

## VULNERABILIDADE HUMANA ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: AS ONDAS DE CALOR EM MONTE ABRAÃO, CONCELHO DE SINTRA, PORTUGAL.

**Ana Cristina Carvalho**

Investigadora do Centro de Estudos de Sociologia da Universidade Nova de Lisboa (CESNOVA)  
Engenheira do Ambiente pela Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) da Universidade Nova de Lisboa (UNL);  
Mestre em Ecologia Humana pela Faculdade de Ciências Sociais e Humanas (FCSH) da UNL;  
Doutoranda em Ecologia Humana.

### RESUMO

O conceito de Vulnerabilidade Humana às pressões ambientais ganhou forma na literatura científica internacional a partir do final do século XX, expandindo-se enquanto área científica, nomeadamente no contexto do fenómeno global das Alterações Climáticas. Numa perspetiva de Ecologia Humana, este trabalho convoca métodos e técnicas das ciências naturais exatas e das ciências sociais para avaliar a vulnerabilidade humana da população da freguesia Monte Abraão, Concelho de Sintra, Portugal, ao previsível aumento das ondas de calor até final deste século. Sabendo-se que a redução da Vulnerabilidade depende de uma boa adaptação, defende-se que a chave para uma Adaptação eficaz às Alterações Climáticas do futuro está no fortalecimento presente da Capacidade de Adaptação, através da aposta na melhoria dos indicadores económicos, sociais e institucionais.

**Palavras-Chave:** Onda de calor. Ilha de calor. Vulnerabilidade Humana. Alterações Climáticas. Ecologia Humana. Adaptação e Adaptabilidade.

### ABSTRACT

The Human Vulnerability concept related to environmental threats was issued on the international scientific papers since 20th century, becoming a high-developed scientific area, especially related to the global phenomena of Climate Change. As far as Human Ecology is concerned, this work follows methods and techniques of both natural/exact and social/human sciences to evaluate the vulnerability to predicted increase of heat waves of the population of Monte Abraão residential area, at Sintra Municipality, Portugal. Knowing that reduction of Vulnerability depends on a high adaptation, it claims that the key for a well succeeded Adaptation to Climate Changes in the future is the strengthening in the present of the Adaptive Capacity, beyond developing the whole range of economic, social and institutional indicators.

**Key-words:** Heat Wave. Heat island. Human Vulnerability. Climate Change. Adaptation and Adaptive Capacity.

## INTRODUÇÃO

Dos glaciares do Ártico ao Monte Branco dos Alpes, Património da Humanidade que sofre degelo acentuado; da perda de habitabilidade de metade do arquipélago das Maldivas por subida do nível oceânico à onda de calor que em 2003 matou 15 mil idosos parisienses – são numerosos os exemplos de pontos geográficos mundiais que sofrem ou sofrerão os efeitos do Aquecimento Global e das Alterações Climáticas (AC) dele decorrentes. Este fenómeno resulta num dos problemas ambientais mais globais, mais preocupantes e em mais rápida evolução que a Humanidade enfrenta no último meio século.

O Ser Humano, que é das poucas espécies ubíquistas da Terra, colonizando-a do Equador aos polos (Lamy,1996), é também a espécie dominante<sup>1</sup>. Excessos poluidores da sua atividade nos últimos dois séculos estão, segundo os cientistas do clima, na base das AC. Estas, mais do que afetar a totalidade dos sistemas biofísicos, são indissociáveis de toda a comunidade humana e atividade económica. Tal transversalidade

---

<sup>1</sup> Dominância ecológica (Odum, 2004:226): “Uma espécie ou grupo de espécies que controlam em maior grau o fluxo de energia e afetam fortemente o ambiente de todas as outras espécies são dominantes ecológicos.

legítima o seu entendimento na dupla perspetiva de perturbação ambiental e de problema social - campo por excelência da Ecologia Humana, que neste contexto estuda o Clima como fator potenciador ou condicionante do desenvolvimento social, humano e económico, e a relação do ser humano com um ambiente gradual e globalmente mais quente, num mundo já hoje convulsionado por causas climáticas.

As AC não são “democráticas”, incidindo de formas e em graus díspares nas várias regiões do Globo, pelas características inerentes aos sistemas atmosférico e oceânico, mas também nos planos económico e social: diferentes comunidades humanas, estratos sociais e sectores da economia mostram diferentes capacidades de adaptação às AC a que estão expostos. Estudos um pouco por todo o mundo concluem que as AC estão a afetar sobretudo os mais pobres. Esta realidade conduz-nos ao conceito de Vulnerabilidade Humana (VH), o qual, genericamente, estabelece uma ponte entre questões ambientais e as de desigualdade social.

O presente trabalho visa equacionar e avaliar numa base qualitativa a Vulnerabilidade ao projetado aumento das ondas de calor para meados deste século da população da freguesia urbana de Monte Abraão, no Concelho de Sintra, Portugal. O esquema de análise proposto constitui metodologia própria que adota e adapta procedimentos e conceitos da bibliografia internacional, mas é suscetível de aplicação empírica a outras realidades, nomeadamente à escala do concelho ou qualquer escala local em qualquer país.

## 1 METODOLOGIA GERAL

Enquanto ciência exata, a ciência climática tem progredido enormemente no estudo, projeções, causas e consequências das AC. Porém, estudar a sua relação com as sociedades humanas exige convocar a metodologia das ciências sociais para, do ponto de vista ecológico, se equacionar como responderá a População Humana que ocupa o Habitat Terra a um quadro climático global em acentuada mudança. Assim, para as três componentes da VH descritas no ponto 3., recorreu-se a informação de projeções climáticas da equipa SIAM<sup>2</sup>, a informação de vários instrumentos de planeamento territorial (Plano Diretor Municipal, Plano de Ordenamento, etc.), a dados estatísticos e ainda a informação originária composta por levantamentos de campo e realização de entrevistas.

Entendemos por Vulnerabilidade “Humana” a vulnerabilidade (conceptualmente descrita no ponto 3.) não do ser humano enquanto indivíduo, mas de qualquer sistema humano ou com interferência humana, seja uma população de uma região, cidade ou país, um aglomerado urbano no seu conjunto, um sector da economia - Florestas e Agricultura, Saúde e Segurança, Turismo -, um grupo etário, etc.. Com “Alterações Climáticas” referimo-nos às múltiplas manifestações de mudanças do clima, nos termos descritos no ponto 2., e seus efeitos: aumento da temperatura média do ar, aumento da frequência e intensidade de ondas de calor, diminuição da disponibilidade de água, secas, aumento dos fogos florestais, etc..

Selecionou-se a freguesia de Monte Abraão, por: i) Ser a freguesia do concelho de Sintra mais densamente povoada; ii) Ser a freguesia mais interior do concelho, portanto mais distante da costa e da Serra de Sintra, unidades amenizadoras do clima, o que a torna mais exposta às ondas de calor<sup>3</sup>; iii) Ser uma freguesia

---

<sup>2</sup> Projeto *Scenarios, Impacts and Adaptation Measures*, decorreu entre 1999 e 2033, sendo a primeira avaliação de impactos socioeconómicos e biofísicos e medidas de adaptação multissetorial para o século XXI num país do sul da Europa (Santos e Miranda, 2007). Dividiu-se funcionalmente em equipas que trabalharam nos sectores: Recursos Hídricos, Zonas Costeiras, Agricultura, Turismo e Saúde humana, Energia, florestas e Biodiversidade, Pescas, Clima, Cenários socioeconómicos e Análise Sociológica.

<sup>3</sup> Onda de calor - situação em que dois ou mais dias seguidos registam temperatura máxima 5°C acima da média climatológica da temperatura máxima.

urbana, o que a potencia como especialmente sensível ao aumento da temperatura atmosférica; e iv) As projeções científicas para as AC no Concelho para os últimos trinta anos do século XXI apontarem para uma subida substancial de temperatura do ar e da frequência e intensidade das ondas de calor, agravadas pelas características do ambiente urbano.

## 2 CLIMA: EVOLUÇÃO NATURAL E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

O Clima<sup>4</sup> é um recurso natural vital para a saúde, o bem-estar e a prosperidade da Humanidade. Desde o início da formação da atmosfera da Terra, há 4500 milhões de anos, tem oscilado em ciclos naturais de período longo, com a duração de milhões de anos, impulsionados pela tectónica de placas e por variações de correntes oceânicas transportadoras de energia térmica do equador para os pólos (Santos, 2007). Nos últimos 650 mil anos, vários períodos glaciais frios, durando entre 80 mil e 100 mil anos, alternaram com períodos interglaciais mais amenos e curtos, tipicamente entre 10 mil e 20 mil anos. Atualmente, o Planeta atravessa um período interglacial iniciado há cerca de 20 mil anos, com uma temperatura média da atmosfera perto dos 15° C, valor mantido nos últimos 8 mil - 10 mil anos (Santos e Miranda, 2006). Embora o *Homo sapiens* tenha surgido em África na penúltima era glacial, sendo, portanto, testemunha das duas últimas eras glaciais e das duas interglaciais, a estabilidade e a amenidade térmica do atual período é que permitiram o desenvolvimento das civilizações dos últimos 6000 anos e da sociedade moderna (Santos, 2007).

O parâmetro climático “temperatura” resulta num factor ecológico vital e frequentemente limitante, uma vez que todo o organismo vivo funciona como uma máquina térmica. Tal como se conhece no nosso planeta, a vida está obrigada a um intervalo de temperatura do meio que varia entre -200 °C e 100 °C. (Odum, 2004, Olivier, 1979).

Localizado entre as latitudes 37° N – 42° N e as longitudes 9,5° W – 6,5° W, Portugal continental aloja-se na zona de transição entre o anticiclone tropical dos Açores e a zona de depressões subpolares, razão da acentuada influência atlântica do seu clima. O quadro de invernos muito mais amenos que os de iguais latitudes do outro lado do Atlântico deve-se à forte influência do troço ascendente, superficial e relativamente quente da corrente termo-halina do Golfo do México. Portugal sujeita-se ainda a um clima mediterrânico, com verões longos, quentes, sem chuva e invernos moderados (Ribeiro, 1986). Mas são os ventos soprados do Atlântico os grandes reguladores da atmosfera e do clima, apenas com menor intensidade no Verão e menos acentuadamente no Sul. A região do Mediterrâneo está a sofrer alterações climáticas a um ritmo superior às médias mundial e do Hemisfério Norte, o que faz dela um *hotspot* do Globo. Os exercícios prospetivos no âmbito das AC para o médio-longo prazo, normalmente até ao ano 2100, não são favoráveis a Portugal continental e o *Worldwatch Institute* aponta para uma subida da temperatura anual média de 1,5° C nos últimos trinta anos.

Em oposição ao termo “variabilidade climática”, que engloba forçamentos naturais externos à Terra subsidiários da oscilação do clima - variações na intensidade da radiação solar, dos parâmetros da órbita da Terra e na inclinação do seu eixo - a tese científica mais consensual, no seio da Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (CQNUAC) e do IPCC<sup>5</sup>, reserva a designação “Alterações

---

<sup>4</sup> Clima - Descrição estatística em termos de média e variabilidade dos parâmetros meteorológicos que caracterizam os estados da atmosfera num determinado local ou região (tempo “médio”), num período mínimo de 30 anos e que pode ir até milhares e milhões de anos (Santos, 2007:317).

<sup>5</sup> O IPCC (Intergovernmental Panel for Climate Change) foi criado em 1988 conjuntamente pelo UNEP - *United Nations Environment Program*, Programa das Nações Unidas para o Ambiente - e pela Organização Meteorológica Mundial. O seu objetivo é analisar sistematicamente os dados científicos, técnicos e socioeconómicos sobre as

Climáticas” ou “Mudança climática” para o conjunto de mudanças do clima às escalas local, regional e global, decorrentes do aquecimento da atmosfera e oceanos, e direta ou indiretamente resultantes de ações artificiais de origem antrópica. Concretamente, atribui-se parte significativa da mudança climática aos chamados gases com efeito de estufa (GEE), cuja emissão cresce a um ritmo acelerado desde a Revolução Industrial, com especial acentuação nos últimos cinquenta anos (Santos e Miranda, 2006).

Ao interceptarem a radiação infravermelha que a superfície da Terra naturalmente emite para o espaço, os GEE provocam o chamado Efeito de Estufa, incrementando a temperatura média global da troposfera de -18°C para 15°C. Os GEE existem na Natureza, mas são maioritariamente produzidos pela queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural) que sustentam o corrente paradigma energético mundial. Os principais GEE são o Dióxido de Carbono CO<sub>2</sub> (proveniente da queima de combustíveis fósseis, emissões de transportes e a desflorestação), o Metano CH<sub>4</sub> (19%) e o Óxido Nitroso NO<sub>2</sub> (6%) (IPCC, 2007). Na era pré-industrial, a concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera manteve-se relativamente estável, pelo equilíbrio entre as emissões e a assimilação por sumidouros naturais, como o oceano e as florestas. Mas nos últimos 200 anos o aumento exponencial da queima de combustíveis fósseis somou-se a alterações do uso do solo, principalmente à destruição das florestas. Entre a época pré-industrial e a atualidade, a concentração desse gás aumentou de 280 ppmv (partes por milhão de volume) para 383 ppmv, o valor mais elevado dos últimos 650 mil anos (Santos, 2007:315).

As soluções para as AC e seus impactes requerem uma coordenação internacional eficaz. Desde 1990, o IPCC divulgou quatro relatórios científicos (1990, 1996, 2001 e 2007) onde constam metodologias, cenários, modelos e projeções - revistos, discutidos e aprovados pelos representantes dos governos no painel - bem como numerosos artigos técnicos e científicos. Face a um certo grau de inevitabilidade das AC e da projeção do seu agravamento durante este século, a resposta preconizada pelo painel engloba duas vias complementares: Mitigação e Adaptação. A primeira atua sobre a raiz do problema, reduzindo ou estabilizando as emissões de GEE de origem antrópica; a segunda procura minimizar os efeitos negativos das AC sobre os sectores socioeconómicos e os sistemas biofísicos e rentabilizar eventuais consequências positivas encontradas. Portugal, através, nomeadamente, do seu Plano Nacional das Alterações Climáticas, adere à tendência internacional. A nível local sintrense, o Projeto SIAM-Sintra elaborou o Plano Estratégico Face às Alterações Climáticas do Município de Sintra, neste concelho que é o segundo mais populoso de Portugal e que, dadas as características pendulares de base diária da sua população ativa, tem acentuada responsabilidade na emissão de GEE, essencialmente associada ao sector do transporte automóvel.

### 3 VULNERABILIDADE HUMANA e VH ÀS AC

O conceito de Vulnerabilidade emana da linguagem comum, é complexo, e relaciona-se com a resposta de um organismo ou meio a um fator externo, seja ambiental, tecnológico ou outro; é aplicável a qualquer sistema: ecossistemas, habitats, locais geográficos, espécies de fauna e de flora, estruturas construídas, património cultural e, evidentemente, populações humanas. Mas é a chamada “Vulnerability Science” (Eakin e Walser, 2008), desenvolvida a partir de 1980, que faz a teoriza, pesquisa e explora cientificamente o conceito e que tem produzido vários estudos de caso sobre vulnerabilidade a perturbações ambientais.

---

Alterações Climáticas, suas potenciais consequências e opções de mitigação e adaptação. Integra representantes de todos os países das Nações Unidas e envolve dois mil cientistas reunidos em três grupos de trabalho (*WG, Working Groups*).

Entre 1980 e 2008, o conceito foi sofrendo uma evolução na literatura internacional e conquistando espaço próprio de diagnóstico. Em 1980, Gabor e Griffith definiam a vulnerabilidade como “a ameaça a que as pessoas estão expostas (incluindo agentes químicos e a situação ecológica das comunidades e o seu nível de preparação)”. Várias foram as definições, até que em 1989, Pijawka e Radian, cientistas americanos da área da poluição ambiental, descreviam a vulnerabilidade de um sistema como “a ameaça ou interação entre o risco e a preparação”.

Já em 2000, a Declaração do Milénio, emitida pelas Nações Unidas e pelo Banco Mundial, colocava a erradicação da pobreza e fomes extremas no mundo como um dos seus objetivos, par a par com a garantia da sustentabilidade ambiental. A Declaração evidenciou, através do Princípio VI – Proteção dos Grupos Vulneráveis - a importância da vulnerabilidade de certos grupos e sociedades, quer às catástrofes naturais (algumas intimamente ligadas às AC) quer a outras situações de emergência humanitária. No *Fourth Assessment Report: Climate Change* (IPCC; 2007) - onde o *Working Group II* produziu o relatório específico sobre Adaptação e Vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos aos impactes das AC — referem-se setenta novos estudos sobre Vulnerabilidade realizados entre 2001 e 2007 (Parry *et al*, 2007). Uma relação estreita da Vulnerabilidade com fatores limitantes e sobretudo com o Desenvolvimento Sustentável, variando na razão inversa, é salientada por Parry *et al* (2007:20): “*Sustainable development can reduce vulnerability to climate change by enhancing adaptive capacity and increasing resilience*”.

No *Relatório de Desenvolvimento Humano* 2007/2008, O’Brien e Leichenko apresentavam as AC como um problema ambiental com repercussões ao nível da segurança humana, interpretando à luz do conceito de Vulnerabilidade Humana como um volume cada vez maior de população mundial está exposto a fenómenos climáticos extremos (ondas de frio e calor, tempestades e furacões, inundações e secas, incêndios florestais, maremotos, etc.) atribuíveis às variações do clima. Eakin e Walser (2008) reconhecem três componentes primárias da Vulnerabilidade: i) *Exposure*, o grau de exposição à ameaça; ii) *Sensitivity*, a sensibilidade do sistema e iii) *Cope capacity*, que inclui a capacidade para resistir aos impactes, lidar com as perdas e readquirir as suas funções - linha de abordagem partilhada pelo último relatório do IPCC. As três componentes articulam-se em duas dimensões – interna e externa – do sistema: a primeira prendendo-se com características como: i) nível cultural dos cidadãos, ii) perceção do risco por parte das entidades competentes, iii) vontade de participação pública na resolução dos problemas; a segunda jogando com as particularidades da ameaça externa: frequência, magnitude, distribuição espacial da ameaça.

De uma forma geral, autores europeus e americanos conduzem as suas investigações e divulgam os seus resultados relacionando a Vulnerabilidade com a Capacidade de Adaptação, sendo que a VH varia na razão inversa dessa capacidade e na direta da Exposição. Em 2004, Downing e Pathwardan sugerem uma forma de representação gráfica simples (adotada no presente trabalho) da Vulnerabilidade, enquanto variável do estado de um sistema:

$T V_{S,G}^C$ , sendo T a ameaça “threat” externa, C a consequência, S, o sector económico, e G, o grupo humano específico dentro da comunidade. A figura seguinte sintetiza a composição da VH adotada na presente metodologia, que inclui as três componentes: Exposição – Sensibilidade - Capacidade de Adaptação.

Fig. 1 – Síntese das dimensões e componentes da Vulnerabilidade Humana a pressões ambientais, nomeadamente às AC

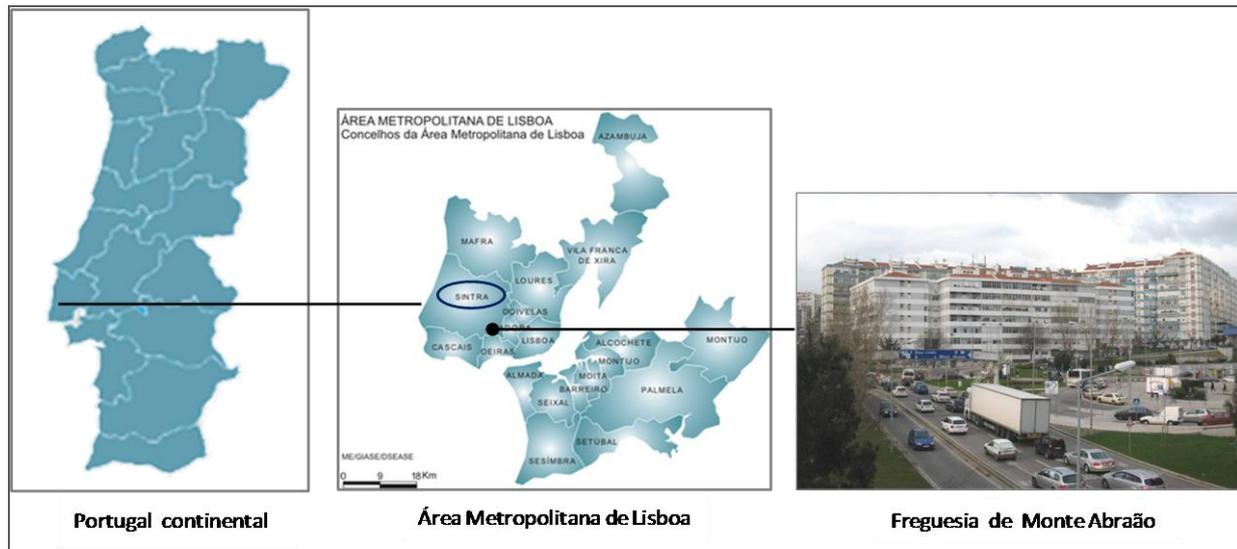


#### 4 O CONCELHO DE SINTRA E A FREGUESIA DE MONTE ABRAÃO

“Diversidade” e “pressão urbanística” são uma palavra e uma expressão que representam fielmente o território e patrimónios natural e cultural do Concelho de Sintra. Situado na Península de Lisboa, o Concelho ocupa, com os seus 320 Km<sup>2</sup>, 42% da superfície da Área Metropolitana de Lisboa (AML) norte (Sousa, 2004). Beneficiando da amenidade da Serra e de 25 km de litoral de praias, tem recebido nas últimas décadas milhares de novos habitantes que chegam à AML, provenientes quer do interior do país, quer do Brasil, PALOP<sup>6</sup> e Europa de Leste” (Sousa, 2004). Os desequilíbrios de ocupação do território são notórios na distribuição urbanística ao longo dos dois principais eixos de comunicação, facilitadores de acesso a Lisboa, um viário e outro ferroviário: a via rápida IC19 e a linha de caminho-de-ferro. Esta distribuição resulta numa acumulação de 80% da população em 30% do território. O segundo concelho mais populoso do país tem uma característica comum à maioria dos concelhos ribeirinhos virados ao Atlântico: um acentuado crescimento populacional, que se iniciou em meados do século passado para, no decénio 1991-2001, se cifrar em 39,3%, contra 4,6% do total do país e apenas 2,3% da Grande Lisboa (*op.cit.*).

<sup>6</sup> Países africanos de expressão portuguesa

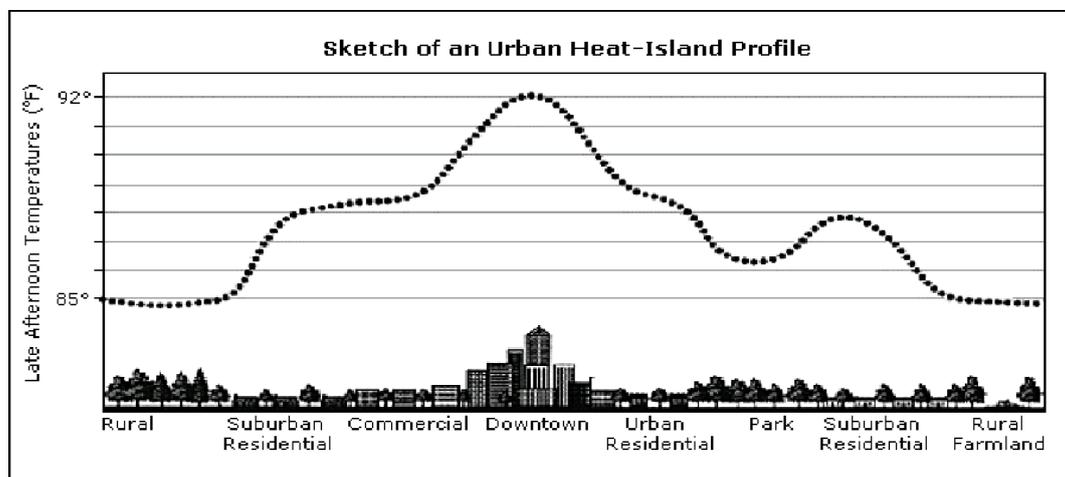
Fig. 2 – Enquadramento Geográfico do Concelho de Sintra e da Freguesia de Monte Abraão



Paisagisticamente, apresenta um gradiente que parte da orla atlântica, de grande riqueza natural e potencialidades turísticas, para a área saloia, a norte, de características marcadamente rurais, passando por uma Serra de baixa altitude, florestada, de forte valor natural e histórico e evoluindo depois, à medida que avança para leste, para uma densa mancha urbana e industrial.

A diversidade do Concelho de Sintra exprime-se em termos climáticos sob a forma de quatro microclimas que refletem outros tantos tipos de ambiente do Concelho: zona costeira, serra, vales e várzeas e zonas urbanas (Domingos, 2009). Estas, nas quais se inclui Monte Abraão, mais interiores e orientais, registam amplitudes térmicas maiores. Genericamente, nas zonas urbanas as superfícies de solo natural são substituídas por materiais artificiais com propriedades térmicas mais capazes de armazenar a energia solar e refleti-la; formam-se assim as chamadas “ilhas de calor” (Fig.3), e a temperatura do ar urbano pode ser 2 a 10 graus mais elevada que as áreas não urbanas circundantes (Lansberg, 1981; Oke, 1987, Kutler, 1988 e Arnfield, 2003, cit. Andrade, 2005).

Fig. 3 – Invcremento de temperatutra do ar numa “ilha de calor” urbana



Fonte: Andrade (2005)

## 5 DIMENSÕES SENSIBILIDADE E ADAPTABILIDADE

As projeções climáticas para o Concelho de Sintra até final do século informam sobre a dimensão “Exposição” da VH, concretamente para as médias anuais dos parâmetros meteorológicos temperatura e precipitação, com evidente influência nas populações humanas. Em concreto, indicam um aumento significativo da temperatura média do ar, e da frequência e intensidade de fenómenos meteorológicos extremos, como as ondas de calor, importantes para este caso de estudo.

### 5.1. SENSIBILIDADE.

Monte Abraão é uma freguesia criada em 1991, tendo em 2001 uma população de 22 190 habitantes, distribuídos por 124 hectares, o que resulta na maior densidade populacional do Concelho: 18 489 habitantes/km<sup>2</sup>. Faz parte, segundo Malheiros (2005), do eixo ou corredor urbano do concelho. A localização geográfica dentro do concelho, uma das mais afastadas do mar e da serra, e uma população que continua a crescer em direção a uma densidade sempre elevada criam uma elevada sensibilidade às projetadas subidas das temperaturas do ar e maior frequência das ondas de calor. Mais idosos no futuro significam uma dilatação deste grupo identificado como vulnerável pelos serviços de saúde e a pouca coesão social propicia o isolamento e a ausência de ajuda em caso de emergência. Também a estrutura verde é reduzida e de baixa qualidade ecológica. Uma observação direta dos espaços verdes e arruamentos de Monte Abraão revela a existência de uma variedade de espécies essencialmente arbóreas ou arbustivas, emissoras de pólenes de efeito potencialmente alérgico, o qual se agrava com a subida de temperatura atmosférica.

Por outro lado, a envolvente não urbanizada e a Serra da Carregueira, mancha verde mais importante nas proximidades de Monte Abraão, são ricas em gramíneas (emissoras de pólenes agressivos), e nesta última existem carvalhais de carvalho-negral, carvalho-cerquinho, carrasco e sobreiro, matas de loureiro, bosques mediterrânicos e galerias ripícolas com amieiros. Os períodos de polinização coincidem  *grosso modo*  com a Primavera e o Verão, diminuindo com a precipitação, além do que níveis de poluição atmosférica urbana podem exacerbar os sintomas alérgicos nas populações. Assim, as AC projetadas para Sintra vão no sentido de aumentar este problema de saúde na população de Monte Abraão.

### 5.2. ADAPTABILIDADE OU CAPACIDADE DE ADAPTAÇÃO.

A rede pública de equipamentos sociais de saúde limita-se a um único Centro de Saúde, manifestamente reduzido tendo em conta a dimensão populacional da freguesia. Por outro lado, como aglomerado do “corredor urbano” de Sintra, Monte Abraão tem uma massa populacional caracterizada por fraca identificação com o Concelho, baixo sentido de comunidade, falta de associativismo e identidade cultural - tudo fatores que elevam a sua vulnerabilidade. Porém, estas características negativas são contrariadas pela forte dinâmica social promovida pela Junta de Freguesia, traduzida na Rede Social de Monte Abraão, que desenvolve uma série de iniciativas direcionadas para idosos, um dos dois principais grupos de risco em caso de Ondas de Calor: voluntariado em ação, cuidados continuados a idosos ao domicílio, gabinete de apoio ao idoso, ações de sensibilização para situações de risco, nomeadamente as decorrentes de alterações climáticas, etc. Por outro lado ainda, o resultado das entrevistas às entidades locais, designadamente à Proteção Civil municipal e à Autoridade de Saúde local, revelam uma elevada perceção dos efeitos gerais das AC sobre a saúde e bem-estar humanos.

Essa percepção é obviamente assente num conhecimento técnico-científico dos entrevistados, e vai desde o entendimento das futuras AC como uma preocupação, até às suas causas e ainda aos grupos de risco envolvidos. A ênfase na informação aos cidadãos, o trabalho conjunto com outras entidades e uma mentalidade de cooperação em favor dos cidadãos são aspetos extremamente importantes do ponto de vista da Adaptabilidade tendentes a reduzir a Vulnerabilidade Humana deste sistema.

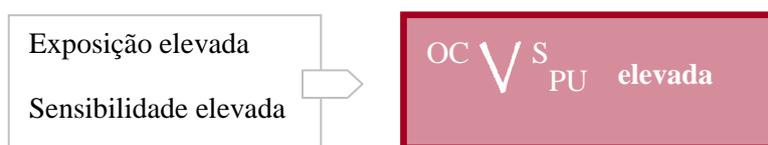
Quadro 1 – Fatores concorrentes para a determinação da componente Adaptabilidade em Monte Abraão

Fatores Positivos (5)	% do total	Fatores Negativos (3)	% do total
Alta percepção da Autoridade de Saúde	6 / 7	Desenraizamento cultural da população	3 / 7
Boa articulação entre entidades		Falta de associativismo dos cidadãos	
Ações de sensibilização da população		Apenas 1 Centro de Saúde público	
Rede social multifacetada			
Plano de emergência para Ondas de calor da Proteção civil			

Apesar de serem mais os fatores positivos que os negativos apurados, optou-se por considerar apenas de nível qualitativo **médio a Adaptabilidade** de Monte Abraão, uma vez que o aumento esperado da população idosa e o desconhecimento de que parte da população efetivamente é abrangida pelas campanhas de sensibilização, podem afetar muito negativamente essa componente.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A forma como os sistemas de saúde das sociedades urbanas se organizarão para lidar com uma nova realidade climática é um dos desafios que enfrenta a freguesia de Monte Abraão. Ondas de calor mais frequentes e intensas e aumento dos níveis de ozono troposférico e de aeroalérgenos, sobretudo pólenes, serão problemas acrescidos de saúde pública e poderão alterar os padrões de morbidade e mortalidade da população da freguesia. Significam a exacerbação de mortalidade e doenças respiratórias (Calheiros e Casimiro, 2006) e alterações significativas a nível de conforto térmico. Os fatores positivos observados, entre eles uma elevada consciência por parte das autoridades de saúde e o dinamismo da rede social, podem não ser suficientes para contrabalançar as elevadas exposição e sensibilidade que caracterizam a freguesia. A possibilidade de as AC atuarem negativamente sobre os padrões de saúde humana destes habitantes coloca um desafio sério às autoridades responsáveis, e exigirá uma capacidade de adaptação eficaz, com a colaboração da população. É assim que neste caso de estudo se chegou ao seguinte resultado: é **elevada a vulnerabilidade V**, da população urbana de Monte Abraão, PU, ao esperado aumento futuro das ondas de calor, OC, do ponto de vista da sua saúde e bem-estar, S.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pela primeira vez na sua história, a Humanidade interfere à escala dos sistemas terrestres provocando alterações globais, cujas consequências ela própria sofrerá. Confronta-se assim com o desafio de assegurar o desenvolvimento social e económico, sobretudo nos países mais pobres, sem causar uma interferência perigosa sobre os sistemas terrestres, e sem comprometer os princípios e metas do desenvolvimento sustentável.

Para a sociedade mundial, no que diz respeito às Alterações Climáticas, o desafio de não sucumbir à inércia é um desafio também ético, que lhe exige o selar de um compromisso de cooperação pela sobrevivência e um sentimento de solidariedade intergeracional.

O crescente reforço de laços entre as ciências naturais, ditas “exatas”, e as ciências sociais e humanas, em parcerias científicas e técnicas bem integradas, é, em si, um mecanismo de adaptação para resolver este e outros prementes problemas que a Humanidade enfrenta. Essa cooperação estreita dará frutos para bem de toda a vida na Terra e, em nome da evolução do Ser Humano, terá de se repercutir nas **esferas política e da cidadania**, numa consciência pragmática, numa maior responsabilidade cívica de cidadãos e decisores.

O binómio articulado Mitigação/Adaptação, preconizado pelo IPCC e aceite consensualmente no meio científico, parece uma fórmula eficaz para combater a ameaça global das Alterações Climáticas. O ramo Adaptação não representa uma meta, mas sim um processo, e pode ficar comprometido se não for acautelado com medidas estruturantes que criem Capacidade de Adaptação, baixem a Vulnerabilidade dos grupos e sistemas humanos e garantam o sucesso.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, César et al (2008). **Sintra Face às Alterações Climáticas** - Relatório Preliminar da Equipa de Zonas Costeiras do Projecto SIAM-Sintra. Lisboa.

CALHEIROS, José M. e CASIMIRO, Elsa (2006). Saúde Humana e Implicações para o Turismo. In SANTOS, Filipe Duarte e MIRANDA, P. (editores) (2006). **Alterações Climáticas em Portugal - Cenários, Impactos e medidas de Adaptação**. Projecto SIAM II. Lisboa: Gradiva. 237-270 pp.

DOMINGOS, Sónia (2009). **Microclimatologia do Município de Sintra com base em Estações Meteorológicas** (versão actualizada) Lisboa, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Tese de Mestrado em Ciências Geofísicas.

DOWNING, Thomas e PATWARDHAN, Anand (2002). **Vulnerability Assessment for Climate Adaptation**. Oxford, Technical paper in Adaptation Planning Framework. 37 pp. Disponível em:<<http://www.undp.org/gef/05/documents/publications/apf-technical-paper03.pdf>.>

EAKIN, Hallie e WALSER, Maggie (2008). **Human Vulnerability to Global Environmental Change** in Encyclopedia of Earth. Washington DC, Ed. Environmental Information Coalition, National council for Science and the Environment. Disponível em:<  
[http://www.eoearth.org/article/Human\\_vulnerability\\_to\\_global\\_environment\\_change](http://www.eoearth.org/article/Human_vulnerability_to_global_environment_change)>

IPCC (2007). **Summary for Policymakers in Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of IPCC, M. L. Parry, O. F. Canziani, J.P. Palutikof, P. J. Van der Linden e C.E. Hanson (ed.s). Reino Unido, Cambridge University Press. pp 7-22.

LAMY, Michel (1996). **As Camadas Ecológicas do Homem**. Lisboa, Instituto Piaget, Col. Perspectivas Ecológicas, 305 pp.

MALHEIROS, Jorge (2005). *Dinâmicas e Perspectivas Demográficas do Concelho de Sintra 2001-2011*. C. M. Sintra. 126 pp.

O'BRIEN, Karen e LEICHENKO, Robin (2007). **Human Security, Vulnerability and Sustainable Adaptation in Human Development Report 2007/2008: Fighting Climate Change - Human Solidarity in a Divided World**. 33 pp.

ODUM, Eugene P. (2001, 1973). **Fundamentos da Ecologia**. Lisboa, F. Calouste Gulbenkian, 927 pp.

PARRY, Martin, CANZIANI, Osvaldo, PALUTIKOF, VAN DER LINDEN, Jean Paul e HANSON, Clair (2007). **Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability**, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS Cambridge, New York, Melbourne, Madrid, Cape Town, Singapore, São Paulo: Delhi, © Intergovernmental Panel on Climate Change 2007

RIBEIRO, Orlando (1986, 1962). **Portugal – O Mediterrâneo e o Atlântico**. Lisboa, Sá da Costa Ed. 4 ed.

SANTOS, Filipe Duarte (2007). **Que Futuro?** Lisboa: Gradiva, 586 pp.

SANTOS, Filipe Duarte e MIRANDA, Pedro (editores) (2006). **Alterações Climáticas em Portugal - Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação**. Projecto SIAM II. Lisboa: Gradiva, 492 pp.

SOUSA, Isabel (coord.). (2004). **Diagnóstico Social do Concelho de Sintra**. Sintra, Conselho Local de Acção Social, Câmara Municipal. 279 pp.

UNDP (2003). **Poverty and Climate Change: Reducing the Vulnerability of the Poor through Adaptation**. African Development Bank, Asian Development Bank, Directorate-General for Development – European Commission, UNDP; UNEP e World Bank. 43 pp.

UNEP (2006). **Campaign on Cities and Climate Change**. Disponível em: <[www.unep.org](http://www.unep.org)>. Acessado em: fev. 2007.