



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Engenharia

# “Diretrizes de Sustentabilidades Aplicadas à Requalificação / Reabilitação no Bairro da Alegria- Covilhã”

Gonçalo António Martins Ramos

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Arquitetura**  
(Ciclo de Estudos Integrado)

Orientador: Prof. Doutor Luiz António Pereira de Oliveira

Covilhã, Outubro de 2013



# Agradecimentos

Ao finalizar esta dissertação de mestrado, cabe-me agradecer À minha família, em especial aos meus pais, aos meus amigos por todo o apoio e tolerância que me deram e a todas as individualidades que de diversas formas contribuíram para a sua realização, direta ou indiretamente.

Ao Professor Doutor Luiz António Pereira de Oliveira pela disponibilidade que demonstrou em todo o processo, pela orientação, correções, conselhos e sugestões que foram decisivas no desenvolvimento do trabalho.

À Catarina pela ajuda contínua durante o desenvolvimento do meu trabalho e pela força transmitida nos momentos mais complicados.

A todos os meus colegas de curso e amigos mais próximos, pelo seu apoio e pela partilha de conhecimentos e de experiências.



# Resumo

Este estudo pretende ser uma contribuição relevante, quando das intervenções à construção e reabilitação no bairro da Alegria situado na cidade da Covilhã, com o intuito de compor um meio urbano apazível e sustentável. Foi estabelecido um conjunto coerente de diretrizes orientadas a todos os agentes envolvidos nos diferentes processos do setor de edificação. Aplicou-se uma metodologia de observação e uma análise interpretativa da área de estudo, possibilitando-se assim o desenvolvimento de estratégias projetuais que, além do alinhamento com dos desígnios da sustentabilidade, defendem uma gestão racional dos recursos existentes.

Estas soluções projetuais são o resultado de uma abordagem feita apenas à escala do bairro do Alegria e às suas especificidades urbanísticas, procurando-se colmatar as suas fragilidades e exponenciar as suas potencialidades, podendo servir de auxílio a futuras intervenções no local e servir também de referência para outros tecidos urbanos com o mesmo caráter.

## Palavras-chave

Sustentabilidade; Construção Sustentável; Reabilitação; Requalificação.



# Abstract

This study intends to be a relevant contribution, when the interventions the construction and rehabilitation in the neighborhood of Joy situated in the city of Covilhã, with the intention of composing a pleasant and sustainable urban environment. It was established a coherent set of guidelines aimed at all agents involved in the different processes of the sector of building. It was applied a methodology of observation and an interpretative analysis of the study area, thus allowing the development of strategies or design solution that, in addition to the alignment with the imaginations of sustainability, advocate a rational management of existing resources.

These solutions or design solution are the result of an approach made only the scale of the neighborhood of Joy and their specificities urbanites, seeking to overcome their weaknesses and expose their potential, which may serve to aid the future interventions on site and also serve as a reference for other urban fabrics with the same character.

## Keywords

Sustainability, Sustainable Construction, Rehabilitation





# Índice

Capítulo I .....	1
1.1. Introdução .....	3
1.2. Objetivos .....	5
1.3. Metodologia.....	7
1.4. Estrutura da Dissertação .....	9
Capítulo II .....	11
2.1. Problemáticas da Reabilitação em Portugal.....	13
2.2. Degradação dos Edifícios - Anomalias .....	17
2.2.1. A Humidade.....	17
Humidade de Construção.....	17
Humidade do Terreno .....	18
Humidade de Precipitação .....	19
Humidade de Condensação .....	19
Humidade Relativa à Higrscopicidade dos Materiais .....	20
Humidade Devida a Causas Fortuitas.....	21
2.2.2. Os Agentes Biológicos .....	21
2.2.3. As Pinturas.....	22
2.2.4. Eflorescência e Criptoflorescências .....	23
2.3. Exigências de Habitabilidade .....	24
2.3.1. Conforto Ambiental .....	24
2.3.2. Conforto Acústico.....	24
2.3.3. Conforto Térmico.....	25
2.3.4. Humidade do Ar.....	26
2.3.5. Ventilação .....	26
2.3.6. Iluminação .....	27
2.3.7. Gestão da Água .....	27
2.3.8. Salubridade .....	28
2.3.9. Organização de Espaços .....	28
2.3.10. Exigências Económicas .....	29

2.4. Exigências Funcionais dos Edifícios .....	30
2.5. Exigências de Segurança .....	31
2.6.2. MCH - Metodologia de Certificação das Condições Mínimas de Habitabilidade .....	34
2.6.3. MAEC - Método de Avaliação das Necessidades de Reabilitação de Edifícios .....	35
2.7. Reabilitação Sustentável .....	37
2.8. A Sustentabilidade Urbana .....	42
2.9. Sistemas de Avaliação Ambiental .....	45
2.10. Um Guia para a Reabilitação Sustentável .....	46
2.10.1. Indicadores e Parâmetros de Sustentabilidade .....	46
2.10.2. Reabilitação Sustentável de Edifícios .....	48
Programa .....	50
Projeto .....	51
Construção .....	53
Utilização .....	55
Manutenção .....	56
2.10.3. Recomendações na Reabilitação Sustentável .....	57
2.10.4. Uso Eficiente da Energia .....	58
Eficiência na Iluminação .....	59
Eficiência no Aquecimento das Águas Quentes Sanitárias .....	60
Uso de Equipamentos Eficientes .....	60
Integração de Energias Renováveis .....	61
Micro-Geração .....	61
Estratégias Passivas de Aquecimento e Arrefecimento .....	62
2.10.5. Uso Eficiente da Água .....	63
Medidas de Eficiência .....	63
Reutilização da Água .....	63
2.10.6. Uso de Materiais Sustentáveis .....	64
Capítulo III .....	67
3.1. Estudo para a Requalificação / Reabilitação do Bairro da Alegria .....	69
3.1.1. Características do Bairro da Alegria e o seu Envolvente .....	69
3.1.2. Características Sociológicas do Bairro da Alegria .....	71

3.1.3. Inspeção e Diagnósticos do Bairro da Alegria .....	73
3.1.4. Objetivos de Requalificação / Reabilitação do Bairro da Alegria.....	84
3.2. Definição de Diretrizes de Sustentabilidade Aplicadas à Requalificação / Reabilitação do Bairro da Alegria .....	85
3.2.1. O Uso Eficiente da Energia.....	85
Iluminação Natural .....	85
Iluminação artificial .....	86
Eficiência no Aquecimento das Águas.....	86
Painéis Solares .....	86
Painéis solares térmicos .....	86
Painéis solares fotovoltaicos.....	87
Estratégias Passivas de Aquecimento e Arrefecimento .....	87
Isolamento Térmico .....	87
Estratégias Ativas de Aquecimento .....	88
Piso Radiante .....	88
Recuperador de calor .....	88
Uso de Equipamentos Eficientes .....	89
3.2.2. Medidas de eficiência hídrica e de reutilização das águas pluviais e residuais .....	89
Aproveitamento das águas pluviais .....	89
Implementação de Caleiras .....	90
Valas cegas (Swales) .....	90
Tanques e cisternas de retenção e detenção de água .....	91
Áreas pavimentadas .....	92
Redutores de consumo de água .....	92
Utilização de materiais sustentáveis .....	93
Acessibilidades .....	93
O aumento da qualidade ambiental .....	93
Criar uma forma de sensibilizar os utilizadores dos edifícios para uma utilização consciente dos equipamentos e do próprio edifício .....	93
Capítulo IV .....	95
4.1. Projeto de Reabilitação / Requalificação do Bairro da Alegria .....	97
4.1.1. Proposta .....	97

4.1.2. Conceito.....	98
4.1.3. Espaço Exterior .....	99
4.1.4. Estratégia de Reabilitação Funcional .....	101
Espaço Interior .....	102
4.1.5. Solução Construtiva .....	105
Cobertura .....	106
Paredes exteriores .....	106
Estrutura .....	106
Paredes Interiores .....	107
Estrutura Viária .....	107
Capítulo V .....	109
5.1. Conclusão.....	111
5.2. Bibliografia.....	112

# Lista de Figuras

FIGURA 1 - FOTOGRAFIA AÉREA DO LOCAL - GOOGLE EARTH .....	3
FIGURA 2 - HUMIDADE DO TERRENO - HTTP://FILOMENOPEQUICHO.BLOGSPOT.PT/2011/06/PATOLOGIAS-EM-PAREDES- EXTERIORES-DE.HTML .....	18
FIGURA 3 - HUMIDADE ACUMULADA EM JANELA EM CONTATO COM O EXTERIOR - HTTP://VALORIZACAOIMOBILIARIA.BLOGSPOT.PT/2010/12/HUMIDADE-OU- CONDENSACAO.HTML.....	20
FIGURA 4 - HUMIDADE DEVIDA Á HIGROSCOPICIDADE DOS MATERIAIS - HTTP://VALORIZACAOIMOBILIARIA.BLOGSPOT.PT/2010/12/HUMIDADE-OU- CONDENSACAO.HTML.....	20
FIGURA 5 - DRENAGEM DE UM TUBO DE QUEDA DIRETAMENTE AO SOLO - DIAS, LUÍS.....	21
FIGURA 6 - EMPOLAMENTO - HTTP://WWW.GAZETADOPOVO.COM.BR/IMOBILIARIO/CONTEUDO.PHTML?ID=1360577&TIT =DE-GOTA-EM-GOTA.....	22
FIGURA 7 - CASO DE EFLORESCÊNCIA - HTTP://PETRUSENGENHARIA.COM.BR/CONGRESSO2.HTML.....	23
FIGURA 8 - VERTENTES E RESPECTIVAS ÁREAS ABRANGIDAS PELA VERSÃO 2.0 DO SISTEMA LIDERA - TARRÉ, GONÇALO .....	45
FIGURA 9 - ESQUEMA PROCESSUAL DO CONTRIBUTO PARA A REABILITAÇÃO SUSTENTÁVEL - DIAS, LUÍS .....	49
FIGURA 10 - PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS PARA A REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS (PROGRAMA) - DIAS, LUÍS.....	50
FIGURA 11 - PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS PARA A REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS (PROJETO) - DIAS, LUÍS.....	52
FIGURA 12 - PRATICAS SUSTENTÁVEIS PARA A REABILITAÇÃO DE EDIFICIOS (CONSTRUÇÃO) - DIAS, LUÍS .....	54
FIGURA 13 - PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS PARA A REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS (UTILIZAÇÃO) - DIAS, LUÍS.....	55

FIGURA 14 - PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS PARA A REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS (MANUTENÇÃO) - DIAS, LUÍS .....	57
FIGURA 15 - PLANTA DE IMPLANTAÇÃO DO BAIRRO DA ALEGRIA .....	71
FIGURA 16 - RUA DOS CENTENÁRIOS.....	73
FIGURA 17 - RUA DA FUNDAÇÃO.....	73
FIGURA 18 - PRAÇA DA VITÓRIA .....	74
FIGURA 19 - RETIRO DOS PACATOS .....	74
FIGURA 20 - RETIRO DOS POETAS .....	74
FIGURA 21 - AVENIDA DA FELICIDADE .....	75
FIGURA 22 - RUA DA PRIMAVERA .....	75
FIGURA 23 - RUA DA LIBERDADE .....	75
FIGURA 24 - RUA DA INDEPENDÊNCIA.....	75
FIGURA 1 - EXEMPLO DE VIA .....	76
FIGURA 26 - ESCADAS NA VIA PÚBLICA .....	76
FIGURA 27 - CALÇADA .....	76
FIGURA 28 - ESCADERIA ANTIGA .....	76
FIGURA 29 - ESCADERIA REMODELADA .....	76
FIGURA 30 - RUA DA FUNDAÇÃO.....	77
FIGURA 31 - LOGRADOURO AO ABANDONO .....	77
FIGURA 32 - LOGRADOURO COM HORTA .....	77
FIGURA 33 - LOGRADOURO COM ANEXOS .....	77
FIGURA 34 - LOGRADOURO COM ÁREA DE LAZER.....	77
FIGURA 35 - FACHADA TIPO .....	78
FIGURA 36 - PLANTA TIPO .....	78

FIGURA 37 - FACHADA DO EDIFÍCIO 2.....	78
FIGURA 38 - FACHADA DO EDIFÍCIO 1.....	78
FIGURA 39 - FACHADA DO EDIFÍCIO 3.....	79
FIGURA 40 - FISSURA NA FACHADA.....	79
FIGURA 41 - PINTURA EM MAU ESTADO DE CONSERVAÇÃO.....	79
FIGURA 42 - PORTA E JANELA DETERIORADAS .....	80
FIGURA 43 - TELHADO EM MAU ESTADO.....	80
FIGURA 44 - HABITAÇÃO EM RUINAS .....	80
FIGURA 45 - JANELA EM MADEIRA CASTANHA .....	80
FIGURA 46 - JANELA EM MADEIRA BRANCA .....	80
FIGURA 47 - JANELA EM ALUMÍNIO BRANCO .....	80
FIGURA 48 - PERSIANA EM BRANCO .....	81
FIGURA 49 - PERSIANA EM VERDE .....	81
FIGURA 50 -PORTA EM MADEIRA CASTANHA .....	81
FIGURA 51 - PORTA EM MADEIRA VERDE .....	81
FIGURA 52 - PORTA EM MADEIRA BRANCA .....	81
FIGURA 53 -PORTA EM ALUMÍNIO CINZA.....	81
FIGURA 54 - PORTA EM ALUMINIO CASTANHO.....	81
FIGURA 55 - COBERTURA DE DUAS ÁGUAS .....	82
FIGURA 56 - LATADA EM BOM ESTADO DE CONSERVAÇÃO.....	83
FIGURA 57 - LATADA EM MAU ESTADO DE CONSERVAÇÃO.....	83
FIGURA 58 - POSTE DE ILUMINAÇÃO EM BETÃO .....	83
FIGURA 59 - POSTE DE ILUMINAÇÃO EM METAL .....	83
FIGURA 60 - BOCA DE INCÊNDIO .....	84

FIGURA 61 - ÁREA DE LAZER .....	84
FIGURA 62 - IMAGEM 3D DA PROPOSTA .....	97
FIGURA 63 - IMAGEM 3D DA PROPOSTA .....	98
FIGURA 64 - IMAGEM 3D DA PROPOSTA .....	99
FIGURA 65 - PLANTA DE IMPLANTAÇÃO DA PROPOSTA DE REABILITAÇÃO / REQUALIFICAÇÃO DO BAIRRO DA ALEGRIA .....	100
FIGURA 66 - IMAGEM 3D DA PROPOSTA .....	101
FIGURA 67 - IMAGEM 3D DA PROPOSTA .....	102
FIGURA 68 - PLANTA TIPO TIPOLOGIA T0 .....	103
FIGURA 69 - PLANTA TIPO TIPOLOGIA T1 .....	104
FIGURA 70 - IMAGEM 3D DA PROPOSTA .....	105
FIGURA 71 - IMAGEM 3D DA PROPOSTA .....	107



# Capítulo I



## 1.1. Introdução

O fator que mais qualificou a Covilhã quanto cidade ao longo dos tempos foi a sua ligação à indústria da lã, atualmente uma cidade com Universidade pública. O setor da indústria começou por apresentar algumas dificuldades, e deste modo a Covilhã passou de cidade industrial a cidade universitária. Tal facto teve como consequência o abandono de alguns dos bairros criados para servir de abrigo aos operários. Como é o caso do bairro que serve de área de estudo desta dissertação, é um bairro social criado para servir de abrigo a operários. Este tem como nome bairro da Alegria, localizado na cidade de Covilhã, em nosso entender este local é dotado de variadíssimas mais-valias. Podendo ser utilizado por estudantes ou até mesmo pela população da Covilhã, visto que o bairro encontrasse próximo do centro da Covilhã, como se mostra na figura 1, junto ao polo das engenharias e relativamente próximo do polo principal da UBI. Fica afastado das ruas com mais movimento da cidade, tornando-o num local sossegado e com uma vista privilegiada sobre a Cova da Beira.



Figura 2 - Fotografia Aérea do Local - Google Earth

Requalificação / Reabilitação pode-se entender por restauração, regeneração, restituição, recuperação, que surge no seguimento de transmutação do solo urbanizado. Ao serem realizadas obras de construção, reconstrução, alteração, ampliação, demolição e conservação dos edifícios, com o objetivo de melhorar as suas condições de uso.

Na atualidade a reabilitação urbana surge como uma questão de extrema relevância quer se trate na conservação e proteção do património ou do desenvolvimento sustentável. A

reabilitação urbana sofreu uma enorme mutação, no que diz respeito aos seus objetivos, aos seus princípios, às metodologias utilizadas e às formas como são abordadas.

A requalificação / reabilitação urbana torna-se um estudo pertinente, neste trabalho aborda a preocupação com as áreas urbanas do bairro da Alegria. Este local é parte dos valores de civilizações urbanas da cidade da Covilhã, que atualmente se encontra num estado de deterioração avançado, pela degradação, afetando o desenvolvimento urbano.

A forma como se procede à reabilitação dos edifícios e sua envolvente é um fator de enorme importância na sustentabilidade da construção. Assim sendo, muitas vezes em vez de minimizar os custos das intervenções através de aplicação de materiais e processos construtivos com custo menos elevados, ou utilizando técnicas tradicionais e materiais naturais e locais, dá-se preferência a técnicas e materiais que tem como finalidade a otimização da durabilidade dos edifícios. A identificação das características técnicas que levem a uma requalificação / reabilitação de um edifício ecologicamente correto tais como: condicionamento de ar, reutilização de água entre outros.

Atualmente as civilizações vivem num período de mutação de paradigmas e transmutações nas suas estruturas sociais. Tais transformações decorrem a uma escala cada vez mais globalizada e com polos de influência temporários, que levam a um consumo desenfreado de recursos e à degradação ambiental. Na atualidade podemos considerar que seja de senso comum a importância e a necessidade de se preservar a paisagem e o ambiente, como forma de conservar a vida no planeta. O desenvolvimento sustentável não é somente um modismo. O processo de conscientização crescente sobre a sustentabilidade, pode ser resumida a três conceitos: conservação de recursos naturais, preservação do património construído e eficiência energética.

## 1.2. Objetivos

Esta dissertação de mestrado em Arquitetura aborda a requalificação / reabilitação sustentável do bairro da Alegria na Covilhã. Objetiva-se definir critérios de sustentabilidade e sua forma de aplicação no objeto de estudo, tendo em conta medidas mais sustentáveis de um ponto de vista ambiental. Tendo como expectativa que este estudo possa definir parâmetros de sustentabilidade que possam servir de exemplo para intervenções similares dentro do paradigma sustentabilidade.

Os principais objetivos da dissertação são: Definir e aplicar uma metodologia que possa servir de orientação ao projeto / estudo destinado à preservação e requalificação da área urbana do bairro da Alegria, na cidade da Covilhã; Estabelecer uma teoria de sustentabilidade, baseada em parâmetros, para reabilitação sustentável; Propor diretrizes de projeto de requalificação / reabilitação sustentáveis para o bairro da Alegria. Como forma de introdução de melhorias na qualidade das habitações, tanto em termos de conforto e bem-estar dos seus utilizadores, como no aumento da eficiência energética e do uso da água e materiais, reduzindo-se assim significativamente as exigências sobre os recursos naturais e os impactos no meio ambiente.



### 1.3. Metodologia

A metodologia utilizada para atingir os objetivos propostos nesta dissertação de mestrado inicia-se com uma pequena abordagem aos conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade urbana, desde a sua origem até à contemporaneidade, seguindo-se um estudo das componentes culturais, ecológicas e projetuais.

Após esta abordagem generalista realiza-se o estudo do bairro da Alegria, pela compreensão dos seus antecedentes, influências, desenvolvimento e execução do seu plano de urbanização, a que num segundo plano se juntam as interpretações a nível global, pela dissecação do bairro do ponto de vista morfológico e estrutural. A análise morfológica e estrutural do bairro da Alegria abarca um conjunto de técnicas e conceitos transversais à arquitetura que permitem, assim, tirar um conjunto de conclusões para o desenvolvimento da parte prática, que corresponde ao desenho urbano tendo como base a sustentabilidade.

Para a elaboração desta dissertação procedeu-se à recolha de informações aplicando como etapas principais: pesquisa bibliográfica, onde se incluem a consulta de diversos trabalhos realizados sobre os temas abordados, artigos nacionais e internacionais, pesquisas de campo, diálogo com os moradores, análise dos dados/factos e ainda pesquisa em fontes credíveis e fiáveis disponíveis na internet.





## 1.4. Estrutura da Dissertação

A presente dissertação está organizada em cinco capítulos.

O presente capítulo, o primeiro da dissertação, é realizado um enquadramento geral dos assuntos de sustentabilidade e de reabilitação, fazendo também a interligação destas duas temáticas. São ainda referidos os principais objetivos para este trabalho e as motivações que conduziram à escolha do mesmo. Por fim, procede-se à apresentação do programa metodológico de trabalhos.

O segundo capítulo é descrito o panorama atual da reabilitação no edificado construído, a reabilitação em Portugal, construção sustentável, os problemas e as exigências do parque habitacional e os recursos renováveis existentes em Portugal.

No terceiro capítulo é tratada a avaliação e diagnóstico das necessidades de reabilitação dos edifícios existentes, sendo analisados e descritos diferentes métodos.

No quarto capítulo são tratados os resultados obtidos e definem-se as diretrizes de sustentabilidade aplicadas à requalificação / reabilitação do bairro da Alegria.

Por fim no quinto e último capítulo são retiradas as conclusões finais acerca deste trabalho.

Em anexos pode-se encontrar: exemplos de fichas concebidas e utilizadas na fase de diagnóstico do bairro; todos os desenhos técnicos concebidos para a realização da proposta de reabilitação / requalificação do bairro da Alegria.



## Capítulo II



## 2.1. Problemáticas da Reabilitação em Portugal

Em Portugal, a reabilitação urbana é essencial para a evolução do país, principalmente, no que diz respeito à questão da habitação, visto que tem como objetivo a requalificação e revitalização do parque habitacional existente, tendo como finalidade a sustentabilidade e a harmonização de todo o ambiente que envolve o meio urbano para os seus utilizadores.

Nos últimos anos, em Portugal, a reabilitação urbana tem ficado para segundo plano, dando evidência à expansão suburbana. O parque urbano nacional está cada vez mais degradado, indicador que o que foi feito até então não é suficiente. (PINHO & AGUIAR, 2005)

Nas últimas décadas, os incentivos destinados à reabilitação urbana tem sido escassos. Atualmente existem tentativas de solucionamento dos problemas existentes nas cidades, através de diferentes formas de intervenção, na qual se destaca a reabilitação do parque habitacional.

Na década de 70 foram levantadas as primeiras questões em relação à reabilitação, em Portugal, através das quais foram definidas políticas que acompanham os restantes países europeus, embora com alguns atrasos. Só, nesta altura, foi dada alguma importância às cidades, a nível social, ambiental, cultural e económico, passando a fazer parte da reabilitação.

Depois do 25 de Abril de 1974, a reabilitação dos edifícios caiu em esquecimento, causado, especialmente, pelo congelamento das rendas em todo o território nacional, impossibilitando o aumento dos rendimentos dos proprietários dos imóveis, tornando impossível a realização de obras de conservação dos edifícios, pois devido à primeira Grande Guerra foi criado o Decreto-Lei nº 1079 de 23 de Novembro de 1914, através do encargo penal de arrendar casas desocupadas pela renda em vigor à data do decreto, com o objetivo de defender os inquilinos. Assim, assistiu-se a uma rápida degradação do parque edificado. A instabilidade política vivida na altura teve resultados diretos na legislação para a reabilitação.

As primeiras obras de reabilitação realizadas em Portugal aconteceram ao abrigo do Decreto-Lei nº 8/73 de 8 Janeiro, tendo como intuito que as Autarquias e o FFH (Fundo de Fomento de Habitação) promovessem planos de reconversão para espaços urbanos degradados. Mais tarde, foi, também, criado o PRID (Programa de Recuperação de Imóveis Degradados), através do Decreto-Lei nº 704/76 de 30 de Setembro.

Em 1988, após se verificar que o programa criado anteriormente não beneficiava os proprietários dos imóveis arrendados, foi criado o programa RECRIA (Regime Especial de Participação na Recuperação de Imóveis Arrendados).

Em 1996 foram concebidos dois novos programas de reabilitação de edifícios, o programa REHABITA (Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas) e o RECRIPH (Regime Especial de Participação e Financiamento na Recuperação de Prédios Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal). Estes dois programas vieram colmatar a legislação anterior, criando novos apoios à reabilitação.

No ano de 1999 foi criado o programa SOLARH (Solidariedade e Apoio à Recuperação de Habitação Própria), que tinha como principal intuito apoiar os idosos nas pequenas obras em suas casas fora das áreas urbanas, tendo sido mais tarde alargado à reabilitação do parque habitacional de forma geral.

Finalmente, em 2008 foi apresentado o programa ProReabilita (Programa de apoio à Reabilitação), tendo como implementador o IHRU (Instituto de Habitação e Reabilitação Urbana), que tinha como fundamento converter todos os programas existentes em um único:

- O programa RECRIA (Regime Especial de Participação na Recuperação de Imóveis Arrendados), criado através do Decreto-Lei nº 4/88 de 14 de Janeiro, tinha como princípio apoiar a realização de obras de recuperação de fogos e edifícios arrendados em mau estado de conservação. Estes apoios consistiam numa concessão de incentivos a fundo perdido, cedido pelo Estado e pelos Municípios, possibilitando a hipótese de um empréstimo a oito anos para a realização da obra não participada. Este programa podia ser articulado com o programa SOLARH (Solidariedade e Apoio à Recuperação de Habitação Própria), desde que os fogos ou edifícios estivessem devolutos. A articulação entre os programas possibilitava aos proprietários a realizar obras ao abrigo do programa RECRIA (Regime Especial de Participação na Recuperação de Imóveis Arrendados), através do qual podiam requerer uma verba de 10%, participada pelo programa REHABITA (Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas), desde que as obras em questão estivessem localizadas em uma zona histórica ou fizessem parte de uma zona integrante de uma atuação municipal de recuperação;
- O programa REHABITA (Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas), regulado pelo Decreto-Lei nº 105/96, de 31 de Julho, consistia em apoiar a realização de obras de conservação, de beneficiação ou reconstrução de imóveis habitacionais e ações de realojamento provisório ou definitivo daí decorrente;
- O programa RECRIPH (Regime Especial de Participação e Financiamento na Recuperação de Prédios Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal),

instituído pelo Decreto-Lei nº 106/96 de 31 de Julho, consistia num regime específico de comparticipação e financiamento a fundo perdido, tendo um limite de 20% do custo da obra de conservação e beneficiação nas partes comuns do imóvel, realizadas pelas administrações de condomínios nas suas respetivas frações do prédio e desde que a licença tivesse sido emitida antes de 1970;

- O programa SOLARH (Solidariedade e Apoio à Recuperação de Habitação Própria) foi regido pelo Decreto-Lei nº 7/99, de 8 de Janeiro, tinha como intuito apoiar os agregados familiares com baixos rendimentos a realizarem obras de conservação e beneficiação em habitação própria permanente, financiando empréstimos sem juros até um teto máximo de 11 970,00 euros e por um prazo máximo de 30 anos.

O programa ProReabilita (Programa de apoio à Reabilitação) permite certificar as obras de recuperação de imóveis, confirmando o acesso a atualização de rendas, ao abrigo do NRAU (Novo Regime de Arrendamento Urbano), por parte dos proprietários que tenham realizado as obras com o apoio deste programa. Este programa veio substituir todos os programas de apoio à reabilitação urbana vigentes até à data de emissão deste. Este, também, gere subsídios a fundo perdido e empréstimos sob a tutela do IHRU (Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana). O Plano Estratégico de Habitação 2008/2013 foi implementado também pelo IHRU, permitindo às autarquias locais participarem na regularização do mercado de habitação, penalizando os proprietários de casas devolutas e edifícios degradados a nível fiscal. No entanto, estes instrumentos são inadequados à realidade, pois este não tem capacidade para inverter o processo de degradação dos edifícios. (DINIS, 2010) (FERREIRA, 2009) (MADEIRA, 2009) (MARQUES & MADEIRA, 2010)

Atualmente, o objetivo é melhorar a qualidade da construção, porém tem-se verificado o aparecimento de anomalias, em edifícios recentes. Normalmente, estes problemas aparecem devido à elevada rapidez de execução das obras exigidas, à existência de alguma carência de preparação dos projetistas e à falta de qualidade na fiscalização.

Pode-se entender como anomalias todas as manifestações que possam ser registadas ao longo da vida útil de um imóvel e que prejudiquem a sua função. É de elevada importância saber qual a origem do seu aparecimento. As anomalias podem ser classificadas em 4 tipos:

- Anomalias Congénitas - estas dizem respeito a problemas provenientes da fase de projeto, como por exemplo a não utilização de exigências e normas técnicas, erros de projeto resultantes em falhas de detalhes e a conceção inadequada dos elementos construtivos;
- Anomalias Construtivas - são originadas na fase de realização da obra, que na maioria dos casos deve-se à utilização indevida dos produtos utilizados na construção. A utilização de mão de obra não qualificada é um dos principais

motivos para a má utilização dos materiais e para a utilização de metodologias inadequadas no movimento e assentamento de peças utilizadas na construção da obra.

- Anomalias adquiridas - caracterizadas por acontecerem nos materiais durante a sua vida e resultam da sua exposição ao meio envolvente. Esta situação pode ter origem natural ou ser causada pela ação do ser humano, devido à má utilização dos materiais no dia a dia e à deficiente manutenção.
- Anomalias acidentais - ocorrem através de fenómenos atípicos, provenientes de uma ação inesperada, como a atuação da chuva e ventos de grande intensidade ou de um incêndio. Estas ações podem provocar esforços inesperados, que não foram previstos na fase de projeto, provocando diversas reações que poderão dar origem a diversificados danos.

Em Portugal, o parque edificado antigo na sua maioria apresenta uma degradação aparente e estrutural bastante elevada, pois não cumpre com os padrões de salubridade exigidos para a época, conforto e segurança. Nos edifícios de construção mais recentes são detetados problemas de natureza construtiva, graças ao fraco domínio dos novos materiais por parte dos projetistas e construtores e à má qualidade dos materiais. A má utilização dos materiais pode causar o aparecimento de humidades de diversas naturezas, problemas no isolamento térmico e acústico podendo resultar na insuficiência do mesmo, falta de ventilação natural podendo por em causa a qualidade do ar, elevando assim o consumo de energia e de água. Nestas situações é importante que seja planeada a reabilitação, para que se possa resolver as anomalias existentes devido à humidade, aos problemas de eficiência energética e aos problemas relacionados com o conforto ambiental, tendo em conta os fatores da sustentabilidade. (DIAS, 2012)



## 2.2. Degradação dos Edifícios - Anomalias

### 2.2.1. A Humidade

A humidade é um problema que está presente em todos os edifícios de uma forma geral, manifestando-se de diversas formas. Esta é uma das problemáticas mais graves e frequentes dos edifícios na atualidade. A insalubridade é na maioria das situações causada pela humidade, contribui desta forma para uma rápida degeneração dos materiais.

Os edifícios sofrem alterações dimensionais, deslocações e variações de volume, que posteriormente dão origem a tensões, que são causadas muitas vezes pelas variações de temperatura e humidade e que se refletem no desempenho dos revestimentos exteriores das construções. (CHAVES, 2009) (HENRIQUES, 1994)

As anomalias mais comuns em paredes exteriores são as infiltrações e fissuras e a humidade é a causa mais presente nos problemas das fachadas. Existem seis formas diferentes de manifestação destas anomalias:

- Humidade de construção;
- Humidade do terreno;
- Humidade de precipitação;
- Humidade de condensação;
- Humidade devida à higroscopicidade dos materiais;
- Humidade devida a causas fortuitas.

#### Humidade de Construção

A maioria dos materiais utilizados na construção ou na reabilitação não são aplicados puros, grande parte necessita de água para a sua utilização. Quando esta não é utilizada nas dosagens certas ou devido à ação da chuva e do sol a que pode estar sujeito durante a realização da obra, o edifício pode conter água em excesso.

Os materiais necessitam de um processo de evaporação, que por sua vez está dividido em três fases: a fase de evaporação superficial da água, que pode originar anomalias quando o teor em água for superior ao normal; a segunda fase é a evaporação da água que existe nos poros de maiores dimensões; por último a fase de libertação de água existente nos poros de

mais pequenas dimensões. Com a evaporação da água podem verificar-se dilatações dos materiais, devido à diminuição da temperatura superficial dos materiais, podem ocorrer também condensações. Com um elevado teor em água podem surgir manchas de humidade. (HENRIQUES, 1994)

## Humidade do Terreno

A humidade afeta todos os elementos do imóvel em contacto com o terreno, como se pode verificar na figura 2. Nos pisos térreos, esta ocorre sob a forma de águas superficiais ou de águas freáticas, sendo posteriormente sugada pelos materiais, desde que os elementos não estejam protegidos através de barreiras contra a absorção de água.



Figura 3 - Humidade do Terreno - <http://filomenopequicho.blogspot.pt/2011/06/patologias-em-paredes-exteriores-de.html>

A maioria das anomalias surge em paredes que estão em contacto com a água do solo, como por exemplo: nas fundações onde as paredes estão localizadas abaixo do nível freático; em paredes situadas acima do nível freático, em zonas em que o terreno tenha elevada capacidade de absorção e nas paredes implantadas em terrenos pouco permeáveis ou com pendentes em sombra. O resultado destas anomalias são manchas de humidade, que por sua vez são associadas a fenómenos patológicos como a deterioração de materiais sensíveis à humidade, ao deterioramento dos revestimentos e à cristalização de sais solúveis, dando origem à formação de eflorescências, criptoflorescências, bolores ou vegetação parasitária. (PAIVA, AGUIAR, & PINHO, 2006)

## Humidade de Precipitação

A chuva é um agente agressivo para as paredes dos edifícios quando associado ao vento. O que acontece na maioria das situações é que o vento altera a trajetória da chuva, fazendo que a esta caia não na vertical mas mais horizontalmente. Este facto torna-se um fator de risco para as paredes e diminui a resistência térmica dos materiais.

A permeabilização da água nas paredes é considerado normal, não causando grandes problemas nestas, se as mesmas estiverem protegidas para resistirem a esse tipo de ações como é o caso dos planos de parede duplos bem dimensionados. Estas anomalias são frequentes, devido às deficientes conceções, fissurações, entre outros motivos.

A elevada humidade nas paredes causada pela chuva vai fazer com que o teor de água dos materiais aumente, fazendo com que a condutibilidade térmica não seja a melhor, causando, deste modo, condensação.

As anomalias provocadas pela água da chuva normalmente resultam do aparecimento de manchas de humidade nas paredes interiores e nos paramentos exteriores. (HENRIQUES, 1994)

## Humidade de Condensação

O vapor de água existente no ambiente interior das habitações é transformado em humidade por condensação, fixando-se nos componentes existentes que possuam temperatura igual ou inferior ao do vapor de água existente no ar, como podemos ver na figura 3. Este fenómeno acontece se o vapor de água não for enviado para o exterior através da renovação do ar. O vapor de água é provocado pela ocupação dos imóveis, que faz com que exista um aumento da humidade do ar no seu interior.

As condensações no interior dos elementos de construção são designadas de condensações de massa ou condensações internas. O aparecimento deste fenómeno dever-se-á à difusão do vapor de água através dos elementos que separam diferentes ambientes com valores de vapor de água muito desnivelados.

Normalmente, este tipo de condensações ocorre durante o Inverno, mesmo que o tempo não se encontre húmido. Pode, também, ser verificada em locais de emissão intensa de vapor, como por exemplo em elementos maciços quando sujeitas a alterações bruscas de temperatura. Este fenómeno acontece devido à elevada inércia térmica dos elementos construtivos. (PAIVA, AGUIAR, & PINHO, 2006)



**Figura 4 - Humidade Acumulada em Janela em Contato com o Exterior -**  
<http://valorizacaoimobiliaria.blogspot.pt/2010/12/humidade-ou-condensacao.html>

## **Humidade Relativa à Higroscopicidade dos Materiais**

Os materiais porosos possuem a característica de serem higroscópicos, retêm nos seus poros uma quantidade de humidade existente no ambiente até ser criado um equilíbrio higroscópico. As patologias associadas à humidade relativa e à higroscopicidade dos materiais por si só não manifestam gravidade, só quando nos elementos utilizados na construção existam sais higroscópicos ou estes sejam adquiridos posteriormente através da humidade do solo ou do ar.

Este fenómeno pode ter consequências como o aumento de volume ou empenos de caixilharia, portas e mobiliário de madeira, manchas de humidade nas paredes, como podemos verificar na figura 4, aumento da condutibilidade térmica dos materiais isolantes e cristalização dos sais transportados por fluxos de humidade na superfície dos revestimentos. (PAIVA, AGUIAR, & PINHO, 2006)



**Figura 5 - Humidade Devida à Higroscopicidade dos Materiais -**  
<http://valorizacaoimobiliaria.blogspot.pt/2010/12/humidade-ou-condensacao.html>

## Humidade Devida a Causas Fortuitas

Este fenómeno é caracterizado pela sua natureza pontual englobando todos os acidentais de humidades nos edifícios, casos de derrames nas instalações de distribuição de drenagens de água, como podemos verificar na figura 5, inundações voluntárias ou involuntárias na habitação e entupimentos da canalização existente nos edifícios.

Os sinais apresentam algumas características típicas como: a associação com os períodos de precipitação, em situações relacionadas com infiltrações de água das chuvas, em situações de rotura de canalizações e migração da humidade para locais afastados da origem das anomalias, em situações em que o débito de água proporcione a atuação dos mecanismos de capilaridade. (HENRIQUES, 1994)



Figura 6 - Drenagem de um Tubo de Queda Diretamente ao Solo - Dias, Luís

### 2.2.2. Os Agentes Biológicos

Os agentes biológicos são bastante ofensivos para os rebocos por serem um meio bastante vulnerável ao desenvolvimento de seres vivos, como as algas, bactérias líquenes, fungos, entre outros. Estes seres vivos são os principais responsáveis pelas degradações químicas e mecânicas a que os revestimentos estão sujeitos. Existem também deteriorações provocadas por plantas de dimensões maiores, devido ao desenvolvimento das suas raízes ou devido à presença de animais, como por exemplo os pássaros, que através da acumulação das suas fezes atacam quimicamente os rebocos. (CHAVES, 2009)

### 2.2.3. As Pinturas

A aplicação de tinta pode aumentar o risco de anomalias, já que podem surgir de duas formas diferentes:

- Na interface da película com o substrato de aplicação;
- Na própria película de pintura.

A maioria destes problemas devem-se à qualidade da tinta utilizada, à sua aplicação quando feita em condições atmosféricas atípicas para a realização da tarefa, à não preparação da superfície ou inadequado modo de preparação desta, ao substrato com baixa solidez, ao excesso de humidade na superfície ou à excessiva diluição da tinta.

As anomalias, que surgem nos momentos seguintes à aplicação da pintura sobre o substrato ou sobre a película de tinta, são consideradas falhas da pintura. Porém, as que ocorrem passado algum tempo são considerados falta de manutenção, visto que a pintura não é permanente.

Podem existir diversas anomalias durante a fase do revestimento provenientes da aplicação da tinta, tais como a fissuração, que diminui a impermeabilização, permitindo a penetração da água e de agentes prejudiciais à boa conservação do revestimento. A perda de aderência do revestimento ou a separação da película de pintura da sua base de aplicação por falta de aderência, tem como nome destacamento, o empolamento caracteriza-se pelo surgimento de bolhas no revestimento de pintura, este fenómeno deve-se à perda de adesão localizada, como podemos verificar na figura 6. (JÁCOME & MARTINS, 2005)



Figura 7 - Empolamento -

<http://www.gazetadopovo.com.br/imobiliario/conteudo.phtml?id=1360577&tit=De-gota-em-gota>

## 2.2.4. Eflorescência e Criptoflorescências

As eflorescências e as criptoflorescências emergem em efeitos inestéticos graves, que obrigam à limpeza e à manutenção. As eflorescências são consideradas depósitos cristalinos, geralmente de cor branca, como podemos ver na figura 7, os quais podem apresentar cor castanha, amarela ou verde, dependendo da constituição química e do sal que está na sua origem. As eflorescências surgem de uma forma geral no revestimento dos pisos, das paredes e dos tetos e são resultado da migração e, posteriormente, da evaporação de soluções aquosas salinizadas.

As criptoflorescências têm a mesma origem que as eflorescências com a diferença que a recristalização dos sais dissolvidos ocorre dentro do material danificando. Os depósitos de sais sucedem-se quando estes são transportados pela água utilizada durante a construção, na limpeza dos revestimentos ou através de infiltrações. Esses sais solidificam quando se encontram em contacto com o ar, originando o aparecimento desta patologia, normalmente surge em materiais como as placas cerâmicas e a argamassa: covas, bolhas, poros destapados e fechados são uma enorme rede de micro canais, permitindo que a água vá para o seu interior por capilaridade ou por possança do gradiente hidráulico. (DIAS, 2012)

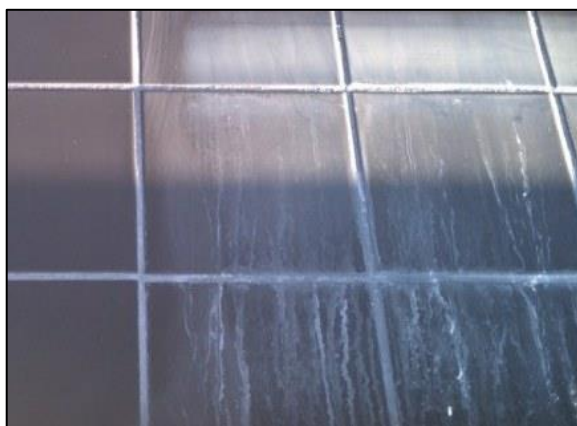


Figura 8 - Caso de Eflorescência - <http://petrusengenharia.com.br/congresso2.html>

## **2.3. Exigências de Habitabilidade**

### **2.3.1. Conforto Ambiental**

Para que ocorra o normal funcionamento do setor imobiliário, este necessita de fornecimento de energia, que é, muitas vezes na fase de construção, utilizado de forma excessiva e desnecessária. Assim, para que o impacto ambiental seja menor deve existir uma estratégia que garanta uma maior eficiência energética.

É cada vez mais importante o conforto ambiental, no que diz respeito ao ambiente construído e à relação deste com o ser humano, devendo-se procurar uma melhor qualidade de vida. O conforto ambiental deve ser ajustado ao uso do homem, no que diz respeito a condições térmicas, de ventilação, de acústica e de iluminação, capazes de melhorar o desempenho das edificações ao seu contexto urbano. (VANDERLEY, 2008)

### **2.3.2. Conforto Acústico**

A proteção contra o ruído é, atualmente, umas das preocupações tidas em conta na execução do projeto dos espaços habitáveis. A eficiência de um edifício sob o aspeto do bem-estar acústico é indeclinável para promover a harmonia do ser humano, a adequada realização das suas atividades diárias como o descanso, o trabalho ou o lazer, podendo, assim, minimizar o stress, através do conforto acústico.

O estudo da acústica das edificações consiste em fazer uma análise do ruído, do condicionamento acústico e do dimensionamento da envolvente. Para a elaboração de um projeto, que permita garantir a normal realização das tarefas a efetuar e obter um edifício com características acústicas adequadas, é essencial o conhecimento das características sonoras. O condicionamento acústico tem a função de dotar os edifícios de características que acreditam o conforto sonoro.

O regulamento das melhorias da qualidade do ambiente acústico, para o bem-estar e para a saúde das populações, foi aprovado através do Decreto-Lei nº 129/2002, de 11 de Maio, o RRAE (Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios).



As perturbações sonoras podem ser consideradas nefastas, neutras ou agradáveis, dependendo das funções para que o edifício seja criado e quais os utilizadores que o vão ocupar. O projeto de acústica de um edifício deve ser realizado tendo em conta a caracterização das fontes de ruído. Assim, a abordagem que deve ser feita para melhorar a qualidade do ambiente acústico do edifício é analisar as fontes de ruído exteriores e interiores e a sua posição relativamente ao edifício. (VANDERLEY, 2008)

### 2.3.3. Conforto Térmico

O conforto térmico relaciona-se com a inexistência de variações de temperatura no interior dos edifícios, que provem do equilíbrio energético. Este equilíbrio depende da inércia térmica, da quantia de massa existente, do modo como esta está distribuída, das características térmicas dos materiais utilizados e da capacidade de armazenamento de cada elemento construtivo. As grandes amplitudes térmicas existem quando o armazenamento da massa é suficiente.

Na fase de projeto devem ser tidas em conta determinadas organizações construtivas, na maioria dos casos relacionadas com a envolvência das habitações, fazendo cumprir as exigências técnicas referentes ao conforto térmico no interior dos edifícios, tendo em conta o custo/qualidade e a redução dos gastos nos consumos energéticos.

Uma avaliação da qualidade térmica de uma habitação consiste em relacionar os valores dos parâmetros térmicos existentes no projeto com os valores de referência fixados, de modo a garantir o conforto dos habitantes. Uma edificação deve ser criada tendo em conta os utilizadores para que é concebida, a jubilação no desempenho das atividades para que é desenvolvida, não descorando o fator económico, no que diz respeito aos custos iniciais de construção e aos custos de exploração e manutenção.

Os fatores que influenciam a avaliação das exigências de conforto térmico são os seguintes:

- Condições ambientais exteriores - Caracterização climática;
- Condições ambientais interiores - Conforto termo-higrométrico;
- Características construtivas - Tipologia e características da envolvente;
- Características funcionais - Utilização dos edifícios e gestão da energia.

As particularidades climatéricas dos locais onde vão ser implantadas as construções são essenciais, visto que o ambiente interior é condicionado pelo ambiente exterior.

O RCCTE (Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios) é o instrumento legal que regulamenta os projetos de remodelações e de edifícios novos, aprovado pelo Decreto-Lei nº 40/90 de 6 de Fevereiro, com o objetivo de garantir as condições de conforto térmico em edifícios, reduzir o consumo de energia e reduzir as patologias construtivas relativas às condensações. Os pressupostos do RCCTE, definido em 1990, têm vindo a sofrer alterações. Este estabelece regras para projeto de edifícios de habitação e serviços que não possuem sistemas de climatização centralizados de modo que:

- O conforto térmico está sujeito a determinadas exigências, sejam de aquecimento no Inverno ou de arrefecimento no Verão, e de ventilação para garantir a qualidade do ar no interior dos edifícios, bem como as necessidades de água quente, para que estas possam vir a ser saciadas sem dispêndio de energia;
- Minimização das situações patológicas provocadas pela ocorrência interna de condensações, com possível impacto negativo na durabilidade dos constituintes da construção e na qualidade do ar interior. (SANTOS R. , 1989)

#### **2.3.4. Humidade do Ar**

Os inapropriados níveis de humidade do ar proporcionam patologias construtivas que condicionam a saúde dos usuários, sendo utilizados aparelhos elétricos para controlar a humidade no interior dos edifícios. Num projeto de construção sustentável deve-se ter em conta os seguintes aspetos:

- Sistemas de ventilação natural, bem dimensionados e adequáveis a variados estados atmosféricos, particularmente aos períodos de calor e de frio;
- Materiais de revestimento adequáveis ao comportamento higrométrico da envolvente exterior e interior. (FITEIRO, 1998)

#### **2.3.5. Ventilação**

A ventilação das habitações contribui para a comodidade hidrotérmica dos seus habitantes. Garantir a renovação do ar, para que as habitações usufruam de características de ventilação ajustadas, de forma a conferir qualidade do ambiente interior. A ventilação pode ser efetuada de forma natural ou mecânica. Os caudais de ventilação podem variar com:

- As aberturas para o exterior;
- O Local de implantação;

- A orientação;
- A exposição dos agentes atmosféricos (vento, temperaturas e pressões);
- O tipo de dispositivos instalados.

O problema da ventilação mecânica ou natural não tem sido corretamente equacionado, apesar de estar legislado através do RSECE (Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios) e pela NP 1037 (Norma Portuguesa) que regula a ventilação e evacuação dos produtos da combustão dos locais com aparelhos a gás.

A ventilação tem como função retirar o ar saturado do interior da habitação e colocar ar novo do exterior. A ventilação natural é um fenómeno que acontece quando existem diferenças de pressão entre o interior e o exterior da habitação. Estas são provocadas pela disparidade de temperaturas entre os ambientes interior e exterior, mas também pode acontecer pela atuação do vento. A circulação de ar é feita através de aberturas entre o exterior e interior ou, então, pode acontecer entre divisões interiores do edifício ou, ainda, através da circulação do ar dentro do próprio espaço. (FITEIRO, 1998)

### 2.3.6. Iluminação

A iluminação interior está dependente da luz exterior, do período do dia e do ano, das condições atmosféricas, da implantação do edifício, das áreas existentes no interior da habitação, do tipo de vãos e no material neles utilizados, da implantação e da reflectométrica dos materiais utilizados no exterior da construção. Os aspetos quantitativos da iluminação natural, referidos anteriormente, têm como principal função permitirem a realização das tarefas visuais. Os aspetos qualitativos dizem respeito à atenção, à distração e ao encandeamento, sendo de grande importância para o conforto visual dos seus utilizadores.

Os gastos energéticos são um fator a ter em conta na utilização da luz natural, já que a sua utilização consciente acarreta dois tipos de consequência:

- Positivas, visto que substitui a luz artificial;
- Negativas, podendo originar sobreaquecimentos durante os períodos quentes e exagerados arrefecimentos nos períodos frios, tendo implicações no consumo energético, para que possa existir conforto térmico.

O período de projeto de uma habitação passa por estudar uma forma de diminuir o recurso à iluminação artificial e à necessidade de uso de aparelhos de climatização. (SANTOS A., 2003)

### **2.3.7. Gestão da Água**

Uma construção sustentável implica que exista desde do início da obra um consumo racionalizado de água, até mesmo um abastecimento racionalizado das instalações sanitárias. Esta racionalização pode prever medidas de combate ao uso excessivo de água, tais como: (JÂCOME & MARTINS, 2005)

- Utilização de equipamentos que possam permitir o controlo e redução do fluxo de água;
- Implementação de sistemas de reutilização de águas provenientes de lavagens, as chamadas águas cinzentas, utilizando-as em descargas de autoclismo e em sistemas de rega;
- Instalação de sistemas de recolha de água proveniente da pluviosidade e implementação de sistemas para a sua reutilização.

### **2.3.8. Salubridade**

As habitações devem estar dotadas de abastecimento de água potável com o devido caudal e pressão, garantindo o bom funcionamento dos equipamentos instalados. O sistema de evacuação de águas usadas e esgoto, também é obrigatório e deve acontecer de forma silenciosa. Os materiais utilizados nos revestimentos interiores devem garantir uma fácil limpeza, sem que exista deterioração do mesmo.

O ambiente do edifício deve de ser o adequado para a realização das tarefas para que foi concebido, para tal é imprescindível a utilização de uma ventilação adequada e controlada. (GOMES, 1971) (PAIVA, AGUIAR, & PINHO, 2006)

### **2.3.9. Organização de Espaços**

As áreas definidas para as diversas funções devem de estar organizadas de forma sequencial, quanto às funções que se complementam. As diferentes divisões devem cumprir o estabelecido no RGEU (Regulamento Geral do Edificado Urbano). Os espaços devem ser concebidos, para que as atividades destinadas a esses espaços sejam executadas com o mínimo de esforço e o máximo conforto, garantindo a privacidade exigida para a realização da tarefa. (GOMES, 1971)

### **2.3.10. Exigências Económicas**

Os requisitos referidos anteriormente vão implicar diretamente com as exigências económicas, existindo dois tipos, as de custo global e as de durabilidade. As exigências que requerem os custos nas fases de construção e utilização, incluindo manutenção e conservação, são consideradas exigências de custo global. Entende-se por exigências de custos de durabilidade, as que garantam todas as funcionalidades necessárias ao edifício durante toda a sua vida útil, incluindo trabalhos de conservação necessários.

O processo de reabilitação de edifícios deve ter em conta vários fatores que possam influenciar o comportamento funcional dos edifícios, desta forma uma obra de reabilitação deve garantir uma melhoria da funcionalidade e das condições. (DIAS, 2012)

## 2.4. Exigências Funcionais dos Edifícios

Instituir exigências funcionais para edifícios de habitação é garantir que o local possui as necessidades e as atividades para que foi projetado, indo ao encontro das exigências humanas, podendo ser reunidas de acordo com o seu objetivo. A satisfação destas necessidades deve ser permanentemente relacionada com a evolução tecnológica ocorrida na utilização de novas soluções estruturais e do uso de novos materiais.

Considera-se as exigências funcionais de uma habitação as qualidades construtivas que garantam a execução das atividades domésticas sob proteção dos utentes, a existência de segurança que não prejudique a sua saúde, garantindo o seu bem-estar. (DIAS, 2012)

## 2.5. Exigências de Segurança

As exigências de segurança têm como função a proteção dos residentes e a sua integridade física, tais como:

- Segurança estrutural;
- Segurança contra incêndios;
- Segurança na ocupação e no uso do espaço.

Da segurança estrutural fazem parte todos os elementos que compõem um edifício, devendo ser calculados de forma a sustentar todos os carregamentos a que são submetidos.

A segurança contra incêndios difere conforme o edifício que se está a tratar, um edifício novo ou um edifício antigo. Uma edificação deve ser projetada de forma a garantir a evacuação dos seus usuários em tempo útil, por forma a garantir a segurança dos utentes, tornar a eficácia no combate ao incêndio e limitar o risco de propagação do mesmo.

Em reabilitações, a segurança estrutural é aquela que tem de ser encarada com mais rigor, sem ser obrigatório a aplicação da regulamentação com grande rigor, como é o caso do REBAP (Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado), aprovado pelo Decreto-Lei nº 349-C/83, de 30 de Julho; o RSA (*Regulamento de Segurança e Ações*), aprovado pelo Decreto-Lei nº 235/83, de 31 de Maio; o REAE (Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios), aprovado pelo Decreto-Lei nº 211/86, de 31 de Julho; e os Eurocódigos.

Na reabilitação de imóveis devem-se conhecer as insuficiências ao nível das infraestruturas como a acessibilidade aos locais, a disponibilidade de água para o combate ao incêndio, a existência de elevadas cargas fixas e móveis, a capacidade de compartimentação corta-fogo, caminhos de evacuação e a resistência ao fogo dos elementos de construção, dos materiais de revestimento utilizados e as instalações de gás.

A legislação destas exigências encontra-se nos seguintes regulamentos: Regime Jurídico da SCIE (*Segurança contra Incêndios em Edifícios*), aprovado pelo Decreto-Lei nº 220/2008, de 12 de Novembro, regulamentando as disposições técnicas de SCIE (*Segurança contra Incêndios em Edifícios*), nomeadamente ao nível das condições exteriores, de comportamento ao fogo, de isolamento e proteção das instalações técnicas, equipamentos e sistemas de segurança, entre outros, tendo sido criado o RT-SCIE (Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios), aprovado pela Portaria no 1532/2008, de 29 de Dezembro. (GOMES, 1971)

## 2.6. Avaliação do Estado de Conservação do Edificado Urbano

A reabilitação urbana está baseada na vertente imobiliária ou patrimonial da reabilitação, na integração e coordenação da intervenção, contribuindo para melhor os componentes de bem-estar e de qualidade de vida, tendo como princípios os aspetos funcionais, económicos, sociais, culturais e ambientais. Existem três métodos de avaliação do estado de conservação dos edifícios.

- MANR - (Método de Avaliação das Necessidades de Reabilitação de Edifícios);
- MCH - (Metodologia de Certificação das Condições Mínimas de Habitabilidade);
- MAEC - (Método de Avaliação das Necessidades de Reabilitação de Edifícios).

O objetivo destes métodos é facilitar a observação das condições dos edifícios, de forma que se possam defender, conservar e aproveitar os recursos existentes no património construído, contribuindo desta forma para a prossecução da reabilitação do património edificado.

Os métodos têm características parecidas, baseando-se na examinação visual, na identificação das anomalias dos elementos funcionais do edifício afetados e na avaliação das anomalias que atingem os elementos construtivos e os equipamentos que integram uma construção, estes são os procedimentos utilizados pelas metodologias mencionadas anteriormente. Estas permitem determinar o grau em que se encontram as condições de habitabilidade, a necessidade de realização de obras e avaliar a exequibilidade de uma intervenção.

Os métodos desenvolveram importantes instrumentos, como a ficha de avaliação e as próprias instruções de aplicação. Porém, estas metodologias devem ser aplicadas por Arquitetos ou Engenheiros Cíveis com formação apropriada, para determinar o tempo, os meios e os encargos indispensáveis para a aplicação de qualquer um dos métodos. (PAIVA, AGUIAR, & PINHO, 2006) (PEDRO, VILHENA, PAIVA, & PINHO, 2011)



## 2.6.1. MANR - Método de Avaliação das Necessidades de Reabilitação

O programa MANR criado pelo LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil), com a colaboração do IHRU (Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana), em 2007, como sendo um projeto governamental, tinha como intuito a qualificação e reinserção urbana de bairros problemáticos.

O programa tinha como função elaborar conjuntos de procedimentos que possibilitassem determinar a verdadeira necessidade de obras de reabilitação, devido a anomalias construtivas que possam comprometer as exigências funcionais estabelecidas. A informação gerada por este método permitia avaliar a viabilidade do edifício.

A metodologia do programa baseava-se na apreciação de cada imóvel, recorrendo a um exame feito a nível visual das anomalias presentes no edifício e na configuração da sua implantação a nível urbanístico. Cada edifício era avaliado isoladamente, sendo-lhe atribuído um nível de reabilitação.

A avaliação dos aspetos construtivos era verificada através de cada elemento funcional, sendo separada em três fatores:

- Gravidade das anomalias;
- A sua extensão;
- Complexidade da intervenção.

A classificação da gravidade da anomalia era feita de forma individual para cada elemento funcional do edifício. Consoante a gravidade da anomalia era considerada a extensão e a complexidade da intervenção necessária para a execução da reparação.

As anomalias avaliadas na inserção urbana do imóvel eram todas aquelas que por recurso à cartografia não podiam ser verificadas, tais como:

- Existência de partes de edifícios vizinhos sobre ou sob o edifício em avaliação;
- Distância insuficiente entre o vão do edifício em avaliação e os vãos de edifícios vizinhos situados em fachadas adjacentes ou confrontantes;
- Distância insuficiente entre cobertura sem resistência ao fogo do edifício em avaliação e o vão do edifício vizinho;
- Existência de vãos de edifício em avaliação sobre o limite do lote contíguo;
- Distância insuficiente livre de obstáculos em vãos de compartimentos habitáveis.

A escala utilizada para classificar o grau da gravidade das anomalias é uma escala de 4 níveis. O nível da anomalia a considerar para classificar o grau dos edifícios é expresso pela avaliação mais grave obtida. (PEDRO, PAIVA, & VILHENA, Metodo de avaliação das necessidades de reabilitação. Desenvolvimento e aplicação experimental, 2011)

## **2.6.2. MCH - Metodologia de Certificação das Condições Mínimas de Habitabilidade**

O programa MCH, em 2003, estabeleceu imposições aos novos contratos de arrendamento ou atualizações extraordinárias da renda, através da revisão do regime de arrendamento urbano. O LNEC foi a entidade responsável pela elaboração do estudo, a pedido do INH (Instituto Nacional de Habitação), para que fosse possível a realização de um certificado de habitabilidade ou licença de utilização. Inicialmente, o programa estava definido em duas fases, em que na primeira fase faziam parte:

- Definição dos objetivos, estratégias e limitações;
- Fixação de conceitos de base;
- Elaboração de um plano de desenvolvimento e implementação;
- Descrição dos principais procedimentos;
- Elaboração de instrumentos de aplicação prática.

A segunda fase tinha como intuito uma fase prática das ferramentas e procedimentos definidos na primeira fase, com a finalidade de mostrar uma amostra que possa ser representativa do parque habitacional.

O LNEC apenas desenvolveu a primeira fase do estudo, tendo sido interrompido por imposição do INH, não chegando a atingir os objetivos, tendo sido proposto ao LNEC mais uma revisão do regime de arrendamento urbano. Em 2005, o LNEC realizou um estudo designado por MAEC (Método de Avaliação do Estudo de Conservação de Imóveis).

O LNEC definiu sete objetivos a ter em conta na aplicação desta certificação:

- Ser aplicável à generalidade das tipologias habitacionais;
- Ser reconhecida e aceite pelos vários intervenientes no setor habitacional;
- Poder ser posta em prática com os meios disponíveis no meio sociotécnico nacional;
- Adotar procedimentos que permitissem uma aplicação com isenção e independência;
- Garantir a facilidade de compreensão dos procedimentos e resultados por todos os intervenientes envolvidos;
- Representar um encargo socialmente aceitável para o senhorio;

- Assegurar uma ampla divulgação da MCH e dos respetivos procedimentos de avaliação.

O MCH tinha como objetivo delineado, o cumprimento das condições mínimas de habitabilidade. O nível mínimo de satisfação era definido pelas necessidades dos intervenientes, de forma a não prejudicar os aspetos físicos e mentais.

O método seria aplicado de forma a envolver todos os intervenientes:

- Senhorios, para acompanhamento da vistoria e disponibilização de informação;
- Técnicos auditores;
- Câmaras Municipais, que garantiam a certificação das habitações;
- INH, que geria o funcionamento global e promovia revisões da MCH;
- Comissão de Acompanhamento, que regulava todo o processo.

Na metodologia definida pela MCH era de realçar os principais elementos chave da sua aplicação:

- Conceção global, que consistia no levantamento e no estudo;
- Definição dos requisitos mínimos de habitabilidade;
- Elaboração de uma ficha de verificação;
- Aplicação experimental de uma amostra representativa da heterogeneidade do parque habitacional;
- Discussão de resultados com vista à adequação da MCH às características do setor de arrendamento. (PEDRO, AGUAR, & PAIVA, Proposta de Metodologia de Certificação das Condições Mínimas de Habitabilidade, 2010)

### **2.6.3. MAEC - Método de Avaliação das Necessidades de Reabilitação de Edifícios**

O presente método apura os níveis de anomalias que afetam os elementos funcionais integrantes do edifício, comparando as condições em que se encontra o imóvel com as que tinha no início da sua vida ou na última realização de obras de melhoramento. O nível de conservação atribuído ao edifício vai influenciar o valor da renda e condiciona a sua atualização, no caso do arrendamento para habitação. Este método é um instrumento que permite ter um conhecimento da realidade da conservação do património.

O MAEC consiste na inspeção de espaços delimitados por paredes e que possuam instalações e equipamentos imprescindíveis para as funções que aí são realizadas. Esta

avaliação pode ser feita por Arquitetos ou Engenheiros Civis, analisando as anomalias do edifício. A situação de preservação do edifício é classificada numa escala de cinco níveis. O objetivo passa por avaliar os distintos tipos de imóveis independentemente das suas particularidades serem aceites pelos intervenientes no setor do arrendamento e formar uma obrigação socialmente aceitável.

O programa para avaliação do estado de conservação dos edifícios não verifica o projeto, não faz a análise de obra, nem realiza sondagens ou ensaios. O método limita-se a aplicar uma ficha de avaliação (Apêndice B), que é aplicada em benefício dos arrendatários, cujas anomalias possam por em perigo o próprio. Estas regras garantem a qualidade de vida do locatário, sem afetar o senhorio pela existência de anomalias em elementos fora do âmbito da sua responsabilidade. Os elementos funcionais estão divididos em três grupos:

- Edifício (no conjunto);
- Outras partes comuns;
- Unidade.

Trinta e sete elementos ficaram considerados elementos funcionais para a classificação do edifício, o nível de anomalias é classificado numa escala de um a cinco, sendo que:

- Nenhuma correspondem ao nível cinco. Sendo consideradas para a avaliação deste nível a ausência de anomalias ou anomalias sem significado;
- Ligeiras correspondem ao nível quatro. Sendo consideradas para a avaliação deste nível anomalias que prejudiquem o aspeto e que requeiram trabalho de fácil execução;
- Médias correspondem ao nível três. Sendo consideradas para a avaliação deste nível anomalias que prejudiquem o aspeto e que requeiram trabalho de difícil execução, que prejudiquem o uso e o conforto e que requeiram trabalhos de limpeza, substituição ou reparação de fácil execução;
- Graves correspondem ao nível dois. Sendo consideradas para a avaliação deste nível anomalias que prejudiquem o uso e o conforto, que requeiram trabalhos de difícil execução, que coloquem em risco a saúde e a segurança, podendo motivar a acidentes sem gravidade e que requeiram trabalhos de fácil execução;

Muito graves correspondem ao nível um. Sendo consideradas para a avaliação deste nível anomalias que coloquem em risco a saúde e a segurança, podendo motivar a acidentes sem gravidade e que requeiram trabalhos de difícil execução, que coloquem em risco a saúde e a segurança, podendo motivar a acidentes graves ou muito graves e a ausência ou inoperacionalidade de infraestrutura básica. (BRANCO, 2009) (Ministério das Obras Públicas e Comunicações, 2007)

## 2.7. Reabilitação Sustentável

Sustentável transmite a ideia de constante ou perseverante. Durante o século XX, o ser humano começou a aperceber-se da situação a que as políticas de desenvolvimento estavam a deixar o meio ambiente, tendo-se começado a dar alguma importância ao tema desenvolvimento sustentável. (PINHEIRO, 2006)

A sustentabilidade nos anos 70 era vista sobre uma coerência de sustentação da sociedade, pensada a um nível económico deixando de parte a questão ambiental. Com o intuito de que o planeta possa desfrutar de boas condições de habitabilidade para as gerações seguintes, o conceito foi assumido de uma forma mais generalizada, nos finais da década de 80. Tendo o conceito de desenvolvimento sustentável ganhado grande ênfase aquando da publicação do Relatório Our Common Future, conhecido por relatório Brundtland, elaborado sob a égide das Nações Unidas na World Commission on Environment and Development (WCED), em 1987. O desenvolvimento sustentável responde, assim, às necessidades atuais sem sujeitar as gerações futuras a problemáticas geradas no passado. (DIAS, 2012)

Em Junho de 1992, a Organização das Nações Unidas (ONU) realizou, na cidade do Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento (CNUAD), conhecida também por Cimeira da Terra, onde participaram 170 países. Durante a conferência foi elaborado um documento nomeado por "Agenda 21", com referências e recomendações específicas de como atingir um desenvolvimento sustentável. Estas medidas deveriam ser implementadas até ao início do século XXI pelos Governos de cada país, Agências de Desenvolvimento e Grupos Setoriais, incluindo todas as áreas onde a atividade do ser humano influenciasse o meio ambiente. (PINHEIRO, 2006)

Desenvolvimento sustentável e construção sustentável estão diretamente ligados, pois estes conceitos abordam aspetos ambientais, sociais e económicos, promovendo um equilíbrio através da eficiência, reduzindo a utilização de diversos materiais prejudiciais para o meio ambiente, reduzindo o consumo de energia e valorizando uma dinâmica ambiental. (MATEUS, 2006)

Para a construção e a reabilitação sustentável torna-se imprescindível a mudança de hábitos e pensamentos, sendo necessário gerar e executar um conjunto de medidas dirigidas a todos os intervenientes envolvidos nos diversos procedimentos do setor da construção. As soluções estudadas para cada projeto envolviam propostas que possibilitavam a redução dos consumos energéticos e de emissões de poluentes, a redução do consumo de recursos naturais, a redução do consumo de água e a redução dos impactes ambientais em geral. Todas as propostas estudadas deviam justificar o seu investimento:

- Os promotores deviam procurar estimular o melhoramento das suas ofertas, mediante a regulamentação e sistemas de incentivo, para que as soluções apresentadas sejam atrativas aos olhos dos investidores;
- Os investidores deviam justificar a importância do investimento em projetos sustentáveis, tendo como base estudos de viabilidade económica, para que a procura destes projetos fossem viáveis;
- Deviam ser provados os benefícios dos edifícios sustentáveis, provando de forma quantitativa e qualitativa, as mais-valias dos projetos sustentáveis, tais como o comportamento energético das edificações, bem como o seu bom desempenho ambiental;
- Os arquitetos/projetistas/construtores deviam estudar soluções que refletissem os paradigmas da sustentabilidade, não descuidando o fator económico. A execução perfeita dos projetos, segundo obediência dos regulamentos, era permitir um maior controlo e segurança, dar formação aos menos qualificados e sensibilizar todo o setor para os cuidados ambientais;
- Os licenciadores deviam procurar alcançar uma maior eficácia na fiscalização dos projetos sujeitos a licenciamento, beneficiando os que detenham características sustentáveis;
- A avaliação e a certificação deviam procurar a devida publicitação, incentivando todo o setor a aderir a esta componente importante no campo da sustentabilidade. (Parcerias para a Regeneração Urbana, 2011)

Existem edifícios que estão dotados de características fundamentais de sustentabilidade, mas a maioria dos edifícios existentes não recorreram a técnicas comprovadas aquando da sua construção. É primordial caminhar para um paradigma de construção sustentável e para tal é indispensável agir localmente, pensando globalmente para atingir um desenvolvimento sustentável. (MOTA, PINTO, SÁ, MARQUES, & RIBEIRO, 2004)

O desenvolvimento sustentável tinha como objetivo inicial a racionalização, equilibrando as diferenças sociais existentes através da equidade social, os fatores económicos através da eficácia económica e a nível ambiental, através da ponderação ecológica.

O desenvolvimento sustentável tornar-se-ia numa inquietação para a indústria da construção, a nível nacional e internacional. As construções que atualmente geram a sua própria energia são cada vez mais pretendidas, pelas maiores empresas mundiais. O uso eficaz dos materiais na construção de edifícios conjugada com um consumo energético racionalizado, segundo o *Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente*, pode resultar na redução da despesa, na ordem dos biliões de dólares, num setor da indústria que é responsável pela utilização de 30% a 40% da energia consumida mundialmente. É de salientar, também, que o programa menciona que este setor poderá reduzir a emissão de dióxido de

carbono em cerca de 1,8 bilhão de toneladas. Presentemente, em média, 50% dos recursos retirados do meio ambiente tem com destino a indústria da construção, uma vez que esta gera cerca de 50% dos resíduos mundiais e 40% da energia consumida na Europa. O setor está obrigado a optar por medidas que diminuam estes gastos desnecessários e consecutivos impactos ambientais, de maneira a propagar o urbanismo sustentável. (DIAS, 2012)

A indústria da construção ao passar a adotar aspectos relevantes para a qualidade do ambiente, criou o conceito de construção ecoeficiente, também conhecida por construção ecológica ou construção verde. Este tipo de construção tem como objetivo reduzir o impacto ambiental, através da construção de edifícios com benefícios reparadores para o meio ambiente, através da envolvimento da construção nos aspectos ecológicos da biosfera, durante todo o seu ciclo de vida. (MATEUS, 2006) (TARRÉ, 2010)

A expressão Tripel Bottom Line nasceu em 1994 através do ambientalista Elkington, que defendia que a sustentabilidade está assente em três dimensões:

- Económica, representa a criação de riqueza;
- Social, remete para a equidade dos grupos sociais;
- Ambiental, pretende salvaguardar os ecossistemas, dos quais a economia global depende.

A expressão tem vindo a ganhar mais consistência desde de 1997, aquando da publicação do livro *Cannibals With Forks: The Bottom Line of 21st Century Business*. Na atualidade, as três dimensões referidas anteriormente, tornaram-se quase inseparáveis do conceito de sustentabilidade. Segundo Elkington é inenunciável alcançar sustentabilidade social, económica e ambiental isoladamente.

Nas sociedades contemporâneas admite-se a necessidade de equiparar as três dimensões da sustentabilidade, tendo em vista o desenvolvimento sustentável. Na realidade, os esforços para atingir o desenvolvimento sustentável tendem a por em evidência a questão do desenvolvimento económico. Sendo indispensável tornar os três pilares mais equitativos aliando as preocupações ambientais ao pensamento económico e social. (TARRÉ, 2010)

O Professor Charles Kibbert, em 1994, indicou no conceito de construção sustentável, a intenção de responsabilizar a indústria da construção, no que diz respeito à sustentabilidade a ela inerente. Kibbert refere que a análise à indústria construtiva, em termos de impactos ambientais, demonstra uma elevada necessidade de mutação, chegando ao ponto de comparar as características da construção tradicional com os critérios de sustentabilidade dos materiais usados, dos produtos e processos construtivos aplicados e, também, pôr em prática uma gestão responsável para um ambiente construído saudável, baseado na eficiência de recursos e princípios ecológicos. (PINHEIRO, 2006)

A sustentabilidade na construção tem como objetivo garantir a durabilidade da construção, visto que assim existirá uma redução na utilização dos consumíveis em obra e nas acessibilidades, tendo também em conta os aspetos culturais e sociais, tendo sempre como fundamento a não deterioração do meio ambiente. Para que a sustentabilidade prevaleça em qualquer tipo de obra, deve ser ecologicamente pensada, economicamente viável, socialmente justa e culturalmente aceite. (MATEUS, 2006)

A construção sustentável considera os materiais, o solo, a energia e a água como sendo recursos da construção. Kibbert estabeleceu a partir destes recursos os cinco princípios básicos da Construção Sustentável:

- Diminuir o consumo dos recursos;
- Reutilizar os recursos sempre que praticável;
- Reciclar materiais em fim de vida do edifício e usar recursos recicláveis;
- Defender os sistemas naturais e a sua função em todos os seus funcionamentos;
- Banir os materiais tóxicos e os sub-produtos em todas as fases do ciclo de vida.

A construção sustentável é um produto da sociedade moderna e tecnológica, na maioria das vezes recorrendo a materiais de origem natural, produtos oriundos da reciclagem de resíduos, salientando a relevância de uma abordagem completa, integrada e prática num prisma interdisciplinar, como forma efetiva de concretizar esses princípios. Expõe um novo formato de equacionar a conceção, a construção, a operação e a desconstrução/demolição dos edifícios. (KIBERT, 1994)

A Construção Sustentável tem como principais fundamentos as preocupações ambientais relacionadas com a utilização de recursos, as emissões de poluentes, a saúde e a biodiversidade, o que simboliza um novo desafio, cujo principal objetivo é o de contribuir para a aumento da qualidade de vida, para a evolução económica e para a justiça social.

A sustentabilidade progride através dos paradigmas de qualidade, custo e tempo, não descuidando do bom desempenho ambiental. Esta nova forma de encarar a construção tem como objetivo saciar as necessidades do homem, defendendo a qualidade do meio ambiente e conservando os recursos naturais. (TARRÉ, 2010)

O conceito de construção ecológica permite garantir a racionalização dos recursos materiais, da produção de resíduos, da emissão de gases poluentes prejudiciais aos ecossistemas e à saúde humana e ao nível de preservação da biodiversidade. Para a realização de um projeto ecoeficiente são indispensáveis a utilização das seguintes medidas:

- Economizar energia e água;
- Assegurar a salubridade dos edifícios;
- Maximizar a durabilidade dos edifícios;



- Planear a conservação e manutenção dos edifícios;
- Utilizar materiais ecoeficientes;
- Apresentar baixa massa de construção;
- Minimizar a produção de resíduos;
- Ser económico;
- Garantir condições dignas de higiene e segurança nos trabalhos de construção.

O conceito de construção sustentável deve adotar medidas como o tratamento de resíduos orgânicos e sistemas de reaproveitamento de água. O conceito assenta em três aspetos importantíssimos:

- Os projetos a nível energético têm de ser extremamente eficientes, reduzirem a utilização de iluminação, ventilação e climatização artificial;
- Substituir a energia convencional por energia renovável;
- Utilização de materiais provenientes de fontes renováveis ou com possibilidade de reutilização. (DIAS, 2012)

A reabilitação tem sido aplicada ao património arquitetónico tradicional urbano e ao património edificado urbano recente, devido à sua deficiente qualidade construtiva, sofre de patologias inesperadas face ao seu curto tempo de vida. (CABRITA, AGUIAR, & APPLETON, 1992)

A excessiva ocupação do solo nos grandes centros urbanos, estando a maioria dos edifícios localizados nestes locais em avançado estado de degradação, e a oferta de novas construções ser cada vez menor leva a que as zonas de possível edificação sejam cada vez mais limitadas nas grandes cidades, conduzindo o setor económico para a reabilitação dos edifícios.

A evolução a que se tem assistido não vai suportar de forma ilimitada os níveis de construção existentes, levando a que a reabilitação e a renovação sejam ações a ter em consideração no futuro. A demolição de edifícios existentes para dar lugar a novos, coopera para a gradual descaracterização e desvalorização das cidades, sendo considerada, como uma maliciosa solução ao nível da gestão do património construído. (FERREIRA, 2009)

A reabilitação e manutenção dos edifícios são cíclicas, estando ligadas diretamente com o estado económico do país. Estes fatos aliados à atual conjuntura económica nacional poderão justificar o pouco investimento na área. Porém, começa-se a verificar um desenvolvimento na reabilitação.

Ao reabilitar de forma sustentável é indispensável ter-se em atenção o aumento do desempenho energético e da comodidade dos edifícios. Os materiais a empregar e as suas respetivas longevidades são um cuidado constante para que haja diminuição dos consumos e dos desperdícios, de forma a melhorar a sustentabilidade. (TARRÉ, 2010)

## 2.8. A Sustentabilidade Urbana

Atualmente associar a cidade ao conceito de desenvolvimento sustentável é imprescindível, por esta representar um conjunto de paisagens, pelas suas dinâmicas e impactos.

A ocupação dos núcleos urbanos é de aproximadamente 2% da superfície terrestre, aproximadamente 75% da utilização de recursos naturais estão relacionados com as opções urbanísticas tomadas ao longo do século XX e ao fenómeno da globalização e liberalização dos mercados. Levando à não autossuficiência das áreas urbanas e à sua dependência de intercâmbios de materiais, energia e informação, provenientes de zonas que se encontram fora das suas periferias. A cidade consumidora de recursos deve ser sujeita a uma análise ao desenvolvimento urbano realizado no último século, que teve em conta sobretudo o aumento da sua população declarado num crescimento urbano descomunal e extenso, baseado no funcionalismo e zonamento, aliados ao transporte motorizado individual, transformando assim as relações sociais e culturais da cidade, como também a sua forma e a sua organização.

A metropolização apoia-se fundamentalmente nos transportes e na informação, destacando as redes rodoviárias, o desenvolvimento de estruturas para armazenamento e transformação de bens, a oferta de serviços, as estratégias de marketing e a disponibilidade tecnológica, contribuindo assim para a existência de grandes áreas urbanas descontínuas e heterogéneas. As cidades são os reflexos da revolução social do século XX, em que a energia era barata, pelo recurso aos combustíveis fósseis, onde o comércio e a indústria aumentaram as suas escalas de mercado.

As principais razões para o atual metabolismo das cidades são:

- Existência de uma maior liberdade individual, em que os moradores das cidades deslocam-se em cada vez mais círculos sociais, com ligações pessoais mais numerosas, mas igualmente mais fracas, sujeitas a uma maior variabilidade.
- A dependência dos cidadãos face ao automóvel, na preparação da vida nas sociedades urbanas, não só pelo conforto e celeridade, mas também pela segurança em detrimento do transporte público e das redes pedonais.
- O valor da propriedade cara nos centros urbanos e barata nos subúrbios, onde o poder político reduz os problemas pela construção de novas infraestruturas.

O desconhecimento por parte dos cidadãos sobre os impactos da dependência do automóvel e o egocentrismo das suas vidas. (SARAIVA, 2011)

As estratégias usadas na implantação da edificação devem ser diferenciadas nas diferentes zonas climáticas, para possibilitarem o aproveitamento das potencialidades

climáticas e, posteriormente, o bom desempenho energético. Deve ser realizado um estudo que contemple a intensidade de ventos, a humidade e a temperatura do ar e qual o comportamento destas variáveis nas diferentes estações do ano. Algumas das estratégias bioclimáticas que podem ser materializadas no desenho urbano são:

- **Ventilação permanente:** aplicada em área urbana necessária para manter a qualidade do ar.
- **Resfriamento evaporativo:** que consiste em retirar o calor do ambiente pela evaporação da água, aumentando, conseqüentemente, a humidade relativa do ar e a reduz da temperatura.
- **Iluminação natural:** as estratégias para promover a iluminação natural das edificações são recomendadas para todos os tipos de micro clima, pois promovem conforto luminoso, salubridade e são eficazes na busca pela eficiência energética das edificações.
- **Sombreamento:** É um procedimento que visa evitar o sobre aquecimento das superfícies expostas à insolação direta. (CORRÊA, 2009)

Hoje em dia, estão desenvolvidas ou em fase de desenvolvimento inúmeros instrumentos e sistemas para a avaliação da sustentabilidade dos edifícios nos vários países do mundo. A diferença política, tecnológica, cultural, social e económica entre países leva a que cada país coloque em causa o conceito de sustentabilidade e, conseqüentemente, a sua aceitação de uma forma única, tornando possível a criação de uma ferramenta universal para a avaliação da sustentabilidade.

As metodologias atuais baseiam-se no estudo de indicadores considerados mais relevantes. Estes devem ser elucidados de uma forma clara, transparente, objetiva e concisa. A combinação de diferentes parâmetros é considerada um indicador e todas as características mensuráveis ou observáveis que oferecem informação acerca de um fenómeno são julgadas parâmetros. A sustentabilidade na construção está relacionada com aspetos construtivos, climáticos, ambientais e sociais incidindo no interior da edificação, na sua envolvência, na sua relação com a cidade e com o meio ambiente.

A sustentabilidade torna necessário definir objetivos e indicadores de sustentabilidade, estabelecer metas e controlos, a par de políticas tendentes. A Comissão Europeia criou em 1991 um Grupo de Trabalho que definiu uma lista de dez indicadores, estes destinam-se a gerar um circuito entre o comportamento e a retribuição:

Indicadores principais:

- Satisfação dos utilizadores;
- Impactos nas alterações climáticas;
- Mobilidade e transportes públicos;
- Acesso às áreas de serviço e espaços verdes;
- Qualidade do ar.

Indicadores suplementares:

- Distâncias aos espaços de ensino;
- Sistemas de coordenação do desenvolvimento sustentável;
- Ruído;
- Uso sustentável do solo;
- Produtos que respeitam o desenvolvimento sustentável.

A aplicação de parâmetros e de indicadores de sustentabilidade é fundamentada em definições, regras, métodos, classificações e na atribuição de pesos. Sendo indispensável avaliar e atribuir um peso a cada parâmetro e indicador, quer durante o seu desenvolvimento, como durante o uso das metodologias. (MATEUS & BRAGANÇA, Avaliação da Sustentabilidade da Construção: Desenvolvimento de uma Metodologia para a avaliação da Sustentabilidade de Soluções construtivas, 2004)

## 2.9. Sistemas de Avaliação Ambiental

Foram criados diversos sistemas que possibilitam identificar e avaliar o desempenho das edificações, em especial o seu desempenho ambiental. Estes sistemas introduziram a certificação dos edifícios, de forma a possibilitarem a classificação de desempenho de um edifício. Foram, também, criados instrumentos de demonstração desse mesmo desempenho e beneficiação contínua do edifício. O primeiro sistema de avaliação do desempenho ambiental dos edifícios foi implementado em 1990, no Reino Unido, chamava-se BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method). Seguidamente iniciaram o aparecimento de outros sistemas em diversos países, tais como:

- HQE (*Haute Qualité Environnementale*) em França;
- LEED figura 8 (*Leadership in Energy and Environmental Design*) nos Estados Unidos;
- LiderA (*Liderar pelo Ambiente*) em Portugal;
- NABERS (*National Australian Built Environment Rating System*) na Austrália;
- SBTool (International Initiative for a Sustainable Built Environment) a nível Internacional. (TARRÉ, 2010)

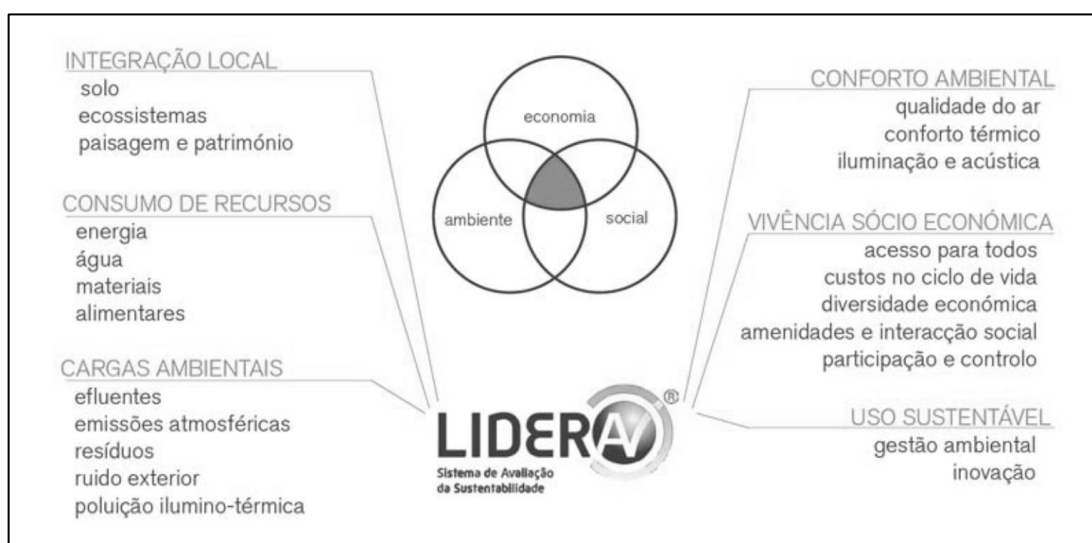


Figura 9 - Vertentes e Respetivas Áreas Abrangidas pela Versão 2.0 do Sistema LiderA - TARRÉ, Gonçalo

## 2.10. Um Guia para a Reabilitação Sustentável

Ao longo dos tempos é visível nos edifícios a deterioração, é um processo natural que ocorre ao longo da sua vida útil. A deterioração dos edifícios é resultado da interação deste com o meio ambiente. Assim, devem ser tidos em conta determinados fatores que influenciam este processo e que aumentam os custos de operações no edifício, caso não tenham sido tomadas medidas prévias, com o intuito de reduzir o processo de degradação.

A reabilitação tradicional passa por três fases:

- A fase de análise e diagnóstico (programa);
- A fase de projeto;
- A fase de execução.

A reabilitação sustentável para além das fases já referidas na reabilitação tradicional tem em conta mais duas fases:

- A fase de utilização;
- A fase de manutenção.

A reabilitação tradicional apenas se preocupa com a resolução das questões relacionados com a deterioração física do edifício, com o tempo e os custos associados ao produto, pois a reabilitação sustentável para além dessas temáticas tem em consideração as preocupações ambientais e sociais, tendo como fundamento a minimização do consumo de recursos, energia, água e materiais. Mas também com a degradação ambiental, através da criação de um ambiente construído saudável e com o cuidado de assegurar a saúde e o bem-estar para os utilizadores dos edifícios. (DIAS, 2012) (RODRIGUES, 2008)

### 2.10.1. Indicadores e Parâmetros de Sustentabilidade

No processo de reabilitação sustentável dos edifícios são considerados fatores fundamentais:

- A Gestão Ambiental;
- O Projeto e Planeamento do Edifício;
- O Conforto;
- A Envolvente;
- Os Recursos.

Abordando matérias como:

- A necessidade de reconhecimento ambiental;

- A organização e salubridade;
- A intervenção;
- A conservação de energia;
- Os materiais;
- As cargas ambientais;
- A execução de trabalhos.

A avaliação de um conjunto de indicadores da sustentabilidade origina o resultado do desempenho de um edifício. Os indicadores são as medidas que determinam o desempenho das práticas sustentáveis de um edifício. Com base nos parâmetros referenciados previamente é viável produzir um conjunto de indicadores que possibilitam desenvolver a avaliação da reabilitação de um edifício.

Os indicadores que contribuem no processo de reabilitação do edificado segundo o conceito de construção sustentável e respetivos parâmetros de sustentabilidade são:

- Saúde e Conforto - Conforto Acústico, Higrotérmico, Térmico, Lumínico e Visual, Qualidade do Ar Interior, Ventilação Interna, Ambiente Saudável, Segurança dos ocupantes;
- Modelo Socioeconómico e Social - Interação Social, Acessibilidade para Todos, Custos no Ciclo de Vida, Diversidade Económica Local, Participação e Controlo;
- Cargas Ambientais e Impacto no Ambiente Externo - Efluentes, Emissões Atmosféricas, Impacto na Envolvente e Espaços Verdes, Impacto na Ecologia Local, Poluição Ilumino-térmica;
- Integração no Meio e Gestão Ambiental - Poluição Ilumino-térmica, Transportes Públicos e Mobilidade Suave, Conteúdos Recicláveis, Controlo dos Resíduos e Uso do Edifício, Controlo dos Resíduos de Construção, Controlo dos Sistemas de Climatização, Reutilização de Materiais;
- Planeamento e Água - Adaptabilidade, Durabilidade e Flexibilidade, Planeamento da Operação do Edifício e da Construção, Conservação e Eficiência da água, Aproveitamento de águas, Eficiência dos Sistemas Prediais;
- Energia e Materiais - Conservação da Energia, Energia Renovável, Materiais - Durabilidade e Reutilização, Materiais de baixo impacto, Prioridade Local.

Desta forma, é fundamental a adequação da construção ao nível do desempenho pretendido e a redução do impacto causado pelo edifício no meio onde se insere, durante as diferentes fases do ciclo de vida dos edifícios. (DIAS, 2012) (RODRIGUES, 2008)

## 2.10.2. Reabilitação Sustentável de Edifícios

Na reabilitação, os procedimentos pensados raramente são cumpridos, visto esta situação devem ser criadas um conjunto de práticas que garantam às edificações uma elevada qualidade e impeçam anormalidades durante a sua vida.

Centralizando o estudo nos edifícios de habitação, este pode ser dividido em duas vertentes:

- A vertente do Edifício, que abrange as particularidades e necessidades físicas;
- A vertente da Oportunidade, que está relacionada com os auxílios e contribuições existentes, que estimulam a reabilitação e a sustentabilidade.

A existência destes apoios criados pelo estado português promove a reabilitação por parte dos proprietários dos edifícios, permitindo revigorar o parque edificado e oferecer condições para o aproveitamento do arrendamento urbano existentes.

Considera-se de grande importância respeitar o conjunto de parâmetros e indicadores sustentáveis para a reabilitação referidos anteriormente, e um combinado de atos a ter em conta nas diferentes fases de operação de um edifício e que, no seu conjunto, integram a estrutura da metodologia representada na figura 9. A metodologia desenvolvida tem por objetivo erguer a sustentabilidade nas obras de reabilitação do património edificado. (DIAS, 2012)



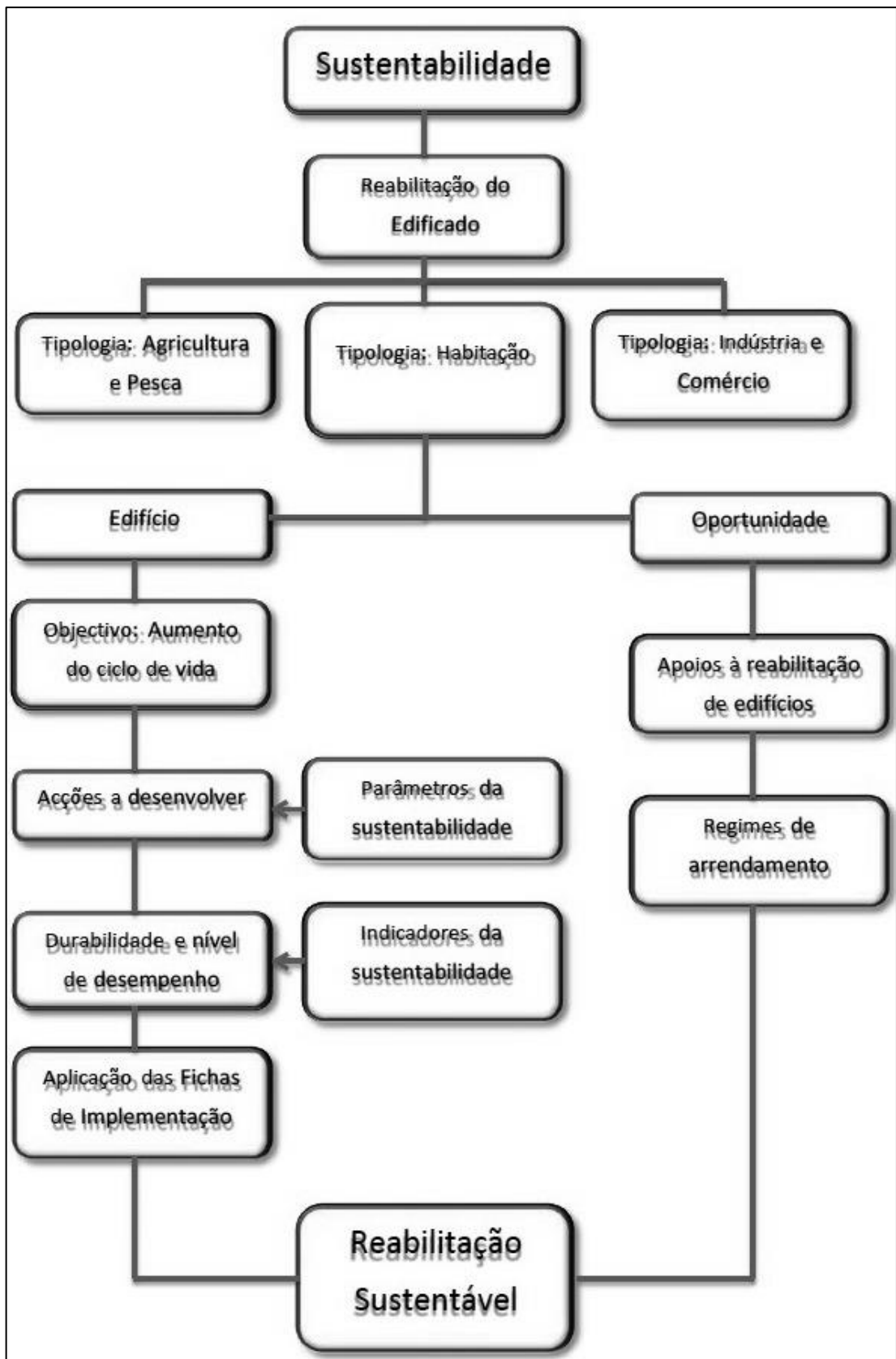


Figura 10 - Esquema Processual do Contributo para a Reabilitação Sustentável - DIAS, Luís

## Programa

Esta é uma das fases mais importantes na reabilitação de edifícios, uma vez que uma boa análise e a avaliação completa de uma intervenção, se não forem bem elaboradas, comprometerão as restantes. Na figura 10, está representado um conjunto de práticas sustentáveis para a reabilitação de edifícios para a fase de Programa.

<b>Práticas Sustentáveis para a Reabilitação de Edifícios</b>		
<b>Fases</b>	<b>Açções</b>	<b>Resultados Esperados</b>
<b>Programa</b>	Qualificação dos especialistas	Projecto de elevada qualidade e reforço na obtenção de resultados positivos
	Definição dos níveis socioeconómicos	Oportunidade de maior dinamização social através de arrendamento à população
	Atender as necessidades dos utilizadores	Satisfação futura das necessidades dos utilizadores
	Verificação de condicionantes e potencialidades	Delimitação dos factores de risco do investimento e tentativa de alcançar eficácia no processo
	Definição clara de usos e actividades	Projecto com objectivos claros e dirigidos
	Definição de critérios específicos	Optimização do projecto e consequente afastamento de erros
	Análise ambiental	Diminuição do impacte ambiental e preservação de recursos
	Avaliação do que pode ser reaproveitado	Uso desnecessário de materiais novos/Redução de custos e recursos
	Definição do nível de eficiência energética	Maximização da eficiência dos elementos construtivos
	Definição do nível de conforto ambiental	Garantia de desempenho térmico, acústico, de ventilação e qualidade do ar
	Procedimentos de identificação das anomalias existentes	Evitar que as anomalias persistam e se agravem no futuro
	Promoção de um padrão de qualidade estética	Qualidade do património edificado
	Aumento de eficiência do uso da água	Reaproveitamento de águas cinzas e pluviais
		Controlo do escoamento de águas
	Durabilidade e nível de desempenho	Flexibilidade para atender as necessidades de futuros usuários e facilitar as acções de reabilitação

Figura 11 - Práticas Sustentáveis para a Reabilitação de Edifícios (Programa) - DIAS, Luís

Esta fase deve abordar aspetos desde o tecido urbano envolvente até aos elementos construtivos e arquitetónicos. A fase do Programa deve ser principiada pelos estudos preliminares de reconhecimento geral, analisando o estado de conservação e segurança do edifício. Devem ser definidos os níveis socioeconómicos, devem ser tidas em conta as

necessidades dos utilizadores e quais as melhores soluções para garantir a durabilidade do edifício no futuro.

Os especialistas devem garantir um projeto de elevada qualidade, reunir as suas aptidões na obtenção de resultados seguros, tendo competência para interceder rapidamente quando necessário.

Atingir elevada eficácia no projeto e delimitar os fatores de risco associados a cada obra de reabilitação são ações que devem ser alvo de constante otimização, através da verificação das condicionantes e potencialidades para desta forma reduzir o risco. A definição dos usos e atividades futuras dos edifícios deve ficar bem clara, como a definição de critérios específicos de forma a otimizar o projeto e distanciar a eventual existência de lapsos durante o período de construção.

Deve ser realizada uma análise ambiental, de forma a ajudar na proteção dos recursos existentes e diminuir a utilização de materiais novos. Analisando o que pode ser reutilizado para que posteriormente possam reduzir os custos associados à realização da obra.

As anomalias presentes nos edifícios devem ser identificadas, para que estas não permaneçam e não se agravem no futuro. Articulado ao arranjo das anomalias, as edificações devem progredir de forma a aumentar a sua aparência estética, através do conforto visual e desta forma contribuir para a qualidade do património edificado. Devem ser definidos, ainda, critérios que asseverem bons níveis de desempenho térmico, acústico, de ventilação e da qualidade do ar interior.

A fase de Programa pretende garantir a qualidade e o nível de desempenho dos edifícios e gerar um suporte consistente para a próxima fase. (DIAS, 2012)

## **Projeto**

No projeto é essencial estudar estratégias de sustentabilidade. Definem-se soluções para o sistema construtivo, tendo em conta as várias especialidades do mesmo. Para compreender e definir prioridades, esta fase necessita do conhecimento adquirido da fase de Programa. Na figura 11, está patente um conjunto de práticas sustentáveis para a reabilitação de edifícios na fase de Projeto.

<b>Práticas Sustentáveis para a Reabilitação de Edifícios</b>		
<b>Fases</b>	<b>Ações</b>	<b>Resultados Esperados</b>
<b>Projecto</b>	Preservação da história e tradições locais	Transmitir a história e tradições presentes no edifício para as gerações futuras
	Preocupação com o património existente	Avaliação e preservação do património
		Manter historicidade do local a intervir
	Projecto de execução detalhado e compatibilizado	Evitar falhas e perdas de tempo durante o período de construção
	Uso de tabelas técnicas normalizadas	Dimensionamento dos espaços e dos elementos estruturais
		Segurança dos ocupantes
		Garantia de acessibilidade total
		Evitar a ocorrência de patologias futuras
	Uso de materiais certificados	Evitar problemas de execução e futuras anomalias da obra
	Controlo da demolição de elementos verdes	Garantir que podem ser reutilizados e reciclados no futuro
	Estratégias de gestão de água	Redução de consumos em toda a vida útil do empreendimento
	Projecto de estaleiro eficiente	Menor transtorno causado na área circundante e maior segurança em obra
	Utilização de materiais de fácil manutenção	Fácil e rápida instalação e reparo
	Proximidade da obra com os fornecedores	Redução de custos de transporte
	Adopção de materiais reutilizáveis, recicláveis ou reciclados	Contributo para a sustentabilidade dos recursos
	Utilização de materiais flexíveis e adaptáveis aos espaços	Flexibilidade na separação de espaços
	Avaliação da eficiência energética	Menor consumo de energia
		Redução de custos de manutenção
	Cálculo da ventilação/térmico/acústico	Redução das infiltrações de ar
		Conforto térmico e acústico
		Aumento da qualidade do ar
	Qualidade das instalações eléctricas	Durabilidade, eficiência energética do sistema e redução das necessidades de manutenção
	Aproveitamento de iluminação natural	Redução de custos e do impacte ambiental do edifício
* Utilização de materiais ECO Eficientes	Preservação de recursos	
	Poupança de energia	
	Redução de emissões de GEE	
	Redução dos VOC	

Figura 12 - Práticas Sustentáveis para a Reabilitação de Edifícios (Projeto) - DIAS, Luís

Um dos objetivos na reabilitação sustentável é otimizar o uso dos recursos existentes, em termos arquitetónicos, na recuperação e reutilização de recursos materiais. A

continuidade dos principais elementos do edifício garante a poupança de recursos materiais e a redução de custos, tendo sempre em conta os traços característicos da arquitetura dos edifícios envolventes, conciliando as construções antigas e as novas construções. Nesta fase, a qualidade futurível da obra de reabilitação devem ser conservadas, como a história, as tradições locais e o património presente devem ser respeitados no sentido de conservar a historicidade do local.

A elaboração de um projeto de execução eficaz é obrigatória. Devidamente detalhado e compatibilizado, deve respeitar as normas legisladas, deve dar primazia ao uso de materiais certificados, de forma a evitarem falhas e perdas de tempo, asseverar a segurança dos utentes e impedir a ocorrência de patologias no futuro.

A realização de um projeto de estaleiro eficiente serve para minimizar o transtorno originado na fase de obra, aumentar a segurança no local e aproximar os fornecedores da obra, de forma a garantir que a realização da obra se desenvolve de forma sustentável. É necessário optar por estratégias de controlo e demolição de elementos existentes, que possam ser reutilizados e reciclados no futuro, adotar estratégias de gestão de água e de utilização de materiais eco eficientes como incentivo à proteção de recursos. Os materiais a utilizar devem ser reutilizáveis, recicláveis e reciclados, cooperando para a sustentabilidade dos recursos, a utilização de materiais de simples manutenção, de rápida instalação e reparação e ajustáveis aos espaços. Tendo em conta os materiais a utilizar, deve ser avaliada a eficiência energética. (DIAS, 2012)

## Construção

A fase de construção comparativamente à fase de utilização realiza-se num período de tempo mais reduzido. Atualmente, a Construção Civil está a ser alvo de exigências mais elevadas, devendo os construtores preocuparem-se em aumentar a qualidade das construções sem que interfira significativamente no aumento dos custos e tempo.

A fase de construção tem como objetivo garantir o cumprimento das medidas tomadas no Projeto, podem ser observadas na figura 12, uma série de ações sustentáveis para a reabilitação de edifícios, tais como:

- Verificação rigorosa da implementação e planificação da obra;
- Exigente controlo de concretização e otimização do sistema tecnológico da construção;
- Uso de equipamentos e materiais que diminuam a formação de resíduos e reduzam a poluição ambiental;
- Cuidado a nível do desempenho do edifício.

Práticas Sustentáveis para a Reabilitação de Edifícios		
Fases	Acções	Resultados Esperados
Construção	Implementação de normas de segurança, higiene e saúde no trabalho	Evitar doenças profissionais, acidentes durante a execução da obra
	Plano de Qualidade de Obra	Garantir qualidade em obra e futura do edificado
		Eficiência da implementação do processo construtivo
	Promoção de utilização de recursos endógenos	Protecção do meio ambiente, poupança de recursos
	Reparação e reciclagem de resíduos	Redução de custos e impacte ambiental
	Utilização adequada dos materiais	Garantir a eficiente gestão de recursos naturais e o nível de desempenho
	Cumprimento dos tempos de espera entre as fases da obra	Optimização dos recursos em termos económicos
	Acompanhamento sistemático nas fases do trabalho	Garantir a boa execução das actividades programadas
	Protecção do património durante a fase de construção	Evitar a degradação do património existente
	Mitigar o impacte durante a fase de construção	Redução do impacte visual resultante da obra para o exterior
		Promover o mínimo incómodo no meio circundante
	Estudo de alternativas dos sistemas construtivos	Optimização do tempo, dos recursos e dos meios
	Resolução das incompatibilidades detectadas na fase anterior (Projecto)	Evitar repetição das incompatibilidades existentes
	Gestão de espaço no estaleiro	Ganho no tempo em movimentação de máquinas e materiais
	Evitar grandes movimentações de terra e de grandes volumes para aterro e locais inadequados	Redução da afectação da fauna e flora
		Poupança nos gastos de transporte e tempo despendido

Figura 13 - Práticas Sustentáveis para a Reabilitação de Edifícios (Construção) - DIAS, Luís

Deve existir um plano que garanta a qualidade da obra e a qualidade durante a fase de construção do edificado, sendo também obrigatório a implementação de normas de segurança, higiene e saúde no trabalho. Os tempos de espera entre as diferentes fases da obra devem ser cumpridos e devem ter um acompanhamento sistemático, de forma a fazer cumprir a execução das actividades e para que seja possível a otimização dos recursos em termos económicos. A protecção do património existente tem de estar prevista de forma a evitar a sua degradação. A utilização de recursos endógenos e a reciclagem de resíduos provenientes da obra devem ser tidos em conta, no sentido de preservar os recursos e proteger o meio ambiente.

Devem ser elaborados estudos de sistemas construtivos de forma a prever resoluções no âmbito das incompatibilidades encontradas durante a fase de Projeto, tendo como objetivo a otimização do tempo, dos recursos e dos meios. (DIAS, 2012)

## Utilização

Na fase de utilização, a implementação e a eficácia da sustentabilidade de um edifício depende principalmente das práticas dos seus utilizadores. Na figura 13 podem ser observadas ações sustentáveis para a reabilitação de edifícios nesta fase.

<b>Práticas Sustentáveis para a Reabilitação de Edifícios</b>		
<b>Fases</b>	<b>Ações</b>	<b>Resultados Esperados</b>
<b>Utilização</b>	Sinalética de emergência e de uso para determinados equipamentos	Segurança em caso de acidente
	Manual de utilização do edifício	Bom uso de materiais e equipamentos
	Listagens de materiais e fornecedores	Garantir rápida solução para possível anomalia detectada
	Utilização dos espaços de acordo com o uso previsto em projecto	Garantir a conservação de recursos e durabilidade
	Gestão de energia	Redução de custos e de recursos
		Redução do impacte ambiental
	Controlo do ruído emitido	Garantir conforto pessoal e da vizinhança
	Uso racional da água	Redução dos impactos socio-ambientais e redução de custos - sustentabilidade
	Gestão de resíduos	Redução do impacte ambiental
	Redução de emissão de gases de efeito de estufa	Redução da taxa de emissões de gases de efeito de estufa
	Accionamento dos sistemas de protecção solar nos períodos de maior incidência solar	Maior conforto/Redução dos gastos energéticos
	Controlo do caudal de ventilação natural nos períodos de Inverno/Verão	Garantia de conforto ambiental
		Evitar uso de ventilação mecânica/Redução de custos
Abertura diária dos vãos envidraçados	Aumento do caudal de ventilação/Conforto ambiental/Redução de condensações/Qualidade do ar interior	

Figura 14 - Práticas Sustentáveis para a Reabilitação de Edifícios (Utilização) - DIAS, Luís

Nesta fase devem ser estimulados os utilizadores dos edifícios a realizarem uma gestão sustentável através da boa administração da energia e da água consumida, dos resíduos e da emissão de gases, no sentido de reduzir o impacto ambiental e os custos associados. O controlo dos caudais de ventilação natural e a colocação de sistemas de protecção solar servem para minorar os consumos energéticos e desta forma tornar a habitação mais confortável.

A preparação de um manual de utilização do edifício é uma das medidas adicionais desta fase, tendo como objetivo facilitar a utilização e manutenção do edifício. (DIAS, 2012)

## Manutenção

Esta fase serve para verificar se o desempenho está a ser eficaz ao nível do desempenho viável para determinadas situações, usando e realizando uma correta estratégia de manutenção. Devem ser efetuadas apreciações periódicas aos edifícios, de forma a apurar a sua eficácia em termos operantes, averiguando necessidades de proceder ao seu melhoramento e adaptabilidade. O manual de ações de manutenção do edifício sobre as várias ações de manutenção dos sistemas existentes, desenvolvido na fase de projeto, que deve ser aplicado nesta fase.

Quando existir um funcionamento anormal, devem ser evitados os deterioramentos dos materiais e dos equipamentos e devem ser realizadas inspeções regulares às condições dos edifícios. No sentido de melhorar a adaptabilidade e a eficiência na manutenção de edifícios, a tabela apresentada na figura 14 enuncia um conjunto de ações a ter em conta nas práticas sustentáveis, durante a fase de Manutenção dos edifícios.

Foi desenvolvida uma ficha de implementação, de simples preenchimento e utilização, tendo como objetivo elucidar os procedimentos de utilização de diferentes materiais de uma forma correta, conduzindo à diminuição de lapsos em obra e à aparição de futuras patologias, tendo sido implementado através de um sistema de nível de relevância, para cada ação a desenvolver, as atuações a tomar e a referente lista de materiais sustentáveis a ter como exemplo para a sua utilização. (DIAS, 2012)



<b>Práticas Sustentáveis para a Reabilitação de Edifícios</b>		
<b>Fases</b>	<b>Ações</b>	<b>Resultados Esperados</b>
<b>Manutenção</b>	Utilização do manual de procedimentos	Bom uso de materiais e equipamentos
	Correcção em caso de mau funcionamento	Evitar degradação dos materiais e equipamentos
	Revisão do estado de paredes exteriores (Pintura e eliminação de fissuras)	Aspectos estéticos garantidos
		Evitar anomalias futuras
	Revisão do sistema de impermeabilização exterior	Evitar condensações
	Revisão dos sistemas de protecção solar (estore/portada)	Evitar bloqueios no seu funcionamento
	Revisão de mástiques e vedantes em envidraçados	Evitar infiltrações
	Revisão e limpeza de sistemas de ventilação passivos e activos	Evitar acumulação de resíduos que impeçam o seu bom funcionamento
	Revisão geral, operação e manutenção dos ascensores	Garantir que todos os ascensores funcionam permanentemente e sem problemas
	Verificação da validade dos extintores	Garantir o seu bom funcionamento em caso de incêndio
	Verificação do sistema de desenfumagem	Evitar entupimentos
	Revisão e limpeza de filtros de água, torneiras e contadores	Funcionamento eficiente destes mecanismos sem recurso a substituição por falta de manutenção
	Limpeza de painéis e colectores solares	Garantir o seu bom funcionamento, nomeadamente boa circulação, caudal e pressão
	Revisão de aparelhagem de iluminação e energia	Evitar curto-circuitos ou choque eléctrico por parte dos utilizadores

Figura 15 - Práticas Sustentáveis para a Reabilitação de Edifícios (Manutenção) - DIAS, Luís

### 2.10.3. Recomendações na Reabilitação Sustentável

Conceitos básicos que devem servir de orientação na elaboração de projetos que procurem a sustentabilidade:

- Projeto “mais” sustentável;
- Colaboração das partes envolvidas no projeto;
- Certificação sustentável dos projetos.

#### Projeto “mais” sustentável

- Atingir a sustentabilidade como um processo;
- Criar soluções autênticas, de forma a interligar as necessidades do cliente com os valores ambientais:
  - Uso de materiais com características sustentáveis;
  - Empregos mais eficientes dos materiais;

- Arquitetura orientada às necessidades;
- Procura de edificações mais “saudáveis”;
- Consideração pelo cliente e pelo envolvente.

#### **Colaboração das partes envolvidas no projeto**

- Consenso entre os projetistas das diversas especialidades;
- Eficiência das soluções nas diversas especialidades;
- Sustentabilidade das propostas e projetos;
- Decisões tratadas entre projetistas, consultores, promotores, fornecedores e utilizadores.
  - Projetos coerentes;
  - Projetos mais sustentáveis.

#### **Certificação sustentável dos projetos**

- Adequar os projetos às condições regionais, culturais, económicas, geomorfológicas e ambientais;
- Reconhecimento do estado da sustentabilidade da edificação.
  - Impulso à procura da sustentabilidade na construção.

Os procedimentos apresentados anteriormente pretendem ser uma orientação para os projetos de arquitetura que pretendam adotar a sustentabilidade como um critério a considerar, de forma a demonstrar as ações que tornam os projetos mais sustentáveis, de forma a não existir um acréscimo no custo da obra. O projeto deve contemplar:

- Um melhor desempenho ambiental;
- Um eficiente uso da energia;
- O uso da água;
- O uso de materiais certificados e renováveis;
- O aproveitamento de condições naturais dos locais;
- O aumento da qualidade ambiental interna e externa dos edifícios;
- A utilização consciente dos equipamentos e do edifício pelos seus utilizadores. (Parcerias para a Regeneração Urbana, 2011)

### **2.10.4. Uso Eficiente da Energia**

É importante tornar os edifícios energeticamente mais eficientes, usando a energia de uma forma coerente. Os princípios da arquitetura bioclimática devem ser utilizados nos projetos sustentáveis, proporcionando melhorias ao nível do conforto térmico, tendo em conta estratégias de design passivo e possibilitando a redução das necessidades energéticas.

Existem diversas medidas que possibilitam uma melhor eficiência energética, de forma a oferecer melhores condições dos espaços interiores. (Parcerias para a Regeneração Urbana, 2011)

## **Eficiência na Iluminação**

É fundamental manter a iluminação necessária às atividades a desenvolver, tendo em consideração a eficiência energética dos equipamentos de iluminação, reduzindo desta forma a fatura energética. Para isso, podem ser adotadas algumas medidas como por exemplo:

- Utilização de iluminação de baixo consumo:
  - Redução do consumo de energia;
  - Menor impacto ambiental;
  - Maior durabilidade;
  - Pode reduzir até 75% do consumo de energia.
- Utilização de acionadores com sensores de presença:
  - Redução do consumo de energia;
  - Aumento da eficiência do sistema de iluminação;
  - Poupança na Fatura Energética.
- Aproveitamento da luz natural disponível:
  - Redução do consumo de energia;
  - Contribuição para uma boa saúde visual;
  - Conforto visual;
  - Qualidade da luz;
  - Poupança na Fatura Energética.
- Utilização de sensores de luz natural e regulação de fluxo:
  - Otimização da luz natural com a luz artificial;
  - Melhores condições de iluminação;
  - Redução do consumo de energia.
- Adoção de cores claras:
  - Redução do consumo de energia;
  - Melhor reflexão da luz;
  - Poupança na Fatura Energética. (Parcerias para a Regeneração Urbana, 2011)

## Eficiência no Aquecimento das Águas Quentes Sanitárias

A sustentabilidade possibilita a implementação de medidas que aumentem o conforto e a qualidade de vida dos utilizadores. Podendo ser adotadas algumas medidas como as seguintes:

- Utilização de coletores solares:
  - Redução do consumo de energia;
  - Redução das emissões de CO<sub>2</sub>;
  - Em termos globais anuais, o sistema solar pode satisfazer 50 a 80% das necessidades de aquecimento de água, produzindo em média entre 500 a 850 kWh/m<sup>2</sup>.
- Utilização de Bombas de Calor:
  - Redução do consumo de energia;
  - O volume de CO<sub>2</sub> provocado pela bomba de calor resulta 3 vezes inferior ao dos sistemas tradicionais;
  - Poupança esperada do consumo de energia pode ir até aos 60%.
- Utilização de Caldeiras a biomassa:
  - A queima de biomassa é ecológica desde que o material utilizado provenha de uma fonte gerida de forma sustentável;
  - Consumos reduzidos de energia com rendimentos acima dos 90%.  
(Parcerias para a Regeneração Urbana, 2011)

## Uso de Equipamentos Eficientes

A aquisição de equipamentos que sejam eficientes no consumo de energia deve de ser implementado. Neste sentido sugerem-se as seguintes medidas:

- Utilização de equipamentos de baixo consumo de Classe A+ ou Classe A++, que utilizam cerca de metade da energia consumida por um dos convencionais;
- Aquisição de equipamentos adequados às necessidades dos utilizadores.  
(Parcerias para a Regeneração Urbana, 2011)

## Integração de Energias Renováveis

A sustentabilidade proporciona a possibilidade de tornar os edifícios “autossuficientes e eficientes”. Tornar todos os equipamentos e funcionalidades de um edifício o mais eficientes possíveis é procurar soluções que contemplem o uso de energias renováveis nos edifícios.

A incorporação das **energias renováveis** nos edifícios tem o intuito de tornar um imóvel eficiente, de forma a permitir a inclusão de um sistema que capte a energia e a transforme numa fonte de energia útil para o edifício. Seguidamente mencionam-se alguns exemplos:

- Energia Solar Fotovoltaica:
  - Detêm eficiência de conversão na ordem dos 15%;
  - Índices de produção de eletricidade no nosso país entre 1 e 1,7 KWh;
  - Produção não poluente, silenciosa e não perturbante do ambiente;
  - As despesas de operação e manutenção são desprezíveis.
- Energia Eólica:
  - Pequenas turbinas com menos de 5 KW podem alimentar edifícios, desde que estejam reunidas as condições favoráveis à sua aplicação;
  - Os aerogeradores adequados para uso doméstico são capazes de produzir de 400 W a 3,2 KW;
  - A micro-turbina mais rentável é a de 1000 W, devido à sua relação preço / características / desempenho.
- Energia Geotérmica:
  - Sistema em que se utilizam bombas de calor para aproveitar a energia geotérmica, chamadas bombas de calor geotérmicas;
  - Quanto maior for a diferença de temperatura do fluido e do meio exterior maior será a eficiência do sistema. (Parcerias para a Regeneração Urbana, 2011)

## Micro-Geração

A micro-geração reduz as emissões de CO<sub>2</sub>, através da utilização de energias renováveis. Em Portugal, a produção de eletricidade pode ser vendida, por qualquer entidade que disponha de um contrato de eletricidade de baixa tensão e que a produção seja feita no local de consumo. (Parcerias para a Regeneração Urbana, 2011)

## Estratégias Passivas de Aquecimento e Arrefecimento

As estratégias bioclimáticas tentam orientar a conceção do edifício, de forma a tirar o melhor partido das condições climáticas do local em que está inserido. As estratégias a adotar têm de ter atenção a especificidade climática local, a função do edifício e, conseqüentemente, o modo de ocupação do mesmo.

Podendo ser utilizadas estratégias passivas que maximizem o proveito solar durante o Inverno e minimizem esses ganhos no Verão, como por exemplo:

- Inclusão de elementos construtivos de grande inércia térmica;
- Aplicação de isolamento térmico contínuo pelo exterior;
- Ventilação natural;
- Integração de soluções de arrefecimento:
  - Estabilidade térmica dos espaços interiores;
  - Diminuição das necessidades de arrefecimento;
  - Ventilação natural, de forma a promover o arrefecimento noturno dos edifícios e dessa forma reduzir a necessidade do uso de sistemas de arrefecimento elétricos;
  - Diminuição da temperatura do edifício;
  - Poupança energética significativa.
- Orientação das entradas de luz preferencialmente a Sul, dotadas de sistemas de sombreamento que permitam obter ganhos solares internos no Inverno e evitar esses ganhos no Verão;
- Caixilharias com isolamento eficiente;
- Otimização da implantação do edifício tendo em conta o estudo dos ventos dominantes locais:
  - Minoração da necessidade de aquecimento dos espaços interiores;
  - Diminuição do consumo de energia;
  - Redução de perdas de calor para o exterior;
  - Reduz o arrefecimento do edifício;
  - Decrescimento das necessidades de aquecimento.
- Integração de piso radiante:
  - Aquecimento dos espaços;
  - Aquecimento saudável, não seca o ar, mantém a humidade natural do ambiente.
  - Utilização de energias renováveis para o aquecimento.
  - Redução de desperdícios de energia. (Parcerias para a Regeneração Urbana, 2011)

## 2.10.5. Uso Eficiente da Água

As medidas de eficiência hídrica e de aproveitamento das águas pluviais e residuais permitem a diminuição dos problemas hídricos e equilibrar os consumos.

### Medidas de Eficiência

A sustentabilidade no consumo de água nas edificações passa pela eficiência hídrica dos produtos e equipamentos. Consistindo numa classificação em função do consumo de água apresentado por autoclismos, chuveiros ou sistemas de duche e torneiras. A instalação de sistemas que permitam o menor uso de água possível sem que afete as necessidades vitais e sanitárias dos utilizadores é imprescindível. (Parcerias para a Regeneração Urbana, 2011)

### Reutilização da Água

Grande parte da água usada nos edifícios pode ser reutilizada, para isso é necessário estudar diversas aplicações da água no edifício e definir opções para a sua reutilização.

O aproveitamento das águas pluviais resume-se à recolha das águas dos telhados ou dos terraços, dirigindo-a para reservatórios, que futuramente possam ser utilizados para:

- Irrigação;
- Limpeza;
- Refrigeração;
- Sistema de combate a incêndio;
- Usos permitidos com água não potável.

A reutilização das águas residuais baseia-se na reciclagem de águas cinzentas, consiste no aproveitamento da água do banho, chuveiro e lavatórios mediante um sistema de filtros e sua posterior canalização para usos domésticos, para os quais não é imprescindível o uso de água potável como por exemplo:

- Lavagem de roupa;
- Descargas de autoclismos;
- Irrigação;
- Limpeza.

A implementação do reaproveitamento da água permite atingir uma poupança na ordem dos 35% de água potável e oferece muitos benefícios ao nível ambiental, social e económico. O aproveitamento da água utilizada nos edifícios e a utilização da água da chuva, reduz a necessidade de captação das águas superficiais e subterrâneas, protegendo o meio ambiente, economizando energia, reduzindo investimentos em infraestruturas e proporcionando melhorias nos processos industriais. (Parcerias para a Regeneração Urbana, 2011)

## 2.10.6. Uso de Materiais Sustentáveis

Um projeto sustentável tem por base a aplicação de materiais sustentáveis. A eleição dos materiais a empregar deverá ter em conta os impactos ambientais que poderão originar, desde a sua extração, produção, aplicação e pós aplicação. Deve ser privilegiada a seleção e aplicação de materiais produzidos localmente. A utilização de materiais locais pretende diminuir tanto as cargas ambientais, como os valores associados à aplicação de materiais não locais.

A utilização de materiais com rótulos ambientais deve ser considerada. Os materiais de construção devem ser selecionados segundo os critérios de seleção seguintes:

- Saudáveis:
  - Existem materiais que podem soltar substâncias duvidosas para a saúde pública.
- Isolantes:
  - Escolha de materiais que contribuam para a redução da energia consumida.
- Baixa energia incorporada:
  - Os materiais naturais têm níveis de energia incorporados mais baixos, tendo em conta que são processados de forma menos intensiva do que os materiais sintetizados.
- Duráveis:
  - Não se devem utilizar materiais que se tornem obsoletos a curto prazo ou que exijam frequentes e complicadas operações de manutenção.
- Recuperados:
  - Reutilizar os materiais resultantes do fim de vida útil dos edifícios em outras infraestruturas.
- Oriundos de recursos renováveis:



- Os materiais com origem em recursos que se renovem a uma taxa superior à de exploração, são preferíveis aos que contribuem para a depleção de recursos.
- Recicladados e/ou recicláveis:
  - Os materiais de construção reciclados são todos os que são produzidos, na totalidade ou em parte, com componentes recolhidos em processos de separação, numa fase pós- consumo.
- Locais.

Com materiais de origem local, reduz-se a poluição e o consumo de energia associada ao transporte, ao mesmo tempo contribui-se para a economia local. (Parcerias para a Regeneração Urbana, 2011)



## Capítulo III



## **3.1. Estudo para a Requalificação / Reabilitação do Bairro da Alegria**

### **3.1.1. Características do Bairro da Alegria e o seu Envolvente**

A indústria revolucionou o modo como o Homem estava inserido no seu quotidiano. Todos os fatores que sucederam dela, desde a revolução na agricultura, o aparecimento dos meios de transporte e comunicação, as ideias económicas e sociais, transformaram o modo como o território se organizava e a cidade em particular.

As cidades são espaços dinâmicos que ao longo do tempo estiveram e sempre estarão sujeitos a processos de crescimento e adaptação às novas circunstâncias e necessidades dos seus habitantes.

O Bairro da Alegria tem sido vítima de uma degradação, muito desajustado às necessidades de qualidade de vida dos nossos dias, tornando-o tendencialmente inabitável. Este fenómeno, de fuga da população, pode estar relacionado com o processo de crescimento urbano, com a necessidade de novas habitações com condições de salubridade, uma vez que as existentes não respondem em quantidade e qualidade. Zona habitada por pessoas de classes económicas mais baixas.

A ausência de mecanismos de reversão da fuga de população do Bairro da Alegria, faz com que todas as atividades se vão simultaneamente reduzindo, ficando estas zonas urbanas desertificadas e com condições débeis de habitabilidade.

No caso do Bairro da Alegria, deverá ser efetuada uma intervenção de ordem física, incidindo sobre a degradação do edificado, a nível social e no dinamismo do local, podendo assim representar uma revitalização urbana considerável.

No entanto, visto o Bairro da Alegria ser um antigo bairro operário, contendo um valor histórico especial representativo da antiga cidade industrial da Covilhã e das condições em que viveram os seus operários, é necessário conservar as suas características principais, readaptando-o ao conforto dos dias de hoje, melhorando a qualidade de vida que permite e as suas condições de salubridade, possibilitando ao espaço público para que este valorize a função de cidade, conservando o seu carácter fundamental.

Estando o Bairro da Alegria enquadrado numa situação geográfica bastante favorável à instituição universitária, podendo ser uma mais-valia, reabilitá-lo, de modo a serem os estudantes, entre outros, os futuros moradores.

O Bairro da Alegria foi construído em 1948. Localiza-se na periferia da cidade, subjacente à Rua da Saudade, e sobrejacente a Rua Marquês de Pombal. Este bairro é característico da época do apogeu das fábricas de lanifícios e do fenómeno de migração para as cidades. Tinha o intuito de albergar os trabalhadores da classe operária, ficando estes a pagar uma renda simbólica. É constituído por um moderado número de moradias unifamiliares, com 46 casas económicas. As habitações são germinadas, de um só piso, com o respetivo logradouro.

Este bairro possui uma desvitalização social e económica consequente de fisionomia desordenada. O bairro operário apresenta-se descontextualizado face às exigências de hoje, não dando as devidas respostas às necessidades de quem o habita ou a de quem por lá passa. Esta problemática deve-se ao facto de não haver um apoio por parte das entidades competentes para a sua reabilitação.

O envolvente urbano do Bairro da Alegria tem uma diversidade de estilos arquitetónicos. Na proximidade do Bairro está localizado um exemplo de uma obra de reabilitação na cidade da Covilhã, o polo das Engenharias da Universidade da Beira Interior, edifício em boas condições de conservação. Na Rua Márquez de Pombal encontram-se vários edifícios construídos recentemente com o intuito de dinamizar a área, de forma a possibilitar a residência aos estudantes da Universidade. Existem, também, alguns edifícios mais antigos, com alguns problemas de conservação, mas ainda habitados. As construções que se encontram nos acessos diretos ao Bairro da Alegria estão em muito mau estado de conservação, ao abandono e algumas até já se encontram em ruínas. A norte do Bairro está localizado a Rua da Saudade, zona habitacional, construída recentemente com o intuito de servir de zona habitacional para estudantes.

A área em análise situa-se na cidade da Covilhã, na encosta da serra, tem como nome Bairro da Alegria. A área em estudo tem uma implantação de aproximadamente 9000m<sup>2</sup>, esta área está representada na figura 15 contornada a vermelho, também pode ser vista a uma escala maior em anexo na página 7.

O intuito da construção do Bairro da Alegria foi servir de abrigo para os operários das fábricas existentes nas imediações, visto que os estes eram oriundos do campo e a longinquidade das suas terras tornavam impossível a deslocação diária para as suas residências. Tendo sido criados diversos bairros operários na cidade da Covilhã, com o intuito de dar um teto aos operários e suas famílias.

O terreno em estudo apresenta uma topografia bastante irregular, existindo um declive de norte para sul. O bairro é constituído por uma Avenida, cinco Ruas, dois Retiros e uma Praça. A superfície de via pública tem uma extensão de 425m, ocupando uma área de 1240m<sup>2</sup> representado na figura 15, na qual existem 52 habitações, ocupando uma área de 1547m<sup>2</sup>, representado na figura 15. As habitações existentes são na sua grande maioria habitações em banda, existem apenas dois edifícios localizadas na Praça da Vitória, formando um conjunto de edifícios e anexos pouco agradável visualmente. O Bairro possui rede de água potável, rede de esgotos, rede elétrica e, também, está munido com um sistema de bocas de incêndio.



**Figura 16 - Planta de Implantação do Bairro da Alegria - 1 - Rua dos Centenários; 2 - Rua da Fundação; 3 - Praça da Vitória; 4 - Retiro dos Pacatos; 5 - Retiro dos Poetas; 6 - Avenida da Felicidade; 7 - Rua da Primavera; 8 - Rua da Liberdade; 9 - Rua da Independência**

### **3.1.2. Características Sociológicas do Bairro da Alegria**

Existe uma perspicua ligação do bairro com a serra, constituindo-se como um espaço de transição entre a cidade rural e uma concepção de urbanidade definitivamente ultrapassada, sintomaticamente situado num extremo, ostracizado, do crescimento da cidade, que se

expande na direção contrária. Grande parte das habitações do bairro encontra-se claramente decrépita, votada ao abandono. Todavia, é nitidamente visível a marca de um quotidiano de tempos passados, contudo estranhamente coexistentes com o tempo atual.

Trata-se de um bairro social centenário, cujos moradores confirmam que a maior parte da população que aí residia trabalhava nas antigas fábricas de lanifícios da Covilhã, ou eram trabalhadores da função pública de baixa remuneração. Entretanto, com o progressivo encerramento das fábricas, os moradores foram saindo das suas casas em busca de melhores condições de vida. Alguns emigraram, regressando apenas esporadicamente. Outros foram cedendo ao peso da idade, ficando o bairro progressivamente envelhecido e abandonado, chegando ao deplorável estado em que hoje se encontra.

O bairro não tem infraestruturas de serviços públicos, para convívio ou comércio. No entanto, o próprio conjunto gerou, no seu interior, outros espaços aptos para esse efeito, como a fonte, ou os quintais.

A idade da maior parte dos moradores ronda os 70 anos, sendo quase todos reformados e naturais da Covilhã. Em geral possuem um baixo nível de escolaridade. Os poucos residentes das faixas etárias mais baixas enfrentam condições de doença e/ou de desemprego.

Os habitantes do Bairro da Alegria, na grande maioria idosos e reformados, passam o seu dia a dia entretidos nas suas lidas domésticas e nas conversas de porta a porta. Os hábitos de leitura são quase inexistentes, os tempos livres gastos a ouvir rádio, ou a ver televisão. Aos domingos é a tradicional ida à missa que quebra a rotina e a solidão. Os seus fracos recursos limitam-nos às suas curtas caminhadas no interior do bairro, outrora povoado de gentes e agora pobre de tudo.

É notória a influência das precárias condições habitacionais do bairro na saúde dos seus moradores. Em contraste com resto da cidade e com o próprio nome, o Bairro da Alegria parece estar a cair na negra melancolia do esquecimento.

Surge corrigir esta condição, pois não devemos esquecer que este bairro é a memória sobrevivente do passado fabril da cidade da Covilhã. Deixá-lo morrer, é comprometer uma parte significativa das raízes culturais da cidade.



### 3.1.3. Inspeção e Diagnósticos do Bairro da Alegria

A Rua dos Centenários, figura 16 e número 1 da figura 15, tem 73m de comprimento e ocupa uma área de 152m<sup>2</sup>, é retilínea e tem uma diferença de cotas, ultrapassada pela colocação de escadas. As habitações existentes nesta rua estão numeradas de 1 a 10. A Rua dos Centenários é acessível pelo acesso Este do Bairro Travessa do Marquês de Pombal, pelo Retiro dos Pacatos e por um lance de escadas que faz a ligação entre a Praça da Vitória e a Rua dos Centenários.

A Rua da Fundação, figura 17e número 2 da figura 15, tem 66m de comprimento e ocupa uma área de 233m<sup>2</sup> e é retilínea. As habitações existentes nesta rua estão numeradas de 1 a 8. A Rua da Fundação é acessível pela parte Este do Bairro Travessa do Marquês de Pombal, pela Praça da Vitória e pela escadaria que faz a ligação entre a Rua da Fundação e a Avenida Felicidade.



Figura 17 - Rua dos Centenários



Figura 18 - Rua da Fundação

A Praça da Vitória, figura 18 e número 3 da figura 15, ocupa sensivelmente uma área de 47m<sup>2</sup>, sendo constituída por dois patamares. As habitações existentes na Praça estão numeradas de 1 a 3. A Praça da Vitória é acessível pelo Retiro dos Pacatos e pela Rua dos Centenários através de um lance de escadas, também é acessível pela Rua da Fundação e por uma escadaria que faz a ligação entre a Avenida da Felicidade e o Retiro dos Poetas com a Praça da Vitória.



**Figura 19 - Praça da Vitória**

O Retiro dos Pacatos, figura 19 e número 4 na figura 15, tem 15m de comprimento e ocupa uma área de 50m<sup>2</sup> e é retilíneo. As habitações existentes neste retiro estão numeradas de 1 a 2. O Retiro dos Pacatos é acessível pela Rua dos Centenários e pela Praça da Vitória através de uma escadaria.

O Retiro dos Poetas, figura 20 e número 5 na figura 15, tem 12m de comprimento e ocupa uma área de 45m<sup>2</sup> e é retilíneo. As habitações existentes neste retiro estão numeradas de 1 a 2. O Retiro dos Poetas é acessível apenas pela escadaria que liga a Avenida da Felicidade com a Praça da Vitória.



**Figura 20 - Retiro dos Pacatos**



**Figura 21 - Retiro dos Poetas**

A Avenida da Felicidade, figura 21 e número 6 da figura 15, tem 76m de comprimento e ocupa uma área de 200m<sup>2</sup> e é retilínea. As habitações existentes nesta avenida estão numeradas de 1 a 10. A Avenida da Felicidade é acessível pela escadaria que faz a ligação entre a Praça da Victoria e o Retiro dos Poetas com a Avenida da Liberdade, também é acessível pela Travessa da Saudade e pela escadaria que faz a ligação entre a Rua da Saudade e o Bairro da Alegria.

A Rua da Primavera, figura 22 e numero 7 da figura 15, tem 37m de comprimento e ocupa uma área de 113m<sup>2</sup> e é retilínea. As habitações existentes nesta rua estão numeradas



de 1 a 6. A Rua da Primavera é acessível apenas pela escadaria que faz a ligação entre a Rua da Saudade e o Bairro da Alegria.



Figura 22 - Avenida da Felicidade



Figura 23 - Rua da Primavera

A Rua da Liberdade, figura 23 e número 8 da figura 15, tem 38m de comprimento e ocupa uma área de 67m<sup>2</sup> e é retilínea. As habitações existentes nesta rua estão numeradas de 1 a 6. A Rua da Liberdade é acessível apenas pela escadaria que faz a ligação entre a Rua da Saudade e o Bairro da Alegria.

A Rua da Independência, figura 24 e numero 9 da figura 15, tem 36m de comprimento e ocupa uma área de 93m<sup>2</sup> e é retilínea. As habitações existentes nesta rua estão numeradas de 1 a 6. A Rua da Independência é acessível apenas pela escadaria que faz a ligação entre a Rua da Saudade e o Bairro da Alegria.



Figura 24 - Rua da Liberdade



Figura 25 - Rua da Independência

As Ruas, as Avenidas, os Retiros e as Praças não possuem qualquer tipo de passeio, o acesso automóvel apenas pode ser realizado em circunstâncias esporádicas, devido às reduzidas dimensões da via, impossibilitando a realização de manobras para a normal circulação de veículos, como é visível na figura 25. A existência de escadas é uma constante, tornando-se num obstáculo impossível de ultrapassar pelo trânsito automóvel, figura 26.



Figura 26 - Exemplo de Via



Figura 27 - Escadas na via Pública

O pavimento existente nas Avenidas, Praças, Ruas e Retiros do Bairro da Alegria é calçada em blocos graníticos de forma cubica com sensivelmente 10cm de aresta, com uma tonalidade cinzenta, figura 27, as escadas mais antigas possuem blocos graníticos de acabamento tosco e de dimensões maiores, ladeada por paredes em pedra e possuem um corrimão em metal de cor verde, figura 28, as escadas que sofreram obras de melhoramento já possuem blocos graníticos de calçada e um corrimão em inox, figura 29. As Avenidas, Praças, Ruas e Retiros encontram-se em um estado de conservação razoável e a integração dos materiais é razoável, tendo em conta que a maioria da sua envolvente está deixada ao abandono.



Figura 28 - Calçada



Figura 29 - Escadaria Antiga



Figura 30 - Escadaria Remodelada

As Ruas, a Avenida e os Retiros são delimitadas, pelo lado norte, pelas habitações em banda, pelo lado Sul são delimitadas por um pequeno muro em pedra, que faz a separação entre a via pública e, em alguns casos, por uma pequena área de logradouro, figura 30. Estes em grande parte das situações encontram-se ao abandono, figura 31, os restantes logradouros albergam pequenas hortas, figura 32, possuem construções de apoio às habitações, figura 33, e pequenos terraços como zona de lazer privada ao ar livre, figura 34.





Figura 31 - Rua da Fundação



Figura 32 - Logradouro ao Abandono



Figura 33 - Logradouro com Horta



Figura 34 - Logradouro com Anexos



Figura 35 - Logradouro com Área de Lazer

Os fogos existentes nas Avenidas, Ruas e Retiros do Bairro, figura 35, têm a fachada principal orientada a sul, são de tipologia T1. Estas são constituídas por duas divisões de dimensões reduzidas, considerados um quarto número 2 na figura 36 e uma sala ou dois quartos número 3 na figura 36 e uma cozinha com espaço para serem servidas refeições, número 1 na figura 36. As habitações em alguns casos incorporam instalações sanitárias concebidas posteriormente em anexo nas traseiras das habitações, acontecendo, também, em

alguns casos a existência de instalações sanitárias integradas na própria habitação, abdicando de parte da área de uma das divisões, as habitações apenas possuem um piso.

Dos três fogos existentes na Praça da Vitória, só dois deles têm a fachada principal orientada poente, figura 37 e 38, e o outra orientada a norte, figura 39, duas das habitações aí existentes são de tipologia T1 e a terceira é de tipologia T2, as habitações de tipologia T1 são constituídas por duas divisões de dimensões reduzidas, considerados um quarto e uma sala ou dois quartos e uma cozinha com espaço para serem servidas refeições, a tipologia T2 possui mais um quarto. As habitações possuem instalações sanitárias concebidas posteriormente em anexo nas traseiras das mesmas, as habitações T1 estão sobrepostas num edifício com dois pisos, o fogo T2 apenas possui um piso.



Figura 36 - Fachada Tipo

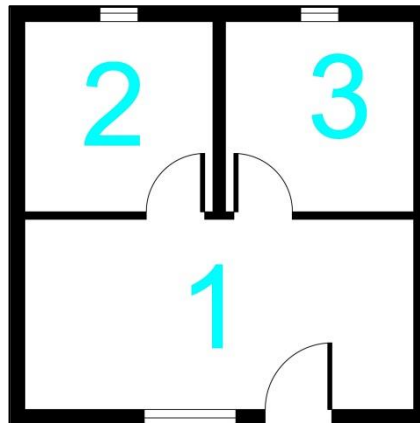


Figura 37 - Planta Tipo



Figura 38 - Fachada do Edifício 2



Figura 39 - Fachada do Edifício 1



**Figura 40 - Fachada do Edifício 3**

As habitações que se encontram desabitadas, grande parte delas estão com graves problemas de conservação, como fissuras nas fachadas, figura 40, pintura em mau estado de conservação, figura 41, portas e janelas deterioradas, figura 42, telhado com aparência de falta de manutenção, figura 43, as restantes habitações desabitadas já se encontram em ruínas, figura 44. As habitações que ainda se encontram habitadas, os problemas são menos, mas não menos graves. As fissuras nas fachadas, a pintura em mau estado de conservação e o telhado com aparência de falta de manutenção são uma constante.



**Figura 41 - Fissura na Fachada**



**Figura 42 - Pintura em Mau estado de Conservação**





**Figura 43 - Porta e Janela Deteriora**



**Figura 44 - Telhado em Mau Estado de Conservação**



**Figura 45 - Habitação em Ruínas**

O pé direito de todas as habitações existentes no bairro não ultrapassa o 2.7m. Por norma, todas as habitações possuem um teto falso, de forma a criar uma caixa de ar entre a cobertura e a habitação e em alguns casos esta área era utilizada como armazém de pequenos e leves volumes. Cada habitação apenas tem um piso e apresentam paredes exteriores com 17cm de espessura, constituídas por um plano de alvenaria de 14cm e revestida com reboco pintado de 1,5cm de espessura em cada um dos lados, não contendo nenhum tipo de isolamento. As paredes interiores têm uma espessura de 10cm e são revestidas a reboco pintado. São constituídas por um plano de tijolo de 8cm e 1cm de reboco em cada um dos lados.

Nas entradas de luz, existem na maioria das habitações janelas de madeira castanha ou branca e vidro, figuras 45 e 46, as que já foram alvo de alguns melhoramentos, as janelas são em alumínio e vidro de diversas cores, figura 47, o dimensionamento das janelas são todos idênticos (1,1m de comprimento por 1,2m de altura).



**Figura 46 - Janela em Madeira Castanha**



**Figura 47 - Janela em Madeira Branca**



**Figura 48 - Janela em Alumínio Branco**

Em alguns casos foram colocadas persianas exteriores em plástico e metal de várias cores, figuras 48 e 49.





Figura 49 - Persiana em Branco



Figura 50 - Persiana em Verde

As portas iniciais das habitações eram em madeira e algumas possuíam um pequeno postigo em vidro podendo variar de cor, entre o castanho, verde e branco, figura 50, 51 e 52.



Figura 51 - Porta em Madeira Castanha



Figura 52 - Porta em Madeira Verde



Figura 53 - Porta em Madeira Branca

Nos casos em que as habitações já sofreram algum tipo de melhoria, as portas de madeira foram substituídas por portas em alumínio de variadíssimas cores, figura 53 e 54.



Figura 54 - Porta em Alumínio Cinza



Figura 55 - Porta em Alumínio Castanho

A totalidade das coberturas dos edifícios é inclinada com duas águas, figura 55. As coberturas são constituídas por treliças em madeira e ripas de forma a sustentar o revestimento em telha cerâmica. A cobertura não apresenta qualquer isolamento térmico.



**Figura 56 - Cobertura de Duas Águas**

As habitações inicialmente tinham dois tipos de pavimento, em madeira nos quartos e em betão na cozinha e entrada da habitação. Posteriormente, nas habitações que ainda se encontram habitadas, o revestimento da cozinha foi substituído por um revestimento cerâmico, nas instalações sanitárias foi utilizado também o revestimento cerâmico e nos quartos foi mantida a madeira.

Os equipamentos existentes nas habitações são eletrodomésticos de baixa eficiência energética. O aquecimento é feito através de lareiras, quando existentes, e radiadores elétricos. Não existe nenhum sistema de arrefecimento. As lâmpadas são incandescentes na maioria dos casos, as torneiras não possuem redutores de caudal e os autoclismos são antigos.

Grande parte da área, da Avenida, das Ruas, dos Retiros e da Praça, está coberta por latadas de forma a sombrear a fachada principal das habitações e fazer sombra na própria rua, principalmente as que se encontram virados a sul, figura 56. As estruturas que compõem as latadas estão em mau estado de conservação e representam em alguns casos um perigo para a segurança dos utentes, figura 57.



**Figura 57 - Latada em Bom Estado de Conservação**    **Figura 58 - Latada em Mau Estado de Conservação**

O Bairro está munido de um poste de eletricidade, que possui equipamentos de iluminação da via pública, este encontra-se em mau estado de conservação e mal enquadrado com a envolvente. Existem dois tipos de postes: os de betão de cor cinza, figura 58, com uma aparência robusta e os de metal, figura 59, que se encontram em avançado estado de degradação, representando um perigo para os utentes do Bairro.



**Figura 59 - Poste de Iluminação em Betão**

**Figura 60 - Poste de Iluminação em Metal**

As estruturas, que suportam as bocas de incêndios existentes no Bairro, encontram-se em razoável estado de conservação e a sua integração é razoável, figura 60.

A pequena fonte localizada sensivelmente a meio da Avenida da Felicidade possui água de nascente, que apenas é utilizada para consumo dos habitantes do Bairro, a restante é encaminhada diretamente para o esgoto. Na zona envolvente à fonte estão dois bancos de jardim em madeira e metal, em mau estado de conservação, figura 61.





Figura 61 - Boca de incêndio

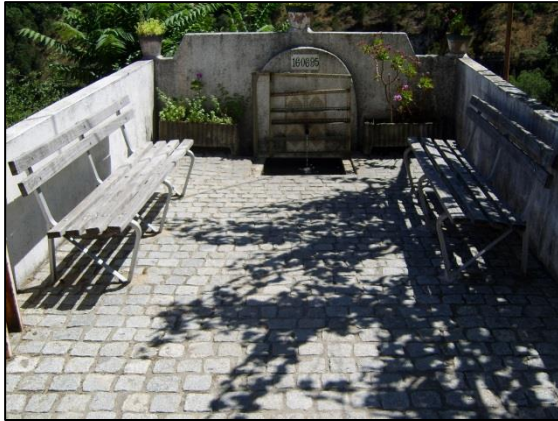


Figura 62 - Área de Lazer

Os acessos ao bairro são feitos por três vias distintas. Duas possibilitam o acesso viário e pedonal, outra apenas possibilita o acesso pedonal, pois esta última possibilita, ainda, o acesso Oeste ao Bairro, fazendo a ligação entre a Rua da Saudade e o Bairro da Alegria, figura xxx, através de diversos patamares de escadas, permitindo o acesso pedonal à Rua da Independência, à Rua da Liberdade, à Rua da Primavera, à Avenida da Felicidade e faz ligação com a Travessa da Saudade, que por sua vez permite a ligação entre o Bairro e a Rua do Marquês de Pombal. A Travessa do Marquês de Pombal possibilita o acesso Este ao Bairro da Alegria, fazendo a ligação entre a Rua do Marquês de Pombal e o bairro. O Bairro não possibilita o trânsito viário, as suas ruas são de dimensões reduzidas e a existência de escadas como forma de ligação entre ruas é uma constante. O Bairro da Alegria não possui estacionamentos, nem espaços que possam possibilitar o estacionamento de viaturas nas imediações do bairro.

### 3.1.4. Objetivos de Requalificação / Reabilitação do Bairro da Alegria

O estudo para a Requalificação / Reabilitação do Bairro da Alegria tem como objetivo torna-se numa zona a poder ser utilizada por estudantes, conjuntamente com a população da Covilhã. O Bairro está situado próximo do centro da Covilhã, uma mais-valia para a população que quer o sossego da periferia da cidade e, ao mesmo tempo, a comodidade nas deslocações ao centro da cidade. A proximidade ao polo das engenharias e do polo principal da UBI é um dos pontos fortes para a escolha de residência de estudantes, sendo dispensável a utilização de transportes para a deslocação para as aulas.

A Requalificação / Reabilitação Urbana do Bairro é um assunto de extrema relevância. As áreas urbanas do Bairro da Alegria vão ser conservadas, na maioria das situações, vai ser mantido o fundamental, para que se possam recordar as civilizações urbanas do Bairro.

## **3.2. Definição de Diretrizes de Sustentabilidade Aplicadas à Requalificação / Reabilitação do Bairro da Alegria**

Serão analisadas diferentes medidas que consigam ser utilizadas na Requalificação / Reabilitação do Bairro da Alegria, com vista a melhorarem a sustentabilidade do Bairro.

Determinadas medidas que serão expostas terão objetivos idênticos, visto que existem diferentes práticas de colmatar as deficiências reconhecidas e este estudo procura encontrar essas soluções.

Na definição das Diretrizes de Sustentabilidade Aplicadas à Requalificação / Reabilitação do Bairro da Alegria, vão ser tidas em conta medidas para aumentar o desempenho ambiental do bairro; o uso eficiente da energia de forma a tornar as edificações energeticamente mais eficazes; implementando os princípios da arquitetura bioclimática, possibilitando benfeitorias ao nível do conforto térmico e acústico; vão ser tomadas medidas de eficiência hídrica e de reutilização das águas pluviais e residuais; vão ser preferencialmente aplicados materiais sustentáveis; aproveitando as condições naturais existentes; aumentando a qualidade ambiental interna e externa dos edifícios e criando uma forma de sensibilizar os utilizadores dos edifícios para uma utilização consciente dos equipamentos e do próprio edifício.

### **3.2.1. O Uso Eficiente da Energia**

#### **Iluminação Natural**

Verificou-se que as residências em geral têm uma iluminação natural insuficiente, como é o caso das divisões viradas a norte, pois estas têm um talude com mais de 3m de altura a cerca de 1.5m de distância e algumas destas entradas de luz ainda estão tapadas por anexos construídos posteriormente. Para solucionar esta questão, sugere-se a reorganização da planta e das próprias tipologias das habitações, de forma a tornar possível a utilização de entradas de luz natural e com dimensões aconselhadas.

## **Iluminação artificial**

A maioria das lâmpadas existentes nos edifícios são lâmpadas incandescentes. De forma a existir um aumento da sustentabilidade e a reduzir os consumos de energia elétrica, é de todo o interesse que se altere este tipo de iluminação.

As lâmpadas a utilizar nestes edifícios devem ser LEDs (díodo emissor de luz) e LFC (lâmpadas fluorescentes compactas). Em ambos os casos será conveniente a existência de um, teto falso de forma a possibilitar uma fácil distribuição dos pontos de luz e uma rápida manutenção. A iluminação deve ser colocada de forma a segurar a iluminação essencial às atividades a desenvolver. Desta forma seria possível reduzir o consumo de energia e minorizar o impacto ambiental.

A utilização de acionadores de lâmpadas com sensores de presença nas diferentes divisões do edifício, de forma a minorar o consumo de energia e aumentar a eficiência do sistema de iluminação.

## **Eficiência no Aquecimento das Águas**

### **Painéis Solares**

Portugal possui uma elevada exposição solar. Desta forma, foi analisada a integração de painéis solares nos edifícios do Bairro da Alegria e para uma melhor eficácia dos painéis é vantajoso ficarem direcionados entre os octantes Sudoeste e Sudeste, sendo Sul a orientação preferencial.

### **Painéis solares térmicos**

A transformação da radiação solar diretamente em energia térmica para o aquecimento de águas é a função dos painéis solares térmicos. Os termosifões são uns dos tipos de painéis solares mais rentáveis, pois possuem um acumulador de água em que a cota é mais elevada que a entrada de água no painel, o que significa que beneficia da disparidade de densidades da água fria e da quente, para que esta circule. As desvantagens são os efeitos

estéticos e as perdas de energia entre o reservatório e o exterior. É um sistema simples, económico e a probabilidade de avariar é mínima.

Conforme o ponto 2 do artigo 7.º do RCCTE, é fundamental montar-se a 1m<sup>2</sup> de painel solar térmico por cada residente, podendo este ser diminuído de forma a não exceder o máximo de 50% da área total da cobertura disponível.

A implementação de coletores solares possibilita o aumento da sustentabilidade dos edifícios, o aumento do conforto e a qualidade de vida dos utilizadores. Reduz o consumo de energia e as emissões de CO<sub>2</sub> no aquecimento das águas. O sistema solar pode satisfazer a grande maioria das necessidades de aquecimento de água necessárias numa habitação.

## **Painéis solares fotovoltaicos**

A luz solar além de permitir o aquecimento de águas com a utilização dos painéis solares térmicos, também possibilita a produção de energia elétrica. Para tal, é necessário recorrer à instalação de painéis solares fotovoltaicos. Um dos problemas desta solução de produção de energia renovável é o seu custo.

A produção de energia solar fotovoltaica não é poluente, é silenciosa e não perturba o ambiente. As operações de manutenção necessárias são desprezíveis perante o que produz. Reduz as emissões de CO<sub>2</sub>, devido a utilizar unicamente a energia dos raios solares. O sistema fotovoltaico produz energia em maior quantidade que a necessária numa habitação, tornando os excedentes em uma fonte de rendimento.

## **Estratégias Passivas de Aquecimento e Arrefecimento**

### **Isolamento Térmico**

O isolamento térmico impede a passagem de calor por condução, entre o interior e exterior dos edifícios. Um edifício convenientemente isolado consome menos energia para preservar uma temperatura de bem-estar no interior dos edifícios. Nenhum dos edifícios do Bairro da Alegria possui isolamento térmico.

Uma das soluções possíveis para melhorar este aspeto seria a utilização de placas de isolamento térmico contínuo exterior, aplicadas nas paredes que estejam em contato com o exterior e que sejam mantidas na requalificação /reabilitação do Bairro da Alegria. Isto seria viável no interior do teto falso das habitações com a aplicação de placas de poliestireno extrudido.

É importante, também, a utilização de caixilharias com isolamento térmico eficiente nos edifícios sujeitos à requalificação /reabilitação do Bairro da Alegria e dotar as entradas de luz preferencialmente orientadas a Sul, com sistemas de sombreamento, que possibilitem obter ganhos solares internos no Inverno e evitem esse proveito no Verão.

Com a aplicação das soluções descritas anteriormente, seria possível reduzir o consumo de energia necessária para o aquecimento e arrefecimento das residências.

## **Estratégias Ativas de Aquecimento**

### **Piso Radiante**

A instalação de um piso radiante seria uma mais-valia para o aquecimento das habitações nas estações frias, já que este tipo de aquecimento é feito de uma forma saudável, ocupa pouco espaço, utiliza energias renováveis e reduz o desperdício de energia.

### **Recuperador de calor**

Os recuperadores de calor têm como princípio utilizar a energia resultante da combustão para o aquecimento do ar. A instalação de um recuperador de calor teria de passar a tubagem de distribuição de calor pelo teto falso, de forma a passar por todas as áreas do edifício, nas quais se colocariam saídas de ar.



## **Uso de Equipamentos Eficientes**

Os equipamentos consomem bastante energia, principalmente os que são mais utilizados. Posto isto, analisou-se algumas possibilidades de utilização de eletrodomésticos mais eficientes, mesmo os mais utilizados de forma a reduzir os consumos de água e eletricidade.

Quanto à máquina de lavar a roupa, sugere-se que seja utilizada uma classe A+ ou superior.

Propõem-se, quando à utilização da máquina de secar roupa, que seja utilizada uma de classe A ou superior.

A máquina de lavar a loiça também necessita de bastante água e energia para desempenhar as suas funções. Para diminuir esses gastos, estudou-se que a utilização de uma de classe energética A ou superior seria o ideal.

Quanto ao sistema de refrigeração e congelação de alimentos, aconselha-se um aparelho combinado de classe A++ ou superior.

Todas as aquisições de equipamentos devem ter em consideração a eficiência no consumo de energia, neste sentido sugerem-se a utilização de equipamentos de baixo consumo, de classe igual ou superior a A.

### **3.2.2. Medidas de eficiência hídrica e de reutilização das águas pluviais e residuais**

#### **Aproveitamento das águas pluviais**

As águas pluviais podem ser utilizadas em sistemas de rega, autoclismos e lavagens. Para tal é necessário captar, transportar, filtrar e armazenar essa água. A captação pode ser realizada através da recolha das águas que caem sobre a cobertura dos edifícios e encaminhá-las até ao reservatório.

A utilização de água pluvial, em usos como a rega de jardins, pode ser bastante benéfica para as plantas, porque não contém cloro, permite o aumento da infiltração das

águas pluviais, recarregando os aquíferos, contribuindo para a renaturalização do ciclo urbano da água e, conseqüentemente, para minimizar os efeitos das alterações climáticas.

No caso em estudo, poder-se-ia aproveitar as águas pluviais para abastecer o sistema de rega, em lavagens e em autoclismos. Sendo para isso necessário utilizar uma instalação de tubagens independente à da tubagem normal.

## **Implementação de Caleiras**

As caleiras recolhem a água junto aos edifícios e conduzem-na até ao ponto de retenção.

A sua utilização é fundamentalmente de recolha e transporte, impedindo assim que esta água se perca nos sistemas de drenagem de águas pluviais públicas, sem hipótese de ser reutilizada.

Do ponto de vista estético, estas estruturas podem ser integradas no espaço, aliando a funcionalidade ao carácter estético. A nível técnico, as caleiras funcionam como alternativa aos sistemas tradicionais de recolha e de condução de águas pluviais, não sendo tão suscetíveis a situações de rutura na rede, permitindo uma melhor manutenção.

## **Valas cegas (Swales)**

A utilização de valas cegas não impermeabilizadas e revestidas com material vegetal, que temporariamente armazenam a água vinda por caleiras ou por escoamento superficial. Desta forma, parte da água infiltra-se no solo e outra parte evapora-se, diminuindo o escoamento e aumentando o tempo de concentração. A sua importância também é grande no que respeita à qualidade da água, porque o revestimento vegetal com determinadas espécies promove o processo de fito extração, em que as plantas absorvem algumas das partículas em suspensão na água.

Estas estruturas do ponto de vista técnico devem ser preenchidas com uma camada de substrato com uma boa porosidade, para que haja boa infiltração, contendo um dreno em profundidade para escoar a água em excesso. O seu revestimento pode ser herbáceo, arbustivo e arbóreo, devendo as espécies ser escolhidas conforme a localização geográfica e o seu grau de tolerância ao encharcamento.

## Tanques e cisternas de retenção e detenção de água

Estes tanques e cisternas localizam-se no final das cadeias de escoamento de águas pluviais, podendo ser de dois tipos: permeáveis ou impermeáveis. Os dois destinam-se a diversos fins, contendo uma função básica em comum: armazenar água vinda por caleiras, *filter strips* e canais de escoamento e infiltração.

Os tanques e cisternas impermeabilizadas, além da recolha da água, servem como tanques de compensação para a reutilização dessa mesma água para fins domésticos ou públicos, como lavagens, regas etc.. A sua localização pode ser também subterrânea, recolhendo a água à semelhança do que acontecia nos períodos romano e árabe.

Os tanques permeáveis são caracterizados também por promoverem a infiltração *in situ*, sendo necessário para isso um substrato friável. Neles a água também se perder por evaporação, visto serem elementos de água a céu aberto, podendo-se tirar partido desta potencialidade pela sua localização em jardins e parques como lagos ou tanques em associação com espécies aquáticas com qualidade estética e de filtragem. Além do mais, estes elementos de água podem servir de base à preservação da diversidade biológica nas cidades pelas suas características, não devendo ser descuradas as condições de segurança. Outro tipo de solução é o canalizar das soluções anteriormente apresentadas para zonas húmidas já existentes, que funcionariam como o ponto final da cadeia de escoamento de águas pluviais, tirando-se partido das características físicas e ecológicas destes espaços.

Quando utilizados em climas como o mediterrânico, este tipo de soluções deve garantir dois requisitos: não armazenar água das primeiras chuvas, porque esta geralmente arrasta consigo uma grande carga poluente de poeiras em suspensão, degradando-se a qualidade da mesma; no caso das soluções não impermeabilizadas, no período estival o nível da água é baixo, podendo mesmo desaparecer, optando-se então pelo uso de bacias de pouca profundidade revestidas com espécies com boa tolerância ao encharcamento ou, então, promover-se a recarga destes espaços com água, caso se pretenda um efeito estético permanente.

Este conjunto de soluções permite que a água seja recolhida e utilizada de forma sustentável no espaço público das cidades, de maneira a que seja aproveitada ou se perca por infiltração, não sendo assim necessário um investimento tão grande em sistemas complexos de coletores públicos de drenagem de águas pluviais.

## Áreas pavimentadas

O uso de pavimentos permeáveis ou a diminuição da área impermeabilizada é uma das opções, que além de promover uma maior infiltração de água no solo, comporta benefícios microclimáticos. Estes benefícios expressam-se no facto de os pavimentos feitos à base de materiais inertes absorverem e armazenarem calor proveniente da sua exposição solar, reemitindo esse calor sob a forma de radiação infravermelha. Um total ou parcial revestimento vegetal neste tipo de superfícies diminui este efeito, porque além de gerarem sombra ao solo, são componentes do processo de evapotranspiração, contribuindo para o incremento da humidade no ar.

No entanto, numa região como Lisboa, de clima mediterrânico, este tipo de solução é eficiente no período de Inverno, porque é neste período que se concentra a maior taxa de precipitação. Por esta razão, as soluções passam por uma escolha cuidada do material vegetal, em especial dos relvados, para que no período estival não sejam grandes consumidores de água. Uma solução a nível do revestimento herbáceo é o uso de prados, recorrendo a determinadas espécies anuais, que comportam um menor recurso a rega e uma menor manutenção.

## Redutores de consumo de água

Os redutores de caudal são um pequeno acessório, que permite a poupança de água, podendo ser instalados nas torneiras convencionais. Estes funcionam por emulsão, isto é, a inserção de oxigénio na água, dando origem a milhões de microbolhas, aumentando desta forma o volume e reduzindo simultaneamente o fluxo de água em 50%, causando assim a sensação de se estar a utilizar a mesma quantidade de água, quando na realidade apenas é utilizada metade.

Para reduzir os consumos dos autoclismos, devem ser utilizados autoclismo de dupla descarga. Se a opção anterior não for possível devem-se colocar recipientes fechados dentro do reservatório do autoclismo, de forma a diminuir o volume disponível para a água, ou colocar um peso na válvula do autoclismo.

## **Utilização de materiais sustentáveis**

Devem ser utilizados materiais com rótulos ambientais. Os materiais de construção devem ser selecionados segundo os critérios de seleção apresentados no capítulo anterior.

## **Acessibilidades**

É aconselhável que uma instalação sanitária se situe no rés-do-chão, para maior comodidade, quando a habitação é frequentada por alguma pessoa com mobilidade reduzida.

## **O aumento da qualidade ambiental**

As áreas verdes são bastante importantes, não só por permitirem que o solo seja permeável, mas também por ser possível plantar e produzir alguns alimentos para consumo doméstico, tornando-se deste forma mais autossustentáveis. Por estes motivos não devem ser descuidadas as áreas verdes numa futura intervenção.

## **Criar uma forma de sensibilizar os utilizadores dos edifícios para uma utilização consciente dos equipamentos e do próprio edifício**

A existência de um manual de utilização do edifício permite aos seus utilizadores melhorarem alguns dos seus hábitos, contribuindo desta forma para um aumento da sustentabilidade, assumindo que um utilizador bem informado consegue reduzir o consumo da água, gás e eletricidade.



# Capítulo IV





## 4.1. Projeto de Reabilitação / Requalificação do Bairro da Alegria

### 4.1.1. Proposta

Neste capítulo é desenvolvido ao nível de anteprojecto uma ideia para a reabilitação do Bairro da Alegria, com o intuito de albergar estudantes da Universidade da Beira Interior, em habitações T0 e T1, sendo o total de 42 habitações mais serviços de apoio como recepção, lavandarias, mini mercado, café/bar e estacionamento. Estas habitações permitem estabelecer uma interação do estudante com o espaço habitacional, baseada em alterações espaciais e formais, permitindo que o estudante adapte e organize o espaço conforme as suas necessidades ou se molde aos diferentes momentos do dia e até da vida útil do edifício.

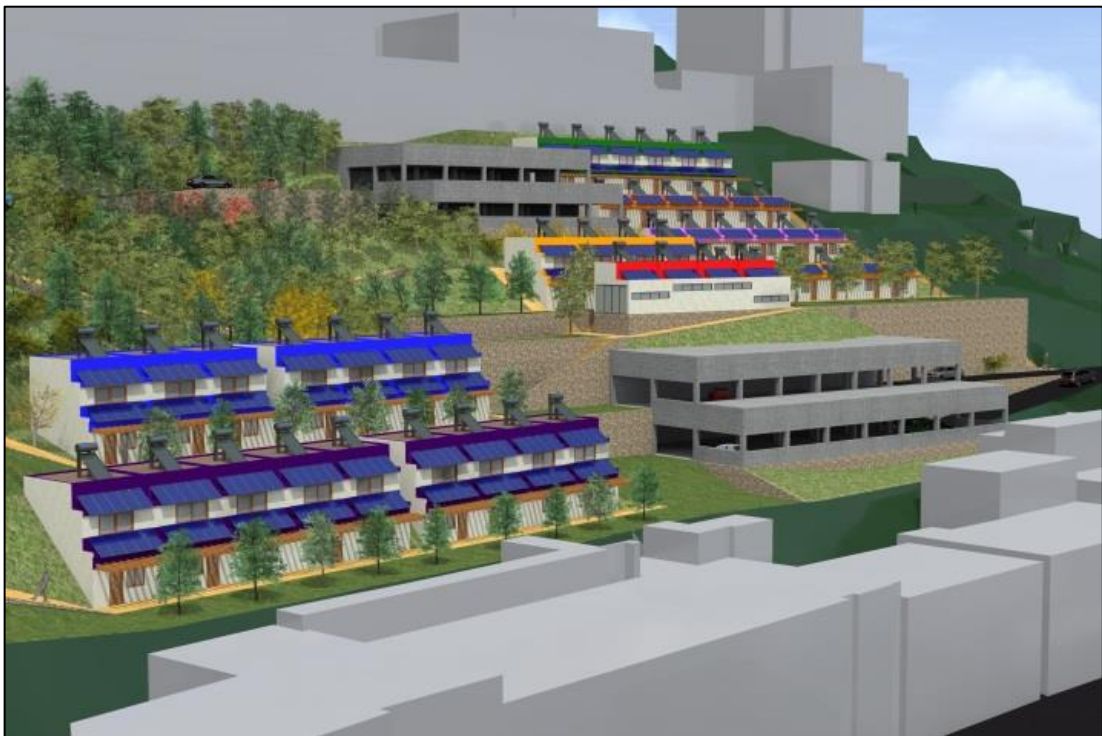


Figura 63 - Imagem 3D da Proposta

Com este projeto pretende-se também uma integração espacial do Bairro da Alegria na Covilhã, através da atração de estudantes e de uma revitalização urbana, visando assim contribuir para um equilíbrio social e efetivo do bairro.

## 4.1.2. Conceito

O conceito nasceu a partir do valor histórico do edificado, das formas e das necessidades requeridas no presente.

As fachadas possuem valor arquitetónico, tanto pela sua expressividade como pela história e pela cultura que representam. Assim, devido à tipologia das casas, áreas pequenas e às vezes limitadas, procurou-se evitar a conceção de espaços apertados e abafados. É sugerida uma modificação do edificado antigo em algo mais apropriado às necessidades atuais.

A área interior é de 25 m<sup>2</sup>, será aumentada para uma área de aproximadamente 35 m<sup>2</sup> e, em alguns casos, será aumentado em mais um piso, permitindo assim uma maior um acréscimo do espaço. Para além disso, serão criados espaços flexíveis com tipologias de habitação diferentes, respondendo assim à dinâmica das necessidades dos habitantes.

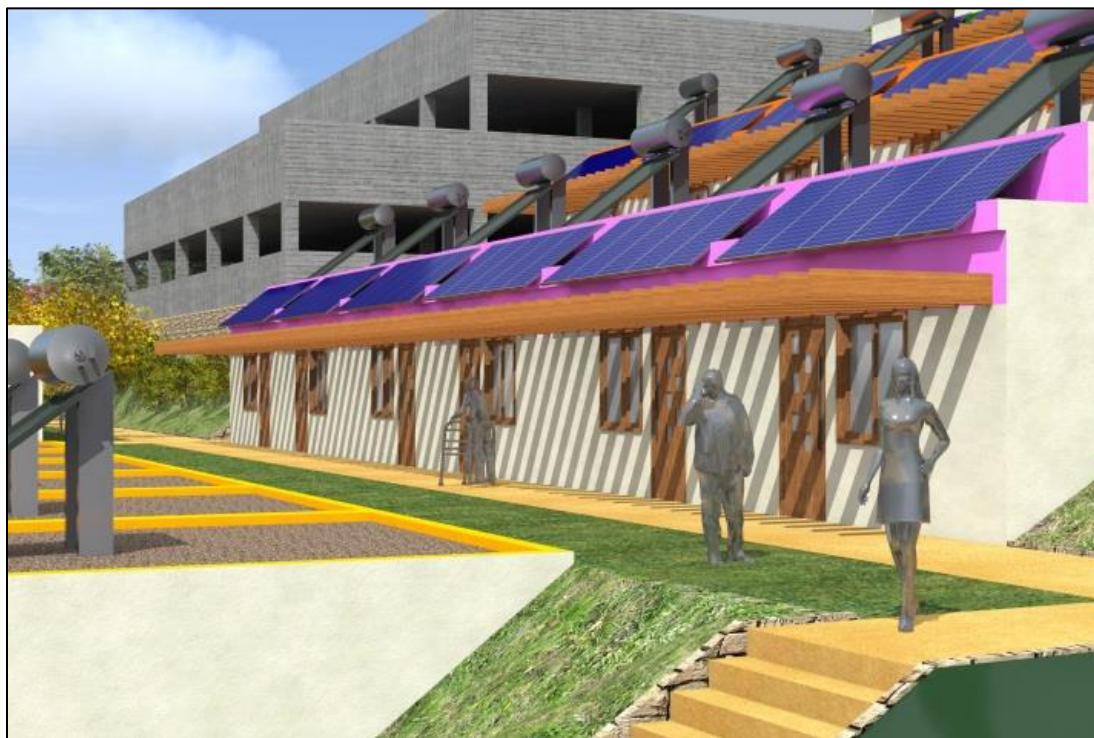


Figura 64 - Imagem 3D da Proposta

Exteriormente desaparecerá a cobertura inclinada em telha cerâmica, tendo sido substituída por uma cobertura plana, sendo colocados os painéis solares fotovoltaicos de forma similar ao telhado existente, de forma a dar a perceção da existência de uma cobertura inclinada. Estes têm como principal objetivo reduzir as despesas com eletricidade. Será, também, colocado um termo sifão para o aquecimento das águas de utilização doméstica. Cada habitação possuirá um depósito de armazenamento de águas pluviais e

respetivos utensílios de filtragem, para a possível utilização nas atividades domésticas. As latadas existentes serão substituídas por um ripado em madeira mantendo assim a fachada sombreada e, ao mesmo tempo, criando zonas de convívio. Desta forma será possível uma maior iluminação das habitações, quebrando o aspeto escuro e sombrio proporcionado pelas latadas. Na fachada vão acontecer renovações, mas de forma a preservar as suas características.



Figura 65 - Imagem 3D da Proposta

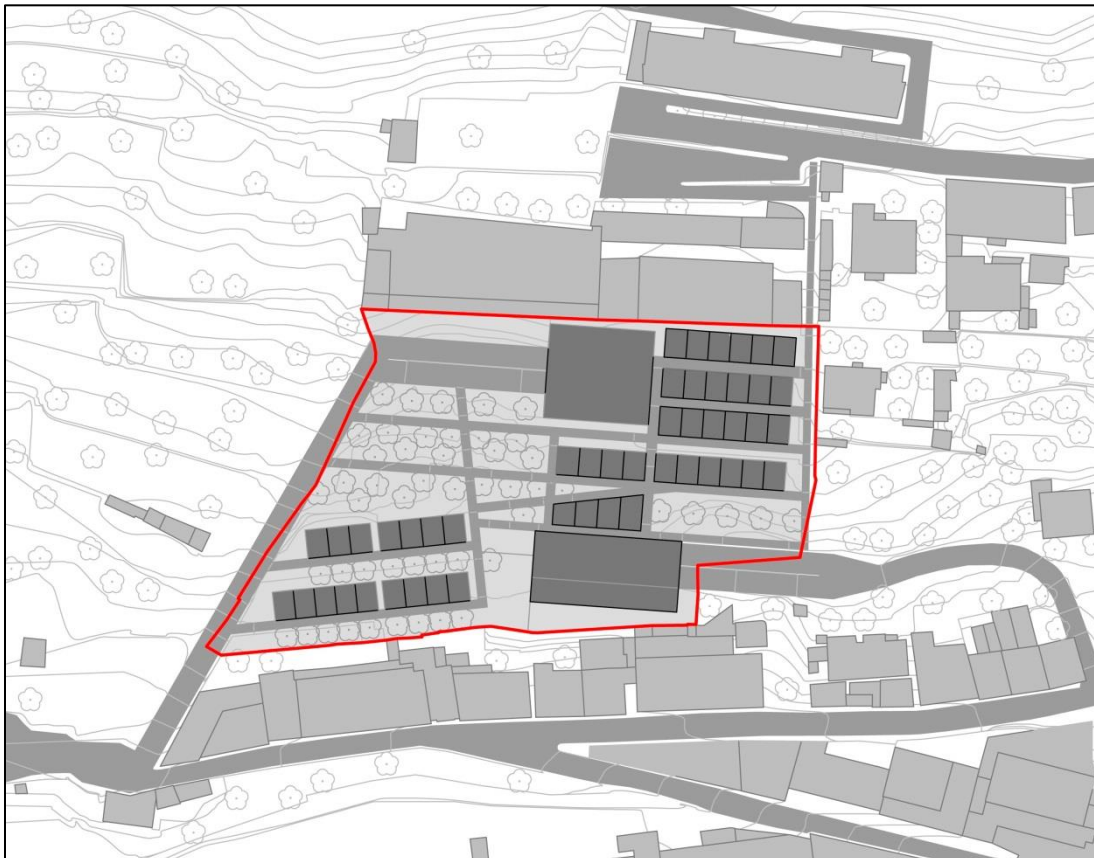
Visto que o bairro se encontra numa zona mais isolada em relação ao resto da cidade da Covilhã, serão propostos serviços de apoio como café/bar, um minimercado e receção, num edifício criado de raiz para albergar estes serviços e serão criados dois silos de estacionamento albergando, também, depósitos para o armazenamento das águas. Deste modo será possível conseguir saciar parte das carências dos habitantes, possibilitando desta forma uma melhor qualidade de vida.

#### 4.1.3. Espaço Exterior

A organização urbana do bairro era muito confusa, devido à colocação de variadíssimos elementos, tais como anexos, bancos, mesas, tanques, paredes, etc. Para tornar possível uma melhor organização funcional e visual, serão removidos todos esses elementos, de forma a benfeitorizar os espaços verdes. Para a zona do atual logradouro é



proposto a conceção de um espaço verde contínuo, com a utilização de árvores de fruto e possibilitando a criação de pequenas hortas. Na zona central do bairro serão criadas várias áreas ajardinadas, possibilitando a colocação de mobiliário e árvores para a criação de sombras, estas zonas encontram-se sobre elevadas de forma a criar uma espécie de miradouro sobre a Cova da Beira. Na zona mais acidentada do terreno será criada uma zona mais arborizada, para a formação de uma espécie de mini pulmão do bairro, com espécies de grande calibre. Desta forma, são concebidos vários espaços dedicados à confraternização, relaxação e proporcionando não só a interação dos habitantes com o bairro como com a própria população da cidade.



**Figura 66 - Planta de Implantação da Proposta de Reabilitação / Requalificação do Bairro da Alegria**

A fachada atual tem um valor histórico, por isso é importante manter a ligação com o passado. Nesse sentido, os vãos existentes nas fachadas principais serão mantidos tais como eram. No entanto, os alçados virados a norte, serão removidos de forma a possibilitar o aumento da área de construção, as quais são demasiado pequenas para permitir uma cómoda utilização por parte dos seus utilizadores. O aumento em altura das habitações será mais uma forma de colmatar a falta de espaço, possibilitado em alguns casos a criação de mais um piso. Serão substituídos os materiais originais das janelas e portas, pois estes quebravam a uniformização da fachada e não eram eficientes a nível do conforto térmico e acústico. Os edifícios criados de raiz apresentar-se-ão com uma aparência fabril, visto que não existiam lugares de estacionamento e sendo estes importantes para um melhor acesso e dinamismo do

bairro, serão criados dois silos automóveis, que albergarão também depósitos para o armazenamento de águas pluviais e de águas provenientes de nascentes existentes na área do bairro. As fachadas possuirão um ritmo monótono e a utilização do betão como material será propositado para a apreciação de um acabamento tosco. No edifício que albergará os restantes serviços será mantida a aparência fabril, mas desta vez com o cuidado de integrá-lo com a sua envolvente, tendo sido escolhido como material de revestimento o mesmo do das habitações. Na fachada virada a Norte serão criadas as entradas dos diversos serviços e as grandes aberturas serão uma constante em todo o edifício, de forma a diferenciar esta construção das restantes



Figura 67 - Imagem 3D da Proposta

Os edifícios envolventes aos quarteirões não podiam ser esquecidos, uma vez que fazem parte da identidade do lugar e deverão ser recuperados de modo a cooperar com o novo espaço.

#### 4.1.4. Estratégia de Reabilitação Funcional

O bairro deverá ser reabilitado de forma a criar novas habitações, de várias tipologias e de forma a possibilitar a fixação principalmente dos estudantes. É importante apropriar estas habitações aos dias de hoje, oferecendo a qualidade e modernidade merecida e

respondendo às necessidades das pessoas que as vão usar, nunca descorando a parte sustentável e ambiental do bairro, que na atualidade é deveras importante para uma melhor rentabilidade económica e funcional. Estas habitações estarão dotadas de uma qualidade desejável e exigível nos tempos atuais, cumprindo as áreas mínimas necessárias e as exigências a nível do conforto térmico e acústico.



Figura 68 - Imagem 3D da Proposta

A localização das habitações será mantida, pois foi a partir desta que a inspiração para o tema de reabilitação / requalificação sustentável surgiu, apresentando um espaço agradável e que possa ajustar-se a uma multiplicidade de eventuais usuários ao longo da vida útil da construção.

## Espaço Interior

Como já foi referido anteriormente, o espaço da implantação era reduzido, tendo sido aumentada a sua área aproximadamente 35 m<sup>2</sup>. O programa proposto prevê uma cozinha (preparar refeições, lavar a louça, armazenar alimentos e equipamento relacionado e de limpeza; frigorífico, máquina de lavar louça e micro-ondas), num espaço para refeições/ sala de estar (comer, conviver, projeção de filmes, leitura, festas, outras atividades) que nos casos do T0 serve também de quarto (dormir, relaxar, estudar, trabalhar, armazenar roupa e outros objetos, entre outras), casa de banho (higiene pessoal) e nos casos da tipologia T1, um quarto (dormir, relaxar, estudar, trabalhar, armazenar roupa e outros objetos, entre outras).

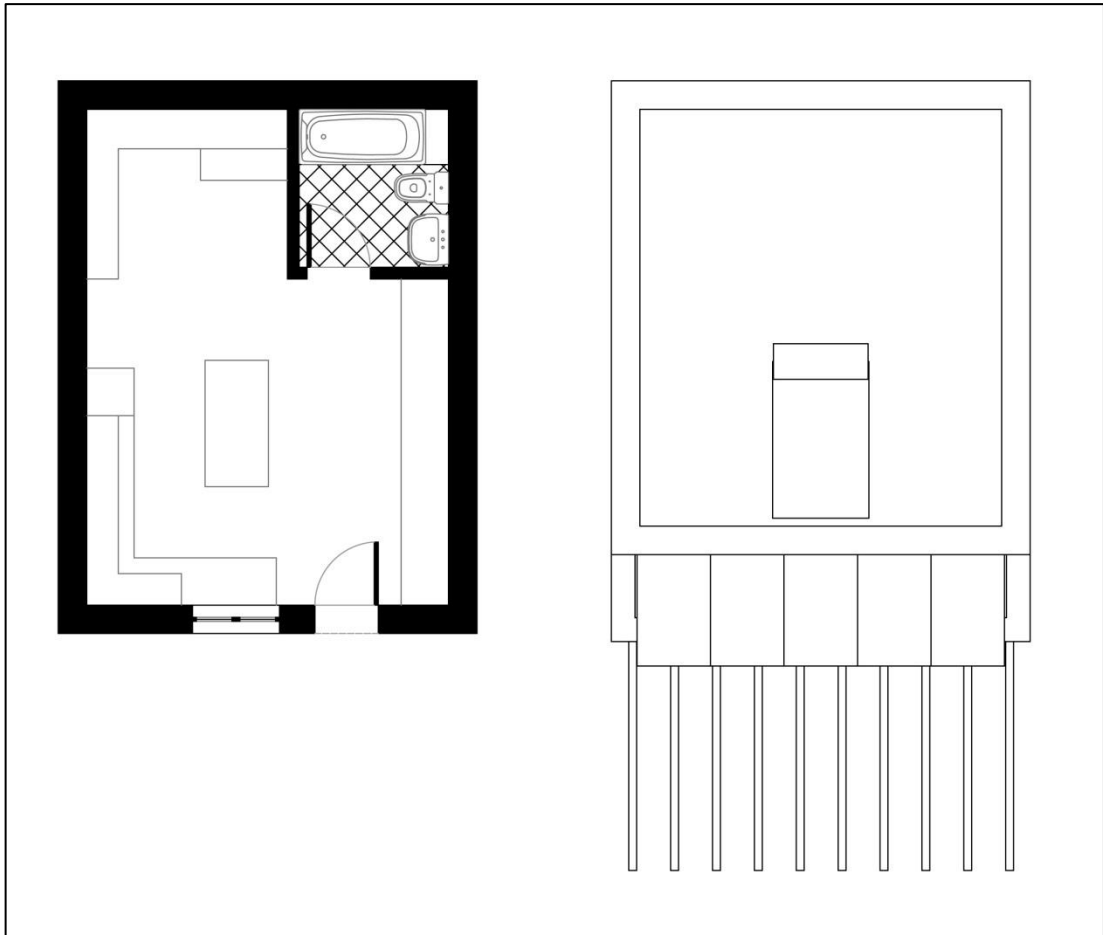


Figura 69 - Planta Tipo Tipologia T0

A habitação-tipo T1 é composta por dois pisos, os T0 apenas possuirá o piso térreo. As habitações apenas possuirão um único acesso, na fachada virada a sul. Este piso térreo terá uma zona onde se encontram os serviços, cozinha e casa de banho, e espaço para refeições/sala de estar, que no caso dos T0 servirá também de quarto. Nesta última, é possível organizar o espaço de diferentes maneiras, configurações e áreas, concretizada através de móveis, que são fáceis de serem movidos, transformados e de fácil interação. Este piso terá, também, a área essencial para uma comoda utilização, sendo o 1º piso um espaço para a criação de um quarto para a tipologia T1.

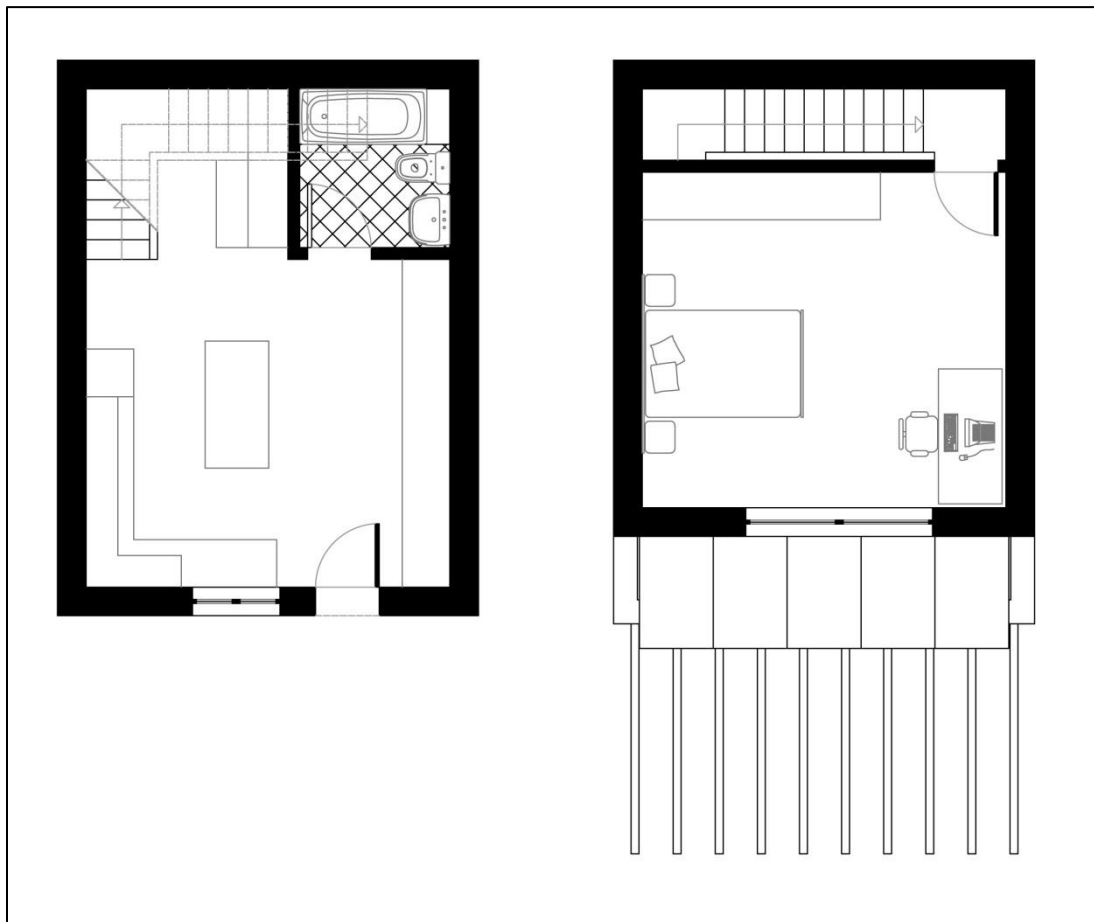


Figura 70 - Planta Tipo Tipologia T1

O 1º piso possuirá uma área de aproximadamente 17m<sup>2</sup>, sendo constituída unicamente por um quarto. O acesso ao 1º piso é feito através de uma escada, que poderá ser utilizada como arrumos no piso térreo. Ambos os pisos possuirão iluminação natural através de vãos existentes a sul do edifício. As entradas existentes no chão e no 1º piso permitirão uma boa iluminação e ajudarão a um entendimento espacial de um espaço aberto e libertador de uma área reduzida.

A utilização de mobiliário com linhas horizontais permitirá ao utilizador saber mais facilmente onde estão localizados os objetos e através das suas linhas horizontais aumentará a perceção da área interior.





Figura 71 - Imagem 3D da Proposta

## Elementos Móveis

O mobiliário permitirá tornar áreas de reduzidas dimensões em espaços dinâmicos, possibilitando distintas disposições conforme as atividades nos diferentes momentos do dia. Tanto a cama como a secretária utilizada no piso térreo terão uma posição de arrumo, sendo possível abrir quando necessária, de modo a não ocupar espaço útil.

### 4.1.5. Solução Construtiva

Foram analisadas as atuais condições do edificado e pesadas as várias soluções a optar de modo responder à estratégia de reabilitação de forma eficaz e sustentável. As soluções encontradas são:

## **Cobertura**

O estado da cobertura atual impunha a sua substituição, assim como da estrutura que a sustenta. Será assim beneficiada a liberdade de projeto e implementada uma nova estrutura e cobertura, podendo trabalhar a altura do pé direito interior. Através disto, será possível promover a realização de uma cobertura plana de forma a facilitar a recolha das águas pluviais e a colocação de um depósito de armazenamento de águas pluviais na cobertura. Este depósito colocado na cobertura funcionará como isolamento térmico, dificultando no verão a entrada de calor e no inverno a saída do mesmo. Esta cobertura facilitará também a colocação e manutenção dos painéis solares.

## **Paredes exteriores**

As paredes não estavam preparadas para resistir às forças verticais provocadas pela nova cobertura e tudo o que está inerente a esta. No entanto, não existirá gravidade suficiente para existir uma demolição total das paredes.

A solução mais ajustada será o reaproveitamento das paredes. Ao retirar a cobertura existente liberta-se peso sobre estas, evitando posteriores danos como as fissuras. Será feita uma reparação e recuperação do material da parede, pois as paredes exteriores possuem uma espessura de 17 cm, sem qualquer isolamento. A melhor solução encontrada para as paredes a manter passará pela colocação de isolamento exterior de 8cm de espessura, eliminando a questão das fissuras existentes, possibilitando um rápido e cómodo acabamento final, ficando com uma espessura de 25cm. A parede virada a norte terá de ser feita em betão armado e respetivamente isolada de forma a sustentar o terreno e não fazer transpassar humidades.

## **Estrutura**

Será criada uma nova estrutura em betão armado de pilares e vigas de 30cmx30cm, para tornar concebível a cobertura projetada, libertando as paredes de qualquer função estrutural. A nova estrutura será inserida nas paredes exteriores, concebida de modo a não criar obstáculos em relação a acessos e serviços. As lajes serão em betão armado para colmatar o peso do depósito da água existente na cobertura.

## Paredes Interiores

As paredes interiores serão totalmente demolidas e criadas de raiz. Estas serão em alvenaria e terão uma espessura de 15cm.

## Estrutura Viária

A estrutura viária do Bairro da Alegria será composta por trajetos pedonais, que apenas são acessíveis por escadas e por trajetos pedonais e automóveis, sendo apenas aconselhado a utilização de automóveis em situações extremamente essenciais, pois estes percursos para além de não terem saída automóvel são de dimensões reduzidas.

A estrutura viária de acesso ao bairro será toda ela repensada, sendo esta alargada apenas para estabelecer a ligação direta aos silos automóveis, que por sua vez fazem a ligação ao bairro. Este será de utilização apenas pedonal, sendo possível a sua utilização de carro, apenas em circunstâncias opcionais.



Figura 72 - Imagem 3D da Proposta



# Capítulo V



## 5.1. Conclusão

Concluimos desta dissertação de mestrado em arquitetura, que a sustentabilidade urbana se assume cada vez mais como um dos pilares no modo de planeamento e da procura de um ambiente urbano de melhor qualidade.

A dissertação realizada consolidou o conhecimento à volta do tema da reabilitação de um antigo bairro operário na cidade da Covilhã, enfocando aspetos como: a degradação dos edifícios, as exigências de habitabilidade, as exigências funcionais dos edifícios, as exigências de segurança, a reabilitação sustentável e a sustentabilidade urbana. Particularmente procurou-se definir e selecionar parâmetros que compusessem um guia de reabilitação sustentável. Abordou-se aspetos relevantes em futuras intervenções de construção e reabilitação no bairro da Alegria, de forma a compor um meio urbano aprazível e sustentável. Estabeleceu-se também um conjunto de conceitos relacionados com, anomalias, requalificação / reabilitação e sustentabilidade, de forma a aplica-los quando das inspeções às construções do bairro da Alegria.

Especificamente à requalificação / reabilitação do bairro da Alegria foi realizada uma análise morfológica e estrutural envolvendo componentes culturais, ecológicas e projetuais. A análise abarcou um conjunto de técnicas e conceitos transversais à arquitetura que permitiram, assim, tirar conclusões para o desenvolvimento da parte prática. Conclusões formuladas em diretrizes para a requalificação/reabilitação sustentável do bairro da Alegria

A proposta de anteprojecto de reabilitação / requalificação do bairro da Alegria, presente no capítulo final é o resultado de um programa projetual desenvolvido nesta dissertação. O projeto desenvolvido procura fomentar a mobilidade, o sentido de comunidade e vizinhança, a agricultura urbana, a otimização de determinados espaços para locais de estadia e lazer, além da gestão racional das águas.

As soluções encontradas são o resultado de um estudo do bairro, que nos permitiu projetar em conformidade com as necessidades e potencialidades do espaço, contribuindo assim para uma visão do espaço público pensada para o cidadão, procurando um maior equilíbrio ecológico. As soluções encontradas em projeto privilegiam três critérios fundamentais da sustentabilidade: conservação de recursos naturais, preservação do património construído e eficiência energética.

A realização deste trabalho possibilitou pensar em que medidas, os arquitetos, podem interferir e ajudar a melhorar, os espaços em que habitamos e a qualidade de vida dos seus habitantes.





## 5.2. Bibliografia

- BRANCO, P. (2009). *Método de Avaliação do estado de conservação de Imóveis Desenvolvimento e Aplicação*. Lisboa: LNEC.
- CABRITA, A., AGUIAR, J., & APPLETON, J. (1992). *Manual de apoio à reabilitação de edifícios do Bairro Alto*. Lisboa: LNEC.
- CHAVES, A. (2009). *Patologia e Reabilitação de Revestimento de Fachada*. Escola de Engenharia da Universidade do Minho, Guimarães: Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil.
- CORRÊA, L. (2009). *Sustentabilidade na Construção Civil*. Escola de Engenharia da Universidade de Minas Gerais: monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil.
- DIAS, L. (2012). *A Sustentabilidade na Reabilitação do Património Edificado*. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa: Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil - Perfil Construção.
- DINIS, R. (2010). *Contributos para a Reabilitação Sustentável de Edifícios de Habitação*. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Lisboa: Dissertação para obtenção do grau de Mestre em engenharia Civil de Construção.
- FERREIRA, M. (2009). *A eficiência energética na reabilitação de edifícios*. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa: Dicertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil de Construção.
- FITEIRO, A. (1998). *Diagnóstico das condições de ventilação em edifícios de habitação*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto: Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil.
- GOMES, R. (1971). *Exigências funcionais das habitações e modo de satisfação*. Lisboa: LNEC.
- HENRIQUES, F. (1994). *Humidades em Paredes*. Lisboa: LNEC.
- JÂCOME, C., & MARTINS, J. (2005). *identificação e tratamento de patologias em edifícios*. Universidade Fernando Pessoa, Porto: Repositório da Monografia do Eng.º Carlos da Cruz Jácome.
- KIBERT, C. (1994). *Establishing Principles and Model for Sustainable Construction*. Florida: Proceedings of the first International Conference on Sustainable Construction.
- LiderA, 2. (s.d.). *Apresentação das vertentes e áreas versão 2.0 do Sistema LiderA*. Obtido em 30 de Abril de 2013, de <http://www.lidera.info.aspx?p=MenuContPage&MenuId=15&ContId=18>.
- MADEIRA, C. (2009). *A Reabilitação Habitacional em Portugal: Avaliação dos Programas RECRIA, REHABITA e SOLARH*. Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa: Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Regeneração Urbana e Ambiental.
- MARQUES, B., & MADEIRA, C. (2010). *A Reabilitação Habitacional em Portugal Avaliação dos Programas RECRIA, REHABITA, RECRIPH e SOLARH*. Madeira: 16º Congresso da APDR.

- MATEUS, R. (2006). *Novas Tecnologias Construtivas com vista à Sustentabilidade na Construção*. Universidade do Minho Guimarães: Dissertação de Mestrado.
- MATEUS, R., & BRAGANÇA, L. (2004). *Avaliação da Sustentabilidade da Construção: Desenvolvimento de uma Metodologia para a avaliação da Sustentabilidade de Soluções construtivas*. Universidade do Minho Guimarães: CEC-GTC - Comunicações a Conferências Nacionais.
- Ministério das Obras Públicas e Comunicações. (2007). *Método de avaliação do estado de conservação de imóveis: Instruções de aplicação*. Lisboa: LNEC.
- MOTA, I., PINTO, M., SÁ, J., MARQUES, V., & RIBEIRO, J. (2004). *Estratégias Nacional para o Desenvolvimento Sustentável*. Ministério das cidades, Ordenamento do Território e Ambiente/Instituto do Ambiente: ENDS 2005-2015.
- PAIVA, J., AGUIAR, J., & PINHO, A. (2006). *Guia técnico de reabilitação habitacional vol. II*. Lisboa: Instituto de Habitação e Reabilitação Urbana.
- Parcerias para a Regeneração Urbana. (2011). *Construção e Reabilitação Sustentável*.
- PEDRO, J., AGUIAR, J., & PAIVA, J. (2010). *Proposta de Metodologia de Certificação das Condições Mínimas de Habitabilidade*. Lisboa: LNEC.
- PEDRO, J., PAIVA, J., & VILHENA, A. (2011). *Método de avaliação das necessidades de reabilitação. Desenvolvimento e aplicação experimental*. Lisboa: LNEC.
- PEDRO, J., VILHENA, A., PAIVA, J., & PINHO, A. (2011). *Métodos de Avaliação do Estado de Conservação de Edifícios*. Lisboa: LNEC.
- PINHEIRO, M. (2006). *Ambiente e Construção Sustentável*. Amadora: Instituto do Ambiente.
- PINHO, A., & AGUIAR, A. (2005). *Reabilitar em Portugal: A mentira denunciada pela verdade dos números! Arquitectura*. Lisboa: Outubro.
- RODRIGUES, M. (2008). *Estudo de Conservação de Edifícios de Habitação a Custos Controlados*. Universidade de Aveiro: Dissertação para a obtenção do Grau de Doutoramento em Engenharia Civil.
- SANTOS, A. (2003). *Artigo: Caracterização das condições ambientais de iluminação natural nos edifícios com base na avaliação "in situ"*. Lisboa: LNEC.
- SANTOS, R. (1989). *Avaliação da Qualidade Térmica de Projectos de Edifícios de Habitação*. Faculdade de Engenharia Civil da Universidade do Porto: Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil.
- SARAIVA, A. (2011). *Alvalade, um Bairro Sustentável - A Água como Motor do Desenho Urbano*. Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Arquitectura Paisagista.
- TARRÉ, G. (2010). *Poderá a reabilitação incorporar a procura da sustentabilidade?* Universidade Técnica de Lisboa: Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil.
- VANDERLEY, J. (2008). *Guia de Sustentabilidade na Construção*. Belo Horizonte: Minascon.