

1 2 9 0



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Ana Paula Hostin Pereira

A INTEGRAÇÃO DE CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE NA LEGISLAÇÃO PORTUGUESA DA CONSTRUÇÃO

Dissertação no âmbito do Mestrado em Reabilitação de Edifícios, no
Ramo Não-Estrutural, orientada pela Professora Doutora Ana
Teresa Vaz Ferreira e apresentada ao Departamento de Engenharia
Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de
Coimbra.

Março de 2020



FCTUC DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Ana Paula Hostin Pereira

A INTEGRAÇÃO DE CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE NA LEGISLAÇÃO PORTUGUESA DA CONSTRUÇÃO

THE INTEGRATION OF SUSTAINABILITY CRITERIA INTO PORTUGUESE CONSTRUCTION LEGISLATION

Dissertação de Mestrado em Reabilitação de Edifícios,
orientada pela Professora Doutora Ana Teresa Vaz Ferreira

Esta Dissertação é da exclusiva responsabilidade do seu autor.
O Departamento de Engenharia Civil da FCTUC declina qualquer
responsabilidade, legal ou outra, em relação a erros ou omissões
que possa conter.

Coimbra, 25 de março de 2020

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Ana Teresa Vaz Ferreira dirijo o primeiro e mais especial agradecimento pela orientação, pelos ensinamentos, conselhos e pelo sim quando já não havia esperança de conclusão do mestrado. Seu senso crítico em muito contribuiu para a elaboração desta dissertação, o qual aprendi muito e levarei para minha vida profissional.

Ao Professor Doutor José António Raimundo Mendes da Silva, pela experiência que nos foi passada com tanto zelo e pelo constante apoio desde o início deste mestrado.

Aos amigos e colegas do Mestrado em Reabilitação de Edifícios, o agradecimento pelo bom convívio proporcionado e pela felicidade em compartilhar esta jornada juntos.

Aos meus amigos da Residência Vila União, minha gratidão eterna pelos momentos compartilhados e que levarei para sempre em meu coração.

Ao Osmar, meu pai, que tornou real o sonho em estudar fora do Brasil, por sempre me incentivar e acreditar que tudo isso fosse possível.

À Rosana, minha mãe, minha eterna gratidão por todo amor e carinho, mesmo com os oito mil quilômetros que nos distanciam.

Os meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

O parque habitacional português hoje, encontra-se num estado de conservação e ineficiência que exige com certa urgência, devidas intervenções. Estas intervenções, também designada de reabilitação, são respostas para grande parcela dos impactes negativos causados ao meio ambiente devido ao consumo excessivo de matérias-primas, aos recursos energéticos não renováveis, à produção de resíduos, entre outros. Urge discutir, no âmbito deste trabalho, medidas que proporcionem um melhor desempenho sustentável na reabilitação de edifícios, fundamentado de acordo com a legislação em vigor.

Pretende-se, com este trabalho, aprofundar o estudo sobre os critérios sustentáveis pormenorizados em cada sistema de avaliação e certificação, nomeadamente a certificação *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), a metodologia *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* (BREEAM), o Modelo de Avaliação da Reabilitação Sustentável (MARS) e o sistema Liderar pelo Ambiente (LiderA). A partir desta análise, verificar-se-ão os critérios contemplados no quadro regulamentar orientador da construção civil e aos que não estão contemplados, apresentar-se-á soluções para desafio supramencionado.

Neste contexto, desenvolver-se-ão propostas de adequação aos critérios sustentáveis com o intuito de integrá-las ao devido quadro regulamentar em vigor, a fim de implementá-las onde haja a ausência ou a insuficiência de diretrizes que visam impor a sustentabilidade nas edificações. Por fim, tenciona-se que estas propostas constituam um incentivo à implementação de critérios sustentáveis a reabilitação de edifícios, com o intuito de minimizar os impactes negativos e buscar parâmetros ambientais, sociais e económicos mais sustentáveis.

Palavras-chave: Sustentabilidade no Quadro Regulamentar, Sistemas de Avaliação e Certificação da Sustentabilidade, Reabilitação de Edifícios, Regulamentos da Construção, Exigências ambientais para edifícios.

ABSTRACT

The Portuguese housing stock today is in a state of conservation and inefficiency that requires, with a certain urgency, due intervention. These interventions, also called rehabilitation, are responses to a large part of the negative impacts caused to the environment due to excessive consumption of raw materials, non-renewable energy resources, waste production, among others. It is urgent to discuss, in the scope of this work, measures that provide a better sustainable performance in the rehabilitation of buildings, based on the legislation in force.

The aim of this work is to further study the detailed sustainable criteria in each assessment and certification system, namely Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM), *Modelo de Avaliação da Reabilitação Sustentável* (MARS) and *Liderar pelo Ambiente* (LiderA). From this analysis, the criteria contemplated in the regulatory framework guiding the construction will be verified and to those not contemplated, solutions will be presented for the above mentioned challenge.

In this context, proposals will be developed to adapt to the sustainable criteria in order to integrate them into the proper regulatory framework in force, in order to implement them where there is the absence or insufficiency of guidelines aimed at imposing sustainability on buildings. Finally, it is intended that these proposals will encourage the implementation of sustainable criteria the rehabilitation of buildings in order to minimise negative impacts and seek more sustainable environmental, social and economic parameters.

Keywords: Sustainability in the Regulatory Framework, Sustainability Assessment and Certification Systems, Building Rehabilitation, Building Regulations, Environmental Requirements for buildings.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	ii
ABSTRACT	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE QUADROS	viii
ABREVIATURAS	ix
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Enquadramento e motivação	1
1.2 Objetivos.....	2
1.3 Metodologia.....	2
1.4 Estrutura do trabalho	3
2 SISTEMAS DE AVALIAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE ...	4
2.1 Enquadramento	4
2.2 LEED, <i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>	5
2.3 BREEAM, <i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i>	8
2.4 MARS, Modelo de Avaliação da Reabilitação Sustentável	11
2.5 LiderA, Liderar pelo Ambiente	13
2.6 Análise comparativa dos critérios sustentáveis	16
2.6.1 Sustentabilidade Local.....	16
2.6.2 Sustentabilidade no Transporte	19
2.6.3 Sustentabilidade na Gestão dos recursos: Água	20
2.6.4 Sustentabilidade na Gestão dos recursos: Energia	22
2.6.5 Sustentabilidade na Gestão dos recursos: Materiais.....	25
2.6.6 Sustentabilidade no Ambiente exterior: Emissões	28
2.6.7 Sustentabilidade no Ambiente interior	30
2.6.8 Sustentabilidade na Utilização.....	33
2.6.9 Sustentabilidade cultural, económica e social	34
3 QUADRO REGULAMENTAR DA CONSTRUÇÃO	37
3.1 Enquadramento	37
3.2 Os regulamentos em temáticas específicas.....	37
3.2.1 Legislação aplicada à ocupação do solo	37

3.2.2	Descarbonização da sociedade	38
3.2.3	Legislação aplicada à eficiência hídrica	40
3.2.4	Eficiência energética nas edificações	41
3.2.5	Gestão de materiais na construção civil	44
3.2.6	Legislação aplicada às emissões atmosféricas.....	44
3.2.7	Qualidade do ar interior	45
3.2.8	Legislação aplicada à acessibilidade	47
3.2.9	Princípio da proteção e valorização do existente	48
4	ADAPTAÇÃO DA LEGISLAÇÃO AOS CRITÉRIOS SUSTENTÁVEIS	50
4.1	Enquadramento	50
4.2	Critérios de sustentabilidade enquadráveis na legislação.....	51
4.3	Quantificação dos critérios de sustentabilidade na legislação.....	54
4.3.1	Lei n.º 31/2014 – Lei de bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo	54
4.3.2	Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019.....	55
4.3.3	Resolução do Conselho de Ministros n.º 113/2005	55
4.3.4	Decreto Regulamentar n.º 23/95.....	57
4.3.5	Diretiva 2009/72/CE.....	57
4.3.6	Decreto-Lei n.º 251/2015 – Sistema de Certificação Energética dos Edifícios	57
4.3.7	Diretiva (UE) 2018/2002.....	59
4.3.8	Decreto-Lei n.º 73/2011 – Resíduos de Construção e Demolição	60
4.3.9	Decreto-Lei n.º 39/2018	61
4.3.10	Decreto-Lei n.º 38382/1951 – Regulamento Geral Das Edificações Urbanas	62
4.3.11	Decreto-Lei n.º 96/2008 – Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios	63
4.3.12	Decreto-Lei n.º 95/2019 – Projeto Reabilitar como Regra.....	64
5	PROPOSTAS REGULAMENTARES	66
5.1	Enquadramento.....	66
5.2	Propostas de adequação regulamentar	66
5.2.1	Redução da necessidade de deslocamento (6).....	66
5.2.2	Redução do consumo de água no exterior/interior (7)	67
5.2.3	Sistemas de abastecimento interiores separados (10).....	68
5.2.4	Utilização de lâmpadas de baixo consumo (12).....	68
5.2.5	Utilização de materiais locais (15)	69
5.2.6	Utilização de materiais certificados ambientalmente (18)	70
5.3	Propostas de revisão regulamentar	70
5.3.1	Reutilização de águas da chuva e residuais (9)	70
5.3.2	Gestão dos resíduos de construção e demolição (16).....	71
6	CONCLUSÕES.....	73
6.1	Trabalho Realizado.....	73

6.1.1 Conclusões.....	74
6.2 Trabalhos Futuros	75
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Esquema de vertentes e áreas do Sistema LiderA.....	14
Figura 3.1 – Rótulos de eficiência hídrica de produtos	41

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 – Sistemas de avaliação e certificação de sustentabilidade	4
Quadro 2.2 – Áreas e critérios abordados no sistema LEED	7
Quadro 2.3 – Áreas e critérios abordados no sistema BREEAM	10
Quadro 2.4 – Áreas, parâmetros e critérios abordados no sistema MARS	12
Quadro 2.5 – Classes de desempenho do sistema LiderA	14
Quadro 2.6 – Vertentes, áreas e critérios abordados no sistema LiderA	15
Quadro 2.7 – Sustentabilidade Local	17
Quadro 2.8 – Sustentabilidade Transporte	19
Quadro 2.9 – Sustentabilidade na Gestão dos Recursos: Água	21
Quadro 2.10 – Sustentabilidade na Gestão dos Recursos: Energia	23
Quadro 2.11 – Sustentabilidade na Gestão dos Recursos: Materiais	26
Quadro 2.12 – Sustentabilidade no Ambiente Exterior: Emissões	29
Quadro 2.13 – Sustentabilidade no Ambiente Interior	30
Quadro 2.14 – Sustentabilidade na Utilização	33
Quadro 2.15 – Sustentabilidade Cultural, Económica e Social	35
Quadro 4.1 – Integração dos critérios de sustentabilidade no quadro regulamentar	52

ABREVIATURAS

- ANQIP – Associação Nacional para a Qualidade nas Instalações Prediais
ANR – Autoridade Nacional de Resíduos
APA – Agência Portuguesa do Ambiente
BRE – *Building Research Establishment Ltd*
BREEAM – *Building Research Establishment Environmental Assessment Method*
CEEQUAL – *Civil Engineering Environmental Quality Assessment & Award Scheme*
CEN – Comité Europeu de Normalização
CO – Monóxido de Carbono
CO₂ – Dióxido de Carbono
COVs – Composto Orgânico Volátil
DGEG – Direção-Geral de Energia e Geologia
DL – Decreto-Lei
DR – Decreto Regulamentar
EDP – Declarações Ambientais do Produto
EPC – *Energy Performance Certificate*
GEE – Gases com Efeito de Estufa
GU – Gestão Urbana
HFC – Hidrofluorcarboneto
ICOMOS – *International Council on Monuments and Sites*
IPA – Inovação e Projetos em Ambiente
ISO – *International Standards Organization*
IWG – *International Workplace Group*
LED – *Light Emitting Diode*
LEED – *Leadership in Energy and Environmental Design*
LiderA – Liderar pelo Ambiente
MARS – Modelo de Avaliação da Reabilitação Sustentável
MIC – Médias Instalações de Combustão
Ni – Valor máximo de energia útil para aquecimento
Nic – Valor das necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento
NO_x – Número de Oxidação
Nvc – Valor máximo de energia útil para arrefecimento
NTA – Normas Técnicas de Acessibilidade

OMS – Organização Mundial de Saúde
ONU – Organização das Nações Unidas
PBTs – *Persistent, bioaccumulative and toxic substances*
PNEC – Plano Nacional Energia e Clima
PNUEA – Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água
QAI – Qualidade do Ar Interior
RCD – Resíduos de Construção e Demolição
RCM – Resolução do Conselho de Ministros
RcR – Reabilitar como Regra
RECS – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços
REH – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação
RGEU – Regulamento Geral das Edificações Urbanas
RGR – Regulamento Geral do Ruído
RGSPDADAR – Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais
RRAE – Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios
SAAP – Sistemas de Aproveitamento de Água Pluvial
SAP – *Standard Assessment Procedure*
SBTool – *Sustainable Building Tool*
SCE – Certificação Energética dos Edifícios
SO2 – Dióxido de Enxofre
TEAR – Título de Emissões para o Ar
UE – União Europeia
UNEP – *United Nations Environment Programme*
USGBC – *United States Green Building Council*
VLE – Valor Limite de Emissão

1 INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento e motivação

A reabilitação de edifícios no parque habitacional português foi por longos anos desvalorizada, revelando atualmente um papel importante no mercado da construção civil devido ao aumento excessivo do consumo de recursos naturais, o modo como estes recursos são inseridos ao ambiente, a utilização de energias não renováveis, a produção de resíduos não reutilizáveis e nas emissões poluentes sem controle. Para tal, e com o intuito de reduzir estes impactes ambientais negativos ocasionados pelas intervenções de reabilitação mal planeadas ou orientadas, urge definir estratégias e ações que tencionem a um bom desempenho ambiental, económico e social do edificado, princípios fomentados no desenvolvimento da sustentabilidade.

Diante desta necessidade em estabelecer e adotar práticas sustentáveis em edificações novas ou existentes, criou-se sistemas desenvolvidos para avaliar e quantificar diferentes conceitos na sustentabilidade durante o ciclo de vida do edificado, avaliando desde o terreno, o consumo de água, energia, qualidade do ar interior, gestão de resíduos, entre outros que serão analisados no decorrer deste documento. Em geral, estes sistemas são constituídos por um conjunto de categorias, das quais algumas foram expostas acima, sendo estas subdividas em indicadores de desempenho sustentável. Dentre os sistemas existentes e a título deste trabalho, destacam-se a certificação *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), a metodologia *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* (BREEAM), o Modelo de Avaliação da Reabilitação Sustentável (MARS) e o sistema Liderar pelo Ambiente (LiderA). Por estes sistemas serem apenas de uso voluntário, concerne à União Europeia e ao Estado um papel de promoção destas medidas, nomeadamente por intermédio de um quadro regulamentar, através de Diretivas, Decretos-lei, Regulamentos, tornando-as compulsórias.

Desta forma, surge o interesse e motivação para este trabalho em contribuir com inserção de princípios sustentáveis ao quadro regulamentar vigente, de acordo com os sistemas de avaliação e certificação supracitados.

1.2 Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo analisar, de acordo com os critérios atribuídos aos sistemas de avaliação e certificação da sustentabilidade, a necessidade de desenvolver estratégias sustentáveis em consequência da insuficiência de critérios enquadráveis no quadro regulamentar vigente europeu e português.

Como resultado, pretende-se promover a adoção de medidas que minimizem o consumo de recursos naturais, de energias não renováveis, entre outras estratégias de modo a tornar os edifícios de reabilitação, sustentáveis.

Ao final deste trabalho, pretende-se clarificar e responder a algumas questões relativas à integração destes critérios à regulamentação em vigor, nomeadamente:

- a. Será possível o setor da construção diminuir os impactes causados ao meio ambiente? Como?
- b. Quais critérios relativos à sustentabilidade devem ser considerados quando se fala de uma construção sustentável?
- c. De que maneira os sistemas de avaliação e certificação da sustentabilidade contribuem para a vigência das normas da construção em vigor?
- d. O quadro regulamentar orientador da construção civil aborda tópicos acerca da sustentabilidade? Estes tópicos seriam eficazes para classificar um projeto como sustentável?

1.3 Metodologia

A metodologia de trabalho adotada, para que se cumpram os objetivos descritos anteriormente, dividem-se em duas etapas importantes: (1) análise documental, crítica e aprofundada dos sistemas de avaliação da sustentabilidade, denominados pelos acrónimos LEED, BREEAM, MARS e LiderA. Pretende-se, numa perspectiva integrada, avaliar os critérios expostos por cada sistema, em forma de quadros síntese.

Ainda na fase de análise documental, serão estudadas inúmeras legislações que servem de base e apoio os critérios considerados na primeira etapa da análise. Entre eles, destacam-se o Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU), Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH), Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE), Normas Técnicas de Acessibilidade (NTA), entre outros julgados fulcrais.

(2) Definição dos indicadores sustentáveis, representa a integração dos critérios sustentáveis avaliados, em busca de possíveis soluções para a problemática sustentabilidade no âmbito da reabilitação de edifícios. Para esta etapa será desenvolvido um quadro que pretende reunir os critérios estudados e as respetivas legislações, com o objetivo de avaliar os princípios contemplados nas normas vigentes. Para os critérios não enquadráveis será elaborado propostas para integrá-los.

1.4 Estrutura do trabalho

A estrutura desta dissertação está dividida em seis capítulos, no qual o primeiro, introdução, apresenta a temática abordada, a motivação do estudo, o objetivo da pesquisa e a metodologia aplicada, com o propósito de expor o conteúdo desenvolvido e coletado no decorrer do trabalho.

O segundo capítulo aborda os diferentes sistemas de avaliação e certificação da sustentabilidade. Cada sistema é composto por diversas áreas e dentro de cada área, critérios, que somados quantificam e qualificam o edifício ou projeto, de acordo com o seu nível de sustentabilidade, sendo ao fim certificado ou não. Neste capítulo busca-se entender estas áreas e critérios em pormenores, o que auxiliará o estudo do quadro regulamentar orientador da construção civil que será analisado no capítulo subsequente.

O terceiro capítulo tem como objetivo enumerar os critérios de acordo com cada área específica e identificar os regulamentos e legislações correlacionados com cada um dos itens enumerados para dar embasamento ao capítulo seguinte.

O quarto capítulo apresenta um quadro síntese, de integração entre os critérios enumerados e as legislações analisadas no terceiro capítulo, para que desta maneira perceba-se aqueles que estão enquadrados na legislação, os que não estão e precisam ser enquadrados e os critérios que necessitam de uma revisão regulamentar.

No quinto capítulo estipulam-se propostas sustentáveis, fundamentadas através do estudo dos sistemas de sustentabilidade e o quadro regulamento vigente, com o intuito de buscar respostas ao desafio sustentabilidade na reabilitação de edifícios.

No sexto e último capítulo, anuncia-se um resumo do que foi apresentado e estudado no decorrer da dissertação, as conclusões obtidas e perspectivas de trabalhos futuros, com o propósito de dar seguimento ao que foi desenvolvido até o presente momento.

2 SISTEMAS DE AVALIAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE

2.1 Enquadramento

Os sistemas de avaliação e certificação de sustentabilidade são ferramentas que medem o impacto sustentável do edificado, desde a fase de projeto até a fase final de utilização pelos usuários. Existe hoje diferentes sistemas de avaliação a nível global e que apresentam critérios distintos, porém com um objetivo em comum, promover o desempenho dos edifícios e certificá-los de acordo com o resultado obtido.

Quadro 2.1 – Sistemas de avaliação e certificação de sustentabilidade
(Adaptado de Hamedani e Huber, 2012)

1992	1996	1998	2000	2001	2002		2003
BREEAM <i>Reino Unido</i>	HQE <i>França</i>	LEED <i>EUA</i>	LiderA <i>Portugal</i>	CASBEE <i>Japão</i>	Green Star <i>Austrália</i>	CaGBC <i>Canadá</i>	GOBAS <i>China</i>
2004	2005		2006		2007	2009	
Protocollo ITACA <i>Itália</i>	Green Mark <i>Singapura</i>	GRIHA <i>Índia</i>	PromisE <i>Finlândia</i>	SB Tool <i>Internacional</i>	Green Star SA <i>África do Sul</i>	DGNB <i>Alemanha</i>	MARS <i>Portugal</i>

Os sistemas de avaliação são geralmente definidos por quatro aspectos fundamentais (Hamedani e Huber, 2012):

1. Parâmetros: Definem as especificações e pormenores dos objetivos determinados em cada sistema (objetivos e aspectos do desenvolvimento urbano sustentável).
2. Indicadores: Descrição quantitativa e mensurável dos parâmetros. Cada parâmetro pode ser avaliado por uma série de indicadores.

3. Sistemas de classificação: Especifica os limites da classificação a atribuir e também o método de avaliação (quantitativamente e qualitativamente) para as medições dos indicadores, assim como os requisitos mínimos dos parâmetros. O resultado final da avaliação deve ser simples e específico.
4. Processo de certificação: Define as medidas e as fases necessárias para a atribuição do certificado.

Neste capítulo serão apresentados os sistemas de avaliação e certificação de sustentabilidade estabelecidos para análise, denominados pelos acrónimos LEED, BREEAM, MARS e LiderA. Estes sistemas foram escolhidos por dois princípios básicos (1) serem os pioneiros e mais dispersos a nível mundial, LEED e BREEAM; (2) e por serem sistemas portugueses de avaliação, MARS e LiderA, que serão de mais-valia para discutir o nível de contribuição nas normas portuguesas em vigor. Além desta abordagem individual e pormenorizada de cada sistema utilizado no presente trabalho, serão elaborados quadros comparativos para cada área de intervenção determinada para o estudo, identificando os sistemas e os respetivos critérios.

2.2 LEED, *Leadership in Energy and Environmental Design*

Em 1998, foi lançado o sistema *Leadership in Energy and Environmental Design*, denominado pelo acrónimo LEED, um sistema de certificação ambiental desenvolvido pelo *United States Green Building Council* (USGBC), que avalia o desempenho ambiental de edifícios consoante a algumas categorias. Este sistema era inicialmente voltado aos edifícios comerciais, porém com o passar dos anos começou a beneficiar diferentes tipologias e funcionalidades de projeto, analisando hoje desde a fase de conceção até a operação.

Este sistema avalia o desempenho das construções através de uma pontuação destinada a cada critério adotado. Os certificados são atribuídos de acordo com a pontuação que for alcançada pelo projeto, sendo eles: Certificado (40 a 49 pontos), Silver (50 a 59 pontos), Gold (60 a 79 pontos) e Platinum (80 pontos ou mais). Os critérios de avaliação são classificados em: Localização e Transporte, Terrenos Sustentáveis, Eficiência do Consumo da Água, Energia e Atmosfera, Materiais e Recursos, Qualidade Ambiental Interna, Inovação, Créditos de Prioridade Regional e Processo Integrativo. Atualmente atende a todos os tipos de construção e todas as fases da mesma, a incluir novas construções e reabilitações, projetos de interiores, operações e manutenções, entre outros. De acordo com a versão LEED v4.1, existem cinco categorias de avaliação para diferentes tipologias de projeto, que serão descritas abaixo:

1. *Building Design and Construction* (BD + C)

Proporciona estratégias para a construção de um edifício verde, eficaz em termos de recursos e custo-benefício. Esta categoria destina-se a edifícios novos ou aos que necessitam de grande renovação, *Core & Shell*¹, centros de dados, cuidados de saúde, hotelaria/alojamentos, comércio, escolas, armazéns e centros de distribuição.

2. *Interior Design and Construction (ID + C)*

Esta categoria permite um melhor desenvolvimento dos espaços interiores. Destina-se a ambientes interiores, a comércio e hotelaria/alojamentos, incluindo hotéis, motéis, pousadas e outras áreas para fornecimento de alojamentos de transição ou de curto prazo de estadia.

3. *Building Operations and Maintenance (O + M)*

Avalia os edifícios existentes, tanto edifícios em geral quanto os espaços interiores, que estejam totalmente operacionais e que foram ocupados há pelo menos um ano. O projeto pode ser para obras de melhoria ou então de pouca ou nenhuma modificação. Esta categoria pode ser utilizada desde escritórios e restaurantes à centros de dados e escolas.

4. *Neighborhood Development (ND)*

Elaborado para ajudar na concepção de áreas de vizinhança melhores, mais sustentáveis e conectadas, considerando para além da escala do edifício, uma comunidade inteira. Feita para afirmar estratégias de sustentabilidade para financiadores, moradores, funcionários públicos, etc., podendo ser utilizada desde a fase de concepção até à construção.

5. *Homes*

Pensando no valor das habitações para a vida das pessoas que a usufruem, esta categoria é característica de habitações unifamiliares e multifamiliares entre um e três andares ou habitações multifamiliares de quatro a oito andares, com o intuito de incorporar materiais de construção seguros e reduzir gastos com o uso de energia e água. Para edificações acima de 8 andares, deve-se utilizar a categoria BD + C, se apropriado.

Entre as categorias descritas acima, será feita uma análise mais aprofundada do LEED *Building Design and Construction (BD + C)*, por estar melhor relacionado com a proposta deste trabalho, a reabilitação de edifícios. Os pormenores, nomeadamente as áreas, parâmetros, critérios e

¹ De origem americana, elaborado para investidores no âmbito do arrendamento, exclusivamente para edifícios de escritórios. Engloba desde a estrutura até os revestimentos, área comuns, plantas base e obras exteriores.

créditos, encontram-se no Anexo A, com o intuito de expor o nível de relevância, em forma de pontuação, estabelecido para cada critério (USGBC, 2014).

Quadro 2.2 – Áreas e critérios abordados no sistema LEED

Área
Critério
Localização e Transporte
LEED para Localização de Desenvolvimento do Bairro
Sensibilidade à Proteção da Terra
Locais de Prioridade Alta
Densidade Circundante e Usos Diversos
Acesso a Trânsito de Qualidade
Instalações/ Comodidades para Bicicletas
Pegada de Estacionamento Reduzida
Veículos "verdes"
Terrenos Sustentáveis
Prevenção da Poluição na Atividade de Construção
Avaliação Ambiental do Terreno
Avaliação do Terreno
Desenvolvimento do Terreno - Proteger ou Restaurar o Habitat
Espaço Aberto
Gestão de Águas Pluviais
Redução da Ilha de Calor
Redução da Poluição Luminosa
Plano Diretor/Melhoria Terreno
Projeto do Inquilino e Diretrizes de Construção
Locais de Descanso
Acesso Direto ao Exterior
Uso Conjunto de Instalação
Eficiência do Consumo de Água
Redução Consumo Água no Exterior - 30%
Redução Consumo Água no Interior - 20%
Medição Nível Água do Edifício - instalação medidores e registo de dados
Redução Consumo Água no Exterior - 50%
Redução Consumo Água no Interior
Consumo de Água nas Torres de Arrefecimento
Medição da Água
Energia e Atmosfera
Colocação em Funcionamento e Verificação Fundamental
Desempenho Energético Mínimo
Medição do Nível de Energia do Edifício
Gestão da Refrigeração/ Fluido Refrigerante Fundamental
Colocação Funcionamento - Melhoria
Otimizar o Desempenho Energético
Medição Avançada da Energia
Resposta à Demanda
Produção de Energia Renovável
Gestão Aperfeiçoada do Fluido Refrigerante/Refrigeração
Compensações de Carbono e Energia 'Verde'

Materiais e Recursos (Continuação)
Armazenamento e Coleta de Materiais Recicláveis
Planeamento da Gestão de Resíduos de Construção e Demolição
Redução da Fonte PBT - Mercúrio
Redução do Impacto do Ciclo de Vida do Edifício
Divulgação e Optimização dos Produtos da Construção - Declarações Ambientais
Divulgação e Optimização dos Produtos da Construção - Fonte de matérias-primas
Divulgação e Optimização dos Produtos da Construção - Componentes dos Materiais
Redução da Fonte PBT - Mercúrio
Redução da Fonte PBT - Chumbo, Cádmiio e Cobre
Equipamento e Mobiliário Médico
Design para a Flexibilidade
Gestão de Resíduos de Construção e Demolição
Qualidade Ambiental Interna
Desempenho Mínimo de Qualidade do Ar Interior
Controlo Ambiental de Fumo de Tabaco
Mínimos de desempenho Acústico
Melhoria das Estratégias de Qualidade do Ar Interior
Materiais de Baixa Emissão
Plano de Gestão de Qualidade do Ar Interior
Avaliação da Qualidade do Ar Interior
Conforto Térmico
Iluminação Interior
Iluminação Natural/Luz do dia
Qualidade das Vista para o Exterior
Desempenho Acústico
Inovação
Inovação
Profissional Credenciado do LEED
Prioridade Regional
Prioridade Regional

2.3 BREEAM, *Building Research Establishment Environmental Assessment Method*

Desenvolvido no Reino Unido por investigadores do *Building Research Establishment Ltd*, denominado pelo acrónimo BRE, na década de 90, foi o primeiro sistema de avaliação da sustentabilidade e o mais utilizado em todo o mundo. Hoje, o BREEAM conta com mais de 569.000 edifícios certificados, mais de 2.200.000 registados e engloba 84 países do mundo. Este sistema abrange aspetos de impacte ambiental durante a fase de projeto, construção e operação, com categorias baseadas na gestão da construção, consumo de energia, consumo de água, poluição, materiais, saúde e bem-estar, transporte, gestão de resíduos, uso do terreno e ecologia e inovação (BRE, 2019).

Cada categoria descrita é subdividida em critérios, cada critério tem uma pontuação que ao somá-los estabelecem um valor parcial por categoria. Assim, resulta da quantidade de critérios

alcançados e da pontuação de cada categoria. Os níveis de classificação são traduzidos em uma pontuação global da seguinte maneira: não classificado (<30%); aprovado ($\geq 30\%$); bom ($\geq 45\%$); muito bom ($\geq 55\%$); ótimo ($\geq 70\%$) e excelente ($\geq 85\%$). Assim como o sistema LEED, no BREEAM existem cinco ferramentas de avaliação para tipologias de projeto:

1. *Communities*

Utilizada para avaliar e certificar o desempenho de edificações de médio ou grande porte, que afetam a sustentabilidade na fase inicial do processo de planeamento e conceção, incluindo novas comunidades e projetos de regeneração. Fornece suporte aos planejadores, autoridades locais, desenvolvedores e investidores com o intuito de observar o impacto causado pelas decisões tomadas em longo prazo nas questões ambientais, sociais e económicas das construções.

2. *Infrastructures*

Versão piloto baseada no sistema de avaliação CEEQUAL, sistema que atribui e classifica prémios de sustentabilidade, reconhecido mundialmente, para obras de construção civil. O principal objetivo desta ferramenta é atenuar os impactos do ciclo de vida das novas infraestruturas e melhorar os impactos sociais e económicos. É aplicável a infraestruturas de aviação, energia, dados e comunicação, estruturas de pontes, túneis, marinha e costeira, transportes, água, entre outros.

3. *New Construction (Non-Domestic)*

Esta ferramenta pode ser utilizada para edifícios residenciais, escritórios, indústrias, edifícios de retalho, de educação, instituições residenciais de curta e longa duração e hotéis. Avalia a conceção, o projeto, a construção, o uso pretendido e as instalações futuras de novas edificações, além do ambiente local, natural e/ou construído em torno do edifício, com o objetivo de mitigar os impactos do ciclo de vida dos novos edifícios de forma benéfica.

4. *In-Use International*

Ferramenta baseada no desempenho e certificação para todos os edifícios comerciais existentes, com exceção das habitações. Auxilia investidores, proprietários, gerentes e ocupantes a fazer melhorias sustentáveis por meio da eficiência operacional e gestão do desempenho do edifício de forma eficaz.

5. *Refurbishment and Fit-Out*

O objetivo desta ferramenta é promover um projeto de renovação ou remodelação, com o intuito de atenuar os impactos no ciclo de vida do edifício, além de incluir critérios de avaliação para edifícios com valor histórico por possuírem limitações próprias relacionadas à conservação. Abrange também outros tipos de edifícios, como escritórios e comércio, alojamentos para

estudantes, cuidados da saúde e educação. Através desta categoria de avaliação e certificação, é possível reconhecer o desempenho do edifício após melhorias sustentáveis no exterior do edificado, na estrutura, nos serviços locais e na conceção das áreas internas.

Para além das tipologias descritas acima, existe uma mais direcionada e específica para a reabilitação de habitações, foco do presente trabalho.

6. *Domestic Refurbishment UK*

Usada para avaliar os impactos ambientais do ciclo de vida de projetos de renovação ou remodelação, a incluir habitações existentes, extensões, conversões domésticas e alterações de uso, apenas no Reino Unido. Esta ferramenta, *Domestic Refurbishment UK*, é classificada em duas categorias: alterações às habitações existentes e ampliações e projetos de conversões domésticas e alterações de uso (BRE, 2019).

Para a análise desta dissertação, face aos critérios mencionados anteriormente, será utilizado o sistema BREEAM *Domestic Refurbishment UK*, que terá de forma pormenorizada os parâmetros, critérios e créditos no Anexo B.

Quadro 2.3 – Áreas e critérios abordados no sistema BREEAM

Área
Critério
Gestão
Man 01 - Guia do utilizador doméstico
Man 02 - Práticas de construção responsável
Man 03 - Impactos da construção no local
Man 04 - Segurança
Man 05 - Proteção e valorização das características ecológicas
Man 06 - Gestão de Projetos
Saúde e Bem-Estar
Hea 01 - Iluminação natural
Hea 02 - Isolamento acústico
Hea 03 - Compostos orgânicos voláteis
Hea 04 - Projeto inclusivo
Hea 05 - Ventilação
Hea 06 - Segurança
Energia
Ene 01 - Melhoria na avaliação da eficiência energética
Ene 02 - Classificação da eficiência energética pós-remodelação
Ene 03 - Demanda de energia primária
Ene 04 - Tecnologias renováveis
Ene 05 - Produtos 'marca branca' de energia rotulados
Ene 06 - Espaço de secagem
Ene 07 - Iluminação

Energia (Continuação)
Ene 08 - Dispositivos de visualização de energia
Ene 09 - Armazenamento' de bicicletas
Ene 10 - Escritório em casa
Água
Wat 01 - Uso interno de água
Wat 02 - Uso externo de água
Wat 03 - Medidor de água
Materiais
Mat 01 - Impacto ambiental dos materiais
Mat 02 - Fornecimento responsável de materiais
Mat 03 - Isolamento
Resíduos
Wst 01 - Lixo doméstico
Wst 02 - Gestão de resíduos no local de remodelação
Poluição
Pol 01 - Emissões de Nox
Pol 02 - Fluxo de águas superficiais
Pol 03 - Inundação
Inovação
Inovação

2.4 MARS, Modelo de Avaliação da Reabilitação Sustentável

O Modelo de Avaliação da Reabilitação Sustentável, denominado pelo acrónimo MARS, foi planeado para fins académicos, no ano de 2009, a partir da análise da regulamentação portuguesa, das tipologias de áreas antigas e entre os sistemas mais utilizados no mundo, nomeadamente LEED e BREEAM, assim como a nível nacional, SBTool e LiderA (Almeida, 2017).

Este método avalia a sustentabilidade das soluções construtivas em três dimensões: ambiental, social/funcional e económica. Para se adequar ao objetivo desta dissertação, a reabilitação, adotaram-se 9 áreas, com parâmetros, critérios e indicadores específicos, nomeadamente sustentabilidade local, sustentabilidade no transporte, sustentabilidade na gestão dos recursos – água (saneamento e abastecimento), sustentabilidade na gestão dos recursos – energia, sustentabilidade na gestão dos recursos – materiais (consumo, recolha e reciclagem), sustentabilidade do ambiente exterior - emissões, sustentabilidade do ambiente interior, sustentabilidade na utilização – controlabilidade, flexibilidade e adaptabilidade e sustentabilidade cultural, económica e social.

Cada área é definida por critérios, identificados com letras e números, como por exemplo SL1, e atribuído uma pontuação que varia de -3 a 3 pontos. A definição de cada pontuação, em cada critério avaliado, está relacionada com a justificativa através da descrição da solução construtiva, estratégia, medida, sistema ou equipamento já aplicado ou que será aplicado

futuramente. Certos critérios deste modelo não dependem diretamente de quem projetou ou dos proprietários do edificado, sendo assim definidos como de gestão urbana (GU) e relacionados com estratégias de gestão da zona existente, não podendo por sua vez possuírem pontos de inovação (Ramos, 2010). O Quadro 2.4 apresenta as áreas, os parâmetros e os critérios de forma geral, sintetizando as áreas descritas anteriormente.

Quadro 2.4 – Áreas, parâmetros e critérios abordados no sistema MARS

Área	
Parâmetro	Critério
Sustentabilidade Local	
	SL1 - Densidade
	SL2 - Espaços exteriores
	SL3 - Tipologia de ocupação
	SL4 - Ventilação exterior
	SL5 - Condições térmicas exteriores
	SL6 - Impacto no ambiente envolvente
Sustentabilidade no Transporte	
	ST1 - Disponibilidade de transportes públicos
	ST2 - Meios para utilização de transportes alternativos
	ST3 - Necessidade de deslocações para aceder a serviços
Sustentabilidade na gestão dos recursos: Água	
	SA1 - Consumo de água potável
Abastecimento	SA2 - Eficiência da rede de abastecimento da habitação
	SA3 - Sistemas de abastecimento interiores separados
	SA4 - Utilização de água da chuva para irrigação e usos não potáveis
Drenagem	SA5 - Tratamento de águas residuais para reutilização
Sustentabilidade na gestão dos recursos: Energia	
	SE1 - Definição de níveis de desempenho mínimos
Eficiência	SE2 - Tipos de equipamentos utilizados
	SE3 - Tipos de iluminação interior e exterior do edifício
	SE4 - Monitorização do consumo energético
Recursos renováveis	SE5 - Utilização de recursos renováveis
	SE6 - Estratégias de maximização do potencial solar passivo
Sustentabilidade na gestão dos recursos: Materiais	
	SM1 - Reutilização dos elementos principais existentes
Consumo	SM2 - Uso de materiais locais
	SM3 - Uso de materiais com potencial de reciclagem nas operações de reabilitação e de manutenção
Produção e Recolha	SM4 - Disponibilidade de dispositivos de recolha dos resíduos
	SM5 - Redução dos resíduos resultantes das operações de reabilitação e manutenção
	SM6 - Reciclagem de resíduos domésticos
Reciclagem	SM7 - Reciclagem dos resíduos provenientes das operações de reabilitação e manutenção
	SM8 - Gestão dos resíduos não recicláveis

Sustentabilidade do ambiente exterior: Emissões (Continuação)	
	SAE1 - Controlo das emissões anuais de CO2
	SAE2 - Controlo de emissões de gases com efeito estufa
	SAE3 - Monitorização da qualidade do ar exterior
Sustentabilidade do ambiente interior	
	SAI1 - Controlo da qualidade do ar interior
	SAI2 - Utilização de materiais de revestimento interiores de baixas emissões
	SAI3 - Renovação de ar
	SAI4 - Temperatura e humidade relativa
	SAI5 - Níveis e qualidade da iluminação
	SAI6 - Privacidade e vistas do exterior
	SAI7 - Conforto acústico
	SAI8 - Articulação e áreas mínimas dos espaços interiores
Sustentabilidade na utilização	
Controlabilidade	SU1 - Grau de controlo dos sistemas do edifício
	SU2 - Documentar os princípios e boas práticas da construção
Flexibilidade	SU3 - Possibilidade de utilização para novas funcionalidades
	SU4 - Adaptação a novas fontes de energia
Adaptabilidade	SU5 - Adaptação interior
	SU6 - Adaptação a novos sistemas técnicos
Sustentabilidade Cultural, Económica e Social	
	CES1 - Valorização patrimonial cultural do edifício
	CES2 - Valorização arquitetónica do edifício
	CES3 - Valorização social do edifício
	CES4 - Dinamização da economia local

2.5 LiderA, Liderar pelo Ambiente

Liderar pelo Ambiente, denominado pelo acrónimo LiderA, é um sistema desenvolvido por Manuel Duarte Pinheiro, docente do Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura do Instituto Superior Técnico e fundador da IPA (Inovação e Projetos em Ambiente). Consiste num sistema de apoio ao desenvolvimento e avaliação da sustentabilidade na construção, e tem como princípios (i) valorizar a dinâmica local e promover uma adequada integração; (ii) impulsionar a eficiência na utilização dos recursos; (iii) reduzir o impacto das cargas (tanto em valor, quanto em toxicidade); (iv) assegurar a qualidade do ambiente, voltada ao conforto ambiental; (v) fomentar as vivências sócioeconómicas sustentáveis e (vi) garantir uma melhor utilização sustentável dos ambientes construídos, através da gestão ambiental e da inovação.

Os seis princípios descritos acima subdividem-se em vinte e duas áreas nas quais cada uma tem um peso definido no desempenho final: integração local (14%), relativamente ao solo, ecossistemas naturais e paisagem e ao património; recursos (32%), que abrange a energia, a água, os materiais e os recursos alimentares; cargas ambientais (12%), envolvendo os efluentes, as emissões atmosféricas, os resíduos, o ruído exterior e a poluição ilumino-térmica; conforto

ambiental (15%), nas áreas da qualidade do ar, do conforto térmico e da iluminação e acústica; vivência socioeconómica (19%), que integra o acesso para todos, os custos no ciclo de vida, a diversidade económica, as amenidades e a interação social, participação e controlo; (8%), condições de uso sustentável que integra a gestão ambiental e inovação (Pinheiro, 2011).

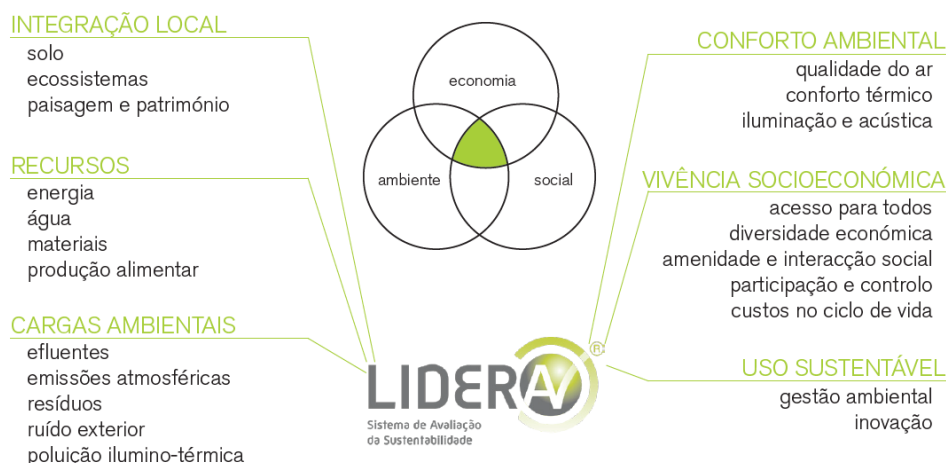


Figura 2.1 – Esquema de vertentes e áreas do Sistema LiderA

O sistema pode ser utilizado para identificar os níveis de desempenho de diferentes tipologias (habitação, comércio, serviços, turismos, entre outras), e certificação nas diferentes fases de uma obra, englobando a conceção, o projeto, a construção, a operação e a renovação (LiderA, 2019). O modo de classificação do sistema, faz-se por classes, onde a Classe E é considerada como prática construtiva de nível usual até a Classe A++ (fator 10 ou melhoria de 90% face à prática), que está associada ao elevado desempenho na busca da sustentabilidade. O Quadro 2.5 demonstra a classe de desempenho sugerida pelo sistema e o Quadro 2.6 apresenta as categorias, as áreas e os critérios de forma geral, sintetizando as áreas descritas anteriormente.

Quadro 2.5 – Classes de desempenho do sistema LiderA

Classe	Valor de desempenho
E	Igual à da prática usual ou de referência
D	Melhoria de 12,5% face à prática (ou valor de referência)
C	Melhoria de 25% face à prática (ou valor de referência)
B	Melhoria de 37,5% face à prática (ou valor de referência)
A	Melhoria de 50% face à prática (ou valor de referência)
A+	Melhoria de 75% face à prática (ou valor de referência)
A++	Melhoria de 90% face à prática (ou valor de referência)
A+++	Neutral ou regenerativo

Quadro 2.6 – Vertentes, áreas e critérios abordados no sistema LiderA

Vertentes	
Área	ID - Critério
Integração Local	
Solo	C1 - Valorização territorial
	C2 - Optimização ambiental da implantação
Ecossistemas naturais	C3 - Valorização ecológica
	C4 - Interligação de habitats
Paisagem e património	C5 - Integração paisagística
	C6 - Proteção e valorização do património
Recursos	
Energia	C7 - Eficiência nos consumos e certificação energética
	C8 - Desenho passivo
	C9 - Intensidade em carbono
Água	C10 - Consumo de água potável
	C11 - Gestão das águas locais
Materiais	C12 - Durabilidade
	C13 - Materiais locais
Produção alimentar	C14 - Materiais de baixo impacte
	C15 - Produção local de alimentos
Cargas Ambientais	
Efluentes	C16 - Tratamento das águas residuais
	C17 - Caudal de reutilização de águas usadas
Emissões Atmosféricas	C18 - Caudal de emissões atmosféricas
	C19 - Produção de resíduos
Resíduos	C20 - Gestão de resíduos perigosos
	C21 - Valorização de resíduos
Ruído exterior	C22 - Fontes de ruído para o exterior
Poluição ilumino-térmica	C23 - Poluição ilumino-térmica
Conforto Ambiental	
Qualidade Ar Interior	C24 - Níveis de qualidade do ar
Conforto Térmico	C25 - Conforto térmico
Iluminação e Acústica	C26 - Níveis de iluminação
	C27 - Conforto sonoro
Vivência Sócioeconómica	
Acesso para todos	C28 - Acesso aos transportes públicos
	C29 - Mobilidade de baixo impacte
	C30 - Soluções inclusivas
Diversidade Económica	C31 - Flexibilidade - Adaptabilidade aos usos
	C32 - Dinâmica económica
	C33 - Trabalho local
Amenidades e Interação social	C34 - Amenidades locais
	C35 - Interação com a comunidade
	C36 - Capacidade de controlo
Participação e Controlo	C37 - Condições de participação e governança
	C38 - Controlo de riscos naturais (safety)
	C39 - Controlo das ameaças humanas (security)
Custos no Ciclo de Vida	C40 - Custos no ciclo de vida

Uso Sustentável (Continuação)	
Gestão Ambiental	C41 - Condições de utilização ambiental
	C42 - Sistema de gestão ambiental
Inovação	C43 - Inovações

2.6 Análise comparativa dos critérios sustentáveis

Com base nos sistemas de avaliação e certificação da sustentabilidade mencionados nos subcapítulos anteriores, analisa-se singularmente as áreas, os parâmetros e os critérios disposto por cada. No âmbito deste capítulo faz-se uma análise comparativa dos sistemas apresentados em forma de quadro síntese, identificando os critérios comuns, tornando-se necessário homogeneizar as áreas de intervenção a fim de reorganizar os parâmetros e critérios.

Para esta análise adotaram-se então as seguintes áreas, intitulado de acordo com as correspondências entre os sistemas acima apresentados:

1. Sustentabilidade Local
2. Sustentabilidade no Transporte
3. Sustentabilidade na Gestão dos Recursos: Água
4. Sustentabilidade na Gestão dos Recursos: Energia
5. Sustentabilidade na Gestão dos Recursos: Materiais
6. Sustentabilidade no Ambiente Exterior: Emissões
7. Sustentabilidade no Ambiente Interior
8. Sustentabilidade na Utilização
9. Sustentabilidade Cultural, Económica e Social

Definidas as áreas, serão analisados os critérios implementados em cada sistema, formando assim uma base de comparação que permite a análise conjunta de todos os sistemas por áreas de intervenção.

2.6.1 Sustentabilidade Local

Para esta área são analisados os critérios relacionados à escolha do local em que o edifício será implantado. Neste âmbito foram delimitados critérios como a valorização das características ambientais dos terrenos, a evolução da densidade, a relação entre o espaço construído e as áreas verdes, as tipologias de ocupação, o valor ecológico, o impacto causado pelo setor da construção e a poluição produzida.

O Quadro 2.7 apresenta os critérios de acordo com os quatro sistemas estudados neste trabalho, observando as semelhanças e maneiras de otimizar os critérios apresentados. Pode-se verificar em primeiro momento que de todos os sistemas estudados, apenas o sistema BREEAM não apresenta uma área específica para a sustentabilidade local, distribuindo os critérios em duas áreas distintas, Gestão e Poluição.

Quadro 2.7 – Sustentabilidade Local

LEED	BREEAM	MARS	LiderA
Localização e Transporte/Terrenos sustentáveis	Gestão/Poluição	Sustentabilidade Local	Integração Local
LEED para Localização de Desenvolvimento do Bairro Evitar empreendimentos em terrenos inadequados. Reduzir a distância percorrida por veículos. Aumentar a qualidade de vida e melhorar a saúde humana incentivando atividades físicas diárias.	Práticas de construção responsável (Man 02) Reconhecer e incentivar projetos de renovação, que são geridos de forma social e ambientalmente atenciosa e responsável.	Densidade (SL1) Controlar a evolução da densidade; garantir a qualidade da circulação e a ocupação.	Valorização territorial (C1) Deve-se construir em locais que permitam assegurar a ocorrência de impactos reduzidos para o solo e seus usos, bem como a gerar sustentabilidade na zona de instalação e a valorizar as características ambientais globais, como, por exemplo, as climáticas (temperatura, precipitação, ventos, orientação solar).
Sensibilidade à Proteção da Terra Evitar empreendimentos em terrenos ambientalmente sensíveis e reduzir o impacto ambiental do local de um edifício em um terreno.	Impactos da Construção no Local (Man 03) Renovação de locais geridos de forma ambientalmente correta em termos de uso de recursos, poluição e consumo de energia.	Espaços exteriores (SL2) Garantir a existência de espaços abertos, com vegetação, que beneficiam o conforto dos utentes no ambiente exterior e ambiente interior.	Optimização ambiental da implantação (C2) Deve por um lado ser minimizada, sem ultrapassar os limites de altura (das estruturas construídas) estabelecidos para a zona, e por outro deve adequar a área de implantação do edificado e espaços construídos, de forma a assegurar a sua boa implantação, atendendo às sensibilidades ambientais do espaço.

Densidade Circundante e Usos Diversos	Proteção e valorização das características ecológicas (Man 05)	Tipologia de ocupação (SL3)	Valorização ecológica (C3)
Preservar a terra e proteger as terras agrícolas e o habitat de vida animal incentivando empreendimentos em áreas com infraestrutura existente. Promover a possibilidade de se locomover a pé, a eficiência dos transportes e reduzir a distância percorrida por veículos. Aprimorar a saúde pública incentivando atividades físicas diárias.	Proteger as características ecológicas existentes de danos substanciais durante a remodelação e melhorar o valor ecológico de um local.	Garantir a utilização dos edifícios com tipologias mistas de ocupação, nomeadamente habitação, comércio e serviços.	Valor ecológico dos locais pode diminuir (reduzindo as suas funções). Contudo, as intervenções humanas, se vocacionadas para o efeito ou adequadamente efetuadas, podem aumentar o valor existente. Este pode ocorrer através do aumento da biodiversidade local e da valorização das zonas naturalizadas.
Prevenção da Poluição na atividade de Construção	Inundação (Pol 03)	Ventilação exterior (SL4)	Interligação de habitats (C4)
Reduzir a poluição proveniente de atividades de construção através do controlo da erosão do solo, sedimentação fluvial e poeira transportada pelo ar.	Recompensar a localização em áreas de baixo risco de inundação e a localização em zonas de risco de inundação de média a alta; reconhecer estratégias de resiliência/resistência à inundação.	Garantir a ventilação do espaço exterior como um contributo ao conforto dos utilizadores da área.	O ambiente construído deve integrar e respeitar as zonas naturais existentes, minimizando a afetação das mesmas, nomeadamente através da salvaguarda dos habitats naturais relevantes, bem como da implementação de zonas de continuidade entre elas.
Avaliação Ambiental do Terreno		Condições térmicas exteriores (SL5)	Integração paisagística (C5)
Avaliar as condições do local antes do projeto para avaliar as opções sustentáveis e informar decisões relacionadas com o projeto do local.		Garantir que o ambiente construído não interfere, ou tem o menor impacto possível, nas condições térmicas do ambiente exterior.	É importante que a intervenção contribua para valorizar a paisagem construída e se possível assegurar uma ligação à componente de paisagem naturalizada, permitindo contribuir para a integração do empreendimento e para a valorização da componente natural.
Desenvolvimento do Terreno - Proteger ou Restaurar o Habitat		Impacto no ambiente envolvente (SL6)	
Conservação de áreas naturais existentes e restaurar áreas danificadas para proporcionar habitat e promover a biodiversidade.		Avaliação do impacto das atividades relacionadas com a construção e utilização do edifício no meio ambiente envolvente.	

Espaço Aberto Criar espaço aberto exterior que incentive a interação com o ambiente, a interação social, lazer passivo e atividades físicas.			
--	--	--	--

Legenda: Sistemas de avaliação da sustentabilidade Áreas de atuação dos sistemas
 Critérios avaliados Definição dos critérios

2.6.2 Sustentabilidade no Transporte

Delimita-se nesta área os critérios baseados na mobilidade, na acessibilidade do local, aos serviços existentes nas proximidades do edificado, as variadas formas de meios de locomoção, aos transportes públicos disponíveis e equipamentos urbanos.

Ao observar o Quadro 2.8 nota-se a preocupação, nos quatro sistemas apresentados, em buscar soluções inclusivas de acessibilidade para a zona urbana. Os sistemas LEED, MARS e LiderA preconizam o uso de transporte público como a chave para a redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE). Já o sistema BREEAM apresenta apenas dois critérios com base no transporte, que estão localizados na área de Energia. Para ambos se vê a necessidade de redução dos veículos a motor, incentivando o uso de bicicletas ou outras alternativas para diminuição das distâncias percorridas.

Quadro 2.8 – Sustentabilidade Transporte

LEED	BREEAM	MARS	LiderA
Localização e Transporte	Energia	Sustentabilidade no transporte	Vivência Sócioeconómica
Acesso a Trânsito de Qualidade	Armazenamento' de bicicletas (Ene 09)	Disponibilidade de transportes públicos (ST1)	Acesso aos transportes públicos (C28)
Incentivar o desenvolvimento em locais que mostrem ter escolhas de transporte multimodal ou caso contrário uso reduzido do veículo a motor, reduzindo emissões de gases com efeito de estufa, poluição do ar e outros prejuízos de saúde pública e ambientais.	Incentivar os ocupantes para uso da bicicleta, fornecendo instalações de armazenamento adequadas e seguras, reduzindo assim a necessidade de viagens curtas de carro.	Garantir a disponibilidade de meios de transportes públicos, o itinerário e a frequência adequados.	Torna-se importante criar condições para a utilização destes tipos de transporte, preferencialmente os de carácter mais ecológico, valorizando-se a proximidade a transportes públicos ou a criação de meios de transporte ecológico no empreendimento, que assegurem o acesso até esse nó de transporte, ou complementem essa necessidade.

Instalações/ Comodidades para Bicicletas	Escritório em casa (Ene 10)	Meios para utilização de transportes alternativos (ST2)	Mobilidade de baixo impacte (C29)
Promover uso da bicicleta e a eficiência do transporte e reduzir a distância viajada de veículo. Melhorar a saúde pública por incentivar atividade física utilitária e recreativa.	Reduzir a necessidade de ir ao trabalho, garantindo que os residentes têm o espaço necessário e serviços para serem capazes de trabalhar a partir de casa.	Fomentar a utilização de transportes alternativos e deslocamentos a pé.	Reduzir a necessidade de transportes, promover a utilização de meios de locomoção que tenham baixos impactes, através da criação de infraestruturas (pedonais, ciclovias) que permitam o seu uso e a existência de estacionamento, são aspectos importantes a desenvolver na mobilidade do edificado.
Pegada de Estacionamento Reduzida		Necessidade de deslocações para aceder a serviços (ST3)	Trabalho local (C33)
Minimizar danos ambientais associados ao estacionamento, incluindo dependência automóvel, consumo de terra e escoamento de águas pluviais.		Evitar a necessidade de grandes ou periódicas deslocações para acesso a bens e serviços necessários.	É importante a possibilidade de haver postos de trabalho localizados nos ambientes construídos locais, de modo a evitar perdas de tempo nas deslocações. Esta medida permite melhorar a qualidade de vida, reduzindo a poluição causada pelas deslocações pendulares dos seus ocupantes, caso o seu emprego não se localize perto do seu local de residência.
Veículos "verdes"			
Reduzir a poluição através da promoção de alternativas para automóveis convencionalmente abastecidos.			

Legenda: Sistemas de avaliação da sustentabilidade Áreas de atuação dos sistemas
 Critérios avaliados Definição dos critérios

2.6.3 Sustentabilidade na Gestão dos recursos: Água

A água já foi considerada uma riqueza inesgotável sendo hoje alvo de um problema de ordem global, a escassez. Sabe-se que as principais causas são o crescimento populacional, o desperdício, a poluição e principalmente as mudanças climáticas. Os critérios relacionados ao Quadro 2.9 estão associados ao consumo, a medição, gestão sustentável e a reutilização da água.

Observa-se na generalidade a preocupação com a redução do consumo de água potável para usos impertinentes, assim como a reutilização destas águas, tanto em ambientes internos quanto em externos. Em todos os sistemas apresentados dá-se importância à gestão para identificar estratégias de economia como por exemplo, no sistema BREEAM, o critério Wat 03 incentivando o fornecimento de equipamentos de medição do consumo de água.

Quadro 2.9 – Sustentabilidade na Gestão dos Recursos: Água

LEED	BREEAM	MARS	LiderA
Eficiência do Consumo de Água	Água	Sustentabilidade na gestão dos recursos - Água	Recursos/Cargas Ambientais
Redução Consumo Água no Exterior - 30% Reduzir o consumo de água externo.	Wat 01 - Uso interno de água Minimizar o consumo de água potável em aplicações sanitárias, incentivando o uso de acessórios de baixa utilização de água e sistemas de reciclagem de água.	SA1 - Consumo de água potável Reduzir o consumo de água potável e o consumo de água total/pessoa.	C10 - Consumo de água potável A utilização sustentável da água pressupõe uma estratégia de redução dos consumos, que pode ser obtida através da adequabilidade da água à sua utilização, reforçada com a implementação de mecanismos de reutilização das águas.
Redução Consumo Água no Interior - 20% Reduzir o consumo de água do interior.	Wat 02 - Uso externo de água Incentivar a reciclagem de águas pluviais e reduzir a quantidade de água potável utilizada para usos de água externos.	SA2 - Eficiência da rede de abastecimento da habitação Aumentar a eficiência da (s) rede (s) interna (s) de distribuição através da reabilitação e manutenção. Redução das perdas através da manutenção do sistema de abastecimento e substituição de componentes deteriorados.	C11 - Gestão das águas locais Contribuir para o ciclo natural da água, através da naturalização da gestão das águas no local, nomeadamente não aumentando as escoamentos superficiais e atenuando os eventuais efeitos de picos/cheias.
Medição Nível Água do Edifício - instalação medidores e registo de dados Apoiar a gestão da água e identificar oportunidades de economias adicionais de água rastreando o consumo de água.	Wat 03 - Medidor de água Incentivar o fornecimento de equipamento para medir consumo de água dos ocupantes da habitação, assim, incentivando-os a reduzir o uso de água.	SA3 - Sistemas de abastecimento interiores separados Promover a aplicação de um sistema de água reciclada em alguns setores e para determinadas atividades na habitação.	C16 - Tratamento das águas residuais Fomentar sistemas de tratamento local, diminuindo a pressão sobre as estações de tratamento municipais e, sempre que possível, recorrendo a sistemas biológicos adequados e de baixa intensidade em energia e materiais.

Redução Consumo Água no Exterior - 50%	Pol 02 - Fluxo de águas superficiais	SA4 - Utilização de água da chuva para irrigação e usos não potáveis	C17 - Caudal de reutilização de águas usadas
Reduzir o consumo de água externo.	Impacto neutro sobre o escoamento do local; Adoção de medidas de oportunidade para reduzir e atrasar a descarga das chuvas para os esgotos públicos e cursos de água. Reduzir danos ambientais.	Reduzir o consumo de água potável através da coleta de água da chuva e a sua utilização para irrigação e usos não potáveis.	Reduzir o consumo de água assenta na reutilização das águas residuais (nomeadamente águas cinzentas) para atividades que não requeiram água potável (como autoclismos, água de processo, irrigação e lavagem de pavimentos exteriores, etc.).
Redução Consumo Água no Interior		SA5 - Tratamento de águas residuais para reutilização	
Reduzir o consumo de água do interior.		Realizar a gestão dos resíduos das habitações e garantir o tratamento das águas residuais para minimizar o impacto no meio ambiente.	
Consumo de Água nas Torres de Arrefecimento			
Conservar a água usada para reposição da torre de resfriamento enquanto se controla micróbios, corrosão e crostas no sistema de água do condensador.			
Medição da Água			
Apoiar a gestão da água e identificar oportunidades de economias adicionais de água rastreando o consumo de água.			

Legenda: Sistemas de avaliação da sustentabilidade Áreas de atuação dos sistemas
 Critérios avaliados Definição dos critérios

2.6.4 Sustentabilidade na Gestão dos recursos: Energia

As fontes de energia foram sempre utilizadas pelo ser humano para suprir suas necessidades básicas de sobrevivência. O setor da construção civil é um dos responsáveis por causar grandes impactos ao meio ambiente, sobretudo pelo excessivo consumo de energia. O Quadro 2.10

apresenta critérios que visam como objetivo a redução e monitorização do consumo de energia e métodos para o uso de energias renováveis.



Nota-se que existem semelhanças entre os sistemas no que concerne o desempenho energético, monitorização do consumo de energia e tecnologias renováveis. Observa-se no modelo MARS um critério distinto dos outros sistemas, o critério SE6, que visa a adoção de sistemas solares passivos, referindo-se à dispositivos construtivos integrados ao edifício para reduzir o consumo energético. Este dispositivo encontra-se referido no Regulamento do Desempenho Energético de Edifícios de Habitação (REH) constante do Decreto-Lei n.º 118/2013 de 20 de agosto.



Quadro 2.10 – Sustentabilidade na Gestão dos Recursos: Energia

LEED	BREEAM	MARS	LiderA
Energia e Atmosfera	Energia	Sustentabilidade na gestão dos recursos – Energia/ Sustentabilidade na Utilização	Recursos
Colocação em Funcionamento e Verificação Fundamental	Melhoria na avaliação da eficiência energética (Ene 01)	Definição de níveis de desempenho mínimos (SE1)	Eficiência nos consumos e certificação energética (C7)
Apoiar a conceção, construção e eventual operação de um projeto que atenda aos requisitos de projeto do proprietário para energia, água, qualidade ambiental interna e durabilidade.	Reconhecer e incentivar a redução das emissões de CO2 através da melhoria da eficiência energética da habitação e seus serviços como resultado da remodelação.	Analisar as partes e componentes do edifício e o seu contributo no desempenho global face às necessidades energéticas para alcançar os padrões mínimos de conforto dos ocupantes.	Este critério encontra-se diretamente associado ao consumo energético e no edificado ao desempenho obtido na certificação energética, nele sendo analisadas as necessidades energéticas dos edifícios para as condições normais de conforto, que se traduzem nas medidas de redução do consumo de energia.
Desempenho Energético Mínimo	Classificação da eficiência energética pós-remodelação (Ene 02)	Tipos de equipamentos utilizados (SE2)	Desenho passivo (C8)
Reduzir os danos ambientais e económicos do consumo de energia excessivo, alcançando um nível mínimo de eficiência energética para o edifício e seus sistemas.	Incentivar altos níveis de eficiência de energia em habitações remodeladas, reduzindo assim as emissões de CO2, custos de funcionamento e necessidade de combustível.	Racionalizar os usos dos recursos naturais através da utilização de equipamentos de alto desempenho com impactos ambientais reduzidos.	As soluções passivas podem ser a componente chave de uma abordagem eficiente e de redução das necessidades de consumo. Assim, no edificado, é fundamental para reduzir as necessidades de energia.

Medição do Nível de Energia do Edifício	Demanda de energia primária (Ene 03)	Tipos de iluminação interior e exterior do edifício (SE3)	Intensidade em carbono (C9)
Apoiar a gestão de energia e identificar oportunidades adicionais de poupança de energia, rastreando o nível de uso de energia do edifício.	Incentivar uma redução da procura de energia total regulada absoluta de uma habitação como resultado da renovação, assim economizando emissões de CO ₂ , custos de funcionamento e necessidades de combustível.	Utilizar lâmpadas de baixo consumo e sistemas que racionalizem a sua utilização.	A intensidade em carbono estabelece o balanço de carbono emitido face à utilização de energia, quer esta seja proveniente de fontes renováveis, quer seja proveniente de fontes não renováveis. A situação ideal seria a da optimização da utilização de energia proveniente de fontes renováveis e a eficiência dos equipamentos.
Colocação Funcionamento - Melhoria	Tecnologias renováveis (Ene 04)	Monitorização do consumo energético (SE4)	
Continuar a apoiar o projeto, construção e eventual operação de um projeto que atende os requisitos de projeto do proprietário para energia, água, qualidade ambiental interna e durabilidade.	Incentivar a geração local de energia proveniente de fontes renováveis para fornecer uma parte significativa da procura de energia da habitação e incentivar para reduzir a procura de energia total, antes da especificação das tecnologias renováveis.	Realizar e acompanhar, de forma contínua, as necessidades energéticas no sentido de minimizar o seu consumo.	
Otimizar o Desempenho Energético	Produtos 'marca branca' de energia rotulados (Ene 05)	Utilização de recursos renováveis (SE5)	
Alcançar níveis crescentes de desempenho energético, além do pré-requisito padrão para reduzir danos ambientais e económicos associados ao consumo excessivo de energia.	Incentivar o fornecimento ou compra de produtos/eletrodomésticos 'brancos' eficientes em energia, reduzindo assim as emissões de CO ₂ destes aparelhos usados na habitação.	Incentivar a aplicação de sistemas que utilizam recursos renováveis, como mecanismos para minimizar o consumo final de energia.	
Medição Avançada da Energia	Espaço de secagem (Ene 06)	Estratégias de maximização do potencial solar passivo (SE6)	
Apoiar a gestão de energia e identificar oportunidades adicionais de poupança de energia, rastreando os níveis de uso de energia do edifício e dos sistemas.	Fornecer meios de energia reduzida para secar roupa e assim incentivar reduções em fornecimentos de energia.	Garantir a adoção de sistemas solares passivos, potenciando o recurso a técnicas, materiais e soluções construtivas que contribuam para a redução do consumo energético.	

Produção de Energia Renovável	Iluminação (Ene 07)	Adaptação a novas fontes de energia (SU4)	
Reduzir os danos ambientais e económicos associados com a energia de combustíveis fósseis aumentando auto abastecimento de energia renovável.	Incentivar o fornecimento de iluminação eficiente em energia, reduzindo as emissões de CO2 associadas à habitação.	Promover a adaptação dos edifícios a novas fontes de energia, com recursos renováveis para redução do consumo de combustíveis fósseis e de emissões.	
	Dispositivos de visualização de energia (Ene 08)		
	Incentivar o fornecimento de equipamento acessível para exibir dados de consumo de energia para os ocupantes da habitação, desse modo incentivando-os a reduzir o uso de energia.		

Legenda:  Sistemas de avaliação da sustentabilidade
 Critérios avaliados

 Áreas de atuação dos sistemas
 Definição dos critérios

2.6.5 Sustentabilidade na Gestão dos recursos: Materiais

Esta área envolve o ciclo de vida dos materiais, ajudando no desempenho e promovendo a eficiência de recursos naturais, ao observar desde a escolha, a origem, a durabilidade, a possibilidade de reaproveitar e/ou reciclar até o tratamento dos resíduos. O Quadro 2.11 apresenta todos os critérios relacionados aos materiais.


Observa-se nos quatro sistemas, critérios que dizem respeito à reutilização e reabilitação de elementos construtivos do edificado, reduzindo desta maneira os resíduos gerados na obra, à utilização de novos materiais observando o ciclo de vida dos mesmos, se são passíveis a reciclagem, a sua origem e a origem dos seus componentes. Ao analisar o sistema LEED, chama-se atenção para o critério Redução da Fonte PBT – Mercúrio, que tem como objetivo eliminar materiais que contêm mercúrio através da substituição, captura e reciclagem de produtos, sendo aplicável apenas para Unidades de Saúde.


Quadro 2.11 – Sustentabilidade na Gestão dos Recursos: Materiais


LEED	BREEAM	MARS	LiderA
Materiais e Recursos	Materiais/Resíduos	Sustentabilidade na gestão dos recursos - Materiais	Recursos/Cargas Ambientais
Armazenamento e Coleta de Materiais Recicláveis	Impacto ambiental dos materiais (Mat 01)	Reutilização dos elementos principais existentes (SM1)	Durabilidade (C12)
Reduzir os resíduos gerados por ocupantes de edifícios e transportados e descartados em aterros sanitários.	Incentivar a retenção e aperfeiçoamento dos elementos existentes e o uso de materiais com menor impacto ambiental ao longo de seu ciclo de vida e otimizar o desempenho térmico dos elementos-chave da construção.	Fomentar a reabilitação das estruturas principais no sentido de promover a sua manutenção.	O consumo dos materiais está diretamente ligado à durabilidade dos materiais e dos ambientes construídos, daí a importância dos materiais na questão da durabilidade, especialmente com foco no envelope, nos acabamentos e nas redes prediais e outras.
Planeamento da Gestão de Resíduos de Construção e Demolição	Fornecimento responsável de materiais (Mat 02)	Uso de materiais locais (SM2)	Materiais locais (C13)
Reduzir os resíduos de construção e demolição descartados em aterros sanitários ou instalações de incineração recuperando, reutilizando e reciclando materiais.	Reconhecer e incentivar a reutilização de materiais e a especificação de materiais de origem responsável para uso quando necessário no processo de remodelação.	Incrementar a utilização de materiais locais de forma a reduzir o consumo de energia e incentivar a economia local.	A disponibilidade e a utilização de materiais locais (até um máximo de 100 km), podem contribuir para a atenuação das necessidades de transporte, incluindo a respectiva energia e emissões, bem como fomentar a integração da construção e a dinâmica da economia local.
Redução da Fonte PBT - Mercúrio	Isolamento (Mat 03)	Uso de materiais com potencial de reciclagem nas operações de reabilitação e de manutenção (SM3)	Materiais de baixo impacto (C14)
Reduzir produtos e dispositivos que contêm mercúrio e a liberação de mercúrio através da substituição, captura e reciclagem de produtos.	Reconhecer e incentivar o uso de isolamento térmico que tenha um baixo impacto ambiental incorporado em relação às suas propriedades térmicas e tenha sido originado responsabilmente.	Aumentar a utilização de materiais com potencial de reciclagem elevado nas futuras operações de manutenção ou reabilitação que o edifício venha a sofrer.	Pretende fomentar-se o uso de materiais com reduzido impacto ambiental, nomeadamente através do recurso a materiais certificados ambientalmente (pelo rótulo ecológico ou por outros sistemas de certificação reconhecidos), de materiais reciclados ou materiais com melhor desempenho ambiental.


Redução do Impacto do Ciclo de Vida do Edifício	Lixo doméstico (Wst 01)	Disponibilidade de dispositivos de recolha dos resíduos (SM4)	Produção de resíduos (C19)
Incentivar o reuso adaptável e otimizar o desempenho ambiental de produtos e materiais.	Reconhecer e encorajar a disponibilização de instalações de armazenagem dedicadas a resíduos recicláveis ou compostáveis, de modo a que os resíduos sejam desviados do aterro ou da incineração.	Garantir a existência de uma rede eficaz de recolha de resíduos para reciclagem acessível aos utentes da área.	A redução da produção de resíduos na sua globalidade e nas várias fases de construção/vida do empreendimento, deve ser encarada como uma meta a atingir, definindo, desde logo, as técnicas, soluções e materiais que permitam reincorporar os resíduos ou que produzam, efetivamente, menores quantidades.
Divulgação e Otimização dos Produtos da Construção - Declarações Ambientais		Redução dos resíduos resultantes das operações de reabilitação e manutenção (SM5)	Gestão de resíduos perigosos (C20)
Incentivar o uso de produtos e materiais cujas informações de ciclo de vida estejam disponíveis e que tenham impactos ambientais, económicos e sociais de ciclo de vida vantajosos. Recompensar as equipas de projeto pela seleção de produtos de fabricantes que tenham impactos aprimorados e verificados no ciclo de vida útil ambiental.		Reduzir os resíduos das operações de reabilitação e manutenção através do aumento do volume de resíduos recicláveis.	Promover a seleção dos materiais e seus resíduos, tendo em consideração a possibilidade de produção reduzida de resíduos perigosos, considerando as condições para o seu armazenamento e destino final adequado.
Divulgação e Otimização dos Produtos da Construção - Fonte de matérias-primas		Reciclagem dos resíduos provenientes das operações de reabilitação e manutenção (SM7)	Valorização de resíduos (C21)
Incentivar o uso de produtos e materiais cujas informações de ciclo de vida estejam disponíveis e que tenham impactos ambientais, económicos e sociais de ciclo de vida vantajosos. Recompensar equipas de projeto por selecionar produtos comprovadamente extraídos ou adquiridos de maneira responsável.		Garantir que os resíduos recicláveis sejam devidamente reciclados e reaproveitados como recursos ao processo de fabrico e transformação de novos materiais e componentes.	Deve-se aumentar a percentagem de resíduos valorizados (sejam eles reciclados e/ou reutilizados), quer na construção, quer na operação, quer ainda na desativação/demolição. Os resíduos reutilizados são aqueles que podem apresentar mais-valias, uma vez que a energia necessária para o seu processo de reaproveitamento pode ser, em princípio, menor do que nos reciclados.

Divulgação e Optimização dos Produtos da Construção - Componentes dos Materiais		Gestão dos resíduos não recicláveis (SM8)	
Incentivar o uso de produtos e materiais cujas informações de ciclo de vida estejam disponíveis e que tenham impactos ambientais, económicos e sociais de ciclo de vida vantajosos. Recompensar equipas de projeto por selecionar produtos cujos ingredientes químicos estejam catalogados por uma metodologia aceita e por selecionar produtos que comprovadamente minimizam o uso e a geração de substâncias perigosas. Recompensar fabricantes de matérias-primas que fabricam produtos que comprovadamente melhoraram seus impactos no ciclo de vida.		Garantir a gestão dos resíduos não recicláveis para evitar o impacto ambiental produzido por depósito incorreto de substâncias.	
Gestão de Resíduos de Construção e Demolição			
Reduzir os resíduos de construção e demolição descartados em aterros sanitários ou instalações de incineração recuperando, reutilizando e reciclando materiais.			

Legenda:  Sistemas de avaliação da sustentabilidade

 Critérios avaliados

 Áreas de atuação dos sistemas

 Definição dos critérios

2.6.6 Sustentabilidade no Ambiente exterior: Emissões

No âmbito desta área de estudo são analisados os critérios relativos aos tipos de emissões ocasionados pelo setor da construção, ressaltando o incentivo ao controlo das emissões por gases e o monitoramento das concentrações de gases no interior e exterior dos edifícios, e enfatizando nos sistemas MARS e LiderA, os gases com potencial acidificante.

Destaca-se ainda na certificação LEED, a busca pela redução das emissões de gases com efeito de estufa através de tecnologias de energias renováveis e projetos de mitigação do carbono. O sistema BREEAM apresenta apenas um único critério, que tem por objetivo reduzir as emissões de óxidos de azoto, sendo a queima de combustíveis fósseis em indústrias e transportes, o principal causador deste impacto ambiental.

Quadro 2.12 – Sustentabilidade no Ambiente Exterior: Emissões

LEED	BREEAM	MARS	LiderA
Energia e Atmosfera	Poluição	Sustentabilidade do ambiente exterior – Emissões	Cargas Ambientais
Resposta à Demanda	Emissões de Nox (Pol 01)	Controlo das emissões anuais de CO2 (SAE1)	Caudal de emissões atmosféricas (C18)
Aumentar a participação em programas e tecnologias de resposta à demanda que fazem geração de energia e sistemas de distribuição mais eficientes, aumentar a confiabilidade da rede e reduzir emissões de gases com efeito de estufa.	Reduzir as emissões de óxidos de azoto (NOx) para a atmosfera.	Controlar as emissões decorrentes da utilização do edifício, monitorizando os seus equipamentos, componentes e atividade.	Se aplica em especial ao nível das partículas e/ou substâncias com potencial acidificante (emissão de SO2 e NOx) - as atividades de combustão dão origem, entre outras, a emissões de partículas, de SO2 e de NOx, sendo fundamental reduzir essas emissões na fonte.
Gestão Aperfeiçoada do Fluido Refrigerante/Refrigeração		Controlo de emissões de gases com efeito de estufa (SAE2)	
Reduzir a diminuição da camada de ozono e apoiar o cumprimento precoce do protocolo de Montreal, minimizando contribuições diretas para as mudanças climáticas.		Controlo das emissões de gases com efeito de estufa e acidificantes (HFC).	
Compensações de Carbono e Energia 'Verde'		Monitorização da qualidade do ar exterior (SAE3)	
Incentivar a redução das emissões de gases com efeito de estufa através do uso de fonte de rede (grid-source), tecnologias de energia renovável e projetos de mitigação de carbono.		Controlar o ar exterior através de dispositivos que permitam verificar a sua qualidade ao nível dos seus compostos e partículas existentes.	

Legenda: Sistemas de avaliação da sustentabilidade

Critérios avaliados

Áreas de atuação dos sistemas

Definição dos critérios

2.6.7 Sustentabilidade no Ambiente interior

É importante que o ambiente interior de um edifício seja confortável aos utilizadores. Nesta área de intervenção são analisadas a relação entre interior e exterior, a qualidade do ar, a iluminação natural e artificial, a renovação do ar, a utilização de materiais de baixas emissões, o conforto térmico e o desempenho acústico.


Nota-se uma grande semelhança dos critérios apresentados em todos os sistemas, dando ênfase ao LEED que busca ser mais específico quanto à qualidade do ar interior como a título de exemplo, quando menciona sobre o controlo ambiental de fumo de tabaco ou sobre a qualidade da vista para o ambiente exterior.


Quadro 2.13 – Sustentabilidade no Ambiente Interior


LEED	BREEAM	MARS	LiderA
Qualidade Ambiental Interior	Saúde e Bem-Estar	Sustentabilidade do ambiente interior	Conforto Ambiental
Desempenho Mínimo de Qualidade do Ar Interior	Iluminação natural (Hea 01)	Controlo da qualidade do ar interior (SAI1)	Níveis de qualidade do ar (C24)
Contribuir para o conforto e o bem-estar dos ocupantes dos edifícios através do estabelecimento de normas mínimas para a qualidade do ar interior (QAI).	Melhorar a qualidade de vida nas casas através do fornecimento de boa iluminação natural e reduzir a necessidade de energia para iluminar a casa.	Garantir a qualidade do ar interior e a não existência de gases e compostos que comprometam a saúde dos utentes.	Torna-se necessário avaliar os vários elementos susceptíveis de influenciar essa qualidade, quer ao nível do interior do edificado (tais como os fenómenos de ventilação natural, a emissão de COV's e as micro-contaminações), quer ao nível do exterior (condições de vento e sobretudo os níveis de qualidade do ar). A existência de vegetação pode contribuir para melhorar a qualidade do ar exterior.
Controlo Ambiental de Fumo de Tabaco	Isolamento acústico (Hea 02)	Utilização de materiais de revestimento interiores de baixas emissões (SAI2)	Conforto térmico (C25)
Evitar ou minimizar a exposição dos ocupantes dos edifícios, superfícies internas e a distribuição de ar de ventilação sistemas ao fumo ambiental do tabaco.	Garantir o fornecimento de níveis de isolamento de som aceitáveis e assim minimizar a probabilidade de queixas de barulho.	Garantir a qualidade do ar interior através do controlo dos materiais, revestimento e componentes utilizados no interior do edifício.	Pretende-se que atinjam bons níveis de temperatura, de humidade e de velocidade do vento adequados à ocupação e às atividades, durante um certo período do ano, para a maioria dos ocupantes. Também no exterior, é essencial a criação de condições de conforto adequadas face às atividades presentes.


Melhoria das Estratégias de Qualidade do Ar Interior	Compostos orgânicos voláteis (Hea 03)	Renovação de ar (SAI3)	Níveis de iluminação (C26)
Promover o conforto, bem-estar e produtividade dos ocupantes, melhorando a qualidade do ar interior.	Reconhecer e incentivar um ambiente interno saudável através da especificação de acabamentos e encaixes com baixas emissões de compostos orgânicos voláteis (COV).	Garantir os níveis mínimos de renovação de ar para assegurar a sua qualidade e do ambiente interior.	Os níveis de iluminação ideais para os ambientes exteriores e interiores dos edifícios devem, acima de tudo, ter em consideração quer as atividades que se estão a desenvolver em cada área, quer as características dos ocupantes.
Materiais de Baixa Emissão	Ventilação (Hea 05)	Temperatura e humidade relativa (SAI4)	Conforto sonoro (C27)
Reduzir as concentrações de contaminantes químicos que podem danificar a qualidade do ar, a saúde humana, a produtividade e o ambiente.	Incentivar o ambiente interno saudável através do fornecimento de níveis adequados de ventilação; evitar problemas de acumulação de poluentes e níveis de humidade, sem perda de calor excessiva.	Assegurar os níveis de conforto necessárias aos utentes para que o ambiente se mantenha em condições agradáveis à realização das atividades esperadas.	Este critério pretende fomentar a manutenção de níveis sonoros adequados às atividades, com vista a atingir níveis de conforto acústico nos ambientes construídos.
Plano de Gestão de Qualidade do Ar Interior	Segurança (Hea 06)	Níveis e qualidade da iluminação (SAI5)	
Promover o bem-estar dos trabalhadores da construção e ocupantes do edifício, minimizando problemas da qualidade do ar associados à construção/renovação.	Reduzir os riscos para a vida, saúde e propriedade resultantes da exposição ao monóxido de carbono e fogo.	Garantir os níveis de iluminação necessários à realização das atividades que se desenvolvem no interior dos espaços.	
Avaliação da Qualidade do Ar Interior		Privacidade e vistas do exterior (SAI6)	
Estabelecer melhor qualidade do ar interior no edifício após a construção e durante a ocupação.		Garantir a permeabilidade e a ligação entre o ambiente interior e exterior, permitindo ao ocupante a privacidade esperada e a existência de vistas para o espaço exterior.	

Conforto Térmico		Conforto acústico (SAI7)	
Promover a produtividade dos ocupantes, conforto e bem-estar, proporcionando conforto térmico de qualidade.		Garantir o conforto acústico dos moradores através de níveis de isolamento que assegurem níveis mínimos de ruído no interior.	
Iluminação Interior		Articulação e áreas mínimas dos espaços interiores (SAI8)	
Promover a produtividade dos ocupantes, conforto e bem-estar, proporcionando iluminação de alta qualidade.		Assegurar que os espaços interiores possuem a articulação e volumetria necessárias à realização das atividades em vista e respondem às exigências de habitabilidade existentes.	
Iluminação Natural/Luz do dia			
Ligar os ocupantes do edifício com o exterior, reforçar os ritmos circadianos e reduzir o uso de iluminação elétrica, introduzindo a luz do dia no espaço.			
Qualidade da Vista para o Exterior			
Dar aos ocupantes do edifício uma ligação para o ambiente natural exterior, proporcionando vistas de qualidade.			
Desempenho Acústico			
Proporcionar espaços de trabalho e salas de aula que promovam o bem-estar dos ocupantes, a produtividade e as comunicações através de projeto acústico eficaz.			

Legenda:  Sistemas de avaliação da sustentabilidade

 Critérios avaliados

 Áreas de atuação dos sistemas

 Definição dos critérios

2.6.8 Sustentabilidade na Utilização

Esta área tem como princípio, contribuir para a sustentabilidade junto ao modo de vida dos utilizadores do edificado, instruindo os ocupantes a hábitos sustentáveis, assim como a possibilidade de adaptação do edifício a novas ocupações.

Nota-se que na certificação LEED há apenas dois critérios relacionados à área de utilização, sendo o Design para a Flexibilidade apenas aplicável a unidades de saúde. Aos sistemas BREEAM e MARS pode-se verificar critérios equivalentes quanto à preocupação com os utilizadores e donos das residências e ao sistema MARS, em documentar os princípios e boas práticas de uma construção sustentável.

Quadro 2.14 – Sustentabilidade na Utilização

LEED	BREEAM	MARS	LiderA
Materiais e Recursos/Terrenos Sustentáveis	Gestão/Saúde e Bem-Estar	Sustentabilidade na utilização	Vivência Sócioeconómica
Design para a Flexibilidade Conservar os recursos associados à construção e gestão de edifícios, projetando para flexibilidade e facilidade de adaptação futura e para a vida útil de componentes e conjuntos. (Aplicável apenas a Unidades de Saúde)	Guia do utilizador doméstico (Man 01) Reconhecer e incentivar o fornecimento de orientação para o dono da casa ou inquilino para poderem entender como operar a sua casa com eficiência e eficácia.	Grau de controlo dos sistemas do edifício (SU1) Garantir um elevado grau de controlo dos utentes sobre os sistemas existentes no edifício, permitindo a sua adaptação às necessidades existentes (do utente ou da atividade desenvolvida).	Soluções inclusivas (C30) Eliminar as barreiras que existem nos edifícios e nos espaços exteriores, que impedem ou dificultam o acesso ao seu interior, contribuindo para a alienação de parte dos membros da sociedade. Tal poderá ser eliminado através da execução de um planeamento das construções e respectivas características, prevendo a criação de zonas de acessibilidade para todos.
Projeto do Inquilino e Diretrizes de Construção Instruir os inquilinos sobre a implementação de recursos de projeto e construção sustentáveis em sua adaptação interna de melhorias feitas pelo usuário.	Segurança (Man 04) Incentivar projetos de remodelação doméstica, onde as pessoas se sentem seguras e protegidas; onde crime e desordem ou o medo do crime, não prejudicam a qualidade de vida ou de coesão da comunidade.	Documentar os princípios e boas práticas da construção (SU2) Documentar as práticas de construção adotadas e os princípios para que o utente possa maximizar o seu desempenho.	Flexibilidade - Adaptabilidade aos usos (C31) Deve assegurar-se a existência de zonas modulares e ajustáveis às necessidades evolutivas. Este aspecto contribui para manter o ambiente construído e zonas ajustadas às necessidades dos seus ocupantes e utilizadores, evitando que o seu uso se torne obsoleto ao fim de algum tempo, bem como fomentando a sua capacidade de se adaptar a diferentes usos.

	Gestão de Projetos (Man 06)	Possibilidade de utilização para novas funcionalidades (SU3)	Condições de participação e governança (C37)
	Assegurar a entrega de uma remodelação funcional e sustentável, projetada e construída de acordo com as expectativas de desempenho.	Avaliar as potencialidades do edifício face às características da área onde está implantado, identificando-se novas funcionalidades que promovam o desenvolvimento económico e social da área.	Para os utentes, de modo a que estes possam sugerir e participar ativamente nos processos de tomada de decisão, os quais poderão inclusivamente mudar a sua qualidade/modo de vida e as suas condições de conforto, usufruto e vivência do ambiente construído.
	Projeto inclusivo (Hea 04)	Adaptação interior (SU5)	
	Adotar um design inclusivo para otimizar a acessibilidade da casa e sua futura adaptabilidade para lidar com mudanças nas necessidades do agregado familiar (idade avançada, fragilidade, deficiência ou doença).	Criar espaços interiores que satisfaçam as necessidades dos utentes e adaptados às exigências mínimas de habitabilidade.	
		Adaptação a novos sistemas técnicos (SU6)	
		Implementação de sistemas técnicos que incrementem o controlo das componentes e soluções utilizadas nos edifícios.	

Legenda: Sistemas de avaliação da sustentabilidade Áreas de atuação dos sistemas
 Critérios avaliados Definição dos critérios

2.6.9 Sustentabilidade cultural, económica e social

A sustentabilidade cultural, económica e social têm como princípio preservar a memória da sociedade e do edifício influenciando vivamente no presente. O Quadro 2.15 apresenta critérios distintos para cada sistema destacando o sistema MARS por possuir quatro critérios envolvendo a sustentabilidade cultural, económica e social.

Nota-se neste sistema a importância da valorização do edifício referente aos três itens específicos desta área. Pode-se observar a semelhança entre o critério CES1 do sistema MARS e o C6 do sistema LiderA, baseado no valor patrimonial do edifício, que deve ser conservado e preservado.

Quadro 2.15 – Sustentabilidade Cultural, Económica e Social

LEED	BREEAM	MARS	LiderA
Localização e Transporte/ Prioridade Regional	Gestão	Sustentabilidade Cultural, Económica e Social	Integração Local
Locais de Prioridade Alta	Práticas de construção responsável (Man 02)	Valorização patrimonial cultural do edifício (CES1)	Proteção e valorização do património (C6)
Incentivar a localização do projeto em áreas com restrições de desenvolvimento e promover a saúde nos arredores da área.	Reconhecer e incentivar projetos de renovação, que são geridos de forma social e ambientalmente atenciosa e responsável.	Garantir o valor patrimonial cultural do edifício através da preservação das técnicas e características de construção da época.	Abrangem o património construído. Este pode ter uma grande influência na identidade e características do local e como tal deve ser conservado e valorizado. Importa assegurar a adoção de práticas de conservação e fomentar a preservação e valorização do ambiente construído em causa, bem como dos edifícios, zonas e espaços envolventes, nomeadamente através da implementação de formas arquitetónicas que se coadunem com os mesmos e com o meio onde se inserem.
Prioridade Regional		Valorização arquitetónica do edifício (CES2)	Dinâmica económica (C32)
Proporcionar um incentivo para a obtenção de créditos que atendam a questões ambientais geográficas, equidade social e prioridades de saúde pública.		Incrementar o valor arquitetónico e técnico do edifício através da valorização dos espaços e dos sistemas e componentes incorporados.	Torna-se importante a existência de serviços, zonas e edifícios que disponham de atividades económicas, incluindo uma parte que seja monetariamente acessível, permitindo assim assegurar a existência de atividades económicas e de acesso a diferentes utentes.

		Valorização social do edifício (CES3)	
		Melhorar a qualidade do ambiente e dos espaços que contribuem para o convívio social.	
		Dinamização da economia local (CES4)	
		Promover o uso misto dos edifícios no sentido de proporcionar novas oportunidades económicas na área quanto à prestação de serviços e fornecimento de bens. Deve-se ainda privilegiar a mão-de-obra local.	

Legenda: Sistemas de avaliação da sustentabilidade Áreas de atuação dos sistemas
 Critérios avaliados Definição dos critérios

3 QUADRO REGULAMENTAR DA CONSTRUÇÃO

3.1 Enquadramento

Sabe-se que o quadro legal e regulamentar português aplicável à construção apresenta alguns impasses. O sistema de padrões mínimos, criado em 1951, garantindo a salubridade e condições de habitabilidade aos edifícios da época, foi sucessivamente alterado e desdobrado em múltiplos regimes durante os últimos 60 anos, o que resultou num regime complexo, que não incorporava a especificidade da reabilitação urbana, pensado e concebido para fazer face ao volume significativo de edifícios novos caracterizadores do setor da construção dos últimos 50 anos. É necessário alterar este quadro legislativo e regulamentar, tratando de forma distinta a diversidade de tipos e de soluções de alojamento e garantindo regras adequadas aos diferentes imóveis, promovendo, assim, a recuperação do edificado pré-existente e a habitabilidade nos centros urbanos (IHRU, 2015).

Neste capítulo faz-se uma análise crítica do quadro regulamentar europeu e português, a referir os aspetos e critérios, de acordo com as áreas determinadas no subcapítulo 2.6, que traduzem em prejuízos ambientais, assim como aqueles que contribuem para um melhor desempenho ambiental e sustentável, no âmbito do edificado.

3.2 Os regulamentos em temáticas específicas

3.2.1 Legislação aplicada à ocupação do solo

O aumento desenfreado do movimento migratório de pessoas para as cidades tem como consequência a especulação imobiliária e da construção civil, impulsionando diversas vezes a ocupação desordenada em zonas verdes ou com elevado valor ecológico. A ocupação urbana originou graves problemas de eficiência e sustentabilidade, tornando-se agora um dos principais desafios para as políticas urbanas (Direção-Geral do Território, 2015).

Com o intuito de solucionar a problemática descrita, os sistemas de avaliação da sustentabilidade preconizam (1) a “valorização ambiental”, reduzindo os impactes causados pela construção de um edifício em terrenos ambientalmente sensíveis. Para isso, é relevante avaliar as condições do terreno previamente à elaboração do projeto garantindo a sua boa implantação e atendendo às sensibilidades do espaço; (2) a “valorização ecológica”, protegendo e conservando as áreas naturais existentes, restaurando as áreas danificadas e promovendo a biodiversidade. É fundamental que a intervenção humana contribua para a valorização da paisagem construída, permitindo a integração entre o edificado e a natureza; (3) a valorização territorial, construindo em locais onde não ocorram impactes aos solos e seus bens, ocupando e reabilitando edifícios em zonas já urbanizadas, em busca da preservação e proteção das terras agrícolas não ocupadas.

Sob uma perspectiva genérica e baseada nos critérios supracitados, a Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, do Ordenamento do Território e do Urbanismo, Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, vem assegurar que as gerações futuras desfrutem de um território e de espaços edificados corretamente, aproveitando racionalmente os recursos naturais, a preservação ambiental, a reabilitação e renovação dos centros urbanos, além de promover a harmonia e funcionalidade das edificações. Neste contexto, de acordo com a Lei de Bases, o artigo 7.º, assegura a utilização de forma sustentável e racional do território e os recursos naturais, respeitando o meio ambiente, o património cultural e a paisagem. Além de utilizar de forma correta os bens de domínio público, as infraestruturas, os serviços urbanos, os equipamentos, espaços verdes e outros espaços de utilização coletiva, deve abster-se de realizar quaisquer atos ou de desenvolver quaisquer atividades que comportem um perigo de lesão dos mesmos.

3.2.2 Descarbonização da sociedade

A relevância que a mobilidade revela no contexto urbano é reconhecida pelas Nações Unidas em relatório apresentado no ano de 2016, intitulado *Mobilizing Sustainable Transport for Development*. O documento tem por objetivo fornecer orientações sobre o transporte sustentável que os países devem cumprir até 2030. “Transporte não é uma finalidade em si, mas um meio que permite às pessoas acesso a qualquer necessidade: emprego, mercados e bens, interação social, educação e uma série de outros serviços que contribuem para vidas saudáveis e plenas” (ONU, 2016).

O Relatório das Nações Unidas apresenta dez orientações aos países sobre como chegar a um transporte sustentável até o ano de 2030, data estabelecida pelo Acordo de Paris para a redução das emissões em todo o planeta:

- I. Planear e direcionar investimentos baseados em três dimensões do desenvolvimento sustentável – desenvolvimento social, impactos ambientais e crescimento econômico;
- II. Integrar todos os esforços de planeamento de transportes sustentáveis com um balanço apropriado dos modos de transporte: integração vertical entre níveis de governo e horizontalmente entre modos, territórios e setores;
- III. Criar estruturas institucionais, legais e regulamentares de apoio para promover o transporte sustentável e eficaz;
- IV. Desenvolver a capacidade técnica dos planeadores e implementadores de transportes, especialmente em países em desenvolvimento, através de parcerias com organizações internacionais, bancos multilaterais de desenvolvimento e governos em todos os níveis, para garantir acesso equitativo a mercados, postos de trabalho, educação e outras necessidades;
- V. Reforçar esforços na prevenção de mortes e lesões de trânsito;
- VI. Fomentar um público informado e engajado como parceiro crucial para o avanço das soluções de transporte sustentável;
- VII. Estabelecer estruturas de monitoramento e avaliação do transporte sustentável e criar capacidade para coletar e analisar dados e estatísticas sólidas e confiáveis;
- VIII. Promover fontes de financiamento diversificadas e estruturas fiscais coerentes para promover sistemas, iniciativas e projetos de transportes sustentáveis;
- IX. Ampliar o financiamento internacional do desenvolvimento e o financiamento climático para o transporte sustentável;
- X. Promover tecnologia de transporte sustentável através de investimentos governamentais orientados por resultados e políticas que incentivem investimentos do setor privado e ações por meio de diversas estruturas de estímulo.

A nível nacional, a descarbonização da sociedade e a independência de combustíveis fósseis, até 2050, são metas que Portugal está determinado a cumprir, de acordo com o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050. O setor dos transportes representa cerca de 25% das emissões de GEE e, aproximadamente, 75% do consumo total de petróleo e produtos derivados, o que torna urgente a tomada de medidas sustentáveis por parte dos cidadãos (RNC2050, 2019). A Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019 busca então alternativas à utilização de transportes individuais motorizados, sendo gradativamente considerado o uso de transportes coletivos e de bicicletas, encorajando a adoção de meios compatíveis ao desenvolvimento sustentável.

Sendo assim, verifica-se que os critérios fundamentados nos sistemas de avaliação da sustentabilidade seguem princípios semelhantes aos mencionados acima, sendo eles: (4) a utilização de transporte público ou de carácter ecológico, reduzindo o uso do veículo a motor e em consequência as emissões de gases com efeito de estufa, poluição do ar e outros prejuízos

para a saúde pública e ambientais; (5) a utilização de meios de transporte de baixo impacto ambiental, promovendo o uso de bicicletas, fornecendo instalações de armazenamento adequadas e seguras e criando pedonais e ciclovias; e (6) a redução da necessidade de deslocamento ao trabalho ou acesso a bens e serviços, critério que necessita de atenção uma vez que não se encontra na legislação.

3.2.3 Legislação aplicada à eficiência hídrica

Existe, em Portugal, uma crescente preocupação nas legislações direcionadas para o uso sustentável dos recursos hídricos. No âmbito da gestão destes recursos, foi publicado o Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto, no Diário da República, 1ª Série-B, n.º 194, no qual estabelece princípios gerais que deve obedecer a respectiva conceção, construção e exploração dos sistemas de distribuição de água e de drenagem das águas residuais no intitulado Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (RGSPDADAR). Publicado há mais de 20 anos, o presente decreto revela uma desatualização que impõe com urgência uma profunda revisão.

Para promover o uso eficiente da água, foi criado o Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA), através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 113/2005, de 30 de junho, com o objetivo de reduzir as perdas de água e otimizar o uso da mesma, tornando-se um instrumento de gestão para a proteção dos recursos hídricos. Pretende-se atingir os objetivos neste Programa, mediante a adequação/reconversão tecnológica de equipamentos, a sensibilização, informação e educação, apoio técnico, regulamentações técnicas, normalização, rotulagem e certificação (APA, 2012). Sendo assim, nota-se que existe um atraso regulamentar significativo referente a legislações sobre água, prevendo a curto/médio prazo uma revisão com o intuito de melhorar a gestão dos recursos da água.

Como princípios para uma melhor gestão do consumo de água, observa-se nos critérios do sistema de avaliação da sustentabilidade a importância atribuída à: (7) redução do consumo de água no exterior/interior, adequando-a à sua utilização, reforçando a implementação de mecanismos para sua reutilização, na utilização de água potável para usos sanitários, combatendo o desperdício e desenvolvendo ações preventivas para melhorias das práticas ambientais, aos quais se encontra no PNUEA; (8) medição da água, apoiando a gestão, identificando as oportunidades de economia e rastreando o consumo pela leitura do contador; (9) reutilização de águas da chuva e residuais em atividades que não necessitam de água potável, como rega, lavagem de automóveis ou para descargas de autoclismo. Para este fim, o Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto, estabelece requisitos relativos à sistemas alternativos de água potável para uso doméstico; e (10) sistemas de abastecimento interiores separados,

promovendo a aplicação de um sistema de água reaproveitada para determinadas atividades na habitação, não se enquadrando em nenhuma legislação em vigor.

Para assegurar a qualidade dos sistemas de aproveitamento de água pluvial nas coberturas das edificações, com a finalidade de utilização de águas não potáveis, foi criada uma especialização técnica pela Associação Nacional para a Qualidade nas Instalações Prediais, denominado pelo acrónimo ANQIP, que determina critérios técnicos para a realização de Sistemas de Aproveitamento de Água Pluvial (SAAP). A ANQIP foca nas instalações de águas e esgotos juntamente com a sustentabilidade, tendo efetuado diversas intervenções na conceção do sistema nacional de certificação e rotulagem de eficiência hídrica de produtos.



Figura 3.1 – Rótulos de eficiência hídrica de produtos

Este sistema de certificação e rotulagem, criado em 2008, é composto por sete classes de eficiência distintas, que variam de acordo com o consumo de água de cada dispositivo. As classes são definidas pelas letras A+, A++, A, B, C, D e E, por ordem decrescente de eficiência, como pode-se observar a partir da Figura 3.1 (Alves, 2015). Porém esta especificação é somente de implemento voluntário pois não há em Portugal, regulamentação para este efeito (Centro Habitat, 2012).

3.2.4 Eficiência energética nas edificações

Nos últimos anos, Portugal vem implementando significativas alterações sociais e económicas pensadas no sistema energético e no impacte nas emissões de GEE. Hoje, a política energética do país assenta na racionalidade económica e na sustentabilidade, que buscam medidas de eficiência energética, na utilização de energia proveniente de fontes endógenas e renováveis e na redução de custos com o consumo (Fernandes e Leitão, 2019).

Neste âmbito, o Regulamento (EU) 2018/1999, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de dezembro, relativo à Governação da União da Energia e Ação Climática, estabelece que todos os Estados Membros da União Europeia devem elaborar um Plano Nacional Energia e Clima (PNEC) com o intuito de ser o principal instrumento de política energética e climática entre 2021 e 2030. O PNEC estabelece objetivos nacionais para as emissões de GEE, energias

renováveis, eficiência energética, entre outros, em articulação com o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (DGEG, 2019).

De acordo com a Direção-Geral de Energia e Geologia, os objetivos energia e clima para Portugal no horizonte 2030 são:

- I. Descarbonizar a economia nacional, assegurando uma trajetória de redução de emissões nacionais de GEE em todos os setores de atividade, designadamente energia e indústria, mobilidade e transportes, agricultura e florestas e resíduos e águas residuais, e promover a integração dos objetivos de mitigação nas políticas setoriais (mainstreaming);
- II. Dar prioridade à eficiência energética, reduzindo o consumo de energia primária nos vários setores num contexto de sustentabilidade e custo eficaz, apostando na eficiência energética e no uso eficiente de recursos, privilegiando a reabilitação e a renovação do edificado, e promovendo edifícios de emissões zero;
- III. Reforçar a aposta nas energias renováveis e reduzir a dependência energética do país, reforçando a diversificação de fontes de energia através de uma utilização crescente e sustentável de recursos endógenos, promovendo o aumento da eletrificação da economia e incentivando I&D&I em tecnologias limpas;
- IV. Garantir a segurança de abastecimento, assegurando a manutenção de um sistema resiliente e flexível, com diversificação das fontes e origens de energia, reforçando, modernizando e otimizando as infraestruturas energéticas, desenvolvendo as interligações e promovendo a integração, a reconfiguração e a digitalização do mercado da energia, maximizando a sua flexibilidade;
- V. Promover a mobilidade sustentável, descarbonizando o setor dos transportes, fomentando a transferência modal e um melhor funcionamento das redes de transporte coletivo, promovendo a mobilidade elétrica e ativa e o uso de combustíveis alternativos limpos;
- VI. Promover uma agricultura sustentável e potenciar o sequestro de carbono, reduzir a intensidade carbónica das práticas agrícolas e promovendo uma gestão agroflorestal eficaz contribuindo para aumentar a capacidade de sumidouro natural.
- VII. Desenvolver uma indústria inovadora e competitiva, promovendo a modernização industrial apostando na inovação, na descarbonização, digitalização e na circularidade, contribuindo para o aumento da competitividade da economia;
- VIII. Garantir uma transição justa, democrática e coesa, reforçando o papel do cidadão como agente ativo na descarbonização e na transição energética, criando condições equitativas para todos, combatendo a pobreza energética, criando instrumentos para a proteção dos cidadãos vulneráveis e promovendo o envolvimento ativo dos cidadãos e a valorização territorial.

Este plano foi aprovado, na generalidade, pelo Conselho de Ministros de 19 de dezembro de 2019, com uma meta de 47% de energia proveniente de fontes renováveis e uma redução no consumo de energia primária de 35%, assinalando a aposta do país na descarbonização do setor energético, com vista à neutralidade carbónica em 2050.

Observando os objetivos assegurados pelo PNEC e segundo os sistemas de avaliação estudados, os critérios para melhoria da eficiência energética dos edifícios são (11) a gestão de energia, identificando oportunidades de poupança e incentivando o fornecimento de equipamentos para exibição de dados de consumo. Neste âmbito, a Diretiva Europeia 2009/72/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de julho, que estabelece regras comuns para o mercado interno da eletricidade, assegura a implementação de contadores inteligentes pelos Estados-Membros da União Europeia, permitindo a participação ativa dos consumidores; (12) a utilização de lâmpadas de baixo consumo, reduzindo as emissões de CO₂ associadas à habitação. Neste contexto a legislação é precária pois não há incentivo ao uso de lâmpadas *Light Emitting Diode*, denominado pelo acrónimo LED, ao invés da utilização de outros tipos de iluminação, além da Regulamento (UE) n.º 1194/2012, de 12 dezembro, que estabelece requisitos de conceção ecológica para as lâmpadas LED, mas também para as lâmpadas direcionais e os equipamentos conexos.

(13) Utilização de recursos renováveis, reduzindo os dados associados à energia de combustíveis fósseis e melhorando a qualidade do ar ambiente. Neste âmbito, a transposição da Diretiva n.º 2010/31/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de maio de 2010, através do Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, busca promover e assegurar uma melhoria energética no desempenho dos edifícios, incluindo num só diploma o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE), o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS). Este DL estabelece na Portaria n.º 349-B/2013, de 29 de novembro, sistemas de aproveitamento de fontes de energia renováveis.

(14) Utilização de equipamentos de alto desempenho energético, conhecidos como produtos/eletrodomésticos “brancos”, com impactes ambientais reduzidos. A certificação energética é obrigação imposta à Portugal pela Diretiva Comunitária sobre Eficiência Energética, Diretiva (UE) 2018/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de dezembro, para se obter a licença de utilização para os novos edifícios, para edifícios sujeitos a grandes intervenções de reabilitação ou sempre que, um edifício ou uma fracção independente seja, vendido ou arrendado, tendo o prazo de validade máximo do certificado de 10 anos. O modelo de certificado energético para edifícios de habitação encontra-se na secção de Anexos.

3.2.5 Gestão de materiais na construção civil

O setor da construção é responsável por grande parte dos resíduos produzidos em Portugal, situação que não muda à generalidade dos restantes estados-membros da União Europeia. Além da quantidade significativa de resíduos gerados, tais apresentam outras particularidades que prejudicam na sua gestão, de entre as quais pode-se ressaltar a sua constituição em diferentes tamanhos e formatos, além do nível de perigosidade em que são compostos. Outros aspetos que dificultam a gestão dos resíduos são os locais de implantação dispersos e o tempo de execução das obras, impedindo o controlo e fiscalização de empresas deste setor (APA, 2019).

Como princípio orientador, deve-se adotar alguns critérios para melhorar a gestão sustentável das edificações de reabilitação, como por exemplo: (15) a utilização de materiais locais, incentivando a economia local, e consequentemente reduzindo o consumo de energia e das emissões causadas pelo uso de transportes de carga; (16) gestão dos resíduos de construção e demolição, reduzindo, recuperando, reutilizando e reciclando-os, cabendo ao decreto-lei n.º 46/2008, de 12 de março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, estabelecer o regime das operações de gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) provenientes de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação.

(17) Redução do impacte do ciclo de vida, incentivando o uso de produtos e materiais cujas informações estejam disponíveis e que tenham impactes ambientais, económicos e sociais vantajosos. Segundo o decreto-lei apresentado acima, é introduzido o mecanismo da responsabilidade alargada ao produtor, que aborda a gestão dos resíduos levando em consideração o ciclo de vida dos produtos e materiais e não apenas a fase de fim de vida, com as inerentes vantagens do ponto de vista da utilização eficiente dos recursos e do impacte ambiental. (18) Utilização de materiais certificados ambientalmente, por rótulos ecológicos ou por sistemas de certificação reconhecidos. Os objetivos dos rótulos ecológicos, de acordo com a *International Standards Organization*, denominado pelo acrónimo ISO, são encorajar a busca e oferta de produtos que causem menores impactes ao meio ambiente durante o seu ciclo de vida (Almeida, 2011). Implementar o uso de produtos com rótulos ecológicos é sem dúvida colaborar com o meio ambiente e a sociedade, porém de uso voluntário e para muitos é inviável do ponto de vista financeiro, inventir em novos equipamentos.

3.2.6 Legislação aplicada às emissões atmosféricas

No âmbito da prevenção e controlo das emissões, Portugal vem implementando planos e programas por via de instrumentos normativos, refletindo em uma redução gradativa das

emissões atmosféricas. Ainda que exista uma melhora nas últimas décadas, os problemas de poluição atmosférica, particularmente na área da saúde humana e nos ecossistemas, continuam a persistir. Para isso, a União Europeia adotou uma série de medidas para a redução de emissões de poluentes atmosféricos, assumindo particular relevância a Diretiva n.º (UE) 2015/2193, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de novembro, relativa à limitação das emissões para a atmosfera de certos poluentes provenientes de médias instalações de combustão (MIC).

Transpondo a Diretiva n.º (UE) 2015/2193, o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, vem para estabelecer o regime de prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar. Conforme o artigo 2.º, n.º 1, o presente decreto-lei é aplicável às fontes de emissão de poluentes para o ar associadas às seguintes instalações, complexos de instalações e atividades, sendo elas:

- a. Instalações de combustão, com uma potência térmica nominal igual ou superior a 1 MW e inferior a 50 MW, designadas por MIC, independentemente do tipo de combustível utilizado;
- b. Complexos constituídos por MIC novas referidas no n.º 1 da parte 1 do anexo III ao presente decreto-lei, do qual faz parte integrante, incluindo o complexo em que a potência térmica nominal total seja igual ou superior a 50 MW, exceto se esse complexo constituir uma instalação de combustão abrangida pelo capítulo III do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, na sua redação atual;
- c. Atividades industriais, nos termos previstos na parte 2 do anexo I ao presente decreto-lei, do qual faz parte integrante;
- d. Instalações de combustão que queimem combustíveis de refinaria, isolada ou juntamente com outros combustíveis, para a produção de energia no interior de refinarias de petróleo e de gás;
- e. Fornalhas e queimadores das atividades industriais, com uma potência térmica igual ou superior a 1 MW e inferior a 50 MW.

Neste âmbito, os critérios de sustentabilidade estabelecidos para a área estão relacionados com (19) a monitorização e controlo das emissões de gases com efeito de estufa, nomeadamente aqueles que utilizam hidrofluorcarboneto (HFC), como por exemplo os aparelhos de ar condicionado, frigoríficos, entre outros. Estes equipamentos devem ter seu funcionamento controlado, bem como uma manutenção regular para garantir a eficácia durante seu ciclo de vida; e (20) a redução das emissões de NOx e SO2, partículas com potencial acidificante.

3.2.7 Qualidade do ar interior

No âmbito do ambiente interior são analisadas questões relacionadas à qualidade do ar interior, que por vezes é um termo complexo e amplo e depende de um conjunto de fatores

influenciadores, nomeadamente a temperatura, ventilação natural, humidade relativa, conforto acústico, conforto sonoro, iluminação, permeabilidade visual, entre outros. A qualidade do ar interior deve ser assegurada com a finalidade de evitar que poluentes perigosos possam pôr em risco a saúde dos ocupantes, mantendo simultaneamente um ambiente agradável (Pinto et al, 2007).

Para melhor desempenho e boa qualidade de ar interior é necessário seguir alguns critérios aqui sintetizados através da tabela comparativa dos sistemas de avaliação: (21) gestão e avaliação dos níveis de qualidade do ar interior devido aos fenómenos de ventilação natural, emissão de COV's e micro contaminações, de acordo com o Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, que estabelece uma política de qualidade do ar interior, considerando de maior relevância a manutenção dos valores mínimos de caudal de ar novo por espaço e dos limiares de proteção para as concentrações de poluentes do ar interior, de forma a salvaguardar os mesmos níveis de proteção de saúde e de bem-estar dos ocupantes dos edifícios. Em resumo, este critério passa a privilegiar a ventilação natural em detrimento dos equipamentos de ventilação mecânica, numa ótica de otimização de recursos, de eficiência energética e de redução de custos.

(22) Garantir o fornecimento de níveis adequados de ventilação e renovação de ar para assegurar o conforto e bem-estar, promovendo conforto térmico de qualidade. Cabe ao Decreto-Lei n.º 38.382/1951, de 7 de agosto, Regulamento Geral Das Edificações Urbanas (RGEU), estabelecer dimensões, posições de aberturas a fim de renovar o ar interior e propor uma ventilação adequada. (23) Para garantir o isolamento sonoro dos ambientes e níveis mínimos de ruído no interior, na legislação portuguesa de acústica, o Regulamento Geral do Ruído (RGR) e o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE), são responsáveis pelo conforto acústico, nomeadamente em relação ao ruído ambiente e ao ruído criado no interior do edifício. O RGR, Decreto-Lei n.º 09/2007, de 17 de janeiro, prevê no termo previsto no n.º 3 do artigo 12º que ao projeto de condicionamento acústico, aplica-se o RRAE, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de maio e atualizado para o novo Decreto-Lei n.º 96/2008, de 09 de junho. Este, por sua vez, aplica-se à construção, reconstrução, ampliação ou alteração do edifício e estabelece requisitos acústicos para edifícios habitacionais e mistos, unidades hoteleiras, comerciais, industriais e de serviços, escolares e investigação, hospitalares, recintos desportivos, estações de transporte de passageiros e auditórios e salas. O RRAE visa regular o conforto acústico no âmbito do regime da edificação, consequentemente, contribuindo para melhorias na qualidade do ambiente interior e para a saúde e bem-estar das pessoas.

3.2.8 Legislação aplicada à acessibilidade

Existem inúmeras premissas a serem cumpridas ao longo da utilização da edificação, que deve, inicialmente, assegurar a controlabilidade, adaptabilidade e flexibilidade. Os objetivos desta área fundamentam fatores relacionados ao acesso a controlabilidade dos sistemas por partes dos utilizadores do edifício, a adaptabilidade a novos padrões de ocupação de acordo com a necessidade de cada ocupante, possibilitando a utilização para novas funcionalidades, e a flexibilidade para o acesso de pessoas com mobilidade reduzida.

Face aos objetivos expostos à utilização do edifício em conjunto aos critérios estabelecidos nos sistemas de avaliação da sustentabilidade, torna-se essencial a adoção de (24) um design inclusivo às edificações, otimizando a acessibilidade no espaço ou uma futura adaptabilidade consequente da mudança nas necessidades dos seus ocupantes. Os termos acessibilidade e design inclusivo remetem ao Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto, fundamentado a partir do Decreto-Lei n.º 123/1997, de 22 de maio, que assegura condições de acessibilidade não só aos edifícios, mas também aos estabelecimentos públicos, vias públicas, equipamentos coletivos, edifícios públicos e habitacionais. A justificativa para a criação de um novo diploma em substituição ao decreto-lei revogado foi a insuficiência de soluções nele propostos, além de coimas de baixo valor, falta de fiscalização, poucas soluções de casos construtivos e barreiras físicas existentes no espaço público em Portugal.

Do conjunto de pessoas com mobilidade condicionada associadas ao DL, fazem parte: pessoas em cadeiras de rodas, pessoas incapazes de andar ou que não conseguem percorrer grandes distâncias, pessoas cegas ou surdas ou que estão transitoriamente condicionadas, como as grávidas, as crianças e os idosos. De entre as principais inovações introduzidas neste presente decreto, deve-se referir a adição das normas técnicas no âmbito da aplicação de acessibilidade aos edifícios habitacionais, garantindo a mobilidade sem condicionamentos, tanto nos espaços públicos, como já mencionava o decreto revogado, quanto nos espaços privados, nos acessos às habitações e seus interiores (Decreto-Lei n.º 163/2006).

É importante ressaltar que não existe um posicionamento legal pertinente às intervenções em edifícios de habitação existentes, o que torna os critérios do presente-decreto lei, direcionados para edifícios novos, inexecutável, visto que conduz a um projeto intrusivo na edificação. O excesso de intrusão pode promover grandes impactes negativos ao solo, além de produzir uma quantidade significativa de resíduos provenientes destas intervenções.

Com esta finalidade, entrou em vigor o Decreto-Lei 95/2019, de 18 de julho, que estabelece o regime aplicável à reabilitação de edifícios ou frações autónomas. Para o efeito, o Projeto Reabilitar como Regra, denominado pelo acrónimo RcR, enunciado na Resolução do Conselho

de Ministros n.º 170/2017 e reiterado no preâmbulo do Decreto-Lei n.º 95/2019, tem como objetivo principal apresentar uma proposta com vista à «revisão do enquadramento legal e regulamentar da construção, de modo a adequá-lo às exigências e especificidades da reabilitação», conciliando os «[...] atuais padrões de segurança, habitabilidade, conforto e de simplificação do processo de reabilitação, com os princípios da sustentabilidade ambiental e da proteção do património edificado, em sentido lato» (Decreto-Lei n.º 95/2019).

3.2.9 Princípio da proteção e valorização do existente

Torna-se evidente a relação entre Sustentabilidade e Património a partir da definição de desenvolvimento sustentável, pelo Relatório Brundtland em 1987, como “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazerem as suas próprias necessidades”. Neste contexto, património é expresso no sentido literal, reportando também para a herança construída deixada às gerações vindouras. O conceito de património está vinculado tanto com o futuro quanto com o passado, importando preservar a sua continuidade e valorizando a sua passagem às próximas gerações (Gonçalves et al, 2018).

Deve-se levar em consideração ao assegurar a valorização do património e de acordo com os aspetos sustentáveis designados pelos sistemas de avaliação, (25) o princípio da proteção e valorização do existente, preservando os métodos e peculiaridades da construção de cada época, assegurando o valor arquitetónico e as técnicas do edifício e melhorando a qualidade dos espaços que contribuem para o convívio social dos habitantes. Neste âmbito, pode-se assegurar que o Decreto-Lei n.º 95/2019, de 18 de julho, estabelece as bases da política e do regime de proteção e valorização do património existente, como realidade da maior relevância para a compreensão, permanência e construção da identidade nacional e para a democratização da cultura.

O Projeto Reabilitar como Regra, vem com o intuito de estabelecer a revisão do enquadramento legal e regulamentar da construção para adequá-lo às exigências e especificidades da reabilitação, que durante muito tempo foi alvo apenas de construções novas (Figueiredo, 2019). O presente decreto-lei visa o fim do regime excecional e temporário aprovado pelo Decreto-Lei n.º 53/2014, de 08 de abril, alterado pelo Decreto-lei n.º 194/2015, de 14 de setembro, agora revogado.

Este novo regime determina princípios orientadores, nomeadamente o princípio da proteção e valorização do existente, o princípio da sustentabilidade ambiental e o princípio da melhoria proporcional e progressiva, propondo medidas obrigatórias e facultativas, requisitos mínimos, modelos de cálculo alternativo à reabilitação do edificado. O desafio do projeto está em

“conciliar as legítimas expetativas em termos de adequação aos atuais padrões de segurança, habitabilidade, conforto e simplificação do processo de reabilitação, com os princípios da sustentabilidade ambiental e da proteção do património edificado, em sentido lato” (Decreto-Lei n.º 95/2019, de 18 de julho).

Assim, prevê a adoção de medidas específicas em certas matérias, regulamentadas por algumas portarias, nomeadamente nas exigências funcionais da habitação e da edificação em conjunto, acessibilidade em edifícios, segurança contra incêndios em edifícios, comportamento térmico e eficiência energética, comportamento acústico, segurança estrutural e vulnerabilidade sísmica.

Por fim, com base nos princípios norteadores, conclui-se que o projeto RcR visa a flexibilidade como resposta para a diversidade construtiva diante da reabilitação de edifícios. O conceito de flexibilidade permite a melhoria progressiva das intervenções em um cenário de ponderação entre a intervenção e a preexistência, uma vez que propõe projetos menos intrusivos (Figueiredo, 2019).

4 ADAPTAÇÃO DA LEGISLAÇÃO AOS CRITÉRIOS SUSTENTÁVEIS

4.1 Enquadramento

Neste capítulo faz-se a interseção, conforme Quadro 4.1, entre os critérios obtidos através dos sistemas de avaliação de sustentabilidade e enumerados conforme delineado no Capítulo 3, em conjunto com as legislações em vigor e diretivas correspondentes, na perspetiva de analisá-los e quantificá-los. Consoante aos critérios, são enumerados seguindo a seguinte ordem:

- (1) Valorização ambiental
- (2) Valorização ecológica
- (3) Valorização territorial
- (4) Utilização de transporte público ou de carácter ecológico
- (5) Utilização de meios de transporte de baixo impacte ambiental
- (6) Redução da necessidade de deslocamento
- (7) Redução do consumo de água no exterior/interior
- (8) Medição da água
- (9) Reutilização de águas da chuva e residuais
- (10) Sistemas de abastecimento interiores separados
- (11) Gestão de energia
- (12) Utilização de lâmpadas de baixo consumo
- (13) Utilização de recursos renováveis
- (14) Utilização de equipamentos de alto desempenho energético
- (15) Utilização de materiais locais
- (16) Gestão dos resíduos de construção e demolição
- (17) Redução do impacte do ciclo de vida
- (18) Utilização de materiais certificados ambientalmente
- (19) Monitorização e controlo das emissões de gases
- (20) Redução das emissões de NOx e SO2
- (21) Gestão e avaliação dos níveis de qualidade do ar interior
- (22) Níveis adequados de ventilação e renovação de ar
- (23) Isolamento sonoro dos ambientes

(24) Projeto inclusivo

(25) Princípio da proteção e valorização do existente

4.2 Critérios de sustentabilidade enquadráveis na legislação

No âmbito deste subcapítulo realizar-se-á um quadro síntese de integração entre os critérios sustentáveis provenientes dos sistemas de avaliação e certificação da sustentabilidade e o respetivo quadro regulamentar orientador da construção civil em vigor, cujo objetivo é avaliar os critérios enquadráveis nas legislações, os critérios não contemplados e os que necessitam de revisão regulamentar, com o intuito de criar propostas sustentáveis para o capítulo subsequente.

Quadro 4.1 – Integração dos critérios de sustentabilidade no quadro regulamentar

Áreas de avaliação da sustentabilidade	Critérios de avaliação da sustentabilidade	Legislação da construção											
		D L n.º 38382/1951 (RGEU)	DR n.º 23/95	DL n.º 95/2019	DL n.º 96/2008 (RRAE)	DL n.º 73/2011 (RCD)	Lei n.º 31/2014	DL n.º 52/2018 (SCE)	DL n.º 39/2018	RCM n.º 113/2005*	RCM n.º 107/2019*	Diretiva 2009/72/CE*	Diretiva (UE) 2018/2002*
Legislação aplicada à ocupação do solo	(1) Valorização ambiental						TÍTULO I CAPÍTULO I Artigo 2.º						
	(2) Valorização ecológica						TÍTULO I CAPÍTULO I Artigo 3.º						
	(3) Valorização territorial						TÍTULO III CAPÍTULO I Artigo 37.º						
Descarbonização da sociedade	(4) Utilização de transporte público ou de carácter ecológico										N.º 3 Alínea e)		
	(5) Utilização de meios de transporte de baixo impacte ambiental												
	(6) Redução da necessidade de deslocamento												
Legislação aplicada aos recursos hídricos	(7) Redução do consumo de água no exterior/interior												
	(8) Medição da água									CAPÍTULO II			
	(9) Reutilização de águas da chuva e residuais		TÍTULO III CAPÍTULO I										
	(10) Sistemas de abastecimento interiores separados												
Eficiência energética nas edificações	(11) Gestão de energia											CAPÍTULO II Artigo 3.º	
	(12) Utilização de lâmpadas de baixo consumo												
	(13) Utilização de recursos renováveis							Portaria n.º 349-B/2013 ANEXO					
	(14) Utilização de equipamentos de alto desempenho energético												«Artigo 7.0-A - Regimes de obrigação de eficiência energética

Gestão de materiais na construção civil	(15) Utilização de materiais locais												
	(16) Gestão dos resíduos de construção e demolição					TÍTULO I CAPÍTULO I «Artigo 1.º							
	(17) Redução do impacte do ciclo de vida					TÍTULO I CAPÍTULO I «Artigo 10.º -A							
	(18) Utilização de materiais certificados ambientalmente												
Legislação aplicada às emissões atmosféricas	(19) Monitorização e controlo das emissões de gases								CAPÍTULO III Artigo 13.º				
	(20) Redução das emissões de NOx e SO2								ANEXO III PARTE 2				
Qualidade do ar interior	(21) Gestão e avaliação dos níveis de qualidade do ar interior							CAPÍTULO III SECÇÃO III SUBSECÇÃO II Artigo 28.º					
	(22) Níveis adequados de ventilação e renovação de ar	TÍTULO III CAPÍTULO III Artigo 72.º Artigo 73.º Artigo 75.º											
	(23) Isolamento sonoro dos ambientes				CAPÍTULO II Artigo 5.º								
Legislação aplicada à acessibilidade	(24) Projeto inclusivo			Artigo 1.º									
Princípio da proteção e valorização do existente	(25) Princípio da proteção e valorização do existente			CAPÍTULO II Artigo 4.º									

* Resolução do Conselho de Ministros e Diretiva são recomendações a serem implementadas, porém não englobam o quadro regulamentar em vigor.

Legenda:

- Critérios enquadrados no quadro regulamentar
- Critérios que necessitam de adequação regulamentar
- Critérios que necessitam de revisão regulamentar

4.3 Quantificação dos critérios de sustentabilidade na legislação

4.3.1 Lei n.º 31/2014 – Lei de bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo

O enquadramento dos critérios a nível da ocupação do solo deve ser analisado conforme o presente decreto-lei, todavia no âmbito desta dissertação analisar-se-á somente a nível do edificado, possibilitando um aprofundamento em escala territorial a um trabalho futuro. Assim, a Lei de Bases apresenta artigos específicos para cada critério sustentável estudado neste trabalho, sendo eles:

(1) Valorização ambiental

TÍTULO I - Disposições gerais

CAPÍTULO I - Objeto, fins e princípios gerais

Artigo 2.º - Fins

d) Aumentar a resiliência do território aos efeitos decorrentes de fenómenos climáticos extremos, combater os efeitos da erosão, minimizar a emissão de gases com efeito de estufa e aumentar a eficiência energética e carbónica;

(2) Valorização ecológica

TÍTULO I - Disposições gerais

CAPÍTULO I - Objeto, fins e princípios gerais

Artigo 3.º - Princípios gerais

2 — As políticas públicas e as atuações administrativas contribuem, ainda, para a preservação do ambiente e estão subordinadas aos seguintes princípios ambientais:

a) Do desenvolvimento sustentável, que obriga à satisfação das necessidades do presente sem comprometer as das gerações futuras, para o que concorrem a preservação de recursos naturais e a herança cultural, a capacidade de produção dos ecossistemas a longo prazo, o ordenamento racional e equilibrado do território com vista ao combate às assimetrias regionais, a promoção da coesão territorial, a produção e o consumo sustentáveis de energia, a salvaguarda da biodiversidade, do equilíbrio biológico, do clima e da estabilidade geológica, harmonizando a vida humana e o ambiente;

(3) Valorização territorial

TÍTULO III - Sistema de gestão territorial

CAPÍTULO I - Gestão territorial

Artigo 37.º - Objetivos da gestão territorial

d) Preservação e defesa de solos com potencialidade para aproveitamento com atividades agrícolas, pecuárias ou florestais, de conservação da natureza, de turismo e lazer, de produção de energias renováveis ou de exploração de recursos geológicos, de modo a que a afetação daqueles solos a outros usos se restrinja às situações em que seja efetivamente necessária e se encontre devidamente comprovada;

4.3.2 Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019

(4) Utilização de transporte público ou de carácter ecológico

(5) Utilização de meios de transporte de baixo impacto ambiental

3 — Estabelecer como principais vetores de descarbonização e linhas de atuação para uma sociedade neutra em carbono, para efeitos do n.º 1, os seguintes:

e) Descarbonizar a mobilidade, privilegiando o sistema de mobilidade em transporte coletivo, através do seu reforço e da descarbonização das frotas, apoiando soluções inovadoras e inteligentes de mobilidade multimodal, ativa, partilhada e sustentável, bem como a mobilidade elétrica e outras tecnologias de zero emissões, a par da redução da intensidade carbónica dos transportes marítimos e aéreos, apostando na inovação, na eficiência e em combustíveis mais limpos e de base renovável, bem como, a descarbonização do transporte de mercadorias de curta e longa distância, promovendo uma cadeia logística com uma repartição modal que minimize a intensidade carbónica e energética do sistema de transporte, reafirmando o papel do transporte marítimo e fluvial conjugado com o transporte ferroviário de mercadorias;

4.3.3 Resolução do Conselho de Ministros n.º 113/2005

(8) Medição da água

CAPÍTULO II – Medidores de Caudal

Artigo 295.º - Contadores de água

1 — Os contadores de água das ligações prediais são fornecidos e instalados pela entidade gestora, que fica com a responsabilidade da sua manutenção;

2 — Atendendo à natureza da utilização e em face ao projeto de instalação da rede para o fornecimento de água, a entidade gestora fixa o calibre do contador a instalar de acordo com regulamentação específica em vigor.

Artigo 296.º - Substituição

1 — A entidade gestora procede à substituição do contador quando tenha conhecimento de qualquer anomalia, por razões de exploração e controlo metrológico.

2 — Se os consumos forem diferentes dos valores limites de medição do contador instalado, a entidade gestora procede à sua substituição.

Artigo 297.º - Controlo Metrológico

Nenhum contador pode ser instalado e mantido em serviço sem o controlo metrológico previsto na legislação em vigor.

Artigo 298.º - Periodicidade de Leitura

1 — A periodicidade normal de leitura dos contadores pela entidade gestora é, no mínimo, de uma vez de quatro em quatro meses.

2 — Nos meses em que não haja leitura ou naqueles em que não seja possível a realização por impedimento do utilizador, este pode comunicar àquela entidade o valor registado.

3 — Pelo menos uma vez por ano é obrigatório o utilizador facilitar o acesso ao contador, sob pena de suspensão do fornecimento de água.

Artigo 299.º - Avaliação do consumo

Em caso de paragem ou de funcionamento irregular do contador ou nos períodos em que não houve leitura, o consumo é avaliado:

- a) Pelo consumo médio apurado entre duas leituras consideradas válidas;
- b) Pelo consumo de equivalente período do ano anterior quando não existir a média referida na alínea a);
- c) Pela média do consumo apurado nas leituras subsequentes à instalação do contador na falta dos elementos referidos nas alíneas a) e b).

Artigo 300.º - Correção dos valores de consumo

1 — Quando forem detectadas anomalias no volume de água medido por um contador, a entidade gestora corrige as contagens efetuadas, tomando como base de correção a percentagem de erro verificado no controlo metrológico.

2 — Esta correção, para mais ou para menos, afeta apenas os meses em que os consumos se afastem mais de 25% do valor médio relativo:

- a) Ao período de seis meses anteriores à substituição do contador;
- b) Ao período de funcionamento, se este for inferior a seis meses.

Artigo 301.º - Periodicidade de medições

1 — A periodicidade de medições quer do caudal quer dos parâmetros de poluição, bem com a definição destes, é estabelecida pela entidade gestora, apoiada em dados estatísticos, de acordo com o tipo e características dos efluentes.

2 — As despesas com estas medições periódicas são encargo da entidade gestora.

4.3.4 Decreto Regulamentar n.º 23/95

(9) Reutilização de águas da chuva e residuais

TÍTULO III – Sistemas de distribuição predial de água

CAPÍTULO I – Regras Gerais

Artigo 86.º – Utilização de água não potável

1 – A entidade gestora do serviço de distribuição pode autorizar a utilização de água não potável exclusivamente para lavagem de pavimentos, rega, combate a incêndios e fins industriais não alimentares, desde que salvaguardadas as condições de defesa da saúde pública.

2 – As redes de água não potável e respectivos dispositivos de utilização devem ser sinalizados.

4.3.5 Diretiva 2009/72/CE

(11) Gestão de energia

CAPÍTULO II - Regras Gerais de Organização do Setor

Artigo 3.º - Obrigações de serviço público e proteção dos consumidores

11. A fim de promover a eficiência energética, os Estados Membros ou, sempre que um Estado-Membro tiver disposto nesse sentido, as entidades reguladoras devem recomendar vivamente que as empresas de eletricidade otimizem a utilização da eletricidade, através, por exemplo, da prestação de serviços de gestão de energia, do desenvolvimento de fórmulas tarifárias inovadoras ou da introdução de sistemas de contadores inteligentes ou de redes inteligentes, se for esse o caso.

4.3.6 Decreto-Lei n.º 251/2015 – Sistema de Certificação Energética dos Edifícios

(14) Utilização de equipamentos de alto desempenho energético

Portaria n.º 349-B/2013**ANEXO - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) —
Requisitos de conceção para edifícios novos e intervenções****5. Sistemas para aproveitamento de fontes de energia renováveis****5.1. Requisitos de eficiência**

1 - Os sistemas de coletores solares térmicos a instalar devem proporcionar uma contribuição de energia renovável igual ou superior à calculada para um sistema idêntico ao previsto ou instalado, baseado em coletores solares padrão com as seguintes características:

- a) Orientação a Sul e com inclinação de 35°;
- b) Apresentação dos seguintes parâmetros geométricos, óticos e térmicos:
 - i. Planos com área de abertura de 0,65 m² por ocupante convencional;
 - ii. Rendimento ótico de 73%;
 - iii. Coeficientes de perdas térmicas $a_1=4,12 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ e $a_2=0,014 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K}^2)$;
 - iv. Modificador de ângulo para incidência de 50° igual a 0,91.

(21) Gestão e avaliação dos níveis de qualidade do ar interior**CAPÍTULO III - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação****SECÇÃO III - Requisitos específicos****SUBSECÇÃO II - Edifícios sujeitos a intervenção****Artigo 28.º - Comportamento térmico de edifícios sujeitos a intervenção**

1 — A razão entre o valor de N_{ic} de um edifício sujeito a grande intervenção, calculado de acordo com o definido pela DGEG, e o valor de N_i não pode exceder o determinado em portaria do membro do Governo responsável pela área da energia.

2 — A razão entre o valor de N_{vc} de um edifício sujeito a grande intervenção, calculado de acordo com o definido pela DGEG e o valor de N_v , não pode exceder o determinado em portaria do membro do Governo responsável pela área da energia.

3 — Toda a intervenção, independentemente da sua dimensão, na envolvente de um edifício, substituição ou reabilitação de elementos construtivos que façam parte da mesma obedecem aos requisitos estabelecidos em portaria do membro do Governo responsável pela área da energia, relativos aos valores máximos:

- a) Do coeficiente de transmissão térmica superficial dos elementos a intervencionar na envolvente opaca e envidraçada;
- b) Do fator solar dos vãos envidraçados horizontais e verticais a intervencionar.

4 — O valor da taxa de renovação horária nominal de ar para a estação de aquecimento e de arrefecimento de um edifício de habitação sujeito a grande intervenção, calculada de acordo com o definido pela DGEG, deve ser igual ou superior ao valor mínimo de renovações horárias determinado em portaria do membro do Governo responsável pela área da energia.

5 — Os requisitos mínimos de desempenho energético previstos nos números anteriores, para os edifícios sujeitos a intervenção ou para os elementos renovados ou substituídos da envolvente do edifício que tenham impacto significativo no seu desempenho energético, são sempre aplicados desde que tal seja possível do ponto de vista técnico e funcional, sendo as situações de exceção, reconhecidas pela entidade competente para o licenciamento da operação urbanística, identificadas e justificadas pelo técnico autor do projeto, nomeadamente, no pré-certificado e certificado, podendo ser adotadas soluções alternativas para os elementos a intervencionar, desde que seja demonstrado que o desempenho do edifício não diminui em relação à situação existente antes da intervenção.

6 — O recurso a sistemas passivos que melhorem o desempenho energético do edifício devem ser promovidos nas grandes intervenções a realizar, e o respetivo contributo deve ser considerado no cálculo das necessidades de energia do edifício, com base em normas europeias ou regras definidas para o efeito pela DGEG.

7 — As moradias unifamiliares na medida em que constituam edifícios autónomos com uma área útil inferior a 50 m², sujeitas a grande intervenção, estão dispensadas da verificação dos requisitos de comportamento térmico estabelecidos no presente artigo.

4.3.7 Diretiva (UE) 2018/2002

(14) Utilização de equipamentos de alto desempenho energético

«Artigo 7.o-A - Regimes de obrigação de eficiência energética

6. No âmbito do regime de obrigação de eficiência energética, os Estados-Membros, podem optar por aplicar uma ou ambas das seguintes alíneas:

a) Permitir que as partes sujeitas a obrigação contabilizem, para esse efeito, as economias de energia certificadas realizadas por prestadores de serviços energéticos ou por terceiros, inclusive nos casos em que as partes sujeitas a obrigação promovam, através de outros organismos autorizados pelo Estado ou de entidades públicas, medidas que possam ou não envolver parcerias formais e ser combinadas com outras fontes de financiamento. Caso os Estados-Membros assim o permitam, asseguram que a certificação de economias de energia segue um processo de aprovação que é aplicado nos Estados-Membros e que é claro, transparente e aberto a todos os intervenientes no mercado, e que visa minimizar os custos da certificação; ou

b) Autorizar que as partes sujeitas a obrigação contabilizem as economias obtidas num dado ano como tendo sido obtidas num dos quatro anos anteriores ou num dos três anos seguintes, desde que tal não ultrapasse o fim dos períodos de vigência da obrigação previstos no artigo 7.º, n.º 1.

Os Estados-Membros avaliam e, se adequado, tomam medidas para reduzir ao mínimo o impacto dos custos diretos e indiretos dos regimes de obrigação de eficiência energética sobre a competitividade das indústrias com utilização intensiva de energia expostas à concorrência internacional.

4.3.8 Decreto-Lei n.º 73/2011 – Resíduos de Construção e Demolição

(16) Gestão dos resíduos de construção e demolição

TÍTULO I - Disposições e princípios gerais

CAPÍTULO I - Disposições gerais

«Artigo 1.º - Objeto

O presente decreto-lei estabelece o regime das operações de gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições de edificações ou de derrocadas, abreviadamente designados ‘resíduos de construção e demolição’ ou ‘RCD’, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação. »

(17) Redução do impacte do ciclo de vida

TÍTULO I - Disposições e princípios gerais

CAPÍTULO I - Disposições gerais

«Artigo 10.º -A - Princípio da responsabilidade alargada do produtor

1 — A responsabilidade alargada do produtor consiste em atribuir, total ou parcialmente, física e ou financeiramente, ao produtor do produto a responsabilidade pelos impactes ambientais e pela produção de resíduos decorrentes do processo produtivo e da posterior utilização dos respectivos produtos, bem como da sua gestão quando atingem o final de vida.

2 — Para efeitos da aplicação do disposto no número anterior, o produtor do produto pode ser obrigado a promover alterações na conceção do produto de modo a assegurar a aplicação do princípio estabelecido no artigo 6.º e dando origem a menos resíduos na sua produção e posterior utilização, bem como a garantir que o tratamento dos produtos que tenham assumido

a natureza de resíduos se realize em conformidade com os princípios estabelecidos nos artigos 6.º e 7.º

3 — A aplicação do disposto nos números anteriores está dependente da exequibilidade técnica e da viabilidade económica, dos impactes globais no ambiente, na saúde humana e sociais e do respeito pelo funcionamento adequado do mercado interno.

4 — A responsabilidade do produtor do produto pela gestão dos resíduos provenientes dos seus próprios produtos pode ser assumida a título individual ou transferida para um sistema integrado, nos termos da lei, ou ainda através da celebração de acordos voluntários entre o produtor do produto e a ANR.

4.3.9 Decreto-Lei n.º 39/2018

(19) Monitorização e controlo das emissões de gases

CAPÍTULO III - Monitorização das emissões

Artigo 13.º - Monitorização e métodos

1 — A monitorização das emissões sujeitas a VLE da responsabilidade do operador é obrigatória.

2 — As novas instalações nos termos do disposto no artigo 3.º, devem proceder à primeira monitorização até quatro meses contados a partir da data de obtenção do TEAR ou da data da sua entrada em funcionamento.

3 — O operador das MIC deve assegurar a monitorização das emissões do poluente CO.

4 — A frequência de monitorização, contínua ou pontual, é estipulada de acordo com o caudal mássico emitido, cujos limiares são definidos nos termos na parte 1 do anexo II ao presente decreto-lei.

5 — As medições de poluentes atmosféricos e parâmetros operacionais devem ser efetuadas em condições normais e representativas do funcionamento da instalação, excluindo os períodos de arranque e paragem.

6 — A amostragem deve ter em conta os objetivos da monitorização, o período especificado nas normas aplicáveis, o intervalo temporal associado ao VLE, os limites de deteção e de quantificação dos métodos de medição, o tempo de resposta dos equipamentos e as variações no processo produtivo e, ainda, respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 2 da parte 2 do anexo II ao presente decreto-lei.

7 — A amostragem e a análise das substâncias poluentes e as medições dos parâmetros de processo relevantes, bem como, a garantia de qualidade dos sistemas de medição automáticos

e os métodos de medição de referência utilizados para calibrar esses sistemas, são os fixados nas normas do CEN.

8 — Em caso de inexistência de normas CEN, aplicam-se normas da ISO, ou normas nacionais ou internacionais que garantam dados de qualidade científica equivalente.

9 — O autocontrolo das emissões é efetuado de acordo com o presente artigo, o disposto nos artigos 14.º e 15.º e as condições fixadas no TEAR.

(20) Redução das emissões de NOx e SO2

ANEXO III

PARTE 2 - Valores limite de emissão para MIC referidas no artigo 40.º e 42.º n.º 5 e 6 e no n.º 4 do artigo 18.º

1 — Todos os valores limites de emissão estabelecidos no presente anexo são definidos a uma temperatura de 273,15 K, à pressão de 101,3 kPa e após correção do teor de vapor de água nos efluentes gasosos, utilizando um teor normalizado de 6 % de O2 para as instalações de combustão que utilizam combustíveis sólidos, de 3 % de O2 para as instalações de combustão que utilizam combustíveis líquidos e gasosos e de 15 % de O2 para os motores e turbinas a gás.

2 — Valores limite de emissão (mg/Nm³) para fornalhas e queimadores e MIC existentes, exceto os motores e turbinas a gás.

4.3.10 Decreto-Lei n.º 38382/1951 – Regulamento Geral Das Edificações Urbanas

(22) Níveis adequados de ventilação e renovação de ar

TÍTULO III - Condições especiais relativas à salubridade das edificações e dos terrenos de construção

CAPÍTULO III - Disposições interiores das edificações e espaços livres

Artigo 72.º

Deverá ficar assegurada a ventilação transversal do conjunto de cada habitação, em regra por meio de janelas dispostas em duas fachadas opostas.

Artigo 73.º

As janelas dos compartimentos das habitações deverão ser sempre dispostas de forma que o seu afastamento de qualquer muro ou fachada fronteiros, medido perpendicularmente ao plano da janela e atendendo ao disposto no artigo 75.º, não seja inferior a metade da altura desse muro ou fachada acima do nível do pavimento do compartimento, com o mínimo de 3 metros. Além

disso não deverá haver a um e outro lado do eixo vertical da janela qualquer obstáculo à iluminação a distância inferior a 2 metros, devendo garantir-se, em toda esta largura, o afastamento mínimo de 3 metros acima fixado.

Artigo 75.º

Sempre que nas fachadas sobre logradouros ou pátios haja varandas, alpendres ou quaisquer outras construções, salientes das paredes, susceptíveis de prejudicar as condições de iluminação ou ventilação, as distâncias ou dimensões mínimas fixadas no artigo 73.º serão contadas a partir dos limites extremos dessas construções.

4.3.11 Decreto-Lei n.º 96/2008 – Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios

(23) Isolamento sonoro dos ambientes

O Decreto-Lei n.º 96/2008, de 09 de junho, menciona alguns requisitos acústicos para edifícios cujo objetivo é preservar a fração habitacional em causa. Estes requisitos são, nomeadamente isolamento sonoro a sons aéreos padronizado de fachadas, isolamento sonoro a sons aéreos padronizado entre compartimentos, isolamento sonoro a sons de percussão padronizado, tempo de reverberação e nível de avaliação padronizado de equipamentos coletivos dos edifícios. Os requisitos para isolamento sonoro seguem as especificações abaixo:

CAPÍTULO II - Requisitos acústicos dos edifícios

Artigo 5.º - Edifícios habitacionais e mistos, e unidades hoteleiras

1 — Os edifícios e as suas fracções que se destinem a usos habitacionais ou que, para além daquele uso, se destinem também a comércio, indústria, serviços ou diversão, estão sujeitos ao cumprimento dos seguintes requisitos acústicos:

a) O índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, $D2 m, nT, w$, entre o exterior do edifício e quartos ou zonas de estar dos fogos deve satisfazer o seguinte:

i) $D2 m, nT, w \geq 33$ dB, em zonas mistas ou em zonas sensíveis reguladas pelas alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 11.º do Regulamento Geral do Ruído;

ii) $D2 m, nT, w \geq 28$ dB, em zonas sensíveis reguladas pela alínea b) do n.º 1 do artigo 11.º do Regulamento Geral do Ruído;

iii) Os valores limite dos índices referidos nas subalíneas i) e ii) são acrescidos de 3 dB, quando se verifique o disposto no n.º 7 do artigo 12.º do Regulamento Geral do Ruído;

iv) Quando a área translúcida for superior a 60 % do elemento de fachada em análise, deve ser adicionado ao índice $D2 m, nT, w$ o termo de adaptação apropriado, C ou Ctr, conforme o tipo de ruído dominante na emissão, mantendo -se os limites das subalíneas i) e ii);

- b) O índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, DnT, w , entre compartimentos de um fogo, como locais emissores, e quartos ou zonas de estar de outro fogo, como locais receptores, deve satisfazer o seguinte: $DnT, w \geq 50$ dB
- c) O índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, DnT, w , entre locais de circulação comum do edifício, como locais emissores, e quartos ou zonas de estar dos fogos, como locais receptores, deve satisfazer o seguinte:
- i) $DnT, w \geq 48$ dB;
 - ii) $DnT, w \geq 40$ dB, se o local emissor for um caminho de circulação vertical, quando o edifício seja servido por ascensores;
 - iii) $DnT, w \geq 50$ dB, se o local emissor for uma garagem de estacionamento automóvel;
- d) O índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, DnT, w , entre locais do edifício destinados a comércio, indústria, serviços ou diversão, como locais emissores, e quartos ou zonas de estar dos fogos, como locais receptores, deve satisfazer o seguinte: $DnT, w \geq 58$ dB
- e) No interior dos quartos ou zonas de estar dos fogos, como locais receptores, o índice de isolamento sonoro a sons de percussão, $L'nT, w$, proveniente de uma percussão normalizada sobre pavimentos dos outros fogos ou de locais de circulação comum do edifício, como locais emissores, deve satisfazer o seguinte: $L'nT, w \leq 60$ dB
- f) A disposição estabelecida na alínea anterior não se aplica, se o local emissor for um caminho de circulação vertical, quando o edifício seja servido por ascensores;
- g) No interior dos quartos ou zonas de estar dos fogos, como locais receptores, o índice de isolamento sonoro a sons de percussão, $L'nT, w$, proveniente de uma percussão normalizada sobre pavimentos de locais do edifício destinados a comércio, indústria, serviços ou diversão, como locais emissores, deve satisfazer o seguinte: $L'nT, w \leq 50$ dB
- h) No interior dos quartos e zonas de estar dos fogos, o nível de avaliação, LAr, nT , do ruído particular de equipamentos coletivos do edifício, tais como ascensores, grupos hidropressores, sistemas centralizados de ventilação mecânica, automatismos de portas de garagem, postos de transformação de corrente eléctrica e instalações de escoamento de águas, deve satisfazer o seguinte:
- i) $LAr, nT \leq 32$ dB (A), se o funcionamento do equipamento for intermitente;
 - ii) $LAr, nT \leq 27$ dB (A), se o funcionamento do equipamento for contínuo;
 - iii) $LAr, nT \leq 40$ dB (A), se o equipamento for um grupo gerador eléctrico de emergência.

4.3.12 Decreto-Lei n.º 95/2019 – Projeto Reabilitar como Regra

(24) Projeto Inclusivo

Portaria n.º 301/2019, de 12 de setembro

Artigo 1.º - Âmbito de aplicação

1 — São aplicáveis as medidas definidas no método de projeto para a melhoria da acessibilidade das pessoas com mobilidade condicionada em edifícios de habitação existentes, constante do anexo a esta portaria, que dela faz parte integrante, nos termos previstos no artigo 9.º -A do Decreto -Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto, na redação dada pelo Decreto -Lei n.º 95/2019, de 18 de julho.

2 — Para efeitos do disposto no presente diploma consideram -se pessoas com mobilidade condicionada, as pessoas que, de forma temporária ou permanente, utilizam cadeiras de rodas ou produtos de apoio para a marcha, como canadianas, andarilhos ou bengalas, as pessoas com dificuldades de coordenação motora, as pessoas que não conseguem percorrer grandes distâncias, as pessoas com baixa estatura, as pessoas com dificuldades sensoriais, tais como as pessoas com deficiência visual ou surdas e ainda aquelas que, em virtude do seu percurso de vida, se apresentam transitoriamente condicionadas, como grávidas, crianças e pessoas idosas.

(25) Princípio da proteção e valorização do existente**CAPÍTULO II - Princípios fundamentais da reabilitação de edifícios e frações autónomas****Artigo 4.º - Princípio da proteção e valorização do existente**

1 — A atuação sobre o edificado existente deve sempre integrar a preocupação de uma adequada preservação e valorização da preexistência, bem como a sua conjugação com a melhoria do desempenho, que deve sempre orientar qualquer intervenção de reabilitação.

2 — A proteção e valorização das construções existentes assenta no reconhecimento dos seus valores:

- a) Artísticos ou estéticos;
- b) Científicos ou tecnológicos; e
- c) Socioculturais.

3 — Os valores a que se refere o presente artigo assumem particular expressão no edificado corrente através das características arquitetónicas, construtivas e espaciais, que se refletem na sua singularidade e expressão de conjunto, na coerência construtiva e funcional, na adequação aos modos de vida, bem como no seu reconhecimento pela comunidade.

5 PROPOSTAS REGULAMENTARES

5.1 Enquadramento

Neste capítulo tenciona-se apresentar propostas regulamentares aos critérios sustentáveis não contabilizados nas regulamentações em vigor, de acordo com o Capítulo 4. É de suma importância observar em pormenor o que os sistemas de avaliação buscam impor nestes aspetos, para que se possa inserir princípios que norteiam a reabilitação sustentável do edificado e se enquadram no devido quadro regulamentar vigente.

5.2 Propostas de adequação regulamentar

5.2.1 Redução da necessidade de deslocamento (6)

Os debates atuais a respeito da mobilidade urbana vem da necessidade de superação dos limites setoriais, isto é, da organização do espaço urbano voltado a áreas mais compactas, eficientes e bem ordenadas, incentivando uma nova disposição do uso dos solos com o intuito de reduzir percursos. Ao nível de ocupação do solo, o planeamento integrado da mobilidade urbana e as diretrizes de uso do solo são aspetos que juntos podem reduzir este deslocamento e promover cidades mais sustentáveis. A mobilidade não só tem estruturado as cidades, como também tem sido responsável pela degradação ambiental urbana, devido às emissões de gases poluentes para a atmosfera, pela energia consumida, pela poluição sonora e ambiental e qualidade do ar.

Ao pensar numa escala reduzida e de acordo com os princípios alinhados pelos sistemas de avaliação de sustentabilidade BREEAM e LiderA, sistemas que preconizam minimizar o uso de transporte para deslocamentos particularmente no deslocamento ao trabalho, é fundamental que se tenha um espaço destinado a escritório em casa, priorizando um ambiente com dimensões específicas para o uso e com ventilação adequada.

Segundo a Pesquisa Global de Espaços de Trabalho de 2019 realizada pela International Workplace Group (IWG), 2/5 dos profissionais pelo mundo consideram o deslocamento diário ao trabalho a pior parte do dia. Pensando nisso, muitas empresas estão adotando o trabalho flexível para que se possa reduzir o tempo gasto em trânsito e no transporte, assim garantindo um melhor equilíbrio entre a vida profissional e pessoal (Bungay, 2019).

5.2.2 Redução do consumo de água no exterior/interior (7)

A água é um dos fatores essenciais para o desenvolvimento sócioeconómico de Portugal. Para isso é necessário garantir eficiência e racionalidade no uso deste recurso, propondo com prioridade um quadro legislativo justo e eficiente em busca de estratégias sustentáveis para redução o seu consumo (PNUEA, 2012).

De acordo com os critérios apresentados pelo sistema de avaliação e certificação da sustentabilidade, BREEAM, para que ocorra a redução de água no exterior, é necessário incentivar a reciclagem da água da chuva e reduzir a quantidade de água potável utilizada para usos externos como por exemplo, a rega. Já para a redução de água no ambiente interno, os critérios apontados pelo sistema asseguram minimizar o consumo de água potável em aplicações sanitárias, incentivando a utilização de acessórios de baixo consumo de água e sistemas de reciclagem de água.

Conforme o sistema LEED, a redução do consumo de água no exterior é possível por meio do uso de superfícies sem vegetação, priorizando a utilização de pavimentos permeáveis ou impermeáveis. Caso exista vegetação, deve-se demonstrar que esta não necessita de irrigação permanente além de um período de estabelecimento máximo de dois anos. É importante também observar o tipo de planta utilizada e qual a necessidade da mesma em ser irrigada. Já para a redução do consumo interno os utensílios como, vasos sanitários, mictórios, torneiras de pia privativas e chuveiros, devem ser elegíveis a rotulagem WaterSense ou um selo equivalente local para projetos fora dos Estados Unidos da América (USGBC, 2014).

Por fim, para os sistemas MARS e LiderA, deve-se reduzir o consumo de água potável, por meio de estratégias realizadas através de mecanismos de reutilização e adequabilidade da água ao uso. O consumo de água potável deve estar ligado à satisfação das necessidades das pessoas e das atividades onde o seu uso é necessário. Em qualquer atividade onde a utilização não seja obrigatória, deve ser utilizado água proveniente de sistemas de reutilização (Ramos, 2010).

5.2.3 Sistemas de abastecimento interiores separados (10)

A utilização de sistemas separados de abastecimento de água nas edificações além de contribuir para a redução do consumo de água, reduz também os resíduos gerados em cada edifício. Este sistema prevê o abastecimento a partir do tratamento das águas cinzentas provenientes de usos domésticos, nomeadamente ao ato de lavar louça, lavar roupa ou tomar banho, reutilizando as águas para o uso em instalações sanitárias e autoclismos, máquinas de lavar roupa ou para rega.

As águas cinzentas apresentam baixo teor de matéria orgânica, nitratos e fosfatos, além de possuir reduzida componente bacteriológica, por este motivo devem ser recolhidas em depósitos e tratadas antes da sua reutilização. Estudos indicam que a reutilização das águas cinzentas provenientes das descargas de autoclismos já reduz o consumo de água em cerca de 30% (Indústria e Ambiente, 2019).

Grande parte do quadro regulamentar vigente refere-se apenas às águas residuais, fato que torna as normativas relativas à reutilização de águas cinzentas, escassas. Atualmente os países com maior avanço na reutilização de águas cinzentas são o Japão, a Espanha, os EUA e a Austrália. Na Espanha, país mais próximo entre os mencionados, a reutilização está regulamentada no Real-Decreto 1620/2007, de 07 de dezembro, para fins urbanos residenciais (Miranda, 2018).

De acordo com o decreto espanhol, os únicos usos permitidos para a reutilização da água em ambientes residenciais deve ser para rega em jardins e para descargas de equipamentos sanitários. A nível de serviço, pode ser utilizado na irrigação de parques, áreas verdes, limpezas de ruas, sistemas de combate a incêndios e lavagem de veículos. Leva-se, a título de exemplo, os quatro países supracitados que tornaram obrigatória a reutilização de águas cinzentas, visando a Portugal um enquadramento a sustentabilidade relativo aos recursos hídricos.

5.2.4 Utilização de lâmpadas de baixo consumo (12)

Para além do gasto energético ocasionado pelas lâmpadas tradicionais (fluorescentes e incandescentes), o ciclo de vida destas lâmpadas causa grandes impactes ao meio ambiente, nomeadamente em relação ao ar, a nível do aquecimento global, acidificação, toxicidade humana, relacionado à água, na ecotoxicidade da água potável, em relação ao solo, devido ao uso de aterros, causando danos no ecossistema e nos recursos naturais, devido aos resíduos perigosos e radioativos gerados pelas mesmas.

Nos últimos anos, o mercado da iluminação sofreu uma importante conscientização sobre a otimização do consumo de energia devido aos altos gastos de energia primária. Com isso

creceu a procura pela utilização de lâmpadas LED, uma vez que apresenta um grande potencial para a economia e consequentemente para a sustentabilidade.

Com a desatualização do Regulamento (UE) n.º 1194/2012, criado antes da maturação da tecnologia e do atual nível técnico da tecnologia LED, deve-se impor uma adequação ao regulamento exigindo o uso obrigatório de lâmpadas LED, para reduzir o consumo de energia gastos por lâmpadas tradicionais e buscar um grau de sustentabilidade necessário para os edifícios de reabilitação.

5.2.5 Utilização de materiais locais (15)

No âmbito da utilização de materiais locais, é importante ressaltar a utilização de materiais extraídos e produzidos localmente, com o intuito de incentivar a economia local e minimizar a energia intrínseca associada à sua exploração, produção e distribuição. O ato de priorizar os produtos locais permite a valorização da área e o reconhecimento das fontes de recursos existente (Ramos, 2010).

Para além da valorização local, o uso de materiais locais interfere em diversos fatores sustentáveis, como por exemplo, a sustentabilidade social, gerando empregos pontuais, a sustentabilidade económica, criando atividades e produtos mercantilizáveis e a sustentabilidade ambiental, minimizando o impacto resultante da produção de energia e transporte (Ramos, 2010).

Ao sistema de avaliação e certificação MARS, a pontuação adquirida para a utilização de materiais locais é influenciada pelo volume de materiais locais utilizados na construção de origem local. Neste contexto, caso verifique-se um volume de utilização menor que 40%, a pontuação adquirida é de menos três pontos, para um volume menor que 60%, leva-se um ponto e para volumes maiores que 60%, adquire-se três pontos. A pontuação máxima obtida por este critério é de quatro pontos, ganhando um ponto extra caso seja observado alguma inovação.

Com a relevância obtida a nível de pontuação, este critério deve ser incorporado e adequado ao quadro regulamentar por duas importantes vertentes já mencionadas acima, nomeadamente ao incentivo para a economia local, valorizando os pequenos e médios empresários e à redução do uso de transporte de carga, minimizando os impactos ambientais causados pelas emissões.

5.2.6 Utilização de materiais certificados ambientalmente (18)

A escolha adequada dos matérias na execução de uma construção nova ou intervenção pode ser complexa, porém é absolutamente necessária. Atualmente muitos materiais já se encontram com um sistema de rotulagem associado, nos quais surgiram da necessidade de informação aos utilizadores acerca do produtos, por um órgão oficial que o classifica como baixo impacte ambiental.

Segundo a ISO, o objetivo de um rótulo ecológico é “encorajar a procura e a oferta de produtos que causam menores pressões no ambiente ao longo do seu ciclo de vida, através da comunicação da informação verificável e fiável, não enganosa, acerca dos aspetos ambientais de produtos e serviços” (ISO 14020, 2000).

Existem três tipos de rótulos ambientais baseados na normalização existente: tipo I, rótulos ecológicos, associados à minimização dos impactes ambientais ao longo do ciclo de vida do produto; tipo II, alegações ambientais autodeclaradas, relacionados à alegação de aspetos ambientais de um produto pelo fabricante, importador ou distribuidor, tornando-se menos credível que os outros dois tipos; tipo III, Declarações Ambientais do Produto, denominado pelo acrónimo EDP, associados à quantificação dos impactes ambientais do produto ao longo do seu ciclo de vida.

A nível europeu, o rótulo ecológico baseia-se no Regulamento (CEE) n.º 880/92, de 23 de março, revisto pelo Regulamento (CE) n.º 1980/2000, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de julho, relativo à um sistema comunitário revisto de atribuição de rótulo ecológico. O rótulo ecológico da UE consiste na oferta, em encorajar o mercado na venda de produtos e serviços ecológicos e na procura, em tornar o cliente um consumidor crítico.

5.3 Propostas de revisão regulamentar

5.3.1 Reutilização de águas da chuva e residuais (9)

No âmbito deste critério, na implementação de um sistema alternativo de abastecimento de água da chuva e residual, reutilizando-as, o Decreto Regulamentar n.º 23/95 impõe algumas restrições para o uso de água não potável, permitindo apenas a utilização para lavagem de pavimentos, rega, combate a incêndios e fins industriais não alimentares. O quadro legislativo ainda é escasso, apresentando limitações ao correto planeamento e implementação deste sistema, criando dúvidas e incertezas de projeto aos que estão diretamente envolvidos.

A implementação de sistemas de reutilização de água, em Portugal, ainda apresenta controvérsias devido à origem e características das águas tratadas, o que justifica a relutância da sociedade na aceitação desta diretriz. Para que seja desenvolvida esta prática, é necessário não só o conhecimento científico e tecnológico do processo e do impacto que a reutilização causa ao meio ambiente, mas também a adaptação no sistema normativo de gestão da água, proporcionando a adequação desta estratégia à gestão sustentável dos recursos hídricos (Monte e Albuquerque, 2010).

A construção de um sistema de reutilização de água consiste da execução de um projeto que inclui, nomeadamente a instalação de um sistema de tratamento de águas, reservatórios de armazenamento de águas para a reutilização e um sistema de distribuição de água reutilizável aos usuários. A captação de água pode ser feita tanto subterrâneo quanto pela superfície, em coberturas, garagens, etc., onde a água é regenerada com a ajuda da atmosfera e da radiação solar.

Existem, atualmente, inúmeras soluções no mercado para a captação, armazenagem e reciclagem das águas, sendo necessário escolher a opção mais adequada para cada caso específico. A conscientização da reutilização de água deve partir de todos os utilizadores, a fim de um melhor aproveitamento deste bem que está se tornando escasso dia após dia. A utilização de um sistema de reutilização de água prevê algumas necessidades importantes a respeito do caudal, da qualidade das águas da chuva e residuais, da salvaguarda de riscos sanitários e ambientais, que devem ser consideradas na execução de um sistema de reutilização (Monte e Albuquerque, 2010).

5.3.2 Gestão dos resíduos de construção e demolição (16)

No âmbito da gestão dos resíduos, o Decreto-Lei n.º 73/2011 clarifica os conceitos chave de resíduos, reutilização, reciclagem, apontando a sua regulamentação nas várias fases a que estes são submetidos, o seu tratamento, separação e correto encaminhamento. O decreto-lei em vigor necessita de um aprofundamento em termos sustentáveis, pensados não apenas em conceitos, mas na maneira mais eficaz de reutilização e reabilitação e uso de técnicas que privilegiem este objetivo.

O Projeto de Desconstrução Seletiva vem ganhando notoriedade nos últimos anos devido ao crescimento das demolições e à evolução da preocupação ambiental, assente na perspetiva de uma elevada colaboração no desenvolvimento sustentável. A desconstrução ou demolição seletiva de uma edificação designa-se por um processo de desmantelamento, com o intuito de

permitir um elevado índice de recuperação de materiais e elementos de construção, para que estes materiais possam ser reutilizados e reciclados.

De acordo com o Portal da Construção Sustentável, dos dezessete objetivos estipulados pela ONU até o ano de 2030, este projeto terá sua contribuição no que diz respeito à:

1. Redução substancial da produção de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reutilização, uma vez que a prevenção é completamente tratada neste projeto – ao se criar um projeto de desconstrução com vista à valorização de materiais e componentes de edifícios em fim de vida;
2. Dissocia o crescimento económico da degradação ambiental, uma vez que ao potenciar novos mercados e novos serviços na área dos RCD, está a gerar economia de uma forma sustentável;
3. A produção e o consumo nesta área tendem a uma maior sustentabilidade, uma vez que o mercado dos RCD sairá amplamente valorizado, ao mesmo tempo que se sensibiliza e educa para um consumo mais sustentável de materiais de construção;
4. Assegura padrões de produção e de consumo sustentáveis no que respeita aos materiais de construção. A implementação de projetos de desconstrução influenciará todo o setor numa perspetiva de novos hábitos de consumo e produção sustentável, no que se refere aos materiais de construção.
5. Diminuição das emissões poluentes, uma vez que estimulando a reutilização de edifícios em fim de vida e valorizando os materiais existentes, serão evitadas emissões na fabricação e transporte de novos produtos e na construção de novos edifícios;
6. Será um incentivo para as empresas, especialmente as de materiais e produtos para a construção, de adotar práticas sustentáveis e de integrar informação sobre sustentabilidade no desenvolvimento de novos produtos;
7. Fomenta o estabelecimento de parcerias multissetoriais, de forma a partilhar conhecimento, perícia, tecnologia e recursos;
8. Fortalece a investigação científica, potenciando o aumento do número de trabalhadores na área de investigação e desenvolvimento.

É necessário então promover a regulamentação sustentável baseada no conceito de desconstrução seletiva, implementando técnicas e sensibilizando os principais participantes da atividade da construção civil, nomeadamente os proprietários de obra, empreiteiros e projetistas. Por fim, a desconstrução seletiva de um edifício deve ser incorporada na legislação de resíduos em vigor, Decreto-Lei n.º 73/2011, de forma a estabelecer uma melhor gestão de todos os materiais, aumento do ciclo de vida das matérias-primas, redução do custo dos materiais, redução da energia incorporada e das emissões, refletindo em benefícios ambientais, económicos e sociais para a sociedade.

6 CONCLUSÕES

6.1 Trabalho Realizado

A investigação desenvolvida destinou-se a aprofundar teoricamente a problemática da sustentabilidade na reabilitação de edifícios, essencial para a qualidade de vida das gerações atuais e futuras. Este trabalho é resultado da análise dos sistemas de avaliação e certificação de sustentabilidade em conjunto com o atual quadro regulamentar europeu e português orientado à construção civil.

Diante deste cenário, constatou-se ao avançar a um singular aprofundamento no quadro regulamentar, uma série de estratégias que definem linhas de ação e medidas para intervenção em construções novas, perspectiva que vem mudando aos poucos com a implementação do Projeto Reabilitar como Regra, a título de exemplo.

Procedeu-se num primeiro momento a análise dos sistemas de avaliação e certificação de sustentabilidade, ao qual cada sistema apresenta uma série de critérios particulares, visto cada país ter seu próprio valor de satisfação, vinculado a um tipo de certificação de desempenho. Estes sistemas têm como objetivo principal, desenvolver e implementar uma estrutura em forma de critérios que sirvam de parâmetro na concepção de edifícios mais sustentáveis. Para isso, foi necessário analisar diferentes sistemas de avaliação (quatro), sendo cada sistema composto por áreas, parâmetros, critérios e a respetiva pontuação.

Cada área proveniente destes sistemas apresenta critérios, sendo estes desenvolvidos para classificar e pontuar o desempenho sustentável de cada edificação. Com a finalidade de adaptar os critérios estudados em cada sistema, criou-se áreas de intervenção específicas. Estas áreas de intervenção são, nomeadamente Sustentabilidade Local, Sustentabilidade no Transporte, Sustentabilidade na Gestão dos Recursos: Água, Sustentabilidade na Gestão dos Recursos: Energia, Sustentabilidade na Gestão dos Recursos: Materiais, Sustentabilidade no Ambiente Exterior: Emissões, Sustentabilidade no Ambiente Interior, Sustentabilidade na Utilização e Sustentabilidade Cultural, Económica e Social. Esta fase constitui a base para todo o desenvolvimento ao longo deste trabalho.

Numa segunda e terceira etapa, avalia-se o quadro regulamentar baseado nos critérios expostos em cada área de intervenção, com o intuito de compreender as particularidades de cada legislação, e assim verificar se o critério sustentável estudado está contemplado, se não estiver deverá criar uma proposta de adaptação a respetiva legislação ou se necessita apenas de revisão regulamentar.

Sendo assim, na quarta e última etapa e como objetivo principal deste trabalho, pretendeu-se no que concerne o quadro regulamentar, face à sustentabilidade na reabilitação do edificado, adotar medidas sustentáveis a partir dos critérios não abrangidos na legislação em vigor.

6.1.1 Conclusões

O trabalho realizado é resultado de uma série de indicadores adotados para o desenvolvimento sustentável na reabilitação de edifícios junto ao parque habitacional português. A reabilitação do edificado se tornou o caminho mais eficiente para se atingir maiores níveis de sustentabilidade, uma vez que defende a preservação e conservação e não gera tanto resíduo quanto uma construção nova.

Estes indicadores, provenientes dos sistemas de avaliação e certificação da sustentabilidade, asseguram uma resposta positiva do edificado à sustentabilidade. Os sistemas de avaliação foram desenvolvidos com o intuito de avaliar cada edifício de forma singular, considerando uma série de condicionantes ambientais, económicas e sociais. Cada sistema apresenta métodos e parâmetros de avaliação diferentes, isso acontece por cada sistema ser desenvolvido especificamente para uma determinada zona de atuação, seja ela americana, britânica ou portuguesa. Embora parte dos sistemas sejam de uso voluntário, estes reúnem características suficientes para garantir que os edifícios alcancem os padrões sustentáveis necessários, porém com documentos extensos e complexos.

Pode-se observar, ao critério relativo à água, que o aumento da eficiência hídrica nas habitações é uma necessidade, avaliada pela ausência de obrigatoriedade na redução do consumo de água em edifícios propícios a intervenção e na utilização de sistemas de abastecimentos separados, o que possivelmente cessaria a problemática atual. A sustentabilidade hídrica pode também ser alcançada com a conscientização dos usuários na adoção de equipamentos e medidas mais eficientes de utilização da água.

No que concerne ao consumo de materiais, pode-se comprovar a exigência regulamentar da gestão dos Resíduos de Construção e Demolição de acordo com o Decreto-Lei n.º 73/2011, do

qual aprova programas de prevenção e estabelece metas de reutilização, reciclagem e valorização dos resíduos. Ainda que a legislação englobe os resíduos, há necessidade, a título de exemplo, de incluir a utilização de materiais locais, uma vez que integra além da gestão, a redução das emissões causadas pelo uso de transporte de carga.

De modo geral, conclui-se que a sustentabilidade em intervenções de edifícios existentes vem evoluindo de maneira lenta e gradativa, mas com o atual desenvolvimento do Projeto Reabilitar como Regra dá-se um grande salto em direção à reabilitação.

Acredita-se ter colaborado com este trabalho para uma percepção ampla da importância da sustentabilidade e dos fatores sustentáveis julgados relevantes para se intervir numa reabilitação. Fatores estes que devem ser implementados no quadro regulamentar para se tornarem viáveis e obrigatórios.

6.2 Trabalhos Futuros

Há muito o que analisar sobre o termo sustentabilidade na reabilitação de edifícios, tanto no âmbito dos sistemas de avaliação e certificação que estabelecem princípios para contribuir com ambientes construídos sustentáveis, quanto no âmbito do quadro regulamentar que impõe um plano de ação a seguir. Assim sendo, devido à densidade do trabalho e a limitação de tempo assegurou-se a realização de uma análise em sentido lato.

Como proposta de trabalho futuro, julgo necessário então aprofundar os estudos relacionados aos critérios sustentáveis, acrescentando outros sistemas de avaliação e conseqüentemente as legislações relativas. É importante mencionar que a sustentabilidade está em constante evolução, sendo esta pesquisa um embasamento para o desenvolvimento sustentável na reabilitação de edifícios.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, C. N. (2017). “Avaliação da sustentabilidade em ações de reabilitação de edifícios em núcleos urbanos antigos.” Tese de Mestrado, Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Coimbra.
- Almeida, P. N. (2011). “Manual de gestão ambiental de obras de Construção Civil”. AEP– Associação Empresarial de Portugal.
- Alves, M. P. (2015). “Eficiência Hídrica em Edifícios”. Tese de Mestrado, Especialização em Construções, Universidade do Porto, Departamento de Engenharia Civil, Porto.
- APA@ (2012). “Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água”. Disponível em: http://apambiente.pt/_zdata/CONSULTA_PUBLICA/2012/PNUEA/Implementacao-PNUEA_2012-2020_JUNHO.pdf. Consultado em: 13 de dezembro de 2019.
- APA@ (2019). “Resíduos de Construção e Demolição”. Disponível em: <https://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84&sub2ref=197&sub3ref=283>. Consultado em: 04 de fevereiro de 2020.
- Bettencourt, A. d. (2012). “O Processo de projeto como prenúncio de sustentabilidade”. Tese de Doutoramento, Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Coimbra.
- BRE.@ (2019). “Building Research Establishment Ltd.”. Disponível em: <http://www.breeam.com>. Consultado em: 31 de outubro de 2019.
- Brotas, L., & Wilson, M. (2002). “Iluminação Natural no Espaço Urbano”. XI Congresso Ibérico e VI Congresso Ibero-Americano de Energia Solar. Vilamoura, Portugal.
- Bungay, A.@ (2019). “Business flexible working cut down commute times”. Disponível em: <https://www.spacesworks.com/pt-br/business-flexible-working-cut-down-commute-times/>. Consultado em: 15 de fevereiro de 2020.

Decreto-Lei n.º 73/2011. Diário da República, 1ª série. Número 116 (2011-06-17) pp. 3251-3300.

Decreto-Lei n.º 95/2019. Diário da República, 1ª série. Número 136 (2019-07-18) pp. 35-45.

Decreto-Lei n.º 96/2008. Diário da República, 1ª série. Número 110 (2008-06-09) pp. 3359-3372.

Decreto-Lei n.º 107/2001. Diário da República, 1ª série-A. Número 209 (2001-09-08) pp. 5808-5829.

Decreto-Lei n.º 163/2006. Diário da República, 1ª série. Número 152 (2006-08-08) pp. 5670--5689.

Decreto-Lei n.º 251/2015. Diário da República, 1ª série. Número 231 (2015-11-25) pp. 9591-9611.

Decreto-Lei n.º 38.382/1951. Diário da República, 1ª série. Número 166 (1951-08-07) pp. 715-729.

Decreto Regulamentar n.º 23/95. Diário da República, 1ª série-B. Número 194 (1995-08-23) pp. 5284-5319.

DGEG@ (2019). “Plano Nacional de Energia e Clima 2030”. Disponível em: <https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=0eada7c4-4f17-4d13-a879-6700f302b7e0>. Consultado em: 20 de Janeiro de 2020.

Direção-Geral do Território@ (2015). “Cidades Sustentáveis 2020”. Disponível em: http://www.forumdascidades.pt/sites/default/files/2015_cidades_sustentaveis_2020.pdf. Consultado em: 18 de dezembro de 2019.

Diretiva 2009/72/CE. Parlamento Europeu e do Conselho. (2009-07-13) pp. L 211/55-L 211/93.

Diretiva (UE) 2018/2002. Parlamento Europeu e do Conselho. (2018-12-11) pp. L 328/210-L 328/230.

Duarte, D. S. (2015). “O Desempenho Acústico dos Edifícios e os Pormenores Construtivos.” Tese de Mestrado, Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Coimbra.

- Fernandes, L. e Leitão, F.@ (2019). “Roteiro para a Descarbonização de Portugal. Uma perspetiva na construção e reabilitação de edifícios”. Série III, n.º 9. pp .117-122. Disponível em: http://rpee.lnec.pt/Ficheiros/rpee_serieIII_n09/rpee_sIII_n09_pg117_122.pdf. Consultado em: 05 de março de 2020.
- Figueiredo, R. B. (2019). “A aplicação do RGEU aos projetos de reabilitação: análise crítica e propostas de adequação”. Tese de Mestrado, Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Coimbra.
- Gonçalves, J., Mateus, R., & Silvestre, J. D. (2018). “Sustentabilidade na valorização do património construído”. pp. 58-63.
- Habitat, C.@ (2012). “Guia de Boas Práticas: Uso Sustentável da Água”. Disponível em: http://www.centrohabitat.net/sites/default/files/projetos-pdf/guia_de_boas_praticas_-_uso_sustentavel_da_agua-.pdf. Consultado em: 01 de Janeiro de 2020.
- Hamedani, A. Z. e Huber, F. (2012). “A comparative study of DGNB, LEED and BREEAM certificate systems in urban sustainability”. Bergische Universität Wuppertal. Germany: The Sustainable City VII: Urban Regeneration and Sustainability, Vol. 1, pp. 121-132.
- ICOMOS. (2011). “Princípios de La Valletta para a Salvaguarda e Gestão de Cidades e Conjuntos Urbanos Históricos”. Paris.
- IHRU@ (2015). “Proposta para discussão pública: Estratégia Nacional para a Habitação, Desafios e Mudanças”. Disponível em: <https://www.portaldahabitacao.pt/opencms/export/sites/portal/pt/portal/habitacao/EstNacHabitacao/Estrategia-para-a-habitacao.pdf>. Consultado em: 15 de Novembro de 2019.
- Indústria e Ambiente@ (2019). “Reciclagem de águas cinzentas: uma fonte alternativa para o futuro”. Disponível em: <https://www.industriaeambiente.pt/noticias/recligagem-de-aguas-cinzentas/>. Consultado em: 02 de março de 2020.
- ISO 14020 (2000). “Environmental labels and declarations - General principles”. 2ª edição.
- Lei n.º 31/2014. Diário da República, 1ª série. Número 104 (2014-06-30) pp. 2988-3003.
-

- LiderA@ (2019). “Liderar pelo Ambiente”. Disponível em: <http://www.lidera.info>. Consultado em: 28 de Outubro de 2020.
- Lopes, N. V. (2016). “Projeto, património arquitetónico e regulamentação contemporânea”. Tese de Doutoramento, Universidade do Porto, Faculdade de Arquitetura, Porto.
- Miranda, P. A. N. (2018). “Reaproveitamento das Águas Cinzentas”. Tese de Mestrado, Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Coimbra.
- Monte, H. M. e Albuquerque, A. (2010). “Reutilização de Águas Residuais”. Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos e Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Série Guias Técnicos. Vol. 14.
- OASRN@ (2004). “Parecer sobre o Anteprojecto de Revisão do RGEU”. Disponível em: http://www.oasrn.org/comunicacao.php?pag=arq_mensageiro&id=52. Consultado em: 16 de novembro de 2019.
- ONU@ (2016). “Mobilizing Sustainable Transport for Development”. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2375Mobilizing%20Sustainable%20Transport.pdf>. Consultado em: 02 de janeiro de 2020.
- Pinheiro, M. D. (2011). “Liderar pelo ambiente na procura da sustentabilidade”. Sumária do Sistema Voluntário para a Sustentabilidade dos Ambientes Construídos.
- Pinto, M., Viegas, J., e Freitas, V. (2007). “Qualidade do Ambiente Interior em Edifícios de Habitação”. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Viseu, Viseu.
- PNUEA@ (2012). “Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água. Disponível em: http://apambiente.pt/_zdata/CONSULTA_PUBLICA/2012/PNUEA/Implementacao-PNUEA_2012-2020_JUNHO.pdf. Consultado em: 18 de Dezembro de 2019.
- Portal da Construção Sustentável@ (2018). “Implementação de projetos de desconstrução”. Disponível em: <https://www.csustentavel.com/implementacao-projetos-desconstrucao/>. Consultado em: 22 de Janeiro de 2020.
- Portaria n.º 301/2019. Diário da República, 1ª série. Número 175 (2019-09-12) pp. 128-133.

Ramos, A. V. (2010). “Os Custos do Desenvolvimento Sustentável para a Engenharia, Arquitectura e Construção nos Processos de Reabilitação”. Tese de Doutoramento, Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Coimbra.

Resolução do Conselho de Ministros nº 107/2019. Diário da República, 1.^a série. Número 123 (2019-07-01) pp. 3208-3299.

Resolução do Conselho de Ministros nº 113/2005. Diário da República, 1.^a série. Número 124 (2005-06-30) pp.4059-4062.

Resolução do Conselho de Ministros nº 170/2017. Diário da República, 1.^a série. Número 216 (2017-11-09) pp.5972-5973.

RNC2050@ (2019). “Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050”. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RNC2050_PT-22-09-2019.pdf. Consultado em: 23 de Dezembro de 2019.

UNEP@ (2017). “As buildings and construction sector grows, time running out to cut energy use and meet Paris climate goals”. Disponível em: <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/buildings-and-construction-sector-grows-time-running-out-cut-energy>. Consultado em: 29 de Outubro de 2019.

USGBC@ (2014). “LEED v4 para Projeto e Construção de Edifícios (Building Design and Construction)”. Disponível em: https://www.gbcbrasil.org.br/wp-content/uploads/2019/08/LEED_v4_BDC_10_01_14_PT_3_24_17.pdf. Consultado em: 21 de Novembro de 2019.








ANEXOS

Anexo A – Áreas, critérios e créditos para o LEED *Building Design and Construction*

LEED (Building Design and Construction BD+C)		
Área		
Crítério	Pré-requisito	Crédito
Planeamento Integrativo de Projeto e Design	x	
Processo Integrativo		1
Localização e Transporte		
LEED para Localização de Desenvolvimento do Bairro		3 - 16
Sensibilidade à Proteção da Terra		1 - 2
Locais de Prioridade Alta		2 - 3
Densidade Circundante e Usos Diversos		1 - 6
Acesso a Trânsito de Qualidade		1 - 6
Instalações/ Comodidades para Bicicletas		1
Pegada de Estacionamento Reduzida		1
Veículos "verdes"		1
Terrenos Sustentáveis		
Prevenção da Poluição na Atividade de Construção	x	
Avaliação Ambiental do Terreno	x	
Avaliação do Terreno		1
Desenvolvimento do Terreno - Proteger ou Restaurar o Habitat		1 - 2
Espaço Aberto		1
Gestão de Águas Pluviais		1 -3
Redução da Ilha de Calor		1 -2
Redução da Poluição Luminosa		1
Plano Diretor/Melhoria Terreno		1
Projeto do Inquilino e Diretrizes de Construção		1
Locais de Descanso		1
Acesso Direto ao Exterior		1
Uso Conjunto de Instalação		1
Eficiência do Consumo de Água		
Redução Consumo Água no Exterior - 30%	x	
Redução Consumo Água no Interior - 20%	x	
Medição Nível Água do Edifício - instalação medidores e registo de dados	x	
Redução Consumo Água no Exterior - 50%		1 - 2
Redução Consumo Água no Interior		1 - 7
Consumo de Água nas Torres de Arrefecimento		1 - 2
Medição da Água		1
Energia e Atmosfera		
Colocação em Funcionamento e Verificação Fundamental	x	
Desempenho Energético Mínimo	x	
Medição do Nível de Energia do Edifício	x	
Gestão da Refrigeração/ Fluido Refrigerante Fundamental	x	
Colocação Funcionamento - Melhoria		2 - 6
Otimizar o Desempenho Energético		1 - 20
Medição Avançada da Energia		1
Resposta à Demanda		1 - 2
Produção de Energia Renovável		1 - 3

Energia e Atmosfera (Continuação)		
Gestão Aperfeiçoada do Fluido Refrigerante/Refrigeração		1
Compensações de Carbono e Energia 'Verde'		1 - 2
Materiais e Recursos		
Armazenamento e Coleta de Materiais Recicláveis	x	
Planeamento da Gestão de Resíduos de Construção e Demolição	x	
Redução da Fonte PBT - Mercúrio	x	
Redução do Impacto do Ciclo de Vida do Edifício		2 - 6
Divulgação e Optimização dos Produtos da Construção - Declarações Ambientais		1 - 2
Divulgação e Optimização dos Produtos da Construção - Fonte de matérias-primas		1 - 2
Divulgação e Optimização dos Produtos da Construção - Componentes dos Materiais		1 - 2
Redução da Fonte PBT - Mercúrio		1
Redução da Fonte PBT - Chumbo, Cádmiio e Cobre		2
Equipamento e Mobiliário Médico		1 - 2
Design para a Flexibilidade		1
Gestão de Resíduos de Construção e Demolição		1 - 2
Qualidade Ambiental Interior		
Desempenho Mínimo de Qualidade do Ar Interior	x	
Controlo Ambiental de Fumo de Tabaco	x	
Mínimos de desempenho Acústico	x	
Melhoria das Estratégias de Qualidade do Ar Interior		1 - 2
Materiais de Baixa Emissão		1 - 3
Plano de Gestão de Qualidade do Ar Interior		1
Avaliação da Qualidade do Ar Interior		1 - 2
Conforto Térmico		1
Iluminação Interior		1 - 2
Iluminação Natural/Luz do dia		1 - 3
Qualidade das Vista para o Exterior		1 - 2
Desempenho Acústico		1 - 2
Inovação		
Inovação		1 - 5
Profissional Credenciado do LEED		1
Prioridade Regional		
Prioridade Regional		4

Legenda:

	Sistema de avaliação da sustentabilidade		Áreas de atuação dos sistemas
	Critérios avaliados		Critério exclusivo para Core & Shell
	Critério exclusivo para cuidados de saúde		Critério exclusivo para escolas
	Critério exclusivo para escolas e cuidados de saúde		

Anexo B – Áreas, critérios e créditos para o BREEAM *Domestic Refurbishment UK*

BREEAM (Domestic Refurbishment UK)		
Área		
	Critério	Crédito
Gestão		
	Man 01 - Guia do utilizador doméstico	3
	Man 02 - Práticas de construção responsável	2
	Man 03 - Impactos da Construção no Local	1
	Man 04 - Segurança	2
	Man 05 - Proteção e valorização das características ecológicas	1
	Man 06 - Gestão de Projetos	2
Saúde e Bem-Estar		
	Hea 01 - Iluminação natural	2
	Hea 02 - Isolamento acústico	4
	Hea 03 - Compostos orgânicos voláteis	1
	Hea 04 - Projeto inclusivo	2
	Hea 05 - Ventilação	2*
	Hea 06 - Segurança	1*
Energia		
	Ene 01 - Melhoria na avaliação da eficiência energética	6
	Ene 02 - Classificação da eficiência energética pós-remodelação	4*
	Ene 03 - Demanda de energia primária	7
	Ene 04 - Tecnologias renováveis	2
	Ene 05 - Produtos 'marca branca' de energia rotulados	2
	Ene 06 - Espaço de secagem	1
	Ene 07 - Iluminação	2
	Ene 08 - Dispositivos de visualização de energia	2
	Ene 09 - Armazenamento' de bicicletas	2
	Ene 10 - Escritório em casa	1
Água		
	Wat 01 - Uso interno de água	3*
	Wat 02 - Uso externo de água	1
	Wat 03 - Medidor de água	1
Materiais		
	Mat 01 - Impacto ambiental dos materiais	25
	Mat 02 - Fornecimento responsável de materiais	15*
	Mat 03 - Isolamento	8
Resíduos		
	Wst 01 - Lixo doméstico	2
	Wst 02 - Gestão de resíduos no local de remodelação	3
Poluição		
	Pol 01 - Emissões de Nox	3
	Pol 02 - Fluxo de águas superficiais	3
	Pol 03 - Inundação	2*
Inovação		
	Inovação	10

* Créditos com padrões mínimos

Legenda: Sistema de avaliação da sustentabilidade Áreas de atuação dos sistemas
 Critérios avaliados

Anexo C – Áreas, parâmetros, critérios e pontuação do sistema MARS

MARS								
Área				Pontuação				
	Parâmetro			Máxima		Mínima		Inovação
	ID	Critérios	Indicador	Poss.	Máx.	Poss.	Mín.	
Sustentabilidade Local				18		7		0
GU	SL1	Densidade	Habitantes/m2	3		-3	1	0
GU	SL2	Espaços exteriores	Espaços verdes/construídos	3	(SL2. 1+SL	-3	1	0
GU			Espaços abertos/verdes	3	2.2)/2	-3		0
GU	SL3	Tipologia de ocupação	Mistas/hab./comércio / serviços	3		-3	1	0
GU	SL4	Ventilação exterior	Frequência e orientação	3		-3	1	0
GU	SL5	Condições térmicas exteriores	Temperatura e humidade	3		-3	1	0
GU	SL6	Impacto no ambiente envolvente	Verificação de alterações	3		-3		0
Sustentabilidade no transporte				9		4		0
GU	ST1	Disponibilidade de transportes públicos	Distância deslocações	3		-3	1	0
GU	ST2	Meios para utilização de transportes alternativos	Ciclovias e percursos pedonais	3	6	-3	1	0
GU			Transportes alternativos	3		-3	1	0
GU	ST3	Necessidade de deslocações para aceder a serviços	Disponibilidade de serviços	3		-3	1	0
Sustentabilidade na gestão dos recursos - Água				35		10		5
Abastecimento								
GU	SA1	Consumo de água potável	Monitorização	3	6	-3	1	0
			Ações sensibilização	3		-3	1	0
	SA2	Eficiência da rede de abastecimento da habitação	Antes/Depois intervenções	3	7	-3	1	0
			Equipamentos	4		-3	1	1
	SA3	Sistemas de abastecimento interiores separados	Sistemas de abastec. Duplos	4		-3	1	1
GU	SA4	Utilização de água da chuva para irrigação e usos não potáveis	Utilização no exterior	4	11	-3	1	1
			Utilização no interior	4		-3	1	1
			Espaços públicos	3		-3	1	0
Drenagem								
	SA5	Tratamento de águas residuais para reutilização	Tipo de sistema	4	7	-3	1	1
			Caudal reciclado	3		-3	1	0


Sustentabilidade na gestão dos recursos - Energia				34	9	7		
Eficiência								
	SE1	Definição de níveis de desempenho mínimos	U da envolvente	4	8	-3	1	1
			Desempenho esperado/verificado	4		-3	1	1
	SE2	Tipos de equipamentos utilizados	Eficiência energética e ecológica	4		-3	1	1
	SE3	Tipos de iluminação interior e exterior no edifício	Iluminação interior	4	8	-3	1	1
			Iluminação natural	4		-3	1	1
	SE4	Monitorização do consumo energético	Monitorização	3		-3	1	0
Recursos renováveis								
	SE5	Utilização de recursos renováveis	Tipo de sistema	4		-3	1	1
			Monitorização	3		-3	1	0
	SE6	Estratégias de maximização do potencial solar passivo	Estratégias utilizadas	4		-3	1	1
Sustentabilidade na gestão dos recursos - Materiais				39	11	6		
Consumo								
	SM1	Reutilização dos elementos principais existentes	Paredes	4	12	-3	1	1
			Pavimento	4		-3	1	1
			Cobertura	4		-3	1	1
	SM2	Uso de materiais locais	Proveniência dos materiais	4		-3	1	1
Produção e Recolha								
GU	SM4	Disponibilidade de dispositivos de recolha dos resíduos	Distância ao ecoponto	3		-3	1	0
	SM5	Redução dos resíduos resultantes das operações de reabilitação e manutenção	Volume resíduos não recicláveis/recicláveis	4		-3	1	1
Reciclagem								
GU	SM6	Reciclagem de resíduos domésticos	Ações sensibilização	3	6	-3	1	0
GU			Volume reciclado na área	3		-3	1	0
	SM7	Reciclagem dos resíduos provenientes das operações de reabilitação e manutenção	Monitorização SM5	3		-3	1	0
GU	SM8	Gestão dos resíduos não recicláveis	Recolha e depósito	3		-3	1	0

Sustentabilidade do Ambiente Exterior - Emissões				11	3	2	
	SAE1	Controlo das emissões anuais de CO2	Emissões da atividade do edifício	4	-3 1	1	
	SAE2	Controlo de emissões com efeito estufa, acidificante ou foto-oxidantes	Emissões dos equipamentos	4	-3 1	1	
GU	SAE3	Monitorização da qualidade do ar exterior	Monitorização exterior	3	-3 1	0	
Sustentabilidade do Ambiente Interior				46	10	7	
	SAI1	Controlo da qualidade do ar interior	Níveis de CO2	3	-3 1	0	
			Valores de COVs e agentes poluentes	3	9	-3 1	0
			Tempo para ocupação	3		-3 1	0
	SAI2	Utilização de materiais de revestimento interiores de baixas emissões	Controlo dos materiais	4	-3 1	1	
	SAI3	Renovação de ar	Número de renovação necessárias	4	-3 1	1	
	SAI4	Temperatura e humidade relativa	Nível de conforto interior	4	-3 1	1	
	SAI5	Níveis e qualidade da iluminação	Nível de iluminação interior	4	-3 1	1	
	SAI6	Privacidade e vistas do exterior	Permeabilidade interior/exterior		-3 1	1	
	SAI7	Conforto acústico	Nível de isolamento	4	-3 1	1	
	SAI8	Articulação e áreas mínimas dos espaços interiores	Articulação e áreas mínimas	4	-3 1	1	
Sustentabilidade na utilização				51	9	8	
Controlabilidade							
	SU1	Grau de controlo dos sistemas do edifício	Sistemas de iluminação	4	-3 1	1	
			Sistemas de aquecimento e arrefecimento	4	16	-3 1	1
			Controlo de aberturas	4		-3 1	1
			Controlo de proteções	4		-3 1	1
	SU2	Documentar os princípios e boas práticas da construção	Tipo de informação registada em relatórios e documentos diversos	4	-3 1	1	
Flexibilidade							
GU	SU3	Possibilidade de utilização para novas funcionalidades	Tipologias de utilização planeadas para a área	3	-3 1	0	

Adaptabilidade							
	SU4	Adaptação a novas fontes de energia	Possibilidade de utilização de energias renováveis	4	-3	1	1
	SU5	Adaptação interior	Articulação e flexibilidade espacial	4	-3	1	1
	SU6	Adaptação a novos sistemas técnicos	Tipo de sistema e possibilidade de adaptação	4	-3	1	1
Sustentabilidade Cultural, económica e social				20	6	2	
GU	CES1	Valorização patrimonial cultural do edifício	Condições de intervenção - adequação de materiais e técnicas	3	-3	1	0
	CES2	Valorização arquitectónica do edifício	Qualidade dos espaços	4	-3	1	1
			Sistemas e componentes	4			
GU	CES3	Valorização social do edifício	Dinamização social	3	-3	1	0
GU	CES4	Dinamização da economia local	Actividades e geração de emprego local	3	-3	1	0
			Empresas e mão de obra local para intervenções no edificado	3			
Pontuação Total				269	69	37	

Legenda: Sistema de avaliação da sustentabilidade Áreas de atuação dos sistemas
 Critérios avaliados

Anexo D – Modelo de certificado energético para edifícios de habitação




Certificar é Valorizar
CERTIFICAÇÃO ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS

Certificado Energético

Edifício de Habitação

SCE1234567890
Válido até 19-01-2015
Atualizado a 07-10-2015



IDENTIFICAÇÃO POSTAL
Morada AV^a FONTES PEREIRA DE MELO, 51 A 51-G, 8^o ESQ
Localidade LISBOA
Freguesia AVENIDAS NOVAS
Concelho LISBOA GPS 39.700000, -8.000000


IDENTIFICAÇÃO PREDIAL/FISCAL
5^a Conservatória do Registo Predial de LISBOA
N^o de Inscrição na Conservatória 816
Artigo Matricial n^o 898 Fração Autónoma K


INFORMAÇÃO ADICIONAL
Área útil de Pavimento 170,00 m²

Este certificado apresenta a classificação energética deste edifício ou fração. Esta classificação é calculada comparando o desempenho energético deste edifício nas condições atuais, com o desempenho que este obteria nas condições mínimas (com base em valores de referência ou requisitos aplicáveis para o ano assinalado) a que estão obrigados os edifícios novos. Saiba mais no site da ADENE em www.adene.pt.

INDICADORES DE DESEMPENHO

Determinam a classe energética do edifício e a eficiência na utilização de energia, incluindo o contributo de fontes renováveis. São apresentados comparativamente a um valor de referência e calculados em condições padrão.

	Aquecimento Ambiente	12%	MENOS eficiente que a referência
Referência:	16 kWh/m ² .ano		
Edifício:	18 kWh/m ² .ano		
Renovável	- %		

	Arrefecimento Ambiente	38%	MAIS eficiente que a referência
Referência:	8,0 kWh/m ² .ano		
Edifício:	5,0 kWh/m ² .ano		
Renovável	- %		

	Água Quente Sanitária	11%	MENOS eficiente que a referência
Referência:	18 kWh/m ² .ano		
Edifício:	20 kWh/m ² .ano		
Renovável	- %		

CLASSE ENERGÉTICA

Julho 2006
Dezembro 2013
Jan. 2016

Mais eficiente

A+ 0% a 25%

A 26% a 50%

B 51% a 75%

B- 76% a 100%

C 101% a 150%

D 151% a 200%

E 201% a 250%

F Mais de 251%

Mínimo: Edifícios Novos

C

Mínimo: Grandes Intervenções

103%

ENERGIA RENOVÁVEL

Contributo de energia renovável no consumo de energia deste edifício.

0%


EMISSÕES DE CO₂

Emissões de CO₂ estimadas devido ao consumo de energia.

0,80


toneladas/ano

Entidade Gestora



Agência para a Energia

Entidade Fiscalizadora



Direção Geral de Energia e Geologia

1 de 9

Anexo E – Modelo de certificado energético para edifícios de habitação (Continuação)



Certificar é Valorizar
CERTIFICAÇÃO ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS

Certificado Energético
Edifício de Habitação
SCE1234567890



DESCRIÇÃO SUCINTA DO EDIFÍCIO OU FRAÇÃO

O edifício localiza-se no concelho de Lisboa, distrito de Lisboa, a uma altitude de 20 metros e a uma distância à costa superior a 5 Km.

Apresenta uma tipologia T4, possui uma área útil de pavimento de 170 m2 e é constituído por 1 piso num edifício de 9 pisos. Segundo a informação disponível o edifício foi construído em 2007.

A produção de águas quentes sanitárias é assegurada por um esquentador a gás natural. O aquecimento ambiente é assegurado por um multi-split com 4 unidades interiores. O arrefecimento é assegurado pelo multi-split com 4 unidades interiores.

A ventilação é processada de forma natural.

COMPORTAMENTO TÉRMICO DOS ELEMENTOS CONSTRUTIVOS DA HABITAÇÃO

Descreve e classifica o comportamento térmico dos elementos construtivos mais representativos desta habitação. Uma classificação de 5 estrelas, expressa a referência adequada para esses elementos, tendo em conta, entre outros factores, as condições climáticas onde o edifício se localiza.

Tipo	Descrição das Principais Soluções	Classificação
PAREDES	Parede simples com isolamento térmico pelo exterior	★★★★★
	Parede dupla sem isolamento térmico	★★☆☆☆
COBERTURAS	Cobertura horizontal sem isolamento térmico	☆☆☆☆☆
PAVIMENTOS		
JANELAS	Janela Simples com Caixilharia metálica sem corte térmico com vidro simples e com proteção solar pelo exterior	★★☆☆☆

Soluções sem isolamento, referem-se a soluções onde não existe isolamento térmico ou que não foi possível comprovar a sua existência. A classificação de janelas, inclui o contributo de eventuais dispositivos de oclusão noturna.

Pior ☆☆☆☆☆
Melhor ★★★★★

PERDAS E GANHOS DE CALOR DA HABITAÇÃO

Os elementos construtivos contribuem para o consumo de energia associado à climatização e para o conforto na habitação. A informação apresentada, indica o contributo desses elementos, bem como, os locais onde ocorrem perdas e ganhos de calor.



Entidade Gestora
adene
Agência para a Energia

Entidade Fiscalizadora
Direção Geral de Energia e Geologia













Certificado Energético

Edifício de Habitação
SCE1234567890




PROPOSTAS DE MEDIDAS DE MELHORIA

As medidas propostas foram identificadas pelo Perito Qualificado e têm como objectivo a melhoria do desempenho energético do edifício. A implementação destas medidas, para além de reduzir a fatura energética anual, poderá contribuir para uma melhoria na classificação energética.

Nº da Medida	Aplicação	Descrição da Medida de Melhoria Proposta	Custo Estimado do Investimento	Redução Anual Estimada da Fatura Energética	Classe Energética (após medida)
1		Isolamento térmico em paredes exteriores – aplicação pelo exterior com revestimento aplicado sobre o isolante	3.500€	até 150€	
2		Substituição de vãos envidraçados existentes por novos vãos envidraçados de classe energética A (classificação CLASSE+)	1.800€	até 200€	 
3		Instalação de sistema solar térmico individual – sistema de circulação forçada	2.500€	até 300€	 
4		Efetuar manutenção do equipamento de produção de águas quentes sanitárias	150€	até 0€	
5		Isolamento térmico de cobertura plana - aplicação sobre a laje	4.500€	até 300€	

 Saiba mais sobre as medidas de melhoria nas restantes páginas do certificado.

 Incentivos financeiros - Saiba mais em www.adene.pt/sce/incentivos

CONJUNTO DE MEDIDAS DE MELHORIA

1 + 2 + 3 + 5 Representa o impacto a nível financeiro e do desempenho energético na habitação, que este conjunto de medidas de melhoria terá, se for implementado.



12.300€

CUSTO TOTAL ESTIMADO DO INVESTIMENTO



até **800€**

REDUÇÃO ANUAL ESTIMADA DA FATURA



CLASSE ENERGÉTICA APÓS MEDIDA

RECOMENDAÇÕES SOBRE SISTEMAS TÉCNICOS

Os sistemas técnicos dos edifícios de habitação, com especial relevância para os equipamentos responsáveis pela produção de águas quentes sanitárias, aquecimento e arrefecimento são determinantes no consumo de energia. Face a essa importância é essencial que sejam promovidas, com regularidade, ações que assegurem o correto funcionamento desses equipamentos, especialmente em sistemas com caldeiras que produzam água quente sanitária e/ou aquecimento, bem como sistemas de ar condicionado. Neste sentido, é recomendável que sejam realizadas ações de manutenção e inspeção regulares a esses sistemas, por técnicos qualificados. Estas ações contribuem para manter os sistemas regulados de acordo com as suas especificações, garantir a segurança e o funcionamento otimizado do ponto de vista energético e ambiental.

Nas situações de aquisição de novos equipamentos ou de substituição dos atuais, deverá obter, através de um técnico qualificado, informação sobre o dimensionamento e características adequadas em função das necessidades. A escolha correta de um equipamento permitirá otimizar os custos energéticos e de manutenção durante a vida útil do mesmo.

Estas recomendações foram produzidas pela ADENE - Agência para a energia. Caso necessite de obter mais informações sobre como melhorar o desempenho dos seus equipamentos, contacte esta agência ou um técnico qualificado.

Entidade Gestora

Agência para a Energia

Entidade Fiscalizadora
 **Direção Geral de Energia e Geologia**



Certificar é Valorizar
CERTIFICAÇÃO ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS

Certificado Energético
Edifício de Habitação
SCE1234567890



DEFINIÇÕES

Energia Renovável - Energia proveniente de recursos naturais renováveis como o sol, vento, água, biomassa, geotermia entre outras, cuja utilização para suprimento dos diversos usos no edifício contribui para a redução do consumo de energia fóssil deste.

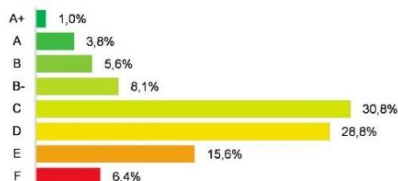
Emissões CO₂ - Indicador que traduz a quantidade de gases de efeito de estufa libertados para a atmosfera em resultado do consumo de energia nos diversos usos considerados no edifício.

Valores de Referência - Valores que expressam o desempenho energético dos elementos construtivos ou sistemas técnicos e que conduzem ao cenário de referência determinado para efeito de comparação com o edifício real.

Condições Padrão - Condições consideradas na avaliação do desempenho energético do edifício, admitindo-se para este efeito, uma temperatura interior de 18°C na estação de aquecimento e 25°C na estação de arrefecimento, bem como o aquecimento de uma determinada quantidade de água quente sanitária, em função da tipologia da habitação.

INFORMAÇÃO ADICIONAL

Tipo de Certificado Existente
 Nome do PQ PERITOS DE TESTES
 Número do PQ QAPQ00099
 Data de Emissão 10-09-2015
 Morada Alternativa Av^a Fontes Pereira de Melo, 51 a 51-G, 8^o esq



Distribuição de classes energéticas relativas aos certificados emitidos no período compreendido entre dez-2013 a jun-2014 e respeitantes aos edifícios de tipologia habitação.

NOTAS E OBSERVAÇÕES

A classe energética foi determinada com base na comparação do desempenho energético do edifício nas condições em que este se encontra, face ao desempenho que o mesmo teria com uma envolvente e sistemas técnicos de referência. Considera-se que os edifícios devem garantir as condições de conforto dos ocupantes, pelo que, caso não existam sistemas de climatização no edifício/fração, assume-se a sua existência por forma a permitir comparações objetivas entre edifícios.

Os consumos efetivos do edifício/fração podem divergir dos consumos previstos neste certificado, pois dependem da ocupação e padrões de comportamento dos utilizadores.





Certificar é Valorizar
CERTIFICAÇÃO ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS



Certificado Energético
Edifício de Habitação
SCE1234567890



Esta secção do certificado energético apresenta, em detalhe, os elementos considerados pelo Perito Qualificado no processo de certificação do edifício/fração. Esta informação encontra-se desagregada entre os principais indicadores energéticos e dados climáticos relativos ao local do edifício, bem como as soluções construtivas e sistemas técnicos identificados em projeto e/ou durante a visita ao imóvel. As soluções construtivas e sistemas técnicos encontram-se caracterizados tendo por base a melhor informação recolhida pelo Perito Qualificado e apresentam uma indicação dos valores referenciais ou limites admissíveis (quando aplicáveis).

RESUMO DOS PRINCIPAIS INDICADORES			DADOS CLIMÁTICOS	
Sigla	Descrição	Valor / Referência	Descrição	Valor
Nic	Necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento (kWh/m ² .ano)	70,0 / 50,0	Altitude	20 m
Nvc	Necessidades nominais anuais de energia útil para arrefecimento (kWh/m ² .ano)	21,0 / 20,0	Graus-dia (18° C)	700
Qa	Energia útil para preparação de água quente sanitária (kWh/ano)	2.400,0 / 2.400,0	Temperatura média exterior (I / V)	11,1 / 22,9 °C
Wvm	Energia elétrica necessária ao funcionamento dos ventiladores (kWh/ano)	0,0	Zona Climática de inverno	I1
Eren	Energia produzida a partir de fontes renováveis para usos regulados (kWh/ano)	0,0 / 0,0*	Zona Climática de verão	V3
Eren, ext	Energia produzida a partir de fontes renováveis para outros usos (kWh/ano)	0,0	Duração da estação de aquecimento	4,7 meses
Ntc	Necessidades nominais anuais globais de energia primária (kWh _{ep} /m ² .ano)	76,0 / 74,0	Duração da estação de arrefecimento	4,0 meses

* respeitante à contribuição mínima a que estão sujeitos os edifícios novos ou grandes intervenções, quando aplicável

Descrição dos Elementos Identificados	Área Total e Orientação [m ²]	Coeficiente de Transmissão Térmica* [W/m ² .°C]		
		Solução	Referência	Máximo
Paredes				
Parede exterior em alvenaria simples de tijolo furado de 0,15 m, sem isolamento térmico e com revestimento aderente em ambas as faces, no interior em placas de gesso cartonado e no exterior em cerâmica. Espessura total da parede 0,24 m.	 18 6,0	1,10 ☆☆☆☆	0,50	-
Parede exterior em alvenaria dupla de tijolo furado 0,11m+0,15m e espaço de ar de 0,06m, com isolamento térmico em EPS, com massa volúmica entre 15 e 20 Kg/m ³ , a preencher a totalidade do espaço de ar, revestimento aderente pelo exterior em reboco tradicional e pelo interior a estuque projetado. Espessura total da parede 0,38 m.	 12 15	0,42 ☆☆☆☆	0,50	-
Coberturas				
Cobertura horizontal exterior, sem isolamento térmico, em estrutura de laje maciça pesada, revestida pelo interior em estuque.	170,0	1,40 ☆☆☆☆	0,40	-

* Menores valores representam soluções mais eficientes.



Certificar é Valorizar
CERTIFICAÇÃO ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS

Certificado Energético
Edifício de Habitação
SCE1234567890



Medida de Melhoria 1 Isolamento térmico em paredes exteriores – aplicação pelo exterior com revestimento aplicado sobre o isolante

Uso	Novos Indicadores de Desempenho	Outros Benefícios
<p>Aplicação de 6cm de isolamento térmico em painel de lã mineral para ETICS pelo exterior nas paredes exteriores, com revestimento aderente idêntico ao actual. A solução proposta tem um coeficiente de transmissão térmica de 0.36W/(m2.°C) para as paredes com 30cm. A solução é constituída por uma camada de base de 2 mm que deverá ser aplicada sobre a parede (que deverá ter um tratamento prévio de limpeza), placa de isolamento térmico, rede de fibra de vidro e sobre esta uma nova camada de base com 2 mm, com aplicação de primário e finalmente a camada de revestimento delgado com ½ mm. Para a implementação da medida de melhoria será necessário aferir a regularidade do suporte, não existindo constrangimentos à sua execução.</p> <p>A implementação desta medida deverá ser promovida de forma integrada, em todo o edifício, reunindo o acordo e consenso entre os restantes condóminos.</p>	<p>25% MAIS eficiente</p>	<p>ENR TER ACU</p>
	<p>25% MAIS eficiente</p>	<p>PAT QAI SEG</p>
	<p>11% MENOS eficiente</p>	<p>FIM REN VIS</p>

● Benefícios identificados

Medida de Melhoria 5 Isolamento térmico de cobertura plana - aplicação sobre a laje

Uso	Novos Indicadores de Desempenho	Outros Benefícios
<p>Aplicação de 8cm de isolamento térmico em poliestireno extrudido sobre a cobertura exterior, e acabamento por lajetas de betão sobre apoios pontuais, com altura de 20mm e dimensionadas de modo a que a pressão de contacto das placas com o isolamento seja a adequada.</p> <p>Foi identificada a existência de uma infiltração de água pontual sobre a cozinha, pelo que se sugere, aquando da implementação da medida de melhoria, a correção da impermeabilização dessa zona.</p> <p>Esta intervenção poderá carecer de aprovação por parte do condomínio, pelo facto de ser necessário intervir nas partes comuns do edifício.</p>	<p>50% MAIS eficiente</p>	<p>ENR TER ACU</p>
	<p>38% MAIS eficiente</p>	<p>PAT QAI SEG</p>
	<p>11% MENOS eficiente</p>	<p>FIM REN VIS</p>

● Benefícios identificados

VÃOS ENVIDRAÇADOS

Descrição dos Elementos Identificados	Área Total e Orientação [m²]	Coef. de Transmissão Térmica* [W/m².°C]		Fator Solar	
		Solução	Referência	Vidro	Global
Vão simples inseridos nas fachadas Sul e Oeste, em caixilharia metálica de correr sem corte térmico, com vidro simples colorido na massa de 5 mm.	13 	3,50	2,90	0,07	0,07
Proteção solar exterior com persianas de réguas plásticas de cor clara	5,0	☆☆☆☆			

* Menores valores representam soluções mais eficientes.



Certificar é Valorizar
CERTIFICAÇÃO ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS

Certificado Energético
Edifício de Habitação
SCE1234567890



Medida de Melhoria 2 Substituição de vãos envidraçados existentes por novos vãos envidraçados de classe energética A (classificação CLASSE+)


Uso	Novos Indicadores de Desempenho	Outros Benefícios
<p>Substituição dos vãos envidraçados por caixilhos em alumínio com corte térmico, vedação perimetral integral, classe 4 de permeabilidade ao ar, com vidro incolor temperado de 5mm na face interior, separados por lâmina de ar de 16mm e vidro incolor de 6mm na face exterior, mantendo os dispositivos de protecção solar existentes. A solução proposta tem um coeficiente de transmissão térmica superficial U de 2.4W/(m2.°C). Para a implementação da medida de melhoria será necessário remover os envidraçados actualmente existentes, não existindo constrangimentos à sua execução.</p>	<p>25% MAIS eficiente</p>	<p>ENR TER ACU</p>
	<p>38% MAIS eficiente</p>	<p>PAT QAI SEG</p>
<p>11% MENOS eficiente</p>		<p>FIM REN VIS</p>

● Benefícios identificados

SISTEMAS TÉCNICOS E VENTILAÇÃO

Descrição dos Elementos Identificados	Uso	Consumo de Energia [kWh/ano]	Potência Instalada [kW]	Desempenho Nominal/Sazonal*	
				Solução	Ref.
<p>Split</p> <p>Multi-split, equipamento elétrico, com recurso a 4 unidades interiores instaladas na parede, com permuta de calor tipo ar-ar. O equipamento instalado é da marca XPTO, com a unidade exterior do modelo 1234 e as 4 unidades interiores do modelo 5678. O equipamento foi instalado em 2007 (ano de construção do edifício). De acordo com a informação disponibilizada os equipamentos têm sido sujeitos a operações de manutenção regulares, sendo o último registo datado de Março de 2013.</p>		2.900,00	96,00	4,50	3,20
<p>Sistema do tipo Split, composto por 4 unidades iguais, cada uma delas com uma potência para aquecimento de 24,00 kW e para arrefecimento de 28,00 kW.</p>			1.500,00	112,00	3,98

*Valores maiores representam soluções mais eficientes.

Descrição dos Elementos Identificados	Uso	Consumo de Energia [kWh/ano]	Potência Instalada [kW]	Desempenho Nominal/Sazonal*	
				Solução	Ref.
<p>Esquentador</p> <p>Esquentador a gás natural, marca ABCD modelo EFGH com ventilação natural, instalado em compartimento adjacente à cozinha. De acordo com informação obtida não foi possível determinar nenhum registo de manutenção ao equipamento.</p>		3.200,00	19,20	0,82	0,86
<p>Sistema do tipo Esquentador, composto por 1 unidade, com uma potência para águas quentes sanitárias de 19,20 kW.</p>					

*Valores maiores representam soluções mais eficientes.



Certificar é Valorizar
CERTIFICAÇÃO ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS

Certificado Energético
Edifício de Habitação
SCE1234567890















Descrição dos Elementos Identificados	Uso	Taxa nominal de renovação de ar (h ⁻¹)	
		Solução	Mínimo


Ventilação

A ventilação é processada de forma natural. O edifício não possui aberturas de admissão de ar na fachada. As condutas de ventilação natural asseguram o escoamento de ar de admissão e exaustão. Os vãos envidraçados, face ao seu modo de abertura, não permitem efetuar o arrefecimento noturno.













	0,45	0,40
---	------	------


Medida de Melhoria 3 Instalação de sistema solar térmico individual – sistema de circulação forçada

Descrição dos Elementos Identificados	Uso	Novos Indicadores de Desempenho	Outros Benefícios
<p>Sistema de energia solar térmica constituído por uma unidade da marca XPTO, modelo ABC, gama 123, com colectores planos com uma área total de 2.23m² instalados no exterior e orientados a 0° de Sul com uma inclinação de 35°, sendo os sombreamentos de horizonte sem sombreamento significativo.</p> <p>O sistema é constituído por um depósito de acumulação com um volume total de 150 litros, instalado na posição vertical num módulo de cozinha existente e que poderá ser utilizado para este efeito.</p> <p>Esta instalação deverá ser realizada por técnicos acreditados para este efeito.</p>		12% MENOS eficiente	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> </div>
		38% MAIS eficiente	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> </div>
		67% MAIS eficiente	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> </div>

 Benefícios identificados

Medida de Melhoria 4 Efetuar manutenção do equipamento de produção de águas quentes sanitárias

Descrição dos Elementos Identificados	Uso	Novos Indicadores de Desempenho	Outros Benefícios
<p>Realização de manutenção ao esquentador existente responsável pela produção de água quente sanitária. Esta medida de melhoria surge uma vez que se identificou que o esquentador é recente, e aparenta condições de funcionamento razoáveis, não tendo sido, no entanto, evidenciado que o mesmo tenha sofrido manutenções que garantam, do ponto de vista de eficiência e segurança, o seu funcionamento.</p> <p>Esta instalação deverá ser realizada por técnicos acreditados para este efeito.</p>		12% MENOS eficiente	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> </div>
		38% MAIS eficiente	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> </div>
		11% MENOS eficiente	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> </div>

 Benefícios identificados

Entidade Gestora

Agência para a Energia

Entidade Fiscalizadora
 Direção Geral de Energia e Geologia












Legenda:

Uso

-  Aquecimento Ambiente
-  Arrefecimento Ambiente
-  Água Quente Sanitária
-  Outros Usos (Eren, Ext)
-  Ventilação e Extração

Outros Benefícios

Outros benefícios que poderão ocorrer após a implementação da medida de melhoria

- | | | |
|--|--|---|
|  Redução de necessidades de energia |  Melhoria das condições de conforto térmico |  Melhoria das condições de conforto acústico |
|  Prevenção ou redução de patologias |  Melhoria da qualidade do ar interior |  Melhoria das condições de segurança |
|  Facilidade de implementação |  Promoção de energia proveniente de fontes renováveis |  Melhoria da qualidade visual e prestígio |