

Projeto paisagista para os arruamentos do Plano Geral de Urbanização de Palma

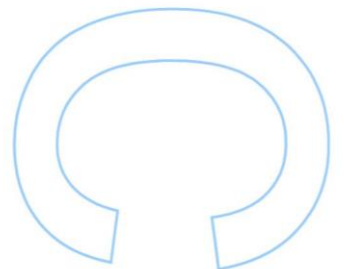
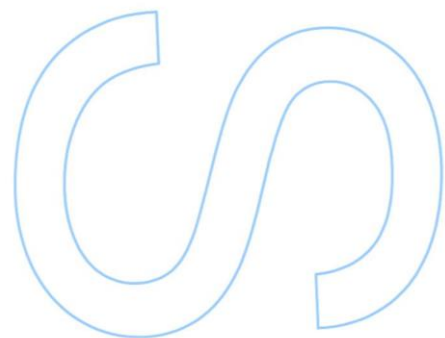
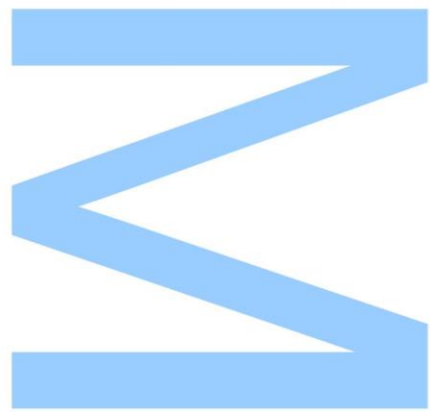
Joana Limpo de Faria Cardoso Ribeiro
Mestrado em Arquitetura Paisagista
Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território
2014

Orientador

Prof^a. Isabel Martinho da Silva, FCUP

Coorientador

Arq^a. Laura Roldão Costa

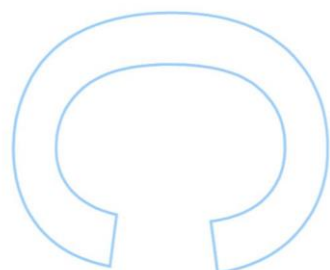
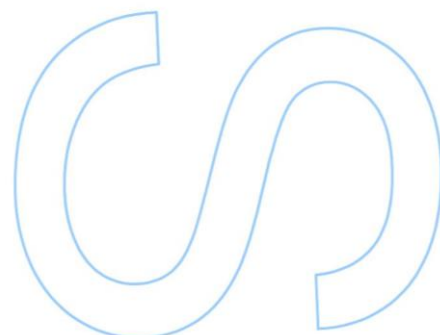
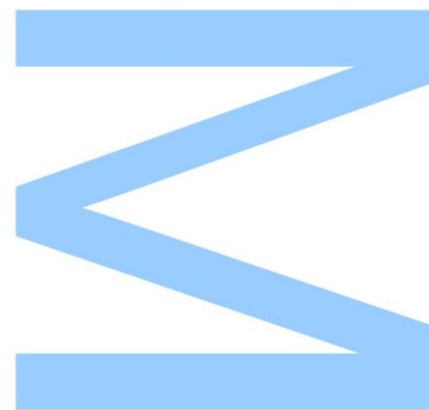




Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____ / ____ / ____



Faculdade de Ciências da Universidade do Porto



**PROJETO PAISAGISTA PARA OS ARRUAMENTOS DO PLANO
GERAL DE URBANIZAÇÃO DE PALMA**

Joana Limpo de Faria Cardoso Ribeiro

Relatório de estágio realizado no âmbito do Mestrado em Arquitetura Paisagista

Orientador académico: Isabel Martinho da Silva

Orientador do local de estágio: Laura Roldão Costa

Local de Estágio: Gabinete Laura Roldão Costa

DGAOT

Dep. Geociências, Ambiente e Ord.Território

M: AP

Mestrado em arquitetura paisagista

Agradecimentos

A realização deste trabalho só foi possível com a contribuição de um conjunto de pessoas e instituições, a quem quero deixar os meus mais sinceros agradecimentos:

À Prof. Isabel Martinho da Silva na qualidade de orientador, pela orientação e pela crítica construtiva para o desenvolvimento deste trabalho.

À Arq. Laura Costa pela oportunidade de realização deste trabalho, assim como pela disponibilidade e orientação constantes.

A equipa do gabinete, que se mostrou sempre disponível para conselhos, sugestões e resolução de dúvidas existentes.

A todos os meus amigos que me acompanharam ao longo de todo o meu percurso académico, em especial a aqueles que me acompanharam no último ano.

Por último, agradeço e dedico este trabalho ao Henrique e à minha família, pelo apoio incondicional, orientação e paciência ao longo de todos estes anos.

Resumo

Pretende-se com o presente relatório de estágio apresentar o trabalho desenvolvido no decorrer do estágio curricular realizado no gabinete de arquitetura paisagista – Laura Roldão Costa.

O tema principal deste relatório consiste no desenho de arruamentos para o Plano Geral de Urbanização de Palma (Moçambique), enquadrados na Estrutura Ecológica. O seu desenho teve como base o conceito de *Streetscapes*, que engloba um conjunto de princípios que atualmente se encontram internacionalmente reconhecidos.

A oportunidade de desenhar ruas de raiz permite conferir carácter à cidade, pelo que foi fundamental ter presentes as características do local e os principais utilizadores do espaço. No desenho das ruas procurou-se refletir sobre questões culturais, ambientais, sociais e económicas, não descurando aspetos estéticos e uma integração harmoniosa na malha urbana.

Palavras Chave: Arruamentos; Estrutura Ecológica; Plano Geral de Urbanização de Palma, *Streetscapes*

Abstract

The aim of this report is to present the work developed during the curricular internship held at the office of landscape architecture - Laura Roldão Costa.

The main theme of this work is the design of streets for the General Urban Plan of Palma (Mozambique), framed in the ecological structure. Its design was based on the concept of Streetscapes, which encompasses a set of principles internationally recognized.

The opportunity to design streets from scratch allows to confer character to the cities, therefore is critical to have in mind the characteristics of the site and the main users of the space. In the streetscape design for the streets of Palma an effort was made to reflect on cultural, environmental, social and economical issues, without neglecting aesthetic aspects and the integration into the urban fabric.

Keywords: *Streets; Streetscapes; General Urban Plan of Palma; Ecological Structure*

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo	v
Abstract	vii
Lista de tabelas	xiii
Lista de figuras	xv
Abreviaturas	xix
Capítulo 1	1
Introdução	1
1.1. - Apresentação do Tema	1
1.1.1. - Área de intervenção	2
1.2. - Objetivos	3
1.3. - Metodologia	3
Capítulo 2	5
Análise	5
2.1. - Análise Biofísica	5
2.1.1. - Clima	5
2.1.2. - Morfologia do terreno e hidrografia.....	6
2.1.3. - Flora	6
2.2. - Plano Geral de Urbanização de Palma	7
2.3. - Estrutura Ecológica	9
2.3.1. - Arruamentos de Palma.....	10
Capítulo 3	19
Desenho paisagístico de ruas – Conceito de <i>Streetscape</i>	19
3.1. - A rua.....	19
3.2. - A <i>Streetscape</i>	20
3.3. - Princípios básicos de desenho paisagístico de ruas	21
3.3.1. - Função, Clareza e Segurança	22
3.3.2. - Acessibilidade e Inclusividade	23
3.3.3. - Identidade.....	23

3.3.4. - Hierarquia.....	24
3.3.5. - Enquadramento e Legibilidade.....	24
3.3.6. - Atratividade	25
3.3.7. - Sustentabilidade e qualidade ambiental.....	25
3.4. - Processo de desenho paisagístico de ruas.....	27
3.5. - Vegetação nas ruas	29
Capítulo 4.....	31
Síntese.....	31
4.1. - Condicionantes edafoclimáticas.....	31
4.2. - Seleção da vegetação.....	33
4.3. - Elementos dos arruamentos	34
Capítulo 5.....	37
Proposta de desenho paisagístico dos arruamentos do PGU de Palma.....	37
5.1. - Proposta de desenho paisagístico para as Vias de Carácter Industrial	39
5.1.1. - Mobiliário urbano e pavimentos	40
5.1.2. - Vegetação	43
5.2. - Proposta de desenho paisagístico para as Vias de Carácter Urbano.....	45
5.2.1. - Mobiliário Urbano	45
5.2.2. - Vegetação	48
5.3. - Proposta de desenho paisagístico para as Vias de Carácter Intraurbano	50
5.3.1. - Mobiliário Urbano	51
5.3.2. - Vegetação	52
Capítulo 6.....	55
Comentários Finais	55
Bibliografia	57
ANEXOS.....	63
Anexo 1.....	65
1.1. – Tipologias de vegetação existentes em Palma	65
1.2. – Estrutura Ecológica	67
1.2.1. – Espaços Verdes	67
1.2.1.1. – Parque ecológico do Afungi	67
1.2.1.2. – Parque fluvial do rio Mecumbi	70
1.2.1.3. – Parque do rio Meninguene	72
1.2.1.4. – Parques lineares	73
1.2.1.5. – Espaços verdes de enquadramento.....	75
1.2.1.6. – Espaços verdes de protecção às linhas de água.....	75
1.2.1.7. – Espaços verdes em terrenos comunitários	75
1.2.2. – Arruamentos.....	76
1.3. – Vegetação proposta para as vias de Palma	78
Anexo 2.....	81
2.1. – Peças desenhadas referentes à Estrutura Ecológica.....	81
2.2. – Peças desenhadas referentes à Proposta de desenho paisagístico dos arruamentos do PGU de Palma.....	81

Anexo 3	83
Outros Trabalhos	83

Lista de tabelas

Tabela 1 – Hierarquia das diferentes categorias de via.....	13
Tabela 2 – Dimensionamento nas diferentes tipologias de VCI propostas pela <i>Iperforma</i>	15
Tabela 3 – Dimensionamento nas diferentes tipologias de VCU proposto pela <i>Iperforma</i>	16
Tabela 4 – Dimensionamento nas diferentes tipologias de VCIU proposto pela <i>Iperforma</i>	17
Tabela 5 – Parâmetros considerados no processo de planeamento de <i>Streetscapes</i>	22
Tabela 6 – Impacto dos elementos das <i>Streetscapes</i> na sustentabilidade e qualidade ambiental. (Adaptado de DETROIT, 2009).....	27
Tabela 7 – Divisão espacial do passeio.....	28
Tabela 8 – Listagem de vegetação selecionada para a arborização das vias do PGU.....	33
Tabela 9 – Tipologias de vegetação existentes em Palma.....	65
Tabela 10 – Cálculo da área agrícola em função dos aglomerados presentes na área do PGU de Palma.....	71
Tabela 11 – Vegetação proposta para as vias de Palma.	78

Lista de figuras

Figura 1 – Moçambique, Cabo Delgado, Palma. (Imagem do autor)	1
Figura 2 – Área de intervenção: Área Norte (a tracejado) e área Sul (amarelo). (Imagem do autor).....	2
Figura 3 – Metodologia. (Imagem do autor)	4
Figura 4 – Precipitação Palma (1978-2010). (Adaptado de IMPACTO, 2014).....	5
Figura 5 – Hipsometria e Hidrografia. (Adaptado de TRAÇUS, 2013)	6
Figura 6 – Aldeias existentes dentro da área de intervenção (vermelho) e na proximidade (laranja). (Imagem do autor).....	7
Figura 7 – Escola (Macala) e Mercado (Maganja). (TRAÇUS, 2013)	8
Figura 8 – PGU. (IPERFORMA, 2014).....	8
Figura 9 – Estrutura Ecológica. (Imagem do autor).....	10
Figura 10 – Levantamento sísmico. (Adaptado de IPERFORMA, 2014)	11
Figura 11 – Rede viária e acessibilidades. (IPERFORMA, 2014)	11
Figura 12 – Rede viária de Palma. (Imagem do autor)	14
Figura 13 – Rede viária no povoado de Mondlane. (IPERFORMA, 2014).....	14
Figura 14 – Exemplo de desenho de <i>Streetscape</i> . Cidade de Gulfport, Mississippi, EUA. (HDR).....	21
Figura 15 – Exemplo de organização do espaço através da alternância de pavimentos e cores (Foz do Cávado, Esposende). (Fotografia do autor).....	22
Figura 16 – Exemplo de disposição dos elementos <i>Streetscape</i> . (CHELKOWSKI).....	23
Figura 17 – Rede viária de Songzhuang. Beijing, China. (SASAKI, 2012).....	24
Figura 18 – Passeig Saint Joan, Barcelona. (DOMÈNECH, 2012)	25

Figura 19 – Gubei Pedestrian Promenade, Shanghai, China. (SWA, 2014).....	25
Figura 20 – Divisão espacial do passeio. (Imagem do autor)	28
Figura 21 – Espaço ocupado por uma pessoa. (Imagem do autor)	29
Figura 22 – Abu Dhabi - Sombra no espaço público. (ABU DHABI, 2007).....	32
Figura 23 – Dimensões dos utilizadores das vias. (Imagem do autor)	38
Figura 24 – Plano de Via de Carácter Industrial Tipo I. (Imagem do autor).....	39
Figura 25 – <i>Banco Daciano da Costa BN2</i> . (LARUS, 2010).....	40
Figura 26 – <i>Papeleira Tango</i> . (LARUS, 2010)	40
Figura 27 – Estacionamento para bicicletas tipo <i>Pedro Martins Pereira</i> . (Imagem do autor)	41
Figura 28 – Localização dos estacionamentos de bicicletas marcados com círculo. (Imagem do autor)	41
Figura 29 – Luminária <i>ONYX</i> . (SCHREDER, 2014)	42
Figura 30 – Grelha <i>GG2</i> . (LARUS, 2010).....	43
Figura 31 – Via de Carácter Industrial Tipo I. (Adapado de IPERFORMA, 2014)	43
Figura 32 - Perfil da Via de Carácter Industrial Tipo I. (imagem do autor).....	44
Figura 33 - Perfil da Via de Carácter Industrial Tipo II. (imagem do autor).....	44
Figura 34 - Perfil da Via de Carácter Industrial Tipo II. (imagem do autor).....	44
Figura 35 – VCU Tipo II. (Imagem do autor).....	45
Figura 36 – <i>Banco Daciano da Costa BN1</i> . (LARUS, 2010).....	45
Figura 37 – <i>Papeleira tipo Balarés</i> . (LARUS, 2010)	46
Figura 38 – Localização dos estacionamentos de bicicletas marcados com círculo. (Imagem do autor)	46
Figura 39 – Armaduras <i>HESTIA</i> (à esquerda) e <i>INOA</i> (à direita). (SCHREDER, 2014).....	47
Figura 40 – Atravessamento entre passeios – VCU Tipo I. (Imagem do autor).....	48
Figura 41 - VCU Tipo I. (Imagem do autor).....	48
Figura 42 - Perfil de Via de Carácter Urbano Tipo I. (Imagem do autor)	49
Figura 43 - Perfil de Via de Carácter Urbano Tipo II. (Imagem do autor)	49
Figura 44 - Perfil de Via de Carácter Urbano Tipo III. (Imagem do autor)	50

Figura 45 – Plano de Via Carácter Intraurbano Tipo I. (Imagem do autor)	50
Figura 46 - Vias de Carácter Intraurbano. (Imagem do autor)	52
Figura 47 - Perfil de VCIU Tipo I. (imagem do autor)	52
Figura 48 - Perfil de VCIU Tipo V. (imagem do autor).....	53
Figura 49 - Perfil de VCIU Tipo VI. (imagem do autor).....	53
Figura 50 – Parque Ecológico do Afungi - Campo de Golf. (Imagem do autor)	68
Figura 51 – Parque Ecológico do Afungi – Percursos equestres. (Imagem do autor).....	68
Figura 52 – Parque Ecológico do Afungi - passadiços de acesso às praias. (Imagem do autor).....	69
Figura 53 – Parque Ecológico do Afungi – apoios de praia e restaurantes localizados na zona de praia. (Imagem do autor).....	69
Figura 54 – Parque fluvial do Mecumbi – Campos agrícolas. (Imagem do autor).....	70
Figura 55 – Cálculo dos raios de influência sobre os terrenos com uso atual agrícola em função dos aglomerados presentes na área do Plano de Palma. (Imagem do autor).....	72
Figura 56 – Parque do fluvial de Meninguene – Percursos natureza nas áreas Florestais. (Imagem do autor).....	73
Figura 57 – Parque do fluvial de Meninguene – Percursos sobre salinas. (Imagem do autor)	73
Figura 58 – Parque linear do <i>Comercial Center</i> . (Imagem do autor).....	74
Figura 59 – Parque linear da água - Percursos ao longo do parque. (Imagem do autor)	74
Figura 60 – Parque linear do <i>Business Center</i> . (Imagem do autor)	75
Figura 61 – Vias de Carácter Industrial Tipo I. (IPERFORMA, 2014)	76
Figura 62 – Vias de Carácter Industrial Tipo II. (IPERFORMA, 2014)	76
Figura 63 – Vias de Carácter Urbano Tipo I. (IPERFORMA, 2014)	77
Figura 64 – Vias de Carácter Intraurbano Tipo I. (IPERFORMA, 2014).....	77

Abreviaturas

Lista de abreviaturas

CAD	<i>Computer Aided Design</i>
EE	Estrutura Ecológica
ENH	Empresa Nacional de Hidrocarbonetos de Moçambique
ENI	<i>Ente Nazionale Idrocarburi S.p.A</i>
FCUP	Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
GNL	Gás Natural Liquefeito
PGU	Plano Geral de Urbanização
VCI	Vias de Carácter Industrial
VCIU	Vias de Carácter Intraurbano
VCU	Vias de Carácter Urbano

Capítulo 1

Introdução

1.1. - Apresentação do Tema

Nos últimos 20 anos Moçambique tem sofrido reformas políticas e macroeconómicas que têm despertado o interesse de empresas nacionais e estrangeiras, levando-as a apostar no país. A descoberta de recursos naturais como o carvão e hidrocarbonetos (bacias de gás natural em águas profundas) é um dos principais atrativos dos investidores, tendo ocorrido um grande desenvolvimento na exploração de gás natural na última década, sobretudo na zona costeira.

Em 2007 iniciaram-se atividades de exploração no distrito de Palma (província de Cabo Delgado, na costa Norte de Moçambique), tendo-se descoberto na bacia de Rovuma uma das maiores jazidas de gás natural do país. Esta jazida é considerada uma das maiores descobertas no país nos últimos 20 anos, prevendo-se que, em poucos anos, Moçambique se torne o maior produtor de Gás Natural Liquefeito (GNL) da África Subsaariana e venha a tornar-se um dos principais exportadores de GNL do mundo (SOUSA, 2014).

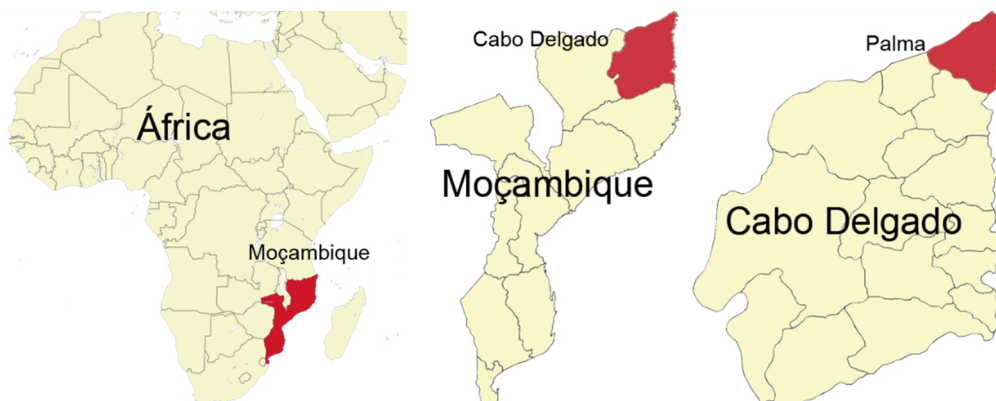


Figura 1 – Moçambique, Cabo Delgado, Palma. (Imagem do autor)

A jazida da Bacia de Rovuma será explorada por diferentes empresas petrolíferas, pelo que será dividida em duas áreas. A área Norte será explorada em regime de concessão pela empresa internacional norte-americana *Anadarko* e pela multinacional petrolífera italiana *Eni*. A área Sul será explorada pela Empresa Nacional de Hidrocarbonetos de Moçambique (ENH), para a qual se desenvolveu o Plano Geral de Urbanização (PGU), realizado pela empresa de engenharia e arquitetura *lperforma*, em parceria com o gabinete de arquitetura paisagista *Laura Roldão Costa*.

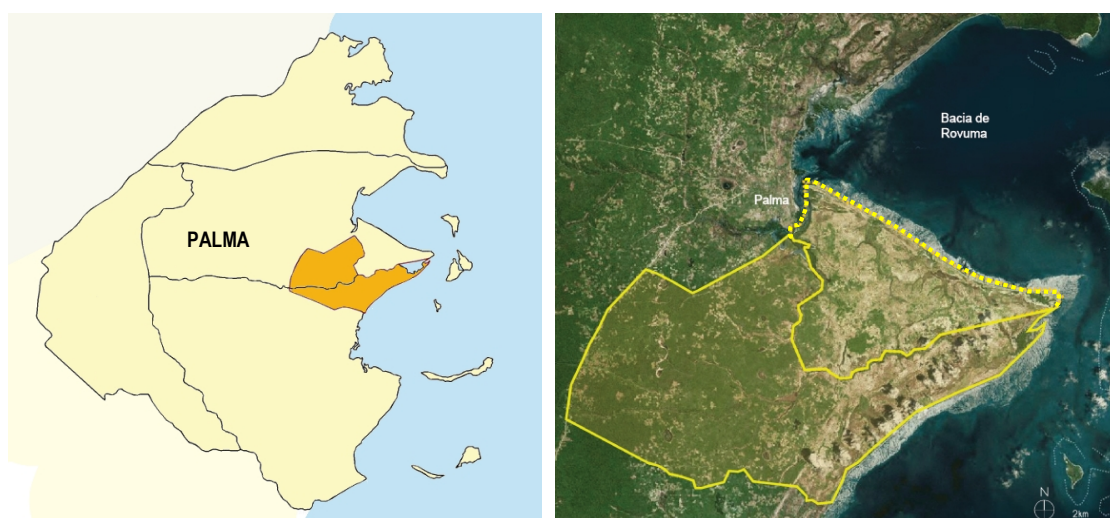


Figura 2 – Área de intervenção: Área Norte (a tracejado) e área Sul (amarelo). (Imagem do autor)

1.1.1. - Área de intervenção

O distrito de Palma encontra-se dividido em 4 postos administrativos (o equivalente às Freguesias em Portugal): Quionga, Palma, Olumbi e Pundandar. A área de intervenção abrange 18.000ha, localizados em Palma e Olumbi, onde será construída uma cidade de raiz, resultante da necessidade de criar condições para prospeção de GNL. Assim, esta cidade acolherá pólos industriais com as infraestruturas necessárias para a extração, processamento e armazenamento do gás natural, pólos residenciais que alberguem trabalhadores oriundos de outras cidades e pólos comerciais e de serviços.

O território onde a área de intervenção se insere possui uma grande riqueza paisagística e ambiental, com dunas, praias com água cristalina e areal branco, mangais, recifes de corais, florestas e dambos, que conferem a Palma um grande potencial turístico. Estes espaços devem ser salvaguardados através da criação de medidas de ocupação do solo e da elaboração de uma Estrutura Ecológica.

O gabinete de arquitetura paisagista *Laura Roldão Costa* definiu a Estrutura Ecológica de Palma, constituída por uma rede de espaços verdes onde se inserem os arrumamentos, tema que é abordado neste relatório.

1.2. - Objetivos

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de propostas-tipo para o desenho paisagístico dos arruamentos de Palma. Estes vão ser desenhados com base no conceito de *Streetscape*. No entanto, no decorrer deste relatório é utilizado o termo “desenho paisagístico de ruas”, em alternativa à terminologia anglo-saxónica.

Os arruamentos vão surgir no PGU como contínuos verdes que irão percorrer toda a área de intervenção, fazendo a ligação entre diferentes espaços urbanos. Pretende-se criar, através da composição entre a vegetação e os restantes elementos da paisagem urbana, ruas de grande qualidade paisagística que tornem o local apelativo.

1.3. - Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho é composta por 3 fases distintas: Análise, Síntese e Proposta.

Em primeiro lugar apresenta-se a análise das características biofísicas determinantes para o desenho paisagístico de arruamentos em Palma. Esta análise teve por base o estudo da empresa moçambicana *Traçus* (parceria *Iperforma*), onde se apresenta uma descrição do clima, da topografia e da flora local. De seguida, apresenta-se o PGU e a Estrutura Ecológica de Palma, dando a conhecer o projeto no âmbito do qual serão projetadas as ruas. Neste contexto, realiza-se uma revisão bibliográfica sobre o conceito *Streetscapes*, onde são analisados alguns manuais de desenho de ruas de diferentes cidades, de forma a auxiliar a definição dos princípios básicos para o planeamento dos arruamentos de Palma.

A Análise termina com a identificação das diferentes categorias de vias propostas para Palma: Vias de Carácter Industrial, Vias de Carácter Urbano e Vias de Carácter Intraurbano. Dentro destas, as vias organizam-se em tipologias distintas, consoante a sua importância: Tipo I, Tipo II, Tipo III, Tipo IV, Tipo V, Tipo VI e Tipo VII.

Na fase de Síntese são identificadas as condicionantes impostas pelo clima, que se resumem a uma precipitação muito abundante no período de chuvas e a temperaturas elevadas ao longo de todo o ano. Esta informação é crucial para o desenho das ruas, uma vez que influencia o modo como será realizada a drenagem das águas pluviais e a forma como se conceberá ruas frescas. Neste sentido, pretende-se recorrer à aplicação de material vegetal, tendo-se realizado uma listagem das espécies existentes na região e das espécies com potencial para serem introduzidas nos arruamentos do PGU de Palma. A terminar a Síntese são descritos todos os elementos a integrar numa rua, com base no cruzamento da informação recolhida dos diferentes manuais consultados.

Por último, na Proposta, apresentam-se as propostas-tipo para os diferentes arruamentos de Palma, acompanhadas de uma descrição das suas características e dos elementos a implementar.

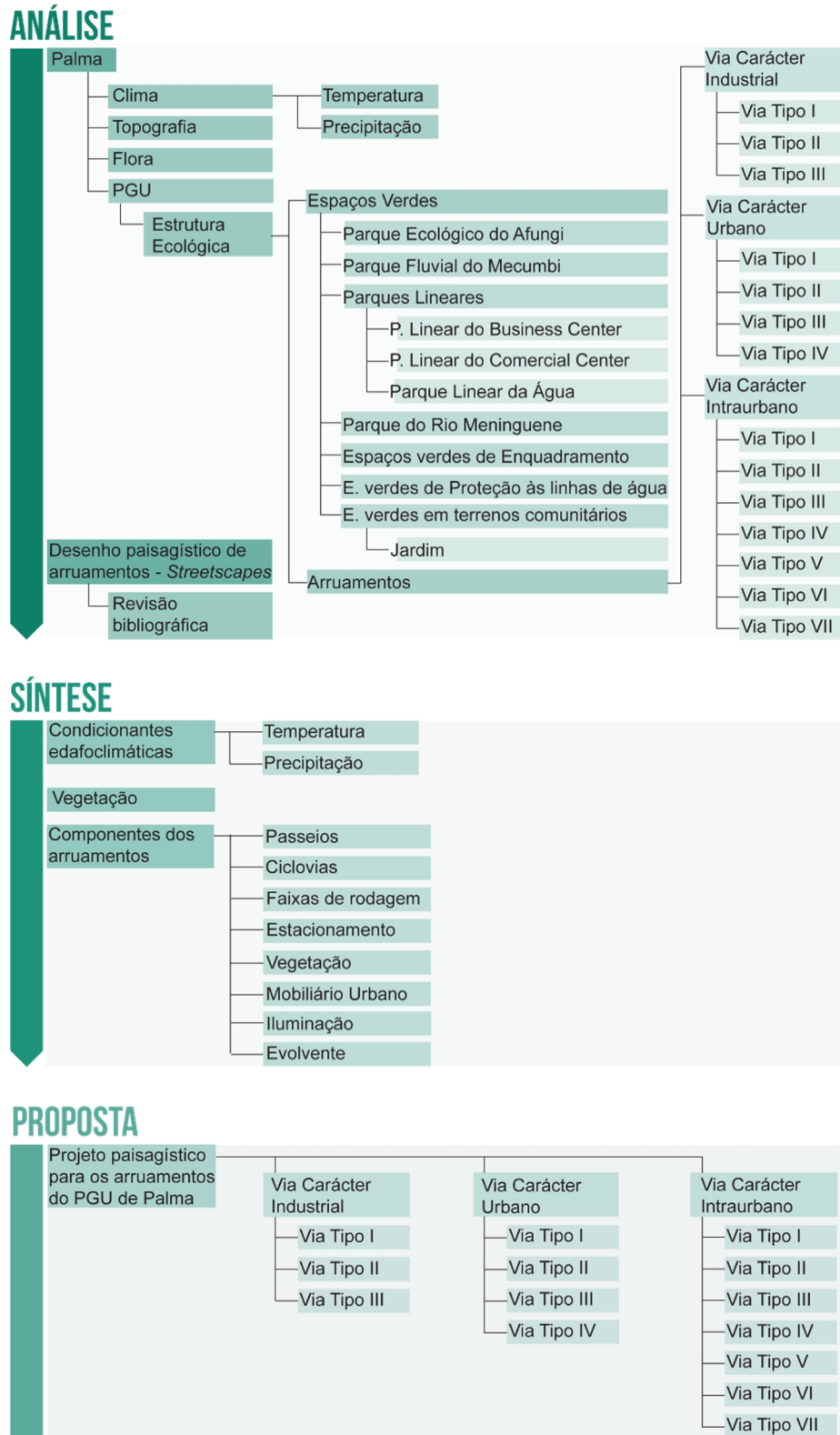


Figura 3 – Metodologia. (Imagem do autor)

Capítulo 2

Análise

2.1. - Análise Biofísica

2.1.1. - Clima

Palma apresenta um clima tropical sub-húmido seco, com duas estações distintas: a estação quente e chuvosa de Novembro a Abril e a estação fria e seca de Maio a Outubro. As temperaturas rondam os 24°C na estação fria e os 27°C na estação quente, sendo a média anual de 26°C. Relativamente à precipitação, a média anual varia entre os 800 e os 1000mm, ocorrendo sobretudo nos meses de Março e Abril em que os valores rondam os 200mm.

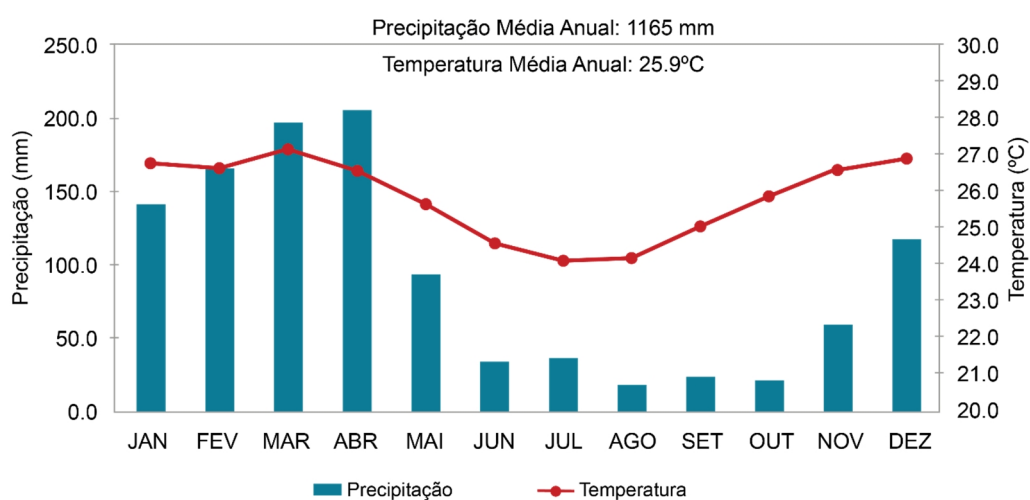


Figura 4 – Precipitação Palma (1978-2010). (Adaptado de IMPACTO, 2014)

2.1.2. - Morfologia do terreno e hidrografia

A área de intervenção apresenta declives suaves, subindo gradualmente no Sentido Este-Oeste com cotas que variam entre 0 e 107 metros.

Relativamente à hidrografia, a área de intervenção encontra-se inserida na bacia hidrográfica do rio Mecumbi. Este rio atravessa a área do PGU no sentido Oeste-Este, e desagua no Oceano Índico próximo do povoado de Maganja. Para além do rio Mecumbi, a área de intervenção possui:

- Linhas de água de diversas ordens, como o rio Meninguene (linha de água 2^{ária}), linhas 3^{árias}, 4^{árias} e 5^{árias};
- Poços e “dambos” (áreas pantanosas);
- Lagoas;
- Zonas permanentemente húmidas – que correspondem às áreas contíguas às margens das linhas de água.

Durante o período das chuvas, as margens dos rios ficam inundadas. Por outro lado, na época seca, muitos dos rios, riachos, pântanos e lagos chegam a secar.

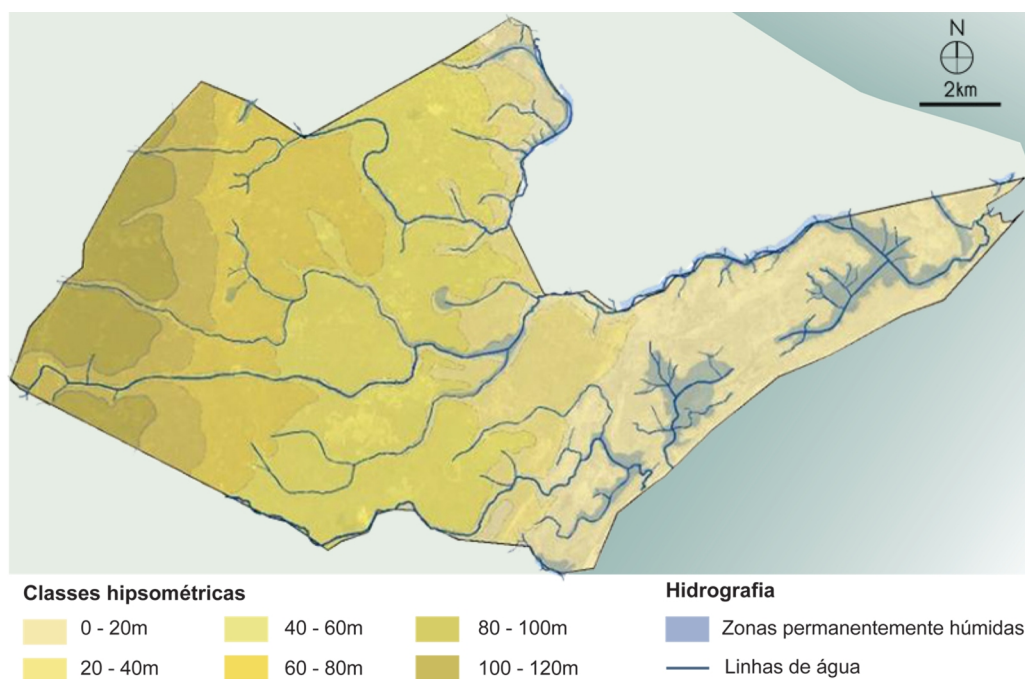


Figura 5 – Hipsometria e Hidrografia. (Adaptado de TRAÇUS, 2013)

2.1.3. - Flora

Em Palma ocorrem diferentes tipologias de coberto vegetal, com uma grande diversidade florística.

Existe o mangal, a floresta fechada, a floresta aberta, a mata aberta, a mata secundarizada (mata de regeneração após desmatagem), o matagal, a vegetação ribeirinha, os dambos e os palmares (ver definição e

composição florística na tabela 9 do Anexo 1). Muitas das manchas florestais encontram-se ameaçadas devido à prática da agricultura, queimadas e extração madeireira.

2.2. - Plano Geral de Urbanização de Palma

O Plano Geral de Urbanização tem como objetivo implementar medidas de ordenamento do território para uma gestão correta do espaço, de modo a permitir o crescimento e desenvolvimento de Palma de forma sustentada. Atualmente, o território encontra-se praticamente virgem, com pequenos povoados dispersos no território (Maganja, Macala, Mcalanga, Matapata, Mondlane, Patacua e Senga). Existem também povoados periféricos situados fora da área de intervenção, nomeadamente Incumbe, Muangaza e Ngueo

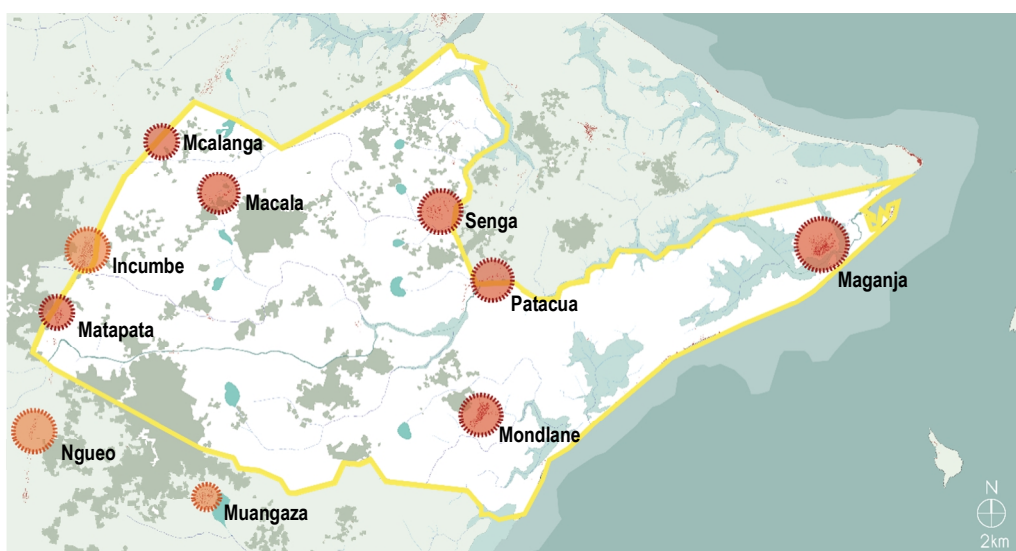


Figura 6 – Aldeias existentes dentro da área de intervenção (vermelho) e na proximidade (laranja). (Imagem do autor)

As habitações dos povoados são construídas com materiais precários, não possuindo eletricidade, saneamento básico e água canalizada. Todos os povoados, praticam agricultura dentro da área de intervenção, facto que foi considerado na elaboração da proposta. Esta atividade é uma das principais fontes de subsistência e a proposta do PGU passa por expropriar terrenos agrícolas, pelo que se considerou fundamental propor um agroparque, permitindo a continuidade da prática agrícola.



Figura 7 – Escola (Macala) e Mercado (Maganja). (TRAÇUS, 2013)

A Urbanização de Palma ocupará cerca de 18.000 ha. Destes, 5.370 ha serão áreas reservadas ao sector industrial, onde será produzido e armazenado o GNL. O centro administrativo e de serviços (*Business Center*) ocupará 900 ha e a área residencial terá cerca de 2.884 ha. Por último, aproximadamente 8500 ha serão destinados para a criação de espaços verdes e de conservação ecológica.

Ao contrário da proposta para a concessão da *Anadarko* (área de exploração norte), os povoados existentes não serão relocados, tendo sido efetuado um esforço para integrá-los em espaços verdes ou espaços urbanos e para melhorar as suas condições básicas.

O PGU propõe implementar o sector industrial e administrativo a norte do rio Mecumbi e o sector habitacional e turístico a sul. Esta opção teve em consideração os ventos dominantes, de modo a salvaguardar as novas áreas populacionais da eventual poluição atmosférica (IPERFORMA, 2014).

No plano serão criadas ainda infraestruturas de transporte (estradas, pontes, portos), de abastecimento de água e saneamento (canalização, tratamento e dessalinização), de energia, de telecomunicações e de recolha de resíduos sólidos.



Figura 8 – PGU. (IPERFORMA, 2014)

2.3. - Estrutura Ecológica

A Estrutura Ecológica (EE) é um instrumento do planeamento e ordenamento do território que visa criar estratégias de proteção dos sistemas ecológicos fundamentais, procurando manter as suas dinâmicas naturais e enquadrando-os na estrutura edificada de modo a promover a biodiversidade em ambiente urbano (FERREIRA, 2010). A sua definição é indispensável no desenho de qualquer cidade. Com a criação da Estrutura Ecológica são identificados os elementos a preservar, quer sejam bióticos ou abióticos, naturais ou culturais. A EE visa criar condições para a preservação e desenvolvimento de fauna e flora autóctone; para a criação/preservação de solo permeável, permitindo a infiltração de águas pluviais e a recarga de aquíferos. A criação de espaços verdes de recreio e convívio contribuem ainda para a melhoria da qualidade de vida da população, tendo também um papel fundamental no enquadramento paisagístico de uma cidade (FERREIRA, 2010).

Na definição da estrutura ecológica de Palma identificaram-se os sistemas naturais de elevado valor paisagístico e sensibilidade ecológica, de modo a garantir a sua preservação e pleno funcionamento, tirando simultaneamente partido do seu potencial para a promoção de turismo e recreio. Foram identificadas linhas de água e respetivas margens, lagoas, salinas, áreas húmidas, mangais, dunas e palmares. A componente cultural foi também inserida na EE com o intuito de se preservar o carácter da paisagem e a identidade das populações locais. Foram identificados sítios de valor cultural e arqueológico, destacando-se os assentamentos urbanos tradicionais.

Após a identificação das áreas a preservar, propôs-se a criação de parques contínuos que as incorporassem. Estes parques deverão funcionar como uma rede de corredores ecológicos que permitam a circulação de espécies e a ligação entre habitats, e que estabeleçam ligações entre as áreas a preservar e os aglomerados populacionais periféricos.

Na delimitação destes espaços determinou-se que estes não deverão ser imutáveis. Os parques estão sujeitos às ações humanas, pelo que os seus limites e funções poderão alterar-se no decorrer do tempo, de acordo com as necessidades e interesses da população.

Estes parques irão cumprir funções de diferentes naturezas:

- Ecológica – preservação e promoção do desenvolvimento de fauna e flora autóctone;
- Paisagística – preservação e recuperação da qualidade da paisagem;
- Produtiva – manutenção do sistema produtivo (agricultura, sal e aquacultura), de modo a dar continuidade a práticas desenvolvidas no local;
- Social e Recreativa – promoção de atividades desportivas e de convívio e desenvolvimento de sistemas associados ao recreio e lazer (hotelaria/restauração/turismo/cultura), sempre baseados em princípios de sustentabilidade.

A Estrutura Ecológica inclui os seguintes espaços:

- Parque Ecológico do Afungi;
- Parque Fluvial do Mecumbi;
- Parques Lineares – Parque Linear do *Business Center*, Parque Linear do *Comercial Center* e Parque Linear da Água;
- Parque do rio Menguene;
- Espaços verdes de enquadramento;
- Espaços verdes de proteção;
- Arruamentos – corredores verdes inseridos no espaço urbano (ver Anexo 1).

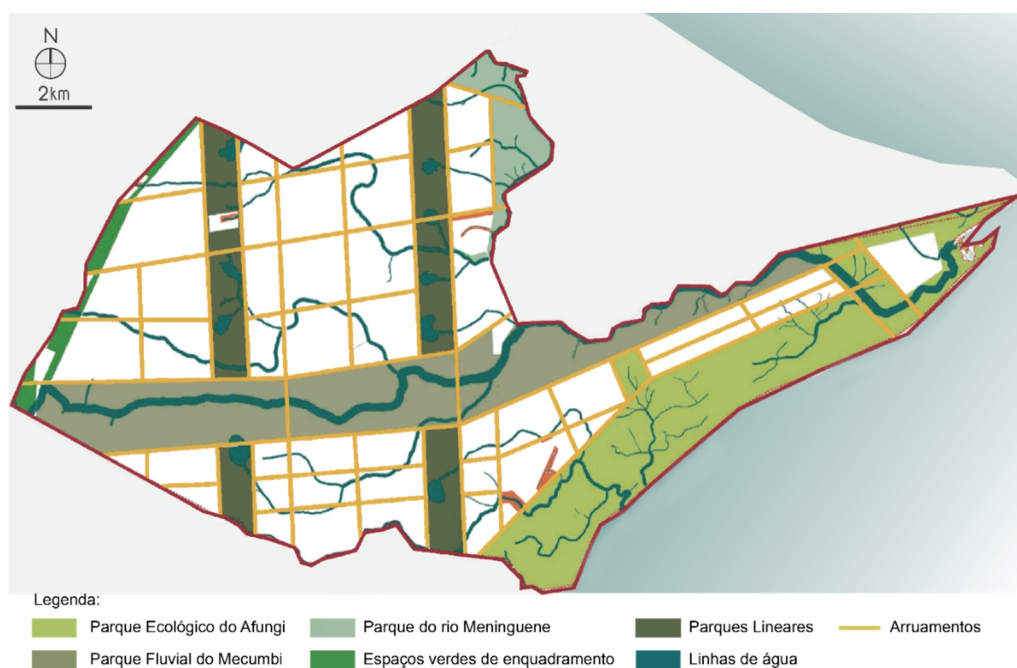


Figura 9 – Estrutura Ecológica. (Imagem do autor)

2.3.1. - Arruamentos de Palma

Na fase de estudo das características geológicas do terreno e de prospeção de hidrocarbonetos no território (levantamento sísmico), o terreno foi dividido segundo uma malha ortogonal de forma a facilitar o acesso e funcionamento da maquinaria especializada. Foram abertas linhas de levantamento sísmico com base nessa malha, criando faixas entre a vegetação existente com cerca de 12 metros de largura (Figura 10). Atualmente, algumas dessas aberturas já são utilizadas como caminhos (Figura 11).

Na elaboração do PGU procurou-se aproveitar algumas preexistências do local, minimizando novos desmatamentos e, desta forma, o impacto ambiental sobre o local. Dentro desta lógica, a *Iperforma* propôs a

construção de ruas e avenidas sobre os canais anteriormente abertos, o que confere ao PGU de Palma uma ortogonalidade muito marcada.

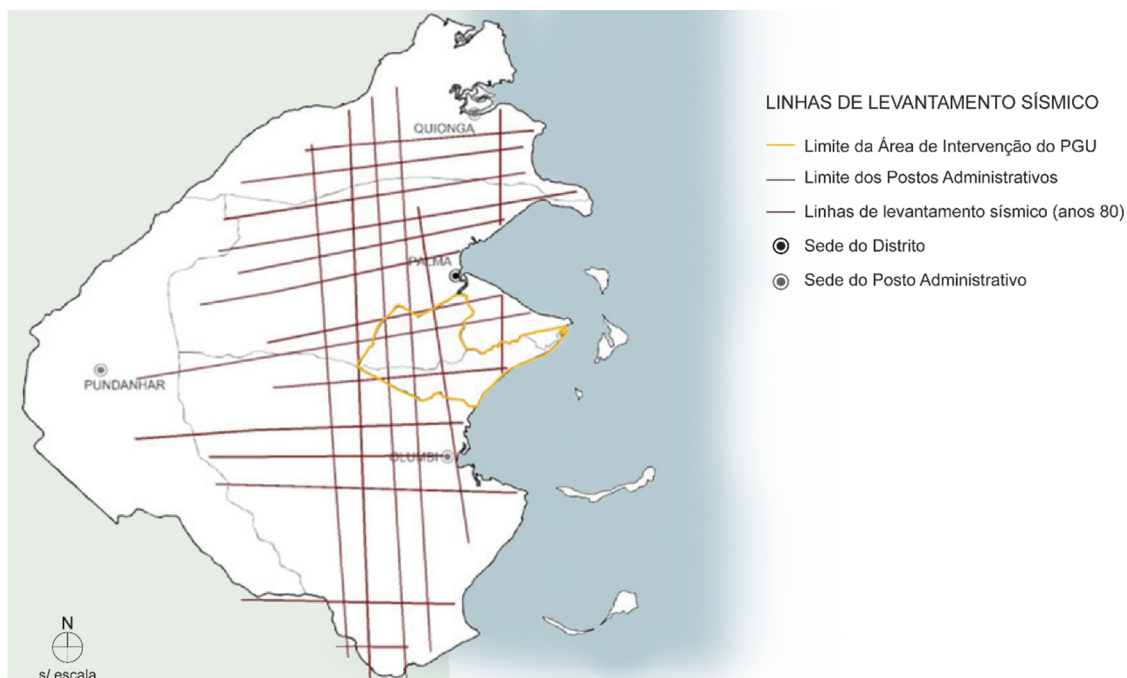


Figura 10 – Levantamento sísmico. (Adaptado de IPERFORMA, 2014)

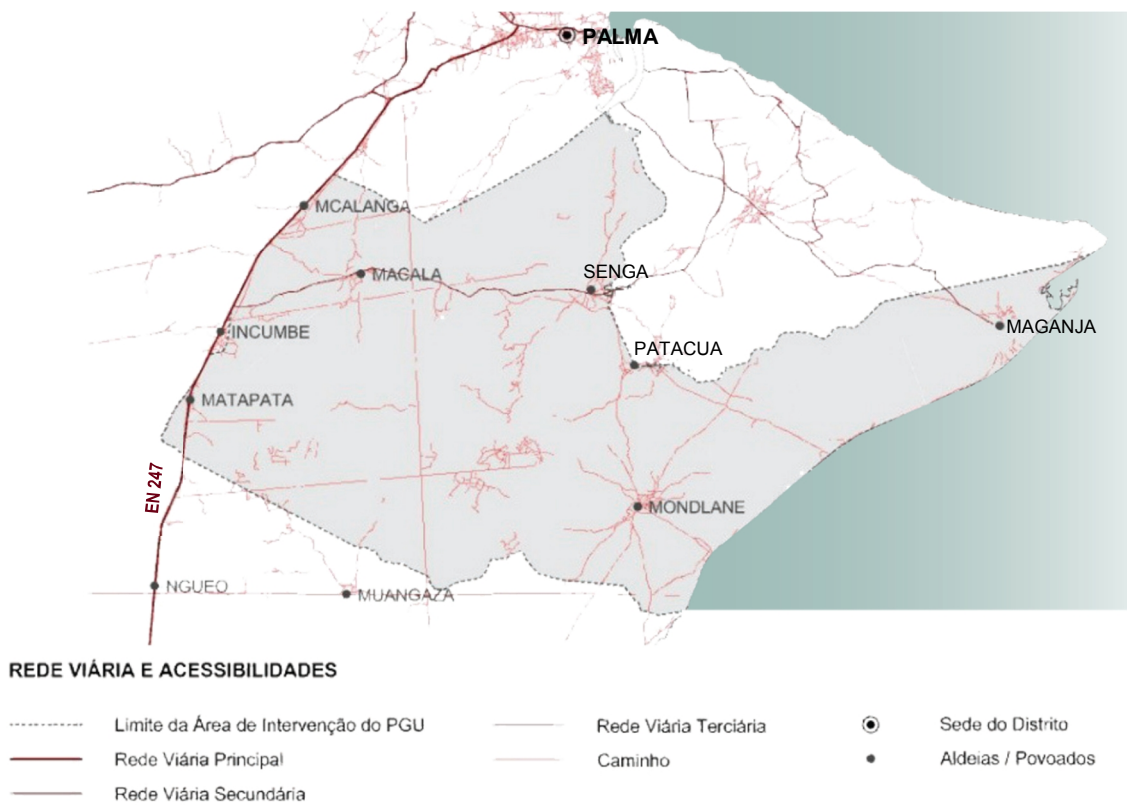


Figura 11 – Rede viária e acessibilidades. (IPERFORMA, 2014)

As ruas do PGU são espaços públicos que se pretende que estabeleçam conectividades entre os diferentes espaços do plano (parques, áreas industriais e residenciais, praças, largos, etc.), assegurando a circulação pedonal, ciclável e rodoviária e, que através da sua arborização, garantam o verde contínuo em todo o PGU, promovendo a qualidade visual e ambiental. O plano de arborização complementar a rede de parques proposta para Palma, criando uma malha de vegetação que se estenderá ao longo de toda a área de intervenção (IPERFORMA, 2014). A rede viária deverá fazer ainda ligação com a concessão da *Anadarko* e a estrada nacional existente EN247 (IPERFORMA, 2014).

Os arruamentos de Palma dividem-se em 3 categorias: Vias de Carácter Industrial (VCI), Vias de Carácter Urbano (VCU) e Vias de Carácter Intraurbano (VCIU). Estas irão desenvolver-se segundo um sistema hierárquico (Vias Tipo I, Tipo II, Tipo III, Tipo IV, Tipo V, Tipo VI e Tipo VII), consoante a intensidade, a composição do tráfego e as velocidades de circulação. As tipologias possuirão diferentes características físicas (dimensionamento e pavimentos), equipamento viário e regulamentação, de forma a adequarem-se às respetivas funções (IPERFORMA, 2014).

As primeiras vias a serem traçadas no plano foram as vias de primeira ordem (Tipo I). Estas foram desenhadas num sistema cruciforme¹, partindo de interseções com a estrada nacional EN247. A partir destas, desenvolveram-se as restantes tipologias de via, criando interseções entre si. Na tabela 1 é apresentada a divisão das diferentes categorias de via.

¹ Como referido anteriormente, aproveitando as pré-existências do local, resultantes do traçado das linhas sísmicas.

Tabela 1 – Hierarquia das diferentes categorias de via.

CATEGORIA	CONTEXTO	DIVISÃO	DESCRIÇÃO
VIAS DE CARÁCTER INDUSTRIAL	Vias que atravessam áreas industriais e de serviços, onde é expectável a frequente circulação de automóveis pesados.	Vias de Tipo I	Vias principais – tráfego elevado e circulação rápida.
		Vias de Tipo II	Vias secundárias – avenidas que atravessam a área industrial de norte a sul, paralelamente aos parques lineares.
		Vias de Tipo III	Vias terciárias – acesso local.
VIAS DE CARÁCTER URBANO	Vias que interligam as principais áreas urbanas propostas para Palma.	Vias de Tipo I	Vias principais – tráfego elevado.
		Vias de Tipo II	Vias secundárias – tráfego médio.
		Vias de Tipo III	Vias terciárias- acesso local.
		Vias de Tipo IV	Vias quaternárias - acesso local.
VIAS DE CARÁCTER INTRAURBANO	Vias propostas dentro dos espaços comunitários (povoados).	Vias de Tipo I	Circulação nos dois sentidos, com estacionamento bilateral.
		Vias de Tipo II	Circulação apenas num sentido, com estacionamento bilateral.
		Vias de Tipo III	Circulação nos dois sentidos, sem estacionamentos.
		Vias de Tipo IV	Circulação apenas num sentido, com estacionamento unilateral.
		Vias de Tipo V	Circulação apenas num sentido, com estacionamento unilateral.
		Vias de Tipo VI	Circulação apenas num sentido com estacionamento bilateral partilhado com passeio.
		Vias de Tipo VII	Circulação apenas num sentido, com estacionamento unilateral partilhado com passeio.

A figura 12 apresenta a distribuição das Vias de Carácter Industrial e das Vias de Carácter Urbano no PGU. Uma vez que a esta escala é difícil a visualização das Vias de Carácter Intraurbano, na figura 13 apresenta-se a distribuição deste tipo de vias dentro do povoado de Mondlane.

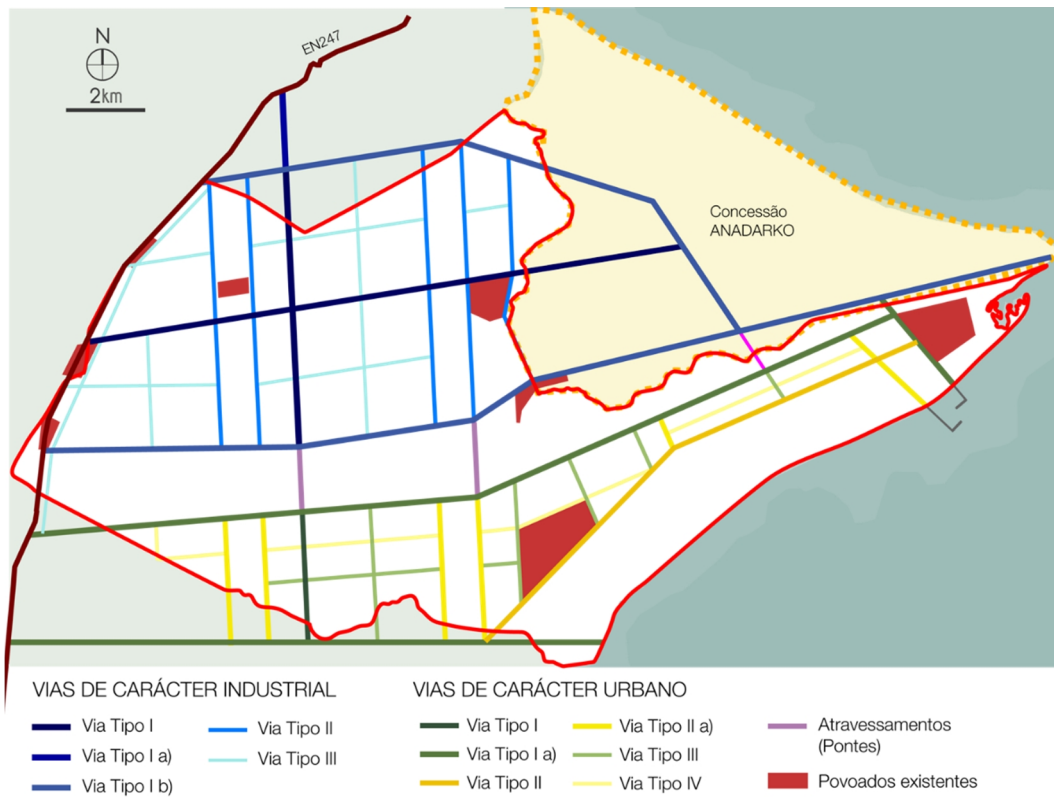


Figura 12 – Rede viária de Palma. (Imagem do autor)

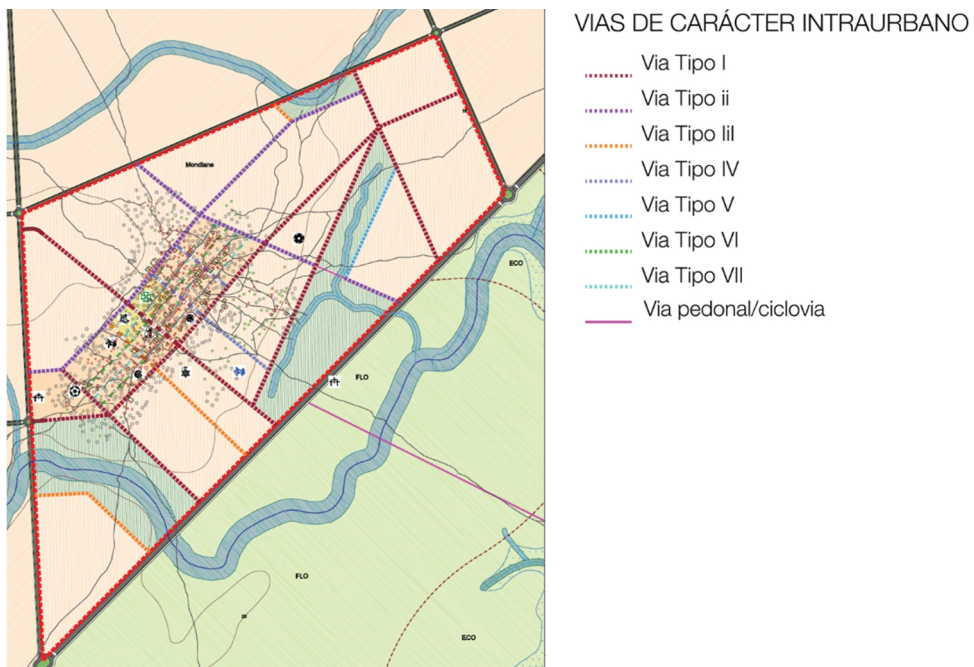


Figura 13 – Rede viária no povoado de Mondlane. (IPERFORMA, 2014)

Para o desenho dos arruamentos foi fundamental perceber a sua envolvente. Por este motivo, nas situações em que a mesma tipologia de via apresenta uma envolvente diferente, realizou-se uma distinção na sua designação. Por exemplo, as VCI Tipo I são diferenciadas em Tipo I (vias que se encontram delimitadas por áreas industriais), Tipo I a) (vias que apresentam terrenos naturais nos seus limites) e Tipo I b) (vias que possuem área industrial de um lado e o Parque Fluvial do Mecumbi do outro).

De seguida apresenta-se uma descrição das diferentes vias preconizadas pela *Iperforma*:

Vias de Carácter Industrial

As vias Tipo I vão funcionar como autoestradas, não sendo permitido o estacionamento nem as ligações diretas a partir das edificações. Paralelamente a estas vias vão existir gasodutos de superfície e subterrâneos de condução de GNL. Ao longo destas vias existirá vegetação nos separadores centrais e nos limites laterais (trincheiras).

Nas vias Tipo II e III a circulação será mais lenta, sendo espectável menor tráfego que nas vias Tipo I. Estas terão estacionamentos à face da estrada e árvores em caldeira, em alternativa às trincheiras.

As ciclovias existentes ao longo do plano são propostas no interior dos parques referentes à EE, uma vez que estes se estendem ao longo de toda a área de intervenção e se encontram todos interligados. Deste modo proporciona-se uma circulação mais segura, confortável e agradável para os velocípedes.

Na tabela 2 apresentam-se os espaços das VCI e as respetivas dimensões propostas pela *Iperforma*.

Tabela 2 – Dimensionamento nas diferentes tipologias de VCI propostas pela *Iperforma*.

	ESTRADA					VEGETAÇÃO		
	Passeio	Estacionamento	Faixas de Rodagem	Berma	Ciclovias	Largura Caldeira	Trincheira	Corredor Central
TIPO I	5m + 5m	-	8m + 8m	2m + 2m	-	-	15m+10m	10m
TIPO I a)	5m	-	8m + 8m	2m + 2m	-	-	5m	
TIPO I b)	5m+5m	-	8m + 8m	2m + 2m	Parque	-	15m	10m
TIPO II	4.5m + 4.5m	2.5m + 2.5m	8m + 8m	-	Parque	0.75m	-	-
TIPO III	3m + 3m	2.5m + 2.5m	4m + 4m	-	-	0.75m	-	-

Vias de Carácter Urbano

As vias urbanas vão assegurar a interligação das áreas urbanas e espaços verdes existentes a sul do rio Mecumbi. Estas vias adotam largura de passeios, estacionamentos e faixas de circulação mais adequados à vivência e usos urbanos.

Estas vias foram pensadas de forma a proporcionar as melhores condições possíveis à paragem, ao estacionamento de veículos, e à circulação dos peões (IPERFORMA, 2014).

Na tabela 3 apresentam-se os espaços das VCU e as respetivas dimensões propostas pela *Iperforma*.

Tabela 3 – Dimensionamento nas diferentes tipologias de VCU proposto pela *Iperforma*.

	ESTRADA				VEGETAÇÃO		
	Passeio	Estacionamento	Faixas de Rodagem	Ciclovía	Largura Caldeira	Trincheira	Corredor Central
TIPO I	5m + 2.5m (x2)	2.5m + 2.5m	8m + 8m	-	-	12m	10m
TIPO I a)	5m + 2.5m + 7.5m	2.5m + 5.15m	8m + 8m	Parque	-	12m	10m
TIPO II	3.5m + 7m	2.5m + 5m	7m + 7m	Parque	0.8m	-	-
TIPO II a)	3.5m + 3.5m	2.5m + 2.5m	7m + 7m	Parque	0.8m	-	-
TIPO III	3.5m + 3.5m	2.5m + 2.5m	3.5m + 3.5m	-	0.8m	-	-
TIPO IV	3m + 3m	2.5m + 2.5m	3.5m + 3.5m	-	0.8m	-	-

As VCU Tipo I são compostas por dois passeios separados por um corredor verde. O passeio associado à estrada é de menor dimensão (2,5m), permitindo o acesso ao estacionamento ou passadeiras. Por outro lado, o passeio interior apresenta maiores dimensões (5m), pois procura-se promover a circulação neste espaço por se encontrar mais resguardado da circulação automóvel, sendo mais seguro e agradável. Para além disso, o seu dimensionamento permite ainda a colocação de mobiliário associado às atividades comerciais que se vão desenvolver ao longo destas vias, não interferindo com a circulação pedonal.

Nas Vias Tipo I a) e Tipo II propõe-se que o passeio do lado do parque seja de maiores dimensões que o passeio do lado do edifício. Esta opção reflete no potencial do parque para a criação passeios mais apelativos e visualmente mais interessantes, sendo este espaço mais convidativo para a circulação. Como tal, prevê-se um maior fluxo pedonal neste passeio comparativamente com o passeio associado aos edifícios, tendo-se adaptado as dimensões da via às suas características.

Vias de Carácter Intraurbano

As VCIU fazem o acesso direto aos quarteirões, habitações e outros edifícios existentes dentro dos espaços comunitários (povoados existentes). Parte destas vias corresponde à requalificação e infraestruturização de vias pré-existentes (picadas e caminhos de pé posto), podendo ser prolongadas no caso de ocorrer a expansão dos espaços comunitários. (IPERFORMA, 2014) Esta é a categoria de via em que a velocidade de circulação é mais lenta, de forma a permitir a circulação em segurança de outros utentes, como peões e velocípedes.

Nas vias Tipo VI e VII propõe-se que o passeio seja partilhado com o estacionamento devido aos constrangimentos locais.

Tabela 4 – Dimensionamento nas diferentes tipologias de VCIU proposto pela *Iperforma*.

	ESTRADA				VEGETAÇÃO		
	Passeio	Estacionamento	Faixas de Rodagem	Ciclovias	Largura Caldeira	Trincheira	Corredor Central
TIPO I	3m + 3m	2.5m	3.25m+3.25m	-	0.7m	-	-
TIPO II	3m + 3m	2.25m+2.25m	3.5m	-	0.7m	-	-
TIPO III	3m + 3m	-	3.5m+3.5m	-	0.7m	-	-
TIPO IV	3m + 3m	2.5m	3.5m	-	0.7m	-	-
TIPO V	2m + 2m	2.5m	3.5m	-	-	-	-
TIPO VI	2.5m + 2.5m (Partilhado)		3m	-	-	-	-
TIPO VII	2.5m (Partilhado)		3.5m	-	-	-	-

No que respeita aos diferentes tipos de pavimentos preconizados, a *Iperforma* propôs betão betuminoso para todas as faixas de rodagem e passeios das VCI, betonilha escovada para os passeios das VCU e pavimento em “pedra-chão” para os passeios das VCIU. (ver pormenor de construção no Anexo 2).

Capítulo 3

Desenho paisagístico de ruas – Conceito de *Streetscape*

3.1. - A rua

Rua é definida como “qualquer elemento do espaço público da cidade que constitua um canal ou corredor – excluindo-se assim os espaços de natureza excepcional e finitos do tecido urbano que se afastam destas características, como as praças e largos - e que, cumulativamente, cumpra as funções de passagem e suporte de edificado. Ou seja, entendemos rua como um elemento morfológico linear e contínuo no espaço público da cidade, ao mesmo tempo percurso e morada, itinerário e lugar”.

(COELHO, COSTA, & LEITE, 2013)

As ruas são um elemento importante das cidades, que funcionam não só como canais de ligação mas também como locais propícios à interação social. Neste sentido, as ruas são elementos do domínio público percorridos por inúmeras pessoas no seu quotidiano, sendo o espaço que mais reflete a vivência de uma cidade.

A função, a forma, a escala, os limites e todos os seus elementos constituintes têm impacto na relação entre o utilizador e o espaço. A forma como as ruas são projetadas tem repercussões não só no comportamento individual do utilizador como no seu comportamento em comunidade: *“A vida ou habitabilidade dos espaços públicos depende muito da qualidade dos espaços e se estes são convidativos aos utilizadores para caminhar, relaxar, sentar ou disfrutar dos espaços de outra forma.”*² (GEHL). A criação de ruas seguras, confortáveis e visualmente interessantes vai encorajar a circulação pedonal e a vivência no espaço, trazendo benefícios a nível da saúde pública, sociais e ambientais.

² *The life or lifelessness of public spaces depends very much on the quality of the spaces and whether they are welcoming to likely users, to walk, stay, sit or otherwise enjoy the spaces.*

*“As ruas contribuem significativamente para a legibilidade e carácter do lugar, na medida em que são a principal maneira como nós viajamos e experienciamos as diferentes áreas.”*³ (KAPITI COAST, 2008). Ou seja, são o “cartão-de-visita” de uma cidade e a forma como esta se apresenta ao público.

*“As ruas e os seus passeios, como principais espaços públicos, são os órgãos vitais de uma cidade. Se pensarem numa cidade o que vos vem à cabeça? As suas ruas. Se as ruas forem interessantes, a cidade parece interessante. Se forem aborrecidas, as cidades parecem aborrecidas.”*⁴ (JACOBS, 1961).

3.2. - A Streetscape

“Traditionally, new developments have been planned based on the formula: first buildings, then spaces, then (perhaps) life. In present-day planning, this formula must be turned about, and the questions should be – in said order – what kind of life do we want here, what kind of spaces will be needed for this life, and finally, how can the buildings in this area be placed and formed to support these spaces and the life in this area? In short, the formula must be; first life, then spaces, then buildings.”

Jan Gehl. Public Spaces for a Changing Public Life

A *Streetscape* (*street*=rua; *scape*= cenário/vista) é um conceito de desenho de ruas cuja finalidade é conjugar a função da rua e todos os elementos que a constituem, de modo a criar condições de circulação e de vivência no espaço público. Visa também enaltecer a imagem da rua através da conjugação harmoniosa dos seus elementos e do seu enquadramento com a envolvente, procurando tornar o espaço atrativo não só pelas suas funcionalidades, mas também pelo seu desenho.

Os elementos constituintes das *Streetscapes* são de diferentes naturezas, como vegetação (podendo ser árvores em caldeira, faixas arborizadas ou canteiros), iluminação, pavimentos, mobiliário urbano (bancos, papelarias, paragens de autocarro, suportes para bicicletas, etc.) e, claro, a envolvente. Em suma, *“Streetscape é tudo o que vemos na rua – a imagem toda. A Streetscape é definida não só pelos edifícios circundantes, mas também pela escala e proporção dos espaços entre eles. A qualidade dos pavimentos, a iluminação e o mobiliário urbano, a organização espacial e o aspeto cuidado determinam se o cenário é visualmente agradável ou um atentado aos sentidos.”*⁵ (CHELSEA, 2014).

³ *Streets make a significant contribution to the local character and overall legibility of settlements because they are the main way in which we travel through and experience different areas.*

⁴ *Streets and their sidewalks, the main public places of a city, are its most vital organs. Think of a city and what comes to mind? Its streets. If a city's streets look interesting, the city looks interesting; if they look dull, the city looks dull.*

⁵ *Streetscape is all that we see in the street – the total picture. Streetscape is defined not only by the buildings around us but also by the scale and proportion of the spaces between those buildings. The quality of paving, the design of lighting and street furniture, general lack of clutter and an air of good maintenance can determine whether the scene is pleasing to the eye or an assault on the senses.*



Figura 14 – Exemplo de desenho de *Streetscape*. Cidade de Gulfport, Mississippi, EUA. (HDR)

3.3. - Princípios básicos de desenho paisagístico de ruas

No projeto paisagístico de ruas é necessário conjugar diversos fatores ecológicos, económicos, sociais e culturais, de modo a otimizar o seu desempenho e minimizar o seu impacto. Deste modo, realizou-se uma comparação de diferentes manuais e trabalhos relacionados com o desenho de *Streetscapes*, procurando perceber quais os principais princípios a considerar na fase de planeamento, destacando-se os seguintes:

- Função, clareza e segurança
- Acessibilidade e inclusividade
- Identidade
- Hierarquia
- Enquadramento e legibilidade
- Atratividade
- Sustentabilidade e qualidade ambiental

Na tabela 5 são apresentados os parâmetros considerados em diferentes manuais no processo de planeamento de *Streetscapes*.

Tabela 5 – Parâmetros considerados no processo de planeamento de *Streetscapes*.

	MANUAIS						TRABALHOS
	(ABU DHABI, 2007)	(KAPITI COAST, 2008)	(OMAHA, 2008)	(SOMERSET)	(CHICAGO D. C., 2003)	(TORBAY, 2004)	(REHAN, 2013)
PARAMETROS							
Acessibilidade	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗
Atratividade	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Conforto e segurança	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Enquadramento	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Função	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gestão ambiental	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hierarquia	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Identidade	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗
Inclusividade	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓
Legibilidade	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

3.3.1. - Função, Clareza e Segurança

Os diferentes espaços de uma rua devem ser delineados com base no tipo de utilização que possa surgir, de forma a que o espaço possa ser partilhado harmoniosamente pelos diferentes utentes (peões, velocípedes e automobilistas). A diferenciação dos espaços pode ser efetuada de diversas formas, nomeadamente através da alternância de pavimentos, cores ou pequenos lancis delimitadores (ver figura 15). É ainda fundamental que as diferentes áreas sejam amplas e bem iluminadas. Deste modo, consegue-se assegurar a funcionalidade de uma rua, minimizando o conflito entre veículos, velocípedes e peões.



Figura 15 – Exemplo de organização do espaço através da alternância de pavimentos e cores (Foz do Cávado, Esposende). (Fotografia do autor)

3.3.2. - Acessibilidade e Inclusividade

É fundamental garantir que todos os espaços da rua sejam confortáveis e acessíveis a todos utilizadores. Para tal, os elementos constituintes das *Streetscapes* devem ser integrados no espaço de forma a não criarem barreiras físicas ou visuais (ver imagem 16). A organização do mobiliário urbano e vegetação ao longo de um corredor proporcionará uma circulação mais fluída e uma melhor perceção do espaço.

No que respeita à inclusividade, existem medidas que devem ser consideradas para facilitar a circulação a pessoas com mobilidade reduzida, invisuais ou surdos, como rampas de acesso aos passeios e sinalização sonora e visual.



Figura 16 – Exemplo de disposição dos elementos *Streetscape*. (CHELKOWSKI)

3.3.3. - Identidade

Um fator relevante no projeto de *Streetscapes* é a identidade e singularidade do espaço. “*A forma humana não pode ser desligada do seu suporte geográfico, ou seja, o território preexistente constitui sempre um elemento determinante na criação arquitetónica.*” (LAMAS, 2009).

O desenho deve adaptar-se ao local em questão e a composição deve realçar o carácter do lugar, procurando utilizar materiais da paisagem envolvente (inertes e vegetais) e elementos culturais existentes, que podem funcionar como pontos de referência para o utilizador.

3.3.4. - Hierarquia

O desenho das *Streetscapes* varia de rua para rua, consoante as necessidades locais. O dimensionamento das vias, dos passeios e de outros componentes deve ser realizado de acordo com o tráfego automóvel e pedonal espetável em cada zona, de modo a assegurar a sua funcionalidade e segurança. Esta diferenciação no projeto das ruas originará uma rede organizada segundo uma hierarquia. Como se pode verificar no exemplo da figura 17, as artérias principais destacam-se pela sua dimensão e extensão, seguidas das vias secundárias que formam uma malha, e, por último, as vias terciárias integradas na malha anterior.

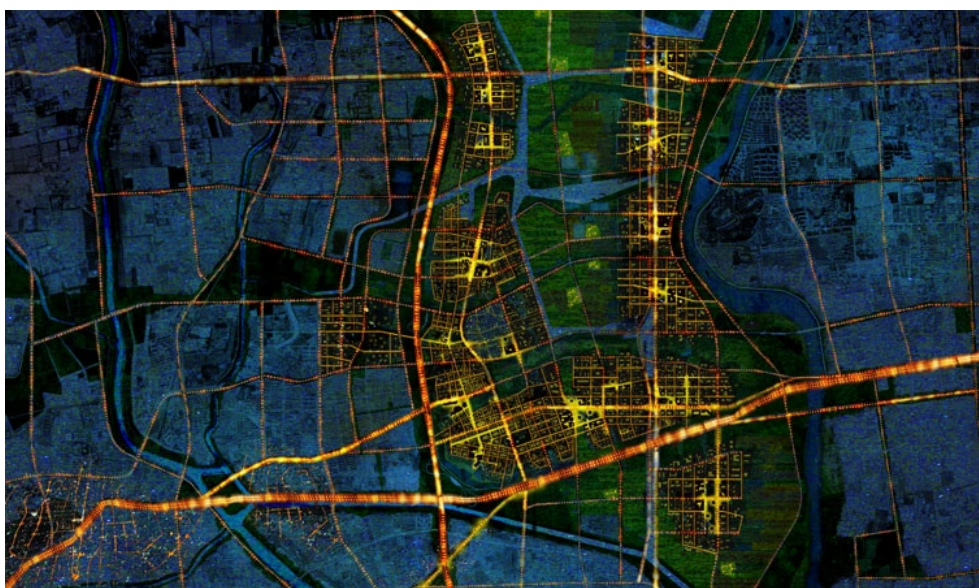


Figura 17 – Rede viária de Songzhuang. Beijing, China. (SASAKI, 2012)

3.3.5. - Enquadramento e Legibilidade

Este conceito tem como objetivo enquadrar as ruas no contexto urbano em que se inserem, procurando promover a qualidade visual, conjugando os elementos constituintes de forma harmoniosa. Pretende-se promover a continuidade dos espaços através de um desenho com uma métrica lógica e ritmada em toda a sua extensão, jogando com formas, escalas e texturas. A proporção das ruas em relação com a envolvente é também um fator considerado, pois influencia as sensações do utilizador em relação ao espaço (imagem 18).



Figura 18 – Passeig Saint Joan, Barcelona. (DOMÈNECH, 2012)

3.3.6. - Atratividade

Os elementos devem ser conjugados de forma harmoniosa, promovendo a imagem da cidade e a utilização dos espaços. A criação de espaços visualmente apelativos é um fator de atração de pessoas a experienciarem o local (imagem 19).



Figura 19 – Gubei Pedestrian Promenade, Shanghai, China. (SWA, 2014)

3.3.7. - Sustentabilidade e qualidade ambiental

A sustentabilidade, promoção da qualidade ambiental e a preservação da natureza são condições que devem estar presentes no planeamento de qualquer espaço. O desenho deve ser viável a nível ecológico e económico, refletindo ainda sobre as questões culturais e sociais locais.

De acordo com a análise de alguns manuais de desenho de *Streetscapes*, nomeadamente *Sustainable Streetscape Strategies Manual* (CHICAGO D. T., 2012), *Green Streetscapes Study* (DETROIT, 2009) e o artigo científico *Sustainable Streetscape as an effective tool in sustainable urban design* (REHAN, 2013), foram identificadas algumas medidas para um desenho sustentável:

A – Promoção da qualidade ambiental e proteção dos recursos naturais.

Estratégia:

- Dimensionar as vias de modo a que estas não sejam excessivamente largas, diminuindo a área de superfície impermeável;
- Utilizar pavimentos permeáveis sempre que possível, de modo a permitir a infiltração de águas pluviais;
- Utilizar pavimentos que reflitam a radiação solar, de forma a reduzir o efeito de “ilha de calor”;
- Recorrer a materiais locais tanto a nível de pavimentos como de mobiliário urbano para redução de custos de transportes e melhor integração paisagística;
- Criar faixas arborizadas/corredores verdes para promoção da biodiversidade, resultante não só da variedade de flora aplicada mas também da criação de novos habitats;
- Criar faixas arborizadas para produção de oxigénio e redução dos poluentes atmosféricos, promovendo assim a melhoria da qualidade do ar;
- Criar sistemas de drenagem de águas pluviais e filtragem de água de modo a evitar poluição dos aquíferos e a drenagem superficial.

B – Promoção da sustentabilidade económica

Estratégia:

- Promover eficiência energética e evitar poluição luminosa através da utilização de postes de iluminação pública com as luminárias orientadas para baixo, evitando a dispersão de luz.

C – Promoção da qualidade de vida da população

Estratégia:

- Criar faixas arborizadas para a criação de sombra e controlo da humidade (resultante da evapotranspiração), procurando melhorar as condições microclimáticas, tornando os espaços mais frescos e apelativos à prática de atividades no exterior;
- Criar espaços de estadia/convívio, promovendo a interação social e a vida ao ar livre;
- Criar oportunidades de transportes alternativos, nomeadamente transportes públicos e ciclovias;
- Promover a circulação pedonal através da criação de ruas confortáveis, seguras, acessíveis e sem obstáculos.

Na tabela 6 pretende-se demonstrar de que forma os diferentes elementos constituintes dos arruamentos podem contribuir para a sustentabilidade e qualidade ambiental dos espaços:

Tabela 6 – Impacto dos elementos das *Streetscapes* na sustentabilidade e qualidade ambiental. (Adaptado de DETROIT, 2009)

		OBJECTIVOS							
		+	-	+	+	+	-	+	+
		Qualidade do ar	Efeito "Ilha de calor"	Gestão da água	Biodiversidade	Eficiência energética	Poluição luminosa	Qualidade de vida	Económico
ELEMENTOS DAS STREETSCAPES	Pavimentos porosos		✓	✓					
	Correto dimensionamento das vias		✓						
	Pavimentos claros		✓						
	Passeios	✓						✓	
	Ciclovias	✓						✓	
	Transportes públicos	✓				✓		✓	
	Papeleiras (reciclagem)	✓				✓			
	Materiais locais								✓
	Vegetação	✓	✓	✓	✓			✓	
	Iluminação orientada					✓	✓		
	Bancos/ zonas de estadia							✓	

3.4. - Processo de desenho paisagístico de ruas

O processo de planeamento de uma rua desenvolve-se em 4 fases distintas: Análise do local, Identificação dos utilizadores, Seleção dos elementos e materiais e, por fim, Organização espacial.

Na primeira fase pretende-se conhecer o local onde se vai projetar. A identificação de características culturais e condicionantes edafoclimáticas é o ponto de partida para o conhecimento do espaço em questão, facilitando a determinação de linhas orientadoras para o desenho de espaço. Por exemplo, ao perceber que se trata de uma região quente e chuvosa, o desenho vai ser orientado para a resolução de condicionantes derivadas dessas características, nomeadamente criar soluções de drenagem de águas pluviais e espaços ensombrados e frescos. A forma da rua é também condicionada pela topografia local, podendo ser linear em terrenos planos ou serpenteada para se adaptar ao declive.

Na segunda fase são determinados quais os utilizadores do espaço (se são peões, velocípedes, etc.) e a intensidade do uso espectável no espaço, para se proceder a organização espacial e dimensionamento dos diferentes espaços da rua.

A título de exemplo, de acordo com os manuais de desenho paisagístico de ruas de Abu Dhabi (ABU DHABI, 2007) como o de Culver (CULVER, 2008) os passeios dividem-se em 4 zonas distintas:

Tabela 7 – Divisão espacial do passeio.

1	Zona associada ao edifício	Área destinada a equipamentos associados ao edifício, como mesas de café, placas, acesso a montras, etc.
2	Zona de circulação pedonal	Corredor desobstruído, onde se dá a circulação pedonal.
3	Zona de equipamentos	Área destinada a acolher equipamentos urbanos, como postes de iluminação, paragens de autocarro, árvores, etc.
4	Limite do passeio	Espaço que faz a ponte entre o passeio e o estacionamento.



Figura 20 – Divisão espacial do passeio. (Imagem do autor)

As dimensões das diferentes zonas do passeio variam consoante o tipo de via (primária, secundária, etc.), a densidade populacional da cidade, etc. Contudo, a zona de circulação pedonal geralmente é a maior, as zonas associadas ao edifício e de equipamentos têm dimensões semelhantes, e a zona de limite do passeio é a mais pequena.

Para o dimensionamento destes espaços é fundamental saber o espaço ocupado por uma pessoa (cerca de 0,27 m²), e perceber que o peão mantém instintivamente uma distância de cerca de 0,45 m dos objetos e limites do passeio – denominadas “*shy zones*” - o que faz com que estes elementos ocupem mais espaço para além das suas dimensões físicas (CHICAGO D. C., 2003).

À medida que o número de pedestres no espaço aumenta, menor é o espaço individual disponível, o que leva as pessoas a utilizar as “*shy zones*” para facilitar a sua circulação. Apesar de possível, a circulação nestas condições passa a ser feita com atenção aos obstáculos, em vez de se disfrutar do passeio.

Assim, no processo de planeamento de uma rua, é necessário ter em conta estas áreas (não utilizadas em condições normais pelo utente) de forma a organizar e dimensionar o espaço, criando um ambiente onde o utilizador se sinta seguro e confortável.

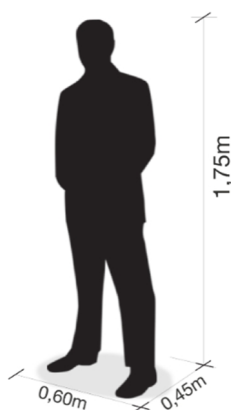


Figura 21 – Espaço ocupado por uma pessoa. (Imagem do autor)

Na terceira fase procede-se à seleção dos elementos e materiais a aplicar no espaço. Este é um processo importante na composição de uma rua, pois para além da função individual dos diferentes elementos, estes possuem um papel conjunto na imagem da rua.

Por último, procede-se à organização espacial de todos os espaços, distribuindo os diferentes elementos de forma a promover a funcionalidade, segurança e estética da rua.

3.5. - Vegetação nas ruas

A vegetação tem um grande impacto no meio urbano, tanto a nível ecológico como social.

Esta contribui para a melhoria da qualidade de vida da população urbana, uma vez que proporciona sensações de conforto e bem-estar, para além de desempenhar funções importantes como a redução da poluição atmosférica (através de processos de fotossíntese), amenização da temperatura (através da sombra e evapotranspiração), atração de avifauna e enquadramento paisagístico (CPFL, 2008).

Para além destas funções, a cobertura vegetal permite a infiltração de águas pluviais, evitando a escorrência superficial e a erosão do solo.

A seleção de vegetação é uma fase pertinente no desenho de ruas. Existem aspetos relevantes que devem ser considerados neste processo:

- Procurar utilizar vegetação autóctone, pois são espécies adaptadas ao clima e ao solo. Além disto, existem espécies animais dependentes desta vegetação para a alimentação (frutos, pólen) e habitat (aves). Por outro lado, é uma forma de evitar a introdução de espécies que se podem

comportar como invasoras, com repercussões negativas no ecossistema, sendo também uma forma de preservar os recursos genéticos;

- Utilizar espécies resistentes à poluição;
- Utilizar espécies resistentes à salsugem, no caso de se tratar de uma área próxima do mar;
- Aplicar vegetação com dimensões adequadas ao local. A vegetação não deve entrar em conflito com os utilizadores do espaço;
- Procurar conjugar espécies promovendo interesse sazonal (folhagem, floração);
- Evitar espécies com espinhos ou cujo pólen possa provocar alergias à população.

Existem também aspetos importantes na colocação da vegetação nas ruas:

- Manter uma distância de segurança entre as árvores e os diferentes equipamentos urbanos (postes elétricos, instalações subterrâneas, edifícios, entre outros);
- Criar espaços visualmente amplos, para promover a segurança;
- Preferência por corredores verdes em vez de caldeiras para um melhor desenvolvimento radicular e para uma maior criação de área permeável no espaço urbano;

Para o bom desenvolvimento da vegetação, é fundamental que seja colocada em caldeiras/trincheiras com dimensões apropriadas à espécie em questão. Segundo o Código Regulamentar do Município do Porto, as caldeiras das árvores de grande porte devem possuir 2 m² (aproximadamente 1,4 m x 1,4 m), e no caso de árvores de pequeno e médio porte devem ter 1 m² (1 m x 1 m). No caso de faixas verdes contínuas (trincheiras), estas devem possuir uma largura mínima de 1 m.

Capítulo 4

Síntese

4.1. - Condicionantes edafoclimáticas

Na análise biofísica foram identificadas duas condicionantes que devem ser consideradas aquando do desenho das ruas: a temperatura elevada ao longo do ano e a precipitação abundante na estação quente.

De forma a contornar estas problemáticas, procurou-se perceber quais as soluções sugeridas nos manuais de desenho de *Streetscapes* consultados, e de que forma estas podem ser aplicadas em Palma.

Temperaturas Elevadas

O manual de desenho de espaços públicos de Abu Dhabi (ABU DHABI, 2007), reflete sobre esta questão devido à localização geográfica da cidade: com uma temperatura média anual de 27°C e com verões em que as temperaturas ultrapassam os 38°C, existe uma preocupação em atenuar a temperatura nos espaços públicos.

Uma das práticas adotadas é a conceção de ruas e *Sikkak* (passagens pedonais) estreitas, de modo a serem ensombradas pelos edifícios. Contudo, quando estas medidas não são possíveis, recorrem a soluções como:

- Construção de estruturas de tecido ou de madeira (como pérgulas, toldos e elementos arquitetónicos);
- Aplicação de vegetação adaptada ao clima, procurando colocar as árvores num compasso curto de modo a criar uma sombra constante;
- Utilização de materiais e pavimentos que retenham menos calor;
- Utilização de pavimentos porosos que permitam a infiltração de água e ar de modo a permitir o arrefecimento através do movimento de ar e de evapotranspiração.



Figura 22 – Abu Dhabi - Sombra no espaço público. (ABU DHABI, 2007)

Chuvas

O risco de cheias nos períodos de chuva trata-se de um dos principais problemas de causa natural sentidos em Moçambique, sendo importante a criação de espaços permeáveis e de condução/armazenamento de águas pluviais no território.

Os sistemas de drenagem devem ter capacidade de escoar grandes volumes de água de uma vez, pelo que se considerou a opção de criar valas de drenagem. Contudo, estas teriam de ser de grandes dimensões para conduzir toda a água, tendo um enorme impacto na paisagem, para além de correrem o risco de, em pouco tempo, ficarem atulhadas de lixo, tornando-se propício o desenvolvimento de doenças. Por outro lado, a região onde o PGU se insere apresenta altos índices de malária (IPERFORMA, 2014), pelo que foram também excluídas soluções que impliquem a retenção de água. Este facto deve-se há possibilidade destas estruturas ficarem com águas residuais estagnadas, tornando propício o desenvolvimento desta doença.

Procuraram-se então diferentes soluções na bibliografia consultada, destacando-se os manuais de desenho de Streetscapes das cidades neozelandesas Kapiti Coast (KAPITI COAST, 2008) e North Shore City (NORTH SHORE, 2009).

Estes manuais referem a necessidade da gestão das águas pluviais e sugerem estratégias para a sua drenagem, nomeadamente:

- Recorrer a pavimentos permeáveis sempre que possível (passeios, ciclovias, estacionamento e faixas de circulação);
- Correto dimensionamento das vias para evitar áreas impermeáveis desnecessárias;

- Modelar os corredores centrais de modo a funcionarem como valas de drenagem (Bioswales);
- Criar espaços verdes/permeáveis para a infiltração de água;
- Valetas de drenagem para coletar as águas das vias.

4.2. - Seleção da vegetação

Para a seleção da vegetação a aplicar nas ruas do PGU procedeu-se primeiro à listagem da flora existente nas diferentes tipologias de vegetação (ver Anexo 1). Pretende-se que as ruas sejam arborizadas predominantemente com espécies autóctones, introduzindo apenas pontualmente espécies exóticas com interesse sazonal.

Dentro das espécies identificadas, foram selecionadas exemplares que apresentassem copas largas (de modo a permitir o ensombramento das vias), fustes altos (que permitam a colocação das árvores em caldeira sem que estas entrem em conflito com os utilizadores do espaço) e com floração visualmente interessante.

Foram consideradas ainda outras características, nomeadamente as necessidades hídricas, a tolerância à salusagem e preferência de exposição solar.

A tabela 8 apresenta a listagem de vegetação selecionada para a arborização das vias do PGU e respetivas características (ver lista detalhada na tabela 11 do Anexo 1):

Tabela 8 – Listagem de vegetação selecionada para a arborização das vias do PGU.

Nome Científico	Nome Comum	Origem	Exposição Solar	Necessidades Hídricas	Tolerância Salusagem	Altura (m)	Diâmetro (m)	Floração
<i>Albizia amara</i>	Albizia	Autóctone	☀	Baixa	Boa	10	10	Ago-Nov Amarela
<i>Brachychiton acerifolius</i>	Árvore-de-fogo-de-Illawarra	Exótica	☀	Baixa	Moderada	10	10	Primavera-Verão. Vermelha
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Casuarina	Adaptada	☀	Baixa	Boa	25	6	
<i>Delonix regia</i>	Árvore-flamejante	Adaptada	☀	Baixa	Boa	10	10	Nov-Dez Vermelha
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Hibisco	Autóctone	☀	Média	Boa	5	8	Ago-Jan Amarela
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacarandá	Exótica	☀	Média	Moderada	15	10	Primavera-Verão Roxa
<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipeiro-do-gabão	Autóctone	☀	Média	Baixa	20	15	Primavera Laranja

4.3. - Elementos dos arruamentos

Para a seleção dos diferentes elementos urbanos (equipamentos e pavimentos) a aplicar no PGU, foram identificadas quais as características que deveriam possuir. Neste sentido, teve-se em consideração fatores como: durabilidade e origem do material (fabricado no local ou através de recursos locais), estética, e questões económicas.

De seguida apresenta-se uma descrição mais pormenorizada das características dos diferentes elementos a propor nos arruamentos do PGU.

Bancos

Os bancos devem ser em madeira, pois é um material com pouca inércia térmica. Se possível, a madeira deve ser proveniente do país.

Estacionamento para bicicletas

Os suportes devem permitir que as bicicletas sejam presas tanto pelas rodas como pelo quadro (sendo esta a forma de fixação mais segura para evitar furtos). É fundamental também que o suporte seja compatível com todos os tipos de cadeados e que as suas dimensões sejam adaptadas a qualquer tipo de bicicleta (CRUZ, 2014). O material deve ser em aço, devido à sua resistência e estética deste material.

Iluminação

O corpo de iluminação é composto por dois elementos: a luminária e a coluna. A luminária deve ter o foco orientado para baixo, de modo a reduzir a poluição luminosa e os desperdícios energéticos. A coluna deve ser em metal galvanizado em alternativa a colunas de betão, devido à diferente resistência dos materiais. No caso de um embate contra uma coluna de metal, esta deforma-se, enquanto que na colisão contra uma coluna de betão o choque é mais violento devido à rigidez do material, podendo ainda partir e cair sobre a viatura.

Papeleiras

Devem ser resistentes e estéticas, podendo ser em madeira ou em aço. Devem possuir tampa e ter capacidade de pelo menos 40 L. No caso de serem de aço, devem levar um tratamento de proteção contra a corrosão.

Protetor de caldeiras

Os protetores de caldeiras devem ser colocados nas vias com maior fluxo pedonal, pois permitem a circulação sobre a caldeira sem que haja compactação do solo. Para além de protegerem a árvore, os protetores de caldeiras têm ainda uma função estética.

Pavimentos

O pavimento das estradas, estacionamento, passeios e ciclovias, tal como referido anteriormente, deverão apresentar pouca inércia térmica e elevada porosidade, devendo ainda ser confortáveis, resistentes e económicos.

Capítulo 5

Proposta de desenho paisagístico dos arruamentos do PGU de Palma

Na proposta de desenho paisagístico dos arruamentos do PGU de Palma procurou-se compor as ruas de uma forma equilibrada, para que estas tenham uma leitura simples, jogando com texturas, volumetrias e cores.

No seu desenho foram considerados aspetos que são transversais aos diferentes tipos de via, nomeadamente:

- Acessibilidade;
- Amenização climática;
- Drenagem de águas pluviais;
- Segurança rodoviária e pedonal;
- Enquadramento no espaço em que se inserem;
- Atratividade;
- Promoção da qualidade ambiental.

O primeiro passo no desenho das vias foi confirmar se o dimensionamento proposto pela *lperforma* se adequava às funções das diferentes vias, designadamente a intensidade e composição do tráfego e a velocidade de circulação espectável em cada uma. Nesta fase foi imprescindível o conhecimento das dimensões médias dos utilizadores das vias, tendo sido consideradas que o espaço ocupado por um peão é aproximadamente 0,60 m, de um automóvel ligeiro é 2 m e de um automóvel pesado é até 3 m (ABU DHABI, 2007).

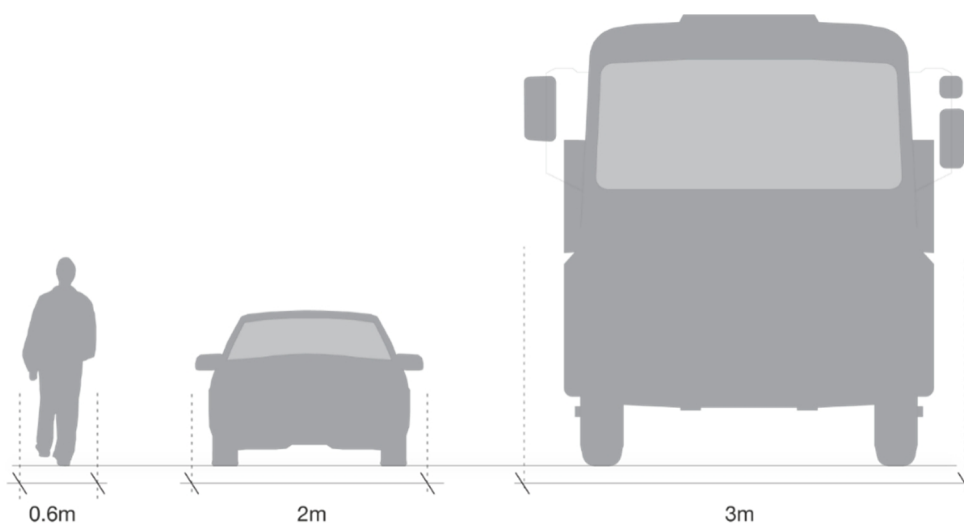


Figura 23 – Dimensões dos utilizadores das vias. (Imagem do autor)

A única alteração à proposta da *lperforma* encontra-se nas dimensões das caldeiras das árvores, que se encontravam subdimensionadas (cerca de 70 cm de largura). Esta alteração foi feita no intuito de criar condições para um melhor desenvolvimento radicular das espécies a aplicar. Estas foram redimensionadas com base no Código Regulamentar do Município do Porto, atribuindo-se então uma dimensão de 1,5 m x 1,5m. Uma vez que a proposta inicial preconizava passeios largos, não foi necessário alterar as suas dimensões para a integração das novas caldeiras.

De seguida procurou-se resolver a questão da drenagem das águas pluviais. A proposta da *lperforma* sugere que as águas pluviais sejam drenadas para sumidouros laterais às faixas de rodagem (todas as vias apresentam micromodelação com uma inclinação de 2%) e para os espaços verdes existentes (corredores verdes e parques).

No que respeita aos pavimentos, a *lperforma* propõe que todas as faixas de rodagem e estacionamento sejam em betão betuminoso. Trata-se de um pavimento económico, existindo a possibilidade de recorrer a materiais locais para a sua construção. Possui capacidade de suportar grandes cargas, resultante da circulação de pesados. Apesar de se tratar de um pavimento com uma grande inércia térmica, este fator poderá ser contornado através da aplicação de um betão betuminoso mais claro, de forma a reter menos calor. Para além disso, este será em grande parte ensombrado pela vegetação das ruas, pelo que não se considerou um problema relevante, optando-se por manter a proposta original.

Por outro lado, no que se refere aos passeios, serão propostas alterações aos tipos de pavimento sugeridos pela *lperforma*, tal como se poderá verificar nos subcapítulos que se seguem.

Partindo destes pressupostos, concebeu-se a composição dos arruamentos, com a aplicação de vegetação, de pavimentos e de mobiliário urbano.

As diferentes categorias de via (VCI, VCU e VCIU) inserem-se em contextos diferentes (áreas industriais, urbanas ou espaços comunitários, respetivamente), pelo que o seu desenho vai diferir de caso para caso. Contudo, dentro de cada categoria, as diferentes tipologias de via (Tipo I, Tipo II, Tipo III, etc.) vão apresentar a mesma linguagem, diferindo apenas em pequenos aspetos, como na vegetação, na presença/ausência de bancos e na altura e espaçamento entre as colunas de iluminação.

Foi proposto ainda o desenho de algumas rotundas, a título de exemplo de algumas das interseções entre estradas que vão ocorrer ao longo do plano. O seu desenho foi inspirado em figuras de tapeçarias e gravuras locais, de modo a realçar o carácter do lugar. (ver desenho PT.URB-07.305-R0 do Anexo 2).

5.1. - Proposta de desenho paisagístico para as Vias de Carácter Industrial

Nas VCI pretende-se mitigar o impacto visual provocado pelas infraestruturas industriais, nomeadamente os gasodutos que se estendem ao longo das VCI Tipo I. Pretende-se igualmente criar condições para grandes fluxos de trânsito e circulação de automóveis pesados, e tirar partido da presença dos parques urbanos para realçar qualidade visual das ruas (Figura 24).

A seleção e conjugação do mobiliário urbano, pavimentos e vegetação foi feita com o intuito de tornar o espaço confortável e visualmente mais apelativo.

Os perfis gerais de arruamento referentes à proposta para as VCI encontram-se no Anexo 2.



Figura 24 – Plano de Via de Carácter Industrial Tipo I. (Imagem do autor)

5.1.1. - Mobiliário urbano e pavimentos

Bancos

Nas VCI considerou-se que as zonas de estadia não deveriam ser nos passeios, devendo ser criadas praças ou pequenos jardins para esse efeito, mais confortáveis e acolhedores.

Assim, os bancos propostos para estes espaços são do tipo *Daciano da Costa BN2 (Larus)*. Um dos fatores de seleção foi o facto de serem constituídos por madeira *Tali*, proveniente da espécie *Erythrophleum suaveolens*, existente em Moçambique. Estes bancos apresentam um traço simples, ortogonal e moderno.



Figura 25 – Banco *Daciano da Costa BN2*. (LARUS, 2010)

Papeleiras

As papeleiras propostas deverão ser do tipo *Tango (Larus)*. Os materiais constituintes das papeleiras são idênticos aos bancos, pelo que conjugam harmoniosamente. Por outro lado, o formato da papeleira vai combinar com a ortogonalidade do banco, ao mesmo tempo que vai introduzir uma forma nova.

Nas vias Tipo I deverão ser instaladas nos dois lados do passeio e de forma espelhada. Nas vias Tipo II e Tipo III deverão ser instaladas alternadamente nos dois lados do passeio.



Figura 26 – Papeleira *Tango*. (LARUS, 2010)

Estacionamento para bicicletas

A população de Palma apresenta falta de recursos económicos, pelo que é espectável que as pessoas se desloquem através de meios de transporte alternativos, nomeadamente de bicicleta. Como tal, é fundamental criar estacionamentos para bicicletas ao longo de todo o plano.

Para determinar em que vias se deve colocar os estacionamentos para as bicicletas, refletiu-se sobre as características e necessidades de cada uma das tipologias de vias. As vias industriais Tipo I são essencialmente vias de ligação, não se justificando colocar parque para bicicletas. As vias Tipo II fazem fronteira com os parque lineares, pelo que se considerou preferível colocar os estacionamentos dentro destes, próximo das ciclovias. As vias Tipo III são as que fazem a ligação direta às unidades industriais, pelo que se considerou importante equipá-las com estacionamentos para bicicletas. Estes deverão ser implementados de modo uniforme para servir um grande número de veículos.

Os suportes deverão ser em aço, mantendo a mesma linguagem do restante mobiliário urbano selecionado, propondo-se o modelo tipo Pedro Martins Pereira (Larus).



Figura 27 – Estacionamento para bicicletas tipo *Pedro Martins Pereira*. (Imagem do autor)



Figura 28 – Localização dos estacionamentos de bicicletas marcados com círculo. (Imagem do autor)

Iluminação

A armadura proposta para a iluminação pública das VCI é do tipo *ONYX* (*Schröder*). Tratam-se de um produto específico para estradas, com o foco orientado para baixo, e apresenta o difusor em vidro curvo, facto que permite uma melhor a distribuição fotométrica e, portanto, uma maior distância entre postes.



Figura 29 – Luminária *ONYX*. (*SCHREDER*, 2014)

Nas vias de maior perfil (Via Tipo I) as colunas de iluminação deverão possuir 10m de altura útil. Estas deverão ser instaladas nos dois lados do passeio de forma espelhada, espaçados de 30 em 30 m, de modo a conseguir uma iluminação contínua.

As faixas de rodagem das vias Tipo II são semelhantes às anteriores, mas pelo facto de não possuírem corredor verde central não necessitam de ter iluminação nos dois lados do passeio de forma espelhada. Deste modo, as colunas de iluminação deverão possuir 10 m de altura útil, colocadas de forma alternada nos dois lados do passeio de 30 em 30 m (instalação em “quincôncio”).

As vias Tipo III apresentam menor número de faixas de rodagem, pelo que as colunas de iluminação deverão possuir 7 m de altura, instaladas de forma alternada de 20 em 20 m.

Nota: Para a proposta de iluminação pública todos os equipamentos e suas características serviram apenas de linhas orientadoras para o desenho dos arruamentos. Todos os materiais e dimensões deverão ser confirmados pela especialidade.

Protetor de caldeiras

Os protetores de caldeiras são propostos apenas para as vias Tipo II, uma vez que para as vias de Tipo I a vegetação será colocada em trincheiras. As vias Tipo II tratam-se de arruamentos onde é espectável grande fluxo pedonal por fazerem fronteira com áreas de serviços e com os parques urbanos.

O protetor de caldeiras deverá ser do tipo *GG2* da *Larus*.

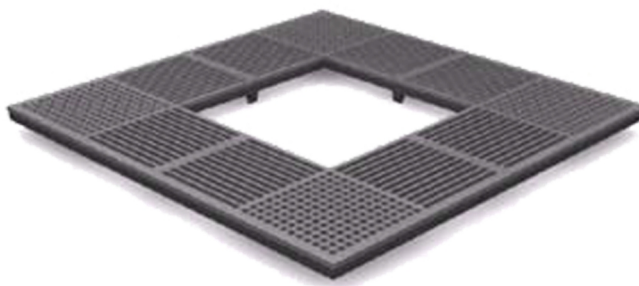


Figura 30 – Grelha GG2. (LARUS, 2010)

Pavimentos

Nas VCI o pavimento proposto para os passeios é a betonilha escovada, em alternativa ao betão betuminoso proposto pela *Iperforma*. Este será mais claro que o aplicado nas faixas de rodagem.

5.1.2. - Vegetação

As VCI Tipo I apresentam separadores centrais verdes e corredores verdes laterais. Estes elementos permitem a integração paisagística dos arruamentos, a mitigação dos gasodutos e o verde contínuo ao longo das vias (Figura 31).



Figura 31 – Via de Carácter Industrial Tipo I. (Adapado de IPERFORMA, 2014)

Para os separadores verdes centrais é proposto um alinhamento de Jacarandás (*Jacaranda mimosifolia*). Nas faixas verdes laterais é proposta uma composição de Casuarinas (*Casuarina cunninggamiana*), Tulpeiros-do-gabão (*Spathodea campanulata*) e Árvores-de-fogo-de-Illawarra (*Brachychiton acerifolius*).

O período de floração destas espécies ocorre em simultâneo, oferecendo uma experiência visual extraordinária a quem percorre o espaço (ver tabela 11 do Anexo 1).



Figura 32 - Perfil da Via de Carácter Industrial Tipo I. (imagem do autor)

Nas VCI Tipo II os passeios serão arborizados com Árvores-de-fogo-de-Illawarra (*Brachychiton acerifolius*) colocadas em caldeiras, num compasso regular de 15 em 15 metros (Figura 32).



Figura 33 - Perfil da Via de Carácter Industrial Tipo II. (imagem do autor)

Nas VCI Tipo III os passeios serão arborizados com Casuarinas (*Casuarina cunninghamiana*) colocadas em caldeiras, espaçadas de 10 em 10 metros por possuírem uma copa estreita (Figura 33).

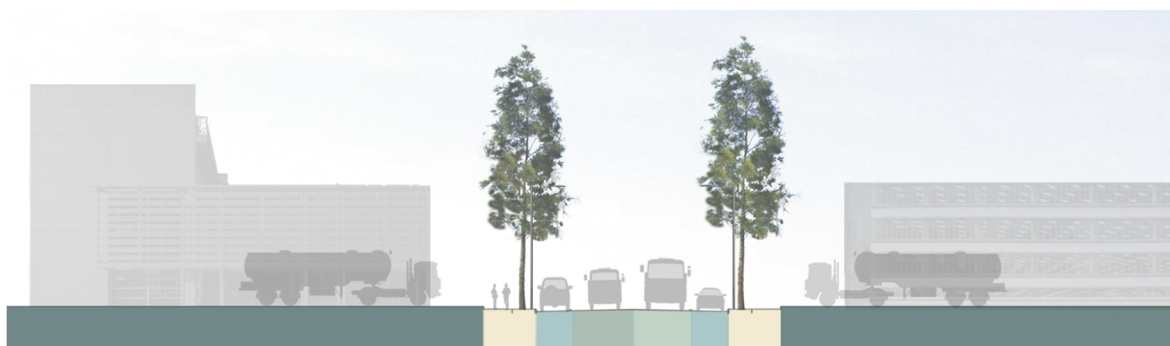


Figura 34 - Perfil da Via de Carácter Industrial Tipo II. (imagem do autor)

5.2. - Proposta de desenho paisagístico para as Vias de Carácter Urbano

Nas VCU pretende-se promover o recreio passivo associado à circulação pedonal e tirar partido da presença dos parques urbanos para realçar qualidade visual das ruas (Figura 35).

Os perfis gerais de arruamento referentes à proposta para as VCU encontram-se no Anexo 2.



Figura 35 – VCU Tipo II. (Imagem do autor)

5.2.1. - Mobiliário Urbano

Bancos

Os bancos propostos para as vias urbanas são do tipo *Daciano da Costa BN1 (Larus)*. Diferenciam-se dos bancos propostos para as Vias de Carácter Industrial por apresentarem encosto para as costas. Estes deverão ser colocados próximo em sítios estratégicos, nomeadamente na proximidade de escolas e estabelecimentos comerciais e de serviços.



Figura 36 – Banco *Daciano da Costa BN1*. (LARUS, 2010)

Papeleiras

As papeleiras são do tipo *Balarés (Larus)*.

Nas vias Tipo I e II deverão ser instaladas nos passeios de 200 em 200 m de forma espelhada. Nas vias Tipo III e Tipo IV deverão ser instaladas de forma alternada de 150 em 150 metros (ou sejam no mesmo lado do passeio estão espaçadas de 300 em 300 metros).



Figura 37 – Papeleira tipo *Balarés*. (LARUS, 2010)

Estacionamento para bicicletas

Os estacionamentos para bicicletas são iguais aos escolhidos para as Vias de Carácter Industrial. Estes serão colocados nas vias Tipo I, por se tratar de uma via principal que atravessa todo o plano e que apresenta espaços verdes de estadia, e nas vias Tipo II por fazerem a ligação a zonas comerciais e parques urbanos.



Figura 38 – Localização dos estacionamentos de bicicletas marcados com círculo. (Imagem do autor)

Iluminação

A armadura escolhida para as VCU é do tipo *Hestia* (*Schröder*), pois trata-se de um produto elegante e de fácil manutenção. Nas Vias Tipo I as colunas de iluminação pública possuem duas luminárias: uma instalada a 10 m de altura, orientada para a estrada, e outra a 5 m, orientada para o passeio. Os postes encontram-se em ambos os lados do passeio, espaçados de 30 em 30 m. O passeio interior possui ainda um complemento de postes do tipo *Inoa* (*Schröder*), com 5 m de altura, espaçados de 15 em 15 m. Trata-se de um produto próprio para vias pedonais, que apresenta uma imagem cuidada. As vias Tipo I a) diferem das anteriores por possuírem os postes do tipo *Inoa* (*Schröder*) espaçados de 30 em 30 metros.

Nas vias Tipo II e Tipo III os postes encontram-se alternados de 30 em 30 metros.

As colunas de iluminação das vias Tipo IV possuem apenas uma luminária colocada a 10 m de altura, e deverão ser instaladas de forma alternada de 30 em 30 m.



Figura 39 – Armaduras *HESTIA* (à esquerda) e *INOA* (à direita). (SCHREDER, 2014)

Nota: Para a proposta de iluminação pública todos os equipamentos e suas características serviram apenas de linhas orientadoras para o desenho dos arruamentos. Todos os materiais e dimensões deverão ser confirmados pela especialidade.

Protetor de caldeiras

São propostos protetores de caldeiras apenas nas vias Tipo II. Tratam-se das vias onde é espectável grande fluxo pedonal, por fazerem fronteira com áreas comerciais e com os parques urbanos. De modo a manter uma linguagem continua ao longo de todo o PGU o protetor de caldeira das VCU é igual ao das VCI, tipo GG2 da *Larus*.

Pavimentos

O pavimento proposto para as VCU é a betonilha esquartelada, em alternativa à betonilha escovada proposta pela *Iperforma*. Este apresentará cortes longitudinais irregulares, de modo a conferir dinâmica ao passeio.

Nas VCU Tipo I são propostas ligações entre os passeios separados pelo corredor verde, de 150 em 150 metros, tal como ilustra a figura 35. Estes atravessamentos têm uma forma trapezoide, e serão compostos por

lajes de betuminoso, espaçadas entre 15 a 30 cm de forma a permitir o crescimento de gramíneas entre elas (Ver figuras 40 e 41).

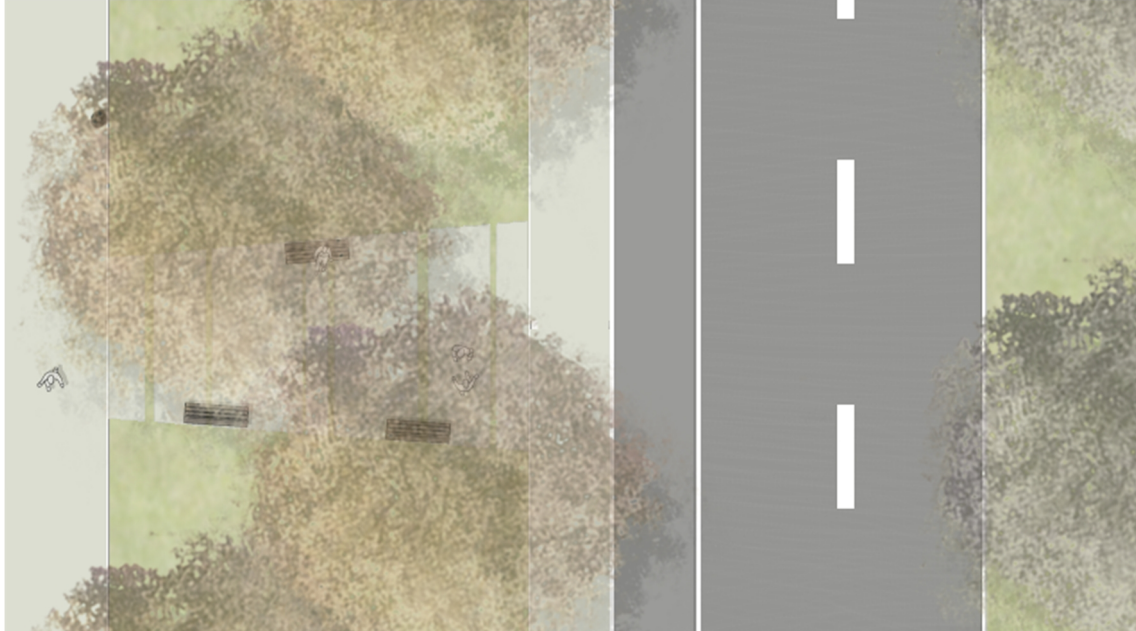


Figura 40 – Atravessamento entre passeios – VCU Tipo I. (Imagem do autor)



Figura 41 - VCU Tipo I. (Imagem do autor)

5.2.2. - Vegetação

As VCU Tipo I apresentam corredores verdes ao longo dos passeios e entre as duas faixas de rodagem funcionando como um separador central, de modo a realçar a função ecológica da rua (Figura 42).

Para os separadores verdes centrais é proposto um alinhamento de Jacarandás (*Jacaranda mimosifolia*). Nas faixas verdes dos passeios é proposta uma composição de Tulpeiros-do-gabão (*Spathodea campanulata*) e Árvores flamegantes (*Delonix regia*). As VCU Tipo I a) diferem das anteriores por não possuírem Tulpeiros-do-gabão nos corredores dos passeios.

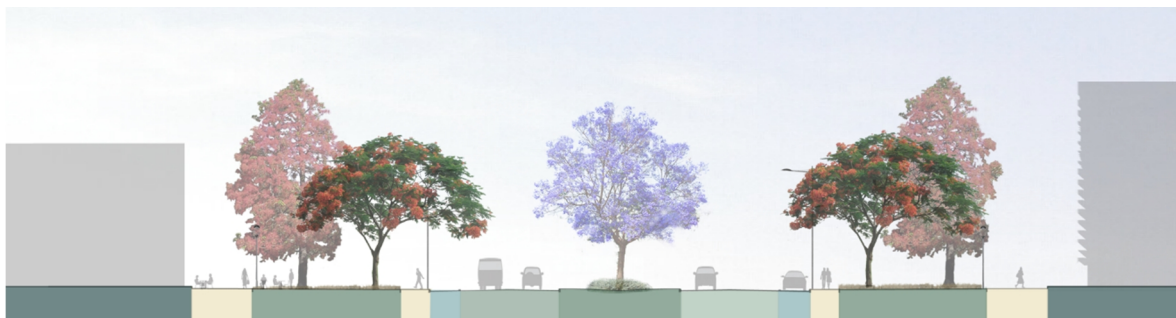


Figura 42 - Perfil de Via de Carácter Urbano Tipo I. (Imagem do autor)

Nas VCU Tipo II e Tipo II a) é proposta arborização dos passeios com *Delonix regia* colocadas em caldeira, com um espaçamento de 15 m.



Figura 43 - Perfil de Via de Carácter Urbano Tipo II. (Imagem do autor)

Nas VCU Tipo III e Tipo IV é proposta arborização dos passeios com *Ibiscus tiliaceus* (espécie ornamental de pequeno porte) colocadas em caldeira espaçadas de 10 em 10 m (ver figura 44).



Figura 44 - Perfil de Via de Carácter Urbano Tipo III. (Imagem do autor)

5.3. - Proposta de desenho paisagístico para as Vias de Carácter Intraurbano

As VCIU vão atravessar os aglomerados populacionais já existentes, sendo proposta uma intervenção mais discreta. Como já foi referido no capítulo 2, no desenho das vias procurou-se aproveitar as preexistências locais. Neste caso, foram aproveitadas as picadas e caminhos de pé posto presentes nas aldeias, sendo proposto a requalificação e infraestruturização das vias existentes.

Os perfis gerais de arruamento referentes à proposta para as VCU encontram-se no Anexo 2.



Figura 45 – Plano de Via Carácter Intraurbano Tipo I. (Imagem do autor)

5.3.1. - Mobiliário Urbano

Bancos e Papeleiras

Nas VCIU, à semelhança das VCU, considerou-se que as zonas de estadia não deveriam ser nos passeios, devendo ser criadas praças ou pequenos jardins para esse efeito. Os bancos e papeleiras propostos para as VCIU são iguais às propostas para as VCU.

As papeleiras deverão ser instaladas de forma alternada de 200 em 200 metros nas vias Tipo I,II, III, IV e V. Nas VCIU Tipo VI e VII deverão ser instaladas no mesmo lado do passeio, de 400 em 400 metros, encostadas aos limites da propriedade privada.

Iluminação

A armadura escolhida para as VCIU é também do tipo *Hestia (Schröder)*, com apenas uma luminária colocada a 7 m de altura. As VCIU Tipo I, II, III e IV deverão possuir colunas de iluminação instaladas de forma alternada nos dois lados do passeio, de 20 em 20 metros. As colunas de iluminação pública das VCIU Tipo V e VI diferem das anteriores, pelo facto de se encontrarem preconizadas junto ao limite da propriedade privada, de modo a não entrarem em conflito com a circulação pedonal e o estacionamento. Por último, as VCIU Tipo VII possuem a iluminação apenas de um lado do passeio, junto ao limite da propriedade privada e com colunas de iluminação colocadas de 20 em 20 metros.

Nota: Para a proposta de iluminação pública todos os equipamentos e suas características serviram apenas de linhas orientadoras para o desenho dos arruamentos. Todos os materiais e dimensões deverão ser confirmados pela especialidade.

Pavimentos

O pavimento proposto para os passeios das VCIU é solo-cimento, em alternativa ao pavimento em “pedra-do-chão” proposto pela *Iperforma*. Trata-se de um pavimento com um aspeto mais rústico, que se considerou mais adequado aos espaços comunitários. Outro aspeto tido em consideração na seleção deste pavimento foi a possibilidade de utilizar solo existente no local na mistura (Figura 46).

Nas faixas mistas (estacionamento/pedonal) das VCIU Tipo VI e VII propõe-se betão betuminoso igual à faixa de circulação, com um pequeno lancil sobrelevado que separe as duas faixas.



Figura 46 - Vias de Carácter Intraurbano. (Imagem do autor)

5.3.2. - Vegetação

Nas VCIU será proposta a arborização com *Albizia amara*, em alternativa ao *Ibiscus tiliaceus* proposto pelo gabinete *Laura Roldão Costa*.

Esta alteração deve-se ao facto do *Ibiscus tiliaceus* ser uma espécie de pequeno/médio porte (5 a 10 metros), o que poderia interferir com a circulação de veículos mais altos, como por exemplo autocarros. Assim, optou-se por substituir por *Albizia amara*, uma espécie autóctone mais alta (10 metros), com floração amarela (ver Figura 47).



Figura 47 - Perfil de VCIU Tipo I. (imagem do autor)

Nas VCIU Tipo V, VI e VII não é possível colocar vegetação nos arruamentos, uma vez que os passeios não apresentam dimensões suficientes (Figura 48). Nalgumas situações, serão espaços partilhados por peões e estacionamento (Figura 49).



Figura 48 - Perfil de VCIU Tipo V. (imagem do autor)



Figura 49 - Perfil de VCIU Tipo VI. (imagem do autor)

Capítulo 6

Comentários Finais

O estudo e desenvolvimento deste trabalho foi uma grande oportunidade de crescimento e aprendizagem. A possibilidade de integrar numa equipa multidisciplinar e participar neste projeto desde a fase “embrionária” foi uma mais-valia que proporcionou a absorção de diferentes conhecimentos cruciais para o início de uma carreira profissional.

Na realização deste trabalho tornou-se evidente que no desenho paisagístico é fundamental interpretar a realidade em termos geográficos, ambientais e humanos, de modo a que a proposta vá de encontro às necessidades locais.

As principais dificuldades encontradas relacionaram-se com a dimensão e complexidade do projeto. Tratando-se de um plano geral de urbanização com uma área de 18000 ha, inserido num território diferente do nosso e onde apenas foram delineadas as áreas industriais e urbanas, tornou o desenvolvimento de uma proposta de desenho paisagístico para todos os tipos de arruamentos desafiante.

Contudo, é gratificante participar num projeto que será executado, que se trata de um tema atual, e que neste caso em concreto poderá ter um grande impacto na sociedade de Palma.

Por último, no decorrer deste estágio tive ainda a oportunidade de participar na realização de outros projetos, nomeadamente no projeto de remodelação do jardim particular da Igreja das Antas, e cujas peças desenhadas se encontram disponíveis no Anexo 3.

Bibliografia

ABU DAHBI, C. (2007). Public Realm Design. Obtido em 14 de Dezembro de 2013, de <http://www.upc.gov.ae/prdm/common/docs/Public-Realm-Design-Manual.pdf>

ABU DHABI, C. (2007). Abu Dhabi Urban Street Design Manual. Obtido em 14 de Dezembro de 2013, de [http://www.upc.gov.ae/template/upc/pdf/Street%20Design%20Manual%20English%20\(small\)%20FINAL.pdf](http://www.upc.gov.ae/template/upc/pdf/Street%20Design%20Manual%20English%20(small)%20FINAL.pdf)

ALVES, F., & CORTESÃO, J. G. (2008). Civilidade: um figurino do planeamento urbano. *Revista Vinte e um por Vinte e um - nº4 (ESAP)*, pp. 49-54.

BENITO URBAN. (2013). Benito Urban - Site Furnishing. Obtido em 30 de Junho de 2014, de http://www.benito.com/prod/cat/IP598_4_MU_2013.pdf

BOHIAS, O. (2004). Contra la incontinência, reconsideración moral de la arquitectura y la ciudadad. Em *Elementos Urbanos* (p. 129). Barcelona.

CHELKOWSKI, L. B. (s.d.). City of Ottawa. Obtido em 23 de Maio de 2014, de <http://chelkowski-urban-design.com/images/lrg/Streetscape.jpg>

CHELSEA, D. C. (2014). The Royal Borough of Kensington and Chelsea - Streetscape. Obtido em 10 de Maio de 2014, de <http://www.rbkc.gov.uk/environmentandtransport/transportandstreets/streetscape.aspx>

CHICAGO, D. C. (2003). Streetscapes Guidelines. Obtido em 9 de Março de 2014, de http://www.cityofchicago.org/dam/city/depts/cdot/Streetscape_Design_Guidelines.pdf

CHICAGO, D. T. (2012). Sustainable Streetscape Strategies Manual - Design, Construction and Performance Report. City of Chicago. Obtido em 28 de Maio de 2014, de ftp://ftp.semco.org/incoming/PlanImplementation/GreenStreets/ChicagoGreenStreets/Pilsen/Prefinal%20draft_Strategies%20Manual_081512.pdf

- CLARKSBURG, D. (2009). Streetscape Concepts for the Clarksburg Historic District. Obtido em 10 de Maio de 2014, de http://montgomerycountymd.gov/DHCA/resources/files/streetscape_concepts_clarksburg_historic_district.pdf
- COELHO, C. D., COSTA, J. P., & LEITE, J. S. (2013). *Os Elementos Urbanos*. Lisboa: Argumentum.
- CPFL, E. (2008). *Arborização Viária Urbana - aspectos de planeamento, implantação e manejo*. Campinas: CPFL Energia.
- CRUZ, R. (29 de Março de 2014). Plano de Mobilidade Sustentável do Concelho da Maia – estacionamento para bicicletas. Maia: MUBi - Associação pela Mobilidade Urbana em Bicicleta. Obtido em 4 de Agosto de 2014, de <http://mubi.pt/2014/03/29/plano-de-mobilidade-sustentavel-do-concelho-da-maia-estacionamento-para-bicicletas/>
- CULLEN, G. (1959). *A Paisagem Urbana*.
- CULVER, D. (2008). Culver Downtown Streetscape - Streetscape Ideas Report. Obtido em 14 de Março de 2014, de http://www.oregon.gov/ODOT/HWY/REGION4/or_361_culver_streetscape/sera_culver_streetscapeideasreport_final_010808.pdf
- DETROIT, D. C. (2009). Green Streetscapes Study. Detroit, Michigan. Obtido em 27 de Março de 2014, de http://www.epa.gov/brownfields/sustain_plts/reports/Streetscapes_Final_7_31_09.pdf
- DOMÈNECH, L. (2012). *Passeig De St Joan Boulevard by Lola Domènech*. Obtido em 24 de Junho de 2014, de Landezine: <http://www.landezine.com/index.php/2012/07/passeig-de-st-joan-boulevard-by-lola-domenech/passeig-de-st-joan-boulevard-by-lola-dome%CC%80nech-03/>
- FADIGAS, L. (2007). *Fundamentos Ambientais do Ordenamento do Território e da Paisagem*. Lisboa: Edições Sílabo.
- FADIGAS, L. (2010). *Urbanismo e Natureza - os desafios*. Lisboa: Edições Sílabo.
- FERNANDES, J. M. (2011). África - Arquitectura e urbanismo de matriz portuguesa. *Universidade Autónoma de Lisboa*. Edição Caleidoscópio.
- FERREIRA, J. C. (2010). Estrutura Ecológica e Corredores Verdes. Estratégias Territoriais para um Futuro Urbano Sustentável. Obtido em 14 de Abril de 2014, de <http://pluris2010.civil.uminho.pt/Actas/PDF/Paper267.pdf>

- FRANK, L. (2010). *Streetscape Design: Preceptions of Good Design and Determinants of Social Interaction*. Obtido em 5 de Maio de 2014, de <https://uwspace.uwaterloo.ca/bitstream/handle/10012/5280/Laura%20Frank%20Thesis%202010%20Streetscape%20Design%20Perceptions%20of%20Good%20Design%20and%20Determinants%20of%20Social%20Interaction.pdf?sequence=1>
- FYFE, N. R. (1998). *Images of the street - planning, identity and control in public space*. New York: Routledge.
- GEHL, J. (1989). *A Changing Street Life in a Changing Society*. Obtido em 2 de Maio de 2014, de <http://escholarship.org/uc/item/46r328ks>
- GEHL, J. (s.d.). *Public Spaces for Changing Public Life*. Copenhagen: The Royal Danish Academy of Fine Arts. Obtido em 2 de Maio de 2014, de <http://www.openspace.eca.ac.uk/conference/proceedings/PDF/Gehl.pdf>
- GEHL, J. (s.d.). *Winning back the Public Spaces*. Obtido em 11 de junho de 2014, de http://www.cccb.org/rcs_gene/spaces_public.pdf
- GUNSUL, Z., & FRASCA. (2005). *Queen Anne Avenue Streetscape Masterplan*. Obtido em 10 de Maio de 2014, de http://ppqa.org/downloads_files/master_plan_08.pdf
- HDR, I. (s.d.). *Downtown Gulfport Streetscape Plan*. Gulfport, Mississippi, EUA. Obtido em 12 de Maio de 2014, de <http://www.hdrinc.com/portfolio/downtown-gulfport-streetscape-plan>
- IMPACTO. (2012). *Projecto de Avaliação Ambiental Estratégica da Zona Costeira - Moçambique. Directrizes e Recomendações (Volume III)*. Cabo Delgado.
- IMPACTO. (2013). *Adenda ao Estudo de Impacto Ambiental de Prospecção Sísmica de Hidrocarbonetos no Bloco Terrestre da Bacia do Rovuma na Província de Cabo Delgado, Moçambique*. Cabo Delgado.
- IMPACTO. (2013). *Rascunho do Relatório de Impacto Ambiental (REIA) para o Projecto de Gás Natural Liquefeito em Cabo Delgado - Volume I*. Cabo Delgado.
- IMPACTO. (2014). *Relatório Final do Estudo de Impacto Ambiental (REIA) para o Projecto de Gás Natural Liquefeito em Cabo Delgado - RELATÓRIO FINAL DO EIA - VOLUME I*. Obtido em 16 de Março de 2014, de http://www.mzing.com/docs/Final%20EIA%20Documents/Vol%20I%20PORT/Vol%20I-%20front%20pages%20NTS_LNG%20Final%20EIA_Sept%202014_Port.pdf

IPERFORMA. (2014). *Plano Geral de Urbanização de 18 000 hectares. Fase 3 - proposta de plano*. Palma, Moçambique.

JACOBS, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. (N. Y. Random House, Ed.) Harmondsworth.

KAPITI COAST, D. C. (2008). *Streetscape Strategy and Guideline - Kapiti Coast*. Obtido em 5 de Maio de 2014, de <http://www.kcdc.govt.nz/Documents/Downloads/Strategies/Streetscape-Strategy-and-Guidelines.pdf>

KEW. (2013). Coastal dry forest in Cabo Delgado Province, Northern Mozambique. Obtido em 16 de Dezembro de 2013, de http://www.kew.org/ucm/groups/public/documents/document/kppcont_046087.pdf

LAKOTA, G. (2013). Streetscape Concepts - North Clark Street. Obtido em 10 de Maio de 2014, de http://www.thelakotagroup.com/northclarkstreet/images/documents/WS2%20Docs/Open%20House%20%20Concept%20Exhibits_11x17.pdf

LAMAS, J. (s.d.). *Morfologia Urbana e Desenho da Cidade (Resumo)*. Lisboa: Faculdade de Arquitectura UT Lisboa.

LARUS. (2010). Design Management Europe - DME Award. Obtido em 29 de Junho de 2014, de http://www.larus.pt/fileManager/pdfs/CAT_PT.pdf

LISBOA, C. M. (1991). Edital nº 101/91 - Regulamento Geral de Mobiliário Urbano e Ocupação da Via Pública. Obtido em 12 de Agosto de 2104, de <http://www.cm-lisboa.pt/servicos/por-temas/comercio-e-servicos/mobiliario-urbano-e-publicidade>

LISBONLUX. (s.d.). Obtido em 24 de Julho de 2014, de O Guia Essencial de Lisboa: <http://www.lisbonlux.com/images/calçada-parque-das-nacoes.jpg>

LYNCH, K. (1960). *A Imagem da Cidade*. Lisboa: Edições 70.

MAGALHÃES, M. R. (2001). *A arquitectura paisagista - morfologia e complexidade*. Lisboa: Editorial Estampa, Lda.

MOUDON, A. (1991). *Public Streets for Public Use*. Columbia: Columbia university Press Network.

MOUGHTIN, C. (Urban Design Street and Square). 2003. Burlington: Architectural Press.

NORTH PETH, M. (2012). Municipaly of North Peth. Downtown Areas Revitalization and Beutification Strategy. Part II - Streetscape Design. Obtido em 29 de Março de 2014, de

http://www.northperth.ca/en/municipalservices/resources/FinalStreetscapeDesign_NorthPerthJanuary23-12.pdf

NORTH SHORE, C. (2009). Design of Streets - a reference handbook for high quality of streets. Obtido em 20 de Maio de 2014, de <https://at.govt.nz/media/imported/4394/AT-NSC-Guidelines-design-of-streets-handbook%5b1%5d.pdf>

OMAHA, D. C. (2008). *Omaha Streetscape Handbook*. Obtido em 6 de Abril de 2014, de City of Omaha: http://www.cityofomaha.org/planning/urbanplanning/images/stories/UD_pdfs/Streetscape%20Handbook.pdf

OTAK. (2008). Cheyenne Streetscape/Urban Design Elements. Obtido em 9 de Maio de 2014, de http://www.wyopass.org/Documents/Upload/File/Downtown_Street_Scape_Handbook_Cheyenne.pdf

Palma. (2014). Obtido em 3 de Janeiro de 2014, de Retrato Rural Cabo Delgado: <http://www.retratorural.cabodegado.gov.mz/main.php?district=14&category=1&subcategory=1>

(2013). *Plano distrital de uso da terra - Análise e Diagnóstico da Situação Actual (Volume I)*. Aurecon Mozambique, Lda.

PORTO, C. M. (s.d.). Código Regulamentar do Município do Porto. Obtido em 9 de Junho de 2014, de http://www.cm-porto.pt/users/0/61/editall11621207ProjectoReg_d28e286abcf185ef1b4389303036818.pdf

PPS. (2014). Streets as Places - How Transportation Can Create a Sense of Community. Obtido em 7 de Junho de 2014, de <http://www.pps.org/reference/streets-as-places-how-transportation-can-create-a-sense-of-community/>

REHAN, R. M. (2013). Sustainable streetscapes as an effective tool in sustainable urban design. 173-186. (H. Journal, Ed.) Obtido em 14 de Abril de 2014, de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1687404813000102>

SAN JOSÉ, D. (2003). San José Downtown Streetscape Master Plan. Obtido em 10 de Maio de 2014, de <http://www.sjredevelopment.org/PublicationsPlans/streetscape.pdf>

SASAKI. (2012). Songzhuang Arts and Agriculture City. Beijing, China. Obtido em 23 de Maio de 2014, de <http://www.sasaki.com/project/265/songzhuang-arts-and-agriculture-city/>

SCHREDER. (2014). 360° Living Spaces - Complete Urban Furniture Solutions. Obtido em 8 de Agosto de 2014, de <http://www.schreder.com/SiteCollectionDocuments/Learning-Centre/Brochures/Schreder-Complete-Urban-Furniture-Solutions.pdf>

SOMERSET, D. C. (s.d.). Bath and Nort East Somerset - Streetscape Manual. Obtido em 14 de Abril de 2014, de http://www.bathnes.gov.uk/sites/default/files/sitedocuments/Planning-and-Building-Control/Planning-Policy/SPDs/streetscape_manual_adopted.pdf

SOUSA, G. (14 de Janeiro de 2014). Antecipar investimento às receitas do LNG beneficia crescimento de Moçambique. Obtido em 10 de Fevereiro de 2014, de <http://dw.de/p/1AqQC>

SWA. (2014). *Gubei Pedestrian Promenade*. Obtido em 24 de Agosto de 2014, de Landezine: <http://www.landezine.com/index.php/2011/04/gubei-pedestrian-promenade-by-swa-group/>

TIGARD, D. C. (2006). Downtown Streetscape Plan of City of Tigard. Obtido em 5 de Maio de 2014, de http://www.tigard-or.gov/downtown_tigard/docs/Streetscape_Street_Design.pdf

TORBAY, D. C. (2004). Torbay Streetscape guidelines. Obtido em 28 de Maio de 2014, de <http://www.torbay.gov.uk/streetscape-guidelines.pdf>

TRAÇUS. (2013). *Plano Geral de Urbanização de 18000ha em Palma. Fase1: caracterização e diagnóstico (Relatório)*. Palma.




VTPI. (2014). *Streetscape Improvements - Enhancing Urban Roadway Design*. Obtido em 14 de Maio de 2014, de VTPI: <http://vtpi.org/tm/tm122.htm>





ANEXOS



Anexo 1

1.1. – Tipologias de vegetação existentes em Palma

Tabela 9 – Tipologias de vegetação existentes em Palma.

TIPOLOGIA DE VEGETAÇÃO	IMAGEM	DESCRIÇÃO
Mangal		Os mangais são ecossistemas costeiros que fazem a transição entre o meio marinho e terrestre, surgindo em estuários, margens de baías, lagunas e reentrâncias costeiras. São uma área de grande importância ecológica pois abrigam uma grande variedade de espécies, sendo dos ecossistemas mais férteis e diversificados do planeta.
Espécies existentes	<i>Acrostichum aureum</i> <i>Avicennia marina</i> (Mangal branco) <i>Bruguiera gymnorhiza</i> (Mangal preto) <i>Ceriops tagal</i> (Mangal indiano) <i>Lumnitzera racemosa</i> (Mangal de Tonga)	<i>Pemphis acidula</i> <i>Rhizophora mucronata</i> (Mangal Vermelho) <i>Sonneratia alba</i> (Mangal cainito) <i>Xylocarpus moluccensis</i> (Mangal Mogno)
Floresta fechada		Caracteriza-se pelo tipo de vegetação miombo, uma floresta húmida cujo estrato superior tem árvores com uma média de 20 a 25m de altura. Raramente ocorre o estrato de gramíneas.
Espécies existentes	<i>Azelia quanzensis</i> <i>Berlinia orientalis</i> <i>Parinari curatellifolia</i>	
Floresta aberta		Presença de estrato arbustivo e herbáceo. Estrato superior composto por árvores cuja altura ronda os 12-15m; estrato arbustivo com 7-10m.
Espécies existentes	<i>Berlinia orientalis</i> <i>Inhambanella henriquensii</i>	

TIPOLOGIA DE VEGETAÇÃO	IMAGEM	DESCRIÇÃO
Mata aberta		Composta por diferentes espécies de gramíneas e árvores e arbustos dispersamente distribuídos (ocupando cerca de 20% da área).
Espécies existentes	<i>Albizia amara</i> <i>Brachystegia spiciformis</i> <i>Parinari curatellifolia</i> <i>Strychnos cocculoides</i>	<i>Strychnos madagascariensis</i> <i>Strychnos spinosa</i> <i>Uapaca nitida</i> <i>Uapaca sansibarica</i>
Mata secundarizada		A mata secundarizada é uma mata de regeneração após um desmatamento. É dominada por espécies arbustivas com alturas entre 2 a 4 m no extrato mais baixo podendo encontrar espécies com cerca de 7-10 m de altura. A maioria destas matas é resultado de machambas abandonadas.
Espécies existentes	<i>Berlinia orientalis</i> <i>Baphia macrocalyx</i> <i>Manilkara zanzibarica</i>	
Matagal		Caracteriza-se por ser fechado com muitas espécies arbustivas com alturas de 2 – 4m sendo difícil a deslocação no seu interior. A vegetação alta inclui árvores de pequeno porte com cerca de 8 - 12m de altura.
Espécies existentes	<i>Baphia macrocalyx</i> <i>Berlinia orientalis</i> <i>Sideroxylon inerme</i>	
Vegetação ribeirinha		Este tipo de vegetação assemelha-se à pantanosa, sendo que existe muitas semelhanças em termos de composição específica. Nas zonas com indicio de lençol freático alto foram identificadas muitas Cyperaceas. Os locais mais húmidos são dominados por gramíneas altas e há presença de fetos e <i>Nymphaea nouchali</i> .
Espécies existentes	<i>Nymphaea nouchali</i> <i>Synzygium cordatum</i>	<i>Vitex doniana</i> <i>Vitex madiensis</i>

Tipologia de vegetação	Imagem	Descrição
Dambos		Este tipo de vegetação caracteriza-se pela presença maioritariamente de graminal em terras húmidas.
Espécies existentes	<i>Brachystegia boehmi</i> <i>Brachystegia spiciformis</i> <i>Cussonia arbórea</i>	<i>Mimosa pigra</i> <i>Phoenix reclinata</i>
Floresta seca costeira		Caracteriza-se por possuir solos brancos arenosos com árvores e arbustos de cerca de 7-10 m de altura e distribuídos de uma maneira dispersa. Pode-se encontrar manchas fechadas onde as árvores podem ser mais altas, com cerca de 12 m. A vegetação dominante é graminal.
Espécies existentes	<i>Garcinia livingstonei</i> <i>Parinari curatellifolia</i> <i>Strychnus spp.</i>	<i>Cocos nucifera</i> <i>Casuarina cunninghamiana</i>

1.2. – Estrutura Ecológica

1.2.1. – Espaços Verdes

1.2.1.1. – Parque ecológico do Afungi

Este parque é particularmente vocacionado para a proteção e conservação da natureza, sendo um espaço de grande sensibilidade ambiental: vai incorporar áreas de proteção ecológica, constituídas por mangais e zonas húmidas associadas, áreas de proteção costeira, onde se encontra o palmar e dunas, e áreas florestais.

Nas zonas secas, designadas como áreas florestais, é proposta a reflorestação/regeneração natural da Mata aberta, podendo ser pontualmente implantados equipamentos como um campo de golf, espaços para equitação, trilhos/percursos de natureza, postos de venda de comércio artesanal, etc.



Figura 50 – Parque Ecológico do Afungi - Campo de Golf. (Imagem do autor)



Figura 51 – Parque Ecológico do Afungi – Percursos equestres. (Imagem do autor)



Figura 52 – Parque Ecológico do Afungi - passadiços de acesso às praias. (Imagem do autor)

Para as zonas húmidas é proposta a reflorestação e a criação de percursos pedonais sobrelevados e delimitados apenas quando estritamente necessário.

Por fim, o parque termina na linha costeira, pelo que possuirá apoios de praia, de modo a promover o turismo balnear e atividades relacionadas com desportos náuticos. Serão mantidos os portos de pesca e as áreas de salinas preexistentes, procurando a dar continuidade à pesca artesanal e às atividades económicas locais. Para além destas atividades, propõe-se associar a produção de algas e aquacultura.



Figura 53 – Parque Ecológico do Afungi – apoios de praia e restaurantes localizados na zona de praia. (Imagem do autor)

1.2.1.2. – Parque fluvial do rio Mecumbi

Este parque estende-se ao longo de um dos rios principais da área – o rio Mecumbi, e possui diferentes subsistemas: área agrícola, área florestal e área desportiva. Como já foi referido, os povoados existentes na área de intervenção e na sua periferia subsistem fundamentalmente da agricultura mas a proposta do PGU passa por expropriar terrenos agrícolas. Por este motivo, surgiu a necessidade de criar um espaço onde a população pudesse dar continuidade a esta atividade. Inicialmente a área agrícola será de maiores dimensões (com cerca de 2.000 ha), e será destinada a hortas e campos agrícolas. Contudo, prevê-se que, com o decorrer do tempo, alguns agricultores procurem emprego na indústria, resultando no abandono gradual das áreas agrícolas. Assim, está prevista a conversão destes espaços abandonados em espaços de conservação da natureza, passando a integrar as áreas florestais. Pretende-se que o espaço agrícola possua mercados para venda de produtos agrícolas e restaurantes com gastronomia e produtos locais, de modo a promover e dinamizar a cultura local.

Relativamente à área desportiva, esta localizar-se-á próximo das áreas residenciais e industriais, próximo de uma das entradas da cidade. Todo o parque será equipado por uma rede percursos, interligando as diferentes áreas.



Figura 54 – Parque fluvial do Mecumbi – Campos agrícolas. (Imagem do autor)

Cálculo das áreas agrícolas

A proposta inicial previa que o agroparque ocupasse 750ha. Contudo, considerou-se fundamental calcular as áreas agrícolas existentes no interior da área de intervenção, de forma a garantir que a proposta apresentasse a mesma área anteriormente cultivada.

Para a elaboração deste cálculo foram identificadas as áreas agrícolas que se encontrassem dentro de um raio de 3 km de cada aldeia.

Existem aglomerados populacionais periféricos situados fora da área de intervenção, designadamente Incumbe, Muangaza e Ngueo, que, tal como os restantes povoados, praticam a agricultura dentro da área de intervenção. As áreas cultivadas por estes povoados foram igualmente consideradas no levantamento das áreas agrícolas, para que estes possam continuar a sua atividade agrícola juntamente com os restantes povoamentos.

Tabela 10 – Cálculo da área agrícola em função dos aglomerados presentes na área do PGU de Palma.

	Atividade económica	Área agrícola existente (m2)
<i>Incumbe</i>	Agricultura	695944
<i>Maganja</i>	Pesca	-
<i>Macala</i>	Agricultura	4975340
<i>Mcalanga</i>	Agricultura	529730
<i>Matapata</i>	Agricultura	913977,2
<i>Mondlane</i>	Agricultura Pesca	4080351
<i>Muangaza</i>	Agricultura	5041325
<i>Ngueo</i>	Agricultura	-
<i>Patacua</i>	Agricultura	1220793
<i>Senga</i>	Agricultura Pesca	2683599
Área agrícola total (ha)		2014 ha
Área agrícola proposta (ha)		2300 ha

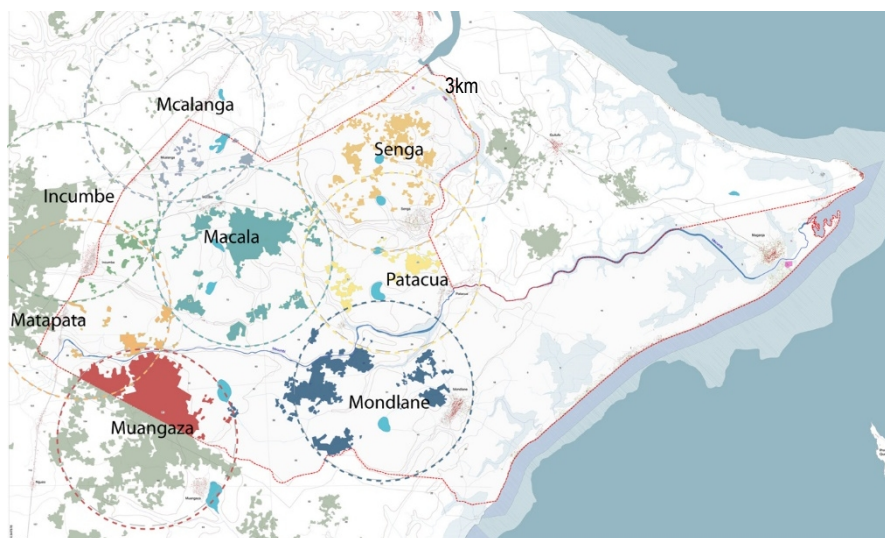


Figura 55 – Cálculo dos raios de influência sobre os terrenos com uso atual agrícola em função dos aglomerados presentes na área do Plano de Palma. (Imagem do autor)

Após o cálculo das áreas agrícolas, procedeu-se à localização dos novos espaços de cultivo. Uma vez que os solos não apresentam grande aptidão agrícola, considerou-se:

- A proximidade a uma linha de água;
- Uma localização central, próximo dos aglomerados populacionais onde se localiza o maior número de agricultores (Macala, Senga Patacua e Mondlane),
- Um local com boas acessibilidades, que permita a chegada de mão-de-obra proveniente de diferentes locais e facilite a distribuição/escoamento dos produtos.

1.2.1.3. – Parque do rio Meninguene

O Parque do rio Meninguene possui elevado valor ecológico, e inclui 2 subsistemas: Salinas e área florestal.

As salinas são uma preexistência do local que se pretende manter pois trata-se de uma atividade económica da região. Esta prática pode ser combinada com a aquacultura e produção de algas, de modo a otimizar a economia local.

Neste parque será proposta uma área significativa para a promoção de atividades associadas à água, nomeadamente remo e canoagem, de modo a promover o turismo e lazer no local. Poderão ser colocados estruturas como cafés e WCs, equipamentos juvenis e infantis, etc. nas zonas “secas” (nunca nas margens das linhas de água), de modo a responder às necessidades de recreio das populações.

A vegetação existente deverá ser preservada, propondo-se a replantação com vegetação da região sempre que possível.



Figura 56 – Parque do fluvial de Menguene – Percursos natureza nas áreas Florestais. (Imagem do autor)



Figura 57 – Parque do fluvial de Menguene – Percursos sobre salinas. (Imagem do autor)

1.2.1.4. – Parques lineares

O Parque linear do *Business Center*, o Parque linear do *Comercial Center* e o Parque linear da Água apresentam características e funções semelhantes. Tratam-se de espaços públicos que se estendem ao longo de linhas de água e lagoas, tendo como objetivo preservar estes corpos de água e suas margens, garantir a qualidade ambiental e promover a biodiversidade. Estes funcionam como bacias de alagamento, desempenhando um papel fundamental na interligação das áreas urbanas confinantes. Os 3 parques destinam-se ao recreio e serão dotados de trilhos e ciclovias ao longo da sua extensão, podendo possuir espaços de restauração/esplanadas, campos desportivos e campos de recreio infantil/juvenil.



Figura 58 – Parque linear do *Comercial Center*. (Imagem do autor)



Figura 59 – Parque linear da água - Percursos ao longo do parque. (Imagem do autor)



Figura 60 – Parque linear do *Business Center*. (Imagem do autor)

1.2.1.5. – Espaços verdes de enquadramento

Estes espaços terão um papel fundamental na delimitação das faixas de proteção das infraestruturas. Os espaços verdes de enquadramento vão assegurar o verde contínuo, interligando os diferentes corredores verdes que se encontram no espaço urbano e no espaço rural periférico à área de intervenção. Estes espaços podem integrar redes de circulação de peões num sistema de trilhos.

1.2.1.6. – Espaços verdes de proteção às linhas de água

São áreas-tampão das linhas de água e lagoas que apresentam risco de inundação nos períodos das chuvas. Estas são zonas de proteção máxima, com grandes restrições ao uso de solo.

1.2.1.7. – Espaços verdes em terrenos comunitários

Para além dos parques, foram também estabelecidas estruturas verdes de menores dimensões (jardins, praças ou pequenas alamedas), inseridos na proximidade dos aglomerados urbanos, que contribuem para a melhoria da qualidade de vida local e do espaço público.

Estes espaços poderão apresentar maior versatilidade no desenho, funções, equipamentos.

1.2.2. – Arruamentos

Os arruamentos irão são avenidas e ruas arborizadas em toda a sua extensão, surgindo no plano como corredores verdes inseridos no espaço urbano.

Estes dividem-se segundo o seu carácter: Vias de Carácter Industrial, Vias de Carácter Urbano e Vias de Carácter Intraurbano. Dentro destas categorias, as vias dividem-se segundo uma hierarquia, podendo ser do Tipo I (vias principais) a Tipo VII (vias secundárias).



Figura 61 – Vias de Carácter Industrial Tipo I. (IPERFORMA, 2014)



Figura 62 – Vias de Carácter Industrial Tipo II. (IPERFORMA, 2014)







Figura 63 – Vías de Carácter Urbano Tipo I. (IPERFORMA, 2014)
















Figura 64 – Vías de Carácter Intraurbano Tipo I. (IPERFORMA, 2014)

1.3. – Vegetação proposta para as vias de Palma

Tabela 11 – Vegetação proposta para as vias de Palma.

	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ORIGEM	EXPOSIÇÃO SOLAR	NECESSIDADES HÍDRICAS	TOLERÂNCIA SALSUGEM	ALTURA (m)	DIÂMETRO (m)	FLORAÇÃO	CATEGORIA DE VIA	NOTAS
	<i>Albizia sp.</i>	Albizia	✳	☀	💧	👍	10	10	Agosto a Novembro	VCU – III VCIU – I VCIU – II VCIU – III VCIU – IV	Ornamental; <i>A. julibrissin</i> Floração cor de rosa; <i>A. amarara</i> Floração amarela.
	<i>Brachychiton acerifolius</i>	Árvore-de-fogo-de-Illawarra	■	☀	💧	-	10	10	Final da primavera a Início do Verão	VCI – I VCI – II	Ornamental; Necessitam de caldeiras grandes; Origem: Zimbábue; Floração Vermelha.
	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Casuarina	✳	☀	💧	👍	25	6		VCI – I VCI – III	Resistente a zonas ventosas; Origem: Austrália; Introduzida em Moçambique.
	<i>Delonix regia</i>	Árvore-flamejante	✳	☀	💧	👍	10	10	Novembro a Dezembro	VCIU – I VCIU – II	Ornamental: Floração vermelha; Origem: Madagáscar; Introduzida em Moçambique.

	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ORIGEM	EXPOSIÇÃO SOLAR	NECESSIDADES HÍDRICAS	TOLERÂNCIA À SALSUGEM	ALTURA (m)	DIÂMETRO (m)	FLORAÇÃO	CATEGORIA DE VIA	NOTAS
	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Hibisco					5-10	8	Agosto a Janeiro	VCU – IV	Ornamental; Floração amarela; Apesar de não ter sido identificada na análise, é uma espécie existente em Moçambique.
	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacarandá				-	15	10	Primavera e Verão	VCI – I VCU – I	Ornamental; Floração roxa; Resistente à poluição urbana; Origem: América do Sul.
	<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipeiro-do-gabão				-	20	15	Primavera	VCI – I VCU – I	Ornamental; Floração laranja.

LEGENDA

ORIGEM

-  Autóctone
-  Adaptada
-  Exótica




EXPOSIÇÃO SOLAR

-  Sombra
-  Meia-luz
-  Sol

TOLERÂNCIA À SALSUGEM

-  Boa
-  Má
- Moderada

NECESSIDADES HÍDRICAS

-  Baixa; Espécies que toleram períodos de seca
-  Média; Necessita de irrigações regulares
-  Alta

Anexo 2

2.1. – Peças desenhadas referentes à Estrutura Ecológica

Designação	Escala
PT.URB-07.301-R0 – Planta de Estrutura Ecológica	1:40000
PT.URB-07.302-R0 – Planta de Estrutura Ecológica / Parque ecológico Afungi	1:15000
PT.URB-07.303-R0 – Planta de Estrutura Ecológica / Parque fluvial do Mecumbi	1:15000
PT.URB-07.304-R0 – Planta Geral de Arborização	1:40000
PT.URB-07.305-R0 – Pormenores Tipo de Arborização dos Cruzamentos	1:4000

2.2. – Peças desenhadas referentes à Proposta de desenho paisagístico dos arruamentos do PGU de Palma

Designação	Escala
VCI.01 – Perfis Gerais de Arruamento / Vias de Carácter Industrial Tipo I	1:200
VCI.02 – Perfis Gerais de Arruamento / Vias de Carácter Industrial Tipo I a)	1:200
VCI.03 – Perfis Gerais de Arruamento / Vias de Carácter Industrial Tipo I b)	1:200
VCI.04 – Perfis Gerais de Arruamento / Vias de Carácter Industrial Tipo II	1:200
VCI.05 – Perfis Gerais de Arruamento / Vias de Carácter Industrial Tipo III	1:200
VCU.01 – Perfis Gerais de Arruamento / Vias de Carácter Urbano Tipo I	1:200
VCU.02 – Perfis Gerais de Arruamento / Vias de Carácter Urbano Tipo I a)	1:200
VCU.03 – Perfis Gerais de Arruamento / Vias de Carácter Urbano Tipo II	1:200
VCU.04 – Perfis Gerais de Arruamento / Vias de Carácter Urbano Tipo II)a	1:200
VCU.05 – Perfis Gerais de Arruamento / Vias de Carácter Urbano Tipo III	1:200
VCU.06 – Perfis Gerais de Arruamento / Vias de Carácter Urbano Tipo IV	1:200
VCIU.01 – Perfis Gerais de Arruamento / Vias de Carácter Intraurbano Tipo I	1:200
VCIU.02 – Perfis Gerais de Arruamento / Vias de Carácter Intraurbano Tipo II	1:200
VCIU.03 – Perfis Gerais de Arruamento / Vias de Carácter Intraurbano Tipo III	1:200
VCIU.04 – Perfis Gerais de Arruamento / Vias de Carácter Intraurbano Tipo IV	1:200
VCIU.05 – Perfis Gerais de Arruamento / Vias de Carácter Intraurbano Tipo V	1:200

VCIU.06 – Perfis Gerais de Arruamento / Vias de Carácter Intraurbano Tipo VI	1:200
VCIU.07 – Perfis Gerais de Arruamento / Vias de Carácter Intraurbano Tipo VII	1:200
MU.01 – Mobiliário Urbano / Pormenores	s/e
MU.02 – Mobiliário Urbano / Pormenores	s/e
PA.01 – Pavimentos / Pormenores	s/e

Anexo 3

Outros Trabalhos

Designação	Escala
2228.EP.01.R0 – Plano Geral e Simulações	1:200
2228.EP.02.R0 – Simulações e Corte	1:100
2228.EP.03.R0 – Levantamento, abates e transplantes	1:200
2228.EP.04.R0 – Plantação de árvores e arbustos de porte arbóreo, pavimentos e equipamentos	1:200
2228.EP.05.R0 – Plantação de arbustos, herbáceas, trepadeiras e sementeiras	1:200