



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Área Departamental de Engenharia Civil

ISEL

Proposta de Modelo de Avaliação do Estado de Conservação de Equipamentos Escolares

Rui Daniel Bernardo Plácido

(Licenciado em Engenharia Civil)

Dissertação Para Obtenção de Grau de Mestre Em Engenharia Civil na Área de
Especialização de Edificações

Orientadores:

Doutora, Sónia Maria Cancela dos Santos Raposo Costa e Silva (LNEC)

Especialista, Jorge Manuel Grandão Lopes (ISEL)

Júri:

Presidente:

Mestre, Manuel Brazão de Castro Farinha (ISEL)

Vogais:

Mestre, Maria Manuela Gonçalves (ISEL)

Doutora, Sónia Maria Cancela dos Santos Raposo Costa e Silva (LNEC)

Especialista do LNEC, Jorge Manuel Grandão Lopes (ISEL)

Dezembro 2013

“A persistência é o menor caminho do êxito.”

Charles Chaplin

Agradecimentos

Ao longo deste período de trabalho, tive o prazer de contar com várias pessoas, que contribuíram para que a realização deste trabalho fosse possível, agradeço em especial às seguintes:

- Ao Engenheiro Jorge Manuel Grandão Lopes pela orientação, disponibilidade e incentivo durante a realização do trabalho;
- À Doutora Sónia Raposo, pela orientação, partilha de conhecimentos, pela clareza e pertinência das revisões ao longo do trabalho, pela confiança e reforço durante todo o percurso de execução deste trabalho;
- Ao Professor José Marinho e à Professora Maria Helena Mendonça, que prontamente nos abriram as portas dos estabelecimentos escolares, transmitindo informações pertinentes para o desenvolvimento do trabalho;
- A todos os professores do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, pelo conhecimento partilhado ao longo do curso e pela disponibilidade demonstrada;
- À Catarina, pela paciência, motivação, carinho, ajuda e partilha de conhecimentos.
- À minha família e aos meus amigos, em especial aos meus pais, porque sem eles nunca teria sido possível chegar até aqui.

A todos o meu sincero obrigado!

Resumo

O estado de degradação de edifícios em Portugal tem aumentado drasticamente, devido à falta de manutenção. A manutenção de estabelecimentos escolares em Portugal, é ainda mais escassa, sendo inexistente uma metodologia que avalie o estado de conservação de estabelecimentos escolares.

Em países como o Reino Unido e Austrália, são utilizadas metodologias avançadas, que avaliam o estado de conservação de estabelecimentos escolares, inserindo-se como uma das fases essenciais para se proceder à manutenção e reparação dos estabelecimentos.

Nesta dissertação apresenta-se uma proposta de um Método de Avaliação do Estado de Conservação de Estabelecimentos Escolares, tendo por base o Método de Avaliação do Estado de Conservação de edifícios (MAEC) desenvolvido no LNEC.

A proposta desenvolvida, permite avaliar o estado de conservação de estabelecimentos escolares do ensino pré-escolar e 1º Ciclo.

O método proposto foi testado numa amostra de dois estabelecimentos escolares: – Escola EB1 Teixeira de Pascoais e Escola EB1 Telheiras nº 1 – permitindo avaliar os elementos funcionais através do método desenvolvido, obtendo o estado de conservação de cada estabelecimento escolar mencionado.

O método criado demonstrou ser eficaz e bem adaptado à realidade dos estabelecimentos escolares do 1º Ciclo, sendo um método rápido de aplicar, identificando-se rapidamente elementos funcionais em mau estado de conservação e a necessitar de reparações.

Palavras-chave: Manutenção; Estado de conservação; MAEC; Elementos funcionais; Estabelecimentos escolares

Abstract

The state of decay of Portuguese buildings has been increasing dramatically due to lack of maintenance since their construction. The maintenance of Portuguese school buildings is still scarce and there are not standardized methodologies to assess the condition of school buildings.

In countries like the United Kingdom and Australia advanced methodologies to assess the condition of school buildings are used which is an important phase in the implementation of procedures for maintenance and repair of buildings.

This dissertation presents a method for schools building condition assessment based on the Portuguese method for buildings condition assessment (MAEC) developed at the Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

The proposed method allows the condition assessment of elementary school buildings.

The proposed method was tested in a sample of two elementary school buildings: EB1 Teixeira de Pascoais school and EB1 number 1 Telheiras elementary school. The fieldwork allowed the assessment of different functional elements of the schools with the developed method and the global building condition assessment.

The established method proved to be effective and well adapted to elementary schools characteristics. This method is simples to apply, allowing the identification of the functional elements in poor condition and requiring repair works.

Key words: Maintenance, Building condition, MAEC, Functional elements, School buildings



Índice

1	Introdução.....	1
1.1	Considerações preliminares	1
1.2	Objetivos da dissertação	2
1.3	Estrutura da dissertação	2
2	A gestão e manutenção de edifícios	5
2.1	Considerações preliminares	5
2.2	A manutenção de edifícios	5
2.3	Tipos de manutenção	8
2.4	Gestão da manutenção edifícios	11
2.5	Manutenção de equipamentos escolares.....	13
2.6	Considerações finais	14
3	Metodologias utilizadas na avaliação do estado de conservação de edifícios	15
3.1	Considerações preliminares	15
3.2	Energy Performance Indoor Environmental Quality Retrofit	16
3.2.1	Âmbito.....	16
3.2.2	Metodologia e instrumentos de aplicação	16
3.2.3	Aplicação da metodologia.....	17
3.3	Metodologia Exigencial Aplicada à Reabilitação de Edifícios de Habitação	23
3.3.1	Âmbito.....	23
3.3.2	Metodologia e instrumentos de aplicação	23

3.3.3	Aplicação da metodologia.....	26
3.4	Método de Avaliação do Estado de Conservação de Edifícios – MAEC.....	32
3.4.1	Âmbito.....	32
3.4.2	Metodologia e instrumentos de aplicação	33
3.4.3	Aplicação da metodologia.....	40
3.4.4	Cálculo do índice de anomalias.....	43
3.5	Métodos de avaliação do estado de conservação, desenvolvidos no Reino Unido e na Austrália	44
3.6	Considerações Finais	49
4	Proposta de adaptação do MAEC para estabelecimentos escolares.....	53
4.1	Considerações preliminares	53
4.2	Descrição dos procedimentos da proposta do MAEC – EE	53
4.3	Estrutura da proposta do MAEC – EE.....	54
4.4	Critérios de avaliação	58
4.4.1	Elementos funcionais a avaliar.....	58
4.4.2	Critérios gerais de determinação do nível de anomalia.....	59
4.5	Aplicação dos critérios de avaliação aos elementos funcionais	60
4.6	Ponderações	68
4.7	Fórmula de cálculo	70
4.8	Considerações finais	70
5	Realização do trabalho de campo.....	73
5.1	Considerações preliminares	73



5.2	Descrição dos Casos de Estudo	73
5.2.1	Escola Básica Teixeira de Pascoais.....	73
5.2.1.1	Descrição geral.....	73
5.2.1.2	Descrição funcional	75
5.2.1.3	Espaços exteriores.....	77
5.2.1.4	Inspeção MAEC – EE à Escola Básica Teixeira de Pascoais.....	78
5.2.2	Escola EB1 + JI – Telheiras nº1	87
5.2.2.1	Descrição geral.....	87
5.2.2.2	Descrição funcional	88
5.2.2.3	Espaços exteriores.....	91
5.2.2.4	Inspeção MAEC-EE à Escola Básica nº1 de Telheiras.....	92
5.3	Conclusões sobre o estado de conservação das escolas	100
6	Conclusões e desenvolvimentos futuros	101
6.1	Considerações finais	101
6.2	Conclusões.....	102
6.3	Desenvolvimentos futuros	104
	Bibliografia.....	107
	Anexos.....	A

Índice de figuras

Figura 1 – Desempenho de um edifício durante o ciclo de vida útil.....	7
Figura 2 - Tipos de manutenção segundo o grau de planeamento	9
Figura 3 - Enquadramento dos diferentes tipos de manutenção.....	10
Figura 4 - Avaliação global dos equipamentos/estabelecimentos escolares e espaços escolares exteriores	14
Figura 5 - Percurso da visita sistemática ao edifício	18
Figura 6 - Código de degradação do elemento 26 com exemplos e descrições para comparação	20
Figura 7 - O conceito de EPIQR - Catálogo com possíveis ações para os diferentes cenários	21
Figura 8 - Gráfico do estado de degradação de cada elemento e custo total da intervenção ...	22
Figura 9 - "Output" obtido através do programa informático MEXREB, com a avaliação exigencial	32
Figura 10 - Ficha de avaliação do nível de conservação de edifícios (frente);	41
Figura 11 - Ficha de avaliação do nível de conservação de edifícios (verso);.....	42
Figura 12 - Formulário a preencher relacionado com a avaliação do estado de conservação de estabelecimentos escolares.....	47
Figura 13 - <i>Software</i> e <i>hardware</i> usados na avaliação do estado de conservação denominado de “pen-activated computer– PAC”	48
Figura 14 - Pontos considerados do MAEC para o MAEC – EE	54
Figura 15 - Ficha de Avaliação do Nível de Conservação de Estabelecimentos Escolares (Frente).....	55



Figura 16 - Ficha de Avaliação do Nível de Conservação de Estabelecimentos Escolares (Verso).....	56
Figura 17 - Muro de Vedação e Vedação metálica da escola nº57 em Telheiras	62
Figura 18 – Portão metálico da Escola Básica Teixeira Pascoais	63
Figura 19 - Brasão colocado no ano da construção da escola básica Teixeira de Pascoais	74
Figura 20 - Localização da escola Teixeira de Pascoais em Alvalade (Fonte : Google Earth, 2013).....	74
Figura 21 - Planta da escola básica Teixeira de Pascoais	75
Figura 22 - Bancos encastrados, cacifos, placares do corredor longitudinal da escola Teixeira de Pascoais	76
Figura 23 – Ginásio e refeitório da escola Teixeira de Pascoais.....	76
Figura 24 - Espaços exteriores da escola Teixeira de Pascoais.....	78
Figura 25 - - Ficha de inspeção preenchida na visita à Escola Básica Teixeira de Pascoais (frente).....	80
Figura 26 - Ficha de inspeção preenchida na visita à Escola Básica Teixeira de Pascoais (verso).....	80
Figura 27 - Fotografia EA.001 da ficha MAEC - EE nº1	81
Figura 28 - Fotografia EA.002 da ficha MAEC - EE nº1	81
Figura 29 - Fotografia EA.003 da ficha MAEC - EE nº1	82
Figura 30 - Fotografia EA.004 da ficha MAEC - EE nº1	82
Figura 31 - Fotografia EA.005 da ficha MAEC - EE nº1	83
Figura 32 - Fotografia EA.006 da ficha MAEC - EE nº1	83

Figura 33 - Fotografia EA.007 da ficha MAEC - EE nº1	84
Figura 34 - Fotografia EA.008 da ficha MAEC - EE nº1	84
Figura 35 - Localização da escola EB Telheiras nº1 (Fonte : Google Earth, 2013)	87
Figura 36 - Piso 0 da Escola EB Telheiras nº1+JI	88
Figura 37 - Piso 1 da Escola EB Telheiras nº1+JI	89
Figura 38 - Aspeto geral de uma sala de aula localizada no piso 1.....	90
Figura 39 - Sala de multideficiência no piso 1	90
Figura 40 - Vista dos elementos da estrutura (pré-fabricada) e das paredes exteriores	91
Figura 41 - Espaços exteriores da escola EB Telheiras + JI	92
Figura 42 - Ficha de inspeção preenchida na visita da EB Telheiras nº1 (frente)	93
Figura 43 - Ficha de inspeção preenchida na visita da EB Telheiras nº1 (verso)	94
Figura 44 - Fotografia EBT.001 da ficha MAEC - EE nº2	95
Figura 45 - Fotografia EBT.002 da ficha MAEC - EE nº2	95
Figura 46 - Fotografia EBT.003 da ficha MAEC - EE nº2	96
Figura 47 - Fotografia EBT.004 da ficha MAEC - EE nº2	96
Figura 48 - Fotografia EBT.006 da ficha MAEC - EE nº2	97
Figura 49 - Fotografia EBT.005 da ficha MAEC - EE nº2	97
Figura 50 - Fotografia EBT.007 da ficha MAEC - EE nº2	98

Índice de Quadros

Quadro I - Ações técnicas de manutenção	11
---	----



Quadro II - Domínios da gestão de edifícios.....	11
Quadro III - Gestão técnica de parques edificados	12
Quadro IV - Decomposição do edifício no EPIQR.....	19
Quadro V - Códigos de degradação do EPIQR.....	20
Quadro VI - Exigências colocadas aos elementos da zona envolvente.....	25
Quadro VII - Fases de aplicação da MEXREB	26
Quadro VIII - Documentação a consultar na MEXREB.....	26
Quadro IX - Elementos obtidos no historial do edifício	27
Quadro X - Sequência de realização da inspeção visual	28
Quadro XI - Elementos a avaliar e aspetos a verificar na inspeção visual – MEXREB	28
Quadro XII – Níveis de anomalia e respetivos critérios de classificação (MEXREB).....	30
Quadro XIII - Classificação global média resultante da inspeção visual (MEXREB)	30
Quadro XIV - Elementos informativos constantes do Inquérito aos Residentes	30
Quadro XV – Determinação do valor máximo da renda.....	33
Quadro XVI - Elementos funcionais e respetivas ponderações do MAEC.....	35
Quadro XVII - Critérios 1 e 2 de avaliação da gravidade de anomalias	37
Quadro XVIII - Critérios 3 e 4 da avaliação de anomalia.....	37
Quadro XIX - Constituição e descrição da estrutura da ficha de avaliação do nível de conservação	39
Quadro XX - Escala de classificação do estado de conservação do MAEC	43
Quadro XXI - Elementos e subelementos a observar na avaliação da condição	45

Quadro XXII - Escala de classificação do estado de conservação dos elementos.....	46
Quadro XXIII - Escala de prioridades.....	46
Quadro XXIV - Aspetos a considerar no cálculo de estimativas de reparação.....	47
Quadro XXV - Resumo de classificações e prioridades para avaliação do estado de conservação de estabelecimentos escolares no estado de Vitória – Austrália	49
Quadro XXVI - Resumo dos métodos estudados para edifícios habitacionais.....	50
Quadro XXVII - Estrutura e descrição da ficha proposta para a Avaliação do Estado de Conservação de Estabelecimentos Escolares	56
Quadro XXVIII - Escala de classificação do estado de conservação do MAEC – EE.....	57
Quadro XXIX - Níveis de avaliação da gravidade da anomalia no MAEC - EE	59
Quadro XXX - Elementos funcionais da ficha do MAEC – EE e respetiva ficha de critérios para avaliação.....	60
Quadro XXXI - Ficha de critérios de avaliação do elemento 28 do MAEC - EE	65
Quadro XXXII - Ilustração de sintomas de anomalias de equipamentos desportivos de uso público.....	66
Quadro XXXIII - Ficha de critérios de avaliação dos elementos 29 e 30 do MAEC - EE.....	67
Quadro XXXIV - Ilustração de sintomas de anomalias de equipamentos de espaço de recreio	68
Quadro XXXV - Ponderações aplicadas na ficha do MAEC - EE	69
Quadro XXXVI - Dados gerais e funcionais da escola Teixeira de Pascoais.....	77
Quadro XXXVII - Alguns dos elementos funcionais inspecionados na escola básica Teixeira Pascoais	86
Quadro XXXVIII - Espaços funcionais existentes na EB1 Telheiras + JI.....	89



Quadro XXXIX - Dados gerais da escola EB Telheiras nº1 + JI..... 91

Quadro XL - Alguns dos elementos funcionais inspecionados na escola EB1+JI Telheiras nº1
..... 99

Índice de Anexos

Anexo A - Ficha de informação técnica do elemento funcional Locado|18. Paredes exteriores
(LNEC, 2007)..... B



1 Introdução

1.1 Considerações preliminares

Nos últimos anos a manutenção de edifícios em Portugal tem estado praticamente ausente da atividade da construção civil. Prova disso é a elevada degradação do edificado, que se verifica principalmente nos centros urbanos.

O setor da construção em Portugal foca-se essencialmente na construção de edifícios novos, revelando uma média muito superior ao da União Europeia. Contrariamente o setor da manutenção e reabilitação em Portugal, revela-se muito inferior ao dos 19 países da Euroconstruct (Vilhena, 2011).

A gestão de manutenção de edifícios em Portugal encontra-se negligenciada, fazendo chegar o edificado a um estado tão degradado, que só é possível intervir através da reabilitação do edifício. É necessário uma mudança urgente no setor da construção.

É essencial realizar uma correta gestão do edificado, fazendo, nomeadamente intervenções e inspeções periódicas que sigam metodologias que se adaptem a qualquer tipo de edifício, sustentadas em critérios científicos e em métodos adequados para diagnosticar todo o tipo de anomalias.

Verifica-se que não é só o edificado habitacional que necessita de intervenções, mas também os hospitais, postos de polícia, tribunais e escolas que necessitam de uma manutenção periódica, devido ao elevado mau estado em que se encontram. A elevada degradação coloca em risco a integridade física de todos os utentes.

Existem métodos nacionais e internacionais para avaliar o estado de conservação de edifícios. A aplicação destes métodos possibilita retirar conclusões sobre o funcionamento dos edifícios, fazer um levantamento das necessidades e melhorias, de forma a obter um correto funcionamento do edifício e que permita aumentar a sua vida útil.

O Método de Avaliação do Estado de Conservação de edifícios (MAEC) foi desenvolvido em 2006, no Laboratório Nacional de Engenharia Civil, para ser aplicado em edifícios habitacionais e no âmbito de aplicação do novo Regime de Arrendamento Urbano. Para o

efeito foram criados: a lista de elementos construtivos objeto da avaliação, os respetivos critérios de avaliação, as ponderações que definem a importância relativa de cada elemento na avaliação global e as regras de agregação para obtenção de um resultado global.

Como tal, a aplicação de um método de avaliação da conservação de edifícios públicos é uma necessidade em Portugal, possibilitando avaliar todos os elementos funcionais e quais as manutenções necessárias a efetuar no edifício.

1.2 Objetivos da dissertação

A dissertação tem como objetivo principal:

- Desenvolver uma proposta para a avaliação do estado de conservação de estabelecimentos escolares, utilizando o Método de Avaliação do Estado de Conservação dos Edifícios (MAEC), como referência do estudo.

Para o desenvolvimento da proposta para avaliação do estado de conservação de estabelecimentos escolares, definiram-se os seguintes objetivos secundários:

- Consulta de outros métodos de avaliação do estado de conservação de edifícios habitacionais (nacionais e internacionais) e estabelecimentos escolares (internacionais);
- Adaptação do referido método, de forma a contemplar as especificidades dos estabelecimentos escolares, como a existência de áreas/elementos funcionais distintos do método de origem;
- Aplicação do método em estabelecimentos escolares com diferentes idades de construção;
- Testar o método criado através de um trabalho de campo com inspeção e avaliação do estado de conservação de dois estabelecimentos escolares do 1º Ciclo.

1.3 Estrutura da dissertação

A dissertação está subdividida em seis capítulos, conforme se descreve seguidamente:

O capítulo 1 introduz o tema, apresenta os objetivos e a metodologia do trabalho, bem como a respetiva organização.



No capítulo 2 são abordados alguns dos conceitos associados à manutenção e à gestão da manutenção de edifícios. A importância da realização da avaliação do estado de conservação dos edifícios é aqui salientada.

No capítulo 3 são apresentados alguns dos métodos de avaliação do estado de conservação de edifícios existentes, quer a nível nacional quer internacional. São analisados os métodos EPIQR (1999), MEXREB (Lanzinha, 2006) e MAEC (Vilhena, 2011), aplicáveis a edifícios de habitação. São consultados os métodos de avaliação do estado de conservação, desenvolvidos no Reino Unido e na Austrália, para estabelecimentos escolares (Raposo, 2011). É realizada uma comparação e análise crítica dos diferentes métodos e propõe-se a realização da adaptação do MAEC a escolas.

No capítulo 4 é desenvolvido o trabalho de adaptação do MAEC a estabelecimentos escolares (MAEC-EE). A adaptação incidirá sobre a lista de áreas funcionais e elementos construtivos objeto de avaliação e a adaptação dos respetivos critérios de avaliação e viabilidade da manutenção das ponderações que definem a importância relativa de cada elemento na avaliação global e das regras de agregação para obtenção de um resultado global.

O capítulo 5 descreve os edifícios que irão ser alvo de estudo e realiza a aplicação da metodologia desenvolvida no capítulo anterior. São retiradas conclusões sobre a viabilidade do modelo proposto.

O capítulo 6 apresenta as conclusões finais deste estudo e aponta os eventuais desenvolvimentos futuros nesta matéria.



2 A gestão e manutenção de edifícios

2.1 Considerações preliminares

O presente capítulo divide-se em 4 subcapítulos, tendo como objetivo definir conceitos relacionados com o tema da dissertação, servindo assim como base conceptual para o trabalho a desenvolver.

Inicialmente será abordado o conceito de manutenção com base nas definições de diferentes autores, diferenciando-o de conceitos como reabilitação, renovação e conservação. Neste subcapítulo serão apresentadas definições fundamentais como vida útil ou elemento fonte de manutenção (EFM), que são sobejamente importantes ao longo da dissertação.

No segundo subcapítulo serão abordados os principais tipos de manutenção – planeada e não planeada – de forma mais aprofundada.

No terceiro subcapítulo, aborda-se o tema de Gestão da manutenção de edifícios e a sua importância na atualidade.

Para finalizar, apresenta-se um subcapítulo relacionado com a manutenção de equipamentos escolares, enquadrando assim o tema da manutenção em edifícios escolares.

2.2 A manutenção de edifícios

O conceito de manutenção apresenta várias definições, dependendo do autor. A manutenção de edifícios é atualmente de difícil definição e precisão, abrangendo diversas atividades como inspeção de edifícios, execução de serviços, realização de pequenas reparações e substituições, proporcionando aos elementos funcionais manter a sua qualidade (Raposo, 2011).

Para Calejo, 1989, a manutenção é definida como a combinação de todas as ações técnicas e administrativas com o objetivo de devolver a elementos e componentes um estado que lhes permita desempenhar as funções para as quais foram projetadas (Calejo, 1989).

O termo manutenção, é definido na norma ISO 15686-1, como uma combinação de ações técnicas e administrativas que permitem que o edifício e os seus elementos constituintes desempenhem durante a sua vida útil, as funções para as quais foram concebidas (Internacional Organization for Standardization, 2000).

No Brasil a norma NBR 5674, define manutenção como um conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e das suas partes constituintes de modo atender as necessidades e segurança dos seus utentes (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1999).

Segundo a British Standard 3811, a manutenção é a combinação de todas as ações levadas a efeito para manter o edifício ou para o reabilitar até um estado razoável, esclarecendo que a manutenção de um edifício inclui tarefas como inspeção, limpeza, reparação e substituição dos vários sistemas ou elementos do edifício (British Standard Institution, 1984).

Em Portugal não existe nenhuma norma ou legislação que defina o conceito de manutenção de edifícios. A norma NP EN 13306: 2007, define o termo de manutenção, como a combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo num estado em que ele pode desempenhar a função requerida (Salvaterra, 2009).

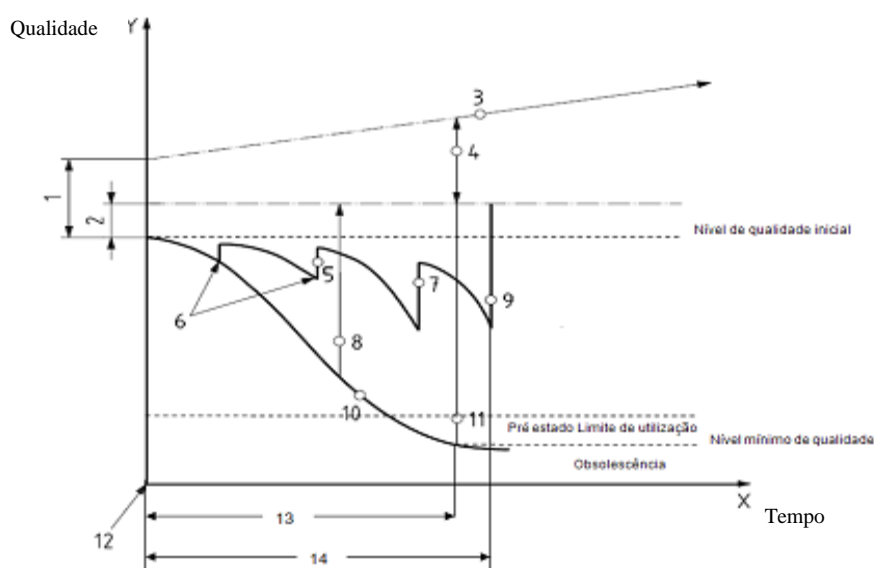
Todos os conceitos de manutenção definidos anteriormente, vão ao encontro de objetivos comuns:

- Conferir um melhor desempenho ao edifício e aos seus elementos, tentando repor a sua qualidade inicial;
- Prolongar a vida útil dos edifícios e dos seus elementos;
- Evitar custos elevados com reparações de grande dimensão;
- Garantir as exigências de desempenho estabelecidas em projeto.

Os elementos fonte de manutenção (EFM) ou elementos funcionais (terminologia usada no MAEC), são objeto de estudo dos edifícios, e cada um deles tem o seu processo de deterioração devido a ações a que estão sujeitos (tipo de utilização e exposição ambiental) (Calejo, 1989).



Na Figura 1, estão representadas duas curvas de desempenho – curva superior e curva inferior – em que na primeira ocorrem operações de manutenção preventiva, periódica, modificações e melhorias, reparação ou substituição de elementos fonte de manutenção e na segunda não existe qualquer intervenção ao longo do tempo, existindo a necessidade de realizar uma intervenção de beneficiação quando o edifício atinge a obsolescência.



Legenda: 1 – Expectativas dos utentes; 2 – Anomalias iniciais após construção; 3 – Novos requisitos; 4 – Melhorias; 5 – Manutenção preventiva e periódica; 6 – Estados Limites; 7 – Modificações e melhorias para um melhor desempenho; 8 – Reparação; 9 – Substituição; 10 – Curva de desempenho sem ações de manutenção; 11 – Renovação; 12 – Após a construção do edifício; 13 – Vida útil sem manutenção correspondendo a um estado de degradação avançado; 14 – Vida útil com manutenção;

Adaptado de ISO 15687 – 7: 2006 citado por Madureira, 2011

Figura 1 – Desempenho de um edifício durante o ciclo de vida útil

Segundo a ISO 15686-1, a obsolescência é definida como a perda de capacidade que um elemento tem em satisfazer as mudanças de desempenho requeridas. A redução do desempenho é o resultado da alteração de requisitos sociais, funcionais, tecnológicos ou económicos, passando a designar-se, por obsolescência social, funcional, tecnológica e económica, respetivamente (Internacional Organization for Standardization, 2000).

Existem conceitos fundamentais explícitos nas duas curvas:

- **Trabalhos de manutenção:** definindo-se como trabalhos realizados quando se pretende aproximar da qualidade inicial da construção ou de um elemento;
- **Trabalhos de reparação:** são executados quando o objetivo é o de repor a qualidade regulamentar, aproximando-se do nível de qualidade regulamentar;
- **Trabalhos de renovação:** quando é necessário introduzir ganhos na qualidade e melhoramentos funcionais de uso da construção.

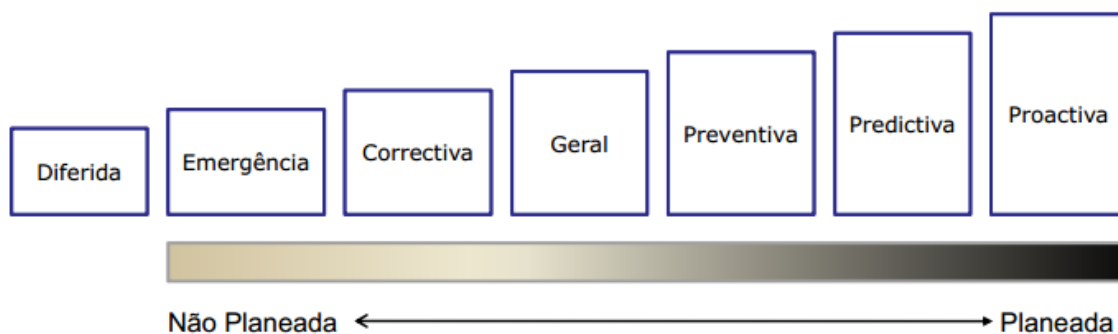
O conceito de vida útil é essencial para a prática da manutenção, segundo a ISO 15686-1, a vida útil de um dado elemento ou edifício é definida, como o período de tempo, após a construção, no qual o edifício e os seus elementos igualam ou excedem os requisitos de desempenho, sem necessidades de intervenção, exceto ações de manutenção periódicas durante esse período (Internacional Organization for Standardization, 2000).

Apesar dos edifícios após construídos possuírem um aspeto resistente e de longa duração, estes iniciam, desde o primeiro dia, um processo de degradação não previsível, que acelera ao longo do tempo (Soares, 2012).

Resumindo, vida útil, entende-se como o período de tempo durante o qual um edifício ou elemento consegue igualar ou ultrapassar o seu nível de desempenho, mantendo assim esse desempenho compatível com as exigências estabelecidas.

2.3 Tipos de manutenção

A manutenção de edifícios, apresenta-se em 7 tipos diferentes. Na Figura 2 pode observar-se detalhadamente, numa escala de planeamento, a manutenção de edifícios, que pode variar entre manutenção diferida e manutenção proactiva (Raposo, 2011).

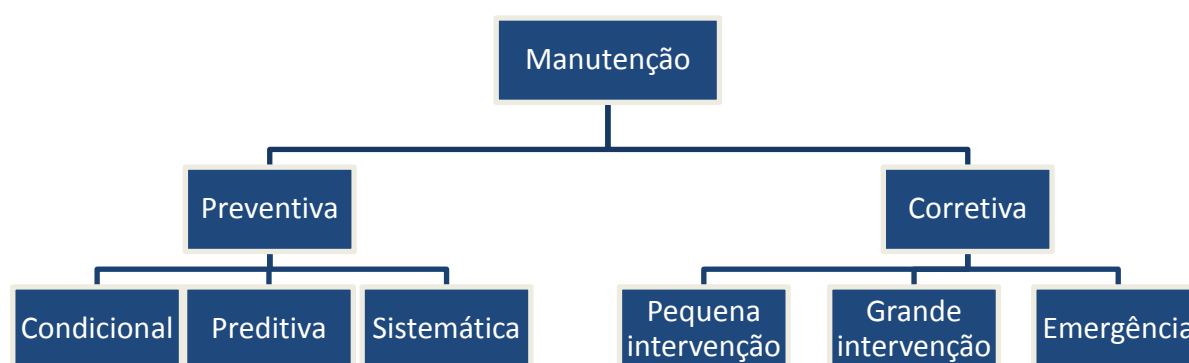


Adaptado de Raposo, 2012

Figura 2 - Tipos de manutenção segundo o grau de planeamento

A manutenção diferida, ocorre quando existe necessidade de execução de trabalhos de manutenção, não sendo executados devido a diversos fatores que provocam o seu adiamento. Já a manutenção de emergência, como o próprio nome diz, é necessária realizar quando o edifício está a colocar em perigo a vida e a saúde dos utilizadores. Quando existem situações, em que existe necessidade de proceder a reparações de elementos, que já não estão em condições de aguardar até à manutenção geral, dá-se o nome de manutenção correctiva. Referida anteriormente, a manutenção geral, é executada com o objetivo de reestabelecer as condições iniciais dos elementos, permitindo o seu funcionamento em boas condições de desempenho. Na manutenção preventiva, existe um planeamento das atividades a desenvolver, como realização de inspeções, avaliação do estado de conservação dos edifícios e execução de posteriores trabalhos de reparação dos diversos elementos. É importante salientar que existe um registo de todas as atividades efetuadas, que são repetidas sistemática e periodicamente. Por fim a manutenção preditiva e proactiva necessitam de um planeamento mais rigoroso, em que se recorre ao uso de técnicas e/ou ensaios sobre elementos a estudar permitindo detetar tendências de comportamento do mesmo, antes de ocorrer a falha – manutenção preditiva – e detetar as origens da ocorrência da falha – manutenção proactiva (Raposo, 2011).

Numa recente publicação francesa – *Maintenance, Méthodes et Organisations* – dos autores Monchy & Vernier, 2012, os vários tipos de manutenção, são diferenciados em função do momento de ocorrência da falha – fim de uma propriedade que possui uma determinada função (preventiva ou proactiva) – ou colapso parcial – condição que se verifica após ocorrer a falha (correctiva ou reativa).



Adaptado de Monchy & Vernier, 2012

Figura 3 - Enquadramento dos diferentes tipos de manutenção

Segundo Monchy & Vernier, 2012, a manutenção corretiva é definida como a manutenção realizada após a deteção da falha, tendo como objetivo repor as propriedades de um elemento ou sistema construtivo em condições de executar a função requerida. A manutenção corretiva subdivide-se em pequena intervenção – demora apenas alguns segundos, como mudar uma lâmpada fundida – numa grande intervenção – demora vários dias – ou de emergência – em que é necessário atuar de imediato devido à forma como prejudica as exigências funcionais do elemento (Monchy & Vernier, 2012).

A manutenção preventiva é definida por Monchy e Vernier, como a manutenção realizada em determinados intervalos de tempo ou de acordo com critérios prescritos, destinados a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do seu desempenho. A manutenção preventiva subdivide-se em ações sistemáticas – realizada em determinados intervalos de tempo ou de acordo com o uso desse elemento, tomando medidas antecipadas para prolongar a sua vida útil, em ações preditivas – executadas a partir de ações condicionadas extrapoladas a partir da análise e avaliação de parâmetros significativos de deterioração do imóvel, e em ações condicionadas – têm o objetivo de monitorizar propriedades de um determinado elemento por forma a arranjar soluções antes de ocorrência das falhas, sendo de uma elevada complexidade (Monchy & Vernier, 2012).

Para complementar este subcapítulo e de um ponto de vista mais técnico as ações de manutenção podem traduzir-se em três tipos distintos de ações: inspeção, substituição e



reparação (Quadro I). As de maior importância na manutenção de edifícios, são as ações de reparação, isto porque, é complicado em algumas situações proceder-se a ações de substituição, tendo as primeiras a vantagem de possuir métodos e técnicas específicas para a sua aplicação (Calejo, 1989) .

Quadro I - Ações técnicas de manutenção

Adaptado de Calejo, 1989

Inspeção de edifícios	Tem como objetivo observar os diferentes elementos do edifício de forma cíclica, registando toda a informação recolhida de forma pormenorizada.
Substituição	Ação efetuada quando um determinado elemento funcional deixa de respeitar uma determinada exigência.
Reparação	Destina-se a prolongar a vida útil de um elemento, no qual foram detetadas anomalias, repondo o seu nível de qualidade.

2.4 Gestão da manutenção edifícios

Para Calejo, a gestão de edifícios não está apenas relacionada com a conservação técnica de um edifício, levantando-se problemas de índole social e económica. O autor defende que a gestão de edifícios é desenvolvida em 3 domínios primordiais: o técnico, o económico e o social (Calejo, 1989).

Quadro II - Domínios da gestão de edifícios

Adaptado de Calejo, 1989

Gestão de edifícios	Técnico
	Económico
	Social

Segundo a EN 13306, a gestão da manutenção define-se como um conjunto de atividades que determinam os objetivos da manutenção, estratégias e responsabilidades, de forma a implementá-las através de planeamento, controlo e melhoria das atividades de manutenção, incluindo aspetos económicos (CEN, 2001).

A gestão da manutenção deve ser um processo lógico e sequencial, planeando a atividade da manutenção, devendo incluir o levantamento e diagnóstico de anomalias, a gestão técnica e económica das intervenções, a inspeção e monitorização dos trabalhos (Calejo, 2001).

A manutenção necessita de um gestor de edifícios, sendo este o responsável pela sua realização. O principal objetivo do gestor é conservar e manter o desempenho do edifício, sendo âmbito da sua atividade tudo o que se relacione com a envolvente construída, instalações e equipamentos (Calejo, 2001) .

É na gestão técnica de edifícios que são incluídas todo o tipo de ações, com o objetivo de garantir o desempenho das soluções construtivas do edifício. Ações como avaliar as condições de funcionamento do edifício, são incluídas nesta atividade (Calejo, 1989).

Quadro III - Gestão técnica de parques edificados

Adaptado Bonetto & Sauce, 2005

Nível de gestão do património	Âmbito	Atividades
Gestão técnica (Facilities)	Manutenção	Manutenção Preventiva Manutenção Corretiva
	Exploração	Controlo de instalações Controlo de acessos, chaves Gestão de energia
	Serviços associados	Receção Telefones

A inexistência de gestores de edifícios verifica-se no nosso país, provocando por consequência, a falta de manutenção nos edifícios públicos e privados (Calejo, 2001).

Para finalizar, pode inserir-se no âmbito da manutenção, a avaliação do estado de conservação do edifício, com o objetivo de verificar quais as intervenções de manutenção/reparação que são necessárias realizar. Esta avaliação é essencial para obter o estado de degradação dos elementos funcionais do edificado.



2.5 Manutenção de equipamentos escolares

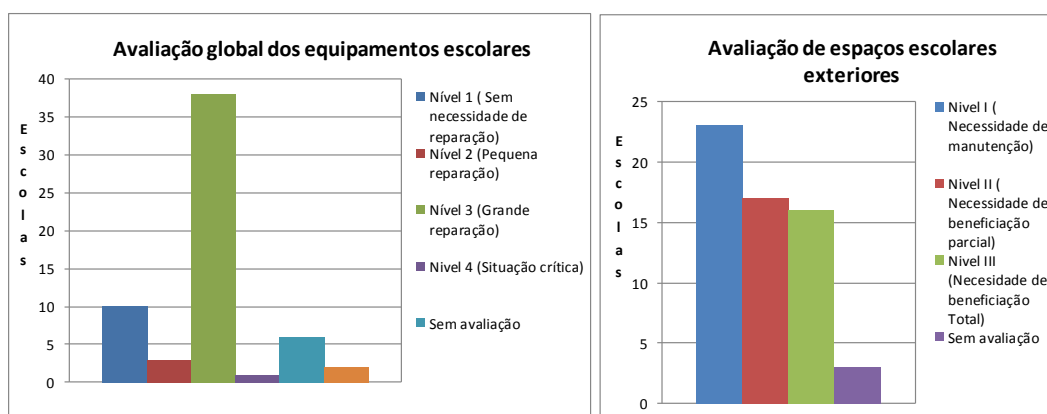
Ao longo das últimas décadas tem-se vindo a verificar uma progressiva degradação do estado de conservação dos estabelecimentos escolares. Este facto, decorre, incondicionalmente da ausência de conservação e manutenção dos equipamentos (Raposo, 2011).

Se a prática da manutenção e conservação em edifícios habitacionais em Portugal é muito limitada, verifica-se que em estabelecimentos escolares o é ainda mais. Segundo a Carta Educativa de Lisboa – documento que perspetiva a evolução demográfica da população estudantil da cidade, apontando problemas e soluções – o parque escolar encontra-se envelhecido, com deficiente estado de conservação e com equipamentos exteriores em más condições, o que não propicia condições funcionais adequadas para desenvolvimento dos processos educativos, dificultando a concretização de uma prática de “escola a tempo inteiro” (Câmara Municipal de Lisboa, 2008a).

Através do anexo A, da Carta Educativa de Lisboa (Câmara Municipal de Lisboa, 2008b), foi possível observar, fichas de caracterização do estado das instalações de jardim-de-infância e escolas básicas de 1º Ciclo. Conclui-se que, das escolas caracterizadas, a maioria necessita de obras de grande reparação, enquanto os espaços exteriores necessitam que seja executada manutenção.

A Carta Educativa de Lisboa (Câmara Municipal de Lisboa, 2008a) refere ainda que as instalações escolares encontram-se inadequadas e com falta de condições, dando ênfase às escolas de 1º ciclo que se encontram localizadas em zonas centrais da cidade de Lisboa, existindo a dificuldade de encontrar soluções que melhorem essas condições.

Com a informação recolhida no Anexo A da Carta Educativa de Lisboa, elaboraram-se os gráficos da Figura 4, onde se mostra o número de escolas com idêntica necessidade de intervenção.



Adaptado de Câmara Municipal de Lisboa, 2008b

Figura 4 - Avaliação global dos equipamentos/estabelecimentos escolares e espaços escolares exteriores

2.6 Considerações finais

Este capítulo, foi fundamental para a continuação do desenvolvimento do trabalho, diferenciando conceitos de reabilitação, renovação e manutenção, sendo necessário, interiorizar conceitos como vida útil e elemento fonte de manutenção.

No final deste capítulo, é exequível retirar algumas conclusões, principalmente no que diz respeito ao conceito de manutenção. Prolongar a vida útil dos elementos construtivos, é possível e desejável através da realização de processos de manutenção, principalmente de manutenção proactiva (planeada).

Executar planos de manutenção, inspeções periódicas, estudar a vida útil dos elementos construtivos, permite detetar atempadamente deficiências, corrigindo-as de imediato. Adotando este processo de manutenção é ainda possível reduzir custos, evitando que elementos construtivos atinjam o seu estado de obsolescência.

Por fim, foi possível verificar o estado de degradação em que se encontram as escolas de 1ºCiclo, com grande parte dos estabelecimentos escolares analisados em 2008, a necessitarem de obras de grande reparação, sendo uma das principais causas que contribuiriam para esta situação, a ausência de atividades periódicas de manutenção após a sua construção.



3 Metodologias utilizadas na avaliação do estado de conservação de edifícios

3.1 Considerações preliminares

Seguidamente, descrevem-se pormenorizadamente as principais características de três instrumentos de inspeção e diagnóstico aplicados a edifícios de habitação – Energy Performance Indoor Environmental Quality Retrofit – (EPIQR), Metodologia Exigencial Aplicada à Reabilitação de Edifícios de Habitação (MEXREB) e Método de Avaliação do Estado de Conservação de Edifícios (MAEC). Com a aplicação de qualquer um destes instrumentos é possível, através de uma inspeção visual, estabelecer o provável grau de degradação sem a necessidade de realizar outro tipo de inspeção ou ensaio.

São ainda consultados os métodos de avaliação do estado de conservação, desenvolvidos no Reino Unido e na Austrália, para estabelecimentos escolares (Raposo, 2011)

É importante salientar a existência do sistema Tool for selecting Office Building Upgrading Solutions (TOBUS), aplicável a edifícios de escritórios, que foi desenvolvido para apoiar a reconversão do parque edificado de escritórios na Europa, com o objetivo de satisfazer as novas exigências em termos de eficiência energética, de acessibilidades e de instalações, tendo como base inicial a metodologia desenvolvida no projeto EPIQR (Caccavelli & Gugerlib, 2002).

Entre as várias metodologias existentes, são apenas analisadas as anteriormente mencionadas, por serem as mais importantes para este trabalho.

Neste capítulo, o MAEC será desenvolvido mais pormenorizadamente, do que os restantes métodos, pelo facto de ser a base de adaptação para o Método de Avaliação do Estado de Conservação de Equipamentos Escolares (MAEC – EE).

3.2 Energy Performance Indoor Environmental Quality Retrofit

3.2.1 Âmbito

O Projeto *Energy, Performance, Indoor Environmental Quality and Retrofit* (EPIQR) desenvolveu-se entre 1995 e 1998 – e foi – financiado pela Comissão Europeia no âmbito do programa *Joule II*, e pelo “*Office Fédéral Suisse de Education et de la Science (O.F.E.S.)*”, no qual colaboraram especialistas de diferentes áreas de sete países europeus (Alemanha, Dinamarca, França, Grécia, Holanda, Reino Unido e Suíça) (Brandt & Wittchen, 1999).

Esta metodologia foi desenvolvida com o objetivo de proporcionar a engenheiros, arquitetos, proprietários e outros profissionais do setor, informação precisa relativa ao processo de reabilitação de edifícios de habitação e manutenção do seu valor imobiliário, promovendo simultaneamente a necessidade de reduzir os consumos de energia e melhorar as condições de qualidade do ar e conforto interior (Lanzinha, 2006a).

3.2.2 Metodologia e instrumentos de aplicação

Segundo BRANDT e WITTCHEN , para a aplicação correta do EPIQR recorre-se a uma recolha sistemática da informação, iniciando-se com uma visita ao local para inspecionar visualmente o estado dos materiais de construção e dos componentes. Após a inspeção é recolhida informação da gestão sobre o consumo de energia e avaliadas as medidas de poupança de energia que estão a ser utilizadas. A recolha de informação é concluída com o preenchimento de um questionário pelos utentes do edifício, com o objetivo de avaliar a qualidade do ar interior (Brandt & Wittchen, 1999).

Segundo ERE - EPIQR RENOVATION ESTIA, toda a informação recolhida na visita ao edifício é registada numa ficha impressa a partir do software-EPIQR, que será posteriormente inserida no programa, para permitir (ERE - EPIQR RENOVATION ESTIA, 2004):

- Avaliar o estado de degradação do edifício a partir de um diagnóstico completo e rápido. Esta fase é primordial e deve ser o ponto de partida de qualquer operação de reabilitação;



- Estabelecer propostas de trabalho que têm em conta não só a reabilitação do edifício, mas também a melhoria da eficiência energética e da qualidade do ar interior;
- Estimar os custos relacionados com o processo de reabilitação. Este processo é efetuado por uma base de dados que possui mais de 800 trabalhos de reabilitação, fornecendo uma estimativa rápida do valor para o trabalho proposto;
- Estimar a evolução do processo de degradação dos componentes, caso não seja efetuado nenhum trabalho, bem como dos custos de reabilitação caso isso aconteça.

O EPIQR define-se como uma excelente ferramenta multimédia que serve de apoio base à decisão técnica e financeira para a manutenção e reabilitação de edifícios de habitação e permite que o cliente tome uma opção entre os vários cenários possíveis (ERE - EPIQR RENOVATION ESTIA, 2004).

Para aplicação da metodologia EPIQR desenvolveu-se (Brandt & Wittchen, 1999):

- Ficha de suporte em papel para preenchimento durante a visita;
- Questionários em suporte de papel para fornecer aos utentes;
- Software EPIQR para inserir todos os dados recolhidos.

3.2.3 Aplicação da metodologia

Segundo (Lanzinha, 2006a), na aplicação do EPIQR é fundamental ter presente a seguinte sequência de atividades a realizar:

1. Registo das características do edifício;
2. Visita sistemática e diagnóstico;
3. Diagnóstico e balanço térmico;
4. Desenvolvimento e apresentação de cenários de intervenção;
5. Análise de custos.

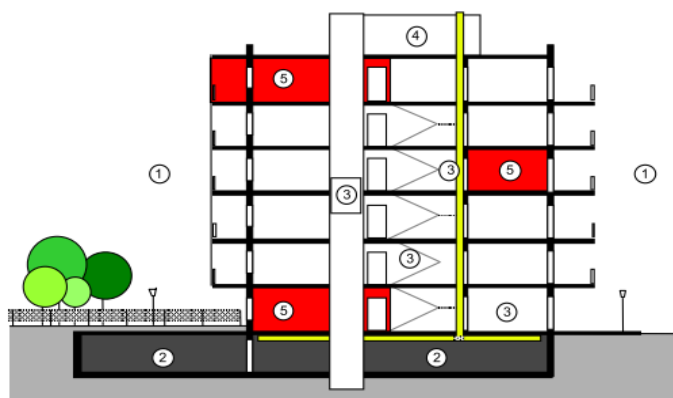
Inicialmente é obtida informação através do proprietário do edifício, obtendo dados como os tipos de materiais usados na construção, qual o uso do edifício, a idade e valores relativos ao consumo energético. Os dados relativos ao consumo energético são usados posteriormente no

software EPIQR para avaliar o seu consumo, relacionando-os com a média nacional (Flourentzos, Droutsa, & Wittchen, 1999).

O EPIQR software permite, com os dados recolhidos junto do proprietário, efetuar o equilíbrio térmico do edifício, bem como simulações que proporcionem uma melhoria do comportamento térmico do edifício. O software permite ainda calcular as necessidades de energia úteis para aquecimento e produção de água quente (ERE - EPIQR RENOVATION ESTIA, 2004).

A melhoria do comportamento térmico do edifício estabelecida pelo EPIQR torna-se mais eficaz, quanto mais precisos forem os dados inseridos pelo técnico. São considerados dados fundamentais para o eficaz cálculo do equilíbrio térmico fornecido pelo EPIQR a data de construção do edifício, as plantas do projeto e os valores dos coeficientes de transmissão térmica dos materiais e sistemas (janelas, telhados, paredes). Após esta fase, o técnico tem a possibilidade de efetuar simulações alterando os vários materiais que constituem o edifício, colocando outros mais eficazes, visualizando os ganhos obtidos em cada alteração efetuada, melhorando assim a eficiência energética do edifício (Flourentzos et al., 1999).

Para a realização do diagnóstico e da visita sistemática ao edifício é proposto um roteiro (Figura 5) que permite incluir todos os elementos que fazem parte do edifício (ERE - EPIQR RENOVATION ESTIA, 2004).



Legenda: 1-Espaços exteriores e fachadas; 2 – Caves; 3 – Circulações e partes comuns; 4 – Sótão e coberturas; 5 – Visita a um mínimo de 3 fogos, situados em fachadas com diferentes orientações (um no rés do chão, um no último piso e um fogo num piso intermédio), adaptado de ERE - EPIQR RENOVATION ESTIA, 2004

Figura 5 - Percurso da visita sistemática ao edifício



3. Metodologias utilizadas na avaliação do estado de conservação de edifícios

Para facilitar o processo de diagnóstico, o edifício é decomposto em 50 elementos (Quadro IV), classificados numa lógica de visita sistemática. Esta decomposição do edifício tem como objetivo simplificar ações tornando-as mais precisas (Vilhena, 2011).

Quadro IV - Decomposição do edifício no EPIQR

Adaptado de J. Lanzinha, 2006a

Nº	Elemento	Nº	Elemento
1	Acessos	26	Revestimento da cobertura
2	Infraestrutura e estrutura resistente	27	Pontos singulares (chaminés, ...)
3	Revestimento das fachadas	28	Vidros
4	Decoração das fachadas	29	Claraboias
5	Varandas	30	Isolamento da cobertura
6	Isolamento térmico da fachada	31	Rufos, caleiras e tubos de queda
7	Caves privadas	32	Sótãos (locais comuns)
8	Locais comuns	33	Instalação elétrica da habitação
9	Isolamento térmico do pavimento térreo	34	Aquecimento
10	Armazenamento de combustível	35	Distribuição de água fria
11	Produção de calor	36	Distribuição de água quente
12	Distribuição de calor	37	Distribuição de gás
13	Distribuição de água e gás	38	Tubos de queda de águas residuais
14	Rede de drenagem de águas residuais	39	Janelas
15	Portas de serviço e da garagem	40	Portadas exteriores
16	Janelas de cave	41	Proteções solares
17	Paredes de caixa de escada	42	Portadas interiores
18	Escadas	43	Revestimento do pavimento
19	Porta de entrada do imóvel	44	Revestimento de paredes
20	Portas de caixa de escada	45	Revestimento de tetos
21	Inst. Elétrica: baixada, contador e distribuição	46	Cozinha (local e equipamento)
22	Inst. Elétrica: instalações comuns	47	Instalações sanitárias (local e equipamento)
23	Inst. Elétrica: Correntes fracas	48	Ventilação (cozinha e instalações sanitárias)
24	Elevador	49	Estabelecimentos profissionais e comerciais
25	Estrutura da cobertura	50	Andaimes e instalações de estaleiro

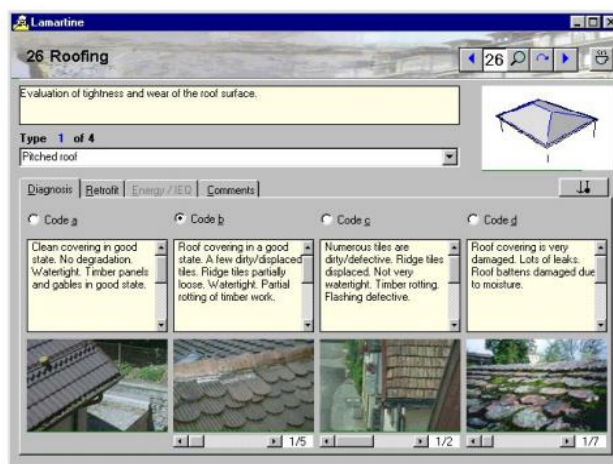
Todos estes elementos construtivos são avaliados com base numa escala de código (Quadro V) que pretende avaliar o estado de degradação de cada um desses elementos, representando o seu estado de degradação física e funcional mais provável. A atribuição do código de degradação é feita pela inspeção visual do elemento (Vilhena, 2011).

Quadro V - Códigos de degradação do EPIQR

Adaptado de ERE - EPIQR RENOVATION ESTIA, 2004

Código de degradação	Estado	Urgência	Intervenção
a	Bom estado	A cuidar	Manutenção
b	Degradação ligeira	A vigiar	Restauro de pequenas degradações
c	Degradação média	Intervir	Restauro de degradações médias
d	Fim de duração	Intervir de imediato	Renovação (substituição)
s, t, u, v	Possível melhoria	Facultativo	Melhorar a sua função

Para facilitar este processo, recorre-se à base de dados do software EPIQR, que permite comparar a situação real diagnosticada a situações base do programa (com imagem e descrição), permitindo assim uma atribuição mais precisa do estado de degradação de cada elemento (J. Lanzinha, 2006a).



Adaptado de Lanzinha, 2006a

Figura 6 - Código de degradação do elemento 26 com exemplos e descrições para comparação

Após avaliar o estado de degradação dos elementos, procede-se ao estudo da qualidade do ar interior, efetuando questionários aos ocupantes do edifício. O tratamento dos dados permite a



realização de um diagnóstico com a identificação de possíveis problemas e das suas eventuais causas, bem como de soluções que possam ser implementadas para sua correção (Vilhena, 2011).

O questionário é fornecido aos ocupantes do edifício durante a visita, não sendo necessário para o bom funcionamento do método, mas bastante relevante para o técnico estabelecer o diagnóstico. As respostas obtidas são analisadas automaticamente no software EPIQR, alertando para problemas quando a insatisfação ou descontentamento em alguma questão ultrapassa os 40%. O programa permite ainda estabelecer relações que expliquem quais as causas mais prováveis para determinado problema (ERE - EPIQR RENOVATION ESTIA, 2004).

Um problema verifica-se por exemplo quando, ocupantes localizados nos pisos superiores que mostrem descontentamento devido ao excessivo tempo que a água quente demora a fluir a partir da torneira. As possíveis causas que explicam o fenómeno podem estar relacionadas com o mau isolamento das colunas de distribuição da água quente ou que a água quente é insuficiente, podendo ser até a combinação das ambas as causas (ERE - EPIQR RENOVATION ESTIA, 2004).

Após a recolha e colocação de informação no software EPIQR, este encontra-se em condições de fornecer ao utilizador diferentes cenários de alteração e reabilitação do edifício indicando ligações aos resultados dos diagnósticos realizados de modo a que o técnico tenha a possibilidade de definir intervenções referentes a elementos construtivos, equipamentos ou apenas dos perfis de consumo de energia (Vilhena, 2011).

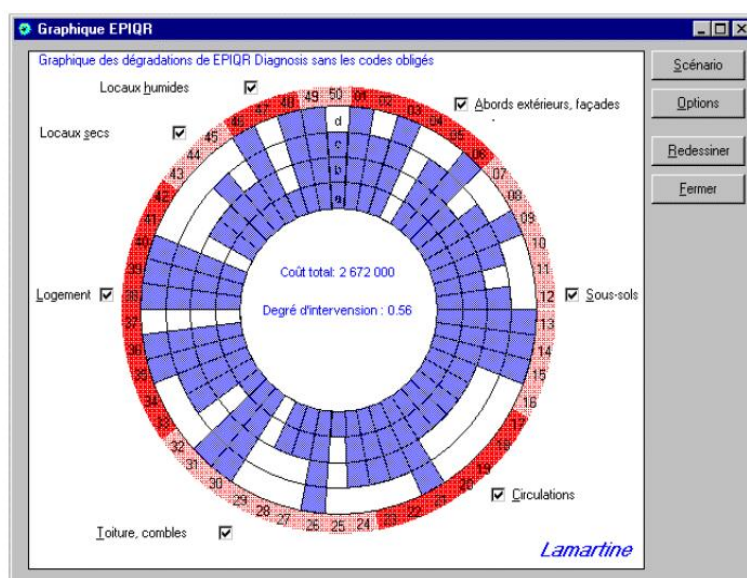


Adaptado de Brandt & Wittchen, 1999

Figura 7 - O conceito de EPIQR - Catálogo com possíveis ações para os diferentes cenários

Os cenários podem ser apresentados em dois tipos diferentes de outputs. No primeiro o resultado do diagnóstico é apresentado como um relatório simplificado apresentando o diagnóstico de cada elemento inspecionado, acompanhado de um gráfico em forma de radar (Figura 8), onde é possível visualizar o estado de degradação de cada elemento, o custo global de reabilitação e o grau (ou prioridade) de intervenção (Lanzinha, 2006a).

Pelo gráfico existe também a possibilidade de visualizar a influência do custo de reabilitação de um elemento no custo global e quais os trabalhos de intervenção mais dispendiosos. O utilizador tem ainda a possibilidade de optar por reabilitar só alguns elementos e obter o custo de reabilitação desses (Lanzinha, 2006a).



Adaptado de ERE - EPIQR RENOVATION ESTIA, 2004

Figura 8 - Gráfico do estado de degradação de cada elemento e custo total da intervenção

No segundo, o diagnóstico é apresentado através de um relatório detalhado contendo uma descrição do diagnóstico de cada elemento estabelecido a partir de descrições do estado de degradação predefinidas pelo programa, personalizados por apontamentos e comentários anotados durante a visita. Este tipo de relatório engloba, tal como o primeiro, todos os trabalhos de reabilitação e os seus custos são descritos detalhadamente (J. Lanzinha, 2006a).



3.3 Metodologia Exigencial Aplicada à Reabilitação de Edifícios de Habitação

3.3.1 Âmbito

A Metodologia de Diagnóstico Exigencial de apoio à Reabilitação de edifícios de Habitação (MEXREB), foi desenvolvida no âmbito de um estudo de doutoramento, do Professor João Lanzinha, desenvolvido na Universidade da Beira Interior (UBI) (Lanzinha, 2006a). Tem como destinatários todos os intervenientes na reabilitação, principalmente: os profissionais encarregados da gestão de parques habitacionais, especialistas na recuperação/reabilitação de edifícios, especialistas de outras áreas confrontados com a reabilitação de edifícios, arquitetos e engenheiros civis (Lanzinha & Freitas, 2009).

A aplicação desta metodologia tem como principais objetivos avaliar o estado de conservação do edifício, através do diagnóstico de satisfação dos requisitos de desempenho pelos elementos da envolvente exterior, e produzir informação para a definição de cenários de reabilitação dos edifícios (Vilhena, 2011).

Esta metodologia encontra-se adaptada aos padrões da construção portuguesa, tendo a avaliação por base a comparação das características do desempenho dos elementos construtivos existentes, com requisitos exigenciais definidos em regulamentação e normalização aplicável a edifícios de habitação (Vilhena, 2011)

Segundo Lanzinha & Freitas, 2009, esta metodologia foi concebida com o objetivo de ser aplicada a edifícios habitacionais recentes, do tipo multifamiliar, evitando a aplicação em edifícios antigos, isto porque, a intervenção em edifícios históricos (monumentos) iria colidir com as condições impostas para a preservação do património histórico e por outro lado implicar custos elevadíssimos na sua intervenção.

3.3.2 Metodologia e instrumentos de aplicação

Segundo Lanzinha & Freitas, 2009, a MEXREB foi desenvolvida em 4 fases distintas:

- Fase A – Definição dos elementos a avaliar e das exigências a satisfazer – fase onde foram definidos os elementos a avaliar, bem como as exigências a aplicar a esses mesmos

elementos. Nas exigências a aplicar a cada elemento, o autor pretendeu conciliar as várias exigências (exigências dos proprietários, exigências previstas na regulamentação em vigor), tendo como objetivo a conformidade do desempenho do edifício com as exigências de conforto higrotérmico, acústico, de segurança contra incêndios e com as expectativas dos utilizadores. Estes elementos construtivos escolhidos fazem parte da envolvente exterior do edifício. Esta escolha é justificada, segundo o autor, por estes elementos estarem mais expostos ao meio ambiente e constituírem a fronteira entre o exterior e o interior, sendo por isso estes elementos que mais contribuem para o conforto térmico do edifício;

- Fase B – Estruturação do método de diagnóstico – Nesta fase, desenvolveu-se e criou-se o método de diagnóstico. O método de diagnóstico estruturou-se em quatro ações (A, B, C e D) de natureza sequencial onde são descritos qual o tipo de intervenção, objetivos e tarefas a desenvolver em cada ação;
- Fase C – Desenvolvimento de um modelo informático – Nesta terceira fase desenvolveu-se o modelo informático tendo por base a fase anterior, onde foram incluídas outras ferramentas como a orçamentação. O modelo serve de apoio à implementação da MEXREB, utilizando fotos digitais, textos e imagens na sua base de dados, permitindo ao utilizador caracterizar eficazmente o estado de degradação dos elementos construtivos, identificando facilmente os seus problemas;
- Fase D – Validação da metodologia e do modelo informático – A última fase tem como objetivo validar o modelo concebido na fase anterior, aplicando-o a um conjunto de edifícios, para verificar a sua adequação no contexto real, realizando correções caso seja necessário.

A MEXREB (Lanzinha, 2006c) é constituída por três instrumentos de aplicação:

- Ficha de Inspeção Visual – pretende avaliar o estado de conservação do edifício. Com a ficha de inspeção visual é recolhida informação relativa ao historial do edifício, bem como dos elementos construtivos previstos em projeto. Após esta fase é feita uma inspeção visual à envolvente do edifício preenchendo a ficha que pode ser impressa através da aplicação MEXREB, registando toda a informação relativa a elementos verticais e cobertura;
- Inquérito aos Residentes – Este instrumento de aplicação tem como função recolher informação quanto à opinião dos residentes. O inquérito é constituído por informação sobre o residente, a opinião que este tem quanto à comodidade que o edifício oferece, o



3. Metodologias utilizadas na avaliação do estado de conservação de edifícios

modo como utiliza a habitação e as possíveis alterações que gostava de executar para melhorar o conforto do edifício;

- Aplicação MEXREB – A aplicação MEXREB tem o objetivo de realizar a Avaliação Exigencial de forma fácil, inserindo toda a informação recolhida anteriormente, traçando um perfil do edifício, relativo às 21 exigências colocadas aos elementos da envolvente do edifício (Quadro VI).

Quadro VI - Exigências colocadas aos elementos da zona envolvente

Adaptado de Lanzinha & Freitas, 2009

ELEMENTO DA ENVOLVENTE	ZONA	EXIGÊNCIA
Elementos verticais	Opaca	Isolamento térmico
		Resistência ao fogo
		Isolamento acústico
		Estanquidade à água
	Envidraçados	Controle da permeabilidade ao vapor
		Compatibilidade parede/estrutura
		Tratamento de pontes térmicas
		Estanquidade à água
		Controle da permeabilidade ao ar
		Isolamento térmico
		Isolamento acústico
		Resistência ao vento
		Controle da transmissão luminosa
		Controle de condensação
Fator solar máximo		
Cobertura	Zona corrente	Estanquidade à água do revestimento
		Controle da permeabilidade ao ar
		Controle da permeabilidade ao vapor
		Resistência térmica
	Ligações com elementos salientes e capeamentos	Estanquidade das ligações com elementos salientes e capeamentos
Drenagem das águas pluviais	Escoamento eficaz	

3.3.3 Aplicação da metodologia

Segundo Lanzinha, a aplicação da MEXREB para avaliar o estado de conservação dos edifícios divide-se em 5 fases sequenciais como se pode observar na tabela seguinte (Lanzinha, 2006c).

Quadro VII - Fases de aplicação da MEXREB

Adaptado de Lanzinha, 2006c

Fase	Tarefa
1ª Fase	Contato com o cliente e definição dos objetivos do trabalho;
2ª Fase	Estudo da documentação disponível sobre o edifício;
3ª Fase	Inspeção visual para avaliar o estado de conservação do edifício;
4ª Fase	Realização de inquéritos aos residentes
5ª Fase	Avaliação exigencial;

Na 1ª fase da aplicação da metodologia é conhecido o cliente bem como os objetivos da avaliação do estado de conservação do edifício (futura reabilitação, diagnosticar a causa de anomalias entre outras). O cliente pode optar apenas pela inspeção visual, com a produção do relatório sobre o estado de conservação ou optar pela avaliação exigencial dos elementos constituintes da envolvente e respetivas soluções de reabilitação. É importante referir que a avaliação exigencial dos elementos torna a avaliação mais eficaz (Lanzinha, 2006b).

Na 2ª fase inicia-se uma pesquisa sobre o imóvel a avaliar, procedimento fundamental na avaliação. Como tal é necessário o fornecimento de elementos (Quadro VIII) pelo cliente, que devem constar de arquivos bem estruturados e organizados (Lanzinha, 2006b).

Quadro VIII - Documentação a consultar na MEXREB

Adaptado de Lanzinha, 2006b

Peças desenhadas	Plantas, alçados, cortes e pormenores, destacando-se nestes últimos, os referentes a paredes exteriores, cobertura, ligações caixilharia/fachada e o tratamento das pontes térmicas.
Peças escritas	Memória descritiva e justificativa do projeto de arquitetura, a descrição construtiva dos materiais utilizados e o caderno de encargos respetivo e uma cópia do livro de obra, caso exista.
Projetos de especialidade	Cálculo térmico – verificação das condições de comportamento térmico RCCTE; Cálculo acústico – verificação dos requisitos de comportamento acústico; Projeto de ventilação e extração de fumos e gases.



Em muitos dos casos é complicado obter esta informação ou parte dela, ficando o técnico responsável pela pesquisa da documentação em arquivos das entidades licenciadoras. Nestas situações deve recorrer-se à autarquia e aos serviços de gestão urbanística e, em último recurso, caso seja necessário, aos serviços municipais das águas e saneamento pois “...quase sempre foram licenciadas as ligações dos edifícios às infraestruturas públicas.”(Lanzinha, 2006b).

Após toda esta pesquisa, caso não se obtenha a documentação pretendida e, sendo esta fase fundamental para uma boa aplicação da metodologia, deve comunicar-se ao cliente a importância de ser elaborado, antes de passar à fase seguinte, um levantamento e produção de peças desenhadas (Lanzinha, 2006b).

Com toda a documentação, deve ser feito um estudo, com objetivo de efetuar um historial do edifício (Quadro IX). Este estudo permite não só determinar o historial do edifício, mas também dar explicação a determinadas anomalias que se identificam na fase seguinte (Lanzinha, 2006b).

Quadro IX - Elementos obtidos no historial do edifício

Adaptado de Lanzinha, 2006b

Data de início do processo de licenciamento;
Data de emissão da primeira licença;
Existência de alterações ao projeto, sua descrição e datas de emissão das respetivas licenças;
Data de conclusão da obra e de emissão da licença de habitabilidade ou utilização;
Datas das intervenções posteriores e respetivas descrições;
Datas de ocorrência de eventuais sinistros.

Segundo Vilhena, 2011, esta é a fase que levanta mais problemas no processo, devido à falta de documentação e à dificuldade na obtenção da mesma.

A avaliação do estado de conservação de edifícios é feita através da inspeção visual, sendo esta a terceira fase da metodologia (Lanzinha, 2006b).

A inspeção visual do edifício é feita com uma visita ao local, organizada, sistemática (realizando-se em cada uma das fachadas) e com uma sequência lógica (Quadro X), com objetivo de registar toda a informação que o técnico ache fundamental para a aplicação da MEXREB (Lanzinha, 2006b).

Quadro X - Sequência de realização da inspeção visual

Adaptado de Lanzinha, 2006b

1. Observações exteriores ao nível do arruamento, seguindo-se, de preferência, o sentido dos ponteiros do relógio e anotando-se sempre a orientação da fachada;
2. Observação da cobertura e dos dispositivos de drenagem de águas pluviais. Esta observação revestir-se-á de alguma dificuldade devido aos riscos, que eventualmente poderão ser evitados no caso (desejável) de existirem meios de acesso adequados. A observação a partir das claraboias poderá ser uma alternativa adequada e sem riscos. Poderá ainda ser equacionada a observação a partir da cobertura de edifícios vizinhos ou de um arruamento localizado a um nível superior, utilizando-se para o efeito dispositivos óticos de observação, nomeadamente binóculos;
3. Análise no interior de um dos fogos para observar os aspetos relativos aos vãos envidraçados. Deverá ser uma visita tão rápida quanto possível mas centrada nos aspetos mais importantes dos vãos envidraçados, que requerem uma atenção especial: tipo de caixilharia, tipo de vidro, pormenores do peitoril e dispositivos de sombreamento. Aproveitar-se-á para medir a espessura das paredes exteriores e confirmar os dados recolhidos na análise documental.

No processo da inspeção visual deve ser anexado um registo fotográfico ou videográfico do estado dos elementos inspecionados, anotando os aspetos mais preocupantes, nomeadamente os que são de Necessidade de Intervenção Imediata (NII), devendo ser comunicado ao proprietário, para que seja realizada a manutenção ou a substituição dos elementos para garantir a segurança de pessoas e bens (Lanzinha, 2006b).

Para facilitar a inspeção visual o autor criou um documento auxiliar de inspeção visual com os elementos a avaliar e aspetos a verificar no Quadro XI. As anomalias detetadas são classificadas numa escala de quatro níveis, como se pode observar no Quadro XII(Lanzinha, 2006b).

Quadro XI - Elementos a avaliar e aspetos a verificar na inspeção visual – MEXREB

Adaptado de Vilhena, 2011

Elementos a avaliar		Aspetos a verificar	Confirmar
Parte Opaca	Acabamentos Revestimentos Varandas Infiltrações Tipo de parede Condensações interiores	Impermeabilidade <ul style="list-style-type: none"> • Verticais • Horizontais • Inclinadas a 45° • Formando arcos de descarga Acumulação anómala de sujidade Descoloração dos materiais de acabamento Assentamento do edifício	Estabilização dos defeitos/anomalias verificados Exposição da fachada a agentes agressivos Condições de utilização e manutenção



3. Metodologias utilizadas na avaliação do estado de conservação de edifícios

		<p>Destacamento do material de revestimento Deformação das paredes/elementos de revestimento Degradação ou erosão de materiais Manchas de humidade Manchas de humidade de condensação nos paramentos interiores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Horizontal junto ao teto • Vertical, no centro da parede • Vertical, no cumbral da parede • Generalizado <p>Estado da base das paredes</p>	
Envidraçados	<p>Caixilharia Vidros Proteções solares exteriores Infiltrações Condensações</p>	<p>Funcionamentos das fixações Estanquidade da janela Funcionamento dos mecanismos de acionamento Estado das juntas de vedação Correta fixação dos vidros Deformações ou desencaixes Podridão ou ataque de insetos xilófagos em elementos de madeira Corrosão dos materiais metálicos Manchas de humidade/deterioração de materiais Ombreiras Sob os envidraçados Infiltrações de água Existência de condensação nos envidraçados Funcionamento dos dispositivos de recolha de condensados e encaminhamento de águas pluviais Funcionamento e estado de conservação de sombreamento</p>	<p>Colocação e funcionamento correto do envidraçado Exposição da fachada a elementos agressivos Condições de utilização e manutenção</p>
Cobertura - Zona Corrente	<p>Revestimento Tipo de cobertura Infiltrações Condensações</p>	<p>Impermeabilidade Desprendimento ou fissuração de telhas ou outros elementos de revestimento Estado dos elementos de fixação e ancoragem Estado das juntas e vedações Sobreposição das telhas Acumulação de vegetação parasitária, musgos ou detritos Aparência e estado de conservação das telhas e outros elementos de revestimento</p>	<p>Sistema de ancoragem ou fixação dos elementos de revestimento Funcionamento adequado da drenagem de águas pluviais Condições de utilização, limpeza e manutenção</p>
Cobertura - Drenagem de águas pluviais	<p>Caleiras Tubos de queda Ligações à rede</p>	<p>Deslocamento dos elementos de revestimento Acumulação de água por ausência de pendentos ou inclinação insuficiente Entupimento dos sistemas de drenagem Tipo de suporte dos elementos de revestimento Deformação dos suportes Estado de conservação dos elementos resistentes Estado de conservação e limpeza do sistema de drenagem de águas pluviais Infiltrações de água, em especial nos pontos singulares Fissuração nas zonas de ligação entre elementos construtivos Manchas de humidade na face interior devido a condensações</p>	
Cobertura - Ligações com elementos salientes	<p>Ligações Capeamentos</p>	<p>Ligações cobertura/elementos salientes Estado de conservação dos tetos dos fogos localizados no último piso Existência de isolamento térmico</p>	

Quadro XII – Níveis de anomalia e respetivos critérios de classificação (MEXREB)

Adaptado de Lanzinha, 2006d

Nível 4 Bom estado	Nível 3 Degradação ligeira	Nível 2 Degradação importante	Nível 1 Mau estado
Não foram detetadas quaisquer anomalias	Anomalias localizadas	Anomalias em grande extensão	Inexistência de elemento
Sem necessidade de intervenção	Reparação fácil e pontual	Reparação fácil e extensa ou reparação importante e localizada	Reparação importante e de grande extensão/total

Após todo o processo de inspeção visual, o técnico encontra-se em condições de elaborar o 1º relatório tipo – Relatório do estado de conservação da envolvente do edifício – apresentando uma caracterização do edifício e a graduação comparativa dos aspetos globais e parciais observados, apresentando uma classificação global média (Quadro XIII) (Lanzinha, 2006b).

Quadro XIII - Classificação global média resultante da inspeção visual (MEXREB)

Adaptada de Lanzinha, 2006d

Valor médio obtido	Classificação
Superior a 3,5	Muito Bom
Entre 3 a 3,5	Bom Suficiente
Entre 2 a 3	Suficiente
Inferior a 2	Insuficiente

Com a inspeção visual terminada, e caso se pretenda executar uma avaliação exigencial dos elementos construtivos da envolvente do edifício, deve efetuar-se um inquérito aos residentes e seguidamente introduzi-los na aplicação MEXREB (Lanzinha, 2006b).

O inquérito aplicado está estruturado de forma a obter elementos informativos fundamentais (Quadro XIV) para a análise que se pretende efetuar, sendo o contato com os residentes fundamental, pois permite adquirir informação que não se consegue obter através da inspeção visual (Lanzinha, 2006b).

Quadro XIV - Elementos informativos constantes do Inquérito aos Residentes

Adaptado de Lanzinha, 2006b

Dados relativos à composição do agregado familiar, níveis etários e de escolaridade.
Inquérito de sensibilidade – permite obter informação relativa ao grau de incomodidade ao ruído, às deficiências no sistema de ventilação ou de extração de



fumos, sensação de conforto térmico, existência de manifestação de humidade, utilização dos dispositivos de sombreamento, etc.
--

Forma de utilização da habitação (aquecimento, secagem de roupa, manuseamento dos dispositivos de ventilação, exaustão de fumos e gases, etc.) para avaliar a possibilidade de aparecimento de anomalias localizadas no interior da habitação, da responsabilidade dos utilizadores.
--

Prioridades de intervenções sugeridas e verbas a disponibilizar pelos condóminos.

O inquérito aplicado, não necessita de ser preenchido na hora nem obrigatoriamente pelo técnico, havendo a possibilidade de o entregar aos habitantes, explicando o seu preenchimento e recolhendo-o futuramente (Lanzinha, 2006b).

Um aspeto importante da aplicação do inquérito, é o fato de permitir recolher informação sobre a forma de utilização do edifício, que poderá explicar algumas das anomalias que foram identificadas aquando da inspeção visual à envolvente do edifício (Lanzinha, 2006b).

Finalmente, é realizada a avaliação exigencial do edifício, tendo em conta as 21 exigências funcionais definidas inicialmente para os diferentes elementos funcionais.

O resultado da avaliação exigencial do edifício, pode ser verificado através de um “output” do programa MEXEREB (Figura 9), classificando as 21 exigências definidas anteriormente para cada elemento funcional, em cinco níveis (Lanzinha, 2006b):

- 1º Nível – Insuficiente – O valor obtido é inferior ao mínimo estabelecido;
- 2º Nível – Suficiente – O elemento cumpre o mínimo definido;
- 3º Nível – Bom – O requisito definido é claramente ultrapassado;
- 4º Nível – Muito Bom – O requisito definido é claramente ultrapassado;
- 5º Nível – Excelente – O requisito definido é claramente ultrapassado.

Apesar de os 3 últimos níveis apresentarem igual caracterização, existem valores diferentes das exigências colocados em cada nível, sendo maiores, quanto maiores os níveis.

	1	2	3	4	5
Elementos Verticais: Zona Opaca					
Resistência Térmica					
Resistência ao Fogo					
Isolamento Acústico					
Estanquidade à água					
Controle de Permeabilidade ao Vapor					
Compatibilidade Parede / Estrutura					
Tratamento das Pontes Térmicas					
Elementos Verticais: Envidraçados					
Estanquidade à água					
Estanquidade ao ar					
Resistência Térmica					
Isolamento Acústico					
Resistência ao Vento					
Controle de Transmissão Luminosa					
Controle da Condensação					
Factor Solar Máximo					
Cobertura: Comum					
Estanquidade à água do Revestimento					
Controle de Permeabilidade ao Ar					
Controle de Permeabilidade ao Vapor					
Resistência Térmica					
Cobertura: Ligações com Elementos Salientes e Capeamentos					
Estanquidade das Ligações					
Cobertura: Drenagem de Águas Pluviais					
Escoamento Eficaz					

Adaptado de Lanzinha, 2006b

Figura 9 - "Output" obtido através do programa informático MEXREB, com a avaliação exigencial

Após a obtenção do “output” com o resultado final, é apresentado ao proprietário do edifício um relatório final com o resultado abordando 3 aspetos essenciais (Lanzinha, 2006b):

1. *Resultados comparativos, globais e parciais, da inspeção visual e avaliação exigencial MEXREB, com comentários;*
2. *Avaliação da opinião dos residentes, analisando-se as manifestações de incomodidade, o grau de interesse na realização de trabalhos e as prioridades sugeridas;*
3. *Intervenção sugerida pelo técnico avaliador.*

3.4 Método de Avaliação do Estado de Conservação de Edifícios – MAEC

3.4.1 Âmbito

O Método de Avaliação do Estado de Conservação de Edifícios (MAEC), foi desenvolvido no âmbito da revisão do Regime de Arrendamento Urbano (NRAU), em 2006, pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil, requerido pelo Gabinete do Secretário de Estado Adjunto e da



Administração Local, do XVII Governo Constitucional, para determinar o coeficiente de conservação (Vilhena, Pedro, & Brito, 2012).

O MAEC foi concebido para alcançar vários objetivos, sendo o principal o de determinar com rigor, objetividade e transparência o estado de conservação do locado e a existência de infraestruturas básicas, de forma a atualizar o valor das rendas que depende do valor patrimonial tributário e do coeficiente de conservação (Diário da República, 2006).

3.4.2 Metodologia e instrumentos de aplicação

O MAEC baseia-se numa avaliação visual das anomalias que afetam os elementos construtivos e equipamentos do imóvel, permitindo através desta visualização classificar o estado de conservação de um locado ou do total do edifício (Vilhena et al., 2012).

Segundo Vilhena, 2011, para a realização do método foi seguida a seguinte metodologia desenvolvida em 4 fases:

- 1ª Fase – Definição de objetivos – Definiram-se os objetivos que se pretendiam alcançar com o método a desenvolver. Pretendia-se que a metodologia a desenvolver realizasse o cálculo de um coeficiente multiplicativo na escala do Quadro XV para aplicação na fórmula de cálculo de atualização das rendas.

Nesta fase definiu-se um coeficiente, designado por coeficiente de conservação, a partir do estado de conservação que apresenta o locado ou o edifício. É com este coeficiente de conservação e com o valor patrimonial tributário que se calcula o valor da renda máximo a considerar no NRAU (Quadro XV).

Quadro XV – Determinação do valor máximo da renda

Adaptado de Vilhena, 2011

Estado de conservação	Péssimo	Mau	Médio	Bom	Excelente
Coeficiente de conservação	0,5	0,7	0,9	1,0	1,2

valor máximo da renda	$R_{\text{máx}} = 4\% \times \text{Valor patrimonial tributário} \times \text{Coeficiente de conservação}$
-----------------------	--

Nesta fase, outro aspeto que foi tido em consideração foi que o método deveria ser suficientemente generalista de modo a avaliar imóveis independentemente da respetiva afetação do uso, da época de construção, dos processos construtivos, da localização, do custo, das dimensões, entre outros fatores. Era também necessário que o processo de avaliação e os resultados obtidos fossem suficientemente claros, de forma a ser compreendido por todas as entidades envolvidas no processo.

- 2ª Fase – Investigação e desenvolvimento – Nesta fase analisaram-se os métodos portugueses existentes para avaliar o estado de conservação de imóveis, mais propriamente o método utilizado para o cálculo do valor dos fogos com rendas condicionadas ou para o estabelecimento do valor máximo dessas rendas, o método utilizado no Censos 2001 e a Metodologia de Certificação das condições Mínimas de Habitabilidade desenvolvida no LNEC.

O modelo desenvolvido adotou algumas opções da questão 17 dos Censos de 2001 sobre as necessidades de reparação de imóveis de habitação, limitando-se a um número de elementos funcionais de construção (estrutura, cobertura, paredes e caixilharia exteriores) observáveis a partir do exterior ou das partes comuns dos edifícios.

A avaliação do estado de conservação divide-se em quatro partes distintas (Edifício, espaços comuns, locado e instalações), com 31 elementos na totalidade, em que a importância para o resultado final é atribuída a partir de ponderações que se situam num intervalo entre 2 e 5.

- 3ª Fase – Discussão e aplicação experimental – Nesta fase foram discutidos pormenores e obtidas sugestões, com diferentes entidades envolvidas no setor da construção, habitação e arrendamento, integrando-as na proposta inicial.

Para a validação do método proposto, realizou-se uma aplicação experimental envolvendo cerca de 40 técnicos (Arquitetura e Engenharia Civil), num total de cerca de 180 avaliações a 64 locados, com diferentes características (idade, ocupação e construção).

Os objetivos a alcançar com a aplicação experimental foram (Vilhena, 2011):

1. *Se diferentes técnicos aplicando o MAEC ao mesmo locado obtinham resultados idênticos;*



3. Metodologias utilizadas na avaliação do estado de conservação de edifícios

2. *Se os resultados obtidos coincidem com a avaliação intuitiva que um técnico experiente faz do estado de conservação do edifício;*
3. *Se os elementos funcionais cobriam todos os aspetos fundamentais para avaliar o estado de conservação dos imóveis;*
4. *Se as instruções explicavam convenientemente como aplicar o MAEC;*
5. *Quanto tempo demorava a vistoria e o preenchimento da ficha de avaliação;*

Durante a aplicação experimental do método, cada unidade foi vistoriada por dois técnicos diferentes, para comparar os resultados.

Após as vistorias, verificou-se que os objetivos foram alcançados na maioria, sugerindo alguns dos técnicos pequenas alterações nas ponderações.

- 4ª Fase – Aprovação e divulgação – A fase final apresenta a versão final do MAEC, dividindo a avaliação do edifício e do locado em três partes principais, com 37 elementos funcionais (Quadro XVI), respetivas ponderações, variando da seguinte forma:
 - Elementos funcionais muito importantes – ponderação 5 ou 6;
 - Elementos funcionais importantes – ponderação 3 ou 4;
 - Elementos funcionais pouco importantes – ponderação 1 ou 2.

Relativamente às ponderações atribuídas, valorizaram-se os elementos funcionais que constituem a envolvente exterior do locado e os elementos funcionais com anomalias que podem afetar a segurança dos utentes (Vilhena, 2011). O autor refere ainda que um elemento funcional com ponderação 4 não corresponde ao dobro da importância de elemento funcional com ponderação 2.

Quadro XVI - Elementos funcionais e respetivas ponderações do MAEC

Adaptado de Vilhena, 2011

EDIFÍCIO	POND	UNIDADE	POND
<u>Estrutura, cobertura e elementos salientes</u>		<u>LOCADO</u>	
1.Estrutura	6	18.Paredes exteriores	5
2.Cobertura	5	19.Paredes interiores	3
3.Elementos Salientes	3	20.Revestimentos de pavimentos exteriores	2
		21. Revestimentos de pavimentos interiores	4
<u>Outras partes comuns</u>		22.Tetos	4

4.Paredes	3	23.Escadas	4
5.Revestimentos de pavimentos	2	24.Caixilharia e portas exteriores	5
6.Tetos	2	25.Caixilharia e portas interiores	3
7.Escadas	3	26.Dispositivos e proteção de vãos	2
8.Caixilharia e portas	2	27.Dispositivos de proteção contra queda	4
9.Dispositivos de proteção contra queda	3	28.Equipamento sanitário	3
10.Instalação de distribuição de água	1	29.Equipamento de cozinha	3
11.Instalação de distribuição de águas residuais	1	30.Instalação de distribuição de água	3
12.Instalação de gás	1	31.Instalação de drenagem de águas residuais	3
13.Instalação elétrica e de iluminação	1	32.Instalação de gás	3
14.Instalações de telecomunicações e contra a intrusão	1	33.Instalação elétrica	3
15.Instalação de ascensores	3	34.Instalações de telecomunicações e contra a intrusão	1
16.Instalação de segurança contra incêndio	1	35.Instalação de ventilação	2
17.Instalação de evacuação de lixo	1	36.Instalação de climatização	2
		37.Instalação de segurança contra incêndio	2

Segundo a Portaria n.º1192-B/2006, para determinação do nível de anomalia de cada elemento funcional devem ser considerados os seguintes critérios (Diário da República, 2006):

1. Consequência da anomalia na satisfação das exigências funcionais;
2. Tipo e extensão do trabalho necessário para a correção da anomalia;
3. Relevância dos locais afetados pela anomalia;
4. Existência de alternativa para o espaço ou equipamento afetado.

Os dois primeiros critérios representam o nível a gravidade da anomalia, aplicando-se de acordo com o seguinte quadro:



3. Metodologias utilizadas na avaliação do estado de conservação de edifícios

Quadro XVII - Critérios 1 e 2 de avaliação da gravidade de anomalias

Adaptado de LNEC, 2007

		Anomalias			
		Ligeiras	Médias	Graves	Muito Graves
Ausência de anomalias ou anomalias sem significado	Muito Ligeiras				
	Ligeiras	Anomalias que prejudicam o aspeto e que requerem trabalhos de fácil execução	Anomalias que prejudicam o aspeto e que requerem trabalhos de difícil execução		
	Médias		Anomalias que prejudicam o uso e conforto e que requerem trabalhos de limpeza, substituição ou reparação de fácil execução	Anomalias que prejudicam o uso e conforto e que requerem trabalhos de difícil execução	
	Graves			Anomalia que colocam em risco a saúde e/ou a segurança, podendo motivar acidentes sem gravidade, e que requerem trabalhos de fácil execução	Anomalia que colocam em risco a saúde e/ou a segurança, podendo motivar acidentes sem gravidade, e que requerem trabalhos de difícil execução
	Muito Graves				Anomalia que colocam em risco a saúde e/ou a segurança, podendo motivar acidentes graves ou muito graves Ausência ou inoperacionalidade de infraestrutura básica

Relativamente aos critérios três e quatro, estes referem-se aos locais afetados pela anomalia, aplicando-se de acordo com os aspetos referidos no Quadro XVIII :

Quadro XVIII - Critérios 3 e 4 da avaliação de anomalia

Adaptado de LNEC, 2007

Relevância dos locais afetados pela anomalia	Existência de alternativa para o espaço ou equipamento afetado
Se as anomalias mais graves afetarem a parte principal do locado (local onde se desenvolvem funções dominantes) deve prevalecer o nível de anomalia; Caso as anomalias mais graves afetem a parte secundária do locado (local onde se	Se a anomalia afetar um equipamento ou instalação para o qual exista uma alternativa em condições equivalentes de utilização, deve ser calculada a média do nível de anomalia desses equipamentos ou instalações;

<p>desenvolvem funções acessórias) deve ser calculada uma média entre os níveis de anomalia da parte principal e da parte secundária, atribuindo menor importância a esta última; Por fim se as anomalias estiverem situadas nas partes comuns devem ser avaliadas na medida em que afetem o locado em apreciação.</p>	
---	--

Caso se apliquem os critérios definidos nos quadros anteriores a diferentes elementos construtivos avaliados no âmbito de um mesmo elemento funcional e forem atribuídos diferentes níveis de anomalias, é da responsabilidade do técnico proceder à integração das anomalias detetadas, concedendo o nível de anomalia do elemento (Vilhena, 2011).

Após a avaliação por parte dos técnicos, é da responsabilidade da Comissão Arbitral Municipal (CAM), definem o coeficiente de conservação, e posteriormente informar o senhorio ou os arrendatários do resultado (Vilhena, 2011).

Caso existam anomalias, o senhorio deve proceder a obras para corrigir essas anomalias, podendo também, caso não esteja de acordo com a avaliação do estado de conservação, pedir nova avaliação (LNEC, 2007).

A versão final foi aprovada e publicada pela Portaria n.º 1192-B/2006, 2006 de 3 de Novembro, sendo a sua divulgação da responsabilidade das Ordens dos Engenheiros e Arquitetos, com o apoio do Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbano (IHRU) e do LNEC.

Segundo Pedro, Vilhena, Paiva, & Pinho, 2011 foram desenvolvidos os seguintes instrumentos de aplicação para a implementação do MAEC:

- Ficha de Avaliação – preenchida durante a vistoria ao edifício e ao locado, onde é possível registar a caracterização do edifício e do locado, a gravidade das anomalias dos diferentes elementos funcionais, justificando a atribuição dos níveis de anomalia “graves” ou “muito graves”;
- Instrução de aplicação – Documento que descreve o procedimento de vistoria e explica como preencher a ficha de avaliação. Explica toda a estrutura das fichas e quais os elementos a recolher na caracterização. É possível observar todos os critérios



3. Metodologias utilizadas na avaliação do estado de conservação de edifícios

de avaliação das anomalias com exemplos fotográficos de vários elementos (são ilustrados por cerca de 400 fotografias). Apresenta todas as fichas por elemento funcional (Anexo A);

- Sítio na Internet (URL: <http://www.portaldahabitacao.pt/pt/nrau/home/>) – Sítio na Internet que apoia a implementação do MAEC, e que permite a consulta pública da legislação e novo regime de arrendamento. Existe a possibilidade de recorrer a um simulador do estado de conservação e solicitar a determinação do coeficiente de conservação acompanhando o processo online.

A ficha de avaliação do nível de conservação de edifícios é composta pelas seguintes partes, identificadas no quadro seguinte, apresentando uma pequena descrição.

Quadro XIX - Constituição e descrição da estrutura da ficha de avaliação do nível de conservação

Adaptado de LNEC, 2007

Separador	Descrição
Cabeçalho	Consta o número da ficha a preencher e o código do técnico que realiza a inspeção;
Secção A	Local onde são inseridos os dados referentes a identificação do edifício que se pretende avaliar;
Secção B	Dados relativos à caracterização do edifício, não influenciando o resultado final do estado de conservação;
Secção C	Elementos funcionais a avaliar durante a inspeção, associados a uma escala de níveis de anomalia e a uma ponderação, determinando assim uma pontuação;
Secção D	Cálculo total das pontuações, das ponderações atribuídas a elementos funcionais aplicáveis e o índice de anomalias;
Secção E	Explicação do motivo que levou o técnico a atribuir o nível “grave” ou “muito grave” a elementos funcionais; Nesta secção deve ser sintetizada a anomalia, identificando-a com fotografia (s). Casos fundamentais a serem descritos são todos os elementos que coloquem em causa a segurança e a saúde pública dos utentes;
Secção F	Aplicar a fórmula, ao índice de anomalias e indicar o estado de conservação; Caso se pretenda avaliar a totalidade do prédio deve determinar-se separadamente o índice de anomalias para os elementos funcionais de 1 a 17; Indicar se existem situações que constituem grave risco de segurança e/ou saúde pública;

Secção G	Comentários decorrentes durante a vistoria e avaliação; Situações de grave risco para a segurança ou saúde pública dos residentes; Elementos não avaliados por não ter sido facultado o acesso; Elementos funcionais avaliados com base em indícios por não ser possível inspeção visual direta;
Secção H	Deve ser indicado o nome do técnico que realizou a vistoria, bem como o dia em que a mesma foi realizada;
Secção I	É preenchida pela Comissão Arbitral Municipal (CAM), indicando o Coeficiente de Conservação do locado e o local de emissão;

3.4.3 Aplicação da metodologia

A aplicação do MAEC permite avaliar o estado de conservação do locado ou da totalidade do edifício, através de uma inspeção visual ao local, detetando as anomalias que afetam os elementos construtivos e equipamentos do imóvel. A inspeção visual foi o único recurso usado, por esta representar um baixo custo e a rapidez desejada para o processo (Vilhena, 2011).

A solicitação para avaliação do estado de conservação pode ser requerida por senhorios, que pretendam aumentar o valor da renda ou então por arrendatários que pretendam que os senhorios realizem obras de conservação e/ou reparação (Vilhena, 2011).

A avaliação, do locado ou do edifício após solicitação, é executada através uma visita ao local por um técnico especializado, com objetivo de preencher a ficha de inspeção visual, designada por ficha de avaliação do estado de conservação do edifício (Figura 10 e Figura 11).



3. Metodologias utilizadas na avaliação do estado de conservação de edifícios



NRAU – NOVO REGIME DE ARRENDAMENTO URBANO
Ficha de avaliação do nível de conservação de edifícios
 (Portaria n.º ___/2006, de ___ de Setembro)

_____	_____
código do técnico	número da ficha

A. IDENTIFICAÇÃO

Rua/Av./Pc.: _____
 Número: _____ Andar: _____ Localidade: _____ Código postal: _____
 Distrito: _____ Concelho: _____ Freguesia: _____
 Artigo matricial: _____ Fracção: _____ Código SIG (facultativo): _____

B. CARACTERIZAÇÃO

N.º de pisos do edifício _ _	N.º de unidades do edifício _ _	Época de construção _____	Tipologia estrutural _____	N.º de divisões do locado _ _	Uso do locado _____
----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	------------------------

C. ANOMALIAS DE ELEMENTOS FUNCIONAIS

	Anomalias					Não se aplica	Ponderação	Pontuação
	Muito ligeiras (5)	Ligeiras (4)	Médias (3)	Graves (2)	Muito graves (1)			
Edifício								
1. Estrutura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		x 6 =	_____
2. Cobertura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		x 5 =	_____
3. Elementos salientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	_____
Outras partes comuns								
4. Paredes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	_____
5. Revestimentos de pavimentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 2 =	_____
6. Tectos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 2 =	_____
7. Escadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	_____
8. Caixilharia e portas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 2 =	_____
9. Dispositivos de protecção contra queda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	_____
10. Instalação de distribuição de água	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1 =	_____
11. Instalação de drenagem de águas residuais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1 =	_____
12. Instalação de gás	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1 =	_____
13. Instalação eléctrica e de iluminação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1 =	_____
14. Instalações de telecomunicações e contra a intrusão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1 =	_____
15. Instalação de ascensores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	_____
16. Instalação de segurança contra incêndio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1 =	_____
17. Instalação de evacuação de lixo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1 =	_____
Locado								
18. Paredes exteriores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 5 =	_____
19. Paredes interiores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	_____
20. Revestimentos de pavimentos exteriores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 2 =	_____
21. Revestimentos de pavimentos interiores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 4 =	_____
22. Tectos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 4 =	_____
23. Escadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 4 =	_____
24. Caixilharia e portas exteriores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 5 =	_____
25. Caixilharia e portas interiores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	_____
26. Dispositivos de protecção de vãos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 2 =	_____
27. Dispositivos de protecção contra queda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 4 =	_____
28. Equipamento sanitário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	_____
29. Equipamento de cozinha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	_____
30. Instalação de distribuição de água	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	_____
31. Instalação de drenagem de águas residuais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	_____
32. Instalação de gás	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	_____
33. Instalação eléctrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	_____
34. Instalações de telecomunicações e contra a intrusão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1 =	_____
35. Instalação de ventilação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 2 =	_____
36. Instalação de climatização	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 2 =	_____
37. Instalação de segurança contra incêndio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 2 =	_____

D. DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE ANOMALIAS

Total das pontuações (a)

Total das ponderações atribuídas aos elementos funcionais aplicáveis (b)

Índice de anomalias (a/b)

Adaptado de LNEC, 2007

Figura 10 - Ficha de avaliação do nível de conservação de edifícios (frente);

E. DESCRIÇÃO DE SINTOMAS QUE MOTIVAM A ATRIBUIÇÃO DE NÍVEIS DE ANOMALIAS "GRAVES" E/OU "MUITO GRAVES"

Número do elemento funcional	Relato síntese da anomalia	Identificação das fotografias ilustrativas
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

F. AVALIAÇÃO

Com base na observação das condições presentes e visíveis no momento da vistoria e nos termos do artigo 6.º da Portaria XXX/2006, declaro que:

- O estado de conservação é:

Excelente <input type="checkbox"/>	Bom <input type="checkbox"/>	Médio <input type="checkbox"/>	Mau <input type="checkbox"/>	Péssimo <input type="checkbox"/>
------------------------------------	------------------------------	--------------------------------	------------------------------	----------------------------------
- As partes comuns possuem um estado de conservação _____ e o locado possui um estado de conservação _____ (apenas se aplica em edifícios constituídos por mais de uma unidade)
- Existem situações que constituem grave risco para a segurança e saúde públicas e/ou dos residentes:

Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
------------------------------	------------------------------

G. OBSERVAÇÕES

.....
.....
.....

H. TÉCNICO

Nome do técnico:.....
Assinatura: Data de vistoria: ____/____/____

I. COEFICIENTE DE CONSERVAÇÃO (preenchimento pela CAM)

Nos termos do disposto na alínea c), do n.º 1, do artigo 49.º da Lei n.º 6/2006, de 27 de Fevereiro, e no artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 161/2006, de 8 de Agosto, declara-se que as partes comuns e o locado acima identificados possuem o seguinte Coeficiente de Conservação: ____, ____

Assinatura do responsável da CAM:

Data de emissão: ____/____/____ (Validade: 3 anos)

Adaptado de LNEC, 2007

Figura 11 - Ficha de avaliação do nível de conservação de edifícios (verso);



3.4.4 Cálculo do índice de anomalias

Para determinar a pontuação total de cada elemento funcional da ficha de avaliação, é multiplicado o valor da ponderação do elemento funcional pelo valor atribuído pelo técnico ao nível de conservação.

O valor do índice de anomalias (IA), é valor que corresponde ao coeficiente de conservação, determinando-se pelo quociente entre o somatório das pontuações atribuídas aos elementos funcionais avaliados e o somatório das ponderações desses elementos.

$$IA = \frac{\sum Pt_i}{\sum Pd_i}$$

IA – Índice de anomalias;

Pt_i – Pontuação do elemento funcional i;

Pd_i – Ponderação do elemento funcional i;

Segundo o LNEC (2007), existem três regras essenciais que se devem ter em conta na determinação do índice de anomalias:

- 1ª Regra – Para a determinação do estado de conservação do locado, deve classificar-se o índice de anomalias pelo quadro seguinte.

Quadro XX - Escala de classificação do estado de conservação do MAEC

Adaptado de LNEC, 2007

Nível de anomalia	Muito ligeiras	Ligeiras	Médias	Graves	Muito graves
Índice de anomalias	$5,0 \geq IA \geq 4,5$	$4,5 > IA \geq 3,5$	$3,5 > IA \geq 2,5$	$2,5 > IA \geq 1,5$	$1,5 > IA \geq 1,0$
Estado de conservação	Excelente	Bom	Médio	Mau	Péssimo
Nível de conservação	5	4	3	2	1

- 2ª Regra – Não é permitido existirem elementos funcionais de ponderação três, quatro, cinco ou seis cujo estado de conservação, seja inferior em mais de uma unidade ao estado

de conservação do locado. Caso isto se verifique, o estado de conservação do locado deve, obrigatoriamente, reduzir para o nível imediatamente abaixo, ou seja, um locado que apresente um estado de conservação “bom” e um elemento funcional com ponderação 3 a 6 apresentar anomalias “graves”, o seu estado de conservação deve ser alterado de “bom” para “médio”, de acordo com a escala;

- 3ª Regra – Não é permitido existirem elementos funcionais de ponderação um ou dois cujo estado de conservação seja inferior em mais de duas unidades ao estado de conservação do locado. Caso isto se verifique, o estado de conservação do locado deve, obrigatoriamente, reduzir o seu nível para o imediatamente abaixo, ou seja, um locado que apresente um estado de conservação “excelente”, e um elemento funcional com ponderação 1 ou 2 apresentar anomalias “graves”, o seu estado de conservação deve ser alterado para “Bom” de acordo com a escala.

3.5 Métodos de avaliação do estado de conservação, desenvolvidos no Reino Unido e na Austrália

Em Portugal, existem metodologias de avaliação do estado de conservação de edifícios habitacionais, não existindo nenhum, apropriado para estabelecimentos escolares. Já em países, como o Reino Unido e Austrália, foram criadas metodologias que permitem avaliar o estado de conservação de estabelecimentos escolares.

No Reino Unido existem departamentos denominados de Local Education Authorities (LEAs), responsáveis por um determinado conjunto de estabelecimentos escolares, fazendo a gestão dos mesmos (Raposo, 2011).

Em 1997, foram realizadas inspeções que concluíram que uma em cada cinco escolas possuíam más condições, instalações insatisfatórias e um estado de degradação elevado. Foi então lançado um grande programa de modernização do parque escolar tendo sido estabelecidas regras, no documento “Asset Management Plans”, com o objetivo de uniformizar a recolha e a gestão de informação e para a avaliação das necessidades de cada estabelecimento escolar (Raposo, 2011).



3. Metodologias utilizadas na avaliação do estado de conservação de edifícios

Cada estabelecimento escolar é avaliado de acordo com três parâmetros: o estado de conservação, a adequação e a aptidão dos edifícios escolares, sendo que os três, no documento “Asset Management Plans”, contêm as linhas fundamentais para avaliar o estado de conservação.

É de salientar que este documento não fornece qualquer metodologia a seguir para avaliar o estado de conservação, sendo da responsabilidade de cada LEA tomar essas decisões.

A seção 3 do documento especifica os seguintes pontos essenciais para avaliar o estado de conservação do estabelecimento (Department for Education and Employment (DFEE), 2000):

- Elementos que devem ser observados (Quadro XXI);
- Escala de classificação do estado de conservação dos elementos observados (Quadro XXII);
- Escala de prioridades a atribuir aos diversos trabalhos de manutenção e/ou conservação que foram identificados como necessários (Quadro XXIII).

Quadro XXI - Elementos e subelementos a observar na avaliação da condição

Adaptado de Department for Education and Employment (DFEE), 2000, traduzido por Raposo, 2011

Discretização dos elementos funcionais dos edifícios: principais elementos e subelementos	
1. Cobertura Plana Estrutura Revestimento e isolamento Drenagem Outros Inclinada Estrutura Revestimento e isolamento Drenagem Outros	7. Instalações mecânicas Fonte de calor e equipamento Calor Distribuição Comandos Água fria e quente Tanques e equipamento Distribuição Distribuição de gás Ventilação Ar condicionado Outros
2. Pisos e escadas <u>Piso térreo</u> Estrutura Revestimento <u>Pisos superiores</u> Estrutura Revestimento <u>Escadas</u> Estrutura Corrimão Revestimento Outros	8. Instalações elétricas Comandos Fontes Fios Equipamentos Alarmes de incêndio Alarmes de intrusão Luz de emergência Sistemas de comunicação

	Elevadores
3. Tetos Piso térreo Pisos superiores	9. Acabamentos Exteriores Interiores
4. Paredes e vãos exteriores Paredes Estrutura	10. Mobiliários e equipamento fixo Áreas de ensino Áreas de apoio e serviço
5. Paredes e vãos interiores <u>Paredes e divisórias</u> Tosco Revestimento <u>Portas e envidraçados</u> Envidraçados Ferragens	11. Áreas exteriores Arruamentos e parques de estacionamento Caminhos pedestres Área verde Muros, vedações e portões Piscinas exteriores Rede de drenagem Outros
6. Instalações sanitárias <u>I.S.</u> Equipamentos Canalização <u>Cozinha</u> Equipamentos Canalização	12. Campo de jogos

Quadro XXII - Escala de classificação do estado de conservação dos elementos

Adaptado de Department for Education and Employment (DFEE), 2000, **traduzido por** Raposo, 2011

Classificação do estado de conservação dos edifícios		
A	Bom	Elemento com desempenho conforme e a operar eficientemente
B	Satisfatório	Elemento com desempenho conforme mas apresentando degradações menores
C	Insuficiente	Elemento exibe defeitos maiores e/ou não está a operar de forma conforme
D	Mau	Vida útil do elemento expirou e/ou existe risco iminente de colapso

Quadro XXIII - Escala de prioridades

Adaptado de Department for Education and Employment (DFEE), 2000, **traduzido por** Raposo, 2011

Definição de prioridades	
1	Execução de trabalho de carácter urgente para evitar o encerramento imediato do estabelecimento. Existe risco para a saúde e segurança dos ocupantes e/ou existe uma violação grave de legislação
2	Existe necessidade de execução de trabalho, no prazo de dois anos, para prevenir a grave deterioração do edifício ou serviços e/ou existe risco médio para a saúde e segurança dos ocupantes e/ou existe uma violação menor da legislação
3	Existe necessidade de execução de trabalho, no prazo de três a cinco anos, para evitar a grave deterioração do edifício ou serviços e/ou existe risco baixo para a saúde e segurança dos ocupantes e/ou existe uma violação pequena da legislação
4	Existe necessidade de execução de trabalho de longo prazo (fora do período de programação de cinco anos) que irá evitar a deterioração do edifício ou serviços.

No parque escolar do estado de Vitória, na Austrália, foi criada uma metodologia de avaliação do estado de conservação de estabelecimentos escolares, pelo Departamento de Educação e Formação do Estado de Vitória, bastante avançada, devido à necessidade de executar inspeções periódicas, de forma a servirem de suporte para uma manutenção planeada (Smith & Stewart, 2007).

A metodologia em questão tinha o objetivo de avaliar, não só o estado de conservação dos estabelecimentos (inclui espaços interiores, exteriores e edifício), mas também os serviços e as necessidades de trabalhos de manutenção. Esta metodologia tinha como suporte um *software* e *hardware* (Figura 13), ferramentas estas que eram usadas pelo auditor ou avaliador (Smith & Stewart, 2007).

Foi desenvolvido pelo Departamento de Educação e Formação, juntamente com uma consultora privada, um documento denominado de “Maintenance Assessment Guidelines”, que serve de apoio aos avaliadores, permitindo atribuir verbas e financiamentos para os trabalhos de manutenção de forma transparente (Smith & Stewart, 2007).



Adaptado de Smith & Stewart, 2007

Figura 13 - *Software* e *hardware* usados na avaliação do estado de conservação denominado de “pen-activated computer-PAC”

Com o *software*, o avaliador tem acesso às “Maintenance Assessment Guidelines”, avaliando visualmente os elementos funcionais, com a escala de Bom, Razoável, Usado e Mau, determinando a prioridade de intervenção dos elementos. Um dos aspetos importante é que, no caso de um elemento classificado como “Bom”, este é excluído da fase seguinte que consiste em determinar o tipo e a quantidade de trabalho que é necessário para a reparação.



3. Metodologias utilizadas na avaliação do estado de conservação de edifícios

Finalmente, é avaliada a prioridade (Quadro XXV) que deve ser dada aos trabalhos de reparação (Smith & Stewart, 2007).

Quadro XXV - Resumo de classificações e prioridades para avaliação do estado de conservação de estabelecimentos escolares no estado de Vitória – Austrália

Adaptado de Raposo, 2011

Condição do elemento	Ação de manutenção	Prioridade	Critérios de atribuição dos níveis de prioridade
Mau	Muito deteriorado e inoperacional. Não desempenha as funções requeridas. Necessita de reparação e substituição	A	Prioridade A: a condição do elemento garante impacto na funcionalidade e integridade estrutural da área ou espaço observado. As anomalias detetadas envolvem questões de segurança ou outros riscos e causam limitações significativas ao uso do espaço;
		B	
		C	
		D	
Usado	Substancialmente deteriorado embora operacional e funcional. A curto prazo cumpre ainda a sua função;	A	Prioridade B: a condição atual do elemento afecta a funcionalidade da área ou espaço observado;
		B	
		C	
		D	
Razoável	Indícios de desgaste. Não necessita de ações de manutenção, ou reparação ou substituição, para já.	A	Prioridade C: a condição atual do elemento afecta ligeiramente a funcionalidade da área ou espaço observado;
		B	
		C	
		D	
Bom	Não necessita de ações de manutenção	A	Prioridade D: a condição atual do elemento afeta ligeiramente a funcionalidade da área ou espaço.
		B	
		C	
		D	

3.6 Considerações Finais

Neste capítulo descreveram-se as metodologias de avaliação do estado de conservação existentes, estudando uma das metodologias internacionais mais completa e ainda em funcionamento – EPIQR – e duas Portuguesas – MEXREB e MAEC – estas por serem as mais atuais.

Os métodos são aplicados apenas a edifícios de habitação, sendo o EPIQR e o MEXREB apoiados por software informático. O EPIQR, através do seu software, permite obter resultados de forma rápida, tendo no entanto a desvantagem de não ser possível adaptar a outro tipo de construções.

O MEXREB permite, tal como o EPIQR, recolher os dados de uma forma rápida, sendo importante salientar que o método desenvolvido por (J. Lanzinha, 2006a) destina-se mais à reabilitação.

Relativamente ao MAEC, descreveu-se mais pormenorizadamente o seu conteúdo do que os restantes métodos, justificando-se por ser o modelo base que permite dar continuação a este trabalho. O MAEC é bastante desenvolvido na forma como avalia o estado de degradação. A avaliação, baseia-se na comparação de estados de degradação pré-definidos, obtendo-se assim um nível de conservação idêntico, independentemente do técnico. Uma pequena desvantagem existente no MAEC, é que não é identificada a origem que provocou a anomalia.

Seguidamente, apresenta-se um quadro comparativo dos 5 (2 aplicáveis a escolas) métodos do estado de conservação de edifícios.

Quadro XXVI - Resumo dos métodos estudados para edifícios habitacionais

Metodologias	Nº de elementos funcionais avaliados	Níveis de avaliação	Ponderações	Tipo de edifício
EPIQR	50	5	Não utilizado	Habitacional
MEXREB	20	4	Não utilizado	Habitacional
MAEC	37	5	Ponderação 5 ou 6 - Elementos funcionais muito importantes; Ponderação 3 ou 4 – Elementos Funcionais importantes; Ponderação 1 ou 2 – Elementos funcionais pouco importantes;	Habitacional
<i>Asset Management Plans (Reino Unido)</i>	Edifício, espaço exterior e interior	4	Não utilizado	Escolar
Maintenance Assessment Guidelines (Austrália)	Edifício, espaço exterior e interior	4	Não utilizado	Escolar



No último sub-capítulo foram dadas a conhecer duas metodologias para estabelecimentos escolares, no Reino Unido e Austrália, sendo as duas muito idênticas no processo de avaliação e tendo objetivos coincidentes, como:

- Avalia o estado de conservação por inspeção visual;
- Atribui a avaliação da condição dos diversos elementos;
- Define a prioridade de manutenção ou reparação;
- Determina os custos para a reparação.

Um aspeto importante e evidente, é o equipamento avançado, utilizado no método criado no estado de Vitória, onde, através do *software* é possível obter todos os elementos, regras, trabalhar diretamente sobre as plantas do projeto do edifício e obter o resultado no momento.

É patente a falta de um método em Portugal que permita avaliar o estado de conservação de estabelecimentos escolares. Verifica-se noutros países a existência de metodologias que avaliam edifícios, dependendo da função que estes desempenham.

O método proposto no capítulo seguinte – Método de Avaliação do Estado de Conservação de Estabelecimentos Escolares (MAEC – EE) – tem como objetivo avaliar o estado de conservação de estabelecimentos escolares (ensino pré escolar e primeiro ciclo) e será desenvolvido com base no MAEC.



4 Proposta de adaptação do MAEC para estabelecimentos escolares

4.1 Considerações preliminares

Com ações de manutenção planeadas, é possível reduzir custos e aumentar a vida útil de elementos de construção. A avaliação do estado de conservação, permite averiguar o estado dos elementos construtivos do edifícios, sendo o objetivo deste capítulo contribuir para esta prática.

Nos métodos analisados, verificou-se que todos eles são aplicados a edifícios de habitação, sendo este o principal motivo de propor um vocacionado para equipamentos escolares.

Assim, o método proposto será denominado Método de Avaliação do Estado de Conservação a Equipamentos Escolares (MAEC – EE), tendo como base o MAEC, estudado anteriormente. Esta proposta deve ser aplicada a: estabelecimentos escolares do 1º Ciclo, independente do ano de construção;

A proposta permite avaliar o estado dos equipamentos escolares, sendo uma ação vantajosa para uma manutenção planeada dos equipamentos escolares, ou para verificar a falta da mesma.

4.2 Descrição dos procedimentos da proposta do MAEC – EE

Para uma melhor perceção dos procedimentos tomados na proposta, apresenta-se na Figura 14 os pontos que foram analisados no MAEC e que serão considerados no MAEC – EE.

Os cinco pontos considerados no MAEC serão analisados neste capítulo, sendo adaptados segundo as necessidades que são pretendidas para a proposta.

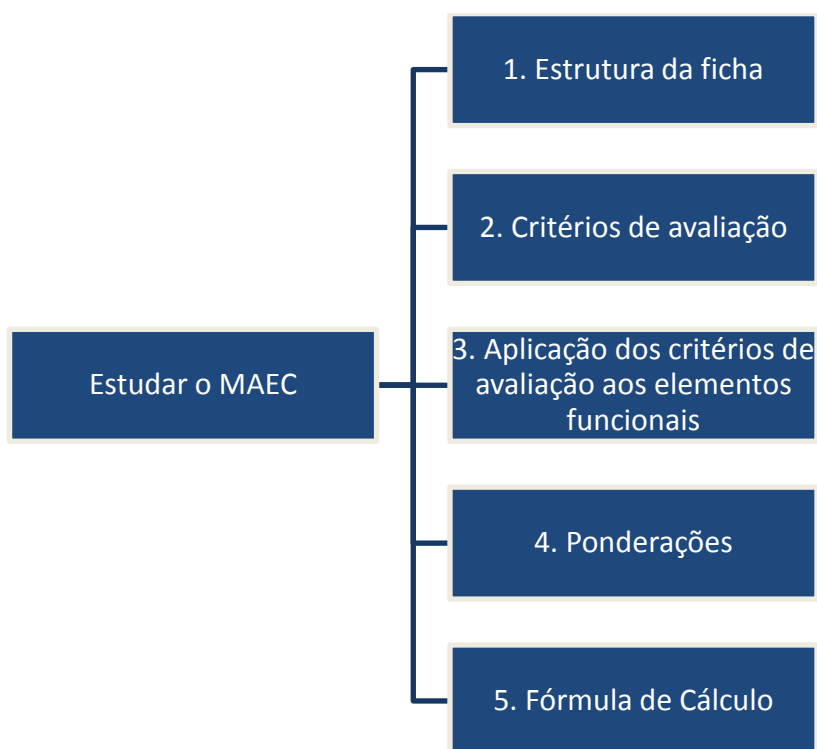


Figura 14 - Pontos considerados do MAEC para o MAEC – EE

4.3 Estrutura da proposta do MAEC – EE

Tendo como apoio a ficha de avaliação do estado de conservação do MAEC, procedeu-se à adaptação a estabelecimentos escolares (Figura 15 e Figura 16).

Procedeu-se à reorganização da estrutura da ficha face aos objetivos estabelecidos para a avaliação do estado de conservação dos estabelecimentos escolares. Os elementos funcionais foram agrupados em quatro grupos: edifício, espaços interiores, recinto exterior/espço de recreio e campo de jogos/polidesportivos.

Os elementos funcionais como: estrutura, paredes exteriores, vãos exteriores, cobertura e redes de águas pluviais, foram inseridos no conjunto do edifício, devido à inexistência de locados e partes comuns em estabelecimentos escolares.

No Quadro XXVII descreve-se e caracteriza-se a estrutura da ficha de avaliação do estado de conservação de estabelecimentos escolares.



4. Proposta de adaptação do MAEC para estabelecimentos escolares

Foi necessário alterar o separador “A. Identificação”, com o objetivo de registar informação particular dos estabelecimentos escolares, como o código do estabelecimento, o agrupamento, localidade, entre outros. No campo "B. Caracterização", existiu também a necessidade de alterações, relativamente à ficha do MAEC, como por exemplo o número de salas existentes e a existência de ginásio, campo de jogos e cantina.

Ficha de Avaliação do Nível de Conservação de Estabelecimentos Escolares														
A. IDENTIFICAÇÃO														
Código da Escola:							Ficha n° _____							
Agrupamento Escolar:														
Nome:														
Localidade:					Código postal: -									
Concelho:														
Freguesia:														
B. CARACTERIZAÇÃO														
Nº de pisos:		Ginásio:		Sim <input type="checkbox"/>		Não <input type="checkbox"/>								
Nº de salas:		Cozinha:		Sim <input type="checkbox"/>		Não <input type="checkbox"/>								
Campo de Jogos/Polidesportivo		Sim <input type="checkbox"/>		Não <input type="checkbox"/>										
Ano da Construção:					Ano da última intervenção:									
C. ANOMALIAS DE ELEMENTOS FUNCIONAIS														
							Anomalias		Ponderação	Pontuação				
							Muito ligeiras (5)	Ligeiras (4)	Médias (3)	Graves (2)	Muito graves (1)	Não se aplica		
Edifício														
1. Estrutura							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 6	
2. Cobertura							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 5	
3. Vãos Exteriores							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 5	
4. Rede de águas pluviais							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 2	
5. Paredes exteriores							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 5	
Espaços Interiores														
6. Paredes							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	
7. Pavimentos							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 4	
8. Tectos							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 4	
9. Escadas							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 4	
10. Vãos interiores							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	
11. Corrimãos e guarda corpos interiores							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 4	
12. Instalação de distribuição de água							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	
13. Instalação de drenagem de águas residuais							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	
14. Instalação de gás							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	
15. Instalação eléctrica e de iluminação							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	
16. Instalações de telecomunicações e contra a intrusão							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1	
17. Instalações de ascensores							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	
18. Instalação de segurança contra incêndio							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	
19. Instalação e evacuação do lixo							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1	
20. Equipamentos Sanitários							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	
21. Equipamento de cozinha							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	
22. Sistemas de aquecimentos e ventilação							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	
Recinto Exterior/Espaço de Recreio														
23. Muros de vedação							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 5	
24. Vedações metálicas							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 2	
25. Portões metálicos							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 5	
26. Pavimento							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 2	
27. Drenagem de águas							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1	
Campo de jogos/polidesportivos														
28. Tabelas e/ou Balizas							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	
29. Pavimento de jogo							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 4	
30. Parque infantil							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	
D. DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE ANOMALIAS														
Total das pontuações										(I)				
Total das ponderações atribuídas aos elementos funcionais existentes										(II)				
Índice de anomalias										(I/II)				

Figura 15 - Ficha de Avaliação do Nível de Conservação de Estabelecimentos Escolares (Frente)

E. DESCRIÇÕES DE SINTOMAS QUE MOTIVAM A ATRIBUIÇÃO DE ANOMALIAS "GRAVES" E/OU "MUITO GRAVES"		
Número do elemento funcional	Resumo descritivo da anomalia	Nº de fotografia ilustrativa

F. AVALIAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO		
Nível do estado de conservação	Excelente <input type="checkbox"/>	Bom <input type="checkbox"/>
	Médio <input type="checkbox"/>	Mau <input type="checkbox"/>
	Péssimo <input type="checkbox"/>	
Existem Situações que constituem grave risco para a segurança e saúde escolar	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>

G. OBSERVAÇÕES

H. Assinatura do Técnico responsável: _____

Figura 16 - Ficha de Avaliação do Nível de Conservação de Estabelecimentos Escolares (Verso)

Quadro XXVII - Estrutura e descrição da ficha proposta para a Avaliação do Estado de Conservação de Estabelecimentos Escolares

Separador	Descrição
A. Identificação	Nome e código do estabelecimento escolar; Agrupamento a que pertence; Localidade; Freguesia; Concelho;



4. Proposta de adaptação do MAEC para estabelecimentos escolares

B. Caracterização	Nº de pisos do estabelecimento escolar Nº de salas de aula; Existência de ginásio; Existência de refeitório; Ano de construção; Ano da última intervenção; Existência de campo de jogos/polidesportivos;
C. Anomalias de Elementos funcionais	Classificação segundo a lista de elementos funcionais, em que cada item está associado a uma escala de níveis de anomalia e respetiva ponderação, obtendo uma pontuação total por elemento funcional
D. Determinação do índice de anomalias	Preenchimento do total de pontuações dos elementos classificados (I); Somatório da pontuação de todos os elementos classificados (II); Índice de anomalias que é determinado pelo quociente do total das pontuações (I) pelo somatório da pontuação (II)
E. Descrição de sintomas que motivam a atribuição de anomalias “Graves e “Muito Graves”	Descrição detalhada com foto de situações em que foi atribuída um nível de anomalia “grave” ou “muito grave”
F. Avaliação do estado de conservação	Avaliar o nível do estado de conservação tendo em conta o Quadro XXVIII e o índice de anomalias obtido no separador D
G. Observações	Informações consideradas relevantes, principalmente que coloquem em risco a segurança e saúde escolar
H. Assinatura do técnico responsável	Técnico responsável pela a avaliação do estado de conservação

Tal como referido no separador “F”, a avaliação do estado de conservação será determinada segundo o seguinte quadro, tendo em conta o índice de anomalias determinado no separador “D”.

Quadro XXVIII - Escala de classificação do estado de conservação do MAEC – EE

Nível de anomalia	Muito ligeiras	Ligeiras	Médias	Graves	Muito graves
Índice de anomalias	$5,0 \geq IA \geq 4,5$	$4,5 > IA \geq 3,5$	$3,5 > IA \geq 2,5$	$2,5 > IA \geq 1,5$	$1,5 > IA \geq 1,0$

Estado de conservação	Excelente	Bom	Médio	Mau	Péssimo
Nível de conservação	5	4	3	2	1

4.4 Critérios de avaliação

4.4.1 Elementos funcionais a avaliar

É fundamental identificar quais os elementos a avaliar durante a inspeção dos estabelecimentos escolares. Seguidamente apresenta-se quais as condições que devem ser respeitadas na avaliação dos elementos:

- a) Não devem ser considerados eletrodomésticos instalados no estabelecimento de ensino, mais propriamente no refeitório ou nas instalações sanitárias;
- b) Não devem ser considerados os elementos de mobiliário fixo ou móvel, tais como, secretárias, mesas, bancos, quadros, que sejam parte integrante das salas de aula, das instalações sanitárias, do refeitório ou do ginásio;
- c) Na existência de compartimentos ou elementos que tenham sido considerados como inutilizáveis, deve ser selecionado como nível de anomalia “grave” ou “muito grave”;
- d) Todos os elementos decorativos, como trabalhos escolares, quadros de parede, cacifos, não devem ser considerados na avaliação;
- e) No caso da existência de pinturas de paredes, ou no caso da substituição de algum elemento, deve considerar-se o elemento substituído;

Durante a avaliação, é de salientar que todos os elementos ou partes integrantes do edifício que coloquem em risco a segurança e saúde escolar, devem obrigatoriamente ser registados pelo técnico no separador “G. OSERVAÇÕES”. O mesmo processo deve ser tomado, no que diz respeito a elementos funcionais que estejam presentes na ficha de avaliação, e sejam avaliados como “GRAVE” ou “MUITO GRAVE”.

Um exemplo de situações que devem ser registadas, prende-se com a existência de qualquer elemento ou objeto que não esteja em conformidade com algum tipo de legislação ou regulamento e seja necessário a sua correção com urgência.



4.4.2 Critérios gerais de determinação do nível de anomalia

Na determinação do nível de anomalia de cada elemento funcional, o técnico avaliador deve obrigatoriamente basear-se nos quatro critérios seguintes:

- a) Resultados da anomalia na satisfação das exigências funcionais;
- b) Tipo e duração dos trabalhos necessários para a correção da anomalia;
- c) Importância do local afetado pela anomalia;
- d) Existência de alternativa para o espaço ou equipamento afetado.

A avaliação de cada elemento funcional, consiste na comparação do elemento na condição em que se encontra à data da inspeção, com a condição em que se encontrava no ano de construção ou da última reparação profunda.

Tal como no MAEC, na proposta a gravidade da anomalia será avaliada em cinco níveis, segundo o Quadro XXIX.

Quadro XXIX - Níveis de avaliação da gravidade da anomalia no MAEC - EE

Níveis da gravidade da anomalia				
Muito Ligeira	Ligeira	Média	Grave	Muito Grave
Ausência de anomalias, ou anomalias sem importância	Anomalias que prejudicam o aspeto, requerendo trabalhos de fácil execução	Anomalias que prejudicam o aspeto e requerem trabalhos de difícil execução	Anomalias que prejudicam o uso e o conforto e que requerem trabalhos de difícil execução	Anomalias que colocam em risco a saúde e/ou a segurança, podendo motivar acidentes sem gravidade, e que requerem trabalhos de difícil execução
		Anomalias que prejudicam o uso e conforto e que requerem trabalhos de limpeza, substituição ou reparação de fácil execução	Anomalias que colocam em risco a saúde e/ou a segurança, podendo motivar acidentes sem gravidade, e que	Anomalias que colocam em risco saúde e/ou a segurança, podendo motivar acidentes graves ou muito graves

			requerem trabalhos de fácil execução	
				Ausência ou inoperacionalidade de infraestrutura básica

De forma a facilitar a avaliação dos níveis de anomalia apresentados anteriormente, foi executada, para alguns elementos funcionais, uma ficha de informação técnica. Assim, a cada elemento funcional está associada uma ficha com informação que permite definir (LNEC, 2007):

- a) Os elementos de construção possíveis de avaliar;
- b) As fotografias de anomalias idênticas, às que se poderão observar durante a inspeção;
- c) Observações, onde são mencionados aspetos a ter em conta na utilização da ficha de cada elemento funcional.

No próximo ponto serão apresentadas as fichas dos elementos funcionais, essenciais para avaliar com eficiência cada elemento. É de salientar que muitos dos elementos existentes, no MAEC – EE, podem ser avaliados com as fichas de informação técnica.

4.5 Aplicação dos critérios de avaliação aos elementos funcionais

Neste ponto serão apresentadas as fichas de informação técnica para os novos elementos funcionais constituintes da ficha do MAEC – EE. Para todos os elementos comuns ao MAEC será considerada a ficha de critérios já existente, a qual pode ser consultada nas Instruções de aplicação do MAEC (LNEC, 2007).

São apresentados no Quadro XXX os elementos funcionais, relativamente aos quais será elaborada nova ficha de critérios de avaliação.

Quadro XXX - Elementos funcionais da ficha do MAEC – EE e respetiva ficha de critérios para avaliação

Elementos Funcionais da ficha do MAEC – EE	Ficha de critérios do MAEC a consultar na inspeção visual
1. Estrutura	Edifício 1. Estrutura
2. Cobertura	Edifício 2. Cobertura
3. Vãos Exteriores	Outras partes comuns 24. Caixilharia e portas



4. Proposta de adaptação do MAEC para estabelecimentos escolares

4. Rede de águas pluviais	Edifício 2. Cobertura
5. Paredes exteriores	Locado 18. Paredes exteriores
6. Paredes	Locado 19. Paredes interiores
7. Pavimentos	Locado 21. Revestimentos de pavimentos interiores
8. Tetos	Locado 22. Tetos
9. Escadas	Locado 23. escadas
10. Vãos interiores	Locado 25. Caixilharia e portas interiores
11. Corrimãos e guarda corpos interiores	Locado 23. escadas
12. Instalação de distribuição de água	Locado 30. Instalação de distribuição de água
13. Instalação de drenagem de águas residuais	Locado 31. Instalação de drenagem de águas residuais
14. Instalação de gás	Locado 32. Instalação de gás
15. Instalação elétrica e de iluminação	Locado 33. Instalação elétrica e de iluminação
16. Instalações de telecomunicações e contra intrusão	Locado 34. Instalações de telecomunicações e contra intrusão
17. Instalações de ascensores	Outras partes comuns 15. Instalação de ascensores
18. Instalação de segurança contra incêndio	Locado 37. Instalação de segurança contra incêndio
19. Instalação e evacuação do lixo	Outras partes comuns 17. Instalação de evacuação do lixo
20. Equipamentos sanitários	Locado 28. Equipamento sanitário
21. Equipamento de cozinha	Locado 29. Equipamento de cozinha
22. Sistemas de aquecimento e ventilação	Locado 35. Instalação de ventilação Locado 36. Instalação de climatização
23. Muros de vedação	Locado 18. Paredes exteriores
24. Vedações metálicas	Locado 26. Dispositivos de proteção de vãos exteriores
25. Portões metálicos	Outras partes comuns 24. Caixilharia e portas
26. Pavimento	Outras partes comuns 5. Revestimentos de pavimentos
27. Drenagem de águas	Outras partes comuns 11. Instalação de drenagem de águas residuais
28. Tabelas e/ou balizas	Ficha MAEC EE (Quadro XXXI)
29. Pavimento de jogo	Ficha MAEC EE (Quadro XXXIII)
30. Parque infantil	Ficha MAEC EE (Quadro XXXIII)

Seguidamente são analisados alguns elementos funcionais. O primeiro – Muros de Vedação – é possível avaliar através da ficha com os critérios utilizada no elemento funcional número “18. Paredes exteriores”. Motivo desta adaptação, justifica-se pelo inventário de elementos de construção a avaliar na ficha do elemento funcional nº 18 (Anexo A) que permite avaliar os seguintes elementos:

- “Partes opacas de paredes exteriores, incluindo: toscos, revestimentos exteriores e interiores, e acabamentos exteriores e interiores;
- Muros de vedação e de suporte de espaços exteriores privados (ex., logradouros).”



Figura 17 - Muro de Vedação e Vedação metálica da escola nº57 em Telheiras

Relativamente ao segundo elemento a analisar inserido na ficha do MAEC – EE – Vedações metálicas (Figura 17) – será avaliado tendo como base a ficha técnica do MAEC com o nº 26 (26. Dispositivos de proteção de vãos exteriores).

Na ficha técnica do elemento nº 26 do MAEC, consideram-se os seguintes elementos construtivos:

- “Portadas, toldos, grades, persianas, estores e caixas de estore para ocultação, sombreamento, obscurecimento e proteção contra a intrusão de vãos exteriores.”



Figura 18 – Portão metálico da Escola Básica Teixeira Pascoais

Em relação ao próximo elemento construtivo – Portões metálicos (Figura 18) – inserido no separador da ficha Recinto exterior / Espaço de recreio, será avaliado através da ficha técnica com o nº24 – Caixilharia e portas Exteriores – onde são avaliados os seguintes elementos construtivos:

- “Portas e janelas em contato com o exterior;
- Partes envidraçadas e opacas de caixilharia de marquises;
- Outras áreas envidraçadas de fachadas;
- Portões e espaços privados;
- Recetáculo postal.”

Para avaliar o elemento construtivo Portas, será então utilizada a ficha técnica nº8 do MAEC.

Relativamente aos elementos Revestimento de pavimento exterior e Drenagem de águas, serão adotadas as fichas com nº5 e nº11 do MAEC, respetivamente (LNEC, 2007).

Os elementos anteriormente mencionados são facilmente avaliados com base na adaptação das fichas de critérios de avaliação do MAEC, nos elementos inseridos na secção “C. Anomalias de elementos funcionais”, nos separadores, “Edifício”, Espaços interiores e “Recinto exterior/ Espaço de recreio”.

No que respeita aos elementos inseridos nos últimos separadores (28. Tabelas e/ou balizas, 29. Pavimento e 30. Parque infantil), existiu a necessidade de elaborar 2 fichas técnicas com exemplos de anomalias existentes, nesses 3 elementos, pelo fato de não existirem fichas técnicas adaptáveis no MAEC.

Apresenta-se seguidamente as de duas fichas de critérios para avaliar os elementos funcionais 28 e 30 do MAEC – EE (Quadro XXXI). Para elaboração da ficha de critérios de avaliação de equipamentos desportivos de uso público (elementos 28), foi necessário ter em consideração o Decreto-Lei n.º100/2003, de 23 de Maio, que regulamenta as condições técnicas e de segurança a observar na conceção, instalação e manutenção das balizas de futebol, de andebol, de hóquei e de polo aquático e dos equipamentos de basquetebol existentes nas instalações desportivas de uso público (Diário da República, 2003) .

Relativamente ao pavimento de jogo e parques infantis (elementos 29 e 30 respetivamente), foi essencial ter em consideração o Decreto-Lei n.º379/1997, de 27 de Dezembro, e alteração de 19 de Maio, e o Decreto-Lei n.º119/ (2009), que estabelece as condições de segurança a observar na localização, implantação, conceção e organização funcional dos espaços de jogo e recreio, respetivo equipamento e superfícies de impacte, destinados a crianças, necessárias para garantir a diminuição dos riscos de acidente, de traumatismos e lesões acidentais, e das suas consequências (Diário da República, 1997) (Diário da República, 2009).





4. Proposta de adaptação do MAEC para estabelecimentos escolares

Quadro XXXI - Ficha de critérios de avaliação do elemento 28 do MAEC - EE

Equipamentos desportivos de uso público			
Elementos de construção a avaliar			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Balizas de futebol, andebol, hóquei e de polo aquático. ▪ Equipamentos de basquetebol existentes nas instalações desportivas de uso público. 			
Exemplos de sintoma de anomalias			
<u>(Todos os equipamentos devem conter certificados emitidos por organismos de certificação acreditados de acordo com as normas da série NP EN 45000 e/ou NP ISO/IEC 17000 ou por organismos reconhecidos segundo critérios equivalentes)</u>			
Anomalia ligeiras	Anomalias médias	Anomalias graves	Anomalias muito graves
Elementos deteriorados ou removidos não impedindo o seu funcionamento (ex.: redes de balizas e aros das tabelas de basquetebol)	Elementos deteriorados ou removidos que originam deficiências no funcionamento (ex.: aro de basquetebol removido)	Elementos deteriorados em risco de queda (Ex: tabelas de basquetebol e balizas, soltas, com fixações deterioradas)	Elementos deteriorados ou removidos, podendo causar acidentes graves (ex: ausência de fixações dos equipamentos)
		Elementos desportivos com fixações ao solo salientes e cabos de fixação que possam constituir obstáculo pouco visível suscetíveis de causar acidentes	Equipamentos desportivos com arestas vivas, rebarbadas ou superfícies rugosas, capazes de provocar ferimento
			Equipamentos desportivos com lascas, pregos, parafusos ou qualquer outro material cortante ou pontiagudo, suscetíveis de causar acidentes
Elementos oxidados, riscados, sujos, ou com alteração de cor e/ou de textura em áreas limitadas	Elementos oxidados, riscados, sujos, ou com alteração de cor e/ou de textura em áreas limitadas	Elementos que permitem a entrada de água da chuva para o interior, degradando os elementos no interior	

Observações: Durante a avaliação deve ter-se em conta todas alíneas presentes no Decreto-Lei nº100/2003, principalmente a existência de manuais de manutenção e inspeções periódicas.

Quadro XXXII - Ilustração de sintomas de anomalias de equipamentos desportivos de uso público

<p>Anomalias graves – Aro da tabela em risco de queda com fixações deterioradas</p>	
<p>Anomalias médias – Elementos riscados, sujos, com alteração de cor</p>	



4. Proposta de adaptação do MAEC para estabelecimentos escolares

Quadro XXXIII - Ficha de critérios de avaliação dos elementos 29 e 30 do MAEC - EE

Equipamentos e espaço de recreio			
Elementos de construção a avaliar			
<ul style="list-style-type: none">▪ Baloços e outros equipamentos que incluam elementos de balanço▪ Escorregas, equipamentos com elementos rotativos▪ Pavimentos desportivos▪ Equipamentos insufláveis.			
Exemplos de sintoma de anomalias			
Anomalias ligeiras	Anomalias médias	Anomalias graves	Anomalias muito graves
Elementos deteriorados ou removidos não impedindo o seu funcionamento (ex.: redes de balizas e aros das tabelas de basquetebol)	Elementos deteriorados ou removidos que originam deficiências no funcionamento (ex.: lajetas de borracha do pavimento fissuradas)	Elementos deteriorados em risco de queda (Ex: apoio de baloiço, escorrega)	Elementos deteriorados ou removidos, podendo causar acidentes graves (ex: ausência de fixações dos equipamentos, abatimentos ou saliências no pavimento)
		Elementos desportivos com fixações ao solo salientes e cabos de fixação que possam constituir obstáculo pouco visível suscetíveis de causar acidente	Equipamentos com arestas vivas, rebarbadas ou superfícies rugosas, capazes de provocar ferimento
			Equipamentos com lascas, pregos, parafusos ou qualquer outro material cortante ou pontiagudo, suscetíveis de causar acidentes
Elementos oxidados, riscados, sujos, ou com alteração de cor e/ou de textura em áreas limitadas	Elementos oxidados, riscados, sujos, ou com alteração de cor e/ou de textura em áreas limitadas	Elementos que permitem a entrada de água da chuva para o interior, degradando os elementos no interior	

Observações: Durante a avaliação deve ter-se em conta todas alíneas presentes Decreto-Lei nº119/2009, principalmente a existência de manuais de manutenção e inspeções periódicas.

Quadro XXXIV - Ilustração de sintomas de anomalias de equipamentos de espaço de recreio

<p>Anomalias muito graves – saliências no pavimento</p>	
<p>Anomalias ligeiras – Elementos deteriorados que não impedem o funcionamento</p>	

4.6 Ponderações

As ponderações no MAEC – EE representam a importância relativa de cada elemento funcional no cálculo do índice de anomalias, tal como acontece no MAEC.

A escala de ponderações, apresentada no capítulo 3.4, será adotada para a ficha do MAEC – EE.



4. Proposta de adaptação do MAEC para estabelecimentos escolares

Os elementos mais importantes são aqueles cujas anomalias podem colocar em grave risco a segurança dos utentes. Em todos os elementos existentes no MAEC, com ponderação atribuída, será adotada essa ponderação. Para novos elementos, consideram-se ponderações conforme a importância que cada elemento tem no funcionamento do estabelecimento escolar.

Quadro XXXV - Ponderações aplicadas na ficha do MAEC - EE

Edifício	Ponderação		Ponderação
1. Estrutura	6	22. Sistemas de aquecimento e ventilação	3
2. Cobertura	5		
3. Vãos exteriores	5		
4. Rede de águas pluviais	2		
5. Paredes exteriores	5		
Espaços Interiores		Recinto Exterior/Espaço de Recreio	
6. Paredes	3	23. Muros de Vedação	5
7. Pavimentos	4	24. Vedações metálicas	2
8. Tetos	4	25. Portões metálicos	5
9. Escadas	4	26. Pavimento	2
10. Vãos interiores	3	27. Drenagem de águas	1
11. Corrimãos e guarda corpos interiores	4		
12. Instalação de distribuição de água	3	Campo de jogos/polidesportivo	
13. Instalação de drenagem de águas residuais	3	28. Tabelas e/ou balizas	3
14. Instalação de gás	3	29. Pavimento de jogo	4
15. Instalação elétrica e de iluminação	3	30. Parque infantil	3
16. Instalações de telecomunicações e contra intrusão	1		
17. Instalações de ascensores	3		
18. Instalação de segurança contra incêndio	3		
19. Instalação e evacuação do lixo	1		
20. Equipamentos sanitários	3		
21. Equipamento de cozinha	3		

Após esta análise e tendo em conta todos os elementos, apresenta-se no capítulo 5 a ficha de avaliação do estado de conservação de estabelecimentos escolares. Esta será testada e aplicada no trabalho de campo.

4.7 Fórmula de cálculo

Para determinar o estado de conservação do estabelecimento escolar, foram consideradas as regras usadas na fórmula de cálculo do MAEC, considerando o Quadro XXVIII para classificar o índice de anomalias. Esta é considerada a **1.ª Regra** para determinação do estado de conservação do equipamento escolar.

A **2.ª Regra** a cumprir é que não devem existir elementos funcionais de ponderação três, quatro, cinco ou seis cujo estado de conservação (avaliado segundo o Quadro XXVIII) seja inferior em mais de uma unidade ao estado de conservação do estabelecimento escolar. Se a regra não for cumprida o estado de conservação do equipamento escolar deve ser reduzido para nível superior ao estado de conservação do elemento funcional (de ponderação três, quatro, cinco ou seis), em pior estado.

A **3.ª Regra** a considerar é que não devem existir elementos funcionais de ponderação um ou dois cujo estado de conservação seja inferior em mais de duas unidades ao estado de conservação do estabelecimento escolar. Se a regra não for cumprida o estado de conservação do estabelecimento escolar deve ser reduzido para nível superior em duas unidades ao estado de conservação do elemento funcional (de ponderação um ou dois), em pior estado.

Todas as regras mencionadas devem ser cumpridas rigorosa e consecutivamente, ou seja, após a avaliação do estado de conservação de cada elemento funcional e a obtenção do índice de anomalias, segundo a 1.ª Regra, devem ser consideradas de seguida a 2.ª e 3.ª Regra.

4.8 Considerações finais

Neste capítulo procedeu-se à adaptação da metodologia do MAEC aos estabelecimentos escolares, identificando os elementos necessários a avaliar no estabelecimento escolar e que não são constituintes da ficha do MAEC.



4. Proposta de adaptação do MAEC para estabelecimentos escolares

Foi necessário alterar o separador “A. Identificação”, com o objetivo de registrar informação particular dos estabelecimentos escolares, como o código do estabelecimento, o agrupamento, localidade, entre outros. Na caracterização, existiu também a necessidade de alterações, relativamente à ficha do MAEC, como por exemplo o número de salas existentes e a existência de ginásio, campo de jogos e cantina.

Procedeu-se à reorganização da estrutura da ficha face aos objetivos estabelecidos para a avaliação do estado de conservação dos estabelecimentos escolares. Os elementos funcionais foram agrupados em quatro grupos: edifício, espaços interiores, recinto exterior/espço de recreio e campo de jogos/polidesportivos.

Os elementos funcionais como: estrutura, paredes exteriores, vãos exteriores, cobertura e redes de águas pluviais, foram inseridos no conjunto do edifício, devido à inexistência de locados e partes comuns em estabelecimentos escolares.

Verificou-se que praticamente todos os elementos funcionais existentes no MAEC contribuem para avaliação do estabelecimento escolar, à exceção dos espaço exteriores e equipamentos desportivos, que não foram considerados no método original, vocacionado para os edifícios habitacionais. Como tal, existiu a necessidade de criar duas fichas do MAEC – EE, com elementos que constituintes dos espaços exteriores das escolas, equipamentos desportivos de uso público e Equipamentos e espaço de recreio.

Um dos separadores retirados foi o separador “I. Coeficiente de Conservação”, que é preenchido no MAEC pelas Comissões Arbitrais Municipais e que no caso do MAEC – EE, não existem.

Em suma, encontra-se concluída a adaptação do MAEC a estabelecimentos escolares, que será aplicada e testada no capítulo seguinte em dois estabelecimentos escolares.



5 Realização do trabalho de campo

5.1 Considerações preliminares

No presente capítulo será avaliado o funcionamento da metodologia de avaliação do estado de conservação de equipamentos escolares proposta no capítulo anterior. A ficha elaborada tem o objetivo de avaliar o estado de conservação de duas escolas do concelho de Lisboa – a escola básica Teixeira de Pascoais em Alvalade e a escola básica Telheiras nº1 (Lumiar).

Estes escolas foram escolhidas por representarem duas das quatro tipologias de escolas primárias existentes na cidade de Lisboa, tipologia II e tipologia III respectivamente.

Inicialmente será efetuada uma descrição geral e funcional de cada uma das escolas, de forma a dar a conhecer toda a sua estrutura, bem como as instalações, os equipamentos e os espaços exteriores de cada um dos edifícios em estudo.

Após toda a descrição será efetuada a avaliação do estado de conservação de cada escola, tendo por base a proposta do Modelo de Avaliação do Estado de Conservação a Estabelecimentos Escolares (MAEC – EE), adaptado e desenvolvido no capítulo 4 do presente trabalho.

5.2 Descrição dos Casos de Estudo

5.2.1 Escola Básica Teixeira de Pascoais

5.2.1.1 Descrição geral

Fundada em 1961, a Escola Básica Teixeira Pascoais foi projetada pelo Arquiteto Ruy Jervis de Athouguia e localiza-se na Rua Teixeira Pascoais, no Bairro das Estacas na freguesia de Alvalade em Lisboa. A escola é destinada ao ensino pré-escolar, com aproximadamente 45 alunos, e ao 1º ciclo, com cerca de 260 alunos. O ensino pré-escolar funciona num edifício construído recentemente para o efeito e o ensino básico no edifício original e que foi objeto da presente inspeção.



habitacionais, tendo sido concebidos pelo mesmo arquiteto que deu origem ao edifício escolar.

5.2.1.2 Descrição funcional

Para melhor descrever os espaços escolares, constituintes da escola, apresenta-se a planta da escola, destacando qual a funcionalidade dos mesmos.



Figura 21 - Planta da escola básica Teixeira de Pascoais

Como já referido anteriormente, a escola possui apenas uma entrada principal a Norte, na qual a sua circulação é feita através de um corredor longitudinal, que percorre todo o edifício.

Os corredores são constituídos por janelas laterais superiores, que iluminam toda a área, por bancos em pedra encastrados, cacifos de arrumação para os utentes e painéis que expõem trabalhos elaborados pelos alunos (Figura 22).



Figura 22 - Bancos encastrados, cacifos, placares do corredor longitudinal da escola Teixeira de Pascoais

No interior, para além das salas de aula, existem ainda um ginásio, um refeitório (Figura 23), uma sala de informática e uma sala de serviços administrativos e gestão, localizados no núcleo central da escola.



Figura 23 – Ginásio e refeitório da escola Teixeira de Pascoais



É de salientar, que a escola foi projetada com duas entradas principais – uma a Norte e outra a Sul – estando atualmente a entrada a Sul encerrada.

Das 16 salas de aula existentes, uma delas está a funcionar como sala de informática para uso dos alunos, estando outra encerrada, funcionando como uma sala de arrumos, devido à incapacidade de funcionar como sala de aula devido, face às péssimas condições de segurança estruturais.

No Quadro XXXVI são apresentados dados da escola básica Teixeira de Pascoais, considerados importantes para o desenvolvimento do trabalho.

Quadro XXXVI - Dados gerais e funcionais da escola Teixeira de Pascoais

Escola básica Teixeira de Pascoais	
Tipo de escola:	JI + EB1
Localidade:	Lisboa
Freguesia:	Alvalade
Ano de construção:	1961
Ano de reabilitação:	2001
Capacidade total:	305 Alunos
Salas de Aula:	16
Instalações sanitárias:	2
Refeitório:	1
Ginásio:	1

Todo o estabelecimento escolar é constituído por uma estrutura de betão armado, com paredes interiores e exteriores de alvenaria de tijolo.

5.2.1.3 Espaços exteriores

Relativamente ao espaço exterior existente, o estabelecimento possui 2 campos de futebol, sendo que um deles é pré-fabricado e possui também tabelas de basquetebol. A Este existe ainda um equipamento infantil para as crianças do jardim-de-infância (Figura 24).



Figura 24 - Espaços exteriores da escola Teixeira de Pascoais

Segundo o responsável que acompanhou a inspeção, o primeiro campo de jogos que se apresenta na Figura 24, será alvo de uma futura intervenção, com o objetivo de colocar uma cobertura e um relvado sintético.

5.2.1.4 Inspeção MAEC – EE à Escola Básica Teixeira de Pascoais

Neste ponto são apresentadas as avaliações atribuídas aos elementos funcionais presentes na ficha do MAEC – EE. A visita à Escola Básica Teixeira Pascoais realizou-se no mês de Julho de 2013, aproveitando a pausa para as férias de verão, de forma a obter acesso a todos os compartimentos.

Em resultado da visita preencheu-se a respetiva ficha de avaliação do estado de conservação do estabelecimento escolar, identificando os elementos funcionais que foram alvo de atribuição de nível de anomalias “graves” e “muito graves” (Figura 15 e Figura 16).



5. Realização do trabalho de campo

Ficha de Avaliação do Nível de Conservação de Estabelecimentos Escolares									
A. IDENTIFICAÇÃO									
Código da Escola: 242731							Ficha nº 1		
Agrupamento Escolar: Agrupamento de Escolas de AIVALADE									
Nome: Escola nº101 - Escola Básica Teixeira Pascoais									
Localidade: Lioba					Código postal: 1700 - 364				
Concelho: Lioba									
Freguesia: AIVALADE									
B. CARACTERIZAÇÃO									
Nº de pisos:	1	Ginásio:	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>			
Nº de salas:	16	Cozinha:	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>			
Campo de Jogos/Polidesportivo			Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>			
Ano da Construção:	1961	Ano da última intervenção:	5/ conhecimento						
C. ANOMALIAS DE ELEMENTOS FUNCIONAIS									
	Anomalias						Ponderação	Pontuação	
	Muito ligeiras (5)	Ligeiras (4)	Médias (3)	Graves (2)	Muito graves (1)	Não se aplica			
Edifício									
1. Estrutura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 6	12	
2. Cobertura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 5	15	
3. Vãos Exteriores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 5	15	
4. Rede de águas pluviais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 2	6	
5. Paredes exteriores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 5	10	
Espaços Interiores									
6. Paredes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	3	
7. Pavimentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 4	8	
8. Tectos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 4	4	
9. Escadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 4	-	
10. Vãos interiores	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	12	
11. Corrimãos e guarda corpos interiores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 4	-	
12. Instalação de distribuição de água	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	12	
13. Instalação de drenagem de águas residuais	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	12	
14. Instalação de gás	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	12	
15. Instalação eléctrica e de iluminação	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	12	
16. Instalações de telecomunicações e contra a intrusão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1	3	
17. Instalações de ascensores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 3	-	
18. Instalação de segurança contra incêndio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	15	
19. Instalação e evacuação do lixo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 1	-	
20. Equipamentos Sanitários	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	9	
21. Equipamento de cozinha	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	12	
22. Sistemas de aquecimentos e ventilação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	6	
Recinto Exterior/Espaço de Recreio									
23. Muros de vedação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 5	15	
24. Vedações metálicas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 2	8	
25. Portões metálicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 5	15	
26. Pavimento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 2	6	
27. Drenagem de águas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1	3	
Campo de jogos/polidesportivos									
28. Tabelas e/ou Balizas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	15	
29. Pavimento de jogo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 4	20	
30. Parque infantil	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3	15	
D. DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE ANOMALIAS									
Total das pontuações							(I)		275
Total das ponderações atribuídas aos elementos funcionais existentes							(II)	87	
Índice de anomalias							(I/II)		3,16

Figura 25 - - Ficha de inspeção preenchida na visita à Escola Básica Teixeira de Pascoais (frente)

E. DESCRIÇÕES DE SINTOMAS QUE MOTIVAM A ATRIBUIÇÃO DE ANOMALIAS "GRAVES" E/OU "MUITO GRAVES"		
Número do elemento funcional	Resumo descritivo da anomalia	Nº de fotografia ilustrativa
6 e 8	Existências de fendilheos de grande abertura (5mm); -Ataque biológicos; -Paredes com deslocamentos e empolamentos	EA.001 EA.002 EA.003
1 e 5	Amateiras à vista e com corrosão profunda (ao a do fazer) -Paredes com lacunas em falta, deslocamentos;	EA.004 EA.005
7	Revestimento em falta, desniveladas	EA.006 EA.007
22	Ao ligar os aquecedores das salas de aula, cheirava bastante a queimado;	EA.008

F. AVALIAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO	
Nível do estado de conservação	Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Médio <input checked="" type="checkbox"/> Mau <input type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/>
Existem Situações que constituem grave risco para a segurança e saúde escolar	Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>

G. OBSERVAÇÕES
<p>- Não foi possível ter acesso à cobertura, contudo é visível que grande parte das infiltrações existentes tem origem na cobertura;</p> <p>- É importante salientar que esta escola, ainda tem instaladas na cobertura placas de amianto;</p> <p>- O Amianto coloca em risco a saúde da comunidade escolar;</p> <p>- A humidade que se verifica nas salas de aula é um risco para a saúde da comunidade escolar, principalmente para quem tem doenças respiratórias;</p>

H. Assinatura do Técnico responsável: R. Pereira

Figura 26 - - Ficha de inspeção preenchida na visita à Escola Básica Teixeira de Pascoais (verso)



Figura 27 - Fotografia EA.001 da ficha MAEC - EE n°1



Figura 28 - Fotografia EA.002 da ficha MAEC - EE n°1



Figura 29 - Fotografia EA.003 da ficha MAEC - EE n°1



Figura 30 - Fotografia EA.004 da ficha MAEC - EE n°1



Figura 31 - Fotografia EA.005 da ficha MAEC - EE n°1



Figura 32 - Fotografia EA.006 da ficha MAEC - EE n°1



Figura 33 - Fotografia EA.007 da ficha MAEC - EE n°1



Figura 34 - Fotografia EA.008 da ficha MAEC - EE n°1

Um dos elementos que não foi possível aceder, foi a cobertura. Esta só era possível através de uma escada móvel, que não existia no estabelecimento. Apesar do acesso ser restrito, o



professor responsável que acompanhou a visita, fez questão de referir que os elementos da cobertura são placas de fibrocimento (com amianto) elemento este considerado cancerígeno e que segundo a Lei n.º2/2011 de 9 de Fevereiro (Diário da República, 2011) todos os produtos que contenham fibras de amianto não podem ser utilizados na construção.

Tal como referido anteriormente, não foi possível o acesso à cobertura, podendo nestes casos preencher o grau de anomalia como “Não se aplica”. Contudo, classificou-se o seu nível de anomalia como médio, verificando que muitas das anomalias resultam das inúmeras infiltrações que têm como origem o telhado (coloca-se na secção “G. Observações”).

Na aplicação da primeira regra o valor do índice de anomalias obtido foi de 3,16. Consultando o Quadro XXVIII, o valor de índice de anomalias, encontra-se dentro do intervalo 2,50 a 3,50, atribuindo assim um estado de conservação Médio. Contudo, o elemento nº6 – Paredes dos espaços interiores – de ponderação 3, apresenta um nível de anomalia muito grave.

Assim, o estado de conservação Médio, tendo em conta a segunda regra, deve baixar um nível, classificando o estado de conservação da escola básica Teixeira de Pascoais de Alvalade como Mau.

Na aplicação da terceira regra, verificou-se que todos os elementos funcionais com ponderação 1 e 2 cumprem a regra.

Quadro XXXVII - Alguns dos elementos funcionais inspecionados na escola básica Teixeira Pascoais

		
Estrutura	Vãos exteriores	Paredes exteriores
		
Portões metálicos	Instalações sanitárias	Tetos
		
Pavimento interior	Pavimento de jogo	Vãos interiores
		
Rede de águas pluviais	Instalação elétrica	Parque infantil



5.2.2 Escola EB1 + JI – Telheiras nº1

5.2.2.1 Descrição geral

A escola EB1+JI Telheiras nº1 (Ex escola nº57), encontra-se localizada na rua Professor José Escada, em Telheiras, e pertence atualmente ao Agrupamento de Escolas Virgílio Ferreira, onde estão inseridos mais nove estabelecimentos escolares. A escola é destinada ao ensino pré-escolar, com cerca de 150 alunos, e ao ensino básico, com aproximadamente 295 alunos.

O estabelecimento escolar encontra-se enquadrado no “Projeto P3” (Projeto normalizado de escolas primárias) desenvolvido pela Direção Geral das Construções Escolares na década de 70.

Este conceito de construção é desenvolvido através de módulos com a possibilidade de se adaptar a capacidade que se pretende para o estabelecimento, bem como as condições da área de implantação (Martinho, 2011) .



Figura 35 - Localização da escola EB Telheiras nº1 (Fonte : Google Earth, 2013)

A escola encontra-se inserida na malha urbana, estando delimitada a Norte pela rua Fernando Namora, com a entrada principal a Sul pela rua Professor José Escada. A Este encontra-se um terreno sem utilização, observando-se ainda a Oeste uma via rodoviária de elevado fluxo, o eixo Norte-Sul.

O edifício escolar é composto por dois pisos acima da superfície – piso 0 e piso 1 – sendo que o piso 0 possui uma grande área ocupada por ginásio, refeitório e cozinha.

5.2.2.2 Descrição funcional

Para melhor perceção dos espaços funcionais da escola são apresentadas as plantas do piso 0 e piso 1 da escola.

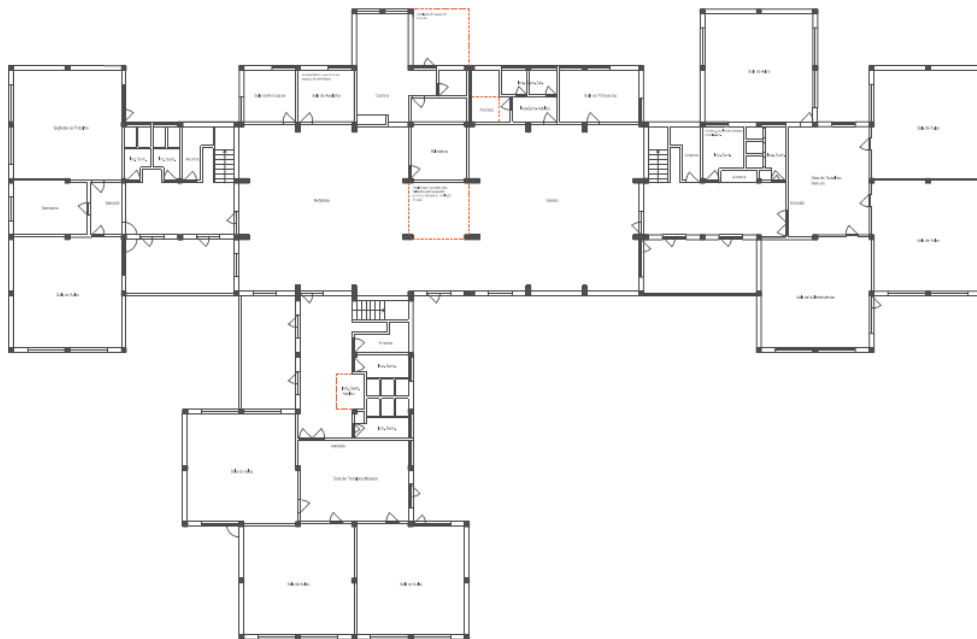


Figura 36 - Piso 0 da Escola EB Telheiras nº1+JI

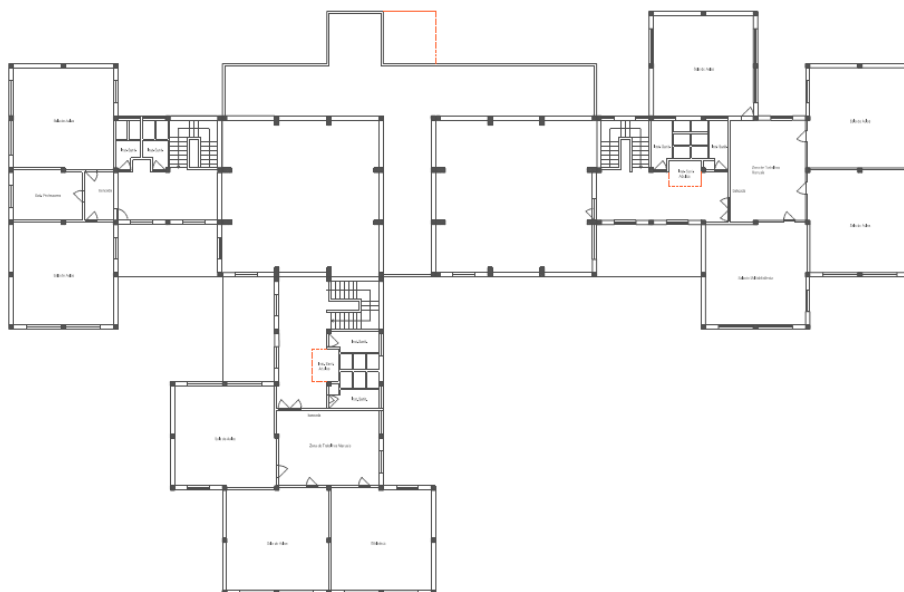


Figura 37 - Piso 1 da Escola EB Telheiras nº1+JI

Devido à quantidade de espaços funcionais existentes, foram considerados dois quadros, apresentando os espaços funcionais por pisos (Quadro XXXVIII) e os dados gerais (Quadro XXXIX) do estabelecimento escolar.

Quadro XXXVIII - Espaços funcionais existentes na EB1 Telheiras + JI

Piso 0	Piso 1
7 Salas de aula	7 Salas de aula
1 Sala de multideficiência	1 Sala de multideficiência
6 Instalações sanitárias	5 Instalações sanitárias
1 Gabinete de trabalho	1 Gabinete de professores
1 Secretaria	1 Biblioteca
4 Salas de arrumos	2 Zonas de trabalhos manuais
2 Zonas de trabalhos manuais	
1 Sala de cópias	
1 Sala de auxiliares	
1 Cozinha	
1 Refeitório	
1 Ginásio	
1 Espaço de balneários	



Figura 38 - Aspeto geral de uma sala de aula localizada no piso 1

Na Figura 39 apresenta-se uma das duas salas destinadas a alunos com multideficiências, onde é possível identificar alguns elementos de ajuda no desenvolvimento dos mesmos.



Figura 39 - Sala de multidefiência no piso 1

A sua estrutura é em betão armado pré-fabricado, funcionando como estrutura modular, em que os elementos podem encaixar uns nos outros.



Figura 40 - Vista dos elementos da estrutura (pré-fabricada) e das paredes exteriores

No quadro seguinte apresentam-se algumas características gerais do estabelecimento escolar em questão.

Quadro XXXIX - Dados gerais da escola EB Telheiras nº1 + JI

Escola EB Telheiras nº1 + JI	
Tipo de escola:	Ji + EB1
Localidade:	Lisboa
Freguesia:	Telheiras (Lumiar)
Ano de construção:	1971
Ano de reabilitação:	2011
Capacidade total:	445 Alunos
Salas de Aula:	14
Instalações sanitárias:	11
Refeitório:	1
Ginásio:	1

5.2.2.3 Espaços exteriores

Tal como no estabelecimento escolar anterior, a escola básica de Telheiras, possui também equipamentos escolares, para utilização da comunidade escolar durante o período de recreio. Um dos equipamentos não existente no estabelecimento anterior, são as tabelas de basquetebol fixas diretamente no chão, sendo um aspeto importante durante a avaliação.



Figura 41 - Espaços exteriores da escola EB Telheiras + JI

5.2.2.4 Inspeção MAEC-EE à Escola Básica nº1 de Telheiras

Tal como na escola básica Teixeira de Pascoais, foi realizada uma visita à escola básica nº 1 em Telheiras, de forma a avaliar o estado de conservação do estabelecimento escolar. A visita realizou-se, tal como na escola Teixeira de Pascoais, após o período escolar – Julho de 2013 – , estando o estabelecimento disponível a todos os espaços sem restrições.

Seguidamente observaram-se os elementos funcionais, avaliados de acordo com as fichas de informação técnica. A ficha de avaliação do estado de conservação do estabelecimento escolar da escola básica nº1 de Telheiras foi preenchida como se pode observar nas seguintes figuras (Figura 42 e Figura 43).



5. Realização do trabalho de campo

Ficha de Avaliação do Nível de Conservação de Estabelecimentos Escolares								
A. IDENTIFICAÇÃO								
Código da Escola: 253613						Ficha nº 2		
Agrupamento Escolar: Agrupamento Escolar Virgílio Ferreira								
Nome: Escola Básica Telheiras nº 1								
Localidade: Lisboa						Código postal: 1600 - 482		
Concelho: Lisboa								
Freguesia: Lumiar								
B. CARACTERIZAÇÃO								
Nº de pisos:	2	Ginásio:	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>		
Nº de salas:	16	Cozinha:	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>		
Campo de Jogos/Polidesportivo			Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>		
Ano da Construção:			1977	Ano da última intervenção:		2011		
C. ANOMALIAS DE ELEMENTOS FUNCIONAIS								
	Anomalias						Ponderação	Pontuação
	Muito ligeiras (5)	Ligeiras (4)	Médias (3)	Graves (2)	Muito graves (1)	Não se aplica		
Edifício								
1. Estrutura	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 6	24
2. Cobertura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 5	15
3. Vãos Exteriores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 5	10
4. Rede de águas pluviais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 2	4
5. Paredes exteriores	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 5	20
Espaços Interiores								
6. Paredes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 3	12
7. Pavimentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 4	12
8. Tectos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 4	16
9. Escadas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 4	16
10. Vãos interiores	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 3	12
11. Corrimãos e guarda corpos interiores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 4	12
12. Instalação de distribuição de água	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 3	12
13. Instalação de drenagem de águas residuais	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 3	12
14. Instalação de gás	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 3	9
15. Instalação eléctrica e de iluminação	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 3	12
16. Instalações de telecomunicações e contra a intrusão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 1	1
17. Instalações de ascensores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	× 3	-
18. Instalação de segurança contra incêndio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 3	9
19. Instalação e evacuação do lixo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	× 1	-
20. Equipamentos Sanitários	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 3	12
21. Equipamento de cozinha	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 3	12
22. Sistemas de aquecimentos e ventilação	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 3	12
Recinto Exterior/Espaço de Recreio								
23. Muros de vedação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 5	15
24. Vedações metálicas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 2	8
25. Portões metálicos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 5	20
26. Pavimento	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 2	6
27. Drenagem de águas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 1	4
Campo de jogos/polidesportivos								
28. Tabelas e/ou Balizas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 3	12
29. Pavimento de jogo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 4	16
30. Parque infantil	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	× 3	12
D. DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE ANOMALIAS								
Total das pontuações						(I)		337
Total das ponderações atribuídas aos elementos funcionais existentes						(II)	95	
Índice de anomalias						(I/II)		3,54

Figura 42 - Ficha de inspeção preenchida na visita da EB Telheiras nº1 (frente)

E. DESCRIÇÕES DE SINTOMAS QUE MOTIVAM A ATRIBUIÇÃO DE ANOMALIAS "GRAVES" E/OU "MUITO GRAVES"		
Número do elemento funcional	Resumo descritivo da anomalia	Nº de fotografia ilustrativa
3	Parachas deterioradas e em falta, possível entrada de água. Alguns vidros partidos	EBT.001 EBT.002 EBT.003
4	Existências de revestimentos humedecidos e com infiltrações devido à rede de águas pluviais	EBT.006 EBT.004
16	Balanceira de intercomunicadores em falta; Fios de telecomunicadores soltos pelas paredes	EBT.005 EBT.007

F. AVALIAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO	
Nível do estado de conservação	Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input checked="" type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Mau <input type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/>
Existem Situações que constituem grave risco para a segurança e saúde escolar	Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/>

G. OBSERVAÇÕES
<p>durante a inspeção não foi possível ter acesso à cobertura contudo verificou-se algumas partes deterioradas e a necessidade de manutenção;</p>

H. Assinatura do Técnico responsável:
<u>R. Pereira</u>

Figura 43 - Ficha de inspeção preenchida na visita da EB Telheiras nº1 (verso)



Figura 44 - Fotografia EBT.001 da ficha MAEC - EE nº2



Figura 45 - Fotografia EBT.002 da ficha MAEC - EE nº2



Figura 46 - Fotografia EBT.003 da ficha MAEC - EE nº2



Figura 47 - Fotografia EBT.004 da ficha MAEC - EE nº2



Figura 48 - Fotografia EBT.006 da ficha MAEC - EE nº2



Figura 49 - Fotografia EBT.005 da ficha MAEC - EE nº2



Figura 50 - Fotografia EBT.007 da ficha MAEC - EE nº2

As anomalias dos elementos funcionais foram avaliadas, na sua maioria em “ligeiras” e “médias”, existindo apenas 3 elementos funcionais considerados com anomalias “graves”.

No elemento funcional 3 – vãos exteriores – verificaram-se alguns vidros partidos, observando-se ainda alguma falta de mástique na ligação entre o vidro e a caixilharia (Figura 44 e Figura 45). A falta de mástique entre o vidro e a caixilharia facilita possivelmente a entrada de água, em tempo chuvoso, atribuindo-se assim o nível de anomalia “grave”.

O elemento número 16 do MAEC – EE, foi também alvo de avaliação, aplicando-se o nível de anomalia “grave”. Em todo o estabelecimento escolar, verificou-se a existência de cabos soltos pelas paredes exteriores, motivo de atribuição de anomalia “grave”. A falta da botoneira na instalação de intercomunicação no exterior do edifício, foi também motivo para aplicação de anomalia “grave” no elemento nº16.

Na aplicação da primeira regra o valor do índice de anomalias obtido foi de 3,54. Consultando o Quadro XXVIII, o valor de índice de anomalias encontra-se dentro do intervalo 3,50 a 4,50, atribuindo assim um estado de conservação Bom. Contudo, o elemento nº3 – Vãos exteriores – de ponderação 5, apresenta um nível de anomalia grave.



5. Realização do trabalho de campo

Assim, o estado de conservação Bom tem que baixar um nível, classificando-se o estado de conservação da escola básica nº1 de Telheiras como Médio.

Na aplicação da terceira regra, verificou-se que todos os elementos funcionais com ponderação 1 e 2 cumprem a regra.

Quadro XL - Alguns dos elementos funcionais inspecionados na escola EB1+JI Telheiras nº1

		
Estrutura	Cobertura	Vãos Exteriores
		
Pavimento interior	Instalações sanitárias	Pavimentos exterior
		
Corrimãos e guarda corpos	Muros de vedação	Tabelas e/ou balizas

		
<p>Instalação do gás</p>	<p>Vãos interiores</p>	<p>Parque infantil</p>

5.3 Conclusões sobre o estado de conservação das escolas

Neste capítulo aplicou-se a proposta de avaliação do estado de conservação de estabelecimentos escolares desenvolvido no capítulo 4, em dois edifícios escolares do concelho de Lisboa, com diferentes tipos de construções (Construção pré-fabricada e construção tradicional).

Inicialmente, efetuou-se uma breve descrição de ambos os edifícios escolares, de modo a dar informação sobre a sua capacidade, espaços funcionais e zona em que está integrado.

Existiram algumas dificuldades na obtenção de plantas dos edifícios escolares, por serem projetados nos anos de 1960 e 1970. Dados como a capacidade escolar, intervenções efetuadas após a sua construção, foram transmitidos pelos diretores responsáveis dos estabelecimentos que fizeram o acompanhamento durante a visita.

A visita iniciou-se em ambos os estabelecimentos pelo exterior, inspecionando-se cada uma das fachadas e correspondentes elementos exteriores, no sentido dos ponteiros do relógio, seguindo-se a inspeção aos equipamentos e espaços exteriores. Posteriormente, visitou-se o interior dos estabelecimentos, inspecionando todos os elementos funcionais, tendo como base uma amostra de 3 salas de aula.

O estado de conservação corresponde ao estado em que realmente se encontram os estabelecimentos escolares. A diferença de nível dos dois estabelecimentos escolares está relacionada com a intervenção efetuada, em 2011, na escola que obteve melhor estado de conservação.



6 Conclusões e desenvolvimentos futuros

6.1 Considerações finais

O sector da construção em Portugal revela atualmente uma grave crise, principalmente na construção de novo edificado. No entanto existem setores na área da engenharia civil, como a manutenção do edificado, que necessita de uma prática comum e obrigatória em Portugal.

É necessário revolucionar o sector da construção e principalmente da engenharia civil, tendo em conta as necessidades que se verificam no sector. Existe uma quantidade exorbitante de edifícios, de várias idades, e como tal, é necessário fazer uma correta gestão do edificado, tendo em conta aspetos, como a manutenção, adaptada a cada edifício, prolongando a vida útil dos elementos construtivos.

Neste contexto, procurou-se abordar ao longo deste trabalho diferentes temáticas da manutenção, definindo e interiorizando conceitos. Inicialmente indicaram-se conceitos de manutenção segundo diferentes autores, identificando os tipos de manutenção existentes, que oscilam entre manutenção não planeada e planeada.

Seguidamente estudou-se a gestão de manutenção de edifícios, verificando-se ser um conjunto de atividades que determinam os objetivos da manutenção, estratégias e responsabilidades nesse âmbito.

Tendo em conta um dos objetivos secundários do trabalho, estudaram-se várias metodologias existentes de avaliação do estado de conservação de edifícios, pormenorizando em especial o MAEC e analisando dois métodos existentes no Reino Unido e Austrália para avaliação do estado de conservação de estabelecimentos escolares.

Como base na pesquisa realizada procedeu-se assim à adaptação do MAEC a estabelecimentos escolares. O MAEC – EE desenvolvido foi testado em dois estabelecimentos escolares, permitindo retirar conclusões finais.

6.2 Conclusões

Com o desenvolvimento deste trabalho foi possível concluir ser grande a necessidade da existência de um Método de Avaliação do Estado de Conservação de Estabelecimentos Escolares a nível nacional, que permita avaliar o estado de degradação dos estabelecimentos escolares. O MAEC, embora apresente algumas limitações quando comparado com o EPIQR, permite avaliar o estado de conservação de edifícios habitacionais, mas não permite avaliar na totalidade esse estado num estabelecimento escolar, pela diversidade de elementos construtivos, nomeadamente no que diz respeito ao espaço de recreio e campo de jogos.

Como tal, a adaptação da ficha de avaliação do nível de conservação para inspeção visual do MAEC – EE, centrou-se essencialmente na introdução de novos elementos para avaliar o estado de conservação do exterior e campo de jogos dos estabelecimentos escolares.

Foram assim inseridos na ficha do MAEC – EE, dois separadores dentro da seção C – Anomalias de Elementos Funcionais – denominados de “Recinto Exterior/Espaço de Recreio” e “Campo de jogos/polidesportivos”, como elementos necessários a ter em conta na avaliação de um estabelecimento escolar. Os restantes elementos existentes na ficha do MAEC – EE, foram adaptados do MAEC.

Relativamente às fichas de critérios de avaliação, foi imprescindível criar 2 fichas de critérios para avaliar os elementos do “Campo de jogos/polidesportivos”, tendo em conta os níveis da gravidade das anomalias. Das duas fichas de critérios elaboradas, não fazem parte ilustrações de sintomas de anomalias, verificadas nas fichas elaboradas no MAEC, por inexistência de fotografias com as anomalias colocadas, dado que não se verificaram nos casos práticos.

Na aplicação da ficha do MAEC – EE, nos dois casos práticos, foi possível obter dois estados de degradação distintos, que correspondem à realidade. Na Escola Básica de Telheiras, verificou-se um estado de conservação médio, não existindo elementos com “anomalias muito graves” e na Escola Básica de Alvalade, um estado de conservação mau, existindo elementos com “anomalias muito graves”.

O último caso encontra-se realmente em mau estado de conservação, verificando-se que existe falta de qualquer tipo de manutenção há vários anos, colocando mesmo em risco a saúde e segurança das crianças e adultos que usufruem do espaço.



Um dos aspetos, já referido anteriormente, prende-se com a existência de uma cobertura que contém fibras de amianto, sendo a sua utilização proibida na construção. Não sendo objetivo deste trabalho a deteção da origem das anomalias verificadas, é importante salientar, que a baixa avaliação atribuída corresponde a anomalias que têm origem na cobertura.

Pelas válidas razões mencionadas, é necessário efetuar uma substituição/reparação da cobertura, evitando danos maiores, tanto ao nível dos restantes elementos construtivos, como da saúde e segurança escolar. Todos os aspetos referidos foram mencionados na secção de “G. Observações” da ficha do MAEC – EE, para futura análise.

Relativamente ao MAEC, pode concluir-se que é um método muito prático e rápido de aplicar, estudando apenas as instruções de que é acompanhado. Porém, quando aplicado a edifícios com outras funções, necessita de novos elementos, de forma a avaliar o edifício e o espaço circundante (exterior do edifício).

Ao inserir novos elementos, este permite avaliar facilmente edifícios com diferentes funções, tal como aconteceu com os estabelecimentos escolares. Mantendo elementos, retirando outros, inserindo os existentes nos estabelecimentos escolares, facilmente se obtém o estado de conservação, como se pôde comprovar. Apresenta ainda a vantagem de sendo um método adaptado, dispensar a formação de novos técnicos na aplicação do método.

Uma dificuldade na adaptação do método diz respeito às ponderações atribuídas aos novos elementos inseridos. No MAEC, as ponderações definiram-se numa conjugação de propostas de vários técnicos. No MAEC – EE, os novos elementos foram considerados como elementos funcionais importantes, justificando-se por serem elementos bastante utilizados pelos utentes, necessitando por isso da máxima segurança e desempenho funcional.

Ainda relativamente às ponderações, na existência de elementos repetidos do MAEC, consideraram-se as mesmas ponderações nos elementos do MAEC – EE, uma vez que foram atribuídas por um conjunto de técnicos do LNEC e de entidades exteriores.

Um dos aspetos importantes a referir, é a inexistência de um histórico com as atividades de construção/manutenção relativamente aos estabelecimentos visitados, verificando-se noutros trabalhos, dentro do tema, a mesma dificuldade. Como tal, o acompanhamento nas visitas por parte dos diretores dos estabelecimentos foi importante, para prestar algumas informações,

particularmente nas informações do ano que houve intervenção na escola e na inexistência de manutenção pela falta de verbas, que se verificou facilmente na inspeção.

Pode assim concluir-se que o MAEC – EE é um método de valor, que permite avaliar todos os elementos constituintes de Escolas Básicas de diferentes épocas construtivas, obtendo-se a avaliação do estado final de conservação. Revela-se uma ferramenta importante para futuras intervenções de manutenção em Escolas Básicas portuguesas, definindo quais os elementos que se encontram em pior estado e que necessitam de ser aperfeiçoados, para obter um estado de conservação superior.

6.3 Desenvolvimentos futuros

Para desenvolvimentos futuros existem vários aspetos que podem ser mencionados, tendo em conta não só o aperfeiçoamento do MAEC – EE, como também de ferramentas complementares que facilitem o registo de toda a informação recolhida durante a inspeção.

Uma das sugestões para trabalhos futuros, será atualizar o tipo de anomalias existentes nos critérios de avaliação das anomalias, isto porque existem modelos de elementos funcionais mais recentes em que aparecem outro tipo de anomalias.

Como verificado, nos métodos desenvolvidos para estabelecimentos escolares noutros países, existe uma escala de prioridades dos trabalhos de manutenção/ reparação. No MAEC – EE, seria interessante desenvolver uma escala de prioridades idêntica, que classificasse quais os elementos que, ao serem reparados, iriam melhorar o estado de conservação do estabelecimento escolar.

Outro aspeto que de futuro poderia complementar a escala de prioridades referida anteriormente, seria associar a cada reparação ou manutenção necessária mencionada na escala de prioridades, o custo de intervenção da mesma.

Com a informatização e sistematização de dados disponíveis atualmente justificar-se-ia ainda a criação de um *software* informático para inserir toda a informação de dados recolhidos durante a inspeção, com aplicação para Ipad ou PDA, o que iria complementar bastante o método, no que diz respeito à introdução de dados.



Outra aposta, de melhoria do MAEC – EE, seria sugerir melhorias, em elementos funcionais, durante o processo de avaliação, tendo em conta uma política de eficiência energética e ambiental, reduzindo assim custos com o estabelecimento e melhorando os elementos funcionais. Por exemplo, a necessidade de substituição da cobertura na escola básica Teixeira e Pascoais é visível. Essa substituição deveria ser ponderada, tendo em conta a eficiência energética e o ambiente, permitindo assim reduzir custos para a administração escolar.

Como referido anteriormente, verifica-se que é notória de um histórico das intervenções ao nível da manutenção em escolas. Tendo em conta a gestão da manutenção de edifícios, revela-se importante a existência de uma base de dados com um histórico das intervenções realizadas nas escolas, motivando o início de um processo de uma manutenção estruturada e planeada, registando todas as intervenções.



Bibliografia

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1999). NBR 5674 - Manutenção de edificações - Procedimento. Rio de Janeiro.
- Bonetto, R., & Sauce, G. (2005). Gestion de patrimoine immobilier. Les activités de references. Partie 2. CSTB. Université de Savoie.
- Brandt, E., & Wittchen, K. B. (1999). Durability of building materials and components. *Durability of Building Materials and Components*, 3, 1576–1584.
- British Standard Institution. (1984). British Standard 3811- glossary of maintenance management terms in terotechnology. London.
- Caccavelli, D., & Gugerlib, H. (2002). TOBUS - A European diagnosis and dicision-making tool for office building upgrading. (Energy and Buildings, Ed.). Elsevier.
- Calejo, R. M. R. (1989). Manutenção de Edifícios - Análise e exploração de um banco de dados sobre um parque habitacional. Faculdade de Engenharia da universidade do Porto, Porto.
- Calejo, R. M. R. (2001). Gestão de edifícios - Modelo de simulação técnico-económica. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP).
- Câmara Municipal de Lisboa. (2008a). Carta educativa de Lisboa. Lisboa.
- Câmara Municipal de Lisboa. (2008b). Anexo A - Carta educativa de Lisboa. Lisboa.
- CEN. (2001). EN 13306 - Maintenance terminology. Brussels.
- Department for Education and Employment (DFEE). (2000). Asset Management Plans - Section 3 : Condition Assesment. United Kingdom.
- Diário da República. Decreto-Lei n.º 379/97 (1997). Lisboa.
- Diário da República. Decreto-Lei n.º 100/2003 (2003). Lisboa.
- Diário da República. Portaria n.º 1192-B/2006 (2006). Lisboa.
- Diário da República. Decreto-Lei n.º 119/2009 (2009). Lisboa.
- Diário da República. Lei n.º 2/2011 (2011). Lisboa.

-
- ERE - EPIQR RENOVATION ESTIA. (2004). “EPIQR - Un outil d’aide a la decision pour la reahabilitation des batiments d'habitation- Les principes de la méthode” (Vol. 41). Lausanne, Lausanne.
- Flourentzos, F., Droutsa, K., & Wittchen, K. B. (1999). EPIQR software. *Energy and Buildings*, 129–136.
- Internacional Organization for Standardization. (2000). ISO 15686-1 - Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 1:General principles. Geneva, Switzerland, Suíça: Internacional Organization for Standardization.
- Lanzinha, C., & Freitas, P. (2009). Metodologia exigencial aplicada à reabilitação de edifícios de habitação. *Revista Materiais de Construção*, 144(Julho/Agosto), 43–48.
- Lanzinha, J. (2006a). Metodologia exigencial aplicada à reabilitação de edifícios de habitação. Universidade da Beira Interior. Tese de doutoramento. Covilhã, Covilhã.
- Lanzinha, J. (2006b). Metodologia exigencial aplicada à reabilitação de edifícios de habitação. Universidade da Beira Interior. Tese de doutoramento. Covilhã.
- Lanzinha, J. (2006c). Metodologia exigencial aplicada à reabilitação de edifícios de habitação. Universidade da Beira Interior. Tese de doutoramento. Covilhã.
- Lanzinha, J. (2006d). Metodologia exigencial aplicada à reabilitação de edifícios de habitação. Universidade da Beira Interior. Tese de doutoramento. Covilhã.
- LNEC. (2007). Método de avaliação do estado de conservação de imóveis - Instruções de aplicação. Lisboa: Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações.
- Madureira, S. (2011). Plano e manual de inspeção e manutenção de fachadas de edifícios correntes. Instituto Superior Técnico.
- Martinho, M. (2011). “P3” - Uma Outra concepção de Escola. Estudo de Caso. Universidade de Aveiro.
- Monchy, F., & Vernier, J. (2012). *Maintenance - Méthodes et organisations* (3rd ed.). Paris: Dunod.
- Pedro, J., Vilhena, A., Paiva, J., & Pinho, A. (2011). Métodos de avaliação do estado de conservação dos edifícios: A actividade recente do LNEC.
- Raposo, S. (2011). A gestão da manutenção em edifícios públicos, modelo e definição de estratégias para uma intervenção sustentável. Instituto Superior Técnico.
- Raposo, S. (2012). A gestão da manutenção de edifícios - Uma introdução ao tema. In *Sessões Técnicas do Departamento de Edifícios do LNEC* (pp. 1–21). Faro.
- Salvaterra, L. (2009). Processos de manutenção técnica de edifícios em revestimentos de piso. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.



- Smith, J., & Stewart, P. (2007). Statewide Schools Maintenance Audit in Victoria ,Australia : The Framework and Process. *Structural Survey*, 25(1), 24–38.
- Soares, D. (2012). Programa previsional de manutenção em edifícios históricos. Instituto Superior Técnico. Tese de mestrado. Lisboa.
- Vilhena, A. (2011). Método de avaliação do estado de conservação de edifícios - Análise e contributos para o seu aperfeiçoamento e alargamento no âmbito. Instituto Superior Técnico. Tese de doutoramento. Lisboa.
- Vilhena, A., Pedro, J., & Brito, J. (2012). O MAEC no contexto europeu. Análise comparativa e contributos para o seu aperfeiçoamento. Congresso Construção 2012, 1–12.



Anexos

Locado | 18. Paredes exteriores

Elementos de construção a avaliar

- Partes opacas de paredes exteriores, incluindo: toscos, revestimentos exteriores e interiores, e acabamentos exteriores e interiores.
- Muros de vedação e de suporte de espaços exteriores privados (ex., logradouros).

Exemplos de sintomas de anomalias

Anomalias ligeiras	Anomalias médias	Anomalias graves	Anomalias muito graves
	Paredes ou muros com abaulamentos, desaprumos ou outras deformações, que apenas prejudicam o uso dos espaços	Paredes ou muros com abaulamentos, desaprumos ou outras deformações, motivando danos em outros elementos construtivos, nas instalações ou no equipamento	Paredes ou muros com grandes abaulamentos, desaprumos, cedências ou outras deformações que indiquem risco de desabamento total ou parcial
	Guarnecimentos de vãos de portas e janelas empenados, indiciando cedências ou outras deformações das paredes que não apresentam risco de desabamento total ou parcial		Guarnecimentos de vãos de portas e janelas significativamente empenados ou fracturados, indiciando cedências ou outras deformações das paredes que possam motivar o desabamento total ou parcial
Paredes ou muros com grande diversidade de revestimentos, variações de cor ou textura, denotando reparações ou intervenções anteriores pouco cuidadas		Paredes ou muros com pequenas aberturas resultantes de degradação que permitem a proliferação de pragas no interior do locado	Paredes ou muros com aberturas resultantes de degradação que permitem a intrusão indesejada de pessoas ou animais no interior do locado
Revestimentos de paredes ou muros com fendilhação localizada e de pequena abertura, não comprometendo a sua estabilidade	Revestimentos de paredes ou muros com fendilhação extensa de pequena abertura ou com fendilhação localizada de média ou grande abertura, não comprometendo a sua estabilidade	Revestimentos de paredes ou muros com fendilhação extensa de média ou grande abertura, não comprometendo a sua estabilidade	Paredes ou muros com descontinuidades, fendilhação de grande abertura (superior a 5 mm), ou desagregação de elementos, indiciando risco de desabamento total ou parcial



(continuação)

Revestimentos de protecção de paredes ou muros em falta, destacados, empolados, partidos ou em desagregação em áreas muito pontuais, prejudicando apenas o aspecto	Revestimentos de protecção de paredes ou muros em falta, destacados, empolados, partidos ou em desagregação em áreas limitadas	Revestimentos de protecção de paredes ou muros em falta, destacados, empolados, partidos ou em desagregação em grandes áreas, exigindo substituição ou reparação parcial	Revestimentos de protecção de paredes ou muros em falta, destacados, empolados, partidos ou em desagregação em grandes áreas, exigindo substituição ou reparação total
Revestimentos decorativos por pintura de paredes ou muros em falta, destacados ou empolados em áreas limitadas	Revestimentos decorativos por pintura de paredes ou muros em falta, destacados ou empolados em grandes áreas		
Revestimentos de paredes ou muros com manchas de sujidade ou alteração de cor e/ou de textura, exigindo limpeza e/ou pintura em áreas limitadas	Revestimentos de paredes ou muros com manchas de sujidade ou alteração de cor e/ou de textura, exigindo limpeza e/ou pintura em grandes áreas		
Revestimentos de paredes com sinais de eflorescências ou vestígios de ataque biológico (ex., presença de térmitas e fungos; desenvolvimento de vegetação parasitária como algas, líquenes e musgos)	Revestimentos de paredes com eflorescências ou ataque biológico em áreas limitadas	Revestimentos de paredes com eflorescências generalizadas ou ataque biológico em grandes áreas	
Revestimentos de paredes com sinais que revelam a presença anterior de água, percebendo-se que a origem do problema foi resolvida	Revestimentos de paredes com áreas limitadas molhadas ou muito húmidas	Revestimentos de paredes com grandes áreas molhadas ou muito húmidas	
Elementos decorativos de paredes ou muros partidos ou fortemente desgastados	Pequenos elementos decorativos de paredes ou muros em risco de queda (ex., partidos ou deslocados)	Placas de revestimento de paredes ou muros com massa reduzida ou situadas a altura reduzida em risco de queda	Placas de revestimento de paredes ou muros com massa elevada ou situadas a grande altura em risco de queda
Paramentos de pedra de paredes ou muros com perda de material por acção dos agentes atmosféricos, comprometendo apenas o aspecto	Paramentos de pedra de paredes ou muros com perda de material, comprometendo a estanquidade	Paramentos de pedra de paredes ou muros com risco de queda de fragmentos	Paramentos de pedra de paredes ou muros com risco de queda de blocos ou perda de material comprometendo a estabilidade

Observações

Não é prevista a possibilidade da resposta "Não se aplica" neste elemento funcional visto que se considera que em todos os locados deve ser avaliado o nível de anomalia que afecta as paredes exteriores.

Neste elemento funcional devem ser avaliadas:

- a) as paredes exteriores do locado em apreciação, incluindo partes principais e partes secundárias;
- b) os muros de delimitação ou de suporte em espaços exteriores que pertençam ao locado ou sejam do seu uso exclusivo (nota-se que os muros de delimitação ou de suporte se situam geralmente em partes secundárias do locado).

Observa-se que:

- a) no elemento funcional "4. Paredes" a avaliação incide exclusivamente sobre as fachadas e as empenas do edifício no seu conjunto pelo lado exterior e as paredes dos espaços comuns pelo lado interior (visíveis do lado do espaço comum);
- b) no caso de estruturas de alvenaria a função estrutural das paredes é avaliada no elemento funcional "1. Estrutura";
- c) nos revestimentos de protecção incluem-se usualmente revestimentos aplicados em massa (ex., rebocos e estuques), revestimentos constituídos por peças (ex., cerâmicos, de pedra, de pasta de vidro) e revestimentos por pintura que desempenhem funções protectoras dos suportes contra a corrosão, incêndio ou humidade (ex., tinta ignífuga);
- d) nos revestimentos decorativos incluem-se usualmente os revestimentos por pintura que apenas desempenhem funções decorativas (ex., tinta de água sobre massa de reboco).

Ilustração de sintomas de anomalias – Paredes não-estruturais



Anomalias ligeiras

- 1 | Parede com sujidade em zonas preferenciais de escorrimento
- 2 | Revestimento por pintura que sofreu alteração de cor de cinzento para cor-de-rosa, devido a ataque dos álcalis do suporte



Anomalias ligeiras (continuação)

3 | Parede com reparação desadequada e pouco cuidada em termos de aspecto



3

4 | Revestimento de elementos cerâmicos em fachada reparados sem refechamento das juntas com argamassa



4

5 | Revestimento de pedra vandalizado com grafitos



5

6 | Revestimento de pedra com fendilhação de pequena abertura e sujidade



6

7 | Revestimento por pintura de paramento interior de parede com destacamentos pontuais



7

8 e 9 | Revestimento por pintura de paramento interior de parede com destacamentos pontuais



8

Anomalias médias

9 | Revestimento por pintura com empolamentos em grandes áreas



9

10 | Revestimento de parede com fendilhação localizada de média abertura e zonas com falta de aderência ao suporte



10



11



12

Anomalias médias (continuação)

11 | Parede com descolamento pontual do revestimento cerâmico por falta de aderência do produto de colagem

12 | Revestimento de placas de pedra com fractura, exigindo substituição de modo a evitar queda

13 | Revestimento de placas de fibrocimento partidas, exigindo substituição



13



14

14 | Paramento interior de parede com desenvolvimento de fungos



15



16

Anomalias graves

15 | Parede com degradação generalizada de revestimento armado de fibra de vidro, exigindo trabalhos complexos para a sua substituição

16 | Parede com destacamento em grandes áreas do revestimento, indiciando falta de aderência



17



18

17 | Paramento interior de parede com ruptura do revestimento e de tijolos devido a tensões de compressão

18 | Paramento interior de parede com desenvolvimento acentuado de fungos



Ilustração de sintomas de anomalias – Paredes estruturais

Anomalias ligeiras

1 | Revestimento por pintura com sujidade generalizada



2 | Revestimento com reboco apresentando fendilhação localizada de pequena abertura



3 | Revestimento com zonas de azulejos em falta reparadas com argamassa de cimento



4 | Revestimento com azulejos em falta em áreas muito pontuais



5 | Revestimento de pedra degradado por acção dos agentes atmosféricos



6 | Revestimento de soletos de ardósia com degradação da pintura



Anomalias médias

7 e 8 | Revestimento por pintura com grandes áreas destacadas ou em falta, indicando falta de aderência geral





9



10



11



12

Anomalias médias (continuação)

9 | Revestimento com destacamento localizado, indicando falta de aderência

10 | Revestimento com fendilhação generalizada de pequena abertura

11 | Revestimento com fendilhação generalizada de pequena abertura

12 | Revestimento cerâmico com descolamento numa área localizada, permitindo a infiltração de água



13



14

Anomalias graves

13 e 14 | Revestimento de reboco com destacamento em grandes áreas, indicando falta de aderência ou coesão



15



16

Anomalias muito graves

15 e 16 | Revestimento de reboco com grandes áreas em falta e parede com remoção de argamassa de assentamento de alvenaria