

# ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO LOTEAMENTO DA QUINTA DOS POÇOS



## ANEXO III.1 – ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

MARÇO DE 2022

ESTE DOCUMENTO FOI REDIGIDO DE ACORDO COM O NOVO ACORDO ORTOGRAFICO

## NOTA DE APRESENTAÇÃO

O Estudo de Impacte Ambiental do Loteamento da Quinta dos Poços é constituído pelos seguintes volumes:

Volume I – Resumo Não Técnico

Volume II – Relatório Síntese

Volume III – Anexos Técnicos

- **Anexo III.1 – Alterações Climáticas**
- Anexo III.2 – Conservação do Solo
- Anexo III.3 – Recursos Hídricos
- Anexo III.4 – Proteção da Biodiversidade
- Anexo III.5 – Paisagem
- Anexo III.6 – Ordenamento do Território
- Anexo III.7 – Património
- Anexo III.8 – Riscos Naturais e Tecnológicos
- Anexo III.9 – Qualidade de Vida, Saúde Humana e Desenvolvimento Socioeconómico
- Anexo III.10 – Resíduos
- Anexo III.11 – Qualidade do Ar
- Anexo III.12 – Ambiente Sonoro

## FICHA TÉCNICA

### Coordenação:

Fausto do Nascimento      Arquiteto Paisagista

### Equipa Técnica:

Sónia Afonso                  Licenciada em Engenharia do Ambiente

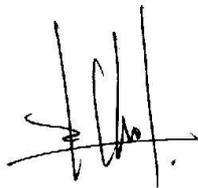
Nelson Fonseca                Licenciado em Arquitetura Paisagista

Filipa Mendes                 Licenciada em Arquitetura Paisagista

Inês Nascimento Diogo        Licenciada em Arquitetura Paisagista

Faro, Março de 2022

A Coordenação



Fausto do Nascimento

## ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO .....	7
2	METODOLOGIA.....	7
3	SITUAÇÃO ACTUAL.....	10
4	EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO ATUAL NA AUSÊNCIA DO PROJETO .....	10
5	AVALIAÇÃO DE IMPACTES.....	10
	5.1 FASE DE CONSTRUÇÃO .....	10
	5.2 FASE DE EXPLORAÇÃO .....	12
6	IMPACTES CUMULATIVOS.....	15
7	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO .....	15
	7.1 FASE DE CONSTRUÇÃO .....	15
	7.2 FASE DE EXPLORAÇÃO .....	16
8	PLANO DE MONITORIZAÇÃO E GESTÃO .....	17
9	CONCLUSÕES .....	17
10	BIBLIOGRAFIA .....	17
11	ANEXOS.....	19

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I – Planta de Localização

Anexo II – Plano Geral

## ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1 – Metodologia adotada para o descritor Alterações Climáticas. .... 9

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 - Enquadramento da área em estudo. .... 15

**INDICE DE TABELAS**

Tabela 1 – Quantificação dos impactes na fase de construção do projeto ..... 12

Tabela 2 – Quantificação dos impactes na fase de exploração do projeto ..... 14

## 1 INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com o fenómeno das alterações climáticas, sobretudo os seus impactes na qualidade de vida e nos recursos naturais, levou a que se tenha assistido a uma crescente integração destas preocupações nos processos de ordenamento e planeamento do território. Na realidade territorial regional esta realidade ficou, recentemente, cristalizada na publicação do Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Algarve (Dias & Santos 2019).

No contexto do presente projeto, as principais preocupações recaem direta e indiretamente, nos impactes decorrentes deste para os fenómenos das alterações climáticas: emissão de gases com efeitos de estufa (GEE), consumo de energia, mobilidade, alteração do uso do solo, utilização de recursos hídricos e gestão de resíduos.

Verifica-se igualmente a preocupação com a adaptação do projeto aos impactes resultantes de fenómenos extremos, sobretudo ondas de calor, conforto térmico, cheias pluviais e fatores climáticos combinados.

## 2 METODOLOGIA

De forma a ser avaliado o contributo do presente projeto para o fenómeno das alterações climáticas e os impactes destas no respetivo projeto, foram considerados os instrumentos de referência estratégica no âmbito desta temática, designadamente para a sua mitigação e adaptação.

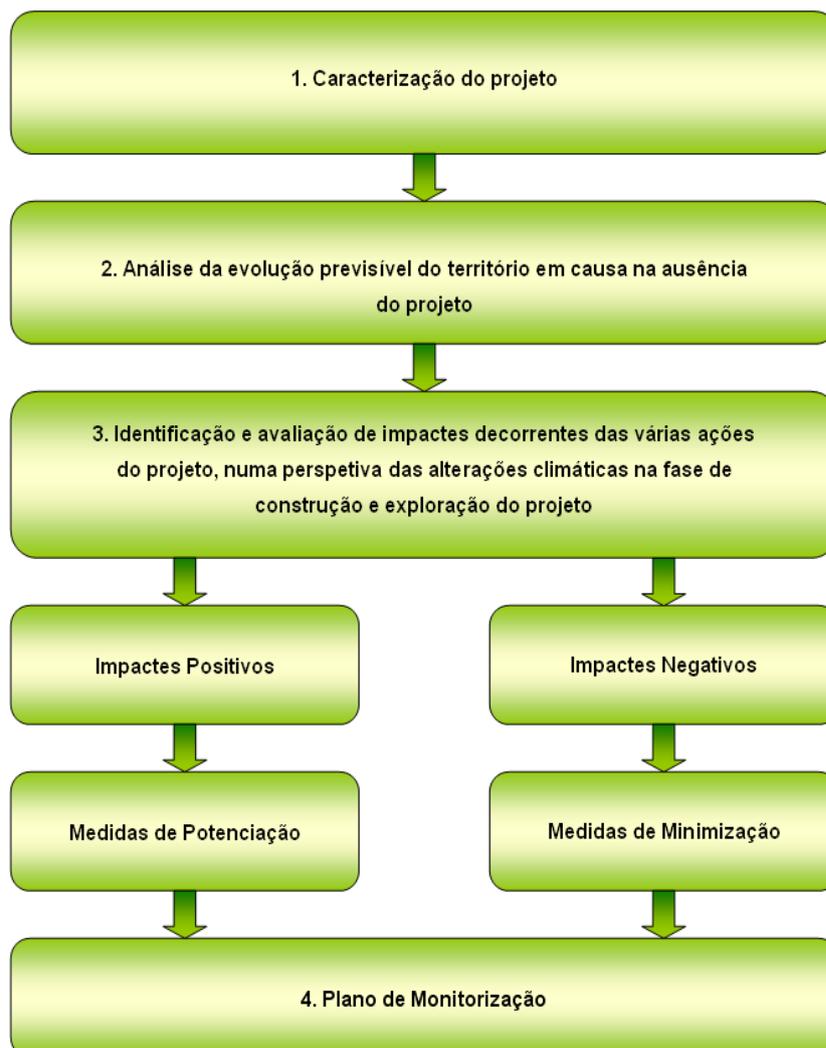
Assim, foram analisados os seguintes instrumentos estratégicos:

- Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de Julho;
- Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC2030), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de Julho;
- Estratégia Nacional de Adaptações às Climáticas (ENAAAC2020), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de Julho;
- Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de Agosto.

Estes instrumentos apontam no sentido e no âmbito da presente tipologia de projeto, de serem alcançados os seguintes objetivos estratégicos:

- Aumento da eficiência energética;
- Aumento da eficiência hídrica;
- Promoção da descarbonização no setor residencial e na mobilidade;
- Fomentar a capacidade de sequestro de carbono;
- Aumento da utilização de energias renováveis;
- Alterar o paradigma de utilização de recursos, do atual modelo linear para um modelo circular;
- Aumento das taxas de reciclagem e reaproveitamento de resíduos;
- Melhoramento dos sistemas de distribuição e de monitorização;
- Diversificação das fontes de água, sobretudo com a reutilização de águas residuais tratadas e aproveitamento de águas pluviais;
- Instalação de sistemas de rega inteligentes;
- Utilização de espécies vegetais com baixas necessidades hídricas;
- Substituição do gás natural pela eletrificação nos sistemas de aquecimento (solar para aquecimento de água e bombas de calor para climatização de espaços interiores);
- Substituição, nos sistemas de ar condicionado, da utilização de gases fluorados por refrigerantes naturais e hidrofluorolefinas.

De uma forma particular, procede-se à caracterização do projeto em análise, das suas características e contributos para a produção de gases com efeito estufa, assim como quais as suas susceptibilidades a efeitos decorrentes das alterações climáticas.

**Esquema 1 – Metodologia adotada para o descritor Alterações Climáticas.**

De forma a calcular as emissões de GEE foi considerado o NIR – National Inventory Report, IPCC Guidelines e EMEP/EEA Guidebooks. Para os cálculos dos valores potenciais de sequestro de carbono foram utilizados os valores de referência para áreas agrícolas e florestais para ambientes mediterrânicos (ex: Shuguang *et al.* 2012, Novara *et al.* 2017).

A presente análise incide somente sobre a operação de loteamento, não apreciando de forma exhaustiva a componente arquitetónica dos futuros projetos de arquitetura referentes a cada um dos lotes. Contudo, consideram-se as áreas de construção definidas como base para a quantificação dos efeitos do projeto no ambiente.

### 3 SITUAÇÃO ACTUAL

A área de projeto constitui-se por uma área agrícola abandonada, dominada por pomares e culturas arvenses de sequeiro. Ocasionalmente a área é utilizada para pastoreio, de forma a controlar o material combustível existente.

De uma forma resumida a emissão de GEE na área em estudo é, atualmente nula, funcionando, contudo como um sorvedouro de carbono. Visto ser uma área agrícola onde predominam as áreas de sequeiro e localizar-se em ambiente termomediterrânico, a capacidade de sequestro de carbono no solo e na vegetação é limitada, estimando-se com o valor de referência de 3,8tC/ha uma capacidade de retenção de 60,8tC/ha nos 16ha que constituem a área de estudo.

### 4 EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO ATUAL NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Na ausência da implantação do projeto em análise será previsível a continuidade da atual evolução atual do território, ou seja, o contínuo abandono da atividade agrícola, com a manutenção (e até algum aumento, pela evolução do solo e aumento da superfície foliar) da capacidade de sequestro de carbono e a quase ausência na emissão de gases com efeito estufa.

### 5 AVALIAÇÃO DE IMPACTES

#### 5.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção dos principais impactes previsíveis resultam das ações de preparação do terreno e construção das infraestruturas e dos lotes.

Da construção de infraestruturas, verifica-se que a construção dos acessos será aquela com maior impacte na produção de GEE. De acordo com a EIA e a EGIS verifica-se a produção de 207t de CO<sub>2</sub> por km de estrada construída. Assim, a construção dos 2097 metros de acesso no interior da área de projeto acarretará a emissão de 435,32t de CO<sub>2</sub>.

Para a construção das áreas edificadas, estas e segundo Bastos *et al.* (2014) resultam na produção de 200kg de CO<sub>2</sub> por m<sup>2</sup> de construção, assim, para a implantação dos 38531m<sup>2</sup> preconizados pelo projeto resultará na emissão de 7706,20t de CO<sub>2</sub>.

De uma forma sumária, a construção do projeto conduzirá à emissão de 8369,52t de CO<sub>2</sub>.

Esta realidade aliada à redução da capacidade de sequestro de carbono por parte do solo e vegetação existente acarreta um impacto negativo, temporário e significativo.

A construção de espaços verdes num total de 1,01ha compreende o melhoramento dos solos e a introdução de espécies de vegetação adaptadas ao clima local, mas de carácter perene e com áreas foliares significativas, irá permitir criar sorvedouros de carbono por excelência. Utilizando os valores de referência para espaços ajardinados em ambiente mediterrânico é possível estimar a criação de uma capacidade de 152,29tC/ha.

Este facto, associado ao facto da área de loteamento funcionar em conjunto com um campo de golfe aprovado, o qual ocupa uma área de 92,90ha de áreas verdes e espaços de enquadramento, permite afirmar que as áreas de sequestro de carbono permitiram mitigar os efeitos do carbono produzido durante a fase de construção.

Durante a fase de construção serão produzidas poeiras, as quais e em suspensão, poderão afetar a qualidade do ar, contudo será sempre de uma forma temporária e a sua significância pouco relevante (esta questão encontra-se detalhadamente analisada no Anexo III.11 – Qualidade do ar).

A produção de resíduos de construção e de embalagens será um impacto negativo temporário, contudo a análise desta questão encontra-se detalhadamente analisada no Anexo III.10 – Resíduos. A filosofia deverá passar sempre pela utilização de materiais de construção resultantes de fabricantes com certificações ambientais e promover, sempre que possível a reutilização e reciclagem de resíduos. Para a pequena fração onde tal não se verifique possível, o destino final deverá ser o indicado pela legislação em vigor.

Não se preconiza o aumento de situações de risco decorrentes do presente projeto, sobretudo aqueles associados a fenómenos extremos. A localização não implica o contributo para a criação de fenómenos de cheias repentinas ou que seja afetado pelas mesmas. Esta questão encontra-se detalhadamente analisada no Anexo III.8 – Riscos.

**Tabela 1** – Quantificação dos impactes na fase de construção do projeto

Fase do Projeto	Alterações climáticas
Trabalhos preliminares onde se insere a instalação do estaleiro	-1T
Movimentação de terras	-2T
Construção de infraestruturas elétricas	-1T
Construção de infraestruturas de abastecimento de água	-1T
Construção de Infraestruturas de águas residuais domésticas e pluviais	-1T
Construção de arruamentos	-2T
Construção de infraestruturas de gás	-1T
Construção de infraestruturas de telecomunicações	-1T
Construção de equipamentos para deposição de Resíduos sólidos urbanos	-1T
Construção dos lotes	-2T
Construção de espaços verdes	-2T

Para cada impacte é indicado a natureza permanente (P) ou temporária (T)

+3 Impactes positivos muito significativos

-3 Impactes negativos muito significativos

+2 Impactes positivos significativos

-2 Impactes negativos significativos

+1 Impactes positivos pouco significativos

-1 Impactes negativos pouco significativos

0 Indiferente

## 5.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Durante a fase de exploração as principais fontes de emissão de GEE resultarão dos gastos energéticos associados à habitação das áreas residenciais e dos fenómenos de mobilidade automóvel.

No que respeita aos consumos energéticos das áreas residenciais e segundo Fonseca (2015), em Portugal os consumos rondam os 109 kWh/m<sup>2</sup>/ano. Assim, para os 38531m<sup>2</sup> prevê-se um consumo anual de 4.199.879 kWh/ano, o que corresponde à emissão de 869,38t de CO<sub>2</sub>. Contudo e dadas as características do mercado alvo do presente loteamento (médio-alto), os métodos e materiais construtivos a utilizar nas edificações previstas equacionarão a sustentabilidade ambiental e o conforto climático dos mesmos.

No que respeita à mobilidade os cálculos foram efetuados para a capacidade total de estacionamento na área de projeto: 591 automóveis (visto ser uma via periférica com pouca

circulação externa, prevê-se que não seja significativa a circulação de automóveis exteriores ao empreendimento). Assim, para os 591 automóveis em utilização bidirária das vias existentes (2090m) e utilizando os fatores de emissão apresentado pela EEA: 172 gCO<sub>2</sub>/km (2000) e 122,3 gCO<sub>2</sub>/km (2019), prevê-se uma emissão anual entre as 111,28 e as 155,09 toneladas de CO<sub>2</sub>.

Assim, estima-se que o projeto em análise, em plena exploração, contribuirá com a emissão anual de aproximadamente 1000t de CO<sub>2</sub>. Este valor é residual quando comprado com a produção anual de cerca de 50 milhões de toneladas (Pordata), contudo acredita-se que a aplicação das medidas de mitigação preconizadas no presente estudo e a evolução contínua na fonte fornecedora de energia, permitirão diminuir significativamente os valores previstos.

A criação de zonas urbanas contribui para a criação de um fenómeno designado por ilha de calor urbano. As ilhas de calor urbano são um problema grave das zonas urbanas, consistindo da fraca capacidade de libertação de calor em zonas edificadas devido à estrutura urbana e aos materiais utilizados para a construção de edifícios e pavimentos.

A estrutura urbana, dependendo da altura do edificado e do espaçamento entre eles pode criar o que se designa por “urban canyon” (desfiladeiros urbanos), onde a circulação vertical de ar e a consequente libertação de calor pode ser comprometida nas áreas onde o espaçamento é demasiado pequeno (Rajgopalan *et al.* 2014). Estes estreitamentos condicionam, igualmente, o regime de ventos, quer a sua direção como a sua velocidade, e consequentemente, a capacidade urbana de dissipação de poluentes.

Uma das principais causas das ilhas de calor é a utilização de materiais escuros ou demasiado densos, que apresentam baixos coeficientes de reflexão difusa (albedo) e elevada condutividade térmica (Stone *et al.* 2010). Esta realidade conduz a que o normal processo gradual de libertação de temperatura ao longo da noite seja comprometido e assim, a temperatura em meios urbanos poder ser significativamente mais elevada do que na envolvente não urbana, até 8°C (Oke *in* Gorsevski *et al.* 1998).

Outra causa relevante é a ausência de vegetação em contexto urbano, o que contribui para baixas taxas de evapotranspiração e ensombramento.

Os impactes decorrentes das ilhas de calor podem envolver o desconforto climático nos meses mais quentes (ondas de calor), incremento dos gastos energéticos no arrefecimento de edifícios, aumento da poluição e afetação da biodiversidade para espécies autóctones não adaptadas a temperaturas acima do seu ótimo ecológico (Yang *et al.* 2015; Grimmond 2007).

Dadas as características volumétricas do edificado proposto e espaçamento entre eles, não será previsível a criação de uma ilha de calor urbano relevante, acreditando-se que o espaçamento entre

os edifícios permita a circulação de ar e ventos, não contribuindo para a criação de áreas de concentração e de fraca dissipação de poluentes atmosféricos.

A gestão dos recursos hídricos encontra-se assegurada pela rede municipal de abastecimento, provindo de armazenamentos superficiais. A utilização de água durante a fase de exploração prende-se com a utilização em zonas residenciais (casas-de-banho e cozinhas) e para rega de espaços verdes. Dada a tipologia residencial e os espaços verdes preconizados, assentes na utilização de espécies de baixa exigência hídrica, o impacte resultante no recurso água é reduzido.

A gestão de resíduos encontra-se assegurada pelos serviços municipais da Câmara Municipal de Lagoa, encontrando-se prevista a instalação de 2 “ilhas-ecológicas” para recolha separativa dos resíduos produzidos.

O Grupo Pestana criou o programa Planet Guest e integra a plataforma “To Good To Go” e o compromisso “Say No To Plastic”, que revelam as preocupações ambientais e de sustentabilidade do promotor do presente projeto e a sua aposta na economia circular e na minimização do uso de recursos.

**Tabela 2 – Quantificação dos impactes na fase de exploração do projeto**

Fase do Projeto	Alterações Climáticas
Manutenção de infraestruturas elétricas	+1P
Manutenção de infraestruturas de abastecimento de água	+1P
Manutenção de infraestruturas de águas residuais domésticas e pluviais	+1P
Manutenção de arruamentos	-1T
Manutenção dos espaços verdes	+1P
Manutenção de infraestruturas de gás	0
Manutenção de infraestruturas de telecomunicações	0
Gestão de resíduos sólidos urbanos	+2P
Gestão dos Lotes	0

Para cada impacte é indicado a natureza permanente (P) ou temporária (T)

+3 Impactes positivos muito significativos

-3 Impactes negativos muito significativos

+2 Impactes positivos significativos

-2 Impactes negativos significativos

+1 Impactes positivos pouco significativos

-1 Impactes negativos pouco significativos

0 Indiferente

## 6 IMPACTES CUMULATIVOS

A área em análise insere-se numa realidade urbana residencial de transição para áreas rurais. Esta irá contribuir em conjunto com as áreas urbanas adjacentes para a emissão de GEE, produção de resíduos e consumos de energia e água. Contudo, a escala e os métodos construtivos modernos, não é crível que o seu contributo cumulativo seja relevante.

**Mapa 1** - Enquadramento da área em estudo.



## 7 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

### 7.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Para a fase de construção são propostas as seguintes medidas:

- Utilização de materiais de construção exterior claros com elevados coeficientes de reflexão difusa e baixa condutividade térmica;
- Aumento da vegetação em contexto urbano, permitindo o aumento da evapotranspiração e do ensombramento, para além do sequestro de Dióxido de Carbono;

- Utilização de flora com baixa exigência hídrica e, preferencialmente, autóctone;
- Não utilização de superfícies espelhadas significativas e que permitam a reflexão dos infravermelhos nos edifícios e conseqüente aquecimento dos pavimentos;
- Utilização de fontes de produção de energia alternativa, designadamente solar de forma a minimizar os efeitos do aumento dos gastos energéticos;
- Utilização de métodos e materiais construtivos provenientes de fabricantes com certificações ambientais;
- Utilização de janelas eficientes, de classe energética A+;
- Utilização de isolamento térmico em coberturas, paredes ou pavimentos, recorrendo a materiais de base natural (ecomateriais) ou que incorporem materiais reciclados;
- Utilização de sistemas de ar condicionado com refrigerantes naturais ou hidrofluorolefinas;
- Substituição gradual da utilização de gás natural por sistemas integralmente eletrificados;
- Instalação de bombas de calor para climatização e painéis solares para aquecimento de água;
- Utilização de sistemas de iluminação de máxima eficiência e instalação de sensores de movimento;
- Instalação de eletrodomésticos e equipamentos de classe de eficiência energética superior, preferencialmente A;
- Reutilização do material vegetal para enriquecimento do solo;
- Instalação de sistema de rega inteligente.

## 7.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Durante a fase de exploração, para além da continuada aposta nas medidas preconizadas para a fase de construção, deverá ser implementado um sistema de monitorização dos consumos de água e energia que permitam avaliar continuamente a sustentabilidade do projeto.

Deverá existir a preocupação para uma constante atualização, em caso de substituição dos existentes e aquando de operações de manutenção, a novos materiais e equipamentos com melhores índices de eficiência e sustentabilidade,

Sempre que possível dever-se-á recorrer a veículos elétricos nas ações de gestão do loteamento.

## 8 PLANO DE MONITORIZAÇÃO E GESTÃO

Deverão ser instalados sistemas de monitorização dos consumos de energia e de água, de forma a avaliar no tempo a evolução destes consumos.

## 9 CONCLUSÕES

A localização e tipologia do projeto em análise, aliado aos métodos e materiais construtivos, bem como das preocupações ambientais e de sustentabilidade do promotor, permitem concluir que o impacto para o fenómeno das alterações climáticas é mínimo. O mesmo é verificável para o impacto que os fenómenos extremos associados às alterações climáticas poderão vir a ter no projeto em estudo.

## 10 BIBLIOGRAFIA

Bastos, J., S. Batterman & F. Freire. 2014. Life-cycle energy and greenhouse gas analysis of three building types in residential area in Lisbon. *Energy & Buildings* (69): 344-253

Dias, L. F. & F. D. Santos (*coord.*), 2019. Plano intermunicipal de adaptação às alterações climáticas do Algarve CI-AMAL (PIAAC-AMAL).

Fonseca, J. N. B. 2015. Modelação estatística do desempenho energético do parque habitacional português. Mestrado Integrado em Engenharia da Energia e do Ambiente. Universidade de Lisboa

Gorsevski, V., Taha, H., Quattrochi, D., Luvall, J., 1998. Air pollution prevention through urban heat island mitigation: An update on the Urban Heat Island Pilot Project. *Proceedings of the ACEEE Summer Study, Asilomar, CA.* 9, 23 – 32.

Grimmond, S., 2007. Urbanization and global environmental change: local effects of urban warming. *Geogr. J.* 173 (1), 83 – 88.

Mohajerani, A. Bakaric, J. and Jeffrey-Bailey, T. 2017, 'The urban heat island effect, its causes, and mitigation, with reference to the thermal properties of asphalt concrete', *Journal of Environmental Management*, Elsevier, United Kingdom, vol. 197, pp. 522-538

Novara, A, L. Gristina, G. Sala, A. Galati, M. Crescimanno, A.Cerdà , E. Badalamenti & T. La Mantia. 2017. Agricultural land abandonment in Mediterranean environment provides ecosystem services via soil carbon sequestration. *Science of The Total Environment* (576): 420-429

Oke, T.R., 1982. The energetic basis of the urban heat island. *Q. J. Roy. Meteor. Society.* 108 (455), 1- 24.

Rajagopalan, P., Lim, K.C., Jamei, E., 2014. Urban heat island and wind flow characteristics of a tropical city. *Sol. Energ.* 107, 159 – 170.

Liu, Shuguang, Liu, J., Young, C.J., Werner, J.M., Wu, Y, L., Zhengpeng, D., Devendra, O., J., Schmidt, G.L., Sohl, T.J., Hawbaker, T.J., and Sleeter, B.M. 2012, Baseline carbon storage, carbon sequestration, and greenhouse-gas fluxes in terrestrial ecosystems of the Western United States, chap. 5 of Zhu, Zhiliang, and Reed, B.C., eds., *Baseline and projected future carbon storage and greenhouse-gas fluxes in ecosystems of the Western United States: U.S. Geological Survey Professional Paper 1797*, 20 p.

Stempihar, J.J., Pourshams-Manzouri, T., Kaloush, K.E., Rodezno, M.C., 2012. Porous asphalt pavement temperature effects for urban heat island analysis. *Transportation Research Record: J. Trans. Research Board.* 2293 (1), 123-130.

Stone, B., Hess, J.J., Frumkin, H. 2010. Urban form and extreme heat events: are sprawling cities more vulnerable to climate change than compact cities. *Environ. Health Persp.* 118, (10), 1425 – 1428.

Yang, J., Wang, Z-H., Kaloush, K.E., 2015. Environmental impacts of reflective materials: Is high albedo a 'silver bullet' for mitigating urban heat island?. *Renew. Sust. Energ. Rev.* 47 (0), 830 – 843.

## 11 ANEXOS

Anexo I – Planta de Localização

Anexo II – Plano Geral