



PLANOS DE MANUTENÇÃO PARA RESIDÊNCIAS UNIVERSITÁRIAS

Caso de estudo: Residência Polo II Asprela

ROBERTO GIALLOMBARDO

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES

Orientador: Professor Doutor Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues

JANEIRO DE 2018

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2017/2018

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2017/2018 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2018.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

Em memória do meu Pai

Se no início a ideia não for absurda, não há esperança para que se torne realidade.

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho, tal como o meu percurso académico na FEUP não teria sido possível sem algumas pessoas às quais gostaria de agradecer com sinceridade.

Agradeço antes de mais ao Professor Doutor Rui Calejo Rodrigues pelo profissionalismo e seriedade demonstrados na orientação deste projeto.

Ao professor Giancarlo Paganin pela a sua colaboração e ajuda no esclarecimento de dúvidas de carácter técnico.

À SASUP e ao departamento de manutenção por fornecer toda a documentação necessária e me receber sempre com grande cordialidade.

Ao meu pai, que nos momentos de maior dificuldade senti presente no meu coração, dando-me a força para continuar e não desistir.

À minha mãe e o meu irmão, por acreditarem em mim e nas decisões que tomei, apoiando-me psicológica e economicamente.

Aos meus colegas que desde o início me apoiaram e animaram nos momentos complicados.

À família da minha namorada que apesar de estar longe de casa nunca me fez sentir sozinho.

Mas sobretudo à minha namorada Ana, a quem agradeço com todo o amor por ser a pessoa que é e por me ajudar a ser uma pessoa melhor, que ficou perto nos momentos mais complicados sem nunca desistir de me animar.

Obrigado a todos.

RESUMO

A generalidade dos edifícios em Portugal, tal como na Europa, obriga a uma particular atenção às suas metodologias de preservação. Os planos de manutenção são uma ferramenta essencial para este fim, fornecendo um guia claro e específico para cada edifício. Apesar desta necessidade, as publicações científicas que têm como tema a manutenção de edifícios são escassas e repartidas num espaço temporal alargado. As residências universitárias, pela natureza rotativa da sua ocupação, bem como a faixa etária dos seus ocupantes, necessitam de um manual sintético que forneça aos responsáveis pela manutenção uma metodologia unívoca que não seja uma interpretação das patologias que podem surgir ao longo da vida útil do edifício, mas sim uma forma de atuação direcionada que resolva qualquer ocorrência de falha ou que pelo menos identifique a estratégia de intervenção. Em Itália, país de origem do autor, a sensibilização sobre a manutenção de edifícios levou a um desenvolvimento particular de planos de manutenção estruturados e normalizados apesar de ainda estar em evolução. Esta dissertação propõe um modelo de fichas técnicas e fichas de diagnóstico que, com base na descomposição do edifício em unidades tecnológicas e finalmente em elementos técnicos segundo a normativa italiana, descrevam as partes constituintes do edifício, ou seja os Elementos Fonte de Manutenção (EFM) e forneçam um guia de atuação com base em conceitos desenvolvidos por outros autores.

PALAVRAS-CHAVE: manutenção de edifícios, plano de manutenção, fichas técnicas, fichas de diagnóstico, normativa italiana.

ABSTRACT

The variety of buildings in Portugal as in Europe, require attention to the preservation's methodologies, due to environmental policies and resource management. The maintenance plans are an essential tool to achieve that purpose, presenting a clear and specific guide for each building. Despite this need, the scientific publications about building maintenance are few and broadly distributed across time. The university residences, due to the rotative nature of their occupants as well as their age, demand a synthetic manual that provides the maintenance responsible personnel a unique methodology that allows for a directed approach to solve the occurrence of pathologies during the building lifetime or at least that identifies an intervention strategy, instead of only doing a prediction of the future pathologies of the building. In Italy, home country of the Autor, the awareness for building maintenance was responsible for the development of maintenance standards and legislation that are nowadays in growth. This essay proposes a model composed of element specification sheets and diagnostic sheets that based on the decomposition of the building in technological units and technic elements according to the Italian legislation, describes the elements source of maintenance (ESM) and gives a guideline of action based on concepts developed by other authors.

KEYWORDS: building maintenance, maintenance plan, product specification sheets, diagnostic sheets, Italian legislation.

SINTESI

La varietà degli edifici in Portogallo, come in Europa, impone una particolare attenzione per la loro metodologia di conservazione. I piani di manutenzione sono uno strumento essenziale per questo fine, che forniscono una guida chiara e particolarizzata per ogni singolo edificio. Nonostante questa necessità, le pubblicazioni scientifiche che trattano della manutenzione degli edifici sono scarse e distribuite in un intorno temporale allargato. Le residenze universitarie, per la natura ciclica della loro occupazione, come per la fascia d'età degli occupanti, necessitano di un manuale sintetico che fornisca ai responsabili per la manutenzione una metodologia univoca che non si tratti solo di un'interpretazione delle patologie che possono sorgere lungo il periodo di vita utile dell'edificio, ma di una metodologia d'azione mirata che risolva l'insorgere di guasti e problemi o che per lo meno fornisca una strategia d'azione. In Italia, paese dal quale l'autore è originario, la sensibilizzazione sulla manutenzione degli edifici ha portato allo sviluppo particolareggiato di piani di manutenzione strutturati e normalizzati nonostante sia ancora in evoluzione. Questo elaborato propone un modello di schede tecniche e diagnostiche che, con base nella scomposizione dell'edificio secondo la norma UNI 8290, descrivano l'edificio nelle sue parti costituenti ovvero gli elementi oggetto di manutenzione (EOM) e che forniscano una guida d'azione basata su concetti portati avanti da altri autori.

PAROLE-CHIAVE: manutenzione degli edifici, piani di manutenzione, schede tecniche, schede diagnostiche, norma italiana

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
SÍNTESE	vii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 MOTIVAÇÃO	1
1.2 PROBLEMÁTICA	2
1.3 ENQUADRAMENTO	2
1.4 OBJETIVOS	4
1.5 ÂMBITO	4
1.6 ORGANIZAÇÃO DA TESE	5
2. SÍNTESE DE CONHECIMENTO	7
2.1 CONCEITO DE MANUTENÇÃO	7
2.2 A BASE DE DADOS DOS ELEMENTOS FONTE DE MANUTENÇÃO	13
2.3 DEFINIÇÃO ELEMENTOS FONTE DE MANUTENÇÃO – EFM	14
2.4 OS PRIMEIROS PASSOS DA MANUTENÇÃO	16
2.4.1 INSPEÇÃO	17
2.4.2 PRÓ-AÇÃO	19
2.4.3 LIMPEZA	19
2.4.4 CORREÇÃO	19
2.4.5 SUBSTITUIÇÃO	20
2.4.6 CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO	20
2.5 FOROS DE INVESTIGAÇÃO	20
2.6 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	23
2.6.1 TÓPICO T1.	28
2.6.2 TÓPICO T2.	30
2.6.3 TÓPICO T3.	30

2.6.4 TÓPICO T4.	31
2.6.5 TÓPICO T5.....	32
2.6.6 TÓPICO T6.....	32
2.6.7 TÓPICO T7.....	33
2.7 ANÁLISE DOS ARTIGOS PUBLICADOS ENTRE 2016 E 2017	33

3. PROPOSTA DE MODELO DE MANUAL DE MANUTENÇÃO

3.1 DEFINIÇÃO QQQC	35
3.2 A ESTRUTURA DOS MANUAIS DE SERVIÇO	36
3.3 MANUAIS DE MANUTENÇÃO	36
3.4 FICHAS TÉCNICAS	38
3.5 FICHAS DE DIAGNÓSTICO	39
3.6 FICHAS CLÍNICAS	39
3.7 OS PLANOS DE MANUTENÇÃO	40
3.7.1 CONTEÚDOS	41
3.8 EXEMPLOS	43
3.8.1 FICHA TÉCNICA	43
3.8.2 FICHA DE DIAGNÓSTICO	46
3.8.3 A IMPORTÂNCIA DA CODIFICAÇÃO DOS MODOS DE FALHA PARA A CRIAÇÃO DAS FICHAS DE DIAGNÓSTICO	47
3.8.4 MANUAL DE UTILIZAÇÃO E MANUTENÇÃO	49

4. O CASO DE ESTUDO

4.1 DESCRIÇÃO DO CASO DE ESTUDO – RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA DA UP NO POLO II, ASPRELA	51
4.1.1 O CORPO 4C.....	53
4.1.2 SOLUÇÕES ARQUITETÓNICAS.....	53
EXTERIOR	53
INTERIOR.....	53
4.1.3 SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS.....	53
EXTERIOR	53
INTERIOR.....	54

4.1.4 PLANTA E ALÇADO.....	55
4.2 CONSIDERAÇÕES PREVIAS	56
4.3 EXEMPLO EFM JANELA.....	57
4.3.1 FICHA TÉCNICA.....	57
4.3.2 FICHA DE DIAGNÓSTICO.....	59
4.3.4 A ANÁLISE DE CUSTOS.....	60
5. CONCLUSÕES	63
5.1 DESENVOLVIMENTOS FUTUROS.....	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
ANEXOS	67
ANEXO A – ABACO PORTAS E JANELAS	A
ANEXO I – FICHAS TÉCNICAS.....	AI
ANEXO II – FICHAS DE DIAGNÓSTICO	AII
ANEXO III – PLANTAS, ALÇADOS E CORTES	AIII
ANEXO IV – ESTRUTURA PBS UNI 8290	AIV
ANEXO V – PLANO DE INSPEÇÃO GRUPO DE ELECTROBOMBA	AV
ANEXO VI – PLANO DE MANUTENÇÃO EXTINTORES	AVI

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Estratégia para criar um plano de manutenção (Bianco, 2016)	10
Figura 2 - A base de dados comum aos instrumentos da manutenção.....	13
Figura 3 - Curva de densidade da taxa de falha - TF	18
Figura 4 - Evolução do mercado da construção relativamente ao PIB (EUROCONSTRUCT, 2017) ..	21
Figura 5 - Comparação entre Publicações com conteúdos sobre manutenção vs. Publicações com conteúdos sobre manutenção de edifícios.....	26
Figura 6 - Número de artigos publicados entre o 2000 e o primeiro trimestre do 2016 com a média..	27
Figura 7 - Número de artigos publicados por país	27
Figura 8 - Número de artigos publicados por tópico	28
Figura 9 - Estrutura dos manuais de Serviço.....	40
Figura 10 - Ficha técnica. Descrição do Elemento. Exemplo	43
Figura 11 - Ficha técnica. Padrões de desempenho. Exemplo	44
Figura 12 – Ficha de diagnóstico. Exemplo	46
Figura 13 - Manual de Utilização e Manutenção. Exemplo	49
Figura 14 - Implantação residência polo da Asprela.....	52
Figura 15 - Corte CD	55
Figura 16 - Planta primeiro piso	55
Figura 17 - Aplicação ficha técnica EFM Janela Frente	57
Figura 18 - Aplicação ficha técnica EFM Janela Verso	58
Figura 19 - Aplicação ficha diagnóstica EFM Janela	59
Figura 20 - Plano das atividades de manutenção.....	61
Figura 21 - Gráfico S	61

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Número de estudantes alojados (Dado SASUP, 2016).....	3
Quadro 2 - Tabela definições manutenção de edifícios segundo as normas.....	9
Quadro 3 - Classificação EFM (Calejo, 2001).....	15
Quadro 4 - Previsão da evolução do setor da construção (EUROCONSTRUCT, 2017)	22
Quadro 5 - Patologias manifestadas nos sistemas de distribuição de água fria (Pedroso, 1997) (Júnior, 2013) (Crea-pr, 2015) (Afonso, 2003) (Afonso e Rodrigues, 2010) (Macedo 2015) – Exemplo MDF .	48

SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

EFM – Elementos Fonte de Manutenção

EN – European Standard

IFC – Industry Foundation Classes

IHPC - Índice Harmonizado de Preços no Consumidor

ISO – International Organization for Standardization

IPMRRH - Índice de Preço de Manutenção e Reparação Regular da Habitação

LEED - Leadership in Energy and Environmental Design

M&R – Manutenção e Reabilitação

NP – Norma Portuguesa

NRAU – Novo Regime do Arrendamento Urbano

PBS – Porto Business School

PIB – Produto Interno Bruto

REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado

RGE – Regulamento Geral da Edificações

RGEU – Regulamento Geral das Edificações Urbanas

SPAB – Society for the Protection by Ancient Building

UNI – Ente Nazionale Italiano di Unificazione

PBS – Product Breakdown Structure

WBS – Work Breakdown Structure

SPAB – Society of Protection of Ancient Building

TF – Taxa de falha

MDF – Modo de falha

1

INTRODUÇÃO

1.1 MOTIVAÇÃO

Na perspectiva de uma entidade de gestão como uma Universidade, a importância de um sistema de controlo e informação sobre o património edificado é essencial para evitar despesas excessivas ao longo da vida útil dos edifícios. As informações deduzidas a partir dos projetos e da documentação existente podem e devem orientar as intervenções de forma eficiente, na ótica de uma manutenção constante.

Na perspectiva social e ambiental, é importante utilizar estas informações no sentido de evitar gastos e implementar altos níveis de desempenho dos edifícios com a menor utilização de recursos possível.

As informações acima referidas são apresentadas na documentação técnica de qualquer edifício, mas o que realmente serve este propósito é o plano de manutenção, que utiliza a informação presente no projeto para este fim. O plano de manutenção deve envolver-se em cada fase do processo de construção do edifício, desde a programação até a reabilitação ou conseguinte demolição passando também pela realização e a gestão.

As residências universitárias, por definição, são edifícios que apresentam níveis de uso e encargos muito elevados e que consequentemente necessitam de um controlo metódico e atento por parte das entidades gestoras. Como referido, os planos de manutenção fornecem este tipo de controlo, através da identificação atenta dos problemas que podem surgir ao longo da vida do edifício e fornecendo soluções praticas e formas de atuação direcionadas e eficientes.

1.2 PROBLEMÁTICA

Uma residência universitária apresenta características únicas que requerem particular atenção. Por exemplo, os ocupantes são geralmente estudantes, utentes episódicos, mas de longa duração, que durante o período de estadia identificam a residência com o próprio lar sem, contudo, terem particular atenção e cuidado de utilização, uma vez que não são os proprietários. Consequentemente, há uma desresponsabilização pela manutenção do espaço quer pelos utentes, quer pelo proprietário (neste caso a Universidade), que está ausente das instalações e contrata uma entidade externa com essa finalidade.

Qual é então a relevância da manutenção das residências universitárias? Ainda que não tenha a exigência de desempenho de um hotel, uma residência universitária deve apresentar standards aceitáveis para a segurança e salubridade dos utentes, como espaços ausentes de humidade ou sinais de gasto elevados. Cada parte constituinte de uma residência universitárias apresenta níveis de desgaste diferentes, o que se traduz numa complexidade elevada de controlo dos níveis de desempenho, a qual poderia conduzir ao incumprimento dos standards desejados, na ausência de um plano de manutenção estruturado.

Os dormitórios e os quartos por exemplo, sofrem desgaste devido ao uso constante e duradouro do espaço. Cada utente pode ter mais ou menos atenção, o que se traduz numa infinidade de variáveis sobre aspeto, nível de limpeza e desempenho de todas as partes constituintes. As partes comuns como as cozinhas, corredores, escadas e salas podem ter níveis de desgaste muito elevados devido à quantidade de utentes diários que usufruem do espaço.

1.3 ENQUADRAMENTO

“As residências universitárias destinam-se ao alojamento de estudantes que frequentem qualquer ciclo de estudos na UP, com acesso prioritário aos estudantes do 1º e 2º ciclos de Bolonha e mestrados integrados, cujos agregados familiares apresentem condições sócio económicas mais desfavorecidas e careçam de alojamento para prosseguirem os seus estudos, por se encontrarem deslocados do agregado familiar. Anualmente são reservadas vagas para estudantes bolseiros de outras entidades públicas ou que estejam a frequentar a Universidade do Porto ao abrigo de programas e protocolos de mobilidade.” [extraído do documento relatório de atividade, gestão e conta, SASUP (2011)]. Através de um estudo estatístico foi possível deduzir os seguintes dados:

Quadro 1 - Número de estudantes alojados (Dado SASUP, 2016)

		Número Alojados		
Ano Letivo	N.º Candidatos	Estudantes Correntes	Intercâmbios Verão	Total
2009/2010	2709	1514	222	1736
2010/2011	2119	1504	330	1834
2011/2012	1999	1560	279	1839
2012/2013	1885	1487	157	1644
2013/2014	1944	1476	230	1706
2014/2015	2032	1471	431	1902
2015/2016	1924	1596	171	1767
2016/2017 *	1579	1248	45	1293

*fevereiro 2017

Media	1715
Desv.Padr.	177

O Departamento Técnico do SASUP, tem sob a sua alçada um conjunto de edifícios que servem de alojamento aos estudantes do ensino superior, no âmbito do seu programa de Ação social. Este parque residencial é composto por diversos edifícios, de tipologias e características variadas, mas que devem ser analisados segundo o prisma da Manutenção de Edifícios.

Existem 10 residências universitárias na cidade do Porto distribuídas nos diferentes polos didáticos, sendo que o número médio de utentes por residência é de 172 estudantes. Como referido anteriormente, a atribuição do alojamento varia segundo necessidades económicas, logísticas e mérito. De um ponto de vista político, o fornecimento deste serviço significa disponibilizar habitação para pessoas que caso contrário seriam impossibilitadas de estudar fora do seu lugar de proveniência.

Alguns exemplos do peso político das residências universitárias:

“Ter equipamentos de residências universitárias tem de ser uma prioridade. A Câmara de Lisboa tem previsto no plano de pormenor desta zona [Ajuda] uma residência universitária, que ficou esquecido. Dez anos de poder do PS, oito em maioria absoluta, esquecem-se destas coisas” [Artigo, Publico.pt, Rodrigo Antunes (2017)]

“O que é mais essencial, os estudantes poderem ficar junto às faculdades, ou em Lisboa pelo menos, era importante e também ficou esquecido” [Artigo, Publico.pt, Rodrigo Antunes (2017)]

Nos últimos anos a cidade do Porto foi protagonista de uma grande presença de estudantes estrangeiros devido a diversos fatores. Como mostram os dados fornecidos pelos SASUP, boa parte destes estudantes usufrui do serviço de alojamento da universidade do Porto, transformando-o assim num organismo edificado num lugar de troca cultural, que contribui para o crescimento económico da cidade e do país. Ao longo do tempo de estadia dos vários utentes, cria-se um ambiente familiar. As dinâmicas relacionais entre estudantes são objeto de estudo por parte das universidades, o que se traduz num estudo particular sobre a conceção dos espaços de lazer. Como referido anteriormente, os alojamentos são também destinados a estudantes com uma condição económico-social precária, isso é estudantes que não podem permitir-se o aluguer de um apartamento ou de um quarto (em constante aumento) e que sem esta ajuda não poderiam prosseguir estudos no ensino superior.

1.4 OBJETIVOS

O objetivo principal desta dissertação é a criação de um modelo informativo de todos os sistemas presentes numa residência universitária. O modelo informativo em questão será usado para individuar os elementos fonte de manutenção (EFM), para a criação das fichas técnicas e de diagnóstico. Cada EFM será decomposto nas suas partes por uma análise mais detalhada que conduza à criação de uma base de dados também ela o mais detalhada possível. Serão analisados os tempos de vida útil dos EFM a partir da informação contida em dissertações, fichas técnicas dos fornecedores e estudos probabilísticos. Quando tal não for possível, o tempo de vida útil será determinado com base na experiência do autor. Finalmente será criado um conjunto de fichas que serão aplicadas num caso de estudo e que ficarão disponíveis para uso.

1.5 ÂMBITO

O âmbito desta dissertação é de nível nacional, muito vocacionado para o parque dos SASUP. A compilação dos planos de manutenção aqui exemplificada é baseada na adaptação dos planos desenvolvidos segundo a norma Italiana (UNI 10831, com base na normativa europeia) à normativa portuguesa. Apesar da possibilidade de adaptação do modelo a outros países, poderão, portanto, ser requeridas adaptações.

1.6 ORGANIZAÇÃO DA TESE

O primeiro capítulo consiste numa introdução que justifica a abordagem deste assunto para a redação de uma tese. São apresentados os objetivos e o âmbito em que este estudo é aplicado.

O segundo capítulo é uma coleção de toda a informação encontrada e que explica as bases da manutenção dos edifícios, as definições segundo as normas europeias, e conceitos que foram desenvolvidos ao longo dos anos por diferentes autores em diferentes locais, desde os antigos egípcios até os dias de hoje. Foi também feita uma análise bibliométrica das publicações nas revistas científicas do setor da construção sobre a manutenção de edifícios, a partir da publicação recente de P. Rocha e R. Calejo Rodrigues que foi aqui integrada numa pesquisa mais atual.

O terceiro capítulo, e mais importante é a criação de uma proposta para planos de manutenção. É uma identificação dos pontos chave deste documento que permitam a criação das fichas técnicas e diagnósticas. Este capítulo foi desenvolvido com base na tese italiana feita por Eduardo Dal Bianco e orientada pelo professor Giancarlo Paganin.

O quarto capítulo inicia com uma breve descrição do edifício em que se baseia o caso de estudo e a identificação dos seus EFM, para depois passar à exemplificação dos modelos criados no terceiro capítulo e aplicados a um EFM tipo. Também é apresentada uma análise económica das intervenções de manutenção que se identificaram.

O quinto e último capítulo é dedicado às conclusões. São identificados os objetivos atingidos, e apresentadas ideias para um desenvolvimento futuro.

Em anexo serão fornecidas todas as fichas técnicas e de diagnóstico produzidas, tal como as plantas, diagramas e documentação encontrada ao longo do desenvolvimento desta dissertação. Em formato digital serão também fornecidos os template para as fichas em formato Microsoft Word.

2

SINTESE DE CONHECIMENTO

Este capítulo propõe uma análise geral sobre o conceito de manutenção, tendo em conta que o leitor esteja familiarizado com a terminologia utilizada.

Se recomenda uma leitura dos documentos seguintes:

- Patrícia Fernandes Rocha, (2014), *“A manutenção de edifícios no processo de concessão arquitetónica – Modelo de apoio é decisão”*
- Inês Ribeiro, (2016), *“Plano de manutenção de edifícios – análise de guia orientador”*
- David Allen, (1993), *“What Is Building Maintenance?”*, Facilities, Vol. 11 Iss 3 pp. 7 - 12

2.1 CONCEITO DE MANUTENÇÃO

A manutenção é a ação de manter, reprimir ou conservar alguma coisa ou algo; é formada por um conjunto de ações que ajudam no bom e correto funcionamento de algo, como por exemplo a manutenção das máquinas ou no nosso caso de um edifício.

O termo manutenção também pode estar relacionado com a conservação periódica, ou seja, com os cuidados e consertos que são feitos entre determinados períodos de tempo com o intuito de preservar, reparar ou repor algo que está estragado ou que não funciona corretamente, reprimir para que volte a desenvolver a função requerida inicialmente.

Segundo a norma ISO 15686-1, 2011 a manutenção é definida como a “combinação de todas as ações técnicas e administrativas, levadas a cabo num edifício, com o fim de manter ou devolver aos elementos e componentes um estado que lhes permita desempenhar as funções para que foram projetados”, mas o conceito de manutenção de edifícios, como a maioria dos conceitos, foi sofrendo alterações ao longo do tempo, quer na sua terminologia, quer no que representa.

A prática da manutenção num contexto de recursos limitado, sempre teve um papel muito importante na história da humanidade. Remonta ao tempo do antigo Egipto a mais antiga alusão à manutenção de edifícios. Na escavação de cidades e uma pirâmides, foram encontrados os primeiros vestígios de “artífices” (classe social) que trabalhavam na reparação dos templos (DROWER et al , 1951).

Ao longo dos anos e das épocas, com a evolução da humanidade e conseguinte evolução da complexidade arquitetónica dos edifícios, a prática da manutenção foi evoluindo paralelamente. O pai da arquitetura e da engenharia, Marco Vitruvio Pollione, foi o primeiro a desenvolver um manual de boas práticas sobre a conceção dos edifícios. “De Architectura”, traduzido como “Os Dez Livros de Arquitetura”, já referia detalhadamente procedimentos necessários para manter e cuidar os edifícios da época, assim como construir os edifícios descrevendo minuciosamente todos os elementos e componentes dos mesmos. (Maciel, 2006)

Durante o renascimento não faltam os mestres e artistas que através de escolas antigas, desenvolveram práticas para manter e preservar o património arquitetónico que surgiam em toda europa, particularmente em Itália, contribuindo na implementação de medidas regulamentares, com o objetivo de preservação dos edifícios históricos. (Fernandes Rocha, 2014).

Com a Revolução Industrial e a utilização de novos materiais e soluções construtivas, essencialmente através do emprego do ferro, generaliza-se a aplicação deste material através da realização de intervenções ativas para a manutenção de construções. Os produtos anticorrosivos são talvez o primeiro produto a interferir no mercado da manutenção de edifícios. (Calejo Rodrigues, 1989).

É em 1877 que vem publicado o primeiro manifesto, juntamente com outros autores, membros fundadores da “Society for the Protection of Ancient Buildings” - SPAB, em que afirma “save off decay by daily care” (preservar o decaimento através de cuidados diários), respeitando todos os estilos e tipos de construção.

É no Reino Unido, em 1964, que se assiste à publicação da primeira norma sobre manutenção, a BS 3811 (BSI, 1964). Desde então a definição de Manutenção foi mudando. No quadro seguinte faz-se um resumo das respetivas definições de Manutenção nas diferentes normas:

Quadro 2 - Tabela definições manutenção de edifícios segundo as normas

Norma	Definição de Manutenção
BS 3811 (1984)	“Combinação de todas as ações levadas para manter o edifício ou para o reabilitar até uma condição aceitável. A manutenção de um edifício inclui tarefas como a limpeza, a inspeção, a reparação e a substituição dos vários sistemas ou componentes do edifício.”
BS 8210 (1986)	“Conjunto de operações e atividades, excluindo as limpezas diárias ou de rotina, necessárias à manutenção do desempenho do edifício e dos seus serviços.”
NP EN 13306 (2001)	“Combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou a repô-lo num estado em que possa desempenhar a função requerida.”
ISO 6707-1 (2004)	“Combinação de ações técnicas e respetivos procedimentos administrativos que durante a vida útil dum edifício se destinam a assegurar que este desempenhe as funções para que foi dimensionado.”
LNEC (2002)	“Intervenção periódica destinada à prevenção ou à correção de ligeiras degradações das construções para que estas atinjam o seu tempo de vida útil, sem perda de desempenho.”
ISO 15686-1 (2011)	“Combinação de todas as ações técnicas e administrativas, levadas a cabo num edifício, com o fim de manter ou devolver aos elementos e componentes um estado que lhes permita desempenhar as funções para que foram projetados.”

NBR 5674 (2011)	“Conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes afim de atender às necessidades e segurança dos seus usuários.”
-----------------	--

Considera-se a norma ISO 15686-1 (2011) a que atualmente melhor define o conceito de manutenção de edifícios, uma vez que algumas das normas identificadas consideram que a manutenção pode englobar outros processos como a conservação (medidas corretivas), recuperação (medidas de reposição) e a renovação e beneficiação (qualquer medida que contribua para assegurar e melhorar o desempenho da função como resposta às necessidades do utente).

A nível da legislação relativa à manutenção existente em Portugal, pode afirmar-se que esta é insuficiente e não muito eficaz.

Assim, torna - se urgente a criação de um mecanismo que regule a atuação dos intervenientes da gestão de edifícios, sendo também urgente algumas alterações à legislação existente, para que a mesma possa ser devidamente aplicada (Ribeiro, 2016).

A manutenção engloba muitas operações e funções e pode ser descrito como: "a utilização efetiva e eficiente dos recursos para garantir que o processo e suas instalações sejam mantidos operacionais para os padrões exigidos pelos usuários". (Ribeiro, 2016).

Para atingir esse "objetivo", é necessária uma estratégia (figura 1):

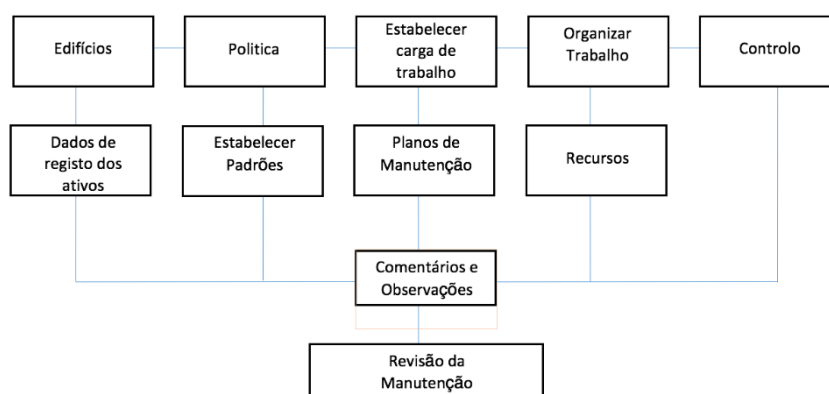


Figura 1 - Estratégia para criar um plano de manutenção (Bianco, 2016)

A definição eficiente para criar uma estratégia de manutenção necessita de compreensão de como os elementos objeto de manutenção vão ser usados e mantidos e por isso a política de uso e manutenção deve ser conhecida à partida. É essencial que existam planeamentos de manutenção a longo prazo (ao longo do tempo de vida útil do edifício) para que as estratégias tenham uma base de previsão. A interligação entre todos os processos é também a base de uma boa prática de manutenção. A figura 1

monstra como os vários fatores protagonistas da prática de manutenção devem jogar em conjunto. O primeiro nível é o objeto fonte de manutenção (Edifício) onde políticas de manutenção, trabalhos para que esta manutenção seja feita e a organização dos próprios trabalhos asseguram a forma como o Controlo é efetuado. Cada um destes “blocos” tem o seu correspondente no segundo nível. O edifício fornece os dados que serão usados para construir as fichas técnicas e de diagnóstico de todos os elementos presentes no edifício; através da política de manutenção são estabelecidos os padrões de como os EFM devem efetivamente desempenhar as funções e quando este desempenho não é aceitável. A carga de trabalho, entendida como quantidade de intervenções a efetuar durante o espaço de tempo define o propriamente dito plano de manutenção, enquanto a organização deste trabalho define os recursos necessários para efetuar estas intervenções de acordo com o plano de manutenção, para assegurar que na altura de efetuar a manutenção de um dado equipamento ou parte do edifício, esta não seria impossibilitada por falta de materiais ou outros motivos. O output desta estratégia é um conjunto de observações e comentários que dinamicamente contribuem para a implementação do sistema de manutenção que termina na revisão da manutenção.

O design eficiente de uma estrutura requer uma compreensão de como esta deve ser usada e mantida, portanto, o seu padrão de política de uso e manutenção deve ser conhecido.

É essencial que exista um planeamento e estratégia de manutenção a longo prazo baseada em previsões.

Outra abordagem da política de manutenção envolve a avaliação das condições dos edifícios e a conceção de meios económicos para mantê-los em condições adequadas, de acordo com o exigido pela construção.

Tudo isso deve ser abrangido na política de manutenção, com os fins que a BS 8210 descreve nestes termos: *"Uma política de manutenção deve garantir que o valor de dinheiro gasto seja obtido, seja para proteger o valor do imobilizado e seja o valor de recursos do edifício em causa e o proprietário contra violações de obrigações de estatuto e legais"*. Isso reúne a reparação e manutenção das instalações, relacionado ao seu valor e as implicações legais de tais operações. Um relatório dos Produtores de Materiais de Construção reconheceu que a via comprovada para uma melhor manutenção é através de manutenção planeada. A base da manutenção planeada são dados confiáveis e uma avaliação da condição é uma ferramenta essencial na preparação de um dossiê completo de uma estimativa. Esta visão também foi apoiada por (Allen, 1993), concluindo que o gerenciamento de manutenção eficiente requer a preparação e manutenção de registros de propriedades precisas e informações relacionadas. A manutenção planejada também pode eliminar o elemento de surpresa na perspetiva dos custos.

A manutenção pode afetar a resposta a emergências, uma vez que a manutenção e monitorização efetivas e informatizadas podem reduzir a ocorrência de quebras e falhas e economizar o processo. Tais medidas não devem ser vistas como aplicações únicas; deve haver um compromisso contínuo.

Além disso, para ser efetivo, existem certos princípios fundamentais identificados pela Comissão de Auditoria que um cliente deve seguir (Bianco, 2016):

- Política clara sobre o serviço de reparações
- Comunicação sobre qualquer modificação das políticas
- Acesso facilitado a reparações ordinárias
- Definição clara das responsabilidades entre senhorio e locatário

Outro fator para poder operar e manter um bom nível de eficiência é prestar atenção na obtenção de contratos para trabalhos e estabelecer as prioridades.

Na literatura sobre a manutenção de edifícios, pouco se encontra sobre os indicadores de desempenho, embora estudos individuais da Comissão de Auditoria, bem como o Conselho Nacional do Consumidor, tenham tentado medir a eficiência e eficácia dos sistemas de manutenção. Para auxiliar os responsáveis pela manutenção na tomada de decisões, desenvolveu-se uma ferramenta de gestão de manutenção que também incorpora uma série de indicadores de desempenho. Alguns autores pretendem utilizar indicadores de desempenho como ferramentas em programas de melhoria contínua. Este é um campo onde são necessárias mais pesquisas sobre a tomada de decisões de manutenção, tendo em conta a especial ênfase que é hoje colocada na qualidade.

Com essa base foi criada por cada EFM uma listagem de requisitos base, que o elemento tem de cumprir e que fornece um guia para a criação das fichas técnicas e de diagnóstico.

É evidente a falta de uma definição única do que é a manutenção dos edifícios, o que se traduz inevitavelmente numa escassa coordenação entre entidades e protagonistas do processo de manutenção.

Se fossem claros os requisitos que um determinado elemento tem de cumprir ao longo da sua vida útil, o espaço de manobra seria reduzido, facilitando o processo de identificação dos pontos requeridos por um plano de manutenção.

2.2 A BASE DE DADOS DOS ELEMENTOS FONTE DE MANUTENÇÃO

Por elementos fonte de manutenção entendem-se todos os componentes e subcomponentes dos edifícios, sejam estes de instalação ou de construção, que necessitam inequivocamente de manutenção, uma vez que o plano e o manual de manutenção fazem referência a essa base de dados.

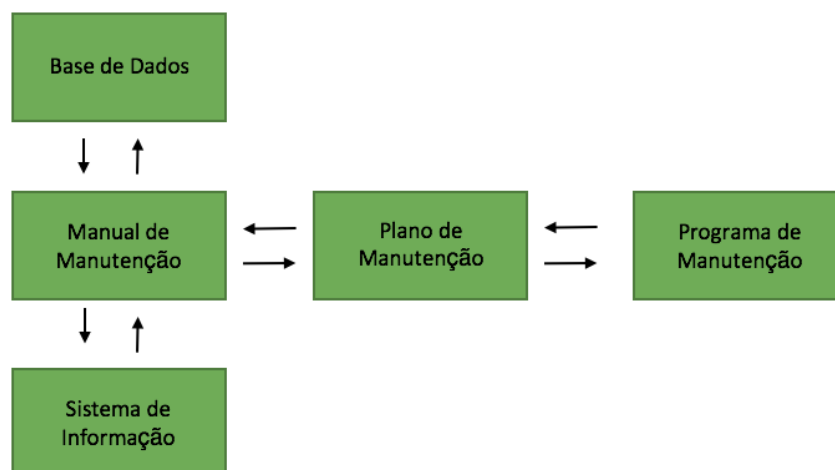


Figura 2 - A base de dados comum aos instrumentos da manutenção

É portanto evidente a importância de uma classificação única do sistema tecnológico que permita a circulação da informação de forma unívoca. A cada elemento deve ser associado um código alfanumérico único, que nunca deve ser repetido e deve estar claramente organizado por grupos de forma coerente, de forma a simplificar a sua individuação caso seja necessário.

A decomposição do conjunto construtivo pode ser feita de várias formas:

A primeira abordagem é classificar os “Conjuntos que necessitam de Manutenção”, identificados como conjuntos de elementos que existem fisicamente no mesmo espaço e que interagem entre eles, podendo ser inseridos numa única intervenção.

A segunda é através da decomposição BBS (Building Breakdown Structure) apresentada na norma UNI 8290 inserida no anexo A4, que propõe uma decomposição do sistema edificado em unidades tecnológicas e elementos técnicos. Em particular é definida da seguinte forma:

- Classes de unidade tecnológicas
- Unidade tecnológicas
- Classes de elementos técnicos

A norma define estes três níveis de decomposição; a partir do terceiro a decomposição pode ser personalizada segundo as exigências, simplificando depois a identificação dos objetos de forma individual.

No capítulo seguinte será abordado um sistema de classificação baseado na norma UNI 8290 e apresentado um esquema de decomposição dos manuais de serviço ligeiramente diferente do apresentado por Dal Bianco (2016).

2.3 DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS FONTE DE MANUTENÇÃO – EFM

O primeiro objetivo de uma manutenção eficiente é identificar quais são os elementos que com o passar dos anos vão exigir mais a atenção do utilizador e do responsável pela manutenção.

Neste sentido, e no âmbito da manutenção, considera-se que os edifícios podem ser divididos em partes ou “parcelas”, que constituem os vários elementos do sistema construtivo que compõem o edifício (Rocha, 2014). Assume-se assim que face à degradação, um edifício é constituído por um conjunto de “partes” com mecanismos próprios de degradação. Na ótica da manutenção deve encarar-se um edifício como um conjunto de sistemas que compõe o EFM, com mecanismos de degradação e formas de desempenho próprias e em geral independentes (Calejo, 2001).

Cada EFM corresponde então a uma unidade do edifício que tem diferentes comportamentos durante a vida do edifício e que apresenta mecanismos e formas próprias de degradação.

Nesta perspetiva, a degradação do edifício é o resultado da degradação de cada EFM.

Um edifício pode ser dividido em níveis (Calejo, 2004):

- Elementos Edificados – subdivididos em estrutura (fundações, elementos verticais e horizontais da estrutura), planos de parede (exteriores, interiores), cobertura (acessível e não acessível);
- Acabamentos – são subdivididos em revestimentos horizontais (teto, pavimentos), revestimentos verticais (exteriores e interiores), vãos exteriores (portas e janelas), vãos interiores (portas)
- Instalações – são subdivididas em abastecimento de águas (rede, louças e comandos), esgotos (rede), eletricidade (rede, aparelhos), outros (ventilação, equipamentos, juntas etc.)

Quadro 3 - Classificação EFM (Calejo, 2001)

Elementos fonte de manutenção		
Nível 1	Nível 2	Nível 3
1. Elementos Edificados	1.1 Estrutura	1.1.1 Fundações
		1.1.2 Elementos Verticais
		1.1.3 Elementos Horizontais
	1.2 Planos de Parede	1.2.1 Exteriores
		1.2.2 Interiores
	1.3 Cobertura	1.3.1 Acessível
		1.3.2 Não Acessível
2. Acabamentos	2.1 Revestimentos	2.1.1 Tetos
		2.1.2 Pavimentos
		2.1.3 Exteriores
		2.1.4 Interiores
	2.2 Vãos	2.2.1 Portas
		2.2.2 Janelas
	Interiores	2.2.3 Portas
3. Instalações	3.1 Abastecimento de águas	3.1.1 Rede
		3.1.2 Louça e Comandos
	3.2 Esgotos	3.2.1 rede
	3.3 Eletricidade	3.3.1 Rede
		3.3.2 Aparelhos
4. Outros	4.1 Outros	4.1.1 Ventilação
		4.1.2 Equipamento
		4.1.3 Juntas
		4.1.4 Outros

Como referido anteriormente, os vários níveis de agregação têm um código de modo a facilitar a sua identificação, e também para permitir individualizar o elemento, de modo a facilitar o estudo das manifestações patológicas ou anomalias que venham a verificar-se, assim como as respetivas causas e origens dos agentes de degradação envolvidos. Deve salvaguardar-se que, subjacente a uma anomalia, pode encontrar-se não uma causa, mas sim um conjunto de causas e efeitos intermédios que a condicionam (Rocha, 2014).

Segundo Albano (2005), a sistematização dos dados técnicos de um edifício tem de conter uma descrição do mesmo e dos equipamentos que o identifiquem, assim como do seu estado de “saúde”. De modo a desenvolver um guia de manutenção de edifícios, o autor sugere uma divisão do edifício em partes: estrutura, envolvente, cobertura, ambiente interior, instalações climáticas e hidráulicas, instalações elétricas e arranjos exteriores. A partir desta divisão são definidas as operações de manutenção a efetuar, os trabalhos necessários com as respetivas periodicidades e rácios. Propõe também uma classificação para as intervenções, dividindo-as em quatro níveis: envelhecimento e “doenças”, deteriorações (distúrbios) evidentes, deteriorações limitadas ou início de fenómenos patológicos e manutenção preventiva.

O que se deve garantir é a uniformização dos conceitos associados ao edifício que envolvam a sua manutenção. É importante desenvolver mecanismos que permitam sistematizar toda a informação necessária ao conhecimento do comportamento em serviço dos edifícios, e a forma como tal deve ser realizado, tentando encontrar-se um consenso universal, na medida do possível. Para o presente trabalho de investigação serão considerados princípios de divisão empregues por Calejo (2004), com algumas adaptações decorrentes do âmbito do objeto de estudo em causa.

2.4 OS PRIMEIROS PASSOS DA MANUTENÇÃO

Como foi definido nos capítulos anteriores, uma boa estratégia de manutenção é a definição de um plano de atuação para ter o controlo sobre as ações que vão ser efetuadas. A definição de uma escala hierárquica e de um conjunto de ações pré-definidas é portanto uma boa prática a aplicar na manutenção dos edifícios.

Os principais processos de manutenção denominados “big six” por Calejo (2004) são: inspeção, prevenção, limpeza, correção, substituição e condições de utilização. Para cada um destes processos existe um conjunto de procedimentos e, para cada um destes, um conjunto de ações.

2.4.1 INSPEÇÃO

Relativamente ao processo de Inspeção, este tem como objetivo “colher indicadores do comportamento dum edifício, que potenciem uma atuação antes da manifestação” (Calejo, 2004), ou seja, pretende identificar fenómenos de pré-patologia, embora uma estratégia não planeada necessite, normalmente de uma inspeção prévia. Têm muitas vezes “associados mecanismos de monitorização do comportamento que podem funcionar como meios auxiliares de apoio ao diagnóstico”. (Calejo, 2004)

Efetivamente, o processo de inspeção é fundamental na avaliação do desempenho dos vários elementos do edifício e permite verificar se os restantes processos de manutenção estão a ser corretamente realizados (Rocha, 2014).

A inspeção deve ser feita de forma a prevenir a deterioração do elemento objeto de inspeção, controlando ao longo do tempo o seu estado.

Em relação a isso podem surgir problemas do tipo: de quanto em quanto tempo temos de efetuar a inspeção? Temos a certeza que o elemento não vai falhar antes do tempo de inspeção planeado? E se assim for quem vai comunicar tal falha?

Infelizmente não podemos definir com certeza matemática o tempo de vida útil de um dado equipamento ou elemento da construção, temos de intervir com estudos probabilísticos sobre o tempo de manifestação entre duas falhas do elemento, e para isso podemos utilizar o estudo efetuado por (Calejo, 2001)

É para isso necessário compreender o conceito de Taxa de falha (TF), ou seja, “o valor em percentagem associado à probabilidade de determinado sistema manifestar uma falha num dado intervalo de tempo.” Este conceito é, acima de tudo aplicado na manutenção industrial, mas pode ser útil na previsão de necessidades de manutenção mais concretamente, de inspeção. Segundo Calejo (2001) “*admitindo por exemplo um intervalo de tempo anual, a taxa de falha seria a percentagem de ocorrências que determinado EFM manifestaria nesse intervalo de tempo relativamente ao total de ocorrências*”. A taxa de falha assume ao longo do tempo a forma de uma “curva em banheira”. (Figura 3)

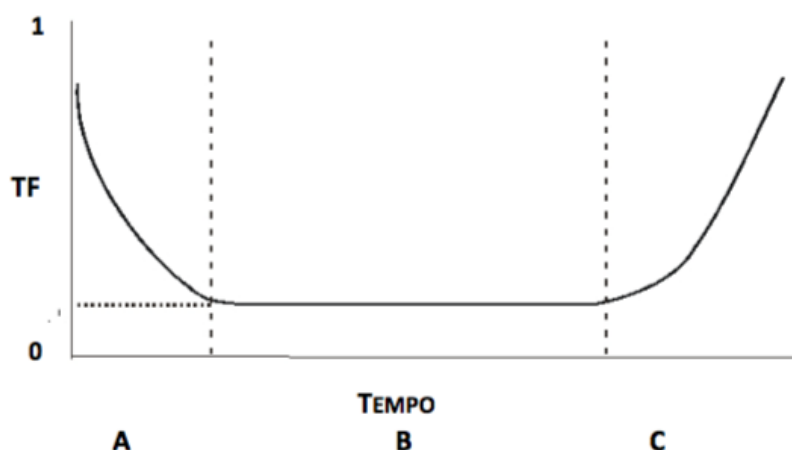


Figura 3 - Curva de densidade da taxa de falha - TF

Pode ver-se que a forma de curva “em banheira” apresenta três períodos distintos que podem indicar diferentes características de comportamento do edifício ao longo do tempo (Calejo, 2001):

- Juventude do elemento - A: “é evidente um decréscimo da densidade de ocorrência ao longo do tempo, e isto sucede nos primeiros anos, logo após a conclusão do edifício”;
- Desempenho corrente – B: “durante o qual é expectável uma densidade de ocorrência constante, isto em situações normais de desempenho”;
- Fim de vida útil – C: “que se caracteriza por um crescimento exponencial da densidade de ocorrência, e que corresponde ao período final do ciclo de vida do edifício”.

Paralelamente, Flores (2002) defende que é na fase de projeto que deve ser considerado o planeamento das inspeções (e dos restantes processos). Genericamente, podem respeitar-se como linhas gerais três períodos principais:

- Período inicial: “Realizar uma inspeção nos primeiros anos logo após a construção (entre 2 a 5 anos) para avaliar o seu comportamento expectável”;
- Período intermédio: “Realizar inspeções periódicas após as intervenções (1 a 2 anos) de modo a avaliar o comportamento esperado dos componentes e materiais (para os que são possíveis de determinar)”;
- Período final: “Realizar uma inspeção já próximo do final de cada ciclo de vida útil (2 a 5 anos do fim) de modo a avaliar a tendência dos componentes e materiais para atingir o nível mínimo de qualidade e a proximidade com o seu estado limite de utilização”.

2.4.2 PRÓ-AÇÃO

Relativamente ao processo de Pró-ação, este tem como objetivo obter indicadores do funcionamento dos diversos elementos e garantir o seu correto desempenho. Também se podem incluir ações de inspeção e limpeza neste processo. A sua implementação depende de alguns procedimentos como a garantia do desempenho durante a vida útil, ajuste funcional e pró-utilização. A identificação de desadaptações funcionais revela-se como uma tarefa fundamental na prevenção de futuras patologias, pois uma das causas de degradação e como tal, fonte de custos, é justamente a utilização inadequada de edifícios (Calejo, 2001).

2.4.3 LIMPEZA

Este processo tem como objetivo obter uma melhoria de desempenho técnico igual ao inicialmente previsto e garantir a limpeza. Embora sendo em geral considerado de menor importância, o seu papel na prevenção de anomalias decorrentes, essencialmente de sujidades e de remoção de lixos de origens diversas é relevante.

A implementação deste processo depende de alguns procedimentos, como a higienização (limpeza corrente) e a limpeza técnica (limpeza não corrente). A higienização pretende implementar um conjunto de ações para que o elemento se mantenha salubre e limpo e pode ser realizado pelo próprio utente. A limpeza técnica pretende implementar um conjunto de ações para melhorar o desempenho técnico do elemento e deve ser realizado por um técnico especializado.

Este processo de manutenção não está devidamente analisado e estimado, e a maioria da regulamentação em torno da manutenção ou não refere a limpeza, ou considera-a como um procedimento de higienização. Seria importante estudar mais detalhadamente as ações de limpeza necessárias a executar para os vários elementos e componentes de um edifício.

2.4.4 CORREÇÃO

O processo de Correção tem como objetivo, através de um conjunto de ações necessárias, corrigir manifestações patológicas ou anomalias. A reparação de um elemento e dos seus componentes visa restituir o desempenho inicial, sem que se proceda à sua substituição e impedindo a sua propagação a todo o elemento. A implementação deste processo depende de alguns procedimentos, como a correção de anomalias e o diagnóstico (intervenção específica/global) (Rocha, 2014).

“de acordo com a complexidade da intervenção, estas operações classificam-se em «médias/ligeiras» ou grandes/pesadas reparações, estas últimas realizadas perto do fim do ciclo de vida útil do elemento”. (Flores, 2002)

2.4.5 SUBSTITUIÇÃO

O processo de Substituição, tem como objetivo alcançar indicadores de modo a devolver o desempenho inicial dos elementos mediante a sua substituição. A implementação deste processo depende de ocorrências, como a rutura funcional ou o fim de vida útil. A rutura funcional conduz à substituição parcial do elemento e dos componentes, enquanto que o fim de vida útil leva à substituição total do elemento e dos componentes, correspondendo ao seu fim de ciclo.

Deve garantir-se que a substituição parcial ou total significa substituir por outro semelhante e com características idênticas. Caso contrário, está-se perante uma intervenção de reabilitação.

2.4.6 CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO

Finalmente e relativamente ao processo de Condições de utilização, este tem como objetivo obter um conjunto de indicações específicas para o elemento, de acordo com as necessidades dos utentes e sob condições de uso específico para suportar a função requerida. A implementação deste processo depende de alguns procedimentos, como precauções, prescrições e proibições. As precauções são indicações específicas para o elemento e seus componentes de comportamentos a evitar, as prescrições dão indicações específicas para inserir e as proibições são indicações específicas para o elemento e seus componentes para impedir.

As condições de utilização são como todos os outros processos, essenciais mas sabendo que os edifícios são projetados para dar resposta às necessidades dos utentes, é importante que os mesmos tenham consciência dos seus deveres e obrigações, contribuindo para o desempenho do edifício durante a sua vida útil. Estas indicações específicas devem fazer parte do manual de utilização do manual de serviço.

Na fase de apropriação o papel do utente é decisivo na garantia do cumprimento do desempenho dos elementos que constituem o edifício, porque, mesmo garantindo que se executam todos os processos de manutenção necessários, estes poderão ser insuficientes, caso a sua utilização seja inadequada.

2.5 FOROS DE INVESTIGAÇÃO

A recuperação da economia europeia impulsionou o crescimento da construção. Em 2016, a produção de construção cresceu 2,5% - 0,5% mais forte do que esperado há meio ano. Prevê-se que o volume de produção de construção aumente 2,9% este ano e 2,4% em 2018, ambos acima das projeções anteriores no EUROCONSTRUCT de Barcelona (+ 2,1% em 2017 e + 2,2% em 2018). Graças ao aumento económico melhor do que esperado, a uma forte melhoria na confiança do consumidor e a uma persistente política monetária, a demanda de construção superou as expectativas, resultando numa

expansão da produção de construção em 8% entre 2016-2018, em comparação com a previsão de 6,5% em Barcelona. Posteriormente, o resultado deverá moderar em 2019 (+ 2%), que está ligeiramente abaixo do valor de Barcelona (+ 2,1%) (83º Euroconstruct, 2017).

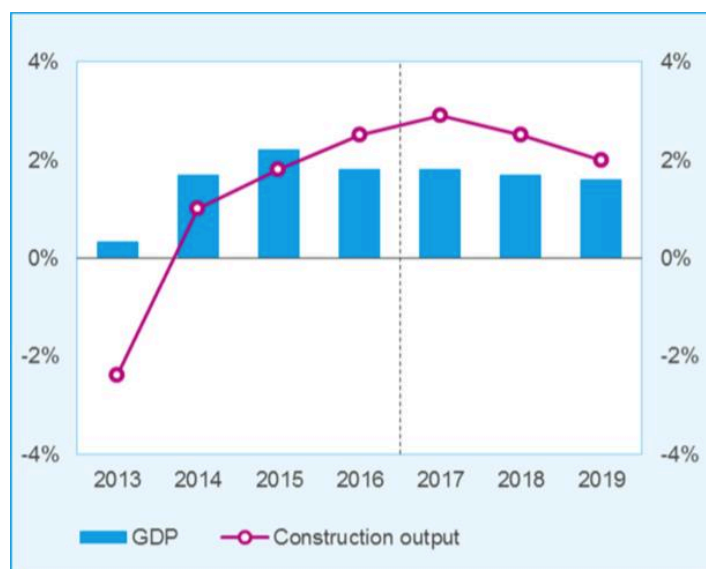


Figura 4 - Evolução do mercado da construção relativamente ao PIB (EUROCONSTRUCT, 2017)

No contexto europeu é mais evidente a preocupação com a preservação do património construído, independentemente da situação política e económica do país considerado. Como já foi referido, a preocupação ambiental e as recentes normativas ambientais obrigam as entidades a encontrar uma solução mais sustentável para o setor da construção. A previsão para a construção é prometedora, e por isso é essencial a implementação de um sistema de preservação dos novos edifícios. O panorama europeu não traduz infelizmente a realidade da Indústria da Construção (IC) portuguesa. O número de edifícios novos é muito baixo, e a quantidade de edifícios construídos anteriormente à crise é elevadíssimo. É evidente que na cidade do Porto por exemplo, a quantidade de edifício a ser reabilitados é enorme, pelo que é muito necessário criar planos para manter e preservar os novos sistemas edificados.

Quadro 4 - Previsão da evolução do setor da construção (EUROCONSTRUCT, 2017)

Output total da Construção							% de câmbio em termos reais
País	Previsão						Observação
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Áustria	-0.9	-0.1	-0.6	1.3	1.6	1.4	1.1
Bélgica	-0.9	1.5	1.7	3.3	1.1	1.5	2.0
Dinamarca	-0.1	3.2	3.7	4.5	2.2	2.7	3.2
Finlândia	-3.3	-2.2	2.3	7.6	1.7	-0.3	-0.1
Frância	-1.3	-6.0	-2.0	3.3	4.4	3.8	2.5
Alemanha	-0.6	1.8	0.4	2.4	2.0	0.4	-0.4
Irlanda	1.8	9.9	8.5	12.5	7.0	6.8	9.4
Itália	-3.4	-2.2	0.8	1.9	2.3	2.2	2.1
Holanda	-3.5	0.5	7.6	6.8	4.1	3.9	3.3
Noruega	2.3	1.4	1.4	6.6	5.6	3.6	2.6
Portugal	-14.5	-1.0	3.5	-1.5	3.0	4.5	5.0
Espanha	-18.7	-1.7	2.9	1.8	3.0	4.1	3.6
Suécia	0.9	8.6	5.3	7.1	8.1	2.9	-0.3
Suíça	3.4	3.5	2.0	0.1	1.2	2.8	2.1
Reino Unido	1.6	8.6	4.2	2.7	1.3	1.3	1.7
Europa de Oeste (EC-15)	-2.3	0.8	1.6	3.1	2.0	2.2	1.7
Republica Checa	-7.0	4.1	7.1	-5.8	0.0	4.9	8.3
Unharia	6.0	8.4	2.9	-20.1	19.7	16.0	9.3
Polonia	-4.3	4.9	4.0	-4.7	4.9	6.5	5.0
Eslováquia	-5.2	-3.5	18.5	-11.4	4.0	1.7	0.4
Europa do Este (EC-4)	-3.9	4.6	5.4	-7.2	5.3	7.0	6.0
Países da Euroconstruct (EC-19)	-2.4	1.0	1.8	2.5	2.9	2.5	2.0

No Reino Unido em 2007, foi implementado através de Martin Cook o “Design Quality Manual”. Em 1959 em Itália é criada a “Associazione Italiana Manutenzione” - AIMA – para divulgação da “cultura e os princípios de manutenção, informando e estimulando a discussão, envolvendo os cidadãos, profissionais e autoridades para a adoção de comportamentos adequados” (Fernandes Rocha, 2014). Entre outros objetivos esta organização pretende estabelecer uma coordenação com outros centros de manutenção cultural, tais como as associações europeias, o “Comité Italiano de Manutenção” - CNIM, o “Comité Europeu de Normalização” - UNI CEN, a “Federação Europeia das Associações de Manutenção” – EFNMS, a “Sociedade de Manutenção e Confiabilidade Profissionais” - SMRP (EUA), o “Japan Institute of Plant Maintenance” - JIPM, a “Federação Ibero-Americana de Manutenção” - FIM, entre outros. Em Itália, são vários os focos de investigação na área da manutenção e reabilitação. Os centros que mais contribuem são a Universidade Federico Secondo de Nápoles, a Universidade de Ferrara e o Politecnico di Milano.

Em Espanha foi criada em 1977, a “Asociación Española de Mantenimiento” - AEM com vários objetivos, todos no sentido de divulgar, conhecer e estabelecer contactos com outras organizações internacionais e também desenvolver trabalhos científicos no domínio da manutenção de edifícios.

Em França por sua vez, a atividade da manutenção tem já um longo percurso. Em 1993 a atividade do setor da manutenção ultrapassou os 50% da atividade global dos edifícios (Albano, 2005).

2.6 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

A indústria da construção está a passar por um período de fraco desenvolvimento, o que se traduz num deterioramento dos edifícios existentes e uma falta de políticas sobre programas de reabilitação. Contudo, nem todos os países da UE demonstraram estes níveis de atraso. Outro fator a considerar é a melhor compreensão da manutenção dos edifícios, assim de assegurar as condições ideais de desempenho o que evita a necessidade de recorrer a projetos de reabilitação que neste momento são necessários antes do que planeado e a um custo superior.

Segundo os dados do INE e do LNEC (2013) relativos a 2011, a média da produtividade no setor da reabilitação dos edifícios era então de 34.9 % para a UE, com países como a Alemanha (57.9 %), Itália (52.5 %), Dinamarca (50.8 %), Suécia (42.4 %), Bélgica (41.6 %) e França (41.4 %) que apresentam dados mais altos do que a média europeia. O país com menor produtividade é a Polónia (11.1 %).

Também de acordo com dados da EUROCONSTRUCT (2015), grande parte do aumento da atividade de construção na Europa vem de reparações, renovações e manutenção. Essas atividades representaram cerca de 60 % do mercado residencial total em 2015. Nas estatísticas, a manutenção de edifícios é quase sempre incluída em associação com a reabilitação (R & M). A manutenção do edifício despertou

interesse tanto das autoridades governamentais como dos institutos de pesquisa, especialmente nos países desenvolvidos, devido ao crescente número de edifícios deteriorados e envelhecidos, para os quais as operações de manutenção são restritas na maioria dos casos à implementação de medidas corretivas.

Existe um desconhecimento do verdadeiro significado da manutenção do edifício, e da eficácia que este pode representar, pelo que estes dois conceitos constituem as principais linhas de pesquisa e desenvolvimento nesta área.

Com base nestas considerações, este parágrafo visa determinar o nível de conhecimento científico sobre a manutenção dos edifícios que se encontra traduzido em estudos de investigação, a partir de uma análise bibliométrica. Esta consiste numa análise de artigos científicos publicados nos últimos 15 anos - entre 2000 e o primeiro trimestre do 2016. (Falorca, 2014) descrevem um aumento do número de artigos científicos sobre este tema a partir do 1995 o que revela um crescente interesse, que movimenta investigadores e revistas científicas.

Patrícia Rocha e Rui Calejo Rodrigues com o artigo "Bibliometric review of improvements in building maintenance" publicado na revista científica *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, Vol. 23 Issue: 4, pp.437-456, definem uma classificação pelo estudo de análise bibliométrica que é o seguinte:

- T1. Processo de design sobre manutenção de edifícios - Estudos que consideram a atividade de manutenção como um fator que deve ser integrado ao processo de construção iniciando as fases de projeto, como Arditti e Nawakorawit (1999), Molinari (2002), Lembo e Marino (2002), Lam et al. (2010), Hassanain et al. (2013), entre outros.
- T2. Problemas de construção relacionados à manutenção do edifício - Análise através da avaliação e classificação de problemas com associação direta (falta de manutenção) ou associação indireta (defeitos de projeto e / ou construção), como Sui Pheng e Wee (2001), Chong and Low (2006), Garcez et al. (2012), Wijeratne et al. (2014), Pires et al. (2015), Gonçalo Sá et al. (2015), entre outros. Neste caso, a pesquisa geralmente emprega um formato de estudo de caso, focando em problemas em um elemento de fonte de manutenção específico, e. Young et al. (2003), Flores-Colen et al. (2006), Silva e Falorca (2009), Blom et al. (2010), Hassanain et al. (2014, 2015), Costa et al. (2014), Garcez et al. (2015), entre outros.
- T3. Desempenho e estratégias de manutenção - Análise de estratégias de manutenção e desempenho, p. Tsang (1998), Parida e Kumar (2006), Crespo Márquez et al. (2009), Salonen e Bengtsson (2011), Veldman et al. (2011), entre outros.
- T4. Implicações de custo de avaliação - Análise e avaliação das implicações dos custos de manutenção, p. El-Haram e Horner (2002), Wang (2009), Flores-Colen e de Brito (2010), Krstić

e Marenjak (2012), Letot et al. (2015), Au-Yong et al. (2016), entre outros.

- T5. Revisão da literatura - Enquadramento de subtópicos para atividades de manutenção, p. Ex. Chew et al. (2004), Parida e Kumar (2006), Garg e Deshmukh (2006), Sharma e Yadav (2011), Kumar et al. (2013) entre outros.
- T6. Desenvolvimento de modelos de suporte de software - Necessidade de desenvolver modelos de suporte de software para a construção de práticas de manutenção e implementação, p. Bodhuin et al. (2006), Lai e Pang (2006), Jones e Sharp (2007), de Oliveira Pedro et al. (2008), Irigaray et al. (2009), Ardil et al. (2009) entre outros.
- T7. Etapa de uso - Análise e avaliação pós-ocupação, que propõe principalmente obter feedback sobre a satisfação dos usuários com espaços habitados, como Stewart (2003), Kwon et al. (2011), Sun et al. (2006) entre outros autores.

Junto com outros tópicos considerados incipientes, mas menos discutidos: T8. Monitoramento; T9. Contratantes de manutenção e processo de seleção; T10. Melhorar a manutenção dos edifícios; T11. Desempenho energético em relação ao planeamento de manutenção para edifícios de construção e zero emissões; T12. Gestão de manutenção de edifícios (gestão de instalações) e práticas de manutenção; T13. Sustentabilidade e redução de CO₂.

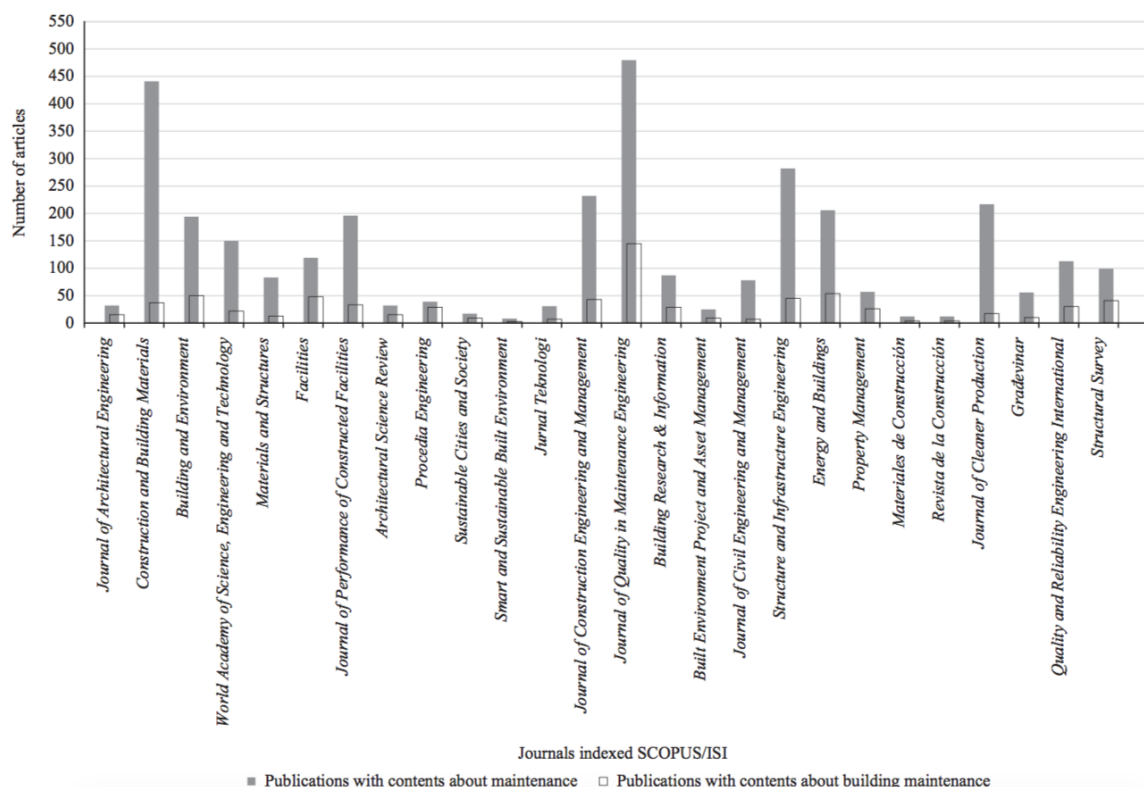


Figura 5 - Comparação entre Publicações com conteúdos sobre manutenção vs. Publicações com conteúdos sobre manutenção de edifícios

De acordo com a pesquisa realizada pelos autores, na análise das revistas consideradas, o artigo publicado mais antigo sobre a manutenção de edifícios na amostra é de 1973 (Anson e Spencer, 1973). Este documento aborda especificamente a influência que as decisões na fase de projeto têm, e como podem ser decisivas durante a fase de uso em termos de garantia de níveis de desempenho, custos e gerenciamento de rotinas. Para apoiar a linha de raciocínio, eles analisam a questão do custo do ar condicionado em um prédio de escritórios, argumentando que o retorno do investimento pode aumentar em cerca de 10 por cento para uma área de 150 m², dependendo de como os espaços são projetados durante a fase de projeto, uma vez que aspectos como a forma do edifício, tamanho da sala, tipo de janela, custos de fabricação, custos de reposição, etc. devem ser levados em consideração.

Considerando que (Falorca, 2014) concluiu que a progressão gradual dos artigos de publicação começou no final da década de 1990, faz todo o sentido analisar a sua evolução até o presente (primeiro trimestre de 2016). Assim, a figura 6 mostra a quantidade de artigos publicados durante o período em questão.

Desde 2000, houve um aumento nos artigos publicados, sendo 2014 o ano com o maior número de artigos sobre manutenção de edifícios até o primeiro trimestre de 2016.

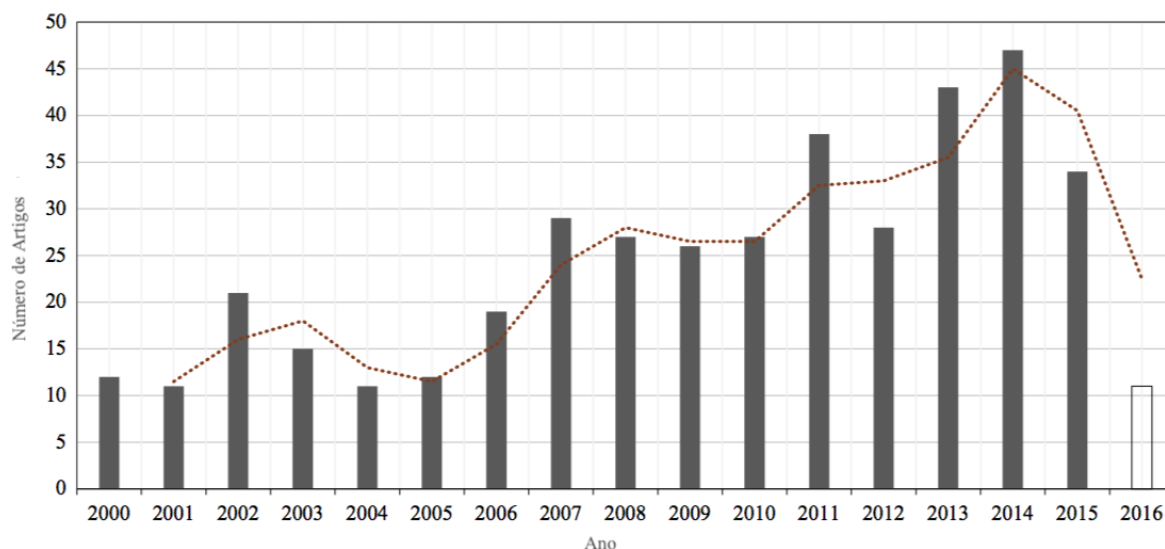


Figura 6 - Número de artigos publicados entre o 2000 e o primeiro trimestre do 2016 com a média

A pesquisa de artigos publicados foi realizada com o objetivo de encontrar todos os trabalhos relacionados diretamente ou indiretamente com a manutenção do edifício, incluindo subtópicos como: inspeção, tratamentos de proteção, anomalias na construção da envolvente, degradação do edifício, modo de falha e análise de efeitos, técnicas não destrutivas, gestão de limpeza, acessibilidade, KPIs, manutenção, manutenção centrada na fiabilidade (RCM); desde que o escopo da aplicação cumpra o tema da manutenção de edifícios. Um total de aproximadamente 411 documentos foram identificados. Uma amostragem exaustiva foi feita para analisar as nacionalidades dos autores e coautores do artigo, a fim de identificar a relação entre países e o número de publicações (figura 7)

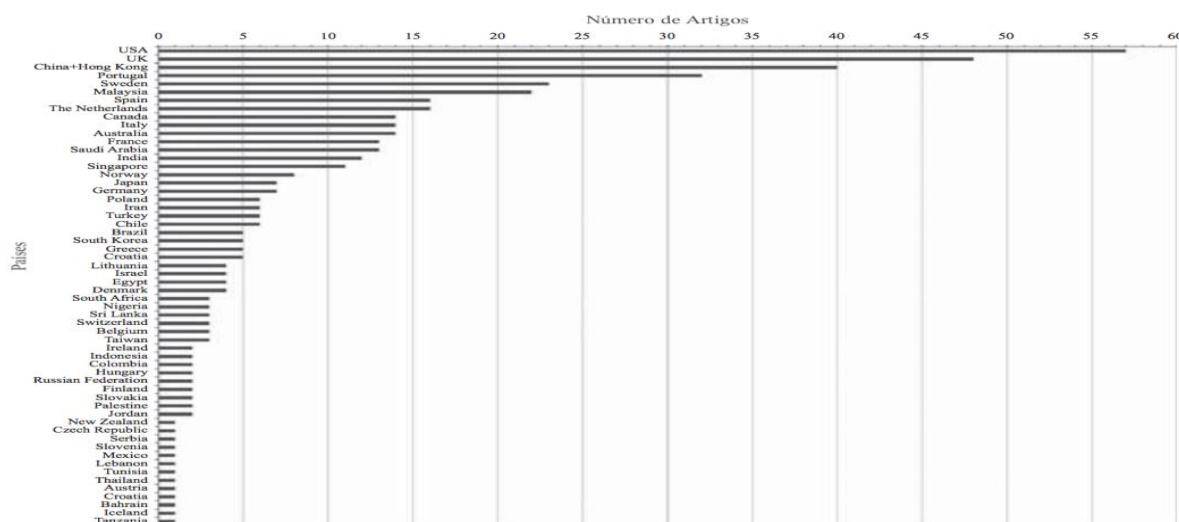


Figura 7 - Número de artigos publicados por país

Os países mais relevantes em termos de estudos publicados entre 2000 e 2016 foram os EUA, Reino Unido, China, Portugal, Suécia, Malásia, Espanha, Holanda, Canadá, Itália, Austrália, França, Arábia Saudita, Índia e Singapura.

Como resultado da pesquisa bibliométrica, os autores do estudo identificaram os seguintes tópicos principais na construção de publicações de manutenção, mostradas na figura 8.

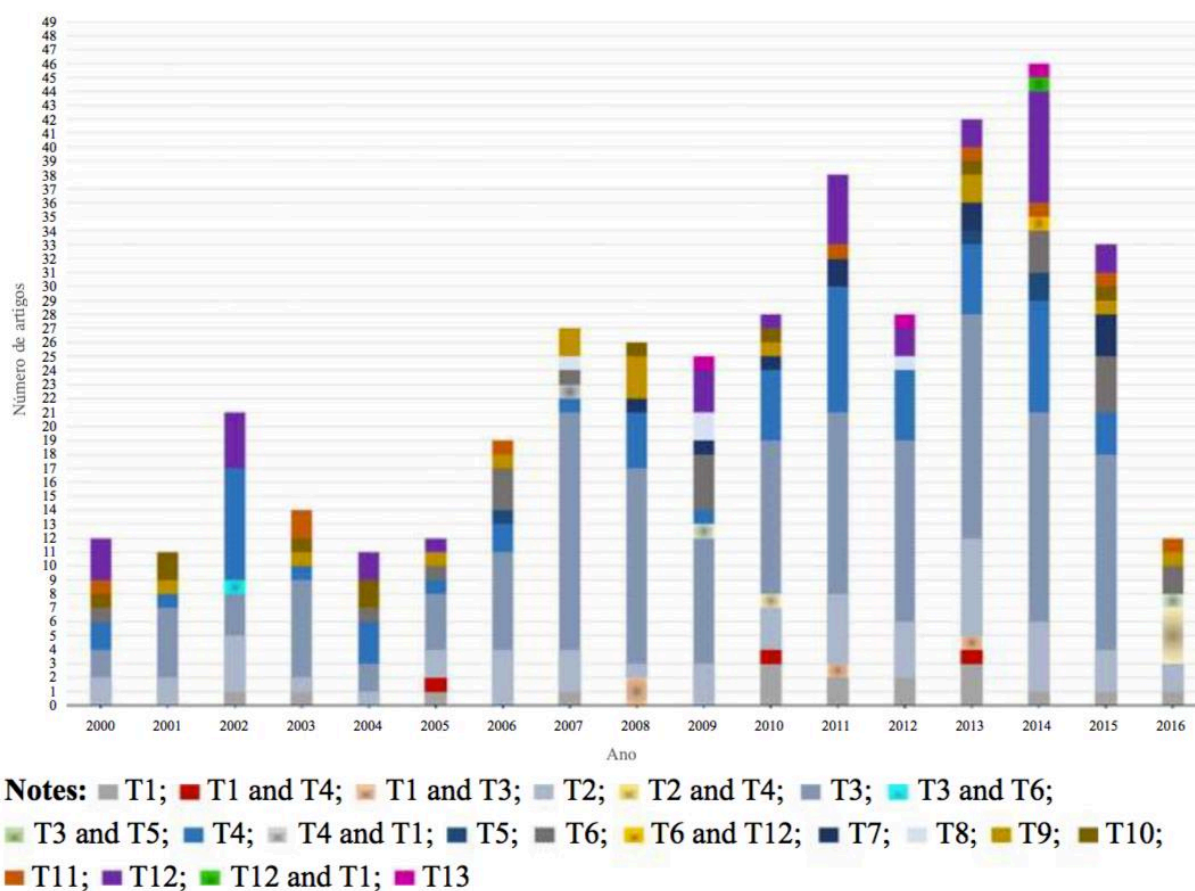


Figura 8 - Número de artigos publicados por tópico

2.6.1 TÓPICO T1.

O processo de design relativo à manutenção do edifício começa a partir do consenso de que integrar a manutenção nas fases de projeto preliminar é um meio de otimizar estratégias de manutenção ao longo da vida útil do edifício, criando critérios e mecanismos que assegurem uma intervenção adequada sobre o edifício e seus elementos durante o seu período de uso. Os vários estudos realizados estão orientados para a determinação de modelos de avaliação que permitam que a equipa de design delineie e estruture o projeto em tempo útil, levando em consideração as consequências das suas escolhas. As abordagens

utilizam e são apoiadas principalmente por estudos de caso que avaliam os impactos económicos, sociais e ambientais, entre outros; ou determinar listas de verificação para procedimentos de manutenção necessários para os vários elementos incluídos no edifício, preparando estudos de diagnóstico de edifícios existentes; ou análise do custo e do ciclo de vida dos elementos, a fim de otimizar a gestão do edifício em uso e evitar medidas corretivas desnecessárias; ou definir fatores (por exemplo, manutenção) que podem afetar a implementação de manutenção e seu desempenho, cujo processo de avaliação pode incluir a atribuição de níveis de indicadores qualitativos e quantitativos, como KPI, entre outros.

Apesar dos avanços que foram feitos, principalmente nas últimas duas décadas, esse tópico precisa de ser mais desenvolvido, com base em bancos de dados universais estruturados por tipo e natureza de construção, que incluem conhecimentos transversais a todas as partes interessadas no processo de construção. Estão previstos os seguintes aspetos em termos de desenvolvimento futuro:

- Definição de conteúdo para manutenção de edifícios de vários tipos, seus respetivos elementos e fase de projeto.
- Padronização do conteúdo de manutenção do edifício para a fase de projeto (conceitos, plano de manutenção, manual de serviço).
- Definição de ferramentas (software) para melhorar o processo de orientação e avaliação de soluções de design desde o ponto de vista da manutenção, a fim de controlar possíveis riscos associados e relacionados com a fase operacional e gerenciamento de construção.
- Realização de estudos comparativos em larga escala e estudos de medidas de desempenho que nos permitem obter indicadores para a criação de sistemas adequados de gerenciamento e manutenção de edifícios.
- Desenvolvimento do projeto baseado em desempenho com base em problemas de manutenção: garante uma abordagem racional para o projeto de um novo edifício ou avaliação de uma estrutura existente que muitas vezes restitui resultados superiores quando comparados com abordagens convencionais de projeto segundo o código. Identificação de objetivos de desempenho específicos para a manutenção, resistência, entre outros para que a solução seja projetada ou avaliada de forma a assegurar o cumprimento dos objetivos acordados.
- Sensibilização das partes interessadas no processo de construção para as vantagens de integrar a manutenção nas fases iniciais do projeto, com dados concretos sobre os custos do ciclo de vida de vários elementos e a possibilidade de reduzir esses custos, principalmente as vantagens de garantir que os edifícios sejam sustentáveis e amigos do ambiente.

2.6.2 TÓPICO T2.

Engloba prejuízos de construção em relação à manutenção do edifício, um subtópico que cobre um número considerável de estudos, devido à necessidade de investigar as principais causas e consequências de defeitos / falhas que ocorrem nos edifícios e seus respectivos elementos. Esta pesquisa reconhece que muitos defeitos e falhas ocorrem diretamente ou indiretamente devido a deficiências e / ou falta de manutenção adequada. Como tal, vários estudos são apoiados por análises de inspeção e diagnóstico, tentando identificar metodologias para avaliar a sua condição e definir medidas de intervenção. Alguns autores analisam também probabilidades de falhas incertas e riscos, enquanto outros se concentram em tópicos mais específicos, como questões de limpeza e seus efeitos quando feitos corretamente ou incorretamente. Além disso, subtópicos mais particulares incluem questões de acessibilidade e consideração de fatores humanos (relacionados com erros) e seu impacto na manutenção.

Este tópico representa, acima de tudo, uma forma concreta de conhecimento do comportamento de uso que permite que os problemas relacionados com a manutenção de edifícios sejam delineados e enquadrados em defeitos e falhas resultantes de manutenção inadequada.

Estão previstos os seguintes aspetos em termos de desenvolvimento futuro:

- Estudos baseados em análises de risco, probabilidades de falhas e incerteza que nos permitem entender, até certo ponto, como a manutenção inadequada pode aumentar e acelerar mecanismos de deterioração e custos durante a vida útil de um prédio. Seria útil desenvolver um banco de dados dos principais problemas que podem ocorrer em vários EFMs, em condições predefinidas e avaliar o papel das estratégias de manutenção preventiva e corretiva no seu comportamento ao longo do tempo.
- Criação de um banco de dados de informações universais, por tipo de construção e natureza, que identificaria defeitos / falhas e suas respectivas causas, a fim de evitar a continuidade de defeitos / falhas durante a vida útil de um edifício.

2.6.3 Tópico T3.

O desempenho e as estratégias de manutenção incluem subtópicos relativos ao conjunto de boas práticas acompanhadas por metodologias de vida útil, apoiadas por modelos para a definição de planos e manuais de manutenção, integrados por avaliações quantitativas de elementos e componentes, apoiados por modelos de suporte à tomada de decisão, apoiados por indicadores de desempenho definido na EN 15341: 2009, em otimização baseada no conhecimento da manutenção de edifícios e em estudos de benchmarking para organizações que posteriormente permitem que os dados sejam recolhidos para otimizar o desempenho, também ao nível da construção. Este é um tema central e estruturante no

processo de manutenção do edifício, ou seja, apenas definindo estratégias e políticas de manutenção podem ser definidas metodologias e desempenho apropriados.

Estão previstos os seguintes aspetos em termos de desenvolvimento futuro:

- Definição de conteúdo de manutenção de edifícios para vários tipos de edifícios (por exemplo, residencial, hospitais) e naturezas (por exemplo, fase de design conceitual, fase de novo serviço, construção de reabilitação) e os respetivos elementos e para a fase de comportamento em uso.
- Padronização do conteúdo de manutenção do edifício para a fase de comportamento em uso (conceitos, plano de manutenção, manual de serviço).
- Definição de métodos para prever a vida útil de materiais e elementos de construção, dependendo do tipo e da natureza do edifício, com base em estudos de caso concretos e, ao mesmo tempo, dados estatísticos, monitorização, avaliação de condição, conhecimento tecnológico, MPM e modelos de simulação que permitem uma definição mais precisa dos métodos desenvolvidos até este ponto (por exemplo, método fatorial).
- Criação de um banco de dados de boas práticas em otimização baseada no conhecimento da manutenção de edifícios e manutenção dos sistemas para os vários tipos e natureza dos edifícios.
- Desenvolvimentos do processo de RCM que permitam a otimização dos níveis de desempenho de manutenção e redução de custos. Na prática, esta abordagem é utilizada nas organizações, mas pode ser adaptada para a manutenção do edifício, contribuindo para a preservação da função do sistema em questão, identificação de uma falha, priorização dos modos de falha e definição de tarefas de controle.
- Certificação de fornecedores de manutenção de edifícios (prestadores de serviços) (adaptando PAS 55: 2008 ou NP4492: 2010).

2.6.4 Tópico T4.

A avaliação das implicações de custos abrange subtópicos relacionados com a análise e avaliação do ciclo de vida e outros subtópicos mais específicos sobre o custo de reposição de materiais e elementos deteriorados, custos de manutenção periódica e trabalho de reparação, estudos de impacto socioeconómico, custos de manutenção otimizados para elementos e componentes, fatores que afetam custos de manutenção para um tipo específico de construção, gerenciamento de stocks e espaços, comparação e análise custo-benefício entre manutenção preventiva e manutenção corretiva e modelos de previsão de custos.

Estão previstos os seguintes aspetos em termos de desenvolvimento futuro:

- Coleção de dados que suportam a otimização dos custos de manutenção em cada país, de acordo com cada tipo e natureza da construção e equipamentos;

- Definição de modelos para previsão de custos de manutenção;
- Análise e avaliação do ciclo de vida com indicação da relação custo-benefício entre manutenção preventiva e corretiva, dependendo do tipo e da natureza do edifício e do equipamento.

2.6.5 Tópico T5.

Concentra-se na Revisão da literatura: os estudos de referência permitem obter dados relativos ao estado do conhecimento sobre a manutenção do edifício e seus componentes. A revisão é muito importante, pois reúne um conjunto de informações sobre um tópico específico, os autores envolvidos e uma atualização do conhecimento. As obras foram identificadas nos avanços do conhecimento em questões de manutenção de edifícios, Análise de confiabilidade, disponibilidade, manutenção e segurança, gerenciamento de manutenção, pesquisa de limpeza, OM e avaliação de condições de edifícios, entre outros.

Estão previstos os seguintes aspetos em termos de desenvolvimento futuro:

- Pesquisa sobre planos de manutenção de edifícios e manuais;
- Pesquisa sobre ferramentas de suporte de software e revisão do estado da arte para práticas de manutenção de edifícios em cada país europeu.

2.6.6 Tópico T6.

Desenvolvimento de modelos de suporte de software: ainda há lacunas que devem ser preenchidas neste tópico, dada a necessidade de sistematização e padronização de informações relacionadas à manutenção de edifícios. Uma variedade de modelos e programas propostos são apresentados, incluindo a investigação das características dos sistemas de gerenciamento de manutenção computadorizados, o papel do controle de supervisão e os sistemas de aquisição de dados na obtenção de gerenciamento de manutenção integrada através de ortofotografia com base em software de construção de vida, soluções TIC para suporte de serviços de informação, software de previsão de severidade da manutenção, modelos de manutenção e renovação relativos ao aplicativo Buildpass, que permite aos usuários aplicar esses métodos através de uma interface online e aos sistemas BIM (Building Information Modeling).

Estão previstos os seguintes aspetos em termos de desenvolvimento futuro:

- Padronização e sistematização de informações criando um banco de dados para manutenção e gestão de edifícios que coordene as várias fases do ciclo de vida do edifício (processo de design e comportamento em uso);
- Desenvolvimento de ferramentas suportadas pelo BIM que auxiliem todas as partes interessadas no processo de construção e facilitem a coordenação multidisciplinar, integrando design 3D, estimativa de custos, construção e seu planeamento. E também o período de pós-ocupação,

suporte para gerenciamento de instalações e operações de construção, garantindo uma interface de informação consolidada que leva em conta todos os aspetos do desempenho do edifício.

2.6.7 Tópico T7.

Etapas de uso: este tópico de pesquisa foi amplamente desenvolvido, em parte porque é durante este comportamento em uso e fase pós-ocupação que é possível avaliar e testar vários aspetos (como a satisfação do usuário), exibir defeitos / falhas, determinar procedimentos adequados para manutenção e uso, analisar critérios de sucesso para implementação de manutenção, definir modelos para aumentar a qualidade de vida, avaliar aspetos técnicos, sociais e económicos e melhorar a gestão do edifício, etc.

Estão previstos os seguintes aspetos em termos de desenvolvimento futuro:

- Aumento nos estudos de avaliação do POE a nível nacional para os vários tipos e naturezas dos edifícios e em harmonia com o tipo de usuários (idade, nível económico e social, tamanho do agregado familiar) e para cada país;
- Pesquisa sobre manuais de uso e manutenção dos edifícios; criação de mecanismos que aumentem a participação dos usuários na prática de hábitos de manutenção.

Para os tópicos remanescentes, os autores consideraram a necessidade de estudos de pesquisa que merecem mais investigação no contexto da manutenção de edifícios e que foram identificados em seções anteriores. Os resultados apresentados na figura 8 permitem concluir que nos últimos dois anos (não incluindo 2016), os tópicos mais discutidos foram: T1., T2., T3., T4., T6., T11 . e T12. com o tema T3 sendo o assunto do maior número de trabalhos de pesquisa.

2.7 ANÁLISE DOS ARTIGOS PUBLICADOS ENTRE 2016 E 2017

Como continuação do estudo efetuado no artigo "Bibliometric review of improvements in building maintenance", foi analisado o período entre o segundo trimestre do 2016 e o terceiro do 2017 em termos de publicações relacionadas com a manutenção dos edifícios por parte das revistas científicas, que se revelaram escassas. As revistas com o maior número de publicações são (em ordem decrescente):

- Journal of Performance of Construction Facilities, com 3 publicações
- Journal of Construction Engineering and Management com 2 publicações

Como confirmado pelo estudo bibliométrico anterior, a maioria das publicações científicas são relativas à manutenção industrial e de infraestruturas.

Vivian W. Y. Tam; Ivan W. H. Fung; and Roy C. M. Choi por exemplo tratam do impacto económico que a manutenção tem na gestão dos edifícios em Hong Kong no artigo “Maintenance Priority Setting for Private Residential Buildings in Hong Kong”(2016).

J. Morgado; I. Flores-Colen; J. de Brito; and A. Silva focalizam mais o estudo sobre a manutenção das coberturas inclinadas, fornecendo um guia.

O que esta dissertação propõe é a construção de um modelo geral de plano de manutenção, que sirva como guia para a manutenção programada e estruturada dos edifícios, identificando quais são os elementos principais objeto de manutenção e finalmente fazendo uma previsão dos custos que estas intervenções trazem ao projeto, seja na fase preliminar ou na fase de serviço do edifício.

3

PROPOSTA DE MODELO DE MANUAL DE MANUTENÇÃO

Este capítulo destina-se ao estudo de um plano de manutenção tipo. É feita referência às normas italianas UNI 10874, UNI 10831-1 e UNI 10831-2 que lançam as bases para a redação dos planos de manutenção e identificam os documentos constituintes dos planos.

Como referido anteriormente, Itália é um país com grande tradição na manutenção dos edifícios. Várias universidades e entidades legislativas focalizam o trabalho na preservação do património edificado (um dos mais inestimáveis e variados do mundo), conduzindo assim à necessidade de criar normativas e regras para a redação destes documentos.

3.1 DEFINIÇÃO QQQC

Uma vez determinadas as tarefas a efetuar no processo de manutenção dum edifício, é necessário definir os protagonistas destas tarefas, que melhor se adaptam às mesmas.

O conceito de QQQC é útil para criar um guia com essa finalidade.

- Quê?
- Quem?
- Quando?
- Como?

Estas são as perguntas a que é necessário responder para definir corretamente todos os processos envolvidos na manutenção. A aplicação destas questões a cada um dos procedimentos descritos no paragrafo anterior é a base para a criação de fichas para os planos de manutenção.

3.2 A ESTRUTURA DOS MANUAIS DE SERVIÇO

Os manuais de serviço são a recolha de informação que definem todo o processo de regulação e monitorização da manutenção de um dado edifício. São constituídos pelos seguintes elementos:

Guia técnico: este manual dirige-se a prestadores de serviços e destina-se a representar e descrever os modos de operação normais de "unidades funcionais", dos elementos técnicos e das componentes, e a definir instruções para inspeção e ajuste programados.

Manual de Utilização: este é um manual do utilizador, escrito em linguagem simples, idealizado para evitar ou limitar o uso impróprio das instalações, para identificar sinais de mau funcionamento e falha e para referir aos técnicos e descreva simples "técnicas" e operações de manutenção que podem ser realizadas pelos próprios utilizadores.

Manual de manutenção: trata-se de um manual destinado aos gestor do edifício, escrito em linguagem técnica-especialista apropriada, e destina-se a recolher informações úteis para atividades de manutenção, para fornecer instruções sobre como realizar um trabalho de manutenção adequado, para estabelecer os procedimentos a seguir para a organização das intervenções e para a coleção e organização de "informações de retorno".

3.3 MANUAIS DE MANUTENÇÃO

Os manuais de Manutenção são o conjunto de fichas técnicas e de processos que levam à identificação de todos os elementos fonte de manutenção abordados anteriormente e definem as principais ações a ser executadas e os seus executores.

O melhor conhecimento das atividades de manutenção, quando planeadas meticulosamente, pode afetar o desempenho, e assim reduzir o risco de envelhecimento, obsolescência e deterioração geral dos edifícios.

Para a redação de um manual de manutenção é necessário fazer referência a alguns critérios (Talamo, 2006):

- **Categorização:** as informações, após serem coletadas, devem ser organizadas dentro dos cartões de forma homogênea. Cada uma dessas guias, deve representar uma certa categoria de informações.
- **Não redundância:** antes de construir o sistema de arquivo, é desejável ter uma imagem o mais completa possível de todas as informações necessárias para configurar a atividade de manutenção. Isto deve-se principalmente a duas razões. Em primeiro lugar, evita problemas de

falta e sobreposição de dados e em segundo lugar isso permite verificar se todas as informações necessárias para as atividades de gestão são contempladas.

- Adequação do nível de profundidade: os dados contidos nos manuais podem ter diferentes níveis de detalhe em relação ao tamanho e eficiência da estrutura organizacional para a gestão das propriedades, seu tamanho e complexidade, os recursos para manutenção e acima de tudo a função para o qual cada dado individual é destinado. Este critério, está, portanto, intrinsecamente ligado ao princípio da gradualização, segundo o qual as prioridades de coleção de informações devem ser priorizadas, progressivamente ao longo do tempo (do maior para o menor).
- Disponibilidade: deve sempre ser possível encontrar as informações, tendo em conta os recursos (principalmente tempo e meios) que estão à disposição. Por conseguinte, é necessário estabelecer prioridades na coleção de dados, uma vez que é necessário determinar quais são as informações mais importantes a serem adquiridas e quais as de menor importância para que possam ser recuperadas posteriormente.

O manual de manutenção é sempre acompanhado do manual de utilização e do guia técnico. Estes são geralmente estruturados da seguinte maneira:

- Fichas e peças desenhadas, que contêm as informações necessárias para definir as intervenções técnicas e de manutenção;
- Procedimentos tipo para cada operação previsível, quer de urgência quer programada;
- Programação de intervenções no tempo;
- Procedimentos de validação (teste e verificação) dos trabalhos contratados

Os dados informativos contidos nos manuais tratam de:

- Identificação do edifício e descrição do sistema tecnológico (unidades funcionais, elementos técnicos, componentes) e do sistema ambiental (sobre o “Quê”);
- Descrição em termos de modalidades e frequência de execução das intervenções ou dos controlos (“Quando”);
- Estratégias de manutenção e organização dos procedimentos de programação e controlo, tal como dos seus responsáveis (informações sobre “Quem”);
- A organização das atividades de manutenção (informações sobre o “Como”).

Estas informações podem ser adquiridas a partir de:

- Documentação de base em anexo ao projeto de nova construção ou de reabilitação geral;
- Fontes vinculativas como:
 - a) Atos legislativos destinados a disciplinar as características técnicas, uso e procedimentos de intervenção relativos ao edifício e as suas unidades funcionais;

- b) Normas técnicas específicas;
 - c) Dados e instruções fornecidos pelos produtores dos sistemas e componentes presentes no edifício o incluídos no projeto.
- Dados presentes nos documentos técnicos;
 - Outras fontes de informação como dados experimentais, úteis para completar ou atualizar os dados anexos ao projeto.

O manual de manutenção é estruturado geralmente desta forma:

- Listagem dos elementos;
- Peças desenhadas;
- Fichas técnicas;
- Fichas diagnósticas;
- Fichas clínicas;
- Fichas normativas;
- Instruções para manutenção;
- Instruções para demolição e disposição;
- Plano de manutenção;
- Plano e procedimentos dos controlos programados;
- Esquemas dos cabos e diagramas funcionais dos circuitos das instalações elétricas e eletrónicas;
- Fluxogramas das sequencias operativas das intervenções de manutenção.

3.4 FICHAS TÉCNICAS

A ficha técnica tem como objetivo fornecer dados técnicos e identificativos relativos a classes de elementos técnicos e equipamentos do edifício (Talamo 2006). As informações podem ser retiradas por medidas geométricas, observações *in situ*, documentação disponibilizada pelo fornecedor e também através de levantamento fotográfico.

Normalmente o conteúdo das fichas técnicas é o seguinte:

- Identificação dos produtores e instaladores e identificação comercial do produto com referimento (quando possível) ao projeto;
- Instruções para a montagem e desmontagem de todas as partes;
- Descrição das modalidades de funcionamento;

- Inspeção, modalidades de acesso aos elementos e descrição dos dispositivos que podem facilitar tal operação;
- Especificações ambientais e tecnológicas e limites de funcionamento admissíveis do elemento;
- As mudanças de funcionamento ao longo da vida útil do elemento com e sem manutenção periódica;
- Pontos fracos do elemento;
- Modos de falha mais prováveis com descrição das fases anteriores e posteriores ao acontecimento dessas falhas;
- As prescrições relativas aos controlos de conformidade das prestações tecnológicas e ambientais;
- Prescrições relativas aos controlos relativos à normativa em vigor;
- Prescrições relativas aos controlos de segurança para o funcionamento do elemento;
- Indicações de eventuais emissões de substâncias tóxicas derivadas das falhas que podem ocorrer.

3.5 FICHAS DE DIAGNÓSTICO

A norma UNI 10874, *Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione*, define dois tipos de fichas de diagnóstico:

- Fichas de diagnóstico propriamente ditas, documentos com a recolha das informações, avaliações e opiniões técnicas. Devem também conter as informações resultantes das inspeções programadas e não programadas efetuadas no decurso de relatórios de falhas e defeitos;
- Fichas de monitorização, onde e referem as instruções para a monitorização periódica do funcionamento do equipamento. Devem conter para cada classe de elemento técnico as informações para avaliar o estado de desgaste físico ou funcional.

3.6 FICHAS CLÍNICAS

Estas fichas devem, para cada elemento técnico, permitir o registo das “informações de retorno” relativas às inspeções e às ações de manutenção e contêm:

- Localização da intervenção e quais os elementos envolvidos;
- Tipo de atividades efetuadas e especialização dos funcionários que as efetuaram;

3.7 OS PLANOS DE MANUTENÇÃO

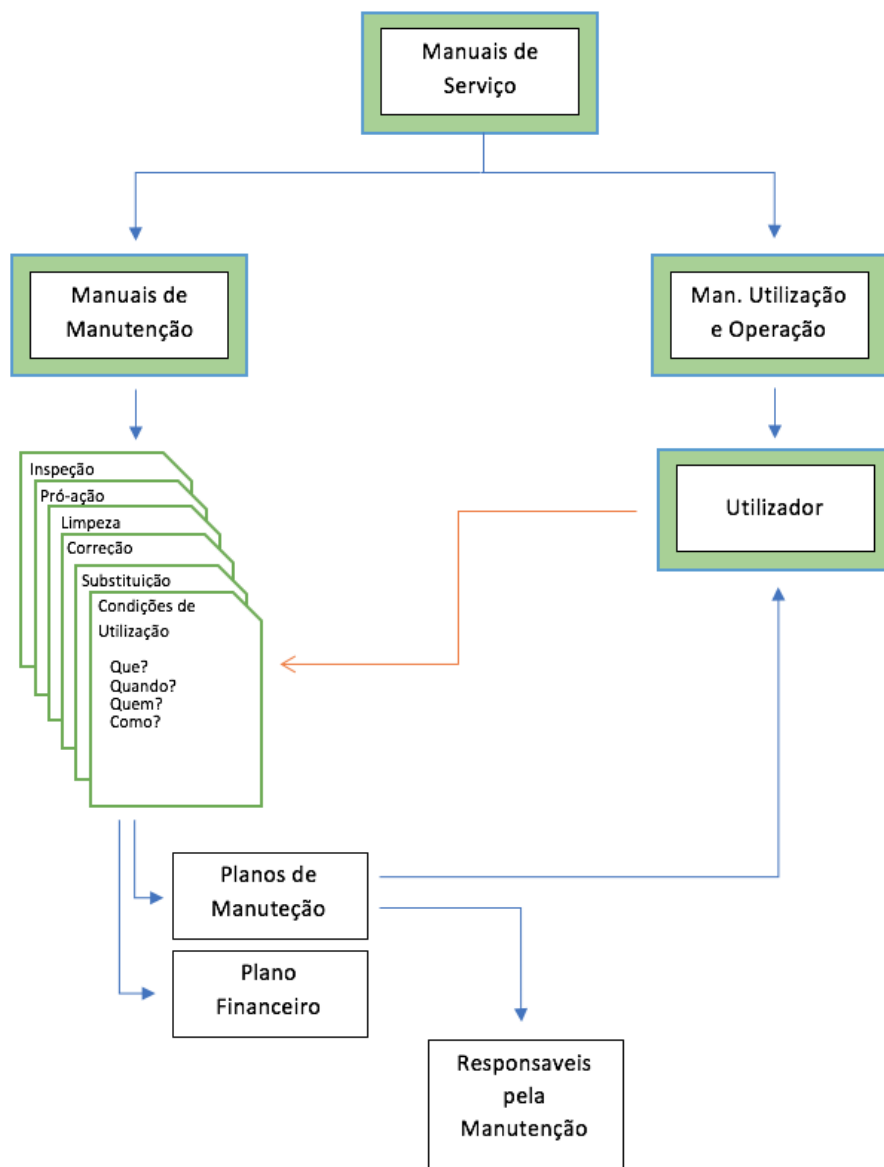


Figura 9 - Estrutura dos manuais de Serviço

A figura 9 apresenta a subdivisão dos manuais de serviço. Os processos de manutenção descritos no capítulo anterior servem como ponto de partida para a criação das matrizes de manutenção. Isto permite definir um processo em cascata onde cada EFM apresenta uma matriz de manutenção que contem o QQQC de cada um dos seis processos do “big six”.

A norma UNI 11257: “Critérios para elaboração dos planos e do programa de manutenção dos edifícios [trad.]” define o plano de manutenção da seguinte forma: “*atividade que visa definir as intervenções, organizadas segundo certas estratégias de manutenção, que é preciso executar num definido intervalo*”.

de tempo (duração do plano), para garantir a correta funcionalidade do edifício e das suas partes em coerência com as finalidades indicadas na política de gestão dos edifícios e com os vínculos económicos destinados à manutenção, estabelecidos pelo dono de obra (budget da manutenção). A identificação cronológica das atividades gera o programa de manutenção, documento que contém as metodologias próprias da programação operativa”.

É então evidente que o plano de manutenção é um instrumento fundamental para a preservação do edifício, uma vez que recolhe a informação necessária para que se verifiquem duas coisas:

- Preservação do desempenho do edifício nos níveis pré-estabelecidos para fazer face ao desgaste do mesmo;
- Restabelecimento dos níveis de desempenho, quando alterados devido ao desgaste.

O objetivo principal é de controlar, manter e restabelecer um nível de funcionamento aceitável e um nível qualitativo estabelecido anteriormente para o edifício. O plano de manutenção deve prevenir possíveis falhas de um sistema ou subsistema do edifício e clarificar as ações que é necessário empreender para recuperar a falha.

Deve portanto definir todo o intervalo temporal do processo, ou seja:

- Inspeções e intervenções a serem executadas ao longo do tempo;
- A frequência das mesmas;
- As modalidades de execução destas
- Os recursos necessários
- Os critérios de medida e de controlo das atividades
- Níveis de satisfação e como os medir
- Os custos de prevenção

3.7.1 CONTEÚDOS

Antes da definição dos planos de manutenção, existe uma fase inicial que define as políticas de atuação no âmbito da manutenção e também a previsão das intervenções a efetuar.

As informações recolhidas podem ser subdivididas em três âmbitos:

- Os objetivos estratégicos dos donos;
- As características tecnológicas do edifício;
- O estado de conservação a nível de prestações e funcionamento das unidades tecnológicas e dos elementos técnicos.

O primeiro ponto é claramente o ponto de partida do plano de manutenção, uma vez que são os donos que decidem os objetivos a atingir e que sem estes não é possível organizar o serviço de manutenção.

As políticas de manutenção representam os guias para definir os níveis prestacionais pretendidos, os serviços a contratar, o budget a disposição.

Desta forma é possível identificar os níveis prestacionais mínimos aceitáveis e os padrões de qualidade que se tenciona atingir. Estes estão presentes nas políticas de manutenção e funcionam como referência para toda a atividade de manutenção, uma vez que são os primeiros termos de comparação entre as condições registradas e as condições esperadas. Uma compreensão profunda desses critérios permite definir os critérios temporais para as atividades de manutenção a efetuar.

O segundo aspeto é talvez a parte mais importante de todo o processo. Uma definição meticulosa deste ponto define o sucesso ou o fracasso de todo o plano de manutenção. Como premissa, o plano, o programa e o manual de manutenção fazem referimento à mesma base de dados, que requiere que a informação circule de forma correta e que exista um único critério de classificação do sistema tecnológico. Isso é válido também (e sobretudo) para as informações de natura técnica, que representam a parte mais importante para a definição do plano de manutenção. Com isso, o procedimento prevê a aquisição das características do edifício, a verificação dos conteúdos (que podem ser atualizados ou integrados) e a listagem das informações provenientes dos objetivos estratégico dos donos. É necessário cruzar as informações de carácter técnico contidas no manual de manutenção com as informações prestacionais ditadas nos padrões de qualidade escolhidos pelos donos.

O último tipo de informação a recolher para fechar a construção do plano de manutenção é o estado de conservação a nível de prestações e funcionamento das unidades tecnológicas e dos elementos técnicos. Este tipo de informação encontra-se disponível apenas no caso de construção existente. Estas informações referem-se à identificação do estado atual do edifício em comparação com as condições originais. A metodologia de recolha consiste em individuação, localização, descrição, interpretação e diagnóstico de eventuais anomalias ou falhas encontradas. Os critérios para este tipo de análise são:

- Estado de funcionamento;
- Estado de degradação;
- Estado de não funcionamento ou avaria. Este último é avaliado com base nos níveis de desempenho determinados anteriormente ou no caso estes sejam atingidos ou ultrapassados.

3.8 EXEMPLOS

3.8.1 FICHA TÉCNICA

FICHA TECNICA		Código PBS:	Insira o código
Tipologia elemento Técnico	Descrição		
Nome elemento	Breve Descrição do elemento		
CAMADAS CONSTITUINTES			
Camada/Elemento	Descrição	Dados Técnicos	
Nome Camada	Breve descrição da camada	Dados	
Nome Camada	Breve descrição da camada	Dados	
Nome Camada	Breve descrição da camada	Dados	
Nome Camada	Breve descrição da camada	Dados	
Nome Camada	Breve descrição da camada	Dados	
Elementos adicionais			
Nome	Descrição camada	Dados	
Nome	Descrição camada	Dados	
Nome	Descrição camada	Dados	
Nome	Descrição camada	Dados	
Desenhos e esquemas			

Figura 10 - Ficha técnica. Descrição do Elemento. Exemplo

REQUISITOS			
Classe	Subclasse	Exigido	Observações
SEGURANÇA	Resistência estática	☐	Obs.
	Res. Ao Fogo	☐	Obs.
	Res. Ao Vento	☐	Obs.
	Resistência Mecânica	☐	Obs.
	Res. Aos Impactos	☐	Obs.
BEM-ESTAR	Controlo condensação	☐	Obs.
	Isolamento térmico e acústico	☐	Obs.
	Resistência a água	☐	Obs.
	Bem-estar ao tato	☐	Obs.
	Bem-estar psicológico	☐	Obs.
USO	Flexibilidade de uso	☐	Obs.
	Comodidade de uso e manobra	☐	Obs.
	Passagem de instalações	☐	Obs.
ASPECTO	Bom nível de acabamento	☐	Obs.
	Regularidade geométrica	☐	Obs.
GESTÃO	Resistência a intempérie	☐	Obs.
	Resistência ao gelo	☐	Obs.
	Resistência ao arranque	☐	Obs.
	Manter a integridade	☐	Obs.
	Manutenção	☐	Obs.
INTEGRAÇÃO	Instalações	☐	Obs.
	Funcional	☐	Obs.
SALVAGUARDA AMBIENTAL	Controlo impacto ambiental	☐	Obs.
	Controlo do uso dos recursos	☐	Obs.
VIDA UTIL			
Tempo de vida útil do conjunto		Tempo	
Tempo vida útil do elemento mais frágil		Tempo	

Figura 11 - Ficha técnica. Padrões de desempenho. Exemplo

A ficha técnica apresenta um campo onde vai ser identificado o código PBS identificativo do EFM (Janelas, Portas, Paredes) e também uma classificação personalizada do elemento (Numero da Janela, Posição da porta etc.).

A primeira parte da ficha técnica é composta pelas seguintes partes:

- Tipologia elemento técnico: Nome do elemento técnico (parede, janela etc.)
- Descrição: Breve descrição do elemento técnico, com toda a informação dos elementos que compõem o conjunto, medidas etc.
- Camada/Elemento: Listagem de todas as camadas ou elementos que compõem o conjunto. (de acordo com a descrição)
- Descrição: descrição detalhada de cada parte (depende do elemento técnico essa informação pode ser retirada da ficha técnica do fabricante)
- Dados técnicos: detalhes técnicos de cada elemento ou camada
- Elementos adicionais: Todos os elementos acessórios do elemento técnico (dobradiças no caso das janelas, rodapé no caso de uma parede etc.)
- Desenhos e esquemas: Apresenta desenhos claros do elemento e das suas partes.

Cada elemento também apresenta uma ficha com todas as características padrões de desempenho (Ver cap. 2) segundo as normas.

Como referido anteriormente esta parte foi usada como base para a criação das fichas diagnósticas em conjunto com estudos que foram feitos por outros autores por diferentes EFM.

Também pode ter informação sobre o período de vida útil e a vida útil do elemento mais delicado do conjunto que pode-se encontrar nas fichas técnicas fornecidas pelos fabricantes, em estudos probabilísticos ou simplesmente por experiência.

3.8.2 FICHA DE DIAGNÓSTICO

Elemento/ Camada		Intervenção	Código atividade	O Que?	Como?	Quando?	Quem?	Duração	Modo de falha
Código PBS : Código	Elemento ou Camada	Inspeção	Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
			Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
			Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
			Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
		Pro-Ação	Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
			Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
			Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
			Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
		Limpeza	Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
			Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
			Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
			Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
		Correção	Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
			Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
			Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
			Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
		Substituição	Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
			Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
			Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF
			Código intervenção	O que?	Como?	Quando?	Operador	horas	MDF

Figura 12 – Ficha de diagnóstico. Exemplo

A ficha diagnóstica pode ser construída da seguinte forma:

A ficha vai ter um campo onde será apresentada a codificação PBS em acordo com o EFM e terá o mesmo código da ficha técnica respetiva.

Sucessivamente terá os seguintes campos:

- Intervenção: de acordo com (Calejo 2001), este campo vai ter as primeiras 5 intervenções (Inspeção, Pro-Ação, Limpeza, Correção, Substituição) excluindo o último que será tratado sucessivamente.
- Código Atividade: Código baseado sobre o código PBS do EFM e com a indicação da intervenção e o número progressivo desta.
- O que: breve descrição da intervenção
- Como: instruções claras de como efetuar dita intervenção
- Quando: Intervalo temporal e altura em que a intervenção deve ser feita
- Quem: a pessoa que vai efetuar tal intervenção
- Duração: estimativa do tempo de demora da intervenção

Modo de falha (MDF): codifica do modo de falha que o técnico ou a pessoa que está a efetuar a intervenção deve estar à procura.

Esta ficha é importante porque orienta o responsável da manutenção de forma clara e unívoca na procura de falhas. Esta ficha normalmente funciona paralelamente a ficha técnica, que em caso de falha dum dos elementos constitui o ponto de partida para a corrigir.

A classificação dos modos de falhas é um dos maiores desafios para que esta ficha seja eficaz. Infelizmente ainda não existe uma forma unívoca de classificação dos MDF, portanto no capítulo sucessivo, será feita uma abordagem parcial, coerentemente com o elemento objeto de análise.

3.8.3 A IMPORTÂNCIA DA CODIFICAÇÃO DOS MDF PARA A CRIAÇÃO DAS FICHAS DIAGNÓSTICAS

Os modos de falha são uma forma unívoca para a identificação da ocorrência de falhas em EFM. Tal codificação permite de associar simplificadamente uma falha a um conjunto de ações específicas para a correção desta. Uma tal codificação requer não pouco esforço e tempo, como também provas de laboratório e métodos probabilísticos para definir a ocorrência de tal falha.

Foram feitos vários estudos, só que a identificação das falhas não foi associada a um código único e, portanto, neste propósito seria inutilizável.

Na dissertação de N. Macedo é apresentado um quadro que sintetiza as principais patologias de um sistema de distribuição de água fria:

Quadro 5 - Patologias manifestadas nos sistemas de distribuição de água fria (Pedroso, 1997) (Júnior, 2013) (Crea-pr, 2015) (Afonso, 2003) (Afonso e Rodrigues, 2010) (Macedo 2015) – Exemplo MDF

Patologias	Causas das patologias
Insuficientes níveis de pressão e caudal	Deficiente conceção das pressões nas redes em fase de projeto;
	Mau funcionamento de válvulas redutoras de pressão;
	Deficiente funcionamento do pressurizador;
	Incrustação de quantidades significativas de calcário no interior das tubagens e dispositivos de utilização;
	Consideração errada dos coeficientes de simultaneidade;
	Consideração incorreta das perdas de carga, principalmente das localizadas;
Deformação nas tubagens à vista ou embutidas	Excesso de carga dos elementos construtivos;
	Incorreto dimensionamento dos espaçamentos entre abraçadeiras;
	Incorreto dimensionamento de juntas das tubagens embutidas;
	Baixa resistência dos materiais das tubagens aplicados;
Danos e entupimentos causados nas tubagens	Deformação exagerada de tubagens;
	Envelhecimento prematuro de tubagens termoplásticas devido à exposição à radiação solar ou a temperaturas elevadas;
	Inadequada ligação entre os elementos da instalação;
	Tensões exageradas nas instalações;
	Impactos acidentais;
	Existência de corrosão em tubagens metálicas;

Este é só um exemplo para um EFM, que poderia ser estendido a todos o que foram tratados nesta dissertação:

- Janelas
- Portas
- Revestimentos interiores e exteriores
- Sistema de distribuição de água quente e fria
- Pavimentos
- Coberturas

3.8.4 MANUAL DE UTILIZAÇÃO E MANUTENÇÃO

MANUAL DE UTILIZAÇÃO E MANUTENÇÃO		Quarto: Quarto
<i>Guia para uma correcta utilização e manutenção dos equipamentos a disposição do utilizador</i>		
Janelas	Utilização: Modos de utilização Limpeza: Modos de limpeza Contactos: Contactos	
Portas	Utilização: Modos de utilização Limpeza: Modos de limpeza Contactos: Contactos	

Figura 13 - Manual de Utilização e Manutenção. Exemplo

Na ótica de uma residência universitária, o utilizador é o ocupante do alojamento. Este pode ter acesso a espaços comuns da residência como a sala de estudo e a cozinha e sobretudo ao seu quarto onde são presentes vários equipamentos e EFM a cuidar. Como referido anteriormente o manual de utilização e manutenção deve explicar numa linguagem simples e clara todos os cuidados a ter para que o EFM se mantenha funcional.

Um exemplo de manual de utilização e manutenção pode ser o seguinte:

Cada manual deve ter um campo onde é identificado o número do quarto, com a sua localização devidamente codificada.

Os outros campos são:

- O EMF em questão, pode ser uma porta, uma janela e até o equipamento da cozinha etc.
- O segundo campo é igual por cada EFM e apresenta:
 1. As regras de utilização
 2. As regras de limpeza
 3. Os contactos a utilizar ao verificar-se de uma falha

O objetivo deste manual é sensibilizar o utilizador a cuidar do espaço e, portanto, manter um nível de desempenho adequado fornecendo boas praticas de utilização. Esta ferramenta constitui a primeira linha de ação para uma forma de manutenção inteligente, fornecendo os meios ao utilizador para alertar o responsável sobre qualquer falha ou problema que se verifique no espaço de utilização. Assim é possível ter também um registro metuculoso da insurgência de problemas, criando uma base de dados rica, que pode ser partilhada entre entidades gestoras por exemplo e com o objetivo de criar aquele código de modos de falhas que pode ser utilizado nas fichas diagnósticas.

4 O CASO DE ESTUDO

4.1 DESCRIÇÃO DO CASO DE ESTUDO – RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA DA UP NO POLO II, ASPRELA



Fotografia 1 - Foto complexo Residência polo da Asprela

O Imóvel situa-se na Rua Alfredo Allen da cidade do Porto, e nele funciona atualmente a Residência Universitária de Paranhos. Esta Residência está inserida no Pólo Universitário da Asprela que concentra uma grande parte das instituições de ensino superior da cidade do Porto. Esta impressiona pela sua irreverência arquitetónica, pelos seus espaços verdes e pela originalidade do E-learning Café, aberto a

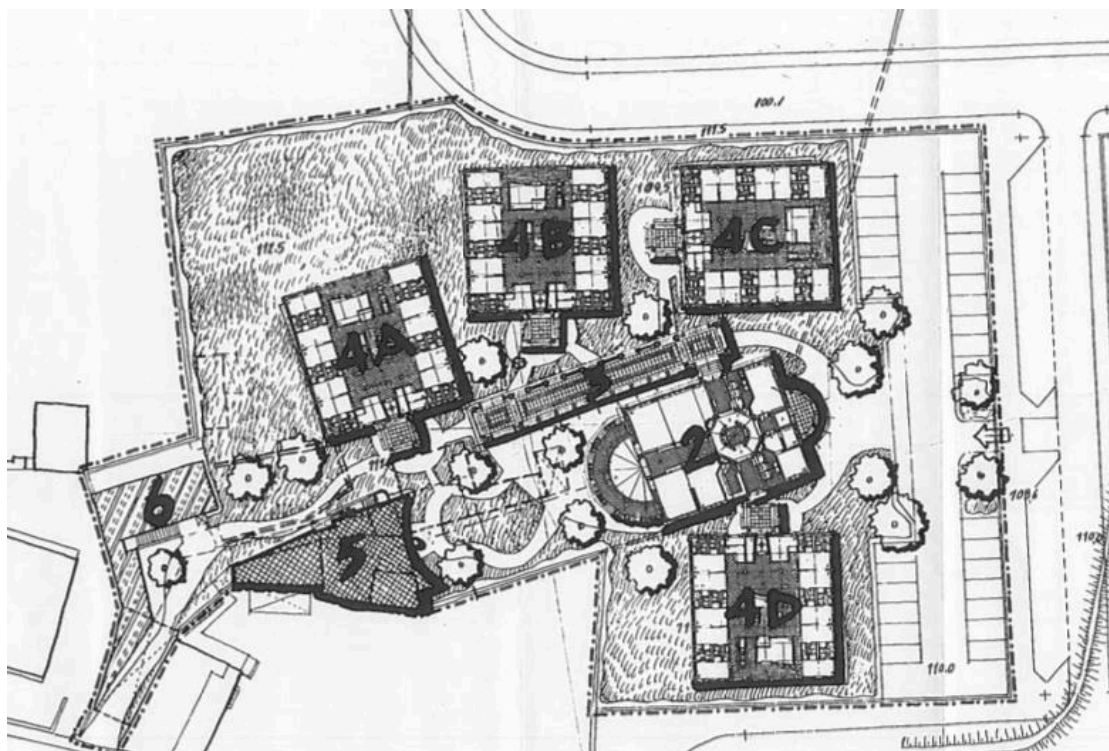


Figura 14 - Implantação residência polo da Asprela

toda a comunidade estudantil. A ideia foi aquela de criar um espaço que conjugasse o espírito estudantil com a qualidade dos serviços da universidade do Porto.

A Residência de Paranhos é composta por 4 Blocos de 33 quartos individuais com WC privativo. Os residentes dispõem de uma cozinha e uma sala de estudo por piso. Na Residência de Paranhos existe serviço de vigilância nas horas de ausência do pessoal dos SASUP.

O conjunto da residência é constituído por um corpo central onde é situado a cafeteria e o espaço comum de estudo á disposição dos estudantes (Corpo 2) os alojamentos constituídos por R/C mais dois andares sobrelevados (Corpos 4A, 4B, 4C e 4D) arquitetonicamente idênticos, o corpo 5 é o local técnico, onde se encontram os sistemas de aquecimento de água sanitária e de dos radiadores.

4.1.1 O CORPO 4C



Fotografia 2 - O corpo 4C Vista ¾ Frente



Fotografia 3 - O Corpo 4C Vista lateral

4.1.2 SOLUÇÕES ARQUITETÓNICAS

EXTERIOR

O edifício apresenta uma planta quadrada e regular. A parte da frente apresenta um pequeno pórtico que serve de ingresso. Todos os lados têm janelas e na parte posterior é presente um pequeno terraço em cada piso. Os alojamentos são idênticos arquitetonicamente.

INTERIOR

O desenvolvimento vertical do edifício é feito a volta de um pátio interior coberto. Todos os quartos desenvolvem-se a volta da escada que fica no centro do pátio. No teto é presente uma claraboia que fornece iluminação natural durante o dia em todo o espaço central.

4.1.3 SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS

EXTERIOR

O revestimento exterior é híbrido constituído por mosaico hidráulico quadriculado e tijoleira de barro em todo o perímetro do rés do chão e o restante com reboco liso pintado e chapiscado e talochado pintado de cor diferente das paredes.

As persianas e a caixilharia são de alumínio lacado branco com janelas de vidro duplo tipo 4-16-4 com espessura de 24mm com duplo batente nos quartos e salas comuns, enquanto nas casas de banho a janelas são de alumínio tipo guilhotina com vidro opaco, único de 4mm de espessura.

A cobertura é realizada com telhas tipo “Lusa” e rufos em zinco e impermeabilização em telas com acabamento em alumínio caloteado.

Os tubos de águas pluviais são híbridos de zinco e ferro fundido enquanto as sarjetas são de zinco.

INTERIOR



Fotografia 6 - Interior, vista corredor



Fotografia 5 - Cozinha



Fotografia 4 - Sala entrada e escadas centrais

O pavimento do ingresso e da zona central são em material cerâmico quadrado enquanto as da cozinha e as das casas de banho são de azulejos lacados com fugas impermeabilizadas.

As paredes são rebocadas e pintadas com pintura em solução aquosa nos quartos e na zona central enquanto as da cozinha e das casas banho são de azulejos lacados com fugas impermeabilizadas.

Cada piso apresenta 11 quartos com banho particular, uma cozinha e uma sala comum com televisão.

Relativamente as instalações as tubagens são todas de aço inox e os sistemas contra incêndios são constituídos por extintores de CO₂ em todos os pisos.

A iluminação é feita através de armaduras luminosas em zonas comuns, quartos e casas de banho. A iluminação de emergências é presente em todos os pisos com indicação da saídas de emergência mais próxima. É presente o sistema de aquecimento com radiadores de parede em ferro fundido.

As portas são de madeira contraplacada.

4.1.4 PLANTA E ALÇADO

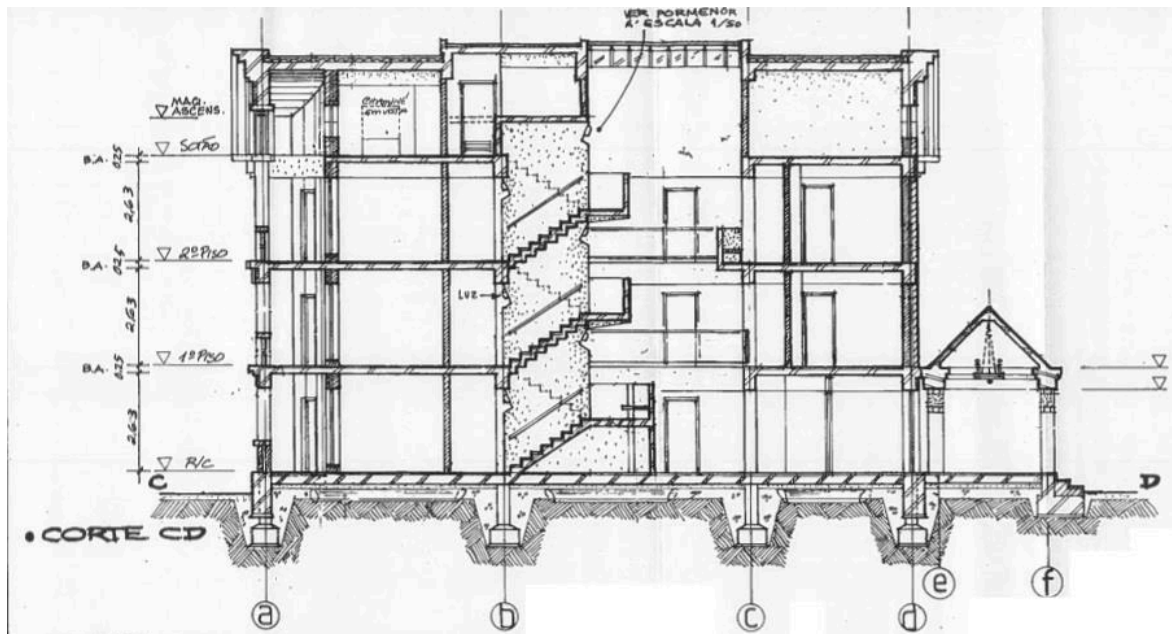


Figura 15 - Corte CD

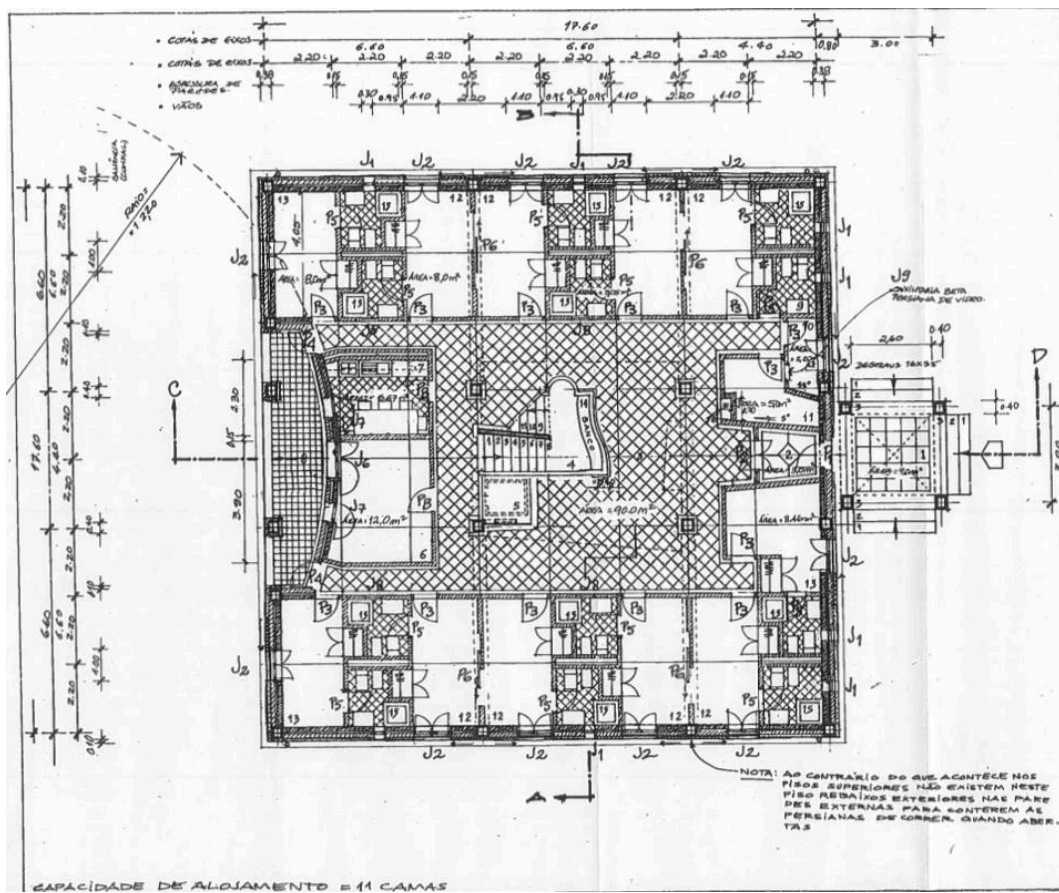


Figura 16 - Planta primeiro piso

4.2 CONSIDERAÇÕES PREVIAS

A impossibilidade de acesso aos documentos de projeto da residência, fez que a modelação das fichas técnicas por determinados EFM fosse mais complicada e, portanto, menos particularizada. Esta é uma proposta de estrutura das fichas técnicas e diagnóstica para o caso de estudo, e a informação das características das partes analisadas pode diferir em parte das reais, contudo as soluções encontradas e os protocolos a seguir, podem ser aplicados da mesma forma sem prejudicar os EFM em questão.

Alguns elementos como rede de distribuição de água quente e fria devem ser necessariamente acompanhados por os desenhos técnicos exemplificativos das escolhas de projeto. Outros elementos como os extintores de incêndios beneficiam de um sistema de controlo próprio das empresas de manutenção, portanto neste caso a ficha técnica só apresenta a enumeração dos terminais e as características básicas.

Nesta dissertação também não é considerada uma ficha técnica e diagnóstica para a rede elétrica predial, uma vez que é mais da área da engenharia eletrotécnica, mas pode ser aplicada a mesma estrutura assim para homogeneizar, como dito em precedência, o sistema informativo do edifício.

4.3 EXEMPLO EFM JANELA

4.3.1 FICHA TÉCNICA

FICHA TÉCNICA		Código PBS: 2.1.2.J1-2-7*
Tipologia elemento Técnico	Descrição	
Janelas	Janelas a duplo batente com mecanismo de fecho a dois pontos e vidro duplo de 24mm de espessura. Dimensões 1000x700x24mm (*2000x700x24mm)	
CAMADAS CONSTITUINTES		
Camada	Descrição	Dados Técnicos
Pintura	Pintura metálica com camada contra a corrosão aplicada através diferencial elétrico	Cor Branco RAL 9016
Estrutura	Estrutura em alumínio perfilado com camaras de abatimento térmico e acústico	Uw=3,2 W/(m ² /K), Uf=3,5 W/(m ² /K), Rw= 36 (-2; -4) dB
Vidro	Vidro duplo standard, conjunto constituído por vidro exterior Float incolor de 4 mm, caixa de ar desidratada com perfil separador de alumínio e dupla vedação perimetral, de 6 mm, e vidro interior Float incolor de 4 mm de espessura.	Dimensões 1000x700x24mm (*x2 1500x400x24mm, x2 400x400x24mm)
Elementos adicionais		
Fecho	Fecho mecânico com pega rotativa e mecanismo de fecho a dois pontos	Dados
Dobradiças	Dobradiças metálicas em dois pontos	Dados
Persiana	Persiana com oscurecedores	Dados
Sistema de bloco persiana	Pegas em ABS na parte exterior para bloquear as janelas	Cor: Preto RAL 9005
Desenhos e esquemas		

Figura 17 - Aplicação ficha técnica EFM Janela Frente

REQUISITOS			
Classe	Subclasse	Exigido	Observações
SEGURANÇA	Resistência estática	☐	Obs.
	~~Res.~~ Ao Fogo	☒	Obs.
	~~Res.~~ Ao Vento	☒	Obs.
	Resistência Mecânica	☒	Obs.
	~~Res.~~ Aos Impactos	☒	Obs.
BEM-ESTAR	Controlo condensação	☒	Obs.
	Isolamento térmico e acústico	☒	Obs.
	Resistência a água	☒	Obs.
	Bem-estar ao tato	☐	Obs.
	Bem-estar psicológico	☒	Obs.
USO	Flexibilidade de uso	☐	Obs.
	Comodidade de uso e manobra	☒	Obs.
	Passagem de instalações	☐	Obs.
ASPECTO	Bom nível de acabamento	☒	Obs.
	Regularidade geométrica	☒	Obs.
GESTÃO	Resistência a intempérie	☒	Obs.
	Resistência ao gelo	☒	Obs.
	Resistência ao arranque	☒	Obs.
	Manter a integridade	☒	Obs.
	Manutenção	☒	Limpeza, Lubrificação
INTEGRAÇÃO	Instalações	☐	Obs.
	Funcional	☐	Obs.
SALVAGUARDA AMBIENTAL	Controlo impacto ambiental	☐	Obs.
	Controlo do uso dos recursos	☐	Obs.
VIDA UTIL			
Tempo de vida útil do conjunto		20 anos	
Tempo vida útil do elemento mais frágil		3-4 anos	

*P4 Tem as mesmas características de J1-2-7

Figura 18 - Aplicação ficha técnica EFM Janela Verso

A ideia desta ficha é resumir num único sitio todas as informações técnicas do elemento como dimensões, elementos que o constituem, partes móveis, fixas, e pode-se implementar com elementos fornecidos pelo fabricante. O tempo de vida útil é referência para a substituição programada do elemento, enquanto o tempo de vida útil do elemento mais frágil, dá indicação de eventuais manutenções extraordinárias que se podem verificar ao longo da vida do elemento (que não necessariamente vem a

verificar-se). No anexo A é fornecido o abaco com a codificação das portas e janelas, parte integrante desta ficha que ajuda na identificação e localização do elemento

4.3.2 FICHA DE DIAGNÓSTICO

Elemento/ Camada	Intervenção	Código atividade	O Que?	Como?	Quando?	Quem?	Duração	Modo de falha
Janela	Inspeção	2.1.2.In.1	Inspeção visual	Inspeccionar visualmente a janela por dentro e por fora a procura de oxidações, falhas na pintura, lesões no vidro que podem comprometer o funcionamento	Uma vez por ano	Tec	5min	MDF
		2.1.2.In.2	Mecanismo de fecho	Inspeccionar que o mecanismo não esteja solto e que permita o fecho e/ou abatimento da janela	Uma vez por ano	Tec	1min	MDF
		2.1.2.In.3	Dobradiças	Inspeccionar as dobradiças e verificar que não apresentem sujidade ou elementos que possam comprometer o a livre rotação	Uma vez por ano	Tec	2min	MDF
		2.1.2.In.3	Guarnições	Verificar o estado das guarnições, e controlar que estejam bem colocadas, não descoladas.	Uma vez por ano	Tec	1min	MDF
	Pro-Ação	2.1.2.Pa.1	Lubrificação	Lubrificar todos os elementos móveis da Janela	Uma vez por ano	Tec	10min	MDF
	Limpeza	2.1.2.Li.1.H	Caixilho	Limpeza do caixilho da janela nas partes onde se acumula mais sujidade.	Cada 6 meses	Limp/Utiliz	15min	MDF
		2.1.2.Li.2.T	Guarnições	Limpar com produto hidratante as guarnições de contacto entre janela e caixilho	Cada 6 meses	Limp	3min	MDF
		2.1.2.Li.3.H	Vidro	Limpeza de vidro com produto adequado	1 vez cada duas semanas	Limp/Utiliz	5min	MDF
	Correção	2.1.2.Cr.1	Vidro	Substituir o Vidro	Quando for necessário	Tec	horas	MDF
	Substituição	2.1.2.Sb.1	Guarnições	Substituir as guarnições ao verificar-se descolamento ou má aderência	Quando for necessário	Tec	30min	MDF
		2.1.2.Sb.2	Fecho	Tirar a sujidade do encaixe dos mecanismos de fecho e apertar o parafuso da pega do fecho.	Quando for necessário	Tec	horas	MDF
		2.1.2.Sb.3	Anilhas dobradiças	Substituir as anilhas das dobradiças de acordo com a ficha técnica 2.1.2-J1-2-7	Quando for necessário	Tec	horas	MDF

Figura 19 - Aplicação ficha diagnóstica EFM Janela

Esta ficha é a mais importante de todo o conjunto. Com a sua aplicação é possível reduzir sensivelmente as falhas que podem se verificar ao longo da vida do elemento. Contudo fornece uma forma de intervenção específica por cada contexto. A maior parte das intervenções é planeada temporalmente para criar um método de controlo contínuo tendo em conta do elemento em consideração.

Uma grande parte do universo da manutenção é a identificação de padrões específicos para a ocorrência de falhas em EFM com estudos probabilísticos baseados em dados recolhidos durante a vida útil de n EFM. Um estudo deste género foi feito por (Calejo, 2001) na sua tese de doutoramento. A intervenção por este tipo de falhas é recolhida na voz de correção, onde a ocorrência das falhas não é previsível.

Sob a voz limpeza, é importante diferenciar a limpeza técnica da limpeza de higienização; uma é efetuada periodicamente e por técnicos especialistas e tem como objetivo o controlo das partes, enquanto a limpeza de higienização é efetuada a partir do próprio utente ou um serviço especializado de limpeza.

4.3.4 A ANÁLISE DE CUSTOS

Todas as considerações feitas até agora, os estudos sobre a vida útil dos elementos, a criação das fichas técnicas e de diagnóstico tem como objetivo final e capítulo final dos planos de manutenção a quantificação efetiva de quais serão os custos da manutenção ao longo da vida do edifício ou pelo menos uma previsão fiável.

O conjunto das fichas de diagnóstico, dão vida a uma série de ações que tem como parâmetros custos, tempo e periodicidade. Com essas informações é possível criar um plano financeiro de custos que se desenvolve ao longo da vida do edifício.

Com o auxílio do software Microsoft Project é muito simples por exemplo monitorar as atividades e as reunir por código como por exemplo de forma seguinte:

Task Name	Finish	Cost	Quarter																							
			Jun	Nov	Apr	Sep	Feb	Jul	Dec	May	Oct	Mar	Aug	Jan	Jun	Nov	Apr	Sep	Feb	Jul	Dec	May	Oct	Mar	Aug	Jan
5.3.3.In.1	Mon 13/09/77	12 000,00 €																								
5.3.3.Pa.1	Mon 12/10/76	5 900,00 €																								
5.3.3.Pa.2	Mon 20/05/75	3 960,00 €																								
5.3.3.Li.1.T	Mon 13/09/77	6 000,00 €																								
5.3.3.Li.2.T	Mon 08/09/70	1 200,00 €																								
5.3.3.Sb.1	Thu 03/06/49	20 000,00 €																								
2.4.1.In.1	Mon 13/09/77	7 200,00 €																								
2.4.1.In.2	Mon 13/09/77	6 000,00 €																								
2.4.1.Pa.1	Mon 10/09/74	6 000,00 €																								
2.4.1.Pa.2	Mon 08/07/75	6 800,00 €																								
2.4.1.Li.1.T	Mon 12/10/76	35 400,00 €																								
2.4.1.Li.2.T	Mon 11/09/73	3 000,00 €																								
2.4.1.Li.3.T	Mon 10/05/77	15 000,00 €																								
2.4.1.Li.4.T	Mon 21/12/71	4 630,00 €																								
2.4.1.Sb.1	Fri 25/12/48	32 000,00 €																								
2.4.1.Sb.2	Tue 18/12/57	20 000,00 €																								
2.1.2.In.1	Mon 13/09/77	6 000,00 €																								
2.1.2.In.2	Mon 13/09/77	1 200,00 €																								
2.1.2.In.3	Mon 13/09/77	1 200,00 €																								
2.1.2.In.4	Mon 13/09/77	900,00 €																								
2.1.2.Pa.1	Tue 08/12/76	3 600,00 €																								
2.1.2.Li.1.H	Tue 22/06/77	9 600,00 €																								
2.1.2.Li.2.T	Mon 21/06/77	6 000,00 €																								
2.1.2.Li.3.H	Tue 07/09/77	187 080,00 €																								
2.2.1.In.1	Mon 13/09/77	3 600,00 €																								
2.2.1.In.2	Mon 13/09/77	5 400,00 €																								
2.2.1.Li.1.H	Thu 09/09/77	124 680,00 €																								
2.2.1.Sb.1	Wed 31/07/75	40 000,00 €																								

Figura 20 - Plano das atividades de manutenção

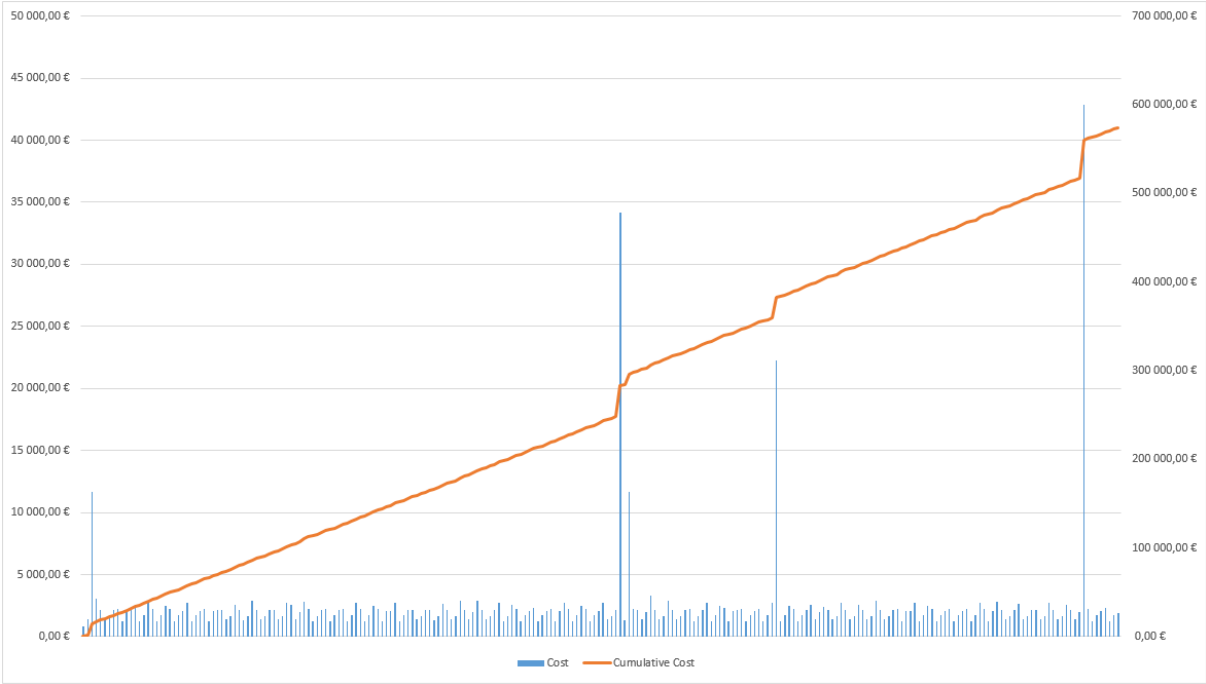


Figura 21 - Gráfico S

5 CONCLUSÕES

No final deste percurso foram maturadas uma serie de considerações sobre a prática da manutenção de edifícios. É evidente a importância de tal prática para o mantimento do património construído das nossas cidades, para garantir um correto desempenho destes.

A ideia de manutenção é radicada na cultura da humanidade; sempre foi apresentada uma forma de manter o que os homens construíram, e tal ideia ainda hoje é suportada por investigação e grupos que tentam unificar os conceitos que de forma geral são presentes nos indivíduos, apesar de ainda a estrada ser longa e tortuosa.

Como se viu ao longo da pesquisa bibliográfica feita, há uma quantidade considerável de artigos sobre a manutenção, mas que em comparação com a totalidade das respetivas áreas acaba por ser uma pequena fração.

Portugal é um país que está a crescer na ótica da manutenção e nada impede a colaboração com outros países, também em termos de normativa vigente para o desenvolvimento de regras definidas para a manutenção de edifícios.

Ao longo da aplicação de os conhecimentos desenvolvidos nessa dissertação, as dificuldades encontradas não foram poucas.

A maior parte foi a recuperação de toda a documentação necessária para criar um plano de manutenção particular. A forma melhor é aquela de acompanhar desde o início da fase de projeto preliminar e executivo para garantir o desenvolvimento de um plano de manutenção particularizado, mas apesar disto, é possível fazer um trabalho de qualidade desde que a documentação seja disponível e completa.

A dificuldade maior foi o encontrar dados sobre as soluções adotadas no caso de estudo. A variedade de elementos por analisar foi tal, que só alguns foram efetivamente inseridos nas fichas criadas. Além disto

como já referido, a falta de uma base de dados sobre os modos de falhas dificultou o processo de identificação dos objetivos da manutenção dos elementos.

Muitas destas dificuldades podiam-se resolver através do contacto com os autores do projeto que não foi possível atingir.

Olhando para os objetivos iniciais desta dissertação, alguns foram atingidos, outros não. A proposta da criação de uma ficha de utilização e manutenção para os utilizadores não foi atingida face ao tempo investido pela criação das fichas de diagnóstico e técnicas. Como já dito, a totalidade dos EFM foi impossível de analisar causa a dimensão do projeto e a falta de conhecimento sobre alguns dos sistemas (elétrico, gás, telecomunicação etc...).

5.1 DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Para desenvolvimento futuro considera-se interessante um estudo mais aprofundado dos modos de falhas que são a base do desenvolvimento das fichas de diagnóstico. Cada EFM é objeto de estudo, portanto a catalogação e a definição de modos de falhas particulares levariam a um estudo muito interessante.

Seria interessante também o estudo sobre o desenvolvimento de um manual de utilização particularizado às residências universitárias, onde os utentes são estudantes que normalmente se encontram pela primeira vez a tomar conta dum espaço sem supervisão.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen**, David. (1993). «*What Is Building Maintenance?* » Facilities Vol. 11 Iss 3 pp. 7 – 12
- Atunes**, Rodrigo (2017) “*Criação de residências universitárias em Lisboa é prioridade para Robles*” publico.pt. Lusa, 27 de setembro de 2017. <https://www.publico.pt/2017/09/27/local/noticia/criacao-de-residencias-universitarias-em-lisboa-e-prioridade-para-robles-1786895>
- Barros**, Bárbara Da Silva. (2017). «*Importância Da Preparação De Projeto Para O Controlo Da Qualidade Em Obra*». FEUP. Porto
- Barros**, Pedro Miguel Lopes De. (2008). «*Processos De Manutenção Técnica De Edifícios – Plano De Manutenção - Coberturas*». FEUP. Porto
- Bianco**, Edoardo Dal. (2016). «*Procedure per la stesura di un manuale di Manutenzione*». Politecnico di Milano. Milão
- Cruz**, João Miguel Portela Marques Calheiros. (2014). «*Desempenho De Edifícios Com Base Em “Níveis De Serviço”*». FEUP. Porto
- EUROCONSTRUCT** (2017), Euroconstruct, 80th EUROCONSTRUCT Conference – Press Release. Barcelona, 2017.
- Falorca**, J., Calejo Rodrigues, R. and Mendes da Silva, R. (2014), “Research measurement of knowledge advances in building maintenance issues”, Structural Survey, Vol. 32 No. 1, pp. 61-71.
- Fraser**, Kym. (2014). «*Facilities management: the strategic selection of a maintenance system*». Journal of Facilities Management Vol. 12 Issue: 1, pp.18-37.
- Guimarães**, José António Cardoso. (2010). «*Estudo comportamental de edifícios com base na análise de dados históricos: caso de estudo das residências universitárias da Universidade do Porto*». FEUP. Porto
- Macedo**, Noémia Pereira. (2015). «*Estudo De Patologias Em Instalações Prediais De Abastecimento De Água E De Drenagem De Águas Residuais*». FEUP. Porto
- Piscitelli**, Arianna. (2014). «*La Gestione della Manutenzione degli edifici con l ’ uso della tecnologia RFID*». Politecnico di Milano. Milão
- Ribeiro**, Inês Queirós Torres. (2016). «*Plano De Manutenção De Edifícios - Análise De Guia Orientador*». FEUP. Porto
- Rocha**, Patrícia. (2014). «*A manutenção de edifícios no processo de conceção arquitetónica: Modelo de apoio à decisão*». FEUP. Porto
- Rocha**, Patrícia e **Rodrigues**, Rui Calejo. (2017). «*Bibliometric review of improvements in building maintenance*». Journal of Quality in Maintenance Engineering Vol. 23 Issue: 4, pp.437-456.
- Rodrigues**, Rui Calejo. (2001). «*Gestão de edifícios, Modelo de Simulação Técnico-Económica*». FEUP. Porto
- SASUP**. (2011). «*Relatório de Atividades e Contas*». Porto
- Torres**, João Veloso Da Silva. (2009). «*Manutenção Técnica de Edifícios - Vãos Exteriores: Portas e Janelas*». FEUP. Porto

UNI 10831-1. (1999) *«Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Documentazione ed informazioni di base per il servizio di manutenzione da produrre per i progetti dichiarati eseguibili ed eseguiti - Struttura, contenuti e livelli della documentazione»*. Ente Italiano di Normazione, Roma

UNI 10874. (2000) *«Manutenção do património edificado; Critérios para elaboração dos manuais de utilização e de manutenção»*. Ente Italiano di Normazione, Roma

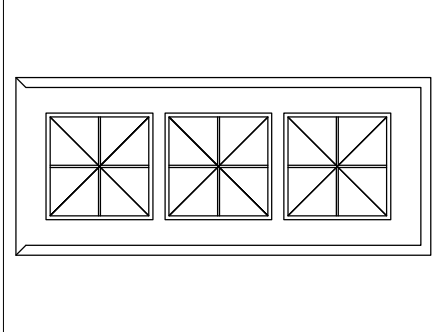
UNI 11257. (2007) *«Critérios para elaboração dos planos e do programa de manutenção dos edificios»*. Ente Italiano di Normazione, Roma

UNI 8290. (1983) *«Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Classificazione e terminologia»*. Ente Italiano di Normazione, Roma

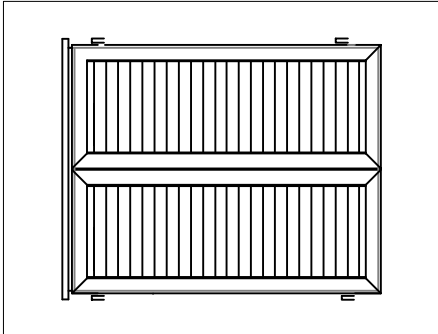
ANEXOS

Anexo A

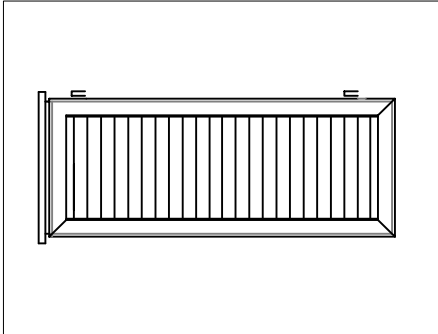
ABACO PORTAS E JANELAS



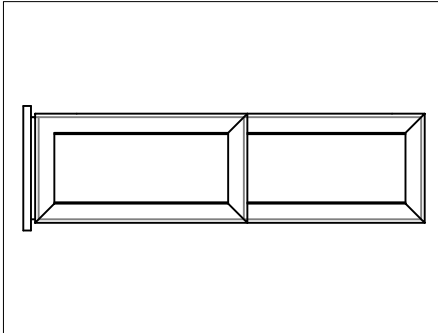
P1



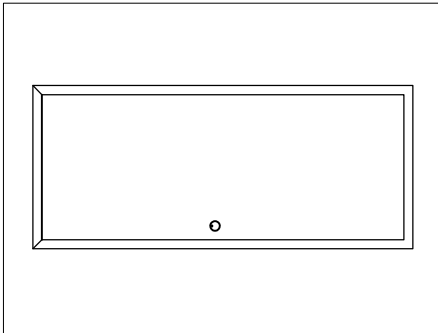
J1



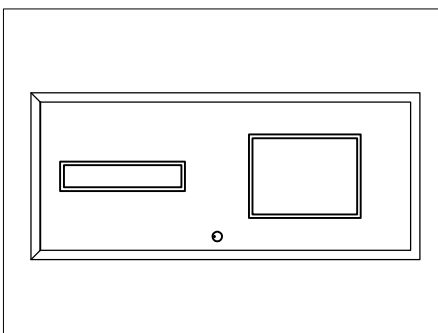
J7



J2



P3



P8

Anexo I

FICHAS TÉCNICAS

FICHA TECNICA

Código PBS:

2.4.1*

Tipologia
elemento Técnico

Descrição

Cobertura

Cobertura inclinada revestida com telha tipo lusa, rufo em zinco e impermeabilização com tela em alumínio calotado

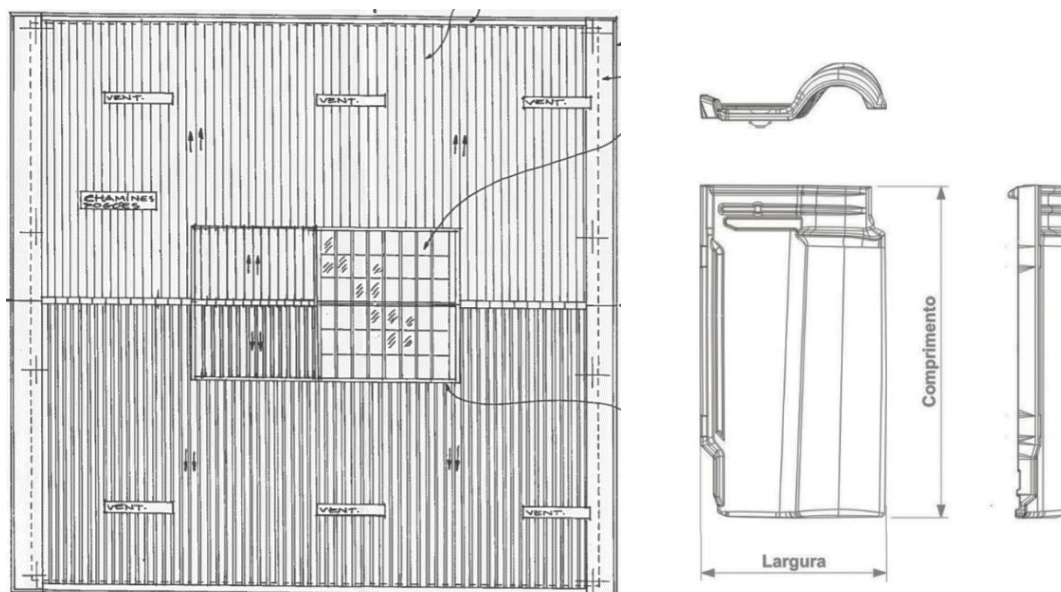
CAMADAS CONSTITUINTES

Camada/Elemento	Descrição	Dados Técnicos
Telha	Telha tipo Lusa conforme a norma EN 1304:2007 estanque com rendimento de 12 un/m ²	Largura: 25 cm Comprimento: 45cm Resistência a flexão >1000N
Rufo	Rufo em zinco Nº14	Dados
Impermeabilização	Impermeabilização em tela de alumínio	Dados do fabricante

Elementos adicionais

Claraboia	Claraboia com estrutura em ferro e caixilharia em alumínio com vidro duplo tipo Lexan	Dados
-----------	---	-------

Desenhos e esquemas



REQUISITOS			
Classe	Subclasse	Exigido	Observações
SEGURANÇA	Resistência estática	☐	Obs.
	Res. Ao Fogo	☒	Obs.
	Res. Ao Vento	☒	Obs.
	Resistência Mecânica	☒	Obs.
	Res. Aos Impactos	☒	Obs.
BEM-ESTAR	Controlo condensação	☒	Obs.
	Isolamento térmico e acústico	☒	Obs.
	Resistência a água	☒	Obs.
	Bem-estar ao tato	☐	Obs.
	Bem-estar psicológico	☒	Obs.
USO	Flexibilidade de uso	☐	Obs.
	Comodidade de uso e manobra	☐	Obs.
	Passagem de instalações	☐	Obs.
ASPECTO	Bom nível de acabamento	☒	Obs.
	Regularidade geométrica	☒	Obs.
GESTÃO	Resistência a intempérie	☒	Obs.
	Resistência ao gelo	☒	Obs.
	Resistência ao arranque	☒	Obs.
	Manter a integridade	☒	Obs.
	Manutenção	☒	Obs.
INTEGRAÇÃO	Instalações	☐	Obs.
	Funcional	☐	Obs.
SALVAGUARDA AMBIENTAL	Controlo impacto ambiental	☐	Obs.
	Controlo do uso dos recursos	☐	Obs.
VIDA UTIL			
Tempo de vida útil do conjunto		30 anos	
Tempo vida útil do elemento mais frágil		20 anos	

*Esta ficha técnica é acompanhada pela ficha técnica 5.3.3

FICHA TECNICA

Código PBS:

5.3.3*

Tipologia
elemento Técnico

Descrição

Águas Pluviais

Caleira em PVC e tubos de queda em PVC

CAMADAS CONSTITUINTES

Camada/Elemento	Descrição	Dados Técnicos
Caleiras	Caleiras em PVC de alta densidade e alta resistência as intempéries	Φ120mm
Tubos de queda	Tubos de queda em PVC de alta densidade e alta resistência as intempéries	Φ80mm
Suporte horizontal e vertical	Suportes horizontal e vertical fornecidos pelo fabricante e específico para o modelo de caleira	Dados do fabricante

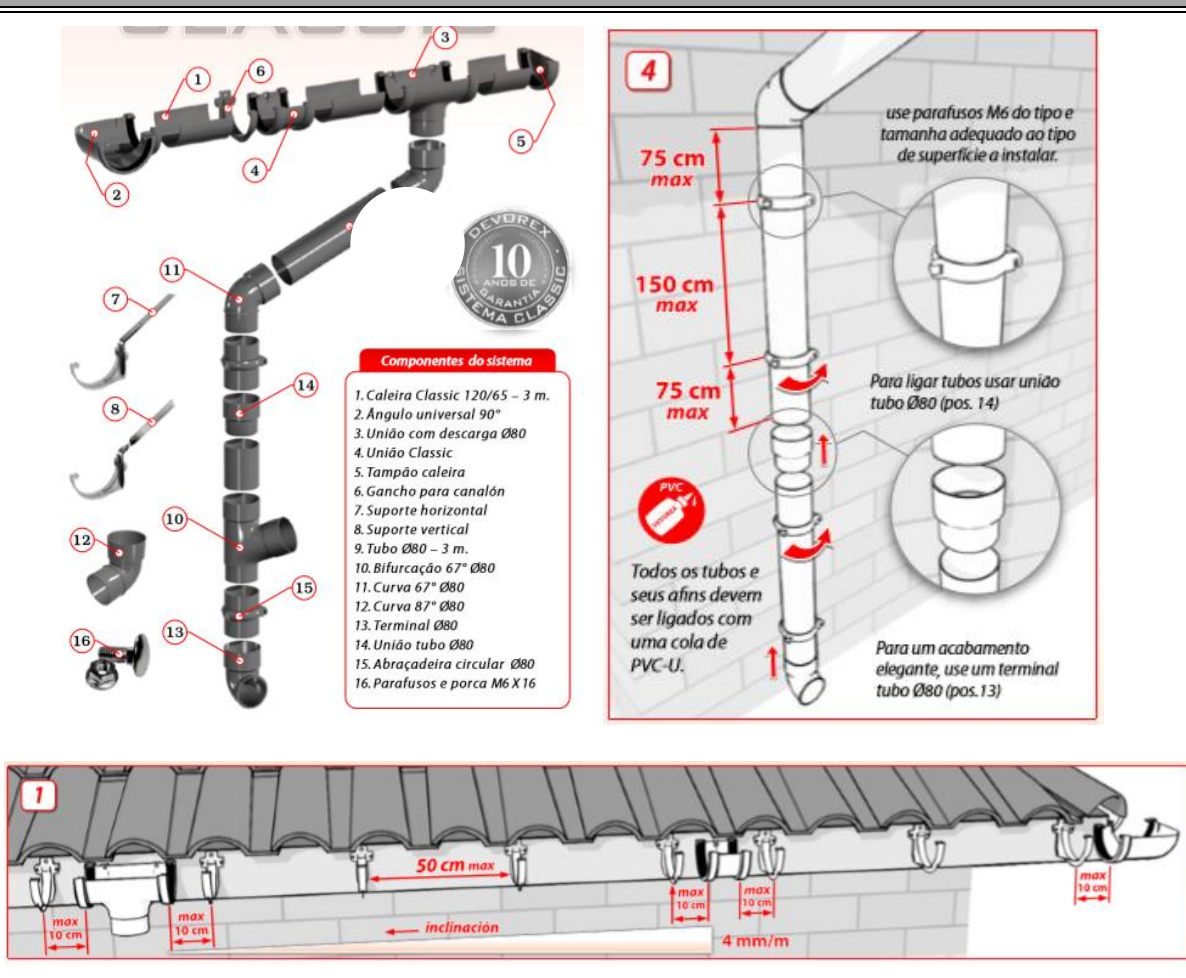
Elementos adicionais

Não se aplica

Não se aplica

Não se aplica

Desenhos e esquemas



REQUISITOS			
Classe	Subclasse	Exigido	Observações
SEGURANÇA	Resistência estática	☐	Obs.
	Res. Ao Fogo	☐	Obs.
	Res. Ao Vento	☒	Obs.
	Resistência Mecânica	☐	Obs.
	Res. Aos Impactos	☐	Obs.
BEM-ESTAR	Controlo condensação	☐	Obs.
	Isolamento térmico e acústico	☐	Obs.
	Resistência a água	☒	Obs.
	Bem-estar ao tato	☐	Obs.
	Bem-estar psicológico	☐	Obs.
USO	Flexibilidade de uso	☐	Obs.
	Comodidade de uso e manobra	☒	Obs.
	Passagem de instalações	☐	Obs.
ASPECTO	Bom nível de acabamento	☒	Obs.
	Regularidade geométrica	☒	Obs.
GESTÃO	Resistência a intempérie	☒	Obs.
	Resistência ao gelo	☒	Obs.
	Resistência ao arranque	☒	Obs.
	Manter a integridade	☒	Obs.
	Manutenção	☒	Obs.
INTEGRAÇÃO	Instalações	☐	Obs.
	Funcional	☐	Obs.
SALVAGUARDA AMBIENTAL	Controlo impacto ambiental	☐	Obs.
	Controlo do uso dos recursos	☐	Obs.
VIDA UTIL			
Tempo de vida útil do conjunto		20 anos	
Tempo vida útil do elemento mais frágil		20 anos	

FICHA TÉCNICA

Código PBS: 2.1.2.J1-2-7*

Tipologia elemento Técnico	Descrição
Janelas	Janelas a duplo batente com mecanismo de fecho a dois pontos e vidro duplo de 24mm de espessura. Dimensões 1000x700x24mm (*2000x700x24mm)

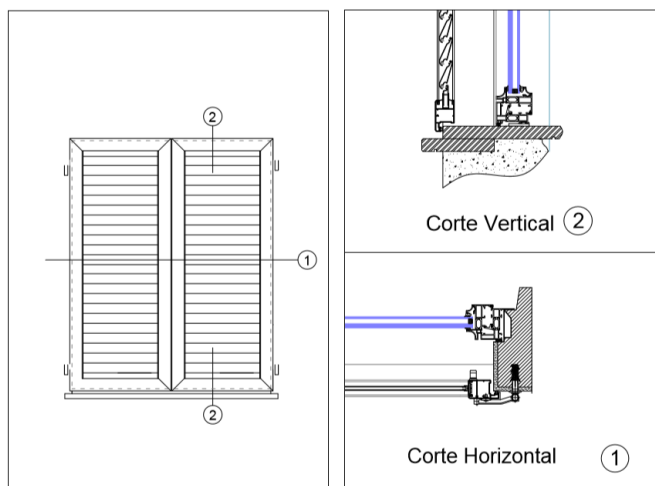
CAMADAS CONSTITUINTES

Camada	Descrição	Dados Técnicos
Pintura	Pintura metálica com camada contra a corrosão aplicada através diferencial elétrico	Cor Branco RAL 9016
Estrutura	Estrutura em alumínio perfilado com camaras de abatimento térmico e acústico	$U_w=3,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, $U_f=3,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, $R_w=36 \text{ (-2; -4) dB}$
Vidro	Vidro duplo standard, conjunto constituído por vidro exterior Float incolor de 4 mm, caixa de ar desidratada com perfil separador de alumínio e dupla vedação perimetral, de 6 mm, e vidro interior Float incolor de 4 mm de espessura.	Dimensões 1000x700x24mm (*x2 1500x400x24mm, x2 400x400x24mm)

Elementos adicionais

Fecho	Fecho mecânico com pega rotativa e mecanismo de fecho a dois pontos	Dados
Dobradiças	Dobradiças metálicas em dois pontos	Dados
Persiana	Persiana com oscuradores	Dados
Sistema de bloco persiana	Pegas em ABS na parte exterior para bloquear as janelas	Cor: Preto RAL 9005

Desenhos e esquemas



REQUISITOS			
Classe	Subclasse	Exigido	Observações
SEGURANÇA	Resistência estática	☐	Obs.
	Res. Ao Fogo	☒	Obs.
	Res. Ao Vento	☒	Obs.
	Resistência Mecânica	☒	Obs.
	Res. Aos Impactos	☒	Obs.
BEM-ESTAR	Controlo condensação	☒	Obs.
	Isolamento térmico e acústico	☒	Obs.
	Resistência a água	☒	Obs.
	Bem-estar ao tato	☐	Obs.
	Bem-estar psicológico	☒	Obs.
USO	Flexibilidade de uso	☐	Obs.
	Comodidade de uso e manobra	☒	Obs.
	Passagem de instalações	☐	Obs.
ASPECTO	Bom nível de acabamento	☒	Obs.
	Regularidade geométrica	☒	Obs.
GESTÃO	Resistência a intempérie	☒	Obs.
	Resistência ao gelo	☒	Obs.
	Resistência ao arranque	☒	Obs.
	Manter a integridade	☒	Obs.
	Manutenção	☒	Limpeza, Lubrificação
INTEGRAÇÃO	Instalações	☐	Obs.
	Funcional	☐	Obs.
SALVAGUARDA AMBIENTAL	Controlo impacto ambiental	☐	Obs.
	Controlo do uso dos recursos	☐	Obs.
VIDA UTIL			
Tempo de vida útil do conjunto		20 anos	
Tempo vida útil do elemento mais frágil		3-4 anos	

FICHA TECNICA

Código PBS:

2.2.1

Tipologia elemento
Técnico

Descrição

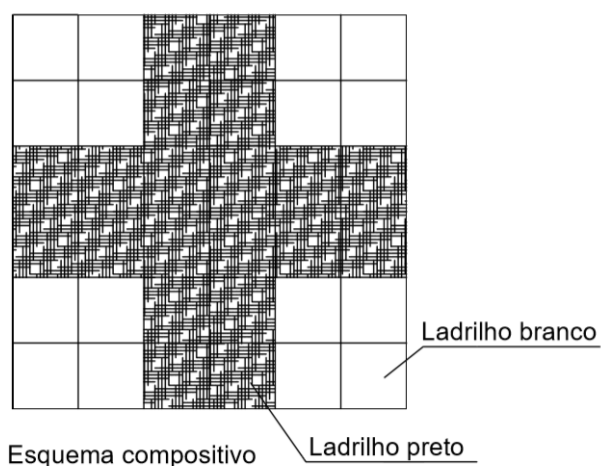
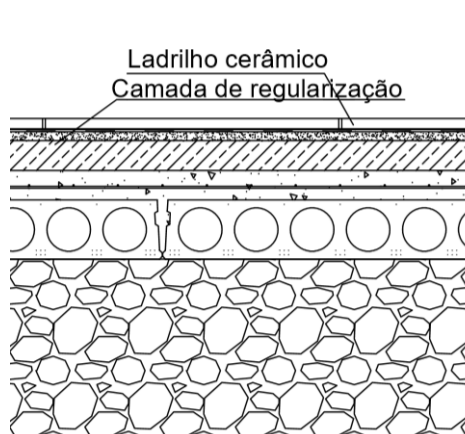
Pavimentos

Pavimento com revestimento de ladrilhos cerâmicos de grés esmaltado, de 30x30 cm sobre base de argamassa*

CAMADAS CONSTITUINTES

Camada/Elemento	Descrição	Dados Técnicos
Base de argamassa	Argamassa de cimento confeccionada em obra	CEM II/B-L 32,5 N tipo M-5
Revestimento cerâmico	Ladrilho cerâmico de grés esmaltado, 30x30 cm	Dimensão: 30x30cm, resistência ao deslizamento até 15 segundo ENV 12633. Cor: Branco e Preto
Cimento e leitada de cimento	Cimento e leitada de cimento branco para enchimento fugas	Corante preto para fugas sobre ladrilho preto

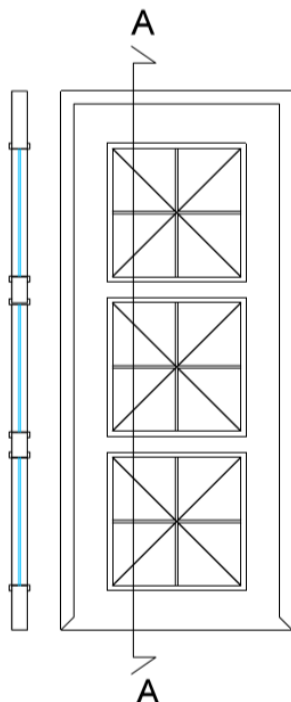
Desenhos e esquemas



REQUISITOS			
Classe	Subclasse	Exigido	Observações
SEGURANÇA	Resistência estática	☒	Obs.
	Res. Ao Fogo	☒	Obs.
	Res. Ao Vento	☐	Obs.
	Resistência Mecânica	☒	Obs.
	Res. Aos Impactos	☒	Obs.
BEM-ESTAR	Controlo condensação	☐	Obs.
	Isolamento térmico e acústico	☒	Obs.
	Resistência a água	☒	Obs.
	Bem-estar ao tato	☒	Obs.
	Bem-estar psicológico	☒	Obs.
USO	Flexibilidade de uso	☐	Obs.
	Comodidade de uso e manobra	☐	Obs.
	Passagem de instalações	☒	Obs.
ASPECTO	Bom nível de acabamento	☒	Obs.
	Regularidade geométrica	☒	Obs.
GESTÃO	Resistência a intempérie	☐	Obs.
	Resistência ao gelo	☐	Obs.
	Resistência ao arranque	☐	Obs.
	Manter a integridade	☒	Obs.
	Manutenção	☐	Obs.
INTEGRAÇÃO	Instalações	☐	Obs.
	Funcional	☐	Obs.
SALVAGUARDA AMBIENTAL	Controlo impacto ambiental	☐	Obs.
	Controlo do uso dos recursos	☐	Obs.
VIDA UTIL			
Tempo de vida útil do conjunto		20 anos	
Tempo vida útil do elemento mais frágil		20 anos	

FICHA TECNICA

Código PBS: 2.1.2.P1eP4*

Tipologia elemento Técnico	Descrição	
Porta Externa	Porta externa em madeira com aberturas em vidro opaco e sistema contra intrusão em ferro	
CAMADAS CONSTITUINTES		
Camada/Elemento	Descrição	Dados Técnicos
Impregnante Madeira	Impregnante para tratamento da madeira	Incolor (V13-0300), Densidade: 0,80 - 0,85 Kg/l, Rendimento 6 a 8 m2 / Litro.
Madeira	Madeira fornecida pelo fornecedor: ... e trabalhada pela empresa: ...	Dados
Elementos adicionais		
Vidro Claraboia	Vidro de 4mm de espessura com acabamento opaco	3x, dimensões 303x300x4mm
Sistema de entrada com cartão eletrônico	Sistema de abertura porta com cartão magnético	Dados
Elemento em ferro	Elemento em ferro soldado com acabamento contra a corrosão	Cor verde Ral: 6009
Desenhos e esquemas		
		

REQUISITOS			
Classe	Subclasse	Exigido	Observações
SEGURANÇA	Resistência estática	☐	Obs.
	Res. Ao Fogo	☐	Obs.
	Res. Ao Vento	☒	Obs.
	Resistência Mecânica	☒	Obs.
	Res. Aos Impactos	☒	Obs.
BEM-ESTAR	Controlo condensação	☐	Obs.
	Isolamento térmico e acústico	☐	Obs.
	Resistência a água	☒	Obs.
	Bem-estar ao tato	☒	Obs.
	Bem-estar psicológico	☒	Obs.
USO	Flexibilidade de uso	☐	Obs.
	Comodidade de uso e manobra	☒	Obs.
	Passagem de instalações	☐	Obs.
ASPECTO	Bom nível de acabamento	☒	Obs.
	Regularidade geométrica	☒	Obs.
GESTÃO	Resistência a intempérie	☒	Obs.
	Resistência ao gelo	☒	Obs.
	Resistência ao arranque	☒	Obs.
	Manter a integridade	☒	Obs.
	Manutenção	☒	Obs.
INTEGRAÇÃO	Instalações	☐	Obs.
	Funcional	☐	Obs.
SALVAGUARDA AMBIENTAL	Controlo impacto ambiental	☐	Obs.
	Controlo do uso dos recursos	☐	Obs.
VIDA UTIL			
Tempo de vida útil do conjunto		20 Anos	
Tempo vida útil do elemento mais frágil		2 anos	

FICHA TECNICA

Código PBS: 3.1.2.P3-8

Tipologia elemento Técnico	Descrição
----------------------------	-----------

Porta Interior	Porta interior de madeira contraplacada mod: ...
-----------------------	--

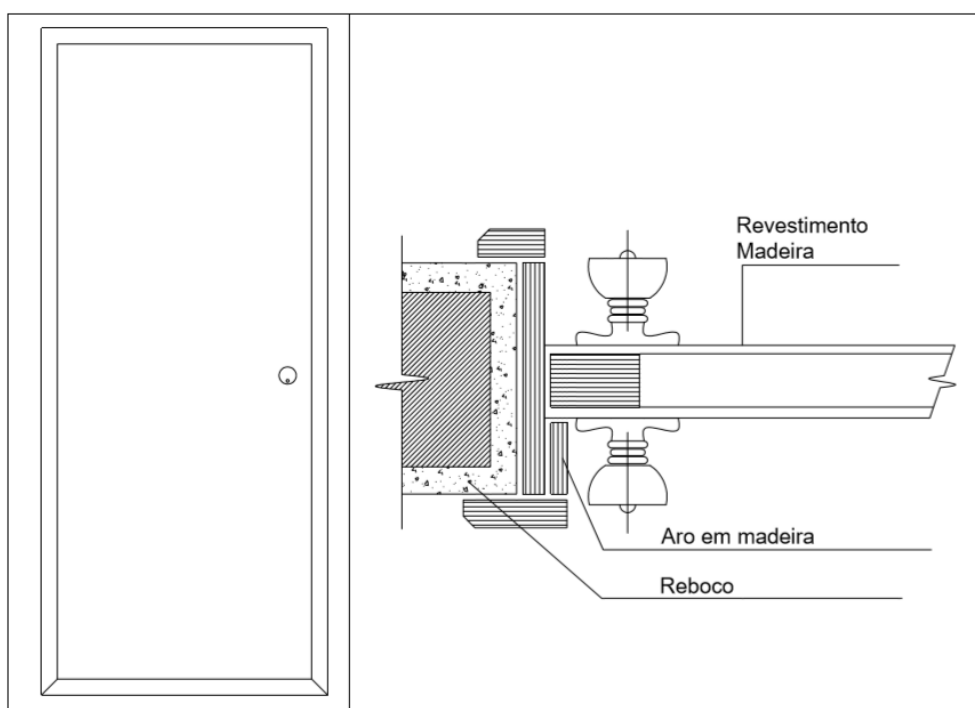
CAMADAS CONSTITUINTES

Camada/Elemento	Descrição	Dados Técnicos
Impregnante Madeira	Impregnante para tratamento da madeira	Incolor (V13-0300), Densidade: 0,80 - 0,85 Kg/l, Rendimento 6 a 8 m ² / Litro.
Madeira	Madeira fornecida pelo fornecedor: ... e trabalhada pela empresa: ...	Dados

Elementos adicionais

Vidro Abertura*	Vidro de 4mm de espessura transparente	dimensões
Puxador	Puxador rotativo	Alumínio Mod: ...
Aro	Aro em madeira de pinho	Dimensões: 5 cm no interior e 7 no exterior
Dobradiças	Dobradiças simples em metal a vista	Mod: ...

Desenhos e esquemas



REQUISITOS			
Classe	Subclasse	Exigido	Observações
SEGURANÇA	Resistência estática	☐	Obs.
	Res. Ao Fogo	☐	Obs.
	Res. Ao Vento	☒	Obs.
	Resistência Mecânica	☒	Obs.
	Res. Aos Impactos	☒	Obs.
BEM-ESTAR	Controlo condensação	☐	Obs.
	Isolamento térmico e acústico	☐	Obs.
	Resistência a água	☒	Obs.
	Bem-estar ao tato	☒	Obs.
	Bem-estar psicológico	☒	Obs.
USO	Flexibilidade de uso	☐	Obs.
	Comodidade de uso e manobra	☒	Obs.
	Passagem de instalações	☐	Obs.
ASPECTO	Bom nível de acabamento	☒	Obs.
	Regularidade geométrica	☒	Obs.
GESTÃO	Resistência a intempérie	☒	Obs.
	Resistência ao gelo	☒	Obs.
	Resistência ao arranque	☒	Obs.
	Manter a integridade	☒	Obs.
	Manutenção	☒	Obs.
INTEGRAÇÃO	Instalações	☐	Obs.
	Funcional	☐	Obs.
SALVAGUARDA AMBIENTAL	Controlo impacto ambiental	☐	Obs.
	Controlo do uso dos recursos	☐	Obs.
VIDA UTIL			
Tempo de vida útil do conjunto		20 Anos	
Tempo vida útil do elemento mais frágil		2 anos	

FICHA TECNICA

Código PBS:

2.1.1

Tipologia elemento
Técnico

Descrição

**Revestimento
Exterior**

Revestimento exterior do edifício constituído por tijoleira em barro e mosaico hidráulico quadriculado no primeiro andar e de reboco nos restantes andares.

CAMADAS CONSTITUINTES

Camada/Elemento	Descrição	Dados Técnicos
Tijoleira em barro	Tijolo cerâmico face à vista maciço prensado, vermelho, 24x12x4 cm, segundo NP EN 771-1.	Resistência: ...
Mosaico hidráulico quadriculado	Mosaico hidráulico quadriculado modelo ... produzido pela ...	Dimensão: 30x30cm resistência ao arranque: ...
Reboco	Argamassa para reboco, de cimento, cor cinzento, categoria M-5 (resistência à compressão 5 N/mm ²)	Dados
Verniz principal	Verniz acrílico com grande resistência ao envelhecimento	Cor: Amarelo RAL: 1015
Verniz detalhes	Verniz acrílico com grande resistência ao envelhecimento	Cor: Cinzento RAL: 9002

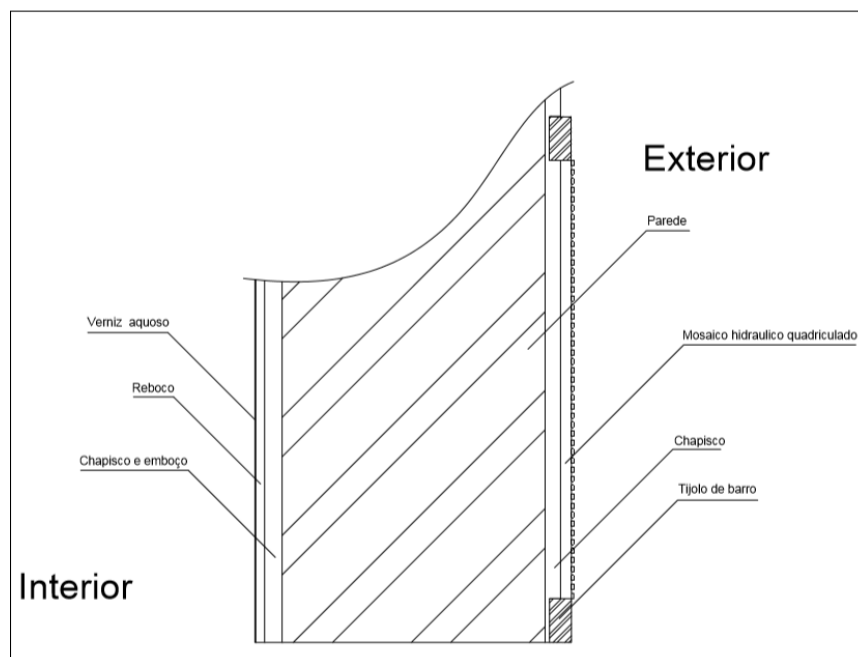
Elementos adicionais

Não se aplica

Não se aplica

Não se aplica

Desenhos e esquemas

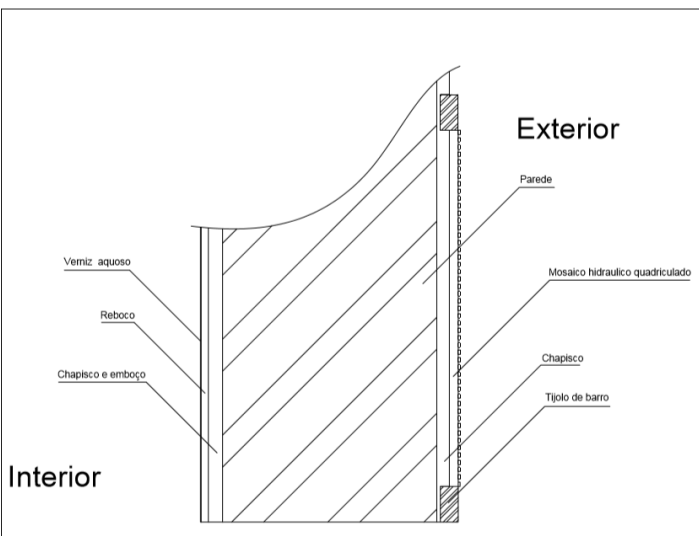


REQUISITOS			
Classe	Subclasse	Exigido	Observações
SEGURANÇA	Resistência estática	☒	Obs.
	Res. Ao Fogo	☒	Obs.
	Res. Ao Vento	☒	Obs.
	Resistência Mecânica	☒	Obs.
	Res. Aos Impactos	☒	Obs.
BEM-ESTAR	Controlo condensação	☒	Obs.
	Isolamento térmico e acústico	☒	Obs.
	Resistência a água	☒	Obs.
	Bem-estar ao tato	☐	Obs.
	Bem-estar psicológico	☒	Obs.
USO	Flexibilidade de uso	☐	Obs.
	Comodidade de uso e manobra	☐	Obs.
	Passagem de instalações	☒	Obs.
ASPECTO	Bom nível de acabamento	☒	Obs.
	Regularidade geométrica	☒	Obs.
GESTÃO	Resistência a intempérie	☒	Obs.
	Resistência ao gelo	☒	Obs.
	Resistência ao arranque	☒	Obs.
	Manter a integridade	☒	Obs.
	Manutenção	☐	Obs.
INTEGRAÇÃO	Instalações	☒	Obs.
	Funcional	☐	Obs.
SALVAGUARDA AMBIENTAL	Controlo impacto ambiental	☐	Obs.
	Controlo do uso dos recursos	☐	Obs.
VIDA UTIL			
Tempo de vida útil do conjunto		30 anos	
Tempo vida útil do elemento mais frágil		15 anos	

FICHA TECNICA

Código PBS:

3.1.1

Tipologia elemento Técnico	Descrição	
Revestimento Interior	Revestimento interior com pintura de tinta aquosa cor branca, acabamento mate, textura lisa	
CAMADAS CONSTITUINTES		
Camada/Elemento	Descrição	Dados Técnicos
Reboco	Argamassa para reboco, de cimento, cor cinzento, categoria M-5 (resistência à compressão 5 N/mm²)	Dados
Primário	Primário à base de copolímeros acrílicos em suspensão aquosa, para favorecer a coesão de suportes pouco consistentes e a aderência de pinturas.	Dados
Verniz	Verniz de tinta aquosa para interior, à base de copolímeros acrílicos, pigmentos e aditivos especiais, cor branca, acabamento mate, de grande resistência à humidade; para aplicar com trincha, rolo ou pistola.	Dados
Azulejos*	Revestimento com azulejo acabamento liso, 20x20 colocado sobre uma superfície suporte de argamassa de cimento através de cimento cola de utilização exclusiva para interiores, branco, sem junta (separação entre 1,5 e 3 mm);	Cor: Branco, capacidade de absorção de água E>10%, grupo BIII, resistência ao deslizamento até 15
Elementos adicionais		
Rodapé	Rodapé em madeira castanha	Altura: 70mm mod: ...
Desenhos e esquemas		
		

REQUISITOS			
Classe	Subclasse	Exigido	Observações
SEGURANÇA	Resistência estática	☒	Obs.
	Res. Ao Fogo	☒	Obs.
	Res. Ao Vento	☒	Obs.
	Resistência Mecânica	☒	Obs.
	Res. Aos Impactos	☒	Obs.
BEM-ESTAR	Controlo condensação	☒	Obs.
	Isolamento térmico e acústico	☒	Obs.
	Resistência a água	☒	Obs.
	Bem-estar ao tato	☐	Obs.
	Bem-estar psicológico	☒	Obs.
USO	Flexibilidade de uso	☐	Obs.
	Comodidade de uso e manobra	☐	Obs.
	Passagem de instalações	☒	Obs.
ASPECTO	Bom nível de acabamento	☒	Obs.
	Regularidade geométrica	☒	Obs.
GESTÃO	Resistência a intempérie	☒	Obs.
	Resistência ao gelo	☒	Obs.
	Resistência ao arranque	☒	Obs.
	Manter a integridade	☒	Obs.
	Manutenção	☒	Obs.
INTEGRAÇÃO	Instalações	☒	Obs.
	Funcional	☐	Obs.
SALVAGUARDA AMBIENTAL	Controlo impacto ambiental	☐	Obs.
	Controlo do uso dos recursos	☐	Obs.
VIDA UTIL			
Tempo de vida útil do conjunto		30 anos	
Tempo vida útil do elemento mais frágil		15 anos	

FICHA TECNICA		Código PBS: 5.2.5-6
Tipologia elemento Técnico	Descrição	
Rede de Abastecimento de água	Rede de abastecimento de água fria e quente com canalizações de aço inoxidável.	
CAMADAS CONSTITUINTES		
Camada/Elemento	Descrição	Dados Técnicos
Canalização	Canalização em aço inox com teores de cromo do aço $\geq 16\%$ (para evitar a corrosão).	Diâmetros: ...
Ligações	Ligações em aço inoxidável com soldadura capilar	Nº: ...
Elementos adicionais		
Esquentadores	Esquentador a gás	Dados do fabricante
Terminal Cozinha	Descrição camada	Dados do fabricante
Terminais casas de banho	Descrição camada	Dados do fabricante
Desenhos e esquemas		
Os desenhos desta ficha são os desenhos técnicos da rede predial, com identificação dos diâmetros em todas as partes da rede.		

REQUISITOS			
Classe	Subclasse	Exigido	Observações
SEGURANÇA	Resistência estática	☐	Obs.
	Res. Ao Fogo	☒	Obs.
	Res. Ao Vento	☐	Obs.
	Resistência Mecânica	☒	Obs.
	Res. Aos Impactos	☐	Obs.
BEM-ESTAR	Controlo condensação	☐	Obs.
	Isolamento térmico e acústico	☒	Obs.
	Resistência a água	☒	Obs.
	Bem-estar ao tato	☐	Obs.
	Bem-estar psicológico	☐	Obs.
USO	Flexibilidade de uso	☐	Obs.
	Comodidade de uso e manobra	☐	Obs.
	Passagem de instalações	☐	Obs.
ASPECTO	Bom nível de acabamento	☐	Obs.
	Regularidade geométrica	☐	Obs.
GESTÃO	Resistência a intempérie	☐	Obs.
	Resistência ao gelo	☐	Obs.
	Resistência ao arranque	☐	Obs.
	Manter a integridade	☒	Obs.
	Manutenção	☒	Obs.
INTEGRAÇÃO	Instalações	☒	Obs.
	Funcional	☐	Obs.
SALVAGUARDA AMBIENTAL	Controlo impacto ambiental	☐	Obs.
	Controlo do uso dos recursos	☐	Obs.
VIDA UTIL			
Tempo de vida útil do conjunto		30 anos	
Tempo vida útil do elemento mais frágil		30 anos	

FICHA TECNICA		Código PBS: 6.1.3
Tipologia elemento Técnico	Descrição	
Extintores	Extintores de CO2 e Pó fornecidos pela empresa: ... manutenção pela empresa: ...	
CAMADAS CONSTITUINTES		
Camada/Elemento	Descrição	Dados Técnicos
Extintor de CO2	Extintor de CO2 marcação CE	Dados fornecido pelo fornecedor
Extintor de Pó	Extintor de Pó marcação CE	Dados fornecidos pelo fornecedor
Elementos adicionais		
Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
Desenhos e esquemas		

REQUISITOS			
Classe	Subclasse	Exigido	Observações
SEGURANÇA	Resistência estática	☐	Obs.
	Res. Ao Fogo	☒	Obs.
	Res. Ao Vento	☐	Obs.
	Resistência Mecânica	☐	Obs.
	Res. Aos Impactos	☒	Obs.
BEM-ESTAR	Controlo condensação	☐	Obs.
	Isolamento térmico e acústico	☐	Obs.
	Resistência a água	☒	Obs.
	Bem-estar ao tato	☐	Obs.
	Bem-estar psicológico	☒	Obs.
USO	Flexibilidade de uso	☐	Obs.
	Comodidade de uso e manobra	☐	Obs.
	Passagem de instalações	☐	Obs.
ASPECTO	Bom nível de acabamento	☐	Obs.
	Regularidade geométrica	☐	Obs.
GESTÃO	Resistência a intempérie	☐	Obs.
	Resistência ao gelo	☐	Obs.
	Resistência ao arranque	☐	Obs.
	Manter a integridade	☒	Obs.
	Manutenção	☒	Obs.
INTEGRAÇÃO	Instalações	☐	Obs.
	Funcional	☐	Obs.
SALVAGUARDA AMBIENTAL	Controlo impacto ambiental	☐	Obs.
	Controlo do uso dos recursos	☐	Obs.
VIDA UTIL			
Tempo de vida útil do conjunto		5 anos	
Tempo vida útil do elemento mais frágil		5 anos	

Anexo II

FICHAS DE DIAGNÓSTICO

5.3.3* Código PBS : FICHA DIAGNOSTICA	Elemento/ Camada	Intervenção	Codigo atividade	O Que?	Como?	Quando?	Quem?	Duração	Modo de falha
	Águas pluviais	Inspeção	5.3.3.In.1	Inspeção visual	Inspeção visual das caleiras e dos tubos de queda a procura de entupimentos, fissuras, e elementos soltos dos suportes	Uma vez por ano	Tec	60min	MDF
		Pro-Ação	5.3.3.Pa.1	Prova de escoamento	Despejar um balde de água em proximidade do inicio do declive da caleira para eliminar pequenos resíduos de folhas, sujidade e outros	Uma vez por ano	Tec	60min	MDF
			5.3.3.Pa.2	Suportes	Apertar os parafusos dos suportes que estejam desapertados	Cada 5 anos	Tec	horas	MDF
		Limpeza	5.3.3.Li.1.T	Limpeza Técnica	Limpeza técnica das caleiras, tirar folhas e elementos que obstruem o escoamento da água	Uma vez por ano	Tec	60min	MDF
			5.3.3.Li.2.T	Fungos e Algas	Limpeza superficial de possíveis acumulações de fungos e algas: raspar e aplicar fungicida ou anti algas	Cada 10 anos	Tec	60min	MDF
		Correção	5.3.3.Cr.1	Caleira	Substituição das caleiras partidas ver Ficha Técnica 5.3.3	Quando for necessário	Tec.	horas	MDF
			5.3.3.Cr.2	Tubos de queda	Substituição das caleiras partidas Ver Ficha Técnica 5.3.3	Quando for necessário	Tec.		
		Substituição	5.3.3.Sb.1	Sistema de escoamento águas pluviais	Reposição total do sistema	Cada 30 anos	Empresa de construção	horas	MDF

*Esta ficha diagnostica é acompanhada pela Ficha Diagnostica 2.4.1

Código PBS : 2.4.1*	FICHA DIAGNOSTICA	Elemento/ Camada	Intervenção	Código atividade	O Que?	Como?	Quando?	Quem?	Duração	Modo de falha
		Cobertura	Inspeção	2.4.1.In.1	Inspeção visual	Inspeção visual da cobertura a procura de danificações, telhas levantadas, rufos danificados e sujidade acumulada	Uma vez por ano	Tec	60min	MDF
				2.4.1.In.2	Rufo	Inspeção da chapa em zinco e da estrutura de suporte onde se verificam imperfeições nas chapas e nos elementos de fixação;	Uma vez por ano	Tec.		MDF
		Pro-Ação		2.4.1.Pa.1	Ventilação	Verificar a ventilação sob o telhado e o estado das impermeabilizações	Cada 3 anos	Tec	60min	MDF
				2.4.1.Pa.2	Juntas	Reparação das juntas de dilatação danificadas	Cada 5 anos	Tec	horas	MDF
		Limpeza		2.4.1.Li.1.T	Limpeza Técnica	Limpeza superficial de areias, papéis, folhas e elementos similares	Uma vez por ano	Tec	60min	MDF
				2.4.1.Li.2.T	Fungos e Algas	Limpeza superficial de possíveis acumulações de fungos e algas: raspar e aplicar fungicida ou anti algas	Cada 10 anos	Tec	60min	MDF
				2.4.1.Li.3.T	Vidro Claraboia	Ver Ficha Diagnostica 2.1.2.J-1-2-7 – 2.1.2.Li.3.H	Uma vez por ano	Tec.	30min	MDF
				2.4.1.Li.4.T	Rufo	Lavagem com água límpida, proceder à vedação nos buracos do zinco com uma mástique negra betuminosa	Cada 5 anos	Tec.		
		Correção		2.4.1.Cr.1	Telhas	Substituição das telhas partidas ver Ficha Técnica 2.4.1	Quando for necessário	Pedreiro	horas	MDF
				2.4.1.Cr.2	Rufos	Substituição das chapas amolgadas e fixação das soltas; Substituição dos elementos de fixação partidos ou oxidados; Reparação parcial da estrutura de suporte; Ver Ficha Técnica 2.4.1	Quando for necessário	Tec.		MDF
		Substituição		2.4.1.Sb.1	Cobertura	Reposição total da cobertura	Cada 30 anos	Empresa de construção	horas	MDF
				2.4.1.Sb.1	Rufos	Substituição total das chapas	Cada 50 anos	Empresa de construção		

*Esta ficha diagnostica é acompanhada pela Ficha Diagnostica 5.3.3

FICHA DIAGNOSTICA	2.1.2.J1-2-7		Código PBS :						
	Elemento/ Camada	Intervenção	Código atividade	O Que?	Como?	Quando?	Quem?	Duração	Modo de falha
	Janela	Inspeção	2.1.2.In.1	Inspeção visual	Inspeccionar visualmente a janela por dentro e por fora a procura de oxidações, falhas na pintura, lesões no vidro que podem comprometer o funcionamento	Uma vez por ano	Tec	5min	MDF
			2.1.2.In.2	Mecanismo de fecho	Inspeccionar que o mecanismo não esteja solto e que permita o fecho e/ou abatimento da janela	Uma vez por ano	Tec	1min	MDF
			2.1.2.In.3	Dobradiças	Inspeccionar as dobradiças e verificar que não apresentem sujidade ou elementos que possam comprometer o a livre rotação	Uma vez por ano	Tec	2min	MDF
			2.1.2.In.3	Guarnições	Verificar o estado das guarnições, e controlar que estejam bem colocadas, não descoladas.	Uma vez por ano	Tec	1min	MDF
		Pro-Ação	2.1.2.Pa.1	Lubrificação	Lubrificar todos os elementos moveis da Janela	Uma vez por ano	Tec	10min	MDF
		Limpeza	2.1.2.Li.1.H	Caixilho	Limpeza do caixilho da janela nas partes onde se acumula mais sujidade.	Cada 6 meses	Limp/Utiliz	15min	MDF
			2.1.2.Li.2.T	Guarnições	Limpar com produto hidratante as guarnições de contacto entre janela e caixilho	Cada 6 meses	Limp	3min	MDF
			2.1.2.Li.3.H	Vidro	Limpeza de vidro com produto adequado	1 vez cada duas semanas	Limp/Utiliz	5min	MDF
		Correção	2.1.2.Cr.1	Vidro	Substituir o Vidro	Quando for necessário	Tec	horas	MDF
		Substituição	2.1.2.Sb.1	Guarnições	Substituir as guarnições ao verificar-se descolamento ou má aderência	Quando for necessário	Tec	30min	MDF
			2.1.2.Sb.2	Fecho	Tirar a sujidade do encaixe dos mecanismos de fecho e apertar o parafuso da pega do fecho.	Quando for necessário	Tec	horas	MDF
			2.1.2.Sb.3	Anilhas dobradiças	Substituir as anilhas das dobradiças de acordo com a ficha técnica 2.1.2-J1-2-7	Quando for necessário	Tec	horas	MDF

FICHA DIAGNOSTICA	Código PBS : 2.2.1	Elemento/ Camada	Intervenção	Codigo atividade	O Que?	Como?	Quando?	Quem?	Duração	Modo de falha
		Pavimentos	Inspeção	2.2.1.In.1	Inspeção visual	Inspecionar visualmente o pavimento a procura de anomalias sensíveis como: falhas, levantamentos, descoloração	Uma vez por ano	Tec	5min	MDF
				2.2.1.In.2	Fugas	Inspecionar as fugas entre ladrilhos e verificar que não haja falhas que possam facilitar infiltrações de água	Uma vez por ano	Tec	1min	MDF
			Pro-Ação	Não se aplica	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
			Limpeza	2.2.1.Li.1.H	Superfície	Limpeza de higienização da superfície dos pavimentos com produto desengordurante específico para cerâmica	Uma vez por semana	Limp	120min	MDF
			Correção	2.2.1.Cr.1	Ladrilho	Substituir o(s) ladrilho(s) danificado(s) se se verifica umas das anomalias reportadas em 2.2.1.In.1	Quando for necessário	Tec. Pavimentos	horas	MDF
			Substituição	2.2.1.Sb.1	Pavimento	Substituir o pavimento	Cada 30 anos	Emp. Pavimentos	horas	MDF

FICHA DIAGNOSTICA	Código PBS : 2.1.2.P1eP4	Elemento/ Camada	Intervenção	Código atividade	O Que?	Como?	Quando?	Quem?	Duração	Modo de falha
		Porta Exterior	Inspeção	2.1.2.In.1	Inspeção visual	Inspeccionar visualmente a Porta por dentro e por fora a procura de descascamento na pintura, inchaços na madeira que podem comprometer o fechar e sinais de contacto entre a porta e o pavimento.	Uma vez por ano	Tec	5min	MDF
				2.1.2.In.2	Mecanismo de fecho	Inspeccionar que o mecanismo não tenha impedimentos em abrir e fechar.	Uma vez por ano	Tec	1min	MDF
				2.1.2.In.3	Dobradiças	Inspeccionar as dobradiças e verificar que não apresentem sujidade ou elementos que possam comprometer o funcionamento	Uma ver por ano	Tec	2min	MDF
				2.1.2.In.3	Leitor de cartão	Verificar se o leitor está ativo e que permita a abertura da porta	Uma vez por ano	Tec	1min	MDF
				2.1.2.In.4	Elemento em ferro	Verificar que não seja presente corrosão	Uma vez por ano	Tec	1min	MDF
			Pro-Ação	2.1.2.Pa.1	Lubrificação	Lubrificar todos os elementos moveis da Porta	Uma vez por ano	Tec	10min	MDF
				2.1.2.Pa.2	Lixar e pintar a porta com impregnante para madeira*	Carpinteiro	Cada 2 anos	Carpinteiro	1 dia	MDF
			Limpeza	2.1.2.Li.1.H	Superfície de madeira	Limpeza de higienização da superfície com pano húmido não abrasivo, sem detergentes	1 vez por semana	Limp	15min	MDF
				2.1.2.Li.2.H	Vidro	Limpeza de higienização do vidro com produto limpa-vidros sem agentes corrosivos	1 vez por semana	Limp	5min	MDF
			Correção	2.1.2.Cr.1	Mecanismo de fecho	Lubrificar o mecanismo de fecho, no caso o leitor de cartão não funcione contactar o electricista	Quando for necessário	Tec	horas	MDF
				2.1.2.Cr.2	Vidro	Ver FICHA DIAGNOSTICA 2.1.2.J1-2-7 – 2.1.2.Cr.1	Quando for necessário	Tec.	horas	MDF
				2.1.2.Cr.3	Porta empenada	Remover a porta e contactar empresa de carpintaria	Quando for necessário	Carpinteiro	horas	MDF
			Substituição	2.1.2.Sb.1	Mecanismo de fecho	Substituir a mola do mecanismo de fecho	Cada 5 anos	Tec	horas	MDF
				2.1.2.Sb.2	Anilhas	Substituir as anilhas das dobradiças	Cada 5 anos	Tec	horas	MDF

*Ver FICHA TECNICA 2.1.2.P1eP4

FICHA DIAGNOSTICA	2.1.2.P3-8 Código PBS :	Elemento/ Camada	Intervenção	Código atividade	O Que?	Como?	Quando?	Quem?	Duração	Modo de falha
		Porta Interior	Inspeção	2.1.2.In.1	Inspeção visiva	Inspeccionar visualmente a Porta por dentro e por fora a procura de descascamento na pintura, inchaços na madeira que podem comprometer o fechar e sinais de contacto entre a porta e o pavimento.	Uma vez por ano	Tec	5min	MDF
				2.1.2.In.2	Mecanismo de fecho	Inspeccionar que o mecanismo não tenha impedimentos em abrir e fechar.	Uma vez por ano	Tec	1min	MDF
				2.1.2.In.3	Dobradiças	Inspeccionar as dobradiças e verificar que não apresentem sujidade ou elementos que possam comprometer o funcionamento	Uma vez por ano	Tec	2min	MDF
				2.1.2.In.3	Puxador	Verificar se o puxador roda sem impedimentos e que o mecanismo de retorno tenha um movimento fluido	Uma vez por ano	Tec	1min	MDF
			Pro-Ação	2.1.2.Pa.1	Lubrificação	Lubrificar todos os elementos moveis da Porta	Uma vez por ano	Tec	10min	MDF
				2.1.2.Pa.2	Lixar e pintar a porta	Carpinteiro	Cada 4 anos	Carpinteiro	1 dia	MDF
			Limpeza	2.1.2.Li.1	Superfície de madeira	Limpeza de higienização da superfície com pano húmido não abrasivo, sem detergentes	1 vez por mês	Limp	15min	MDF
				2.1.2.Li.2*	Vidro	Limpeza de higienização do vidro com produto limpa-vidros sem agentes corrosivos	1 vez por semana	Limp	5min	MDF
			Correção	2.1.2.Cr.1	Mecanismo de fecho	Lubrificar o mecanismo de fecho	Quando for necessário	Tec	horas	MDF
				2.1.2.Cr.2*	Vidro	Ver FICHA DIAGNOSTICA 2.1.2.J1-2-7-2.1.2.Cr.1	Quando for necessário	Tec.	horas	MDF
				2.1.2.Cr.3	Porta empenada	Remover a porta e contactar empresa de carpintaria	Quando for necessário	Carpinteiro	horas	MDF
				2.1.2.Sb.1	Mecanismo de fecho	Substituir a mola do mecanismo de fecho	Cada 5 anos	Tec	horas	MDF
				2.1.2.Sb.2	Anilhas	Substituir as anilhas das dobradiças	Cada 5 anos	Tec	horas	MDF

*Só nas portas P8

FICHA DIAGNOSTICA	2.1.1		Código PBS :		Elemento/ Camada	Intervenção	Código atividade	O Que?	Como?	Quando?	Quem?	Duração	Modo de falha
	Revestimento Exterior					Inspeção	2.1.1.In.1	Inspeção visual	Inspeccionar visualmente o revestimento ao longo de todo o perímetro do edifício a procura de eventuais falhas no revestimento e formações de fungos e colonização biológica.	Uma vez por ano	Tec	10min	MDF
							2.1.1.In.2	Mosaico hidráulico	Inspeccionar o mosaico em todo o perímetro do edifício e verificar que todas as partes sejam colocadas e que não apresentem destacamentos	Uma vez por ano	Tec	10min	MDF
							2.1.1.In.3	Tijoleira de barro	Verificar que a tijoleira não apresente processos de descascamento, erosão e que os tijolos estejam bem aderentes	Uma vez por ano	Tec	10min	MDF
						Pro-Ação	Não se aplica	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
						Limpeza	2.1.1.Li.1.T	Fungos	Limpeza técnica através de solução de lixívia a vaporizar sobre a colonização de fungos.	Quando for necessário	Tec.	horas	MDF
							2.1.1.Li.2.T	Manchas	Limpeza técnica através de jato de água em toda a superfície do revestimento para evitar o acumular-se de poeira e organismos biológicos	1 vez por ano	Tec.	horas	MDF
							2.1.1.Li.3	Vandalismo	Limpeza técnica através de água e detergente neutro e escovas	Quando for necessário	Limp/Tec	horas	MDF
						Correção	2.1.1.Cr.1	Mosaico partido	Reparação da(s) peça(s). ver FICHA TÉCNICA 2.1.1	Quando for necessário	Pedreiro	horas	MDF
							2.1.1.Cr.2	Tijoleira	Reparação do(s) tijolo(s) ver FICHA TÉCNICA 2.1.1	Quando for necessário	Pedreiro	horas	MDF
							2.1.1.Cr.3	Descascamento	Utilizar produto impermeabilizante no tijolo em fase de descascamento	Quando for necessário	Tec	horas	MDF
							2.1.1.Cr.4	Destacamento parcial mosaico	Se o mosaico ou parte dele for parcialmente destacado e íntegro, colar com argamassa. Ver FICHA TÉCNICA 2.1.1	Quando for necessário	Pedreiro	horas	MDF
						Substituição	2.1.1.Sb.1	Revestimento	Refazer o revestimento. Ver FICHA TÉCNICA 2.1.1	Cada 25 anos	Empresa de construção	horas	MDF

FICHA DIAGNOSTICA	3.1.1		Código PBS :						
	Elemento/ Camada	Intervenção	Código atividade	O Que?	Como?	Quando?	Quem?	Duração	Modo de falha
	Revestimento Interior	Inspeção	3.1.1.In.1	Inspeção visual	Inspeccionar visualmente todas as paredes e rodapés de salas comuns, quartos, casas de banho e cozinha a procura de descascamentos, manchas de humidade vandalismo e fissuras	Uma vez por ano	Tec	60min	MDF
			3.1.1.In.2	Tijolos	Inspeccionar os tijolos de cozinhas e casas de banho e verificar que não estejam descolados ou danificados	Uma vez por ano	Tec	20min	MDF
		Pro-Ação	3.1.1.Pa.1	Azulejos	Retomar as juntas	Cada 10 anos*			
		Limpeza	3.1.1.Li.1.T	Fungos	Limpeza técnica através de solução de lixívia a vaporizar sobre a colonização de fungos.	Cada 10 anos*	Tec.	horas	MDF
			3.1.1.Li.2.T	Vandalismo	Limpeza técnica através de água e detergente neutro e escovas	Cada 10 anos*	Limp/Tec	horas	MDF
			3.1.1.Li.3.H	Sujidade	Limpeza de higienização da sujidade presente na superfície dos azulejos de cozinhas e casas de banhos	Uma vez por semana	Limp/Util	horas	MDF
		Correção	3.1.1.Cr.1	Azulejos danificados	Reparação da(s) peça(s). ver FICHA TÉCNICA 3.1.1	Quando for necessário	Pedreiro	horas	MDF
			3.1.1.Cr.2	Tijoleira	Reparação do(s) tijolo(s) ver FICHA TÉCNICA 3.1.1	Quando for necessário	Pedreiro	horas	MDF
			3.1.1.Cr.3	Descascamento	Lixar e pintar a volta da zona descascada.	Quando for necessário	Tec	horas	MDF
			3.1.1.Cr.4	Destacamento parcial azulejo	Se o azulejo ou parte dele for parcialmente destacado e integro, colar com cimento cola. Ver FICHA TÉCNICA 3.1.1	Quando for necessário	Pedreiro	horas	MDF
		Substituição	3.1.1.Sb.1	Pintura	Pintar as paredes. Ver FICHA TÉCNICA 3.1.1	Cada 5 anos	Pintor	horas	MDF

*Previa análise de estado

Código PBS : 5.2.5-6 FICHA DIAGNOSTICA	Elemento/ Camada	Intervenção	Código atividade	O Que?	Como?	Quando?	Quem?	Duração	Modo de falha
	Rede de água fria e quente	Inspeção	5.2.5-6.In.1	Perdas	Inspecionar visualmente todos os terminais e nós onde pode ocorrer uma perda a procura de água a pingar	Uma vez por ano	Tec/Utiliz.	horas	MDF
			5.2.5-6.In.2	Esquentador	Verificar que a temperatura de serviço seja adequada (<40°C)	Quando necessário	Tec	horas	MDF
			5.2.5-6.In.3	Bombas	Verificar válvula de secionamento, válvula de alívio, válvulas de retenção, pressões de serviço.*	Uma vez por ano	Tec.	horas	MDF
		Pro-Ação	5.2.5-6.Pa.1	Guarnições	Reposição das guarnições em cânhamo	Cada 5 anos	Picheleiro	horas	MDF
		Limpeza	5.2.5-6.Pa.1	Terminais	Limpar os terminais com produto para aço inox e contra o calcário	Uma vez por semana	Limp/Utiliz	horas	MDF
		Correção	5.2.5-6.Cr.1	Terminais	Substituir os terminais danificados	Quando necessário	Picheleiro	horas	MDF
			5.2.5-6.Cr.2	Guarnições	Substituir as guarnições em cânhamo	Quando necessário	Picheleiro	horas	MDF
		Substituição	5.2.5-6.Sb.1	Rede	Substituição da rede de abastecimento e distribuição de água	Cada 60 anos	Tec.	horas	MDF

*Em anexo ficha de controlo eletrobomba fornecida pela SASUP

Anexo III

PLANTAS ALÇADOS E CORTES

- 2 PAVILHÃO CENTRAL
- 3 GALERIA COBERTA
- 4A.4B.4C.4D PAVILHÕES RESIDENCIAIS
- 5 PAVILHÃO DE SERVIÇOS
- 6 CASAS ANTIGAS

Nº 12/88

DATA NOV. 90

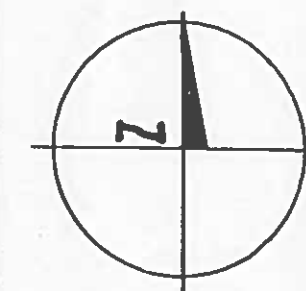
ESCALA 1/500

AUTOR L. CUNHA/A. GOMES

OBRA RESIDENCIA UNIVERSITARIA DO POLO 2 DA U.F.

ASSUNTO PLANTA DE IMPLANTACAO

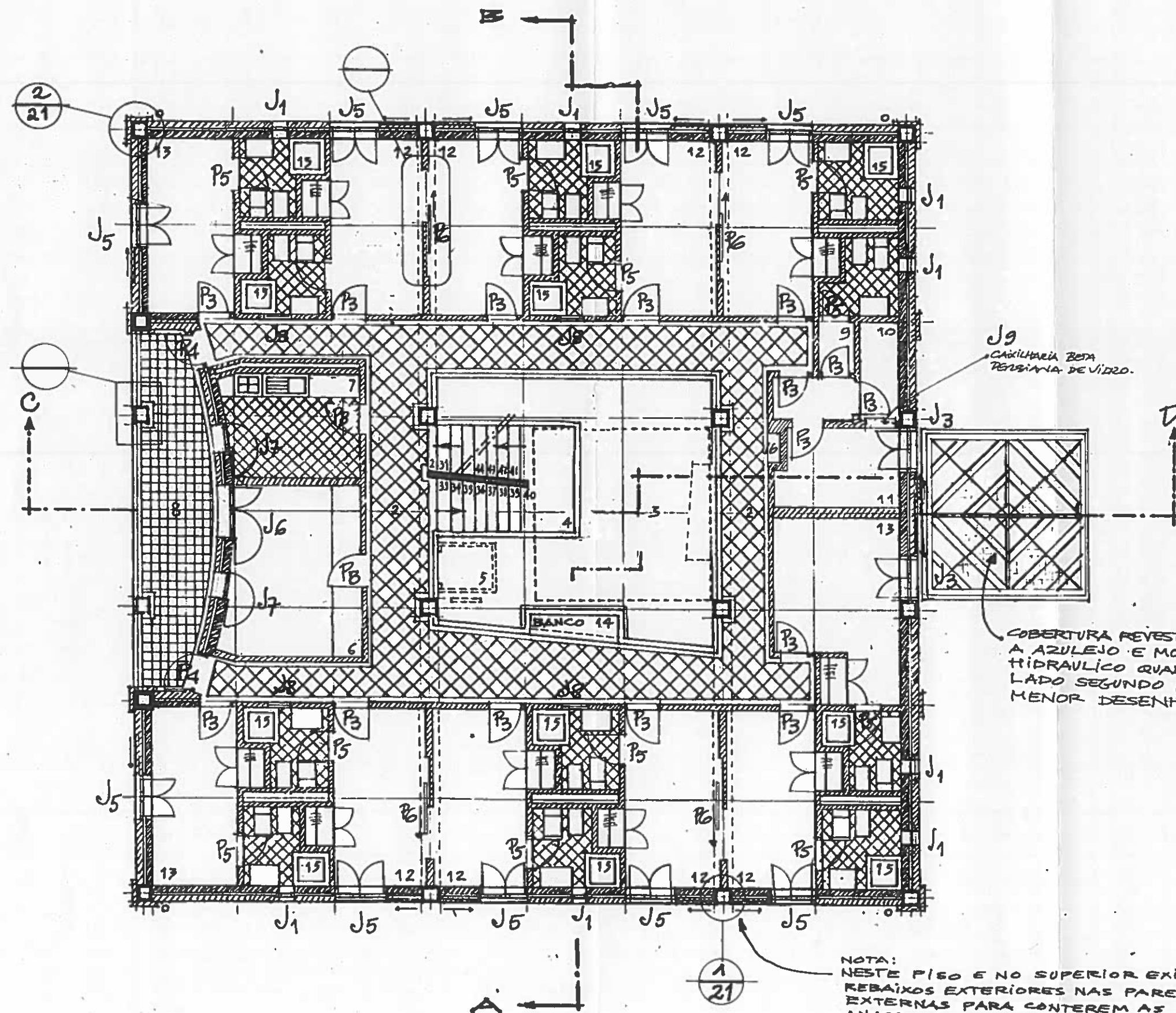
OBS.



105°

ALINHAMENTOS DA COMPOSICAO



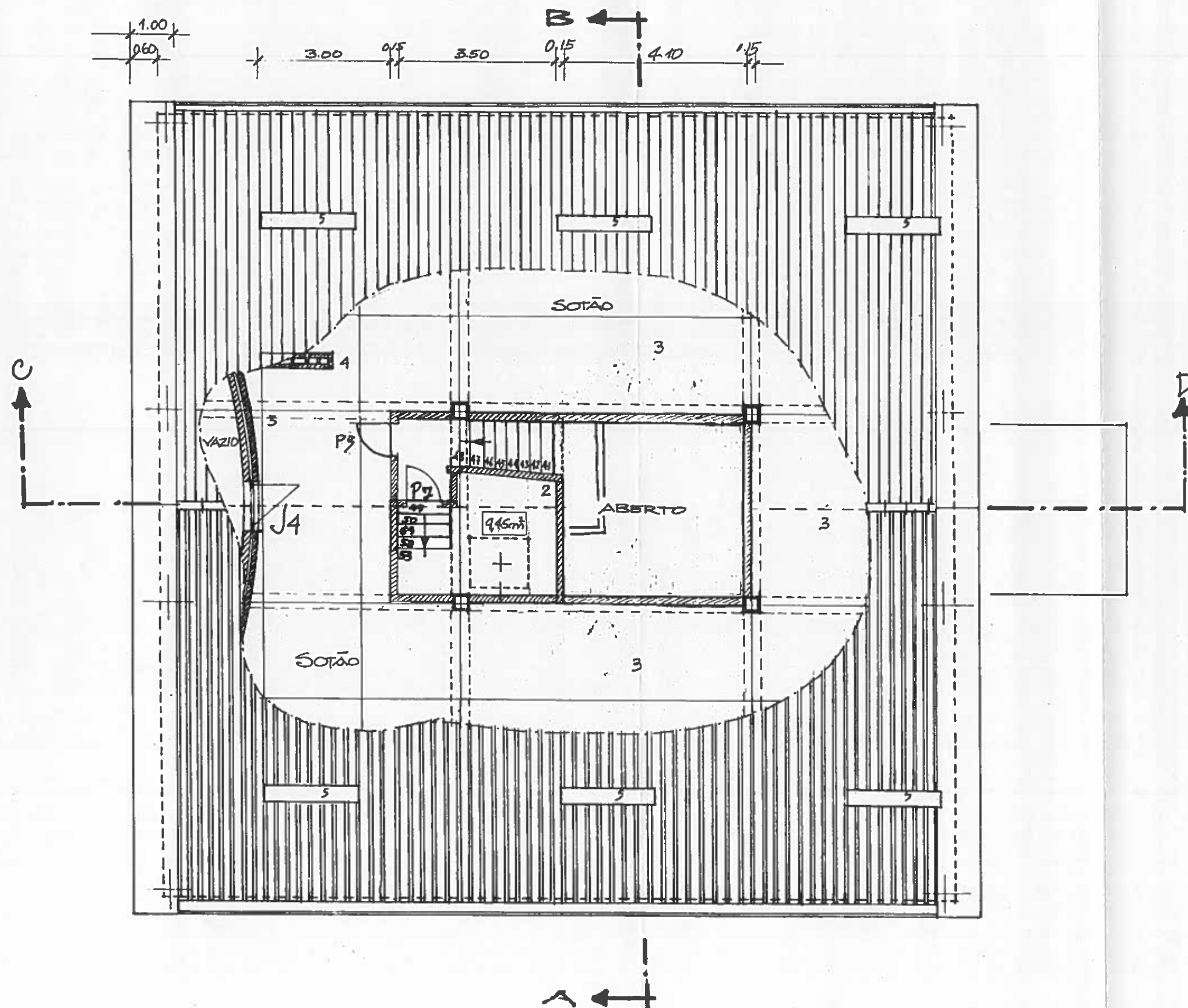


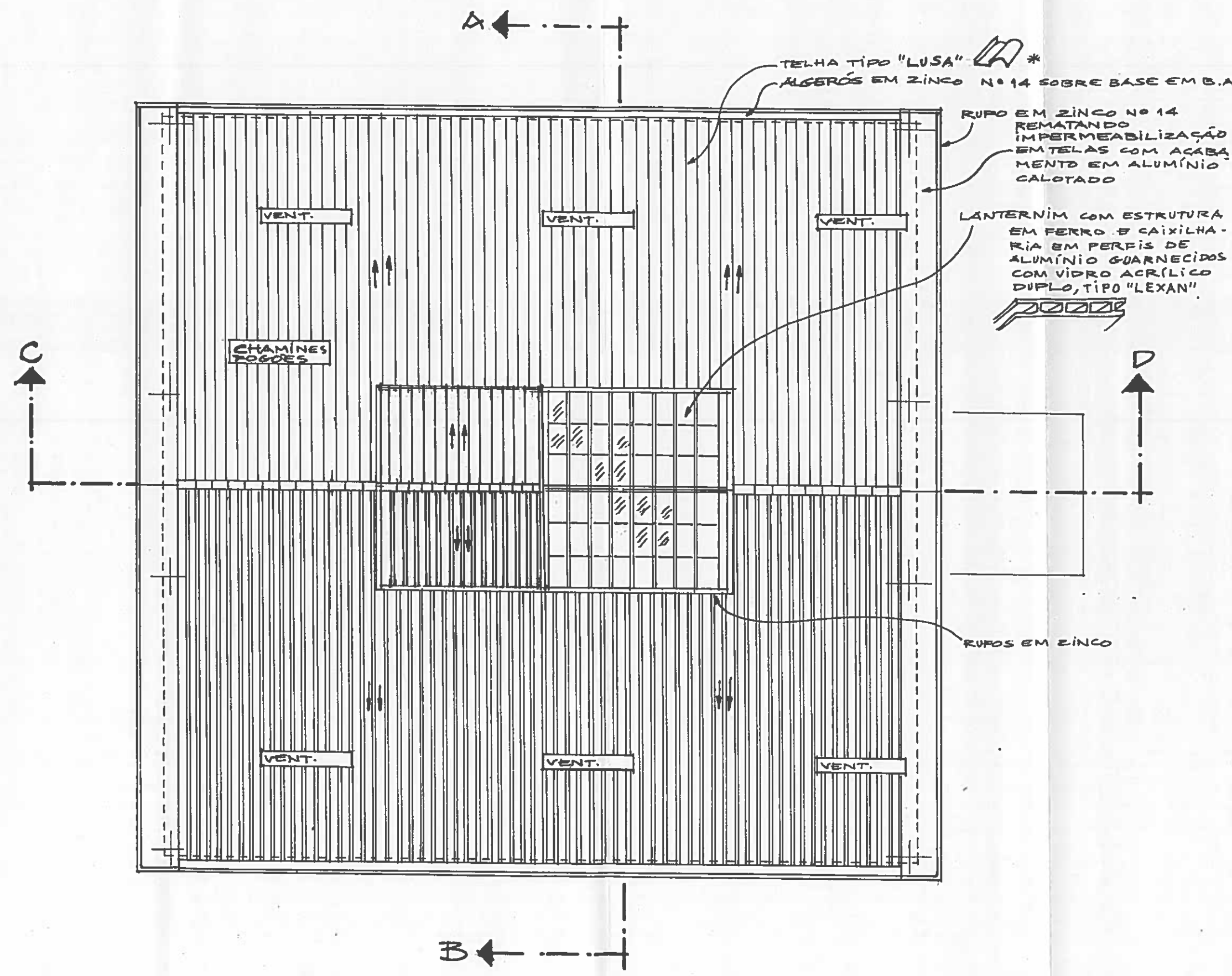
CAPACIDADE DE ALOJAMENTO = 11 CAMAS

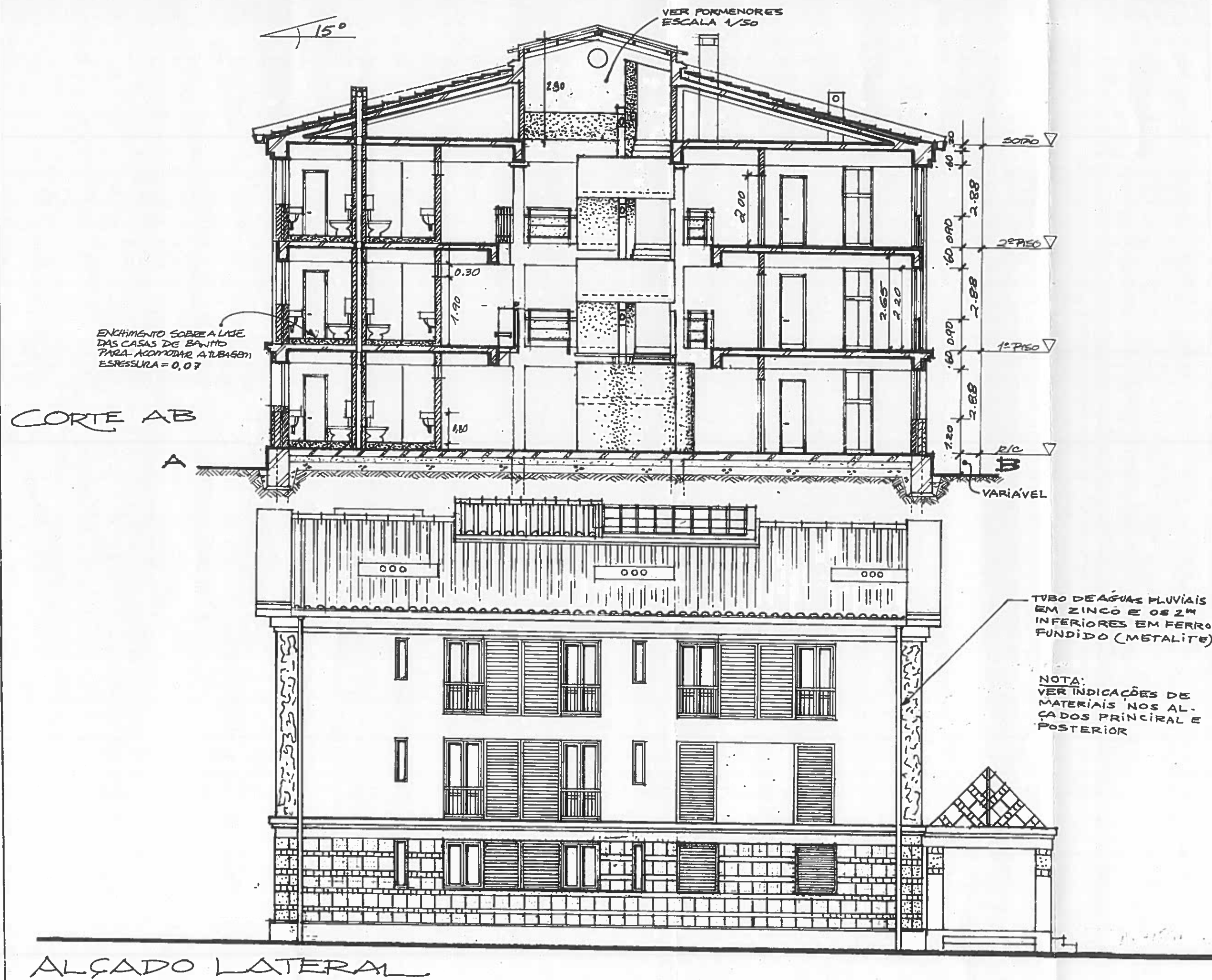


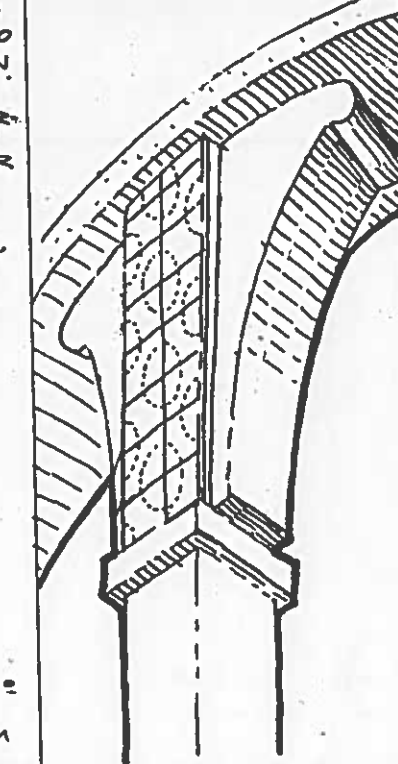
***COM POSSIBILIDADE DE INDEPENDENCIA

- LEGENDA:
- 1-CLARABOIA
 - 2-CASA DAS MÁQUINAS DO EVENTO AL ASCENSOR.
 - 3-SOTÃO
 - 4-CHAMINÊS
 - 5-VENTILAÇÕES.









CAPITEL DA FACHADA VER FORMENOR DESENHO Nº 24

RUFOS EM MOSAICO PORCELÂNICO 10X20 COR CINZENTA

PERSIANAS E CAIXILHARIAS EM ALUMÍNIO LACADO BRANCO

RUFO EM MOSAICO PORCELÂNICO 10X20 COR CINZENTA

RUFO DE MOSAICO

AZULEJO DECORATIVO MESMO PADRÃO DO R/C.

REBOCO LISO PINTADO CORES INDICADAS

REBOCO CHAPISCADO E TALOCHADO (CÓDEA DE BROA) PINTADO MESMA COR PAREDES

MOSAICO HIDRÁULICO QUADRICULADO 30X30 COR NATURAL CINZENTO MARCA "APTUS" E

TIJOLEIRA BARRO VERMELHO 0,20X0,10. INDICADO FORMENOR Nº 15

BETÃO DESCOFRADO COFRAGEM MADEIRA CUIDADA PARA B.A. A VISTA+PINTURA

AZULEJO DECORATIVO MESMO PADRÃO R/C

TUBO DE A.P.

PERSIANA FECHADA
NOTA: NO 1º E NO 2º ANDARES AS PAREDES TÊM UM REBAIXO PARA CONTEREM AS PERSIANAS QUANDO ABERTAS. NO RES DO CHÃO ESSE REBAIXO NÃO EXISTE.

GRADES DE VARANDAS EM FERRO U METALIZ. E PINTADO ESMALTE COR INDICAR

ALÇADO PRINCIPAL

PERSIANA ABERTA

ALÇADO POSTERIOR

RAIO DE CURVATURA INTERIOR = 9,80m

Anexo IV

ESTRUTURA PBS – UNI 8290

Classe Unidade Tecnológica	Definição	Unidade Tecnológica	Classe Elemento técnico
1. Estrutura	Conjunto das unidades tecnológicas e dos elementos técnicos que pertencem ao sistema e que tem função estática e de ligação entre as suas partes	1.1 Fundações	Fundações diretas
			Fundações indiretas
		1.2 Elevação	Elevação vertical
			Horizontal e Inclínadas
		1.3 Contenção	Verticais
			horizontais
2. Fecho	Conjunto das unidades tecnológicas e dos elementos técnicos que tem função de separação entre espaços exteriores e interiores	2.1 Verticais	Paredes perimetrais verticais
			Janelas e portas externas
		2.2 Horizontal Inferior	Laje enterrada
			claraboias
		2.3 Horizontal exteriores	lajes exteriores
			Coberturas
		2.4 Superior	claraboias
3. Partições Internas	Conjunto das unidades tecnológicas e dos elementos técnicos que tem função de separação entre espaços interiores	3.1 Vertical	paredes int. Vertical
			Portas e janelas verticais
			Elementos de proteção
		3.2 Horizontal	Lajes
			sótão
			Claraboias
		3.3 Inclínadas	Escadas
			Rampas
4. Partições Externas	Conjunto das unidades tecnológicas e dos elementos técnicos que tem função de separação entre espaços exteriores conectados com o sistema	4.1 Vertical	Proteção
			Separação
		4.2 Horizontal	terraços
			Passadiços
		4.3 Inclínadas	escadas
			Rampas
5. Serviços	Conjunto das unidades tecnológicas e dos elementos técnicos que tem função de permitir a utilização de sistemas energéticos, água sanitária e conforto em geral ao utilizador	5.1 Climatização	Alimentação
			grupos térmicos
			tratamento dos fluidos
			redes de distribuição e terminais
			descarga condensa
			tubos de exalação
		5.2 Hídrico e sanitário	Ligações
			Bombas
			acumuladores
			sistemas de aquecimento
			distribuição água fria e terminais
			distribuição água quente e terminais

			recupero agua quente
			aparelhos sanitários
		5.3 Eliminação líquidos	aguas residuais
			aguas domesticas
			aguas pluviais
			redes de ventilação
		5.4 Ventilação	alimentação
			maquinas
			redes de canalização
		5.5 eliminação resíduos sólidos	rede de precipitação
			rede de ventilação
		5.6 gás	ligações
			redes de distribuição e terminais
		5.7 eletricidade	Alimentação
			ligações
			aparelhos elétricos
			redes de distribuição e terminais
		5.8 elevadores e escadas rolantes	alimentação
			maquinas
			partes moveis
6. Segurança	Conjunto das unidades tecnológicas e dos elementos técnicos que tem função de garantir a segurança dos utentes e/ou sistema	6.1 contraincêndio	ligações
			sensores
			redes de distribuição e terminais
			alarmes
		6.2 sistemas de aterramento	redes
			dispersores
		6.3 para-raios	captação
			redes
			dispersores
		6.4 antifurto	alimentação
			sensores
			redes
			alarmes
7. Equipamento interno		7.1 mobiliário domestico	
		7.2 serviços	
8. Equipamento externo		7.3 mobiliário coletivo	
		7.4 Instalações externas	cercas
			pavimentos exteriores

Anexo V

PLANO DE INSPEÇÃO GRUPO DE ELECTROBOMBA

SASUP



Plano de Inspeção e Ensaio Nº _____

ANEXO NB 098

DATA:	
INSTALAÇÃO:	
CÓD. INST.:	

GRUPO ELECTROBOMBA - SISTEMA SCIE							OBS
PISO	LOCAL	REF.	MARCA	MODELO	Nº DE SERIE	MOTOR	
						POT. (kW)	COM. (A)
						/	/
						/	/
						/	/

[illegible]

RELATORIO :

VALIDAÇÃO:

Empresa Responsável Pela Manutenção	Responsável UM - SASUP
Data / /	Data / /

C	CONFORME
NC	NÃO CONFORME
NA	NÃO SE APLICA

Anexo VI

PLANO DE MANUTENÇÃO EXTINTORES - EXTINVALE



RELATÓRIO DE MANUTENÇÕES-CARRO OFICINA

Cliente

Serviços de Ação Social da Universidade do Porto - SASUP

Morada

Paranhos - Rua Alfredo Allen s/n - 4200-135 Porto

Mariana 961526862

Comercial: **Marco Caetano** Encom: **37311** CO **1973** 17
 Nº **8332** NIF **501413197** Cheg **8:30** H Alojamento: Sim
 TF **222005435** TM **937300096** Saída **17:30** H Deslocação: Km
 RS **Dra. Madalena Barbosa**

Identificação do Extintor				Data		Ação		Peso		Acessórios		R - Rejeitado / F - Fora Serviço		C.Q.				
Código	Extintor	Marca	Cap.	Local	Fabrico	Carga	PH	Rev.	Carg. Inicial	Final	Guip.	Oring.	Extg.	Man.	Outros	R / F	Motivo	C.Q.
8332	009	001	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	002	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	003	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	004	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	005	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	006	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	007	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	008	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	009	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	010	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	011	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	012	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	013	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	014	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	022	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	015	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	016	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	017	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	018	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	019	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	020	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	021	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	023	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	024	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓
8332	009	025	6	Bloco B	13	13		✓							SS/10			✓

Observações: SS = Selo segurança EV = Etiqueta validade Press. = Pressurização

Data: 23/06/17 Viatura: 23-00-05

Técnico: Mariana Barbosa

Relatório entregue: Sim ☐ Não ☒

Responsável Segurança: Mariana Barbosa

Carimbo Empresa

Título de Registro INCI Nº 26147

Registro ANPC Nº 156



IMP 034

Documento de origem: G.I. Interna nº 533/17