k do sistema j

Nesta dissertação, o desempenho projectado será aplicado aos sistemas que apresentam um padrão de degradação não linear, e para um período de 15 anos, cujos resultados são apresentados no Anexo E.

4.3.11 Risco previsto

A avaliação dos riscos previstos, permite que as decisões actuais e a alocação de recursos, possam ser levadas a cabo com base na projecção do desempenho, no risco aceite e nos recursos para os próximos anos. A análise do risco que se prevê ou se pretende, na gestão das instalações, com base nos actuais indicadores, possibilita que sejam tomadas decisões, e de uma forma quantitativa e qualitativa, que contribuam para uma alocação mais eficiente da utilização dos recursos, a minimização dos riscos e a maximização do desempenho.

4.3.12 Definições da política

O desenvolvimento e implementação de um modelo de gestão de instalações, conforme apresentado nesta dissertação, fornecem um conjunto de parâmetros bem como métodos que permitem, com base nos dados obtidos, a tomada de decisão e a definição de políticas.

A definição e implementação de políticas contribuem para uma disciplina de gestão das instalações de uma forma estruturada, através da comparação dos valores entre instalações. Este processo confere a possibilidade de definição de um conjunto de orientações comuns a todas as instalações em termos de metodologia de avaliação do desempenho das mesmas.

Adicionalmente a definição de políticas, pode apoiar o gestor das instalações nos seus processos de decisão, tendo como base as decisões estratégicas de gestão das instalações.

4.3.13 Projecção dos custos anuais de manutenção

Conhecendo os riscos e o desempenho actual das instalações em associação com os riscos previstos e desempenho projectado, é possível determinar-se de uma forma eficiente a projecção dos custos anuais de manutenção, para os anos seguintes.

4.4 Interface de saída

O interface de saída fornece ao utilizador resultados da instalação em causa que permitem a análise e revisão de um conjunto de factores/dados de índole, económico, de desempenho, riscos, definição de políticas de manutenção e recursos de mão-de-obra. Este interface implementa um raciocínio dedutivo, isto é, a definição de políticas e os parâmetros de saída são deduzidos a partir dos componentes do sistema.

Neste interface, o utilizador inicia-se com os resultados das análises efectuados no interface de cálculo, análise e projecção de indicadores.

4.4.1 Análises

Referem-se a dados relevantes da instalação como por exemplo: económicos (projecção dos custos anuais de manutenção), desempenho (níveis de desempenho projectado), risco. Trata-

se de aspectos relacionados com a avaliação dos componentes, com análise dos sistemas, edifícios e instalações.

4.4.2 Comparação

Após análise dos dados é possível efectuar-se uma comparação entre as diferentes instalações para a maior parte dos indicadores chave de desempenho e incluir a definição de políticas conjuntas para a manutenção e recursos de mão-de-obra, para cada sistema dos edifícios.

5. CALCULO DOS INDICADORES

Para além da aplicação e da adaptação do modelo de gestão de instalações, desenvolvido por Igal M Shoet, o âmbito desta dissertação apresenta a determinação e cálculo de três indicadores: (1) o BPI – Building performance Indicator (2) o MEI – Maintenance Efficiency Indicator e o BPI_{pp} – Projected Performance Building Indicator.

Os três indicadores anteriormente referidos, foram aplicados em sete Centros Comerciais, referenciados como instalações, cujos resultados obtidos se encontram nos quadros a seguir apresentados.

5.1 BPI

O Building Performance Indicator (BPI) monitoriza a condição física e aptidão para o uso de um edifício e os seus vários sistemas e componentes. Ao aplicar este indicador, cada sistema do edifício recebe uma pontuação em uma escala variando de 0 a 100 pontos; este parâmetro expressa o desempenho físico-funcional do edifício. Para cada edifício, centro comercial, foram examinados nove sistemas: elementos estruturais, envolvente exterior, acabamentos interiores, eléctricos, sistemas de AVAC, águas e águas residuais, detecção e combate ao incêndio, vigilância e comunicação e de movimentação e elevação. A pontuação global de um edifício é calculada multiplicando a pontuação de cada sistema pela sua participação no total dos custos de construção de Ciclo de Vida (LCC), como mostrado na Equação 4.

$$Eq4 \quad BPI = \sum_{n=1}^9 P_n * W_n$$

onde:

BPI é o Building Performance Indicator,

n é o índice de construção de sistemas;

P_n é a pontuação de desempenho físico do sistema de n,

e W_n é o peso do sistema de n nos custos totais do ciclo de vida do edifício.

Para cada instalação ou Centro Comercial, os valores obtidos de P_n e W_n, de cada sistema e seus componentes, encontram-se referenciados em detalhe nos anexos C e D.

5.1.1 Instalação 1

Quadro 1 – Building Performance Indicator da Instalação 1

ID	Sistemas	W _n	P _n	BPI
1	Elementos estruturais	0,34	0,92	0,31
2	Envolvente exterior	0,14	0,81	0,11
3	Acabamentos interiores	0,20	0,78	0,16
4	Sistemas eléctricos	0,05	0,82	0,04
5	Sistemas AVAC	0,12	0,85	0,10
6	Sistemas de águas e águas residuais	0,01	0,90	0,01
7	Sistemas detecção e combate ao incêndio	0,07	0,94	0,07
8	Sistemas de vigilância e comunicação	0,01	0,79	0,01
9	Sistemas de movimentação e elevação	0,05	0,81	0,04
BPI – Instalação 1				85,72%

Nesta instalação, verifica-se que os elementos estruturais (0,92), os sistemas de águas residuais (0,90) e de detecção e combate ao incêndio (0,94), apresentam valores de condição física muito bons, devendo-se sobretudo, no caso dos elementos estruturais, á qualidade da construção e os sistemas 6 e 7, às recentes actualizações que estes sistemas foram alvo. No lado oposto, os acabamentos interiores (0,78) apresentam o menor desempenho físico, devido sobretudo à idade do edifício e aos níveis de ocupação. Por outro lado, o envelhecimento prematuro dos acabamentos, deveu-se sobretudo ao facto de ter sido permitido fumar no interior destes edifícios até 2007. Por outro lado, em termos de manutenção, as prioridades recaíram sobre os sistemas electromecânicos, em detrimento de trabalhos de remodelação/reparação dos materiais de acabamento.

5.1.2 Instalação 2

Quadro 2 - Building Performance Indicator da Instalação 2

ID	Sistemas	Wn	Pn	BPI
1	Elementos estruturais	0,41	0,93	0,38
2	Envolvente exterior	0,16	0,84	0,14
3	Acabamentos interiores	0,16	0,78	0,13
4	Sistemas eléctricos	0,04	0,86	0,03
5	Sistemas AVAC	0,10	0,92	0,09
6	Sistemas de águas e águas residuais	0,03	0,74	0,02
7	Sistemas detecção e combate ao incêndio	0,04	0,95	0,03
8	Sistemas de vigilância e comunicação	0,02	0,85	0,01
9	Sistemas de movimentação e elevação	0,05	0,86	0,04
BPI – Instalação 2				87,60%

Do portefólio das instalações avaliadas, esta é a que apresenta o menor tempo de vida, e este facto reflecte-se, obviamente, no estado físico dos sistemas e que contribuem para um BPI com um valor muito bom de 87,6%.

Os elementos estruturais (0,93), os sistemas de AVAC (0,92) e de detecção e combate ao incêndio (0,95), são os que apresentam o melhor desempenho físico, enquanto o sistema de águas e águas residuais (0,74) apresenta o pior desempenho devido ao facto de a escolha em termos de materiais da rede de águas, em projecto, ter-se vindo a revelar como não tendo sido a mais adequada.

5.1.3 Instalação 3

Quadro 3 - Building Performance Indicator da Instalação 3

ID	Sistemas	Wn	Pn	BPI
1	Elementos estruturais	0,34	0,93	0,31
2	Envolvente exterior	0,10	0,80	0,08
3	Acabamentos interiores	0,19	0,77	0,15
4	Sistemas eléctricos	0,09	0,81	0,08
5	Sistemas AVAC	0,13	0,88	0,11
6	Sistemas de águas e águas residuais	0,04	0,83	0,03
7	Sistemas detecção e combate ao incêndio	0,06	0,91	0,06
8	Sistemas de vigilância e comunicação	0,02	0,82	0,02
9	Sistemas de movimentação e elevação	0,03	0,71	0,02
BPI – Instalação 3				85,45%

Nesta instalação, o peso do tempo de vida do edifício, quando comparada com as anteriores, já se reflecte apresentando um BPI de 85,45%, mas que apesar de tudo indica que o edifício está em boas condições.

Contribui de uma forma significativa para este desempenho, os elementos estruturais (0,93) e que se deve à qualidade da construção, bem como os sistemas de detecção e combate ao incêndio (0,91), sendo que neste ultimo, uma recente substituição dos detectores melhoraram o desempenho físico.

Verifica-se que o sistema com menor desempenho físico é o referente aos sistemas de movimentação e elevação (0,71), resultante de dois factores: em primeiro lugar uma elevada taxa de utilização e em segundo no projecto não foram considerados os actuais índices de utilização.

5.1.4 Instalação 4

Quadro 4 - Building Performance Indicator da Instalação 4

ID	Sistemas	Wn	Pn	BPI
1	Elementos estruturais	0,28	0,91	0,26
2	Envolvente exterior	0,16	0,87	0,14
3	Acabamentos interiores	0,19	0,76	0,14
4	Sistemas eléctricos	0,07	0,84	0,06
5	Sistemas AVAC	0,14	0,90	0,13
6	Sistemas de águas e águas residuais	0,03	0,77	0,02
7	Sistemas detecção e combate ao incêndio	0,05	0,92	0,05
8	Sistemas de vigilância e comunicação	0,02	0,86	0,02
9	Sistemas de movimentação e elevação	0,05	0,66	0,03
BPI – Instalação 4				85,32%

De todas as instalações avaliadas, a instalação 4 é a que apresenta o maior tempo de vida útil, 16 anos, o que justifica um BPI de 85,32%. De ressaltar, que à semelhança das restantes instalações, esta apresenta nos elementos estruturais um excelente desempenho físico (0,91), acompanhado pelos sistemas de AVAC (0,90) e detecção e combate ao incêndio (0,92). O bom desempenho físico do AVAC, deve-se sobretudo à instalação de novos chillers, por obrigação legal e de unidades de tratamento de ar, enquanto nos sistemas de detecção e combate ao incêndio à recente substituição dos detectores.

O sistema com pior desempenho físico é o de movimentação e elevação (0,66) devido à sobre utilização e em alguns casos de má utilização que se verificaram nos primeiros anos de vida, que aceleraram um desgaste prematuro dos equipamentos.

5.1.5 Instalação 5

Quadro 5 - Building Performance Indicator da Instalação 5

ID	Sistemas	Wn	Pn	BPI
1	Elementos estruturais	0,26	0,93	0,24
2	Envolvente exterior	0,26	0,86	0,22
3	Acabamentos interiores	0,17	0,76	0,13
4	Sistemas eléctricos	0,05	0,85	0,05
5	Sistemas AVAC	0,10	0,86	0,08
6	Sistemas de águas e águas residuais	0,04	0,86	0,03
7	Sistemas detecção e combate ao incêndio	0,08	0,90	0,07
8	Sistemas de vigilância e comunicação	0,02	0,82	0,01
9	Sistemas de movimentação e elevação	0,03	0,80	0,02
BPI – Instalação 5				86,10%

Esta instalação apresenta um equilíbrio no desempenho físico dos diferentes sistemas, destacando-se os elementos estruturais (0,93) e os sistemas de detecção e combate ao incêndio (0,90). O sistema que apresenta menor desempenho físico, é o relativo aos acabamentos interiores, que resulta da menor qualidade dos materiais de acabamento, escolhidos em projecto e por outro lado, as características da equipa de manutenção não se adequam à tipologia de trabalhos que são necessários executar, dando prioridade aos equipamentos electromecânicos.

5.1.6 Instalação 6

Quadro 6 - Building Performance Indicator da Instalação 5

ID	Sistemas	Wn	Pn	BPI
1	Elementos estruturais	0,42	0,95	0,40
2	Envolvente exterior	0,12	0,88	0,10
3	Acabamentos interiores	0,21	0,84	0,18
4	Sistemas eléctricos	0,07	0,83	0,06
5	Sistemas AVAC	0,06	0,88	0,05
6	Sistemas de águas e águas residuais	0,02	0,89	0,02
7	Sistemas detecção e combate ao incêndio	0,02	0,88	0,02
8	Sistemas de vigilância e comunicação	0,01	0,88	0,01
9	Sistemas de movimentação e elevação	0,07	0,78	0,06
BPI – Instalação 6				88,74%

Face á dimensão desta instalação, que obriga à alocação de um nº superior de recursos humanos para manutenção, comparativamente com as restantes instalações, é possível ter uma equipa multidisciplinar, em termos de categorias. Consequentemente é possível responder em tempo oportuno a todas as necessidades de manutenção. Por tal facto, esta instalação apresenta um bom desempenho físico em todos os sistemas e com valores muito aproximados.

Destacam-se os elementos estruturais (0,95) com o maior valor e os sistemas de movimentação e elevação (0,78) de menor valor devido ao facto de a manutenção contratada nos primeiros anos de vida destes equipamentos não ter sido a mais adequada e como tal actualmente verificam-se um nº considerável de avarias.

5.1.7 Instalação 7

Quadro 7 - Building Performance Indicator da Instalação 5

ID	Sistemas	Wn	Pn	BPI
1	Elementos estruturais	0,31	0,92	0,29
2	Envolvente exterior	0,10	0,87	0,09
3	Acabamentos interiores	0,18	0,77	0,14
4	Sistemas eléctricos	0,11	0,87	0,09
5	Sistemas AVAC	0,13	0,87	0,11
6	Sistemas de águas e águas residuais	0,04	0,83	0,03
7	Sistemas detecção e combate ao incêndio	0,06	0,95	0,05
8	Sistemas de vigilância e comunicação	0,02	0,84	0,02
9	Sistemas de movimentação e elevação	0,06	0,76	0,04
BPI – Instalação 7				86,23%

Esta instalação apresenta uma tipologia de pisos edificados na vertical e em ambiente urbano, sendo que esta característica se reflecte numa maior utilização dos meios de movimentação e elevação o que justifica o desempenho físico mais baixo (0,76). O sistema de detecção e combate ao incêndio apresenta o melhor desempenho físico (0,95), devido à recente substituição de componentes em fim de vida

5.1.8 Global

Quadro 8 - Building Performance Indicator Global

		INSTALAÇÕES							
ID	Sistemas	1	2	3	4	5	6	7	Média
1	Elementos estruturais	0,31	0,38	0,31	0,26	0,24	0,40	0,29	0,31
2	Envolvente exterior	0,11	0,14	0,08	0,14	0,22	0,10	0,09	0,13
3	Acabamentos interiores	0,16	0,13	0,15	0,14	0,13	0,18	0,14	0,15
4	Sistemas eléctricos	0,04	0,03	0,08	0,06	0,05	0,06	0,09	0,06
5	Sistemas AVAC	0,10	0,09	0,11	0,13	0,08	0,05	0,11	0,10
6	Sistemas de águas e águas residuais	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02
7	Sistemas detecção e combate ao incêndio	0,07	0,03	0,06	0,05	0,07	0,02	0,05	0,05
8	Sistemas de vigilância e comunicação	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01
9	Sistemas de movimentação e elevação	0,04	0,04	0,02	0,03	0,02	0,06	0,04	0,04
BPI - Global		85,72%	87,60%	85,45%	85,32%	86,10%	88,74%	86,23%	86,45%

Globalmente, todas as instalações apresentam um BPI superior a 80 %, o que significa que se encontram em boas condições, verificando-se um indicador de desempenho global de 86,45%. Quando se analisa individualmente cada sistema, constata-se que os elementos estruturais, envolvente exterior e acabamentos interiores, se destacam dos restantes sistemas, com desempenhos superiores a 50%, no somatório dos três sistemas.

O peso de cada sistema no indicador de desempenho do edifício é calculado de acordo com o rácio entre os custos do ciclo de vida de cada sistema e os custos do ciclo de vida do edifício. Este rácio, portanto, representa uma combinação de desempenho físico e financeiro.

O indicador de desempenho de cada sistema na instalação e o indicador de desempenho total da instalação são pesados de acordo com a dimensão do edifício. Isto significa que quanto maior for o edifício, maior será o efeito da construção no indicador de desempenho da instalação. Consequentemente, este efeito, limita a importância que um bom ou mau desempenho dos restantes sistemas avaliados, poderão ter no desempenho global do edifício ou instalação.

Por outro lado, na avaliação efectuada, constata-se que a alocação de recursos humanos em cada instalação, está vocacionada para a manutenção dos sistemas classificados de electromecânicos, bem como as despesas de manutenção. Neste contexto, a importância destes factores no BPI, não é perceptível, devido ao menor peso que cada um destes sistemas tem no total dos sistemas do edifício.

Em face do exposto, constata-se que a metodologia de cálculo do BPI, proposta por Igal M. Shoet é válida, no entanto pode ser melhorada, dividindo este indicador, em dois:

- **BPI_{SE}** – Building Performance Indicator Structural Elements (Indicador de desempenho dos elementos estruturais)
- **BPI_{EE}** – Building Performance Indicator Electromechanical Elements (Indicador de desempenho dos elementos electromecânicos).

O BPI_{SE} inclui os sistemas estruturais, envolvente exterior e acabamentos interiores e o BPI_{EE} inclui os sistemas eléctricos, AVAC, águas e águas residuais, detecção e combate ao incêndio, vigilância e comunicação e de movimentação e elevação.

A metodologia de cálculo mantém-se a anteriormente referida, no entanto, o peso de cada sistema assume a relevância que lhe é devida em cada indicador.

5.1.9 Valores recalculados

Quadro 9 – valores recalculados de desempenho das instalações com novos indicadores

	Instalações						
	1	2	3	4	5	6	7
BPI	85,72%	87,60%	85,45%	85,32%	86,10%	88,74%	86,23%
BPI_{SE}	85,56%	87,47%	86,05%	85,77%	86,04%	90,49%	86,31%
BPI_{EE}	86,06%	87,95%	84,43%	84,54%	86,24%	83,52%	86,11%

Com excepção da instalação 1 e 2, os valores do BPI_{EE}, são inferiores ao BPI, o que demonstra que de facto o peso dos elementos estruturais condiciona na interpretação do indicador de desempenho do edifício, o real valor do desempenho dos sistemas electromecânicos.

Como o sistema relativo aos elementos estruturais, na generalidade das instalações, foram construídos com materiais de qualidade, não necessitando de grandes intervenções e alocação de despesas de manutenção, o BPI_{SE}, é superior ou muito próximo do BPI de todo o edifício.

De notar que na instalação 6 existe uma diferença significativa entre o BPI_{SE} e o BPI_{EE} o que se pode dever a uma desadequação dos sistemas electromecânicos às necessidades do edifício, apesar de o desempenho físico ser muito semelhante, como anteriormente se referiu.

5.2 MEI

O Indicador de Eficiência da Manutenção (MEI) expressa a eficiência com que a manutenção é executada. Leva em consideração vários factores, os custos anuais de manutenção, o Building Performance Indicator, e o coeficiente da instalação, como mostrado na Equação 5. Portanto, o MEI, reflecte o nível das despesas com referência ao desempenho real, a idade do edifício, o seu nível de ocupação e do ambiente exterior.

$$\text{Eq 5} \quad \text{MEI} = \frac{\text{AME}}{\text{BPI} * \text{FAC}(y)}$$

Onde:

AME – são os custos anuais de manutenção (€/m²)

BPI – o indicador de desempenho do edifício

FAC(y) - o coeficiente da instalação

No quadro 10, estão assinalados os valores do MEI para cada instalação, que foram calculados com base nos seguintes pressupostos:

- Apenas se considerou as áreas técnicas e climatizadas. Esta opção resulta do facto de os recursos humanos em cada instalação, estarem alocados a estas áreas em 90% do tempo.
- Não fazendo parte do âmbito desta dissertação a determinação do coeficiente destas instalações, para efeito de cálculo, utilizou-se os valores calculados por Lavy e Shohet, 2007 e que estão representados na tabela 1, uma vez que não foi encontrado na literatura estes dados específicos para Centros Comerciais, e por outro, por existe muita similaridade entre os hospitais e Centros Comerciais, em termos dos sistemas que os compõem.
- Nos custos anuais de manutenção, apenas estão considerados as despesas com manutenção, nas quais se deduziram por exemplo, os custos com energia e água.
- Tratando-se de um indicador que mede a eficiência da manutenção, considera-se que se deve substituir, na fórmula proposta por Lavy e Shohet, 2007 o **BPI** pelo **BPI_{EE}** proposto nesta dissertação.

Da análise aos valores calculados, resulta claramente, que em todas as instalações, se poderá estar perante uma situação de falta de recursos e/ou de alta eficiência com a qual os recursos são utilizados, ou ambos; de acordo com a classificação dada por Lavy e Shohet, 2003.

Quadro 10 – valores calculados do MEI para todas as instalações

INSTALAÇÃO	AME	BPIEE	FAC(y)	MEI
1	8,85	86,06	1,03	0,10
2	7,89	87,95	0,51	0,18
3	6,64	84,43	1,45	0,05
4	6,58	84,54	1,40	0,06
5	6,42	86,24	0,70	0,11
6	9,64	83,52	0,66	0,17
7	21,11	86,11	0,83	0,30
			Média	0,14

Se analisarmos individualmente cada instalação, verifica-se que:

- A instalação 7, destaca-se das restantes com um MEI de 0,30, cujas despesas anuais de manutenção contribuem para esta diferenciação, pois são as mais elevadas do portefólio de edifícios avaliados.
- A instalação 3 e 4, são as que apresentam valores de MEI de 0,05 e 0,06, portanto os mais baixos. Este facto resulta, sobretudo da idade do edifício, cujas despesas anuais de manutenção, têm sido desde a abertura ao público, as mais baixas.
- A instalação 2, está acima da média, o que comparando com as restantes instalações, com FAC(y) superiores, não tem uma boa eficiência.
- As restantes instalações, apresentam valores de MEI muito semelhantes, entre 0,10 e 0,18.

Globalmente, os resultados são satisfatórios, porque todas as instalações, têm um indicador de eficiência de manutenção, muito bom. Este dado é mais relevante, uma vez que durante a fase de avaliação e trabalho de campo, se constatou que as equipas de manutenção são aparentemente em número reduzido. Por outro lado, poder-se-á afirmar que as políticas de manutenção definidas, com indicações direccionadas para todas as instalações, são adequadas e eficientes, quer ao nível da contratação em outsourcing, que ao nível dos recursos de mão-de-obra internos.

5.3PP

Lavy e Shohet, 2007, assume para as estruturas de betão, um padrão de degradação linear entre os 0 e 15 anos de vida cujo desempenho, destas estruturas, pode ser determinado pela Eq 7, com uma pontuação entre 100 e 95, e entre os 15 e 72 anos, o desempenho decresce exponencialmente de 95 para 60 pontos e que pode ser determinado pela equação 8.

Eq. 7
$$Y = 100 - \frac{t}{3} \quad 0 \leq t \leq 15$$

Eq. 8
$$Y = 28,67 \times \exp(2,7619 \times t^{-0,3084}) \quad 15 \leq t \leq 72$$

t – tempo de vida da instalação.

Se para as estruturas de betão é apresentado pelos autores, uma fórmula de determinação do desempenho, o mesmo não acontece para outro tipo de material como por exemplo a madeira, cerâmicos, betonilha etc. que constituem os materiais relativos aos sistemas de acabamentos interiores e envolvente exterior.

Não tendo sido possível, encontrar na literatura elementos e dados que possibilitassem o cálculo do desempenho projectado para estes sistemas, e por outro lado tendo em consideração que:

- Uma inspecção visual e frequente permite avaliar e perceber de que forma está a evoluir a degradação dos componentes dos sistemas relativos aos elementos estruturais, envolvente exterior e acabamentos interiores;
- Constatou-se durante a fase de avaliação das instalações, que estes sistemas foram construídos com materiais duráveis e fiáveis, o que dá garantias teóricas de um bom desempenho durante alguns anos;
- Pelas razões expostas anteriormente, durante o período de vida das instalações, estes sistemas não tem requerido a alocação considerável de recursos humanos em acções de manutenção,
- Os sistemas electromecânicos são os que apresentam e requerem maior alocação de recursos para execução do plano de manutenção preventiva e sob o ponto de vista operacional têm impactos no funcionamento da instalação, podendo por em causa a continuidade do negócio.

Neste contexto, assume-se nesta dissertação a determinação do desempenho projectado, apenas para os sistemas electromecânicos e calculou-se para um período de 15 anos de acordo com a fórmula definida na equação 6

$$\text{Eq 6} \quad PPI_{i,j,k} = APi_{j,k} - \frac{40}{dlc_{j,k}}$$

Onde:

$PPI_{i,j,k}$ – desempenho projectado para o componente k do sistema j do edifício i

$APi_{j,k}$ – actual desempenho do componente k do sistema j do edifício i

$dlc_{j,k}$ – ciclo de vida projectado para o componente k do sistema j

Neste modelo de determinação da degradação dos componentes, assume-se que um componente atinge um desempenho de 60 pontos, deve ser substituído de imediato.

Os valores obtidos para cada componente de cada instalação estão registados no Anexo E, e a seguir apresentam-se, apenas para duas instalações, graficamente, a evolução do desempenho para alguns sistemas e/ou componentes.

5.3.1 Instalação 1

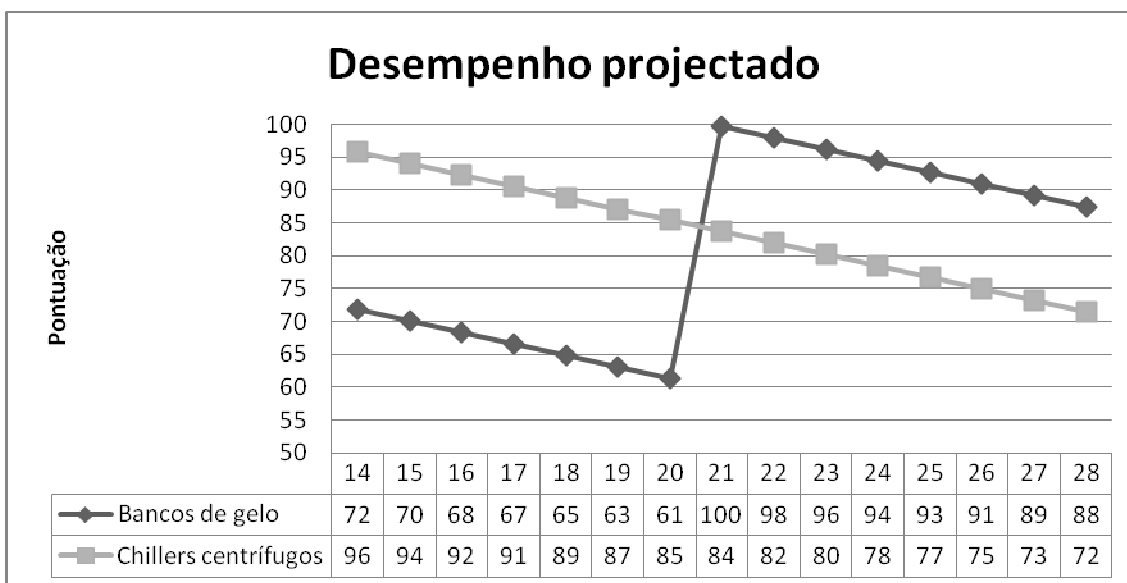


Gráfico 1 – desempenho projectado dos bancos de gelo e chillers centrífugos da instalação 1 para o tempo de vida entre 14 e 28 anos.

Da análise ao gráfico 1, resulta que:

- O tempo de vida nesta instalação para estes dois componentes do sistema de AVAC, é de 23 anos. De notar, que de acordo com a modelo de projecção, os bancos de gelo terão que ser substituídos no ano 21, mantendo-se as actuais condições de gestão das instalações.
- Relativamente aos chillers centrífugos, os mesmos foram substituídos antes do fim de vida útil, por razões legais, o que justifica actualmente o elevado desempenho físico, mas verifica-se que a partir do ano 28 de tempo de vida da instalação, estes equipamentos terão que ser provavelmente substituídos, caso não se adopte medidas de melhoria do desempenho físico.

Da análise ao gráfico 2, resulta que:

- O tempo de vida das instalações técnicas de CCTV é de 20 anos, sendo que o desempenho projectado prevê que estes componentes sejam substituídos sete anos depois do fim de vida previsto. Este facto resulta de estes componentes estarem colocados em locais protegidos e não sujeitos a agentes de desgaste, o que prolonga o tempo de vida.
- Relativamente às câmaras de CCTV, em teoria, a mesmas deveriam ser substituídas no não 20, uma vez que o seu tempo de vida é de 10 anos, no entanto o modelo, em função da avaliação do estado físico actual, prevê que estas câmaras sejam substituídas no ano 16, ou seja quatro anos antes do fim de vida previsto. Na prática, estes componentes, apesar de terem o mesmo plano de manutenção preventiva, não estão sujeitos, por igual, ao mesmo regime de funcionamento e como tal e no conjunto existe uma redução global do tempo de vida.

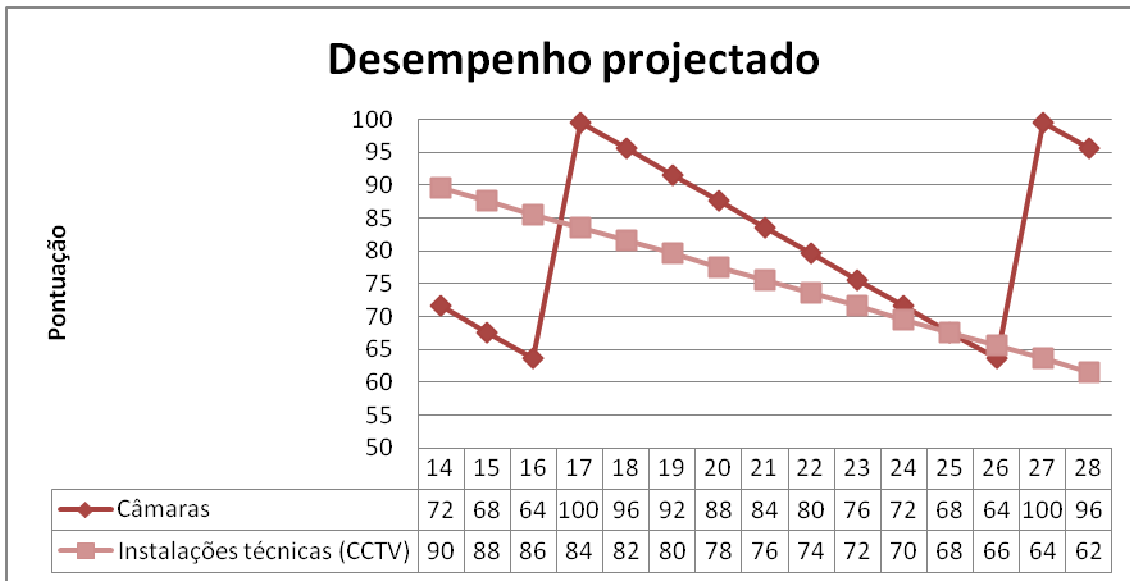


Gráfico 2 - desempenho projectado das câmaras e instalações técnicas da instalação 1 para o tempo de vida entre 14 e 28 anos.

5.3.2 Instalação 6

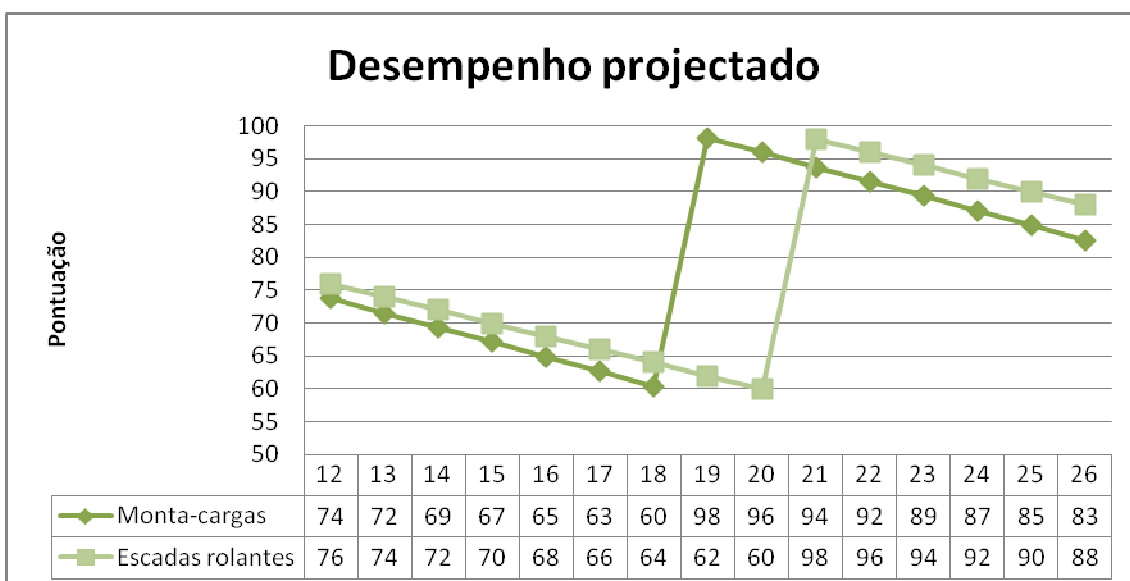


Gráfico 3 - desempenho projectado dos monta-cargas e escadas rolantes da instalação 6 para o tempo de vida entre 12 e 26 anos.

Da análise ao gráfico 3, resulta que:

- Quer os monta-cargas, quer as escadas rolantes, terão que ser substituídas no seu fim de vida útil (18 anos para os monta-cargas e 20 anos para as escadas rolantes). De facto, este exemplo, demonstra por um lado a robustez do modelo para longos períodos e por outro, que a manutenção levada a cabo nestes equipamentos é feita, para no mínimo, garantir o tempo de vida útil dos mesmos.

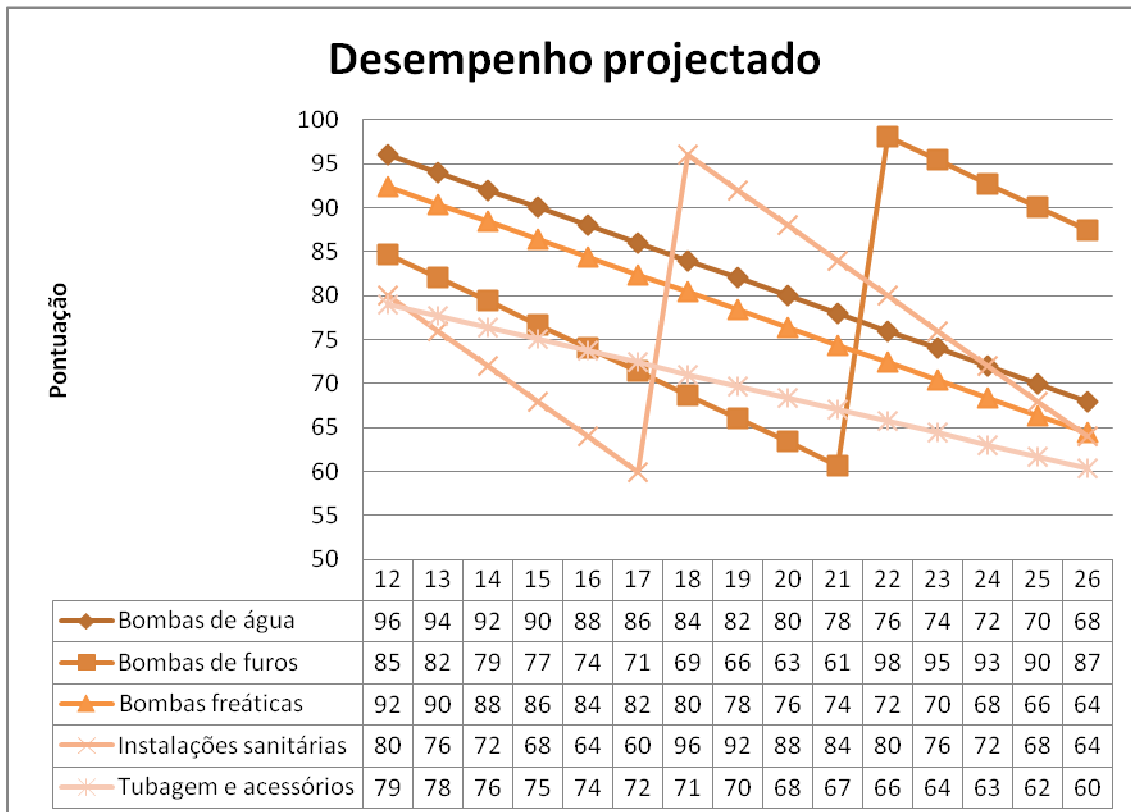


Gráfico 4 - desempenho projectado do sistema de águas e águas residuais da instalação 6 para o tempo de vida entre 12 e 26 anos.

Da análise ao gráfico 4 resulta que:

- As bombas de água e as bombas freáticas irão, com os actuais níveis de desempenho físico, ultrapassar claramente o tempo de vida útil previsto (20 anos). Esta situação, deve-se ao facto de estes equipamentos estarem sobre dimensionados, permitindo alternância entre eles, no que diz respeito ao tempo de funcionamento.
- As tubagens e acessórios, terão que ser substituídos, quatro anos antes do tempo de vida útil previsto. Esta situação deve-se à desadequação destes componentes às necessidades do edifício e á qualidade da água.
- As instalações sanitárias terão que ser remodeladas no ano 17, e que coincide com o tempo de vida real verificado actualmente. Face aos níveis de utilização destas instalações sanitárias, neste edifício, que promove um desgaste prematuro dos equipamentos, não se consegue atingir o tempo de vida previsto de 10 anos.

Em síntese, o modelo de projecção desenvolvido por Lavy e Shohet, 2007 e aplicado a instalações da tipologia dos Centros Comerciais, no âmbito desta dissertação, revela-se como robusto, podendo e devendo ser actualizado a cada ano, ou sempre que se justifique.

A sua aplicação em sistemas ou componentes, por períodos superiores ao seu tempo de vida, não é de todo fiável, pois no período seguinte o modelo assume que estarão reunidas todas as condições para que os componentes cumpram com o seu tempo de vida previsto.

6. CONCLUSÕES

6.1 Do modelo

A presente dissertação, conforme já referido anteriormente, apresenta um modelo de gestão de instalações onde é traçada a arquitectura do mesmo, que no fundo serve como um suporte à decisão com base em vários procedimentos.

Gerir instalações em centros comerciais, é complicado, difícil e por vezes um processo confuso. Por um lado, há um compromisso de dotar os edifícios de um nível que satisfaça as necessidades dos investidores, dos lojistas e dos visitantes e por outro lado, existem para tal, rigorosas restrições orçamentais. Além disso, os gestores das instalações têm a responsabilidade de encontrar a melhor combinação entre os recursos humanos e financeiros, para seleccionar a melhor combinação de políticas de manutenção.

Para analisar um centro comercial de acordo com o proposto neste modelo, e com o objectivo de produzir resultados viáveis, o modelo é claramente orientado para o objecto. Isto significa que a análise de um dos centros comerciais exige que o gestor da instalação, em primeiro lugar recolha a informação em relação aos parâmetros da instalação, e em seguida, sobre os diferentes sistemas, e, finalmente, sobre os seus componentes, embora o modelo aborde uma variedade de aspectos da FM, incluindo a manutenção, desempenho e risco.

Como o modelo é baseado no desempenho, na alocação de recursos para a manutenção das instalações e para o planeamento da manutenção a longo prazo e incorpora a idade das instalações, o desempenho, a ocupação, e o ambiente como factores essenciais na FM e na tomada de decisão, a implementação e desenvolvimento deste modelo aumentam o corpo de conhecimento existente sobre a gestão das instalações construídas e fornece um conjunto de parâmetros genéricos, bem como métodos que apoiam o complicado processo de tomada de decisão. Por outro lado pode fornecer um meio para lidar com as complexidades, como a insuficiência de dados, que a disciplina de gestão de instalações, muitas vezes enfrenta. Além disso, pode fornecer os meios e novos conceitos para avaliar a eficácia e eficiência do desempenho e funcionamento de instalações.

A definição dos procedimentos, e a sua aplicabilidade num contexto de análise, permite ao gestor perceber de uma forma sistemática, por exemplo, que as despesas de manutenção de um edifício dependem significativamente de uma série de factores, tais como a idade do edifício, o seu nível de ocupação, e até mesmo o tipo de ambiente em que os edifícios se situam. Com base nesta consciência, a tomada de decisões estratégicas torna-se um processo mais fácil bem como determinar o melhor investimento em termos de alocação de recursos e até aspectos mais amplos da gestão das instalações.

6.2 Dos indicadores

Os rápidos avanços tecnológicos, juntamente com a complexidade de instalações modernas, estimulam maiores requisitos de desempenho, cujos gestores são forçados a considerar novos padrões para melhorar o conforto, a segurança a eficiência energética e o custo de

manutenção dos edifícios que gerem, sendo que devem lidar com várias preocupações, tais como a composição dos recursos humanos, as políticas de manutenção, restrições orçamentais, etc.

A abordagem apresentada nesta dissertação, ao nível do modelo de gestão e sobretudo na aplicação de indicadores, integra os aspectos do desempenho, dos recursos financeiros, humanos e organizacionais, a fim de obter uma ferramenta quantitativa para a avaliação dos parâmetros que afectam a execução das actividades de manutenção.

Neste contexto, a determinação e cálculo dos indicadores permitem:

- A avaliação do estado dos edifícios como parte integrante de qualquer operação de manutenção e/ou programa de reabilitação, que poderá ser levada a cabo com sucesso.
- A determinação de prioridades com base no desempenho de todo o edifício (BPI), e sobre o desempenho de cada sistema do edifício. O BPI prevê um KPI para a avaliação do desempenho dos edifícios e pode ser estendido para gerar KPIs para a avaliação dos recursos e da eficiência das operações de manutenção.
- Promover e incrementar a formação dos inspectores/avaliadores na classificação e conhecimentos dos sistemas e seus componentes, através de uma minuciosa pesquisa de campo de todo o edifício a fim de evitar erros em componentes críticos, como estruturais ou componentes de protecção contra incêndio.
- A identificação confiável e rápida de sistemas e/ou de componentes com uma tendência consistente para as más condições ou em condição de falha permanente.
- Uma medida comparativa para a definição das prioridades da construção de sistemas, na atribuição dos recursos (financeiros, mão de obra e materiais).
- A realização de acções de benchmarking, interno e externo com o objectivo de abordar, numa base comparativa, os seguintes problemas na gestão da manutenção das instalações: (1) Medição quantitativa do desempenho global da construção em todo o portefólio. (2) Desempenho quantitativo de um sistema específico de um edifício, bem como a identificação dos recursos voltados para o sistema, numa perspectiva de mão-de-obra interna versus subcontratação. (3) Previsão das necessidades de manutenção num horizonte de 5 a 10 anos. Esta previsão poderá servir como base para o planeamento de novas instalações dentro da organização e para o planeamento a longo prazo da manutenção das instalações e para a gestão dos orçamentos.
- A contribuição e eficiência dos empreiteiros prestadores de serviços nas acções de manutenção, através na definição de um perfil com base nos recursos alocados e a eficiência desses recursos.
- A quantificação das características do edifício em operação, nomeadamente a ocupação e a idade, de modo a definir, no momento da concepção, um eficiente plano de manutenção.
- Que o gestor das instalações possa elucidar, a partir do diagnóstico e análise dos KPI's relacionados com os parâmetros da instalação, quais os aspectos organizacionais e de trabalho que poderão contribuir para as decisões táctico estratégicas.

7. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Para uma avaliação e validação do modelo e da metodologia de cálculo dos indicadores, que conduziria a uma consolidação da robustez do mesmo, é recomendável alargar a aplicação a um maior nº de centros comerciais e a outros edifícios de tipologias semelhantes, como por exemplo, edifícios de serviço tais como sedes de bancos, torres de escritórios e até mesmo a estádios de futebol.

Nesta perspectiva, torna-se relevante perceber-se se a proposta de divisão do **BPI**, em **BPI_{SE}** e **BPI_{EE}** assumem noutras instalações a mesma importância, dada nesta dissertação

Tendo em consideração as preocupações ambientais e as actuais condições económicas e restrições financeiras, a determinação de um indicador de desempenho energético do edifício, não com base nos consumos (eléctricos e/ou térmicos), mas com base no contributo dado pela eficiência da manutenção, deverá ser considerado em trabalhos futuros.

Por outro lado, e face ao facto de não ter sido encontrado na literatura disponível, quaisquer referências à determinação dos coeficientes das instalações, da tipologia de Centro Comercial, a determinação dos coeficientes específicos para Centros Comerciais, reduz a eventual margem de erro, que os utilizados, possam ter introduzido no cálculo do MEI.

BIBLIOGRAFIA

- Alexander, K. (1996), *Facilities Management: Theory and Practice*, E&FN Spon, London.
- Allehaux, D. and Tessier, P. (2002) Evaluation of the functional obsolescence of building services in European office buildings. *Energy-and-Buildings*, 34(2), 127–33.
- Amaratunga, D. and Baldry, D. (2002) Balanced scorecard– a universal solution to Facilities management?, in *Proceedings of the EuroFM International Research Symposium in Facilities Management*, Manchester.
- Associação Portuguesa de Centros Comerciais (2008) Website disponível em <http://www.apcc.pt>.
- Atkin, B. and Brooks, A. (2000) *Total Facilities Management*, Blackwell Science, Oxford.
- Baba, A. (1990) A proposal for a general system for making diagnosis of reinforced concrete building. *Proceedings of the International Symposium on Property Management and Modernization*, Edited by Quah Lee Kiang, 7–9 March, 1990, Singapore, 789–98.
- Balaras, C.; Droutsas, K.; Dacalaki, E.; Kontoyannidis, S. – “Service life of buildings elements & installations in European apartments”, 10th Int. Conference on Durability on Building Materials and Components, TT5-113, Lyon, 2005.
- Barret, P. (2000) Achieving strategic facilities management through strong relationship. *Facilities* 18(10/11/12), p. 421-426
- Caccavelli, D. and Genre, J.L. (2000) Diagnosis of the degradation state of building and cost evaluation of induced refurbishment works. *Energy-and-Buildings*, 31(2), 159–65.
- CSA – “Guideline in durability in buildings”, Canadian Standard Association S478-1995, Ottawa, 1995.
- Gallagher, M. (1998) Evolution of facilities management in the health care sector, *Construction Papers*, No. 86, 1-8, The Chartered Institute of Building, Editor: P. Harlow.
- Hassanain, M.A., Froese, T.M. and Vanier, D.J. (2003) Framework model for asset maintenance management. *Journal of Performance of Constructed Facilities*, 17(1), 51–64.
- Hinks, J., and McNay, P. _1999_. “The creation of a management-by-variance tool for facilities management performance assessment.” *Facilities*, 17_1/2_, 31–53.
- Horner, R.M.W., El-Haram, M.A. and Munns, A.K. (1997) Building maintenance strategy: a new management approach. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 3(4), 273–80.
- International Facility Management Association (IFMA) (2004), “FM definitions”, available at: www.ifma.org/resources/what-is-fm.htm (accessed January 2011).
- International Facility Management Association _IFMA_. _2002_. <http://www.ifma.org> _May 2002.
- ISO 15686 “Building service planning”, Part 1 – General principles, Working Draft, 2005.
- Johnston, D.R., McFallan, S.L. and Tilly, P.A. (2002) Implementation of a property standard index. *Facilities* 20(3/4), 136–44.
- Langston, C., and Lauge-Kristensen, R. _2002_. *Strategic management of built facilities*, Butterworth-Heinemann, Oxford, U.K.
- Lavy, S. and Shohet, I.M. (2006) Computer aided healthcare facilities management., Submitted for possible publication in *ASCE Computing in Civil Engineering*.
- Lavy, S. and Shohet, I.M. (2007a), “On the effect of service life conditions on the maintenance costs of healthcare facilities”, *Construction Management and Economics*, Vol. 25 No. 10, pp. 1087-98.
- Lavy, S. and Shohet, I.M. (2007b), “Computer-aided healthcare facility management”, *ASCE Journal of Computing in Civil Engineering*, Vol. 21 No. 5, pp. 363-72.

- Lounis, Z., Vanier, D.J., Lacasse, M.A. and Kyle, B. (1999) Decision-support system for service life asset management: the BELCAM project, in Lacasse, M. (ed.) Proceedings of the 8th International Conference on Durability of Buildings Materials and Components, Vol. 2, NRC Research Press, Vancouver, Canada, 30 May–3 June.
- Mailvaganam, N.P. and Alexander, T. (2000) Procedural sequence in the Repair of Buildings. *Journal of Thermal Envelope and Building Science*, 23(4), 349–61.
- McDougall, G. and Hinks, J. (2000) Exploring the issues for performance assessment in Facilities Management. Proceedings of the International Symposium on Facilities Management and Maintenance, Brisbane, Australia, 251–9.
- Moser, K. – “Engineering design methods for service life prediction”, CIB W080 / RILEM 175 – SLM (Service Life Methodologies) TG „Performance based Methods of service life prediction” Report, Zürich, 2004, 30 p.
- Nelson, M.L., and Alexander, K. (2002) The emergence of supply chain management as a strategic Facilities Management tool, in Proceedings of the EuroFM International Research Symposium in Facilities Management, Manchester.
- Nutt, B. _1999_. “Linking FM practice and research.” *Facilities*, 17_1/2_, 11–17.
- O’shea, J., Then, D.S. and Tucker, S.N. (2000) The development of a property standard index – Queensland Department of Housing. Proceedings of the CIBW70 International Symposium on Facilities Management and Maintenance, Brisbane, Australia, 49–55.
- Percy, D.F. and Kobbacy, K.A.H. (2000) Determining economical maintenance intervals. *International Journal of Production Economics*, 67(1), 87–94.
- Pullen, S., Attkinson, D. and Tucker, S. (2000) Determining economical maintenance intervals. International Symposium on Facilities Management and Maintenance, Brisbane, Australia, 265–71.
- Reddy, P.V., Socur, M. and Ariaratnam, S.T. (1993) Building renovation decision support model. Proceedings of the 5th international conference on computing in civil and building engineering, ANAHEIM, Ca, USA, 1547–54.
- Shen Q.P. and Lo K.K. (1999) Priority Setting Maintenance Management – An Analytic Approach, The Hong Kong Polytechnic University.
- Shen Q.P. and Spedding, A. (1998) Priority setting in planned maintenance – practical issues in using the multi- attribute approach. *Building Research and Information*, 26(3), 169–80.
- Shen Q.P., Lo K.K. and Wang Q. (1998) Priority setting maintenance management of public buildings – a modified multi-attribute approach using analytic hierarchy process. *Construction Management and Economics*, 16(6), 693–702.
- Shohet, I. M. (2006), “Key Performance Indicators for strategic healthcare facilities maintenance”, *ASCE Journal of Construction Engineering and Management*, 132(4), 345-352.
- Shohet, I. M., and Paciuk, M. _2004_. “Service life prediction of exterior cladding components under standard conditions.” *Constr. Manage. Econom.*, 22_10_, 1081–1090.
- Shohet, I. M., and Perelstein, E. _2004_. “Decision support model for the allocation of resources in rehabilitation projects.” *J. Constr. Eng. Manage.*, 130_2_, 249–257.
- Shohet, I. M., Puterman, M., and Gilboa, E. _2002_. “Deterioration patterns of building cladding components for maintenance management.” *Constr. Manage. Econom.*, 20_4_, 305–314.
- Shohet, I.M. (2003) Building evaluation methodology for setting maintenance priorities in hospital buildings. *Construction Management and Economics*, 21(7), 681–92.
- Shohet, I.M. (2003), “Building evaluation methodology for setting maintenance priorities in hospital buildings”, *Construction Management and Economics*, Vol. 21 No. 7, pp. 681-92.

- Shohet, I.M. (2006), "Key performance indicators for strategic healthcare facilities maintenance", *ASCE Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 132 No. 4, pp. 345-52.
- Shohet, I.M. and Lavy, S. (2004) Healthcare facilities management: state of the art review. *Facilities*, 22(7/8), 210–20.
- Shohet, I.M., Lavy, S. and Bar-On, D. (2002) Integrated maintenance management of hospital buildings. *Construction Management and Economics*, 21(2), 219–28.
- Shohet, I.M., Lavy-Leibovich S. and Bar-On, D. (2002) Integrated maintenance management of hospital buildings in Israel. *Proceedings of the 17th International Symposium of the international Federation of Hospital Engineering*, Bergen, 12–16 May, 182–99.
- Shohet, I.M., Lavy-Leibovich, S. and Bar-on, D. (2003), "Integrated maintenance monitoring of hospital buildings", *Construction Management and Economics*, Vol. 21 No. 2, pp. 219-28.
- Spedding, A., Holmes, R. and Shen, Q.P. (1995) Priority planned maintenance in county authorities. *International Conference on Planned Maintenance, Rehabilitation, Reliability and Quality Assurance*, Cambridge, UK, 6–7 April, 172–8.
- Tucker, S.N., Johnston, D.R. and McFallan, S.L. (2002) The Property Standard Index: How well has it performed? *Proceedings of the CIB W-70 2002 Global Symposium*, Glasgow, September, 497–506.
- Uzarski, D.R. and Burley, L.A. (1997) Assessing building conditions by the use of condition indexes. *Proceedings of the Specialty Conference on Infrastructure condition Assessment: Art Science Practice*, ASCE, New York, 365–74.
- Wang, W. and Christer, A.H. (2000) Towards a general condition based maintenance model for a stochastic dynamic system. *Journal of the Operational Research Society*, 51(2), 145–55.

ANEXO A

CARACTERIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Instalação 1

Informação geral

Identificação da instalação	Centro Comercial de Tipologia Regional
Ano de abertura	1987
Área	73.000 m ²

Sistemas e equipamentos

1. Elementos estruturais

Equipamento	Tipo	PMP
Lajes, vigas e pilares	Betão armado	Não
Clarabóias	Aço e vidro	Não

2. Envoltente exterior

Equipamento	Tipo	PMP
Lajetas	Betão moldado	Não
Chapa	Aço pintado	Não
Guardas metálicas	Aço	Não
Alvenarias	Betão pré moldado	Não
Elementos de impermeabilização	Telas asfálticas	Não
Caixilharia	Alumínio e vidro	Não

3. Acabamentos interiores

Equipamento	Tipo	PMP
Alcatifa	Fibra sintética	Não
Ladrilhos	Pedra Natural	Não
Marmorite	Epoxida	Não
Madeiras e elementos fenólicos	Natural	Sim – Interna
Mosaico	Cerâmicos	Não
Betonilha afagada	Betão	Não
Betonilha regularizada	Betão	Não
Alvenaria	Bloco de betão	Não
Gesso cartonado	-	Não

4. Eléctricos

Equipamento	Tipo	PMP
Transformadores	Seco	Sim - Outsourcing
Celas média tensão	-	Sim - Outsourcing
Bateria de condensadores	-	Sim - Outsourcing
Quadros gerais de baixa tensão	-	Sim - Outsourcing

Quadros principais	-	Sim - Interna
Quadros parciais	-	Sim - Interna
Cabos e esteiras	-	Sim - Interna
Spots e armaduras	Várias	Sim - Interna
Servidor gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Workstations gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Rede de controladores gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Controladores locais gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Cartas de expansão gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Gerador de emergência	-	Sim - Outsourcing
UPS		

5. AVAC

Equipamento	Tipo	PMP
Bancos de gelo		Sim - Outsourcing
Chillers	Centrífugos	Sim - Interna
Torres de arrefecimento	Evaporativas	
Bombas circuito primário	Velocidade Constante	Sim - Interna
Bombas circuito secundário	Velocidade Variável	Sim - Interna
Bombas condensadores	Velocidade Constante	Sim - Interna
Bombas bancos de gelo	Velocidade Constante	Sim - Interna
Unidades de tratamento de ar	Arrefecimento e Aquecimento	Sim - Interna
Ventilo-convectores	Expansão Directa	Sim - Outsourcing
Ventiladores de extracção	Helicoidal	Sim - Interna
Ventiladores de insuflação	Helicoidal	Sim - Interna
Ventiladores de pressurização	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de transferência	Axial	Sim - Outsourcing
Ventiladores de extracção parque de estacionamento	Helicoidal	Sim - Interna
Ventiladores de insuflação parque de estacionamento	Helicoidal	Sim - Interna
Vasos de expansão	Membrana	Sim - Interna
Tubagem, acessórios e isolamentos	Vários	Sim - Interna
Conduatas, acessórios e isolamentos	Vários	Sim - Interna

6. Água e águas residuais

Equipamento	Tipo	PMP
Bombas de água	In-line	Sim - Interna
Bombas de águas residuais	Elevatória	Sim - Interna
Bombas freáticas	Elevatória	
Cisternas	Betão	Sim - Interna
Acessórios instalações sanitárias	Vários	
Rede de tubagem e acessórios	Vários	Sim - Interna

7. Detecção e combate ao incêndio

Equipamento	Tipo	PMP
Central de detecção de incêndio	-	Sim - Outsourcing
Detectores de incêndio	Iónicos	Sim - Outsourcing
Botoneiras de emergência	Vidro quebrável	Sim - Outsourcing

Módulos de interface	Endereçáveis	Sim – Outsourcing
Rede eléctrica de detecção de incêndio	-	Sim - Outsourcing
Central de detecção de monóxido	-	Sim – Outsourcing
Detectores de monóxido	-	Sim - Outsourcing
Rede eléctrica detecção de monóxido	-	Sim – Outsourcing
Central de detecção de gás	-	Sim - Outsourcing
Detectores de gás	Iónicos	Sim – Outsourcing
Rede eléctrica de detecção de gás	-	Sim - Outsourcing
Central de detecção de intrusão	-	Sim – Outsourcing
Detectores de intrusão	Magnéticos	Sim - Outsourcing
Rede eléctrica de detecção de intrusão	-	Sim – Outsourcing
Central de bombagem incêndio	Eléctrica	
Rede Eléctrica de alimentação à CBI	-	Sim – Outsourcing
Sprinklers	Ampola quebrável	Sim - Outsourcing
Carreteis	Caixa	Sim - Outsourcing
Tubagem e acessórios	Vários	Sim – Outsourcing
Sinalização de emergência	Fotoluminescente	Sim - Outsourcing
Extintores	CO2 e pó químico	Sim – Outsourcing

8. Vigilância e comunicação

Equipamento	Tipo	PMP
Matriz circuito (CCTV)	Digital	Sim - Outsourcing
Gravadores vídeo	Digital	Sim - Outsourcing
Câmaras	Rotativas e Fixas	Sim - Outsourcing
Monitores	LCD	Sim - Outsourcing
Instalações técnicas (CCTV)	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos Voz	-	Sim - Outsourcing
Equipamento de televisão	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos televisão	-	Sim - Outsourcing
Equipamento de som	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos – Som	-	Sim - Outsourcing

9. Movimentação e elevação

Equipamento	Tipo	PMP
Escadas rolantes	Eléctrico	Sim - Outsourcing
Tapetes rolantes	Eléctrico	Sim - Outsourcing
Monta-cargas	Eléctrico	Sim - Outsourcing
Elevadores	Eléctrico	Sim - Outsourcing

Instalação 2

Informação geral

Identificação da instalação	Centro Comercial de Tipologia Regional
Ano de abertura	2005
Área	27.104 m ²

Sistemas e equipamentos

1. Elementos estruturais

Equipamento	Tipo	PMP
Lajes, vigas e pilares	Betão armado	Não
Clarabóias	Aço e vidro	Não

2. Envolvente exterior

Equipamento	Tipo	PMP
Lagetas	Betão moldado	Não
Chapa	Aço pintado	Não
Guardas	Aço	Não
Alvenarias	Betão pré moldado	Não
Elementos de impermeabilização	Telas asfálticas	Não
Caixilharia	Alumínio e vidro	Não

3. Acabamentos interiores

Equipamento	Tipo	PMP
Marmorite	Epoxy	Não
Ladrilhos	Pedra Natural	Não
Gesso cartonado	-	Não
Madeiras e elementos fenólicos	Natural	Sim – Interna
Mosaico	Cerâmicos	Não
Betonilha afagada	Betão	Não
Betonilha regularizada	Betão	Não
Alvenaria	Bloco de betão	Não

4. Eléctricos

Equipamento	Tipo	PMP
Transformadores	Seco	Sim - Outsourcing
Celas média tensão	-	Sim - Outsourcing
Bateria de condensadores	-	Sim - Outsourcing
Quadros gerais de baixa tensão	-	Sim - Outsourcing
Quadros principais	-	Sim - Interna

Quadros parciais	-	Sim - Interna
Cabos e esteiras	-	Sim - Interna
Spots e armaduras	Várias	Sim - Interna
Servidor gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Workstations gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Rede de controladores gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Controladores locais gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Cartas de expansão gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Gerador de emergência	-	Sim - Outsourcing
UPS		

5. AVAC

Equipamento	Tipo	PMP
Bomba de calor	Reversível	Sim - Outsourcing
Chillers	Parafuso	Sim - Interna
Bombas circuito primário	Velocidade Constante	Sim - Interna
Bombas circuito secundário	Velocidade Constante	Sim - Interna
Bombas condensadores	Velocidade Constante	Sim - Interna
Bombas água quente	Velocidade Constante	Sim - Interna
Cortinas de ar	Eléctricas	Sim - Interna
Unidades de tratamento de ar	Arrefecimento e Aquecimento	Sim - Outsourcing
Ventilo-convectores	Expansão directa	Sim - Interna
Ventiladores de extracção	Helicoidal	Sim - Interna
Ventiladores de insuflação	Helicoidal	Sim - Interna
Ventiladores de pressurização	Axial	Sim - Outsourcing
Ventiladores de transferência	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de extracção parque de estacionamento	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de insuflação parque de estacionamento	Axial	Sim - Interna
Vasos de expansão	Membrana	Sim - Interna
Caldeiras		
Ventiladores de desenfumagem	Axial	Sim - Interna
Tubagem, acessórios e isolamentos	Vários	Sim - Interna
Conduatas, acessórios e isolamentos	Vários	Sim - Interna

6. Água e águas residuais

Equipamentos	Tipo	PMP
Bombas de água	In-line	Sim - Interna
Bombas freáticas	Elevatória	Sim - Interna
Cisternas	Betão	
Acessórios e instalações sanitárias	Várias	Sim - Interna
Rede de tubagem e acessórios	Vários	Sim - Interna

7. Detecção e combate ao incêndio

Equipamento	Tipo	PMP
Central de detecção de incêndio	-	Sim - Outsourcing
Detectores de incêndio	Iónicos	Sim - Outsourcing

Botoneiras de emergência	Vidro quebrável	Sim - Outsourcing
Módulos de interface	Endereçáveis	Sim – Outsourcing
Rede eléctrica de detecção de incêndio	-	Sim - Outsourcing
Central de detecção de monóxido	-	Sim – Outsourcing
Detectores de monóxido	-	Sim - Outsourcing
Rede eléctrica detecção de monóxido	-	Sim – Outsourcing
Central de detecção de gás	-	Sim - Outsourcing
Detectores de gás	Iónicos	Sim – Outsourcing
Rede eléctrica de detecção de gás	-	Sim - Outsourcing
Central de detecção de intrusão	-	Sim – Outsourcing
Detectores de intrusão	Magnéticos	Sim - Outsourcing
Rede eléctrica de detecção de intrusão		Sim – Outsourcing
Central de bombagem incêndio	Eléctrica e Diesel	
Rede Eléctrica de alimentação à CBI	-	Sim – Outsourcing
Sprinklers	Ampola quebrável	Sim - Outsourcing
Carretéis	Caixa	Sim - Outsourcing
Tubagem e acessórios	Vários	Sim – Outsourcing
Sinalização de emergência	Fotoluminescente	Sim - Outsourcing
Extintores	CO2 e pó químico	Sim – Outsourcing

8. Vigilância e comunicação

Equipamento	Tipo	PMP
Matriz circuito (CCTV)	Digital	Sim - Outsourcing
Gravadores vídeo	Digital	Sim - Outsourcing
Câmaras	Rotativas e Fixas	Sim - Outsourcing
Monitores	LCD	Sim - Outsourcing
Instalações técnicas (CCTV)	Várias	Sim - Outsourcing
Rede de cabos Voz	Vários	Sim - Outsourcing
Equipamento de televisão	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos televisão	Vários	Sim - Outsourcing
Equipamento de som	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos – Som	-	Sim - Outsourcing

9. Movimentação e elevação

Equipamento	Tipo	PMP
Escadas rolantes	Eléctrico	Sim - Outsourcing
Tapetes rolantes	Eléctrico	Sim - Outsourcing
Monta-cargas	Eléctrico	Sim - Outsourcing
Elevadores	Eléctrico	Sim - Outsourcing

Instalação 3

Informação geral

Identificação da instalação	Centro Comercial de Tipologia Regional
Ano de abertura	1995
Área	72.386 m ²

Sistemas e equipamentos

1. Elementos estruturais

Equipamento	Tipo	PMP
Lajes, vigas e pilares	Betão armado	Não
Clarabóias	Aço e vidro	Não

2. Envoltente exterior

Equipamento	Tipo	PMP
Mosaico	Cerâmico	Não
Chapa	Aço pintado	Não
Guardas	Aço	Não
Alvenaria	Betão pré moldado	Não
Elementos de impermeabilização	Telas asfálticas	Não
Caixilharia	Alumínio e vidro	
Reboco pintado	Betonilha	Não

3. Acabamentos interiores

Equipamento	Tipo	PMP
Guardas e portas metálicas	Aço	Não
Ladrilhos	Pedra Natural	Não
Gesso cartonado	-	Não
Madeiras e elementos fenólicos	Natural	Sim – Interna
Mosaico	Cerâmicos	Não
Betonilha afagada	Betão	Não
Betonilha regularizada	Betão	Não
Bloco de betão à vista	Betão	Não

4. Eléctricos

Equipamento	Tipo	PMP
Transformadores	Seco	Sim - Outsourcing
Celas média tensão	-	Sim - Outsourcing
Bateria de condensadores	-	Sim - Outsourcing
Quadros gerais baixa tensão	-	Sim - Outsourcing
Quadros principais	-	Sim - Interna
Quadros parciais	-	Sim - Interna
Cabos e esteiras	-	Sim - Interna
Spots e armaduras	Várias	Sim - Interna

Servidor gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Workstations gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Rede de controladores gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Controladores locais gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Cartas de expansão gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Gerador de emergência	-	Sim - Outsourcing
UPS		

5. AVAC

Equipamento	Tipo	PMP
Chillers	Centrífugos e parafuso	Sim - Outsourcing
Torre de arrefecimento	Evaporativa	Sim - Interna
Bombas circuito primário	Velocidade constante	Sim - Interna
Bombas circuito secundário	Velocidade constante	Sim - Interna
Bombas condensadores	Velocidade variavel	Sim - Interna
Unidades de tratamento de ar	Arrefecimento e aquecimento	Sim - Interna
Ventilo-convectores	Expansão directa	Sim - Interna
Ventiladores desenfumagem	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de extracção	Helicoidal	Sim - Interna
Ventiladores de insuflação	Axial	Sim - Interna
Ventiladores pressurização	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de extracção parque de estacionamento	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de insuflação parque de estacionamento	Axial	Sim - Interna
Vasos de expansão	Membrana	Sim - Interna
Tubagem, acessórios e isolamentos	Vários	Sim - Interna
Conduatas, acessórios e isolamentos	Vários	Sim - Interna

6. Água e águas residuais

Equipamento	Tipo	PMP
Bombas de água	In-line	Sim - Interna
Cisternas	Betão	Sim - Interna
Acessórios instalações sanitárias	Vários	Sim - Interna
Rede de tubagem e acessórios	Vários	Sim - Interna

7. Detecção e combate ao incêndio

Equipamento	Tipo	PMP
Central de detecção de incêndio	-	Sim - Outsourcing
Detectores de incêndio	Iónicos	Sim - Outsourcing
Botoneiras de emergência	Vidro quebrável	Sim - Outsourcing
Módulos de interface	Endereçáveis	Sim - Outsourcing
Rede eléctrica de detecção de incêndio	-	Sim - Outsourcing
Central de detecção de monóxido	-	Sim - Outsourcing
Detectores de monóxido	-	Sim - Outsourcing
Rede eléctrica detecção de monóxido	-	Sim - Outsourcing
Central de detecção de gás	-	Sim - Outsourcing
Detectores de gás	-	Sim - Outsourcing
Rede eléctrica de detecção de gás	-	Sim - Outsourcing

Central de detecção de intrusão	-	Sim – Outsourcing
Detectores de intrusão	Magnéticos	Sim - Outsourcing
Rede eléctrica de detecção de intrusão	-	Sim – Outsourcing
Central de bombagem incêndio	Eléctrica e Diesel	Sim – Outsourcing
Rede Eléctrica de alimentação à CBI	-	Sim – Outsourcing
Sprinklers	Ampola quebrável	Sim - Outsourcing
Carretéis	Caixa	Sim - Outsourcing
Tubagem e acessórios	-	Sim – Outsourcing
Sinalização de emergência	Fotoluminescente	Sim - Outsourcing
Extintores	CO2 e pó químico	Sim – Outsourcing

8. Vigilância e comunicação

Equipamento	Tipo	PMP
Matriz circuito (CCTV)	Digital	Sim - Outsourcing
Gravadores vídeo	Digital	Sim - Outsourcing
Câmaras	Rotativas e Fixas	Sim - Outsourcing
Monitores	LCD	Sim - Outsourcing
Instalações técnicas (CCTV)	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos Voz	-	Sim - Outsourcing
Equipamento de televisão	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos televisão	-	Sim - Outsourcing
Equipamento de som	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos – Som	-	Sim - Outsourcing

9. Movimentação e elevação

Equipamento	Tipo	PMP
Monta -cargas	Eléctrico	Sim - Outsourcing
Elevadores públicos	Hidráulico	Sim - Outsourcing
Escadas rolantes	Eléctrico	Sim - Outsourcing
Tapetes rolantes	Eléctrico	Sim - Outsourcing

Instalação 4

Informação geral

Identificação da instalação	Centro Comercial de Tipologia Regional
Ano de abertura	1995
Área	36.000 m ²

Sistemas e equipamentos

1. Elementos estruturais

Equipamento	Tipo	PMP
Lajes, vigas e pilares	Betão armado	Não
Clarabóias	Aço e vidro	Não

2. Envoltente exterior

Equipamento	Tipo	PMP
Mosaico	Cerâmico	Não
Chapa	Aço pintado	Não
Guardas	Aço	Não
Alvenaria	Betão pré moldado	Não
Elementos de impermeabilização	Telas asfálticas	Não
Caixilharia	Alumínio e vidro	
Reboco pintado	Betonilha	Não

3. Acabamentos interiores

Equipamento	Tipo	PMP
Guardas e portas	Metálicas	Não
Ladrilhos	Pedra Natural	Não
Gesso cartonado	-	Não
Madeiras e elementos fenólicos	Natural	Sim – Interna
Mosaico	Cerâmico	Não
Betonilha afagada	Betão	Não
Betonilha regularizada	Betão	Não
Alvenaria	Bloco de betão	Não

4. Eléctricos

Equipamento	Tipo	PMP
Transformadores	Seco	Sim - Outsourcing
Celas média tensão	-	Sim - Outsourcing
Bateria de condensadores	-	Sim - Outsourcing
Quadros gerais de baixa tensão	-	Sim - Outsourcing

Quadros principais	-	Sim - Interna
Quadros parciais	-	Sim - Interna
Cabos e esteiras	-	Sim - Interna
Spots e armaduras	Várias	Sim - Interna
Servidor gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Workstations gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Rede de controladores gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Controladores locais gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Cartas de expansão gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Gerador de emergência	-	Sim - Outsourcing
UPS		

5. AVAC

Equipamento	Tipo	PMP
Chillers	Centrífugos e parafuso	Sim - Interna
Torres de arrefecimento	Evaporativa	Sim - Interna
Caldeira		Sim - Interna
Bombas circuito primário	Velocidade constante	Sim - Interna
Bombas circuito secundário	Velocidade variável	Sim - Interna
Bombas condensadores	Velocidade constante	Sim - Interna
Bombas de água quente	Velocidade constante	Sim - Interna
Unidades de tratamento de ar	Arrefecimento e aquecimento	Sim - Interna
Ventilo-convectores	Expansão directa	Sim - Interna
Ventiladores de extracção	Helicoidal	Sim - Interna
Ventiladores desenfumagem	Axial	
Ventiladores de insuflação	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de pressurização	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de extracção parque de estacionamento	Helicoidal	Sim - Interna
Ventiladores de insuflação parque de estacionamento	Axial	Sim - Interna
Vasos de expansão	Membrana	Sim - Interna
Tubagem, acessórios e isolamentos	Vários	Sim - Interna
Conduitas, acessórios e isolamentos	Vários	Sim - Interna

6. Água e águas residuais

Equipamento	Tipo	PMP
Bombas de água	In-line	Sim - Interna
Cisternas	Betão	Sim - Interna
Acessórios instalações sanitárias	Vários	Sim - Interna
Rede de tubagem e acessórios	Vários	Sim - Interna

7. Detecção e combate ao incêndio

Equipamento	Tipo	PMP
Central de detecção de incêndio	-	Sim - Outsourcing
Detectores de incêndio	Iónicos	Sim - Outsourcing
Botoneiras de emergência	Vidro quebrável	Sim - Outsourcing
Módulos de interface	Endereçáveis	Sim - Outsourcing
Rede eléctrica de detecção de incêndio	-	Sim - Outsourcing

Central de detecção de monóxido	-	Sim – Outsourcing
Detectores de monóxido	-	Sim - Outsourcing
Rede eléctrica detecção de monóxido	-	Sim – Outsourcing
Central de detecção de gás	-	Sim - Outsourcing
Detectores de gás	-	Sim – Outsourcing
Rede eléctrica de detecção de gás	-	Sim - Outsourcing
Central de detecção de intrusão	-	Sim – Outsourcing
Detectores de intrusão	Magnéticos	Sim - Outsourcing
Rede eléctrica de detecção de intrusão	-	Sim – Outsourcing
Central de bombagem incêndio	-	
Rede Eléctrica de alimentação à CBI	-	Sim – Outsourcing
Sprinklers	Ampola quebrável	Sim - Outsourcing
Carretéis	Caixa metálica	Sim - Outsourcing
Tubagem e acessórios	Vários	Sim – Outsourcing
Sinalização de emergência	Fotoluminescente	Sim - Outsourcing
Extintores	CO2 e pó químico	Sim – Outsourcing

8. Vigilância e comunicação

Equipamento	Tipo	PMP
Matriz (CCTV)	Digital	Sim - Outsourcing
Gravadores vídeo	Digital	Sim - Outsourcing
Câmaras	Rotativas e Fixas	Sim - Outsourcing
Monitores	LCD	Sim - Outsourcing
Instalações técnicas (CCTV)	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos Voz	-	Sim - Outsourcing
Equipamento de televisão	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos televisão	-	Sim - Outsourcing
Equipamento de som	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos – Som	-	Sim - Outsourcing

9. Movimentação e elevação

Equipamento	Tipo	PMP
Monta-cargas	Eléctrico	Sim - Outsourcing
Tapetes rolantes	Hidráulico	Sim - Outsourcing

Instalação 5

Informação geral

Identificação da instalação	Centro Comercial de Tipologia Regional
Ano de abertura	1997
Área	47.340 m ²

Sistema e equipamentos

1. Elementos estruturais

Equipamento	Tipo	PMP
Lajes, vigas e pilares	Betão armado	Não
Clarabóias	Aço e vidro	Não

2. Envoltente exterior

Equipamento	Tipo	PMP
Mosaico	Cerâmico	Não
Chapa	Aço pintado	Não
Guardas	Aço e vidro	Não
Alvenaria	Betão pré moldado	Não
Elementos de impermeabilização	Telas asfálticas	Não
Caixilharia	Alumínio e vidro	Não
Ladrilhos	Pedra natural	Não

3. Acabamentos interiores

Equipamento	Tipo	PMP
Marmorite	Epoxy	Não
Ladrilhos	Granítico	Não
Gesso cartonado	-	Não
Madeiras e elementos fenólicos	Natural	Sim – Interna
Mosaico	Cerâmicos	Não
Betonilha afagada	Betão	Não
Betonilha regularizada	Betão	Não
Alvenaria	Bloco à vista	Não

4. Eléctricos

Equipamento	Tipo	PMP
Transformadores	Seco	Sim - Outsourcing
Celas média tensão	-	Sim - Outsourcing
Bateria de condensadores	-	Sim - Outsourcing
Quadros gerais de baixa tensão	-	Sim - Outsourcing

Quadros principais	-	Sim - Interna
Quadros parciais	-	Sim - Interna
Cabos e esteiras	-	Sim - Interna
Spots e armaduras	Várias	Sim - Interna
Servidor gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Workstations gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Rede de controladores gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Controladores locais gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Cartas de expansão gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Gerador de emergência	-	Sim - Outsourcing
UPS		

5. AVAC

Equipamento	Tipo	PMP
Chiller A	Centrifugo	Sim - Outsourcing
Chiller B	Absorção	Sim - Outsourcing
Torres de arrefecimento	Evaporativas	Sim - Interna
Bombas circuito primário	Velocidade constante	Sim - Interna
Bombas circuito secundário	Velocidade variável	Sim - Interna
Bombas condensadores	Velocidade constante	Sim - Interna
Bombas de água quente	Velocidade variável	Sim - Interna
Unidades de tratamento de ar	Arrefecimento e aquecimento	Sim - Interna
Cortinas de ar	Eléctricas	Sim - Interna
Ventilo-convectores	Expansão directa	Sim - Interna
Ventiladores de desenfumagem	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de extracção	Helicoidal	Sim - Interna
Ventiladores de insuflação	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de pressurização	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de transferência	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de extracção parque de estacionamento	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de insuflação parque de estacionamento	Axial	Sim - Interna
Vasos de expansão	Membrana	Sim - Interna
Tubagem, acessórios e isolamentos	Vários	Sim - Interna
Conduitas, acessórios e isolamentos	Vários	Sim - Interna

6. Água e águas residuais

Equipamento	Tipo	PMP
Bombas de água consumo	In-line	Sim - Interna
Bombas de águas residuais	Elevatória	Sim - Interna
Bombas de água AVAC	In-line	Sim - Interna
Bombas furos	Elevatória	Sim - Interna
Cisternas	Betão	Sim - Outsourcing
Acessórios instalações sanitárias	Vários	Sim - Interna
Rede de tubagem e acessórios	Vários	Sim - Interna

7. Detecção e combate ao incêndio

Equipamento	Tipo	PMP
Central de detecção de incêndio	-	Sim - Outsourcing
Detectores de incêndio	Iónicos	Sim – Outsourcing
Botoneiras de emergência	Vidro quebrável	Sim - Outsourcing
Módulos de interface	Endereçáveis	Sim – Outsourcing
Rede eléctrica de detecção de incêndio	-	Sim - Outsourcing
Central de detecção de monóxido	-	Sim – Outsourcing
Detectores de monóxido	-	Sim - Outsourcing
Rede eléctrica detecção de monóxido	-	Sim – Outsourcing
Central de detecção de gás	-	Sim - Outsourcing
Detectores de gás	-	Sim – Outsourcing
Rede eléctrica de detecção de gás	-	Sim - Outsourcing
Central de detecção de intrusão	-	Sim – Outsourcing
Detectores de intrusão	Magnéticos	Sim - Outsourcing
Rede eléctrica de detecção de intrusão	-	Sim – Outsourcing
Central de bombagem incêndio	Eléctrica e diesel	
Rede Eléctrica de alimentação à CBI	-	Sim – Outsourcing
Sprinklers	Ampola quebrável	Sim - Outsourcing
Carretéis	Caixa	Sim - Outsourcing
Tubagem e acessórios	Vários	Sim – Outsourcing
Sinalização de emergência	Fotoluminescente	Sim - Outsourcing
Extintores	CO2 e pó químico	Sim – Outsourcing

8. Vigilância e comunicação

Equipamento	Tipo	PMP
Matriz (CCTV)	Digital	Sim - Outsourcing
Gravadores vídeo	Digital	Sim - Outsourcing
Câmaras	Rotativas e Fixas	Sim - Outsourcing
Monitores	LCD	Sim - Outsourcing
Instalações técnicas (CCTV)	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos Voz	-	Sim - Outsourcing
Equipamento de televisão	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos televisão	-	Sim - Outsourcing
Equipamento de som	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos – Som	-	Sim - Outsourcing

9. Movimentação e elevação

Equipamento	Tipo	PMP
Monta-cargas	Eléctrico	Sim - Outsourcing
Elevadores públicos	Eléctrico	Sim - Outsourcing
Escadas rolantes	Eléctrico	Sim - Outsourcing
Tapetes rolantes	Eléctrico	Sim - Outsourcing

Instalação 6

Informação geral

Identificação da instalação	Centro Comercial de Tipologia Regional
Ano de abertura	1998
Área	76.360 m ²

Sistemas e equipamentos

1. Elementos estruturais

Equipamento	Tipo	PMP
Lajes, vigas e pilares	Betão armado	Não
Clarabóias	Aço	Não

2. Envoltente exterior

Equipamento	Tipo	PMP
Lageta	Betão moldado	Não
Chapa	Aço pintado	Não
Guardas	Aço	Não
Alvenaria	Betão pré moldado	Não
Elementos de impermeabilização	Telas asfálticas	Não
Caixilharia	Alumínio e vidro	Não

3. Acabamentos interiores

Equipamento	Tipo	PMP
Alcatifa	Sintética	Não
Ladrilhos	Pedra natural	Não
Marmorite	Epoxida	Não
Madeira	Natural	Sim – Interna
Mosaicos	Cerâmicos	Não
Betonilha afagada	Betão	Não
Betonilha regularizada	Betão	Não
Calçada	Cubo calcário	Sim – Interna
Alvenaria	Bloco de betão	Não
Gesso cartonado	-	Não

4. Eléctricos

Equipamento	Tipo	PMP
Transformadores	Seco	Sim - Outsourcing
Celas média tensão	-	Sim - Outsourcing
Bateria de condensadores	-	Sim - Outsourcing
Quadro geral de baixa tensão	-	Sim - Outsourcing

Quadros principais	-	Sim - Interna
Quadros parciais	-	Sim - Interna
Cabos e esteiras	-	Sim - Interna
Spots e armaduras	Várias	Sim - Interna
Servidor gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Workstations gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Rede de controladores gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Controladores locais gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Cartas de expansão gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
UPS	-	Sim - Outsourcing

5. AVAC

Equipamento	Tipo	PMP
Chiller A	Absorção	Sim - Outsourcing
Chiller B	Centrifugo	Sim - Outsourcing
Chiller C	Parafuso	Sim - Outsourcing
Torres de arrefecimento	Evaporativas	Sim - Interna
Bombas circuito primário - absorção	Velocidade constante	Sim - Interna
Bombas circuito primário - centrifugo	Velocidade constante	Sim - Interna
Bombas circuito primário - parafuso	Velocidade constante	Sim - Interna
Bombas circuito secundário	Velocidade variável	Sim - Interna
Bombas condensador - absorção	Velocidade constante	Sim - Interna
Bombas condensador - centrifugo	Velocidade constante	Sim - Interna
Bombas condensador - parafuso	Velocidade constante	Sim - Interna
Bombas circuito água quente	Velocidade constante	Sim - Interna
Unidades de tratamento de ar	Arrefecimento e Aquecimento	Sim - Interna
Split	Expansão directa	Sim - Interna
Ventiladores de extracção	Helicoidal	Sim - Interna
Ventiladores de insuflação	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de pressurização	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de transferência	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de extracção parque de estacionamento	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de insuflação parque de estacionamento	Axial	Sim - Interna
Vaso de expansão 500 L	Membrana impermeável	Sim - Outsourcing
Vaso de expansão 1500 L	Membrana impermeável	Sim - Outsourcing
Tubagem, acessórios e isolamentos	Vários	Sim - Interna
Conduitas, acessórios e isolamentos	Vários	Sim - Interna

6. Água e águas residuais

Equipamento	Tipo	PMP
Bombas de água	In-line	Sim - Interna
Bombas de furos	Elevatória	Sim - Interna
Bombas freáticas	Elevatória	Sim - Interna
Instalações sanitárias	Várias	Sim - Interna
Tubagem e acessórios	Várias	Sim - Interna

7. Detecção e combate ao incêndio

Equipamento	Tipo	PMP
Central de detecção de incêndio	-	Sim - Outsourcing
Detectores de incêndio	Iónicos	Sim – Outsourcing
Botoneiras de emergência	Vidro quebrável	Sim - Outsourcing
Módulos de interface	Endereçáveis	Sim – Outsourcing
Rede eléctrica	-	Sim - Outsourcing
Central de detecção de monóxido	-	Sim – Outsourcing
Detectores de monóxido	-	Sim - Outsourcing
Rede eléctrica detecção de monóxido	-	Sim – Outsourcing
Detectores de intrusão	Magnéticos	Sim - Outsourcing
Central de bombagem incêndio (Sprinklers)	Eléctrica e Diesel	Sim – Outsourcing
Sprinklers	Ampola quebrável	Sim - Outsourcing
Central de bombagem incêndio (carretéis)	Eléctrica e Diesel	Sim – Outsourcing
Carretéis	Caixa	Sim - Outsourcing
Tubagem e acessórios	Vários	Sim – Outsourcing
Extintores	CO2 e pó químico	Sim - Outsourcing

8. Vigilância e comunicação

Equipamento	Tipo	PMP
Matriz circuito (CCTV)	Digital	Sim - Outsourcing
Gravadores vídeo	Digital	Sim - Outsourcing
Câmaras	Rotativas e Fixas	Sim - Outsourcing
Monitores	LCD	Sim - Outsourcing
Instalações técnicas (CCTV)	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos Voz	-	Sim - Outsourcing
Equipamento de televisão	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos televisão	-	Sim - Outsourcing
Equipamento de som	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos – Som	-	Sim - Outsourcing

9. Movimentação e elevação

Equipamento	Tipo	PMP
Monta-cargas	Eléctrico	Sim - Outsourcing
Elevadores públicos	Eléctrico e Hidráulico	Sim - Outsourcing
Escadas rolantes	Eléctrico	Sim - Outsourcing
Tapetes rolantes	Eléctrico	Sim - Outsourcing

Instalação 7

Informação geral

Identificação da instalação	Centro Comercial de Tipologia Cidade
Ano de abertura	1996
Área	11.556 m ²

Sistemas e equipamentos

1. Elementos estruturais

Equipamento	Tipo	PMP
Lajes, vigas e pilares	Betão armado	Não
Clarabóias	Aço e vidro	Não

2. Envoltente exterior

Equipamento	Tipo	PMP
Reboco pintado	Betão	Não
Chapa	Aço pintado	Não
Paredes	Alvenaria de vidro	Não
Alvenaria	Betão pré moldado	Não
Elementos de impermeabilização	Telas asfálticas	Não
Caixilharia	Alumínio e vidro	Não
Ladrilhos	Pedra natural	Não

3. Acabamentos interiores

Equipamento	Tipo	PMP
Ladrilhos	Pedra Natural	Não
Gesso cartonado		Não
Madeiras e elementos fenólicos	Madeira	Não
Mosaicos	Cerâmicos	Sim – Interna
Marmorite	Epoxy	Não
Betonilha afagada	Betão	Não
Betonilha regularizada	Betão	Não
Alvenaria	Bloco de betão	Não

4. Eléctricos

Equipamento	Tipo	PMP
Transformadores	Seco	Sim - Outsourcing
Celas média tensão	-	Sim - Outsourcing
Bateria de condensadores	-	Sim - Outsourcing
Quadros gerais de baixa tensão	-	Sim - Outsourcing

Quadros principais	-	Sim - Interna
Quadros parciais	-	Sim - Interna
Cabos e esteiras	-	Sim - Interna
Spots e armaduras	Várias	Sim - Interna
Servidor gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Workstations gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Rede de controladores gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Controladores locais gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Cartas de expansão gestão técnica	-	Sim - Outsourcing
Gerador de emergência	-	Sim - Outsourcing
UPS		

5. AVAC

Equipamento	Tipo	PMP
Chillers	Centrifugo	Sim - Outsourcing
Caldeira		Sim - Outsourcing
Torres de arrefecimento	Evaporativas	Sim - Interna
Bombas circuito primário	Velocidade constante	Sim - Interna
Bombas circuito secundário	Velocidade variável	Sim - Interna
Bombas condensadores	Velocidade constante	Sim - Interna
Bombas de água quente	Velocidade constante	Sim - Interna
Unidades de tratamento de ar	Arrefecimento e aquecimento	Sim - Interna
Cortinas de ar	Eléctricas	Sim - Interna
Ventilo-convectores	Expansão directa	Sim - Interna
Ventiladores de desenfumagem	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de extracção	Helicoidais	Sim - Interna
Ventiladores de insuflação	Axial	Sim - Interna
Ventiladores de pressurização	Axial	Sim - Interna
Vasos de expansão	Membrana	Sim - Interna
Tubagem, acessórios e isolamentos	Vários	Sim - Interna
Conduitas, acessórios e isolamentos	Vários	Sim - Interna

6. Água e águas residuais

Equipamento	Tipo	PMP
Bombas de água consumo	In-line	Sim - Interna
Bombas água freáticas	Elevatória	Sim - Interna
Bombas águas residuais	Elevatória	Sim - Interna
Cisternas	Betão	Sim - Interna
Acessórios instalações sanitárias	Várias	Sim - Interna
Rede de tubagem e acessórios	Vários	Sim - Interna

7. Detecção e combate ao incêndio

Equipamento	Tipo	PMP
Central de detecção de incêndio	-	Sim - Outsourcing
Detectores de incêndio	Iónicos	Sim - Outsourcing
Botoneiras de emergência	Vidro quebrável	Sim - Outsourcing
Módulos de interface	Endereçáveis	Sim - Outsourcing
Rede eléctrica de detecção de incêndio	-	Sim - Outsourcing

Central de detecção de monóxido	-	Sim – Outsourcing
Detectores de monóxido	-	Sim - Outsourcing
Rede eléctrica detecção de monóxido	-	Sim – Outsourcing
Central de detecção de gás	-	Sim - Outsourcing
Detectores de gás	-	Sim – Outsourcing
Rede eléctrica de detecção de gás	-	Sim - Outsourcing
Central de detecção de intrusão	-	Sim – Outsourcing
Detectores de intrusão	Magnéticos	Sim - Outsourcing
Rede eléctrica de detecção de intrusão	-	Sim – Outsourcing
Central de bombagem incêndio	Eléctrica	Sim – Outsourcing
Rede Eléctrica de alimentação à CBI	-	Sim – Outsourcing
Sprinklers	Ampola quebrável	Sim - Outsourcing
Carretéis	Caixa	Sim - Outsourcing
Tubagem e acessórios	-	Sim – Outsourcing
Sinalização de emergência	Fotoluminescente	Sim - Outsourcing
Extintores	CO2 e pó químico	Sim – Outsourcing

8. Vigilância e comunicação

Equipamento	Tipo	PMP
Matriz (CCTV)	Digital	Sim - Outsourcing
Gravadores vídeo	Digital	Sim - Outsourcing
Câmaras	Rotativas e Fixas	Sim - Outsourcing
Monitores	LCD	Sim - Outsourcing
Instalações técnicas (CCTV)	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos Voz	-	Sim - Outsourcing
Equipamento de televisão	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos televisão	-	Sim - Outsourcing
Equipamento de som	-	Sim - Outsourcing
Rede de cabos – Som	-	Sim - Outsourcing

9. Movimentação e elevação

Equipamento	Tipo	PMP
Monta-cargas	Eléctrico e hidráulico	Sim - Outsourcing
Elevadores públicos	Eléctrico	Sim - Outsourcing
Escadas rolantes	Eléctrico	Sim - Outsourcing

ANEXO B

MATRIZ DE AVALIAÇÃO

Designação	Item	Descrição	Classificação
Estado físico	1	Equipamento inoperacional	20% - Mau
	2	Apresentado defeitos consideráveis que colocam em causa a continuidade do funcionamento	40% - Médio
	3	Apresentando alguns defeitos, fissuração e/ou corrosão e/ou folgas e/ou outros danos visíveis	60% - Satisfatório
	4	Apresentando ligeiros defeitos, não apresentando fissuração e/ou corrosão e/ou outros danos visíveis	80% - Bom
	5	Praticamente sem defeitos, não apresentando fissuração e/ou corrosão e/ou outros danos visíveis	100% - Muito bom
Tipologia de Manutenção	1	Nenhuma	20% - Mau
	2	Correctiva	50% - Satisfatório
	3	Preventiva	100% - Muito bom
Inspecções Visuais	1	Nunca	20% - Mau
	2	Anual	40% - Médio
	3	Semestral	60% - Satisfatório
	4	Trimestral	80% - Bom
	5	Mensal	100% - Muito bom
Falhas	1	12 Vezes por ano ou mais	20% - Mau
	2	Entre 6 e 11 vezes por ano	40% - Médio
	3	Entre 2 a 5 vezes por ano	60% - Satisfatório
	4	Uma vez por ano	80% - Bom
	5	Sem avarias por ano	100% - Muito bom

ANEXO C

AVALIAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Instalação 1

ID	Sistema -Equipamento	Estado Físico	Tipologia de Manutenção	Inspecções visuais	Falhas
1	Elementos estruturais	0,70	0,50	0,40	1,00
1.1	Lajes, vigas e pilares	0,80	0,50	0,40	1,00
1.2	Clarabóias	0,60	0,50	0,40	1,00
2	Envolvente exterior	0,63	0,50	0,40	0,93
2.1	Lageta	0,60	0,50	0,40	1,00
2.2	Chapa	0,60	0,50	0,40	1,00
2.3	Guardas	0,60	0,50	0,40	1,00
2.4	Alvenaria	0,60	0,50	0,40	1,00
2.5	Elementos de impermeabilização	0,60	0,50	0,40	0,60
2.6	Caixilharia	0,80	0,50	0,40	1,00
3	Acabamentos interiores	0,71	0,50	0,40	1,00
3.1	Alcatifa	0,80	0,50	0,40	1,00
3.2	Ladrilhos	0,80	0,50	0,40	1,00
3.3	Marmorite	0,80	0,50	0,40	1,00
3.4	Madeiras e elementos fenólicos	0,80	0,50	0,40	1,00
3.5	Mosaico	0,60	0,50	0,40	1,00
3.6	Betonilha afagada	0,60	0,50	0,40	1,00
3.7	Betonilha regularizada	0,60	0,50	0,40	1,00
3.8	Alvenaria	0,60	0,50	0,40	1,00
3.9	Gesso cartonado	0,80	0,50	0,40	1,00
4	Sistemas Eléctricos	0,69	1,00	0,48	0,83
4.1	Transformadores	0,80	1,00	0,40	1,00
4.2	Celas média tensão	0,80	1,00	0,40	1,00
4.3	Bateria de condensadores	0,60	1,00	0,40	1,00
4.4	Quadros gerais de baixa tensão	0,60	1,00	0,40	0,60
4.5	Quadros principais	0,60	1,00	0,40	0,60
4.6	Quadros parciais	0,60	1,00	0,40	0,60
4.7	Cabos e esteiras	0,60	1,00	0,40	1,00
4.8	Spots e armaduras	0,60	1,00	0,40	0,60
4.9	Servidor gestão técnica	0,80	1,00	0,60	0,80
4.10	Workstations gestão técnica	0,80	1,00	0,60	1,00
4.11	Rede de controladores gestão técnica	0,80	1,00	0,60	0,80
4.12	Controladores locais gestão técnica	0,80	1,00	0,60	0,80
4.13	Cartas de expansão gestão técnica	0,80	1,00	0,60	0,80
4.14	Gerador de emergência	0,60	1,00	0,60	1,00
4.15	UPS	0,60	1,00	0,40	0,80
5	Sistemas AVAC	0,67	1,00	0,61	0,87
5.1	Bancos de gelo	0,60	1,00	0,80	0,60
5.2	Chillers	1,00	1,00	0,80	1,00
5.3	Torres de arrefecimento	0,60	1,00	0,80	0,60
5.4	Bombas circuito primário	0,60	1,00	0,60	0,80
5.5	Bombas circuito secundário	0,60	1,00	0,60	1,00
5.6	Bombas condensadores	0,60	1,00	0,60	1,00
5.7	Bombas bancos de gelo	0,60	1,00	0,60	1,00
5.8	Unidades de tratamento de ar	0,60	1,00	0,60	0,60
5.9	Ventilo-convectores	0,80	1,00	0,60	0,80
5.10	Ventiladores de extracção	0,60	1,00	0,60	0,60
5.11	Ventiladores de insuflação	0,60	1,00	0,60	0,60
5.12	Ventiladores de pressurização	0,60	1,00	0,60	1,00

ID	Sistema	Estado Físico	Tipologia de Manutenção	Inspeções visuais	Falhas
	-Equipamento				
5.13	Ventiladores de transferência	0,60	1,00	0,60	1,00
5.14	Ventiladores de extracção parque de estacionamento	0,60	1,00	0,60	1,00
5.15	Ventiladores de insuflação parque de estacionamento	0,60	1,00	0,60	1,00
5.16	Vasos de expansão	1,00	1,00	0,60	1,00
5.17	Tubagem, acessórios e isolamentos	0,80	1,00	0,40	1,00
5.18	Conduatas, acessórios e isolamentos	0,60	1,00	0,40	1,00
6	Sistemas de água e águas residuais	0,73	1,00	0,50	0,93
6.1	Bombas de água	0,80	1,00	0,60	1,00
6.2	Bombas de águas residuais	0,80	1,00	0,60	1,00
6.3	Bombas freáticas	0,60	1,00	0,60	0,60
6.4	Cisternas	0,80	1,00	0,40	1,00
6.5	Acessórios instalações sanitárias	0,80	1,00	0,40	1,00
6.6	Rede de tubagem e acessórios	0,60	1,00	0,40	1,00
7	Sistemas de detecção e combate ao incêndio	0,71	1,00	0,57	0,99
7.1	Central de detecção de incêndio	0,60	1,00	0,60	1,00
7.2	Detectores de incêndio	0,60	1,00	0,60	1,00
7.3	Botoneiras de emergência	0,60	1,00	0,60	1,00
7.4	Módulos de interface	0,60	1,00	0,60	1,00
7.5	Rede eléctrica de detecção de incêndio	0,80	1,00	0,60	1,00
7.6	Central de detecção de monóxido	0,60	1,00	0,60	1,00
7.7	Detectores de monóxido	0,60	1,00	0,60	1,00
7.8	Rede eléctrica detecção de monóxido	0,60	1,00	0,60	1,00
7.9	Central de detecção de gás	0,60	1,00	0,60	0,80
7.10	Detectores de gás	0,80	1,00	0,60	1,00
7.11	Rede eléctrica de detecção de gás	0,80	1,00	0,60	1,00
7.12	Central de detecção de intrusão	0,80	1,00	0,60	1,00
7.13	Detectores de intrusão	0,80	1,00	0,60	1,00
7.14	Rede eléctrica de detecção de intrusão	0,80	1,00	0,60	1,00
7.15	Central de bombagem incêndio	0,80	1,00	0,80	1,00
7.16	Rede Eléctrica de alimentação à CBI	0,80	1,00	0,80	1,00
7.17	Sprinklers	0,80	1,00	0,40	1,00
7.18	Carretéis	0,60	1,00	0,40	1,00
7.19	Tubagem e acessórios	0,60	1,00	0,40	1,00
7.20	Sinalização de emergência	1,00	1,00	0,40	1,00
7.21	Extintores	0,80	1,00	0,40	1,00
8	Sistemas de vigilância e comunicação	0,66	0,75	0,50	0,92
8.1	Matriz (CCTV)	0,60	1,00	0,60	0,80
8.2	Gravadores vídeo	0,60	1,00	0,60	0,80
8.3	Câmaras	0,60	1,00	0,60	0,80
8.4	Monitores	0,60	1,00	0,60	0,80
8.5	Instalações técnicas (CCTV)	0,80	1,00	0,60	1,00
8.6	Rede de cabos Voz	0,80	0,50	0,40	1,00
8.7	Equipamento de televisão	0,60	0,50	0,40	1,00
8.8	Rede de cabos televisão	0,60	0,50	0,40	1,00
8.9	Equipamento de som	0,60	0,50	0,40	1,00
8.10	Rede de cabos - Som	0,80	0,50	0,40	1,00
9	Sistemas de movimentação e elevação	0,60	1,00	1,00	0,70
9.1	Monta-cargas	0,60	1,00	1,00	0,60
9.2	Elevadores públicos	0,60	1,00	1,00	0,60
9.3	Escadas rolantes	0,60	1,00	1,00	0,80
9.4	Tapetes rolantes	0,60	1,00	1,00	0,80

Instalação 2

ID	Sistema -Equipamento	Estado Físico	Tipologia de Manutenção	Inspecções visuais	Falhas
1	Elementos estruturais	0,80	0,50	0,40	1,00
1.1	Lajes, vigas e pilares	0,80	0,50	0,40	1,00
1.2	Clarabóias	0,80	0,50	0,40	1,00
2	Envolvente exterior	0,67	0,50	0,40	0,97
2.1	Lajetas	0,60	0,50	0,40	1,00
2.2	Chapa	0,60	0,50	0,40	1,00
2.3	Guardas	0,60	0,50	0,40	1,00
2.4	Alvenaria	0,80	0,50	0,40	1,00
2.5	Elementos de impermeabilização	0,60	0,50	0,40	0,80
2.6	Caixilharia	0,80	0,50	0,40	1,00
3	Acabamentos interiores	0,70	0,50	0,40	1,00
3.1	Marmorite	0,80	0,50	0,40	1,00
3.2	Ladrilhos	0,80	0,50	0,40	1,00
3.3	Gesso cartonado	0,60	0,50	0,40	1,00
3.4	Madeiras e elementos fenólicos	0,80	0,50	0,40	1,00
3.5	Mosaico	0,60	0,50	0,40	1,00
3.6	Betonilha afagada	0,60	0,50	0,40	1,00
3.7	Betonilha regularizada	0,60	0,50	0,40	1,00
3.8	Alvenaria	0,80	0,50	0,40	1,00
4	Sistemas Eléctricos	0,95	1,00	0,49	0,85
4.1	Transformadores	1,00	1,00	0,40	1,00
4.2	Celas média tensão	1,00	1,00	0,40	1,00
4.3	Bateria de condensadores	0,80	1,00	0,40	1,00
4.4	Quadros gerais de baixa tensão	1,00	1,00	0,40	0,80
4.5	Quadros principais	1,00	1,00	0,40	0,80
4.6	Quadros parciais	1,00	1,00	0,40	0,80
4.7	Cabos e esteiras	1,00	1,00	0,40	1,00
4.8	Spots e armaduras	0,60	1,00	0,40	0,80
4.9	Servidor gestão técnica	1,00	1,00	0,60	0,60
4.10	Workstations gestão técnica	1,00	1,00	0,60	0,60
4.11	Rede de controladores gestão técnica	1,00	1,00	0,60	1,00
4.12	Controladores locais gestão técnica	1,00	1,00	0,60	0,80
4.13	Cartas de expansão gestão técnica	1,00	1,00	0,60	0,80
4.14	Gerador de emergência	1,00	1,00	0,60	1,00
4.15	UPS	0,80	1,00	0,60	0,80
5	Sistemas AVAC	0,85	1,00	0,67	0,94
5.1	Bomba de calor	1,00	1,00	0,80	1,00
5.2	Chillers	0,80	1,00	0,80	0,80
5.3	Bombas circuito primário	0,80	1,00	0,80	1,00
5.4	Bombas circuito secundário	0,80	1,00	0,80	1,00
5.5	Bombas condensadores	0,80	1,00	0,80	1,00
5.6	Bombas água quente	0,80	1,00	0,80	1,00
5.7	Cortinas de ar	0,60	1,00	0,80	1,00
5.8	Unidades de tratamento de ar	0,80	1,00	0,80	0,80
5.9	Ventilo-convectores	0,80	1,00	0,80	0,60
5.10	Ventiladores de extracção	0,80	1,00	0,60	1,00
5.11	Ventiladores de insuflação	0,80	1,00	0,60	1,00
5.12	Ventiladores de pressurização	1,00	1,00	0,60	1,00

ID	Sistema	Estado Físico	Tipologia de Manutenção	Inspeções visuais	Falhas
	-Equipamento				
5.13	Ventiladores de transferência	1,00	1,00	0,60	0,60
5.14	Ventiladores de extracção parque de estacionamento	1,00	1,00	0,60	1,00
5.15	Ventiladores de insuflação parque de estacionamento	1,00	1,00	0,60	1,00
5.16	Vasos de expansão	0,80	1,00	0,60	1,00
5.17	Caldeiras	1,00	1,00	0,60	1,00
5.18	Ventiladores de desenfumagem	0,80	1,00	0,60	1,00
5.19	Tubagem, acessórios e isolamentos	0,80	1,00	0,40	1,00
5.20	Conduitas, acessórios e isolamentos	0,80	1,00	0,40	1,00
6	Sistemas de água e águas residuais	0,76	0,90	0,56	0,72
6.1	Bombas de água	0,80	1,00	0,60	0,40
6.2	Bombas freáticas	1,00	1,00	0,60	1,00
6.3	Cisternas	1,00	1,00	0,60	1,00
6.4	Acessórios instalações sanitárias	0,60	1,00	0,60	1,00
6.5	Rede de tubagem e acessórios	0,40	0,50	0,40	0,20
7	Sistemas de detecção e combate ao incêndio	0,95	1,00	0,61	0,97
7.1	Central de detecção de incêndio	1,00	1,00	0,60	1,00
7.2	Detectores de incêndio	1,00	1,00	0,60	1,00
7.3	Botoneiras de emergência	1,00	1,00	0,60	1,00
7.4	Módulos de interface	1,00	1,00	0,60	1,00
7.5	Rede eléctrica de detecção de incêndio	1,00	1,00	0,60	1,00
7.6	Central de detecção de monóxido	1,00	1,00	0,60	1,00
7.7	Detectores de monóxido	1,00	1,00	0,60	1,00
7.8	Rede eléctrica detecção de monóxido	1,00	1,00	0,60	1,00
7.9	Central de detecção de gás	1,00	1,00	0,60	1,00
7.10	Detectores de gás	0,80	1,00	0,60	1,00
7.11	Rede eléctrica de detecção de gás	0,60	1,00	0,60	1,00
7.12	Central de detecção de intrusão	1,00	1,00	0,60	1,00
7.13	Detectores de intrusão	1,00	1,00	0,60	1,00
7.14	Rede eléctrica de detecção de intrusão	1,00	1,00	0,60	1,00
7.15	Central de bombagem incêndio	1,00	1,00	1,00	1,00
7.16	Rede Eléctrica de alimentação à CBI	1,00	1,00	1,00	1,00
7.17	Sprinklers	1,00	1,00	0,40	1,00
7.18	Carretéis	1,00	1,00	0,40	0,80
7.19	Tubagem e acessórios	1,00	1,00	0,60	1,00
7.20	Sinalização de emergência	0,60	1,00	0,60	0,80
7.21	Extintores	1,00	1,00	0,40	0,80
8	Sistemas de vigilância e comunicação	0,86	0,80	0,52	0,90
8.1	Matriz (CCTV)	0,80	1,00	0,60	0,80
8.2	Gravadores vídeo	0,80	1,00	0,60	0,80
8.3	Câmaras	0,60	1,00	0,60	0,60
8.4	Monitores	0,60	1,00	0,60	0,80
8.5	Instalações técnicas (CCTV)	0,80	1,00	0,60	1,00
8.6	Rede de cabos Voz	1,00	1,00	0,60	1,00
8.7	Equipamento de televisão	1,00	0,50	0,40	1,00
8.8	Rede de cabos televisão	1,00	0,50	0,40	1,00
8.9	Equipamento de som	1,00	0,50	0,40	1,00
8.10	Rede de cabos - Som	1,00	0,50	0,40	1,00
9	Sistemas de movimentação e elevação	0,80	1,00	1,00	0,75
9.1	Monta-cargas	0,80	1,00	1,00	0,60
9.2	Elevadores públicos	0,80	1,00	1,00	0,80
9.3	Escadas rolantes	0,80	1,00	1,00	0,80
9.4	Tapetes rolantes	0,80	1,00	1,00	0,80

Instalação 3

ID	Sistema -Equipamento	Estado Físico	Tipologia de Manutenção	Inspecções visuais	Falhas
1	Elementos estruturais	0,80	0,50	0,40	1,00
1.1	Lajes, vigas e pilares	0,80	0,50	0,40	1,00
1.2	Clarabóias	0,80	0,50	0,40	1,00
2	Envolvente exterior	0,69	0,50	0,40	0,91
2.1	Mosaico	0,60	0,50	0,40	0,80
2.2	Chapa	0,60	0,50	0,40	1,00
2.3	Guardas	0,80	0,50	0,40	1,00
2.4	Alvenaria em betão pré moldado	0,60	0,50	0,40	1,00
2.5	Elementos de impermeabilização	0,80	0,50	0,40	0,80
2.6	Caixilharia	0,80	0,50	0,40	1,00
2.7	Reboco pintado	0,60	0,50	0,40	0,80
3	Acabamentos interiores	0,73	0,50	0,40	0,98
3.1	Alcatifa	1,00	0,50	0,40	1,00
3.2	Ladrilhos	0,80	0,50	0,40	1,00
3.3	Gesso cartonado	0,60	0,50	0,40	0,80
3.4	Madeiras e elementos fenólicos	0,80	0,50	0,40	1,00
3.5	Mosaico	0,80	0,50	0,40	1,00
3.6	Betonilha afagada	0,60	0,50	0,40	1,00
3.7	Betonilha regularizada	0,60	0,50	0,40	1,00
3.8	Alvenaria	0,60	0,50	0,40	1,00
4	Sistemas Eléctricos	0,75	1,00	0,49	0,79
4.1	Transformadores	0,80	1,00	0,40	1,00
4.2	Celas média tensão	0,80	1,00	0,40	1,00
4.3	Bateria de condensadores	0,80	1,00	0,40	1,00
4.4	Quadros gerais de baixa tensão	0,80	1,00	0,40	0,80
4.5	Quadros principais	0,80	1,00	0,40	0,80
4.6	Quadros parciais	0,80	1,00	0,40	0,80
4.7	Cabos e esteiras	0,80	1,00	0,40	1,00
4.8	Spots e armaduras	0,60	1,00	0,40	0,80
4.9	Servidor gestão técnica	0,60	1,00	0,60	0,60
4.10	Workstations gestão técnica	0,80	1,00	0,60	0,60
4.11	Rede de controladores gestão técnica	0,80	1,00	0,60	0,60
4.12	Controladores locais gestão técnica	0,60	1,00	0,60	0,60
4.13	Cartas de expansão gestão técnica	0,60	1,00	0,60	0,60
4.14	Gerador de emergência	0,80	1,00	0,60	0,80
4.15	UPS	0,80	1,00	0,60	0,80
5	Sistemas AVAC	0,68	1,00	0,68	0,90
5.1	Chillers	1,00	1,00	0,80	1,00
5.2	Torres de arrefecimento	0,80	1,00	0,80	1,00
5.3	Bombas circuito primário	0,60	1,00	0,80	0,40
5.4	Bombas circuito secundário	0,60	1,00	0,80	1,00
5.5	Bombas condensadores	0,60	1,00	0,80	1,00
5.6	Unidades de tratamento de ar	0,60	1,00	0,80	0,80
5.7	Ventilo-convectores	0,60	1,00	0,60	1,00
5.8	Ventiladores de desenfumagem	0,60	1,00	0,60	0,80
5.9	Ventiladores de extracção	0,60	1,00	0,80	1,00
5.10	Ventiladores de insuflação	0,60	1,00	0,80	0,60
5.11	Ventiladores de pressurização	0,60	1,00	0,60	1,00
5.12	Ventiladores de extracção parque de estacionamento	0,60	1,00	0,60	0,80

ID	Sistema	Estado Físico	Tipologia de Manutenção	Inspeções visuais	Falhas
	-Equipamento				
5.13	Ventiladores de insuflação parque de estacionamento	0,60	1,00	0,60	1,00
5.14	Vasos de expansão	1,00	1,00	0,60	1,00
5.15	Tubagem, acessórios e isolamentos	0,80	1,00	0,40	1,00
5.16	Conduatas, acessórios e isolamentos	0,60	1,00	0,40	1,00
6	Sistemas de água e águas residuais	0,73	1,00	0,50	0,83
6.1	Bombas de água	1,00	1,00	0,60	1,00
6.2	Bombas de águas residuais	0,60	1,00	0,60	0,80
6.3	Bombas freáticas	0,60	1,00	0,60	0,40
6.4	Cisternas	1,00	1,00	0,40	1,00
6.5	Acessórios instalações sanitárias	0,60	1,00	0,40	0,80
6.6	Rede de tubagem e acessórios	0,60	1,00	0,40	1,00
7	Sistemas de detecção e combate ao incêndio	0,73	1,00	0,56	0,95
7.1	Central de detecção de incêndio	0,60	1,00	0,60	0,80
7.2	Detectores de incêndio	0,60	1,00	0,60	1,00
7.3	Botoneiras de emergência	0,60	1,00	0,60	1,00
7.4	Módulos de interface	0,60	1,00	0,60	1,00
7.5	Rede eléctrica de detecção de incêndio	0,60	1,00	0,60	1,00
7.6	Central de detecção de monóxido	0,60	1,00	0,60	0,80
7.7	Detectores de monóxido	0,60	1,00	0,60	1,00
7.8	Rede eléctrica detecção de monóxido	0,60	1,00	0,60	1,00
7.9	Central de detecção de gás	1,00	1,00	0,60	0,80
7.10	Detectores de gás	1,00	1,00	0,60	1,00
7.11	Rede eléctrica de detecção de gás	1,00	1,00	0,60	1,00
7.12	Central de detecção de intrusão	0,60	1,00	0,60	1,00
7.13	Detectores de intrusão	0,60	1,00	0,60	1,00
7.14	Rede eléctrica de detecção de intrusão	0,60	1,00	0,60	1,00
7.15	Central de bombagem incêndio	1,00	1,00	0,80	1,00
7.16	Rede Eléctrica de alimentação à CBI	1,00	1,00	0,60	1,00
7.17	Sprinklers	1,00	1,00	0,40	1,00
7.18	Carretéis	0,60	1,00	0,40	0,80
7.19	Tubagem e acessórios	0,60	1,00	0,40	1,00
7.20	Sinalização de emergência	0,80	1,00	0,40	0,80
7.21	Extintores	0,80	1,00	0,40	1,00
8	Sistemas de vigilância e comunicação	0,80	0,75	0,50	0,88
8.1	Matriz (CCTV)	0,80	1,00	0,60	0,80
8.2	Gravadores vídeo	0,80	1,00	0,60	0,80
8.3	Câmaras	0,80	1,00	0,60	0,60
8.4	Monitores	0,80	1,00	0,60	0,60
8.5	Instalações técnicas (CCTV)	0,80	1,00	0,60	1,00
8.6	Rede de cabos Voz	0,80	0,50	0,40	1,00
8.7	Equipamento de televisão	0,80	0,50	0,40	1,00
8.8	Rede de cabos televisão	0,80	0,50	0,40	1,00
8.9	Equipamento de som	0,80	0,50	0,40	1,00
8.10	Rede de cabos - Som	0,80	0,50	0,40	1,00
9	Sistemas de movimentação e elevação	0,60	1,00	1,00	0,50
9.1	Monta-cargas	0,60	1,00	1,00	0,40
9.2	Elevadores públicos	0,60	1,00	1,00	0,60
9.3	Escadas rolantes	0,60	1,00	1,00	0,60
9.4	Tapetes rolantes	0,60	1,00	1,00	0,40

Instalação 4

ID	Sistema -Equipamento	Estado Físico	Tipologia de Manutenção	Inspecções visuais	Falhas
1	Elementos estruturais	0,60	0,50	0,60	1,00
1.1	Lajes, vigas e pilares	0,60	0,50	0,60	1,00
1.2	Estruturas	0,60	0,50	0,60	1,00
2	Envolvente exterior	0,69	0,50	0,60	1,00
2.1	Mosaico	0,80	0,50	0,60	1,00
2.2	Chapa	0,60	0,50	0,60	1,00
2.3	Guardas	0,60	0,50	0,60	1,00
2.4	Alvenaria	0,60	0,50	0,60	1,00
2.5	Elementos de impermeabilização	0,80	0,50	0,60	1,00
2.6	Caixilharia	0,80	0,50	0,60	1,00
2.7	Reboco pintado	0,60	0,50	0,60	1,00
3	Acabamentos interiores	0,68	0,56	0,63	0,90
3.1	Guardas e portas	0,80	1,00	0,80	0,60
3.2	Ladrilhos	0,60	0,50	0,60	0,60
3.3	Gesso cartonado	0,60	0,50	0,60	1,00
3.4	Madeiras e elementos fenólicos	0,80	0,50	0,60	1,00
3.5	Mosaico	0,80	0,50	0,60	1,00
3.6	Betonilha afagada	0,60	0,50	0,60	1,00
3.7	Betonilha regularizada	0,60	0,50	0,60	1,00
3.8	Alvenaria	0,60	0,50	0,60	1,00
4	Sistemas Eléctricos	0,79	0,97	0,51	0,85
4.1	Transformadores	1,00	1,00	0,40	1,00
4.2	Celas média tensão	1,00	1,00	0,40	1,00
4.3	Bateria de condensadores	0,80	1,00	0,60	1,00
4.4	Quadros gerais de baixa tensão	0,80	1,00	0,40	0,80
4.5	Quadros principais	0,80	1,00	0,40	0,80
4.6	Quadros parciais	0,80	1,00	0,40	0,80
4.7	Cabos e esteiras	0,60	0,50	0,40	1,00
4.8	Spots e armaduras	0,60	1,00	0,40	0,80
4.9	Servidor gestão técnica	0,80	1,00	0,60	0,80
4.10	Workstations gestão técnica	0,80	1,00	0,60	0,80
4.11	Rede de controladores gestão técnica	0,80	1,00	0,60	0,80
4.12	Controladores locais gestão técnica	0,80	1,00	0,60	0,80
4.13	Cartas de expansão gestão técnica	0,80	1,00	0,60	0,80
4.14	Gerador de emergência	0,60	1,00	0,60	0,80
4.15	UPS	0,80	1,00	0,60	0,80
5	Sistemas AVAC	0,71	1,00	0,68	0,94
5.1	Chillers	1,00	1,00	0,80	1,00
5.2	Torre de arrefecimento	1,00	1,00	0,80	1,00
5.3	Caldeira	0,40	1,00	0,60	0,60
5.4	Bombas circuito primário	0,80	1,00	0,80	1,00
5.5	Bombas circuito secundário	0,80	1,00	0,80	1,00
5.6	Bombas condensadores	0,80	1,00	0,80	1,00
5.7	Bombas de água quente	0,80	1,00	0,80	1,00
5.8	Unidades de tratamento de ar	0,60	1,00	0,80	1,00
5.9	Ventilo-convectores	0,60	1,00	0,80	0,60
5.10	Ventiladores de desenfumagem	0,60	1,00	0,60	0,80
5.11	Ventiladores de extracção	0,60	1,00	0,60	1,00
5.12	Ventiladores de insuflação	0,60	1,00	0,60	1,00

ID	Sistema	Estado Físico	Tipologia de Manutenção	Inspeções visuais	Falhas
	-Equipamento				
5.13	Ventiladores de pressurização	0,60	1,00	0,60	1,00
5.14	Vasos de expansão	1,00	1,00	0,60	1,00
5.15	Tubagem, acessórios e isolamentos	0,60	1,00	0,40	1,00
5.16	Conduatas, acessórios e isolamentos	0,60	1,00	0,40	1,00
6	Sistemas de água e águas residuais	0,80	0,75	0,45	0,80
6.1	Bombas de água	1,00	1,00	0,60	1,00
6.2	Cisternas	1,00	1,00	0,40	1,00
6.3	Acessórios instalações sanitárias	0,60	0,50	0,40	0,60
6.4	Rede de tubagem e acessórios	0,60	0,50	0,40	0,60
7	Sistemas de detecção e combate ao incêndio	0,84	0,94	0,54	0,96
7.1	Central de detecção de incêndio	0,80	1,00	0,60	0,80
7.2	Detectores de incêndio	0,80	1,00	0,60	1,00
7.3	Botoneiras de emergência	0,80	1,00	0,60	1,00
7.4	Módulos de interface	0,80	1,00	0,60	1,00
7.5	Rede eléctrica de detecção de incêndio	1,00	1,00	0,60	1,00
7.6	Central de detecção de gás	1,00	1,00	0,60	1,00
7.7	Detectores de gás	1,00	1,00	0,60	1,00
7.8	Rede eléctrica de detecção de gás	1,00	1,00	0,60	1,00
7.9	Central de detecção de intrusão	1,00	1,00	0,60	1,00
7.10	Detectores de intrusão	0,80	1,00	0,60	0,60
7.11	Rede eléctrica de detecção de intrusão	0,80	1,00	0,60	1,00
7.12	Sprinklers	0,80	1,00	0,40	1,00
7.13	Carretéis	0,60	1,00	0,40	1,00
7.14	Tubagem e acessórios	0,80	0,50	0,40	1,00
7.15	Sinalização de emergência	0,60	0,50	0,40	1,00
7.16	Extintores	0,80	1,00	0,40	1,00
8	Sistemas de vigilância e comunicação	0,84	1,00	0,50	0,88
8.1	Matriz (CCTV)	0,80	1,00	0,50	0,60
8.2	Gravadores vídeo	0,80	1,00	0,50	0,60
8.3	Câmaras	0,60	1,00	0,50	0,60
8.4	Monitores	0,80	1,00	0,50	1,00
8.5	Instalações técnicas (CCTV)	0,80	1,00	0,50	1,00
8.6	Rede de cabos Voz	1,00	1,00	0,50	1,00
8.7	Equipamento de televisão	0,80	1,00	0,50	1,00
8.8	Rede de cabos televisão	0,80	1,00	0,50	1,00
8.9	Equipamento de som	1,00	1,00	0,50	1,00
8.10	Rede de cabos - Som	1,00	1,00	0,50	1,00
9	Sistemas de movimentação e elevação	0,60	1,00	1,00	0,40
9.1	Monta-cargas	0,60	1,00	1,00	0,40
9.2	Tapetes rolantes	0,60	1,00	1,00	0,40

Instalação 5

ID	Sistema -Equipamento	Estado Físico	Tipologia de Manutenção	Inspecções visuais	Falhas
1	Elementos estruturais	0,80	0,50	0,40	1,00
1.1	Lajes, vigas e pilares	0,80	0,50	0,40	1,00
1.2	Clarabóias	0,80	0,50	0,40	1,00
2	Envolvente exterior	0,66	0,50	0,40	1,00
2.1	Mosaico	0,60	0,50	0,40	1,00
2.2	Chapa	0,60	0,50	0,40	1,00
2.3	Guardas	0,60	0,50	0,40	1,00
2.4	Alvenaria em betão pré moldado	0,60	0,50	0,40	1,00
2.5	Elementos de impermeabilização	0,60	0,50	0,40	1,00
2.6	Caixilharia	0,80	0,50	0,40	1,00
2.7	Ladrilhos	0,80	0,50	0,40	1,00
3	Acabamentos interiores	0,65	0,50	0,40	0,98
3.1	Marmorite	0,80	0,50	0,40	1,00
3.2	Ladrilhos	0,60	0,50	0,40	1,00
3.3	Gesso cartonado	0,60	0,50	0,40	0,80
3.4	Madeiras e elementos fenólicos	0,80	0,50	0,40	1,00
3.5	Mosaico	0,60	0,50	0,40	1,00
3.6	Betonilha afagada	0,60	0,50	0,40	1,00
3.7	Betonilha regularizada	0,60	0,50	0,40	1,00
3.8	Alvenaria	0,60	0,50	0,40	1,00
4	Sistemas Eléctricos	0,61	1,00	0,51	0,89
4.1	Transformadores	0,80	1,00	0,40	1,00
4.2	Celas média tensão	0,80	1,00	0,40	1,00
4.3	Bateria de condensadores	0,40	1,00	0,60	0,60
4.4	Quadros gerais de baixa tensão	0,60	1,00	0,40	0,80
4.5	Quadros principais	0,60	1,00	0,40	1,00
4.6	Quadros parciais	0,60	1,00	0,40	1,00
4.7	Cabos e esteiras	0,60	1,00	0,40	1,00
4.8	Spots e armaduras	0,60	1,00	0,40	0,60
4.9	Servidor gestão técnica	0,60	1,00	0,60	0,80
4.10	Workstations gestão técnica	0,60	1,00	0,60	1,00
4.11	Rede de controladores gestão técnica	0,60	1,00	0,60	1,00
4.12	Controladores locais gestão técnica	0,60	1,00	0,60	1,00
4.13	Cartas de expansão gestão técnica	0,60	1,00	0,60	1,00
4.14	Gerador de emergência	0,60	1,00	0,60	1,00
4.15	UPS	0,60	1,00	0,60	0,60
5	Sistemas AVAC	0,69	1,00	0,67	0,87
5.1	Chillers	0,60	1,00	0,80	0,80
5.2	Chiller	0,60	1,00	0,80	0,80
5.3	Torres de arrefecimento	0,60	1,00	0,80	0,60
5.4	Bombas circuito primário	0,80	1,00	0,80	1,00
5.5	Bombas circuito secundário	0,80	1,00	0,80	1,00
5.6	Bombas condensadores	0,80	1,00	0,80	0,80
5.7	Bombas de água quente	0,80	1,00	0,80	0,80
5.8	Unidades de tratamento de ar	0,60	1,00	0,80	0,60
5.9	Cortinas de ar	0,60	1,00	0,80	1,00
5.10	Ventilo-convectores	0,40	1,00	0,60	0,60
5.11	Ventiladores de desenfumagem	0,40	1,00	0,60	1,00
5.12	Ventiladores de extracção	0,80	1,00	0,60	1,00

ID	Sistema	Estado Físico	Tipologia de Manutenção	Inspeções visuais	Falhas
	-Equipamento				
5.13	Ventiladores de insuflação	0,80	1,00	0,60	1,00
5.14	Ventiladores de pressurização	0,40	1,00	0,60	0,60
5.15	Ventiladores de transferência	0,80	1,00	0,60	0,80
5.16	Ventiladores de extracção parque de estacionamento	0,80	1,00	0,60	1,00
5.17	Ventiladores de insuflação parque de estacionamento	0,80	1,00	0,60	1,00
5.18	Vasos de expansão	1,00	1,00	0,60	1,00
5.19	Tubagem, acessórios e isolamentos	0,80	1,00	0,40	1,00
5.20	Conduitas, acessórios e isolamentos	0,60	1,00	0,40	1,00
6	Sistemas de água e águas residuais	0,71	1,00	0,54	0,89
6.1	Bombas de água consumo	0,80	1,00	1,00	1,00
6.2	Bombas de águas residuais	0,40	1,00	0,40	0,60
6.3	Bombas de água AVAC	0,80	1,00	0,40	0,80
6.4	Bombas furos	0,80	1,00	0,40	0,80
6.5	Cisternas	1,00	1,00	0,40	1,00
6.6	Acessórios instalações sanitárias	0,60	1,00	0,80	1,00
6.7	Rede de tubagem e acessórios	0,60	1,00	0,40	1,00
7	Sistemas de detecção e combate ao incêndio	0,66	1,00	0,57	0,94
7.1	Central de detecção de incêndio	0,60	1,00	0,60	0,80
7.2	Detectores de incêndio	0,40	1,00	0,60	1,00
7.3	Botoneiras de emergência	0,60	1,00	0,60	1,00
7.4	Módulos de interface	0,60	1,00	0,60	1,00
7.5	Rede eléctrica de detecção de incêndio	0,60	1,00	0,60	1,00
7.6	Central de detecção de monóxido	0,60	1,00	0,60	0,80
7.7	Detectores de monóxido	0,40	1,00	0,60	0,60
7.8	Rede eléctrica detecção de monóxido	0,60	1,00	0,60	1,00
7.9	Central de detecção de gás	0,60	1,00	0,60	1,00
7.10	Detectores de gás	0,60	1,00	0,60	0,80
7.11	Rede eléctrica de detecção de gás	0,80	1,00	0,60	1,00
7.12	Central de detecção de intrusão	0,60	1,00	0,60	1,00
7.13	Detectores de intrusão	0,60	1,00	0,60	0,80
7.14	Rede eléctrica de detecção de intrusão	0,60	1,00	0,60	1,00
7.15	Central de bombagem incêndio	1,00	1,00	0,80	1,00
7.16	Rede Eléctrica de alimentação à CBI	1,00	1,00	0,80	1,00
7.17	Sprinklers	0,60	1,00	0,40	1,00
7.18	Carretéis	0,60	1,00	0,40	1,00
7.19	Tubagem e acessórios	0,60	1,00	0,40	1,00
7.20	Sinalização de emergência	1,00	1,00	0,40	1,00
7.21	Extintores	0,80	1,00	0,40	1,00
8	Sistemas de vigilância e comunicação	0,68	0,75	0,50	0,96
8.1	Matriz (CCTV)	0,60	1,00	0,60	1,00
8.2	Gravadores vídeo	0,60	1,00	0,60	0,80
8.3	Câmaras	0,60	1,00	0,60	0,80
8.4	Monitores	0,60	1,00	0,60	1,00
8.5	Instalações técnicas (CCTV)	0,80	1,00	0,60	1,00
8.6	Rede de cabos Voz	0,80	0,50	0,40	1,00
8.7	Equipamento de televisão	0,80	0,50	0,40	1,00
8.8	Rede de cabos televisão	0,60	0,50	0,40	1,00
8.9	Equipamento de som	0,60	0,50	0,40	1,00
8.10	Rede de cabos - Som	0,80	0,50	0,40	1,00
9	Sistemas de movimentação e elevação	0,75	1,00	1,00	0,65
9.1	Monta-cargas	0,60	1,00	1,00	0,60
9.2	Elevadores públicos	0,80	1,00	1,00	0,60
9.3	Escada rolante	0,80	1,00	1,00	0,80

ID	Sistema	Estado Físico	Tipologia de Manutenção	Inspeções visuais	Falhas
	-Equipamento				
9.4	Tapetes rolantes	0,80	1,00	1,00	0,60

Instalação 6

ID	Sistema	Estado Físico	Tipologia de Manutenção	Inspeções visuais	Falhas
	-Equipamento				
1	Elementos estruturais	1,00	0,50	0,40	1,00
1.1	Lajes, vigas e pilares e	1,00	0,50	0,40	1,00
1.2	Clarabóias	1,00	0,50	0,40	1,00
2	Envolvente exterior	0,77	0,50	0,50	1,00
2.1	Lageta	0,80	0,50	0,60	1,00
2.2	Chapa	0,60	0,50	0,40	1,00
2.3	Guardas	0,80	0,50	0,40	1,00
2.4	Alvenaria em betão pré moldado	0,80	0,50	0,40	1,00
2.5	Elementos de impermeabilização	0,80	0,50	0,60	1,00
2.6	Caixilharia	0,80	0,50	0,60	1,00
3	Acabamentos interiores	0,70	0,60	0,80	1,00
3.1	Alcatifa	0,80	0,50	0,80	1,00
3.2	Ladrilhos	0,80	0,50	0,80	1,00
3.3	Marmorite	0,60	0,50	0,80	1,00
3.4	Madeira	0,80	1,00	0,80	1,00
3.5	Mosaico	0,60	0,50	0,80	1,00
3.6	Betonilha afagada	0,60	0,50	0,80	1,00
3.7	Betonilha regularizada	0,60	0,50	0,80	1,00
3.8	Calçada	0,60	1,00	0,80	1,00
3.9	Alvenaria	0,80	0,50	0,80	1,00
3.10	Gesso cartonado	0,80	0,50	0,80	1,00
4	Sistemas Eléctricos	0,87	1,00	0,49	0,80
4.1	Transformadores	1,00	1,00	0,40	1,00
4.2	Celas média tensão	1,00	1,00	0,40	1,00
4.3	Bateria de condensadores	1,00	1,00	0,40	1,00
4.4	Quadro geral de baixa tensão	1,00	1,00	0,40	1,00
4.5	Quadros principais	0,80	1,00	0,40	1,00
4.6	Quadros parciais	0,80	1,00	0,40	1,00
4.7	Cabos e esteiras	0,60	1,00	0,40	1,00
4.8	Spots e armaduras	0,80	1,00	0,40	0,60
4.9	Servidor gestão técnica	1,00	1,00	0,60	0,60
4.10	Workstations gestão técnica	1,00	1,00	0,60	0,60
4.11	Rede de controladores gestão técnica	0,80	1,00	0,60	0,60
4.12	Controladores locais gestão técnica	0,80	1,00	0,60	0,60
4.13	Cartas de expansão gestão técnica	0,80	1,00	0,60	0,60
4.14	UPS	0,80	1,00	0,60	0,60
5	Sistemas AVAC	0,77	1,00	0,75	0,88
5.1	Chiller A	0,40	1,00	0,80	0,20
5.2	Chiller B	0,40	1,00	0,80	0,20
5.3	Chiller C	0,80	1,00	0,80	1,00
5.4	Torres de arrefecimento	0,60	1,00	0,80	0,80
5.5	Bombas circuito primário - absorção	0,80	1,00	0,80	1,00
5.6	Bombas circuito primário - centrifugo	0,80	1,00	0,80	1,00
5.7	Bombas circuito primário - parafuso	0,80	1,00	0,80	1,00
5.8	Bombas circuito secundário	0,80	1,00	0,80	1,00
5.9	Bombas condensador - absorção	0,80	1,00	0,80	1,00
5.10	Bombas condensador - centrifugo	0,80	1,00	0,80	1,00
5.11	Bombas condensador - parafuso	0,80	1,00	0,80	1,00
5.12	Bombas circuito água quente	0,80	1,00	0,80	1,00

ID	Sistema	Estado Físico	Tipologia de Manutenção	Inspeções visuais	Falhas
	-Equipamento				
5.13	Unidades de tratamento de ar	0,80	1,00	1,00	0,80
5.14	Split	1,00	1,00	0,60	1,00
5.15	Ventiladores de extracção	0,80	1,00	0,80	1,00
5.16	Ventiladores de insuflação	0,80	1,00	0,80	1,00
5.17	Ventiladores de pressurização	0,80	1,00	0,80	0,80
5.18	Ventiladores de transferência	0,80	1,00	0,80	0,80
5.19	Ventiladores de extracção parque de estacionamento	0,80	1,00	0,80	1,00
5.20	Ventiladores de insuflação parque de estacionamento	0,80	1,00	0,80	1,00
5.21	Vaso de expansão 500 L	1,00	1,00	0,60	1,00
5.22	Vaso de expansão 1500 L	1,00	1,00	0,60	1,00
5.23	Tubagem, acessórios e isolamentos	0,60	1,00	0,40	0,60
5.24	Condutas, acessórios e isolamentos	0,60	1,00	0,40	0,80
6	Sistemas de água e águas residuais	0,80	0,90	0,64	0,92
6.1	Bombas de água	0,80	1,00	1,00	1,00
6.2	Bombas de furos	0,80	0,50	0,40	1,00
6.3	Bombas freáticas	0,80	1,00	0,40	1,00
6.4	Instalações sanitárias	0,80	1,00	1,00	0,80
6.5	Tubagem e acessórios	0,80	1,00	0,40	0,80
7	Sistemas de detecção e combate ao incêndio	0,88	1,00	0,60	0,88
7.1	Central de detecção de incêndio	1,00	1,00	0,60	0,60
7.2	Detectores de incêndio	1,00	1,00	0,60	1,00
7.3	Botoneiras de emergência	1,00	1,00	0,60	1,00
7.4	Módulos de interface	1,00	1,00	0,60	0,80
7.5	Rede eléctrica	1,00	1,00	0,60	1,00
7.6	Central de detecção de monóxido	0,80	1,00	0,60	0,60
7.7	Detectores de monóxido	0,80	1,00	0,60	0,80
7.8	Rede eléctrica detecção de monóxido	0,80	1,00	0,60	1,00
7.9	Detectores de intrusão	0,80	1,00	0,60	0,80
7.10	Central de bombagem incêndio (Sprinklers)	0,80	1,00	0,60	0,80
7.11	Sprinklers	1,00	1,00	0,60	1,00
7.12	Central de bombagem incêndio (carretéis)	0,80	1,00	0,60	0,80
7.13	Carretéis	0,80	1,00	0,60	1,00
7.14	Tubagem e acessórios	0,80	1,00	0,60	1,00
7.15	Extintores	0,80	1,00	0,60	1,00
8	Sistemas de vigilância e comunicação	0,82	1,00	0,60	0,92
8.1	Matriz (CCTV)	0,80	1,00	0,60	1,00
8.2	Gravadores video	1,00	1,00	0,60	0,60
8.3	Câmaras	0,60	1,00	0,60	0,60
8.4	Monitores	1,00	1,00	0,60	1,00
8.5	Instalações técnicas (CCTV)	0,80	1,00	0,60	1,00
8.6	Rede de cabos Voz	0,80	1,00	0,60	1,00
8.7	Equipamento de televisão	0,80	1,00	0,60	1,00
8.8	Rede de cabos televisão	0,80	1,00	0,60	1,00
8.9	Equipamento de som	0,80	1,00	0,60	1,00
8.10	Rede de cabos - Som	0,80	1,00	0,60	1,00
9	Sistemas de movimentação e elevação	0,75	1,00	1,00	0,60
9.1	Monta-cargas	0,60	1,00	1,00	0,60
9.2	Elevadores públicos	0,80	1,00	1,00	0,60
9.3	Escadas rolantes	0,80	1,00	1,00	0,60
9.4	Tapetes rolantes	0,80	1,00	1,00	0,60

Instalação 7

ID	Sistema	Estado Físico	Tipologia de Manutenção	Inspeções visuais	Falhas
	-Equipamento				
1	Elementos estruturais	0,70	0,50	0,40	1,00
1.1	Lajes, vigas e pilares	0,60	0,50	0,40	1,00
1.2	Clarabóias	0,80	0,50	0,40	1,00
2	Envolvente exterior	0,71	0,50	0,40	1,00
2.1	Reboco pintado	0,60	0,50	0,40	1,00
2.2	Chapa	0,80	0,50	0,40	1,00
2.3	Paredes	0,80	0,50	0,40	1,00
2.4	Alvenaria em betão pré moldado	0,60	0,50	0,40	1,00
2.5	Elementos de impermeabilização	0,80	0,50	0,40	1,00
2.6	Caixilharia	0,80	0,50	0,40	1,00
2.7	Ladrilhos	0,60	0,50	0,40	1,00
3	Acabamentos interiores	0,63	0,50	0,40	1,00
3.1	Ladrilhos	0,60	0,50	0,40	1,00
3.2	Gesso cartonado	0,60	0,50	0,40	1,00
3.3	Madeiras e elementos fenólicos	0,80	0,50	0,40	1,00
3.4	Mosaico	0,60	0,50	0,40	1,00
3.5	Marmorite	0,60	0,50	0,40	1,00
3.6	Betonilha afagada	0,60	0,50	0,40	1,00
3.7	Betonilha regularizada	0,60	0,50	0,40	1,00
3.8	Alvenaria	0,60	0,50	0,40	1,00
4	Sistemas Eléctricos	0,72	1,00	0,48	0,92
4.1	Transformadores	0,80	1,00	0,40	1,00
4.2	Celas média tensão	0,80	1,00	0,40	1,00
4.3	Bateria de condensadores	0,60	1,00	0,40	1,00
4.4	Quadros gerais de baixa tensão	0,60	1,00	0,40	1,00
4.5	Quadros principais	0,60	1,00	0,40	0,80
4.6	Quadros parciais	0,60	1,00	0,40	0,80
4.7	Cabos e esteiras	0,80	1,00	0,40	1,00
4.8	Spots e armaduras	0,60	1,00	0,40	1,00
4.9	Servidor gestão técnica	0,60	1,00	0,60	0,80
4.10	Workstations gestão técnica	0,80	1,00	0,60	0,80
4.11	Rede de controladores gestão técnica	0,80	1,00	0,60	1,00
4.12	Controladores locais gestão técnica	0,80	1,00	0,60	0,80
4.13	Cartas de expansão gestão técnica	0,80	1,00	0,60	0,80
4.14	Gerador de emergência	0,60	1,00	0,60	1,00
4.15	UPS	1,00	1,00	0,40	1,00
5	Sistemas AVAC	0,73	1,00	0,66	0,88
5.1	Chillers	0,80	1,00	0,80	0,60
5.2	Caldeira	0,80	1,00	0,60	1,00
5.3	Torres de arrefecimento	0,80	1,00	0,80	0,60
5.4	Bombas circuito primário	0,60	1,00	0,80	0,60
5.5	Bombas circuito secundário	0,80	1,00	0,80	1,00
5.6	Bombas condensadores	0,80	1,00	0,80	1,00
5.7	Bombas de água quente	0,80	1,00	0,80	1,00
5.8	Unidades de tratamento de ar	0,60	1,00	0,80	1,00
5.9	Cortinas de ar	0,80	1,00	0,60	1,00
5.10	Ventilo-convectores	0,60	1,00	0,60	0,80
5.11	Ventiladores de desenfumagem	0,60	1,00	0,60	0,80
5.12	Ventiladores de extracção	0,60	1,00	0,60	1,00

ID	Sistema	Estado Físico	Tipologia de Manutenção	Inspeções visuais	Falhas
	-Equipamento				
5.13	Ventiladores de insuflação	0,80	1,00	0,60	1,00
5.14	Ventiladores de pressurização	0,80	1,00	0,60	1,00
5.15	Vasos de expansão	0,80	1,00	0,60	0,60
5.16	Tubagem, acessórios e isolamentos	0,80	1,00	0,40	1,00
5.17	Conduatas, acessórios e isolamentos	0,60	1,00	0,40	1,00
6	Sistemas de água e águas residuais	0,73	1,00	0,50	0,83
6.1	Bombas de água consumo	0,80	1,00	0,60	1,00
6.2	Bombas água freáticas	0,60	1,00	0,60	1,00
6.3	Bombas águas residuais	0,60	1,00	0,60	0,60
6.4	Cisternas	1,00	1,00	0,40	1,00
6.5	Acessórios instalações sanitárias	0,60	1,00	0,40	0,60
6.6	Rede de tubagem e acessórios	0,80	1,00	0,40	0,80
7	Sistemas de detecção e combate ao incêndio	0,78	1,00	0,57	1,00
7.1	Central de detecção de incêndio	0,60	1,00	0,60	1,00
7.2	Detectores de incêndio	0,60	1,00	0,60	1,00
7.3	Botoneiras de emergência	0,80	1,00	0,60	1,00
7.4	Módulos de interface	0,60	1,00	0,60	1,00
7.5	Rede eléctrica de detecção de incêndio	0,80	1,00	0,60	1,00
7.6	Central de detecção de gás	1,00	1,00	0,60	1,00
7.7	Detectores de gás	1,00	1,00	0,60	1,00
7.8	Rede eléctrica de detecção de gás	0,80	1,00	0,60	1,00
7.9	Central de detecção de intrusão	0,80	1,00	0,60	1,00
7.10	Detectores de intrusão	0,80	1,00	0,60	1,00
7.11	Rede eléctrica de detecção de intrusão	0,80	1,00	0,60	1,00
7.12	Central de bombagem incêndio	0,80	1,00	0,80	1,00
7.13	Rede Eléctrica de alimentação à CBI	0,80	1,00	0,80	1,00
7.14	Sprinklers	0,80	1,00	0,40	1,00
7.15	Carretéis	0,60	1,00	0,40	1,00
7.16	Tubagem e acessórios	0,80	1,00	0,40	1,00
7.17	Sinalização de emergência	0,80	1,00	0,40	1,00
7.18	Extintores	0,80	1,00	0,40	1,00
8	Sistemas de vigilância e comunicação	0,76	0,75	0,50	0,96
8.1	Matriz (CCTV)	0,80	1,00	0,60	1,00
8.2	Gravadores vídeo	0,80	1,00	0,60	0,80
8.3	Câmaras	0,60	1,00	0,60	0,80
8.4	Monitores	0,60	1,00	0,60	1,00
8.5	Instalações técnicas (CCTV)	0,80	1,00	0,60	1,00
8.6	Rede de cabos Voz	0,80	0,50	0,40	1,00
8.7	Equipamento de televisão	0,80	0,50	0,40	1,00
8.8	Rede de cabos televisão	0,80	0,50	0,40	1,00
8.9	Equipamento de som	0,80	0,50	0,40	1,00
8.10	Rede de cabos - Som	0,80	0,50	0,40	1,00
9	Sistemas de movimentação e elevação	0,60	1,00	1,00	0,60
9.1	Monta-cargas	0,60	1,00	1,00	0,60
9.2	Elevadores públicos	0,60	1,00	1,00	0,60
9.3	Escadas rolantes	0,60	1,00	1,00	0,60

ANEXO D

VALORES CALCULADOS

Instalação 1

ID	Cn	W(C)n	Fn	W(Fn)	PMn	W(PM)n	Rnj	Mnj	Cnj
1	0,70	0,10	1,00	0,80	0,47	0,10			
1.1	0,80	0,1	1,00	0,8	0,47	0,1	38.195	36	25.463
1.2	0,60	0,1	1,00	0,8	0,47	0,1			
2	0,63	0,10	0,93	0,70	0,47	0,20			
2.1	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2	15.235	36	10.157
2.2	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.3	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.4	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.5	0,60	0,1	0,60	0,7	0,47	0,2			
2.6	0,80	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
3	0,71	0,20	1,00	0,50	0,47	0,30			
3.1	0,80	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3	22.901	57	15.267
3.2	0,80	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.3	0,80	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.4	0,80	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.5	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.6	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.7	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.8	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.9	0,80	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
4	0,69	0,10	0,83	0,50	0,84	0,40			
4.1	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4	6.031	108	4.021
4.2	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.3	0,60	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.4	0,60	0,1	0,60	0,5	0,82	0,4			
4.5	0,60	0,1	0,60	0,5	0,82	0,4			
4.6	0,60	0,1	0,60	0,5	0,82	0,4			
4.7	0,60	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.8	0,60	0,1	0,60	0,5	0,82	0,4			
4.9	0,80	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
4.10	0,80	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
4.11	0,80	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
4.12	0,80	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
4.13	0,80	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
4.14	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
4.15	0,60	0,1	0,80	0,5	0,82	0,4			
5	0,67	0,10	0,87	0,50	0,88	0,40			
5.1	0,60	0,1	0,60	0,5	0,94	0,4	13.060	96	8.707
5.2	1,00	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.3	0,60	0,1	0,60	0,5	0,94	0,4			
5.4	0,60	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
5.5	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.6	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.7	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.8	0,60	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
5.9	0,80	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
5.10	0,60	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
5.11	0,60	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
5.12	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.13	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			

ID	Cn	W(C)n	Fn	W(Fn)	PMn	W(PM)n	Rnj	Mnj	Cnj
5.14	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.15	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.16	1,00	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.17	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
5.18	0,60	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
6	0,73	0,10	0,93	0,70	0,85	0,20			
6.1	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
6.2	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
6.3	0,60	0,1	0,60	0,7	0,88	0,2	1.623	50	1.082
6.4	0,80	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
6.5	0,80	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
6.6	0,60	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7	0,71	0,10	0,99	0,70	0,87	0,20			
7.1	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.2	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.3	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.4	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.5	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.6	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.7	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.8	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.9	0,60	0,1	0,80	0,7	0,88	0,2			
7.10	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.11	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2	8.134	65	5.423
7.12	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.13	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.14	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.15	0,80	0,1	1,00	0,7	0,94	0,2			
7.16	0,80	0,1	1,00	0,7	0,94	0,2			
7.17	0,80	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7.18	0,60	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7.19	0,60	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7.20	1,00	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7.21	0,80	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
8	0,66	0,30	0,92	0,50	0,68	0,20			
8.1	0,60	0,3	0,80	0,5	0,88	0,2			
8.2	0,60	0,3	0,80	0,5	0,88	0,2			
8.3	0,60	0,3	0,80	0,5	0,88	0,2			
8.4	0,60	0,3	0,80	0,5	0,88	0,2			
8.5	0,80	0,3	1,00	0,5	0,88	0,2			
8.6	0,80	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2	1.234	40	823
8.7	0,60	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
8.8	0,60	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
8.9	0,60	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
8.10	0,80	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
9	0,60	0,10	0,70	0,50	1,00	0,40			
9.1	0,60	0,1	0,60	0,5	1,00	0,4			
9.2	0,60	0,1	0,60	0,5	1,00	0,4	5.362	158	3.574
9.3	0,60	0,1	0,80	0,5	1,00	0,4			
9.4	0,60	0,1	0,80	0,5	1,00	0,4			

Instalação 2

ID	Cn	W(C)n	Fn	W(Fn)	PMn	W(PM)n	Rnj	Mnj	Cnj
1	0,80	0,10	1,00	0,80	0,47	0,10			
1.1	0,80	0,1	1,00	0,8	0,47	0,1	19.702	9	13.135
1.2	0,80	0,1	1,00	0,8	0,47	0,1			
2	0,67	0,10	0,97	0,70	0,47	0,20			
2.1	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2	7.973	10	5.315
2.2	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.3	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.4	0,80	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.5	0,60	0,1	0,80	0,7	0,47	0,2			
2.6	0,80	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
3	0,70	0,20	1,00	0,50	0,47	0,30			
3.1	0,80	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3	7.815	11	5.210
3.2	0,80	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.3	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.4	0,80	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.5	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.6	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.7	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.8	0,80	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
4	0,95	0,10	0,85	0,50	0,85	0,40			
4.1	1,00	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4	1.760	33	1.173
4.2	1,00	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.3	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.4	1,00	0,1	0,80	0,5	0,82	0,4			
4.5	1,00	0,1	0,80	0,5	0,82	0,4			
4.6	1,00	0,1	0,80	0,5	0,82	0,4			
4.7	1,00	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.8	0,60	0,1	0,80	0,5	0,82	0,4			
4.9	1,00	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
4.10	1,00	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
4.11	1,00	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
4.12	1,00	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
4.13	1,00	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
4.14	1,00	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
4.15	0,80	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
5	0,85	0,10	0,94	0,50	0,90	0,40			
5.1	1,00	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4	4.893	25	3.262
5.2	0,80	0,1	0,80	0,5	0,94	0,4			
5.3	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.4	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.5	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.6	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.7	0,60	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.8	0,80	0,1	0,80	0,5	0,94	0,4			
5.9	0,80	0,1	0,60	0,5	0,94	0,4			
5.10	0,80	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.11	0,80	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.12	1,00	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.13	1,00	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
5.14	1,00	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			

ID	Cn	W(C)n	Fn	W(Fn)	PMn	W(PM)n	Rnj	Mnj	Cnj
5.15	1,00	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.16	0,80	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.17	1,00	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.18	0,80	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.19	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
5.20	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
6	0,76	0,10	0,72	0,70	0,80	0,20			
6.1	0,80	0,1	0,40	0,7	0,88	0,2			
6.2	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2	1.345	18	897
6.3	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
6.4	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
6.5	0,40	0,1	0,20	0,7	0,47	0,2			
7	0,95	0,10	0,97	0,70	0,88	0,20			
7.1	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.2	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.3	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.4	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.5	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.6	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.7	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.8	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.9	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.10	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.11	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2	1.731	18	1.154
7.12	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.13	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.14	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.15	1,00	0,1	1,00	0,7	1,00	0,2			
7.16	1,00	0,1	1,00	0,7	1,00	0,2			
7.17	1,00	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7.18	1,00	0,1	0,80	0,7	0,82	0,2			
7.19	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.20	0,60	0,1	0,80	0,7	0,88	0,2			
7.21	1,00	0,1	0,80	0,7	0,82	0,2			
8	0,86	0,30	0,90	0,50	0,72	0,20			
8.1	0,80	0,3	0,80	0,5	0,88	0,2			
8.2	0,80	0,3	0,80	0,5	0,88	0,2			
8.3	0,60	0,3	0,60	0,5	0,88	0,2			
8.4	0,60	0,3	0,80	0,5	0,88	0,2			
8.5	0,80	0,3	1,00	0,5	0,88	0,2	752	19	501
8.6	1,00	0,3	1,00	0,5	0,88	0,2			
8.7	1,00	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
8.8	1,00	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
8.9	1,00	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
8.10	1,00	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
9	0,80	0,10	0,75	0,50	1,00	0,40			
9.1	0,80	0,1	0,60	0,5	1,00	0,4			
9.2	0,80	0,1	0,80	0,5	1,00	0,4	2.288	69	1.526
9.3	0,80	0,1	0,80	0,5	1,00	0,4			
9.4	0,80	0,1	0,80	0,5	1,00	0,4			

Instalação 3

ID	Cn	W(C)n	Fn	W(Fn)	PMn	W(PM)n	Rnj	Mnj	Cnj
1	0,80	0,10	1,00	0,80	0,47	0,10			
1.1	0,80	0,1	1,00	0,8	0,47	0,1	16.027	30	10.685
1.2	0,80	0,1	1,00	0,8	0,47	0,1			
2	0,69	0,10	0,91	0,70	0,47	0,20			
2.1	0,60	0,1	0,80	0,7	0,47	0,2	4.819	29	3.212
2.2	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.3	0,80	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.4	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.5	0,80	0,1	0,80	0,7	0,47	0,2			
2.6	0,80	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.7	0,60	0,1	0,80	0,7	0,47	0,2			
3	0,73	0,20	0,98	0,50	0,47	0,30			
3.1	1,00	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3	9.022	48	6.015
3.2	0,80	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.3	0,60	0,2	0,80	0,5	0,47	0,3			
3.4	0,80	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.5	0,80	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.6	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.7	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.8	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
4	0,75	0,10	0,79	0,50	0,85	0,40			
4.1	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4	4.422	96	2.948
4.2	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.3	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.4	0,80	0,1	0,80	0,5	0,82	0,4			
4.5	0,80	0,1	0,80	0,5	0,82	0,4			
4.6	0,80	0,1	0,80	0,5	0,82	0,4			
4.7	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.8	0,60	0,1	0,80	0,5	0,82	0,4			
4.9	0,60	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
4.10	0,80	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
4.11	0,80	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
4.12	0,60	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
4.13	0,60	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
4.14	0,80	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
4.15	0,80	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
5	0,68	0,10	0,90	0,50	0,90	0,40			
5.1	1,00	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4	6.135	85	4.090
5.2	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.3	0,60	0,1	0,40	0,5	0,94	0,4			
5.4	0,60	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.5	0,60	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.6	0,60	0,1	0,80	0,5	0,94	0,4			
5.7	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.8	0,60	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
5.9	0,60	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.10	0,60	0,1	0,60	0,5	0,94	0,4			
5.11	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.12	0,60	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
5.13	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			

ID	Cn	W(C)n	Fn	W(Fn)	PMn	W(PM)n	Rnj	Mnj	Cnj
5.14	1,00	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.15	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
5.16	0,60	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
6	0,73	0,10	0,83	0,70	0,85	0,20			0
6.1	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2	1.845	37	1.230
6.2	0,60	0,1	0,80	0,7	0,88	0,2			
6.3	0,60	0,1	0,40	0,7	0,88	0,2			
6.4	1,00	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
6.5	0,60	0,1	0,80	0,7	0,82	0,2			
6.6	0,60	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7	0,73	0,10	0,95	0,70	0,87	0,20			0
7.1	0,60	0,1	0,80	0,7	0,88	0,2	2.852	58	1.901
7.2	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.3	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.4	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.5	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.6	0,60	0,1	0,80	0,7	0,88	0,2			
7.7	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.8	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.9	1,00	0,1	0,80	0,7	0,88	0,2			
7.10	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.11	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.12	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.13	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.14	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.15	1,00	0,1	1,00	0,7	0,94	0,2			
7.16	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.17	1,00	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7.18	0,60	0,1	0,80	0,7	0,82	0,2			
7.19	0,60	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7.20	0,80	0,1	0,80	0,7	0,82	0,2			
7.21	0,80	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
8	0,80	0,30	0,88	0,50	0,68	0,20			0
8.1	0,80	0,3	0,80	0,5	0,88	0,2	884	38	589
8.2	0,80	0,3	0,80	0,5	0,88	0,2			
8.3	0,80	0,3	0,60	0,5	0,88	0,2			
8.4	0,80	0,3	0,60	0,5	0,88	0,2			
8.5	0,80	0,3	1,00	0,5	0,88	0,2			
8.6	0,80	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
8.7	0,80	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
8.8	0,80	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
8.9	0,80	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
8.10	0,80	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
9	0,60	0,10	0,50	0,50	1,00	0,40		0	0
9.1	0,60	0,1	0,40	0,5	1,00	0,4	1.347	60	898
9.2	0,60	0,1	0,60	0,5	1,00	0,4			
9.3	0,60	0,1	0,60	0,5	1,00	0,4			
9.4	0,60	0,1	0,40	0,5	1,00	0,4			

Instalação 4

ID	Cn	W(C)n	Fn	W(Fn)	PMn	W(PM)n	Rnj	Mnj	Cnj
1	0,60	0,10	1,00	0,80	0,53	0,10			
1.1	0,60	0,1	1,00	0,8	0,53	0,1	12.710	16	8.473
1.2	0,60	0,1	1,00	0,8	0,53	0,1			
2	0,69	0,10	1,00	0,70	0,53	0,20			
2.1	0,80	0,1	1,00	0,7	0,53	0,2	7.212	18	4.808
2.2	0,60	0,1	1,00	0,7	0,53	0,2			
2.3	0,60	0,1	1,00	0,7	0,53	0,2			
2.4	0,60	0,1	1,00	0,7	0,53	0,2			
2.5	0,80	0,1	1,00	0,7	0,53	0,2			
2.6	0,80	0,1	1,00	0,7	0,53	0,2			
2.7	0,60	0,1	1,00	0,7	0,53	0,2			
3	0,68	0,20	0,90	0,50	0,58	0,30			
3.1	0,80	0,2	0,60	0,5	0,94	0,3	8.376	23	5.584
3.2	0,60	0,2	0,60	0,5	0,53	0,3			
3.3	0,60	0,2	1,00	0,5	0,53	0,3			
3.4	0,80	0,2	1,00	0,5	0,53	0,3			
3.5	0,80	0,2	1,00	0,5	0,53	0,3			
3.6	0,60	0,2	1,00	0,5	0,53	0,3			
3.7	0,60	0,2	1,00	0,5	0,53	0,3			
3.8	0,60	0,2	1,00	0,5	0,53	0,3			
4	0,79	0,10	0,85	0,50	0,83	0,40			
4.1	1,00	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4	3.047	39	2.031
4.2	1,00	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.3	0,80	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
4.4	0,80	0,1	0,80	0,5	0,82	0,4			
4.5	0,80	0,1	0,80	0,5	0,82	0,4			
4.6	0,80	0,1	0,80	0,5	0,82	0,4			
4.7	0,60	0,1	1,00	0,5	0,47	0,4			
4.8	0,60	0,1	0,80	0,5	0,82	0,4			
4.9	0,80	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
4.10	0,80	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
4.11	0,80	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
4.12	0,80	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
4.13	0,80	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
4.14	0,60	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
4.15	0,80	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
5	0,71	0,10	0,94	0,50	0,90	0,40			
5.1	1,00	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4	6.433	30	4.289
5.2	1,00	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.3	0,40	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
5.4	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.5	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.6	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.7	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.8	0,60	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.9	0,60	0,1	0,60	0,5	0,94	0,4			
5.10	0,60	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
5.11	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.12	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.13	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			

ID	Cn	W(C)n	Fn	W(Fn)	PMn	W(PM)n	Rnj	Mnj	Cnj
5.14	1,00	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.15	0,60	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
5.16	0,60	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
6	0,80	0,10	0,80	0,70	0,66	0,20			
6.1	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2	1.425	34	950
6.2	1,00	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
6.3	0,60	0,1	0,60	0,7	0,47	0,2			
6.4	0,60	0,1	0,60	0,7	0,47	0,2			
7	0,84	0,10	0,96	0,70	0,82	0,20			
7.1	0,80	0,1	0,80	0,7	0,88	0,2	2.367	22	1.578
7.2	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.3	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.4	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.5	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.6	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.7	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.8	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.9	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.10	0,80	0,1	0,60	0,7	0,88	0,2			
7.11	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.12	0,80	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7.13	0,60	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7.14	0,80	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
7.15	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
7.16	0,80	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
8	0,84	0,30	0,88	0,50	0,85	0,20			
8.1	0,80	0,3	0,60	0,5	0,85	0,2	934	25	623
8.2	0,80	0,3	0,60	0,5	0,85	0,2			
8.3	0,60	0,3	0,60	0,5	0,85	0,2			
8.4	0,80	0,3	1,00	0,5	0,85	0,2			
8.5	0,80	0,3	1,00	0,5	0,85	0,2			
8.6	1,00	0,3	1,00	0,5	0,85	0,2			
8.7	0,80	0,3	1,00	0,5	0,85	0,2			
8.8	0,80	0,3	1,00	0,5	0,85	0,2			
8.9	1,00	0,3	1,00	0,5	0,85	0,2			
8.10	1,00	0,3	1,00	0,5	0,85	0,2			
9	0,60	0,10	0,40	0,50	1,00	0,40			
9.1	0,60	0,1	0,40	0,5	1,00	0,4	2.260	30	1.507
9.2	0,60	0,1	0,40	0,5	1,00	0,4			

Instalação 5

ID	Cn	W(C)n	Fn	W(Fn)	PMn	W(PM)n	Rnj	Mnj	Cnj
1	0,80	0,10	1,00	0,80	0,47	0,10			
1.1	0,80	0,1	1,00	0,8	0,47	0,1	13.685	16	9.124
1.2	0,80	0,1	1,00	0,8	0,47	0,1			
2	0,66	0,10	1,00	0,70	0,47	0,20			
2.1	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2	13.471	18	8.981
2.2	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.3	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.4	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.5	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.6	0,80	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.7	0,80	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
3	0,65	0,20	0,98	0,50	0,47	0,30			
3.1	0,80	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3	8.843	24	5.895
3.2	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.3	0,60	0,2	0,80	0,5	0,47	0,3			
3.4	0,80	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.5	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.6	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.7	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.8	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
4	0,61	0,10	0,89	0,50	0,85	0,40			
4.1	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4	2.798	47	1.865
4.2	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.3	0,40	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
4.4	0,60	0,1	0,80	0,5	0,82	0,4			
4.5	0,60	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.6	0,60	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.7	0,60	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.8	0,60	0,1	0,60	0,5	0,82	0,4			
4.9	0,60	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
4.10	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
4.11	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
4.12	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
4.13	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
4.14	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
4.15	0,60	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
5	0,69	0,10	0,87	0,50	0,90	0,40			
5.1	0,60	0,1	0,80	0,5	0,94	0,4	5.040	46	3.360
5.2	0,60	0,1	0,80	0,5	0,94	0,4			
5.3	0,60	0,1	0,60	0,5	0,94	0,4			
5.4	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.5	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.6	0,80	0,1	0,80	0,5	0,94	0,4			
5.7	0,80	0,1	0,80	0,5	0,94	0,4			
5.8	0,60	0,1	0,60	0,5	0,94	0,4			
5.9	0,60	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.10	0,40	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
5.11	0,40	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.12	0,80	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.13	0,80	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			

ID	Cn	W(C)n	Fn	W(Fn)	PMn	W(PM)n	Rnj	Mnj	Cnj
5.14	0,40	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
5.15	0,80	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
5.16	0,80	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.17	0,80	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.18	1,00	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.19	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
5.20	0,60	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
6	0,71	0,10	0,89	0,70	0,86	0,20			
6.1	0,80	0,1	1,00	0,7	1,00	0,2	1.875	32	1.250
6.2	0,40	0,1	0,60	0,7	0,82	0,2			
6.3	0,80	0,1	0,80	0,7	0,82	0,2			
6.4	0,80	0,1	0,80	0,7	0,82	0,2			
6.5	1,00	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
6.6	0,60	0,1	1,00	0,7	0,94	0,2			
6.7	0,60	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7	0,66	0,10	0,94	0,70	0,87	0,20			
7.1	0,60	0,1	0,80	0,7	0,88	0,2	4.323	31	2.882
7.2	0,40	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.3	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.4	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.5	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.6	0,60	0,1	0,80	0,7	0,88	0,2			
7.7	0,40	0,1	0,60	0,7	0,88	0,2			
7.8	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.9	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.10	0,60	0,1	0,80	0,7	0,88	0,2			
7.11	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.12	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.13	0,60	0,1	0,80	0,7	0,88	0,2			
7.14	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.15	1,00	0,1	1,00	0,7	0,94	0,2			
7.16	1,00	0,1	1,00	0,7	0,94	0,2			
7.17	0,60	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7.18	0,60	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7.19	0,60	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7.20	1,00	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7.21	0,80	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
8	0,68	0,30	0,96	0,50	0,68	0,20			
8.1	0,60	0,3	1,00	0,5	0,88	0,2	825	31	550
8.2	0,60	0,3	0,80	0,5	0,88	0,2			
8.3	0,60	0,3	0,80	0,5	0,88	0,2			
8.4	0,60	0,3	1,00	0,5	0,88	0,2			
8.5	0,80	0,3	1,00	0,5	0,88	0,2			
8.6	0,80	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
8.7	0,80	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
8.8	0,60	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
8.9	0,60	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
8.10	0,80	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
9	0,75	0,10	0,65	0,50	1,00	0,40			
9.1	0,60	0,1	0,60	0,5	1,00	0,4	1.601	58	1.067
9.2	0,80	0,1	0,60	0,5	1,00	0,4			
9.3	0,80	0,1	0,80	0,5	1,00	0,4			
9.4	0,80	0,1	0,60	0,5	1,00	0,4			

Instalação 6

ID	Cn	W(C)n	Fn	W(Fn)	PMn	W(PM)n	Rnj	Mnj	Cnj
1	1,00	0,10	1,00	0,80	0,47	0,10			
1.1	1,00	0,1	1,00	0,8	0,47	0,1	50.985	30	33.990
1.2	1,00	0,1	1,00	0,8	0,47	0,1			
2	0,77	0,10	1,00	0,70	0,50	0,20			
2.1	0,80	0,1	1,00	0,7	0,53	0,2	14.540	30	9.693
2.2	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.3	0,80	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.4	0,80	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.5	0,80	0,1	1,00	0,7	0,53	0,2			
2.6	0,80	0,1	1,00	0,7	0,53	0,2			
3	0,70	0,20	1,00	0,50	0,66	0,30			
3.1	0,80	0,2	1,00	0,5	0,59	0,3	25.940	58	17.293
3.2	0,80	0,2	1,00	0,5	0,59	0,3			
3.3	0,60	0,2	1,00	0,5	0,59	0,3			
3.4	0,80	0,2	1,00	0,5	0,94	0,3			
3.5	0,60	0,2	1,00	0,5	0,59	0,3			
3.6	0,60	0,2	1,00	0,5	0,59	0,3			
3.7	0,60	0,2	1,00	0,5	0,59	0,3			
3.8	0,60	0,2	1,00	0,5	0,94	0,3			
3.9	0,80	0,2	1,00	0,5	0,59	0,3			
3.10	0,80	0,2	1,00	0,5	0,59	0,3			
4	0,87	0,10	0,80	0,50	0,85	0,40			
4.1	1,00	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4	8.870	57	5.913
4.2	1,00	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.3	1,00	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.4	1,00	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.5	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.6	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.7	0,60	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.8	0,80	0,1	0,60	0,5	0,82	0,4			
4.9	1,00	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
4.10	1,00	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
4.11	0,80	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
4.12	0,80	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
4.13	0,80	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
4.14	0,80	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
5	0,77	0,10	0,88	0,50	0,93	0,40			
5.1	0,40	0,1	0,20	0,5	0,94	0,4	6.924	60	4.616
5.2	0,40	0,1	0,20	0,5	0,94	0,4			
5.3	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.4	0,60	0,1	0,80	0,5	0,94	0,4			
5.5	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.6	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.7	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.8	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.9	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.10	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.11	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.12	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			

ID	Cn	W(C)n	Fn	W(Fn)	PMn	W(PM)n	Rnj	Mnj	Cnj			
5.13	0,80	0,1	0,80	0,5	1,00	0,4						
5.14	1,00	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4						
5.15	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4						
5.16	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4						
5.17	0,80	0,1	0,80	0,5	0,94	0,4						
5.18	0,80	0,1	0,80	0,5	0,94	0,4						
5.19	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4						
5.20	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4						
5.21	1,00	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4						
5.22	1,00	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4						
5.23	0,60	0,1	0,60	0,5	0,82	0,4						
5.24	0,60	0,1	0,80	0,5	0,82	0,4						
6	0,80	0,10	0,92	0,70	0,82	0,20						
6.1	0,80	0,1	1,00	0,7	1,00	0,2				2.297	54	1.531
6.2	0,80	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2						
6.3	0,80	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2						
6.4	0,80	0,1	0,80	0,7	1,00	0,2						
6.5	0,80	0,1	0,80	0,7	0,82	0,2						
7	0,88	0,10	0,88	0,70	0,88	0,20						
7.1	1,00	0,1	0,60	0,7	0,88	0,2	2.288	37	1.525			
7.2	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2						
7.3	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2						
7.4	1,00	0,1	0,80	0,7	0,88	0,2						
7.5	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2						
7.6	0,80	0,1	0,60	0,7	0,88	0,2						
7.7	0,80	0,1	0,80	0,7	0,88	0,2						
7.8	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2						
7.9	0,80	0,1	0,80	0,7	0,88	0,2						
7.10	0,80	0,1	0,80	0,7	0,88	0,2						
7.11	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2						
7.12	0,80	0,1	0,80	0,7	0,88	0,2						
7.13	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2						
7.14	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2						
7.15	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2						
8	0,82	0,30	0,92	0,50	0,88	0,20						
8.1	0,80	0,3	1,00	0,5	0,88	0,2	1.116	37	744			
8.2	1,00	0,3	0,60	0,5	0,88	0,2						
8.3	0,60	0,3	0,60	0,5	0,88	0,2						
8.4	1,00	0,3	1,00	0,5	0,88	0,2						
8.5	0,80	0,3	1,00	0,5	0,88	0,2						
8.6	0,80	0,3	1,00	0,5	0,88	0,2						
8.7	0,80	0,3	1,00	0,5	0,88	0,2						
8.8	0,80	0,3	1,00	0,5	0,88	0,2						
8.9	0,80	0,3	1,00	0,5	0,88	0,2						
8.10	0,80	0,3	1,00	0,5	0,88	0,2						
9	0,75	0,10	0,60	0,50	1,00	0,40						
9.1	0,60	0,1	0,60	0,5	1,00	0,4	8.760	57	5.840			
9.2	0,80	0,1	0,60	0,5	1,00	0,4						
9.3	0,80	0,1	0,60	0,5	1,00	0,4						
9.4	0,80	0,1	0,60	0,5	1,00	0,4						

Instalação 7

ID	Cn	W(C)n	Fn	W(Fn)	PMn	W(PM)n	Rnj	Mnj	Cnj
1	0,70	0,10	1,00	0,80	0,47	0,10			
1.1	0,60	0,1	1,00	0,8	0,47	0,1	7.700	12	5.134
1.2	0,80	0,1	1,00	0,8	0,47	0,1			
2	0,71	0,10	1,00	0,70	0,47	0,20			
2.1	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2	2.454	18	1.636
2.2	0,80	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.3	0,80	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.4	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.5	0,80	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.6	0,80	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
2.7	0,60	0,1	1,00	0,7	0,47	0,2			
3	0,63	0,20	1,00	0,50	0,47	0,30			
3.1	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3	4.326	20	2.884
3.2	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.3	0,80	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.4	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.5	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.6	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.7	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
3.8	0,60	0,2	1,00	0,5	0,47	0,3			
4	0,72	0,10	0,92	0,50	0,84	0,40			
4.1	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4	2.579	35	1.719
4.2	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.3	0,60	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.4	0,60	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.5	0,60	0,1	0,80	0,5	0,82	0,4			
4.6	0,60	0,1	0,80	0,5	0,82	0,4			
4.7	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.8	0,60	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
4.9	0,60	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
4.10	0,80	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
4.11	0,80	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
4.12	0,80	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
4.13	0,80	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
4.14	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
4.15	1,00	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
5	0,73	0,10	0,88	0,50	0,90	0,40			
5.1	0,80	0,1	0,60	0,5	0,94	0,4	3.128	32	2.085
5.2	0,80	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.3	0,80	0,1	0,60	0,5	0,94	0,4			
5.4	0,60	0,1	0,60	0,5	0,94	0,4			
5.5	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.6	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.7	0,80	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.8	0,60	0,1	1,00	0,5	0,94	0,4			
5.9	0,80	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.10	0,60	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
5.11	0,60	0,1	0,80	0,5	0,88	0,4			
5.12	0,60	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.13	0,80	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			

ID	Cn	W(C)n	Fn	W(Fn)	PMn	W(PM)n	Rnj	Mnj	Cnj
5.14	0,80	0,1	1,00	0,5	0,88	0,4			
5.15	0,80	0,1	0,60	0,5	0,88	0,4			
5.16	0,80	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
5.17	0,60	0,1	1,00	0,5	0,82	0,4			
6	0,73	0,10	0,83	0,70	0,85	0,20			
6.1	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2	1.017	30	678
6.2	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
6.3	0,60	0,1	0,60	0,7	0,88	0,2			
6.4	1,00	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
6.5	0,60	0,1	0,60	0,7	0,82	0,2			
6.6	0,80	0,1	0,80	0,7	0,82	0,2			
7	0,78	0,10	1,00	0,70	0,87	0,20			
7.1	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2	1.394	25	929
7.2	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.3	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.4	0,60	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.5	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.6	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.7	1,00	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.8	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.9	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.10	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.11	0,80	0,1	1,00	0,7	0,88	0,2			
7.12	0,80	0,1	1,00	0,7	0,94	0,2			
7.13	0,80	0,1	1,00	0,7	0,94	0,2			
7.14	0,80	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7.15	0,60	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7.16	0,80	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7.17	0,80	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
7.18	0,80	0,1	1,00	0,7	0,82	0,2			
8	0,76	0,30	0,96	0,50	0,68	0,20			
8.1	0,80	0,3	1,00	0,5	0,88	0,2	450	22	300
8.2	0,80	0,3	0,80	0,5	0,88	0,2			
8.3	0,60	0,3	0,80	0,5	0,88	0,2			
8.4	0,60	0,3	1,00	0,5	0,88	0,2			
8.5	0,80	0,3	1,00	0,5	0,88	0,2			
8.6	0,80	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
8.7	0,80	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
8.8	0,80	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
8.9	0,80	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
8.10	0,80	0,3	1,00	0,5	0,47	0,2			
9	0,60	0,10	0,60	0,50	1,00	0,40			
9.1	0,60	0,1	0,60	0,5	1,00	0,4	1.389	50	926
9.2	0,60	0,1	0,60	0,5	1,00	0,4			
9.3	0,60	0,1	0,60	0,5	1,00	0,4			

ANEXO E

DESEMPENHO PROJECTADO

Instalação 1

ID	Pn actual	Vida útil	Tempo de vida da instalação (anos)														
			14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
4																	
4.1	0,91	30	89	88	87	85	84	83	81	80	79	77	76	75	73	72	71
4.2	0,91	25	89	88	86	84	83	81	80	78	76	75	73	72	70	68	67
4.3	0,89	15	86	83	81	78	75	73	70	67	65	62	99	97	94	91	89
4.4	0,69	30	67	66	65	63	62	61	99	98	97	95	94	93	91	90	89
4.5	0,69	30	67	66	65	63	62	61	99	98	97	95	94	93	91	90	89
4.6	0,69	30	67	66	65	63	62	61	99	98	97	95	94	93	91	90	89
4.7	0,89	30	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73	71	70	69
4.8	0,69	5	61	93	85	77	69	61	93	85	77	69	61	93	85	77	69
4.9	0,83	10	79	75	71	67	63	99	95	91	87	83	79	75	71	67	63
4.10	0,93	5	85	77	69	61	93	85	77	69	61	93	85	77	69	61	93
4.11	0,83	15	81	78	75	73	70	67	65	62	99	97	94	91	89	86	83
4.12	0,83	15	81	78	75	73	70	67	65	62	99	97	94	91	89	86	83
4.13	0,83	15	81	78	75	73	70	67	65	62	99	97	94	91	89	86	83
4.14	0,91	30	90	89	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73	71
4.15	0,79	10	75	71	67	63	99	95	91	87	83	79	75	71	67	63	99
5																	
5.1	0,74	23	72	70	68	67	65	63	61	100	98	96	94	93	91	89	88
5.2	0,98	23	96	94	92	91	89	87	85	84	82	80	78	77	75	73	72
5.3	0,74	25	72	70	69	67	66	64	62	61	99	98	96	94	93	91	90
5.4	0,81	20	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93	91
5.5	0,91	20	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61
5.6	0,91	20	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61
5.7	0,91	20	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61
5.8	0,71	20	69	67	65	63	61	99	97	95	93	91	89	87	85	83	81
5.9	0,83	15	81	78	75	73	70	67	65	62	99	97	94	91	89	86	83
5.10	0,71	20	69	67	65	63	61	99	97	95	93	91	89	87	85	83	81
5.11	0,71	20	69	67	65	63	61	99	97	95	93	91	89	87	85	83	81
5.12	0,91	20	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61
5.13	0,91	20	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61
5.14	0,91	20	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61
5.15	0,91	20	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61
5.16	0,95	18	93	91	89	86	84	82	80	77	75	73	71	69	66	64	62
5.17	0,91	30	89	88	87	85	84	83	81	80	79	77	76	75	73	72	71
5.18	0,89	30	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73	71	70	69
6																	
6.1	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
6.2	0,96	15	93	90	88	85	82	80	77	74	72	69	66	64	61	98	96
6.3	0,66	20	64	62	100	98	96	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76
6.4	0,94	30	93	92	90	89	88	86	85	84	82	81	80	78	77	76	74
6.5	0,94	10	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74
6.6	0,92	30	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78	76	75	74	72
7																	
7.1	0,94	15	91	88	86	83	80	78	75	72	70	67	64	62	99	96	94
7.2	0,94	10	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74
7.3	0,94	10	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74
7.4	0,94	10	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74
7.5	0,96	30	94	93	92	90	89	88	86	85	84	82	81	80	78	77	76

ID	Pn actual	Vida útil	Tempo de vida da instalação (anos)														
			14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
7.6	0,94	10	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74
7.7	0,94	10	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74
7.8	0,94	30	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78	76	75	74
7.9	0,80	15	77	74	72	69	66	64	61	98	96	93	90	88	85	82	80
7.10	0,96	10	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76
7.11	0,96	30	94	93	92	90	89	88	86	85	84	82	81	80	78	77	76
7.12	0,96	15	93	90	88	85	82	80	77	74	72	69	66	64	61	98	96
7.13	0,96	10	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76
7.14	0,96	30	94	93	92	90	89	88	86	85	84	82	81	80	78	77	76
7.15	0,97	30	95	94	93	91	90	89	87	86	85	83	82	81	79	78	77
7.16	0,97	30	95	94	93	91	90	89	87	86	85	83	82	81	79	78	77
7.17	0,94	30	93	92	90	89	88	86	85	84	82	81	80	78	77	76	74
7.18	0,92	15	90	87	84	82	79	76	74	71	68	66	63	60	98	95	92
7.19	0,92	20	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62
7.20	0,96	10	92	88	84	80	76	72	68	64	60	96	92	88	84	80	76
7.21	0,94	20	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64
8																	
8.1	0,76	10	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96
8.2	0,76	10	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96
8.3	0,76	10	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96
8.4	0,76	10	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96
8.5	0,92	20	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62
8.6	0,83	20	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93
8.7	0,77	10	73	69	65	61	97	93	89	85	81	77	73	69	65	61	97
8.8	0,77	20	75	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93	91	89	87
8.9	0,77	15	75	72	69	67	64	61	99	96	93	91	88	85	83	80	77
8.10	0,83	20	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93
9																	
9.1	0,76	18	74	72	69	67	65	63	60	98	96	94	92	89	87	85	83
9.2	0,76	18	74	72	69	67	65	63	60	98	96	94	92	89	87	85	83
9.3	0,86	20	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	98	96
9.4	0,86	20	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	98	96

Instalação 2

ID	Pn actual	Vida útil	Tempo de vida da instalação (anos)														
			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4																	
4.1	0,93	30	91	90	89	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73
4.2	0,93	25	91	90	88	86	85	83	82	80	78	77	75	74	72	70	69
4.3	0,91	15	88	85	83	80	77	75	72	69	67	64	61	99	96	93	91
4.4	0,83	30	81	80	79	77	76	75	73	72	71	69	68	67	65	64	63
4.5	0,83	30	81	80	79	77	76	75	73	72	71	69	68	67	65	64	63
4.6	0,83	30	81	80	79	77	76	75	73	72	71	69	68	67	65	64	63
4.7	0,93	30	91	90	89	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73
4.8	0,79	5	71	63	95	87	79	71	63	95	87	79	71	63	95	87	79
4.9	0,75	10	71	67	63	99	95	91	87	83	79	75	71	67	63	99	95
4.10	0,75	5	67	99	91	83	75	67	99	91	83	75	67	99	91	83	75
4.11	0,95	15	93	90	87	85	82	79	77	74	71	69	66	63	61	98	95
4.12	0,85	15	83	80	77	75	72	69	67	64	61	99	96	93	91	88	85
4.13	0,85	15	83	80	77	75	72	69	67	64	61	99	96	93	91	88	85
4.14	0,95	30	94	93	91	90	89	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75
4.15	0,83	10	79	75	71	67	63	99	95	91	87	83	79	75	71	67	63
5																	
5.1	0,98	23	96	94	92	91	89	87	85	84	82	80	78	77	75	73	72
5.2	0,86	23	84	82	80	79	77	75	73	72	70	68	66	65	63	61	100
5.3	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.4	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.5	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.6	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.7	0,94	15	91	88	86	83	80	78	75	72	70	67	64	62	99	96	94
5.8	0,86	20	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	100	98	96
5.9	0,76	15	73	70	68	65	62	100	97	94	92	89	86	84	81	78	76
5.10	0,93	20	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63
5.11	0,93	20	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63
5.12	0,95	20	93	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65
5.13	0,75	20	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93	91	89	87	85
5.14	0,95	20	93	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65
5.15	0,95	20	93	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65
5.16	0,93	18	91	89	87	84	82	80	78	75	73	71	69	67	64	62	100
5.17	0,95	23	93	92	90	88	87	85	83	81	80	78	76	74	73	71	69
5.18	0,93	20	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63
5.19	0,91	30	89	88	87	85	84	83	81	80	79	77	76	75	73	72	71
5.20	0,91	30	89	88	87	85	84	83	81	80	79	77	76	75	73	72	71
6																	
6.1	0,54	20	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64
6.2	0,98	20	96	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68
6.3	0,98	30	96	95	94	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78
6.4	0,94	10	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74
6.5	0,27	30	66	65	63	62	61	99	98	97	95	94	93	91	90	89	87
7																	
7.1	0,98	15	95	92	90	87	84	82	79	76	74	71	68	66	63	60	98
7.2	0,98	10	94	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78
7.3	0,98	10	94	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78
7.4	0,98	10	94	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78
7.5	0,98	30	96	95	94	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78
7.6	0,98	10	94	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78
7.7	0,98	10	94	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78
7.8	0,98	30	96	95	94	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78

ID	Pn actual	Vida útil	Tempo de vida da instalação (anos)														
			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7.9	0,98	15	95	92	90	87	84	82	79	76	74	71	68	66	63	60	98
7.10	0,96	10	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76
7.11	0,94	30	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78	76	75	74
7.12	0,98	15	95	92	90	87	84	82	79	76	74	71	68	66	63	60	98
7.13	0,98	10	94	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78
7.14	0,98	30	96	95	94	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78
7.15	1,00	30	99	97	96	95	93	92	91	89	88	87	85	84	83	81	80
7.16	1,00	30	99	97	96	95	93	92	91	89	88	87	85	84	83	81	80
7.17	0,96	30	95	94	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78	76
7.18	0,82	15	80	77	74	72	69	66	64	61	98	96	93	90	88	85	82
7.19	0,98	20	96	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68
7.20	0,80	10	76	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	100
7.21	0,82	20	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	98	96	94	92
8																	
8.1	0,82	10	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74	70	66	62
8.2	0,82	10	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74	70	66	62
8.3	0,66	10	62	98	94	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86
8.4	0,76	10	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96
8.5	0,92	20	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62
8.6	0,98	20	96	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68
8.7	0,89	10	85	81	77	73	69	65	61	97	93	89	85	81	77	73	69
8.8	0,89	20	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99
8.9	0,89	15	87	84	81	79	76	73	71	68	65	63	60	97	95	92	89
8.10	0,89	20	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99
9																	
9.1	0,78	18	76	74	71	69	67	65	62	60	98	96	94	91	89	87	85
9.2	0,88	18	86	84	81	79	77	75	72	70	68	66	64	61	99	97	95
9.3	0,88	20	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	98
9.4	0,88	20	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	98

Instalação 3

ID	Pn actual	Vida útil	Tempo de vida da instalação (anos)														
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
4																	
4.1	0,91	30	89	88	87	85	84	83	81	80	79	77	76	75	73	72	71
4.2	0,91	25	89	88	86	84	83	81	80	78	76	75	73	72	70	68	67
4.3	0,91	15	88	85	83	80	77	75	72	69	67	64	61	99	96	93	91
4.4	0,81	30	79	78	77	75	74	73	71	70	69	67	66	65	63	62	61
4.5	0,81	30	79	78	77	75	74	73	71	70	69	67	66	65	63	62	61
4.6	0,81	30	79	78	77	75	74	73	71	70	69	67	66	65	63	62	61
4.7	0,91	30	89	88	87	85	84	83	81	80	79	77	76	75	73	72	71
4.8	0,79	5	71	63	95	87	79	71	63	95	87	79	71	63	95	87	79
4.9	0,71	10	67	63	99	95	91	87	83	79	75	71	67	63	99	95	91
4.10	0,73	5	65	97	89	81	73	65	97	89	81	73	65	97	89	81	73
4.11	0,73	15	71	68	65	63	100	97	95	92	89	87	84	81	79	76	73
4.12	0,71	15	69	66	63	61	98	95	93	90	87	85	82	79	77	74	71
4.13	0,71	15	69	66	63	61	98	95	93	90	87	85	82	79	77	74	71
4.14	0,83	30	82	81	79	78	77	75	74	73	71	70	69	67	66	65	63
4.15	0,83	10	79	75	71	67	63	99	95	91	87	83	79	75	71	67	63
5																	
5.1	0,98	23	96	94	92	91	89	87	85	84	82	80	78	77	75	73	72
5.2	0,96	25	94	92	91	89	88	86	84	83	81	80	78	76	75	73	72
5.3	0,64	20	62	100	98	96	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74
5.4	0,94	20	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64
5.5	0,94	20	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64
5.6	0,84	20	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	100	98	96	94
5.7	0,91	15	89	86	83	81	78	75	73	70	67	65	62	99	97	94	91
5.8	0,81	20	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93	91
5.9	0,94	20	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64
5.10	0,74	20	72	70	68	66	64	62	100	98	96	94	92	90	88	86	84
5.11	0,91	20	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61
5.12	0,81	20	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93	91
5.13	0,91	20	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61
5.14	0,95	18	93	91	89	86	84	82	80	77	75	73	71	69	66	64	62
5.15	0,91	30	89	88	87	85	84	83	81	80	79	77	76	75	73	72	71
5.16	0,89	30	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73	71	70	69
6																	
6.1	0,98	20	96	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68
6.2	0,80	15	77	74	72	69	66	64	61	98	96	93	90	88	85	82	80
6.3	0,52	20	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62
6.4	0,96	30	95	94	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78	76
6.5	0,78	10	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74	70	66	62	98
6.6	0,92	30	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78	76	75	74	72
7																	
7.1	0,80	15	77	74	72	69	66	64	61	98	96	93	90	88	85	82	80
7.2	0,94	10	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74
7.3	0,94	10	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74
7.4	0,94	10	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74
7.5	0,94	30	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78	76	75	74
7.6	0,80	10	76	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	100
7.7	0,94	10	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74
7.8	0,94	30	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78	76	75	74
7.9	0,84	15	81	78	76	73	70	68	65	62	100	97	94	92	89	86	84
7.10	0,98	10	94	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78
7.11	0,98	30	96	95	94	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78

ID	Pn actual	Vida útil	Tempo de vida da instalação (anos)														
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
7.12	0,94	15	91	88	86	83	80	78	75	72	70	67	64	62	99	96	94
7.13	0,94	10	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74
7.14	0,94	30	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78	76	75	74
7.15	0,99	30	97	96	95	93	92	91	89	88	87	85	84	83	81	80	79
7.16	0,98	30	96	95	94	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78
7.17	0,96	30	95	94	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78	76
7.18	0,78	15	76	73	70	68	65	62	100	97	94	92	89	86	84	81	78
7.19	0,92	20	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62
7.20	0,80	10	76	72	68	64	60	96	92	88	84	80	76	72	68	64	60
7.21	0,94	20	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64
8																	
8.1	0,82	10	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74	70	66	62
8.2	0,82	10	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74	70	66	62
8.3	0,72	10	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96	92
8.4	0,72	10	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96	92
8.5	0,92	20	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62
8.6	0,83	20	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93
8.7	0,83	10	79	75	71	67	63	99	95	91	87	83	79	75	71	67	63
8.8	0,83	20	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93
8.9	0,83	15	81	78	75	73	70	67	65	62	99	97	94	91	89	86	83
8.10	0,83	20	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93
9																	
9.1	0,66	18	64	62	99	97	95	93	90	88	86	84	82	79	77	75	73
9.2	0,76	18	74	72	69	67	65	63	60	98	96	94	92	89	87	85	83
9.3	0,76	20	74	72	70	68	66	64	62	60	98	96	94	92	90	88	86
9.4	0,66	20	64	62	60	98	96	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76

Instalação 4

ID	Pn actual	Vida útil	Tempo de vida da instalação (anos)														
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
4																	
4.1	0,93	30	91	90	89	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73
4.2	0,93	25	91	90	88	86	85	83	82	80	78	77	75	74	72	70	69
4.3	0,93	15	91	88	85	83	80	77	75	72	69	67	64	61	99	96	93
4.4	0,81	30	79	78	77	75	74	73	71	70	69	67	66	65	63	62	61
4.5	0,81	30	79	78	77	75	74	73	71	70	69	67	66	65	63	62	61
4.6	0,81	30	79	78	77	75	74	73	71	70	69	67	66	65	63	62	61
4.7	0,75	30	73	72	71	69	68	67	65	64	63	61	60	99	97	96	95
4.8	0,79	5	71	63	95	87	79	71	63	95	87	79	71	63	95	87	79
4.9	0,83	10	79	75	71	67	63	99	95	91	87	83	79	75	71	67	63
4.10	0,83	5	75	67	99	91	83	75	67	99	91	83	75	67	99	91	83
4.11	0,83	15	81	78	75	73	70	67	65	62	99	97	94	91	89	86	83
4.12	0,83	15	81	78	75	73	70	67	65	62	99	97	94	91	89	86	83
4.13	0,83	15	81	78	75	73	70	67	65	62	99	97	94	91	89	86	83
4.14	0,81	30	80	79	77	76	75	73	72	71	69	68	67	65	64	63	61
4.15	0,83	10	79	75	71	67	63	99	95	91	87	83	79	75	71	67	63
5																	
5.1	0,98	23	96	94	92	91	89	87	85	84	82	80	78	77	75	73	72
5.2	0,98	25	96	94	93	91	90	88	86	85	83	82	80	78	77	75	74
5.3	0,69	23	67	66	64	62	61	99	97	95	94	92	90	88	87	85	83
5.4	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.5	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.6	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.7	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.8	0,94	20	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64
5.9	0,74	15	71	68	66	63	60	98	95	92	90	87	84	82	79	76	74
5.10	0,81	20	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93	91
5.11	0,91	20	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61
5.12	0,91	20	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61
5.13	0,91	20	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61
5.14	0,95	18	93	91	89	86	84	82	80	77	75	73	71	69	66	64	62
5.15	0,89	30	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73	71	70	69
5.16	0,89	30	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73	71	70	69
6																	
6.1	0,98	20	96	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68
6.2	0,96	30	95	94	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78	76
6.3	0,57	10	93	89	85	81	77	73	69	65	61	97	93	89	85	81	77
6.4	0,57	30	96	95	93	92	91	89	88	87	85	84	83	81	80	79	77
7																	
7.1	0,82	15	79	76	74	71	68	66	63	60	98	95	92	90	87	84	82
7.2	0,96	10	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76
7.3	0,96	10	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76
7.4	0,96	10	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76
7.5	0,98	30	96	95	94	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78
7.6	0,98	15	95	92	90	87	84	82	79	76	74	71	68	66	63	60	98
7.7	0,98	10	94	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78
7.8	0,98	30	96	95	94	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78
7.9	0,98	15	95	92	90	87	84	82	79	76	74	71	68	66	63	60	98
7.10	0,68	10	64	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96	92	88
7.11	0,96	30	94	93	92	90	89	88	86	85	84	82	81	80	78	77	76
7.12	0,94	30	93	92	90	89	88	86	85	84	82	81	80	78	77	76	74
7.13	0,92	15	90	87	84	82	79	76	74	71	68	66	63	60	98	95	92

ID	Pn actual	Vida útil	Tempo de vida da instalação (anos)														
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
7.14	0,87	30	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73	71	70	69	67
7.15	0,85	10	81	77	73	69	65	61	97	93	89	85	81	77	73	69	65
7.16	0,94	20	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64
8																	
8.1	0,71	10	67	63	99	95	91	87	83	79	75	71	67	63	99	95	91
8.2	0,71	10	67	63	99	95	91	87	83	79	75	71	67	63	99	95	91
8.3	0,65	10	61	97	93	89	85	81	77	73	69	65	61	97	93	89	85
8.4	0,91	10	87	83	79	75	71	67	63	99	95	91	87	83	79	75	71
8.5	0,91	20	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61
8.6	0,97	20	95	93	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67
8.7	0,91	10	87	83	79	75	71	67	63	99	95	91	87	83	79	75	71
8.8	0,91	20	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61
8.9	0,97	15	94	92	89	86	84	81	78	76	73	70	68	65	62	100	97
8.10	0,97	20	95	93	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67
9																	
9.1	0,66	18	64	62	99	97	95	93	90	88	86	84	82	79	77	75	73
9.2	0,66	20	64	62	60	98	96	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76

Instalação 5

ID	Pn actual	Vida útil	Tempo de vida da instalação (anos)														
			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
4																	
4.1	0,91	30	89	88	87	85	84	83	81	80	79	77	76	75	73	72	71
4.2	0,91	25	89	88	86	84	83	81	80	78	76	75	73	72	70	68	67
4.3	0,69	15	67	64	61	99	96	93	91	88	85	83	80	77	75	72	69
4.4	0,79	30	77	76	75	73	72	71	69	68	67	65	64	63	61	60	99
4.5	0,89	30	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73	71	70	69
4.6	0,89	30	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73	71	70	69
4.7	0,89	30	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73	71	70	69
4.8	0,69	5	61	93	85	77	69	61	93	85	77	69	61	93	85	77	69
4.9	0,81	10	77	73	69	65	61	97	93	89	85	81	77	73	69	65	61
4.10	0,91	5	83	75	67	99	91	83	75	67	99	91	83	75	67	99	91
4.11	0,91	15	89	86	83	81	78	75	73	70	67	65	62	99	97	94	91
4.12	0,91	15	89	86	83	81	78	75	73	70	67	65	62	99	97	94	91
4.13	0,91	15	89	86	83	81	78	75	73	70	67	65	62	99	97	94	91
4.14	0,91	30	90	89	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73	71
4.15	0,71	10	67	63	99	95	91	87	83	79	75	71	67	63	99	95	91
5																	
5.1	0,84	23	82	80	78	77	75	73	71	70	68	66	64	63	61	99	98
5.2	0,84	23	82	80	78	77	75	73	71	70	68	66	64	63	61	99	98
5.3	0,74	25	72	70	69	67	66	64	62	61	99	98	96	94	93	91	90
5.4	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.5	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.6	0,86	20	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	100	98	96
5.7	0,86	20	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	100	98	96
5.8	0,74	20	72	70	68	66	64	62	100	98	96	94	92	90	88	86	84
5.9	0,94	15	91	88	86	83	80	78	75	72	70	67	64	62	99	96	94
5.10	0,69	15	67	64	61	99	96	93	91	88	85	83	80	77	75	72	69
5.11	0,89	20	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99
5.12	0,93	20	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63
5.13	0,93	20	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63
5.14	0,69	20	67	65	63	61	99	97	95	93	91	89	87	85	83	81	79
5.15	0,83	20	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93
5.16	0,93	20	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63
5.17	0,93	20	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63
5.18	0,95	18	93	91	89	86	84	82	80	77	75	73	71	69	66	64	62
5.19	0,91	30	89	88	87	85	84	83	81	80	79	77	76	75	73	72	71
5.20	0,89	30	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73	71	70	69
6																	
6.1	0,98	20	96	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68
6.2	0,62	15	100	97	94	92	89	86	84	81	78	76	73	70	68	65	62
6.3	0,80	20	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	98	96	94	92	90
6.4	0,80	15	78	75	72	70	67	64	62	99	96	94	91	88	86	83	80
6.5	0,96	30	95	94	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78	76
6.6	0,95	10	91	87	83	79	75	71	67	63	99	95	91	87	83	79	75
6.7	0,92	30	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78	76	75	74	72
7																	
7.1	0,80	15	77	74	72	69	66	64	61	98	96	93	90	88	85	82	80
7.2	0,92	10	88	84	80	76	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72
7.3	0,94	10	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74
7.4	0,94	10	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74
7.5	0,94	30	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78	76	75	74
7.6	0,80	10	76	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	100

ID	Pn actual	Vida útil	Tempo de vida da instalação (anos)														
			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
7.7	0,64	10	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96	92	88	84
7.8	0,94	30	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78	76	75	74
7.9	0,94	15	91	88	86	83	80	78	75	72	70	67	64	62	99	96	94
7.10	0,80	10	76	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	100
7.11	0,96	30	94	93	92	90	89	88	86	85	84	82	81	80	78	77	76
7.12	0,94	15	91	88	86	83	80	78	75	72	70	67	64	62	99	96	94
7.13	0,80	10	76	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	100
7.14	0,94	30	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78	76	75	74
7.15	0,99	30	97	96	95	93	92	91	89	88	87	85	84	83	81	80	79
7.16	0,99	30	97	96	95	93	92	91	89	88	87	85	84	83	81	80	79
7.17	0,92	30	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78	76	75	74	72
7.18	0,92	15	90	87	84	82	79	76	74	71	68	66	63	60	98	95	92
7.19	0,92	20	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62
7.20	0,96	10	92	88	84	80	76	72	68	64	60	96	92	88	84	80	76
7.21	0,94	20	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64
8																	
8.1	0,86	10	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74	70	66
8.2	0,76	10	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96
8.3	0,76	10	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96
8.4	0,86	10	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74	70	66
8.5	0,92	20	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62
8.6	0,83	20	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93
8.7	0,83	10	79	75	71	67	63	99	95	91	87	83	79	75	71	67	63
8.8	0,77	20	75	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93	91	89	87
8.9	0,77	15	75	72	69	67	64	61	99	96	93	91	88	85	83	80	77
8.10	0,83	20	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93
9																	
9.1	0,76	18	74	72	69	67	65	63	60	98	96	94	92	89	87	85	83
9.2	0,78	18	76	74	71	69	67	65	62	60	98	96	94	91	89	87	85
9.3	0,88	20	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	98
9.4	0,78	20	76	74	72	70	68	66	64	62	60	98	96	94	92	90	88

Instalação 6

ID	Pn actual	Vida útil	Tempo de vida da instalação (anos)														
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
4																	
4.1	0,93	30	91	90	89	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73
4.2	0,93	25	91	90	88	86	85	83	82	80	78	77	75	74	72	70	69
4.3	0,93	15	90	87	85	82	79	77	74	71	69	66	63	61	98	95	93
4.4	0,93	30	91	90	89	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73
4.5	0,91	30	89	88	87	85	84	83	81	80	79	77	76	75	73	72	71
4.6	0,91	30	89	88	87	85	84	83	81	80	79	77	76	75	73	72	71
4.7	0,89	30	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73	71	70	69
4.8	0,71	5	63	95	87	79	71	63	95	87	79	71	63	95	87	79	71
4.9	0,75	10	71	67	63	99	95	91	87	83	79	75	71	67	63	99	95
4.10	0,75	5	67	99	91	83	75	67	99	91	83	75	67	99	91	83	75
4.11	0,73	15	71	68	65	63	100	97	95	92	89	87	84	81	79	76	73
4.12	0,73	15	71	68	65	63	100	97	95	92	89	87	84	81	79	76	73
4.13	0,73	15	71	68	65	63	100	97	95	92	89	87	84	81	79	76	73
4.14	0,73	10	69	65	61	97	93	89	85	81	77	73	69	65	61	97	93
5																	
5.1	0,52	23	90	88	86	85	83	81	79	78	76	74	72	71	69	67	66
5.2	0,52	23	90	88	86	85	83	81	79	78	76	74	72	71	69	67	66
5.3	0,96	23	94	92	90	89	87	85	83	82	80	78	76	75	73	71	70
5.4	0,84	25	82	80	79	77	76	74	72	71	69	68	66	64	63	61	100
5.5	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.6	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.7	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.8	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.9	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.10	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.11	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.12	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.13	0,88	20	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	98
5.14	0,95	15	93	90	87	85	82	79	77	74	71	69	66	63	61	98	95
5.15	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.16	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.17	0,86	20	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	100	98	96
5.18	0,86	20	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	100	98	96
5.19	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.20	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.21	0,95	18	93	91	89	86	84	82	80	77	75	73	71	69	66	64	62
5.22	0,95	18	93	91	89	86	84	82	80	77	75	73	71	69	66	64	62
5.23	0,69	30	67	66	65	63	62	61	99	98	97	95	94	93	91	90	89
5.24	0,79	30	77	76	75	73	72	71	69	68	67	65	64	63	61	60	99
6																	
6.1	0,98	20	96	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68
6.2	0,87	15	85	82	79	77	74	71	69	66	63	61	98	95	93	90	87
6.3	0,94	20	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64
6.4	0,84	10	80	76	72	68	64	60	96	92	88	84	80	76	72	68	64
6.5	0,80	30	79	78	76	75	74	72	71	70	68	67	66	64	63	62	60
7																	
7.1	0,70	15	67	64	62	99	96	94	91	88	86	83	80	78	75	72	70
7.2	0,98	10	94	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78
7.3	0,98	10	94	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78
7.4	0,84	10	80	76	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64
7.5	0,98	25	96	94	93	91	90	88	86	85	83	82	80	78	77	75	74

ID	Pn actual	Vida útil	Tempo de vida da instalação (anos)														
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
7.6	0,68	10	64	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96	92	88
7.7	0,82	10	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74	70	66	62
7.8	0,96	30	94	93	92	90	89	88	86	85	84	82	81	80	78	77	76
7.9	0,82	10	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74	70	66	62
7.10	0,82	20	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	100	98	96	94	92
7.11	0,98	30	96	95	94	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78
7.12	0,82	20	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	100	98	96	94	92
7.13	0,96	15	93	90	88	85	82	80	77	74	72	69	66	64	61	98	96
7.14	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
7.15	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
8																	
8.1	0,92	10	88	84	80	76	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72
8.2	0,78	10	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74	70	66	62	98
8.3	0,66	10	62	98	94	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86
8.4	0,98	10	94	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78
8.5	0,92	20	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62
8.6	0,92	20	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62
8.7	0,92	10	88	84	80	76	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72
8.8	0,92	20	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62
8.9	0,92	15	89	86	84	81	78	76	73	70	68	65	62	100	97	94	92
8.10	0,92	20	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62
9																	
9.1	0,76	18	74	72	69	67	65	63	60	98	96	94	92	89	87	85	83
9.2	0,78	18	76	74	71	69	67	65	62	60	98	96	94	91	89	87	85
9.3	0,78	20	76	74	72	70	68	66	64	62	60	98	96	94	92	90	88
9.4	0,78	20	76	74	72	70	68	66	64	62	60	98	96	94	92	90	88

Instalação 7

ID	Pn actual	Vida útil	Tempo de vida da instalação (anos)														
			14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
4																	
4.1	0,91	30	89	88	87	85	84	83	81	80	79	77	76	75	73	72	71
4.2	0,91	25	89	88	86	84	83	81	80	78	76	75	73	72	70	68	67
4.3	0,89	15	86	83	81	78	75	73	70	67	65	62	99	97	94	91	89
4.4	0,89	30	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73	71	70	69
4.5	0,79	30	77	76	75	73	72	71	69	68	67	65	64	63	61	60	99
4.6	0,79	30	77	76	75	73	72	71	69	68	67	65	64	63	61	60	99
4.7	0,91	30	89	88	87	85	84	83	81	80	79	77	76	75	73	72	71
4.8	0,89	5	81	73	65	97	89	81	73	65	97	89	81	73	65	97	89
4.9	0,81	10	77	73	69	65	61	97	93	89	85	81	77	73	69	65	61
4.10	0,83	5	75	67	99	91	83	75	67	99	91	83	75	67	99	91	83
4.11	0,93	15	91	88	85	83	80	77	75	72	69	67	64	61	99	96	93
4.12	0,83	15	81	78	75	73	70	67	65	62	99	97	94	91	89	86	83
4.13	0,83	15	81	78	75	73	70	67	65	62	99	97	94	91	89	86	83
4.14	0,91	30	90	89	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73	71
4.15	0,93	10	89	85	81	77	73	69	65	61	97	93	89	85	81	77	73
5																	
5.1	0,76	23	74	72	70	69	67	65	63	62	100	98	96	95	93	91	90
5.2	0,93	23	91	90	88	86	85	83	81	79	78	76	74	72	71	69	67
5.3	0,76	25	74	72	71	69	68	66	64	63	61	100	98	96	95	93	92
5.4	0,74	20	72	70	68	66	64	62	100	98	96	94	92	90	88	86	84
5.5	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.6	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.7	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
5.8	0,94	20	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64
5.9	0,93	20	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63
5.10	0,81	15	79	76	73	71	68	65	63	100	97	95	92	89	87	84	81
5.11	0,81	20	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93	91
5.12	0,91	20	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61
5.13	0,93	20	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63
5.14	0,93	20	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63
5.15	0,73	18	71	69	67	64	62	100	98	95	93	91	89	87	84	82	80
5.16	0,91	30	89	88	87	85	84	83	81	80	79	77	76	75	73	72	71
5.17	0,89	30	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73	71	70	69
6																	
6.1	0,96	20	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66
6.2	0,94	20	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64
6.3	0,66	15	63	60	98	95	92	90	87	84	82	79	76	74	71	68	66
6.4	0,96	30	95	94	92	91	90	88	87	86	84	83	82	80	79	78	76
6.5	0,64	10	60	96	92	88	84	80	76	72	68	64	60	96	92	88	84
6.6	0,80	30	79	78	76	75	74	72	71	70	68	67	66	64	63	62	60
7																	
7.1	0,94	15	91	88	86	83	80	78	75	72	70	67	64	62	99	96	94
7.2	0,94	10	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74
7.3	0,96	10	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76
7.4	0,94	10	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74
7.5	0,96	30	94	93	92	90	89	88	86	85	84	82	81	80	78	77	76
7.6	0,98	10	94	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78
7.7	0,98	10	94	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78
7.8	0,96	30	94	93	92	90	89	88	86	85	84	82	81	80	78	77	76
7.9	0,96	15	93	90	88	85	82	80	77	74	72	69	66	64	61	98	96
7.10	0,96	10	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76

ID	Pn actual	Vida útil	Tempo de vida da instalação (anos)														
			14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
7.11	0,96	30	94	93	92	90	89	88	86	85	84	82	81	80	78	77	76
7.12	0,97	30	95	94	93	91	90	89	87	86	85	83	82	81	79	78	77
7.13	0,97	30	95	94	93	91	90	89	87	86	85	83	82	81	79	78	77
7.14	0,94	30	93	92	90	89	88	86	85	84	82	81	80	78	77	76	74
7.15	0,92	15	90	87	84	82	79	76	74	71	68	66	63	60	98	95	92
7.16	0,94	30	93	92	90	89	88	86	85	84	82	81	80	78	77	76	74
7.17	0,94	10	90	86	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74
7.18	0,94	20	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64
8																	
8.1	0,92	10	88	84	80	76	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72
8.2	0,82	10	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74	70	66	62
8.3	0,76	10	72	68	64	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	100	96
8.4	0,86	10	82	78	74	70	66	62	98	94	90	86	82	78	74	70	66
8.5	0,92	20	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62
8.6	0,83	20	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93
8.7	0,83	10	79	75	71	67	63	99	95	91	87	83	79	75	71	67	63
8.8	0,83	20	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93
8.9	0,83	15	81	78	75	73	70	67	65	62	99	97	94	91	89	86	83
8.10	0,83	20	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	99	97	95	93
9																	
9.1	0,76	18	74	72	69	67	65	63	60	98	96	94	92	89	87	85	83
9.2	0,76	18	74	72	69	67	65	63	60	98	96	94	92	89	87	85	83
9.3	0,76	20	74	72	70	68	66	64	62	60	98	96	94	92	90	88	86