

Os Espaços Verdes Urbanos na Adaptação das Cidades às Alterações Climáticas Caso do Município de Amarante.

Tiago Reis Pinto Ferreira

Mestrado em Arquitetura Paisagista

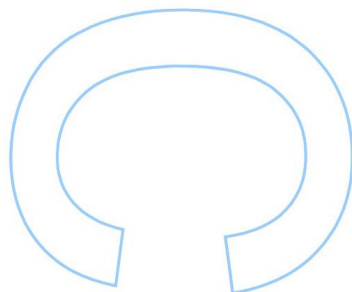
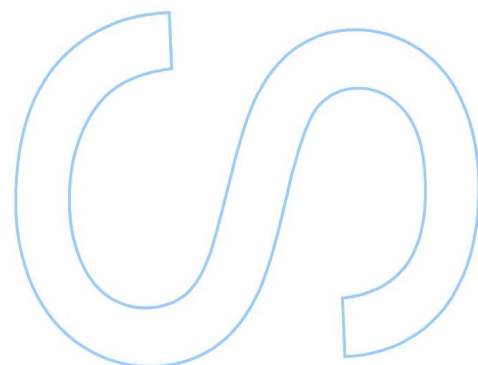
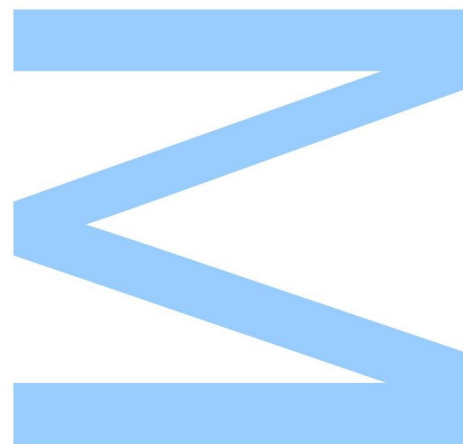
Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território
2018

Orientador

Cláudia Patrícia Oliveira Fernandes, Professora e Arquiteta Paisagista,
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Coorientador

Ana Cristina Alves de Carvalho, Arquiteta Paisagista,
Câmara Municipal de Amarante





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

O Presidente do Júri,

Porto, / /

Agradecimentos

À minha mãe e ao meu pai pelo apoio e suporte incondicional em todos e cada momento da minha vida. Este percurso não seria nunca possível sem eles. Obrigado por tudo!

Aos meus padrinhos, Rui Pinto e Teresa Pinto, por terem tido sempre um papel preponderante em todo este percurso. Obrigado!

Ao meu primo Luís Pinto, por ter sido desde sempre, como um irmão e uma referência.

À Dra. Liliana Ribeiro, um profundo e especial agradecimento, por tudo o que conseguiu fazer por mim.

Às amigas criadas ao longo deste percurso académico, dividido entre a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Que perdurem de forma intemporal.

Muito obrigado a todos os Professores da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, que me ajudaram a crescer como aluno e como pessoa.

Um especial agradecimento, à Professora e Arquitecta Paisagista Cláudia Fernandes, pela sua orientação, dedicação, disponibilidade, incentivo e partilha de conhecimento no desenvolvimento deste relatório de estágio e em todos os momentos do meu percurso académico. Muito obrigado!

À minha coorientadora e Arquitecta Paisagista Ana Carvalho, muito obrigado, pela forma como me ajudou a integrar num ambiente profissional e por todas as experiências que partilhou comigo ao longo deste período de estágio. Um profundo agradecimento, fundamentalmente, pela sua orientação, companheirismo, disponibilidade, paciência, exigência e amizade.

Um agradecimento especial, a todos os colegas de gabinete e a todos que fizeram parte integrante deste percurso.

A todos, obrigado!

Resumo

As alterações climáticas são um dos maiores desafios do século XXI. As cidades, sendo especialmente vulneráveis, têm de se preparar para enfrentar os fenómenos meteorológicos extremos relacionados com estas alterações como ondas de calor, chuvas torrenciais e tempestades. As políticas públicas nas cidades devem, por isso, considerar estes fenómenos de forma a, mesmo em centros urbanos consolidados, conseguir estruturar medidas e estratégias numa ótica de atenuar e mitigar os impactos causados pelas alterações climáticas. Os espaços verdes urbanos podem, neste contexto, desempenhar um papel fundamental particularmente no que diz respeito ao reequilíbrio do ciclo hidrológico urbano.

O município de Amarante tem como visão estratégica desenvolver um município ambientalmente sustentável, consciente, informado e capacitado de políticas e ações relativas às alterações climáticas. Entre as medidas adotadas insere-se a Candidatura EcoJardins. Esta candidatura, que se apresenta e desenvolve neste relatório, foi submetida com sucesso ao Fundo de Financiamento Ambiental de Adaptação do Território às Alterações Climáticas e pretende promover medidas de adaptação aos fenómenos climáticos, de alguns espaços verdes urbanos de enquadramento do município de Amarante.

A reconversão destes espaços verdes (de dimensão variada e dispersos pela cidade) implicou, essencialmente, a substituição do coberto vegetal atual, constituído maioritariamente por revestimentos relvados e composições arbustivas e herbáceas exigentes em mão-de-obra e em água, por um coberto vegetal mais resiliente, mais coerente nas necessidades hídricas, mais biodiverso e mais belo.

Palavras-Chave: Alterações climáticas; Espaços verdes urbanos; Candidatura EcoJardins; Requalificação; Plantas resilientes; Rega.

Abstract

Climate change is one of the greatest challenges of the 21st century. Particularly vulnerable cities must be prepared to deal with extreme weather events related to these changes, such as heat waves, torrential rains and storms. Public policies in cities should therefore be considered to be phenomena so that even in consolidated urban centers, to be able to structure measures and strategies with a view to mitigating and mitigating the impacts caused by climate change. Urban green spaces can in this context play a fundamental role particularly in rebalancing the urban hydrological cycle.

The Municipality of Amarante has as strategic vision to develop an environmentally sustainable, conscious, informed and empowered municipality of policies and actions related to climate change. Among the measures adopted is the EcoJardins Application. This application, which is presented and developed in this report, was successfully submitted to the Environmental Financing Fund for Territorial Adaptation to Climate Change and intends to promote measures to adapt to climatic phenomena, some of the urban green spaces in the city of Amarante.

The conversion of these green spaces (of varied size and dispersed by the city) essentially implied the replacement of the present vegetal cover, constituted mainly by grassy coverings and shrub and herbaceous compositions demanding in labor and in water, by a vegetal cover more resilient, more coherent in water needs, more biodiverse and more beautiful.

Key-words: Climate change; Urban green spaces; EcoJardins Candidature; Requalification; Resilient plants; Watering.

Índice

1. Introdução.....	7
1.1 Âmbito do Trabalho	7
1.2 Tema e Problema.....	8
1.3 Objetivos	9
2. Enquadramento teórico.....	10
2.1 Alterações climáticas, resiliência e infraestrutura verde urbana.....	10
2.2 Europa e as Alterações Climáticas	11
2.3 Portugal e as Alterações Climáticas	12
2.3.1 O clima de Portugal Continental	12
2.3.2. Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (EN AAC).....	15
2.4 Os Municípios e as Alterações Climáticas. O Programa AdaPT.	16
3. Amarante e as Alterações Climáticas.....	19
3.1 Enquadramento geográfico do Município de Amarante	19
3.2 Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas. EMAAC de Amarante.	21
4. Candidatura EcoJardins.....	23
4.1 Enquadramento e objetivos	23
4.2 Os Espaços Verdes da Candidatura EcoJardins	24
5. Projetos de requalificação (seleção)	27
5.1 Talude do Parque de Estacionamento das Bucas	27
5.2 Jardim das Oliveiras	29
5.3 Jardim de St ^a . Clara	31
5.4 Manutenção e consumos de água – Estimativa de Custos.....	33
6. Conclusões e observações finais.....	35
7. Referências Bibliográficas.....	36
Anexos.....	38

Índice de figuras

Fig. 1 Mapa de vulnerabilidade potencial às alterações climáticas na Europa (Fonte: ESPON Climate, 2013).....	13
Fig. 2 Fig. Mapas Portugal Continental - Comparação entre as Normais Climatológicas do Histórico observado(1971-2000) e da projecção climatológica relativa à temperatura média do ar até 2100. (Fonte: Portal do Clima, 2018)	14
Fig. 3 Estrutura Organizacional ENAAC 2020 (Fonte: APA, 2018).....	16
Fig. 4 Área de Projeto - Programa AdaPT (Apambiente – AdaPt, 2018)	17
Fig. 5 Beneficiários do Projeto ClimaAdaPt.Local. (Fonte: ClimaAdaPt.Local, 2016) ...	18
Fig. 6 Enquadramento geográfico da cidade de Amarante	20
Fig. 7 Contexto hipsométrico da cidade de Amarante (font: topographic-map.com, 2018)	20
Fig. 8 Ficha Climática - Amarante (EMAAC Amarante, 2016).....	22
Fig. 9 Localização dos espaços verdes urbanos a intervir.....	25
Fig. 10 Registo fotográfico dos espaços verdes urbanos presentes na Candidatura EcoJardins e respectivas áreas	26
Fig. 11 Localização do EV - Talude do Parque de Estacionamento das Bucas	27
Fig. 12 Talude Parque de Estacionamento das Bucas. Esquerda:Plano Geral (Anexo IV). Direita:Plano de Plantação (Anexo V).....	28
Fig. 13 Talude Parque Estacionamento das Bucas. Esquerda: Situação existente. Direita Simulação da proposta	28
Fig. 14 Localização do EV - Jardim das Oliveiras	29
Fig. 15 Jardim das Oliveiras. Esquerda: Plano Geral (Anexo VI). Direita: Plano de Plantação (Anexo VII).....	30
Fig. 16 Jardim das Oliveiras. Esquerda: Situação existente. Direita: Simulação da proposta.....	30
Fig. 17 Localização do EV - Jardim de St ^a . Clara.....	31
Fig. 18 Jardim de St ^a . Clara. Esquerda: Plano Geral (Anexo VIII). Direita: Plano de Plantação (Anexo IX).....	32
Fig. 19 Jardim de St ^a . Clara . Esquerda: Situação existente. Direita: Simulação da proposta.....	32
Fig. 20 Gráfico comparativo relativo aos custos dos consumos de água	33
Fig. 21 Gráfico comparativo relativo aos custos de manutenção	34

Índice de tabelas

Tabela 1: Impactos associados a eventos climáticos observados para o município de Amarante **Error! Bookmark not defined.**

1. Introdução

1.1 Âmbito do Trabalho

O presente trabalho, constitui o relatório de estágio relativo à Unidade Curricular Estágio do Mestrado em Arquitetura Paisagista pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP). O estágio decorreu ao longo de 6 meses na Câmara Municipal de Amarante, na Divisão de Conservação do Território (DCT), mais concretamente na Subunidade Orgânica de Espaços Verdes (SOEV).

A SOEV tem como missão contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos munícipes, através da manutenção, requalificação e construção dos espaços verdes do município. Apresenta uma equipa constituída por 20 assistentes operacionais, 19 com categoria de jardineiros, 1 com a categoria de encarregado e uma coordenadora de serviço técnica superior, na categoria de Arquiteta Paisagista.

A SOEV tem como principais competências garantir a construção, manutenção e requalificação de 108 espaços verdes municipais, com as tipologias de espaços verdes de enquadramento, lazer, prática desportiva, jardins, praças, equipamentos escolares (escolas básicas, jardins de infância e centros escolares), bem como garantir a conservação dos relvados desportivos dos dois estádios Municipais do Município de Amarante (Amarante Futebol Clube e Atlético Clube de Vila Meã).

Todo o trabalho desenvolvido, teve como objetivo primordial, demonstrar aptidões e capacidades individuais em resolver problemas relacionados com Arquitetura Paisagista, em contexto profissional, bem como a elaboração de um relatório final no âmbito de uma candidatura a um fundo de financiamento de sustentabilidade ambiental, de apoio ao município nas questões relativas à adaptação do território às Alterações Climáticas (AC).

1.2 Tema e Problema

As alterações climáticas são um dos maiores desafios do século XXI. As cidades, sendo especialmente vulneráveis, têm de se preparar para enfrentar os fenómenos meteorológicos extremos relacionados com estas alterações como ondas de calor, chuvas torrenciais e tempestades.

Os espaços verdes urbanos (como por exemplo parques, jardins, praças ajardinadas, entre vários outros tipos) podem desempenhar um papel importante na resiliência das cidades aos problemas causados pelas alterações climáticas, sobretudo se devidamente projetados, construídos e mantidos de forma a integrarem de forma plena e efetiva a infraestrutura verde urbana.

No âmbito do projeto **ClimAdaPT.Local**, a Câmara Municipal (CM) de Amarante iniciou em 2015 o desenvolvimento da sua **Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC)**. A partir da análise e consideração das principais necessidades em termos de tomada de decisões à escala municipal, pretendeu-se, nesse documento, responder a duas questões-chave no processo de adaptação do município a esta problemática:

- Quais os principais riscos climáticos que afetam ou poderão vir a afetar o território municipal e as decisões da CM de Amarante?
- Quais as principais ações de adaptação necessárias e disponíveis para responder a esses riscos climáticos?

Ainda na sequência da elaboração da EMAAC, identificaram-se os seguintes principais impactos climáticos para o concelho de Amarante: i) Temperaturas elevadas/ondas de calor; ii) Precipitação excessiva (cheias e inundações/deslizamento de vertentes); iii) Ventos fortes; iv) Geada/Neve; v) Trovoadas/Raios/Granizo. Destes, os riscos climáticos que apresentam um potencial de aumento mais acentuado e mais preocupante, tornando-os assim os mais prioritários, são os relativos ao aumento da temperatura média e ocorrência mais frequente de ondas de calor; e a precipitação torrencial associada a cheias, inundações e deslizamento de vertentes. Este trabalho, reflete as diretrizes que deram suporte às propostas de projeto apresentadas para um conjunto de espaços verdes urbanos, no centro urbano de Amarante, na submissão da **Candidatura EcoJardins**, ao **Fundo Ambiental** (Aviso n.º 2434/2018) – Adaptação do Território às Alterações Climáticas, com o objetivo de mitigar os principais impactos das alterações climáticas sentidos no concelho de Amarante.

1.3 Objetivos

Este trabalho teve dois objetivos principais, sendo eles:

1) Preparar uma candidatura preparar uma candidatura ao fundo ambiental de forma a promover medidas de adaptação às alterações climáticas, nos espaços verdes urbanos situados no município de Amarante, com vista a dar resposta e conseguir na medida do possível, atenuar e colmatar os principais impactos sentidos no concelho na sequencia dos eventos climáticos mencionados anteriormente. Desta forma, foram estipulados como objetivos essenciais da candidatura:

- A implementação de soluções sustentáveis que permitam a regularização da temperatura ambiente nos espaços urbanos contrariando o efeito de ilha de calor, particularmente durante os eventos de ondas de calor;
- Reduzir os consumos de água dos espaços verdes em cerca de 60% do seu atual consumo anual;
- Reduzir o stress das plantas, tornando-as mais resistentes a pragas e doenças;
- Reduzir os custos associados à sua manutenção, nomeadamente na mão-de-obra, nos equipamentos e nos materiais, bem como a redução da utilização de fertilizantes de síntese química.

2) tendo a candidatura sido aprovada contribuir para a implementação dos objetivos traçados, a partir da definição de propostas de reformulação da composição vegetal presente nos espaços verdes urbanos de Amarante.

2. Enquadramento teórico

2.1 Alterações climáticas, resiliência e infraestrutura verde urbana

As mudanças significativas nas variáveis climáticas projetadas para o século XXI, e sobretudo os seus impactos, continuarão seguramente a ser uma questão permanente durante as próximas décadas. O problema em responder às condicionantes consequentes das alterações climáticas coloca-se em duas frentes: por um lado, é necessário condicionar as intervenções futuras a parâmetros de desenvolvimento sustentável, por outro, é necessário intervir no tecido urbano existente no sentido de aumentar a sua resiliência¹. Neste caso, adaptar o espaço construído aos impactos previstos implica tomar uma posição em relação às áreas em risco (Shaw *et al.*, 2007)

- Desenvolver soluções tecnológicas e/ou construtivas para proteção;
- **Fazer uso de soluções verdes, recorrendo aos serviços e funções dos ecossistemas;**
- Relocalizar as ocupações em áreas de risco, ou restringir o tipo de uso;
- Assumir as potenciais perdas e danos. (Oliveira, 2013).

Será precisamente ao nível “das soluções verdes”, pelo conhecimento dos serviços e funções dos ecossistemas e pela abordagem holística à proteção, conservação e promoção das paisagens e das respetivas comunidades, que a Arquitetura Paisagista deve ser reconhecida como essencial na luta contra as mudanças climáticas (Landscape Institute, 2008). A Arquitetura Paisagista desempenha ainda, um papel fundamental no planeamento, na manutenção e gestão das Infraestrutura Verdes Urbanas² a várias escalas o que é sabido ser fundamental para a mitigação de impactos ambientais e a adaptação aos problemas causados pelas alterações climáticas (Ahern, 2009 & Herzog, 2010). Os corredores verdes e espaços verdes constituintes, por exemplo, ajudam a arrefecer os ambientes urbanos, melhoraram a qualidade do ar e melhoraram o escoamento superficial. Um bom planeamento da Infraestrutura Verde irá, por isso, reduzir o risco de cheias, proteger a integridade dos edifícios e melhorará a saúde e o conforto das pessoas perante chuvas mais frequentes e temperaturas mais elevadas.

¹A resiliência urbana é a capacidade que uma cidade tem de resistir, absorver, adaptar-se e recuperar-se da exposição às ameaças, produzindo efeitos de maneira oportuna e eficiente, o que inclui a preservação e restauração das suas estruturas e das suas funções básicas. (Carter, 2015).

²A Infraestrutura Verde Urbana pode ser definida como a rede de espaços e elementos naturais que estão presentes e interconectam as nossas paisagens (Landscape Institute, 2008).

As coberturas verdes, os sistemas de drenagem urbana, seleção de vegetação, gestão eficiente dos recursos hídricos, assim como a gestão e manutenção da linha costeira, pautam as frentes onde a Arquitetura Paisagista pode desempenhar um papel fulcral na adaptação e resiliência das cidades face aos impactos causados pelas alterações climáticas.

O *International Panel on Climate Change* (IPCC) afirma que “o aquecimento do sistema climático é inevitável” e prevê que ao longo do próximo século a temperatura da superfície da Terra possa subir até 4°C projetando o aumento do nível do mar para 50-60cm até o ano 2100 (ASLA – Climate Change, 2009). Perante este panorama, a Arquitetura Paisagista pode ser a argamassa que reúne, nas mais variadas frentes, a solução para mitigar e colmatar os impactos causados pelas Alterações Climáticas.

2.2 Europa e as Alterações Climáticas

Adaptar os territórios às alterações climáticas, é um desafio global, e desta forma, terão inevitavelmente de existir estratégias de adaptação em níveis de administração local, regional, nacional, na União Europeia e a um nível internacional. Neste contexto, “Adaptação” significa antecipar os efeitos adversos da mudança climática e tomar as medidas apropriadas para prevenir ou minimizar os danos que estes podem causar (European Commission, 2014). Alguns exemplos de medidas de adaptação traçados pela Comissão Europeia de Adaptação às Alterações Climáticas, incluem: 1) Uso mais escasso dos recursos hídricos; 2) Adaptar as construções às condições climáticas futuras e a eventos climáticos extremos; 3) Construir e garantir defesas contra inundações e elevar os níveis de diques; 4) Desenvolvimento de culturas tolerantes à seca; 5) Escolha de espécies arbóreas e práticas florestais menos vulneráveis a tempestades e incêndios; 6) Evitar os corredores terrestres para ajudar as espécies a migrar.

O executivo da Comissão Europeia, já delineou as metas e alvos a alcançar para 2020, 2030 e 2050. Sendo que:

1. Para 2020: Pacote de Clima e Energia
 - a. Redução de 20% nas emissões de gases com efeito de estufa (a partir dos níveis de 1990);
 - b. 20% da energia da UE proveniente de energias renováveis;
 - c. 20% de melhoria na eficiência energética;

2. Para 2030: Quadro de Clima e Energia
 - a. Pelo menos 40% de cortes nas emissões de gases de efeito estufa (a partir dos níveis de 1990)
 - b. Pelo menos 27% de participação em energia renovável
 - c. Pelo menos 27% de melhoria na eficiência energética
3. Para 2050: Economia de Baixa Emissão de Carbono
 - a. Até 2050, a UE deve reduzir as emissões de gases com efeito de estufa para 80% abaixo dos níveis de 1990;
 - b. Para tal, é necessário que haja 40% de redução de emissões até 2030 e 60% até 2040;
 - c. Todos os principais setores precisam contribuir (Indústria de energia, agricultura, construção, transportes, edifícios)
 - d. A transição para emissões de baixo carbono é viável e acessível.

2.3 Portugal e as Alterações Climáticas

2.3.1 O clima de Portugal Continental

Como se pode verificar pela figura 2, Portugal revela um elevado grau de vulnerabilidade às alterações climáticas, sendo um dos países na Europa que mais terá de se salvar no que diz respeito aos impactos dessas alterações.

Com o conhecimento do clima em Portugal, matéria de responsabilidade do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), podem desenhar-se respostas à escala nacional e internacional, para os desafios da variabilidade e alterações climáticas. O conhecimento do clima de uma região é fundamental para o planeamento e gestão das atividades sócio-económicas, e também essencial para mitigar as consequências dos riscos climáticos. (IPMA – Clima, 2018)

O período de análise pode ir de alguns meses a vários milénios, embora a Organização Meteorológica Mundial (OMM) sugira a utilização de médias de 30 anos, valor adoptado em Portugal pelo Instituto de Meteorologia, para definir normais climatológicas.

Quando tentamos caracterizar alterações climáticas estamos interessados em detectar alterações nas médias ou na variabilidade dessas variáveis ao longo do tempo. A mudança climática pode ser devida a processos internos ou por fatores externos naturais, como alterações persistentes na atmosfera ou mudanças no uso da terra. O 1º Artigo da Convenção das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

(UNFCCC) define "mudança climática", como: *"Uma mudança de clima que é atribuída direta ou indiretamente à atividade humana que altera a composição da atmosfera global e que é, além de variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis."* A UNFCCC faz assim uma distinção entre "mudança climática" atribuível a atividades humanas que alteram a composição atmosférica, e "variabilidade climática" atribuível a causas naturais (APA, 2018).

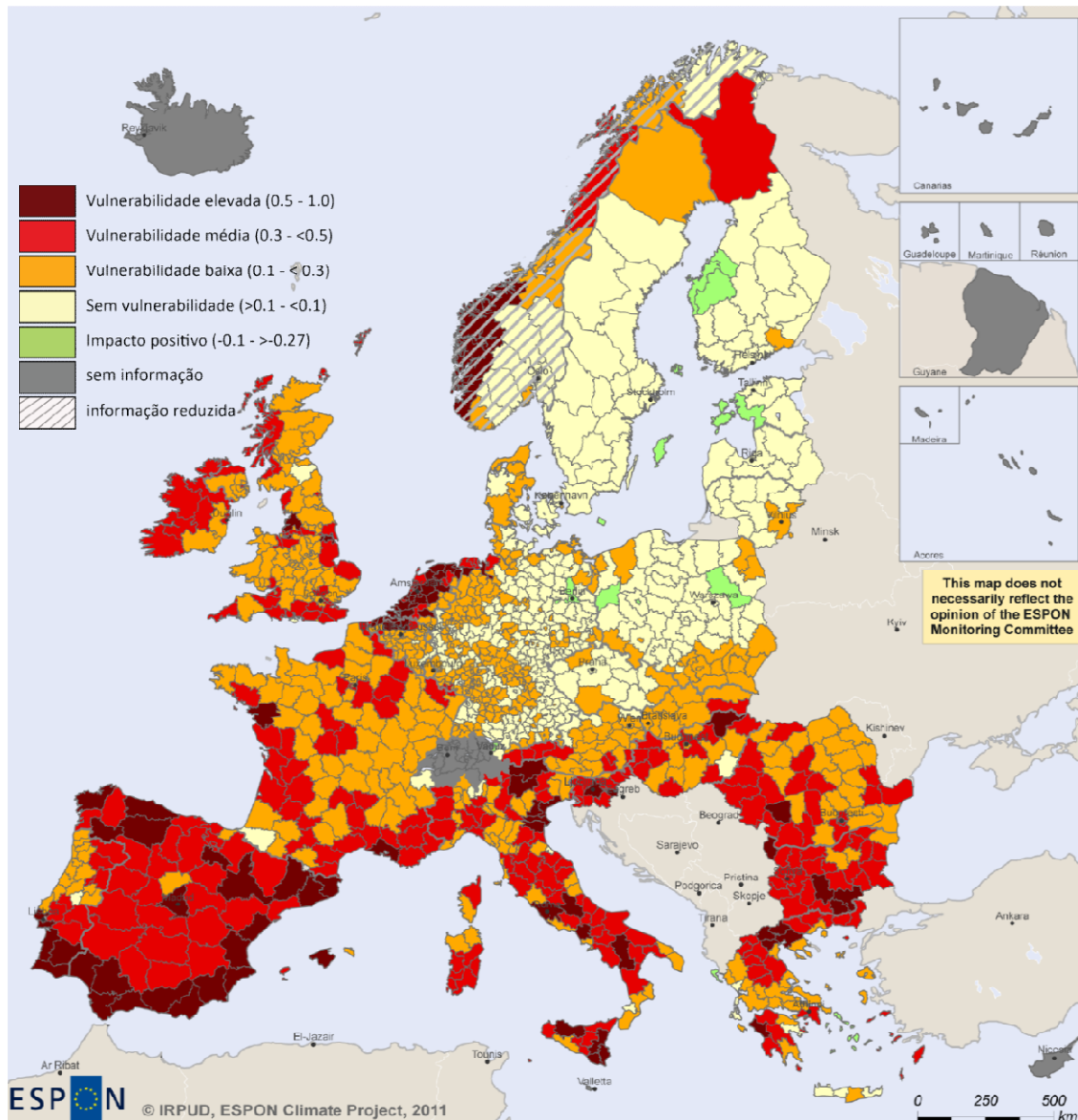


Fig. 1 Mapa de vulnerabilidade potencial às alterações climáticas na Europa (Fonte: ESPON Climate, 2013)

Observações meteorológicas realizadas em Portugal Continental e nas Regiões Autónomas dos Açores e Madeira indicam que o clima português sofreu, ao longo do século XX, uma evolução caracterizada por dois períodos de aquecimento, intercalados por um período de arrefecimento.

Desde a década de 1970, a temperatura média subiu em todas as regiões de Portugal, a uma taxa de cerca de $0.5^{\circ}\text{C}/\text{década}$, mais do dobro da taxa de aquecimento observada para a temperatura média mundial.

No que se refere à precipitação, a evolução observada apresenta grande irregularidade e não se verificam tendências significativas no valor médio anual. Até ao final do presente século XXI, no continente, são estimados aumentos da temperatura máxima no Verão entre 3°C na zona costeira e 7°C no interior, acompanhados por um grande incremento da frequência e intensidade de ondas de calor. No que se refere à precipitação, a incerteza do clima futuro é substancialmente maior. No entanto, quase todos os modelos prevêem redução da precipitação em Portugal continental durante a Primavera, Verão e Outono. O modelo regional de clima utilizado prevê reduções da precipitação no continente que podem atingir valores correspondentes a 20% a 40% da precipitação anual, com as maiores perdas a ocorrerem na região Sul (figura 2) (Santos & Miranda, 2006).

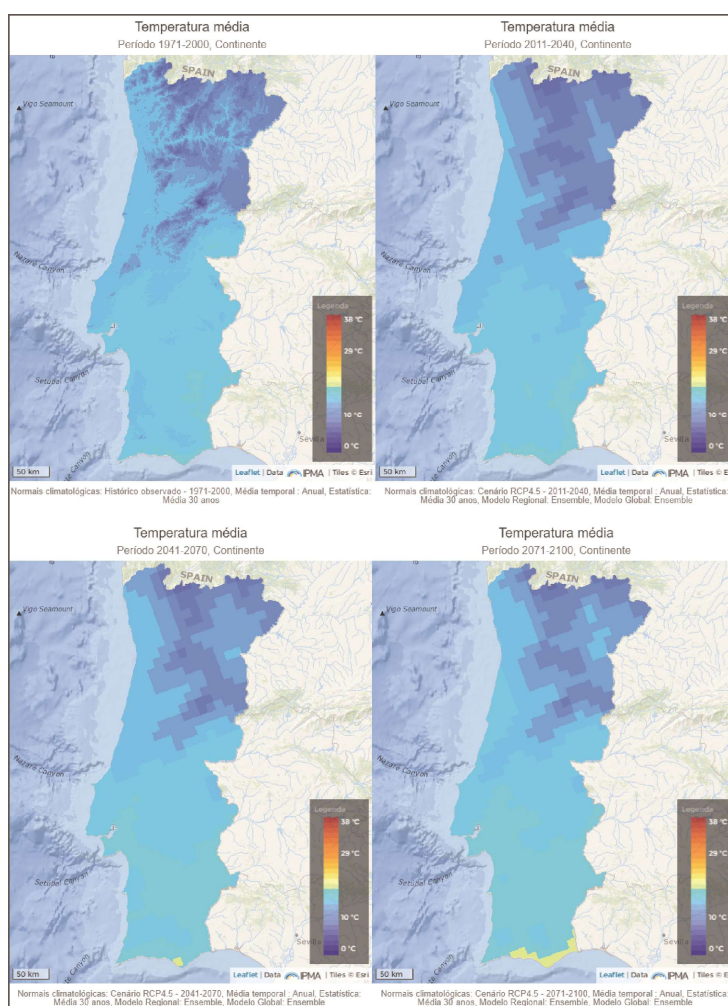


Fig. 2 Fig. Mapas Portugal Continental - Comparação entre as Normais Climatológicas do Histórico observado(1971-2000) e da projecção climatológica relativa à temperatura média do ar até 2100. (Fonte: Portal do Clima, 2018)

2.3.2. Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC).

Portugal aprovou a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC), em 2010. Numa primeira fase de trabalhos, que decorreu até 2013, estipularam-se os seguintes objetivos:

1. Informação e conhecimento: manter atualizado e disponível o conhecimento científico;
2. Reduzir a vulnerabilidade e aumentar a capacidade de resposta: de forma integrada, definir medidas que Portugal terá de adotar, à semelhança da comunidade internacional, com vista à minimização dos efeitos das alterações climáticas;
3. Participar, sensibilizar e divulgar: aumentar a consciencialização sobre as alterações climáticas e os seus impactes;
4. Cooperar a nível internacional: apoiando os países mais vulneráveis, designadamente no quadro da CPLP.

Posteriormente foi promovida a revisão da ENAAC e a 30 de Julho de 2015 aprovou-se a ENAAC 2020, enquadrando-a no Quadro Estratégico para a Política Climática-(QEPiC), o qual estabelece a visão e os objetivos da política climática nacional no horizonte 2030, reforçando a aposta no desenvolvimento de uma economia competitiva, resiliente e de baixo carbono, contribuindo para um novo paradigma de desenvolvimento para Portugal (APA, 2018).

A visão estratégica pela ENAAC 2020 é definida por: *“Um país adaptado aos efeitos das alterações climáticas, através da contínua implementação de soluções baseadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas”*. (APA – ENAAC 2020, 2018). A ENAAC 2020 define um modelo de organização onde é claramente promovida a articulação entre os diversos sectores e partes interessadas tendo em vista a prossecução de prioridades de determinadas áreas temáticas e dos três objetivos da estratégia: 1) Melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas; 2) Implementar medidas de adaptação; 3) Promover a integração da adaptação em políticas sectoriais.

A Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas apresenta a seguinte estrutura organizacional ilustrada na figura 3:

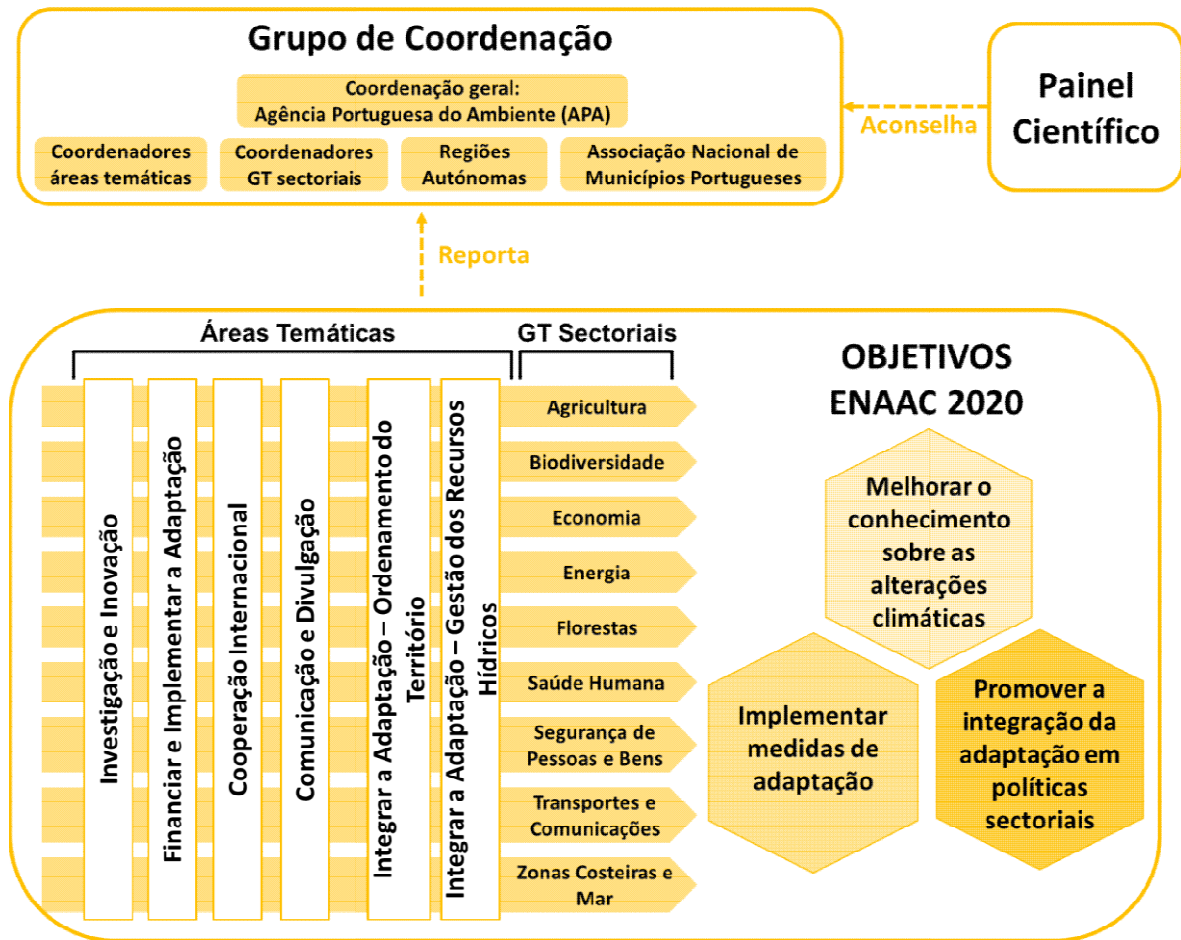


Fig. 3 Estrutura Organizacional ENAAC 2020 (Fonte: APA, 2018)

2.4 Os Municípios e as Alterações Climáticas. O Programa AdaPT.

Em Portugal, a uma escala nacional e com intuito de apoiar financeiramente a atuação dos municípios em matéria de “Adaptação às Alterações Climáticas”, foi desenvolvido o **Programa AdaPT**. Este programa foi informado pelas necessidades e contribuições do grupo de coordenação da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas e o seu desenvolvimento foi guiado pelos termos estabelecidos no Memorando de Entendimento entre Portugal, Noruega, Islândia e Liechtenstein, no âmbito do Mecanismo Financeiro do Espaço Económico Europeu (APA – Programa AdaPT, 2015).

Os resultados esperados do Programa AdaPT, esperam ser alcançados na sequência da elaboração de propostas de adaptação, tais como, aumentar a capacidade para avaliar a vulnerabilidade às alterações climáticas e aumentar a consciencialização e educação sobre as alterações climáticas, inseridas nas áreas de projeto ilustradas na figura 4 (APA – AdaPT, 2018).



Fig. 4 Área de Projeto - Programa AdaPT (Apambiente – AdaPt, 2018)

O **Projeto ClimAdaPT.Local** é elaborado na sequência do **Programa AdaPT** e está alinhado com os objetivos principais da Estratégia Europeia de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC). O ProjetoClimAdaPT.Local estabelece a visão e os objetivos da política climática nacional no horizonte 2030. O projeto pretende desenvolver estratégias de adaptação a nível local em Portugal, promovendo a integração da adaptação nos processos e instrumentos de planeamento autárquico. Tem como visão, missão e objetivos os seguintes:

- Visão: A consciencialização de todos os municípios portugueses face aos cenários, impactos e vulnerabilidades locais às Alterações Climáticas e a sua capacitação intersectorial e governação multinível para uma adaptação às AC que os tornem resilientes, autónomos e sustentáveis.

- Missão: Ser um processo de integração nas ferramentas de planeamento do território dos Municípios, das linhas e objetivos principais da Estratégia Europeia de Adaptação às AC (EEAAC) e da Estratégia Nacional de Adaptação às AC (ENAAAC), assim como demonstrar que a adaptação à escala local pode promover a concretização dos objetivos dos EEA Grants.
- Objetivo Geral: Iniciar em Portugal um processo contínuo de elaboração de Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) e sua integração nas ferramentas de planeamento municipal suportadas na capacitação do corpo técnico municipal, na consciencialização dos atores locais e no desenvolvimento de ferramentas e produtos que facilitem a elaboração e implementação das EMAAC nos 26 municípios-piloto e, no futuro, nos demais municípios portugueses. Os 26 municípios beneficiários na iniciativa das EMAAC's do Projeto ClimAdaPT.Local, estão ilustrados na seguinte figura:

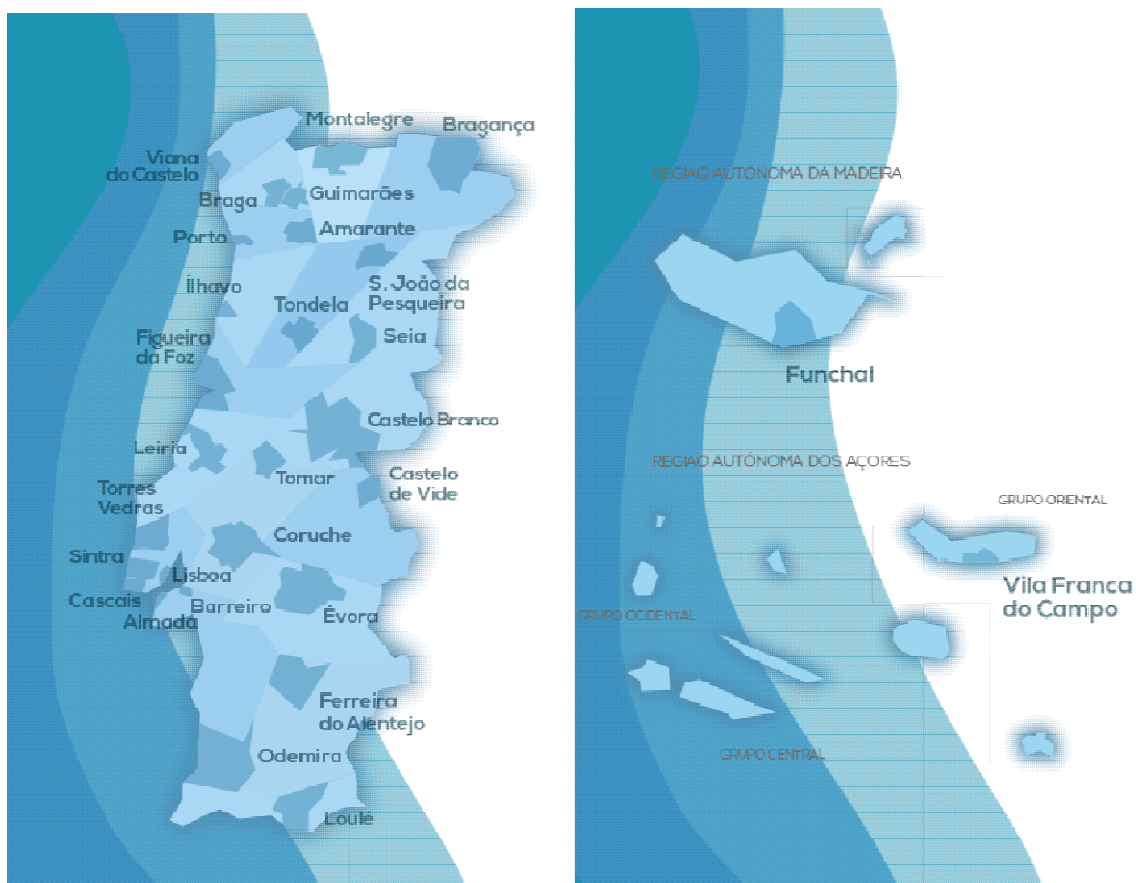


Fig. 5 Beneficiários do Projeto ClimAdaPt.Local. (Fonte: ClimAdaPt.Local, 2016)

3. Amarante e as Alterações Climáticas

3.1 Enquadramento geográfico do Município de Amarante

O município de Amarante localiza-se na Região Norte de Portugal, integra a NUTS³ II⁴ – Norte e a NUTS III⁵ – Tâmega e Sousa. Faz fronteira com os distritos de Vila Real e Braga. No distrito do Porto confina com os municípios de Felgueiras, Lousada, Penafiel, Marco de Canaveses e Baião. No distrito de Vila Real tem como limite os municípios de Mondim de Basto, Santa Marta de Penaguião e Vila Real, e a Norte faz fronteira com o município de Celorico de Basto que pertence ao distrito de Braga (figura 6).

O município de Amarante, é o maior concelho do distrito do Porto. É atravessado pelo Rio Tâmega, (um dos rios afluentes do Rio Douro) e cerca de 80% da superfície do concelho situa-se num vale, abaixo dos 600 metros de altitude. Inserido entre uma das mais altas serras do país, o Marão, e a serra da Aboboreira, o concelho de Amarante está fortemente marcado pelo relevo (Memória Portuguesa, 2018) (Figura 7). Resultado da sua localização e enquadramento geográfico, Amarante, apresenta um clima quente e temperado (clima classificado como Csb - Clima mediterrânico temperado – Invernos chuvosos e verões quentes e secos), segundo a classificação climática de Köppen e Geiger (Peel *et al*, 2007).

Assim, tendo em conta a realidade atual no que se refere às alterações climáticas e o contexto climático em que Amarante se insere, o grau de susceptibilidade aos impactos provenientes das mudanças climáticas é, e será cada vez maior, se não houver estratégias e medidas de mitigação aos impactos das alterações climáticas.

³NUTS - Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos

⁴NUTS II – Unidade Territorial constituído por sete unidades, das quais cinco no continente e os territórios das Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira.

⁵NUTS III - Unidade territorial constituído por 25 unidades, das quais 23 no continente e 2 correspondentes às Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira (correspondem ao território das Comunidades Intermunicipais e das Áreas Metropolitanas)

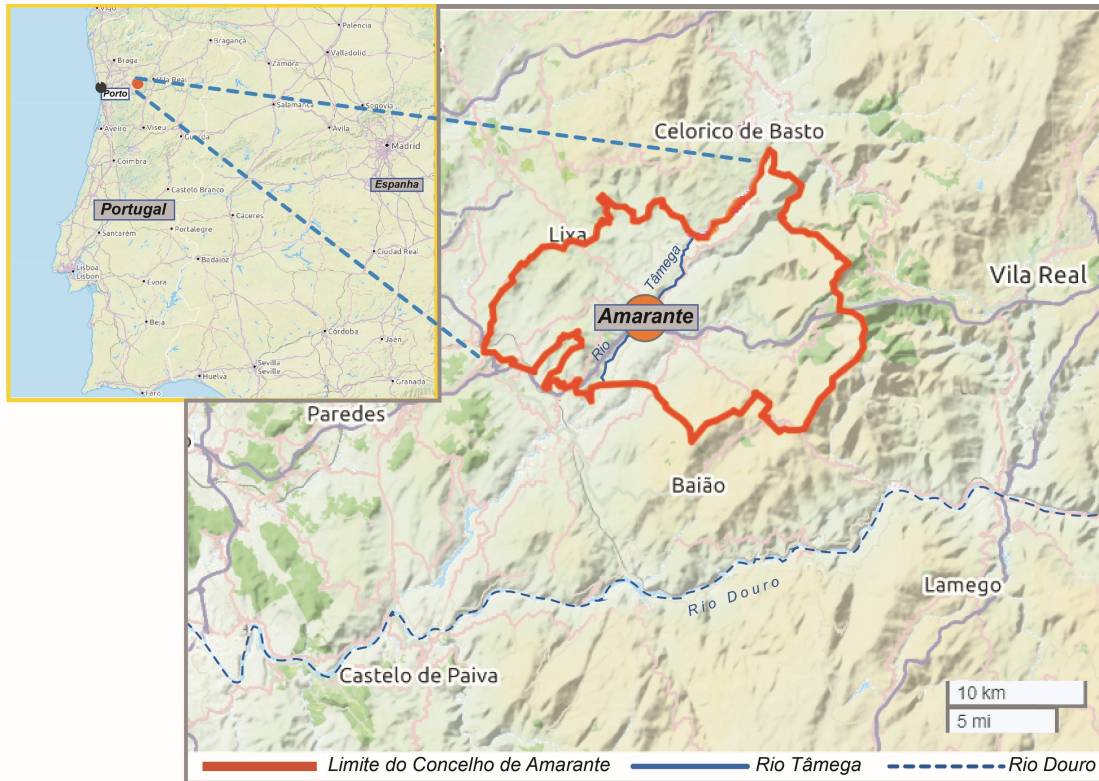


Fig. 6 Enquadramento geográfico da cidade de Amarante

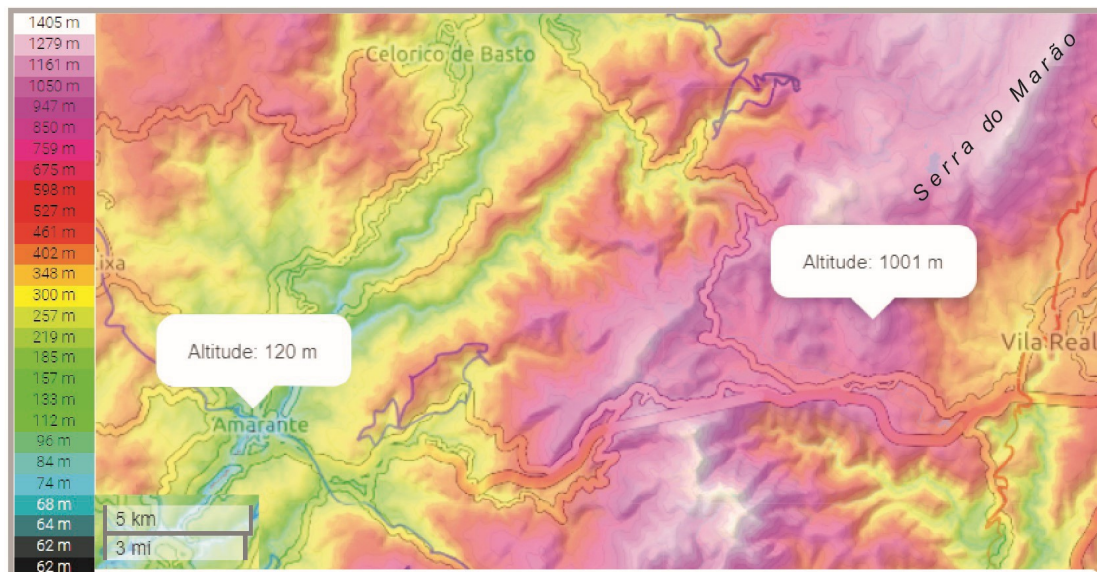


Fig. 7 Contexto hipsométrico da cidade de Amarante (font: topographic-map.com, 2018)

3.2 Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas. EMAAC de Amarante.

O município de Amarante considera as alterações climáticas como um dos desafios mais importantes do século XXI. A adoção de uma Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC), em 2016, pretendeu promover, em todo o território municipal, uma resposta coerente às múltiplas problemáticas relacionadas com as alterações climáticas.

O objetivo desta Estratégia foi antecipar os fenómenos associados e desencadear ações de adaptação adequadas, com vista à proteção do ambiente, das pessoas e dos bens (EMAAC–Amarante, 2016). Na sequência do estudo desenvolvido que resultou no EMAAC de Amarante foram identificados um conjunto de impactos associados a eventos climáticos observados para o município de Amarante, que se apresentam de seguida de forma resumida (tabela 1 e figura 8).

Eventos Climáticos	Impactos Associados
A. Temperaturas elevadas e ondas de calor	A.1 Ocorrência de incêndios; A.2 Danos para a saúde
B. Precipitação excessiva (cheias/inundações)	B.1 Danos em viaturas, edifícios e infraestruturas; B.2 Alterações nos estilos de vida
C. Precipitação excessiva (deslizamentos de vertentes)	C.1 Danos em edifícios e infraestruturas; C.2 Danos na vegetação
D. Vento forte	D.1 Danos em viaturas, edifícios e infraestruturas; D.2 Danos na vegetação; D.3 Alterações nos estilos de vida
E. Trovoadas/Raios/Granizo	E.1 Danos em viaturas e edifícios; E.2 Falhas de energia
F. Geada/Neve	F.1 Danos em viaturas, edifícios e infraestruturas; F.2 Alterações no uso de equipamentos/serviços; F.3 Alterações nos estilos de vida

Tabela 1 Impactes associados a eventos climáticos observados para o município de Amarante

Em suma, as projeções relativas às alterações climáticas para o Município de Amarante, como mostra a figura 8, estimam que haverá uma diminuição da precipitação média anual, uma subida da temperatura média anual e sazonal, e por isso haverá também ondas de calor mais frequentes e mais intensas, ocorrerá também uma diminuição acentuada dos dias de geada e, os fenómenos climáticos extremos, como precipitações intensas, tempestades de inverno acompanhadas com chuva e ventos fortes, serão, no futuro, mais frequentes.


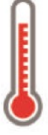


Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
	↓ Diminuição da precipitação média anual	<p>Média anual Diminuição da precipitação média anual, podendo variar entre 7% e 28% no final do sec. XXI</p> <p>Precipitação sazonal Nos meses de inverno não se verifica uma tendência clara (podendo variar entre -2% e +11 %), projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 8% e 27% na primavera e entre 9% e 36% no outono.</p> <p>Secas mais frequentes e intensas Diminuição do número de dias com precipitação, entre 12 e 32 dias por ano. Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa (IPCC, 2013)</p>
	↑ Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas	<p>Média anual e sazonal Subida da temperatura média anual, entre 2°C e 5°C, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono e verão (entre 2°C e 6°C)</p> <p>Dias muito quentes Aumento do número de dias com temperaturas muito altas (≥ 35°C), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas ≥ 20°C.</p> <p>Ondas de calor Ondas de calor mais frequentes e intensas</p>
	↓ Diminuição do número de dias de geada	<p>Dias de geada Diminuição acentuada do número de dias de geada.</p> <p>Média da temperatura mínima Aumento da temperatura mínima entre 1°C e 3°C no inverno, sendo maior (entre 2°C e 5°C) no verão e no outono.</p>
	↑ Aumento dos fenómenos extremos de precipitação	<p>Fenómenos extremos Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais) (Soares <i>et al.</i> 2015). Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) (IPCC, 2013)</p>

Fig. 8 Ficha Climática - Amarante (EMAAC Amarante, 2016)

4. Candidatura EcoJardins

4.1 Enquadramento e objetivos

A Câmara Municipal (CM) de Amarante iniciou em 2015, no âmbito do Projeto ClimAdaPT.Local, o desenvolvimento da sua Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC). Como participante no projeto e contando com o apoio de uma equipa técnica própria, a CM de Amarante seguiu uma metodologia de base designada por ADAM (Apoio à Decisão em Adaptação Municipal), que guiou a elaboração desta estratégia, ao longo de um conjunto de etapas e tarefas específicas. No capítulo 5.1 da EMAAC de Amarante, são identificadas diversas opções de adaptação, no âmbito das quais se enquadrou a **Candidatura EcoJardins**.

Sendo a visão estratégica do Município de Amarante desenvolver um município ambientalmente sustentável, consciente, informado e capacitado de políticas e ações resilientes às alterações climáticas, pretende-se com esta candidatura promover ações de adaptação nos Espaços Verdes Urbanos, visando a implementação concreta de medidas identificadas no EMAAC de Amarante.

A **Candidatura EcoJardins** engloba a requalificação de 18 espaços verdes de enquadramento (Peças desenhadas no anexo II), sem carácter de uso, fruição ou recreio direto pela população, localizados no centro urbano de Amarante, correspondendo a uma área total de 10.349 m². Tratam-se de espaços verdes de dimensão variável, constituídos essencialmente por revestimentos relvados e espécies arbustivas podadas e herbáceas anuais. Os critérios que estiveram na base de seleção destes 18 espaços verdes foram a elevada exigência em mão-de-obra e os elevados consumos de água.

Assim sendo, pretendeu-se adequar os 18 espaços verdes às condições edafoclimáticas e aos impactos das alterações climáticas, designadamente através da substituição de áreas relvadas por plantas arbustivas e herbáceas com reduzidas necessidades hídricas, ou mesmo sem necessidade de rega (plantação de vegetação xerófita) e a plantação de corredores de árvores autóctones promovendo-se o aumento das zonas de sombreamento e de corredores de ventilação, diminuindo desta forma o efeito de ilha de calor.

Numa lógica de aumentar a eficiência e gestão dos recursos hídricos, pretende-se proceder à alteração dos atuais sistemas de rega de aspersão e pulverização, por rega gota-a-gota, garantindo-se a diminuição das perdas de água por escorrência superficial e evapotranspiração.

Como objetivos específicos da Candidatura EcoJardins podem enumerar-se os seguintes:

- i. Implementar mais corredores de espécies arbóreas autóctones que permitam a regularização da temperatura ambiente nos espaços urbanos atenuando o efeito de ilha de calor, particularmente durante os eventos de ondas de calor;
- ii. Alterar os revestimentos vegetais instalando composições florísticas mais resilientes às alterações climáticas;
- iii. Alterar as tipologias de rega de modo a melhorar retenção da humidade nos solos e a diminuir significativamente os consumos de água da rede de abastecimento pública.
- iv. Reduzir os consumos de água dos espaços verdes em cerca de 60% do seu atual consumo anual;
- v. Reduzir o stress das plantas, tornando-as mais resistentes a pragas e doenças;
- vi. Reduzir os custos associados à manutenção, nomeadamente na mão-de-obra, nos equipamentos e nos materiais,
- vii. Reduzir a utilização de fertilizantes de síntese química.

4.2 Os Espaços Verdes da Candidatura EcoJardins

Os espaços verdes urbanos selecionados nos projetos de requalificação da Candidatura EcoJardins, localizam-se no perímetro urbano de Amarante conforme mostra a figura 9 (Ver planta em Anexo).

Tratam-se de espaços verdes de enquadramento, com uma dimensão média de, sensivelmente, 500m². São espaços associados a equipamentos e a infra-estruturas, como por exemplo, o Jardim de St^a. Clara, junto da Biblioteca Municipal de Amarante e o Jardim das Oliveiras junto à Av. 1º de Maio. Nos espaços verdes urbanos listados na Candidatura EcoJardins o que se pretende fundamentalmente é realizar a substituição do coberto vegetal atual que se resume a relvados.

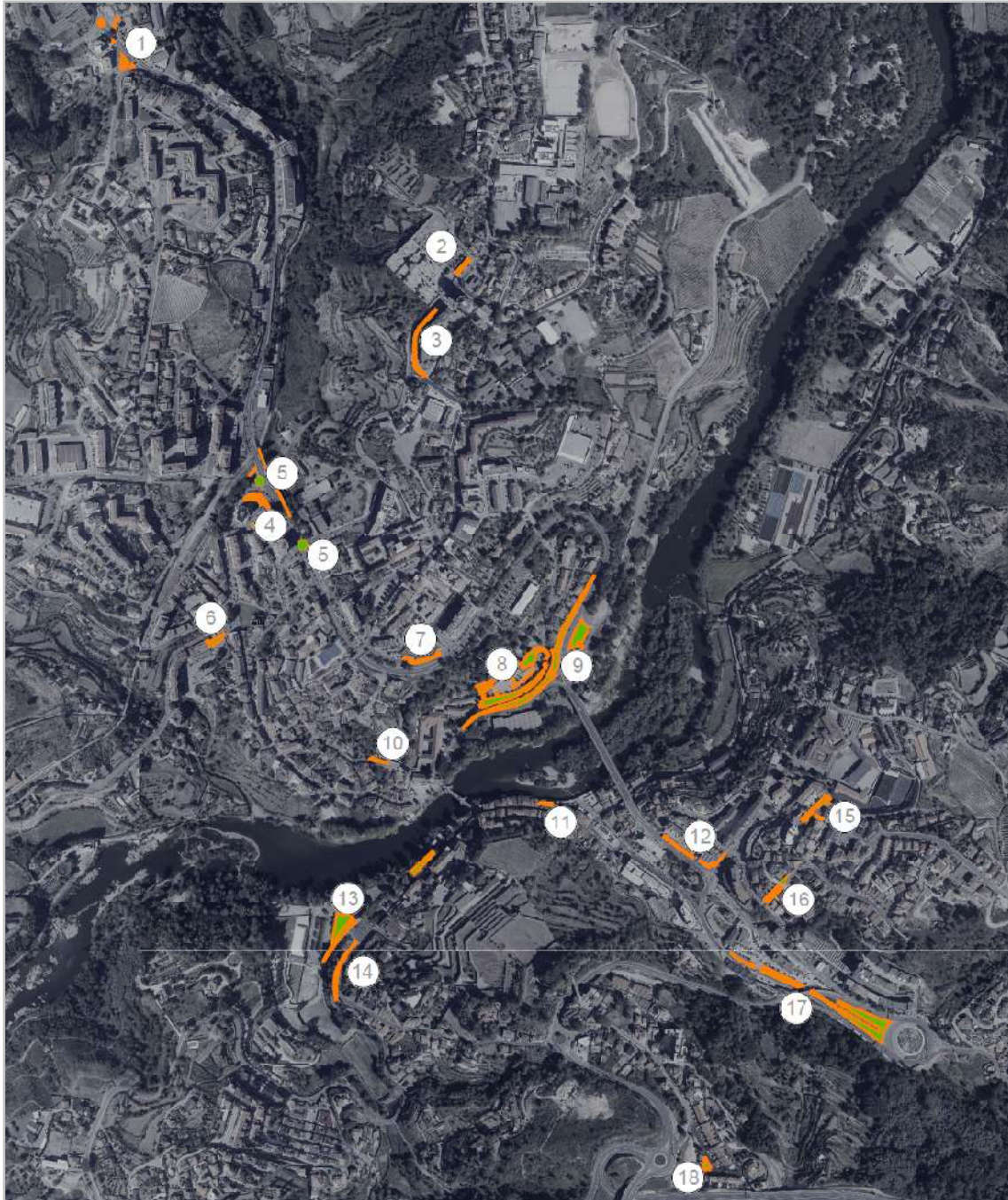


Fig. 9 Localização dos espaços verdes urbanos a intervir



Fig. 10 Registo fotográfico dos espaços verdes urbanos presentes na Candidatura EcoJardins e respectivas áreas

5. Projetos de requalificação (seleção)

A seleção dos três projetos de requalificação que de seguida se apresentam: Jardim das Oliveiras, Jardim de St^a. Clara e o Talude do Parque de Estacionamento das Bucas, prende-se com o facto de serem espaços verdes previamente listados como prioritários para o serviço da Sub-Unidade Orgânica de Espaços Verdes. Estes três espaços verdes são representativos da tipologia de intervenção a realizar em todos os restantes espaços verdes de enquadramento listados na Candidatura EcoJardins.

5.1 Talude do Parque de Estacionamento das Bucas

O Talude do Parque de Estacionamento das Bucas, é, atualmente, um espaço verde de enquadramento com um coberto vegetal fundamentalmente composto por relvado, sem qualquer tipo de usufruto pelas pessoas, e apresenta, sobretudo, uma elevada exigência de manutenção. Atualmente, as necessidades hídricas são garantidas por um sistema de rega automático por pulverização, e pretende-se, tal como em todos os outros espaços verdes listados na candidatura, converter este tipo de sistema de rega, por sistemas de rega gota-a-gota. Este espaço está listado como prioritário porque está já a decorrer uma obra de requalificação do Solar de Magalhães e, desta forma, decidiu-se listar este espaço verde como prioritário, devido à sua proximidade com este edifício patrimonial.



Fig. 11 Localização do EV - Talude do Parque de Estacionamento das Bucas

A proposta de intervenção (como mostra o plano geral ilustrado na figura 12 e anexo IV) pretende que este espaço apresente zonas de sombreamento, com maior diversidade cénica ao longo do ano. Para esse efeito optou-se pela plantação de duas árvores de grande porte, da espécie *Quercus robur*, por se tratar de uma espécie autóctone e por poder conferir ao espaço e à sua envolvente, a um médio-longo prazo, zonas de sombreamento. Por se tratar de um talude, optou-se também por instalar um coberto vegetal mais biodiverso (como mostra as visualizações ilustradas na figura 13), com algumas plantas dadoras de flor, entre as quais, *Achillea umbellata*, *Cistus salvifolius*, *Gazania rigens*, *Lavandula angustifolia*, *Myrtus communis* e *Santolina rosmarinifolia*.

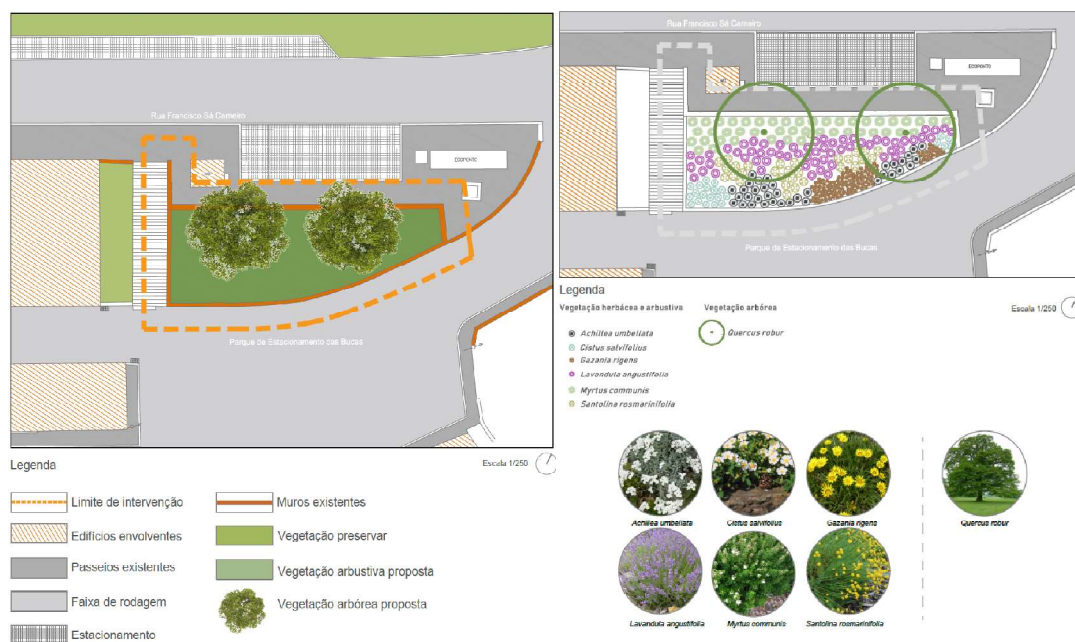


Fig. 12 Talude Parque de Estacionamento das Bucas. Esquerda: Plano Geral (Anexo IV). Direita: Plano de Plantação (Anexo V)



Fig. 13 Talude Parque Estacionamento das Bucas. Esquerda: Situação existente. Direita Simulação da proposta

5.2 Jardim das Oliveiras

O Jardim das Oliveiras é um espaço verde de enquadramento associado a um parque de estacionamento. Este espaço verde tem uma localização central na cidade e está próximo da principal avenida de Amarante (Av. 1º de Maio) como mostra o plano geral ilustrado na figura 15 e a seguinte figura 14, relativa à localização do espaço verde no município. A SOEV, tinha-o por estes motivos listado como prioritário.

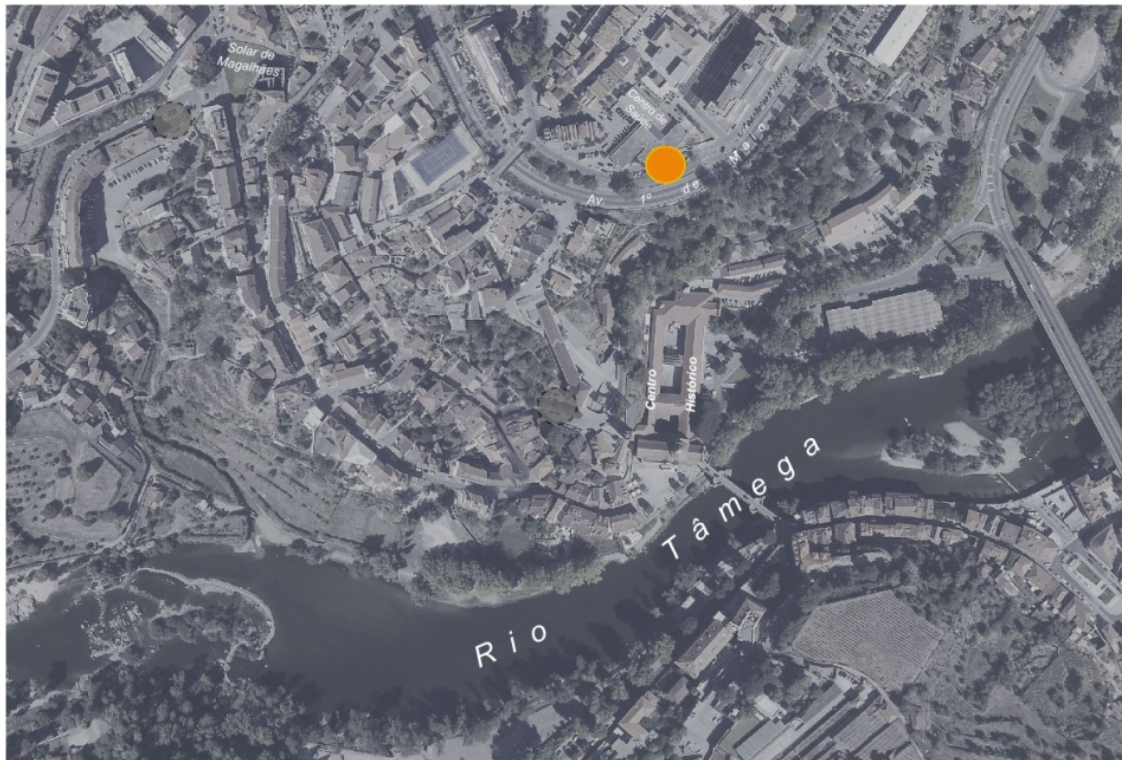


Fig. 14 Localização do EV - Jardim das Oliveiras

Tal como o espaço verde apresentado anteriormente, o Jardim das Oliveiras tem alguma inclinação, como é visível na ilustração da figura 16 e no alçado frontal (Anexo VII). A cobertura vegetal atual resume-se a um relvado com uma plantaçaõ irregular de oliveiras (*Olea europaea*), sendo regado automaticamente por pulverização.

A proposta de intervenção, pretende manter o estrato arbóreo existente, (*Olea europaea*) e converter o coberto vegetal relvado por um composto de plantaçaõ de *Juniperus media* e *Juniperus horizontalis* (como está ilustrado na visualizaçaõ da figura 16 e anexo VIII). Com a seleçaõ destas espécies, conseguir-se-á manter a força cromática do espaço muito presente, e irá diminuir-se significativamente as exigências de manutençaõ e as necessidades hídricas do espaço.

O Jardim das Oliveiras, passará também a ser um espaço verde irrigado por sistema de rega gota a gota, com uma maior frequência de rega na fase de instalação, e posteriormente, apenas irrigado nas alturas de maior calor, uma vez por semana.



Fig. 15 Jardim das Oliveiras. Esquerda: Plano Geral (Anexo VI). Direita: Plano de Plantação (Anexo VII)



Fig. 16 Jardim das Oliveiras. Esquerda: Situação existente. Direita: Simulação da proposta

5.3 Jardim de St^a. Clara

O Jardim de St^a. Clara situa-se no Centro Histórico de Amarante, junto à Biblioteca Municipal, como mostra o plano geral ilustrado na figura 19 e o anexo VIII, e próximo ao Mosteiro de São Gonçalo. Pela sua localização muito visível na cidade, e proximidade ao Mosteiro de St^a Clara, a SOEV, tinha também listado este espaço verde como de intervenção prioritária.



Fig. 17 Localização do EV - Jardim de St^a. Clara

Atualmente, o Jardim de St^a. Clara, resume-se a um talude relvado, com um alinhamento de cinco exemplares arbóreos da espécie *Melia azedarach*, separados por uma sebe de *Pyracantha angustifolia*. A proposta pretende conferir ao espaço uma linguagem esteticamente mais atrativa, com maciços herbáceos e arbustivos biodiversos, com uma grande presença cromática e composto por espécies de reduzida necessidades hídricas. O plano de plantação proposto pretende substituir a sebe de *Pyracantha angustifolia* por uma sebe de *Viburnum tinus*, bem como, converter o espaço relvado, num espaço com espécies dadoras de flores e por isso, com impacto ao nível dos polinizadores, com volumetrias distintas e variadas tais como, *Santolina rosmarinifolia*, *Santolina chamaecyparissus*, *Lavandula angustifolia*, entre outras, (figura 19 e anexo X), conferindo ao espaço uma linguagem mais atual e esteticamente mais atrativa como mostra a ilustração da figura 19 e o respetivo corte transversal (Anexo IX).

Neste espaço verde, tal como nos outros dois outros projetos anteriormente o sistema de rega por aspersão será substituído por tubos de gotejadores.



Fig. 18 Jardim de Stª. Clara. Esquerda: Plano Geral (Anexo VIII). Direita: Plano de Plantação (Anexo IX)



Fig. 19 Jardim de Stª. Clara . Esquerda: Situação existente. Direita: Simulação da proposta

5.4 Manutenção e consumos de água – Estimativa de Custos

As medidas preconizadas para a requalificação dos espaços verdes urbanos alvos deste estudo devem para uma gestão mais eficiente dos recursos naturais e dos meios humanos, e conseqüentemente, contribuir para redução da pegada ecológica municipal o que, ainda que de forma indireta deverá ter um impacto não desprezável na mitigação do efeito das alterações climáticas no município.

A água é um recurso natural essencial à vida humana, mas um recurso findável e cada vez mais escasso. Numa lógica de conseguir um município ambientalmente mais sustentável e adaptado no que respeita ao aumento de temperatura média e da ocorrência das ondas de calor, é necessário, cada vez mais, ter em conta a poupança de água. Sob o ponto de vista dos consumos de água, para os três espaços descritos, estima-se uma redução de aproximadamente 15% durante o primeiro ano, que corresponde à fase de instalação da vegetação. Após o período de instalação, como mostra a tabela junta em anexo, a estimativa relativa à poupança de água é de aproximadamente 70% comparativamente com a situação existente.

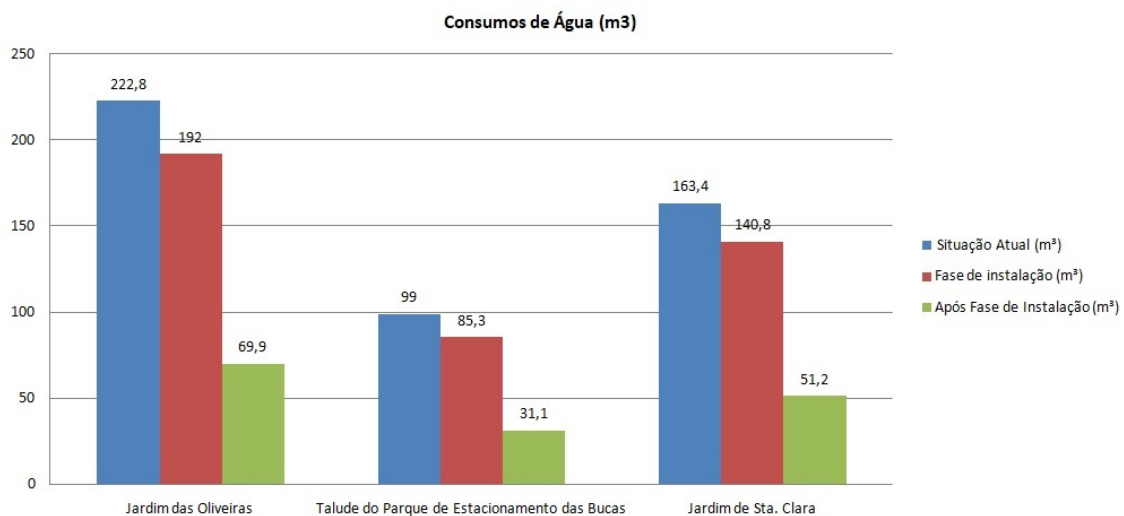


Fig. 20 Gráfico comparativo relativo aos custos dos consumos de água

No que respeita aos custos de manutenção, nos quais os custos associados aos recursos humanos são a parcela mais pesada, deve-se referir que a realidade operacional de Amarante, é neste momento, um entrave a uma boa manutenção dos espaços verdes, devido à carência de recursos e à elevada idade dos operacionais atuais.

Por isso assume especial relevância a estimativa de redução de custos associados aos recursos humanos usados na manutenção. Para os três espaços analisados estima-se uma poupança de cerca de 50% durante a fase de instalação e de 65% após este período.

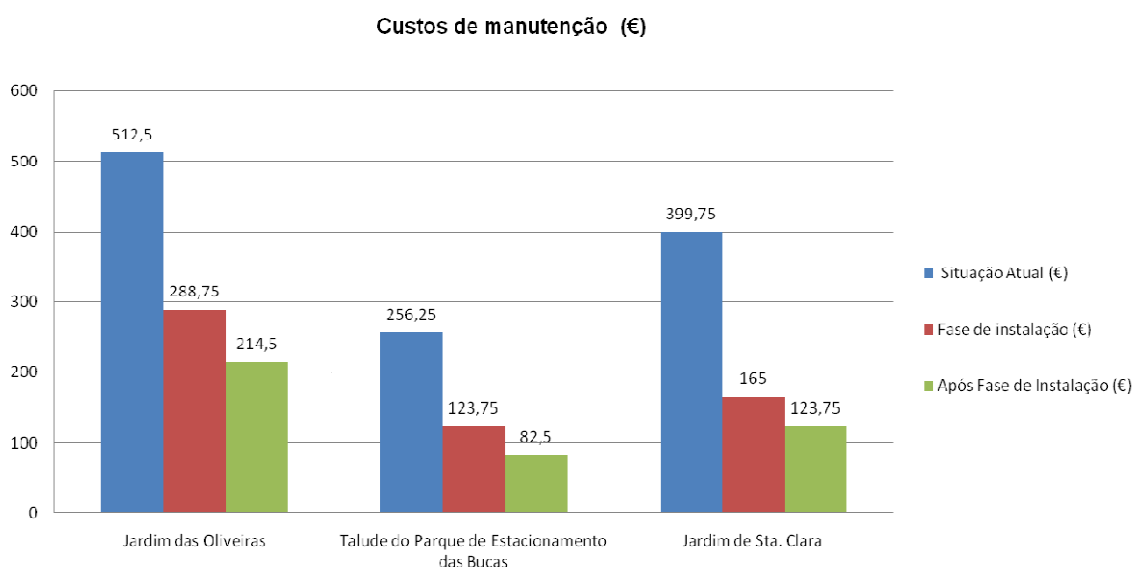


Fig. 21 Gráfico comparativo relativo aos custos de manutenção

Considerando os promissores resultados obtidos espera-se que a presente abordagem possa servir de modelo para ser replicado nos restantes espaços verdes de Amarante. (Tabelas relativas à estimativa de custos dos consumos de água e de manutenção, juntas ao relatório em anexo).

Em suma, a definição de estratégias e políticas públicas deve ter em conta uma visão global que possibilite a construção de cidades mais resilientes, e é nesta óptica que se enquadra o conjunto de medidas e objetivos da Candidatura EcoJardins. É fundamental, através da implementação de estratégias ambientalmente sustentáveis, adaptar os territórios e as respetivas construções e intervenções, para darem uma resposta eficiente aos possíveis riscos climáticos e planear a eventual expansão dos mesmos para zonas de menor risco.

6. Conclusões e observações finais

As alterações climáticas, são uma realidade atual e global mas cujas repercussões são sentidas à escala regional e local. As cidades devem por isso, estar habilitadas com medidas capazes de atenuar e mitigar estes fenómenos climáticos.

Na ausência de recursos humanos e económicos que permitam uma intervenção em larga escala, o Município de Amarante, viu no Fundo de Financiamento Ambiental de Adaptação do Território às Alterações Climáticas uma excelente oportunidade para tornar a cidade mais resiliente a fenómenos climáticos extremos, ainda que de forma indireta e com intervenções modestas e de muito pequena escala. Neste sentido, o presente relatório pretendeu apresentar, a estratégia e as medidas delineadas na Candidatura EcoJardins ao Fundo de Financiamento Ambiental de Adaptação do Território às Alterações Climáticas. A candidatura teve como objetivo iniciar o processo de adaptação do Município de Amarante a estes fenómenos através de intervenções em alguns espaços verdes de enquadramento do município. Estas intervenções passaram essencialmente, pela conversão de espaços verdes relvados, com grandes necessidades de manutenção e elevados consumos de água, em espaços verdes compostos por espécies de plantas com menores necessidades de manutenção e necessidades hídricas, e, portanto, mais resistentes a períodos de seca mais prolongados. Pretendeu-se igualmente, substituir os atuais sistemas de rega de aspersão e pulverização, por rega gota-a-gota, garantindo-se a diminuição das perdas de água por escorrência superficial e evapotranspiração. (Recomendações relativas ao projeto EcoJardins juntas em anexo)

Era também objetivo, conseguir que as intervenções a realizar não se ficassem apenas pela promoção da sua resiliência mas simultaneamente garantir que se convertem em espaços verdes esteticamente mais atrativos e mais biodiversos, através da selecção de espécies com floração expressiva e, também por isso, com impacte ao nível dos agentes polinizadores.

Todavia, o combate aos impactes causados das alterações climáticas no Município de Amarante, não se esgota, de forma alguma, com as intervenções apresentadas no presente relatório. Há ainda muito por fazer, nomeadamente para reduzir a poluição, melhorar infra-estruturas envelhecidas, promover a expansão do uso sustentável da água para zonas do concelho expostas a um menor risco a estes fenómenos, e, sobretudo, conseguir atenuar os riscos e impactes ao nível das precipitações excessivas, que acarreta repercussões como as cheias/inundações, e tem, por norma, resultados devastadores na cidade.

7. Referências Bibliográficas

J. Carter et al. (2015). *Climate change and the city: Building capacity for urban adaptation*

Shaw R. et al. (2011). *Climate and Disaster Resilience in Cities (Community, Environment and Disaster Risk Management, Volume 6)*

Oliveira A. (2013). *Estratégias de Resiliência Urbana na Cidade Mediterrânica – Constrangimentos e Desafios face às Alterações Climáticas*

Landscape Institute (2008). *Landscape architecture and the challenge of climate change – Landscape Institute Position Statement*

F.D. Santos e P. Miranda (2006). *O clima de Portugal nos séculos XX e XXI. In book: Alterações Climáticas em Portugal - Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação*

M. C. Peel, B. L. Finlayson and T. A. McMahon (2007). *World map of the Köppen-Geiger Climate Classification.*

Webgrafia

European Commision (consultado em 2018). *European Commision – Climate Strategies and Targets*

APA-Agência Portuguesa do Ambiente (consultado em 2018). *A Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020*

APA-Agência Portuguesa do Ambiente (2014). *Programa AdapPT (Sessão de Lançamento do Programa Abertura de Concursos)*

ASLA-Climate Change (2009). *Smart Policies for a Changing Climate (Adaptation, mitigation, and Resilient Design).*

IPMA-Instituto Português do Mar e da Atmosfera. *Normais Climatológicas (consultado em 2018)*

CM Amarante (Consultado em 2018). *Projeto ClimAdaPt*

ClimAdaPT.Local (2018). *Projeto ClimAdaPT–Estratégias de Adaptação às Alterações Climáticas*

ClimAdaPT.Local (2018). *Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas*

EMAAC, Amarante (2016). *Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas*

Memória Portuguesa. Amarante – Portugal em Pormenor (consultado em 2018)

pt-pt.topographic-map.com. (consultado em 2018)

Portal do Clima – Alterações Climáticas em Portugal. (consultado em 2018)

P. Filippi , 2018. Jardim-Sec. (consultado em 2018).

Anexos

Anexo I - Trabalho desenvolvido durante o estágio na Subunidade Orgânica de Espaços Verdes:

1- Gestão de Espaços Verdes Municipais :

- 1.1 Monitorização das equipas de manutenção dos espaços verdes;
- 1.2 Colaboração no planeamento semanal / escalas de serviço (diária) das equipas de manutenção dos espaços verdes;
- 1.3 Realização da Planta de Localização de Espaços Verdes do Município de Amarante;
- 1.4 Elaboração da Planta de Cadastro com a localização das Palmeiras infetadas pelo *Rhynchophorus ferrugineus* (Escaravelho da Palmeira) no Município de Amarante;

2- Gestão do Património Arbóreo:

- 2.1 Colaboração no diagnóstico fitossanitário de árvores nos centros urbanos de Amarante e Vila Meã: identificação de lesões, doenças, análise de risco e necessidades de intervenção.
- 2.2 Registo de ocorrências consequentes de condições climatéricas adversas;
- 2.3 Acompanhamento e colaboração com a Proteção Civil na monitorização das intervenções dos trabalhos das equipas de arboricultura municipal;
- 2.4 Colaboração na elaboração da proposta técnica para o procedimento de Aquisição de Serviços de Arboricultura no Centro Urbano de Amarante.

3. Estudos e Projeto de Arquitetura Paisagista:

- 3.1 Projetos de requalificação dos 18 espaços verdes da candidatura Ecojardins (Anexo II e III);
- 3.2 Projeto de Arquitetura Paisagista para as Termas de Amarante;
- 3.3 Arranjo paisagístico para Escola Básica da Lomba;
- 3.4 Estudo para projeto do Largo da Feira, Vila Meã - Amarante
- 3.4 Plano de plantação para canteiro da Avenida 1º de Maio;
- 3.5 Plano de plantação para a Rua António de Carneiro;
- 3.6 Plano de plantação de árvores para a Rua Dr. Mário Monterroso;

4. Gestão dos sistemas de rega Municipais:

4.1 Elaboração das plantas de localização dos contadores e base de dados associados aos sistema de rega automática dos espaços verdes do município.

5. Ações de sensibilização e educação ambiental:

5.1 Colaboração no planeamento da atividade de Educação e de Sensibilização Ambiental “Compostagem de mãos dadas com a reciclagem”, que será realizada nos 27 jardins de infância do concelho de Amarante, a partir do próximo ano letivo 2018/2019.

Anexo II – Lista das peças desenhadas da Candidatura Ecojardins:

AP00-Planta de localização dos Espaços Verdes da Candidatura

AP01-Plano de plantação da Rotunda e Santinha do Pinheiro

AP02 e 03-Plano de plantação do Cemitério Municipal de Amarante e Canteiro do Edifício Cimo de Vila

AP04 e 05-Plano de plantação dos Canteiros das Torres de St^a. Luzia e Rotundas dos BVA

AP06-Plano de plantação do Talude do Parque de Estacionamento das Bucas

AP07-Plano de plantação do Jardim das Oliveiras

AP08-Plano de plantação dos canteiros envolventes ao Tribunal Comarca de Amarante

AP09-Plano de plantação dos Taludes da Av. 1^o de Maio

AP10-Plano de plantação do Jardim de St^a. Clara

AP11-Plano de plantação do Jardim Amadeo de Souza-Cardoso

AP12-Plano de plantação do Canteiro junto à Av. 1^o de Maio

AP13 e 14-Plano de plantação dos Taludes do Parque Ribeirinho e da Rampa do Bom Retiro

AP15- Plano de plantação do Talude da Rua Mota Alves

AP16- Plano de plantação da Rua Acácio Lino

AP17-Plano de plantação dos Taludes da Ribeira do Queimado

AP18-Plano de plantação do Canteiro da Urbanização de Geraldês

Anexo III - Projetos de requalificação dos 18 EV da candidatura Ecojardins
(plantas não ajustadas à escala)

AP00-Planta de localização dos Espaços Verdes da Candidatura



AP01-Plano de plantação da Rotunda e Santinha do Pinheiro

Lista de espécies arbóreas

Descrição	Descrição
1) Taxus baccata	Árvore 10m 10m 10m
2) Laurus nobilis	Árvore 15m 15m 15m
3) Prunus pendula	Árvore 15m 15m 15m
4) Quercus ilex	Árvore 15m 15m 15m
5) Quercus robur	Árvore 15m 15m 15m

Lista de espécies herbáceas - arbustivas

Descrição	Descrição
A) Lavandula stoechas	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m
B) Rosmarinus officinalis	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m
C) Salvia officinalis	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m
D) Thymus serpyllifolius	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m
E) Thymus vulgaris	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m
F) Thymus praecox	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m
G) Thymus serpyllifolius	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m
H) Thymus serpyllifolius	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m
I) Thymus serpyllifolius	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m
J) Thymus serpyllifolius	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m

Lista de trepadeiras

Descrição	Descrição
M) Hedera helix	Cadeia 1.5m 1.5m 1.5m
N) Passiflora vitifolia	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m

EcoJardins
 DIVISÃO DE CONSERVAÇÃO DO TERRITÓRIO
 SUBDIVISÃO ORÇÂNICA ESPAÇOS VERDES
 CANIBETA/VA ECOLANDS/1 - Plano Ambiental - Adaptação do Território às Alterações Climáticas
 PLANO DE PLANTAÇÃO
 CANTEROS DO CEMITÉRIO MUNICIPAL DE AMARANTE
 CANTEROS DO EDIFÍCIO CIMO DE VILA
 Local: Amarante | Data: Agosto 2018 | Projeto: AP01

AP02 e 03-Plano de plantação do Cemitério Municipal de Amarante e Canteiro do Edifício Cimo de Vila

Lista de espécies arbóreas

Descrição	Descrição
1) Celtis australis	Árvore 15-18m 15-18m 15-18m

Lista de espécies herbáceas - arbustivas

Descrição	Descrição
A) Achillea millefolium	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m
B) Allium sphaerocephalum	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m
C) Anemone hepatica	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m
D) Erythronium albidum	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m
E) Juniperus media	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m
F) Panicleum orientale	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m
G) Penstemon officinalis	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m
H) Santolina chamaecrista	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m
I) Galia officinalis leucandriifolia	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m
J) Thymus ciliatus	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m

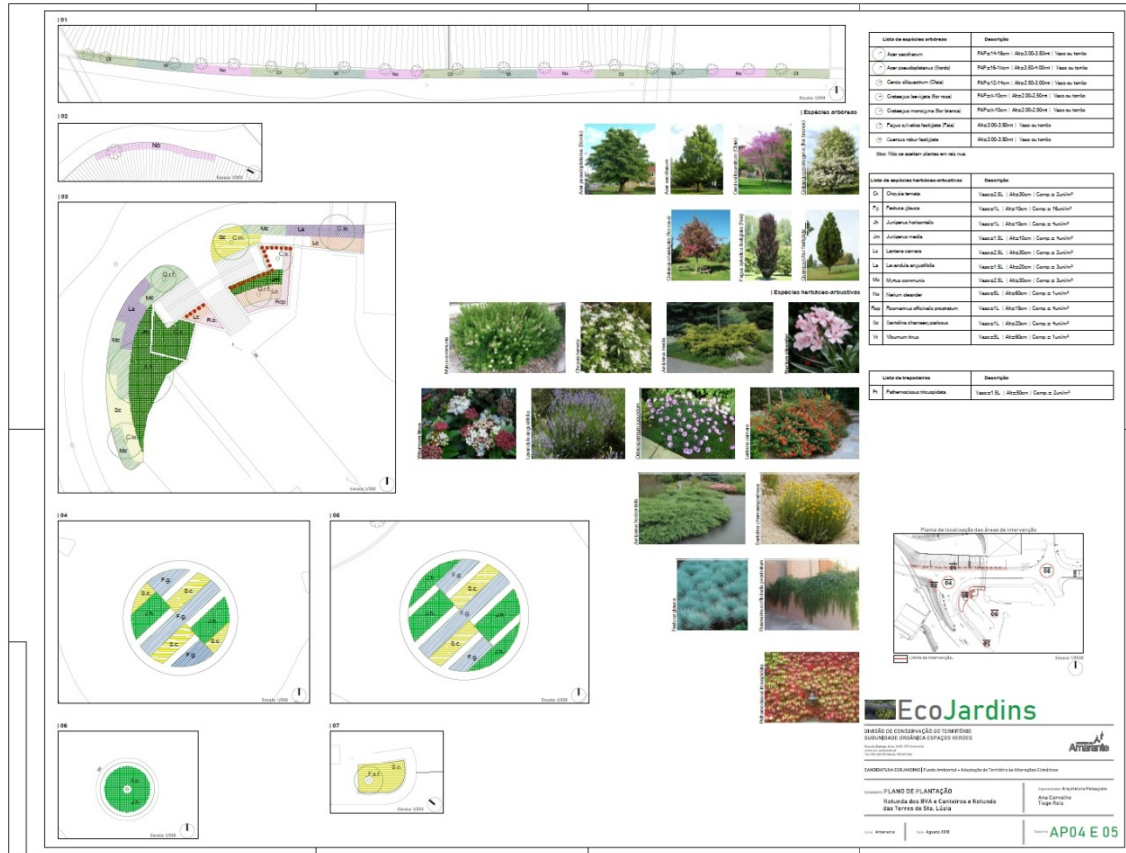
Lista de trepadeiras

Descrição	Descrição
M) Hedera helix	Cadeia 1.5m 1.5m 1.5m
N) Passiflora vitifolia	Vaseio 1.5m 1.5m 1.5m

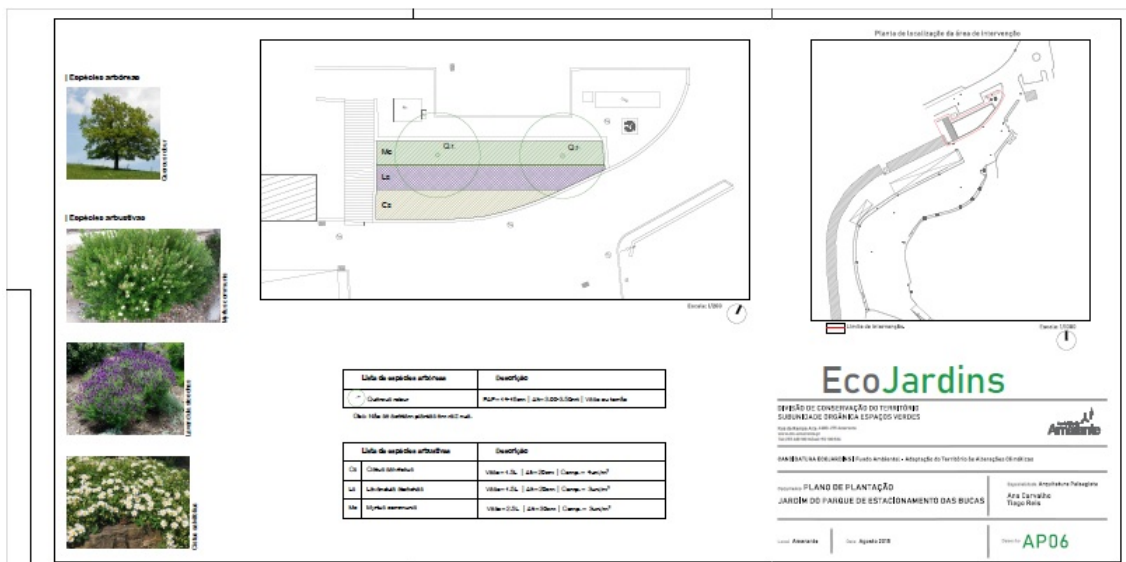
EcoJardins
 DIVISÃO DE CONSERVAÇÃO DO TERRITÓRIO
 SUBDIVISÃO ORÇÂNICA ESPAÇOS VERDES
 CANIBETA/VA ECOLANDS/1 - Plano Ambiental - Adaptação do Território às Alterações Climáticas
 PLANO DE PLANTAÇÃO
 CANTEROS DO CEMITÉRIO MUNICIPAL DE AMARANTE
 CANTEROS DO EDIFÍCIO CIMO DE VILA
 Local: Amarante | Data: Agosto 2018 | Projeto: AP02 E 03

Os Espaços Verdes Urbanos na Adaptação das Cidades às Alterações Climáticas.

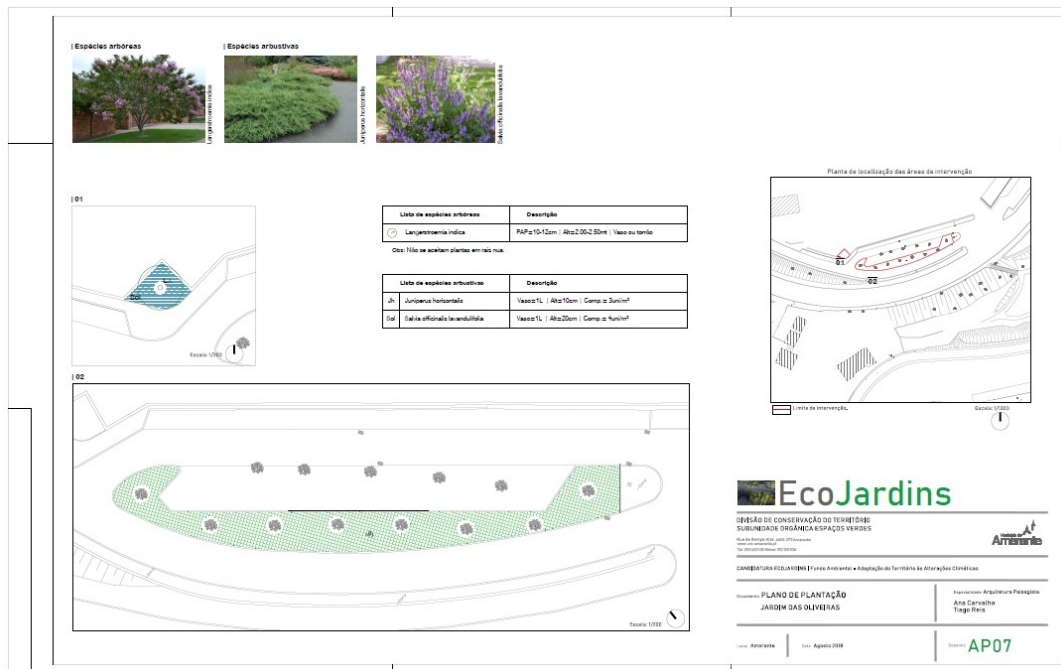
AP04 e 05-Plano de plantação dos Canteiros das Torres de St^a. Luzia e Rotundas dos BVA



AP06-Plano de plantação do Talude do Parque de Estacionamento das Bucas



AP07-Plano de plantação do Jardim das Oliveiras



AP08-Plano de plantação dos canteiros envolventes ao Tribunal Comarca de Amarante

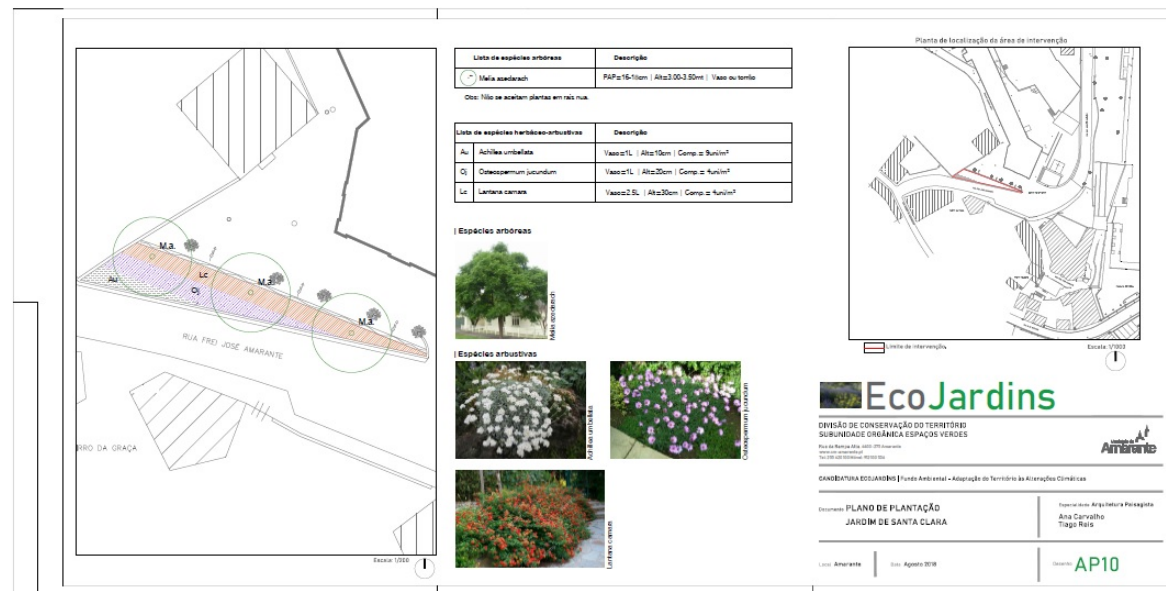


Os Espaços Verdes Urbanos na Adaptação das Cidades às Alterações Climáticas.

AP09-Plano de plantação dos Taludes da Av. 1º de Maio



AP10-Plano de plantação do Jardim de Stª. Clara



AP11-Plano de plantação do Jardim Amadeo de Souza-Cardoso

! Espécies arbóreas

! Espécies herbáceo-arbustivas

Lista de espécies arbóreas	Descrição
<i>Magnolia acuminata</i>	PAP=10-15cm Alt=3,00-3,50m Vaso ou tronco

Obs: Não se aceitam plantas em raiz rua.

Lista de espécies herbáceo-arbustivas	Descrição
Au <i>Achillea umbellata</i>	Vaso=1L Alt=10cm Comp = 3un/m²
Bc <i>Bergenia cordifolia</i>	Vaso=1L Alt=10cm Comp = 3un/m²
Cl <i>Chrysothamnus lanata</i>	Vaso=2,5L Alt=30cm Comp = 3un/m²
Lc <i>Lantana camara</i>	Vaso=2,5L Alt=30cm Comp = 3un/m²

Escola V205

**Divisão de Conservação do Território
Subunidade Orgânica Espaços Verdes**

AMARANTE

CANDIDATURA ECOJARDINS | Fundo Ambiental - Adaptação de Territórios às Alterações Climáticas

Resumo: **PLANO DE PLANTAÇÃO
JARDIM AMADEU DE SOUZA CARDOSO**

Coordenadora: **Arquitetura Paisagista
Ana Carvalho
Tiago Reis**

Lugar: **Amarante** | Data: **Agosto 2018** | Escala: **1/500** | Projeto: **AP11**

AP12-Plano de plantação do Canteiro junto à Av. 1º de Maio

! Espécies arbóreas

! Espécies herbáceo-arbustivas

Lista de espécies arbóreas	Descrição
<i>Liquidambar styraciflua</i>	PAP=19-18cm Alt=3,00-3,80m Vaso ou tronco
<i>Prunus serotina 'Vaseau'</i>	PAP=12-14cm Alt=2,80-3,00m Vaso ou tronco

Obs: Não se aceitam plantas em raiz rua.

Lista de espécies arbustivas	Descrição
Jh <i>Juniperus horizontalis</i>	Vaso=1L Alt=10cm Comp = 3un/m²
Jm <i>Juniperus media</i>	Vaso=1,5L Alt=10cm Comp = 1un/m²
Cl <i>Citrus aurifolius</i>	Vaso=1,5L Alt=20cm Comp = 4un/m²
Mh <i>Myrica communis</i>	Vaso=2,5L Alt=30cm Comp = 3un/m²
Sc <i>Santolina chamaecrista-sussex</i>	Vaso=1L Alt=20cm Comp = 4un/m²

Escola V205

**Divisão de Conservação do Território
Subunidade Orgânica Espaços Verdes**

AMARANTE

CANDIDATURA ECOJARDINS | Fundo Ambiental - Adaptação de Territórios às Alterações Climáticas

Resumo: **PLANO DE PLANTAÇÃO
CANTEIROS DA AV. 1.º DE MAIO**

Coordenadora: **Arquitetura Paisagista
Ana Carvalho
Tiago Reis**

Lugar: **Amarante** | Data: **Agosto 2018** | Projeto: **AP12**

AP13 e 14-Plano de plantação dos Taludes do Parque Ribeirinho e da Rampa do Bom Retiro




AP15-Plano de plantação da Rua Acácio Lino




AP16- Plano de plantação da Rua Acácio Lino

| Espécies arbóreas



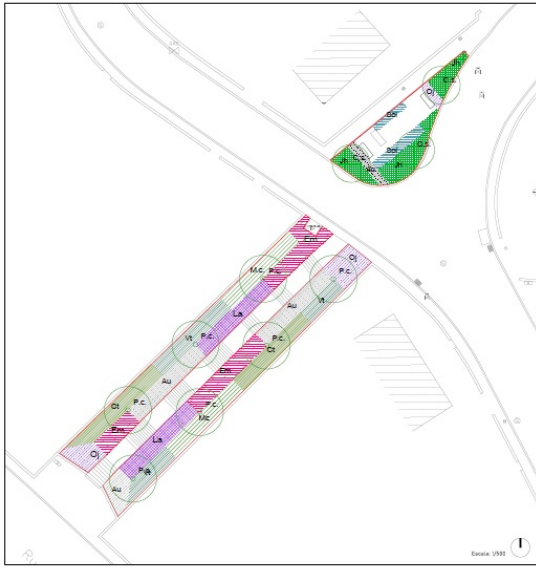
| Espécies herbáceo-arbustivas



Lista de espécies arbóreas	Descrição
Cercis siliquastrum	PAP=12-14cm Alt=2,50-3,00m Vaso ou tombo
Ficus carulea	PAP=12-14cm Alt=2,50-3,00m Vaso ou tombo

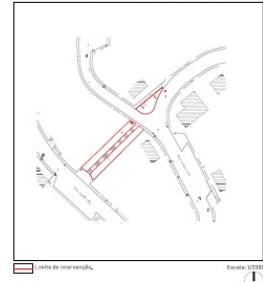
Obs: Não se acionam plantas em raiz-nua.

Lista de espécies herbáceo-arbustivas	Descrição
A1 Achillea umbellata (branco)	Vaso=1L Alta=10cm Comp.=3unim ²
O1 Ononis spinosa	Vaso=2,5L Alta=20cm Comp.=3unim ²
Em Erica multiflora (rosa)	Vaso=2,5L Alta=20cm Comp.=3unim ²
JH Juniperus horizontalis	Vaso=1L Alta=10cm Comp.=3unim ²
Q1 Cranesium junceum	Vaso=1L Alta=20cm Comp.=3unim ²
LA Lavandula angustifolia	Vaso=1,5L Alta=20cm Comp.=3unim ²
Mic Myrica communis	Vaso=2,5L Alta=20cm Comp.=3unim ²
Sol Salvia officinalis (amêndoa)	Vaso=1L Alta=20cm Comp.=3unim ²
YH Ysimum tinus	Vaso=2L Alta=30cm Comp.=3unim ²




Escala: 1:500

Planta de localização das áreas de intervenção



Fonte: US200



UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO TERRITÓRIO SUBURBANO DE ORLÂNICA ESPAÇOS VERDES

Coordenação: Ana Carvalho, Tiago Reis

Elaboração: **PLANO DE PLANTAÇÃO CANTEIROS DA RUA ACÁCIO LINO**


Coordenação: Ana Carvalho, Tiago Reis

Local: Amanteia | Data: Agosto 2018 | Escala: 1:500


AP16

AP18-Plano de plantação do Canteiro da Urbanização de Geraldes

| Espécies arbóreas




| Espécies herbáceo-arbustivas



Lista de espécies arbóreas	Descrição
Cercis siliquastrum	PAP=12-14cm Alt=2,50-3,00m Vaso ou tombo


Obs: Não se acionam plantas em raiz-nua.

Lista de espécies herbáceo-arbustivas	Descrição
JH Juniperus horizontalis	Vaso=1L Alta=10cm Comp.=3unim ²
LA Lavandula stoechas	Vaso=1,5L Alta=20cm Comp.=3unim ²




Escala: 1:500

Planta de localização da área de intervenção



Fonte: US200



UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO TERRITÓRIO SUBURBANO DE ORLÂNICA ESPAÇOS VERDES

Coordenação: Ana Carvalho, Tiago Reis

Elaboração: **PLANO DE PLANTAÇÃO CANTEIRO DA URBANIZAÇÃO DE GERALDES**

Coordenação: Ana Carvalho, Tiago Reis

Local: Amanteia | Data: Agosto 2018 | Escala: 1:500

AP18

AP17-Plano de plantação dos Taludes da Ribeira do Queimado

1 | **Espécies arbóreas**

2 | **Espécies herbáceo-arbustivas**

Lista de espécies arbóreas	Descrição
Acer pseudoplatanus	PAP±16-15cm Alta±3,50-4,00m Vaseio ou torção
Alnus glutinosa	PAP±12-14cm Alta±2,50-3,00m Vaseio ou torção
Castanea sativa	Alta±2,50-3,00m Vaseio ou torção
Celtis occidentalis	PAP±16-15cm Alta±3,00-3,50m Vaseio ou torção
Croton tiglium	PAP±10-15cm Alta±2,00-2,50m Vaseio ou torção
Ficus sphenoloba	Alta±3,00-3,50m Vaseio ou torção
Fraxinus angustifolia	PAP±12-14cm Alta±2,50-3,00m Vaseio ou torção
Fraxinus excelsior	PAP±12-14cm Alta±2,50-3,00m Vaseio ou torção
Populus alba	Alta±2,50-3,00m Vaseio ou torção
Pinus castanea	PAP±12-14cm Alta±2,50-3,00m Vaseio ou torção
Pinus mader	PAP±14-16cm Alta±3,00-3,50m Vaseio ou torção
Quercus robur fastigiata	Alta±3,00-3,50m Vaseio ou torção
Ulmus minor retilata	PAP±14-16cm Alta±2,50-3,00m Vaseio ou torção

Das: Não se incluem plantas em fase nova.

Lista de espécies herbáceas - arbustivas	Descrição
Chrysanthemum	Vaseio 2,5L Alta±30cm Campo ± 2unidades
Juniperus horizontalis	Vaseio 1L Alta±10cm Campo ± 2unidades
Juniperus media	Vaseio 1,5L Alta±10cm Campo ± 2unidades
Lantana camara	Vaseio 2,5L Alta±30cm Campo ± 2unidades
Mirtus communis	Vaseio 2,5L Alta±30cm Campo ± 2unidades
Ornithoglossum latifolium	Vaseio 1,0L Alta±20cm Campo ± 2unidades
Polypodium officinale prostratum	Vaseio 1L Alta±15cm Campo ± 2unidades
Prado florido	

Mistura de sementes de relva

Mistura de sementes de relva	Descrição
Mistura de prado florido	50% Festuca rubra rubra - 40% Festuca ovina densa + 10% Mistura de forras Cynodon Dactylon - 30% Eleusine - Cynodora - 10% Phlepractol - 10% Festuca californica - Cynodon bipartitus 85 gr/m²
Vegetação pré-existente	

01

02

Planta de localização das áreas de intervenção

EcoJardins

COMISSÃO DE CONSERVAÇÃO DO TERRITÓRIO
SUBCOMISSÃO ESPECIAL DE ESPAÇOS VERDES

LABORATÓRIO ECOJARDINS | Fundo Ambiental - Adaptação do Território às Alterações Climáticas

PLANO DE PLANTAÇÃO TALUDES DA RIBEIRA DO QUEIMADO	Equipamento Arquitetónico Paisagístico Ana Carvalho Tiago Reis
---	--

Local: Amadora | Data: Agosto 2018 | Escala: AP17

Anexo IV

PLANO GERAL - PARQUE DE ESTACIONAMENTO DAS BUCAS



Legenda

Escala 1/250

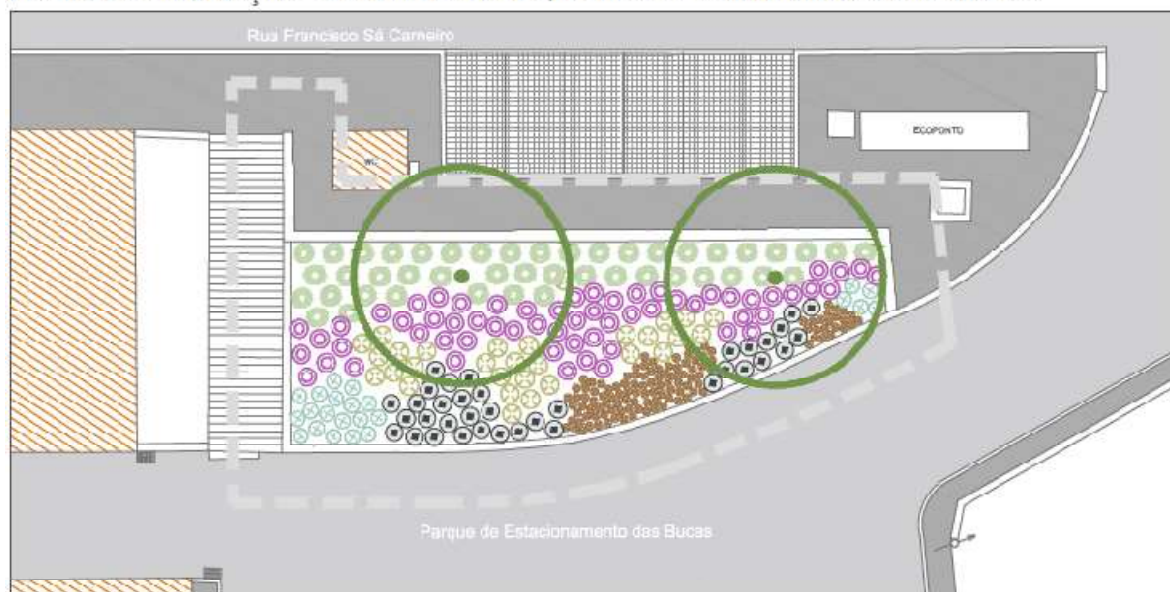


	Limite de intervenção		Muros existentes
	Edifícios envolventes		Vegetação preservar
	Passeios existentes		Vegetação arbustiva proposta
	Faixa de rodagem		Vegetação arbórea proposta
	Estacionamento		

(planta não ajustada à escala)

Anexo V

PLANO DE PLANTAÇÃO - TALUDE DO PARQUE DE ESTACIONAMENTO DAS BUCAS



Legenda

Vegetação herbácea e arbustiva

Vegetação arbórea

Escala 1/250

- Achillea umbellata*
- Cistus salvifolius*
- Gazania rigens*
- Lavandula angustifolia*
- Myrtus communis*
- Santolina rosmarinifolia*

- Quercus robur*



Achillea umbellata



Cistus salvifolius



Gazania rigens



Lavandula angustifolia



Myrtus communis



Santolina rosmarinifolia

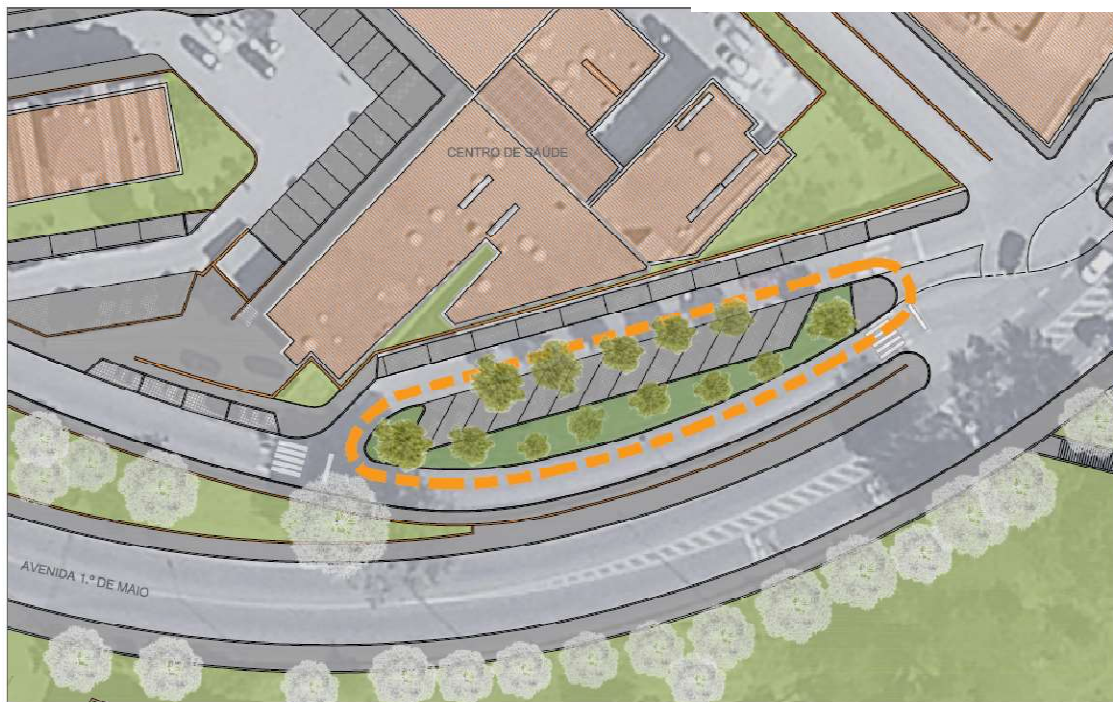


Quercus robur

(planta não ajustada à escala)








Anexo VI

PLANO GERAL - JARDIM DAS OLIVEIRAS



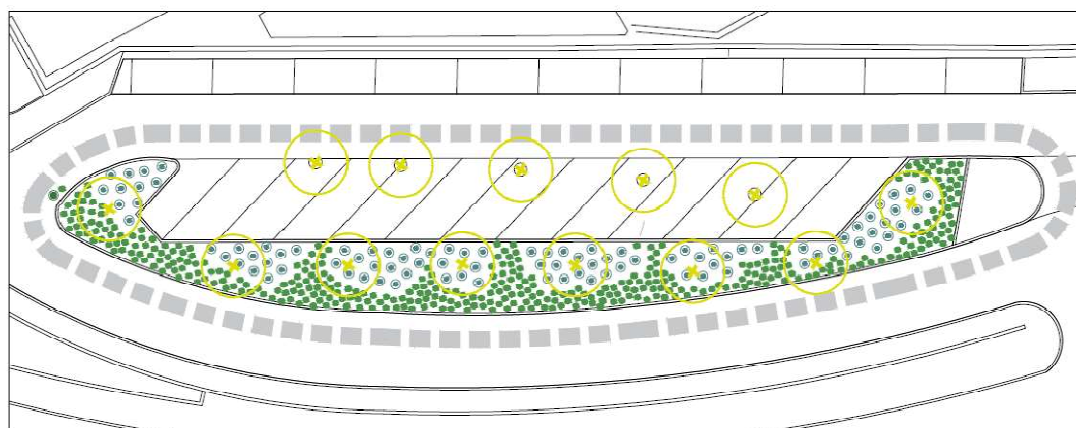
LEGENDA:

Escala 1/250

- | | | |
|---|--|--|
|  Limite de intervenção |  Passeios existentes |  Vegetação arbórea a preservar |
|  Edifícios envolventes |  Estacionamento existente |  Vegetação arbustiva proposta |
| | |  Vegetação arbórea pré existente |

Anexo VI

PLANO DE PLANTAÇÃO - JARDIM DAS OLIVEIRAS



LEGENDA:

Escala 1/250

- | |
|---|
|  Vegetação arbórea existente |
|  <i>Juniperus media</i> |
|  <i>Juniperus horizontalis</i> |

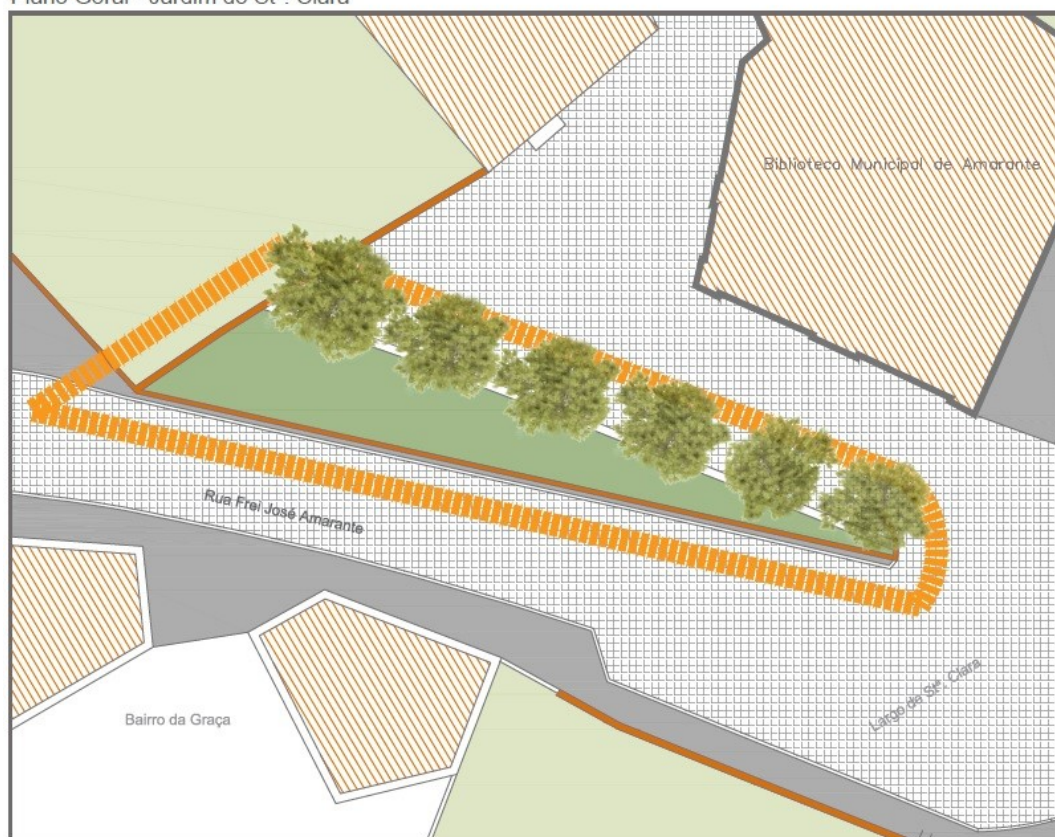
(plantas não ajustadas à escala)

Anexo VII – Alçado frontal (Jardim das Oliveiras)

(plantas não ajustadas à escala)

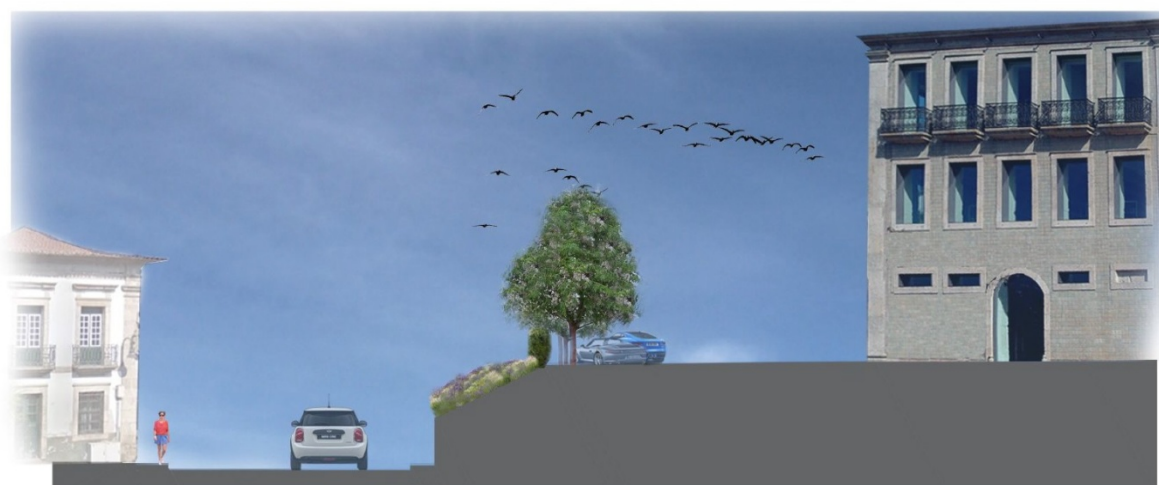
Anexo VIII

Plano Geral - Jardim de Stª. Clara



Legenda

	Limite de intervenção		Pavimento em calçada
	Edifícios envolventes		Vegetação arbustiva proposta
	Muros existentes		Vegetação arbórea a preservar
	Passeios existentes		

Escala 1/250 **Anexo IX – Corte transversal – Jardim de Stª. Clara***(plantas não ajustadas à escala)*

Anexo X - Plano de plantação do Jardim de St^a. Clara



Legenda

Vegetação herbácea e arbustiva

- Achillea umbellata*
- Lantana montevidensis*
- Lavandula angustifolia*
- Lavandula stoechas*
- Rosmarinus officinalis 'prostratus'*
- Santolina chamaecyparissus*
- Santolina rosmarinifolia*
- Viburnum tinus*

Vegetação arbórea

- Ma - Melia azedarach (árvore pré-existente - a manter)*

Plano de Plantação - Jardim de St^a. Clara

Escala: 1/200



Achillea umbellata



Lantana montevidensis 'malans gold'



Lavandula angustifolia



Lavandula stoechas



Melia azedarach



Rosmarinus officinalis 'prostratus'



Santolina chamaecyparissus



Santolina rosmarinifolia



Viburnum tinus

(plantas não ajustadas à escala)

Anexo XI

CONSUMOS DE ÁGUA - SITUAÇÃO ATUAL							
Nome do Espaço Verde	Área do EV (m ²)	Estimativa de consumos (m ³)				Total m ³ /ano/ espaço verde	Valor total dos consumos / espaço verde(€)
		1.º Trimestre	2.º Trimestre	3.º Trimestre	4.º Trimestre		
Jardim das Oliveiras	225	0,0	60,8	121,5	40,5	222,8	253,94 €
Talude do Parque de Estacionamento das Bucas	100	0,0	27,0	54,0	18,0	99,0	112,86 €
Jardim de Sta. Clara	165	0,0	44,6	89,1	29,7	163,4	186,22 €
TOTAIS	490	0	132,3	264,6	88,2	485,1	553,01 €

3.º Trimestre - Rega 7 dias /semana, 15 minutos
Custo m³= 1,14 (€)

CONSUMOS DE ÁGUA - PERIODO DE INSTALAÇÃO DA VEGETAÇÃO							
Nome do Espaço Verde	Área do EV (m ²)	Estimativa de consumos (m ³)				Total m ³ /ano/ espaço verde	Valor total dos consumos / espaço verde(€)
		1.º Trimestre	2.º Trimestre	3.º Trimestre	4.º Trimestre		
Jardim das Oliveiras	225	0,0	54,7	109,4	27,9	192,0	218,85 €
Talude do Parque de Estacionamento das Bucas	100	0,0	24,3	48,6	12,4	85,3	97,26 €
Jardim de Sta. Clara	165	0,0	40,1	80,2	20,5	140,8	160,49 €
TOTAIS	490	0	119,07	238,14	60,858	418,068	476,60 €

3.º Trimestre - Rega 4,5 dias /semana, 30 minutos
Custo m³= 1,14 euros

CONSUMOS DE ÁGUA - PERIODO APÓS INSTALAÇÃO DA VEGETAÇÃO							
Nome do Espaço Verde	Área do EV (m ²)	Estimativa de consumos (m ³)				Total m ³ /ano/ espaço verde	Valor total dos consumos / espaço verde(€)
		1.º Trimestre	2.º Trimestre	3.º Trimestre	4.º Trimestre		
Jardim das Oliveiras	225	0,0	23,3	46,6	0,0	69,9	79,64 €
Talude do Parque de Estacionamento das Bucas	100	0,0	10,4	20,7	0,0	31,1	35,40 €
Jardim de Sta. Clara	165	0,0	17,1	34,2	0,0	51,2	58,41 €
TOTAIS	490	0	50,715	101,43	0	152,145	173,45 €

3.º Trimestre - Rega 2,5 dias /semana, 30 minutos
Custo m³= 1,14 euros

Anexo XII

CUSTOS DE MANUTENÇÃO - SITUAÇÃO ATUAL							
Nome do Espaço Verde	Área do EV (m ²)	N.º de horas de Manutenção				Total horas/ano/ espaço verde	Valor total da manutenção/ espaço verde (€)
		1.º Trimestre	2.º Trimestre	3.º Trimestre	4.º Trimestre		
Jardim das Oliveiras	225	3	6	12	4	25	512,50 €
Talude do Parque de Estacionamento das Bucas	100	1,5	3	6	2	12,5	256,25 €
Jardim de Sta. Clara	165	3	4,5	9	3	19,5	399,75 €
TOTAIS	490	7,5	13,5	27	9	57	1 168,50 €

Estimativa de custos (mão-de obra+ equipamentos + transporte)/ hora = 20,50 €

Custo /m² = 2,38 €

CUSTOS DE MANUTENÇÃO - PERIODO DE INSTALAÇÃO DA VEGETAÇÃO							
Nome do Espaço Verde	Área do EV (m ²)	N.º de horas de Manutenção				Total horas/ano/ espaço verde	Valor total da manutenção/ espaço verde (€)
		1.º Trimestre	2.º Trimestre	3.º Trimestre	4.º Trimestre		
Jardim das Oliveiras	225	3,5	3,5	7	3,5	17,5	288,75 €
Talude do Parque de Estacionamento das Bucas	100	1,5	1,5	3	1,5	7,5	123,75 €
Jardim de Sta. Clara	165	2	2	4	2	10	165,00 €
TOTAIS	490	7	7	14	7	35	577,50 €

Estimativa de custos (mão-de obra + transporte)/ hora = 16,50 €

Custo /m² = 1,18 €

CUSTOS DE MANUTENÇÃO - APÓS O PERIODO DE INSTALAÇÃO DA VEGETAÇÃO							
Nome do Espaço Verde	Área do EV (m ²)	N.º de horas de Manutenção				Total horas/ano/ espaço verde	Valor total da manutenção/ espaço verde (€)
		1.º Trimestre	2.º Trimestre	3.º Trimestre	4.º Trimestre		
Jardim das Oliveiras	225	2	2	7	2	13	214,50 €
Talude do Parque de Estacionamento das Bucas	100	1	1	3	1	6	82,50 €
Jardim de Sta. Clara	165	1,5	1,5	4	1,5	8,5	123,75 €
TOTAIS	490	4,5	4,5	14	4,5	27,5	420,75 €

Estimativa de custos (mão-de obra + transporte)/ hora = 16,50 €

Custo /m² = 0,86 €

Anexo XIII – Recomendações relativas à preparação do solo, plantação e fases iniciais de instalação do material vegetal

Há também um conjunto de recomendações, que se deve ter em conta, numa lógica de conseguir uma boa e eficaz instalação de toda a vegetação. Uma vez que o período da execução dos trabalhos, ou seja, o período de instalação da vegetação herbácea, arbustiva e a plantação de espécies arbóreas, vai coincidir com o início do outono, as plantas irão tirar benefício das chuvas de outono e de inverno para se instalarem sozinhas. Mesmo que não pareçam crescer muito durante o inverno, irão desenvolver o seu sistema radicular, o que lhes permitirá enfrentar melhor a seca, nas estações seguintes. O primeiro verão, deverá ser preenchido com regas espaçadas por várias semanas, porém, é conveniente que sejam regas duradouras (profundas) de forma a água não se perder por evapotranspiração, e por isso, o sistema radicular não conseguir absorver água o suficiente para se desenvolver. (P. Filippi, 2018).

Relativamente à preparação do solo, em situações de solo demasiadamente compactado, será fundamental descompactar o solo antes de proceder à plantação da vegetação, desta forma as raízes irão ter facilidade em crescer em profundidade, e por isso, capazes de recrutarem mais água e conseguirem uma maior resistência à seca. No entanto, a rega deve ser monitorizada no primeiro ano. Fazer a instalação no outono, a água proveniente das chuvas pode não ser o suficiente, sobretudo pelo facto de atualmente se verificar verões prolongados e períodos de seca mais longos, quase até ao início de novembro. As plantações de primavera exigem um ritmo de rega muito mais frequente até ao final do verão (regas profundas, uma vez por semana). Depois do primeiro verão, não será necessário regar. O princípio é regar com pouca frequência, mas completamente/em profundidade e de forma eficiente, para criar uma reserva de humidade sob a planta, que puxará as raízes para baixo. Deve-se, por isto mesmo, evitar regas superficiais que de nada ou pouco servem à planta. (P. Filippi, 2018).

Em suma, a definição de estratégias e políticas públicas deve ter em conta uma visão global que possibilite a construção de cidades mais resilientes, e é nesta ótica que se enquadra o conjunto de medidas e objetivos da Candidatura EcoJardins. É fundamental, através da implementação de estratégias ambientalmente sustentáveis, adaptar os territórios e as respetivas construções e intervenções, para darem uma resposta eficiente aos possíveis riscos climáticos e planear a eventual expansão dos mesmos para zonas de menor risco.