



NOVA
NOVA SCHOOL OF
SCIENCE & TECHNOLOGY

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS E
ENGENHARIA DO AMBIENTE

Marta Rebocho Barradas Castro
Licenciada em Geografia

Ocupação do solo nas Áreas Morfológicas Urbanas: Uma
Abordagem exploratória em SIG dos dados do Urban Atlas

MESTRADO EM URBANISMO SUSTENTÁVEL E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Universidade NOVA de Lisboa

Novembro, 2021



Ocupação do solo nas Áreas Morfológicas Urbanas: Uma Abordagem exploratória em SIG dos dados do Urban Atlas

Marta Rebocho Barradas Castro
Licenciada em Geografia

Orientadora: Rossana Estanqueiro Leal da Silva,
Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da
Universidade Nova de Lisboa

Coorientador: José António Pereira Tenedório,
Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da
Universidade Nova de Lisboa

Júri:

Presidente: João António Muralha Ribeiro Farinha
Professor Auxiliar, Faculdade de Ciências e Tecnologia da
Universidade Nova de Lisboa

Arguentes: Fernando Jorge Pedro da Silva Pinto Rocha
Professor Auxiliar, Instituto de Geografia e Ordenamento
do Território da Universidade de Lisboa

Vogais: Rossana Estanqueiro Leal da Silva
Professora Auxiliar, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade de Lisboa

MESTRADO EM URBANISMO SUSTENTÁVEL E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Universidade NOVA de Lisboa

Novembro, 2021

Ocupação do solo nas Áreas Morfológicas Urbanas: Uma Abordagem exploratória em SIG dos dados do Urban Atlas

Copyright © Marta Rebocho Barradas Castro, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade NOVA de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Dedicatória
Ao meu avô João e à minha avó Maria

Agradecimentos

O maior agradecimento ao meu avô, João, que partiu no início desta investigação mas teve comigo presente todo o tempo. E à grande mulher que é a minha avó. Os pilares que sem dúvida são fundamentais para o que sou hoje.

Aos meus pais, à minha mãe, Olivia, e ao meu pai, Acácio, que sem eles tudo isto era impossível. Obrigado por me permitirem ser tudo o que algum dia decidi ser.

Ao meu namorado, André, obrigado pela preocupação, ajuda e paciência durante todas as frustrações.

E por fim, e não menos importante, um grande obrigado à minha orientadora, professora Rossana Estanqueiro e co-orientador, professor José Tenedório, por me ajudarem e por estarem sempre presentes em todos os momentos e permitirem com que tudo fosse mais leve.

Resumo

Atualmente, os Espaços Verdes Urbanos, são potenciadores do desenvolvimento sustentável e são a grande aposta das cidades para atenuar os desafios ambientais, sociais e económicos.

Deve assim, haver uma gestão e um planeamento eficaz e inteligente ao nível destes espaços, pois, tornam as cidades mais sustentáveis, inteligentes, esteticamente mais atrativas e ao mesmo tempo detentoras de inúmeros benefícios para a saúde da população.

Com o fim de analisar a situação ao nível dos dois conceitos, *Áreas Vegetalizadas* e *Áreas Impermeáveis* da Área Morfológica Urbana de Lisboa, foi necessário proceder a uma análise exploratória, utilizando dados de uso e cobertura do solo do *Urban Atlas* do ano de 2018, onde se procedeu à extração da Área Morfológica Urbana de Lisboa.

Para obtenção de resultados concretos, elaborou-se um conjunto 6 de Índices, onde se avaliou as relações de forma individual e coletiva entre as classes de *Áreas Vegetalizadas* e *Áreas Impermeáveis*, isto é, perceber o ponto de situação ao nível de escassez de espaços verdes em que se encontra a AMU (Área Morfológica Urbana de Lisboa).

A aplicação deste método de análise exploratória em SIG (Sistemas de Informação Geográfica) dos dados do *Urban Atlas* de 2018 é bastante pertinente e permite, assim, a análise da uso e ocupação do solo nas cidades, permitindo a gestão e o planeamento do território.

Palavras-Chaves: *áreas morfológicas urbanas, áreas impermeáveis, espaços verdes urbanos, sustentabilidade*

Abstract

Nowadays, Green Urban Spaces, are sustainable development triggers and is the major bet of cities to mitigate environmental, social and economic challenges.

There must be an effective and intelligent planning and effect at this spaces, the cities become more sustainable, intelligent, aesthetically more attractive and, at the same time, hold endless benefits for the population's health.

In order to analyze the situation of this created concepts, "*Vegetalized Areas*" and "*Impermeable Areas*" in the Urban Morphological Zone of Lisbon, it was necessary to do an exploratory analysis, using land use and land cover data from the *Urban Atlas* of 2018, where was extract the Urban Morphological Area of Lisbon.

To obtain the actual results, were extract 6 index's, which were analyzed the correlation and the relationship between the classes of "*Vegetalized Areas*" and "*Impermeable Areas*", to undersant the point of situation of green spaces in AMU (Urban Morphological Zone) of Lisbon.

The application of this exploratory method of *Urban Atlas* data, trough SIG (Geographic Information System), is very pertinent and allows an analysis of land use and land cover of the cities, allowing planning and the management of the territory.

Keywords: *Urban Morphological Zone, Impervious Areas, Green Urban Space, Sustainability*

Índice

Agradecimentos	vii
Resumo.....	viii
Abstract.....	ix
Índice.....	x-xi
Índice de figuras.....	xii-xiii
Índice de tabelas.....	xiv
Siglas.....	xv
Introdução.....	xvi-xvii

CAPÍTULO I. ESPAÇOS VERDES URBANOS: O CONCEITO, EVOLUÇÃO E

TIPOLOGIAS.....	19-21
1.1. Interpretações recorrentes de Espaço Verde Urbano.....	22-24
1.2. A importância dos Espaços Verdes Urbanos.....	25-30
1.3. A acessibilidade aos Espaços Verdes Urbanos.....	31-33
1.4. Espaços Verdes Urbanos: O caso da Área Morfológica Urbana de Lisboa.....	34-36

CAPÍTULO II. ÁREAS VEGETALIZADAS: O CONCEITO.....37-38

2. Enquadramento do "Verde Urbano" na Sustentabilidade Urbana.....	39-47
2.1. Infraestruturas Verdes Urbanas: O conceito.....	48-53
2.2. Os benefícios das Infraestruturas Verdes.....	54-56
2.2.1. Benefícios Ambientais.....	54
2.2.2. Benefícios Sociais.....	55
2.2.3. Benefícios Económicos.....	56
3. Áreas Impermeáveis: O conceito	57-59

CAPÍTULO III. ÁREA MORFOLÓGICA URBANA: INTRODUÇÃO AO MÉTODO EXPLORATÓRIO.....60-63

4. Procedimentos técnicos e metodológicos de extração da Área Morfológica Urbana de Lisboa, com recurso ao Urban Atlas.....	64-66
4.1. Extração de pré-AMU layer da Área Morfológica urbana de Lisboa.....	67-71

4.2. Método de extração de cada pré-AMU layer de Lisboa.....	72-75
4.3. Os processos para obtenção da AMU layer "final" de Lisboa.....	76-77
CAPÍTULO IV.	78-80
5. Discussão de resultados.....	81-84
6. Considerações finais.....	85-87
Bibliografia.....	88-96
Sites visitados.....	97-98
Imagens utilizadas.....	99-100

Índice de figuras

Figura 1.1.....	Pág. 19
Figura 1.2.....	Pág.19
Figura 1.3.....	Pág. 26
Figura 1.4.....	Pág.26
Figura 1.5.....	Pág.35
Figura 2.1.....	Pág.41
Figura 2.2.....	Pág.50
Figura 2.3.....	Pág.51
Figura 2.4.....	Pág.51
Figura 2.5.....	Pág.52
Figura 2.6.....	Pág.52
Figura 2.7.....	Pág.57
Figura 2.8.....	Pág.57
Figura 2.9.....	Pág.57
Figura 2.10.....	Pág.57
Figura 2.11.....	Pág.57
Figura 2.12.....	Pág.54
Figura 3.1.....	Pág.63
Figura 3.2.....	Pág.66
Figura 3.3.....	Pág.68
Figura 3.4.....	Pág.69
Figura 3.5.....	Pág.69
Figura 3.6.....	Pág.70
Figura 3.7.....	Pág.71
Figura 3.8.....	Pág.72
Figura 3.9.....	Pág.73
Figura 3.10.....	Pág.74

Figura 3.11.....	Pág.75
Figura 3.12.....	Pág.75
Figura 3.13.....	Pág.76
Figura 3.14.....	Pág.77

Índice de tabelas

Tabela I.....	Pág.62
Tabela II.....	Pág.80
Tabela III.....	Pág.82
Tabela IV.....	Pág.84

Siglas

AMU - Área Morfológica Urbana

CBD - Central Business District

CLC - Corine Land Cover

CO2- Dióxido de Carbono

EEA- European Enviromental Agency

GEE - Gases de efeito de estufa

LUI- Land Use Index

ONU- Organization Nations United

ROS- Ration Open Space

SIG - Sistemas de Informação Geográfica

UA18- Urban Atlas 2018

UGS- Urban Green Space per capita

UN- United Nations

WHO- World Human Organization

Introdução

Nos dias de hoje, a procura pelas áreas verdes nas cidades cresceu exponencialmente, a necessidade de a população procurar áreas como os *espaços verdes urbanos*, é emergente, isto devido à grande pressão da densidade urbana que ocorreu nos últimos anos.

Os indivíduos estão cada vez mais preocupados na fuga de espaços opressivos, procurando o bem-estar físico e mental. Atualmente, vive-se em contante stress, o que faz parte do quotidiano, encontrando-se vantagens atenuadoras nos *espaços verdes urbanos*. Estes espaços oferecem inúmeros benefícios ao nível social, económico e ambiental, o que faz com desempenhem um papel fundamental no desenvolvimento sustentável da cidade (Pereira, 2011).

É nestes espaços que encontramos a convergência dos benefícios citados anteriormente, desde a inclusão social, a socialização da população nos espaços verdes, na criação de postos de trabalho, e ainda muito importante, o combate às alterações climáticas, o equilíbrio dos ecossistemas e monotorização dos recursos nas cidades. Sendo assim, é relevante percebermos como as cidades estão a ser planeadas e como é dividido o território, no que toca ao uso e à cobertura do solo.

Através da metodologia proposta, com intuito de perceber como estão distribuídos o uso e a ocupação do solo, neste caso, na AMU de Lisboa, em concreto dos espaços vegetalizados urbanos da AMU. Este estudo centra-se numa abordagem exploratória em SIG, com suporte de ajuda dos dados do *Urban Atlas* do ano de 2018.

O *Urban Atlas*, determina o uso e a ocupação do solo nas áreas urbanas e também alguns prolongamentos devido ao crescimento urbano, o que favorece e facilita a análise dos mesmos conceitos (EEA, 2014). Este é composto por cinco classes temáticas de ocupação do solo que são utilizadas para análise, Áreas artificiais (Artificial surfaces) (Classe 1), Áreas Agrícolas (Agricultural areas) (Classe 2), Áreas Naturais e semi-naturais (Natural and semi-natural areas) (Classe 3), Áreas Húmidas (Wetlands) (Classe 4) e por fim, Água (Water) (Classe 5). Na classe 1, apenas estão definidos os quatro níveis hierárquicos e

nas Classes 2 a 5 apenas dois níveis (Copernicus Land Monitoring Service, 2016).

O estudo recai sobre a Área Morfológica Urbana de Lisboa, onde se procedeu à sua extração no software ARCGIS, através de ferramentas de análise espacial. A extração foi feita com a ajuda dos dados do UA (Urban Atlas) de 2018, onde através dos mesmos procedeu-se à extração da Área Morfológica Urbana de Lisboa.

Segundo a Agência Europeia do Ambiente (2014), a AMU é definida como um conjunto de áreas urbanas situadas a uma distância a menos de 200 metros entre si, sendo esta metodologia baseada em Estanqueiro (2011). Esta Área Morfológica Urbana, é composta por *espaços verdes urbanos*, mas também ainda, denota de muitos *espaços impermeáveis* ao longo do seu desenho urbano. Após a extração da AMU, elaborou-se um conjunto de 6 Indicadores/Índices, que permitiram a avaliação da relação entre as classes do *Urban Atlas* de 2018. Estes possibilitaram a análise da relação entre o nível da classe do “*Verde Vegetalizado*” e da classe das “*Áreas Impermeáveis*”.

Com esta análise, tendo em conta os resultados obtidos, pretende-se estabelecer uma eficaz relação das classes de espaços referentes, à qual será de fácil entendimento o nível de verde urbano, mas também, de áreas impermeáveis da AMU de Lisboa. Tal como, tenciona-se alertar para a criação de mais medidas de incentivo, ao uso e à construção de mais *espaços verdes urbanos* nas cidades, devido aos seus benefícios, tal como, o incentivo ao aprofundamento de estudos no âmbito deste tema e a aplicação desta metodologia.

CAPÍTULO I

Espaços Verdes Urbanos: O Conceito, Evolução e Tipologias

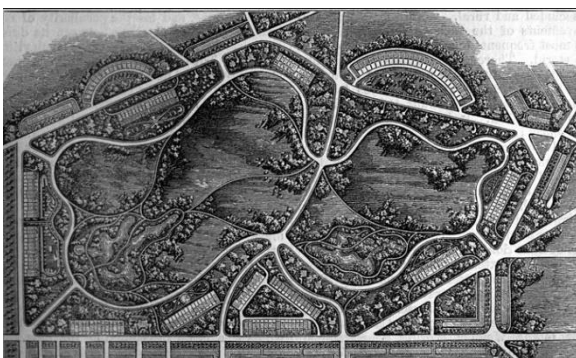
O conceito de *espaço verde urbano*, ao longo dos séculos foi adquirindo novas características e significados, que se adaptaram ao espaço e ao tempo.

Como é citado por Sá (2013), no século XVII e XVIII na Europa, os primeiros jardins e parques construídos estavam apenas ligados e direcionados à aristocracia e à construção residencial (citado em Salgueiro, 2005).

Estes espaços surgiam na tentativa de dar ênfase e demonstrar a importância que a natureza tinha no espaço urbano. Estes tinham como objetivo serem locais onde fomentavam o encontro social e passeio público (segundo Quintas, 2014; citado em Fulgêncio, 2001).

Nesta altura, as cidades necessitavam de desenvolver os *espaços verdes urbanos*, pois, estavam completamente dominadas pela industrialização, o que fez com que nascesse o conceito “*pulmão da cidade*” (Magalhães, 1992).

Ocorreu a rápida necessidade de criação de um maior número de espaços verdes para que houvesse melhor filtragem do ar no espaço urbano, isto é, para que o ar se tornasse mais neutro e respirável, tornando a oxigenação melhor, tal como a humidade sentida.



Fonte: Brazilian Historic Gardens, 2015
Figura 1.1 Birkenhead Park, 1852



Fonte: Brazilian Historic Gardens, 2015
Figura 1.2 St. James Park, 1894

É com este objetivo de melhorar a qualidade de vida das cidades, que nascem os primeiros parques públicos que se tornaram mais famosos, como é exemplo o *Birkenhead Park* (figura 1.1), concebido no ano de 1843, que foi um dos primeiros e o forte contributo para o conceito do *espaço verde público urbano*.

O arquiteto paisagista, Frederick Law Olmsted, concebeu o *Hyde Park* e o *St. James Park* (figura 1.2), na cidade de Londres, tal como, o *Central Park* na cidade de Nova Iorque, como é citado por Pereira (2011) e Compton (2001).

Mais tarde, em 1867, este, propôs um projeto de espaços verdes contínuos, onde deveria existir uma conectividade entre as áreas verdes (Magalhães, 1992). Através do conceito de *parkway*, ou seja, a conectividade, onde existe uma via ajardinada ligando um parque ou uma estrada, no qual o *Central Park*, é o melhor exemplo do mesmo (Walmsley, 1995). Os parques estariam ligados entre si e cobriam toda a cidade, é a primeira vez que surge algo na cidade mais perto do conceito que atualmente é designado como, “*Corredor Verde*”.

Segundo Olmsted (1870), citado em Sá (2013), as extensões das vias locais foram estrategicamente planeadas para se tornarem atrativas com a plantação de espécies vegetais, com o objetivo de embelezar o local para que este se tornasse mais atrativo, “*com o objetivo de quer na ida quer no regresso do trabalho ou casa proporcionar alguma sensação de recreio*” (Sá, 2013: 4).

Em alguns países da europa, surgem inúmeros projetos de urbanismo, como o mais conhecido que a *Cidade Jardim de Ebenezer Howard* em 1898 (Magalhães, 1992).

Em resumo, a maior parte destes projetos urbanísticos, tinham o objetivo de criar boas e extensas malhas de espaços verdes que recriavam a natureza na cidade, procurando promover a descentralização urbana e reduzir os “*contrastes que se sentiam entre a cidade e o campo*” (Magalhães, 1992: 14).

É na década de 1980, com o nascimento do conceito “*desenvolvimento sustentável*”, que foram desenvolvidas medidas de planeamento urbano, como também conceitos no âmbito da ecologia da paisagem (Jim e Chen, 2003).

Existe uma evidente importância de criar habitats diversificados e que seja sempre mantida a conectividade, como é o exemplo dos corredores verdes/ecológicos (Jim e Chen, 2003).

A elevada densidade populacional e construção urbana, leva consecutivamente à perda de biodiversidade nas áreas urbanas, alertando para as inúmeras preocupações ambientais (Kabisch e Haase, 2012).

Atualmente, observamos que existe a elevada necessidade no aumento do número de espaços verdes nas cidades. Dentro deste conceito, podemos encontrar inúmeras tipologias de *Espaços Verdes Urbanos*, dependendo da sua dimensão, segundo Silva (2016), encontramos os “*Grandes espaços verdes*” que devido à sua dimensão, acarretam benefícios como ter uma enorme massa vegetal, conseguindo dispor de um grande espaço.

Também designados como, “*Corredores Verdes*”, estima-se que o conceito tenha nascido por volta do século XX, onde existe interligação entre elementos como os rios ou caminhos entre outros, aproximando núcleos urbanos de outros locais.

Encontra-se também os “*Parques florestais*”, onde existe uma elevada multiplicidade de atividades que atraem a população.

Existem também a tipologia de “*Parque urbano*”, local onde existe diversidade de atividades. Este é caracterizado pela predominância de vegetação, onde existe a integração da população.

Outro conceito, são as “*Praças arborizadas*”, que funcionam como locais de convívio e descanso, onde os indivíduos podem ter contacto direto com a natureza.

Por fim, encontram-se os “*Pátios ajardinados*”, que normalmente estão localizados dentro de edifícios, que têm como objetivo a socialização da população, permitindo o bem-estar social e físico. Estes locais criam harmonia na cidade e acabam por ornamentá-la para além de tantos outros benefícios para a população.

1.1. Interpretações Recorrentes: Espaço Verde Urbano

Ao longo dos anos, as interpretações de *Espaço Verde Urbano*, foram diversificando-se. Os autores detêm diferentes pontos de vistas, algumas distintas interpretações e opiniões sobre o conceito de Espaço Verde.

De uma forma geral, o conceito de Espaço Verde, que traduzido para língua inglesa, *Greenspace*, é na maior parte das vezes, mas nem sempre, composto por vegetação e está associado a elementos naturais. Estes espaços fazem parte e são estudados em inúmeras disciplinas como, ciências médicas, design urbano, ciências sociais, nutrição, saúde pública e epidemiológica e medicina preventiva.

A importância que atualmente estes espaços têm advém de impactos relacionados com a saúde e o bem-estar. A população está cada vez mais informada e alertada para os demais, o que faz com que estes locais sejam cada vez mais procurados e cobiçados.

Segundo Taylor et al. (2016), o espaço verde tem sido usado em duas palavras, *verde* e *espaço*, onde o adjetivo verde é usado para descrever o espaço.

Atualmente, na literatura, o conceito de espaço verde, é portador de inúmeros termos segundo os autores. Existe o termo, "*EspaçoVerde*" (GreenSpace) e "*Espaço Verde*" (Green Space), que são usadas de formas diferentes, no que diz ao uso junto do espaço vir colado ao adjetivo.

Uma parte dos autores, associam a palavra verde apenas à cor e não ao seu sentido ambiental, sendo que outros autores associam à saúde e ao bem-estar humano.

É observado em alguns artigos, como em Warren (1973), a descrição de como as árvores ajudam na mitigação da poluição nestes locais e como estes *espaços verdes* são caracterizados como um "*pedaço de terra coberta por alguma forma de vegetação*".

Outro termo encontrado é “*green space biopelant*” em Kang et al. (2016), caracterizando-se como uma forma ecológica de difusão espacial. Com o crescente número de atividades, a aplicação de atividades ecológicas torna-se maior.

São associados a termos como, o das infraestruturas verdes, estas que são definidas como uma rede do espaço verde, que vai funcionando num determinado território consoante as interações entre os vários habitantes.

Pode ainda, ser relacionado a espaços abertos, a vegetação urbana, parques, jardins residenciais ou jardins conventuais, como todos nós conhecemos (Taylor et al. 2017).

Em Taylor et al. (2017), observa-se a definição do autor sobre os *espaços verde urbanos*, a maior parte dos artigos, associam este espaço a um significado mais comum, ao espaço urbano.

Ainda assim, quando nos referimos ao *espaço verde urbano*, podemos defini-lo de duas maneiras, a primeira, como uma área de vegetação e a um corpo de água numa paisagem, como florestas e áreas selvagens, árvores, parques de rua, jardins, quintais, formações geológicas, terras agrícolas, áreas costeiras e plantações de alimentos. Estes locais dispõem de cobertura geral do solo, onde existem áreas urbanas ou naturais, onde a palavra verde é um sinónimo de saúde (McIntyre et al. 2000).

A segunda interpretação, segundo McIntyre et al (2000), diz respeito à vegetação urbana, esta interpretação de parques, jardins, pátios, florestas urbanas e fazendas urbanas, está confinado ao ambiente urbano e a um subconjunto de espaço aberto. Este descreve o uso do solo, com objetivo no individuo, que requer o seu envolvimento e o seu planeamento para ter sucesso e para assegurar a sua conservação.

Segundo Frumkin (2014), conforme é citado por Taylor et al. (2017), o espaço verde, é geralmente, mas nem sempre, composto de vegetação e associado a elementos naturais. Cada vez é mais notório, o crescente interesse no estudo do espaço verde, devido aos evidentes benefícios que a natureza proporciona para o bem-estar humano.

Os indivíduos que dispõem de espaços verdes num limiar de distância acessível, tem a sorte de estarem expostos a diversos efeitos positivos no que diz respeito à saúde e bem-estar. Os benefícios desta exposição, são a redução do stress, reestruturação psicológica, promoção da coesão social, promoção da atividade física, redução da exposição a ambientes quentes, com poluição e com bastante ruído, por fim, pretende promover a modelação do sistema imune. Está também comprovado que o espaço verde, tem a potencialidade de reduzir as assimetrias relativamente à saúde, associado à privação socioeconómica, dando a estes grupos os bens e os serviços que fomentam a saúde (Taylor et al. 2017).

A acessibilidade, é regularmente associada à distância do espaço verde ou à densidade populacional em relação à distância do espaço.

Segundo Brindeley (2019), define o conceito de *provision*, este é a quantidade de espaço verde que cobre o solo e é por vezes o mais simples e fácil de quantificar e conseqüentemente é o mais comum tipo de métrica que se usa, especialmente se as áreas em estudo forem grandes.

A maior parte das áreas circundantes das cidades, têm sido alteradas ao longo dos últimos anos, devido às rápidas transformações que fomentaram implicações relevantes no que diz respeito, ao ambiente urbano, ao nível das infraestruturas e à composição social (Costa, et al. 2008).

Pode-se assim, relacionar estes espaços com os princípios do desenvolvimento sustentável, estes locais atendem às várias necessidades da população sem colocar em causa as necessidades das gerações futuras. Oferecem melhor qualidade de vida em áreas urbanas, estas que são áreas cruciais para o desenvolvimento urbano, para a paisagem urbana, para a diversidade ecológica e para o desenvolvimento da saúde e bem-estar social.

Mesmo assim, são atores no desenvolvimento económico ao formar espaços estruturais e funcionais essenciais que tornam cidades locais mais habitáveis e sociáveis.

1.2. A importância dos Espaços Verdes Urbanos

As cidades verdes, são as que armazenam mais benefícios para os seus habitantes e visitantes. A existência de mais espaços verdes nas cidades, advém da importância que estes têm a nível local. Estes espaços, vão para além da sua beleza e das características que estes denotam num determinado espaço (Gómez et al. 2014).

Muitos dos entendidos e a população que usufrui destes espaços, salientam a sua dimensão estética. O verde urbano, no espaço é muito mais cativante e apelativo aos olhos de qualquer pessoa.

Num local onde apenas existe uma elevada concentração urbanística, os *espaços verdes urbanos*, acabam por conseguir ser uma fonte de respiração para a excessiva concentração. A estética do verde urbano, é aprofundada através de texturas, de cores e dinâmicas presentes num cenário totalmente natural e real (Pereira, 2011).

As ações de planeamento, como a plantação de vários tipos de árvores, plantas, flores, ou seja, vários tipos de fauna e flora, alteram as sensações sensoriais de um determinado local na cidade. Estes espaços, são assim, potenciadores de relaxamento, tendo em conta os grandes impactos ao nível do bem-estar pessoal e também de saúde mental, concebendo à população a sensação de bem-estar e de prazer. Para além de atribuir mais vida e cariz ao espaço, estes são muito mais do que a beleza que refletem. Têm também, um papel recreativo e de lazer, onde a população poderá usufruir de atividades, estas que acabam por ser muito importantes para a fixação da população no espaço e incentivam uma nova visita ao mesmo local, tornando-se um espaço de inclusão.

Segundo Silva (2014), estes devem de ter a capacidade de integrar infraestruturas, que respondam às necessidades da população e devem de ser capacitadas de ser usadas por qualquer indivíduo.

As atividades lúdicas, necessitam de fazer parte do cardápio, como, correr, caminhar, andar de bicicleta ou deter locais próprios para o convívio, onde as pessoas se sintam em segurança e permita estabelecer relações sociais.

Como é citado em Sá (2013), existem atividades que conseguem ser muito dinamizadoras, como feiras, cinema ao ar livre e também concertos, que são observadas em alguns locais na cidade de Lisboa, como é o exemplo, no jardim do Campo Grande (figura 1.3) e Parque da Quinta das Conchas (figura 1.4).

Nos dias de hoje, são estes *espaços verdes urbanos* os destinos prediletos da população.



Fonte: Nit, 2019
Figura 1.3. Cinema ao ar livre, Quinta das Conchas (2019), Lisboa



Fonte: WeheartLisbon, 2019
Figura 1.4. Jardim do Campo Grande (2019), Lisboa

É importante salientar o bem-estar físico e mental, estes dois pontos são pertinentes. Os efeitos da natureza, no que toca à população, é incomparável a qualquer outra. É habitual a analogia de que quem vive perto da natureza, mais concretamente destes espaços verdes, é muito mais saudável, no que diz respeito, ao nível psíquico e físico, do que os indivíduos que vivem afastados dos mesmos. Ainda assim, têm a capacidade de regenerarem as relações entre vizinhos e enaltecerem as qualidades da cidade. Sendo que cada vez há uma atenção exposta para estes locais, havendo uma tendência para o seu crescimento.

Estes *espaços verdes urbanos*, são também um fator económico, pois são cada vez mais procurados e cobiçados devido aos seus benefícios já referidos acima, o que faz com que o valor dos imóveis perto dos mesmos cresça moderadamente.

Segundo Gaspar (2011), observa-se que em alguns bairros em Lisboa, quanto mais nos afastamos do espaço verde, mais o valor bruto do imóvel desce, por outro lado, quanto mais perto estamos do *espaço verde urbano*, mais o seu valor aumenta. Outra pesquisa, mostra que as propriedades bem jardina- das, com uma maior quantidade de cobertura de árvores tende a gerar valores

de habitação e taxas de aluguer mais elevadas (citado por Wolf 2009, em Sá 2013).

Segundo estatística do *Office for National Statistics* (2016), em Inglaterra, as casas para arrendar que estão localizadas a 100 metros dos *espaços verdes urbanos*, tem um valor de 2 500 libras, o que equivale a 2 900 euros mais caras do que se estas estivessem localizadas a um raio de 500 metros de distância.

É cada vez mais notório as alterações na mentalidade do consumidor, se compararmos com algumas situações há alguns anos atrás, atualmente, as pessoas estão dispostas a pagar mais por casas localizadas perto de parques ou de outros tipos de espaços verdes, como também por uma casa que disponha de um jardim ou de uma marquise onde possam estar mais ao ar livre e aproveitar o que a natureza e o sentimento de liberdade podem oferecer.

Nos dias de hoje, esta situação é cada vez mais recorrente, isto veio a ser fomentado devido à situação pandémica, onde a procura pela liberdade foi tão ansiada pela população. A procura de imóveis, que detêm essas características disparou. Estudos futuros demonstram, que grande parte da população irá preferir comprar uma propriedade que detenha um jardim, ou outro tipo de espaço verde.

Estes *espaços verdes urbanos*, têm ainda uma grande relevância na sustentabilidade ambiental, esta que tem como objetivo de preservar a saúde ecológica e garantir a sustentabilidade ambiental. Estes espaços, assumem um papel de forma imprescindível, onde é necessário atuar com medidas sustentáveis nestes locais, proporcionando os melhores benefícios para a população, mas também é capaz de transformar estes espaços em locais competitivos e respeitadores da sustentabilidade urbana.

Os espaços verdes, permitem também, regular os ciclos biológicos sem que ocorra oscilações entre os mesmos. Observando-se a redução no consumo da energia das cidades, mas por outro lado, incentivar a conservação e a gestão dos recursos naturais, que devido ao seu sobreconsumo estão a ser extintos.

As cidades são atrativas a vários níveis, como, sociais a económicos. Como era expectável, até ao ano de 2020, cerca de três quartos da população vive em ambientes urbanos (World Health Organization, 2010).

Nos dias de hoje, o espaço rural, tem uma baixa densidade populacional, no que diz respeito, à habitação a tempo inteiro, sendo mais procurado para habitação de fim de semana.

Segundo a ONU (2019), nova previsão assinala que até ao ano de 2050, 70% da população viverá em áreas urbanas. Estima-se que no ano de 2030, a população das grandes cidades aumente entre 30 e 40 milhões de habitantes (ONU, 2018).

Os ambientes urbanos, acabam por condicionar o acesso à natureza, este que é tão importante. Muitas áreas urbanas, enfrentam uma crescente pressão que é provocada com o aumento exponencial da população, que acaba por tornar os recursos naturais escassos, devido à elevada pressão no consumo.

É assim, que nasce a necessidade de haver mais projetos e grande vontade de encontrar soluções que passem por dar importância à natureza, estabelecendo estratégias que melhorem a qualidade de vida nos grandes aglomerados urbanos, através da resposta rápida a problemas locais e a promoção de estilos de vida mais sustentáveis.

As estratégias devem garantir que a população tenha o contacto direto com a natureza, tal como, com a biodiversidade deve ser protegida.

Os inúmeros riscos ambientais, devem ser combatidos, como a poluição atmosférica e também sonora, estas devem ser minimizadas. É importante tentar controlar as ondas de calor, a precipitação extrema e inundações, assim consegue-se atingir uma qualidade de vida muito melhor, onde a saúde e o bem-estar da população estão correlacionados e são uma prioridade.

Estes locais, desempenham papéis fundamentais nas cidades, principalmente no que diz respeito, à saúde ambiental, através da melhoria da qualidade do ar e da água, da redução do consumo de resíduos, tal como, no restauro dos

processos ecológicos. A mitigação dos impactos decorrentes de eventos extremos, como, a mitigação do calor localizado, a mitigação e a melhoria das águas pluviais, ou seja, acabam por reduzir os acontecimentos climáticos extremos, como, ondas de calor, precipitação extrema ou inundações. Pode também contribuir para a redução da dependência energética, para conservar e proteger os recursos hídricos e apoiar a biodiversidade.

A poluição, é um dos agentes que mais ameaça as cidades, acabando por torná-las menos saudáveis, pondo em causa a saúde dos seus cidadãos.

A cidade de Lisboa, no que diz respeito à descarbonização, os níveis de kton no ano de 2012, foram de 3 758, sendo que em 2016, teve uma descida para 2 183 kton, o que se pretende que até ao ano de 2050 exista uma redução para 0 kton (European Green Capital Lisbon 2020, 2020).

Outras medidas, passam pela extensão das ciclovias na cidade, tal como, na ajuda do financiamento para a compra de bicicletas. Isto com objetivo de incentivo ao uso da mesma, e à libertação gradual da dependência dos automóveis.

Se mantivermos a população desperta para estas situações, estas medidas terão um impacto significativo, e no que toca à poluição e à libertação dos gases, estas deverão reduzir as suas emissões em vários setores como, nos transportes, no setor terciário e residencial.

Segundo a UN (2020), nos dias de hoje, mais de metade da população do mundo já experienciou um aumento significativo nas partículas aéreas, a qualidade do ar tem vindo a piorar do ano de 2010 para 2016. Por isso, a aplicação de *espaços verdes urbanos* e adoção de novas medidas de vida é tão urgente e importante.

Durante a situação pandémica do covid-19, com todas as restrições impostas pelos governos, pode-se observar uma redução significativa da poluição em geral. Com o encerramento das indústrias, certos poluentes atmosféricos diminuíram, as medidas restritivas de circulação, fomentou a redução de veículos na estrada. Consegue-se perceber que é possível reduzir a poluição quando os motivos são de força maior, sendo que esta situação não é a longo prazo. Após

o levantamento das restrições, a poluição voltou aos níveis normais anteriormente sentidos, como já pôde ser observado em alguns países. É nesta situação que as Nações Unidas e os governos têm um papel importante a desempenhar para que as pessoas continuem a adotar hábitos saudáveis para o ambiente.

Estes espaços, devem ser usufruídos por qualquer indivíduo, o direito de acesso é comum a todos, o que permitirá beneficiar das vantagens que advêm destes espaços. Salientam-se os aspetos socioculturais, particularmente no que diz respeito à saúde, o bem-estar individual e comunitário, através da possibilidade da prática de atividade física. O que contribui para a redução do stress e relaxamento e fomenta a interação social entre os vários indivíduos e cria o senso de lugar.

Por fim, é muito importante haver um desenvolvimento dos *espaços verdes urbanos*, incentivar a opinião pública e a tomada de decisão das comunidades e principalmente integrá-los em atividades ecológicas que promovam um senso de pertença, criar orgulho e relação de vizinhança e capacitar os residentes para enfrentar desafios.

1.3. Acessibilidade aos Espaços Verdes Urbanos

A acessibilidade, é vista como um conceito essencial no que toca ao acesso aos *espaços verdes urbanos*. Segundo Gupta et al. (2016), este acesso é potenciador de socialização e promove o desenrolar de inúmeras atividades no espaço pela população. O planeamento urbano deve assim, ser estudado e apropriado, para que a sua aplicabilidade seja realizada com sucesso, com o fim de gerar benefícios para os indivíduos.

De acordo com a Agência Europeia do Ambiente, os indivíduos devem ser capazes de chegar a um *espaço verde urbano* em 15 minutos pedonalmente, o que equivale a mais ou menos uma distância de 900-1000 metros.

Segundo a WHO (2010), este definiu um mínimo de 9m² e um valor ideal de 50m² de espaço verde urbano por habitante.

O autor Poelman (2018), afirma que ao medir a proximidade das *áreas verdes urbanas*, consegue-se ter melhor perceção das informações sobre a presença e disponibilidade das mesmas para a população urbana.

É importante perceber dois aspetos, o acesso e a disponibilidade, dois conceitos que estão interligados entre si.

No que diz respeito, ao acesso, deve-se perceber se estes espaços públicos estão prontos a ser utilizados por todo o tipo de pessoas, isto é, deve ser garantida a fácil mobilidade e acessibilidade a todas as pessoas de várias faixas etárias e níveis de mobilidade.

A disponibilidade, é também importante e necessário perceber se existe área disponível e se o solo é capacitado para esta receber estas infraestruturas verdes. Segundo Kabisch et al. (2016), cita inúmeros estudos que mostram diferentes distâncias, entre as várias cidades europeias, no que diz respeito ao acesso aos *espaços verdes urbanos*.

Na cidade de Berlim, afirma-se que cada pessoa deve ter um *espaço verde urbano* no mínimo a 5 hectares, a mais ou menos uma distância de 500 metros (Kabisch et al. 2016). Segundo o *Urban Atlas* (2012), em Berlim, 68% da população vive a 500 metros de pelos menos um espaço verde de 2 hectares.

Nos países da costa mediterrânica, distinguem-se pela sua cobertura impermeável, mas também rochosa, é notório que os resultados sejam de menor densidade no que diz respeito aos espaços verdes. Isto deve-se à tipologia dos seus solos ao serem insustentáveis e também à desflorestação (Kabisch et al. 2016).

No que diz respeito à Europa, a Norte, destacam-se as suas florestas ricas, ao contrário do sul da Europa. A norte estima-se que os seus habitantes tenham uma área florestal mais perto das suas casas.

Relativamente ao sul da Europa, o estudo de Kabisch et al. (2016), onde é analisada a disponibilidade de espaços verdes nas cidades da Europa, demonstra que têm menos de 10% em *espaço urbano verde*, isto porque estas cidades são compactas, logo, são detentoras de densidades altas, que apresentam níveis mais baixos de *espaço verde urbano*.

Segundo um estudo feito por Mendes (2017), na cidade de Braga, num raio de 300 a 500 metros, é a sul, onde se encontra a maior mancha de área de espaços verdes, onde aproximadamente 26 000 habitantes, estão a uma distância de mais ou menos 10 minutos a pé de um *espaço verde urbano*, que detenha mais de 2 hectares, o que corresponde a 10% da população.

Na cidade do Porto, segundo Madureira (2017), a uma distância entre *espaços verdes urbanos*, é de mais ou menos 8 m²/hab, é caracterizada por uma elevada urbanização a oeste do seu território, já no centro e a Este, existe uma forte área florestal.

No que diz respeito à distribuição dos *espaços verdes urbanos*, esta é muito maior na faixa litoral, isto, devido à elevada densidade populacional. No Centro e a Este, encontra-se o oposto, ou seja, uma menor densidade.

Os espaços encontram-se em média se encontra a 500 metros onde pedonalmente estão a uma distância de 10 minutos.

Na cidade de Lódz, na Polónia, a disponibilidade de *espaço verde urbano* é a 500 metros de distância a 2 hectares de mínimo espaço verde.

Já na cidade de Vitória, município de Espanha, que foi distinguida em 2012 como “European Green Capital”, segundo a Euro Comissão (2012), esta é uma cidade que serve os seus habitantes com uma distância mínima aos espaços verdes urbanos, “*é uma das cidades europeias com uma grande proporção de áreas verdes por habitante aproximadamente de 45 m² por pessoa*” (EU, 2012: 2).

Esta é acessível a todos os cidadãos, por se tornar dinâmica e inclusiva, consegue integrar no seu território cerca de 10 milhões de m² de parques e áreas verdes, o que permite a disposição para a prática de exercício físico e socialização. Esta cidade verde, é realmente muito importante para o município, pois, a grande parte da população vive num raio de 300 metros de espaço verde aberto, “*os jardins públicos cobrem uma área de 1 091 hectares o que diz respeito a 32.67% da área urbana*” (EU, 2012: 5).

Estes espaços verdes, são por exemplo, os jardins urbanos, que estão abertos 24 horas, possibilitando a visita a qualquer hora do dia, mas fomentando outros problemas como é o da segurança. O que acaba por acontecer, é que estes espaços começam a ser usados por grupos que muitas das vezes são marginalizados aumentando a apropriação destes locais.

Tomemos como exemplo, nos Estado Unidos da América, onde foi criado por inúmeras organizações sem fundos lucrativos, o “*10minutewalk*”, que tem como objetivo que todos os habitantes devem de estar a uma distância de 10 minutos um espaço verde urbano para seu usufruto até ao ano de 2050 (NRPA, 2017; 10minuteWalk, 2021).

1.4. Espaços verdes urbanos: O caso da cidade de Lisboa

A cidade de Lisboa, foi condecorada como, Capital Verde da Europa em 2020, segundo o Comissão Europeia (2020). Estima-se que 76% da população da capital, vive a uma distância de 300 metros de um espaço verde urbano, *“desde 2008, Lisboa tem visto um aumento de 16% em espaços verdes novos e renovados e pretende atingir 20% até 2021”* (Sustain European, 2021). Esta condecoração não prestigia apenas o verde urbano nas cidades, segundo a Comissão Europeia (2016), existem também outros fatores de distinção. As cidades que concorrem a este título, devem de garantir uma boa qualidade do ar e recursos hídricos, os níveis de ruído monitorizados, controlo de desperdício, preservar a biodiversidade e também o uso sustentável do solo, entre outros indicadores que contribuem para uma boa gestão das cidades sustentáveis.

Existem fatores que são essenciais nestes locais como, o "prazer estético" e "permanência", estes surgem evidenciados de forma semelhante pelos vários espaços, mas com especial incidência no jardim e no parque. Estes espaços, enquanto locais privilegiados para as pessoas, segundo Castro et al. (2000), realizou um estudo através de inquéritos na cidade de Lisboa à população, onde concluiu que cerca de 20% usa estes espaços para "estar com a família e com os amigos" e a "proximidade de casa".

Uma das medidas que a cidade de Lisboa tem apoiado e que é muito significativa para a vida da população é o alargamento e planeamento dos corredores verdes urbanos, pois segundo a European Commission (2020), estes servem para preservar e aumentar as áreas permeáveis e reabilitar os cursos de água subterrâneos. Além da função social, tem uma função ecológica bastante importante. A cidade de Lisboa, não fica muito atrás, esta é capacitada de inúmeros corredores verdes, como podemos observar na figura 1.5.

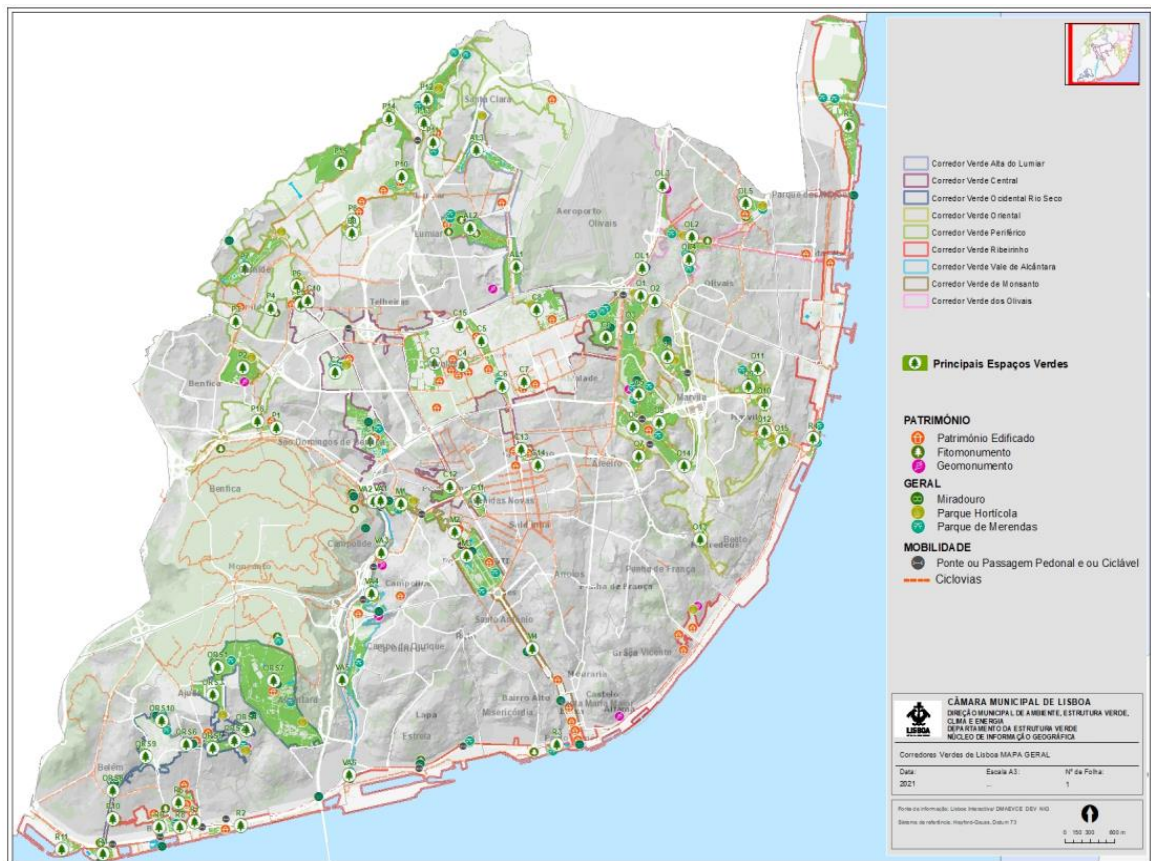


Figura 1.5. Mapa de corredores verdes de Lisboa
 Fonte: Lifecooler, 2017

Temos o exemplo do corredor verde de Monsanto, que é o maior, tem uma extensão de 2,5 km e 51 hectares, que começa no Parque florestal de Monsanto ao Parque Eduardo VII.

Em termos de acessibilidade aos *Espaços Verdes Urbanos*, segundo estudo realizado por Mendes (2017), a cidade de Lisboa, mostra que 22% da população encontra-se a uma distância de 300 metros de um *espaço verde urbano*, com uma dimensão de 2 hectares. Já 37% da população lisboeta, vive a uma distância de 500 metros de um espaço verde deste tipo com 17 m²/ hectares.

Em média, segundo o estudo do autor, apenas 10% da população de Lisboa, vive a uma distância de 10 minutos de um *espaço verde urbano*.

No entanto, como já referido anteriormente, servem para salvaguardar a biodiversidade e também os elementos naturais, ao mesmo tempo haverá uma multiplicidade de atividades recreativas e de lazer no espaço. E ainda assim, permitem melhorar a estética da paisagem da cidade de Lisboa.

As ideias e projetos para tornar a cidade de Lisboa uma cidade mais verde, não faltam, existe a importância da implementação de mais vegetação, “*mais de 80 000 árvores foram plantadas desde 2017, com mais 20 000 a serem plantadas até 2021*” (Sustain Europe, 2021).

Para além de todas as medidas para os *espaços verdes urbanos*, estas cidades aqui mencionadas, agregam em si várias práticas e projetos para diminuir o desperdício dos resíduos, melhorar a qualidade da água das cidades, mitigar e fomentar a resiliência, no que toca às alterações climáticas.

No que toca ao tema da mobilidade sustentável, esta deve-se tornar mais ativa e amiga do ambiente e adaptar-se às cidades através de energias renováveis, tal como, dar a devida importância à economia circular.

Segundo a WHO (2017), os *espaços verdes urbanos*, fomentam inúmeras oportunidades de integração e de intervenções no espaço.

A cidade de Lisboa, tem apostado nestas intervenções, que passam pelo desenvolvimento de novos bairros residenciais, de infraestruturas comunitárias, parques empresariais ou projetos de infraestruturas de transportes, tal como, projetos de regeneração e iniciativas de reabilitação urbana, de requalificação de áreas degradadas e de reabilitação de áreas industriais.

Podem ainda, ser desenvolvidos projetos de jardinagem/agricultura urbana e iniciativas de promoção da biodiversidade.

CAPÍTULO II

Verde Vegetalizado: O Conceito

O conceito “*Verde Vegetalizado*”, engloba parques, florestas, terraços verdes, jardins comunitários que providenciam serviços de ecossistemas aos humanos. Estes espaços têm um papel fundamental na melhoria da atividade física e também contribuem para melhorar funcionamento da mente, no geral acaba por fomentar a melhor qualidade de vida para todos os habitantes.

É cada vez mais importante o planeamento e a investigação, para perceber a disponibilidade para a implementação destes espaços (KABISH et al., 2016).

Neste trabalho, defende-se o conceito de *Verde Vegetalizado*, este considera diferentes classes de espaço ocupado por *áreas vegetalizadas* de carácter permanente e/ou temporário, e independente de sua dimensão (superfície ocupada em área) e da afetação do respetivo uso.

Neste conceito, integram-se as seguintes classes do *Urban Atlas* de 2018, como, a classe 1.4 Áreas vegetação não agrícolas artificiais (artificial non-agricultural vegetated areas), que são compostas por vegetações plantadas e cuidadas pelos indivíduos e integra instalações desportivas como unidades independentes.

A classe 1.4.1. Espaços Verdes Urbanos (green urban areas), são maioritariamente áreas verdes urbanas de uso recreativo, como jardins, parques, cemitérios e zoos.

A classe do *Urban Atlas*, 1.4.2. Instalações desportivas e de lazer (sports and leisure facilities), inclui todas as instalações desportivas e de lazer e ainda os terrenos associados às mesmas. Estão incluídos nesta classe, campos de golfo, parques de lazer, marinas, acampamentos, terrenos desportivos, etc.

A classe número 2. Áreas agrícolas (agricultural areas), integra nela a classe 2.1. Terra Arável (arable land (annual crops)), onde incorpora campos sob sistema de rotação, a classe 2.2. Cultivos Permanentes (permanent crops), é

onde existem pomares de fruta, árvores de fruta, vinhas, roseiras, oliveiras e etc.

A classe 2.3. Pastagens (pastures), encontra-se pastos e prado sob uso agrícola.

A classe 2.4. Padrões de cultivo complexos e mistos (complex and mixed cultivation patterns), integra cultivos permanentes, padrões de cultivo complexos e terras ocupadas pela agricultura, onde estão áreas naturais de vegetação.

Neste conceito, está também incluído a classe 3. Áreas naturais e seminaturais (natural and (semi-) natural areas), é integrado a classe 3.1. Florestas (forests), é maioritariamente aqui que se encontra floresta de folhas largas, coníferas e mistas, entre outras.

Por fim, inclui-se a classe 3.2. Associações de vegetação Herbáceas, a vegetação que integra esta classe cobre mais ou menos 50% e fazem ainda parte vegetação esclerofila.

Em suma, este conceito integra áreas de paisagens naturais, como campos de agricultura e complexos agrícolas, campos de pomares, vinhas, roseiras, oliveiras e também outras plantações. Compõem esta definição os espaços verdes, os parques urbanos, que são predominantemente áreas de recreio tal como, parques de lazer, zoos, cemitérios, florestas, parques de desporto, espaços de férias, aeródromos e marinas.

Assim, tudo o que é áreas impermeáveis urbanas, que não detenham de espaços acima mencionados são excluídas desta definição. A cidade e os seus cidadãos, beneficiam deste verde vegetalizado, em termos ambientais, sociais e de saúde, o que será abordado e analisado na AMU de Lisboa.

Segundo o Copernicus Urban Atlas, fornecem uma definição em que nas áreas verdes urbanas são "*áreas verdes públicas para uso predominantemente recreativo, como jardins, zoológicos, parques, parques de castelos; áreas naturais suburbanas que se tornaram e são gerenciadas como parques urbanos*" (European Commission, 2011). Por outras palavras, são superfícies vegetais, que dizem respeito a uma infraestrutura verde. São agentes de clorofila que conseguem manter o equilíbrio urbano das cidades e dos seus habitantes, tornando a vida mais saudável.

2. Enquadramento do *Verde Urbano* na Sustentabilidade Urbana

Segundo *Beatley (1981)*, a *sustentabilidade* é muito importante para as cidades e é um conceito que atualmente, tem um grande destaque por todo o mundo. A sustentabilidade tem sido posta à prova, devido à elevada pressão populacional e ao crescimento económico, estes põem em causa os recursos essenciais à vida da população (citado por *Pereira, 2011 em Marques, 2009*).

No que diz respeito, à sustentabilidade urbana, existem 5 princípios à qual se deve respeitar para que se alcance um desenvolvimento sustentável correto.

Segundo *CEO council for Sustainable Urbanization (2017)*, o primeiro princípio é a *qualidade ambiental*, onde existe a preocupação com o gasto dos recursos das cidades, é necessário um desenvolvimento consciente dos recursos hídricos, tal como, a regulamentação da qualidade do ar, mantendo sempre o foco nos desafios das alterações climáticas.

O segundo princípio, é o *desenvolvimento urbano*, promovendo o acesso ao mercado de trabalho, fomentando o desenvolvimento sustentável onde deve existir a integração de vários espaços, mantendo a compatibilidade com as diretrizes dos planos diretores municipais de cada município.

O terceiro princípio, é o das *cidades sustentáveis*, onde se incorpora medidas de cariz de cidades inteligentes (*Smart Cities*), existe a preocupação de dinamizar os transportes públicos, tornando-os mais congruentes e interligados entre si, com o foco no planeamento urbano que visa tornar os espaços públicos urbanos mais desenvolvidos e dinâmicos.

O quarto princípio, é a *proteção ambiental*, isto diz respeito à aplicação de medidas verdes, exemplos de construção de edifícios verdes, que são melhores para o ambiente atenuando os impactos ambientais, desenvolvimento de projetos no âmbito de reciclagem dos recursos hídricos e dos recursos locais.

Por fim, o último princípio, que é bastante importante, é a *inclusão social*, onde deve de haver uma preservação da identidade de cada local, criando-se um sentido de pertença, ligando as comunidades. Deverá também existir um

incentivo à participação pública, por parte da população no âmbito do planeamento, fomentando o sentido crítico nos vários projetos que são direcionados para cada espaço, tentando combater as assimetrias entre os indivíduos.

As *áreas verdes urbanas*, são um importante foco, por parte de várias identidades não só nacionais, mas também, como internacionais. Para haver uma correta aplicabilidade da *sustentabilidade*, deve-se aplicar um correto desenho sustentável, e construções sustentáveis, onde depois durante a vida dessa mesma construção, deve de haver uma frequente manutenção sustentável, à qual vamos adquirir a *sustentabilidade* deste verde urbano.

Atualmente, vários organismos internacionais, desenvolveram orientações para as *áreas verdes urbanas*, para que estas se tornem um importante lugar, onde existe boas dinâmicas na cidade, mas também se consiga uma melhor qualidade de vida para os seus habitantes.

A Comissão Europeia, como o European Green Leaf, estão a desenvolver projetos no âmbito da criação de um ambiente cada vez melhor para os cidadãos europeus. A UE, adotou também o 7º Programa de Ação Ambiental (7º PAA), designado como, “*Viver bem, dentro dos limites do nosso planeta*”, que tem como objetivo primordial, aumentar a resiliência ecológica, isto é, dar capacidade a um ecossistema de se adaptar e de criar mecanismos de defesa contra as tensões ou pressões que possam existir sobre o mesmo.

Estes espaços verdes, assumem um papel fundamental no que diz respeito à valorização do meio urbano e à vida. São fundamentais para estabelecer uma importante relação com a Agenda 2030, apoiada pela União Europeia (UE) que é filiada pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Esta contém 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que devem ser alcançados por todos os países até ao ano de 2030.

Segundo a *PorData* (abril, 2021), encontram-se na Agenda 2030, como pode ser observado na figura 2.1, as seguintes dimensões categóricas, social, económica e ambiental, trabalham as três para promover a prosperidade para que as pessoas e o planeta consigam atingir a paz, a sustentabilidade ambiental,

a inclusão através do combate das desigualdades, como por exemplo, a pobreza, fomentando a igualdade e também a justiça.



Figura 2.1. Objetivos de sustentável 2030
Fonte: Nações Unidas, 2021 desenvolvimento

Podemos relacionar os espaços verdes, com a 11ª meta “Cidades e Comunidades Sustentáveis”, na qual, segundo o Guia sobre o Desenvolvimento Sustentável da UNRIC (2018), afirma que “Até 2030, fornecer acesso universal a áreas seguras, inclusivas e acessíveis, verdes e espaços públicos, especialmente para mulheres e crianças, idosos e pessoas com deficiências.” (UNRIC, 2018:22).

Existe assim, a necessidade de perceber de como atualmente as cidades conseguem ou devem de integrar o que é mais importante para si e para os seus residentes, desta forma deverão ser mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis.

Na presente figura 2.1, observa-se o objetivo 11º da ODS, este visa a importância de dar novas características e espaços às cidades, mas para isso é necessário haver uma forma inteligente e responsável de planear as cidades, quem diz cidades, diz também, outros aglomerados urbanos, que por vezes são esquecidos por se localizarem afastados dos grandes centros das cidades.

Através deste planeamento, está comprovado que estes locais serão mais inclusivos e terão a capacidade de oferecer oportunidades a todos os habitantes sem fazer distinção em qualquer forma.

Segundo *PorData* (abril, 2021), as cidades devem ser capazes de responder a todas as necessidades dos seus habitantes através dos serviços básicos como, energia, habitação, transportes e espaços verdes, o que faz com que haja uma redução na utilização dos recursos que existam na cidade, tal como a redução do impacto ambiental.

Atualmente, a população a viver nas áreas urbanas é elevada, o que gera a sobrelotação dos transportes públicos e um uso maior de automóvel nas cidades, o que faz com que haja mais poluição do ar, esta poluição tem causado uma estimativa de 4.2 milhões de mortes prematuras em 2016 (United Nations, 2019).

No ano de 2018, 24% da população urbana vive em bairros informais, chamados também de favelas, apenas metade da população tem acesso conveniente aos transportes públicos, a uma distância de 500 a 1000 metros.

Nos dias de hoje, a inovação e a evolução global despoletaram o desenvolvimento. Este tem vindo a ser um importante ator, no que diz respeito à redução de indivíduos que residem em bairros informais.

Com a pandemia do COVID-19, houve um aumento da pobreza o que fez com que houvesse mais pessoas a que viverem em condições precárias.

Os impactos da pandemia são cada vez mais notórios, segundo a UN (2020), são evidentes as assimetrias entre as pessoas que vivem em favelas e as pessoas que vivem em aglomerados urbanos formais. Se já existia inúmeras pessoas que viviam com dificuldades, onde o acesso é bastante limitado ou até mesmo, sem qualquer tipo de serviços básicos, isto é água, saneamento e gestão de resíduos, agora esta situação encontra-se muito pior.

Segundo a UN (2020), ocorreu um elevado declínio significativo no que diz respeito, à proporção da população urbana que vive em favelas, 28% foi a percentagem que no ano de 2000 foi estimada, sendo que no ano de 2014, passou para 23%. A proporção da população urbana que vive em favelas, aumentou para 24% em 2018, ou mais de 1 bilhão de pessoas, devido aos aumentos no norte da África e no oeste da Ásia e na África subsaariana.

A necessidade de desenvolvermos as áreas urbanas e torná-las mais sustentáveis é emergente. O desenvolvimento dos serviços e das infraestruturas, têm a visão de atenuar e eliminar os riscos e eventuais problemas para que haja uma resposta rápida e efetiva às necessidades da população de uma forma mais eficiente, tornando as cidades mais inteligentes e com um crescimento mais próspero a longo prazo.

Nos anos de 1990 a 2015, as áreas urbanas registaram um aumento geral, na quantidade de área construída por pessoa, pode-se observar que a expansão física das cidades, foi mais rápida do que suas taxas de crescimento populacionais, de acordo com dados de 2019, tendo sido analisada uma amostra de 755 cidades de 95 países (UN,2020).

Em algumas cidades, essa rápida expansão reflete o quão esta não é planeada, tornando a prestação de serviços mais cara e ineficiente.

Em média, todas as regiões, exceto a África Subsaariana e o Leste e Sudeste Asiático, registaram um aumento consistente na área construída per capita.

Durante a situação pandémica, foi bastante pertinente perceber que o planeamento é importante, porque melhora a saúde pública, mitiga a possibilidade de desastres naturais e não só, que possam existir.

Segundo a União Europeia (2015), introduziu um dos mais importantes desafios, que é a importância que a descarbonização tem sobre o planeta, inevitavelmente sobre as cidades.

Deverá haver uma acentuada redução das emissões dos gases efeitos de estufa (GEE), entre 80 e 95% até ao ano de 2050, à qual se deverá notar uma redução de pelo menos 40% das emissões de GEE até ao ano 2030, que será importante para os parâmetros de comparação com os níveis de 1990 (Spencer, 2017).

Quando se fala na principal fonte emissão de GEE, pensamos automaticamente nas cidades. Estas são espaços onde decorrem várias atividades que potenciam a libertação destes gases que acabam por comprometer a saúde pública.

Com base de atenuar todos estes desafios, que são prejudiciais para o planeta, nascem vários projetos, como a “Lei europeia do Clima”, que surge com a finalidade de atingir a neutralidade carbónica. Segundo a Comissão Europeia (setembro, 2021), a neutralidade carbónica, é atingida através da redução de metade das emissões de efeito de estufa até ao ano de 2030.

Segundo as Nações Unidas (2011), as cidades são detentoras de energias que são principalmente de origem de combustíveis fósseis e outros bens e serviços, que a produção dos mesmos acaba por gerar novas emissões noutras locais.

É aqui se deve posicionar o planeamento e o ordenamento estratégico, para que integre medidas estratégicas, que potenciem mudanças, pois, está em causa a saúde e a vida da população, onde devem de ser impostas medidas de âmbito social e de sensibilização para que se consiga chamar à atenção da comunidade.

O ordenamento do território, encontra-se no centro das medidas de adaptação e mitigação urbanas. A maneira de como está feito o desenho urbano, a rede de transportes públicos, os sistemas distritais integrados de calor e eletricidade são algumas das considerações de planeamento que há muito tempo são reconhecidas pela UN (2011), como entre, os principais instrumentos de redução da intensidade energética urbana.

Segundo as Nações Unidas (2011), o planeamento urbano e as estratégias espaciais para a neutralidade climática devem ter como objetivo:

1. Limite da expansão urbana e da dependência do carro, alcançando níveis adequados de densidade de construção e desenvolvimento de uso misto, organizando e melhorando o transporte público e transportes não motorizados;
2. Fornece um sistema integrado de espaços verdes e de outras infraestruturas naturais, que deve proteger a cidade de condições climáticas adversas, ajudando a mitigar o efeito de ilha de calor urbano e fornecer espaços para habitat natural e recreação humana;

3. Desenvolver a infraestrutura de energia integrada, para fontes renováveis de energia e sistemas de transformação de resíduos em energia;
4. Oferecer programas abrangentes para reabilitação e regeneração de áreas problemáticas (como antigas instalações industriais) e para garantir melhores padrões de eficiência energética no ambiente construído;
6. Incentivar e apoiar as ecos cidades ou assentamentos sustentáveis, para as quais se deve definir códigos de práticas;
7. Abordar as vulnerabilidades e oportunidades das mudanças climáticas no contexto concreto da cidade;
8. Garantir que o objetivo à neutralidade climática, seja baseado em princípios de inclusão social e integração socio espacial, evitando a segregação social e mitigar desequilíbrios sociais entre bairros.

De acordo com o artigo “Cidades de Clima Neutro” (2011), para se chegar a uma abordagem urbana eficiente que consiga enfrentar a neutralidade climática geralmente é fundamentada pelos seguintes princípios gerais:

1. Visão: Criação de políticas inteligentes ao nível do clima devem ser determinadas e baseadas numa visão clara e estratégia, orientada para as ações e resultados. É fundamental continuar a haver um equilíbrio entre os interesses dos setores público e privado.
2. Cooperação: Manter a cooperação entre autoridades ao nível nacional, regional e municipal. Mas também entre as várias autoridades da cidade, esta é a chave para as cidades neutras carbono.
3. Participação: Fomentar a participação das partes interessadas, assim permite que se consiga chegar a um entendimento comum, tal como a compromissos. Os governos locais devem de ter uma ligação direta com a população nos processos de tomada de decisão.
4. Finanças: É importante identificar fontes de financiamento sustentáveis para o clima e projetos de energia.

O baixo consumo de carbono, pode ser relacionado com os transportes e as várias maneiras que a população usa para se mover pela cidade.

Na UNECE (Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa), as regiões que a compõem, como, os EUA, Rússia, Canada, Israel, entre outras, estatísticas ditam que 30% da energia que é gasta, é consumida pelos transportes, principalmente pelos transportes públicos. Segundo United Nations (2011), este gasto é de 73.6%, sendo estes os principais emissores de gases de efeito de estufa. É importante adotar estratégias, que passem por neutralizar as cidades, através da mobilidade suave, não só o incentivo ao uso de bicicletas, mas também o incentivo a caminhar.

A criação e o desenvolvimento das ciclovias, tal como a aplicação de medidas de acalmia de tráfego, através da implementação de zonas de coexistência, aplicabilidade das infraestruturas verdes, para tornar o espaço não só mais sustentável e respirável, mas também seguro.

Em termos de transporte, deve-se usar mais os transportes públicos e se houver preferência por um automóvel próprio, optar por automóveis elétricos, que tem uma percentagem reduzida de libertação de gases para atmosfera, por outro lado, o seu custo de manutenção é superior ao normal.

Existem ainda medidas como, o car-sharing e bike-sharing, que são conceitos de aluguer de automóveis ou bicicletas por um determinado tempo, permitindo que não se tenha que adquirir um automóvel ou uma bicicleta própria e se possa circular durante um período de tempo disciplinado, permitindo que haja menos trânsito e menos emissões de CO₂ para a atmosfera.

Outra maneira do verde urbano se interligar com a *sustentabilidade*, é as práticas, como as hortas urbanas. Estas são um grande benefício ambiental, no que toca à mitigação das alterações climáticas, devido à sua produção menos agressiva, como é a indústria intensiva (Pegas, 2019).

A necessidade da subsistência através da produção de comida, como nestas hortas, permitem ao individuo produzir alimentos da forma mais biológica, mas também permite ser um gatilho para a saúde mental. Para além disso, as

hortas urbanas ajudam a melhorar o bem-estar dos bairros, promovem a socialização entre as comunidades e tornam-se mais interessadas na participação das atividades. É assim, que estas formas de consumo acabam por ser boas para a manutenção e conservação dos ecossistemas e dos resíduos, mas claro, não conseguem substituir a produção alimentar industrial a grande escala.

Concluindo, para que todas estas medidas sejam concretizadas, que passem da teoria à prática, as cidades necessitam de ter a capacidade de adotar e de se adaptarem a estas novas realidades. Permitem assim, uma melhor qualidade de vida nas cidades. Onde deverão existir hábitos sustentáveis, que estão diretamente ligados aos impactos positivos sobre a saúde e ambiente. Isto é, a cidade, deve de assegurar novamente um planeamento assertivo e seguro, porque o objetivo é incentivar a população a adotar medidas sustentáveis, onde se caminha para uma progressão, a um nível superior de medidas como, deixar o seu próprio automóvel e que passar a ter hábitos de mobilidade suave, deveremos olhar para alguns fatores como, a acalmia de tráfego, a tipologia das ruas e a segurança rodoviária.

No que diz respeito, à acalmia de tráfego, deve-se estabelecer um nível de segurança rodoviária, adotar medidas e estratégias que visam a criação de uma identidade de rua própria, que por si só, seja capaz de alertar os seus utilizadores. Estas medidas e estratégias passam pela alteração da pavimentação (cor e a textura), melhoria e reforço da iluminação pública, lombas, vegetação, pórticos/pinos delimitadores, entre outros. O objetivo é estabelecer uma via com diversos condicionantes à circulação automóvel e que promovam a adoção de uma condução adequada, preferencialmente a velocidades reduzidas. A urbanização é um dos grandes desafios à preservação da biodiversidade, tal como a própria degradação dos habitats, como também, as alterações e degradações ambientais, mas através de um planeamento pensado e estratégico consegue-se criar as cidades direcionadas para as pessoas e para uma sustentabilidade urbana equilibrada.

2.1. Infraestruturas Verdes Urbanas: O Conceito

A importância do planeamento e das propostas no âmbito da *sustentabilidade*, são cada vez mais relevantes para os dias de hoje, tem estado na ordem do dia nos governos e gestões públicas para combater as grandes fragilidades ambientais.

Segundo Lehman (2014), os planeadores começam agora a pensar nas cidades como sistemas biológicos e naturais complexos que consigam ser autossuficientes.

A infraestrutura verde urbana, é definida como uma rede multifuncional de espaços naturais ou recuperados, compostos por fragmentos permeáveis e vegetais, preferencialmente arborizados que conectados, preservam os valores naturais, culturais e as funções do ecossistema natural que oferecem serviços às cidades.

Segundo a Comissão Europeia (2013:7), *“Uma rede estrategicamente planeada de áreas naturais e seminaturais de alta qualidade com outras características ambientais, que é projetada e consegue fornecer diversos serviços ecossistémicos e proteger a biodiversidade em ambientes rurais e urbanos.”*

Esta pode ser criada em vários sítios urbanos, podem ser manifestadas em áreas que sejam naturais e seminaturais, estas podem ainda, ser aplicadas em telhados, aquedutos, rodovias e áreas sem nenhuma construção. O que é bastante positivo, é que estas construções não vão interferir com a biodiversidade local, esta mantém-se protegida. Para garantir uma boa aplicabilidade, deve-se ter a certeza de que o solo está em bom estado, para que haja a capacidade de *sustentabilidade* de uma boa infraestrutura, por exemplo, deve ser garantida a boa absorção de água.

Segundo o artigo da EC (2012), uma das grandes atrações das infraestruturas verdes, é a capacidade de no mesmo local deter inúmeras funções, desde a proteção da biodiversidade, á adaptação às alterações do clima e também aos benefícios sociais e económicos. Os elementos como, árvores, são componentes

da infraestrutura verde e têm funções ecológicas insubstituíveis. Estas contribuem significativamente para prevenir a erosão e controlar o sistema húmido, promovem a infiltração da água das chuvas, reduzindo o impacto das gotas que compactam o solo, têm capacidade de retenção de oxigénio e mitigam os efeitos de ilhas de calor. Por exemplo, são locais como as áreas verdes escolares, jardins urbanos, jardins das propriedades, campos desportivos e praças que ajudam para haver uma fácil drenagem da água.

A floresta urbana, consiste no somatório de todas as árvores que se encontram na cidade, em parques e praças, ruas e fragmentos de matas. O ideal é conectar estes espaços para que integrem uma infraestrutura verde, assim parques arborizados podem ser articulados por conexões lineares como ruas verdes (citado por Madureira, 2013 em Benedict e McMahon, 2006).

Como bom exemplo, salienta-se os telhados verdes, que para além de serem muito mais sustentáveis do que os telhados conventuais, tem uma redução dos custos de energia e permitem o habitat a vida animal.

Segundo a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (2015), o exemplo das árvores como já foi referido acima, é fundamental, estas conseguem absorver a chuva, reduzir a ilha de calor, permitem as sombras no verão e é um potencial ator na redução dos gases de efeito de estufa.

Encontra-se ainda outro projeto, os jardins de chuva, que para além da parte estética que atribuem aos locais onde estão implementados, promovem a infiltração da água, o que permite a recarga das águas subterrâneas, para além disto, é ainda um ator de acalmia de tráfego, porque pode ser usado pelas pessoas.

Os pavimentos permeáveis (figura 2.10), é outra infraestrutura verde, nasce no âmbito da redução do escoamento e da água parada e ainda assim, permitem melhorar a longevidade da infraestrutura.

A última infraestrutura que se vai abordar, são os espaços verdes (figura 2.4, 2.2., 2.5), que são muito importantes como já referido, pois, acabam por aumentar a porosidade do solo e permitem que quando há eventos climáticos extre-

mos as inundações sejam reduzidas. Como estes exemplos, existem tantos outros que tendem em ser ótimos projetos a defender e com capacidade de aplicabilidade, o que torna as cidades cada vez mais atrativas, sustentáveis e seguras para se viver.

Tomemos como exemplo a figura 2.2,2.5 e 2.7, onde foi utilizada vegetação verde para cobrir a estação ferroviária na cidade de Barcelona.

Este verde urbano dos Jardins de La Rambla de Sants, camufla o ruído que a circulação ferroviária gerava diariamente para os bairros de Sants e La Bordeta que se localizam junto à mesma.



Fonte: aloalobahia,2016
Figura 2.2. Jardins de La Rambla de Sants, Barcelona

Para além de não ser perceptível qualquer som incomodativo em cima desta estrutura verde, esta tornou-se um jardim público, que é detentor de várias estruturas de desporto e lazer para a população como, ginásio urbano, um café, parque infantil e mobiliário urbano para descanso dos usuários.

De acordo com Madureira (2014), as peculiaridades do verde urbano, tem uma importante aplicabilidade por refrescar os microclimas através da evapotranspiração, combatendo as elevadas temperaturas que são sentidas. Isto reduz a taxa de declínio das funções ecológicas com a urbanização, dentro e fora das cidades, e ao mesmo tempo, por meio dos benefícios conferidos aos moradores urbanos.

Segundo Tiepo et. al (2014), as infraestruturas verdes, além de conseguirem conectar ambientes, fortalecem os serviços ecossistémicos, melhorando a permeabilidade da paisagem, angariando benefícios económicos, sociais e ambientais. Estas infraestruturas denotam custos bastantes inferiores à implementação dos meios convencionais. Para além disso, interligam a beleza e a paisagem, o que ajuda a reduzir os desafios das catástrofes ambientais e sociais.

É importante que as cidades assumam características verdes, não só devido às causas ambientais, mas também ao nível social. É necessário criar cidades que sejam capazes de oferecer aos seus habitantes e também visitantes o conforto e a segurança. É através das infraestruturas verdes, que conseguimos ligar estes dois pontos fulcrais, espaços onde o ambiente está a ser regulado e assegurado, mas também onde a população pode usufruir do espaço de forma regular e segura.



Figura 2.3. Parede de Vegetação verde. EDAR de Bèsos, Barcelona. Castro, Marta (2021)



Figura 2.4. Espaço Verde Urbano. Barcelona. Castro, Marta (2021)



Figura 2.5. Espaço verde urbano. Jardim Rambla de Sants, Barcelona. Castro, Marta (2021)



Figura 2.6. Jardim de Montjuic, Barcelona. Castro, Marta (2021)



Figura 2.7 Cobertura verde. Bairro de Rambla de Sants, Barcelona. Castro, Marta (2021)



Fonte: noctula,2020

Figura 2.8. Edifício coberto de vegetação



Fonte: Oliveira, Patricia (2019)

Figura 2.10. Pavimento permeável



Figura 2.9. Zona de Coexistência, Barcelona. Castro, Marta (2021)



Figura 2.11. Corredor verde de Monsanto

Fonte: Lisboa, 2019

2.2. Objetivos e Benefícios ambientais, sociais e económicos das Infraestruturas Verdes

A infraestrutura verde, tem como objetivo reduzir os custos, melhorar as ligações e estabelecer uma fácil socialização nos *espaços verdes urbanos*.

Muito resumidamente, são estas infraestruturas que têm o objetivo de fomentar a melhor qualidade de vida, proteger a biodiversidade, proteger o planeta e as cidades de eventos climáticos extremos, ou seja, combater as alterações climáticas, encorajar o desenvolvimento e o planeamento inteligente.

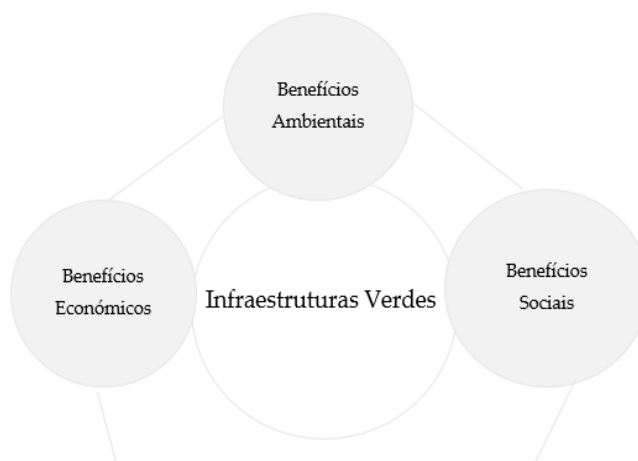


Figura 2.12. Os três níveis de benefícios das Infraestruturas Verdes

2.2.1. Benefícios Ambientais

Segundo a Comissão Europeia (2010), estas infraestruturas permitem melhorar a conectividade entre as zonas naturais existentes para impedir a fragmentação e melhorar a sua coerência ecológica. Ajudam também, a aumentar a permeabilidade das paisagens.

De um modo geral, salientamos alguns benefícios ambientais, como, a regularização microclimática, controlo da poluição, proteção contra a erosão, aumento da biodiversidade, aumento segurança rodoviária e qualidade paisagística.

É também pertinente, porque ajuda a identificar zonas multifuncionais, isto é, solos que são caracterizados por inúmeras atividades, mas que apoiam os ecossistemas saudáveis, em vez da utilização de práticas que são destrutivas para o ambiente. Estas zonas multifuncionais, podem ainda integrar a agricultura, a silvicultura e atividades recreativas, tudo no mesmo espaço.

Em conclusão, estas infraestruturas, oferecem inúmeros benefícios e ainda mais para os agricultores, para os guardas-florestais e também agentes turísticos. Permite uma melhor purificação da água e a melhoria dos solos, como também a criação de espaços vitais atraentes para atividades de lazer.

Segundo Bauwelinck et al. (2020), a plantação de árvores, arbustos e flora nos espaços verdes é evidentemente importante para ajudar a manter o ambiente urbano construído fresco. Isto é, com os edifícios e com os pavimentos, a absorção do calor aumenta, o que faz a reflexão do mesmo, o que desenvolve o fenómeno chamado de ilha de calor urbano.

O desenvolvimento urbano, deve ter o foco nos objetivos da energia, na água, vegetação e por fim, no microclima urbano. Cada vez será mais importante ter um papel de supremacia no que toca a projetos urbanísticos.

As massificações urbanísticas nos territórios, levaram a inúmeras mudanças, no que diz respeito, à cobertura do solo das cidades, estas influenciam diretamente o microclima urbano por meio do consumo da paisagem e do deslocamento da natureza. Muitos efeitos locais nas cidades, como topografia, geometria e dimensões da edificação, densidade, materiais de fachada e telhado, albedo de superfícies, desfiladeiros urbanos, poluição por transporte e integração de vegetação, têm grandes impactos no perfil de temperatura de qualquer distrito.

O exemplo de projetos, como as fachadas (figura 2.8) ou os telhados verdes, são medidas que oferecem características de isolamento para os edifícios. Estas servem assim, como amortecedores para as temperaturas externas, sendo elas elevadas no verão ou baixas no inverno, mantendo as temperaturas internas normais.

Para além destes projetos, existem também, outras formas de vegetação nas habitações, como, parques, jardins, telhados verdes, verduras verticais, agricultura urbana, reservas naturais e plantação de vegetação extensa. Estas formas vão atuar na evapotranspiração, o que faz com que a radiação solar seja absorvida e seja dissipada como calor, auxiliando na redução da temperatura urbana (Chen & Wong, 2006).

Pode-se concluir, que os telhados verdes, podem reduzir significativamente as temperaturas da superfície do telhado, reduzir a temperatura do ar ambiente, melhorar o conforto térmico humano e criar economia de energia para edifícios.

2.2.2. Benefícios Sociais

Em termos sociais, os benefícios passam pela sensação de bem-estar e pelo estilo saudável de vida. Estas infraestruturas, podem-se também relacionar com os sistemas de transportes integrados de modo saudável (European Environment, 2012).

Deve haver um controlo e planeamento no que toca a modelos de *Espaços Verdes Urbanos*, até para que estes possam ser adaptados para cada cidade e não apenas, replicar o que é existente na europa, adaptando-se assim, a cada tipo de área urbana. Quanto maior for a multifuncionalidade do espaço, maior será os benefícios para a cidade e para os seus residentes. Estas infraestruturas, tornam-se atrativas para as pessoas devido ao seu verde, o que se torna atrativo para os indivíduos fomentando o bem-estar.

2.2.3. Benefícios Económicos

Estas infraestruturas, são ainda capazes de gerar emprego, tal como, gera capital económico para a cidade. No que diz respeito à empregabilidade, como já salientado acima, os espaços verdes agregam benefícios ao nível do bem-estar físico e mental dos indivíduos, o que pode melhorar a produtividade no trabalho. Segundo Silva (2016), estas estruturas podem valorizar o solo urbano e do imobiliário residencial e comercial. Os locais mais próximos a estes locais registam, na generalidade dos casos, uma valorização do imobiliário residencial e comercial, como também são capazes de possuir valor turístico.

3. Áreas Impermeáveis: O Conceito

As *Áreas Impermeáveis*, integram tecido urbano, onde se encontra predominantemente áreas residenciais, a baixa da cidade e os centros das cidades à qual damos o nome de CBD (Central Business District), apenas são integrados neste conceito se junto deles conterem áreas residenciais.

A partir do *Urban Atlas* analisou-se e criou-se o grupo “*Áreas Impermeáveis*” do qual integrou-se às classes 15 classes.

Integrou-se no conceito a classe, 1.1. Tecido Urbano (Urban Fabric), esta é caracterizada pela edificação urbana, que pode ser contínua ou descontínua, encontram-se dentro desta classe, as subclasses 1.1.1. Tecido Urbano Contínuo (Continuous Urban Fabric), segundo o *Urban Atlas* (2018), são áreas com uma superfície total de impermeabilizado igual ou superior a 80%, são nomeadamente centros urbanos e também subúrbios, que formam entre elas tecido contínuo. A classe 1.1.2. Tecido Urbano Descontínuo (Discontinuous Urban Fabric), é composta também, por tecido urbano em que as construções são nomeadamente residenciais.

A quarta classe integrante, é a 1.1.2.1. Tecido Urbano Denso Descontínuo (Discontinuous Dense Urban Fabric), este é caracterizado igualmente pelo tecido residencial, como, estradas e superfícies artificializadas.

Dentro deste grupo das áreas artificiais, encontramos a classe 1.1.2.2. Tecido Urbano Média Densidade Descontínuo (Discontinuous Medium Density Urban Fabric), a 1.1.2.3. Tecido Urbano Descontínuo de Baixa Densidade (Discontinuous Low Density Urban Fabric) e a classe 1.1.2.4. Tecido Urbano de muita Baixa Densidade Descontínuo (Discontinuous Very Low Density Urban Fabric), onde todas integram o tecido residencial e estradas. Agregam áreas com vegetação, mas os terrenos não são dedicados à agricultura ou à silvicultura.

A classe do *Urban Atlas*, 1.1.3. Estruturas isoladas (Isolated Structures), são caracterizadas pelo tecido residencial, como por exemplo, pequenas quintas e edifícios que fazem parte dessas mesmas quintas.

No que toca, à classe 1.2. Unidades Industriais, comerciais, públicas, militares, privadas e de transporte (Industrial, commercial, public, military, private, and transport units), o solo desta classe, é composto por 30% de áreas artificiais, onde metade desse mesmo valor é ocupado por edifícios entre outras estruturas que não são de carácter residencial.

Por outro lado, a classe 1.2.1. Unidades Industriais, comerciais, públicas, militares, privadas (Industrial, commercial, public, military and private units), em termos de ocupação do solo, são caracterizadas por superfícies artificiais, como é o exemplo, do asfalto, cimento e do alcatrão, entre outros. Encontram-se também, estradas e áreas vegetais. Em termos de uso do solo, como o seu nome diz, este é maioritariamente industrial, comercial, militar e privado.

Já na classe, 1.2.2. Rede de estradas, trilhas e terrenos associados (Road and trail network and associated land), o seu uso do solo é caracterizado por encostas de aterros ou secções de cortes, instalações ferroviárias, como estações, parques, faixas verdes e também áreas de descanso e estações de serviço, entre outras mais.

A classe, 1.2.2.1. Redes de trânsito rápido e terrenos associados (Fast transit roads and associated land), inclui, autoestradas, estações de descanso nas autoestradas e áreas de serviço.

A décima terceira classe integrante, 1.2.2.2. Outras estradas e terrenos associados (Other roads and associated land), incorpora estradas, cruzamentos, intersecções e áreas de estacionamento.

A penúltima classe que integra este conceito, é a 1.2.2.3. Ferroviárias e terrenos associados (Railways and associated land), onde se encontram instalações de ferroviárias, estações e áreas de serviço.

Por fim, a última classe, 1.3.4. Terrenos sem uso (Land without current use), são áreas artificializadas que ainda não foram usadas para nenhuma atividade e estão à espera de serem utilizadas ou reutilizadas. São normalmente terrenos baldios ou antigas áreas industriais, etc.

Neste conceito, integrou-se tudo o que não é correspondente ao conceito de “*Verde Vegetalizado*”. Estas superfícies impermeabilizadas, são críticas porque não ocorre infiltração de qualquer tipo de água, que por vezes é um grande problema para as cidades devido aos eventos climáticos extremos como, as cheias. Com o crescimento urbano não planeado, esta tendência agravou-se e estes locais tornaram-se potenciadores e alvos de grandes impactos ambientais.

Cada vez que a urbanização aumenta, a permeabilidade diminui, aumentando os riscos. A incapacidade de infiltração nestas áreas, advém das construções de edificações, das rodovias, das calçadas e de estacionamentos, entre outras (Kawakubo et al. 2019).

Estes atores, vão ser os desencadeadores de desafios como, a intensificação do calor, sensação térmica elevada, aumento da magnitude e das frequências das cheias, o que irá colocar em causa o bem-estar da população nas cidades.

Atualmente, no que diz respeito á área metropolitana de Lisboa, esta é caracterizadas por um elevado número de *áreas impermeáveis*, do que *áreas vegetalizadas*. Cada vez mais, existe incentivos à criação de projetos por parte da câmara municipal, como também de outros organismos no âmbito da preocupação e incentivo à construção de espaços verdes.

CAPÍTULO III

Área Morfológica Urbana: Introdução ao Método Exploratório

O estudo e a análise serão realizados no âmbito de uma abordagem exploratória em SIG do uso e ocupação do solo da área morfológica urbana, mais concretamente, de Lisboa em Portugal. A execução desta análise suporta-se nos dados do *Urban Atlas* do ano de 2018.

O *Urban Atlas*, determina a descrição de ocupação do solo das áreas urbanas nas principais cidades e, ou, nas conurbações na europa. Atualmente são mais de 800 cidades com mais de 50 000 habitantes distribuídos pela Europa, EFTA, países dos Balcãs e Reino Unido e Turquia (EU, 2011).

Segundo *Copernicus Land Monitoring Service (2016)*, o *Urban Atlas Land Use/ Land cover* dispõem de uma nomenclatura que se distribui em cinco classes temáticas de ocupação do solo, as Superfícies Artificiais (Artificial surfaces) (Classe 1), Áreas Agrícolas (Agricultural areas) (Classe 2), Áreas Naturais e semi-naturais (Natural and semi-natural areas) (Classe 3), Zonas Úmidas (Wetlands) (Classe 4) e por fim, Água (Water) (Classe 5).

Na classe 1, apenas estão definidos quatro níveis hierárquicos e nas Classes 2 a 5 apenas dois níveis, como podemos observar na tabela I.

Nesta investigação, procedeu-se à criação de dois temas, sendo o primeiro, “Áreas Impermeáveis” e o segundo tema, o “Áreas Vegetalizadas” que foram estabelecidas através da nomenclatura das classes de uso de solo/ocupação do solo do *Urban Atlas*.

A seleção das classes para cada um dos grupos, foi feita de maneira minuciosa, para que todas as classes que estão integradas nos dois grupos sejam adequadamente validadas, pois, são imprescindíveis para a contabilização e análise dos indicadores e dos índices. Este estudo vai analisar a mudança ao nível de classes do “verde vegetalizado” e das “áreas impermeáveis”, onde a criação

de Indicadores/Índices ajudam a perceber a relação que as classes estabelecem entre si.

Como podemos observar na tabela I, no tema “Áreas Impermeáveis”, integram as classes 1.1 Tecido Urbano (Urban Fabric) (Nível II); 1.1.1. Tecido Urbano Contínuo (Continuous Urban Fabric) (Nível III); 1.1.2. Tecido Urbano Descontínuo (Discontinuous Urban Fabric) (Nível III); 1.1.2.1. Tecido Urbano Denso Descontínuo (Discontinuous Dense Urban Fabric) (III); 1.1.2.2 Tecido Urbano de Média Densidade Descontínuo (Discontinuous Medium Density Urban Fabric) (Nível IV); 1.1.2.3. Tecido Urbano Descontínuo de Baixa Densidade (Discontinuous Low Density Urban Fabric) (Nível IV); 1.1.3. Estruturas Isoladas (Isolated Structures) (Nível III); 1.2. Unidades industriais, comerciais, militares e de transporte públicas (Industrial, commercial, public military and transport units) (Nível II); 1.2.2. Unidades industriais, comerciais, militares e de unidades privadas (Industrial, commercial, public, military and private units) (Nível III), 1.2.3. Rede de estradas e trilhas e terrenos associados (Road and trail network and associated land) (Nível III); 1.2.3.4. Estradas de trânsito rápido e terrenos associados (Fast transit roads and associated land) (Nível IV); 1.2.3.5. Outras estradas e terrenos associados (Other roads and associated land) (Nível IV); 1.2.3.6. Ferrovias e terrenos associados (Railways and associated land) (Nível IV) e por fim a classe 1.3.4. Terrenos sem uso (Land without current use) (Nível III).

No segundo tema, “Áreas Vegetalizadas”, integra as classes 1.4 Áreas Artificiais com vegetação não agrícola (Artificial non-agricultural vegetated areas”) (Nível II); 1.4.1. Espaços Verdes Urbanos (Green urban areas) (Nível III), 1.4.2. Instalações desportivas e de lazer (Sports and leisure facilities) (Nível III); 2. Áreas agrícolas (Agricultural areas) (Nível I); 2.1. Terra Arável (Arable land (annual crops)) (Nível II); 2.2. Culturas Permanentes (Permanent crops) (Nível II); 2.3. Pastagens (Pastures) (Nível II); 2.4. Padrões complexos e mistos de cultivo (Complex and mixed cultivation patterns) (Nível II); 2.5. Pomares (Orchards) (Nível II); 3. Áreas naturais e semi-naturais (Natural and (semi-) natural areas) (Nível I); 3.1. Florestas (Forests) (Nível II); 3.2. Associações com vegetação herbácea (Herbaceous vegetation associations) (Nível II) e a classe final, 3.3.

Áreas abertas com pouca ou nenhuma vegetação (Open spaces with little or no vegetation).

Com a agregação destas classes em temas irá possibilitar a otimização da extração da AMU de Lisboa em ambiente SIG.

Áreas Impermeáveis	Áreas Vegetalizadas
(1.1) Tecido Urbano (Urban Fabric)	(1.4) Áreas artificiais com vegetação não-agrícola (Artificial non-agricultural vegetated areas)
(1.1.1) Tecido Urbano Contínuo (Continuous Urban Fabric)	(1.4.1) Espaços verdes urbanos (Green Urban Areas)
(1.1.2) Tecido Urbano Descontínuo (Discontinuous Urban Fabric)	
(1.1.2.1) Tecido Urbano Denso Descontínuo (Discontinuous Dense Urban Fabric)	(1.4.2) Instalações desportivas e de lazer (Sports and leisure facilities)
(1.1.2.2) Tecido Urbano Descontínuo de Média Densidade (Discontinuous Medium Density Urban Fabric)	(2) Áreas Agrícolas (Agricultural areas)
(1.1.2.3) Tecido Urbano de Baixa Densidade Descontínuo (Discontinuous Low Density Urban Fabric)	(2.1) Terra arável (Arable land)
(1.1.2.4) Tecido Urbano Descontínuo de Elevada Baixa Densidade (Discontinuous Very Low Density Urban Fabric)	(2.2) Cultivos permanentes (Permanent crops)
(1.1.3) Estruturas Isoladas (Isolated Structures)	(2.3) Pastagens (Pastures)
(1.2.) Unidades industriais, comerciais, públicas, militares, privadas e de transporte (Industrial, commercial, public, military, private and transport units)	(2.4) Padrões complexos e mistos de cultivo (Complex and Mixed Cultivation Patterns)
(1.2.1) Unidades industriais, comerciais, públicas, militares e privadas (Industrial, commercial, public, military and private units)	(3) Áreas naturais e semi-naturais (Natural and (semi-) natural areas)
(1.2.2) Rede de estradas e trilhas e terreno associado (Road and trail network and associated land)	(3.2) Associações de vegetação herbácea (Herbaceous Vegetation associations)
(1.2.2.1) Estradas de trânsito rápido e terrenos associados (Fast transit roads and associated land)	(3.3) Áreas abertas com pouca ou nenhuma vegetação (Open spaces with little or no vegetation)
(1.2.2.2) Outras estradas e terrenos associados (Other roads and associated land)	
(1.2.2.3) Ferrovias e terrenos associados (Railways and associated land)	
(1.3.4) Terrenos sem uso (Land Without current Use)	

Tabela I. Áreas Vegetalizadas e Áreas Impermeáveis operacionalizadas através dos dados do Urban Atlas 2018

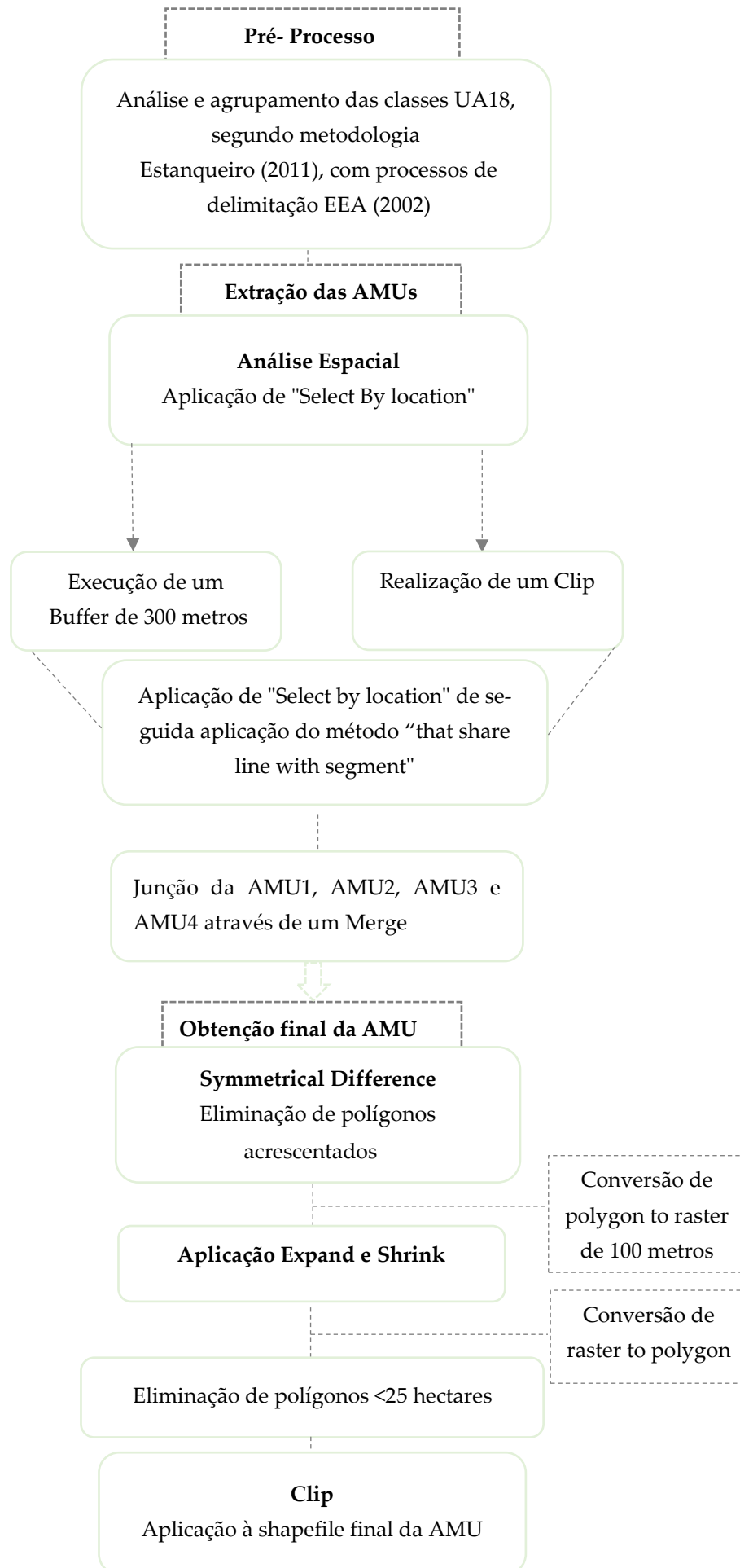


Figura 3.1. Fluxograma de resumo dos procedimentos para extração da Área Morfológica Urbana

4. Procedimentos Técnicos e Metodológicos de extração da Área Morfológica Urbana de Lisboa, com recurso ao Urban Atlas

A Área Morfológica Urbana, em língua inglesa, Morphological Urban Zone, de seu acrónimo, AMU, foi criada em 2002 pela Agência Europeia do Ambiente (EEA). A EEA, utilizou a base de dados que está disponível gratuitamente e outros métodos mais concretos e automáticos do CORINE Land Cover (CLC), para a delimitação dos aglomerados urbanos, tem como fim, criar uma ligação dos polígonos entre as manchas existentes no vasto território com o conjunto de dados de uso e ocupação do solo.

O principal critério usado nesta delimitação é a distância máxima, entende-se assim, por Área Morfológica Urbana, um conjunto de áreas contínuas que se encontram a uma distância inferior ou igual a 200 metros (Agência Europeia do Ambiente, 2014). Segundo Gisbert (2017), inclui todas as cidades com população superior a 10 000 habitantes.

Nesta dissertação a metodologia de delimitação das AMU, foi baseada em Estanqueiro (2011), onde foram utilizadas as técnicas em contexto europeu com o suporte dos dados de uso e ocupação de solo do UA18 (Urban atlas 2018), onde através destes dados se realizou o procedimento de delimitação da Área Morfológica Urbana de Lisboa. Na presente metodologia realizou-se a extração da AMU, que ocorreu em quatro fases, sistematizadas na figura 3.2.

Na primeira fase, ocorreu a integração, isto é, realizou-se o processamento da análise de informação em formato vetorial, considerou a reclassificação da legenda *Urban Atlas* pela seleção e agrupamento de classes *Urban Atlas* de acordo com a classificação estabelecida na metodologia segundo as quatro classes principais (“*core classes*”, “*Portos, aeroportos e equipamentos desportivos*”, “*Transportes e rios*” e, ainda, “*Florestas e vegetação arbustiva*”), onde se realizou a operações de análise espacial para haver uma agregação.

A segunda fase, deste processo integra a metodologia ajustada ao caso português a partir do *Urban Atlas* do ano de 2018.

A terceira fase, integrou a conversão da informação em formato raster para vetorial e a exploração dos resultados do estudo.

Por fim, a quarta fase, e não menos importante, procedeu-se à conversão de informação de formato vetorial para matricial (*raster*) para que de seguida se aplique as ferramentas *Expand* e *Shrink*.

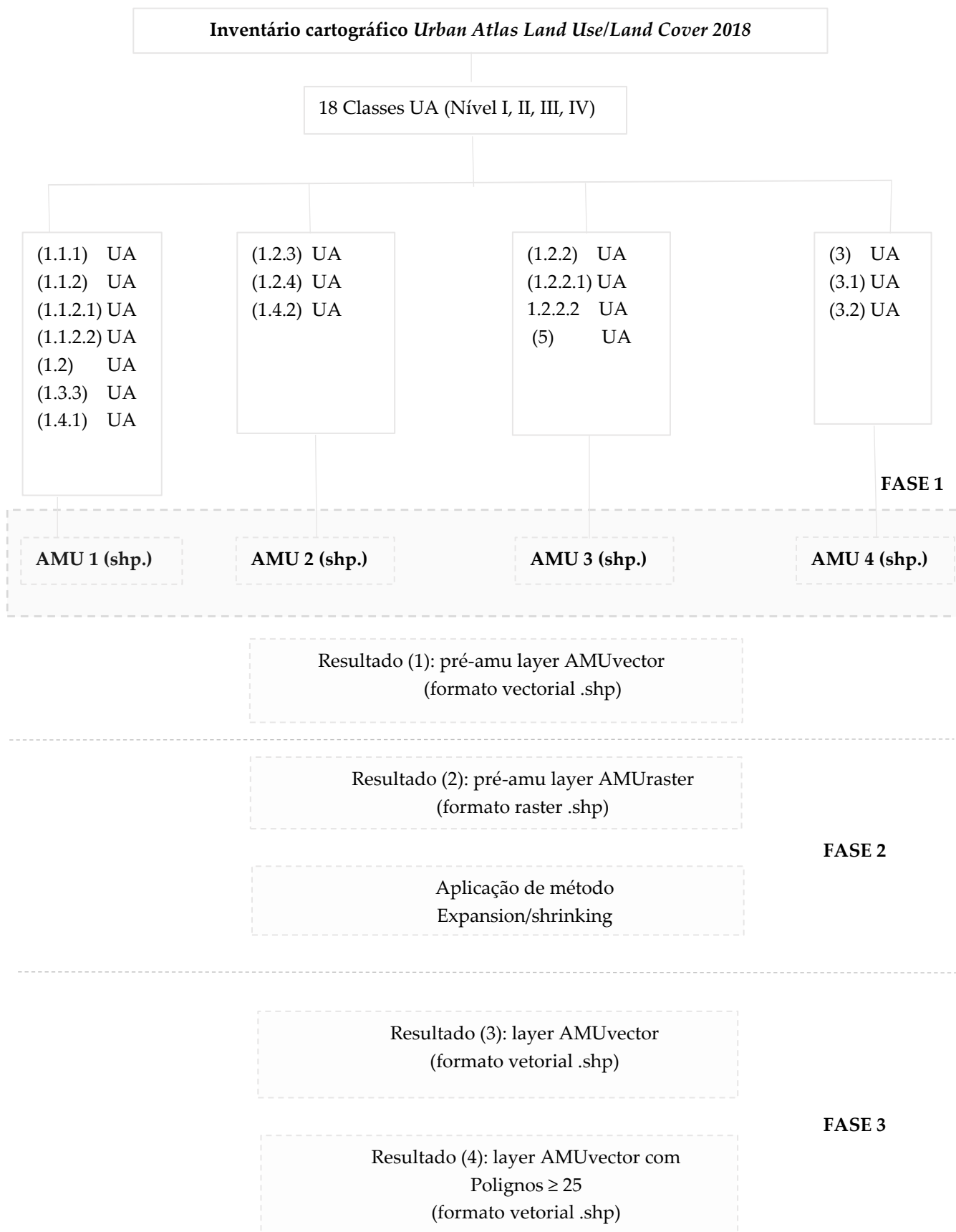


Figura 3.2. Procedimentos gerais de delimitação da Área Morfológica Urbana

4.1. Extração da pré-AMU layer da Área Morfológica Urbana de Lisboa

A extração da pré-AMU layer, corresponde à *Fase 1* da metodologia geral de obtenção da AMU, podemos observar na figura 3.2, que são integrados em diferentes procedimentos metodológicos.

Através da shapefile do *Urban Atlas land use/land cover Urban Atlas 2018* (UA18), extraiu-se as 18 classes da nomenclatura UA18 de nível I, II, III, IV a integrar na AMU.

A partir da shapefile que integra apenas as classes UA18 a integrar na AMU, extraiu-se quatro shapefiles diferentes de cada grupo de classes AMU, designadas como, classe AMU 1 constituída pelas “*core classes*”: Tecido urbano contínuo (classe 1.1.1 do UA), Tecido urbano descontínuo (classe 1.1.2 do UA), Tecido urbano denso contínuo (classe 1.1.2.1 do UA), Tecido urbano de média densidade (classe 1.1.2.2 do UA) Unidades industriais ou comerciais (classe 121 do CLC), Áreas de construção (classe 1.3.3 do UA) e Zonas verdes urbanas (classe 1.4.1 do UA).

Integra também a classe AMU 2, esta que tem o nome de “*Portos, Aeroportos e equipamentos desportivos*”, integra três classes do UA: Zonas portuárias (classe 1.2.3 do UA), Aeroportos (classe 1.2.4 do UA) e Equipamentos de desporto ou lazer (classe 1.4.2 do UA).

A classe AMU 3, é designada como “*Transportes e rios*”, que corresponde às Redes de estradas e trilhos e terras associadas (classe 1.2.2 do UA), Estradas rápidas e terras associadas (classe 1.2.2.1 do UA), Outras estradas e terras associadas (classes 1.2.2.3 do UA), por fim, a última classe, Água (classe 5 do UA)

A classe AMU 4, de nome “*Florestas e vegetação arbustiva*” que integra Áreas naturais e semi-naturais (classe 3 do UA), Florestas (classe 3.1 do UA), Associações de vegetação herbácea (classe 3.3 do UA).

Este estudo baseia-se na metodologia aplicada por Estanqueiro (2011), considerando os procedimentos de delimitação de Áreas Morfológicas Urbanas

a partir do CLC (EEA, 2002), ajustado ao caso português, transposta com as devidas adaptações com os dados *Urban Atlas*.

Neste estudo, primeiramente, reclassificou-se as classes do *Urban Atlas* escolhidas para extrair as AMU, às quais se passou para formato raster.

Na figura 3.2, podemos observar o Inventário Cartográfico do *Urban Atlas Land Use/Land Cover*, onde estão integradas as classes que foram reclassificadas e agrupadas em 4 grupos em estudo.

O primeiro grupo, designado como “*Core classes*”, como podemos observar na figura 3.3, está diretamente relacionado com o tecido urbano e os aspetos funcionais, ou seja, corresponde às “*Áreas artificializadas*” que diz respeito à classe 1.1.1 Tecido Urbano Contínuo (Continuous Urban Fabric), 1.1.2. Tecido Urbano Descontínuo (Discontinuous Urban Fabric), 1.1.2.1 Tecido Urbano Denso Descontínuo (Discontinuous dense urbana fabric), a 1.1.2.2 Tecido Urbano Descontínuo de Densidade Média (Discontinuous medium density urban fabric), 1.2, Industrial; unidades comerciais, públicas, militares e privadas (Industrial; comercial, public, military and private units), 1.3.3. Espaços de Construção (Construction sites) e por fim a última classe, 1.4.1 Espaços Verdes Urbanos (Green urban areas).

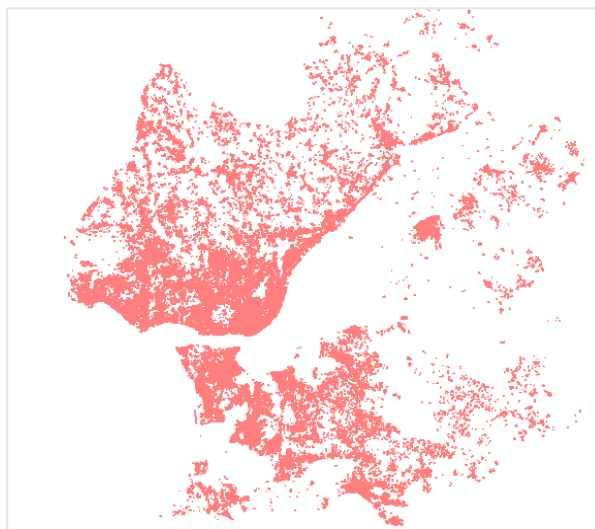


Figura 3.3. Core Classes

No segundo grupo, “*Portos, aeroportos e equipamentos desportivos*”, como está representado na figura 3.4, encontra-se a classe 1.2.3 Portos (Port areas), 1.2.4 Aeroportos (Airports) e a classe 1.4.2 Estabelecimentos desportivos e de lazer (sports and leisure facilities), estas apenas são integradas se estiverem na vizinhança das “*Core classes*”.

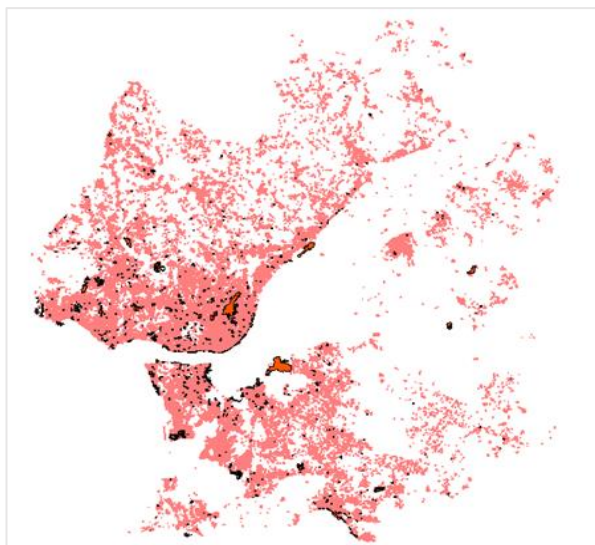


Figura 3.4. Enlarged Core Classes

O final deste processo poderá resultar na formação das “*Enlarged core classes*”.

O terceiro grupo, é designado por “*Transportes e rios*”, como podemos verificar na figura 3.5, este integra apenas duas classes, a classe 1.2.2 Rede de estradas e trilhas e terrenos associados (Road and trail network and associated land), 1.2.2.1 Estradas de trânsito rápido e terrenos associados (Fast transit roads and associated land), 1.2.2.2 Outras estradas e terrenos associados (Other roads and associated land) e a classe 5, Água (water). Estas classes específicas apenas se encontram na vizinhança das “*enlarged core classes*”, de seguida de uma intersecção por um buffer 300 metros.

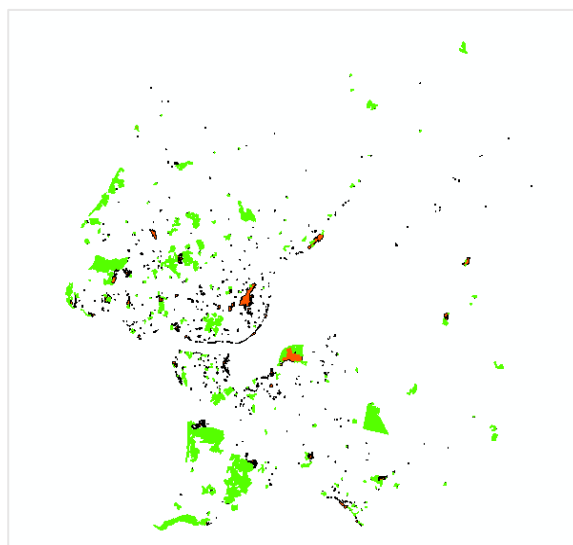


Figura 3.5. Enlarged Core Classes + AMU 4

O último grupo, corresponde às *Florestas e vegetação arbustiva*, que integra a classe 3, como pode ser observado na figura 3.6. Áreas naturais e semi-naturais (Natural and semi-natural areas), 3.1. Florestas (Forests) e a classe final, 3.2. Associações de vegetação herbácea (Herbaceous vegetation associations). São integradas sempre que se encontrem contidas dentro do grupo “*core classes*”.



Figura 3.6. AMU1234

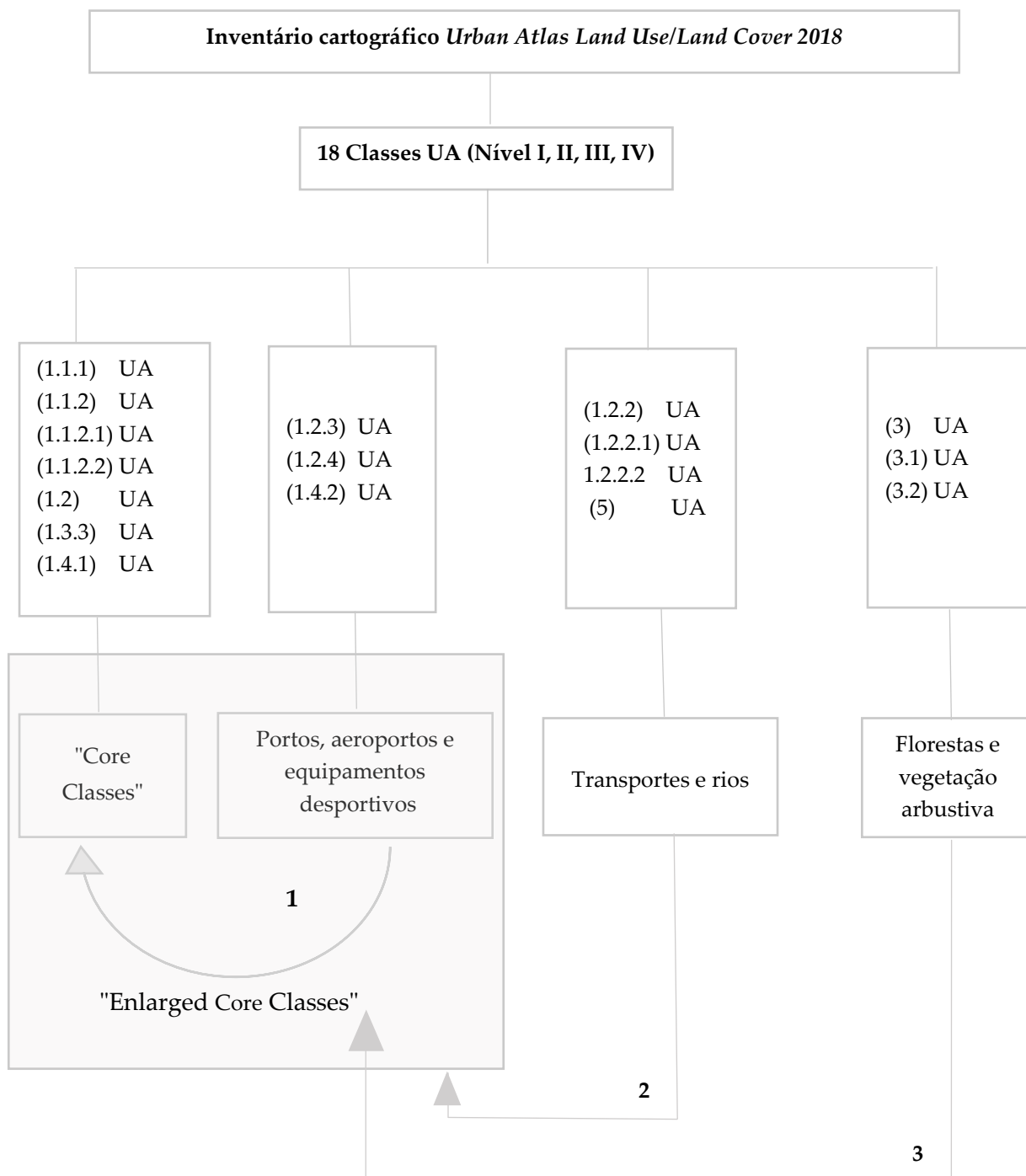


Figura 3.7 Sequência de inclusão de classes Urban Atlas Land Use/ Land Cover 2018

4.2. Método de Extração de cada pré- AMU layer de Lisboa

No que diz respeito, á extração da Área Morfológica Urbana, para a extração das “*Enlarged Core Classes*” procedeu-se à junção da AMU 2 com a AMU 1.

O uso da ferramenta de “*Selection*” - “*Select by location*”, com o método “*Touch the boundary*”, através da AMU 2, observa-se quais os polígonos vizinhos da AMU 2 e AMU 1. De seguida procede-se novamente ao “*Select by location*” onde desta vez foi utilizado o “*have their centroid in the source layer feature*”, onde se aplica a distância de 200 metros, segundo a metodologia aplicada da European Enviroment Agency (2014). Isto, para garantir a continuidade espacial das áreas morfológicas urbanas conforme a metodologia original. Após isto obtém-se as “*Enlarged Core Classes*”, designada de AMU12.

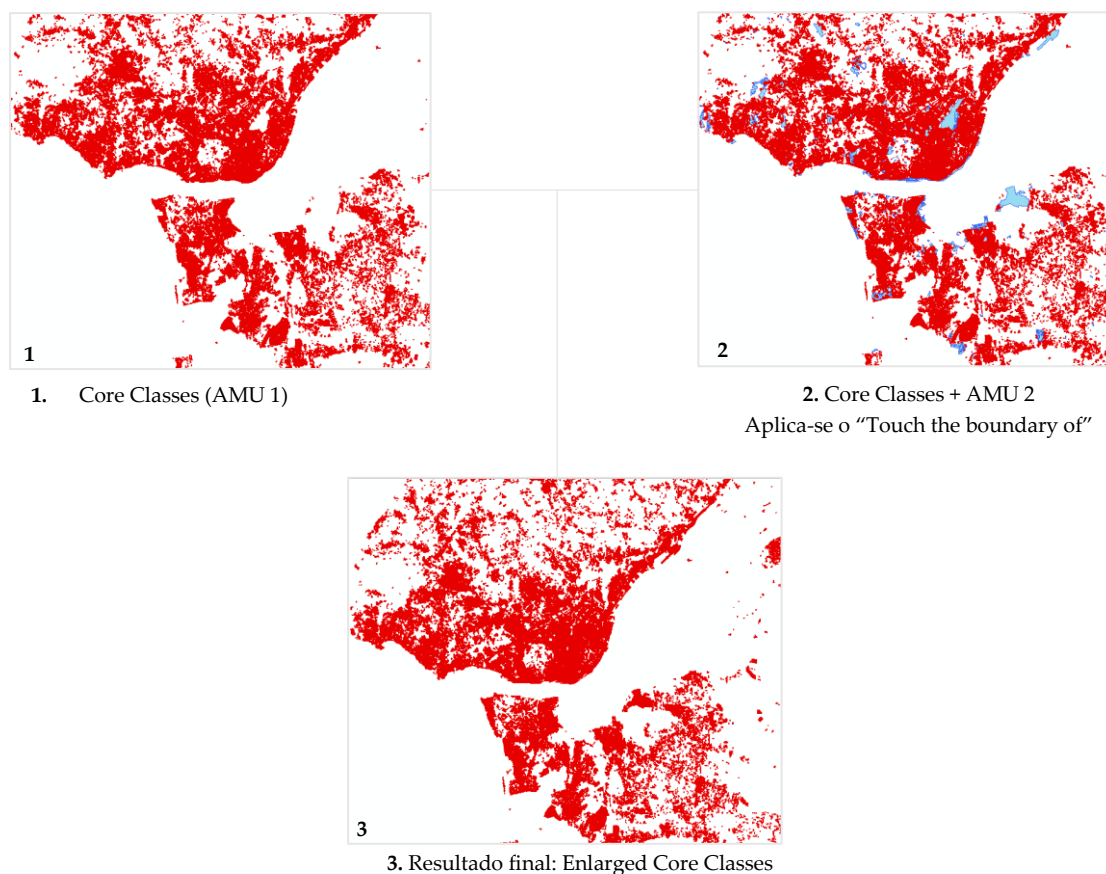


Figura 3.8. - Fluxograma de Extração das "Enlarged Core Classes"

De seguida, integramos a **AMU 3** nas "Enlarged Core Classes". À qual aplicamos um buffer com uma distância de 300 metros às "Enlarged Core Classes". Operacionalizamos um clip das **AMU 3** por um buffer de 300 metros às "Enlarged Core Classes" - Obtendo-se a shapefile, *Clip_AMU3_EnlargedBuffer300m*.

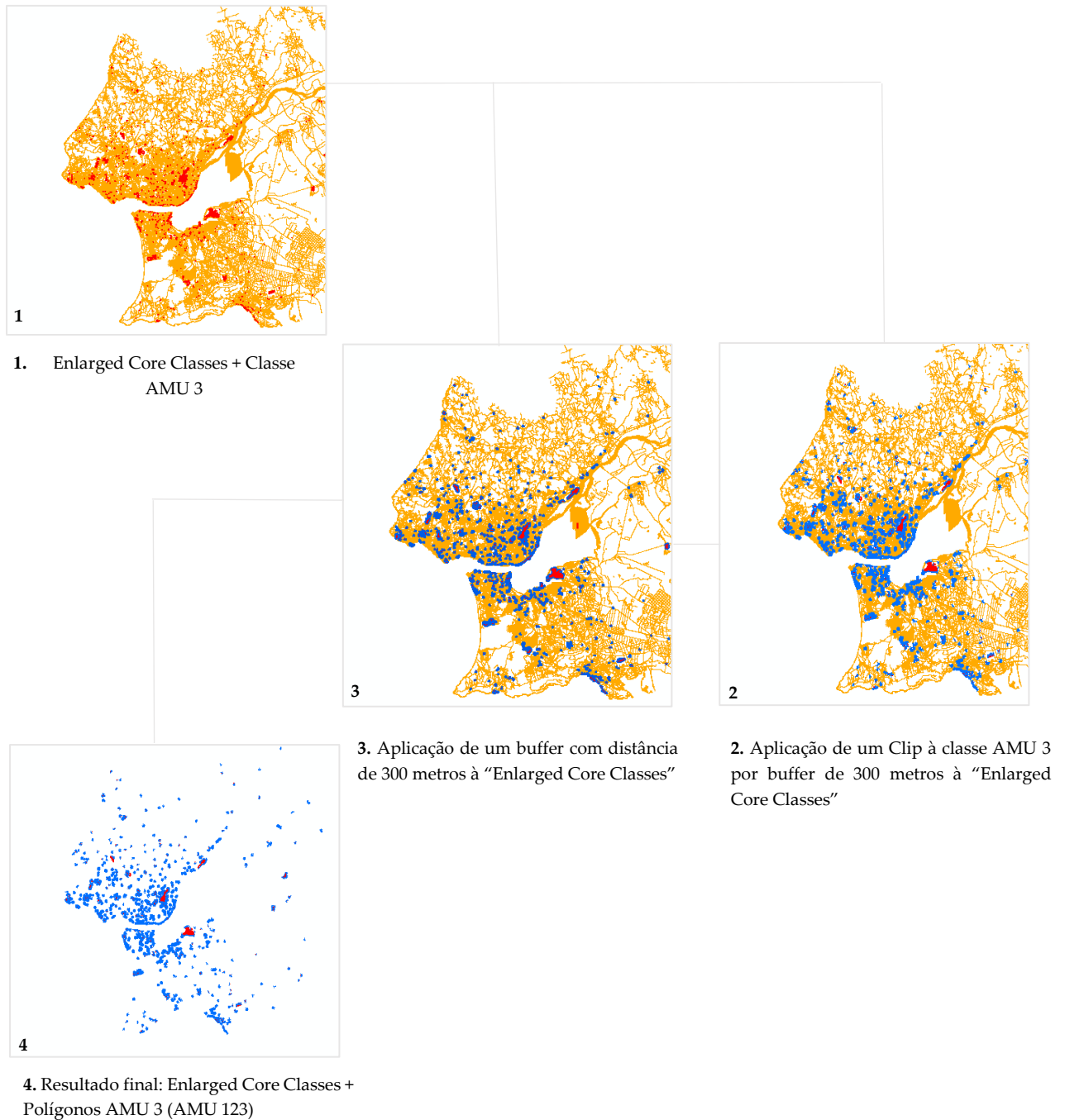


Figura 3.9. Fluxograma da Integração da AMU 3 nas "Enlarged Core Classes"

Para obter Pré-AMU layer com a integração da AMU 4, começa-se por executar o "Select by location", com o método "Touch the boundary of" das "Enlarged Core Classes", para perceber quais os polígonos vizinhos das duas shapefiles, de seguida, procede-se à aplicação de um buffer de 10 metros às "Enlarged Core Classes" através de "Select by location" com ajuda do método "that share a line with segment" novamente com as "Enlarged Core Classes".

O que dá origem à shapefile, *AMU4tchboundEnlarged_buffer10m*.

Nesta mesmo shapefile, aos polígonos selecionados após a operação realizada anteriormente, é feito *data export*, onde apenas nesta ficam contidos os polígonos selecionados, designado por *AMU1234*.

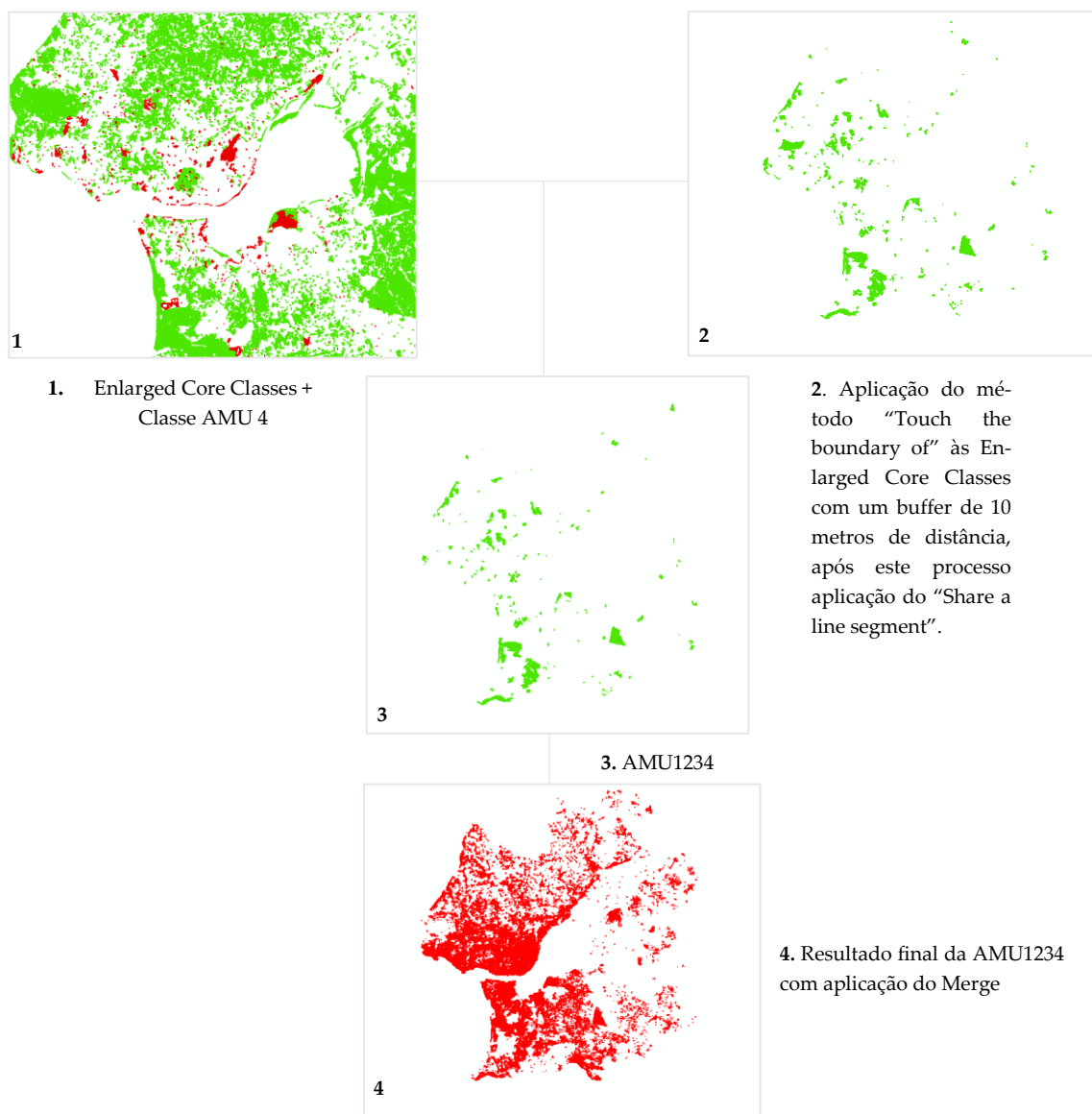


Figura 3.10. Etapas de Integração da AMU 4 para obtenção da pré-AMU layer

Para finalizar e proceder-se à junção das classes, realiza-se um processo de geoprocessamento com o *Merge*, onde se integra as seguintes shapefiles, **AMU_1**, **Enlarged Core Classes**, **Clip_AMU3_EnlargedBuffer300m** e por fim, a shapefile **AMU1234** - dando origem a um mapa único designado por **AMU1234_Merge**.

De seguida, procedeu-se à aplicação da ferramenta de análise espacial, o *Symmetrical Difference*. Esta ferramenta, segundo o ESRI (2021), cria uma nova camada, através de uma interseção geométrica do input, não incluindo áreas onde ambas as camadas já existiam. A razão deste procedimento, prende-se com o facto da função de clip que foi realizado na **AMU 3**, acrescentar polígonos com “geometria” diferente da original ao total de features constituídas pela AMU. Assim sendo, realiza-se a diferença entre **AMU1234MERGE** e a shapefile original dos dados extraídos do UA18, fazendo a diferença dos polígonos nas duas shapefiles.

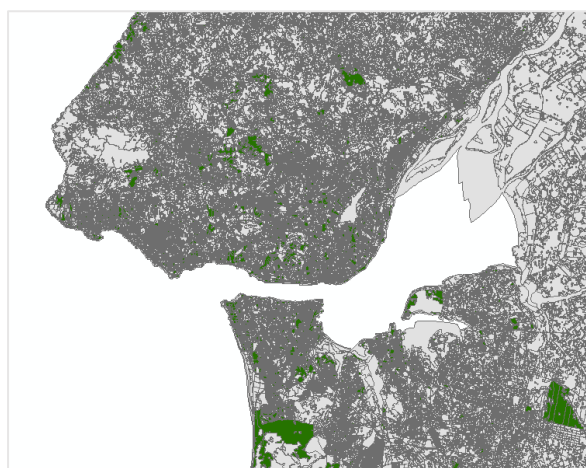


Figura 3.11. Aplicação da ferramenta “Symmetrical Difference” entre a shapefile AMU1234 Merge e a UA18.

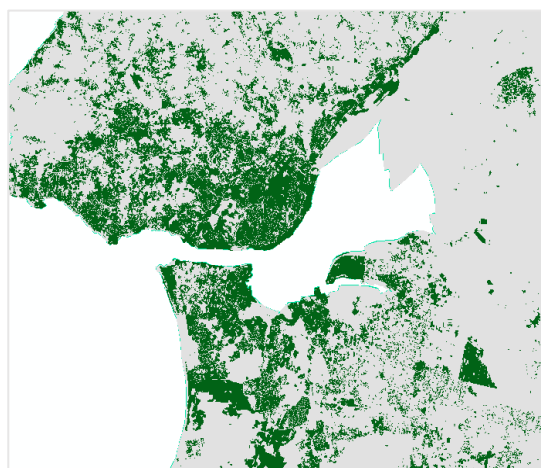


Figura 3.12. Conversão da shapefile SymmetricalDifference (em formato vetorial) para raster com a dimensão da célula de 100 metros.

4.3. Os processos para obtenção da AMU layer “final” de Lisboa

Nesta fase, procede-se à conversão da shapefile do *Symmetrical_Difference* de formato vetorial para formato raster de 100 metros, isto permite assim, prosseguir para o uso das ferramentas “*Expand*” e “*Shrink*”.

O uso destas duas ferramentas, tem como objetivo de generalizar as zonas simplificando-as, o *Shrink*, que em português, traduz-se para “encolher”, permite reduzir as áreas selecionadas ou diminuir o seu tamanho através das células.

A ferramenta *Expand*, “expandir”, permite que as áreas selecionadas aumentem o seu tamanho, expandido as outras áreas.

Em particular, neste projeto, em ambas as ferramentas, usamos uma célula com célula 10 metros, dando origem a dois shapefiles designados por **Raster_Expand** e **Expand_Shrink**.

Por fim, realiza-se a conversão do último shapefile, “*Expand_Raster*”, em formato raster de 100 metros para formato vetorial, como podemos observar na **figura 3.13. A.**

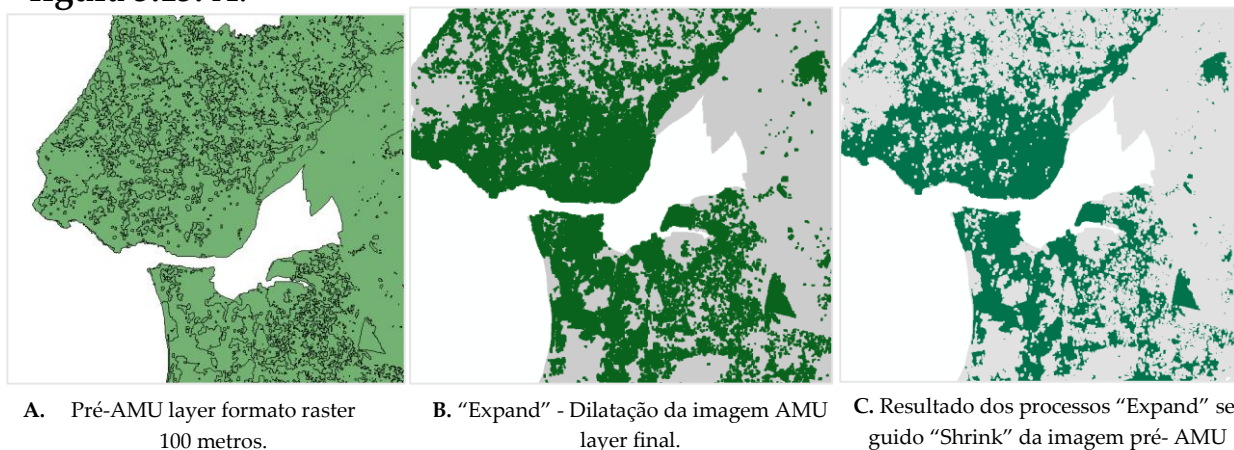


Figura 3.13. Processos de aplicação das ferramentas Expand e Shrink

A **figura 3.13. B.**, corresponde à ferramenta “*Expand*”, esta realiza uma dilatação da imagem. Foi o que fez à imagem da Pré-AMU layer, basicamente fez uma dilatação a partir de uma célula de 10 metros em determinadas zonas do raster. Nesta ferramenta de análise espacial, os valores de zona, que são os “zone values”, são considerados zonas de primeiro plano, à qual diz respeito a um valor de 10. As restantes “zone values”, são consideradas zonas de segundo

plano. É através do “Expand”, que se pode dar destaque às zonas de primeiro plano, estas podem-se expandir para as zonas de segundo plano (Esri, 2021).

Quando existe uma competição entre duas zonas de primeiro plano, para se expandirem na mesma zona de fundo, esta divergência é solucionada averiguando o valor da maioria das células vizinhas.

Na **figura 3.13. C.**, observamos o resultado do “Shrink” com a ferramenta “Expand”. No “Shrink”, os valores correspondentes das células ao longo dos limites zonais, são modificados e são atribuídos o valor do vizinho que tem uma maior frequência (Esri, 2021).

Apoiado na metodologia de Estanqueiro (2011), todos os polígonos que são inferiores a 25 hectares são eliminados. Isto é, com a imagem convertida em formato vetorial, são eliminados todos os polígonos que tenham uma área inferior a 25 hectares (limites CLC), como podemos observar na figura 3.14. Observa-se que onde os polígonos a cor branca foram os polígonos eliminados pela razão da sua área ser inferior a 25 hectares. De seguida, realizou-se a operação “CLIP”, que foi realizada na shapefile “AMU1234_Merge”.

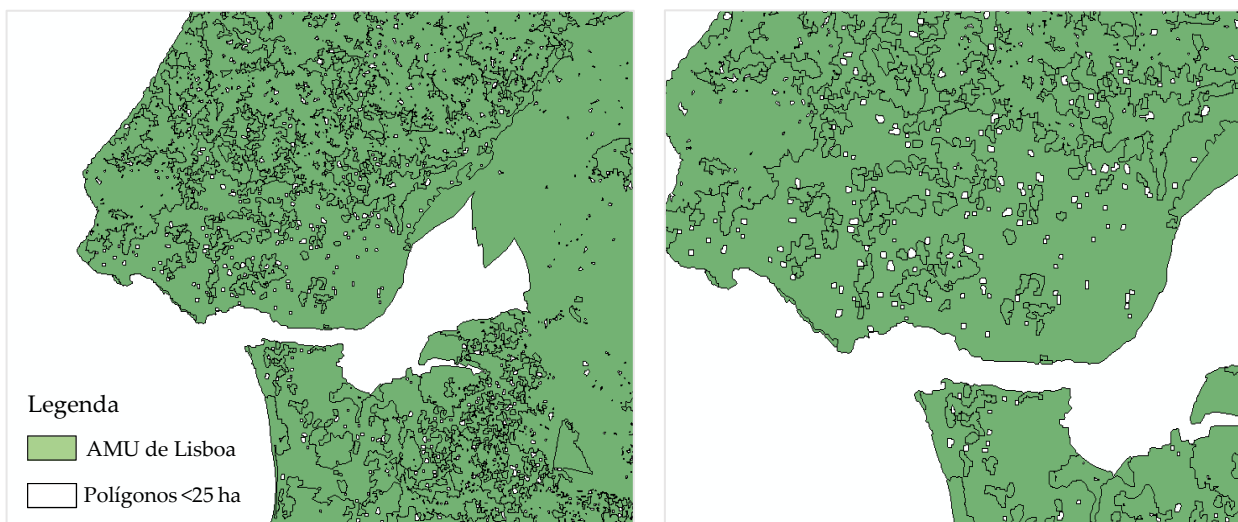


Figura 3.14. Eliminação de polígonos inferiores a 25 hectares

CAPÍTULO IV

Índices

Para estabelecer uma fácil relação entre as classes de *áreas vegetalizadas* e as *áreas impermeáveis*, procedeu-se à investigação e à seleção de 6 índices, que conseguem medir e caracterizar a AMU de Lisboa.

Dada a extração da Área Morfológica Urbana de Lisboa, através do banco de dados do *Urban Atlas 2018*, consegue-se ter acesso a inúmeros dados de uso e ocupação do solo, tal como, à área total das *áreas vegetalizadas* e das *áreas impermeáveis*. Também se tem acesso ao total de solo ocupado, ao total de solo edificado e através do Instituto Nacional de Estatística (2021), consegue-se ter acesso ao total de população que vive na Área Morfológica Urbana de Lisboa.

Através destes dados, pode-se prosseguir para o tratamento estatístico e para a composição de relações entre as classes que compõem cada um dos dois grupos. A utilização de índices, transforma a análise mais exposta de uma forma mais representativa, permitindo conhecer melhor a situação em causa, tal como, serve de apoio na tomada de decisão.

Segundo a Direção geral da Comissão Europeia (2015), os índices, permitem a avaliação do desenvolvimento sustentável, o que leva a uma fácil interpretação dos impactos ao nível socioeconómico e ambiental, o que torna a resolução dos problemas muito mais fácil e personalizada para cada uma das situações.

No que diz respeito, à prática no terreno, os índices, são essenciais para o planeamento urbano, porque ajudam em análises comparativas e avaliações. O que permite ter noção da evolução real de um certo acontecimento em estudo.

Neste caso, foram selecionados 6 índices, como pode ser observado na tabela II.

O primeiro índice, é o LUI, que é designado por Land Use Index, em língua portuguesa, Índice de uso de solo, este tem como objetivo, estimar a relação

entre a área de solo ocupada, com edificação e com a área total de solo da AMU de Lisboa.

O segundo índice, é designado por ROS, Ratio open space, em língua portuguesa, proporção de espaço aberto, segundo o Gisbert et. al (2015), é determinante para perceber a proporção de áreas verdes urbanas naturais e artificiais na superfície da AMU total de Lisboa.

De seguida, o índice, UGS, Urban Green Space per capita, este que expressa o total de verde pelo total de população da AMU Lisboa. Ao calcularmos este índice de *espaços verdes urbanos*, vamos ter acesso a um grande e importante indicador, que tem como objetivo tornar a cidade mais habitável, tendo um impacto na qualidade de vida muito importante, onde o bem-estar e a harmonia estão juntas no espaço.

Por fim, os últimos três índices que estão inseridos nas classes do *Urban atlas*, sendo estes, o Peso total da área do espaço vegetalizado pelo Tecido Urbano total da AMU de Lisboa, a Área total do verde vegetalizado pelo total da classe Tecido Urbano Contínuo por fim, temos a Área total do verde vegetalizado em relação ao total Tecido Urbano Descontínuo.

Autor/Data	Acrónimo	Designação	Definição	Fórmula (ha;hab;%)
PDM Chaves (2015)	LUI	Land use index %	Relação entre o total de área de solo ocupado com edificação e a área total da AMU.	$\frac{\text{Total de área de solo ocupado por edificação (ha)}}{\text{Área total da AMU (ha)}} \times 100$
Gisbert,G;Martí,I;Gielen,E. (2017)	ROS	Ratio open space %	Área total de áreas vegetalizadas e artificializadas em relação á superfície total da AMU.	$\frac{\text{Área total vegetalizada (ha)}}{\text{Superfície total da AMU Lisboa (ha)}} \times 100$
Badiu.D;Loja .I;Patroescu,M.et al. (2016)	UGS	Urban Green Space per capita %	Total da área vegetalizada em relação à população total da AMU.	$\frac{\text{Área total de espaço verde urbano (ha)}}{\text{População total da AMU (hab)}} \times 100$
PDM de Lisboa (2012)		Peso da área vegetalizada em relação ao Tecido Urbano na AMU %	Expressa a área total do vegetalizado na AMU em relação ao total do Tecido Urbano na AMU.	$\frac{\text{Área total de espaço verde urbano (ha)}}{\text{Total de Tecido Urbano dentro da AMU (ha)}} \times 100$
Costa, E; Abrantes,P; CEG (2010)		Peso relativo do vegetalizado urbano pelo Tecido Urbano Continuo %	Expressa o total da área vegetalizada na AMU pelo total de Tecido Urbano Continuo.	$\frac{\text{Área total de espaço verde-urbano (ha)}}{\text{Total de Tecido Urbano Continuo na AMU (ha)}} \times 100$
Costa, E; Abrantes,P; CEG (2010)		Peso da área vegetalizada em relação ao Tecido Urbano Descontínuo %	Expressa o total de vegetalizado na AMU em relação ao total do Tecido Urbano Descontínuo.	$\frac{\text{Área total de verde-urbano na AMU (ha)}}{\text{Total de Tecido Urbano Descontínuo na AMU (ha)}} \times 100$

Tabela II. Índices de "Verde Vegetalizado" e "Áreas Impermeáveis".

5. Discussão de Resultados

No seguimento da análise espacial, após a extração AMU de Lisboa, com os dados de uso e ocupação de solo do *Urban Atlas* pertencentes ao ano de 2018, calculou-se o tamanho desta área, à qual se obteve um total de 72531,3417 hectares de Área Morfológica Urbana.

No que diz respeito, ao tema central da dissertação, relativamente ao verde urbano e às *áreas impermeáveis*, concluiu-se que a AMU de Lisboa, é caracterizada por mais *áreas impermeáveis* do que *áreas vegetalizadas*. Contabilizando-se, um total de 52544,3663 hectares de área pertencente às *áreas impermeáveis*, por outro lado, obteve-se uma área total de 14304,2144 hectares, que diz respeito às *áreas vegetalizadas*.

Pode-se assim, concluir, que a AMU, apesar de apresentar um número significativo de *áreas vegetalizadas*, ainda assim, detém um maior número de *áreas impermeáveis* comparativamente às áreas verdes do território.

No que toca ao total de solo ocupado com edificação na AMU, somou-se um total de 34279,752 hectares de área.

No que diz respeito, ao Tecido Urbano, este obteve o mesmo valor que o total de solo ocupado com edificação.

A classe do Tecido Urbano Contínuo, também foi calculada, obtendo-se um total de 11596,8238 hectares de área. Já a classe do Tecido Urbano Descontínuo, obteve um total de calculou-se 22682,9282 hectares.

Através dos resultados obtidos, na sequência da extração da AMU de Lisboa, pode-se concluir, que o uso e ocupação do solo desta área é maioritariamente caracterizada por *áreas impermeáveis*, isto é, existe uma elevada área que é ocupada por edificação e tecido urbano contínuo, tal como, de *áreas impermeáveis* comparativamente às *áreas vegetalizadas*. Isto significa que, a delimitação da AMU de Lisboa, permite perceber de forma clara que existe uma necessidade emergente de criação de mais áreas verdes para corrigir fragilidades da área.

A quantidade de solo que é ocupado por áreas de difícil escoamento, é considerável, o que dificulta cada vez mais a penetração das águas, como é o exemplo, da água da precipitação no solo.

Se esta situação não for revertida, será cada vez mais comum observar fenómenos como, cheias, buracos nos solos devido à falta de permeabilidade, também alguns problemas sanitários, como, a acumulação de lixo em algumas áreas.

Classes de Ocupação de solo (Urban Atlas 2018)	Resultados (ha; hab)
Área Morfológica Urbana de Lisboa	72531,3417 ha
População da AMU de Lisboa	2894175 hab.
Áreas Impermeáveis	52544,3663 ha
Áreas Vegetalizadas	14304,2144 ha
Tecido Urbano	34279,752 ha
Tecido Urbano Contínuo	11596,8238 ha
Tecido Urbano Descontínuo	22682,9282 ha

Tabela III. Resumo dos resultados de ocupação de solo da Área Morfológica Urbana de Lisboa

Relativamente aos 6 índices selecionados para avaliar o nível das *áreas vegetalizadas*, através da caracterização do solo da AMU, no que diz respeito ao primeiro índice, o LUI, em língua portuguesa, Índice de Uso do Solo, este representa a relação entre o total de solo ocupado com edificação e a superfície da área total da AMU. Após o cálculo deste índice, obteve-se um valor de 0,471, equivalente a 47% da área da AMU de Lisboa, isto é, 47% do solo da AMU é ocupada por edificação.

No que diz respeito, ao segundo índice, ROS, em português, Proporção de Espaço Verde, este equaciona a área total das *áreas vegetalizadas e impermeáveis*, em relação à superfície total da AMU. Para a realização deste cálculo necessitou-se das classes de nível I, 2. Áreas agrícolas (Agricultural Areas) e 3. Áreas Naturais e semi-naturais (Natural and semi-natural areas) e uma classe de nível II, 1.4. Áreas vegetalizadas não culturais (Artificial non-cultural vegetated areas). Após o cálculo atingiu-se o resultado de 0,272, equivalente a 27%, sendo esta a diferença entre as duas áreas em estudo.

No terceiro índice, o UGS, em português, Espaço Verde Urbano per capita, este mediu a área total vegetalizada em relação à população total da AMU de Lisboa. Para este índice, foram necessários os dados das classes, 1.4, 2 e 3 e os dados estatísticos da densidade populacional da Área Morfológica Urbana de Lisboa do ano de 2018, que foram retirados do site do INE (INE, 2021).

Relativamente, ao total da população da AMU de Lisboa, através dos dados do portal estatístico do INE (2021), obteve-se um valor de 2.894,175 habitantes, que após a resolução da relação entre os dois fatores, obteve-se o resultado de 49%.

O quarto índice, o EV/UF, Espaço Verde e Tecido Urbano, este índice permitiu expressar o peso da área vegetalizada na AMU de Lisboa, em relação ao seu Tecido Urbano, foi necessário a classe de 1.1. Tecido Urbano (Urban Fabric), a 1.4. Áreas vegetalizadas não-culturais (Artificial non-cultural vegetated áreas), 2. Áreas agrícolas (Agricultural Areas) e por fim, a 3. Áreas Naturais e semi-naturais (Natural and semi-natural areas). Obtendo-se um resultado de 0,471, sendo que se estabelece uma relação de 47%.

No quinto índice, este que diz respeito ao EV/CUF, ao Espaço Verde e Tecido Urbano Continuo, expressa o peso relativo do vegetalizado urbano na AMU pelo total do Tecido Urbano Continuo, foram necessários dados das classes 1.4. Áreas vegetalizadas não-culturais (Artificial non-cultural vegetated áreas), a. 2. Áreas agrícolas (Agricultural Areas) e por fim a 3. Áreas Naturais e semi-naturais (Natural and semi-natural areas) e 1.1.1 Tecido urbano continuo (Continuous Urban Fabric). Após esta análise, obteve-se o resultado de 1,23, o que estabelece uma relação de 123%.

Por fim, o sexto e último índice, procedeu-se à resolução do EV/DUF, Espaço Verde e Tecido Urbano Descontínuo, onde se calculou peso da área vegetalizada na AMU, em relação total do Tecido Urbano Descontínuo, as classes necessárias para esta resolução foram as seguintes, a 1.4. Áreas vegetalizadas não-culturais “Artificial non-cultural vegetated áreas”, a. 2. Áreas Agrícolas “Agricultural Areas” e por fim a 3. Áreas Naturais e semi-naturais “Natural and semi-natural areas” e a classe

1.1.2. Tecido Urbano Descontínuo “Discontinuous Urban Fabric”, onde se estabeleceu uma relação de 0,63, isto é, 63%.

Índice	Resultados	Índice	Resultados
Land use index %	47%		
Ratio open space %	27%	Peso relativo do vegetalizado urbano pelo Tecido Urbano Contínuo %	123%
Urban Green Space per capita %	49%		
Peso da área vegetalizada em relação à Tecido Urbano na AMU %	47%	Peso da área vegetalizado em relação ao Tecido Urbano Descontínuo %	63%

Tabela IV. Resultados dos 6 Índices

6. Considerações Finais

Os espaços verdes urbanos, determinam funções fundamentais na malha urbana. Estes detêm uma grande importância no que toca à *sustentabilidade*, sendo atores de mitigação de problemas ambientais, sociais e económicos. Além disso, a sua capacidade de embelezamento é incontestável, as características estéticas atribuídas por estes espaços, proporcionam o apaziguamento da pressão urbanística e populacional nas cidades. Ainda assim, possibilita a criação de várias infraestruturas recreativas para os indivíduos.

Com a metodologia realizada e aprofundada com a análise exploratória dos dados do *Urban Atlas* do ano de 2018, realizou-se a extração da Área Morfológica Urbana de Lisboa. Onde se concluiu, que a AMU de Lisboa, detém ao nível do grupo das "*Áreas Vegetalizadas*" e "*Áreas Impermeáveis*", uma impermeabilidade elevada, isto é, um total de 52544,3663 hectares de área impermeável.

Em relação às áreas verdes, esta contabiliza apenas uma área total de 14304,2144 hectares. O que demonstra que a superfície da AMU de Lisboa, é caracterizada primordialmente, pelo tecido urbano impermeável, do qual, o tecido contínuo, diz respeito a 11596,8238 hectares e o tecido descontínuo, a 22682,9282 hectares.

Pode-se concluir, que a grande parte da superfície da AMU de Lisboa, tem um elevado nível de impermeabilidade, este é contabilizado através das classes do UA18, sendo este impermeabilizado igual ou superior a 80% (EU, 2011).

Em suma, este solo é composto maioritariamente por construções, áreas residenciais, estradas e autoestradas, superfícies artificializadas, terrenos, quintas e alguns edifícios que pertencem às mesmas, instalações ferroviárias entre outras.

No que diz respeito, à análise dos 6 índices, relativamente ao primeiro, Índice do Uso do Solo, calculou-se que a diferença entre a área total ocupada por edificação e a superfície total da AMU de Lisboa, é de 47%. Isto quer dizer que 47% da superfície da AMU é ocupada por edificação.

No que diz respeito, ao UGS, obteve-se o valor de 49%, sendo que o mínimo definido pela WHO (2010) é de 9 m² e o ideal seria 50m² de espaço verde urbano por habitante, ou seja, após a aplicação deste índice, conclui-se que a AMU de Lisboa, tem uma elevada escassez de *espaços verdes urbanos* por habitante.

No que diz respeito, à proporção de *áreas vegetalizadas* e superfícies artificializadas em relação com a superfície total da AMU de Lisboa, num intervalo de 10 a 100, esta corresponde a uma percentagem de 27%. O que quer dizer que apenas 27% da superfície da AMU é caracterizada por áreas vegetalizadas e áreas artificializadas.

O quarto índice, relativamente ao peso da área vegetalizada em relação ao tecido urbano contínuo, calcula-se uma percentagem de 47% entre os dois conjuntos.

O quinto índice, demonstra que existe uma relação de 123% entre as classes de área vegetalizada e tecido urbano contínuo.

Por fim, o último índice, obteve-se um valor de 63%, numa relação entre o peso da área vegetalizada e o tecido urbano descontínuo.

Com a delimitação efetuada a partir do *Urban Atlas* de 2018 da área morfológica urbana de Lisboa, permite verificar a AMU a Norte e a Sul é igualmente urbanizada, sendo que a Este de Lisboa, encontram-se mais áreas verdes.

Após a medição e caracterização da Área Morfológica Urbana de Lisboa, através do apuramento dos 6 índices, consegue-se concluir, que a AMU de Lisboa, manifesta a falta de *áreas vegetalizadas*, ou seja, existe uma escassez de parques recreativos e de lazer, jardins, terrenos de vertente agrícola, florestas, como também, de elementos como árvores, pomares e vinhas, entre outros. É emergente criar medidas de implementação de *espaços verdes urbanos*. Esta deve ser feita através de um desenho simples, onde a sua acessibilidade seja fácil para os usuários, detenha infraestruturas recreativas e de lazer, tal como, infraestruturas verdes.

Não deve ser esquecido que a distância a percorrer pela população até chegar a estes locais deve ser pelo menos 5 a 10 minutos a pé. Deve ainda, haver um incentivo ao enquadramento do verde urbano nos jardins residenciais.

Incentiva-se a replicação desta metodologia de extração das áreas morfológicas urbanas, que foi a grande centralidade desta dissertação. É pertinente que seja novamente aplicada a uma amostra maior, para que haja um poder de comparabilidade maior entre várias áreas morfológicas de outras cidades para perceber o nível de progressão e contabilidade de *áreas vegetalizadas* e de *áreas impermeáveis* no uso e ocupação do solo das mesmas.

Nesta dissertação, se houvesse mais tempo de investigação, teria sido importante alargar esta análise ao âmbito das cidades ibéricas, seria interessante elaborar um ranking de verde ibérico e perceber onde cada uma destas cidades se posicionava, aplicando à mesma os indicadores/índices. Tal como, uma investigação de algumas Áreas Morfológicas Urbanas na Europa, selecionando-se algumas das grandes cidades.

Bibliografia

1. Ahmad, E; Simis, M. 2017. Urban Landscape: from urban beautification to sustainable landscape. The Sustainable City XII 207. PP. 1-7. Disponível em: <https://www.witpress.com/elibrary/wit-transactions-on-ecology-and-the-environment/223/36411>
2. Badiu, D; Loja, C; Patroescu, M; Breuste, J; Artmann, M. 2016. Is urban green space per capita a valuable target to achieve cities' sustainability goals? Romania as a case study. Ecological Indicators. PP. 53-66 Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1470160X16302928>
3. Barranco, R; Silva, F; Herrera, M; Lavallo, C. 2014. Integrating the MOLAND and the urban atlas geo-databases to analyze urban growth in european cities. Journal of map and geography libraries. PP. 305-328 Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15420353.2014.952485>
4. Bauwelinck, M; Zijlema, W, Bartoll, X. 2020. Residential Urban Greenspace and hypertension: A comparative study in two european cities. Environmental Research. PP. 2- 7. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935120309294>
5. Benedict, M; McMahon, E. 2012. Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities. PP. 20-45 Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/40777458_Green_Infrastructure_Linking_Landscapes_and_Communities
6. Bidinger, M. 1981 Green Urbanism. Learning from european cities. Journal of chemical information and modeling. Vol. 53. Issue 9. PP. 1689-1699. Disponível em: https://www.academia.edu/10399646/Green_Urbanism_Learning_From_European_Cities
7. Brindley, P; Mears, Meghann 2019. Measuring Urban Greenspace Distribution Equity: The importance of appropriate methodological approaches. International journal of Geo-information. Vol. 57. PP. 1-14. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333888137_Measuring_Urban_Greenspace_Distribution_Equity_The_Importance_of_Appropriate_Methodological_Approaches
8. Câmara Municipal de Chaves. Plano Diretor Municipal de Chaves. 2012 PP. 1-95. Disponível em: https://www.chaves.pt/uploads/document/file/1129/RELATORIO_FUNDAMENTACAO_PDM.pdf

9. Câmara Municipal de Lisboa. 2013 Plano de Acessibilidade Pedonal de Lisboa. Volume 5. PP. 12-76. Disponível em: https://www.lisboa.pt/fileadmin/cidade_temas/mobilidade/documentos/Plano_Acessibilidade_Vol_1_Objetivos_e_Enquadramento.pdf
Site: <https://www.am-lisboa.pt/documentos/1518801705J3vYB6ww5Pz06OE9.pdf>
10. Costa, E; Abrantes, P (2010) Conflitos e Políticas Territoriais: uma abordagem integrada aos processos de urbanização -FURBS –Forma Urbana Sustentável: Abordagem metodológica para Portugal. Jornadas MOPT. PP. 1-38. Disponível em: http://www.mopt.org.pt/uploads/1/8/5/5/1855409/15dez_apres1_costa_abrantes.pdf
11. Costa, C. 2013. Entre Paisagem e Infraestrutura. Dissertação de mestrado. Faculdade de Arquitetura. PP. 12-96. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/11822/3/DocumentoDefinitivo.pdf>
12. Crompton, J.L. The health rationale for urban parks in the nineteenth century in the USA. World Leis. J. 2013, 55, 333–343. Disponível em: <https://college.agrilife.org/rptsweb/wp-content/uploads/sites/21/2020/08/The-health-rationale-for-urban-parks-in-the-nineteenth-century-in-the-USA.pdf>
13. Crompton JL (2001) The impact of parks on property values: a review of the empirical evidence. Journal of Leisure Research. Vol. 33. No. 1. PP. 1-33 Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00222216.2001.11949928>
14. Rossana,E. 2011. Análise espacial da forma urbana em sistemas de informação geográfica. Tese de Douramento. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa. pp. 144-200. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/7300>
15. Esteves, R. 2006. Quantificação das superfícies impermeáveis em áreas urbanas por meio de sensoriamento remoto. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília. PP.17-72. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/2935>
16. European Commission. 2018. Final Report of the high-level panel of the european decarbonisation pathways initiative. PP. 31- 150. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/publications/final-report-high-level-panel-european-decarbonisation-pathways-initiative_en
17. European Commission. 2012. The Multifunctionality of Green Infrastructure. Science for Environmental Policy. PP.1-32. Disponível em: https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/Green_Infrastructure.pdf

18. European Commission (2016) European Green Capital Award 2023 and European Green Leaf Award 2022. Rules of Contest. PP. 14-80 Disponível em: https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/wp-content/uploads/2020/Rules_of_Contest_EGC_2023_EGL_2022_Web.pdf

19. European Commission (2013) Building a green Infrastructure. PP. 5-20 Disponível em: https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructure_broc.pdf

20. European Commission, 2015. Towards an EU Research and Innovation policy agenda for nature-based solutions & re-naturing cities. Final report of the Horizon 2020 expert group on nature-based solutions and re-naturing cities. Brussels. PP. 1-40. Disponível em: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/news/towards-eu-research-and-innovation-policy-agenda-nature-based-solutions-re-naturing-cities>

21. European Commission. 2012. Vitoria-Gasteiz European Green Capital. PP.1-11 Disponível em: https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/wp-content/uploads/2011/04/ENV-11-023-BrochureEGC2017_EN-final.pdf

22. European Union. (2011) Mapping Guide for a European Urban Atlas. PP. 3-39. Disponível em: <https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/urban-atlas-mapping-guide>

23. Figueiredo, R. 2014. Áreas de influência de espaços verdes urbanos de proximidade: Uma abordagem exploratória na freguesia de Arroios. Técnico de Lisboa. PP. 8-90. Disponível em: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/563345090413086/dissertacao.pdf>

24. Fons, A; Milego, R. 2010. Urban Morphological Zones version F2v0 Definition and procedural steps. European Topic Centre. European Environment Agency. PP. 1-27. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/urban-morphological-zones-1990/note/note/download>

25. Frumkin, H; Vries, S; Mitchell, R, Harting, T. (2014) Nature and health. Annu Rev Public Health. Volume 35. PP. 210-230. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-publhealth-032013-182443>

26. Gaspar, A. 2011. Valorização dos Espaços Verdes Urbanos Através do Valor dos Imóveis Utilizando o Método do Preço Hedónico Aplicado em Cinco Freguesias da Cidade de Lisboa. Instituto superior de agronomia. PP. 8-100. Disponível em: <https://www.repositorio.utl.pt/bitstream/10400.5/4003/1/Valoriza%C3%A7%C3%A3o%20dos%20Espa%C3%A7os%20Verdes%20Urbanos%20Atrav%C3%A9s%20do%20Valor%20dos%20.pdf>

27. Garzon, A; Urban Team (HG-GDS, Planetek, Eurosense) 2007. The urban atlas concept. Urban Remote Sensing Joint Event. PP. 1-7. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4234366>
28. Gisbert, F; Marti, I; Glelen, E. 2017 Clustering cities through urban metrics analysis. Taylor & Francis Group. PP. 689-706. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13574809.2017.1305882>
29. Gómez, A; Costa, C; Santana, P. 2014. Acessibilidade e utilização dos espaços verdes urbanos nas cidades de coimbra (Portugal) e Salamanca (Espanha). Finisterra, XLIX, 97. PP.49-68. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/finisterra/article/view/4207>
30. Gonçalves, N. 2009 Espaços verdes no planeamento urbano sustentável. Dissertação de mestrado. Faculdade de ciências e tecnologias da universidade nova de lisboa. PP.1-184. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/3982>
31. Gupta, K; Roy, A; Luthra, K; Maithani, M. 2016. GIS based analysis for assessing the accessibility at hierarchical levels of urban green spaces. Urban Forestry & Urban Greening. PP.198-201. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S161886671630019X?to-ken=8CADB32462E218B13C3790C8F6852124D4A4CE948D2CFC00FE5E55C8A7520E38160F3575C6DD21121138711D6B89388E&originRegion=eu-west-1&originCreation=20211108212235>
32. Gupta, K; Sharma, K; Kumar, P. 2012. Urban Neighborhood Green Index - A measure of greenspace in urban areas. Landscape and urban planning. PP.325-335. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/257026751_Urban_Neighborhood_Green_Index_-_A_measure_of_green_spaces_in_urban_areas
33. Gupta, K; Loi, D 2015. Development of an Index for assessment of urban green spaces at city level. PP. 78-86. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/290168803_Development_of_an_Index_for_Assessment_of_Urban_Green_Spaces_at_City_Level
34. Jackson, B.; Pagella, T.; Sinclair, F.; Orellana, B.; Henshaw, A.; Reynolds, B.; McIntyre, N.; Wheeler, H.; Eycott, A. 2013. Polyscape: A GIS mapping framework providing efficient and spatially explicit landscape-scale valuation of multiple ecosystem services. Landsc. Urban Plan, PP. 74-88. Disponível em: <https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/meeting2013/EG13-BG-12.pdf>

35. Jim, C; Chen, W. (2006). Comprehensive greenspace planning based on landscape ecology principles in compact Nanjing city, China. *Landscape and Urban Planning*, 65.PP. 98-110. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016920460200244X?via%3Dihub>
36. Jiménez, M; Cosano, P; Alcázar, P; Garéia, C; Galán, C. 2018. Urban Green areas recreational use and health impact of Victory gardens (córdoba-spain). *Acta Biol. Univ. Daugavp.* Vol. 49. PP. 1-6. Disponível em: <http://sciences.lv/wp-content/uploads/2018/11/Velasco-Jim%C3%A9nez.pdf>
37. Jrc Technicals reports. The European Settlement Map 2019 release. PP. 5-31. Disponível em: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC118076>
38. Kabisch, N; Strohbach, M; Hasse, D; Kronenberg, J. 2016 Urban green space availability in European Cities. *Ecological Indicators*. PP. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/296694423_Urban_green_space_availability_in_European_cities
39. Lagarias, A; Sayas, J. 2019. Is there a common typology of urban sprawl in Mediterranean cities? A comparative analysis utilizing spatial metrics. *Revue d'economie regionale & Urbaine*. PP. 1-21. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/337138536_Is_there_a_common_typology_of_urban_sprawl_in_Mediterranean_cities_A_comparative_analysis_utilizing_spatial_metrics
40. Lehman, S. 2014. Low carbon districts: Mitigating the urban heat island with green roof infrastructure. *City, Culture and Society*. PP. 1-8. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877916614000046>
41. Lobada, C; Nagelis, B. 2005. Áreas verdes Públicas Urbanas: Conceitos, Usos e Funções. PP. 1-15. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/viewFile/157/185>
42. Madureira, H; Andresen, T. Planning for multifunctional urban green infrastructures: Promises and challenges. 2014. Artigo *Urban Design International*. PP. 38-49. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262945325_Planning_for_multifunctional_urban_green_infrastructures_Promises_and_challenges

43. Madureira, H; Teixeira, J; Letra, A. 2017. As dimensões e a responsabilidade social da geografia X - Congresso da geografia portuguesa 9. Faculdade de Letras Universidade do Porto. Livro Atas. PP. 509-512. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/109749/2/238304.pdf>
44. Magalhães, M., M(1992). Espaços Verdes Urbanos. Lisboa: Direcção Geral do Ordenamento do Território. PP.4-50
45. McIntyre, N. E., Knowles-Yáñez, K., & Hope, D. (2000). Urban ecology as an interdisciplinary field: Differences in the use of urban between the social and natural sciences. Urban Ecosystems. PP.2-20. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1009540018553>
46. Mendes, A. 2017. Avaliação da disponibilidade e acessibilidade a espaços verdes em quatro áreas urbanas: lisboa, porto, braga e coimbra. Faculdade de Letras Universidade do Porto. Dissertação de Mestrado. PP. 1-142. Disponível em: https://sigarra.up.pt/flup/pt/pub_geral.show_file?pi_doc_id=123567
47. National Recreation and Park Association. 2017. 10 Minute Walk. PP. 1. Disponível em: <https://www.merpa.org/wp-content/uploads/2019/02/10-Minute-Walk-Campaign-NRPA-overview.pdf>
48. Organização das Nações Unidas (2019) FAO Framework for the urban food agenda- sustainable goals. PP. 4-35 Disponível em: <https://www.fao.org/publications/card/en/c/CA3151EN/>
49. Pegas, B. 2019. Hortas urbanas: Contributos ambientais, sociais e económicos. Dois casos de estudo no concelho de Sintra. Instituto superior de agronomia. PP. 3-90. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/19541/1/Tese%20Beatriz%20Varandas.pdf>
50. Pereira, M. 2011. Espaços Verdes Urbanos, Contributo para a otimização do planeamento e gestão. Instituto superior de agronomia, universidade tecnica de lisboa. Dissertação de mestrado. PP. 3- 62. Disponível em: https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/3879/1/Tese%20MRP_2011.pdf
51. Poelman, H. 2018. A walk to the park? Assessing access to green areas in europe's cities. Regional and urban policy. PP. 1-13. Disponível em: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/work/2018_01_green_urban_area.pdf

52. Quintas, A. 2014 Génese e evolução dos modelos de estrutura verde urbana na estratégia de desenvolvimento das cidades. Faculdade de Ciência e Tecnologia da Univerdade Fernando Pessoa. PP. 153-167. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/61017675.pdf>
53. RCNC250, 2019. Roteiro para a neutralidade carbónica 2050 - Estratégia de longo prazo para a neutralidade carbónica da economia portuguesa em 2050. PP. 9-24. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RNC2050_PT-22-09-2019.pdf
54. Sá, J. 2013. Espaços verdes em meio urbano: uma abordagem metodológica com base em serviços de ecossistema Dissertação de mestrado. Faculdade superior Técnico de Lisboa. PP. 1-98. Disponível em: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395146020451>
55. Salvati, L; Ranalli, F; Carlucci, M; Ippolito, A; Ferrara, A. 2017. Forest and the city: A multivariate analysis of peri-urban forest land cover patterns in 283 European metropolitan areas. Ecological Indicators. PP.369-377. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/309184850_Forest_and_the_city_A_multivariate_analysis_of_peri-urban_forest_land_cover_patterns_in_283_European_metropolitan_areas
56. Samaniotto, C; Erjavec, I; Mathey, J. 2008. Green spaces – a key resources for urban sustainability. The GreenKeys approach for developing green spaces. Urbani Izziv. PP. 199-212. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/50889891_Green_spaces_-_a_key_resources_for_urban_sustainability_The_GreenKeys_approach_for_developing_green_spaces
57. Silva, R. 2012. Espaços Verdes Urbanos. Dissertação da Universidade Portuguesa Centro Regional das Beiras. PP. 10-55. Disponível em: <https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/10588/1/TRABALHO%20FINAL%20DE%20PROJECTO%20RAFAELA.pdf>
58. SILVA, J. (2014) Contributo dos espaços verdes para o bem-estar das populações estudo de caso em vila real. faculdade de letras da universidade de coimbra. Dissertação de mestrado. PP.4-48. Disponível em: <https://eg.uc.pt/handle/10316/26581>
59. Smith, J; Meerow,S; Turner, B. 2020. Planning urban community gardens strategically through multicriteria decision analysis. Urban Forestry and Urban Greening. PP. 1-9. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/346543657_Planning_urban_community_gardens_strategically_through_multicriteria_decision_analysis

60. Tan, P; Jim, Y. 2017. Advances in 21st century human settlements: greening cities. Forms and Functions. PP. 97-353.
61. Taylor, L; Hochuli, D. 2017. Defining greenspace: Multiple uses across multiple disciplines. Landscape and urban planning. Vol. 158. PP. 25-38. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204616302146>
62. Tiepo, C; Tibola, V, Brandli, L. 2014. Permeabilidade Urbana e a infraestrutura verde: alternativas para a sustentabilidade urbana. PP- 1-8. Disponível em: <https://www.imed.edu.br/Uploads/Permeabilidade%20urbana%20e%20infraestrutura%20verde%20alternativas%20para%20a%20sustentabilidade%20urbana.pdf>
63. United Nations. 2011. Climate Neutral Cities. Vol. 33. PP.5-77. Disponível em: https://unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/Publications/climate.neutral.cities_e.pdf
64. United Nations (2018) The world cities 2018. PP. 1-29 Disponível em: https://www.un.org/en/events/citiesday/assets/pdf/the_worlds_cities_in_2018_data_booklet.pdf
65. U.S.- China CEO Council for Sustainable Urbanization. 2017. Sustainable urban planning principles. PP. 5-16. Disponível em: http://www.paulsoninstitute.org/wp-content/uploads/2017/12/Sustainable-Urban-Planning_EN_vF.pdf
66. Warren, J. L. (1973). Green space for air pollution control. Technical report (50) School of Forest Resources North Carolina State University. PP. 4-25. Disponível em: <https://archive.org/details/greenspaceforair490warr/page/8/mode/2up>
67. Walmsley, A. 1995. Greenways and the making of urban form. Vol 33. Issue 1-3. PP 90-100. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/016920469502015L>
68. Wolf, K. 2009. Strip Malls, City Tree, and Community Values. Arboriculture & Urban Forestry. PP. 33-40. Disponível em: https://www.naturewithin.info/CityBiz/StripMall_ArbUF.pdf
69. World health organization. 2017. Espaços verdes urbanos: um manual para a ação. PP.1-21. Disponível em: <http://arquitectura.ufp.pt/docs/2017/11/Urban-Green-Spaces-PT.pdf>

70. World Health Organization, 2010. Urban planning, environment and health: from evidence to policy action. In W. R. O. f. Europe. PP. 56-112. Disponível em: https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0004/114448/E93987.pdf

Sites Visitados

1. European Commission

<https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/lisbon-is-the-2020-european-green-capital-award-winner/>

(Consultado a 2 de julho de 2021)

2. ESRI

<https://www.esri.com/en-us/home>

(Consultado fevereiro a novembro de 2021)

3. INE - Instituto Nacional de Estatística

https://ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE

(Consultado a 7 de novembro de 2021)

4. Sustain Europe

<https://www.sustaineurope.com/lisbon-european-green-capital-2020-20201228.html>

(Consultado a 10 de abril de 2021)

5. United Nations Foundation

https://unfoundation.org/what-we-do/issues/sustainable-development-goals/u-s-leadership-on-the-sdgs/?gclid=CjwKCAjw-sqKBhBjEiwAVaQ9a5LLCTXRscic7iiCXReKf1zeWlQgKjrPtihAECioPJXyveKuNYMniBoC-viUQAvD_BwE

(Consultado a 10 de abril de 2021)

6. Camara Municipal de Lisboa

<https://www.lisboa.pt/>

(Consultado a 2 de março de 2021)

7. Lei Europeia do Clima

https://ec.europa.eu/clima/eu-action/european-green-deal/european-climate-law_pt

(Consultado a 11 de setembro de 2021)

8. Conselho Europeu - Conselho da União Europeia - Acordo de Paris

<https://www.consilium.europa.eu/pt/infographics/paris-agreement-eu/#>

(Consultado a 26 de outubro de 2021)

9. 10minutewalk - National Recreation and Park Association

[10minutewalk.org](https://www.10minutewalk.org)

(Consultado a 2 de outubro de 2021)

Imagens Utilizadas

1. Birkenhead Park, 1852 (Imagem Online) Disponível em: <http://jardinshistoricosbrasileiros.blogspot.com/2015/07/birkenhead-park-e-o-parque-publico.html>

(Consultado a 10 de Junho de 2021)

2. Corredor verde de Monsanto, Lisboa (Imagem Online) Disponível em: <https://lifecooler.com/artigos/distrito-de-lisboa-corredor-verde-de-monsanto/21917>

(Consultado a 5 de agosto de 2021)

3. Cinema ao ar livre, Quinta das Conchas, Lisboa (Imagem Online) Disponível em: <https://www.nit.pt/cultura/cinema/cinema-ao-ar-livre-gratuito-volta-junho-quinta-das-conchas>

(Consultado a 8 de outubro de 2021)

4. Edifício coberto de vegetação (Imagem Online) Disponível em: <http://noctula.pt/infraestruturas-verdes/>

(Consultado a 10 de agosto de 2021)

5. St. James Park, 1894 (Imagem Online) Disponível em: <https://www.regencyhistory.net/2018/02/st-james-park-in-regency-london.html>

(Consultado a 10 de junho de 2021)

3. Telhados Verdes, Lisboa (Imagem Online) Disponível em: <https://maislisboa.fcsh.unl.pt/telhados-verdes-lisboa-adivinha-potencial/>

(Consultado a 5 de agosto de 2021)

4. Jardim do Campo Grande, Lisboa (Imagem Online) Disponível em: <https://www.wehearlisbon.com/en/parks-en/jardim-do-campo>

(Consultado a 8 de outubro de 2021)

5. Jardins de La Rambla de Sants, Barcelona (Imagem Online) Disponível em: <https://aloalobahia.com/notas/parque-suspenso-sobre-metro-e-a-novidade-de-barcelona>

(Consultado a 10 de outubro de 2021)

6. Mapa de corredores verdes de Lisboa (Imagem Online) Disponível em: https://www.lisboa.pt/fileadmin/cidade_temas/ambiente/estrutura_ecologica/corredores_verdes/mapa_geral.pdf

(Consultado a 24 de abril de 2021)

7. Piso permeável (Imagem Online) Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Figura-9-Sugestao-de-Uso-de-Pavimentos-Permeaveis-Pisos-Intertravados_fig4_333671533
(Consultado a 20 de setembro de 2021)

8. Objetivos de desenvolvimento sustentável 2030 (Imagem Online) Disponível em: <https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>
(Consultado a 1 de março de 2021)



2021

Marta Rebocho Barradas Castro

Ocupação do solo nas Áreas Morfológicas Urbanas:
Uma Abordagem exploratória em SIG dos dados do
Urban Atlas