



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Engenharia

**SMART CITY**  
**Reabilitação e Requalificação da zona histórica de**  
**Bragança**

**Fátima Sofia Figueiredo Marques**

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

Orientador: Prof. Doutor Luís Manuel Ferreira Gomes  
Co-orientador: Prof. Doutora Ana Lídia Moreira Machado Santos das Virtudes

**Covilhã, outubro 2013**



# Dedicatória

Aos meus pais, irmãs e madrinha...



# Agradecimentos

Agradeço a todas as pessoas e entidades que contribuíram para a realização desta dissertação, principalmente ao Professor Doutor Luís Manuel Ferreira Gomes, do Departamento de Eng<sup>a</sup> Civil e Arquitetura da Universidade da Beira Interior (UBI-DECA), pelo seu apoio, entusiasmo, paciência, disponibilidade e sobretudo pela orientação desta dissertação, à Professora Doutora Ana Lúcia Moreira Machado Santos das Virtudes pela sua coorientação e disponibilidade para o presente trabalho.

Agradeço à Câmara Municipal de Bragança pela sua colaboração e fornecimento de informação necessária para a concretização desta dissertação.

A todos, que de algum modo, contribuíram para a realização deste trabalho, que me ajudaram e acompanharam durante estes 5 anos, que me apoiaram e incentivaram na conquista de todos os meus objetivos, principalmente os meus pais e irmãs, amigos e colegas.





Imagem de noite da cidadela de Bragança (Fotografia de Rui Paulo Pereira)

“The major problems in the world are the result of the difference between how nature Works and the way people think.”

Gregory Bateson



## Resumo

Atualmente os edifícios são dos maiores responsáveis pelos impactos causados na natureza, consomem mais de metade da energia usada nos países desenvolvidos e produzem mais de metade dos gases que modificam o clima. A arquitetura destina-se principalmente a melhorar a qualidade de vida humana, no entanto pode também direcionar os seus princípios para preservar áreas florestais, evitando a sua destruição em troca da criação de ambientes para suportar as sociedades. A sustentabilidade pode ser definida como um processo que tem qualidade de continuidade e preservação, e a não extinção de recursos do seu ambiente, dando-lhe tempo e condições para a sua renovação, seja por meio natural ou Ação humana.

Como tema central desta dissertação aborda-se a temática da *Smart City* associada a fatores de natureza tecnológica, social e ambiental que contribuem para a promoção da cidade inteligente. Uma cidade inteligente integra a mais avançada tecnologia, serviços e aplicações de vanguarda; combina equipamentos terminais, serviços e tecnologias avançados; permite simplificar a vida do cidadão, das impressas, das habitações, do trabalho e dos locais públicos. Assim, requerem-se soluções avançadas na gestão de mobilidade - infraestruturas de transporte, sistemas informativos e monitorização.

Esta dissertação tem como objetivo analisar os requisitos da *Smart City*, tendo como estudo de caso a cidade de Bragança, de modo a contribuir para futuras ações de intervenção na zona histórica. Esta cidade procura, atualmente, um futuro mais ecológico, no entanto, é vítima, ainda, de muitas carências. O estudo da cidade deverá indicar alguns caminhos que serão seguidos pela obra, uma vez que o uso de matérias-primas locais e a interação com a natureza são pontos importantes a ser analisados.

Na visão de *Smart City*, quando aplicada ao caso de estudo, pretende-se: repensar, em termos de complexidade, a arquitetura e a paisagem, a partir de uma nova cultura tecnológica, utilizar bens naturais e culturais para construir condições para uma boa qualidade de vida: uma cidade verde, atraente com raízes num forte sentido de lugar, que valorize a criatividade, crie locais quotidianos de qualidade aumentada, que combine relações entre sons, luz, imagens, mundo virtual, artificial e natural, potencie a interatividade, na perspetiva de comunicação social e da visualização.

Para a cidade se tornar inteligente não basta estudar o que existe “à vista de qualquer um”, como a paisagem urbana, para tal o estudo da “Cidade Natural” torna-se um ponto focal deste documento. Assim sendo será realizada uma recolha de informação para que o estudo

da cidade seja total - “cidade natural” (geomorfologia, geologia, vegetação e clima) - “cidade artificial” (arquitetura, urbanismo, economia e etnologia).

A proposta do projeto prático é fornecida tendo em conta os seguintes temas da *Smart City*: *Smart Creative City*, *Smart/Gentle City Life*, *Smart Community Revitalization*, *Smart Media System*, *Smart Energy Grid*, *Smart Indoor/Outdoor Comfort*, *Smart Health City*, *Smart Materials and Recycled Materials*, *Smart Ecology of Urban Space*. Para além destes temas é também tido em conta todo o estudo geomorfológico e urbanístico da componente teórica.

## Palavras-chave

*Smart City*; Sustentabilidade; Ecologia; Bragança; Recursos Naturais; Urbanismo; Ambiente; Tecnologia.

# Abstract

Currently the buildings are largely responsible for the impacts on nature, consume more than half of the energy used in developed countries and produce more than half of gases that alter the climate. The architecture is intended primarily to improve the quality of human life, but can also direct its principles to preserve forest areas, preventing their destruction in exchange for creating environments to support societies. Sustainability can be defined as a process that has continuity and quality preservation, and not finite resources of their environment, giving you time and conditions for renewal, either through natural or human action.

Central theme of this dissertation addresses the issue of Smart City associated with factors of the technological, social and environmental factors that contribute to the promotion of smart city. A smart city integrates the most advanced technology, services and leading edge applications; combines terminal equipment, services and advanced technologies, simplifies the life of the citizen, the printed, housing, work and public places. Thus, to require advanced solutions in mobility management - transport infrastructure, information systems and monitoring.

This thesis aims to analyze the requirements of Smart City, taking as a case study the city of Bragança, in order to contribute to future intervention activities in the historic district. This city looking currently a greener future, however, è victim still many shortcomings, the study of the city shall indicate some paths that will be followed by the work, since the use of local raw materials and interaction with nature are important points to be analyzed.

In the vision of Smart City when applied to the case study, we intend to: rethinking in terms of complexity, architecture and landscape, from a new technological culture, using natural and cultural assets to build conditions for good quality life: a green city, attractive with strong roots in a sense of place that values creativity, create local daily increased quality, combining relations between sounds, light, pictures, virtual world, natural and artificial, potentiates interactivity in perspective media and visualization.

To become smart city not just study what exists "in the sight of any one," as the urban landscape, for this study the "Natural City" becomes a focal point of this document. Thus there will be a collection of information for the study of the city is full - "natural city" (geomorphology, geology, vegetation and climate) - "artificial city" (architecture, urbanism, economics and anthropology).

The project proposal is practical provided taking into account the following issues of Smart City: Creative Smart City, Smart / Gentle City Life, Smart Community Revitalization, Smart Media System, Energy Smart Grid, Smart Indoor / Outdoor Comfort, Health Smart City, Smart Materials and Recycled Materials, Smart Ecology of Urban Space. Besides these issues is also taken into account all the geomorphologic study of the theoretical component and urban.

## **Keywords**

Smart City; Sustainability; Ecology; Bragança; Natural Resources; Urbanism; Environment; Technology.

# Índice

Dedicatória	iii
Agradecimentos	v
Resumo	ix
Abstract	xi
Índice Geral	xiii
Índice de Figuras	xvii
Índice de tabelas	xxi
Lista de Acrónimos	xxiii
<b>1. CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1 Enquadramento da Temática	1
1.2 Objetivos	3
1.3 Metodologia e Organização da Dissertação	4
<b>2. CAPÍTULO II - SMART CITY</b>	<b>7</b>
2.1 A Cidade: Problemas e Futuro	8
2.2 Smart Cities: Conceitos, ideologias e objetivos	10
2.3 Temas <i>Smart</i>	22
2.3.1 <i>Creative City</i>	22
2.3.2 <i>Smart/gente city life e Smart community revitalization</i>	25
2.3.3 <i>Smart media system</i>	26
2.3.4 <i>Smart energy grid</i>	27
2.3.5 <i>Smart indoor/outdoor confort</i>	28
2.3.6 <i>Smart health city</i>	31
2.3.7 <i>Smart materials and recycled materials</i>	32
2.3.8 <i>Smart ecology of urban space</i>	35
2.4 A Cidade Sustentável	37
2.4.1 Desenvolvimento sustentável	37
2.4.2 Criação de uma Cidade inteligente/sustentável	41
2.4.3 Uso racional da energia	43
2.4.4 Construção sustentável	50
2.4.5 A cidade sustentável	59
<b>3. CAPÍTULO III - CARATERIZAÇÃO DA ZONA DE ESTUDO</b>	<b>61</b>
3.1 Localização Geográfica	61
3.2 Elementos da Cidade e População	62
3.3 A Cidade Atual	63
3.3.1 Ordenamento da Cidade	64
A cidade	66

A Cidadela	67
Agenda 21 - Programa Polis	67
Análise do PDM	74
Análise SWOT	75
3.4 A Cidade Antiga	81
3.4.1 Enquadramento Histórico	81
3.4.2 Etnologia e Economia	83
3.4.3 Urbanismo e Arquitetura: evolução urbana	84
3.5 Características ambientais	87
3.5.1 Contexto geomorfológico e geológico	87
3.5.2 Contexto climático	91
3.5.3 Recursos hídricos	92
3.5.4 Vegetação	93
<b>4. CAPÍTULO IV - “OLD TOWN FOR SMART CITY”</b>	<b>95</b>
4.1 Aspetos Gerais e Estratégicos	95
4.1.1 Elementos a manter	96
4.1.2 Elementos a recuperar	97
4.1.3 Elementos de mudança	99
4.1.4 Estratégias ecológicas	100
4.2 Proposta (em Anexo Destacável)	102
4.2.1 Introdução	102
4.2.2 Edifício Multifunções	104
4.2.3 Parque - Eco Parque	108
4.2.4 Praça da Parada e Parque de Estacionamento	110
4.2.5 Hotel Turístico - HC Hotel + Bungalows	112
<b>5. CAPÍTULO V - CONCLUÇÕES E PERSPETIVAS FUTURAS</b>	<b>116</b>
<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>119</b>
<b>Anexos</b>	
Anexo I - Elementos cartográficos	
1.1 Planta de Ordenamento do PDM de Bragança	
1.2 Planta de Condicionantes (Recursos ecológicos) do PDM de Bragança	
1.3 Planta de Condicionantes (outras condicionantes) do PDM de Bragança	
1.4 Carta Geológica da Região de Bragança-Vinhais	
Anexo Destacável - PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	
2.1 Memória Descritiva e Justificativa	
2.2. Projeto prático - “Old Town - For Smart City”	
I - Peças desenhadas	
2.2.1 Planta de Implantação do conjunto - escala 1:500	
2.2.2 Projeto do Coração da Cidade - Edifício multifunções	
Planta Piso -1 - escala 1:100	
Planta Rés-do-chão - escala 1:100	

Planta 1º Piso - escala 1:100

Cortes - escala 1:100

Cortes - escala 1:100

Cortes - escala 1:100

Alçados - escala 1:100

2.2.3 Projeto do Eco Parque

posto de informação (Planta, Corte) - escala 1:200

2.2.4 Projeto da Praça da Parada e Parque de Estacionamento subterrâneo

Planta da praça, corte e palco - escala 1:200

Parque de estacionamento, plantas + corte - escala 1:200

2.2.5 Projeto do hotel Turístico - HC Hotel + Bungalows

Planta Piso -1 - escala 1:100

Planta Rés-do-chão - escala 1:100

Planta 1º Piso - escala 1:100

Planta Piso 2, Alçados e cortes (Volume 2) - escala 1:100

Cortes (volume1)- escala 1:100

Alçados (volume 1) - escala 1:100

Tipologia A - escala 1:50

Tipologia B - escala 1:50

Tipologia C - escala 1:50



# Lista de Figuras

Figura 2.1 - Logótipo da cidade sustentável (Esteves, 2013).	7
Figura 2.2 - Palavras-chave para o conceito de Smart City (Belissent, 2010).	10
Figura 2.3 - Exemplo de uma iniciativa Smart Ideas (IBM Corporation, Smarter Planet, 2008).	12
Figura 2.4 - Os 6 Critérios da Smart City (European Smart Cities Report, 2007).	14
Figura 2.5 - Estruturação da Smart City em 3 níveis (European Smart Cities Report, 2007).	14
Figura 2.6 - Diagrama da “maquinaria” da city learning (Campbell,2012).	18
Figura 2.7 - <i>Nonaka’s BA</i> (Campbell,2012).	19
Figura 2.8 - Esquema que resume o conceito de Learning Cities (Campbell,2012).	19
Figura 2.9 - Smart Cities no mundo e as suas características (Tsarchopoulos, 2010).	19
Figura 2.10 - Vista aérea de Curitiba (Guia Geográfico Curitiba, 2013).	21
Figura 2.11 - Vista aérea de Curitiba (Guia Geográfico Curitiba, 2013).	21
Figura 2.12 - Sistemas de Transportes (Guia Geográfico Curitiba, 2013).	21
Figura 2.13 - Parque criado em Curitiba (Guia Geográfico Curitiba, 2013).	21
Figura 2.14 - Quadro conceptual da Smart City (Toppeta, 2012).	22
Figura 2.15 - 3D do Temporary Event Complex (Moskow, 2010).	24
Figura 2.16 - Foto exterior do Temporary Event Complex (Moskow, 2010).	24
Figura 2.17 - Planta do Temporary Event Complex e relação com o existente (Moskow, 2010).	24
Figura 2.18 - Serpentine Gallery Pavilion 2006, vista exterior (Moskow, 2010).	25
Figura 2.19 - Serpentine Gallery Pavilion 2006, projeto conceptual (Moskow, 2010).	25
Figura 2.20 - Serpentine Gallery Pavilion 2006, interior da plataforma (Moskow, 2010).	25
Figura 2.21 - Serpentine Gallery Pavilion 2006, interior, teto (Moskow, 2010).	25
Figura 2.22 - Fotos exteriores do Facsimil, (Moskow, 2010).	26
Figura 2.23 - Interior do Facsimile e as suas diferentes atividades (Moskow, 2010).	27
Figura 2.24 - Ilustração das oportunidades: smart grid como um mecanismo (Green Host it, 2012).	28
Figura 2.25 - Veículos elétricos híbridos (Green Host it, 2012).	28
Figura 2.26 - Foto do Alçado principal, sul (Conran, 2012).	29
Figura 2.27 - Equemas do interior: cortes do edifício (Conran, 2012).	29
Figura 2.28 - Foto do Alçado lateral (Conran, 2012).	30
Figura 2.29 - Foto do interior (Conran, 2012).	30
Figura 2.30 - Foto do Ecoboulevard (Moskow, 2010).	30
Figura 2.31 - Esquema do funcionamento do Ecoboulevard (Moskow, 2010).	31
Figura 2.32 - Foto geral do Ecoboulevard (Moskow, 2010).	31
Figura 2.33 - Planta de Boston com o posicionamento dos quartos iluminados (Moskow,	32

2010).	
Figura 2.34 - Guarda-sol iluminado (Moskow, 2010).	32
Figura 2.35 - Quarto iluminado (Moskow, 2010).	32
Figura 2.36 - Esquemas de vidros geradores de eletricidade (Sensan, 2010).	34
Figura 2.37 - Painéis metálicos de autolavagem (Sensan, 2010).	34
Figura 2.38 - 3D do interior do Cocoon Club (Mollmann, 2004).	34
Figura 2.39 - Foto do interior do Cocoon club (Mollmann, 2004).	34
Figura 2.40 - Foto do interior do Cocoon club ((Mollmann, 2004).	35
Figura 2.41 - Foto do interior do Cocoon club (Mollmann, 2004).	35
Figura 2.42 - Vista geral do Add-on (Moskow, 2010).	35
Figura 2.43 - Uma secção do Add-On (Moskow, 2010).	35
Figura 2.44 - Protótipo River Genie (Moskow, 2010).	36
Figura 2.45 - Protótipo River Genie - funcionamento quando posicionado em um rio (Moskow, 2010).	36
Figura 2.46 - Planta do projeto Hight Line, New York (Moskow, 2010).	37
Figura 2.47 - Perspetiva do Hight Line (Moskow, 2010).	37
Figura 2.48 - Percurso do Hight Line (Moskow, 2010).	37
Figura 2.49 - Relação da Smart City com a sustentabilidade (Gauzin - Muller, 2002).	38
Figura 2.50 - Ciclo do desenvolvimento sustentável (Procaveblog, 2012).	44
Figura 2.51 - Esquema da casa ecológica (Conran, 2012).	57
Figura 2.52 - Foto do exterior e interior do museu, respetivamente (Jodido, 2012).	57
Figura 2.53 - Corte longitudinal do edifício (Jodido, 2012).	58
Figura 2.54 - Estrutura laminada em madeira (Jodido, 2012).	58
Figura 2.55 - Exterior do edifício (Jodido, 2012).	58
Figura 2.56 - Axonometria do edifício (Jodido, 2012).	59
Figura 2.57 - Maquete do edifício (Jodido, 2012).	59
Figura 3.1 - Vista da cidade de Bragança, do monte S. Bartolomeu (GDB, 2013).	61
Figura 3.2 - Localização geográfica de Bragança, da esquerda para a direita, o distrito, o concelho e as freguesias (imagem adaptada de: Wikipédia, 2011).	62
Figura 3.3 - Exemplo da Agricultura e da ruralidade de Trás-os-Montes (C.M.B., 2009).	63
Figura 3.4 - Tradição: Feira das Cantarinhas, evento de artesanato, cultural, realizado em Maio (C.M.B., 2009).	63
Figura 3.5 - Património arquitetónico de Bragança: 1. Castelo, 2. Igreja Santa Maria e 3. Domus Municipal (GDB, 2013).	63
Figura 3.6 - Esquema da implantação da cidade (C.M.B., 2009).	65
Figura 3.7 - Plano de Urbanização de Bragança (adaptado do Plano director Municipal de Bragança, C.M.B, 2009) .	66
Figura 3.8 - Plano de Urbanização da Zona Histórica de Bragança, (adaptado do Plano director Municipal de Bragança C.M.B, 2009) .	67
Figura 3.9 - Arranjo Urbanístico dos Corredores verdes do Rio Fervença: A. Foto antes da intervenção;B. Foto após intervenção (Bragança Polis, 2004).	69
Figura 3.10 - Percursos desenhados nas encostas do rio Fervença (Bragança Polis, 2004).	70
Figura 3.11 - Planta geral do arranjo urbanístico do corredor do Rio Fervença - Fase II (Bragança Polis, 2004).	70
Figura 3.12 - Arranjo urbanístico da encosta do Castelo: A. Planta geral da área; B. Foto da encosta do Castelo iluminada (Bragança Polis, 2004).	71

Figura 3.13 - Arranjo urbanístico do Largo das Sepúlvedas. A. Foto antes do arranjo urbanístico; B. Planta geral do arranjo urbanístico (Bragança Polis, 2004).	72
Figura 3.14 - Arranjo urbanístico do Largo Lucien Guerche (Bragança Polis, 2004).	72
Figura 3.15 - Reabilitação do Moinho na rua dos Batocos, o antes e o depois. A. Foto anterior à reabilitação; B. Foto após reabilitação (Bragança Polis, 2004).	73
Figura 3.16 - Arranjo urbanístico da Praça Camões (C.M.B., 2009).	73
Figura 3.17 - Centro de Ciência Viva, arq. G. Appolonia (Guerra, 2013).	74
Figura 3.18 - A. Foto antiga da praça da Sé; B. Vista da cidade, século XIX (GDB, 2013).	82
Figura 3.19 - Fotos de Bragança, vista sobrelevada, século XX (GDB, 2013).	87
Figura 3.20 - Carta Geomorfológica do distrito de Bragança (Meireles, 1999).	89
Figura 3.21 - Fotos das termas de Alfaião. A. Tanque de rega; B. Ruínas; C. Ruínas de um dos edifícios (Projeto POCTI/ANT/47274, 2002).	93
Figura 3.22 - Paisagens do parque de Montesinhos, (C.M.B., 2009).	95
Figura 4.1 - Esquema dos elementos a manter (Fonte: do autor).	98
Figura 4.2 - Esquemas de elementos a recuperar (Fonte: do autor).	100
Figura 4.3 - Esquema conceitual do edifício multifunções (fonte: autor)	105
Figura 4.4 - Esquema dos princípios da construção sustentável aplicadas no edifício (Fonte: autor).	107
Figura 4.5 - Esquema do funcionamento do muro de Gabiões (Fonte: autor)	107
Figura 4.6 - Esquema da formação dos jardins do Eco Parque (Fonte: autor).	109
Figura 4.7 - Ideia para bancos de jardim (Fonte: autor).	109
Figura 4.8 - Esquema da orientação visual do posto de informação turístico quando adota a função de miradouro (Fonte: autor).	110
Figura 4.9 - Esquema dos cubos quando se unem e se transformam em palco e/ou bar (Fonte: autor)	111
Figura 4.10 - Esquema da separação dos cubos (Fonte: autor).	111
Figura 4.11 bloco para instalações de apoio ao palco.	112
Figura 4.12 - Esquema do funcionamento dos módulos quando iluminados por lâmpadas led, mas com possibilidade de serem projetadas imagens ou sombras.	112
Figura 4.13 - Rotação dos cubos em perspetiva e as suas respetivas orientações visuais propositadas (Fonte: autor).	
Figura 4.13 - Rotação dos cubos em perspetiva e as suas respetivas orientações visuais propositadas (Fonte: autor).	113
Figura 4.14 - Esquismo da cobertura (Fonte: autor).	114
Figura 4.15 - Esquema da forma dos Bungalows (Fonte: autor).	115
Figura 4.16 - Esquema da disposição dos Bungalows em redor de um centro (Fonte: autor).	115



## Lista de Tabelas

Tabela 2.1 - Características e fatores da Smart City (European Smart Cities Report, 2007).	15
Tabela 2.2 - Sistemas “Smart” para aplicação na engenharia (Sensan, 2010).	33
Tabela 2.3 - Medidas para um desenvolvimento urbano sustentável (Gauzin - Muller, 2002).	39
Tabela 3.1 - Análise SWOT acessibilidade e caracterização física (R.F.T., 2006).	76
Tabela 3.2 - Análise SWOT caracterização socioeconómica (R.F.T., 2006).	77
Tabela 3.3 - Análise SWOT caracterização das infraestruturas e equipamentos (R.F.T., 2006).	78
Tabela 3.4 - Análise SWOT caracterização Histórico-cultural ( R.F.T., 2006).	79
Tabela 3.5 - Análise SWOT turismo (R.F.T., 2006).	80



# Lista de Acrónimos

GRP	Gabinete de Relações Públicas
UBI	Universidade da Beira Interior
TFT	Terra Fria Transmontana
IPB	Instituto Politécnico de Bragança
PDM	Plano Diretor Municipal
TIC	Tecnologia, Informação e Comunicação



# Capítulo I

## 1. Introdução

Cada vez mais surge a necessidade de criar de novas estratégias para enfrentar os desafios que as cidades vivem atualmente, estratégias mais eficientes a nível de obtenção de recursos, novos conceitos de planeamento urbano, soluções tecnológicas e ecológicas. Fortalecer políticas urbanas no que respeita a sensibilização para o uso de recursos e energia renováveis, reforçando também aglomerações urbanas de forma a criar uma maior conectividade e comunicação entre cidades.

À medida que ocorre o desenvolvimento urbano correm-se riscos ambientais, consomem-se quantidades enormes de recursos, colocando pressão sobre o sistema ambiental. Esta dissertação concentra-se na maneira como futuros sistemas urbanos podem ser concebidos, de forma a serem menos prejudiciais para o ambiente, diferente do que se passa atualmente.

O desenvolvimento urbano induz o crescimento de novas áreas, de decadência, abandono, reestruturação e reabilitação urbana, que funcionam em paralelo. A velocidade destes componentes de desenvolvimento urbano varia muito entre diferentes países e cidades, existindo diferentes padrões de consumo de recursos, e uso de energia.

No final o que é pretendido é a realização de um projeto prático que sirva como exemplo para a evolução das cidades de forma inteligente e para a arquitetura sustentável. É importante o processo que vai desde o estudo da cidade à aplicação de medidas que ajudem a promover a sua evolução ecológica e sustentável.

### 1.1. Enquadramento da Temática

Os fatores económicos, tecnológicos e de desenvolvimento organizacional fazem parte integrante da cidade, sendo este um local de notável mudança social. É necessário procurar alternativas para “enfrentar” o futuro urbano, que se avizinha caótico, refletindo sobre situações reais, tais como a expansão urbana, a reabilitação, a requalificação, o espaço público e incitação urbana, de forma a fornecer soluções (Raymond, 1998).

O tema “*Smart City*” é um tema bastante discutido em toda a Europa, que cria debates sobre como será o futuro Europeu. Atualmente lidam-se com desafios contraditórios, entre competitividade económica e coesão social, aspetos tecnológicos de energia e gestão e um crescimento de liquidação, cidades cada vez menores e aumento da segregação. Há uma necessidade de obter novas formas de governação, com novas integrações de interesses, com mais diversificadas e heterogêneas sociedades urbanas, para chegar a coligações de

crescimento onde se combine competitividade e responsabilidade para uma evolução equilibrada (Matteoli e Pagani, 2009).

As cidades ou aglomerados urbanos à medida que vão crescendo aumentam a necessidade de obtenção de recursos, que resultam numa dependência de bens materiais e energia baseada em fontes renováveis.

Contra o fundo económico e as mudanças tecnológicas causadas pela globalização, cidades da Europa aceitaram o desafio de combinar e desenvolver simultaneamente a competitividade e sustentabilidade urbana. É provável que este desafio tenha um impacto sobre questões da qualidade urbana, como o conceito de “casa”, de economia, de cultura, condições sociais e ambientais. Normalmente cidades de médio porte têm de enfrentar a concorrência de metrópoles maiores sobre questões correspondentes, sendo muitas vezes menos bem equipadas em termos de massa habitacional, recursos e capacidades de organização (Conran, 2012).

Para impor um desenvolvimento endógeno e conseguir uma boa posição, as cidades devem focalizar-se nos seus pontos fortes e oportunidades para o seu desenvolvimento, garantir e ampliar vantagens comparativas em certos recursos e necessidades contra outras cidades do mesmo nível.

Tendo em conta todos estes fatores surge a temática “*Smart City*”, definida como um fator de natureza tecnológica, social e ambiental que tem como objetivo a criação de uma cidade inteligente, que otimiza os seus recursos, tem a capacidade de produzir inovação e sustentabilidade, para melhorar a qualidade de vida. A arte e os processos criativos permitem conjugar a conceção de *Smart City* para produção de uma nova perceção de lugar através de uma nova ou renovada identidade, favorecendo a reapropriação por parte da comunidade urbana. Esta transformação designa-se de comunidade inteligente, onde nasce a cooperação e se desinibe a segregação (Giffinger, 2007, *in* European Smart Cities Report, 2007).

A *smart city* deve ter um bom desempenho em seis critérios, sendo a combinação deles o que classifica a cidade de “inteligente”. Estes critérios são: *Smart Economy*, *Smart Mobility*, *Smart Environment*, *Smart Governance*, *Smart Living* e *Smart People* (European Smart Cities Report, 2007).

A transformação da cidade em *Smart City* deve demonstrar o esforço de diferentes domínios, fundamentalmente da parte da administração política e dos habitantes, de forma a promover a “*smartness*” e o posicionamento da cidade.

A *smart city* deve ser pensada em termos complexos, ponderar a sua arquitetura e a sua paisagem partindo de uma nova cultura tecnológica. É importante a utilização de recursos

naturais e culturais para a obtenção de qualidade de vida, de forma a criar uma cidade verde, atraente, enraizada com um forte sentido de lugar que valorize a criatividade. Geralmente constroem-se lugares quotidianos que aumentam a qualidade das cidades, que envolve a relação entre luz, som, imagens, mundo virtual, natural e artificial. Potencia a interatividade, no que respeita a comunicação social e a visualização (Matteoli e Pagani, 2009). Insere-se assim o caso de estudo de forma a ser analisado como segundo os critérios da *Smart city*, de forma a dar soluções para o seu futuro ecológico.

A cidade escolhida para o caso de estudo é a cidade de Bragança, mais precisamente a zona histórica da cidade - a cidadela. Esta cidade tem bastante potencial para a realização de um projeto sustentável, tanto a nível ecológico como urbano. Quando se realiza uma intervenção numa cidade é importante conhecer a sua origem, história, cultura e tradição, tal como as necessidades e carências que esta enfrenta, é desta forma que o projeto se torna coerente e interessante para a população que habita o espaço. No que se refere ao ranking de cidades com melhor qualidade de vida, Bragança encontram-se atualmente em 4º lugar. O objetivo final não é a conversão da cidade em “*Smart City*”, mas sim a sua promoção para um futuro mais ecológico e sustentável, esta ideia é sustentada pelo projeto prático, uma intervenção realizada na cidadela - o coração da cidade, incentivando a sustentabilidade e o turismo.

O projeto prático apresenta-se como uma relação e conclusão da dissertação, onde se integram todos os estudos e temáticas estudadas nos diferentes capítulos, para criar um documento com toda a informação necessária para a obtenção do título de “Cidade Inteligente”

Basta um pequeno passo para fazer a diferença.

## **1.2. Objetivos**

Tem-se como principal objetivo alertar para a necessidade urgente de “eco-urbanizar”, é urgente uma consciência global da necessidade de proteger o ambiente. Tendo em conta que os edifícios são os maiores poluidores do planeta, existe a necessidade de começar um pensamento ecológico.

A presente dissertação procura oferecer um discurso muito disseminado em torno da temática *Smart City*. Pretende-se perceber de que modo é que estes princípios e intenções se materializam em projetos e como tais projetos podem atingir resultados ou gerar melhorias que tornam as nossas cidades mais sustentáveis e inteligentes em “termos reais”.

Dentro do tema *Smart City* espera-se compreender como as cidades evoluem, de que forma as tecnologias e sistemas ecológicos tornam os edifícios mais ecológicos e sustentáveis e de que forma o planeamento urbano pode promover a sustentabilidade da cidade.

Pretende-se a sensibilização para a transformação de ambientes urbanos existentes, reduzindo significativamente a utilização de recursos e consumo de energia. Os resultados desta transformação podem ser temas essenciais na aplicação de políticas ambientais e espaciais, políticas de desenvolvimento urbano e políticas de transporte.

Tem-se como objetivo central o estudo e obtenção de toda a informação necessária sobre a cidade de Bragança, a sua integração no tema *Smart*, para a realização do projeto prático autossustentável e ecológico que leve a cidade a dar um passo versus a sua designação de “*Smart City*”.

Como resultado final pretende-se obter um documento que reúna toda a informação necessária para a criação ou reabilitação de uma cidade para a sua designação de *Smart City*, exemplificado no caso de estudo de Bragança.

### **1.3. Metodologia e Organização da Dissertação**

Metodologicamente o desenvolvimento desta dissertação iniciar-se-á com a recolha de bibliografia referente á temática *Smart City*, seguida da recolha de informação da componente histórica, cultural e carências da cidade tal como o urbanismo, a geomorfologia, os recursos geológicos, o clima e a vegetação, referentes ao caso de estudo.

Esta dissertação de mestrado visa estudar a temática *Smart City* e a sua aplicação na zona de um caso de estudo.

Ela estuda e analisa a cidade do caso de estudo de forma a obter toda a informação possível para a posterior realização de um projeto sustentável e ecológico que cubra as necessidades da cidade.

Apresenta principalmente a importância da evolução da cidade como inteligente, criando-se um percurso detalhado, que vai desde a identificação do tema *Smart* à caracterização de todos os pontos essenciais para compreensão da cidade, sendo finalmente simplificada toda a componente teórica com um projeto realizado na cidade em questão.

O trabalho é composto e desenvolvido em 5 capítulos principais: o primeiro capítulo apresenta uma introdução preliminar ao assunto; o segundo expõe a parte conceptual e ideológica com os pressupostos e as referências teóricas da *Smart City*; o terceiro capítulo apresenta a análise detalhada de uma cidade, para a sua posterior evolução e identificação “*Smart*”; o quarto capítulo apresenta a proposta para a intervenção na cidade tal como a comparação “*Old Town - For Smart City*”; e por último tem-se as conclusões que oferecem a síntese de um pensamento ecológico.

A primeira parte - Introdutória, apresenta o problema a ser estudado, a sua justificação, os seus objetivos, as hipóteses de trabalho e a forma de abordagem.

A segunda parte - Conceptual, procura as referências e os pressupostos teóricos que balizaram o estudo, abrangendo exemplos e ideologias de cidades inteligentes, esta parte é bastante sintetizada. Após a recolha da informação, é redigida uma componente teórica sobre a temática *Smart City*, de modo a se perceber como este tema se caracteriza e se subdivide. É realizado um estudo da cidade inteligente, percebendo como ela funciona e evolui, obtendo-se soluções para reduzir o consumo de recursos e energia em sistemas urbanos. É importante salientar que a cidade inteligente não funciona apenas dentro do âmbito ambiental, como também aborda a “sustentabilidade” da economia, da cultura, do conforto, da sociedade e comunidade, da saúde, do espaço urbano, do estilo de vida, da mobilidade e do governo. É necessária a consciência do desenvolvimento urbano quando este se refere à criação de novas áreas, à decadência e ao abandono e também à reestruturação e reabilitação.

É importante nesta fase realizar um enquadramento dos principais problemas ambientais e esclarecer o conceito de desenvolvimento sustentável, apresentando a adoção de critérios qualitativos que privilegiem uma arquitetura ecológica.

A terceira parte - Investigação, apresenta a seleção da cidade de Bragança como caso de estudo, com uma análise pormenorizada das características da cidade, com o apoio de uma investigação dos recursos naturais e materiais disponíveis no local de estudo. Após a visita *in loco*, realiza-se um estudo prévio da cidade, comentando a história, a cultura, as vivências e as necessidades/carências e atualidade, o levantamento é realizado em contacto direto com o lugar, com os habitantes e “utilizadores” da cidade, esta experiência é determinante na análise e descrição que aqui se presta. É criado um diagnóstico que estuda e caracteriza as necessidades da cidade, análise SWOT, apresentando opções para a concretização de espaços e edificações que cubram estas carências. Aqui procura-se uma abordagem da cidade do ponto de vista da história, das vivências, das necessidades, da cultura, do espaço, do planeamento urbano, da tecnologia e da arquitetura para posterior análise dos impactos que estes fatores têm sobre a qualidade e quantidade de recursos necessários para manter espaços urbanos posteriormente. Na proposta pretende-se a integração do tema *Smart City* na cidade do caso de estudo criando uma avaliação da cidade conforme os critérios e temas *Smart*.

É abordado o tema da geomorfologia e do urbanismo, pois é importante o estudo da cidade natural por baixo da cidade artificial. A descoberta de novos recursos naturais pode ajudar a que o projeto prático se torne mais eficaz no que se refere à sustentabilidade.

A quarta parte - Prática, apresenta uma proposta de intervenção para a cidade do caso de estudo, tendo como base todo o estudo realizado anteriormente. Esta proposta terá como objetivo relacionar os dois capítulos anteriores de forma a cobrir as carências que a cidade apresenta. Realiza-se uma síntese de todos os temas e conceitos estudados anteriormente na componente teórica, esta síntese é expressada através de um projeto prático que exemplifica como funciona a arquitetura sustentável, este projeto é realizado na zona histórica da cidade do caso de estudo, sendo uma reabilitação e requalificação de diferentes espaços devolutos de forma a criar uma estratégia ecológica e edifícios sustentáveis, como solução às carências que a cidade apresenta, tal como para a promoção a um futuro mais ecológico e turístico.

Na conclusão pretende-se referir como é que os temas estudados na parte teórica se inter-relacionam e se inserem no projeto prático, tal como a sua relevância para o desenvolvimento da cidade. É aqui abordado o pensamento ecológico, e estratégias ecológicas do dia-a-dia que podem melhorar o futuro do nosso planeta, tal como ideias e sugestões que poderão melhorar o futuro desta cidade.

Por fim, são apresentadas as referências bibliográficas da pesquisa e anexos complementares.

## CAPÍTULO II

### 2. *Smart City*

A paisagem epocal de uma sociedade é baseada no petróleo e sobre combustíveis fósseis, em contraste com o que deveria acontecer: uma sociedade baseada em energias renováveis. As cidades são provavelmente os motores de mudança, mas também os locais onde mais facilmente se poderá desencadear a catástrofe lenta. Deverá iniciar-se o trabalho de transição para uma nova civilização (novos hábitos, novas formas de vida, adoção da sustentabilidade e ecologia por parte das cidades, etc.), mas sem um profundo desenvolvimento cultural e sem a participação da gente não poderá acontecer nada de muito diferente da perpetuação do paradigma atual (Fernández-Galiano, 2000).

A cidade representa em absoluto a maior e mais importante obra de arte da sociedade, foi durante séculos o coração de todas as civilizações, o motor de cada desenvolvimento do pensamento, progresso e conquista social, transformou-se, durante as últimas décadas num local de duras tradições: a intensidade social tornou-se uma asfixiante congestão, o estímulo cultural tornou-se frustrante e uma provocação sem sentido, o confronto criativo e civil tornou-se um antagonismo social (Longo e Bartolomeu, 1998).

Em um cenário, geralmente obscuro, pode-se, no entanto, ler também os sinais de um possível futuro diferente, a viabilidade de um **relacionamento novo entre tecnologia e ambiente**, a recuperação de um Humanismo esquecido na enfermidade após o crescimento de um fim em si, a volta de uma sociedade autêntica depois de uma história milenária de cansaço, sacrifício e sofrimento. A questão é se conseguiremos aproveitar o momento de oportunidade. A Figura 2.1. simplifica de uma forma muito genérica o conceito da cidade sustentável - a relação entre a cidade, a tecnologia e o ambiente.



Figura 2.1. Logótipo da cidade sustentável (Esteves, 2013).

## 2.1. A Cidade: Problemas e Futuro

O território metropolitano está em constante mudança, os sistemas de liquidação e “a crosta urbana” são como tecidos orgânicos, vivos, feitos de diferentes células com diversos complementos funcionais, que morrem e são substituídos, como aqueles do nosso corpo, para garantir a funcionalidade existencial. O processo sistêmico que governa esta “vida” tecnológica é designado de “manutenção” (Coyle, 2011).

A cidade projeta-se sozinha, ocorre no impulso da sua dinâmica interna, gera-se e degenera-se, dominada ou conduzida por resultantes do jogo de forças culturais, sociais, políticas e de interesse financeiro que constroem estruturas autorreferenciais. Nós desenhamos todos os dias a cidade onde vivemos. Vivemos a cidade que os outros desenharam e criamos a cidade na qual outros viverão.

Uma característica única e relativamente nova do “ grande ponto de viragem”, tem de ter em conta precedentes experiências históricas, e a maturação cultural deverá determinar a vontade política, e a vontade política deverá definir estratégias de implementação, como normas, leis, finanças e formas de governar.

“Um dos problemas, da humanidade de hoje, que deve ser enfrentado é como atuar na transição do atual estado de precariedade a um estado futuro “ótimal”, mediante uma progressão não catastrófica. Os principais obstáculos, no momento, não são nem a falta de energia e de recursos naturais, nem de conhecimentos físico ou biológicos essenciais. Os nossos principais vínculos são de origem cultural. Os problemas que temos de enfrentar não são intrinsecamente irresolúveis, convém, e ainda estamos a tempo, de começar um sério exame da natureza e dos nossos vínculos culturais, e dos ajustes culturais necessários que nos permitam enfrentar eficazmente os problemas que emergem rapidamente” (Matteoli e Pagani, 2009).

O objetivo real de cada cidade deveria ser a otimização das condições para o desenvolvimento humano futuro. Uma das estratégias chave para a planificação dos espaços urbanos é a capacidade de adaptação. Isto porque, a maior parte dos sistemas infraestruturais de apoio ao desenvolvimento urbano têm uma longa duração temporal, e porque o futuro é na realidade caótico e casual, em outros termos não determinado. A capacidade de adaptação de uma cidade é intrinsecamente ligada à necessidade política de fazer o que os cidadãos entendem, o futuro como algo para abraçar e não manter (Matteoli e Pagani, 2009).

A mudança do clima e as suas consequências para a vida e a prosperidade é hoje aceite como o maior desafio que a sociedade humana deverá enfrentar nos próximos anos. Todas as atividades conectadas com a liquidação urbana são determinantes nos efeitos da mudança do clima. Dois terços dos ecossistemas mundiais estão hoje gravemente danificados, por causa

dos consumos globais dos sistemas urbanos e como consequência do metabolismo dos resíduos. A crescente escassez de água, o custo da energia necessária para a transportar sobre longas distâncias são elementos críticos para o aumento da cidade. As mudanças no clima e a intensidade dos fenómenos climáticos podem ter consequências sobre a qualidade e o fornecimento de água, as acessibilidades e redes energéticas. Eventos deste género determinam o futuro das nossas cidades e estão completamente fora do nosso controlo (Matteoli e Pagani, 2009).

Para enfrentar a “incerteza”, as cidades podem procurar compreender aspetos mais significativos para as funções essenciais de cada cidade, tal como, otimizar as condições para o desenvolvimento da sociedade, ao mesmo tempo podem procurar adotar novas soluções para os seus problemas. Uma questão que não é tida em conta é a rigorosa procura por soluções sempre mais focalizadas, que têm conduzido a projetar sistemas de transporte que não consideram a destinação de uso do solo, índices territoriais que não têm em conta as necessidades energéticas, sistemas para a gestão dos resíduos que não são possíveis reciclar

“As questões ambientais afetam a arquitetura a todos os níveis. Os edifícios consomem metade da energia utilizada no mundo desenvolvido, enquanto outro quarto é usado nos transportes. Os arquitetos não podem resolver todos os problemas ecológicos do mundo, mas podemos projetar edifícios para consumirem uma fração de níveis de energia atuais e podemos influenciar os padrões de transporte através de planeamento urbano. A localização e a função de um edifício, a sua flexibilidade e longevidade, a sua orientação, a sua forma e estrutura; os seus sistemas de aquecimento e ventilação, e os materiais utilizados, todos têm impacto sobre a quantidade de energia usada para o construir, utilizar e manter, e nas viagens de e para ele” (Foster, 2003).

A sustentabilidade não é um tema meramente “*fashion*”, mas sim de sobrevivência. Sustentabilidade na arquitetura pode ser simplesmente definida por fazer mais com menos meios, “Less is more”, em termos ecológicos “waste not, want not”. A arquitetura sustentável deve abordar o contexto das nossas cidades em constante expansão e as suas infraestruturas. A expansão urbana sem controlo é um dos principais problemas que o mundo enfrenta hoje. Como as nossas cidades crescem horizontalmente ao invés de verticalmente, engolindo mais e mais terrenos, as pessoas são obrigadas a viajar distâncias maiores entre a casa e o trabalho.

Como arquitetos é-nos raramente dada a oportunidade de influenciar o ambiente urbano na escala mais ampla durante todo o planeamento de uma cidade ou bairro inteiro, mas podemos melhorar o ambiente a nível local, insistindo na necessidade de desenvolvimento de uso misto. A adaptabilidade é a ferramenta mais importante na arquitetura sustentável. O ciclo constante de demolição e reconstrução coloca uma enorme pressão sobre os recursos



Para se obter uma cidade inteligente é necessário criar uma verdadeira mudança no equilíbrio de poder entre o uso das TIC's pelas organizações, governo, comunidades e sociedade em geral, bem como procurar o equilíbrio económico com sustentabilidade.

A qualidade e disponibilidade da infraestrutura das TIC's não são as únicas definições da cidade inteligente. Outras definições enfatizam o papel do capital humano e educação, além da aprendizagem no desenvolvimento urbano.

“As cidades inteligentes usam tecnologias de informação e comunicação (TIC) para serem mais inteligentes e eficientes no uso de recursos, resultando na economia de custos energéticos, melhoria da prestação de serviços e qualidade de vida e redução da pegada de carbono, e apoio à inovação e à baixa economia de baixo carbono” (ICT architecture, 2010).

### **CityFutures**

Segundo Matteoli e Pagani (2009) é necessário um instrumento novo indispensável para canalizar o potente investimento público e privado em políticas de transformação urbana. A plataforma *Smart Cities*, lançada na Comissão Europeia, pela pesquisa “O desenvolvimento e atuação dos programas de transformação das cidades”, contribui a muitas das prioridades delineadas nos relatórios das Conferências *CityFutures* em 2009. Esta conferência move importantes investimentos europeus para o desenvolvimento da tecnologia de baixa contenção de carbono e eficiência energética dos edifícios.

Os objetivos que sustentam o conceito do lançamento da plataforma *Smart City* são os de transportar até 2050 a cidade europeia a uma redução de 40% do CO<sub>2</sub> produzido no que respeita os dias de hoje, e reduzir para um análogo fator a energia consumida pela cidade.

A *Smart City* constitui uma excursão de provas e um desafio para a cidade na construção de regras de requalificar e de infraestruturar o território urbano inserindo a variável ecológica e a consequente tecnologia e soluções construtivas:

- No que respeita o “construir as competências locais” a aproximação que a *Smart City* faz depende do desenvolvimento do capital humano e profissional.
- Mudança de escala: do simples edifício à escala urbana.
- A articulação dos interlocutores: de simples utente a múltiplos operadores/investidores.

“Construir e integrar projetos”, a fertilização plena de experiência entre responsáveis Municipais, profissionais e consultores, construtores e arquitetos constitui um ponto de força metodológica dos projetos integrados na *Smart City*.

Todos os dias as cidades enfrentam a gestão de problemas complexos de transformação urbana. Os projetos integrados no contexto *Smart City* representam um ponto de referência para a implementação de soluções energéticas e ambientais inovadoras (Fig.2.3).

- Plataforma demonstrativa urbana: *Smart City* é um processo que se desenvolve e tende a persistir no contexto urbano. É constituída por uma mistura de intervenções técnicas e processuais e envolve todos os aspetos do processo decisivo.

- Sustentabilidade dos métodos e dos processos: as *Smart Cities* deverão insistir na sustentabilidade/qualidade intrínseca dos métodos e dos processos decisivos, no que respeita a sustentabilidade dos materiais, dos produtos e dos projetos.

- Da gestão dos projetos à gestão da mudança: as *Smart Cities* realizam uma passagem crítica da “Gestão dos projetos” à “Gestão da mudança”. As ideias são os ingredientes chave para a gestão da mudança que deve ocorrer nos sistemas urbanos.

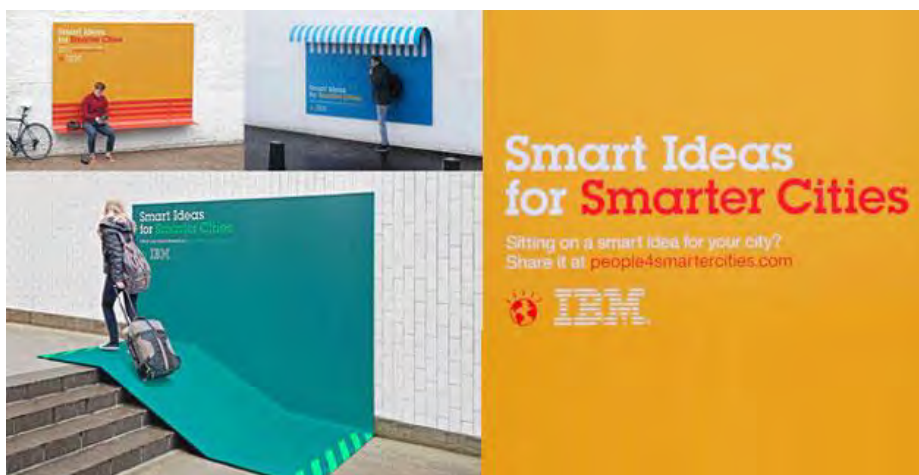


Figura 2.3. Exemplo de uma Iniciativa Smart Cities - *Smart Ideas* (IBM Corporation, Smarter Planet, 2008).

Os objetivos das *Smart Cities* são, segundo Matteoli e Pagani (2009):

- Unir forças: a *Smart City* deve promover uma vasta campanha para a ativação de zonas demonstrativas em contexto urbano. As cidades que participaram no programa de *Smart Cities* adotaram uma grande parte das iniciativas ativas a nível urbano, de forma a generalizar a estratégia energética e ambiental. Os projetos integrados na *Smart City* transformam-se em planos de ação nos quais a vontade de administração municipal se mistura com a capacidade do sistema profissional e produtivo para encontrar e implementar soluções técnicas de forte valor ambiental.

- Unir os orçamentos: As *Smart Cities* assimilam novos processos de governo urbano, com instrumentos e métodos de tomadas de decisão, que envolvem de modo significativo a comunidade local. Onde ocorre uma etapa substancial da parte dos governos locais no criar

inovação processual para a sua atuação. As *Smart Cities* poderão ajudar a cidade na sua definição de orçamento global, para a eficácia dos planos estratégicos: considerando os custos de manutenção de modo associado aos custos energéticos e vice-versa, a vantagem da ação de reajustes urbanos; considerando o tempo perdido no tráfego, um dano na produção; considerando os investimentos em infraestruturas urbanas como ocasião para associar intervenções de infraestruturas energéticas e redução dos custos.

- Unir as iniciativas: As *Smart Cities* desenvolvem novos instrumentos de financiamento, com um papel catalisador no apoio de programas de transformação urbana. As Smart cities devem criar “entidades” especiais na cidade pioneira, para gerir e radicalizar programas de transformação urbana, ligadas ao objetivo ambicioso de alcançar os 40% de redução de CO<sub>2</sub>. Através: da sociedade, da transformação urbana, divulgação de métodos, de parâmetros de referência, de soluções inovadoras e consentindo a expansão da inovação, com a mistura de mecanismos financeiros existentes e novos.

Numa Conferência de Matteoli, Buckminster Fuller, afirmou que a principal via para a transformação da cidade em Smart seria o desenvolvimento dos “Grids”, evocando a possibilidade de os continentes trocarem energia eléctrica com a consequência de reduzir a metade a necessidade de poder do planeta. As Smart Cities não poderão dispensar os “Grids”, mas será principalmente necessária a Smart Humanity, que tende a ser um tema seriamente preocupante.

#### **M. Giffinger e a sua equipa científica da Universidade Técnica de Viena**

##### ***Smart Cities* - Ranking of European médium-sized cities**

Segundo Giffinger (2007, *in* European Smart Cities Report, 2007), a sua equipa científica da Universidade Técnica de Viena, no estudo de uma cidade deve-se adotar uma abordagem particular, avaliando-se as características que respeitam o desenvolvimento para o futuro, tendo como base uma combinação de circunstâncias e atividades realizadas pela política, negócios e habitantes locais.

No desenvolvimento para o futuro devem-se considerar questões como a consciência, flexibilidade, transformabilidade, a sinergia, a individualidade, o comportamento auto decisivo e estratégico. A consciência, principalmente, parece ser importante para uma cidade inteligente, visto que, certos potenciais só podem ser mobilizados se moradores, empresas ou o governo estiverem cientes da posição da cidade.

Giffinger (2007, *in* European Smart Cities Report, 2007) e a sua equipa científica da Universidade Técnica de Viena criaram um instrumento de classificação cientificamente baseado, em colaboração com investigadores da Universidade Técnica de Delft e a Universidade de Ljubljana. Analisaram e examinaram 70 cidades médias Europeias “à lupa”, com a ajuda de 6 critérios Smart: *Economy, People, Governance, Mobility, Environment e*

*Living*, que tornam as cidades inteligentes no que respeita o espaço vital e lugares económicos (Fig.2.4). Griffing (*in* European Smart Cities Report, 2007) comenta que: “Uma cidade média é considerada como *Smart City* quando a combinação dos dados locais e das atividades adotadas pela política, economia e habitantes resulta em um desenvolvimento portador de um futuro dentro dos seis critérios”; “O nosso estudo é cientificamente baseado, transparente e compreensível. A vantagem particular desta ferramenta reside na sua importante versatilidade, porque de um lado, nós demonstramos, além disso, o status quo, como subir no posicionamento do ranking quando os fatores individuais são modificados, por outro lado, esta classificação permite comparações no tempo no quadro de futuras investigações, e a pertinência aumenta com o número de participantes e a importância da quantidade de dados”.

A classificação foi estruturada em 3 níveis (Fig.2.5): para os seis critérios ou características - economia, pessoas, governo, mobilidade, ambiente e vivências - a equipa de investigadores definiu 31 fatores (Tabela 2.1) que se baseiam em 74 indicadores.

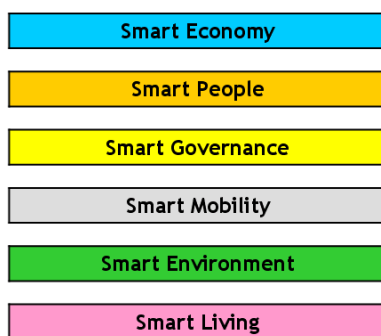


Figura 2.4 Os 6 critérios da *Smart City* (European Smart Cities Report, 2007).

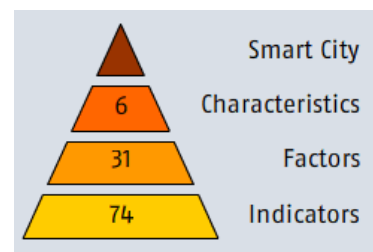


Figura 2.5 Estruturação da *Smart City* em 3 níveis de análise (European Smart Cities Report, 2007).

“O posicionamento global dentro da classificação é evidentemente muito interessante para uma cidade mas é mais importante identificar as suas forças e as suas fraquezas nos diferentes domínios chave e colocar a ponto estratégias que lhes permitam melhorar a performance e tornarem-se mais atrativas para os investidores. O nosso estudo mete em evidência os indicadores que permitem conseguir estes objetivos”; “Nós colocamos no ponto um instrumento cientificamente baseado à intenção das tomadas de decisão. Um instrumento ideal que indica qual o domínio que é necessário reforçar” (European Smart Cities Report, 2007).

Tabela 2.1. Características e fatores da Smart City (European Smart Cities Report, 2007).

<b>SMART ECONOMY (competitividade)</b>	<b>SMART PEOPLE (capital humano e social)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espírito inovador</li> <li>- Empreendedorismo</li> <li>- Imagem económica e marcas comerciais</li> <li>- Produtividade</li> <li>- Flexibilidade do mercado de trabalho</li> <li>- Inserção internacional</li> <li>- Habilidade de transformação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nível de qualificação</li> <li>- Afinidade com a aprendizagem ao longo da vida</li> <li>- Pluralidade social e étnica</li> <li>- Flexibilidade</li> <li>- Criatividade</li> <li>- Cosmopolitismo/Open-mindedness</li> <li>- Participação na vida pública</li> </ul>
<b>SMART GOVERNANCE (participação)</b>	<b>SMART MOBILITY (transportes e ICT)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participação nas decisões de mercado</li> <li>- Serviços públicos e sociais</li> <li>- Governança transparente</li> <li>- Perspetivas de estratégias políticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acessibilidade local</li> <li>- Acessibilidade (Inter)nacional</li> <li>- Disponibilidade de infraestruturas de ICT</li> <li>- Sistemas de transporte sustentáveis e inovadores</li> </ul>
<b>SMART ENVIRONMENT (recursos naturais)</b>	<b>SMART LIVING (qualidade de vida)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atração das condições naturais</li> <li>- Poluição</li> <li>- Gestão sustentável dos recursos</li> <li>- Proteção ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalações culturais</li> <li>- Condições de saúde</li> <li>- Segurança individual</li> <li>- Qualidade habitacional</li> <li>- Instalações educacionais</li> <li>- Atração turística</li> <li>- Coesão social</li> </ul>

### **Rick Robinson - *The Urban Technologist***

Segundo Robinson (2012) o movimento *Smart Cities* baseia-se no uso de engenharia e tecnologia, incluindo Mídias sociais e mercados de informação, pode criar sistemas mais eficientes e resistentes para as cidades, talvez assim se ofereça uma maneira de enfrentar desafios e apoiar a criação de riqueza nas cidades de forma sustentável no uso de recursos e na prestação de serviços da cidade de forma a oferecer o bem-estar, mobilidade social e crescimento económico a um nível reduzido de custos.

As cidades são ecossistemas complexos de pessoas e organizações que precisam trabalhar juntas para criar e integrar a “*Smartness*” na visão da cidade. As cidades enfrentam desafios todos os dias, estas devem trabalhar os seus sistemas hierárquicos de governança, e devem gastar tempo e esforço na construção de um consenso.

O que classifica a cidade de “*Smart City*” para responder a esta questão existem três critérios (Robinson, 2012):

1. Cidades inteligentes são conduzidas a partir de um líder forte e visionário que defende a promoção da “*inteligência*” em toda a cidade.

2. Cidades inteligentes têm um fórum de interessados, que não só criam uma visão convincente para uma *Smart City*, como se comprometem a assumir um papel de coordenação e a integração de um programa adequado.

3. As cidades inteligentes investem em infraestruturas tecnológicas; implementam a tecnologia da informação necessária e comunicação (TIC) plataformas em toda a cidade, e apoiam a integração de informações e atividades nos sistemas da cidade.

Uma definição holística da *Smart City* ou “Cidades do Futuro” deve conter os seguintes conceitos:

- A cidade futura está em posição de garantir o êxito presente: por exemplo, é economicamente ativa nos setores da indústria e é capaz de fornecer força de trabalho e infraestruturas que as empresas desses setores precisam.

- A cidade futura está a caminho de um futuro de sucesso: com sistemas de educação que fornecem as habilidades que serão necessárias para as futuras indústrias, com a evolução da tecnologia.

- A cidade futura é sustentável, um crescimento equitativamente distribuído: onde a educação e oportunidades de emprego estão amplamente disponíveis a todos os cidadãos e comunidades, e com um foco em resultados sociais e ambientais, bem como o crescimento económico.

- A cidade do futuro permite que os cidadãos, as comunidades, os empresários e as empresas façam o seu melhor, pois criam infraestruturas mais inteligentes, desafios de engenharia, mas tornar as cidades mais inteligentes é um desafio para a sociedade, e aqueles em melhor posição para compreender como as sociedades podem mudar são os que conseguem inovar dentro delas.

Se se considerar que a “Cidade do Futuro” é, então, uma “*Smarter City*” conclui-se que é aquela que usa tecnologia para realizar os seus objetivos. Criar uma visão inteligente mais específica é uma tarefa que cada cidade deve realizar por si só, tendo em conta o seu carácter único, pontos fortes e desafios a enfrentar. Este processo envolve geralmente um ato colaborativo de criatividade pelas partes interessadas da cidade.

Os resultados da *Smart City* são importantes para as cidades e para as pessoas que aí vivem e trabalham, tais como: bem-estar, criação de emprego, crescimento económico e mobilidade social. São resultados complexos, compostos do comportamento de uma combinação de sistemas da cidade, como educação, segurança pública, transporte e economia. Explorar o sucesso para criar dinâmica. A maioria das cidades precisam estimular o crescimento

económico e revitalizar bairros economicamente e socialmente desfavorecidos. Para atingir esses objetivos atingem-se através de uma série de etapas relacionadas, das quais:

1. Investir para reforçar o crescimento que já está a acontecer: pode ser mais simples, em primeiro lugar a utilização de mecanismos como o financiamento e incremento fiscal ou o investimento privado para acelerar o crescimento que está a decorrer.
2. Manter os benefícios financeiros decorrentes de crescimento.
3. Reciclar fundos para estimular um crescimento novo: tendo construído um nível inicial de confiança, os retornos dos projetos iniciais podem ser reinvestidos em áreas com mais desafios significativos como novas infraestruturas, conectividade e banda larga ou serviços de apoio, de forma a atrair novas atividades empresariais.

Cada cidade é diferente, tem diferentes características demográficas, diferente carácter social e capacidade económica, neste contexto deve pensar diferentes sistemas de transporte e novos tipos de mercados internacionais e/ou nacionais.

#### **Tim Campbell - *Beyond Smart Cities: how cities network, learn, and innovate***

A mais ativa das “cidades de aprendizagem” (*learning cities*) também desenvolve mecanismos de armazenamento, espalham e verificam as ideias recém-adquiridas de forma a aplicá-las na resolução de problemas locais. Como é que as cidades se podem encontrar em tais circunstâncias? Será que todas as cidades de aprendizagem são bem-sucedidas e todas as cidades bem-sucedidas aprendem ? (Campbell, 2012).

É fundamental, primeiro de tudo, definir o que é a aprendizagem? A resposta é simples como: aprendizagem é adquirir novo conhecimento.

Segundo Campbell (2012), para alcançar a verdadeira promessa de *Smart City*, ou seja, para criar as condições de aprendizagem contínua e de inovação que levou cidades como Seattle, Barcelona, Bilbao e Curitiba a manter o ritmo de mudança económica, as cidades precisam de algo mais. Muitas cidades encontraram formas de inovar aplicando técnicas locais já conhecidas ou inventadas, para melhorar um processo já existente: tributação ou licenciamento para empresas, ou fornecimento de um novo serviço, como transações em negócios públicos.

Na verdade, poucas cidades têm dado um sério e sistemático pensamento para ambas as questões “o quê” “e como” elas aprendem. Nenhuma das abordagens realizadas até hoje viram a metrópole moderna como uma entidade de aprendizagem, ativa na aquisição e processamento de novos conhecimentos como parte do seu mecanismo de governança. Não só as cidades não prestam muita atenção à “aprendizagem”, como as suas principais agências, muitas vezes, não se preocupam em medir o seu próprio progresso, avaliando a eficácia das

visitas e outras formas de aprendizagem, perguntar se o conhecimento e a transferência de tecnologia vão ao encontro dos objetivos da cidade, e explorar se e como a liderança e inovação da cidade pode ser melhorada para enfrentar os contínuos desafios da cidade.

Por um lado, as *learning cities* tendem a ser locais inovadores e vice-versa. Elas dedicam mais tempo e recursos na aquisição de novos conhecimentos a partir de fontes “externas”, bem como o processamento interno e adaptação de conhecimento para circunstâncias locais. Cidades que são serias sobre aprender, inventam processos civis que facilitam a conversão do silêncio num conhecimento explícito.

O fator vital para as *Smart Cities* são as redes informais de liderança que o autor chama de “*clouds of trust*” (nuvens de confiança), são laços de confiança entre as ligações e entre os principais intervenientes na comunicação. Dados qualitativos e quantitativos recolhidos em diferentes cidades do mundo ilustram os mecanismos e as políticas que permitem que as cidades se tornem inteligentes, criando densas “nuvens de confiança” e trocando conhecimentos, armazenando-o para uso mais amplo e a longo prazo, e para converter a aprendizagem em inovação. “*Clouds of trust*” permeiam as máquinas de aprendizagem (Campbell, 2012), (Fig.2.6).



Figura 2.6. Diagrama da “maquinaria” da city learning (Campbell,2012).

Alcançar a classificação de cidade inteligente não é apenas uma questão de melhorar o mercado, os preços ou incentivos. Nem é a alteração radical no esquema ideológico predominante. O passo fundamental é facilitar a troca de cidades, interna e externamente, mas acima de tudo é criar uma atmosfera de confiança, envolvendo uma ampla faixa de interessados. Embora o resto não pode cuidar de si mesmo, com as políticas corretas para cidades e cidadãos com fome de novo conhecimento pode-se acelerar a troca e torná-la mais eficiente. Uma melhor compreensão de como as cidades aprendem promete abrir novos caminhos para acelerar a inovação e a mudança.

O BA é um ambiente de trabalho criado e mantido principalmente em um processo de mudança e transmissão, os elementos seguem o sentido horário como apresentado na Figura 2.7. Este corpo de trabalho explora muitas áreas, como estilo e capacidade de governança, a expressão vocal, métodos de resolução de conflitos, e a construção da confiança, outras

condições dirigem-se à criatividade, facilidade de decisões coletivas e redução de comportamentos oportunistas e a importância da troca de informação.

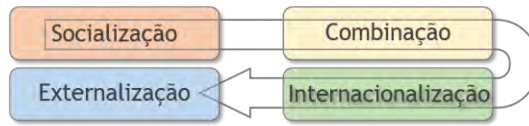


Figura 2.7. Nonaka's BA (Campbell,2012).

As cidades irão aprender por acidente, mas podem obter ideias profundamente transformadoras, se veem propósito em fazê-lo. Encontrar a razão para aprender e montar uma plataforma que reflete o interesse comum das partes interessadas, constituem partes indispensáveis do processo. O importante não é quão grande é o problema, mas sim quão grande é a motivação.

O conceito das “*Learning Cities*” pode ser resumido pelo seguinte esquema:

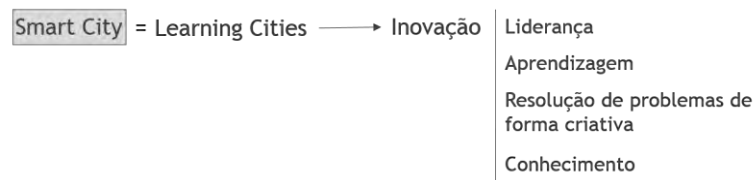


Figura 2.8. Esquema que resume o conceito de *Learning Cities* (Campbell,2012).

Muitas cidades da Europa já adoptaram medidas para tornar as cidades mais ecológicas e inteligentes, a Figura 2.9, dá alguns exemplos dessas cidades e comenta as suas medidas sustentáveis.

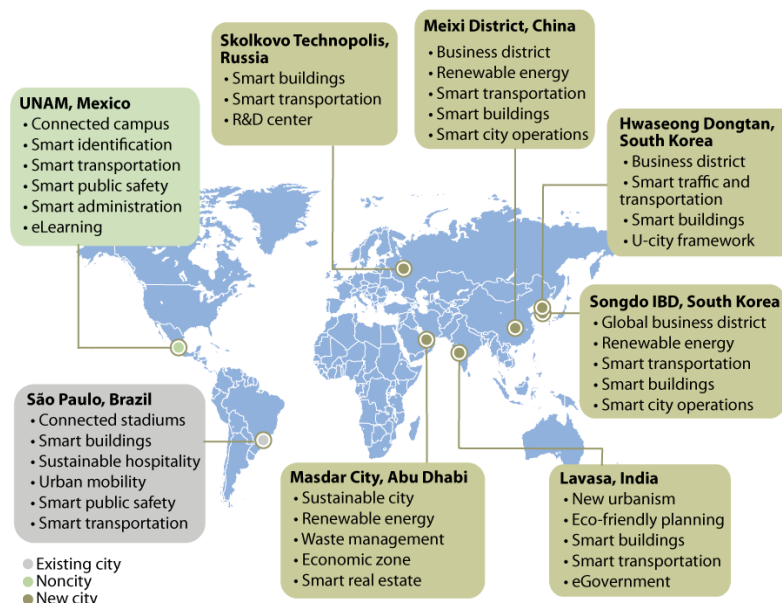


Figura 2.9 Smart Cities no mundo e as suas características (Tsarchopoulos, 2010).

**Exemplo:** Curitiba, uma cidade sustentável.

O crescimento rápido trouxe problemas e desafios ambientais típicos de muitas cidades latinas durante o período de alta migração. A cidade sofre de excessivas repercussões de transporte aéreo e fluvial de contaminantes industriais e congestão de escassez de instalações, infraestruturas e serviços. Uma consequência da pressão demográfica foi que a população que entrava se instalava em torno de planícies inundadas da cidade, resultando em recorrentes percas de propriedade e vidas a quando das cheias anuais que inundavam as margens e as zonas mais baixas.

A abordagem geral do novo plano tinha como objetivo melhorar a qualidade de vida na cidade, e criar um sistema de transportes integrado e coordenado com o uso do solo. Estas ideias permitiriam reduzir a congestão e preservar o tradicional centro da cidade, para conter o crescimento da cidade dentro dos limites físicos e territoriais, e para criar condições económicas favoráveis para o desenvolvimento urbano. O “*master plan*” lançou as bases para uma gama inovada de transportes (Fig.2.12), comércio, serviços, e áreas residenciais que se devem expandir de forma linear, partindo do centro da cidade ao longo de “eixos estruturais” (Fig.2.10). O plano estabelece diretrizes para (Campbell, 2012):

- Alterar a tendência de crescimento urbano radial para uma forma mais linear, integrando redes de estradas, transportes e uso do solo;
- Descongestionar o distrito central de negócios, enquanto se preserva o seu centro histórico;
- Gestão do crescimento da população, em vez de prevenir;
- Fornecer suportes económicos para o desenvolvimento urbano;
- Promover uma maior mobilidade melhorando as infraestruturas.

Social: os residentes separam e reciclam os resíduos que são carregado para lixeiras colocadas convenientemente em redor dos limites de áreas densamente povoadas. Uma empresa privada esvazia as caixas de lixo e leva-as para um centro de processamento da cidade. Esta instalação emprega moradores de rua e alcoólatras em recuperação para classificar o lixo em seus respectivos fluxos de resíduos, (Campbell, 2012).

Controlo de inundações: é feito um esforço para expropriar áreas ao longo do curso do rio, e construir pequenas barragens que levam à criação de largos parques e lagos (Fig.2.11 e 2.13).



Figura 2.10. Vista aérea de Curitiba (Guia Geográfico Curitiba, 2013).



Figura 2.11. Vista aérea de Curitiba (Guia Geográfico Curitiba, 2013).



Figura 2.12. Sistema de Transportes, (Guia Geográfico Curitiba, 2013).



Figura 2.13. Parque criado em Curitiba (Guia Geográfico Curitiba, 2013).

Além do sistema de autocarros, sinalização coordenada, partilha de receitas e plataformas de embarque e emissão de bilhetes, é realizada uma longa série de inovações que incluem o ordenamento do território, gestão de densidade, coleta de lixo, controle de inundações, deslocalização e bem-estar social.

**Em termos conceituais pode-se concluir :**

Que todos estes conceitos levam à mesma ideia do conceito *Smart City*, em alguns casos, completam-se uns aos outros, mas todos eles interpretam a cidade inteligente como:

- *Smart City*: fator de natureza tecnológica, social e ambiental que contribuem para o objetivo de cidade inteligente/sustentável.
- *Smart* como tecnologia “inteligente” para a otimização de recursos e a capacidade de produzir inovação e sustentabilidade, melhorando a qualidade de vida.
- “*Smart City*” significa *Smart Economy, Smart People, Smart governance, Smart mobility, Smart environment, Smart Living*.
- A *Smart City* é uma cidade de aprendizagem, conhecimento e inovação;
- As *Smart Cities* incorporam os TIC para o seu desenvolvimento;
- A arte e os processos criativos permitem conjugar a conceção de *Smart City* e produzir uma nova perceção de lugar e, através da produção de nova ou renovada identidade, favorecer a reapropriação da parte da comunidade urbana, na perspetiva de comunidade inteligente que nasce da cooperação.

A Figura 2.14, completa o conceito “*Smart*”.



Figura 2.14. Quadro conceptual da Smart City, World Smart City Forum 2011 (Toppeta, 2012).

#### Visão Smart:

- Repensar, em termos complexos, a arquitetura e a paisagem, a partir de uma nova cultura tecnológica.
- Utilizar bens naturais e culturais para construir condições para uma boa qualidade de vida: uma cidade verde, atraente com um forte sentido de lugar, que valoriza a criatividade.
- Conseguir construir geralmente espaços quotidianos de qualidade aumentada, por meios de um processo projetual transdisciplinar e paramétrico, que envolve a relação entre som, luz, imagem, mundo virtual, artificial e natural.
- Potenciar os TIC e a interatividade, na perspetiva de comunicação social e de visualização do conhecimento.

## 2.3. Temas SMART

### 2.3.1. Creative City

De uma forma muito sucinta pode-se definir as *Creative city* como: uma arte cívica/arte pública, paisagem e prática especial para uma nova qualidade polissémica dos espaços. Melhoria da perceção e do prazer, reconhecimento da cultura e da história, construção de uma identidade, crescimento da atividade do local. Projeto aberto ao “*sound design*” - cenários sonoros e design de luz - cenários de luz e cor para a criação de micro-paisagens, com a utilização de materiais construtivos tradicionais e inovadores (Charles, 2008).

As cidades bem-sucedidas parecem ter alguma coisa em comum: indivíduos visionários, organização criativa e uma cultura política que partilha clareza e propósitos. O sucesso sustentável depende do desenvolvimento do pensamento, de decisores políticos e agentes urbanos. Uma boa resposta aos problemas das cidades seria realçar o poder do pensamento e ideias para criar a mudança, tendo como prioridade a aplicação da criatividade ao

pensamento metamórfico. A criatividade é ativada quando os responsáveis têm a mente aberta e centrada e conseguindo combinar a prática com o pensamento conceptual.

A criatividade e o desenvolvimento da cultura andam de mãos dadas. A cultura é a panóplia de recursos que mostra que um lugar é único e distinto. Os recursos do passado podem ajudar na inspiração e dar confiança para o futuro. A criatividade não é apenas a continuação de novas invenções, mas também uma forma de lidar com o antigo,

A criatividade envolve a capacidade de avaliar e encontrar caminhos até soluções a problemas ou circunstâncias. A criatividade é como um processo de descoberta possibilitando o potencial de novas revelações, onde é aplicada a imaginação usando qualidades como a inteligência, invenção e aprendizagem ao longo do percurso (Charles, 2008).

Florida (2011) é conhecido por desenvolver o conceito de “*Creative Class*”, onde refere uma população urbana móvel, hábil e conectada. Esta classe é definida principalmente pelo Talento, Tecnologia e Tolerância. Florida pretendia demonstrar que existe uma correlação entre a presença da “*Creative Class*” nas grandes cidades e um alto nível de desenvolvimento económico. As classes criativas são atraídas para certas áreas de vida que reforçam a atratividade. A presença da criatividade torna uma cidade atraente e promove a renovação económica.

O que estimula o talento nas cidades? A sua resposta é ambientes agradáveis, valores políticos, sociais e verdes, progressão e tolerância, e a alta tecnologia. Estes são fatores que atraem os jovens com formação superior e aqueles nas indústrias criativas. As suas ideias sobre classes criativas e as suas preferências psicológicas e sociais implicam uma reversão da teoria da mudança. O talento gera o seu próprio ambiente inovador.

“A cultura, do ponto de vista tradicional, motiva o crescimento económico, concentrando a energia humana e o esforço no trabalho e longe da atração de distrações, como o lazer, os jogos, a sexualidade e outras formas de diversão não relacionados ao trabalho (...) o tema da criatividade argumenta que o papel da cultura é muito mais amplo, que os seres humanos têm um potencial ilimitado, e que a chave para o crescimento económico é capacitar e liberar esse potencial” (Florida, 2011).

São necessárias novas capacidades muito além da nova tecnologia, como novas formas de pensamento. Um novo pensamento pode ajudar a encontrar respostas.

As cidades devem manter-se competitivas, uma nova fonte de vantagem requer uma quantidade de invenções criativas e intervenções: boa governação, habilidade na construção de parcerias confiáveis, disponibilidade de instalações de apoio como assistência médica, habitacional e cultural. A criatividade é necessária para abordar: a trama da governação

global, acordos comerciais internacionais, o equilíbrio ambiental, as questões de equidade, a identidade cultural e infraestruturas básicas, num mundo em desenvolvimento de serviços de saúde e habitação (Florida, 2011).

**Exemplo:** Boora (2005): *Temporary Event Complex*, Portland, Oregon

O *Temporary Event Complex* traz artistas com performances contemporâneas e visuais para a cidade durante dez dias de atuações, exposições, salões de beleza, workshops e conferências. No final de cada dia do festival, artistas e membros da audiência reúnem-se com o objetivo de um final de noite com oferta de alimentos, salões, cabaret, estúdios de teatro, música e dança (Moskow, 2010), (Fig. 2.15/16/17).



Figura 2.15. 3D do Temporary Event Complex (Moskow, 2010).



Figura 2.16. Foto exterior do Temporary Event Complex (Moskow, 2010).

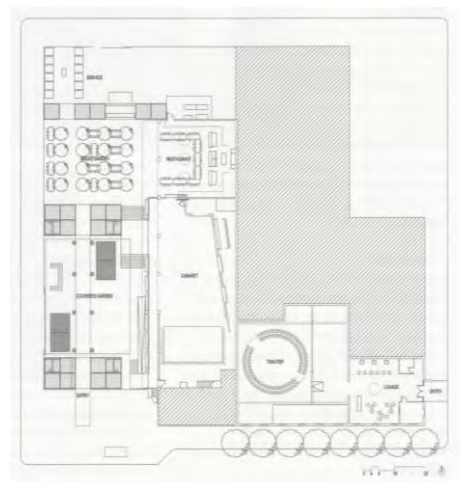


Figura 2.17. Planta do Temporary Event Complex, relação com o existente (Moskow, 2010).

### 2.3.2. *Smart/gentle city life e Smart community revitalization*

O tema *Smart/gentle city life* pode ser definido como: ações intangíveis e práticas participativas que ajudam a melhorar a qualidade de intercâmbio social no uso do espaço público: a bondade, a disponibilidade, a solidariedade no diálogo intercultural e na abordagem da marginalidade, entre outros (iCity Project, 2012).

O tema *Smart community revitalization* define-se por novas atividades e equipamentos que ajudam na modernização e promovem o crescimento sustentado local e funcional na perspectiva de lugar de decisão (iCity Project, 2012).

**Exemplo:** Rem Koolhaas and Cecil Balmond, with Arup: *Serpentine Gallery Pavilion* 2006, Londres, Inglaterra.

O projeto representa uma rara oportunidade para os arquitetos de criar uma estrutura experimental no Reino Unido. O pavilhão criado em 2006 consiste em três elementos estruturais, uma plataforma assente no chão, um invólucro circular e um dossel flutuante insuflável. A peça central do projeto é uma cobertura insuflável a hélio e ar (Fig.2.18 e 2.19), que pode ser levantada e baixada para acomodar as diferentes atividades dentro da estrutura.

Este edifício é projetado e definido para acolher eventos e atividades (Fig.2.20 e 2.21). Era um espaço que facilitava a inclusão dos indivíduos no diálogo comum e para compartilhar experiências, é o espaço ideal para discutir problemas sociais e a pragmática atual (Moskow, 2010).



Figura 2.18. Serpentine Gallery Pavilion 2006, vista exterior (Moskow, 2010).



Figura 2.19. Serpentine Gallery Pavilion 2006, projeto conceptual (Moskow, 2010).



Figura 2.20. Serpentine Gallery Pavilion 2006, interior da plataforma (Moskow, 2010).



Figura 2.21. Serpentine Gallery Pavilion 2006, interior, teto (Moskow, 2010).

### 2.3.3. *Smart media system*

O tema *Smart media System* baseia-se em intervenções tecnológicas para infraestruturas urbanas em conexões digitais distribuídas em espaços abertos (iCity Project, 2012):

- ambientes sensíveis urbanos (tela urbana, comunicação móvel, sensores para sistemas de TIC, instalações de Mídias) para comunicação de informações da cidade e multimídia de arte

pública.

- infraestruturas de comunicações sem fio, sistemas de informação e de conectividade móvel em tempo real afetam a relação entre os cidadãos e a cidade e como viver na cidade.
- mudanças de comportamento em relação à tecnologia, de onde sugere uma nova definição de espaços urbanos.

**Exemplos:** Diller Scofidio + Renfro, *Facsimile*, São Francisco, Califórnia

O *Facsimile* é um monitor de vídeo de dezasseis por vinte e sete metros, pendurado na armadura metálica de um edifício. Juntamente com uma câmara montada numa elevação direcionada para a cidade, uma outra câmara de vídeo ao vivo é montada em simultâneo com os pontos de monitorização no espaço pré-funcional do segundo nível e transmite imagens ao vivo no monitor (Fig.2.22). O aparelho transmite a atividade dentro do lobby para a rua. Programas de vídeo ficcionais pré-gravados, que parecem ser ao vivo são substituídos aleatoriamente.

Os programas pré-gravados são construídos para simular a mesma velocidade a que corresponde a imagem real, naturalmente com a mesma velocidade e direção de movimento, (Fig.2.23). Assim, os ocupantes atuais do edifício e espaços interiores são confundidos por impostores pré-gravados. Como tal, o aparelho é visto como um dispositivo de exploração, uma lente de aumento, um periscópio e um instrumento de engodo e tecnologia (Moskow, 2010).



Figura 2.22. Foto exterior do Facsimile (Moskow, 2010).



Figura 2.23. Interior do Facsimile, e as suas diferentes atividades (Moskow, 2010).

### **2.3.4. Smart energy grid**

Os *Smart Grid* oferecem tecnologias valiosas que podem ser implantadas num futuro muito próximo. A curto prazo irão funcionar de forma mais eficiente proporcionando consideráveis benefícios para a sociedade, tal como menor impacto para o ambiente.

Os *Smart Grid* são redes inteligentes, sistemas alternativos e locais de proliferação para a autossuficiência energética dos espaços. Integrados no património histórico e moderno da cidade contemporânea. Significa “informatizar” a rede de energia elétrica, que inclui a adição de tecnologia digital de comunicação de duas vias para os dispositivos associados com a rede. Cada dispositivo na rede pode ser determinado por sensores para coletar dados, além da comunicação digital bidirecional entre o dispositivo no campo e centro de operações de rede da concessionária. Uma característica fundamental da rede inteligente é a tecnologia de automação que permite que o usuário ajuste e controle cada dispositivo individual ou milhões de dispositivos a partir de uma localização central. Os benefícios incluem reforçada cyberssegurança, manipulação de fontes de energia como a eólica e a energia solar e até mesmo a integração de veículos elétricos na rede (Giordiano, 2011).

As principais características funcionais inteligentes que compõem a base do programa *Smart Grid* são (Giordiano *et al.*, 2011):

- Auto-cura em acontecimentos de perturbação de energia;
- Possibilitar a participação ativa por parte dos consumidores em resposta à procura;
- Proporcionar qualidade energética para as necessidades do Século XXI;
- Albergar todas as opções de produção e armazenamento;
- Possibilitar novos produtos, serviços e mercados;
- Otimização de bens e funcionalidade eficiente;
- Acomodar totalmente fontes de energia renováveis e tradicionais;
- Reduzir potencialmente a nossa pegada de carbono;
- Apresentar avanços e ganhos de eficiência ainda não imaginados.

#### **Exemplo: PHEV - Plug-in Hybrid Electric Vehicles**

Estes veículos oferecem aos consumidores a oportunidade de trocar o uso do petróleo e da gasolina pela eletricidade, tendo melhor aceitação por parte do cliente em relação ao preço, desempenho e longevidade. Estes transportes baseiam-se em mais eletricidade para o transporte e menos em combustíveis fósseis (Fig.2.24,2.25), aumentando a independência energética, bem como as perspetivas ambientais (Giordiano *et al.*, 2011).

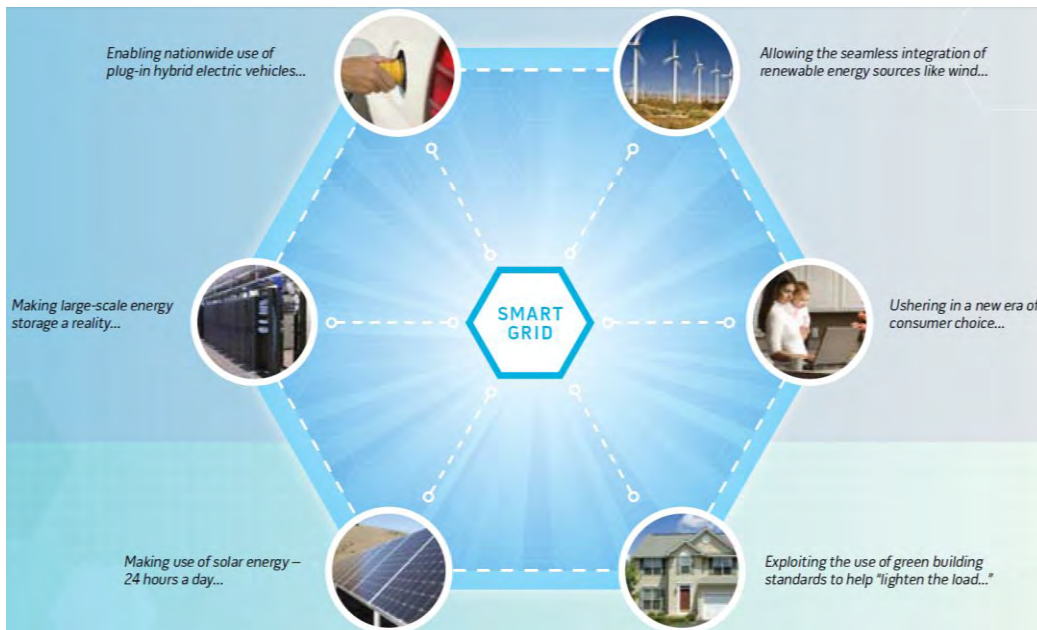


Figura 2.24. Ilustração das oportunidades: smart grid como um mecanismo (Green Host it, 2012).



Figura 2.25 Veículos elétricos híbridos (Green Host it, 2012).

### 2.3.5. *Smart indoor/outdoor confort*

Ações para a autossuficiência energética e para melhorar o bem-estar nos espaços externo e interno: climatização passiva e ativa, Conforto ambiental, visual e sonoro, redução de poluentes, tratamento e reuso das águas residuais urbanas (Streitz, 2012).

Bem-estar ambiental: o objetivo é criar espaços de qualidade adequados ao desenvolvimento das funções primárias, protegendo e construindo edifícios cuja relação com o contexto ambiental resulta da colaboração e do respeito. As informações que se devem adquirir envolvem vários campos de estudo, como o estudo da meteorologia (clima, pluviosidade, a direção dos ventos, a temperatura media, o nível da luz solar mensal e anual), a topografia, a geologia e os recursos naturais, vegetação, água, energia solar, ventos dominantes). Este estudo ajudará a definir: o local e a orientação, forma e dimensão, tipologia, materiais a utilizar e estratégias sustentáveis adequadas ao local (Conran, 2012). (Ver Uso Racional da energia, página 44).

**Exemplo:** Jean-Batiste Barache, O celeiro Ecológico (casa de fins-de-semana), Normandia, França (*indoor comfort*).

Versão moderna de um edifício agrícola tradicional, este edifício tem uma estrutura alta e aguçada, inteiramente construída em madeira, não tem energia elétrica e é eco compatível em muitos aspetos. Primeiro de tudo a orientação: a fachada envidraçada da cabana, Figura 2.26, está virada a sul de modo a que, no inverno, os baixos raios solares entrem e aqueçam o espaço interno, no verão o sol está demasiado alto para sobreaquece-lo. A ventilação natural é garantida por seis escotilhas colocadas debaixo da casa e por aberturas na zona alta das paredes (Fig. 2.27). O aquecimento artificial é fornecido por um fogão a lenha construído em alvenaria. Não foi aplicado nenhum tipo de acabamento especial aos elementos externos, realizado apenas com madeira recuperada localmente, o único método utilizado para tornar a madeira mais resistente à água e aos raios ultravioletas é um método tradicional local, que consiste em queimar a madeira superficialmente (Fig. 2.28).

O resultado é um local que oferece a oportunidade de experimentar uma vida simples, em harmonia com o ritmo da natureza. Durante a noite a luz é fornecida por candelas e lanternas (Fig. 2.29). Para um retorno total à natureza, os móveis são simples e rústicos. As paredes são cobertas por placas de madeira para dar calor e atmosfera (Conran, 2012).



Figura 2.26 Foto do Alçado principal, sul (Conran, (2012).

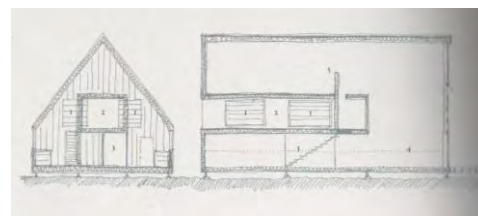


Figura 2.27 Esquemas: cortes do edifício (Conran, (2012).



Figura 2.28 Foto do Alçado lateral (Conran, (2012).



Figura 2.29 Fotos do interior (Conran, (2012).

**Exemplo:** Ecosystema Urbano Arquitetos, *Ecoboulevard*, Vallegas, Espanha (*outdoor comfort*).

O *Ecoboulevard* foi criado com dois objetivos: gerar atividade social no bairro e criar um espaço bioclimático ao ar livre. O espaço público pertence a todos, e devem suportar uma

variedade de atividades e eventos, permitindo que as pessoas possam agir de forma livre e espontânea (Fig.2.30) Este projeto propõe compensar a falta de atividade social em Vallecas, devido ao planejamento irresponsável.

O Ecoboulevard consiste em três pavilhões, que funcionam como quadros para várias atividades escolhidas pelos usuários (Fig.2.31). Estes pavilhões têm as seguintes funções: a definição de espaços sociais em um já existente, mas não utilizados, áreas que proporcionam sombra e descanso do sol, e reduzam e reorganizem a disposição assimétrica dos veículos de circulação de tráfego (Fig.2.32). Instalados em Vallecas como próteses temporárias, os pavilhões serão apenas usados até que problemas de adaptação climáticas e a inatividade do bairro sejam corrigidas (Moskow, 2010).



Figura 2.30. Foto do Ecoboulevard (Moskow, 2010).

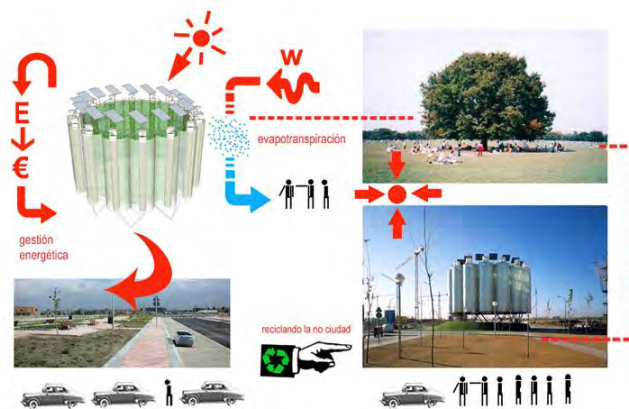


Figura 2.31. Esquema do funcionamento do Ecoboulevard (Moskow, 2010).



Figura 2.32. Foto geral do Ecoboulevard (Moskow, 2010).

### 2.3.6. Smart health city

A Cidade é vista como um lugar de prevenção médica, através da construção de condições de bem-estar físico, de atividade coerente para a satisfação de diferentes faixas etárias (Streitz, 2012).

**Exemplo:** DesignLab - *Parasol and Light Rooms*, Boston, Massachusetts.

O Transtorno afetivo sazonal (TAS) é uma condição que mais de dez milhões de americanos sofrem, e muitas mais em todo o mundo, com maior incidência em latitudes do norte.

Investigadores acreditam que a terapia com luz brilhante pode ajudar na depressão ou redefinir um ciclo de sono. DesignLab propõem duas soluções - guarda-chuvas e quartos iluminados - de forma a proporcionar alívio da escuridão e do inverno.

O Guarda-chuva é um halo pessoal para o morador da cidade moderna, um acessório icónico e único, prático e com uma sólida formação em necessidades (Fig.2.33). É alimentado pela sensibilidade ao movimento e um material piezoelétrico na parte de cima à prova de água, o guarda-chuva emite um espectro luminoso na sua parte inferior, constituído por um tecido eletroluminescente. Quanto mais chove mais brilhante fica, trazendo luz a um dia negro. O guarda-chuva oferece uma pausa nas nuvens, faz da chuva um motivo para ficar de fora e conversar. Os usuários atraem-se mutuamente e amizades nos dias chuvosos são formadas.

Quartos iluminados são construídos com painéis de policarbonatos translúcidos (Fig.2.34), onde anexam bancos simples para pelo menos 12 pessoas. Fontes de luz refletem a luminosidade para fora das paredes opacas, inundando simultaneamente o interior com luz e o bairro torna-se um farol brilhante, estes encontram-se por toda a cidade de Boston, (Fig.2.35). O resultado é a felicidade!



Figura 2.33. Guarda-sol iluminado (Moskow, 2010).



Figura 2.34. Quarto iluminado (Moskow, 2010).

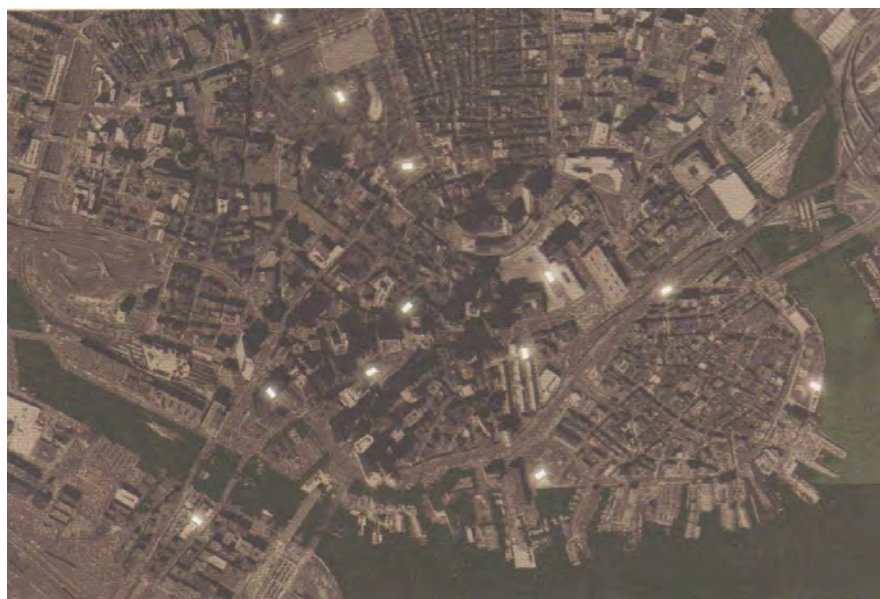


Figura 2.35. Planta de Boston com o posicionamento dos quartos iluminados (Moskow, 2010).

### **2.3.7. Smart materials and recycled materials**

Os sistemas *Smart* surgem num campo de pesquisa que previa dispositivos e materiais que poderiam imitar os sistemas muscular e nervoso do ser humano. A ideia central é produzir sistemas não-biológicos que atinjam a funcionalidade ideal que é observada em sistemas biológicos, através do estímulo das suas capacidades adaptativas e design integrado. Os materiais inteligentes e as estruturas inteligentes consistem em sistemas com sensores e atuadores. O sistema e os seus componentes relacionados formam uma entidade que age e reage de forma prevista e comporta-se de forma a estimular uma função biológica. O corpo humano é o sistema inteligente ideal e final. As novas tecnologias e aplicações estão a espalhar-se por todos os campos da ciência (Sensan, 2010):

**Materiais recicláveis:** materiais recicláveis a baixo custo e baixo impacto ambiental.

**Materiais nano-tecnológicos:** melhoram o desempenho dos materiais tradicionais, novas propriedades superando as limitações que os materiais tradicionais apresentam; criam novos materiais com prestação “Smart”.

**Materiais *Smart*:** têm um comportamento dinâmico, de forma a responderem ativamente a estímulos externos e conduções mutáveis; o seu funcionamento está relacionado com a energia com a qual interage, como os exemplos das Figuras 2.36 e 2.37.

Os materiais inteligentes são materiais que têm capacidades intrínsecas e extrínsecas, primeiro, para responder a estímulos e mudanças ambientais e, segundo, ativar as suas funções de acordo com essas mudanças.

Novos requisitos dos materiais (Sensan, 2010):

- Propriedades técnicas, incluindo características mecânicas, tais como, fadiga e força de rendimento, e características comportamentais, tais como tolerância a danos e resistência elétrica, ao calor e ao fogo;
- Propriedades tecnológicas, que abrangem, a produção, formação, habilidades de solda, processamento térmico, o nível de resíduos, trabalhabilidade, automação e capacidade de reparação;
- Critérios económicos, relacionados com a matéria-prima e custos de produção, despesas de abastecimento e disponibilidade;
- Características ambientais, incluindo características tais como a toxicidade e poluição;
- Critério de desenvolvimento sustentável, implica capacidade de reuso e reciclagem.

Tabela 2.2. Sistemas “Smart” para aplicação na engenharia (Sensan, 2010).

Requisitos gerais e expectativas	Perspetivas da tecnologia Smart
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grau elevado de fiabilidade, eficiência e sustentabilidade, não apenas da estrutura mas também de todo o sistema.</li> <li>2. Alta segurança das infraestruturas particularmente quando submetidas a condições extremas e não convencionais.</li> <li>3. Plena integração da totalidade das funções do sistema.</li> <li>4. Saúde contínua e monitoramento da integridade.</li> <li>5. Detenção de avarias e autorreparação.</li> <li>6. Sistema de gestão operacional e inteligente.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Novos materiais e dispositivos sensoriais.</li> <li>4. Novos materiais e dispositivos de acionamento.</li> <li>3. Novos dispositivos e técnicas de controlo.</li> <li>4. Autodeteção, autodiagnóstico, autocorretivo e autocontrolo das funções dos materiais/sistemas inteligentes.</li> </ol>

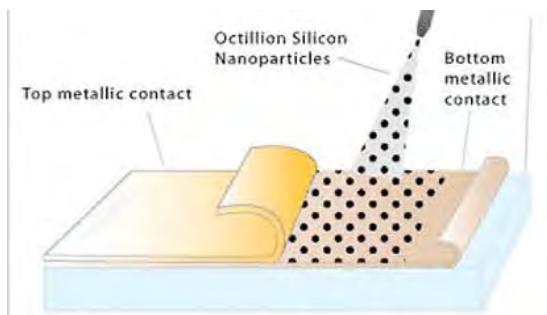


Figura 2.36 Esquema de vidros geradores de eletricidade (Sensan, 2010).



Figura 2.37 Painéis metálicos de autolavagem (Sensan, 2010).

**Exemplo:** 3Deluxe di Wiesbaden, 2004, Cocoon Club, Frankfurt

- Orgânico, assimétrico e de vanguarda: O Cocoon Club tinha por conceito a “ globalidade”, que engloba a arquitetura, o design gráfico, instalações e reconhece-se na definição de “arquitetura genética” (Fig.2.38). Inspirou-se em modelos biológicos, ou formas que se referem à “arquitetura genética”, tanto na alocação de espaço, como na linguagem formal do interior (Fig. 2.39 e 2.41). A arquitetura, a música e a luz assumem aqui uma relação simbólica de um tipo muito especial, fazendo do Cocoon Club um espaço exclusivo (Fig. 2.40 e 2.41) (Mollmann, 2004).

- Parede de “Flowstone” branca: um dos elementos de arquitetura mais significativos do clube é a membrana da parede e a estrutura tridimensional resultante. Uma estrutura em betão branco aparente com uma superfície extremamente lisa e não-porosa. Este resultado não seria possível com um betão normal, pelo que experimentaram um betão de alto desempenho baseado no “Flowstone” branco. O “flowstone” é um ligante de alto

desempenho à base de cimentos Portland e pastas finas. Graças ao tamanho de partículas calibradas e o uso de aditivos de desempenho, argamassas e betões, o “flowstone” tem características excepcionais, tendo sido possível atingir uma densidade estrutural inimaginável, que permitiu a obtenção de partes muito finas, com alta qualidade da superfície e as secções reduzidas.

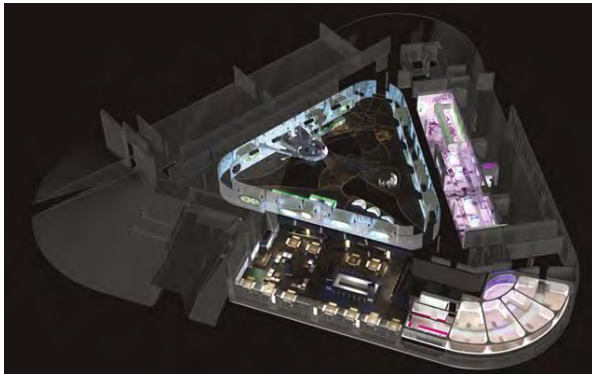


Figura 2.38 3D do interior do Cocoon Club (Mollmann, 2004).



Figura 2.39 Foto do interior do Cocoon Club (Mollmann, 2004).

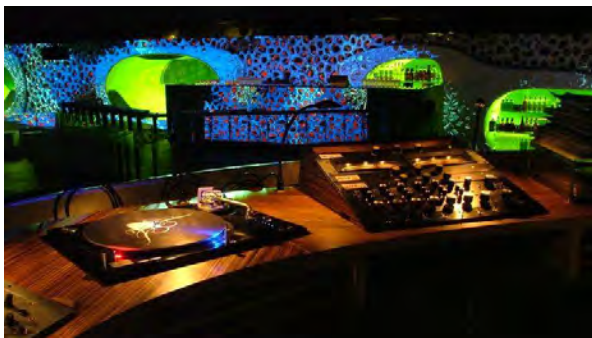


Figura 2.40 Foto do interior do Cocoon Club (Mollmann, 2004).



Figura 2.41 Foto do interior do Cocoon Club (Mollmann, 2004).

**Exemplo:** Peter Fattinger, 2005, Veronika Orso, *Michael Rieper and students of TU Vienna*; *Add-On*, 20 Hohenmeter, Wallensteinplatz, Vienna.

Este projeto tem por intenção realizar uma arquitetura/escultura apenas com materiais reciclados/reusados, capazes de comunicar e interagir com o público. A estrutura do “Add-on” é constituída por uma torre de andaimes até 20 metros de altura (Fig. 2.42); módulos específicos conectam-se com objetos de natureza variada adaptados e reinterpretando funções originais (Moskow, 2010), (Fig.2.43).



Figura 2.42 Vista geral do Add-On (Moskow, 2010).



Figura 2.43 Pormenor de uma secção do Add-On (Moskow, 2010).

### 2.3.8. *Smart ecology of urban space*

Este tema refere-se a intervenções na paisagem verde urbana como função de regulação do ecossistema ambiental. Como viabilidade na “renaturalização”, como experimento de paisagismo comestível. Incorporado no tema tem-se a sustentabilidade e o tratamento e autodepuração das águas superficiais (Streitz, 2012).

**Exemplo:** Moskow Linn Architects, *River Genie, Prototype Urban River Cleanser*.

A cada ano, milhões de toneladas de lixo flutuam nos rios em todo o mundo. Os valores mais concentrados de poluição situam-se principalmente em redor de áreas urbanas. O lixo flutuante polui os recursos de água, sendo perigosos para a fauna marinha e para as aves e é visivelmente desagradável. O *River Genie* recolhe passivamente esses elementos desagradáveis provenientes do meio aquático (Fig.2.44). Este projeto é um navio ancorado no chão de um rio e orientado contra a corrente. O lixo flutuante é retirado da superfície da água e canalizado para uma rede expansível, que é monitorizado e substituída quando cheia, (Fig.2.45). À noite, os pontões são iluminados por dentro por luminárias LED de energia solar, que emitem um brilho suave parecido com as lanternas Japonesas flutuantes, a sua presença aquece a passagem de barcos (Moskow, 2010).

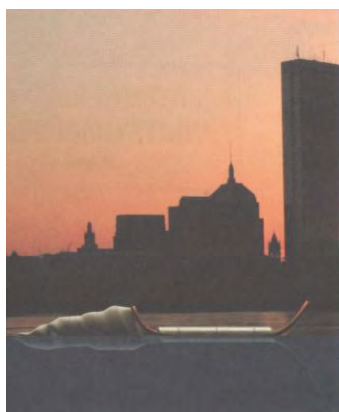


Figura 2.44 Protótipo River Genie (Moskow, 2010).



Figura 2.45 Protótipo River Genie- funcionamento quando posicionado em um rio (Moskow, 2010).

**Exemplo:** James Corner, Field operations and Diller Scofidio + Renfro, *The Hight Line*, New York.

A *Hight Line* é um parque público com mais de um quilómetro de comprimento, construído sobre uma ferrovia elevada abandonada, que se estende por 22 quarteirões da cidade.

Inspirado pela melancolia, de forma a “encontrar” a beleza da ferrovia, onde a natureza reclama uma parte, uma vez vital da infraestrutura urbana, o *Hight Line* é projetado para “reencaixar” este transporte industrial em um pós-industrial destinado ao lazer. Alterando a relação entre a vida vegetal e os pedestres, a sua estratégia combina materiais orgânicos e cria uma mistura para mudar proporções que acomoda a natureza, o culto, o íntimo, o social e o saudável (Fig.2.46).

A nova paisagem do parque *Hight Line* é marcada pela lentidão, distração e um outro mundo que preserva o estranho, com um carácter selvagem (Fig.2.47). Esta noção sustenta a estratégia global, a invenção de um novo sistema de pavimentação e plantação que permite diferentes proporções de superfícies macias e a transição de áreas de uso ricas em vegetação até uma variedade de gradientes experienciais.

O resultado é uma sequência de espaços públicos e paisagem episódica e variada, um conjunto ao longo de uma linha simples e consistente, uma linha que atravessa algumas das mais remarcáveis vistas elevadas de Manhattan e Hudson River (Moskow, 2010), (Fig.2.48).



Figura 2.46 Perspetiva do Hight Line, (Moskow, 2010).



Figura 2.47 Percurso do Hight Line, (Moskow, 2010).



Figura 2.48 Planta do projeto High Line, New York (Moskow, 2010).

## 2.4. A Cidade Sustentável

A cidade sustentável é uma entidade tripartida entre os aspectos ambientais, sociais e económicos em junção com o futuro da sociedade. Um modo sustentável significa que o planeta tem a capacidade de operar o seu equilíbrio dinâmico, para continuar a fornecer os seus recursos e para garantir as condições adequadas da vida (Gauzin-Muller, 2002). O conceito de cidade sustentável pode ser resumido no seguinte esquema:

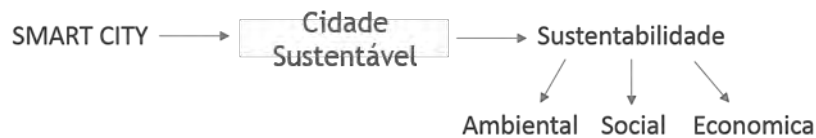


Figura 2.49 Relação da Smart City com a sustentabilidade (Gauzin - Muller, 2002).

### 2.4.1. Desenvolvimento Sustentável

O desenvolvimento sustentável pode ser resumido em três palavras: economia, sociedade e ambiente. A noção do desenvolvimento sustentável é baseada na consciência do risco ambiental. No entanto é também um projeto social, que procura conciliar a ecologia, a economia e os fatores sociais, de forma a ter em conta os princípios básicos da lei ambiental: precaução; prevenção; fonte de recursos; “polluter pays” (poluir paga-se); uso da melhor tecnologia disponível.

O conceito da sustentabilidade é baseado em três princípios (Gauzin-Muller, 2002):

- Consideração do ciclo de vida dos materiais;
- Desenvolvimento do uso de materiais naturais e fontes de energia renováveis;
- Redução dos materiais e energia utilizados na obtenção de matérias-primas, o uso do produto e da destruição e reciclagem de resíduos.

“Desenvolvimento sustentável significa melhorar a qualidade de vida sem ultrapassar a capacidade de carga dos ecossistemas de suporte” (União Mundial da Conservação, Programa das Nações Unidas). A Figura 2.50 demonstra como funciona o ciclo sustentável:



Figura 2.50 Ciclo do desenvolvimento sustentável (Procaveblog, 2012).

Como forma de promoção da sustentabilidade, foram criados, ao longo dos anos, tratados e acordos, entre diferentes países do mundo, tentando diminuir a poluição e tornar as cidades mais ecológicas e sustentáveis. Por ordem cronológica, têm-se os seguintes exemplos:

- Em 1992, Rio Earth Summit, os Chefes de estado e as suas nações comprometeram-se a explorar formas de conseguir um desenvolvimento que satisfaça as necessidades atuais, sem comprometer a capacidade das gerações futuras.

- Em 1996, tratado de Kyoto, as nações participantes comprometeram-se a diminuir emissões de gás e o efeito estufa, num período de tempo que vai de 1990 a 2008 e/ou 2012. Para manutenção deste acordo, os países industrializados necessitariam progredir em três áreas: redução do consumo de energia; substituir as reservas de energias fósseis por energias renováveis; armazenamento de carbono.

- Século XXI, Agenda 21, recomenda e integra medidas criativas de forma a assegurar o desenvolvimento sustentável. Recomenda a conservação ambiental, tal como, uma sensibilização para o uso de recursos naturais: Proteção da atmosfera terrestre; Integração do planeamento e gestão na “land-use” (uso do solo); Preservação dos ecossistemas mais frágeis; Promoção do desenvolvimento sustentável num contexto rural e agrícola mantendo a biodiversidade; Relacionar o ambientalismo racional com a biotecnologia; Proteção dos oceanos e zonas costeiras; Proteção das reservas de água e a sua qualidade; Tratamento ambiental aceitável dos desperdícios/resíduos, incluindo químicos tóxicos, radioatividade e outros resíduos perigosos, sólidos ou líquidos.

## Urbanismo sustentável

O urbanismo sustentável depende das responsabilidades políticas e das capacidades profissionais dos formuladores de políticas, planificadores, arquitetos, técnicos e engenheiros civis. Fazer o melhor uso dos ambientes construídos e naturais, para o benefício económico e social da economia (Gauzin-Muller, 2002). Tem consequências positivas para a vida diária:

- Uma cidade mais limpa, menos barulhenta e menos poluída;
- Prioridade dada ao tráfego de pedestres e ciclistas;
- Espaços públicos mais acolhedores;
- Melhor qualidade de vida da comunidade e sendo de orgulho cívico.

Para que uma cidade seja sustentável, ou seja viável a longo prazo - o seu impacto prejudicial sobre o meio ambiente deve ser limitado, e as condições de vida e de trabalho dos seus habitantes devem ser agradáveis (Veiga, 2005).

A tabela seguinte apresenta as medidas para um desenvolvimento urbano sustentável:

Tabela 2.3. Medidas para um desenvolvimento urbano sustentável, (Gauzin - Muller, 2002).

Design urbano e tecnológico	Comunicação sobre assuntos ambientais e democracia local	Economia e ambiente
Construção de uma arquitetura ambiental	Participação e responsabilidade das pessoas em causa	Imposto sobre a energia
Gestão da água	Informação e consulta sobre o meio ambiente	Imposto sobre a poluição
Gestão do dia-a-dia	Descentralização de poderes administrativos e de tomadas de decisão	Pagamento conforme o consumo
Redução de resíduos e reciclagem	Formação ambiental, consultoria e qualificações	Contabilidade ambiental para as empresas e instituições
Espaços verdes, proteção do ambiente natural	Novos elementos para a cooperação e prosperidade do desenvolvimento e marketing	Modificações em ferramentas de planeamento, normas de construção e legislação
Clima urbano, qualidade do ar	Criação de eco estações, os centros locais de comunicação sobre o meio ambiente e cultura	Assistência financeira e incentivos
Proteção do solo e da água	Criação de agências de energia, água e resíduos	Estratégias ambientais destinadas aos sectores comerciais e artesanais industriais
Proteção contra o ruído	Desenvolvimento de novos modelos de edifícios e bairros	Criação de serviços ambientais, comerciais e centros de atividade
Fornecimento de alimentos e saúde		Criação de empregos no sector ambiental

Para uma cidade se desenvolver ao longo de uma linha sustentável, algumas condições são necessárias (Gauzin-Muller, 2002):

- Compromisso da parte das autoridades eleitas e administrativas;
- Vontade de todas as partes trabalharem juntas, incluindo empresas, associações locais, escolas e universidades;
- Participação ativa dos moradores;
- E uma triagem de experiência profissional, incluindo arquitetos, engenheiros, urbanistas, paisagistas, serviços técnicos eleitos oficialmente.

Nos termos de aplicação dos princípios sustentáveis para a urbanização e planeamento urbano, os objetivos estratégicos são amplamente os mesmos seguidos pela Europa (Gauzin-Muller, 2002):

- Equilíbrio entre desenvolvimento urbano e preservação de terras agrícolas e florestais, tal como espaços verdes para lazer;
- Preservação dos solos, ecossistemas e paisagens naturais;
- Diversidade de usos em áreas urbanas, com um equilíbrio entre espaços de vivência e trabalho;
- Áreas de mistura social (residências ou outras);
- Gestão e controlo de tráfego veicular diário;
- Proteção da água e da qualidade do ar;
- Gestão de resíduos;
- Controlo de riscos naturais ou técnicos;
- Proteção dos lugares mais excecionais da cidade e conservação do património urbano.

É importante o estudo e análise prévia do local antes de intervir, para que o projeto seja contextualizado. O desenvolvimento urbano é um projeto de longo termo.

### **A Ecologia e a Economia**

O movimento ecológico nasce em 1960, iniciado por uma geração que rejeita os excessos da sociedade consumista.

O objetivo de reduzir o consumo de energia e recursos naturais, diminuindo o efeito estufa e emissões de gás e produzir menos resíduos, terá um significativo impacto nos sectores de construção e engenharia civil. A aplicação dos princípios do desenvolvimento sustentável é uma resposta mais eficiente que temos, na necessidade de reduzir o efeito estufa e a destruição do nosso ambiente. Assim sendo, a resposta é baseada em três princípios (Procaveblog, 2012):

- Igualdade social
- Cautela ambiental
- Eficiência económica

Só estes três fatores permitirão o equilíbrio entre arquitetura, tecnologia e custos.

### **2.4.2. Criação de uma Cidade Inteligente/sustentável - processo de transformação**

Há agora uma grande variedade de repositórios estabelecidos e emergentes de experiência e prática relevante para as Cidades Inteligentes em domínios como a sustentabilidade, tecnologia, envolvimento da comunidade e desenvolvimento económico. O processo de transformação de cidade, segundo Robinson (2012), divide-se em 6 passos:

1. Definir o que a “*Smart City*” significa (ver item 2.2. página 15)
2. Convocar um grupo de partes interessadas em criar uma visão da cidade inteligente mais específica.

Para uma cidade que combina uma visão compartilhada da “*Smart City*” deve reunir: líderes políticos, líderes comunitários, os principais empregados, prestadores de serviços públicos, empresários, universidades e grupos religiosos. A tarefa para os interessados é conciliar uma visão que é conveniente e específica o suficiente para conduzir à criação de um roteiro de projetos e iniciativas que movam a cidade em frentes individuais.

3. Estruturar a sua abordagem para uma *Smart City* desenhando sobre os recursos disponíveis de especialização.

Abordagem holística para reconhecer o contexto extremamente complexo da representação da cidade inteligente: um “sistema de sistemas” rico que compreende o ambiente físico, economia, sistemas de serviços públicos de transporte e as atividades humanas, as comunidades, educação e muitos outros serviços e sistemas. Necessidades de se concentrarem: infraestruturas, confiança, relacionamentos e envolvimento entre as pessoas, comunidades, empresas e instituições que são fundamentais para o estabelecimento de uma visão consensual sobre o futuro de uma cidade. No entanto em cidades mais inteligentes preocupa-se mais com a aplicação da tecnologia para sistemas da cidade, o contexto em que se faz é o mesmo contexto em que outros profissionais podem operar: arquitetos, urbanistas e políticos.

Exemplos de aspetos da urbanização relevantes para as cidades mais inteligentes: “transformando Cidades com trânsito”, “avaliações de riscos urbanos: para uma abordagem comum”, “desenvolvimento sustentável urbano através da integração intersectorial, concentrando-se na coordenação cuidadosa de trânsito e desenvolvimento da terra”.

4. Preencher um itinerário/percurso que possa integrar a visão *Smart*.

Nesta fase é necessário criar um itinerário de projetos e iniciativas específicas, incluindo os programas estratégicos de longo prazo. Esses projetos e iniciativas assumem formas, o esforço inicial deve ser concentrado nos projetos mais simples de executar, porque eles estão no domínio de uma única organização.

As transformações estratégicas entre os sistemas municipais, otimização de infraestruturas individuais, tal como energia, água e transporte, aplicação de abordagens “mais inteligentes” de ambientes “microcidade”, como parques industriais, centros de transporte, campus universitários ou complexos de lazer, exploração das plataformas tecnológicas emergentes a partir da transformação de custos orientada para serviços compartilhados no setor público, apoiam o movimento “*open-data*”.

Um roteiro composto por várias dessas atividades individuais dentro do contexto de um conjunto de metas, e coordenado por um fórum das partes interessadas, podem formar um poderoso programa para tornar as cidades mais inteligentes.

#### 5. Colocar o financiamento em vigor.

Um fator crucial para avaliar a viabilidade dessas atividades, e, em seguida, executá-las, está em colocar em prática o financiamento necessário. As diferentes formas de financiamento podem ser:

- Candidatar-se a bolsas de investigação para apoiar novas ideias da cidade inteligente,
- Explorar o potencial das plataformas de serviços de compartilhamento de informação,
- Encontrar e apoiar inovações locais ocultas,
- Explorar o potencial das tecnologias mais inteligentes de economia de custos,
- Considerar as iniciativas SmarterCity que podem ser patrocinadas;
- Aproximar-se de fundos de investimento de valores éticos, bancos e loterias nacionais;
- Fazer compras mais inteligentes;
- Usar auxílios estatais legítimos;
- Incentivar o ativismo;
- Criar novos mercados.

#### 6. Pensar além do futuro: como fazer “mais inteligente” um processo autossustentável.

A cidade inteligente é aquela que cria infraestruturas flexíveis e resistentes que podem ser usadas em um contínuo processo de reinvenção e criatividade.

Da mesma forma que uma autoestrada urbana bem projetada deve conectar ao invés de dividir as comunidades da cidade por onde passa, as novas plataformas tecnológicas, postas em prática para apoiar as iniciativas da cidade mais inteligente, devem ser construídas para que as comunidades e empresários possam inovar constantemente o próprio contexto local.

Quando funciona bem, o resultado é a criação contínua de novos produtos, serviços ou até mesmo praças que permitem que os moradores da cidade e visitantes façam escolhas a cada dia e que reforcem valores e sinergias locais.

O custo de recursos é preocupante podendo tornar-se um problema económico, social e a longo prazo ambiental. E isso exige mudanças na maneira que as cidades se comportam.

- Para direcionar uma cidade versus um futuro inteligente, Coyle (2011), sugere dez passos para a organização de estratégias, (sendo a sua interpretação muito semelhante aos passos anteriores):

1. Definir o tipo de projeto
2. Determinar os caminhos do projeto
3. Preparar/criar a equipa
4. Selecionar as ferramentas
5. Preparar o lugar
6. Preparar as pessoas
7. Desenvolver objetivos, metas e medidas de desempenho
8. Desenvolver estratégias
9. Desenvolver o Plano de Ação
10. Implementar o Plano de Ação

### 2.4.3. Uso Racional da Energia - sustentabilidade e energia

Sem energia, o movimento da matéria é reduzida a locomoção, trajetórias e colisões elásticas; sem energia não existem processos de transformação; sem ela não existe vida, que requer um constante fluxo de energia. É precisamente esta relação entre energia e vida que conecta teorias da energia com filosofias vitalistas ou animistas.

Nos últimos 30 anos o consumo de energia duplicou. O uso racional da energia é uma das prioridades estabelecidas pela EU no “6º Plano de Ação ambiental” para 2001-2010. A concretização destes objetivos dependia da combinação de medidas de conservação de energia ativa e passiva e aumento do uso de recursos de energia renovável. Em muitos casos equipamentos sofisticados, delicados e de alta manutenção podem ser substituídos por soluções simples e pragmáticas (Fernández - Galiano, 2000).



Figura 2.51 Esquema da casa ecológica (Conran, 2012).

## **Energias Renováveis**

### Aquecimento solar

Medidas bioclimáticas são muitas vezes combinadas com o uso de painéis solares para aquecer a água quente. Os painéis convertem a radiação solar em calor. Podem ser usados durante todo o ano, mesmo em dias nublados, mas poderá não haver luz solar suficiente para aquecer a água acima da temperatura ambiente. Nas regiões temperadas da Europa, se os painéis solares forem posicionados corretamente pode-se atender quase 100% das necessidades de água quente sanitária de Abril a Setembro, e em torno de 60% das necessidades totais anuais, com correspondentes reduções de emissões de CO<sub>2</sub>. Os painéis estão agora relativamente baratos e a sua instalação é uma das formas mais rentáveis da utilização de fontes renováveis de energia (Baker, 2000).

### Conversão fotovoltaica

Módulos fotovoltaicos (PV) convertem a energia solar diretamente em eletricidade por meio de células de silício semicondutoras que reagem com a luz para gerar corrente contínua. Posicionada nas fachadas ou telhados de um edifício, os painéis fotovoltaicos podem gerar eletricidade para uso interno ou para distribuição a uma rede externa. No futuro poderão ter aplicações muito significativas em alguns países em desenvolvimento, que têm poucas fontes de energia, mas sol abundante (Baker e Steemers, 2000).

### Aquecimento termodinâmico em casas:

Ar para o sistema de ar: energia de calor feita a partir do exterior, o edifício é aquecido por meio de ar quente, com ar fresco a ser adicionado quando necessário, ar condicionado possível no verão. Não se usa nenhuma combustão, que é uma fonte significativa de poluição localizada. Uma bomba de calor obtém calor a partir do solo e do ar, que são previamente aquecidos pelo sol, e transferidos para um permutador de calor.

Ar para o sistema de água: energia de calor feita a partir do ar exterior, o prédio é aquecido por água quente, via aquecimento sob o piso radiante ou aquecedores convetores, o sistema ocupa pouco espaço, o aquecimento por piso radiante proporciona total flexibilidade de áreas aquecidas.

Solo para sistema de água: energia de calor feita a partir do solo, através de um evaporador, abaixo do nível do solo, o prédio é aquecido por água quente, via aquecimento sob o piso radiante ou aquecedores convetores; sistema ocupa pouco espaço, piso radiante proporciona total flexibilidade de áreas aquecidas (Conran, 2012).

### Energia Geotérmica

A geotermia constitui uma energia limpa e renovável, sendo portanto uma das mais benéficas fontes de energia. A energia geotérmica encontra-se disponível num fluido (água ou vapor).

A Energia geotérmica provém de duas causas: da energia libertada pela desintegração de elementos radioativos; e do calor remanescente da origem do planeta. A geotermia pode ser vista como natural, terapêutica, cultural e turística, energética e ambiental.

Os aproveitamentos geotérmicos dividem-se em 3 grupos: 1. Temperaturas superiores a 100°C, possibilidade de produção de eletricidade; 2. Temperaturas entre 20°C e 100°C, para aplicações variadas, dependendo da temperatura que se consegue obter da água subterrânea; 3. Temperaturas inferiores a 20°C, com aplicações para climatização do edifício.

Produção de eletricidade - parte do vapor de água de origem geotérmica, em centrais com turbinas a vapor e unidade de condensação.

Uso direto da energia geotérmica - a partir de bombas de calor geotérmicas, para aplicações em: balneários; aquecimento de espaços; aquecimento de estufas; usos industriais; apicultura e lagoas; derretimento de neve; entre outros.

Geotermia em edifícios a partir de bombas de calor - um sistema de aproveitamento constituído por bombas de calor geotérmicas que permite trocas de calor com o subsolo, tirando partido da temperatura, aproximadamente, constante a que ele se encontra. O aproveitamento do geocalor é constituído por 3 elementos: a captação (solo), a bomba de calor, e a emissão (aproveitamento) (Albuquerque, 2011)

Energia proveniente da madeira

Em vários países europeus o sector de energia da madeira está a crescer, com base em recursos subaproveitados florestais, contribuindo assim para a redução das emissões de dióxido de carbono. O aquecimento movido a madeira contribui eficazmente à redução da quantidade global de CO<sub>2</sub> atmosférico emitido, durante a combustão este valor é igual ao que é absorvido pelas árvores durante a sua vida. Um fogão movido a lenha é o suficiente para aquecer uma casa durante a primavera e o outono, encurtando o período durante o qual são necessários sistemas de aquecimento convencionais (Conran, 2012).

Biomassa: É um material orgânico utilizado para produzir energia, aproveita os desperdícios de madeira como toras, lascas, pelotas ou serragem compacta. Queimar a madeira é normalmente considerada uma forma neutra de produzir energia, porque o carbono libertado durante a combustão é absorvido pelas árvores para a produção de oxigénio. A biomassa pode ser queimada em fogões, lareiras e caldeiras. Um fogão a lenha, numa casa bem isolada, é a melhor solução, e também a mais fácil de instalar (Conran, 2012).

Biogás

O biogás é um produto da fermentação de resíduos domésticos, lodo de esgotos e agrícola e efluentes industriais. O gás é então queimado para produzir calor ou eletricidade. Como

acontece com a energia da biomassa, vários países europeus oferecem ajuda financeira para a utilização de biogás. No lar e no trabalho em Freiburg em Breisgrau, os resíduos de jardins, restos de cozinha e esgotos dos banheiros são coletados num único recipiente, a sua fermentação produz o biogás, que é utilizado para fins domésticos, como cozinhar. Sendo os fogões responsáveis por uma proporção significativa do consumo doméstico de energia, as economias resultantes são consideráveis. O composto restante é espalhado nos campos como fertilizantes pelos agricultores locais, completando assim o ciclo natural (Conran, 2012).

#### Energia eólica

As turbinas eólicas convertem a energia cinética do vento em energia mecânica. Este tanto pode ser utilizado diretamente para as bombas de água de alimentação, ou ser convertida em eletricidade, para utilização no local ou para uma rede de distribuição. O vento pode ser uma fonte de energia inconsistente e imprevisível. As turbinas eólicas geralmente precisam de uma velocidade mínima do vento de 5m/s. Turbinas menores, com capacidade de 30kW ou menos, fornecem energia para as famílias individuais. Turbinas maiores podem ser ligadas a habitações, equipamentos públicos ou áreas industriais (Baker e Steemers, 2000).

#### Cogeração

É alimentação a partir de combustíveis fósseis, como o diesel, gás ou propano. O lado positivo deste sistema é que gera eletricidade exatamente onde é necessária, com evidente poupança de quaisquer resíduos derivantes do transporte de energia a longas distâncias. Normalmente para o seu funcionamento o combustível é queimado numa caldeira que aquece a água utilizada no aquecimento, como também alimenta geradores de eletricidade. O sistema pode ser conectado à rede a fim de vender o excedente de energia, assim sendo é o sistema ideal para habitações mais isoladas, onde o excedente é coletado em baterias (Conran, 2012).

#### Células de combustíveis

Uma célula de combustível gera eletricidade e calor a partir de uma reação química entre um combustível e um oxidante. É altamente eficiente e muito “limpo”, envolvendo emissões mínimas de dióxido de carbono e enxofre. Um sistema autónomo, não-polvente, as células de combustível permitem a produção de energia in situ para indústrias, hospitais, escolas e habitações.

Massa térmica (arrefecimento): os materiais de elevada massa térmica, como a pedra, tijolo e cimento, absorvem lentamente o calor durante o dia e liberam-no de noite. De dia a massa térmica da casa acumula o calor e aquece, janelas com persianas devem estar fechadas para manter o calor de fora, no entanto à noite devem-se abrir para que o calor acumulado saia. No hemisfério norte os quartos devem estar virados a sul para aumentar a exposição solar durante o inverno, equipadas com persianas para proteção ao calor durante o verão, o resto dos serviços devem ser virados a norte.

Água: existem hoje sistemas para a poupança hídrica, é possível recolher a água das chuvas, para uso sanitário, encher piscinas ou para regar o jardim, tal como aproveitamento das águas cinza (sanitária), utilizadas apenas uma vez podem servir para lavar o carro, ou regar o jardim (Conran, 2012).

### **Princípios Bioclimáticos (Conran, 2012)**

Esta abordagem baseia-se na escolha da forma do edifício, lugar, orientação e disposição espacial das características particulares do lugar: clima, direção dominante do vento, características do solo, topografia, exposição solar e vistas.

A forma dos volumes deve ser compacta, limitando a circulação interna e a área da fachada, e portanto a perda de calor. Agrupar compartimentos de acordo com as suas funções pode gerar economia de luz e aquecimento. Um edifício bioclimático terá geralmente fachadas a norte opacas, com acessos e áreas de serviço agrupadas nesse lado do edifício, e largas áreas envidraçadas a sul.

Hoje, áreas de alto desempenho envidraçadas, com um tamanho apropriado para o volume e orientação do edifício, permitem a obtenção de ganhos solares. Este sistema deve ser combinado com uma boa isolamento das paredes e da cobertura. O betão sólido ou elementos de alvenaria funcionam como reservatórios termais: no inverno, absorvem o calor durante o dia e libertam-no gradualmente durante a noite; no verão, a sua alta massa termal ajuda a prevenir o espaço de se tornar demasiado quente.

A lacuna entre esta estrutura e o envidraçado cria um efeito chaminé, permitindo que o ar quente seja ventilado para cima.

### **Otimização de ganhos solares**

O uso de energia solar passiva para o aquecimento reduz a dependência energética em sistemas energéticos de consumo de custo extra. Apartamentos compactos e uma área menor da envolvente dos edifícios podem reduzir as necessidades de energia até 40% aproximadamente.

No inverno, primavera e Outono, o melhor uso de ganhos solares pode ser feito se se seguirem os seguintes pontos:

- A energia solar incidente é capturada por áreas envidraçadas de tamanho adequado: 40-60% de envidraçados nas fachadas a sul, 10-15% a norte, e menos de 20% a este e a oeste;
- Esta energia é armazenada em elementos de alta inércia térmica;
- O calor armazenado é libertado gradualmente a partir desses elementos por convecção e radiação;
- A perda de calor para o exterior é limitada pelo isolamento.

No verão, o sobreaquecimento causado pelos ganhos solares excessivos podem ser evitados pelo:

- Controlo da quantidade de luz solar direta incidente através de filtros solares externos e com o uso de vidros com um fator solar apropriado, persianas internas, e blindagem através de plantas ou árvores;
- A ventilação natural permite que o excesso de aquecimento se dissipe.

#### Conforto no Verão

Para permitir temperaturas confortáveis no verão enquanto se matem um nível de iluminação natural suficiente, a incidência de luz solar precisa ser controlada por um sistema de sombreamento externo, fixo ou móvel. Além disso, as aberturas podem ser posicionadas de forma a encorajar a ventilação através de convecção natural. Uma outra forma de regular a temperatura do ar no verão é através de tubos de arrefecimento da terra, um sistema de ventilação que usa a massa térmica do solo. O ar fresco a partir de uma certa distância entra em um tubo de aço inoxidável e é trazido até ao edifício através de um tubo subterrâneo.

#### Pontes térmicas

O isolamento dos edifícios, quer em fachadas, telhados ou entre o porão e o rés-do-chão, podem muitas vezes ter pontos descontínuos ou fracos que resultam dos pormenores construtivos do projeto ou da precisão de construção. As pontes térmicas podem causar uma descida de temperatura local na superfície interna, que pode resultar em condensação, levando a humidade e danos causados pela água.

#### Impermeabilidade ao ar

A infiltração do ar através da envolvente do edifício resulta em correntes de ar, que não são somente desconfortáveis mas diminuem a eficiência energética. Reciprocamente, a baixa permeabilidade do ar reduz o consumo da energia para o aquecimento e ajuda a prevenir danos, principalmente em construções de madeira. Assegurando a continuidade da envolvente do edifício de modo a impedir a entrada de ar, requer-se uma projecção cuidadosa desde uma fase precoce, com particular atenção dada à conexão de detalhes, caixilharias de janelas e conduta e tubulações de água.

#### “Intelligent glazing” (envidraçados inteligentes)

Para otimizar o desempenho da envolvente do edifício requer-se uma escolha cuidadosa do tipo de janelas e vidros.

Como exemplos para uma “Smart House” pode-se usar vidros duplos de baixa emissividade e de alta transmissão. As fachadas das áreas de estar são orientadas a sudeste. No inverno, quando o sol está baixo, para reter o calor deve ser criada uma parede-cortina de vidro duplo. No verão, a camada refletora limita a quantidade de energia que passa através do espelho.

### Fachadas de pele dupla

Em vários países europeus, em particular no sector de serviços, aumenta o uso das fachadas viradas a sul, com uma pele dupla que atua como coletor solar passivo. O ganho solar é controlado por persianas entre as peles de fachada, e armazena o calor dissipado através da ventilação natural. Este sistema proporciona isolamento térmico eficiente e permite que sejam feitas grandes economias em sistemas de aquecimento e ar-condicionado. Elas também contribuem para o conforto do utilizador:

- Garantindo a temperatura interna e níveis de humidade agradável;
- Eliminação de efeitos de “parede fria” e condensação das janelas;
- Proteção contra superaquecimento no verão.

### Ventilação natural

Para regular as temperaturas no verão, o ar deve ser direcionado para zonas de sombra. Com a organização espacial do edifício é possível gerar uma circulação térmica natural entre as zonas quentes e frias. Para os escritórios; onde é mais difícil o arrefecimento, os arquitetos desenvolveram um novo sistema que consiste na utilização de tubos de refrigeração da terra, juntamente com um sistema de condutas de circulação de ar integrados no piso, os limites de consumo de energia anual de aquecimento e ar-condicionado podem baixar 35kWh/m<sup>2</sup>.

A ventilação pode ajudar imenso na obtenção de um ambiente confortável no verão. Abrir janelas em lados opostos de uma casa cria uma corrente de ar fresco, sobretudo se as janelas se encontram alinhadas com a direção do vento. Tendo em conta que o ar quente sobe e o ar frio desce, podem ser abertas janelas nos pisos superiores, ou claraboias, criando corrente de ar e permitindo que o ar quente saia.

### Luz natural

A iluminação natural é uma parte essencial da qualidade ambiental, tanto em termos de uso e poupança de energia como para o conforto do usuário.

Aumento da luz natural: se se conseguir utilizar muita luz solar, reduz-se a necessidade de luz artificial, consumindo-se menos energia. Grandes superfícies vidradas que inundam a casa de luz podem aquecer ou arrefecer os ambientes internos. A posição do vão e o tipo de vidro são elementos fundamentais para desfrutar de modo passivo o calor do sol. As superfícies claras e refletivas aumentam o nível de luz natural.

Fontes de luz e elevada eficiência: as lâmpadas fluorescentes, são luzes com uma tonalidade esverdeada demasiado frias para um ambiente caseiro, no entanto, ainda que não sendo muito bem aceites ou confortáveis, estas consomem menos de um quinto de energia que as lâmpadas normais. Como exemplos de lâmpadas “ecológicas” existem: as fluorescentes compactas (CFL), lâmpadas de halogénio e os LED.

#### Arquitetura enterrada

Subterrar a arquitetura representa a máxima integração entre o edifício e a paisagem. O princípio base é tirar vantagem da massa térmica do solo, a terra regula a temperatura, numa escala temporal mais longa. Esta técnica é utilizada como forma de isolamento e conservação da energia, tem benefícios como um menor impacto que um edifício acima do solo.

#### Coberturas verdes

As principais vantagens são fornecidas pela sua capacidade de substituir com plantas a superfície perdida com a implantação da edificação, oferece um habitat para plantas e animais e absorve a poluição, o dióxido de carbono e outros gases responsáveis pelo efeito serra. É também, uma forma para recolha da água das chuvas, oferece isolamento acústico e térmico, e é menos custoso. Uma cobertura verde é constituída por três camadas: um impermeabilizante, que protege a estrutura subjacente, uma camada de drenagem que permite ventilar e regular a humidade, e a camada de superfície da cultura, constituída por solo e vegetação.

Estes são apenas alguns exemplos para criar uma casa ecológica/inteligente; existem muitos mais exemplos, alguns são apenas protótipos, outros estão em fase de teste. É importante recordar que a escolha dos materiais influencia muito a qualidade e a sustentabilidade da habitação.

#### **2.4.4. Construção Sustentável**

Devido ao aquecimento do planeta e ao aumento do custo da energia, o tema ambiente parece tornar-se a característica principal para o futuro da arquitetura. O entusiasmo suscitado pela arquitetura “durável” está diretamente ligado à situação económica.

É pertinente perguntar se hoje em dia as forças a que a arquitetura está submissa não a obrigam a ser progressivamente mais e mais durável. De facto, uma das razões que explicam a contribuição massiva às emissões de dióxido de carbono é a sua voracidade pelos materiais produzidos em países distantes ou a custos elevados para o ambiente. A durabilidade oferece uma solução para redução de custos, quando o preço da energia sobe em flecha com a baixa das reservas de combustíveis fósseis e a exposição de grandes perigos da energia nuclear, um argumento de peso para uma civilização que glorifica os lucros rápidos.

As construções duráveis sempre existiram no mundo e as menos sofisticadas são as mais “verdes”. Orientar um edifício para que receba iluminação sem sobreaquecer no verão é uma escolha evidente para todos os arquitetos ou proprietários das casas. O mesmo seria utilizar materiais simples produzidos localmente, parece ser de bom senso. Privilegiar os recursos renováveis, como por exemplo a madeira, é igualmente um meio evidente de proteger as gerações futuras, para que estas não incentivem a arquitetural não durável e destrutiva, que tende em prosperar.

Diferentes organizações, que certificam a durabilidade da arquitetura no mundo, adotam uma aproximação mais complexa e mais completa da construção responsável. A fundação Holcim, criada por um fornecedor de cimento suíço, identifica cinco domínios essenciais da durabilidade: inovação e transmissibilidade, padrões éticos e equidade social, qualidade ecológica e conservação da energia, performance económica e compatibilidade e efeitos contextuais e estéticos. A organização USGB identifica outras qualificações como: desenvolvimento local ecológico, gestão eficaz da água, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade dos ambientes interiores, inovação do design e prioridade regional. Os diferentes tipos de edifícios são submetidos a diferentes processos de reconhecimento segundo um sistema complexo, se bem que claro. A relativa complexidade e a variedade de sistemas salientam uma certa ambiguidade inerente a todas as tentativas de durabilidade.

Concluindo, a Construção Sustentável tem como características: a durabilidade, a funcionalidade, o ambiente, a segurança, a estética e a economia. E os fatores da construção sustentável são: os condicionantes económicos; a qualidade ambiental; a equidade social e o legado cultural; os recursos, as emissões e a biodiversidade; o custo, a qualidade e o tempo (Comandini, 1998).

Existem, atualmente, muitos exemplos de construções que causam pequenos impactos ecológicos, no entanto, na realização de um novo projeto sustentável é necessário ter-se em conta que cada resposta é única e só corresponde a um único programa e uma única cultura. Mas será possível, hoje em dia, nos países mais desenvolvidos, construir de forma ecologicamente racional? Ou não passa de um sonho nostálgico sem uma âncora real sobre o terreno?

**Passos para um projeto sustentável de sucesso, segundo Jourda (2009):**

- O Lugar e a sua escolha

Uma das principais causas dos gases de efeito estufa é a expansão urbana, que provoca a necessidade de grandes deslocamentos, o aumento da impermeabilidade do solo pelas construções e a diminuição dos espaços verdes. A construção de vazios urbanos e a utilização do subsolo possibilitam a preservação dos espaços naturais ou cultivados.

O lugar deve ser já equipado de infraestruturas, evitando um consumo significativo de recursos em geral. Devem ser privilegiados locais perto dos transportes públicos, principalmente os de baixa emissão CO<sub>2</sub>.

É importante a igualdade de oportunidades entre as diferentes gerações e classes sociais, como elemento crucial de valorização de um projeto. O acesso a equipamentos escolares,

creches, serviços públicos administrativos, comércio, equipamentos desportivos e culturais representam a qualidade de vida, da igualdade de oportunidades.

Inicialmente, deve-se avaliar se é realmente necessária a demolição de edifícios existentes no lugar. Pois a demolição, descarte ou reciclagem exigem novos gastos de energia, geram ruído e poeira e consequências sociais ou culturais. É necessário também ter-se em conta que os materiais que derivam da demolição dificilmente são recicláveis.

É indispensável que o lugar disponha de uma boa insolação, para obtenção de energia solar passiva, assim como, para o conforto e a qualidade de vida dos usuários. É necessário realizar um estudo da variação da angulação da incidência solar ao longo das estações.

Dar preferência a lugares onde o solo está contaminado, pois este não poderá ser cultivado e a construção é uma boa oportunidade para a descontaminação ou o saneamento do terreno.

É importante encontrar alternativas para a manutenção da vegetação em vez da sua eliminação, pois esta contribui para a melhoria da qualidade do ar. Na escolha da vegetação é importante considerar o tempo de crescimento, as necessidades de rega, manutenção e adaptação.

Deve-se realizar um estudo minucioso do entorno existente devido aos fatores do desconforto ambiental, acústico, olfativo, eletromagnético e a poluição do ar. Para poder dar ao edifício funções mais adequadas nas áreas afetadas.

#### - Programa de Necessidades

Uma das principais diretrizes para o desenvolvimento sustentável da cidade é a diversidade funcional. É importante a coexistência de diferentes funções em um mesmo espaço, tal como, espaços de convívio, trabalho, lazer, comércio, ensino, formação, etc., minimizando a necessidade de deslocamentos, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa.

A instituição da diversidade social em um determinado lugar aumenta a variedade de tipos de habitação e deve ser incentivado.

Cada terreno e cada programa devem ser considerados e adaptados um ao outro com o objetivo de se encontrar a densidade mais otimizada possível. Novos usos dados ao local promovem o surgimento de novos habitantes e usuários.

Um edifício eco responsável deve ter como característica a sua durabilidade no tempo. As exigências programáticas devem ser compatíveis com os diferentes usos do edifício, permitindo ampliá-los. É fundamental que o programa preveja espaços e funções abertas a outros usos.

De forma a possibilitar a economia do espaço e dos recursos e promover a interação e a comunicação entre diferentes habitantes ou usuários, é necessário verificar os espaços cujas funções podem ser compartilhadas por vários usuários.

- Estudo Preliminar

A altura e a largura de um edifício, assim como a implantação no terreno, influenciam o clima do seu entorno de maneira positiva e negativa. Através da volumetria construída, é possível criar espaços externos públicos ou privados que se transformem em locais confortáveis de convivência. É importante que os espaços sejam implantados de forma a evitar ou minimizar o desconforto (sonoro, olfativo, luminoso) e impactos negativos em sua envolvente.

As águas da chuva provenientes de superfícies impermeáveis podem ser coletadas e drenadas naturalmente ou conservadas para a sua reutilização. Sempre que possível, devem-se reservar espaços disponíveis para a coleta de águas residuais, para o seu tratamento ecológico.

As edificações são implantadas de acordo com a orientação solar, variando em cada zona climática. Da mesma forma o entorno é determinante: vistas, sombras projetadas, etc. Os ambientes ensolarados são reconhecidos como antidepressivos.

Os espaços externos devem também ser considerados como zonas de convívio. O fator mais determinante é a sua implantação: bloqueio de ventos, insolação, proteção solar ou acústica, qualidade dos revestimentos, entre outros.

É importante reduzir a impermeabilização do solo, tanto para incentivar um possível processo de repovoamento vegetal, como para possibilitar a drenagem natural das águas da chuva, alimentando o lençol freático.

A modificação da topografia de um terreno deve ser sempre avaliada, pois a sua modificação pode alterar o equilíbrio hídrico e ecológico da área. Caso esta deva ser absolutamente necessária, os materiais resultantes devem passar por triagem e reutilizados no próprio terreno.

Os fluxos, de chegada ao edifício, devem privilegiar os caminhos para pedestres e meios de transporte alternativos. As pessoas com necessidades especiais também devem ter fácil acesso às diferentes áreas da edificação a partir do espaço público.

As superfícies de troca térmica entre o interior e o exterior devem ser evitadas. A compactidade reduz da quantidade de materiais empregados.

É importante que se preveja que gerações futuras possam utilizar o edifício conforme as suas próprias necessidades. Para tal é importante ter em conta as dimensões dos edifícios, os pés-direitos e as profundidades, de forma a facilitar a sua reconversão.

- Anteprojeto

Por norma os grandes centros urbanos têm carência de espaços verdes, de lazer e de descanso, assim sendo, podem ser pensados pátios internos para os edifícios, para que esta necessidade não seja tão sentida.

Devem ser previstos bloqueios visuais flexíveis e reguláveis para garantir o mínimo de privacidade no edifício. Existe a possibilidade de projetar balcões, varandas, terraços e galerias, para maior privacidade de cada compartimento.

Todos os ambientes de permanência prolongada devem ter iluminação natural satisfatória, os vãos devem ser dimensionadas em função da orientação solar da fachada, as diversas fachadas de um edifício, mesmo que abriguem uma única atividade, não podem ser idênticas.

Visto que, os equipamentos utilizados para a ventilação mecânica geram um alto consumo de energia elétrica, é necessário pensar na ventilação natural do edifício, principalmente no verão, de forma a garantir o conforto térmico aos ambientes durante a noite.

A proporção das superfícies envidraçadas é determinada pela orientação da fachada, pelas características técnicas dos vidros, pela zona climática e pelas dimensões do ambiente a ser iluminado, para obtenção de um equilíbrio entre as necessidades de iluminação, uma insolação eficiente e, no caso de fachadas ensolaradas, os ganhos solares passivos.

Certas fachadas necessitam de proteções solares, para esse fim podem ser utilizados árvores de folha caduca, o sombreamento existente que resulta do ambiente natural e do construído, os balcões ou varandas ou dispositivos especiais como os brise-soleil ou persianas.

Em locais de maior incidência do sol podem ser colocados jardins de inverno ou varandas para captarem de forma passiva a energia solar e constituir, nos dias mais ensolarados das estações frias, um “cobertor” térmico entre o interior e o exterior.

A coleta das águas pluviais em telhados, fachadas e pisos deve ser acompanhada de medidas que permitam o seu armazenamento em cisternas ou tanques a céu aberto, para favorecer a instalação de biótopos específicos de zonas húmidas. Também é possível tratar as águas cinzas ou águas residuais.

As coberturas podem ser projetadas de forma a reduzirem o consumo de recursos, por exemplo as coberturas verdes que permitem aumentar a capacidade de isolamento e a inércia

térmica do conjunto edificado, a vegetação permite a absorção do dióxido de carbono e melhora as condições de humidade do ar.

No interior do edifício, os acessos e os fluxos devem ser organizados de forma clara, para facilitar o deslocamento de pessoas com necessidades especiais ou com dificuldades de locomoção.

É importante que o edifício preveja a sua futura ampliação, isto devido à densificação das cidades e à futura necessidade de adaptação a novos usos. Os elementos estruturais e a sua distribuição no espaço devem ser concebidos de forma a permitir a maior flexibilidade possível de ocupação. Os vãos devem ser flexíveis de forma a permitir diferentes formas de fechamento dos espaços, os edifícios devem possibilitar a flexibilização dos usos dos espaços sem o consumo de muitos recursos. Pode-se projetar uma modulação estrutural compatível com diferentes usos.

Quando se criam espaços subterrâneos, como estacionamentos ou caves, é indispensável que sejam dotados de iluminação e ventilação naturais, para possibilitar uma organização diferente para outros tipos de ambientes.

Pode-se também considerar a desmontagem do edifício e a sua completa desconstrução para a recuperação dos recursos materiais. Tal como os fechamentos internos as fachadas são os elementos construtivos que requerem maior flexibilidade. É possível projetar fachadas, que, pela forma e localização das aberturas, permitem a alteração do uso da edificação sem a sua modificação.

É necessário o uso de materiais que não contribuam para a redução dos recursos, como por exemplo: os materiais renováveis (madeira, lã, palha, bambu); os materiais reutilizáveis pela sua natureza ou forma de execução (elementos pré-fabricados), como blocos de pedra e lajes pré-moldadas; os materiais recicláveis, desde que a sua reciclagem não represente grandes custos energéticos; os materiais que derivam de componentes de construção já reciclados.

#### - Projeto

O projeto deve propor um sistema global de gestão da água, para possibilitar a redução do seu consumo na cidade.

Deve-se facilitar a alteração de compartimentos internos para que o edifício possa acolher diferentes usos, pode-se promover a independência física dos ambientes através de divisórias, rebaixamentos de teto e das redes de instalações prediais, que devem ser facilmente desmontáveis.

A economia de materiais construtivos deve ser ponderada por critérios relativos ao impacto ecológico. A inércia térmica proveniente de determinados materiais permite assegurar um certo conforto e reduzir as necessidades de energia durante o verão e o inverno.

O isolamento deve ser acompanhado da redução drástica de pontes térmicas entre o interior e o exterior, provocadas pela continuidade de paredes ou pisos entre varandas ou terraços e os ambientes de convívio internos.

A sensação de frescura aumenta quando a velocidade do ar é alta. Para aumentar o ar de forma natural através da diferenciação de pressão entre duas fachadas, uma exposta ao sol e outra sombreada, ou pelo efeito chaminé. A ventilação natural permite reduzir consideravelmente o consumo de energia, que pode ser provocada através de aberturas nas fachadas e na cobertura ou de torres de exaustão. As aberturas devem ser dimensionadas com precisão, em função da orientação solar, do entorno imediato e da profundidade do ambiente a ser iluminado.

A iluminação natural deve ser bastante utilizada, inclusive nos espaços de circulação, para melhorar o conforto dos usuários e reduzir o consumo de energia elétrica. As circulações verticais com boa iluminação natural incentivam os habitantes a utilizá-las em vez dos elevadores.

Para o aquecimento dos edifícios os combustíveis renováveis devem ser privilegiados, como a madeira e outros produtos de origem vegetal.

Para proteção das fachadas do sol, podem ser utilizadas proteções solares como jardins verticais, toldos, persianas, persianas verticais ou proteção com lâminas fixas ou orientáveis, que podem ser motorizadas ou manuais.

Mesmo quando se utilizam materiais renováveis, a sua reutilização e reciclagem também precisam ser levadas em consideração. Se não é possível utilizar materiais renováveis deve-se especificar materiais de baixa energia incorporada, materiais naturais e produzidos no local.

No que respeita a limpeza e manutenção do edifício, devem prever-se soluções com o máximo de custos energéticos possíveis, é fundamental proporcionar fácil acesso a todas as áreas construídas. Os materiais das fachadas devem ser especificados em função da sua manutenção reduzida, com o mínimo de água e nenhum produto nocivo.

Algumas tecnologias e dispositivos técnicos podem exigir uma área considerável para a sua instalação. Radiadores térmicos, sistemas de ventilação e condicionamento de ar de grandes dimensões, reservatórios para água quente de painéis solares, cisternas de coleta de águas pluviais e conversores de painéis fotovoltaicos são alguns exemplos de equipamentos que

exigem locais técnicos relativamente grandes em relação a uma nova edificação convencional.

### Kengo Kuma - Yusuhara Wooden Bridge Museum (2010), Japan (exemplo sustentável)

Neste projeto, o arquiteto relaciona, com habilidade, os métodos de construção japonesa e os materiais modernos. O museu estabelece uma forte relação entre os edifícios vizinhos mais antigos e a sua própria estrutura de madeira inspirada na tradição, o museu é uma ponte e vice-versa (Jodido, 2012), (Fig.2.52).



Figura 2.52 Foto do exterior e interior do museu, respetivamente (Jodido, 2012).

A nova estrutura, extensão de uma já existente, é construída como um espaço de exposições. O conjunto é composto de um nível subterrâneo e dois superiores, a estrutura em madeira é reforçada com betão armado e aço. O edifício não ultrapassa os 13,8 metros de altura. A construção da ponte explica-se pelo facto de que o edifício está ligado a um hotel e a um Spa, anteriormente separados por uma falésia e uma estrada. O edifício inclui um ateliê e um espaço para o programa “artist-in-residence” (Fig.2.53).

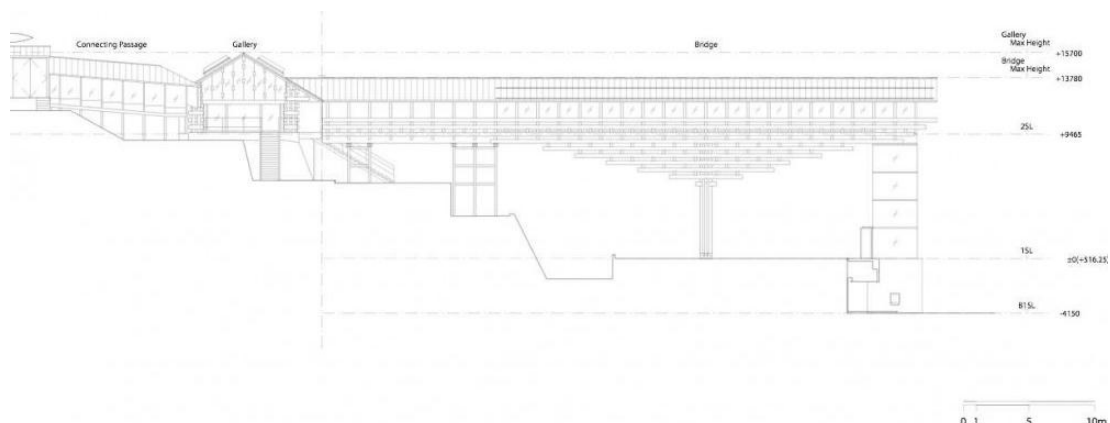


Figura 2.53 Corte longitudinal do edifício (Jodido, 2012).

“Neste projeto, nós colocamos em questão um sistema estrutural composto por pequenos elementos, como referência às estruturas “cantilever” frequentemente utilizadas na arquitetura tradicional Chinesa e Japonesa. É um magnífico exemplo de conceção durável que

mostra que se pode realizar uma ponte “cantilever” de grandes dimensões sem utilizar materiais demasiado massivos” Kengo Kuma, 2010 (Disponível no livro: Jodido, 2012).

Cedros vermelhos cultivados no local são utilizados para criar um laminado de pequenas secções para que o edifício pudesse se misturar com a decoração florestal, O arquiteto utilizou um método de sobreposição invertida da madeira, característico da arquitetura asiática e do Japão em particular (Fig.2.54).

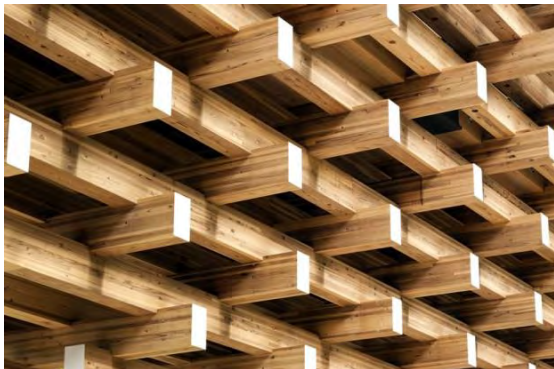


Figura 2.54 Estrutura laminada em madeira (Jodido, 2012).



Figura 2.55 Foto do exterior do edifício (Jodido, 2012).

O ambiente no interior do edifício assemelha-se à atmosfera que se encontra em certos templos japoneses. A madeira é omnipresente, Kuma, é bem-sucedido na síntese entre a sua interpretação real do passado e as exigências do presente (Fig.2.56).

Uma construção com pouco impacto ambiental, durável e com a possibilidade de reciclagem, construída apenas com recursos naturais renováveis locais (Fig.2.57).

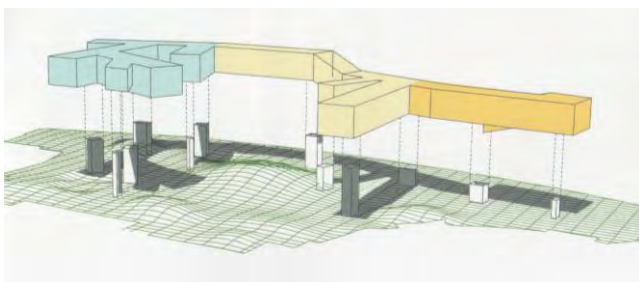


Figura 2.56 Axonometria do edifício (Jodido, 2012).



Figura 2.57 Maquete do edifício (Jodido, 2012).

#### 2.4.5. A Cidade Sustentável - Realidade ou Utopia (conclusão)

“Cada atividade humana representa um stress para o ambiente. A novidade dos nossos dias é que as intervenções locais, como acontece no caso dos combustíveis fósseis, colocam pressão sobre o ambiente global” (Moskow, 2010). É importante ter em conta que a “cultura do petróleo” é uma cultura energética sem futuro.

As cidades do futuro devem prestar especial atenção à utilização de fontes energéticas e à mobilidade. Neste contexto é fundamental estudar os obstáculos que a sustentabilidade pode

enfrentar quando a transição verso a “cidade do futuro” acontecer. Trata-se certamente de uma questão de visão, estratégia, competência, participação, e sobretudo solidariedade. Num período de profunda crise económica, financeira e ambiental, é importante discutir sobre como a cidade pode enfrentar o desafio energético através de uma perspetiva holística (Jenks, 2005).

“Os seres humanos estão no centro das preocupações inerentes ao desenvolvimento sustentável. Tem-se o direito a uma vida produtiva, saudável e em harmonia com a natureza” (Nações Unidas, 1992).

As cidades são os principais consumidores de todas as reservas naturais, da água, dos alimentos, incluindo energia e fatores de pressão ambiental, sendo responsáveis por cerca de 80% das emissões de CO<sub>2</sub>. As cidades devem ter consciência que são os principais responsáveis nos confrontos para desenvolvimento sustentável, devem prestar particular atenção à planificação do espaço e no uso e gestão dos recursos naturais. A urbanização é certamente o futuro, mas a questão encontra-se sobre que tipo de futuro a cidade terá. Apesar da tecnologia avançada, a sociedade humana torna-se cada vez mais dividida, socialmente e economicamente. A urbanização humana está a colocar um peso crescente sobre os sistemas de apoio ecológico planetário e sem alterações marcantes nos padrões de consumo de muitos ecossistemas que não vão sobreviver. É na cidade que vive grande parte da população, este facto representa uma oportunidade única para enfrentar a questão da sustentabilidade, aproveitando a presença dos cidadãos para os envolver num processo de participação ativa, para não serem vistos apenas como consumidores (Fernández - Galiano, 2000).

As cidades podem oferecer uma qualidade rica e variada de vida para todos os seus cidadãos, mas isso depende das mudanças que devem ser feitas nas formas das cidades. O foco principal da cidade precisa ser a sua população, atuando a uma escala humana, rica em simbolismo e com espaços e lugares de interação social e os diários negócios da vida. Os avanços tecnológicos podem auxiliar na resolução dos desafios das cidades, mas não são o “elixir da salvação” (Marconi, 2010).

A cidade tem uma longa história, tem sido a principal fonte de cultura humana, inovação e direitos democráticos. A chave é ter sempre em conta as suas características essenciais e torná-las relevantes nos dias de hoje. A possibilidade de uma continuação das atuais tendências de crescimento económico insustentável, o aumento da fragmentação social e degradação ambiental não é uma opção aceitável nem sustentável. Sem a mudança, as sociedades humanas vão ter que sobreviver em um mundo poluído, onde as relações sociais são severamente danificado e as economias entraram em colapso. Para muitas comunidades, este já é o caso. A adaptabilidade da cidade é inquestionável. É a capacidade de adaptação dos seus cidadãos, decisores e política urbana dentro da cidade que será posta à prova na procura da sustentabilidade (Hutchinson, 2002).

As cidades devem ser lugares onde a interação e a participação dos cidadãos lhes permitam satisfazer as suas próprias necessidades e aspirações, e os da comunidade em geral, bem como, permitindo as gerações futuras de completar as suas. Os cidadãos podem recuperar coletivamente o carácter das cidades como fonte de energia criativa, podendo surgir soluções para os desafios da sustentabilidade.

O desenvolvimento ambiental abre novas perspectivas, com um potencial significativo para a inovação, e traz um dinamismo aos iniciativas individuais e coletivos. Uma cidade mais limpa, com prédios bem projetos e belos, e espaços públicos criados dentro de um espaço verde bem cuidado, é uma cidade competitiva que irá atrair empresas de alta qualidade e uma renovada e revitalizada população, (Jenks e Dempsey, 2005).

O maior desafio é “o que” se deve fazer para que as cidades assegurem um acordo entre o ser humano e os métodos sustentáveis.

O desenvolvimento futuro das cidades deve estar em conformidade com a união dos princípios ambientais e sociais, ou seja, estabelecer um equilíbrio sustentável entre as questões económicas, sociais, ambientais e culturais.

## CAPÍTULO III

### 3. CARACTERIZAÇÃO DA ZONA DE ESTUDO

O distrito de Bragança apresenta uma paisagem profundamente telúrica, atravessada por um Douro Lânguido e sinuoso, onde as serranias abraçam as espessas matas de castanheiros, carvalhos e pinheiros. As suas origens remontam ao séc. VI da nossa era, mas foi D. Sancho I quem a terá fundado e povoado. Ali é ainda tempo de viver e tempo de sentir, um tempo impresso nos conjuntos urbanísticos de raízes tradicionais, nas comunidades de artesanais e nos monumentos de exceção que delineiam uma identidade própria. As suas construções revelam um cariz nitidamente popular e conservador que despreza a exuberância da decoração e ganha expressividade na harmonia do conjunto (Fig3.1). Como destaque o Castelo e a sua torre de menagem gótica, a Domus Municipal, o Pelourinho, a Igreja da Misericórdia, o Museu Abade Baçal e as casas apalaçadas como o Solar dos Morgados e o antigo edifício da Câmara Municipal, ou ainda a Casa do Arco, a Casa dos Sepúlvedas ou o Solar dos Calainhos. Ao historiar e descrever o melhor património de Bragança, este trabalho oferece um convite subtil e irresistível a um passeio por esta magnífica cidade do Norte (Jacob, 1997).

Todo este capítulo se desenvolve com base em elementos disponíveis na bibliografia, sendo de salientar os elementos cartográficos, apresentados em Anexo I, de acordo com o seguinte:

- i) Planta de Ordenamento do PDM de Bragança,
- ii) Planta de Condicionantes (Recursos ecológicos) do PDM de Bragança,
- iii) Planta de Condicionantes (outras condicionantes) do PDM de Bragança,
- iv) Carta Geológica da Região de Bragança-Vinhais.



Figura 3.1 Vista da cidade de Bragança (GDB, 2013).

### 3.1. Localização Geográfica

A cidade de Bragança situa-se no nordeste transmontano de Portugal, pertencente à província de Trás-os-Montes (Fig.3.2.). É limitada a Norte e a Este por Espanha, a sul pelo distrito da Guarda e a Oeste pelo distrito de Viseu, a região é denominada por Terra Fria Transmontana. É sede de concelho, de comarca e de distrito, encontrando-se a 225km do Porto e 515km de Lisboa. Está encravada nas montanhas do Nordeste Transmontano, a 700 metros de altitude e a 22km da fronteira espanhola. A cidade de Bragança é constituída pelas freguesias da Sé e de Santa Maria, (C.M.B., 2013).

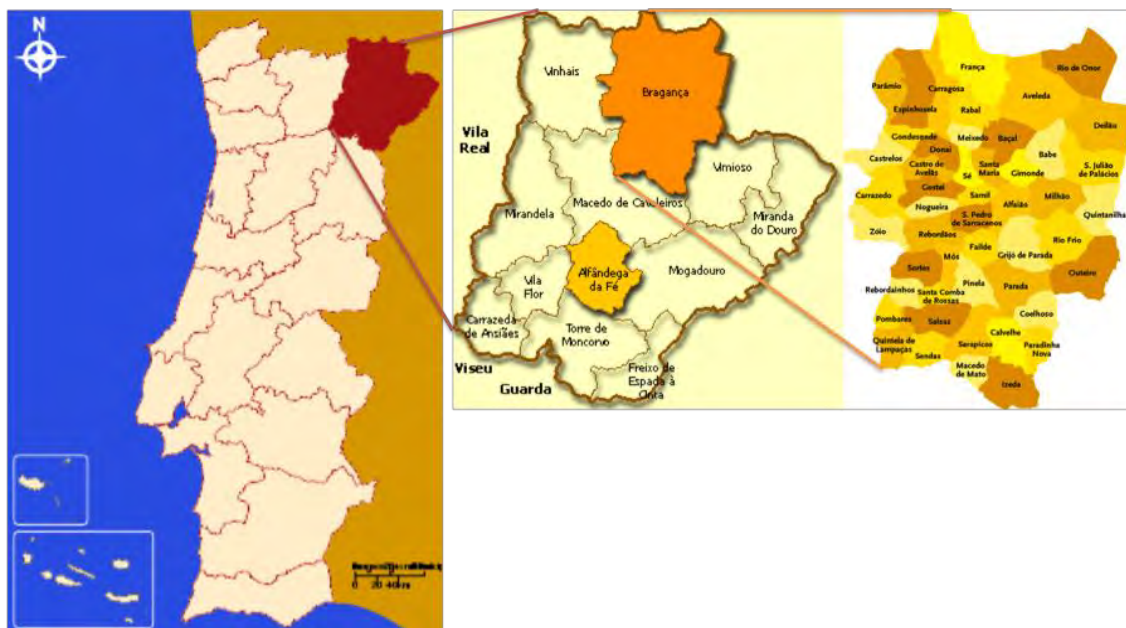


Figura 3.2. Localização geográfica de Bragança, da esquerda para direita, o distrito, o concelho e as Freguesias (imagem adaptada de: Wikipédia, 2011).

### 3.2. Elementos da Cidade e População

O distrito de Bragança apresenta uma área total de 20 309km<sup>2</sup>, é o quinto maior distrito do país, uma pequena porção desta área é ocupada pelo município que conta com 1173,6km<sup>2</sup>. O distrito tem aproximadamente 136 459 habitantes, a cidade conta com 35 319 habitantes, segundo os censos de 2011. A cidade de Bragança é constituída pelas freguesias da Sé, com 10.129ha e de Santa Maria com 3.900ha, (C.M.B., 2013).

Resultantes das vivências, relacionadas com as dinâmicas locais, têm-se as atividades socioeconómicas, assente em tradições e determinado por um cenário agro-silvopastoril, que evoluem segundo uma mutação de relações centro-periféricas e urbano-rural, nos dias que correm, existe uma emergência de novas funções e valorizações dadas ao espaço físico e simbólico da ruralidade (Fig.3.3). A riqueza biológica e os valores ecológicos deste espaço guardam memórias que se refletem em atividades ainda vivas e atuantes, que se verificam através de expressões lexicais e pelo linguajar próprio. É importante comentar a importância

da gastronomia tão particular da região, tal como a importância na história da produção de seda natural e artesanato.

Até um passado recente, as artes artesanais enquadravam-se num contexto de utilização do objeto produzido e utilizado no quotidiano, hoje, estas atividades reposicionam-se face à sociedade e às mutações recentes, onde ganham relevo e visibilidade segundo uma perspetiva de utilização do artesanato como objeto/produto vendável em novas funções económicas, sociais e culturais (Silva, 1999), (Fig. 3.4). Com a realização de um projeto sustentável e cultural pretende-se inverter o despovoamento, criar riqueza, utilizar os recursos que a região nos oferece, promovendo o turismo, a cultura da cidade e a sua sustentabilidade.



Figura3.3. Exemplo da Agricultura e da ruralidade de Trás-os-Montes (C.M.B., 2009).



Figura3.4. Tradição: Feira das Cantarinhas, evento de artesanato, realizado em Maio (C.M.B., 2009).

### 3.3. A Cidade Atual

Atualmente Bragança distingue-se das outras cidades do interior, pela sumptuosidade do seu património monumental circunscrito à cidadela: o Castelo, a Domus Municipal e a Igreja de Santa Maria (Fig.3.5). A velha cidade é uma das mais antigas cidades portuguesas, afirmando-se como um ardente exemplo de compromisso com o futuro, apoiado num presente transbordante de realizações e estratégias que a transformaram numa das mais agradáveis urbes no contexto nacional.



Figura 3.5 Património arquitetónico de Bragança: 1.Castelo, 2.Igreja Santa Maria e 3.Domus Municipal, (GDB, 2013).

A cidade comemora este ano, em 2013, 549 anos, com um grande valor patrimonial, cultural e histórico. É das poucas cidades portuguesas do interior de Portugal que conseguiu, durante muito tempo, fixar e aumentar a população. É nos últimos anos, como referência nacional de desenvolvimento ao nível das cidades médias que surge a grande e complexa transformação arquitetónica, urbanística, cultural e socioeconómica da cidade de Bragança.

Bragança é uma cidade de perfil europeu com elevada qualidade urbanística e ambiental, bons equipamentos culturais e uma boa rede de infraestruturas. A cidade mudou a sua imagem para melhor, adquiriu padrões de qualidade e de sustentabilidade. É um concelho dinâmico, atrativo e moderno, com instituições bem organizadas e empresas competitivas, bem infraestruturadas, instituições de ensino superior de qualidade, melhoria das acessibilidades, de equipamentos coletivos de qualidade e a existência de uma economia cada vez mais global e competitiva (C.M.B., 2013).

### **3.3.1. Ordenamento da Cidade**

Para além do seu património arquitetónico e histórico excecional, Bragança possui um enorme potencial em termos naturais e paisagísticos, que constituem um fator importante para o desenvolvimento da região.

Ao longo dos últimos anos, Bragança assume uma orientação clara e firme, os objetivos para o seu desenvolvimento urbano, baseiam-se na construção de uma cidade ecológica, determinada a crescer em qualidade ambiental e urbanística, executando obras de qualificação do espaço verde-urbano, criar parques de lazer, equipar jardins e rotundas com obras de arte e elementos escultóricos com qualidade estética. Pretende-se também a requalificação da área interior da cidade, de forma a devolver-la ao peão integrando parques verdes, onde predomina a qualidade do espaço envolvente e onde o cidadão possa usufruir de equipamentos integrados com o espaço que o rodeia.

A evolução da cultura dá um passo com a construção do Teatro Municipal, marcando de forma positiva a preocupação emergente de intervir na malha urbana de forma positiva e sustentável, conferindo ao espaço físico uma qualidade estética e formal. O Centro de Exposições temporário e permanentes, a Biblioteca Municipal, a Conservatória de Música, o Centro de Arte Contemporânea e o Museu da Máscara são espaços dedicados às “Memórias da Cidade”, de forma a “reescrever” a sua história, recuperando edifícios, no coração da cidade - a Cidadela, dedicados à cultura.

Bragança tem como objetivos futuros, apesar dos constrangimentos, desenvolver e dinamizar as oportunidades e recursos locais, melhorando acessibilidades, potenciar o turismo patrimonial, cultural e natural, enriquecer o saber, contribuindo de forma positiva para extenuar a “perifericidade” em relação ao litoral (C.M.B., 2013).

Em termos urbanos o desenvolvimento da cidade subentende o equilíbrio entre o espaço edificado e o não edificado, contribuindo para a revitalização da cidade, reforçando a sua posição na região e promovendo a multifuncionalidade e competitividade. A evolução/expansão da cidade desenvolve-se no sentido norte, tendo como objetivo principal o reordenamento da estrutura urbana, conferindo-lhe coesão e funcionalidade (Fig.3.6).



Figura 3.6 Planta da cidade de Bragança (C.M.B., 2009).

Visto que o planeamento da cidade também se faz com o existente, a cidade pretende elaborar estudos em zonas de expansão e zonas a recuperar (Fig.3.7). Ambiciona-se a obtenção de um desenvolvimento urbano coerente, onde o espaço público verde seja imprescindível em relação ao edificado, garantindo maior qualidade de vida à população. Pretende-se que a orientação a seguir tenha como premissa o desenvolvimento sustentável, sustentado na componente ambiental. A intervenção no espaço urbano deverá ser entendido numa dimensão holística, de forma a conjugar componentes físico, ambiental, histórica,

social e económica. As premissas para o desenvolvimento futuro são: a mobilidade, o crescimento sustentável e o ambiente (Fernandes, 2009).

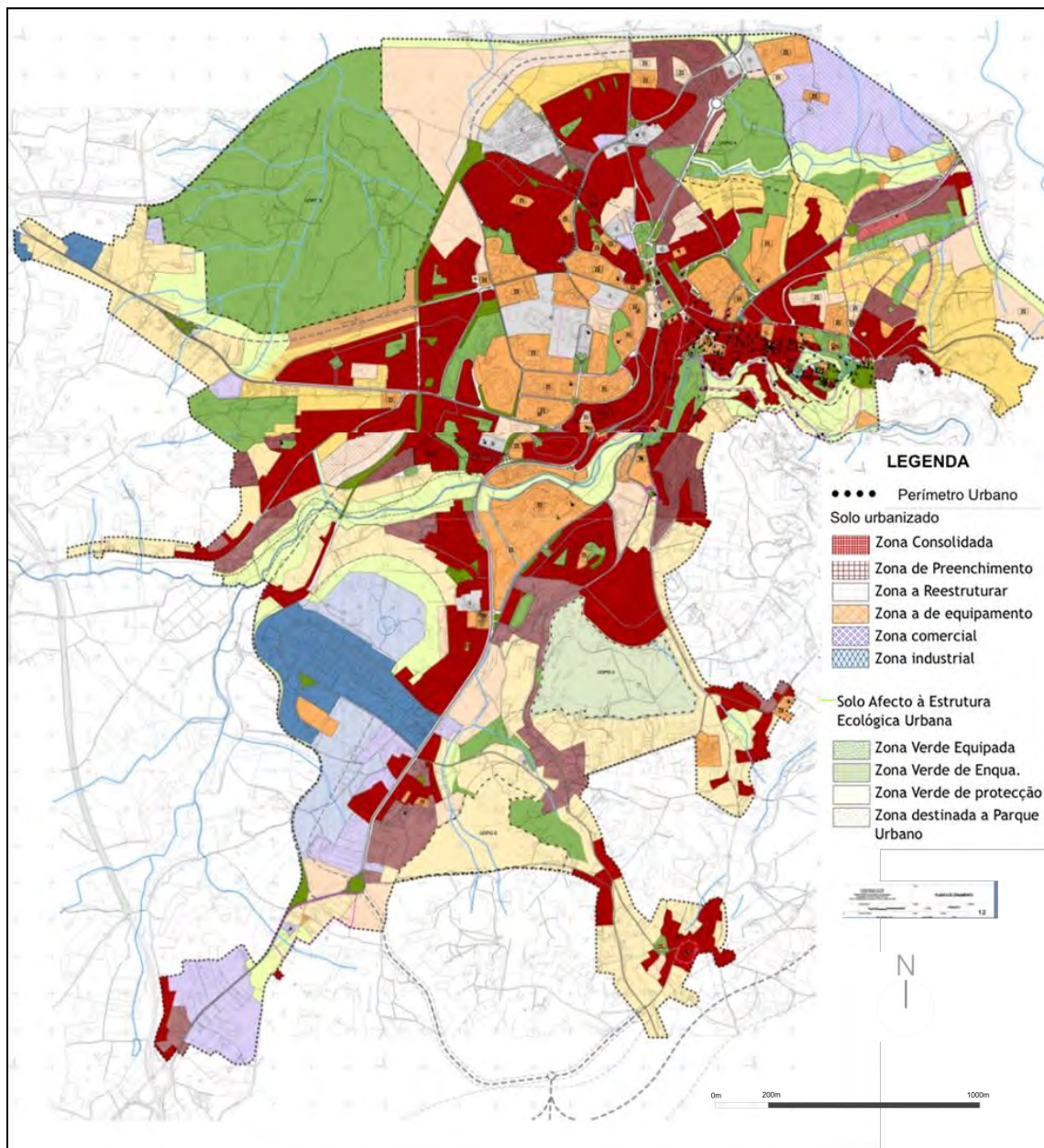


Figura 3.7. Plano de Urbanização de Bragança (adaptado do Plano director Municipal de Bragança, C.M.B, 2009).

### A cidade

A cidade apresenta um tipo de malha urbana aberta, ligada à dinâmica e às exigências da racionalidade comercial. A “parte recente” da cidade tem como principal característica o predomínio da linearidade, dispoindo os edifícios ao longo de um ou dois eixos principais, que seguem, geralmente, a direção nascente poente, mais largos do que antes, e terminam na praça pública (Fig3.7). Paralelamente a este eixo desenvolver-se-ão ruas hierarquicamente inferiores, de aparência mais residencial e menos comercial, demonstrando, com o seu número, o vigor da cidade. Estas ruas paralelas ligam-se entre si por ruelas, usualmente de intersecção quadrangular, formando pequenos largos: espaço semipúblico e semiprivado.

O domínio da igreja na praça pública, faz parte do alinhamento dos edifícios (denotando a submissão aparente à racionalidade laica), é outra característica da planta da cidade. A estrutura urbana exterior às muralhas joaninas pertence a esta característica urbanística, até porque as ruas não seguem as curvas de nível do terreno, opondo-se-lhes perpendicularmente, apontando um critério de racionalidade e funcionalidade estranho nos séculos anteriores. Assiste-se a um enriquecimento de funcionalidade nos arruamentos, onde surgem praças e logradouros que quebram a linearidade do discurso das artérias, assumindo funcionalidades diversas: religiosas, económicas e administrativas (Fernandes, 2009).

### Cidadela

A estrutura atual da cidadela define-se pela sua rua principal que une as duas portas da cidadela, as ruas transversais são muito menores e estreitas, perpendiculares à principal, mas seguindo as curvas de nível, apresentam já uma hierarquização, revelando uma menor circulação e uma submissão política, económica e religiosa ao largo da igreja e do castelo limítrofe. A planta do castelo é, aproximadamente, radio-centrica medieval, sempre com o centro/núcleo centrifugante, com múltiplas variantes, geralmente de composição condicionada pela topografia ou pelo carácter militar da ocasião, Figura 3.8 (Fernandes, 2009).

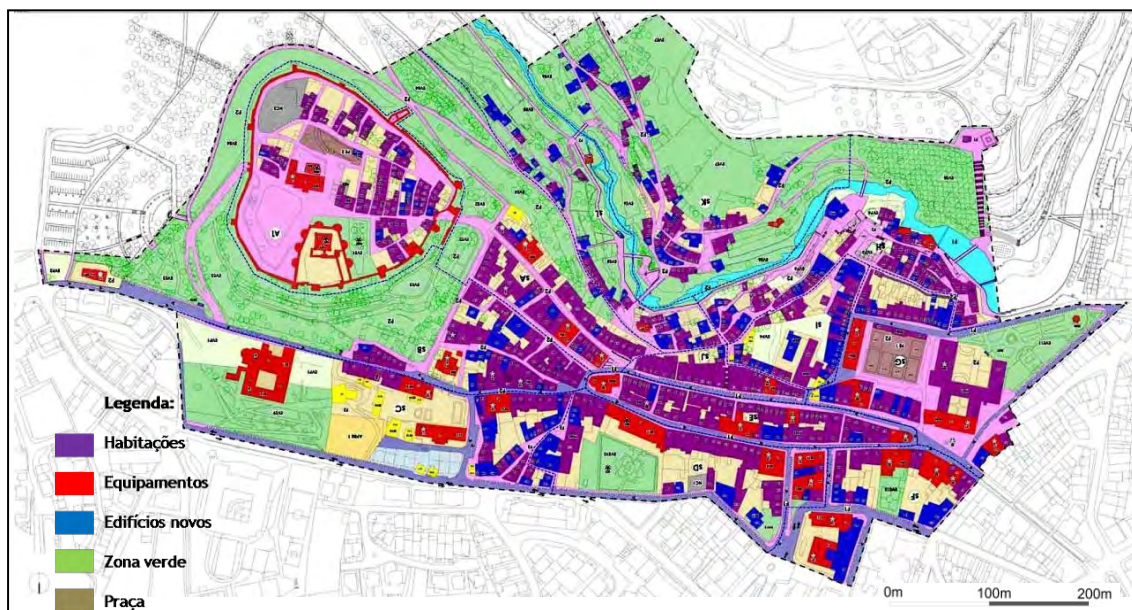


Figura 3.8. Plano de Urbanização da Zona Histórica de Bragança (adaptado do Plano director Municipal de Bragança, C.M.B, 2009).

### Agenda 21 - Programa polis

A Agenda 21 foi aprovada na Cimeira do Rio, em 1992, incentiva as autoridades locais a adotar iniciativas que visem o desenvolvimento sustentável. Pretende melhorar a sustentabilidade da comunidade e a contribuição desta para a sustentabilidade global. A Agenda 21 converteu-se numa das melhores concretizações ecologistas do “pensar globalmente e atuar localmente”. Exige identificar em cada povoação os problemas

ambientais mais preocupantes, desenvolver planos de atuação com a participação dos agentes sociais locais, criar fóruns de debate com os cidadãos, assim como documentar os estados de mudanças nas estruturas e no meio físico na perspectiva da sustentabilidade. A ideia inicial é a obtenção de um conhecimento mais profundo e objetivo das problemáticas que afetam a cidade na perspectiva da sustentabilidade e a relação dos distintos agentes sociais, económicos e institucionais com esses problemas.

Em suma, a Agenda 21 é um pacto social a favor da sustentabilidade, que integra sectores público, privado e social nas redes para o desenvolvimento de estratégias sustentáveis. A implicação do cidadão significa a criação de consensos estratégicos em torno das possibilidades de construir soluções para reduzir a insustentabilidade (C.M.B., 2008).

#### **Programa Polis - Projetos (Bragança Polis, 2004)**

A intervenção Polis integra um ambicioso plano de modernização e qualidade da cidade, incluindo todo o centro histórico e a cidade contemporânea.

Há vinte e quatro anos, os esgotos da cidade eram diretamente descarregados nos rios Fervença e Sabor e havia ainda oitenta e seis ruas em terra batida. A imagem noturna era fraca, onde a iluminação pública era bastante deficiente. Os poucos jardins existentes não estavam cuidados, o trânsito e o estacionamento eram um martírio diário para os cidadãos.

A limpeza urbana estava limitada ao núcleo mais central e era a pior das referências da fraca imagem da cidade. As necessidades mais elementares face ao crescimento da cidade, eram ainda pobres, no que respeitam os equipamentos públicos: culturais, desportivos e económicos, sem grande coisa a oferecer aos jovens provenientes de todo o país para estudar no ensino superior.

A intervenção Polis vem ao encontro de uma evolução desejada e em complemento de outras grandes intervenções em curso, surgindo imediatamente após a conclusão das obras de construção dos emissários de esgotos dos rios Fervença e Sabor e da Estação de Tratamento de Esgotos. Retirados do rio, era necessária a criação de condições para que a cidade desse novamente valor ao rio Fervença, tal como o fez ao longo dos séculos, e viesse a considerá-lo como fonte de vida, oportunidade económica e elemento de integração urbana.

É em 1999 que o processo ganha impulso, construindo-se o Corredor Verde do Fervença. Concentram-se, assim, importantes recursos humanos e financeiros para a requalificação urbana e ambiental de uma extensa área de cinquenta hectares ao longo do rio Fervença, Zona Histórica e envolvente do Castelo, esta revitalização é um contributo importante para a afirmação de Bragança como cidade âncora, espaço de resistência à desertificação humana deste amplo território fronteiriço.

Para o sucesso do projeto são realizados estudos a nível hidrológico e hidráulico de um troço do rio Fervença, das incidências ambientais, do ordenamento do território, estacionamentos e sondagens arqueológicas.

A requalificação e modernização e as novas instituições, conferiram a Bragança um forte impulso no âmbito da qualificação dos recursos humanos. A investigação pela inovação tecnológica, em áreas ligadas ao ambiente, às energias alternativas, à construção bioclimática, ao planeamento do verde das cidades, enquadra a cidade numa estratégia nacional de inovação e cooperação inter-regional. Surge a responsabilidade de fazer evoluir economicamente o concelho, qualificar e modernizar a cidade respeitando a história e identidade, considerando-se áreas como a cultura, o ambiente, a qualidade e o bem-estar das populações e uma nova cultura urbana.

Com a primeira fase do arranjo urbanístico do Corredor Verde do Rio Fervença, pretende-se representar um espaço de elevada utilização pública, com funções simultaneamente pedagógicas e de educação ambiental, devidamente equipada para o desenvolvimento de atividades de estadia, contemplação, lazer e recreio, permitindo uma vivência mais intensa do rio por parte da população, isto tendo em conta, as características naturais excecionais e a elevada qualidade paisagística, do ponto de vista da estrutura ecológica da paisagem (Fig.3.9).

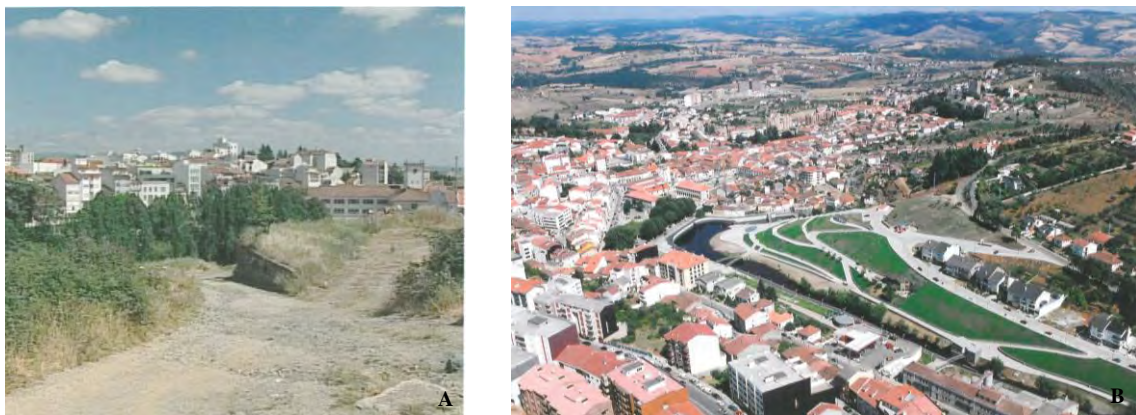


Figura 3.9. Arranjo urbanístico do Corredor Verde do Rio Fervença: A. Foto antes da intervenção; B. Fotos após intervenção (Bragança Polis, 2004).

Na concretização do projeto teve-se como base as características do local, tirando partido das linhas de força da morfologia do terreno, dos pontos de vista, da vegetação e dos elementos construídos, procurando um desenho contemporâneo e ambientalmente correto, adequado às condições biofísicas presentes.

Com a segunda fase do arranjo Urbanístico do Corredor Verde do Rio Fervença, pretende-se ter a capacidade de gerir o difícil equilíbrio entre tipos de ocupação diferentes e dotar de estrutura o lugar. Os lugares a intervir, de características um pouco diversas, eram marcadas por uma imagem de esquecimento e abandono, num caso tem-se a presença e a pressão da

cidade, onde a presença do casario era bastante forte e maçante, o outro caso, mais rural, é marcado pela presença do rio e os percursos “desenhados” nas encostas são elementos caracterizadores de uma forte ruralidade (Fig.3.10).



Figura 3.10 Percursos desenhados nas encostas do rio Fervença (Bragança Polis, 2004).

O projeto assenta na afirmação de uma imagem estruturada a partir de lugares pré-existentis naturais e construídos, dos materiais, das texturas, das cores, dos sistemas construtivos tradicionais, de forma a garantir a possibilidade de um uso e de uma utilização diária, por parte dos habitantes, ou de quem por ali passa, criando-se um espaço alternativo, lúdico, com funções simultaneamente pedagógicas e de educação ambiental, capaz de responder às necessidades da população, nas suas diferentes faixas etárias, no sentido de proporcionar uma melhor qualidade de vida (Fig.3.11).

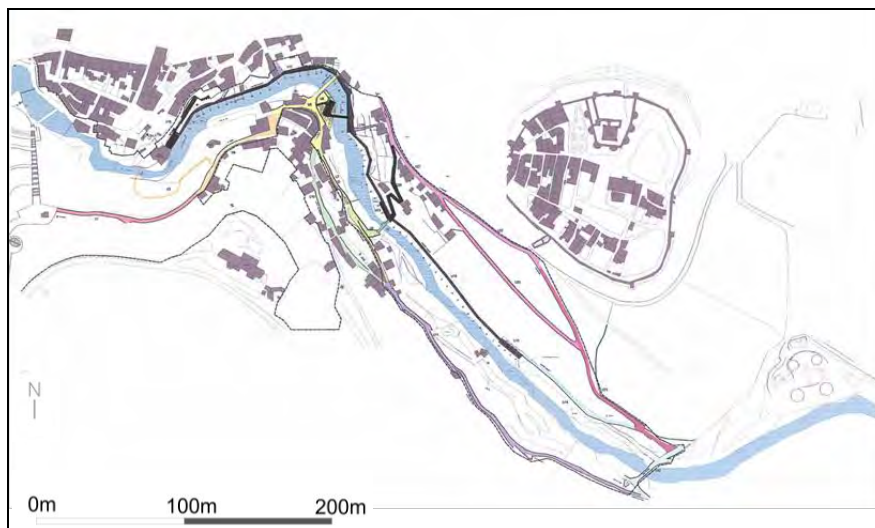


Figura 3.11 Planta geral do arranjo urbanístico do corredor verde do Rio Fervença - Fase II (Bragança Polis, 2004).

Na terceira fase, a intervenção é realizada na encosta do Castelo, englobando duas áreas distintas: a Zona Verde Natural da Costa do Castelo e a Área Envolvente à ETAR, consolidando a encosta e diminuindo o impacto ambiental desta infraestrutura; é também criado o Parque de Estacionamento, a nascente do Castelo, e o Parque de Merendas, relacionando o espaço com a malha urbana da cidade e com a entrada do Castelo.

Pretendia-se que a intervenção fosse subtil, integrada na paisagem local, respeitando as características morfológicas, paisagísticas e patrimoniais (Fig.3.12A). A topografia do terreno foi preservada, assim como espécies arbóreas e arbustivas já existentes no local. São criados uma comunidade de percursos, ligando as margens do Rio Fervença à Mata de S. Sebastião, e que acompanham a morfologia do terreno, implantando-se sensivelmente a meia-encosta (Fig.3.12B).

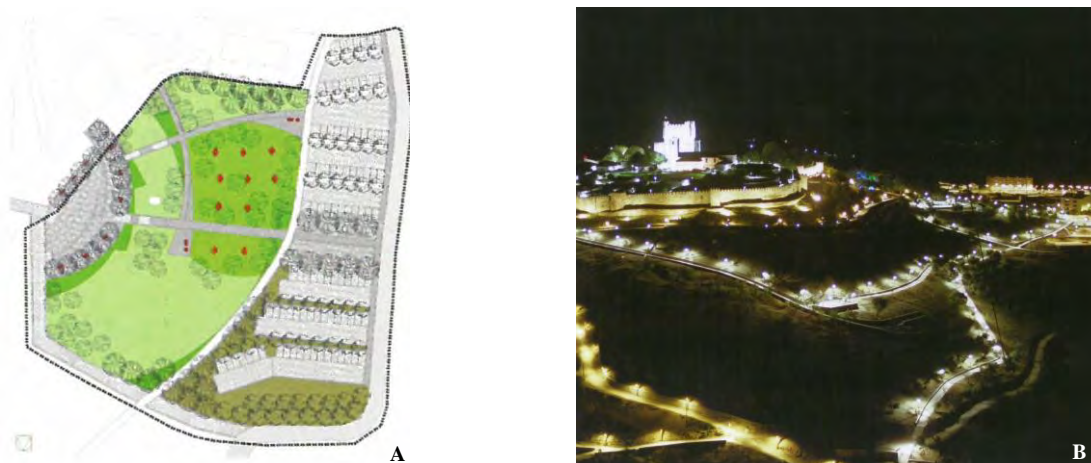


Figura 3.12 Arranjo paisagístico da encosta do Castelo. A. Planta Geral da área; B. Foto da encosta do Castelo iluminada (Bragança Polis, 2004).

#### Arranjo Urbanístico da Zona Histórica

Esta intervenção é realizada na zona histórica e no rio Fervença, tendo como objetivo a reabilitação e reconversão do local, de forma a privilegia-lo. A intervenção inicia-se com a execução de infraestruturas (águas, esgotos, eletricidade, telefones, gás), pela reposição e melhoramento da pavimentação em xisto, com a redefinição das plataformas dos passeios e acesso às construções, aplicando-se novas guias e degraus em granito.

Na intervenção realizada no Largo General Sepúlveda (Fig.3.13A), onde convergem vários arruamentos, propõe-se um espaço pavimentado em xisto irregular e granito no remate das plataformas, recorrendo ao mesmo material para a execução dos bancos, degraus e lancis que definem o espaço da Praça (Fig.3.13B). A marcação das passagens e atravessamentos pedonais complementam a composição da Praça. O atravessamento automóvel e estacionamento foram condicionados.

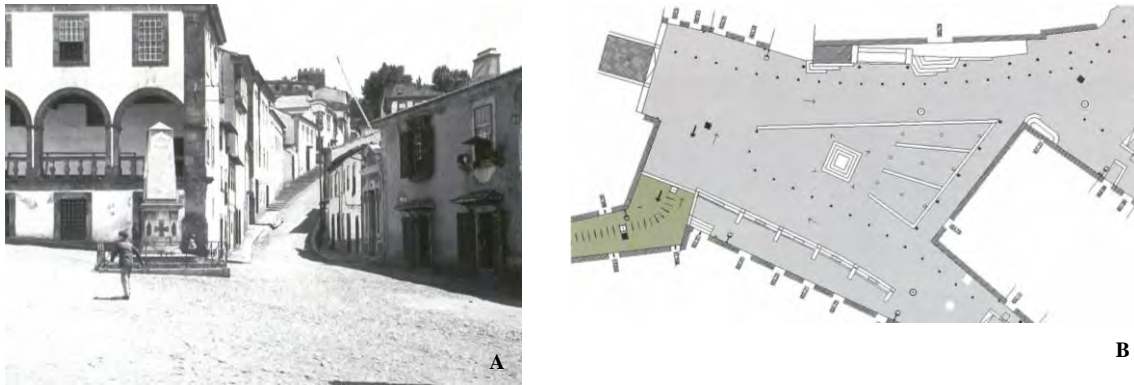


Figura 3.13 Arranjo urbanístico do Largo General das Sepúlveda. A. Foto antes do arranjo urbanístico; B. Planta Geral do arranjo urbanístico (Bragança Polis, 2004).

O Largo Lucien Guerche era um espaço degradado resultante da demolição de algumas construções. O objetivo do projeto era relacionar a praça com o rio Fervença e a praça de Camões, servindo de charneira entre ambos e a zona histórica. As diferentes cotas obrigaram a criação de plataformas que se interligam por escadas e rampas, vencendo os desníveis (Fig.3.14A). Deu-se a este espaço uma componente fundamental de espaço/canal a integrar nas margens do Fervença. A proposta desenvolvida considerou duas zonas: um largo arborizado de maior dimensão à cota mais alta e uma plataforma balançada sobre a encosta do Rio, que proporciona um miradouro sobre a zona histórica e cidadela. Nos dois espaços, situados a cotas diferentes, localizou-se uma escultura, alusiva à indústria da seda (Fig.3.14).

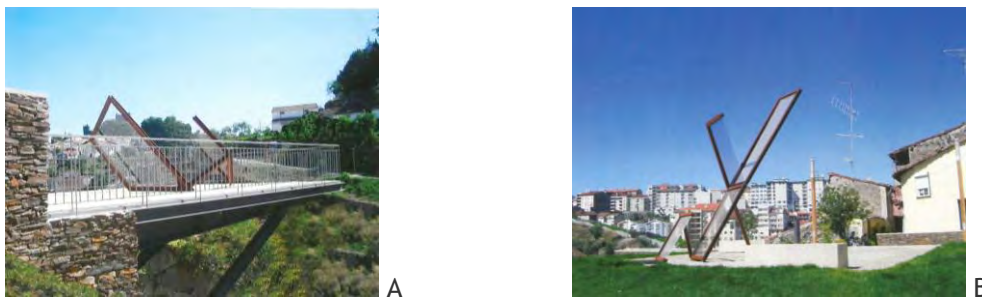


Figura 3.14 Arranjo Urbanístico do Largo Lucien Guerche, (Bragança Polis, 2004).

O Moinho, na Rua dos Batocos, edifício do séc. XVIII/XIX, encontrava-se praticamente em ruínas. No projeto de reabilitação, atendeu-se a três aspetos distintos: o valor do edifício, o estado de conservação e o programa pretendido (Fig.3.15A). O programa desenvolvido para a sua recuperação para centro temático sobre a indústria da seda em Bragança assenta nos seguintes princípios: manutenção dos espaços existentes, ligando-os entre si e propondo-se áreas amplas e polivalentes, adequadas à função pretendida (Fig.3.15B). Resultaram assim áreas amplas, interligadas tanto quanto possível, física e visualmente, que proporcionassem a instalação dos elementos alusivos à Temática sobre a Indústria da Seda na cidade.



Figura 3.15 Reabilitação do Moinho na rua dos Batocos, o antes e o depois. A. Foto anterior à reabilitação; B. Foto após reabilitação (Bragança Polis, 2004).

A Praça de Camões, espaço de inegável centralidade era um espaço murado e interiorizado. A configuração e uso atual da Praça de Camões, aparece em contradição clara com a sua envolvente, justificando-se a sua requalificação urgente. Um objetivo importante do programa Polis foi criar no antigo mercado uma praça que constituísse um espaço de referência na cidade, que proporcionasse a concentração da população em acontecimentos de carácter público, tirando partido das suas características e das construções seculares que a rodeiam. Criou-se uma plataforma ligeiramente sobrelevada (Fig.3.16A), assumindo-se como elemento autónomo, como remate desta plataforma procedeu-se à manutenção da antiga fachada do edifício do mercado e à criação de um elemento escultórico (Fig.3.16B), e é também construído um parque de estacionamento de dois níveis por baixo da praça.



Figura 3.16 Arranjo Urbanístico da Praça Camões: A. Vista geral da praça; B. Fachada do mercado restaurada e elemento escultórico (C.M.B., 2009).

No Castelo efetua-se a iluminação cénica, que inclui as vertentes multimédia: imagem, som e luz. A ideia central assenta no conceito de hierarquização do valor do património através da cor da luz, sendo a Torre da Menagem o centro principal da intervenção e o elemento de destaque quer na iluminação quer nas projeções. Todo o Castelo e muralhas encontram-se, atualmente, completamente iluminadas de noite.

Como projeto final constrói-se o Centro de Ciência Viva, a implantação coincide com a localização da antiga Central Elétrica de Bragança, demolida integralmente. A solução proposta alveja um edifício e um percurso que entrega à cidade as suas coberturas percorriéis, representadas por rampa, garantindo as ligações necessárias de cota, consideradas como grande praça de contemplação e relação com a cidade e com o rio,

(Fig.3.17). Devido ao clima extremo da cidade, o projeto do edifício foi cuidadosamente otimizado, incorporando um conjunto de sistemas que maximizam as possibilidades de arrefecimento natural. A conjugação destes princípios de arquitetura sustentável com o novo programa do edifício cria a possibilidade de integrar parte dos sistemas de controlo climático e as transferências e consumos de energia do edifício do museu nos conteúdos expositivos.

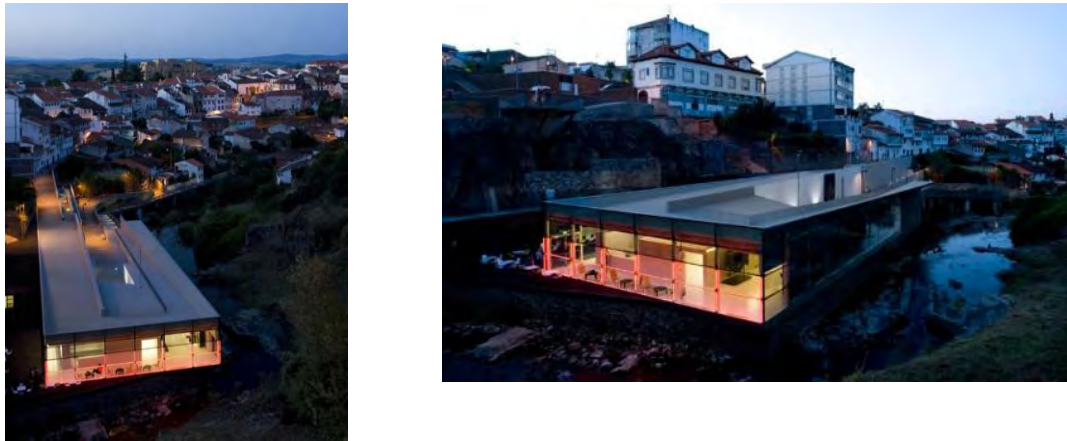


Figura 3.17 Centro de Ciência Viva, arq. G. Appolonia (Guerra, 2013).

#### **Análise do Plano Diretor Municipal (PDM)**

Devido às necessidades da cidade, é realizado a 4 de Abril de 1995 o primeiro Plano Diretor Municipal de Bragança.

A edificabilidade reduz-se fundamentalmente à recuperação de construções tradicionais, a instalação de apoio às atividades agroflorestais e à habitação, mas com vista à fixação dos proprietários que gerem aquelas atividades, os restantes denunciam uma excessiva permissividade porque se limitam quantitativamente à utilização do solo, não restringem a natureza dos edifícios, nem confinam os seus destinatários às atividades conexas com o mundo rural. Isto pode criar situações desconformes que comprometem a função natural dos espaços agroflorestais, criam roturas no equilíbrio da paisagem e contrariam o tipo de habitat tradicional desta região, estimulando a dispersão e a desagregação urbana.

O PDM do concelho de Bragança classifica 3 tipos de aglomerados: a cidade de Bragança, a Vila de Izeda e as aldeias, e para cada tipo prevê um conjunto diferenciado de zonas, sendo comum a todos a zona antiga e a zona de habitação consolidada. As expansões têm na cidade zonas previstas com regulamentação específica, no município de Bragança os critérios de edificabilidade para habitação são, resumidamente os seguintes: na cidade a cércea é limitada a 2 ou 3 pisos ou à moda do edificado, de acordo com um plano de salvaguarda e reabilitação a elaborar para as diferentes áreas da zona histórica, e ainda um controlo da cércea pela moda do edificado nas zonas de habitação consolidada ou a reabilitar; nas zonas de expansão habitacional, parcela mínima de 300m<sup>2</sup> e índice de afetação máximo de 40% para habitação unifamiliar e a coletiva sujeita apenas às prescrições do RGEU.

Em qualquer caso, os alinhamentos, afastamentos, profundidades e estacionamentos são definidos.

O plano define unidades operativas de planeamento e gestão, onde se prevê a elaboração de planos de urbanização ou de pormenor: duas áreas a sujeitar a planos de urbanização (parque de Montesinho e Serra da Nogueira) e dois planos de urbanização (cidade de Bragança e vila de Izeda); planos de pormenor para 18 espaços urbanos e 1 espaço industrial; e ainda o arranjo paisagístico de 6 áreas.

No que se refere à salvaguarda e valorização dos valores culturais, designadamente do património edificado arquitetónico e arqueológico, Bragança disciplina, embora de uma forma vaga, o tipo e o processo das intervenções com reflexo nos valores culturais do concelho e lista-os, com exatidão, no anexo 2 do regulamento: 2 espaços culturais de interesse histórico, 62 de interesse arqueológico e 54 de interesse arquitetónico e artístico (uns classificados, outros que deveriam ser), (R.F.T., 2008).

### **Análise SWOT**

São apresentados alguns condicionalismos resultantes do processo contínuo de desenvolvimento da TFT, tendo em conta que o desenvolvimento é uma realidade dinâmica e grande parte dos seus pontos fortes e fracos, bem como as suas potencialidades e ameaças são resultantes de fatores que se entrecruzam e explicam, fazendo-se sentir aos mais diversos níveis: acessibilidades e caracterização física, caracterização socioeconómica, caracterização das infraestruturas e equipamentos e caracterização histórico-cultural.

TABELA 3.1 SWOT Acessibilidade e Caracterização Física (R.F.T., 2006).

<b>Pontos Fortes</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Existência no território e na sua envolvência próxima de importantes eixos viários.</li> <li>2. A existência do Aeródromo.</li> <li>3. Diversidade das características morfológicas, hidrográficas e climáticas da região.</li> <li>4. Região rica em recursos geológicos.</li> <li>5. Ecológicamente adaptada a esta região, a cultura da castanha apresenta um elevado potencial económico.</li> <li>6. As referências gastronómicas.</li> <li>7. Riqueza na diversidade de espécies florestais (conjunto considerado como uma das mais interessantes matas de Carvalho Negral da Europa).</li> <li>8. Elevada riqueza do património natural. Elevado valor ecológico.</li> <li>9. Riqueza da Fauna.</li> <li>10. A elevada qualidade do património natural e paisagístico, a elevada biodiversidade, a afabilidade e hospitalidade da população e a existência de património edificado, poderão ser potenciados em termos de aproveitamento Turístico.</li> </ol>	<b>Pontos Fracos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Situações periféricas no contexto nacional, tal como a distância-tempo que as separa dos principais centros de decisão, Lisboa e Porto.</li> <li>2. Deficiente conexão das redes viárias do município e défice de transportes públicos de ligação municipal.</li> <li>3. Devido à baixa rentabilidade económica, as explorações de recursos e massas minerais não se encontram ativas, devido a encerramentos ou abandonos.</li> <li>4. Impactos ambientais criados pela indústria extrativa de massas e depósitos minerais.</li> <li>5. Os declives acentuados, a reduzida espessura dos solos, a disponibilidade hídrica limitada, a elevada pedregosidade, justificam a fraca aptidão do solo para uso agrícola e a sua baixa produtividade.</li> <li>6. O clima do território que condicionam a produção agrícola.</li> <li>7. Baixa produtividade e degradação dos solos devido a explorações agrícolas intensivas.</li> <li>8. Falta de ordenamento florestal do coberto florestal, sem controlo de combate a incêndios.</li> <li>9. É notório o estado de degradação da generalidade dos núcleos rurais e a falta de integração das construções mais recentes na paisagem urbana.</li> </ol>
<b>Oportunidades</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Posicionamento Geoestratégico da região no contexto e espaço transfronteiriço.</li> <li>2. Estabelecer e fomentar laços de cooperação e parceria suscetível de gerar e consolidar pólos de desenvolvimento.</li> <li>3. A crescente apetência do mercado nacional e comunitário pelos frutos secos, pode contribuir para um acentuado desenvolvimento da economia rural.</li> <li>4. Possibilidade de desenvolvimento de turismo de qualidade, apoiado nas condições naturais incluído ou não em rotas temáticas. Turismo ligado a atividades cinegéticas, turismo ecológico e de repouso.</li> </ol>	<b>Ameaças</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desaceleração da dotação de fundos comunitários de coesão, tendo em conta o alargamento a leste da União Europeia.</li> <li>2. É pertinente a consideração do risco de influências não recíprocas potenciadas por assimetrias de desenvolvimento, em relação a aceleração do desenvolvimento das Regiões autónomas de Castilla-Léon e Galiza.</li> <li>3. A ineficácia da prevenção de fogos florestais.</li> <li>4. Doenças das espécies florestais.</li> <li>5. O despovoamento das áreas rurais e a preferência da população residente na fixação nos principais centros urbanos. O alargamento da rede viária a, praticamente, todos os lugares da região, está a pôr em risco o ordenamento do território.</li> </ol>

**TABELA 3.2 SWOT Caracterização Socioeconómica (R.F.T., 2006).**

<p><b>Pontos Fortes</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Certificação de diversos produtos locais. Projeção e valorização de recursos endógenos.</li> <li>2. Principal área de produção da castanha, assumindo-se como atividade estratégica para a fixação de população e incremento de atividades económicas.</li> <li>3. Introdução de colheita Mecânica.</li> <li>5. O fumeiro regional, característico da gastronomia transmontana, como rendimento económico dos agricultores.</li> <li>5. Ecologicamente adaptada a esta região, a cultura da castanha apresenta um elevado potencial económico.</li> <li>6. A produção de mel representa quase 90% do total nacional de produção de mel.</li> <li>7. Principal região produtora de centeio do país, produzido em condições quase ecológicas.</li> <li>8. Elevada qualidade ambiental, com potencial turístico baseado no património (natural e construído), na cultura, na gastronomia, nos produtos de excelência e no meio ambiente.</li> <li>9. Concelho do Norte com mais escolarização e maior número de residentes com formação no ensino superior</li> <li>10. Notório aumento da população ativa empregue no sector dos serviços.</li> </ol>	<p><b>Pontos Fracos</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dificuldade em introduzir colheita mecânica.</li> <li>2. O envelhecimento da população e as dinâmicas demográficas repulsivas.</li> <li>2. Deficiente conexão das redes viárias do município e défice de transportes públicos de ligação municipal.</li> <li>3. A ausência de estruturas de armazenamento, calibragem, embalagem e transformação da castanha.</li> <li>4. Extinção do Lagostim-de-patas-brancas, devido à sua procura excessiva.</li> <li>5. Decréscimo populacional evidente e preocupante.</li> <li>6. Número de óbitos superior ao número de nascimentos.</li> <li>7. Envelhecimento demográfico, conseqüente aumento do índice de dependência da população idosa.</li> <li>8. Taxa de analfabetismo superior à média nacional.</li> <li>9. Tecido económico muito pouco diversificado, falta de dinamismo empresarial.</li> <li>10. A atividade turística tem grandes e graves debilidades a nível financeiro da organização empresarial e da qualidade da mão-de-obra empregada.</li> <li>11. Aumento da probabilidade de roubo e destruição de muitos elementos do património histórico-cultural.</li> <li>12. Ausência de uma cultura de associação que permita a consecução de parcerias estratégicas tendentes a um melhor e mais racional aproveitamento dos fluxos turísticos.</li> </ol>
<p><b>Oportunidades</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A castanha é hoje um produto com elevado potencial de crescimento.</li> <li>2. A preservação e o cultivo de cogumelos e de plantas aromáticas e medicinais são potenciados por uma tendência acentuada para o seu uso crescente.</li> </ol>	<p><b>Ameaças</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Risco de reforço de uma influência não recíproca do desenvolvimento acelerado que se verifica nas regiões autónomas de Castilla-Léon e Galiza.</li> <li>2. Apesar de se sentir uma tendência de crescimento do mercado da castanha nacional, sente-se a concorrência de países como Espanha e França.</li> </ol>

TABELA 3.3 Caracterização das Infraestruturas e Equipamentos (R.F.T., 2006).

<p><b>Pontos Fortes</b> (Infraestruturas)</p>	<p>1. Atualmente os resíduos urbanos são depositados nos aterros sanitários, sendo que as lixeiras se encontram encerradas, garantindo desta forma a melhoria das condições ambientais.</p> <p>2. Forte investimento em infraestruturas poderá conduzir à implementação de recolha seletiva de resíduos urbanos.</p> <p>3. Para a exploração e gestão do sistema multimunicipal para captação, tratamento e distribuição de água para o consumo público e para a recolha, tratamento e rejeição de efluentes, é criado o Sistema Multimunicipal de Águas e de Saneamentos de Trás-os-Montes e alto Douro.</p> <p>4. O grau de atendimento ao nível de recolha de resíduos urbanos é 100%.</p> <p>5. Cerca de 99% dos alojamentos dispõem de eletricidade, revelando um bom índice de cobertura.</p>	<p><b>Pontos Fracos</b> (Infraestruturas)</p> <p>(Equipamentos)</p>	<p>1. Atualmente nem toda a água captada para abastecimento público é alvo de tratamento, não havendo portanto uma garantia da qualidade da água.</p> <p>2. Verifica-se uma deficiente cobertura das redes públicas de drenagem de águas residuais e um deficiente tratamento de efluentes que contribui para a degradação dos recursos hídricos.</p> <p>3. A cobertura da rede escolar, quer para o ensino pré-primário, quer para o ensino básico é insuficiente.</p> <p>4. A prática desportiva envolve uma pequena faixa etária da população, e não existe a diversidade necessária para o alargamento do espectro de potenciais adeptos.</p> <p>5. A disponibilidade para a cultura é muito reduzida, por limitações de tempo e de oportunidade e pelo manifesto desinteresse de uma grande parte da população, que prefere as atividades lúdicas às satisfações culturais.</p>
<p><b>Oportunidades</b></p>	<p>6. Existência de instituições credíveis de ensino superior.</p> <p>7. Existência de equipamentos desportivos de nível concelhio.</p> <p>8. Território rico em património cultural, nomeadamente, o natural, o arqueológico e o etnográfico.</p> <p>9. O contributo decisivo que algumas entidades privadas de solidariedade social, muito particularmente as que radicam na Igreja Católica.</p>	<p><b>Ameaças</b></p>	<p>1. Inexistência de um reordenamento eficaz das redes de equipamentos de âmbito local, favorecendo a tendência de despovoamento.</p>

**TABELA 3.4** Caracterização Histórico-Cultural (R.F.T., 2006).

<p><b>Pontos Fortes</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A diversidade da paisagem resultante das características morfológicas, hidrográficas e climáticas da região, aliadas à elevada riqueza do património natural e do património de fauna e flora, constituem fatores de atracão e oferta turística.</li> <li>2. Este é um território com um riquíssimo património arqueológico traduzido pela abundância de sítios e achados arqueológicos.</li> <li>3. Grande abundância e diversidade de vestígios arqueológicos.</li> <li>4. Abundância e diversidade de património arqueológico que independente do seu carácter erudito ou popular se pode subdividir por áreas temáticas.</li> <li>5. Território riquíssimo em património etnográfico e evocativo, património cultural assente na transmissão de vivências e tradições que nesta região se distinguem pela singularidade e especificidade local.</li> </ol>	<p><b>Pontos Fracos</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. É pouca a visibilidade externa do riquíssimo património natural, ambiental e cultural.</li> <li>2. O estado atual de degradação do património cultural.</li> <li>3. Parcimónia de fontes documentais e bibliográficas sobre o património cultural local e a pouca referência que esta temática tem despertado nas iniciativas de investigação e editoriais.</li> </ol>
<p><b>Oportunidades</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Promoção da visibilidade externa das características e singularidades do território de forma a estimular a curiosidade e a sua procura, baseada numa oferta organizada e de qualidade</li> <li>2. Existência de outras rotas temáticas que permitem uma interação com o vastíssimo património cultural/natural favorecendo a diversificação e riqueza da oferta tornando-a mais atrativa.</li> <li>3. O estabelecimento de parcerias transfronteiriças, e o alargamento das redes de comunicação, podem determinar mais-valias importantes para a interpretação, a valorização e a salvaguarda do património cultural.</li> </ol>	<p><b>Ameaças</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A desertificação que assoma esta região poderá agudizar o estado de degradação que o património histórico-cultural da região atualmente experimenta, sobretudo nas áreas mais ruralizadas.</li> </ol>

TABELA 3.5 SWOT Turismo (R.F.T., 2006).

Pontos Fortes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A diversidade da paisagem resultante das características morfológicas, hidrográficas e climáticas da região, aliadas à elevada riqueza do património natural e do património de fauna e flora, constituem fatores de atracção e oferta turística.</li> <li>2. A riqueza cinegética expressa na existência de 24 zonas de caça, representa um elevado potencial no âmbito do turismo cinegético.</li> <li>3. A certificação de diversos produtos locais, garante da qualidade e autenticidade regional.</li> <li>4. A diversidade do artesanato regional constitui outro elemento diferenciada da identidade da região.</li> <li>5. Alguns projetos de valorização dos produtos regionais, poderão representar uma mais-valia na dinamização e promoção do turismo.</li> <li>6. A existência de um rico e diversificado património histórico-cultural que testemunham a passagem do tempo e reflete a evolução socioeconómica do território.</li> <li>7. O património etnográfico representa um dos seus mais importantes recursos turísticos (riqueza de costumes, tradições, festividades, expressões linguísticas).</li> <li>8. A placidez e a tranquilidade da região de trato da população garantem à região um destino seguro.</li> <li>9. A variedade de itinerários temáticos e lúdicos possíveis, muitos deles já estudados.</li> </ol>	Pontos Fracos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A sua localização periférica no contexto nacional, representa um enorme entrave ao desenvolvimento turístico.</li> <li>2. A ausência e deficiente sinalética turística e direcional existente em todo o território.</li> <li>3. Os impactos ambientais resultantes da indústria extrativa de massas minerais, e da proliferação de lixeiras descontroladas ou clandestinas constituem um entrave ao desenvolvimento de um Turismo de Natureza.</li> <li>4. O estado de degradação da generalidade dos núcleos rurais, por deficientes integração das construções mais recentes e a falta de critérios rigorosos na recuperação e restauro das construções mais antigas, colocam em causa a conservação e valorização da identidade cultural dos aglomerados urbanos.</li> <li>5. O abandono das práticas agrícolas e rurais representa um enorme risco na manutenção da paisagem.</li> <li>6. A oferta de alojamento exclusivamente na sede de concelho dificulta a difusão e dispersão dos eventuais fluxos turísticos que afluem ao Nordeste Transmontano.</li> <li>7. A riqueza do património gastronómico carece de maior oferta em termos de restauração e de maior e melhor promoção no mercado.</li> <li>8. Ausência de uma estratégia de desenvolvimento turístico uníssona que represente os interesses de todas as entidades que desenvolvem iniciativas relacionadas com a atividade turística.</li> <li>9. Falta de recursos humanos qualificados na engenharia e conceção do produto turístico, prestação de serviços de informação turística, hotelaria e restauração.</li> <li>10. Estrutura hoteleira tradicional sem evolução significativa, resultando em alguns casos no envelhecimento, degradação e desatualização dos equipamentos.</li> <li>11. Oferta reduzida de equipamentos e espaços para o acolhimento de Congressos, Convenções e Seminários.</li> <li>12. A região apresenta elevados défices em quase todas as variáveis do marketing.</li> </ol>
Oportunidades	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O território tem um elevado potencial turístico.</li> <li>2. Com a marcante identidade cultural de matriz rural do concelho, encerra um intenso potencial.</li> <li>3. Esta região, através das suas condições naturais, nomeadamente, da exploração das nascentes de águas mineromedicinais existentes, tem um grande potencial neste segmento do turismo de saúde.</li> <li>4. A recuperação de aldeias para o turismo.</li> </ol>	Ameaças	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perda de competitividade relativamente a destinos/regiões concorrenciais, com a mesma tipologia de oferta.</li> <li>2. Persistência dos principais estrangulamentos ao nível de infraestruturas básicas de suporte à atividade turística, nomeadamente em acessibilidades, ordenamento paisagístico, qualidade ambiental, entre outros.</li> <li>3. O não aproveitamento e boa aplicação dos fundos estruturais, quer por ineficácia de gestão, quer por desconhecimento e apatia dos potenciais usufruentes.</li> </ol>

## **3.4. A Cidade Antiga - Aspetos Históricos, etnológicos, urbanísticos e geográficas**

### **3.4.1. Enquadramento Histórico**

A história de Bragança emerge no Paleolítico Final, contudo, é no Neolítico que se assiste a um acréscimo de povoados e comunidades de ocupação humana.

No final da Idade de Bronze julga-se que as comunidades surgiram em maior número, os povoados eram estruturas urbanas fortificadas, fixadas em Castros, locais elevados ao alcance da paisagem envolvente.

A colonização Romana, atuou sobre as civilizações existentes afetando as paisagens e os modos de viver, sofrem-se alterações de carácter administrativo, material e cultural. Os vestígios dos Castros luso-romanos foram uma malha evidente no atual concelho de Bragança. Escavações recentes realizadas na cidade de Bragança permitem confirmar a presença romana nesta área.

Os Zoelae (do povo astur) e os Civitas lusitana (do povo Baviense) são duas comunidades étnicas que dominaram o Distrito de Bragança. Alguns traços da vida pastoril e comunitária desta região devem-se ao domínio de Suevos e Visigodos que contribuíram para acentuar a ruralização da economia.

Os últimos invasores foram os Mouros, marcantes pelo ambiente de prolongadas lutas e conflitos entre a civilização cristã e a muçulmana, permanecendo na memória do imaginário popular.

No movimento de Reconquista da região de Bragança, século X, sobre a influência leonesa, sofrem-se alterações ao nível da economia, da organização eclesiástica, da arquitetura, da cultura e até da língua. É nesta época que se deve o germinar da nação e do estado português.

A família de Braganções surge nos séculos XI e XII, Fernão Mendes, da família dos Braganções, desempenhou um papel importante na defesa da região. Segundo E. Carvalho: “ a família dos Braganções contribui para a fundação de um povoado que viria a ser denominado de Bragança, do nome da região e da alcunha familiar”. Bragança servia em Portugal como primeira linha de defesa, apontava condições topográficas e militares como motivo principal para a sua fundação ou engrandecimento.

As origens de Bragança, enquanto região, pensam-se atribuir-se ao século X ou XI. Ao que parece, no local, erguia-se a cidade onde teria existido um castro (localizado aqui devido ao

recurso hídrico, o rio Feverça e as nascentes que se encontram atualmente debaixo do castelo), eventualmente romanizado, que poderá ser a origem do povoado. Bragança tinha importância estratégica, sobretudo ao nível militar e do controlo de vias de trânsito, resultante da sua localização, permitindo contextualizar e perceber as medidas administrativas instruídas pelos monarcas.

Em Junho de 1187, D. Sancho atribui a carta de foro a Bragança, renovada em Maio de 1253 por D. Afonso II, e mais tarde por D. Manuel a 11 de Novembro de 1514.

Em 1272 D. Afonso II cria a primeira feira anual e D. Fernando dá carta de feira franca em 1383. A partir de meados do século XIII, dá-se um crescimento da urbe, ainda que lento.

Em meados do século XIII Bragança conta com quatro freguesias: Santa Maria, São Tiago, São João e São Vicente.

Em 1401 Bragança mantém-se em poder de Castela, pouco depois a 20 de Fevereiro de 1464, no ducado elevada a título nobiliárquico, é doada pelo regente D. Pedro a D. Afonso, sendo-lhe concedido o título de cidade.

O século XVIII é marcado por várias crises e tentativas de arranque sobretudo no campo industrial. Setecentos é um século de crescimento económico, com a indústria da seda, é também a fase final que ocorre o processo de ensimesmamento (Fernandes, 2009).

Nos séculos XIX e XX renascem momentaneamente as produções da região. Até meados do século XX, o Nordeste Transmontano permanece sob um regime demográfico com características predominantes de Antigo Regime, os processos de estagnação ou até de retrocesso instalam-se (Fig. 3.18 A e B).



Figura 3.18 A. Foto antiga da praça da Sé, século XX; B. Vista da Cidade, século XX (GDB, 2013).

### **3.4.2. Etnologia (cultura, sociedade e economia)**

A cidade de Bragança foi ao longo de décadas um polo cultural interessante e vivo que se impôs na esterilidade da cultura transmontana. Existem quatro marcos culturais ao longo da história de Bragança.

O primeiro marco é representado pela Igreja. Grande parte da cultura de Bragança apoia-se na esfera religiosa, que durante a Idade Média foi a única fonte de preservação e transmissão do saber. Cada mosteiro, convento e colégio procuram uma forma de cumprir a sua missão, nem sempre respeitando o equilíbrio entre os seus membros, o facto é que deixaram uma obra notável que perdura até aos dias de hoje. Esta cultura é representada por obras físicas e muitas outras de carácter apologético, educacionais, históricos, literárias, científicas e até receituários de farmacopeia e culinários.

O segundo marco deve-se à expulsão dos Judeus hispânicos. Os judeus possuíam inúmeras qualidades, fazendo-se indispensáveis, tanto nos círculos de poder, no domínio económico, como na área das ciências e das artes. Devido à forte atividade da inquisição, milhares de judeus saíram de Portugal, levando dinheiro, contactos, sabedoria, experiência mercantil, interesse pelo conhecimento e a explicação da causa das coisas. Durante a sua estadia influenciaram fortemente a sociedade sob inúmeros ângulos, provocando também a curiosidade científica e cultural.

O terceiro marco cultural distingue-se pela imprensa periódica em meados do século XIX, até à ditadura militar. Nesta época surgia o gosto pela discussão de ideias, de natureza dos governos e a qualidade dos governantes, dos interesses individuais e coletivos, da vida e da morte, dos conflitos mundiais, ou das pequenas questões locais, permitindo a quase todos a expressão das suas opiniões. O pretendido era o “adubamento das mentes”, onde surgem grupos orientados para a defesa do progresso social da região, como incremento da instrução, da cultura e a aproximação aos grandes centros populacionais através da ligação ferroviária. É nesta época que surgem inúmeros jornais, como por exemplo: O Baixo Clero (1899-1902), o Nordeste (1888-1910). Mas apenas, O Mensageiro de Bragança, é publicado até aos dias de hoje.

O quarto marco cultural é mais recente. É após o 25 de Abril, depois do sufoco sofrido pelo regime salazarista, as estruturas culturais existentes em Bragança são escassas. Nos primeiros anos de democracia surgem apenas alguns jornais e boletins, manifestações ocasionais e festejos tradicionais. É a partir de 2000, que surge a produção e representação da cultura, inicia-se a construção de equipamentos, e manifesta-se empenho em defender a cultura popular nas suas múltiplas expressões. São organizados um grande número de espetáculos, exposições, encontros, simpósios, apresentação de livros e atores, onde se visa a formação do gosto do público como incentivo à imaginação e criatividade, passando pela afirmação do orgulho da cidade. A recuperação da história de Bragança torna-se importante no compromisso com a ancestralidade que apoia e incentiva atos culturais de raiz popular: da música ao artesanato, da dança ao canto, do teatro à poesia, folclore, jogos tradicionais e encontro de bandas.

Os traços marcantes que conferem identidade ao concelho de Bragança são sem dúvida o seu ambiente único e de excelência, a hospitalidade das suas gentes, a tranquilidade e segurança que se respiram todos os dias, a diversidade dos seus produtos. Aqui encontram-se um conjunto de saberes ancestrais, que dão origem a produtos diferenciados e de excelência, apreciados e valorizados. Existindo um verdadeiro reconhecimento público da excelência ambiental deste espaço, principalmente na classificação de grande parte do território como área protegida (Fernandes,2004).

### **Economia**

A indústria das sedas em Bragança constituiu, historicamente, o único sector industrial da cidade, reinando sem concorrentes até ao século XIX. Foi a atividade produtiva que, simbolicamente, mais duradouramente contribuiu para o reconhecimento nacional e internacional da cidade e da sua identidade. Mas foi também aquela que mais ingloriamente desapareceu.

Como principais sectores de atividade de Trás-os-Montes destacam-se o comércio, a construção e a indústria transformadora, onde se concentra a maior produção de castanha do país e é também uma das principais regiões do país onde se produz maior quantidade de centeio, em condições quase ecológicas. A floresta é um ponto a desenvolver, pois desempenha funções económicas, preservação da qualidade ambiental, manutenção dos ecossistemas, complemento do sistema agrário e ordenamento do território (Fernandes, 2004).

### **3.4.3. Urbanismo e Arquitetura (evolução urbana)**

Ao longo do tempo a cidade tentou organizar e hierarquizar o seu espaço urbano, procurando soluções de forma a resolver os recorrentes problemas de financiamento, alterando as construções, adaptando-as às circunstâncias e às necessidades dos tempos, incluindo os procedimentos táticos e os avanços técnicos, respondeu a exigências banais do quotidiano e traduziu pretensões de reorganização capazes de aprofundar algumas das características próprias do seu viver coletivo.

Após a construção da muralha do Castelo, com função defensiva, é reforçada a personalidade jurídica da cidade. Esta muralha não só marcava a paisagem, como a linha do seu circuito era dominante, quando se considera a organização e hierarquização do espaço urbano, o sítio em que cada pessoa habitava definia o seu estatuto social. Estes eram na altura os dois vetores que descreviam a morfologia da cidade. Simbolicamente os muros da cidade desempenhavam duas funções, uma que respondia às necessidades de proteção no contexto da crise internacional, e a segunda seria conceber obrigações de pagamento pecuniárias. No entanto, como máquina de guerra o que se pretendia projetar como estrutura defensiva seria o efeito dissuasor.

O Castelo funcionava como um símbolo de soberania e instrumento de afirmação. Uma construção robusta e capaz de adaptar o desenho dos seus elementos às inovações de armamento e das táticas bélicas. Em 1400 Bragança regressa à soberania portuguesa, o que leva ao reforço do castelo, dando-lhe mais corpo e solidez, procurando torná-lo inexpugnável, interferindo com a paisagem envolvente, torna-se um marco simbólico da identidade nacional.

Em 1580, com os novos avanços técnicos e especialização de novas armas são necessárias novas reformas na muralha, o que leva a uma alteração radical na construção de complexos defensivos. Para tal é construído um novo aro que envolve o espaço urbano. Consequentemente, a malha urbana medieval sofre uma recomposição caracterizada pela métrica racional, que propõe acessos fáceis e rápidos aos pontos mais importantes da muralha.

Este novo aro ou muralha, do qual não há vestígio, era uma superfície diversificada e uma estrutura alongada, sem grande elevação em altura, supõe-se que esta linha abraçava a cidade, nascia na muralha do Castelo, e prolongava-se até ao Cemitério do Toural. A intervenção da cidade e a sua modelação seguiram conceitos com tendências geométricas e surgiam de um poder central que se aproximava do absolutismo.

Os elementos urbanos, a rua e a praça, eram criados de forma a darem respostas satisfatórias às exigências do quotidiano, ou à confusão da feira, permitindo a rapidez de movimentos dos estrategas militares em caso de ataques dos inimigos.

O espaço público era muitas vezes ocupado por ofícios que se processavam ao ar livre, onde se expunham os produtos manufaturados. A personalidade social e funcional, das ruas e das praças, com o crescimento urbano, sofria grandes transformações, bastando a criação de um edifício com carácter público para criar variações na hierarquia da malha urbana.

Nesta época, a pavimentação das ruas era pouco usual, mesmo em grandes cidades, os passeios para peões nem sequer eram pensados, pelo que na época das chuvas e nevadas, as ruas e os terreiros transformavam-se em lamaçais.

Uma pluralidade de construções caracterizava este espaço, já que, além das funções: residencial, religiosa, política e militar, a vida quotidiana exigia a existência de fornos, celeiros, palheiros, lagares, tinturarias e cómodos para os animais.

Era frequente a criação de quintais anexados à casa, complementando a casa com a horta, jardim e lugar de despejos. Os espaços abertos influenciaram a morfologia dos arruamentos da cidade, dominando a irregularidade organizacional. Com a recente construção nos espaços vazios, muitas ruas só à pouco tempo é que adquiriram a sua configuração atual, onde existe

uma sequencia de volumes cheios. Estes volumes são edifícios de planta apertada, que provocam um crescimento vertical, as casas, agora em menor número, são compridas e têm dois pisos.

A arquitetura civil sem carácter público, salvo algumas exceções, era desprovida de monumentalidade, composta por linhas simples e um escasso investimento decorativo.

A evolução de Bragança pode ser analisada em função da praça e da supremacia hierárquica que os largos e os terreiros adquirem à medida que se fortaleciam os movimentos orgânicos da expansão urbanística. Era necessário que a sua amplitude espacial fosse suficiente para a realização da pluralidade das suas funções, que acontecem na cidade, a sua localização era importante para a afirmação de valores de centralidade.

Não era só a praça que tinha como atributos a largueza de espaço, como também as mais importantes artérias da cidade, o Fervença garantia acesso à água potável, a moinhos e tanques dos curtumes e às tinturarias das sedas. Estas atividades nutriam a economia local e caracterizavam o tecido social desta zona da cidade, no século XVII.

Lentamente a cidade vai transbordando os limites da muralha que protegia o núcleo urbano e que dava consciência à personalidade urbanística. As muralhas tinham por função a proteção dos que moravam no seu interior, no entanto, esta segurança, em certos momentos, agravava as dificuldades dos residentes, sendo necessário o desenho de movimentos que privilegiassem os moradores do exterior da muralha. Colocando em causa a definição de uma nova hierarquia espacial do tecido urbano.

Ao longo dos séculos, o crescimento urbano era criado de forma orgânica e sem constrangimentos notáveis, em raros casos o figurino ortogonal aparece. Os estudos de natureza militar realizados na época mostram conceções relacionadas com o desenvolvimento geométrico dos trabalhos defensivos da cidade, que constrangiam o seu desenvolvimento e as possibilidades de circulação.

É na viragem do século, depois de um período bastante conturbado, que a qualidade de vida urbana melhora e se tornara mais efetiva. Como alterações para esta mudança as ruas seriam calcetadas, acompanhadas pela continuação da colocação da iluminação na cidade com lampiões de azeite.

Como obstáculo para a evolução e modernização da cidade tem-se a permanente falta de meios, recorrendo-se aos bens da igreja, como fonte de financiamento. No entanto, a cidade era dominada e impregnada pelas formas de vida rural, fazendo com que as principais artérias não tivessem passeios, era necessária a limpeza das ruas, dos largos, dos becos e as desinfecções periódicas (Fernandes, 2009).

Existiam ambições de reorganização que aprofundassem algumas das características da cidade. Em 1891, a Câmara aprova a proposta que permitia uma aproximação parcial à organização urbana do séc. XIX, deixando ver alguns progressos técnicos e a organização de serviços enquanto se recordam antigas designações de ruas e vielas da cidade (Fig. 3.19).



Figura 3.19 - Fotos de Bragança, vista sobrelevada, século XX (GDB, 2013).

## 3.5. Características Ambientais

### 3.5.1. Contexto Geomorfológico e Geológico

O território do nordeste transmontano está integrado no Maciço Hespérico ou Ibérico, um dos fragmentos do soco hercínio Europeu, resultante dos movimentos orogénicos provocados pela colisão de duas placas tectónicas continentais. À medida que se caminha para oeste a planície dá lugar a um relevo acentuado, ocorrendo grandes diferenças altimétricas, devido ao afundamento do principal sistema hidrográfico. A rede de drenagem é dendrítica e controlada pela litologia das estruturas. Deste modo os rios apresentam-se bem encaixados e com manchas aluvionares restritas.

Sobressaem na Meseta algumas serras de pouca altitude, resultantes da atividade de orogenia alpina, como as de Montesinho, da Nogueira e da Coroa, situadas respetivamente a Nordeste, Sudoeste e Oeste de Bragança. Entre estes relevos correm rios, geralmente em vales profundos, cujos troços retilíneos poderão revelar influência tectónica. A rede hidrográfica torna-se densa, tendo os cursos de água uma orientação alpina ou bética. Motivada pela deslocação da grande falha tectónica, Manteigas - Vilariça - Bragança - França - Portelo, deu-se origem a grandes depressões, como a bacia de Bragança.

Do ponto de vista da geologia os terrenos incluídos na TFT incluem-se nas denominadas Sub-Zona da Galiza Média - Trás-os-Montes e Zona Centro Ibérica subdividindo-se em diversas unidades estruturais das quais se destacam os complexos alóctones superiores, ofiolítico-alóctone intermédio, alóctone inferior, para-autóctone e as unidades autóctones e sub-autóctones (Fig. 3.20).

A zona de Bragança, composta pelos complexos alóctones superiores e intermédio por apresentar características litológicas, estruturais e morfológicas bem marcadas. O maciço de

Bragança-Vinhais é um complexo poli metamórfico que ocupa grande parte da região ocupada pelos concelhos englobados na TFT. Na área sul do concelho, surgem terrenos pertencentes ao alóctone inferior e ao ofiólito do maciço metamórfico de Morais. O Terreno Continental Alóctone é a unidade mais alta do Maciço de Bragança-Vinhais. Este assenta sobre o autóctone através de um carreamento principal e compreende 4 unidades alóctones (Fig.3.20), separadas entre si por três carreamentos principais. Assim de baixo para cima tem-se (R.F.T., 2006):

- O complexo para-autóctone, que inclui metassedimentos de baixo grau metamórfico de idade Silúrica: xistos de grão fino (filitos), grauvaques, quartzitos e chertes.
- O complexo inferior de mantos açoctones, que é caracterizado pela existência de rochas magmáticas onde se incluem riólitos e granitos peralcalinos, assim como paragéneses minerais relíquia de metamorfismos de alta pressão.
- O terreno ofiolítico setentrional, complexo alóctone intermédio, compreende sequencias ofiolíticas típicas, parcialmente desmembradas pela orogenia Varisca e caracterizada por metamorfismo precoce prógrado em fácies anfibolítica, é constituído essencialmente por xistos anfibólicos.
- O terreno continental alóctone, composto em grande parte por rochas de alto grau metamórfico, ígneas, máficas e últramáficas. As rochas félsicas estão representadas por paragneisses, que englobam lentes de eclogito.

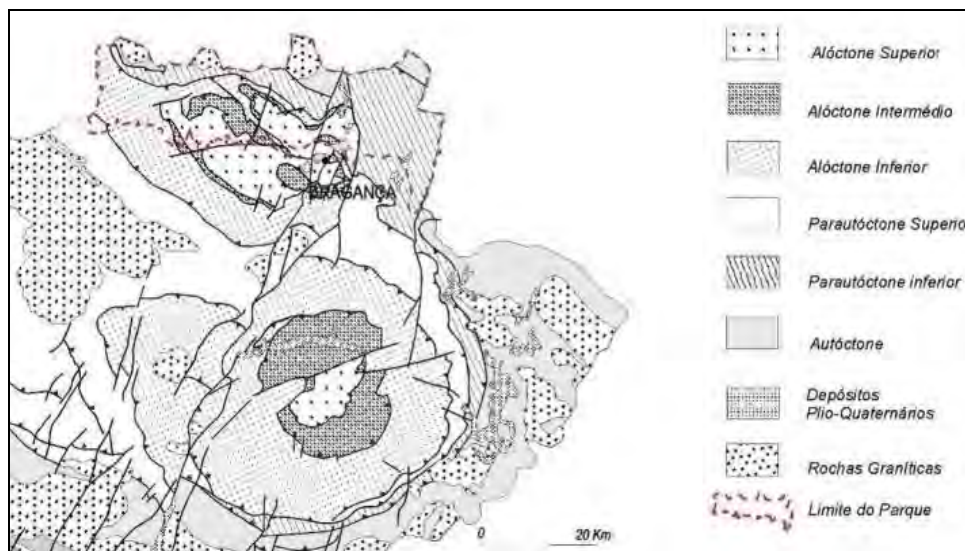


Figura 3.20 Carta Geomorfológica do distrito de Bragança (Meireles *et al.*, 1999).

Nas bordaduras dos maciços das unidades autóctones e sub-autóctones, constituídas essencialmente por rochas xistentas, surgem diversos afloramentos de rochas graníticas que condicionam o metamorfismo das rochas encaixantes e facultam os relevos típicos desta

natureza “caos de blocos”. Estes afloramentos estão significativamente representados no concelho de Miranda do Douro, onde o rio Douro esculpiu o seu percurso.

O solo é um recurso natural, não renovável há escala humana, que se desenvolve à superfície da Terra por influência de diferentes fatores de formação como: o clima, o material originário, o relevo, organismos e o tempo.

Na TFT um dos fatores de formação do solo mais abundante é sem dúvida o relevo. Existindo um grande contraste entre os relevos vigorosos das serranias e as suaves ondulações planálticas cortadas por uma rede hidrográfica com cursos de água encravados entre vertentes declivosas.

Esta cidade é uma região com materiais geológicos antigos, alguns dos mais antigos do território português, o seu relevo reproduz uma atividade morfogenético, sinal de uma renovada mudança na terra que hoje se pisa.

Bragança situa-se na vasta superfície planáltica do Nordeste Transmontano, pertencente à Meseta Ibérica Norte, com altitudes entre 750 e 900 metros.

O relevo da TFT é sobretudo caracterizado pela dominância de planaltos extensos, sulcados por vales de meandros profundamente entalhados nos xistos, transformando-se as superfícies altas num mar de cabeços separados por uma rede hidrográfica muito densa.

No que respeita os solos, o efeito da temperatura e da precipitação torna-os espessos e pedregosos, onde predominam os solos incipientes, em particular os leptossolos, que assentam sobre rocha dura a 50 cm de profundidade. Os cambissolos ocupam a maior parte da área, são solos pouco evoluídos, que se encontram mais precisamente em declives inferiores a 12%. Os luvidosos, solos evoluídos, e os alissolos cobrem apenas aproximadamente dois quartos do território do concelho, onde os luvidosos são mais frequentes que os alissolos, estes solos mais férteis da região, estando sujeitos a utilização mais intensa.

Nas manchas aluviais que rodeiam as linhas de água, na região a faixas estreitas e descontínuas encontram-se os solos fluvisolos, que detêm um grande potencial para o uso agrícola, sendo ocupados pelas culturas mais intensivas de regadio. Bragança encontra-se cercada por manchas significativas deste tipo de solos.

Nesta região existem outros tipos de solos, mas em pequenas quantidades, aparecendo pequenas manchas ao longo do território, tal como os regossolos, que têm geralmente ocupação agrícola e hortícola em torno das povoações.

## **Recursos Geológicos**

### **Massas minerais**

Do ponto de vista geológico, a TFT apresenta algum potencial em massas minerais com especial destaque para os maciços de Bragança-Vinhais e de Morais e áreas envolventes pelas suas potencialidades em cobre, níquel e cobalto e ainda em bário e talco.

No que se refere a metais preciosos, entre os depósitos mais importantes do território, destacam-se as minas de ouro de França, a da Jariça/Edrosa e toda a faixa que se estende desde Ervedosa e Argozelo. O ouro e a prata surgem normalmente associados ao tungsténio e ao estanho pelo que as respetivas áreas potenciais muitas vezes coincidem.

O território da TFT inclui quatro zonas, em correspondência com a ocorrência de granitos, potencialmente favoráveis à exploração de urânio - faixa fronteira envolvendo Pinheiro Novo, Moimenta e a serra de Montesinho, a faixa de Ervedosa, o alinhamento Bragança e a área norte e nascente do concelho de Miranda do Douro.

As reservas de talco presentes nas rochas básicas e ultrabásicas do maciço de Bragança-Vinhais são reduzidas e não são de primeira qualidade, devido à contaminação por óxidos de ferro e cromite.

São identificadas algumas das minas mais importantes, sendo o estanho e o volfrâmio os minerais metálicos mais explorados e com maior dispersão no território da TFT é de salientar, as minas de cromite de Vila Boa de Ouzilhão, únicas no país.

Contudo, a baixa cotação destes minerais e a ausência de renovação tecnológica dos processos de exploração que se baseavam, essencialmente, na mão-de-obra, foram ditando ao longo dos tempos o encerramento e abandono de todas as explorações.

Nos locais que contêm minas abandonadas, os materiais resultantes da exploração mineira podem provocar impactos ambientais de natureza física, paisagística ou química, suscetível de interferir negativamente nos ecossistemas vizinhos e na qualidade de vida do próprio Homem.

A par da reabilitação ambiental deverá ser ponderada a possibilidade de utilizar as infraestruturas e equipamentos ainda existentes na criação mineira, de forma a manter viva a memória de uma atividade que, no passado, foi relevante para a economia da região e nas vidas dos seus habitantes (Pita, 2009).

### **Depósitos minerais**

O grande volume de recursos geológicos explorados da TFT corresponde à extração de rochas e massas rochosas graníticas e calcárias, para a produção de inertes e outros materiais de

construção civil, onde o granito predomina (42%). Igualmente com aplicações na construção, mas com fins ornamentais, destaca-se a exploração da serpentinite ou serpentina (23%) nas rochas ultrabásicas, com grande implantação no mercado devido aos tons esverdeados que apresenta e origem exclusivamente em Bragança. Das pedreiras existentes 30% estão descativadas ou apresentam uma exploração reduzida. Esta situação verifica-se em mais de metade das explorações de calcário que representam atualmente apenas 15% do total de explorações ativas devido, sobretudo, à baixa exploração e/ou encerramento da maioria das pedreiras do concelho de Bragança.

No concelho de Bragança as explorações são em número reduzido, onde predomina a exploração de areias, peridotitos e xistos e na região de Miranda do Douro predominam as argilas e o mármore.

Visto que grande parte das explorações se encontram nos parques naturais, haverá que tomar medidas para precaver os problemas ambientais que lhe estão associados e garantir a sua coexistência num equilíbrio sustentado (Pita, 2009)

### **3.5.2. Contexto Climático**

O clima presente na região de Bragança é classificado como Temperado Continental; tem influências continentais e atlânticas. O inverno é por norma bastante áspero, desabrido, longo, húmido e rigoroso, é nesta estação que se encontram os meses mais chuvosos, verificam-se temperaturas bastantes baixas, normalmente negativas, com um extenso período de geadas, a temperatura mais baixa registada na cidade de Bragança foi 12°C negativos. Os verões são extremamente quentes e secos, onde se verifica falta de água na maioria dos pequenos cursos de água, a temperatura é superior a 25°C positivos.

A isoterma nos maciços montanhosos da região ronda os 10°C médios anuais e o valor mínimo verificado é de 8°C em espaços acima dos 1000 metros de altitude. Os contrastes térmicos muito marcados, os mais expressivos do país, têm amplitudes térmicas anuais da ordem dos 16°C.

A amplitude térmica diária média no ano ronda os 10°C, característico do carácter continental também saliente no território. Este efeito é bastante notório no verão, estação em que a amplitude diária da temperatura do ar excede os 15°C na zona oriental da Terra Fria, embora na zona central, concelho de Bragança, e em especial em altitude, este valor raramente é atingido. A amplitude térmica diária de Inverno ronda genericamente os 7°C.

As precipitações na região transmontana apresentam assinaláveis variações espaciais, desde mais de 1200mm, nas áreas serranas centrais, a menos de 600mm, nos encaixes do Douro Internacional e Sabor.

Na distribuição das precipitações ao longo do ano, segue-se em todo o território o regime mediterrâneo. No semestre húmido, entre Outubro e Março, ocorrem em média 70% do total anual da precipitação, enquanto que, no trimestre seco, Junho e Agosto ocorre em média 10%, os restantes meses têm carácter de transição.

Os frios inverniais são um traço dominante do território. Além de ser a região onde mais neva no país é também muito exposta a geadas, por causa da secura dos planaltos desabrigados e das depressões profundas, onde a estagnação do ar favorece os mecanismos de arrefecimento noturno. É a região de Portugal onde mais frequentemente o solo se cobre de gelo e mais prolongada é a estação de geadas.

A TFT está sujeita, com bastante frequência, à invasão de massas de ar frio, quer continentais, quer marítimas, que favorecem o arrefecimento generalizado da superfície e determinam geadas de adversão (R.F.T., 2006).

### **3.5.3. Recursos Hídricos**

A paisagem é demarcada pelos rios da região. Os rios asseguram recursos, acrescentam diversidade e ritmo à rígida monotonia das formas esculpidas neste solo antigo, como condicionantes das atividades humanas. O principal rio do concelho é o rio Sabor, com uma grande rede de afluentes e subafluentes significantes.

Toda esta rede hidrográfica desagua no rio Douro, encontrando caminho em talwegues que o seu próprio trabalho erosivo vai afundando. O Douro constitui o nível de base regional e é até ele que todas as principais linhas de água deste território vão afluir. A rede hidrográfica principal é de caudal permanente, apenas secam no Verão alguns dos seus afluentes secundários e terciários (Pita, 2009).

#### **Termas de Alfaião**

As termas de Alfaião não se encontram em funcionamento, atualmente o edifício dos balneários são uma ruína (Fig.3.21A-B), avistam-se apenas os muros exteriores, sem o piso superior, onde as silvas e o mato tomaram conta do espaço, a única utilização que se dá à água é em banhos ou lavagens domiciliares.

A natureza da água é Sulfúrica férrea, hipomineralizadas e faz parte do subgrupo das Sulfúreas sódica, hipotermal, Alcalino sódicas (Fig.3.21C). A água tem propriedades curativas no que respeita problemas de pele, dermatoses, reumatismo e doenças respiratórias (Projeto POCTI/ANT/47274, 2002).



Figura 3.21 Fotos das Termas de Alfaião. A. Tanque de rega; B. Ruínas; C. Ruínas de um dos edifícios (Projeto POCTI/ANT/47274, 2002).

### 3.5.4. Vegetação

É importante definir que o revestimento vegetal depende do clima, do relevo e do tipo de solo, embora o que mais se verifica é a intervenção humana, onde se cria uma paisagem nova.

Para comentar o tipo de vegetação, existente nesta região, é necessário conhecer a sua história. Se retrocedermos 5000 anos, Trás-os-Montes estava praticamente coberto de bosques, abundavam as Azinheiras e os sobreiros. Devido à ação do homem, o fogo e pastorícia intensiva, a deflorestação tornou-se inevitável e irreversível, o que provocou alterações climáticas, fazendo com que se entrasse num progressivo arrefecimento. Hoje estes bosques já não se podem observar como anteriormente (Aguiar, 2000).

Atualmente a paisagem dominante é constituída por uma superfície ondulada, completamente ocupada por terrenos agrícolas, por vezes separados por renques de carvalhos. Nas encostas aparecem os lameiros separados por filas de freixos, ou soutos de castanheiro. Coladas a cada casa das aldeias avistam-se as hortas, onde se cultivam e colhem os produtos hortícolas de consumo diário, anexadas a estas hortas surgem as árvores de fruto, (Aguiar, 2000).

Tendo como base inventários florestais realizados, pode dizer-se que a área florestal aumentou significativamente, tendo até triplicado, no século XX.

Taborda (1932), refere que a fisionomia vegetal, em Trás-os-Montes, deriva da combinação dos bosques, do “monte”, dos prados e das culturas e traz impressa a marca da Natureza, aparecendo assim, lado a lado, as árvores de folhas caducas, espessas ou membranosas, grandes e recortadas, com árvores esclerófilas, de folhas persistentes e coriáceas: “contraste entre a massa sóbria, verde-escuro dos soutos de castanheiros e a mancha cinzento-metálica dos olivais”.

Do relevo resultam diretamente contrastes climáticos que conduzem a particularidades do clima que acarretam idênticas particularidades da cobertura florestal ao nível da vegetação autóctone.

Na encosta do Castelo, na margem do rio Fervença, existem plantações de oliveiras e amendoeiras, sendo a cultura que melhor indica o clima mediterrâneo. Com estas plantações chegam também condições de temperatura e humidade.

Do ponto de vista biogeográfico, esta área insere-se na região mediterrânica do Reino Holártico, que se caracteriza pela ocorrência, no Verão, de dois meses em que a precipitação média mensal é menor que o dobro da temperatura média mensal, podendo no entanto, haver excesso de água nas outras estações e, por outro lado, pela ocorrência frequente de bosques e matagais de árvores e arbustos de folhas planas, pequenas, coriáceas e persistentes.

O concelho de Bragança pertence ao sector Orensano-Sanabriense, a este sector diz respeito o território super mediterrânico sub-húmido e húmido. A paisagem é dominada pelos matos subseriais - matos primitivos (Fig. 3.22). Tendo em conta este sector, em troços diferentes do leito das linhas de água, observam-se os amiais e uma serie de freixiais. Nas margens dos cursos de água turbulentos ou temporários são comuns os salgueiros arbustivos, (R.F.T., 2006).

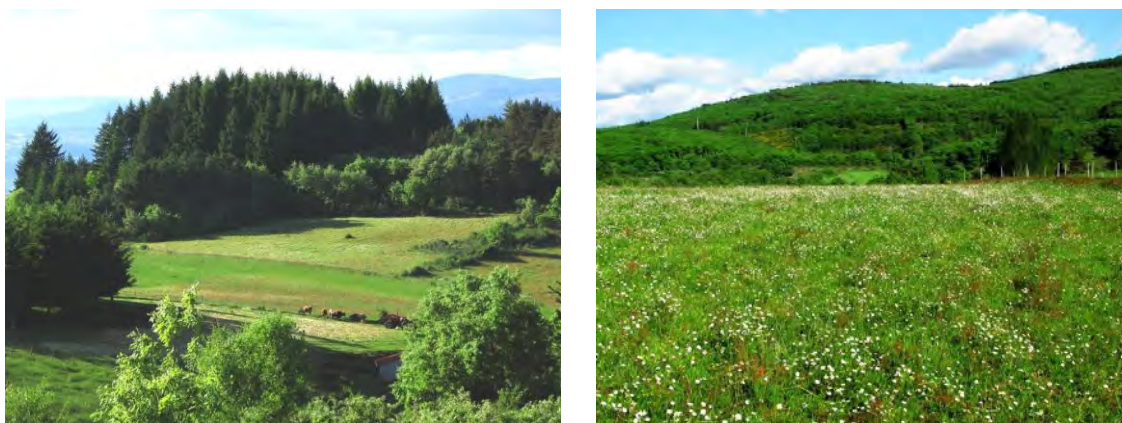


Figura 3.22 Paisagens do Parque de Montesinhos (C.M.B., 2009).

Segundo Agro a R.F.T. (2006), o concelho corresponde a uma grande unidade geofísica ou paisagística que integra aspetos fisiológicos, climáticos e de vegetação muito específicos ou afins. A região constitui grande parte da Meseta Ibérica, onde se distinguem morfologicamente três situações que assimilam caracteristicamente outras tantas sub-regiões: sub-região oriental, sub-região ocidental e sub-região montanhosa.

Ao percorrer os povoamentos, observa-se a presença de elevada diversidade de líquenes na casca das árvores, que contêm uma interessante variabilidade cromática ao arvoredo.

Como espécie emblemática do concelho tem-se o castanheiro, que ocupa um espaço significativo, marcando de forma particular a paisagem. Esta árvore juntamente com o carvalho-negral são espécies por excelência do espaço de apreciação (Gonçalves e tal., 2008).

# CAPÍTULO IV

## 4. “*OLD TOWN - FOR SMART CITY*”

### 4.1. Aspectos Gerais e Estratégicos

O processo de renovação urbana e os seus impactos, sempre foram de grande interesse para arquitetos e urbanistas. Sendo as cidades um artefato socialmente construído, elas encontram-se em um permanente processo de reconstrução em resposta à dinâmica social e económica na qual estão inseridas. Novas atividades económicas, empreendimentos imobiliários, crescimento populacional, políticas públicas ou a ausência delas têm levado ao adensamento e intensificação do uso de determinadas áreas, enquanto que a evasão de atividades económicas e de população ocasiona o abandono e degradação de outras.

Este projeto lida com a cidade de Bragança e as suas perspetivas para um desenvolvimento futuro. Considerada como uma cidade média, sofre a concorrência das grandes metrópoles sobre questões correspondentes, sendo menos equipada em termos de recursos e capacidade de organização.

Para que as intervenções na cidade contribuam para o bem estar coletivo, sem desperdício de recursos e sem favorecimento de alguns grupos específicos, é importante que sejam seguidas as seguintes etapas:

- Conhecer e entender a cidade: para lidar com os problemas complexos envolvidos na construção das cidades, é preciso saber reconhecer os limites da leitura técnica e aproveitar todos os subsídios provenientes da leitura comunitária. Esta, entretanto, também não é capaz de solucionar todos os problemas, dependendo da leitura técnica para ser completa.
- Planear: significa definir objetivos e os melhores meios para alcançá-los. O plano diretor desempenha um papel fundamental de ligação entre o planear e o intervir.
- Intervir: engloba limitações e incentivos às ações individuais e um conjunto de ações pró-ativas a serem realizadas pelo Poder Público. No entanto, muitos outros fatores influenciam a decisão final, tais como pressões políticas, a opinião pública, crenças pessoais, etc..

Algumas das considerações ou premissas a ter em conta na intervenção, são:

- As obras que se misturam com a paisagem não são raras. Algumas são divertidas, outras podem gerar sensações, ou não agradar a muitos. Mas o que há de mais interessante por de

trás destas intervenções é a quebra da monotonia da qual muitas pessoas não podem escapar nas cidades;

- As cidades são organismos vivos, a arte não está mais confinada às galerias, mas sim em todos os lugares, visíveis a todos e aberta a questionamentos. Por trás de cada intervenção urbana há um significado, que por sua vez, está ligado às questões daquele lugar onde está aplicado. É nesse momento que se encontram críticas e cores no espaço urbano;

- O novo é sempre bem vindo. Todos nós somos atraídos pela busca incessante pela novidade, pela quebra de monotonia, e essa situação encontra-se muito presente nos novos espaços deste projeto. Trata-se também de uma questão de identidade.

Assim, a presente proposta organiza-se em:

- i) elementos a manter,
- ii) elementos a recuperar, e
- iii) elementos de mudança.

#### **4.1.1. Elementos a manter**

O conceito de centro histórico tem uma forte carga simbólica, relacionando-se muitas vezes com a identidade da própria cidade, tornando-se num ponto de referência para o “desconhecido”.

A zona histórica tem um encanto especial, os movimentos, a homofonia diversa, as fachadas, as calçadas, os pavimentos... uma montanha de sensações passadas ao longo de séculos. “...Os centros históricos tocam no sentido em que, por trás das suas fachadas mais exuberantes, ressoam, alternam ritmos e cadências inconstantes, emitem sons, cores e odores que obrigam o investigador a escolher entre vários rumos de pesquisa e a concluir que não há um, mas sim vários centros históricos ao dobrar de cada esquina nas áreas urbanas antigas” (Peixoto, 2006).

O centro histórico não pode ser transformado, no sentido metafórico do termo, numa “pintura de um quadro” pronto a ser pendurado numa parede estagnando no tempo. O Centro Histórico não pode transformar-se em um local privado de vida, por isso é importante continuar a lutar por uma cidade histórica, com vivacidade, diversificada, com uma multiplicidade de usos e funções, tornando-se rica e abundante, mas mantendo sempre as memórias dos antepassados, também não se pretende que a reabilitação cause um impacto artificial ao objeto que reanima.

De uma forma muito genérica, como componentes físicos a manter foram pensados (representados na Fig. 4.1):

Vegetação: Conservação da vegetação existente na área de intervenção, tendo em conta o tempo de crescimento até à idade adulta é muito longo.

Topografia: o desnível existentes na área de intervenção é bastante acentuado, favorecendo a arquitetura enterrada e possivelmente a geotermia, assim sendo a topografia será mantida. Esta topografia favorece uma integração harmoniosa dos edifícios na paisagem, a possibilidade de criar uma paisagem contínua, que se relaciona com o seu entorno, e por fim inibe o impacto negativo dos novos elementos.

Percursos: os percursos serão simbolicamente preservados, a intervenção terá em conta os percursos existentes, mas estes não se encontram evidenciados.

Arquitetura e tradição: preservação da neutralidade arquitetónica já existente no local, criando uma relação evidente entre os elementos antigos e os novos, sem grandes impactos negativos. Serão mantidos valores culturais arquitetónicos, como as técnicas de construção (Coberturas inclinadas, logradouros mais ou menos evidentes, revestimentos, ...), no entanto, existirá uma evidente transição do passado até ao atual, mas pensando sempre na sua integração local, para um impacto visual interessante e suave em vez de explosivo e sobrevalorizado.

Elementos históricos: a muralha, a torre de Menagem, a Domus Municipalis e a Igreja S. Maria serão mantidos como os elementos principais da cidadela, sendo até valorizados pelas novas intervenções.

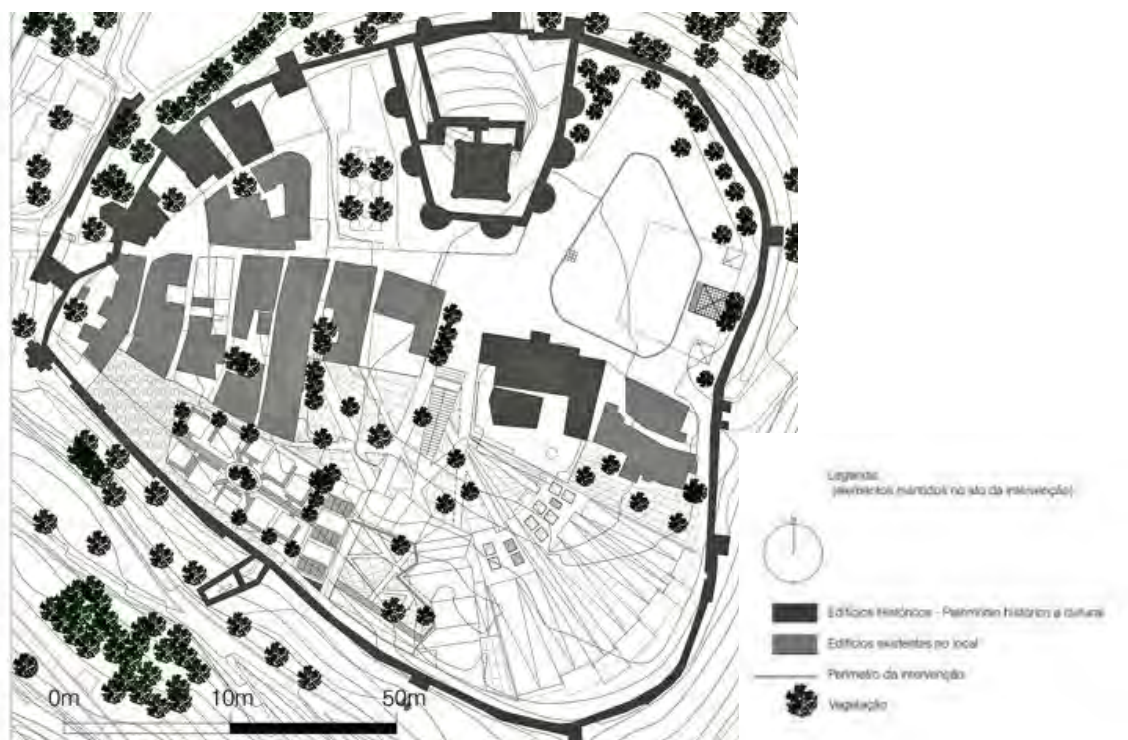


Figura 4.1. Esquema de elementos a manter (Fonte: Autor)

### 4.1.2. Elementos a recuperar

A conservação de uma cidade de modo a classificá-la como cidade histórica deve-se à sobrevivência de uma estrutura urbana coerente. Um centro histórico reabilitado torna-se num pólo de atrações para muitos turistas, adquirindo, efetivamente, mais vivacidade.

Num processo de reabilitação deve-se considerar como ponto fulcral a realização de um diagnóstico, o diagnóstico passa por diversas fases, podendo estas ser: o estado do centro histórico, os programas e técnicas adequadas.

A reabilitação é um processo demorado, complexo, vasto, alargado e participado, uma prática corrente, inovadora, sendo os centros históricos uma questão prioritária. A reabilitação deve contribuir para salvaguardar a imagem urbana e rural e das heranças culturais. É de denotar que o centro histórico é constituído por uma população muito envelhecida.

A recuperação urbana de zonas históricas reforça a nossa identidade, aumenta a nossa autoestima e acrescenta atividade económica. Pretende-se regenerar, recuperar e reabilitar o centro histórico, dando-lhe condições para a reconversão funcional dos edifícios e trazer pessoas para esta área, ajudando na economia local e na empregabilidade.

De uma forma muito genérica, como componentes físicos a manter foram pensados (representados na Fig. 4.2):

**Arruamentos:** os arruamentos da área de intervenção terão o seu pavimento melhorado, tornando-os mais acessíveis a pessoas com deficiências motoras. O tipo de pavimentação escolhida no passado tornou-se num martírio diário para os habitantes, pelo facto de ser demasiado irregular, onde se tropeçar a cada passo e no inverno torna-se escorregadio e perigoso.

**Praça:** a praça que se encontra próxima da torre de menagem, é um ponto muito simbólico para a cidadela pelo seu valor histórico e cultural, e é também um ponto obrigatória de passagem para se visitar a torre, infelizmente esta tornou-se desinteressante, e encontra-se “ao abandono”, assim sendo a sua reabilitação irá desde a sua pavimentação, à criação de infraestruturas e à restauração das suas antigas funções como praça (pontos de encontro, feiras, festividades, atividades...).

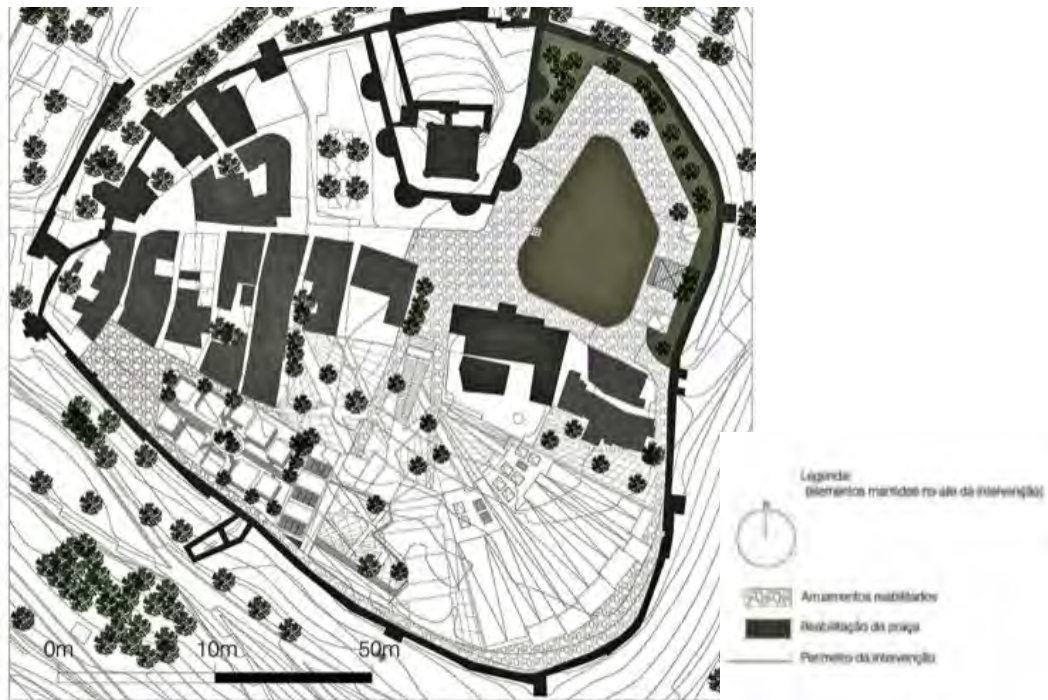


Figura 4.2. Esquema de elementos a recuperar (Fonte: autor).

### 4.1.3. Elementos de mudança

Apesar das fragilidades apresentadas, o Centro Histórico de Bragança apresenta como todos os Centros Históricos, inúmeras potencialidades, não bastasse apenas possuir um forte carácter simbólico e identitário, das quais importa referir as seguintes: existência de inúmeros edifícios de valor patrimonial em especial património arquitetónico de carácter religioso; a existência de espaços públicos pensados para os hábitos e atividades de sociabilização.

Apesar das diferenças entre as recentes intervenções urbanas e a “experiência” da cidadela, ambas guardam muitas similaridades, os novos elementos valorizam os histórico, e vice-versa.

A tentativa de humanizar os espaços públicos, é a arte livre de qualquer moldura, que pode sair dos espaços tradicionais como museus, galerias e centros de arte. Pretende-se uma percepção do local onde os indivíduos da comunidade e os visitantes criem juntos e interagem.

Não se pode negar o desenvolvimento económico proporcionado pelo turismo, visto que este deve ter uma grande importância na cidade de Bragança, gerando um grande número de empregos e de atividades económicas.

A reabilitação no sentido geral também intervém na vertente social, acaba por envolver vitalizações ao nível dos seres humanos - da colectividade.

O projeto prático procura destacar a área crítica da cidadela relacionando-a com um processo de reestruturação e projetos de redesenvolvimento, visando identificar os seus agentes e linhas de força e ativar a sua dinâmica e diversidade. Indica abordagens alternativas para a megacidade, baseadas na ativação dos espaços intersticiais, na diversificação do uso de infra-estruturas, na dinamização sem concentração excludente e na heterogeneidade espacial e social. Proposta que procura detectar o surgimento de novas condições urbanas, intervindo de forma dinâmica e complexa.

A intervenção no território visa, para além dos objetivos diretos, estimular o investimento de outros agentes públicos e privados em projetos de reabilitação urbana e do edificado e de revitalização de funções sociais, culturais, económicas e residenciais.

A estratégia geral pretende criar novos padrões de urbanismo em Bragança, marcada por valores como a qualidade, a escala humana, a sociabilidade, a integração social, a competitividade em espaço alargado. Para atingir estes fins é necessário criar amenidades urbanas atrativas (de cultura, lazer, convívio, compras, ...) reforçar valores de centralidade, contrariar a degradação e o abandono, resolver de imediato problemas urgentes que prejudicam a qualidade de vida e a imagem da cidade, e estimular o investimento privado.

A análise SWOT juntamente com os temas “*Smart*” dão uma percepção de quais são as necessidades da cidade, para que o projeto vá ao encontro das mesmas. O projeto visa principalmente a promoção do turismo, da sustentabilidade e da cultura, tornar a cidade reconhecida como destinação ideal para as férias ou mesmo para viver, podendo trazer vantagens económicas de significativa importância.

Esta reabilitação/requalificação urbana e arquitetónica da cidadela, ajuda a cidade a afirmar-se como lugar turístico, com interesse cultural e tradicional. O projeto relaciona-se de forma indireta com o programa Polis, pois ambos partilham o mesmo objetivo - transformação da cidade em *Smart City* - a harmonia e a integração da arquitetura na natureza e na paisagem, as coberturas percorriéis, e sobretudo deixar uma pegada ecológica.

#### **4.1.4. Estratégias ecológicas**

Certamente que os aspetos que ocasionaram os problemas das áreas urbanas nas cidades pós-industriais são muito diversas das razões que ocasionaram a degradação da zona histórica. O abandono da zona histórica surge da evasão das atividades industriais que resultou da decadência das áreas centrais, o processo de decadência está também inserido num processo histórico de abandono dos centros das cidades portuguesas pelas camadas de renda alta.

O processo de renovação da zona histórica, ciente do potencial turístico da região, deveria ter em conta medidas para a prevenção histórica da cidadela, definindo objetivos como:

- Promover a reabilitação e a restauração física da área que tenham em consideração o seu potencial económico para a cidade e para a região metropolitana;
- Promover as condições para uma preservação sustentável através do desenvolvimento das atividades económicas.

O Centro Histórico necessita de mais iniciativas privadas de investimento, nomeadamente no que respeita à recuperação de edifícios.

A área da zona histórica necessita de intervenções estruturadas, de programas que visem, de uma forma geral, contribuir para a reabilitação do Centro Histórico, atenuando as suas fragilidades, através de ações de renovação urbanística, subordinada a programas de natureza cultural a social, ações de revitalização dos espaços públicos; ações de reabilitação dos espaços comerciais e da atividade comercial em si.

A cidade necessita de um processo de reabilitação e requalificação , no espaço urbano do centro Histórico, para gerar um fenómeno de indução do processo de reabilitação do edificado, refletido no incremento de ações de reabilitação de imóveis, associados ao aumento da procura do Centro Histórico, enquanto área habitacional mas também de comercio e serviços.

É importante desenvolver um Programa de Acção, que não pretenda resolver todos os problemas, mas sim apostar em algumas vertentes mais estruturadas. É importante definir os objetivos deste Programa de Acção para a regeneração urbana, podendo estes ser (aqui são tidos em conta os critérios da *Smart City*):

- Conferir ao Centro Histórico de Bragança uma notoriedade cultural e urbana que afirme a Cidade no quadro do sistema urbano do sistema do nordeste peninsular;
- Projetar no espaço público o capital artístico, cultural e criativo dos principais equipamentos locais, garantindo um maior envolvimento e acessibilidade das populações às práticas culturais;
- Reforçar a coesão social urbana no quadro de uma sociedade progressivamente integradora de segmentos vulneráveis da população;
- Instalar novos projetos de investimento económico que contribuam para reforçar a centralidade e cosmopolitismo da Cidade;
- Melhorar a articulação do espaço com soluções de mobilidade mais sustentáveis;
- Estimular e atrair novas atividades criativas, favorecendo a reutilização de espaços devolutos e dos seus ativos patrimoniais.
- Estimular a revitalização socioeconómica de espaços urbanos degradados;
- Valorizar e preservar espaços de excelência urbana;
- Reforçar a participação dos cidadãos e inovar nas formas de governação urbana através da cooperação dos diversos atores urbanos.

- Promover a inclusão social, a integração e a igualdade de oportunidades das diferentes comunidades que constituem a cidade;
- Disponibilizar espaços públicos renovados com espaços verdes equipados e seguros;
- Reordenar o tráfego automóvel e de transporte público, oferecendo à população um conjunto de Benefícios e amenidades ambientais assinaláveis;
- Promover dinâmicas de animação sociocultural, que contribuam para o bem-estar, a sociabilidade e a cidadania responsável, designadamente ao nível das práticas ambientais mais adequadas;
- Pequenos espaços ajardinados, recriados nas intervenções de reabilitação do tecido urbano, podem oferecer condições necessárias para atrair espécies de avifauna;
- Limpeza e despoluição, com eliminação de focos de degradação;
- Criação de práticas de educação ambiental associadas aos programas de comunicação podem trazer benefícios para a redução dos resíduos sólidos;
- Para além da criação das áreas verdes, que tem um importante papel na captação de CO<sub>2</sub>, contribuindo para a absorção de gases de efeito estufa, é importante referir que as operações de regeneração urbana permitem um ordenamento do trânsito na cidade, permitindo a diminuição da contaminação atmosférica.
- Os espaços verdes marcam de uma forma positiva a paisagem de uma cidade, trazendo um conjunto de factores positivos integrados com o desenvolvimento económico e social da cidade.

Todas estas ideias só poderão ser possíveis se a população assim o permitir, as pessoas deverão ter uma “*Ecology of mind*” para abraçarem as medidas ecológicas e as tornarem gestos habituais do dia-a-dia. No entanto estas são ideias realizadas a longo prazo, e que devem ser seriamente ponderadas.

Desde o ano 2000 que a cidade se tem esforçado para evoluir, principalmente numa vertente ecológica, infelizmente os projetos pensados e realizados poderiam ter mais sucesso se a questão tivesse sido considerada como um todo, tendo em conta o lugar, a sociedade, a cultura e a tradição, assim sendo por mais interessantes que estes projetos sejam, não resolvem o problema na sua totalidade.

## **4.2. Proposta**

### **4.2.1 - Introdução**

A presente proposta, para a Cidadela, situa-se junto às ruas Rainha Dona Amélia, rua da Cidadela e Rua da Igreja, na cidade de Bragança. A área em questão situa-se na zona histórica, rodeada pelos elementos históricos mais marcante da cidade, tal como: a Torre de Menagem, a Domus Municipalis, a Igreja Santa Maria e a muralha que rodeia a cidadela, tendo

esta a forma de um coração. Os elementos apresentados neste item deverão ser acompanhados pelos desenhos técnicos (plantas e cortes) apresentados no Anexo Destacável.

Apresenta-se um projeto de Arquitetura e arranjos urbanísticos, relativo ao projeto “Old Town - for Smart City”, para impulsionar o turismo na região, reabilitando uma parte da Cidadela, na zona histórica da cidade de Bragança.

Genericamente, a área da intervenção divide-se em 4 partes:

- i) o edifício multifunções - apelidado “Coração da cidade” (devido à forma da muralha);
- ii) o parque - Eco Parque; e
- iii) a praça + estacionamentos - Praça da Paragem (nome original) e o parque de estacionamento subterrâneo.
- iv) o hotel turístico - HC Hotel + Bungalows (Heart of the City + Bungalows);

Estes novos elementos comunicam através de um ponto, situado no eco parque, onde todos os percursos convergem; assim sendo, o Eco parque funciona como centro do projeto, que justifica a criação de um posto de informação/miradouro.

O exterior do conjunto proposto, tem uma particular relevância nas diretrizes arquitetónicas que se pretendem vir a adotar para esta área. Neste sentido a proposta para os edifícios (museu, hotel e parque de estacionamento), tal como os arranjos urbanístico (do parque e da praça), têm como objetivo criar um dinamismo no interior das muralhas, esperando-se que estes novos elementos sejam também pontos interessantes a visitar/conhecer, promovendo o turismo, a sustentabilidade, a aprendizagem, o conhecimento, a criatividade e as ideias, ou seja, para percorrer um caminho que tenha como objetivo a *Smart City*. Se tal pretensão for realizada, este projeto poderá servir de exemplo para muitos outros que virão. A distinção formal arquitetónica notória deste conjunto é a configuração dos elementos exteriores e as técnicas utilizadas na sua projeção. Estes elementos, surgem tendo em conta princípios utilizados na construção sustentável, utilizando recursos naturais e sistemas tecnológicos ecológicos para a poupança energética e conforto interior/externo. Esta situação permite criar uma integração dos edifícios na natureza, tal como a relação com os elementos históricos se torna harmoniosa, quando utilizados materiais equivalentes ou de contraste.

Este conjunto torna-se num ponto de identidade e identificação do próprio local. Esta situação será tomada em consideração no ponto 6 desta memória descritiva e justificativa.

Este local, tal como acontece em geral na cidadela, não tem bons acessos viários, pois foram conservados os arruamentos originais, criados, principalmente, para passagem de animais, no entanto, estes arruamentos (a maior parte inacessível a automóveis) são interessantes do ponto de vista histórico, pelo que a acompanhar este projeto sugere-se a eliminação do

automóvel da paisagem da cidadela, ideia apoiada pelo projeto do parque de estacionamento subterrâneo, com entrada exterior às muralhas.

Estes novos elementos projetados possuem uma boa orientação solar, bem como uma magnífica vista sobre os monumentos históricos e a paisagem para além da muralha: Jardim do Polis, rio Fervença, monte S. Bartolomeu e encostas do castelo. Este projeto pretende também contradizer o despovoamento bastante sentido na zona histórica, dando-lhe mais vida e outro tipo variado de infraestruturas, permitindo aos moradores e visitantes usufruir deste espaço de recreio, lazer, aprendizagem, férias e contato com a natureza, tal como apreciação de elementos artísticos e arquitetónicos temporários, distribuídos pelos diferentes elementos, dedicados à cultura e à natureza.

De uma forma muito geral, o conjunto partilha a mesma ideia/conceito e o mesmo objetivo.

Tendo em conta a importância do património histórico do local, surge a necessidade de o valorizar tornando-o o ponto de orientação visual principal dos novos elementos projetados. Assim sendo, surge o ponto de fuga e conseqüentemente a “vista” ou orientação visual propositada. O conceito desenvolve-se, posteriormente, de forma individual segundo as funções e necessidades de cada elemento.

#### **4.2.2 Edifício Multifunções - Coração da Cidade**

Não tendo uma função principal definida este edifício pode adoptar qualquer uma destinada à cultura, ao conhecimento e à criatividade (por exemplo: exposições de arte, palestras, conferências, concertos, teatros, performances, festas, feiras, atividades diversas, escola, etc.). Em termos conceituais este edifício apresenta originalmente um ponto de fuga situado no Eco Parque, conseqüentemente é formado um eixo principal direccionado à muralha, os espaços interiores formam-se através de linhas que se desenvolvem para os lados do eixo partilhando sempre o mesmo ponto, como se encontra representado na Figura 4.3.

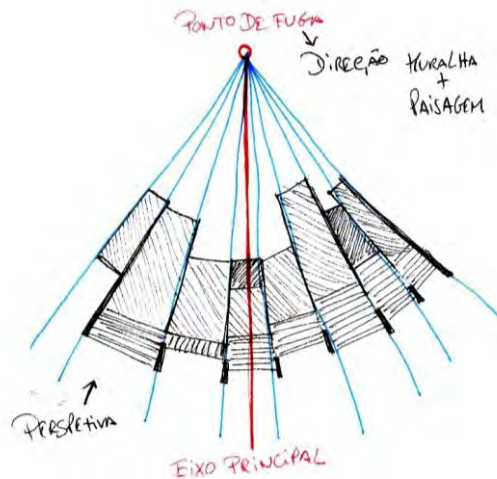


Figura 4.3 Esquema conceitual do edifício multifunções (fonte: autor)

Devido à forte inclinação do terreno, aproximadamente 5 metros desde o ponto de fuga à rua que a contorna a muralha, opta-se por criar um edifício semi-enterrado, tendo em conta que este é também um princípio da construção sustentável, devido à temperatura constante do solo, que nesta região varia entre 11 e 12 °C, com aspetos positivos para o conforto térmico e acústico do edifício, assim sendo, a fachada sul estará descoberta, enquanto que a fachada norte se encontra “escondida” (Fig.4.4)

Também tendo em conta os princípios da construção sustentável:

- A Cobertura verde ou ajardinada e inclinada, desempenha as seguintes funções: ao criar uma cobertura verde aproveita-se a área perdida pela implantação do edifício, quando esta, originalmente, poderia destinar-se a fins de jardim, logradouro ou cultivo; é também um ótimo isolante térmico e acústico para o edifício; facilita a recolha das águas pluviais, para uso sanitário; e por fim a cobertura é utilizada como acrescento do eco parque, transformando-se em miradouro, devido à sua inclinação.

- Fachada sul: esta fachada é composta principalmente por envidraçados, como é virada a sul corre o risco de sobreaquecer no Verão, para tal, são criadas palas horizontais, que extravasam da cobertura, fazendo com que o sol de verão, que é mais alto, seja menos incidente nos envidraçados, e que o sol de inverno, que é mais baixo, seja mais incidente, para obtenção de maiores ganhos solares e aquecimento do edifício, exemplificado na Figura 4.4.

- Varandas RC: as varandas que se encontram à frente dos envidraçados do RC da fachada sul adquirem uma dupla função. Como varandas funcionam como locais de atividades ou eventos, repouso e apreciação da paisagem (devido à sua largura e comprimento). A outra função é a ventilação natural para o piso -1 que se encontra enterrado. O pavimento destas varandas é

um ripado de madeira colocado com um afastamento de 5cm de distância, permitindo que o ar chegue ao piso -1, pois por baixo das mesmas existe um espaço semi-exterior. Assim sendo estes espaços juntamente com os vãos colocados nas fachadas sul e norte, mais as clarabóias, permitem a circulação natural do ar dentro do edifício, como se pode ver na Figura 4.4, onde a ventilação natural é representada por setas.

Ainda dentro destes princípios tem-se o interior do edifício:

- As entradas principais, na fachada norte, são projetadas em rampas que descem do eco parque até ao nível do RC, que quando entram no edifício transformam-se em pontes que dão vista ao jardim interior.

- o jardim interior: este jardim é considerado um local evidente de contato e harmonia do visitante com a natureza, local de repouso e reflexão, este jardim pode, também, adotar funções expositivas, ou conjugar eventos e exposições com o eco parque. Como função final e remate deste jardim, tem-se o muro de suporte, que separa o edifício do terreno, composto por caixas/redes de gaviões, por consequência permeáveis, que permitem a água das chuvas e a água das nascente (aí existentes) filtrarem-se por entre as pedras até um espelho de água projetado mais abaixo, sendo a água posteriormente filtrada e tratada para uso sanitário do edifício. É interessante comentar que a colocação de uma camada de carvão anterior aos gaviões, e até os próprios gaviões servem como um pré-tratamento das águas, removendo algumas impurezas (Fig.4.5). A água a escorrer pelas pedras, cria uma cascata “suave” e consequentemente um som harmonioso que se sente em todo o edifício.

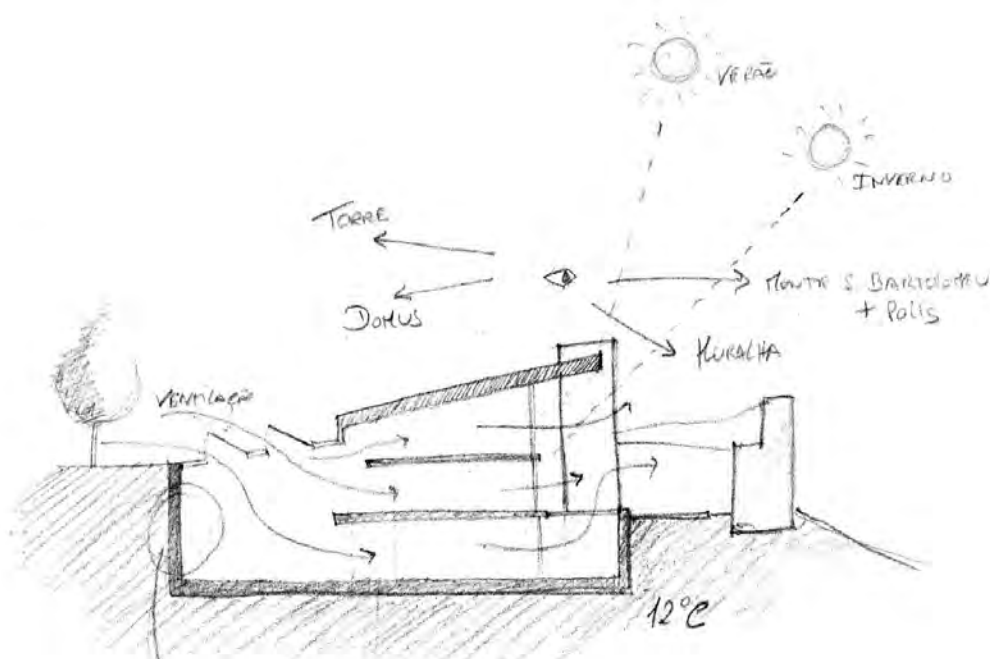


Figura 4.4 Esquema dos princípios da construção sustentável aplicadas no edifício (Fonte: autor).

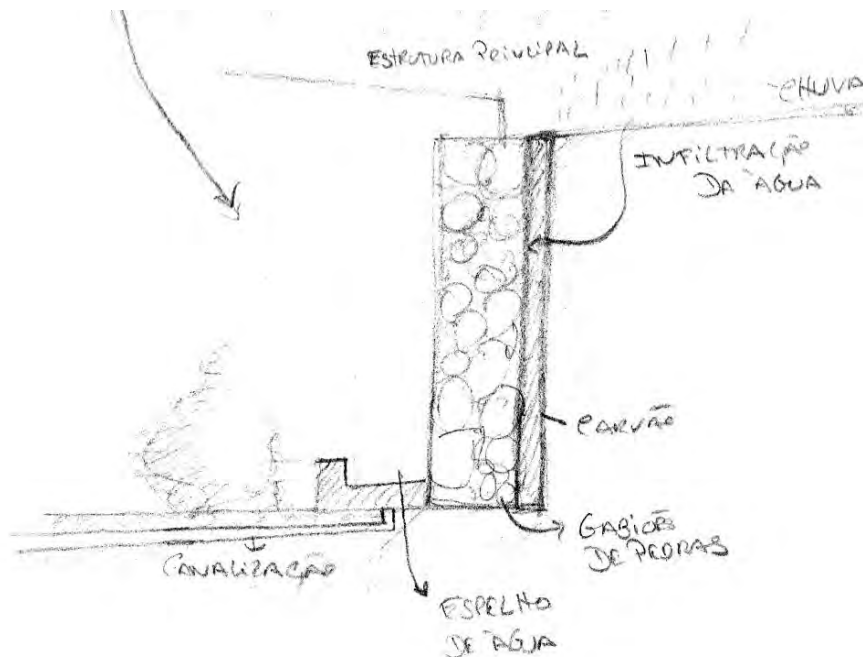


Figura 4.5 Esquema do funcionamento do muro de Gabiões (Fonte: autor).

O interior, do edifício adota o conceito da flexibilidade e adaptabilidade, podendo criar espaços novos, ou ampliações, através de paredes móveis, assim sendo é possível recriar espaços dependendo das funções que estas devem adoptar.

#### Piso -1

O piso -1 estabelece uma forte ligação com o jardim interior que se encontra a uma cota inferior de 18 cm do mesmo. As salas aqui presentes destinam-se a atividades que necessitem de uma menor quantidade de luz solar. Os acessos são realizados por elevadores e escadas provenientes do RC. Este espaço é dotado de ventilação natural e luz solar parcial proveniente das clarabóias existentes por cima do jardim. O anfiteatro é aqui colocado, para maior flexibilidade de alturas, ou seja, ter a possibilidade de implantá-lo a uma cota inferior.

#### Piso RC

O piso RC alberga as duas entradas principais do edifício. Estas entradas distinguem-se pelo facto de uma ser direccionada à recepção (zona de acesso controlado) e a outra à zona da restauração e comércio (zona de acesso livre), a da direita e da esquerda respetivamente, para quem entra pela fachada norte. No verão existe a possibilidade de ampliação dos espaços para as varandas exteriores, ou mesmo para a realização de espetáculos exteriores. Este piso relaciona-se com o piso -1 através da disposição espacial, e pela vista direccionada ao jardim interior. Este piso estabelece também uma forte relação com a muralha.

#### Piso 1

Acessível através do piso RC, este piso poderá tomar um caráter funcional mais privado. Aqui encontra-se um espaço dirigido ao marketing, ao design e à promoção de eventos e atividades, como também para administração do edifício. A sua relação com o RC é realizada através da disposição espacial, de um vazio situado na zona dos acessos, que dá vista para o mesmo, e pelas varandas interiores do piso, que dão vista para o jardim e para o RC. Este piso estabelece uma forte relação com a paisagem para além da muralha.

### 4.2.3 Parque - Eco Parque

O Eco parque surge com a reabilitação do parque existente atrás da Igreja Santa Maria, adopta uma função de lazer, cultura e conhecimento, um espaço de passeio, contemplação, repouso e de saúde, destinado a instalações de arte ou arquitetura temporárias. A forma dos percursos surge com a ligação e conservação de percursos já existentes no local, estas ligações são feitas em diagonal, criando interceções dinâmicas. Os restantes espaços dão vida ao “verde” e ao “roxo”, ou seja à plantação de relva e de plantas que não precisem de muita manutenção, tendo sido pensada a lavanda, pela sua cor e qualidade odorífica, a colocação destas duas “plantas” é realizada através de dois pontos de fuga, como mostra o esquema da Figura 4.6 onde os quadrados em perspetiva criam a ilusão que o terreno é ondulado. O parque estende-se pelas coberturas dos novos edifícios, um visto como continuação do verde do parque (cobertura do edifício multifunções) que serve também como miradouro, e a outra vista como espaço de diversão e descobrimento (cobertura do hotel) e igualmente como miradouro.

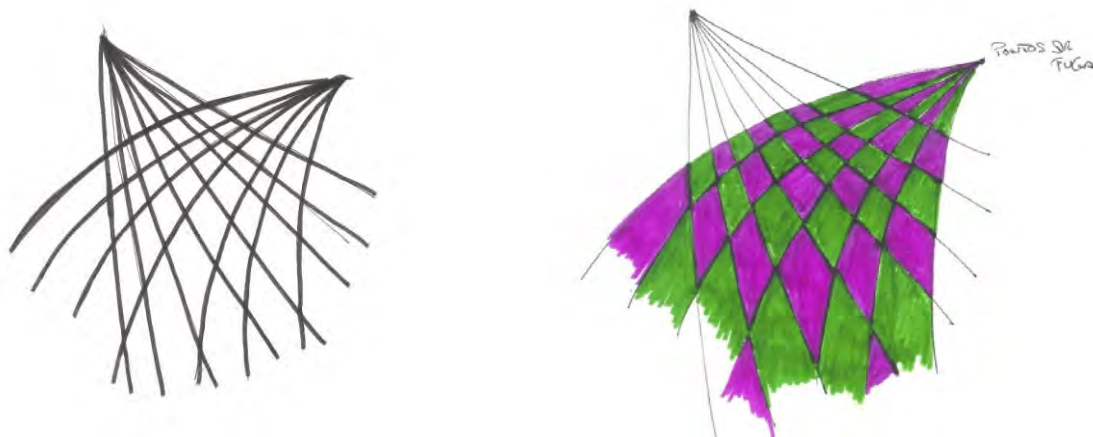


Figura 4.6 Esquema da formação dos jardins do Eco Parque (Fonte: autor).

O Eco Parque dá a liberdade e oportunidade a arquitetos, pintores, escultores, designers, entre outros, de realizarem e exporem temporariamente o que quiserem neste espaço, (podem projetar bancos de jardim, pontos de iluminação, esculturas, estruturas, etc.), tendo sempre em conta, e sendo esta a única limitação, que o conceito tem de ir ao encontro da sustentabilidade. A Fig. 4.7. apresenta uma ideia possível para os bancos do parque, integrando-se na forma quadrangular dos jardins.

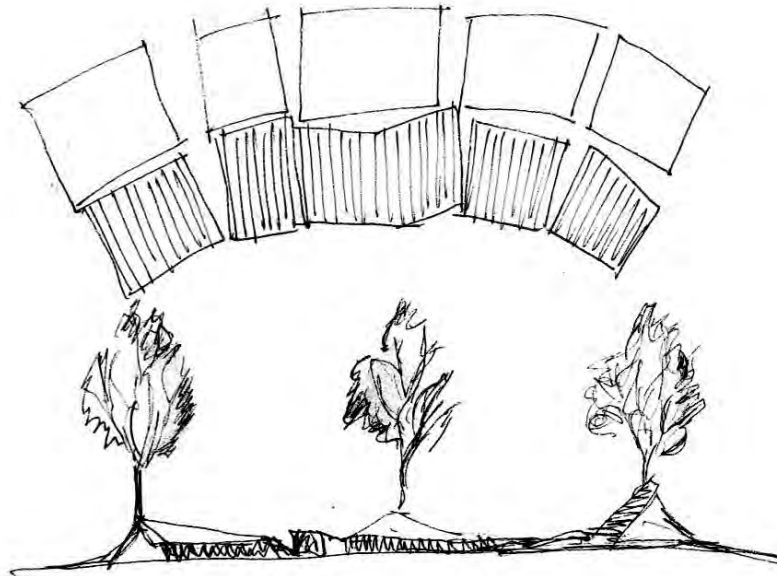


Figura 4.7 Ideia para bancos de jardim (Fonte: autor).

Como remate do parque, e tendo em conto que o Eco parque é o ponto de encontro de todos os elementos projetadas, é criado um posto de informação turístico na entrada do mesmo. Este posto de informação tem como função dar a conhecer ao visitante o que deve visitar - um guia Turístico do Concelho, e serve também como posto de coordenação das exposições e eventos do eco parque, ou seja é responsável pela selecção das obras e/ou elementos a expor, tal como a sua realização e promoção. Este elemento é um ponto de passagem obrigatória por parte dos visitantes, para aceder às entradas principais do edifício multifunções e hotel.

Conceitualmente o posto de informação surge no terreno como um elemento natural que nasce no local, parte igualmente de um ponte de fuga que lhe dá a sua configuração. Este elemento adopta funções como, promoção turística e local, obtenção de informação e função de miradouro. A fachada principal, onde se encontra o acesso, encontra-se orientada à Torre de Menagem, criando quase um quadro paisagístico, quando vista do interior. A cobertura é inclinada, verde e acessível através de degraus com sensores de movimento que geram energia, como o edifício se encontra implantado em um ponto estratégico, quando se sobe até ao ponto mais alto da cobertura é possível visualizar todos os pontos marcantes da cidadela, como mostra o esquema da Figura 4.8.

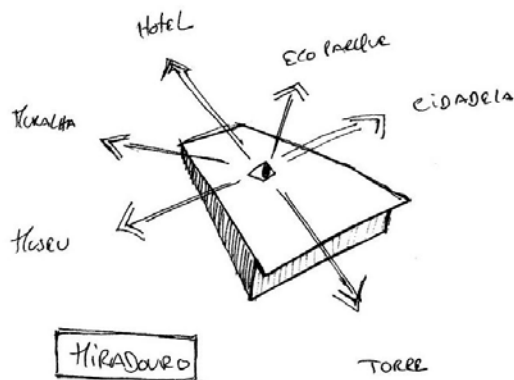


Figura 4.8 Esquema da orientação visual do posto de informação turístico quando adota a função de miradouro (Fonte: autor).

#### 4.2.4 Praça da Parada e Parque de Estacionamento

A praça encontra-se ao lado da Torre da Menagem, e é ponto obrigatório de passagem para quem entra na cidadela pela porta este da muralha, pelo que a reabilitação da mesma torna-se urgente. Esta adopta as funções de praça, tal como local de reunião do povo, de concertos, feiras, animações, etc. A forma das infraestruturas aqui projetados não seguem o conceito dos elementos anteriores devido às funções que estas devem tomar. É projetado um palco que se encontra de costas para a muralha na cota mais baixa da praça para criar um efeito de anfiteatro.

O palco é composto por módulos de 1 x 1 metro, que formam 9 cubos de 3 x 3 metros, estes cubos adoptam várias funções. Uma, e a principal, é a união dos 9 cubos que se encaixam numa estrutura metálica e criam o palco, tendo a possibilidade de ser um bar ao mesmo tempo, como se pode ver na figura 4.9, na estrutura metálica que apoia o palco é incorporado um painel que desce para a projeção de filmes, tal como treliças para suporte de aparelhos de luz, esta estrutura é desmontável, para quando os cubos adoptem uma outra função que não a de palco. Esta outra função pode ser a individualização dos cubos para criação de barracas, para exposições e/ou eventos expositivos, entre outros, como apresenta a Figura 4.10.

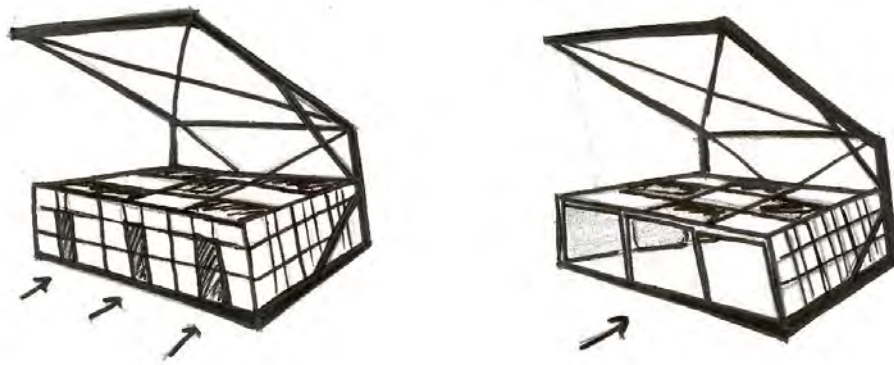


Figura 4.9 Esquema dos cubos quando se unem e se transformam em palco e/ou bar (Fonte: autor).

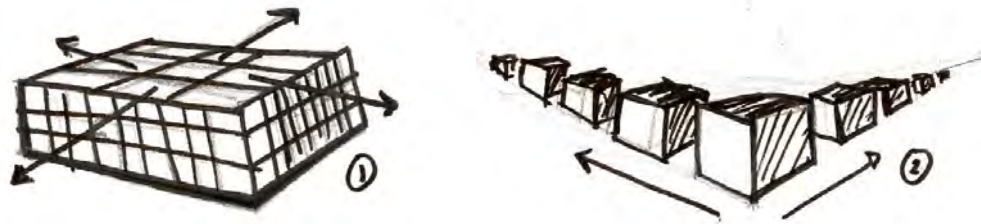


Figura 4.10 Esquema da separação dos cubos (Fonte: autor).

Para além destes 9 cubos, existirá um décimo cubo colocado a uma distância considerável do palco, para instalação das mesas de som e retroprojetores, este encontra-se sobrelevado de 3 metros para não cortar a visão das pessoas que estão atrás, Fig 4.11.

Devido ao material translúcido que os compõe, estes cubos podem se transformar em blocos coloridos, Fig. 4.12, espaços onde se projetam imagens ou sombras. Transformando-se em objetos dinâmicos e de caráter visual.



Figura 4.11 bloco para instalações de apoio ao palco.

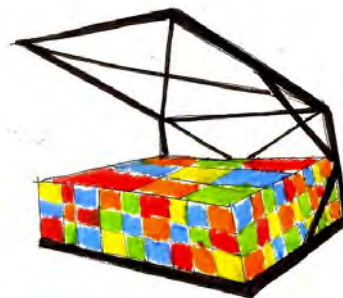


Figura 4.12 Esquema do funcionamento dos módulos quando iluminados por lâmpadas led, mas com possibilidade de serem projetadas imagens ou sombras.

Por fim, é oferecida uma ideia sustentável para o parque de estacionamento que se encontrará por baixo desta praça, com acesso anterior à porta este da Cidadela. Como foi referido anteriormente, este parque de estacionamento surge para apoiar a remoção do automóvel da paisagem da Cidadela. Assim sendo, surge um projeto muito simplificado do parque de estacionamento, onde apenas a forma, localização e função são elementos

essenciais para o projeto “*Smart City*”, ou seja, o facto de este ser completamente enterrado, não tendo impacto visual, e de ser projetado todo ele em rampa. De forma sucinta, a entrada do automóvel é realizado por uma rampa que dá acesso ao piso 0, o acesso aos restantes pisos, todos eles inferiores, é realizado através de uma rampa central em círculos, aliás todo o parque de estacionamento é projetado em rampa, pelo que, enquanto se desce pode-se estacionar ao mesmo tempo. Os restantes acessos (pedonais) são realizados por dois blocos de escadas e elevadores, cada um localizado nos cantos perto da entrada automóvel, que sobem até à praça anteriormente descrita. Estes acessos quando surgem à superfície, estando colocados cada um nas zonas laterais do palco, apresentam-se como pequenas casinhas de xisto, que se relacionam diretamente com a muralha.

#### **4.2.5 Hotel Turístico - HC Hotel + Bungalows**

Este edifício adopta a função de hotel, visto como local ideal para estadia, repouso, férias.

Este hotel divide-se em 2 partes, a de hotel e a de bungalows. A parte do hotel subdivide-se em 2 volumes ou edifícios, o principal com carácter semi-público, e o secundário com carácter semi-privado.

Conceitualmente, o volume principal (semi-público) adopta o conceito geral, dos pontos de fuga e da orientação visual. O que originalmente era um quadrado ou um rectângulo apresenta-se em perspetiva, que roda intencionalmente até à vista que se pretende ver do interior, estes cubos ou rectângulos contrastam com elementos de formas mais regulares, como apresenta a Figura 4.13, ou seja, em planta no piso RC surgem duas formas em perspetiva, a maior, que tem a função de restaurante direccionada para a o jardim, piscina e muralha, o menor com função de salão de jogos e/ou eventos é direccionado para o jardim e para o outro volume de carácter semi-privado. A entrada principal realizada no piso 1, a partir do eco parque, adopta também esta forma, em que a rotação leva o cubo em perspetiva ao encontro da Domus Municipalis (Fig.1.7).

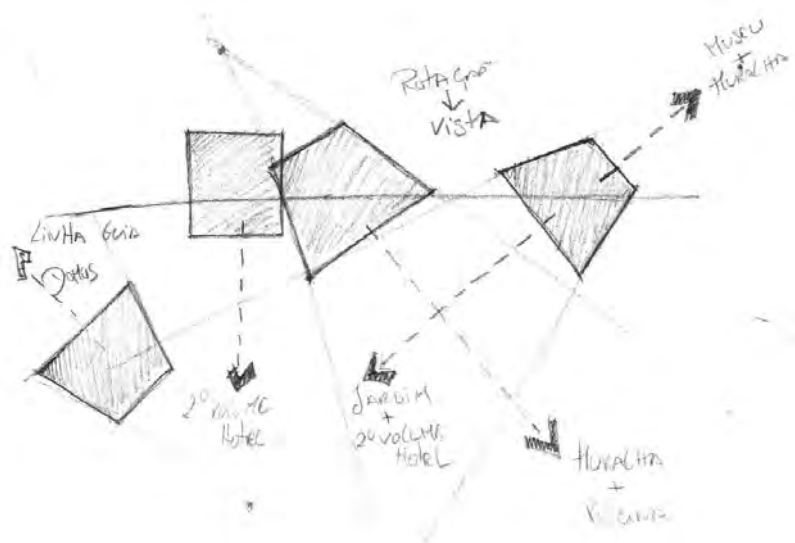


Figura 4.13 Rotação dos cubos em perspetiva e as suas respetivas orientações visuais propositadas (Fonte: autor).

O volume principal (semi-público) alberga os espaços de convívio e públicos do hotel. No RC encontram-se os acessos provenientes do piso 1, o restaurante e a respetiva cozinha e bar, o salão de chá e um espaço para eventos ou jogos, é de salientar que estes espaços são pensados sempre tendo em conta a vista que se quer que o visitante tenha quando se encontrar no interior. Em frente a esta fachada encontram-se varandas que servem de esplanadas no verão ou então funcionam como lugares de repouso e contemplação do jardim. O piso 1 alberga a recepção, os acessos aos pisos inferiores, uma sala de repouso para os empregados do hotel, e por fim, as suites do hotel, sendo estes os quartos mais luxuosos. O piso -1, de carácter privado, aloja as zonas administrativas do hotel, a lavandaria, as salas de manutenção e os balneários. Neste piso será pensado um sistema de tratamento de águas cinzas, para a sua reutilização, na rego dos jardins e/ou enchimento da piscina.

A fachada oeste é bastante envidraçada, para obtenção máxima dos ganhos solares. A fachada sul, apesar de envidraçada, tem protecções solares nos vãos para o controlo da luz solar, e para não sofrer um aquecimento excessivo no Verão.

A cobertura adopta a função de membrana e de “brincadeira”, segue sempre as linhas da fachada, é inclinada e dinâmica, funciona também como complemento do parque, portanto percorível, como exemplifica esquema da Figura 4.14 A cobertura segue o conceito de miradouro, pois ao percorre-la podem-se avistar os elementos histórico ou paisagem envolvente. A cobertura tem drenos de recolha das águas pluviais para utilização sanitária dos edifícios.

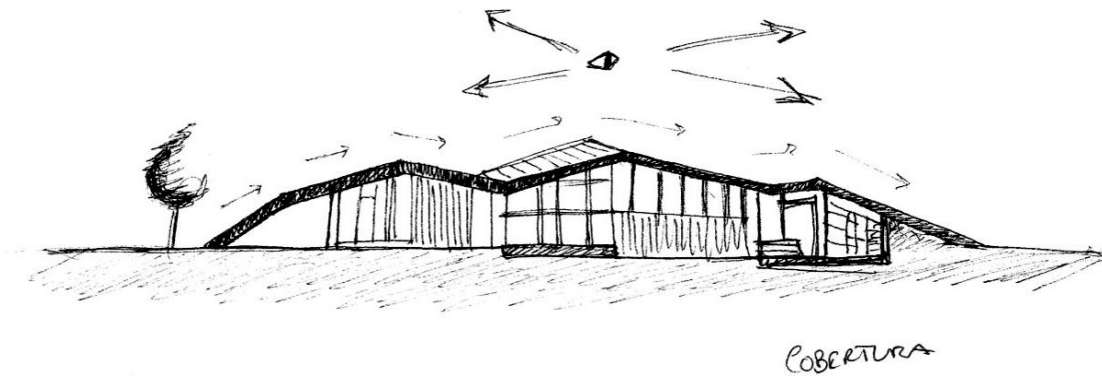


Figura 4.14 Esquisso da cobertura (Fonte: autor).

A ventilação natural é realizada pelos vãos colocados em todas as fachadas criando corrente de ar quando abertos. O facto de este bloco ser também semi-enterrado favorece o conforto térmico ambiental.

O jardim criado na mesma zona deste bloco segue o mesmo conceito do eco parque, sendo criada na extremidade, paralela à rua, uma piscina.

O segundo volume (semi-privado), segue uma forma mais simples e regular, para albergar os quartos do hotel. Este é constituído por uma planta rectangular simples, no RC. Esta planta divide-se em dois criando uma passagem no meio que dá acesso aos bungalows do hotel, no piso 1 o edifício apresenta-se como uma planta única, no piso 2 perde um terço da sua área pois a cobertura divide-se em três, pois estas três partes terão 3 alturas diferentes que seguem a inclinação do terreno. Pretende-se que este edifício apresente um contraste muito suave com os edifícios que o rodeia, que sirva também como ponto de relação e de transformação formal entre o bloco principal e os Bungalows.

Os bungalows, sendo construções realizadas com os recursos naturais disponíveis, apresentam-se como casas com características similares às já existentes na região, como representado esquisso da Fig.4.15, com as suas coberturas inclinadas. Estas adaptam o conceito de casa minimal, espaços muito pequenos e funcionais, relacionando-se não só com o já existente como também com os elementos novos. Em termos conceituais estes desenvolvem-se a partir de um centro, como é esquematizado na Fig.4.16, este centro funciona como espaço de convívio para os hóspedes, sendo possível organizar churrascadas ou ser utilizado apenas para relaxar.

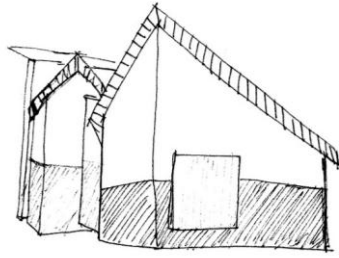


Figura 4.15 Esquema da forma dos Bungalows (Fonte: autor).

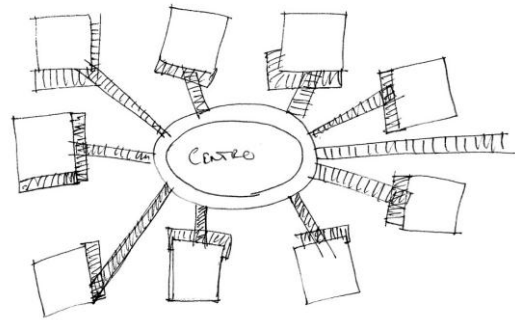


Figura 4.16 Esquema da disposição dos Bungalows em redor de um centro (Fonte: autor).

A disposição interior é realizada tendo em conta 3 tipologias, que variam entre 1 e dois pisos. Estas tipologias são destinadas a famílias ou grupos de amigos, tendo capacidades que variam entre 2 a 8 pessoas.

A distribuição espacial interior das tipologias 1 e 2 seguem o conceito de “Box” (caixas), formalizada através de portas deslizantes que abrem e escondem compartimentos conforme a vontade dos seus hóspedes, sendo a sala de jantar ou sala de estar os únicos espaços “abertos”. A tipologia C tem uma distribuição espacial mais simples, onde o rés-do-chão é completamente dividido por paredes interiores, criando espaços fechados, que são os quartos, enquanto que o piso 1 é um espaço amplo para os espaços comuns.

O programa aqui apresentado visa, principalmente, valorizar o património da cidade, promovendo o turismo e a sustentabilidade e consequentemente alterar fatores sociais, económicos e ambientais, oferecendo uma perspetiva mais sustentável para o futuro da cidade. É de salientar que este projeto não irá resolver todos os problemas e carências, mas poderá sem dúvida impulsioná-la a deixar uma pegada ecológica.

# CAPÍTULO V

## 5. CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

Atualmente vive-se perante a urgência de um novo paradigma ecológico, baseado no conhecimento de um universo vivo, orgânico e complexo, na perspectiva da natureza e da nossa relação com o meio ambiente. A problemática ecológica não é meramente económica ou ambiental, como também está diretamente relacionada com componentes sociais, culturais e de consciência.

A insustentabilidade não é um problema a resolver apenas com novos modelos arquitetónicos, é uma condição endémica aos actuais modelos conceptuais, filosóficos, metodológicos e comportamentais.

O principal objetivo não será o desenvolvimento de novas respostas tecnológicas, mas sim o desenvolvimento de novos modos de pensar, capazes de apresentar outro tipo de questões e soluções. Neste sentido, não se defende uma nova “eco-arquitetura” mas sim uma nova “arquitetura ecológica”, informada e fundamentada num novo paradigma ecológico, mais harmonizável com uma realidade que hoje se reconhece orgânica, complexa e eco-sistémica. A transformação de que se necessita passa essencialmente por um pensamento ecológico, capaz de considerar ecologias mais alargadas - ambientais, sociais, económicas e comportamentais.

Os exemplos e as abordagens apresentados ao longo desta dissertação, denotam uma forma de pensar e projetar divergentes das concepções predominantes, sugerindo alternativas à tendência “mecanista” e à polarização dualista entre a natureza e a sociedade, e sugerem simultaneamente novas maneiras de pensar, fazer e viver a arquitetura e conseqüentemente a cidade.

Os arquitetos e urbanistas enquanto agentes de transformação que intervêm com consciência e responsabilidade sobre um mundo complexo, encontrará na “ética e pensamento” no contexto das mudanças económicas e tecnológicas causadas pela globalização e o processo de integração, as cidades enfrentam o desafio de combinar a competitividade e o desenvolvimento urbano sustentável ao mesmo tempo. Muito evidentemente, esse desafio é susceptível de ter um impacto sobre questões de qualidade urbana, como habitacional, económica, cultural, de condição social e ambiental.

As cidades deverão impor um desenvolvimento endógeno e identificar os seus pontos fortes e as oportunidades, para tirar vantagens das mesmas, devem realizar um diagnóstico e colocar-

se questões, as respostas a estas questões serão essenciais para a criação de uma estratégia sustentável. Deve criar fóruns para o desencadeamento, desenvolvimento e comunicação de ideias e conceitos inovadores, bem como proporcionar conhecimentos sobre a evolução da tecnologia e as tendências que determinam a vida actual e o futuro, em uma sociedade em rápida mudança. Embora o ênfase é sobre a tendência do desenvolvimentos em tecnologias da informação e comunicação (TIC), o trabalho deve também basear-se em uma abordagem multidisciplinar e interdisciplinar, considerando também ciências sociais, bem como a arquitetura, design e arte.

Assim, com a presente proposta, nomeadamente salientam-se as principais conclusões:

- a zona histórica de Bragança, apresenta-se com uma tendência de despovoamento acentuado;
- a cidade apresenta um evidente abandono do património Histórico;
- a perda de competitividade relativamente a destinos/regiões concorrenciais;
- a riqueza do património gastronómico que carece de maior oferta;
- ausência de estratégias de desenvolvimento turístico;
- a oferta hoteleira tradicional sem evolução significativa;
- a oferta reduzida de equipamentos e espaços, convenções e seminários;
- a região apresenta elevados défices em quase todas as variáveis de marketing;
- o património cultural encontra-se num estado atual de degradação;
- a disponibilidade para a cultura é muito reduzida, por limitações de oportunidade ou desinteresse da população;
- a taxa de analfabetismo é superior à média nacional;
- a atividade turística tem grandes debilidades a nível financeiro de organização espacial e de qualidade de mão-de-obra empregada;
- e ausência de uma cultura de associação que permita a consecução de parceiros estratégicos tendentes a um melhor e mais racional aproveitamento dos fluxos turísticos.

Por outro lado, esta mesma região e em especial a cidade apresenta um património e condições naturais especiais para projectos que atraiam pessoas ao local e de um modo sustentado; tem a possibilidade de desenvolvimento turístico de qualidade; tem grande interesse a nível do património gastronómico; é um ótimo local para fomentar a realização de eventos e a criação de infraestruturas formativas e informativas, susceptíveis de despertar o reencontro da população local e a autoestima pelos próprios valores, e potenciar a sua visibilidade e curiosidade externa; poderá estimular a curiosidade e a procura da cidade, baseada numa oferta organizada e de qualidade; existência de outras rotas temáticas que permitam uma interação com o vasto património cultural e natural, favorecendo a diversificação e riqueza da oferta tornando-a mais atrativa.

A zona da cidadela, no coração da cidade, é um desses locais muito especiais , e por isso foi selecionado para o presente caso de estudo do tipo *smart city*. Tendo em conta estas carências e oportunidades propõe-se um complexo turístico com a seguintes unidades especiais :

- Um edifício multifunções - O Coração da Cidade: que pretende albergar variadas funções ligadas à cultura, à criatividade, à sustentabilidade e ecologia;
- Um Parque - Eco Parque: que pretende albergar variadas funções ligadas à arte, à saúde e à relação do homem com a natureza.
- Praça da Paragem: para realização de eventos artísticos, gastronómicos e comerciais;
- Hotel Turístico - HC Hotel + Bungalows: serve como local de estadia e repouso por períodos prolongados.

A memória descritiva e Justificativa com elementos de desenho detalhando a presente proposta, apresenta-se em Anexo Destacável.

Como perspectivas para o futuro, espera-se que este projecto venha a ser tomado e concretizado pelas entidades com responsabilidades na matéria, e com isso, a zona da cidadela venha a ser um local de grande interesse turístico, com um património visitado sistematicamente, servindo como exemplo a seguir para as cidades com história, de modo que Portugal se torne numa nação que se orgulhe do seu passado, e para além disso que as futuras intervenções realizadas tenham como premissa a sustentabilidade, para a criação de um país mais “*Smart*”.

Será a “*Smart City*” a solução às questões ambientais, sociais e económicas?

A “premissa primordial e final” das *Smart Cities* é sem dúvida o de “*Keep the human in the loop*”.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> “*Keep the human n the loop*”, em português: “manter o humano no circuito”, que no contexto das *Smart Cities* significa que o objetivo principal é manter a sobrevivência do ser humano. Este conceito é adotado por Streitz (2009) em “*Smart Future Initiative*”.

## Referências bibliográficas

- Aguiar, C. (2000). “Flora e vegetação da Serra de Nogueira e do Parque Natural de Montesinho”, Doutoramento em engenharia agrónómica disponível no site: [http://bibdigital.rjb.csic.es/PDF/Aguiar\\_Fl-Nogeira-Montesinho.pdf](http://bibdigital.rjb.csic.es/PDF/Aguiar_Fl-Nogeira-Montesinho.pdf).
- Albuquerque, F. (2011). “Energia Geotérmica em edifícios - O caso de estudo do Parque no campo geotérmico e hidromineral de São Pedro do Sul”, Dissertação de mestrado em Geotecnia Aplicada, UBI, Covilhã.
- Baker, N.; Steemers, K. (2000): “Energy and Environment in architecture, a technical design guide”. Spon Press, Abingdon, Oxon, 240p.
- Bateson, Gregory (2000). “Steps to an ecology of mind: collected essays in anthropology, psychiatry, evolution and epistemology”. University of Chicago Press, London, 565p.
- Belissent, J. (2010). “Smart is here to stay: smart city tweet jam summary”, disponível no site: [http://blogs.forrester.com/jennifer\\_belissent/10-11-12-smart\\_is\\_here\\_to\\_stay\\_smart\\_city\\_tweet\\_jam\\_summary](http://blogs.forrester.com/jennifer_belissent/10-11-12-smart_is_here_to_stay_smart_city_tweet_jam_summary).
- Bragança Polis (2004). “Bragança - um olhar sobre a cidade”. Bragança Polis - Soc. p/o desenv. Prog. Polis de Bragança, 233 p.
- Campbell, T. (2012). “Beyond Smart Cities: how cities network, learn, and innovate”. Earthscan, London, 236 p.
- Charles, L. (2008). “The Creative City: a toolkit for urban innovators”. Quicksilver Drive, USA, 287 p.
- C.M.B. (2008). “Agenda 21 eixo - Plano de acção”, disponível no site: [www.cm-Bragança.pt](http://www.cm-Bragança.pt).
- C.M.B. (2005). “Arte em espaço urbano”. Câmara Municipal de Bragança.
- C.M.B. (2013). História e Cultura de Bragança, disponível no site: [www.cm-Bragança.pt](http://www.cm-Bragança.pt).
- C.M.B. (2009): Plano Diretor Municipal, disponível no site: [www.cm-Bragança.pt](http://www.cm-Bragança.pt).
- Comandini, S.; D. Fiume, A.; Ratti, A. (1998). “Architettura sostenibile”. Pitagora Editrice, Bologna, Italy, 177 p.
- Conran, T. (2012). “La Casa Ecológica”. Guido Tommasi Editori, China, 271 p.

- Coyle, S. (2011). “Sustainable and resilient communities: a comprehensive action plan for towns, cities, and regions”. Wiley, John Wiley e Sons, Inc., New Jersey, 404 p.
- Denning, P. J. (2002). “The Invisible Future: the seamless integration of technology into everyday life”. McGraw-Hill, New York, também disponível no site: <http://www.smartgrowthamerica.org/whatis.html>.
- Droege P. (2008). “La Città rinnovabile” Edizioni Ambiente, Milão.
- European Smart Cities Report (2007). “Smart cities: Ranking of European medium-sized cities”, Viena UT, disponível no site: [http://www.smart-cities.eu/download/smart\\_cities\\_final\\_report.pdf](http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf).
- Esteves, J., (2013). “O desafio de tornar uma cidade sustentável”, disponível no site: <http://jornaldecastelo.blogspot.pt/>.
- Falcón, A. (2007). “Espacios verdes para una ciudad sostenible: planificación, proyecto, mantenimiento y gestión”. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 175 p.
- Fernandes, A. (2009). “Bragança marca a história, a história marca Bragança”. Edição da Câmara Municipal de Bragança, 253 p.
- Fernandes, A. (2004). “Contrastes e transformações na cidade de Bragança, 1974 a 2004”. Edição da Câmara Municipal de Bragança, Bragança, 191 p.
- Fernández - Galiano, L. (2000). “Fire and Memory: on architecture and energy”. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England, 257 p.
- Florida, R. (2011). “The Rise of the Creative class”, Basic Books, USA, 484p.
- Foster, N. (2003). “Architecture and Sustainability”, Disponível no site: <http://www.fosterandpartners.com>.
- Frank, K. A.; Stevens, Q. (2007). “Loose Space: possibility and diversity in urban life”. Routledge, Oxon, 320p.
- Gauzin - Muller, D. (2002). “Sustainable architecture and urbanism, concepts, technologies, examples”. Birkhauser, Basel, Berlin, Boston, 300 p.
- GDB (2013). “Gosto de Bragança (Concelho de Bragança)”, disponível no site: .
- Giordano, V.; Gandale, F.; Fulli, G.; Jiménez, M. (2011). “Smart Grid projects in Europe: lessons learned and current developments”, JRC European Commission, institute for Energy,

disponível no site:

[http://ses.jrc.ec.europa.eu/sites/ses/files/documents/smart\\_grid\\_projects\\_in\\_europe\\_lessons\\_learned\\_and\\_current\\_developments.pdf](http://ses.jrc.ec.europa.eu/sites/ses/files/documents/smart_grid_projects_in_europe_lessons_learned_and_current_developments.pdf).

- Gonçalves, A.; Ribeiro, A.; Feliciano, M. (2008): “Estudos de conforto térmico em espaços verdes na cidade de Bragança”. Cidades e alterações climáticas. Que futuro? CEG, Universidade de Lisboa.

- Graham, S.; Crang, M. (2009): “Sentient Cities: Ambient Intelligence and the politics of Urban Space, in Information, communication e society”, disponível no site:<http://www.sentientcity.net/exhibit/?p=3>.

- Green Host It, (2012). “Smart Grid - Green the electric grid”, disponível no site: <http://www.greenhostit.com/company/green-blog/59-green/218-smart-grid-green-electric-grid#.UlvMgs1215o>.

- Guia Geográfico Curitiba (2013). Disponível no site: <http://www.curitiba-parana.com/>.

- Guerra, F. (2013). “Ultimasreportagens”, disponível no site: <http://ultimasreportagens.com/175.php>.

Hutchinson, J. (2002). “Reserch and Expertise”, Department of government, Disponível no site:

<http://www.lse.ac.uk/researchAndExpertise/Experts/profile.aspx?KeyValue=j.hutchinson1%40lse.ac.uk>.

- IBM Corporation, Smarter Planet (2008). “Vivere la Città 2.0: soluzione per una “Smarter Town””.

- iCity Project, (2012). “Opening-up public infrastructures in urban spaces promoting the co-creation of services of public interesrt”, disponível no site: <http://www.icityproject.eu/>.

- IBM Corporation, Smarter Planet (2008). “Vivere la Città 2.0: soluzione per una “Smarter Town””.

- Jacob, J. (1997). “Bragança”. Editorial presença, Lisboa, 123 p.

- Jenks, M.; Dempsey, N. (2005). “Future forms and design for sustainable cities”. Architectural Press, Oxford, 44 p.

- Jodido, P., (2012). “Green: Architecture Now”. Taschen, Italy, 416 p.

- Jourda, F. H. (2009). “Pequeno manual do projecto sustentável” Archibooks + Sautereau Éditeur, Paris, 72 p.
- Longo, E. e Bartolomeu, M. (1998). “Ambiente comunicação sociedade: negociar o futuro sustentável”. Il sole 24 ore, Milano, 286 p.
- Koolhaas, R. (2001). “Junkspace”. Éditions Payot e Rivages, Paris, 121 p.
- Manovich, L. (2006): “The poetics of urban media surfaces”, disponível no site: [http://danielsauter.com/teaching/AD508\\_F10/wp-content/uploads/2010/09/manovich\\_press.pdf](http://danielsauter.com/teaching/AD508_F10/wp-content/uploads/2010/09/manovich_press.pdf).
- Manovich, L. (2006): “The poetics of urban media surfaces”, disponível no site: [http://danielsauter.com/teaching/AD508\\_F10/wp-content/uploads/2010/09/manovich\\_press.pdf](http://danielsauter.com/teaching/AD508_F10/wp-content/uploads/2010/09/manovich_press.pdf).
- Marconi, P. (2010). “The sustainable city is possible: A possible strategy for recovering urban quality and local economies”. Gangemi Editore, Roma, 175 p.
- Matteoli, L.; Pagani, R. (2009). “City Futures, Architettura Design Tecnologia per il futuro delle città”. Atti della conferenza internazionale CityFutures organizada della società Italiana di tecnologia dell’architettura. Editore Ulrico Hoepli, Milano, 332 p.
- Mazzola, E. M. (2010). “La città sostenibile è possibile”, Gangemi, Roma.
- Meireles, C., (2002), “Recursos geológicos e o ordenamento do território: o exemplo do PDM de Bragança.” L.N.E.G.
- Meireles, C.; Pereira, D.; Alves, M.I.C.; Pereira, P., (1999). “Inventariação e caracterização do património geológico na área do parque natural de Montesinho (PNM, NE de Portugal) - contributo para o seu plano de ordenamento”.
- Menéndez, J.; Lima, A. (2004). “Bragança, um olhar sobre a História I”. Edição sociedade Polis de Bragança, 225 p.
- Menéndez, J. (2008). “Bragança, um olhar sobre a História II”. Edição Sociedade Polis de Bragança, 238 p.
- Mollmann, M. (2004). “Activities e news”, Concrete Germany, Disponível no site: <http://www.buzziunicem.it/online/download.jsp?idDocument=85&instance=1>.
- Moskow, K.; Linn, R. (2010). “Small Scale - Creative solutions for better city living”. Princeton Architectural Press, New York, 224 p.

Nações Unidas (1992). “Ministério do Meio Ambiente: Agenda 21 Global”, Conferencia das Nações Unidas, disponível no site: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>.

- Peixoto, P. (2006). “O passado ainda não começou. Funções e estatuto dos centros históricos no contexto urbano português”, tese de doutoramento em sociologia, Coimbra.

- Pita, J. (2009). “Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte - PROT-NORTE: Recursos Geológicos e Hidrogeológicos da Região de Bragança”, Disponível no site: [http://consulta-prot-norte.inescporto.pt/plano-regional/relatorio-do-plano/relatorios-tematicos-de-caracterizacao-e-diagnostico/PROT\\_Norte\\_recursos%20geologicos%20e%20hidrogeologicos\\_documento%20total\\_abril09.pdf](http://consulta-prot-norte.inescporto.pt/plano-regional/relatorio-do-plano/relatorios-tematicos-de-caracterizacao-e-diagnostico/PROT_Norte_recursos%20geologicos%20e%20hidrogeologicos_documento%20total_abril09.pdf).

- Procaveblog (2012). “Arquitetura e desenvolvimento sustentável o conceito”, disponível no site: <http://www.procaveblog.com.br/empreendimentos/arquitetura-e-desenvolvimento-sustentavel-o-conceito/>.

- Projeto POCTI/ANT/47274, (2002). “Das termas aos “spas”: reconfigurações de uma prática terapêutica - Banhos de Alfaião”, disponível no site: [http://www.aguas.ics.ul.pt/braganca\\_alfaiao.html](http://www.aguas.ics.ul.pt/braganca_alfaiao.html).

- Raymond, L. (1998). “La Città sostenibile: partecipazione, luogo, comunità”. Eleuthera Milano, Milão.

- Robinson, R. (2012): “The new architecture of Smart Cities” disponível no site: <http://theurbantechnologist.com/>.

- Rodrigues, J. (2006): “Sociedade e território: desenvolvimento ecologicamente sustentado”. Profedições, Porto, 299 p.

- R.F.T. (2006). “Rota Fria Transmontana”, associação de Municípios da Terra Fria do nordeste transmontano, disponível no site: [www.rotaterrafria.com](http://www.rotaterrafria.com).

- Sensan, S. (2010). “Smart Materials and sustainability: Application of Smart Materials in sustainable architecture”, LAP Lambert Academic Publishing, 100p.

- Silva, J.; Gomes, C. (1999). “Bragança, um sabor a gente e a terra”. Anégia editores, 87 p.

- Smart consulting (2013). Smart city diagnostic, Memphis, disponível no site: <http://www.smartcityconsulting.com/what-we-do/smart-city-diagnostics>.

- Streitz, N.; Geiler, J., Holmer, T. (1998). “Roomware for cooperative buildings: Integrated design of architectural spaces and information spaces” Springer.
- Streitz, N. (2012) : “Smart Future Initiative”, disponível no site: <http://www.smart-future.net>.
- Taborda, V. (1932). “Alto Trás-os-Montes. Estudo Geográfico”, AULP, Utad, IUC, Coimbra, 220p.
- Toppeta, D. (2012). “How ICT can address Sustainability /informatica per la sostenibilità”, disponível no site: <http://ict4green.wordpress.com/category/smart-city-2/>.
- Tsarchopoulos, P. (2010). “Intelligent Cities - Smart Cities - Innovation Ecosystems”, disponível no site: <http://www.urenio.org/2010/12/04/forrester-research-on-smart-cities/>.
- Veiga, J. (2005). “Desenvolvimento sustentável: O desafio do século XX”, Editora Garamond, Ltda, Brasil, 231 p.
- Wikipédia, (2011). “Bragança (Portugal)”, disponível no site: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Bragança\\_\(Portugal\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Bragan%C3%A7a_(Portugal)).