



Câmara Municipal
Lisboa

PDM
P L A N O
D I R E C T O R
M U N I C I P A L
D E L I S B O A


LISBOA e-nova
AGÊNCIA MUNICIPAL DE ENERGIA E AMBIENTE

LONDON
SCHOOL of
HYGIENE
& TROPICAL
MEDICINE



**o efeito da ilha de calor na
saúde humana**

o caso de Lisboa

Filipe Montenegro Silva

Plano da sessão

- Saúde e determinantes
- Saúde em todas as políticas
- Avaliação de impactes em saúde
- Planeamento urbano saudável
- Impactes do calor na saúde
- Estratégias de mitigação e adaptação

SAÚDE

Saúde e seus determinantes

IMPROVING HEALTH IN THE UNITED STATES

The Role of
Health Impact Assessment
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF THE NATIONAL ACADEMIES

“ (...) muito mais do que factores biológicos e estilos de vida influenciam o estado de saúde (...)”

AMBIENTE

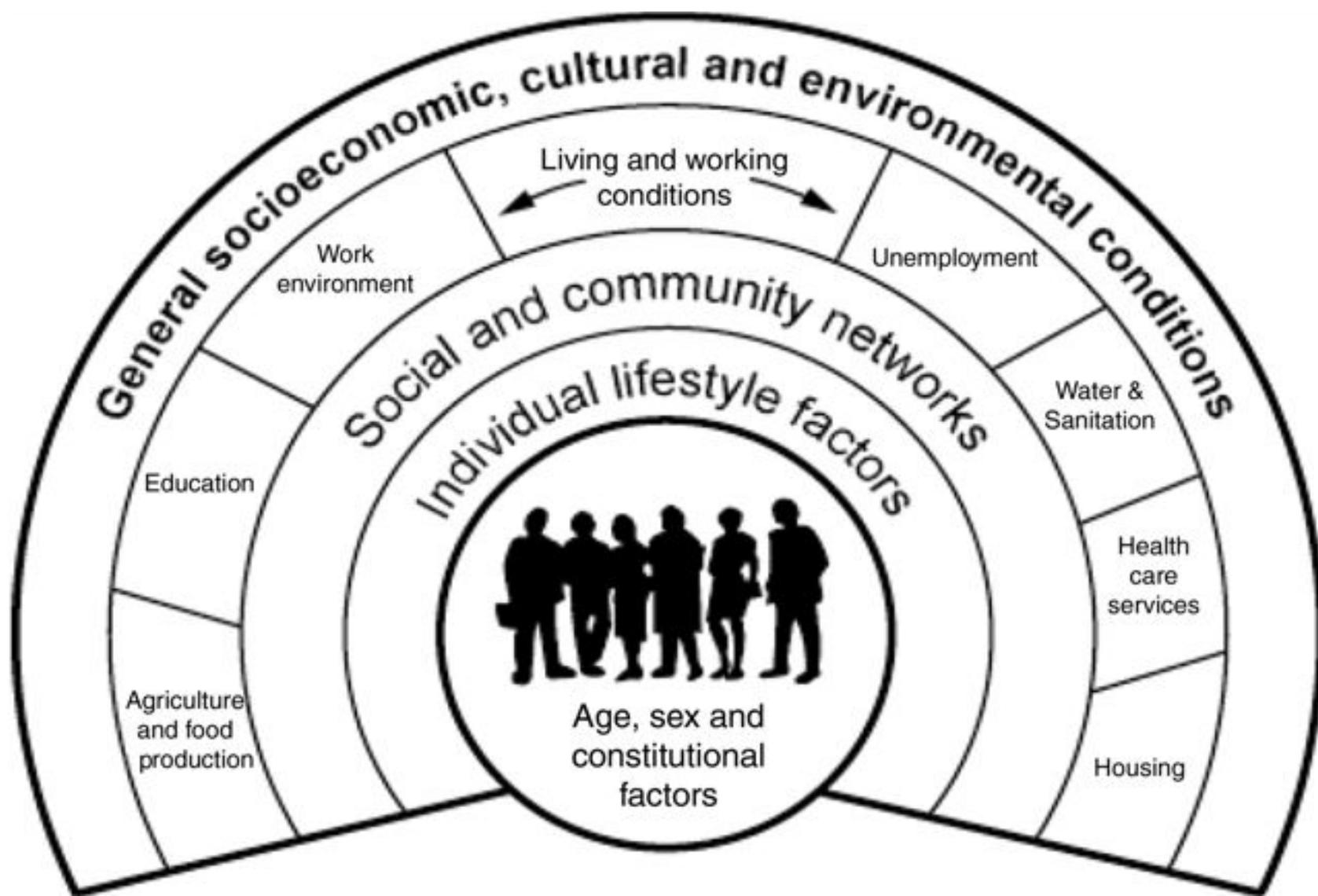
Físico

Social

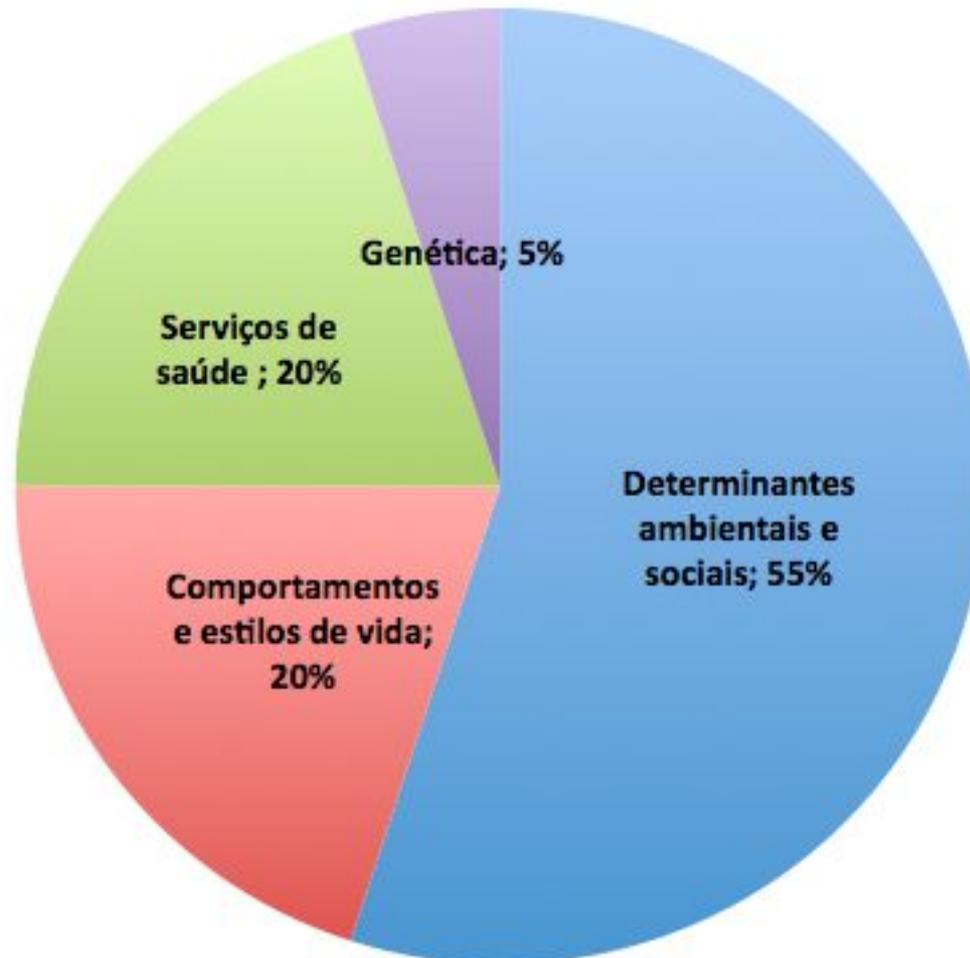
Cultural

Político

Os determinantes da saúde



Os determinantes da saúde



Determinantes sociais da saúde



Condições do ambiente social, físico e económico nas quais as pessoas nascem, crescem, vivem, trabalham e envelhecem, incluindo o acesso a cuidados de saúde.

Políticas, programas e instituições

Determinantes sociais da saúde



Recursos promotores da vida, como acesso a alimentos, habitação, relações económicas e sociais, transportes, educação e serviços de saúde, cuja **distribuição** entre comunidades determina efectivamente a esperança e a qualidade de vida.

Determinantes sociais da saúde

The Jubilee Line of Health Inequality

Travelling east from Westminster, each tube stop represents up to one year of male life expectancy lost at birth (2002-06)



London Health Observatory

Male Life Expectancy
78.6 (CI 76.0-81.2)

Female Life Expectancy
84.6 (CI 82.5-86.7)

Westminster

Waterloo

Southwark

London Bridge

Bermondsey
Canada Water

Canary Wharf

Canning Town

North Greenwich

Male Life Expectancy
72.8 (CI 71.1-74.6)

Female Life Expectancy
81.4 (CI 79.3-83.6)

London Underground

Jubilee Line

Electoral wards just a few miles apart geographically have life expectancy spans varying by years. For instance, there are eight stops between Westminster and Canning Town on the Jubilee Line – so as one travels east, each stop, on average, marks up a year of shortened lifespan. ¹

Determinantes sociais da saúde

Desigualdades em saúde: “diferenças” no estado de saúde entre indivíduos ou populações.

Inequidades em saúde: diferenças preveníveis.

Quando diferenças sistemáticas em saúde são julgadas como sendo preveníveis através de acção razoável, elas são, por e simplesmente, **injustas**. A estas diferenças sistemáticas e preveníveis chamamos de inequidades em saúde.

Determinantes sociais da saúde

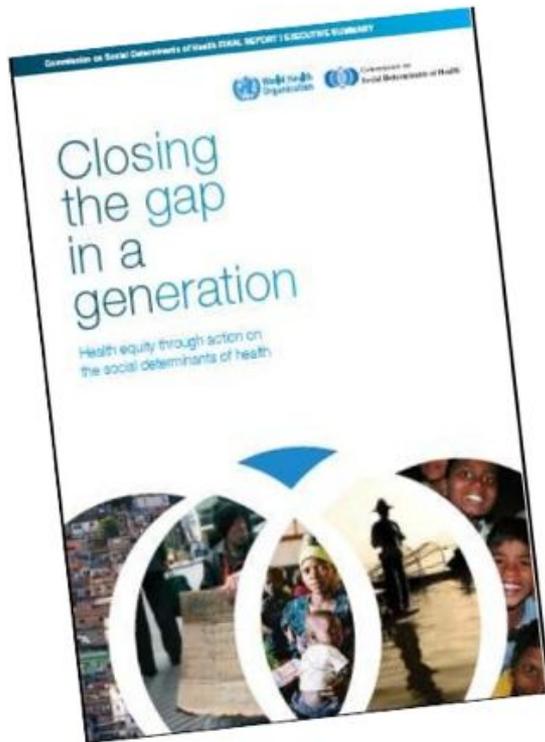


**Fair Society,
Healthy Lives**

The Marmot Review

*“ (...) impactes ocorrem de forma **diferencial** sobre aqueles que já são **social, económica e ambientalmente desfavorecidos** e possuem um estado de saúde mais frágil”*

Determinantes sociais da saúde



1. Melhorar as condições de vida diárias
2. Resolver a inequidade na distribuição de poder, dinheiro e recursos
3. Medir e compreender o problema e avaliar o impacte das acções

Determinantes sociais da saúde

Áreas de acção

Condições de vida dárias:

Equidade desde o início da vida

Lugares saudáveis – pessoas saudáveis

Emprego justo – trabalho decente

Protecção social ao longo do curso da vida

Poder, dinheiro e recursos:

Equidade na saúde em todas as políticas

Financiamento justo

Responsabilidade do mercado

Equidade de género

Empoderamento político: inclusão e voz

Boa governação global

Conhecimento,
monitorização
e competências:

Monitorização, pesquisa e treino

Construir um movimento global

An underwater photograph showing two striped butterflyfish swimming over a sandy seabed. The water is clear and blue, with sunlight filtering through, creating a pattern of light and shadow on the sand. The fish have yellow heads and bodies with vertical white stripes. A dark blue curved object, possibly a boat's edge, is visible in the upper part of the frame.

Saúde é ≠ Serviços de Saúde

Desigualdades são ≠ inequidades

SAÚDE

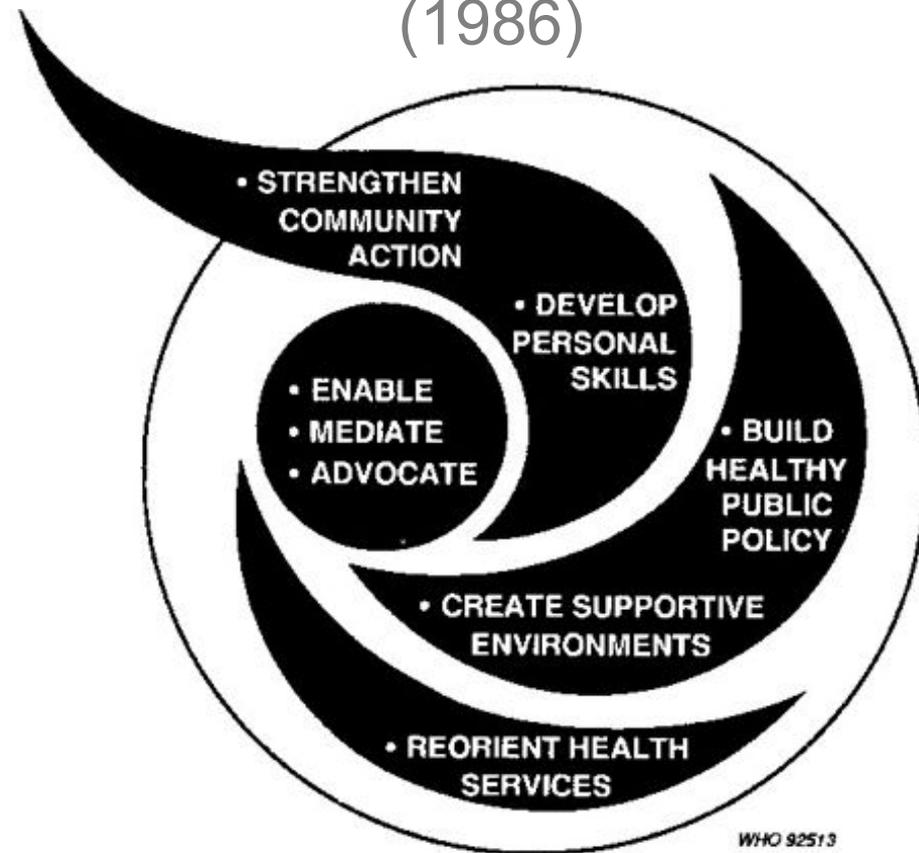
(em todas as políticas)

Saúde em todas as políticas

Declaração de Alma-Ata (1978)



Carta de Otava (1986)



Saúde em todas as políticas

United Nations

A/66/83



General Assembly

Distr.: General

19 May 2011

Multisectoral action and “health in all policies”

55. Addressing risk factors and social determinants is beyond the capability of the health sector alone, as international experience demonstrates the need for strong engagement of non-health sectors. Effective multisectoral action requires the adoption of “health in all policies” approaches, meaning that sectors outside the health sector must consider health issues when formulating policies, strategies and standards. Examples of guidelines that promote multisectoral action can be found in the WHO *Global Status Report on Non-communicable Diseases 2010*.

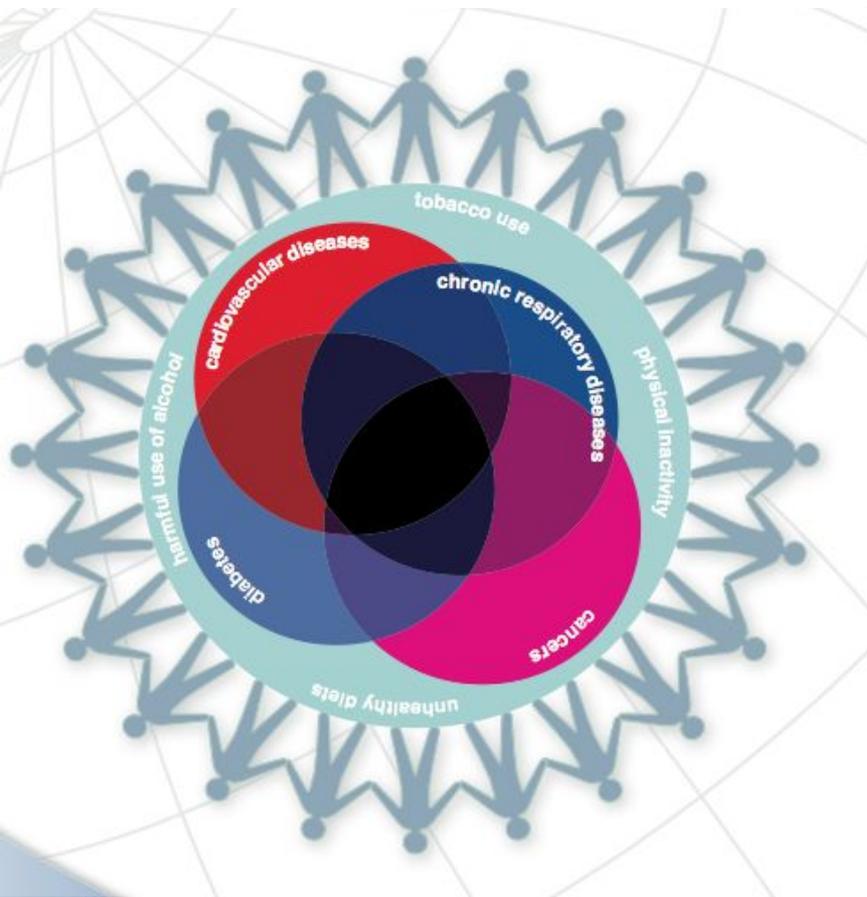
Prevention and control of non-communicable diseases

Report of the Secretary-General

Saúde em todas as políticas

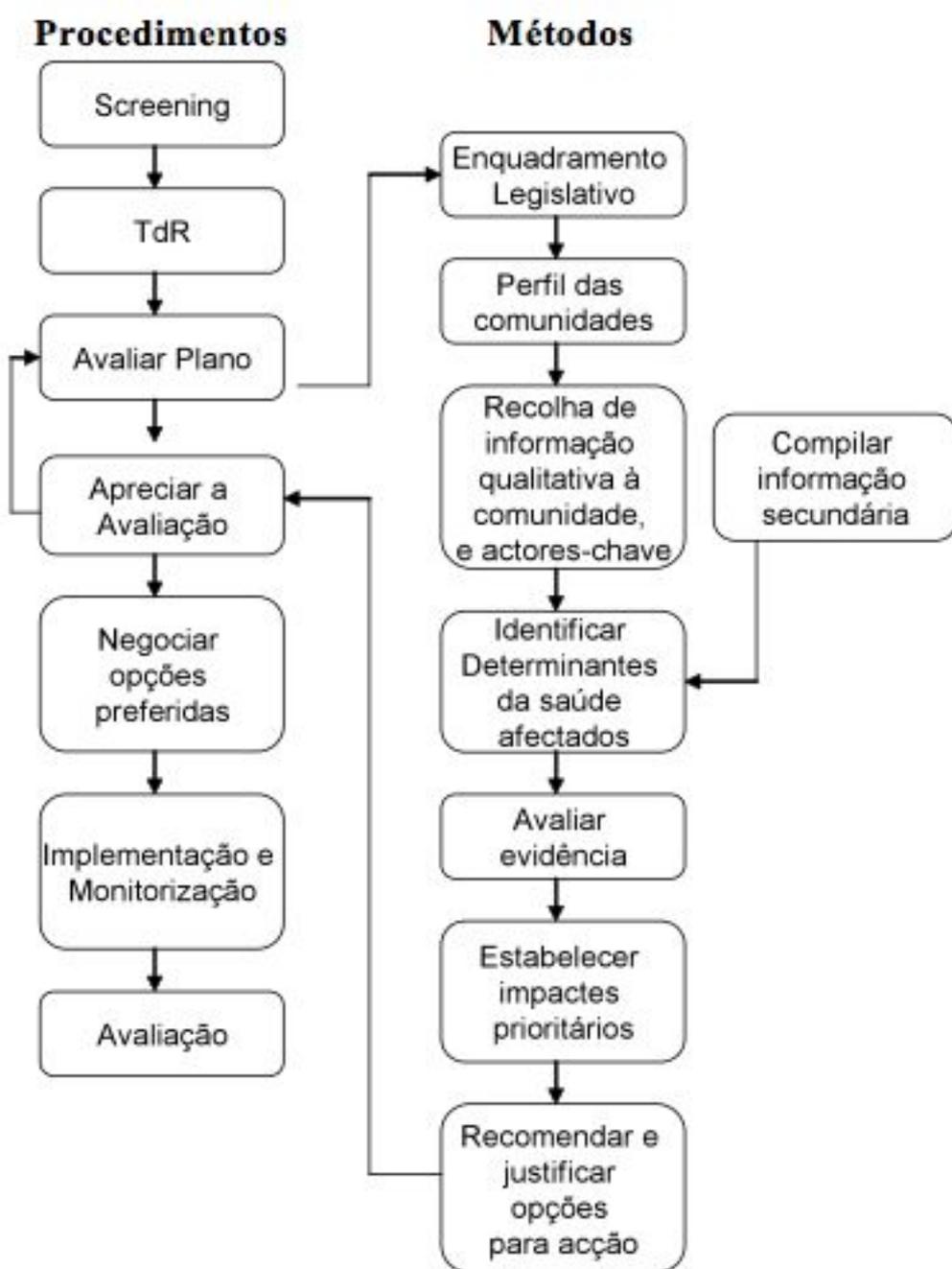
Acção Multisectorial

“Decisões tomadas fora do sector da saúde têm muitas vezes um impacto profundo em factores que influenciam o risco relacionado com as doenças não transmissíveis. Maiores ganhos em prevenção podem ser atingidos ao influenciar políticas públicas em domínios como (...) **desenvolvimento urbano** (...)”



Como operacionalizar saúde em todas as políticas?

Avaliação de Impactes na Saúde



Ref 10

*TdR: termos de referência



Avaliação de Impactes na Saúde

ferramenta de excelência para
Operacionalizar saúde em todas
as políticas

Planeamento urbano saudável

12 Princípios de planeamento urbano saudável

Estilos de vida saudáveis

Coesão social

Qualidade da habitação

Acesso a emprego e oportunidades de educação

Acessibilidade

Produção local de alimentos

Segurança

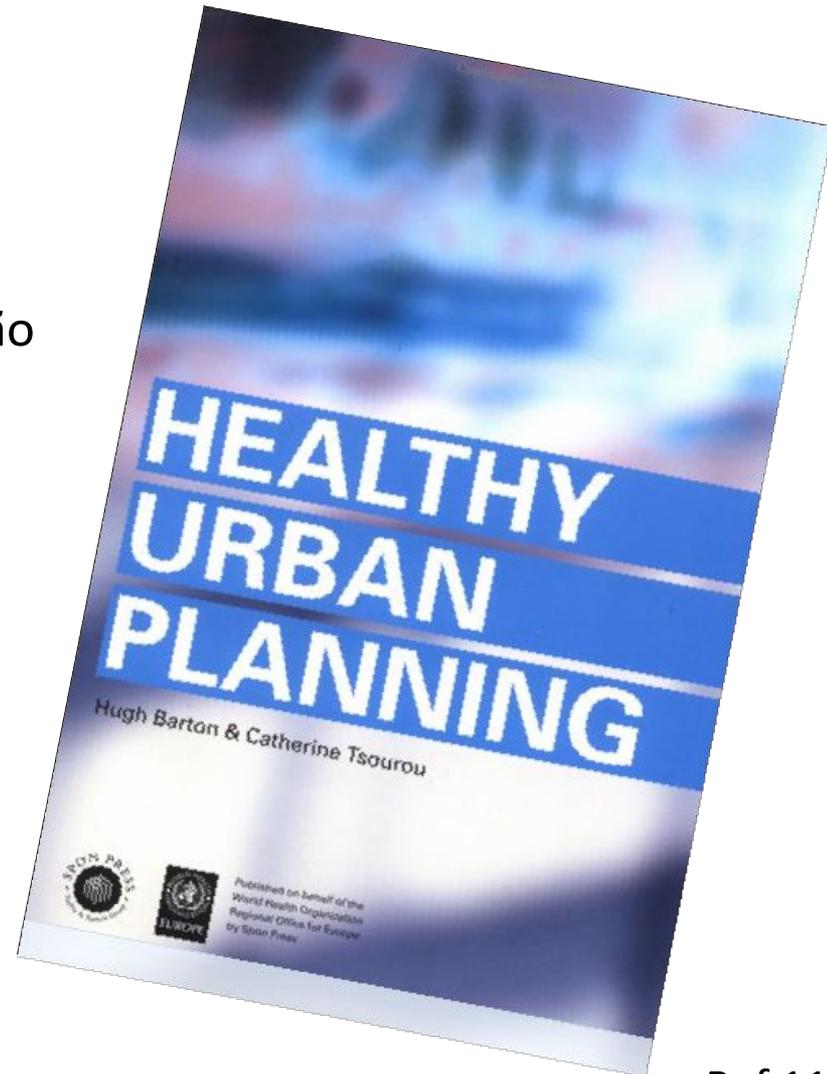
Equidade

Qualidade do ar e Paisagem

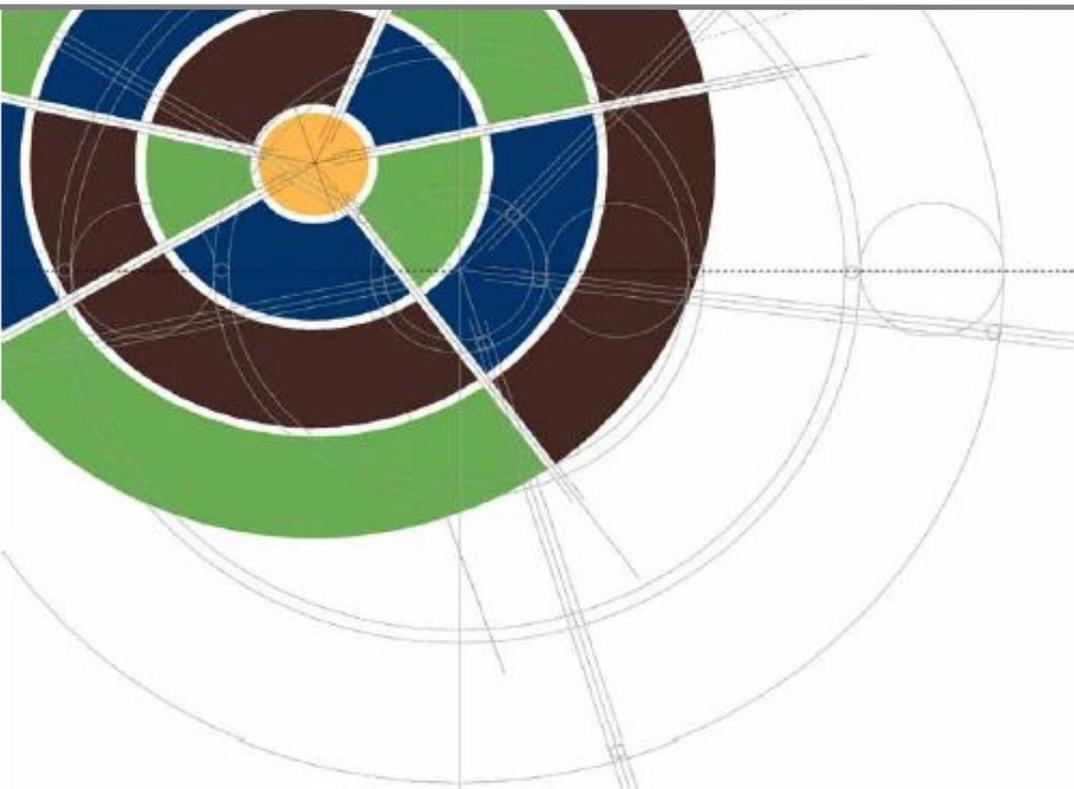
Qualidade da água e saneamento

Qualidade do solo e recursos minerais

Estabilidade climática



O Novo PDM



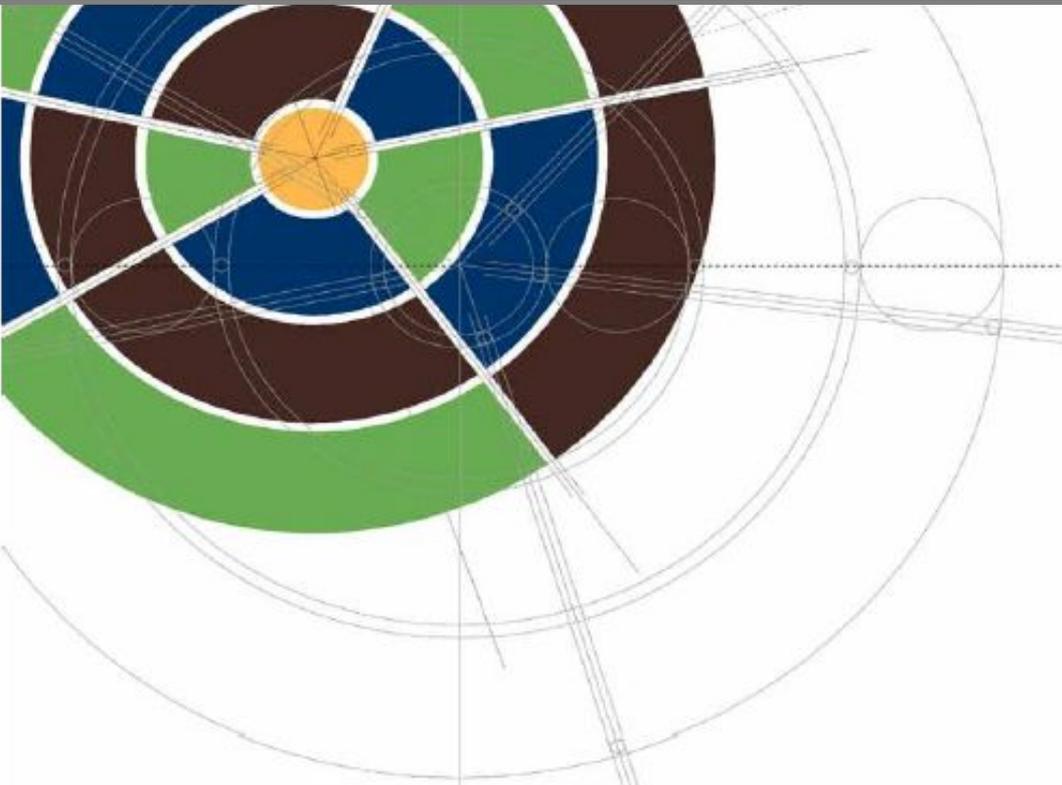
**Relatório
do**

Plano Diretor Municipal de Lisboa

Exercício Físico e
Mobilidade suave
Acessibilidade e
Transportes
Espaços verdes
Empoderamento
Qualidade do Ar
Agricultura e Produção
Eficiência energética

O Novo PDM

Health economic assessment tools
(HEAT) for walking and for cycling

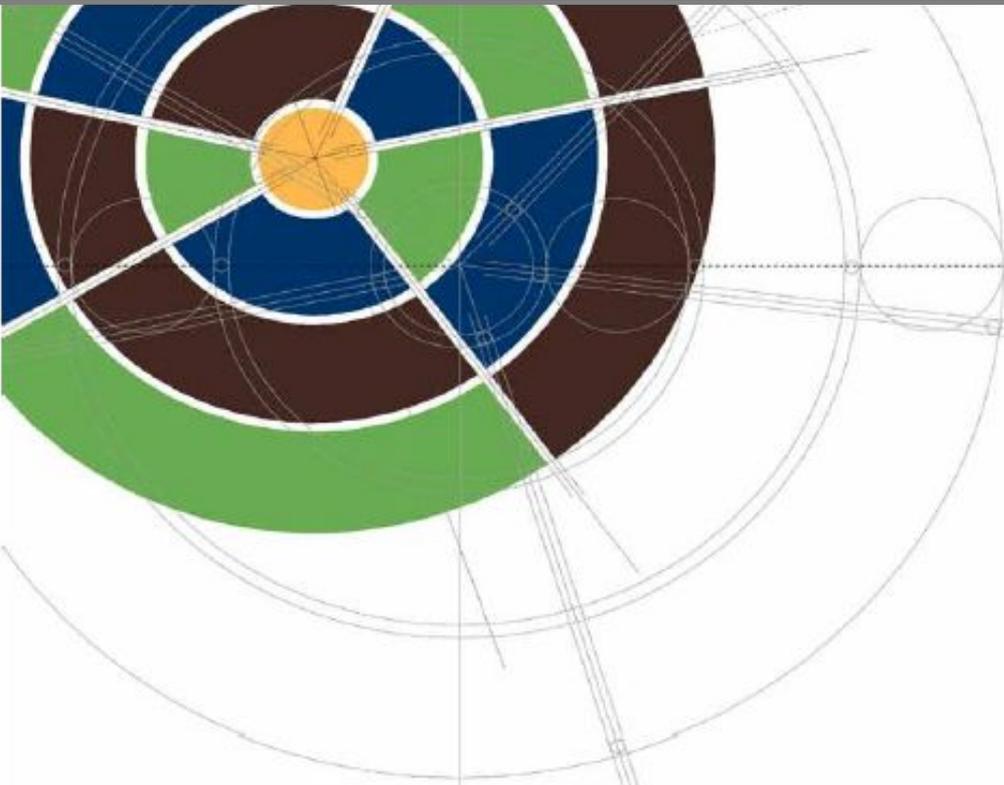


Ciclovias

**Exercício Físico, Saúde Mental,
Qualidade do ar**



O Novo PDM



Intermodalidade, Acessibilidade pedonal

Acessibilidade, Economia local, Qualidade do ar

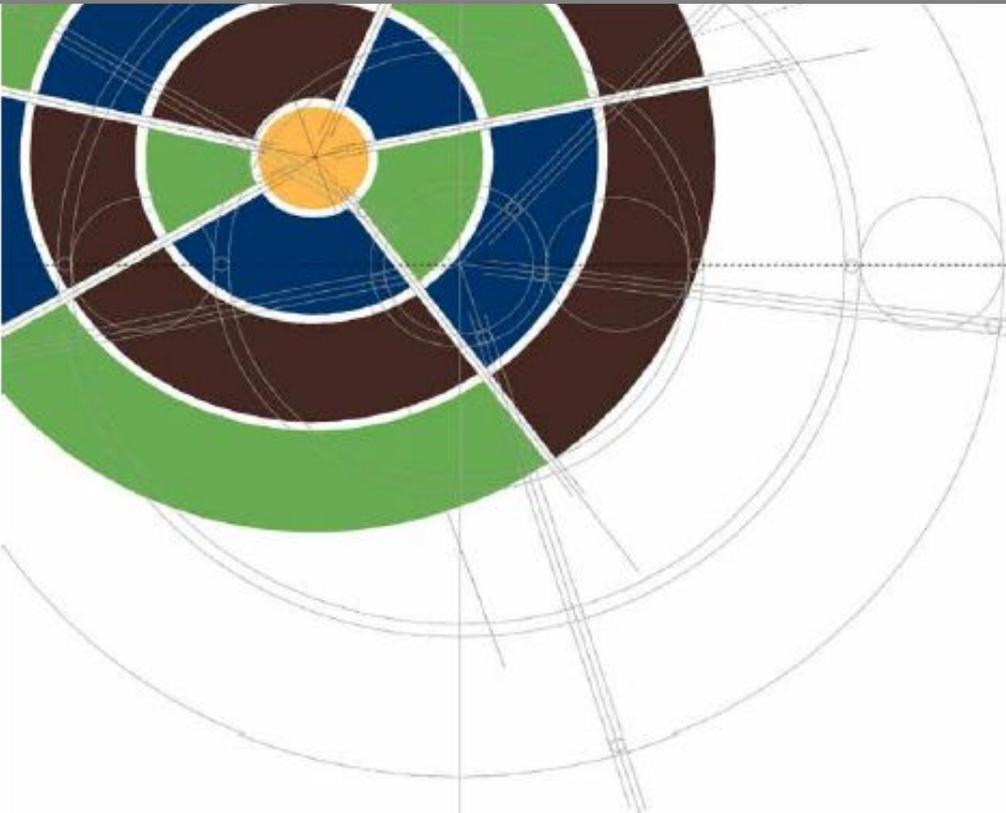
**Plano de Acessibilidade
Pedonal de Lisboa**

Via Pública

Volume 2



O Novo PDM

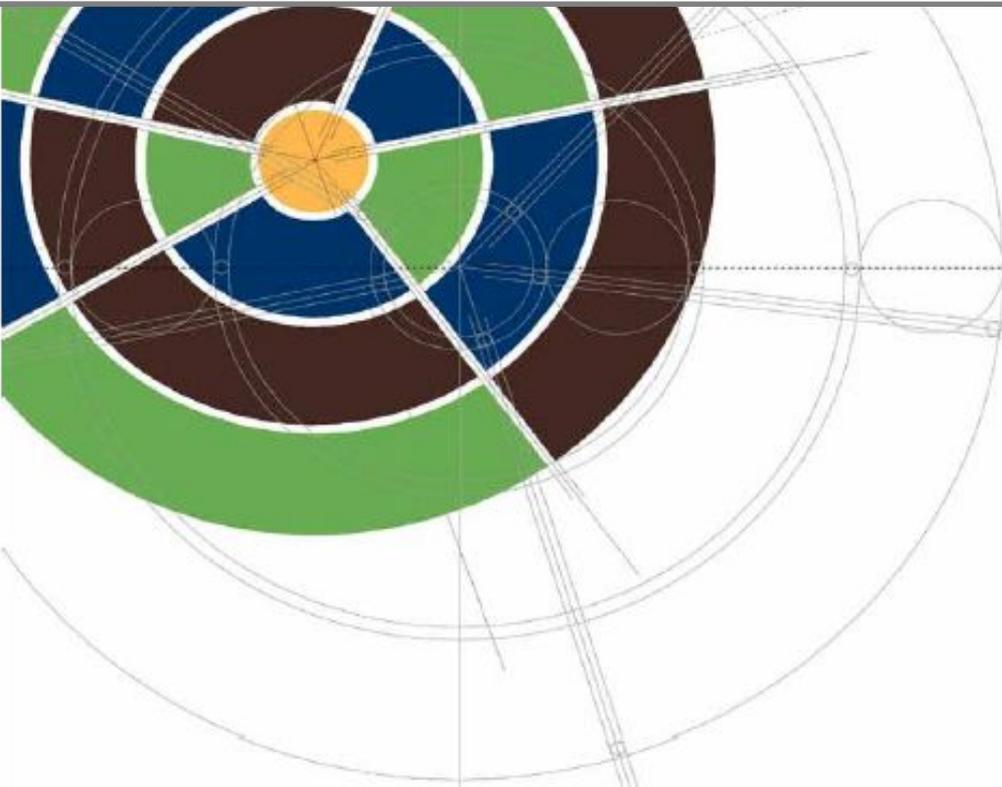


Espaços verdes

**Exercício Físico, Coesão social,
Saúde Mental, Produção,
Qualidade do ar, Ilha de Calor**

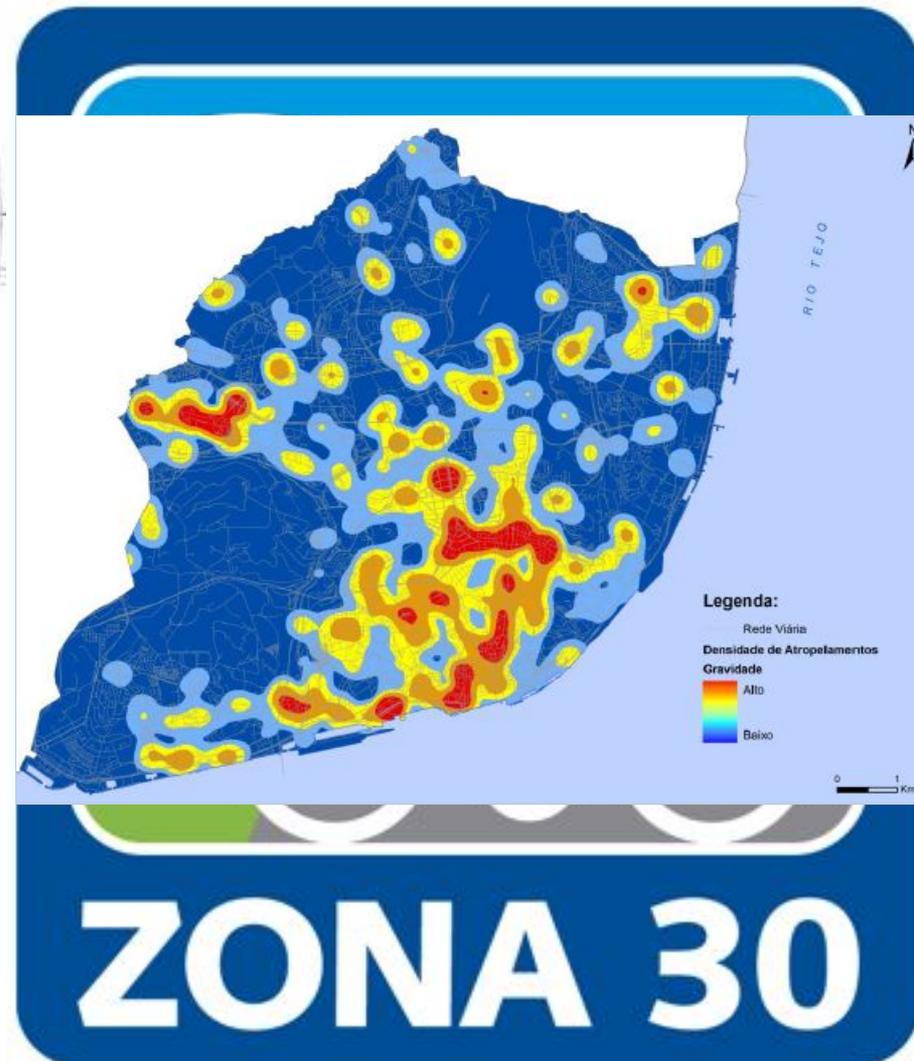


O Novo PDM

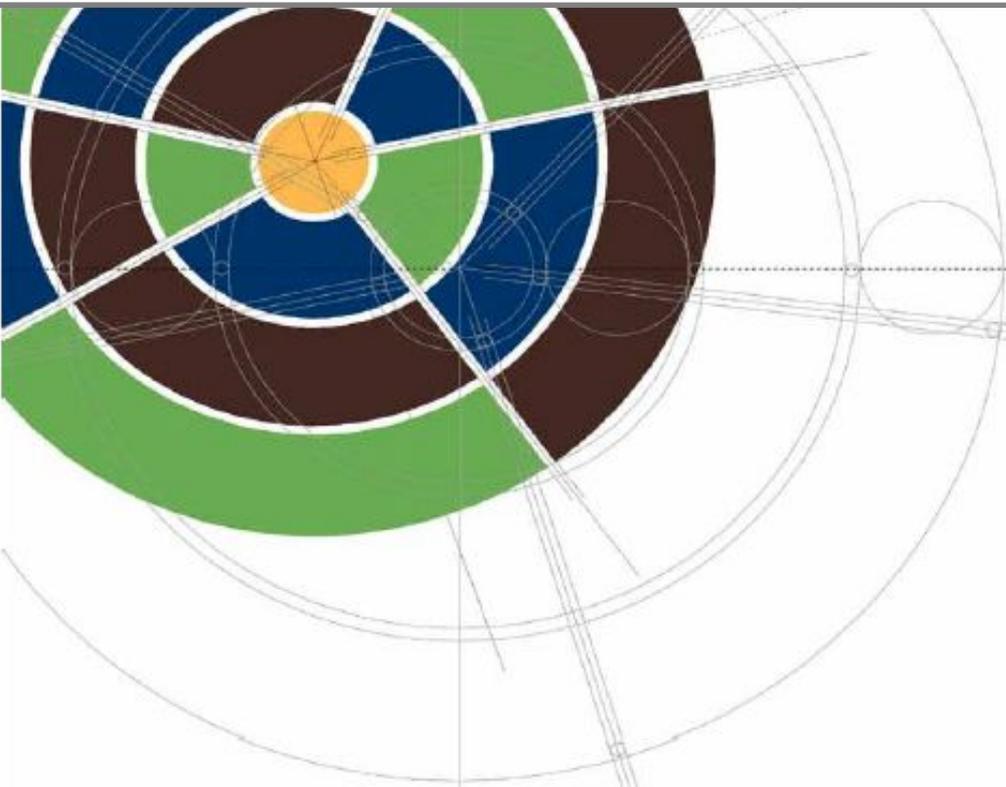


Zonas 30

**Coesão social, Segurança,
Qualidade do ar, Ruído**



O Novo PDM



Eficiência energética

Qualidade da habitação, Qualidade do ar, Alterações climáticas



**Estratégia Energético-Ambiental
para LISBOA**

eco-bairro

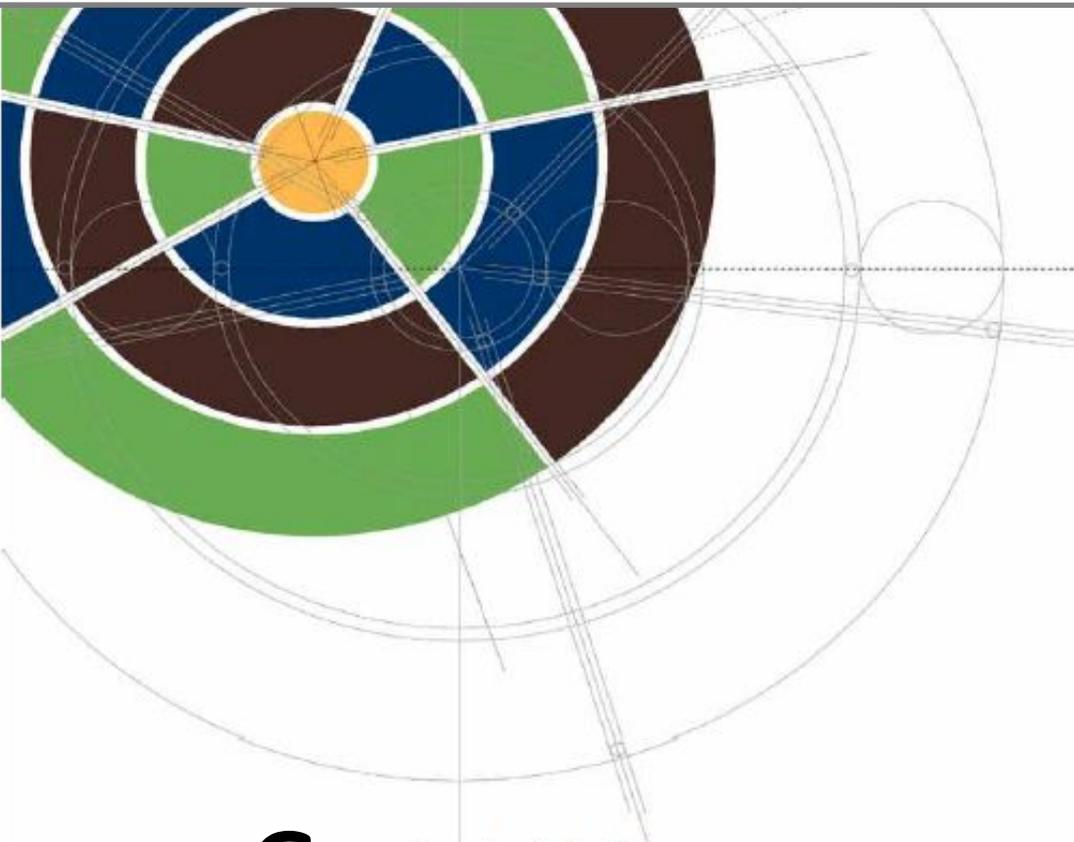
BOAVISTA



Ambiente +

um modelo integrado de inovação sustentável

O Novo PDM



Governança

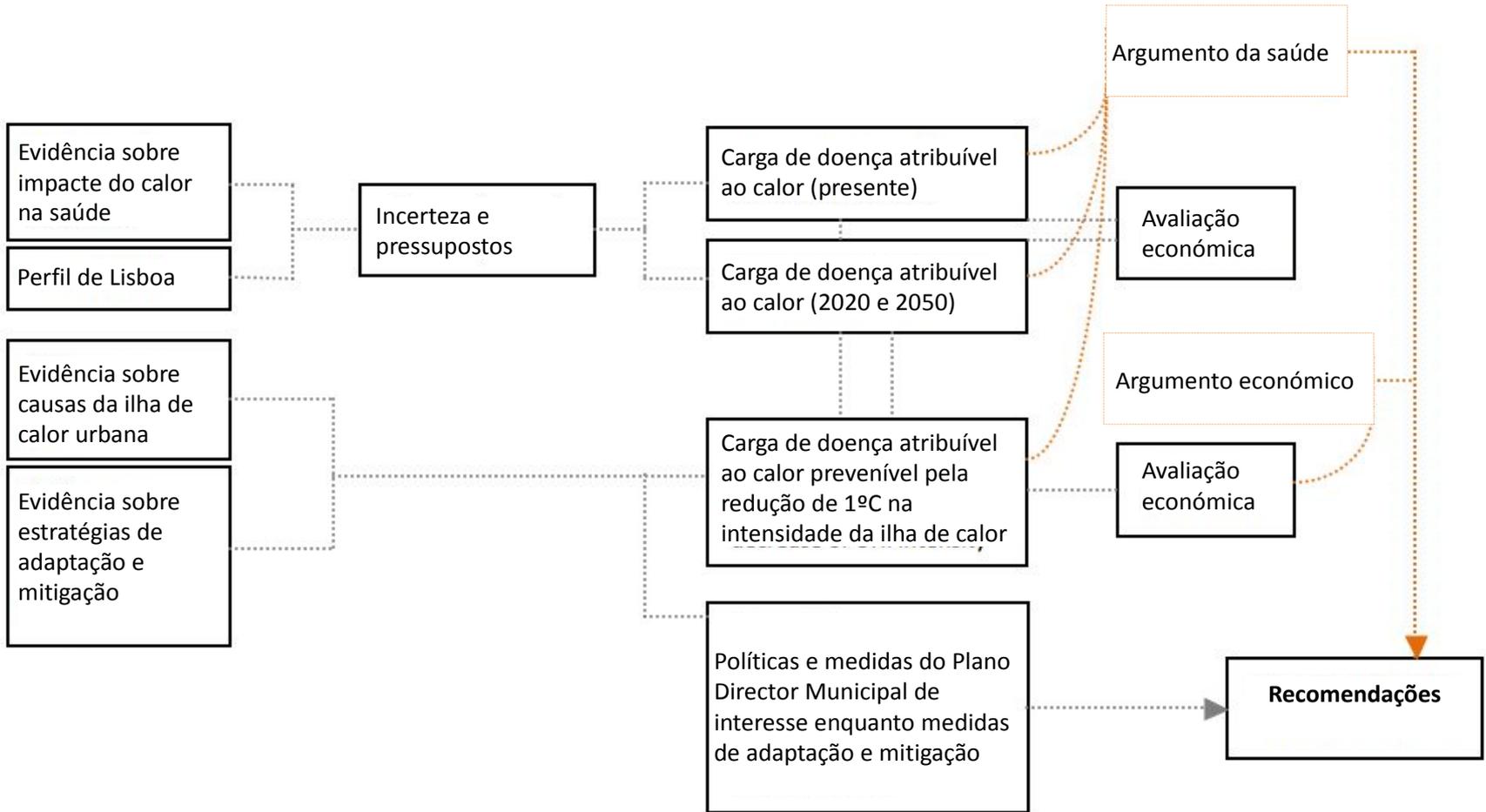
Empoderamento



**Orçamento
Participativo '13**

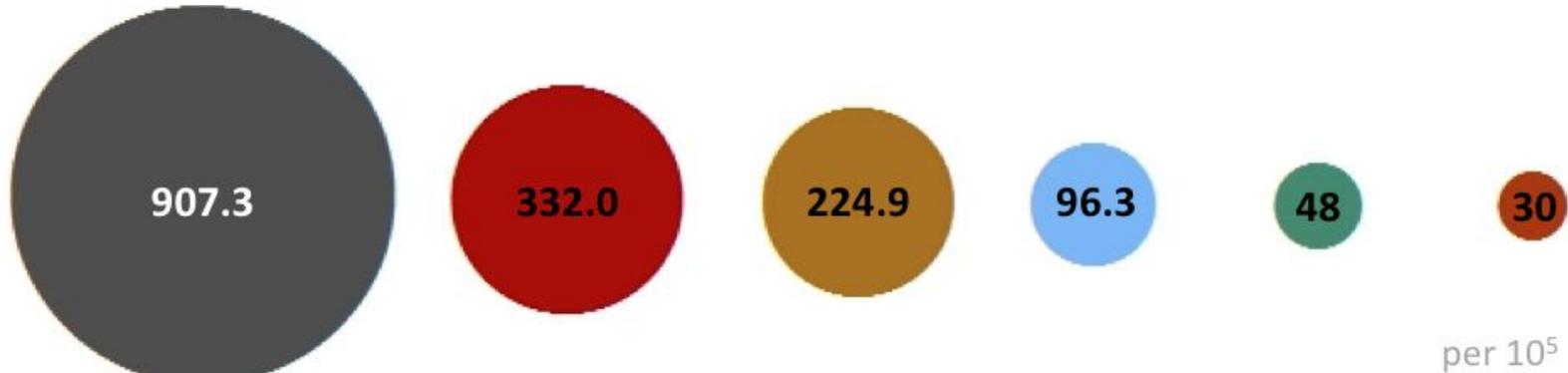
Calor e Saúde

Metodologia

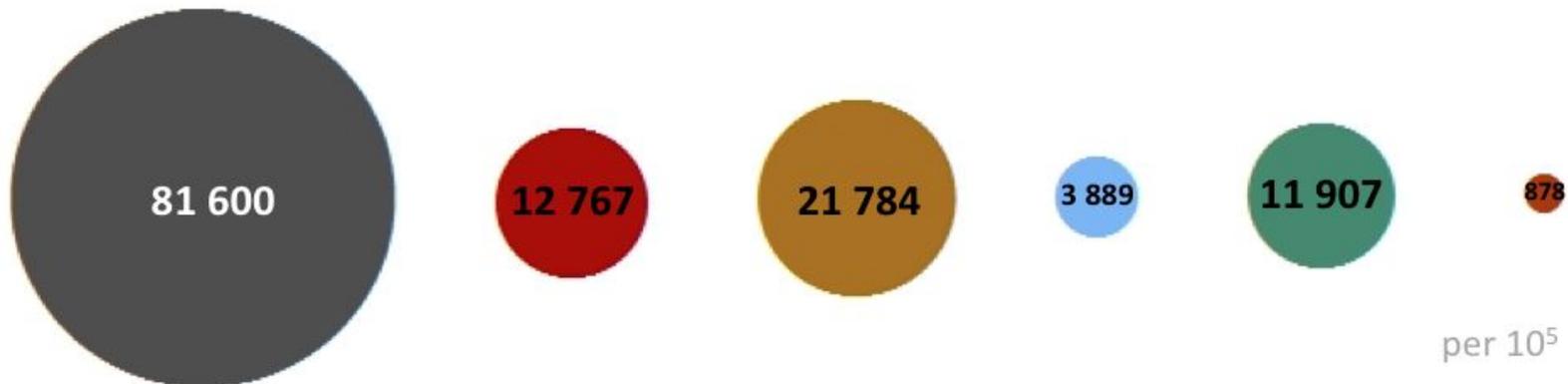


Alguns indicadores de saúde

Taxa bruta de mortalidade



Anos de vida perdidos



Todas as causas

cardiovascular

cancro

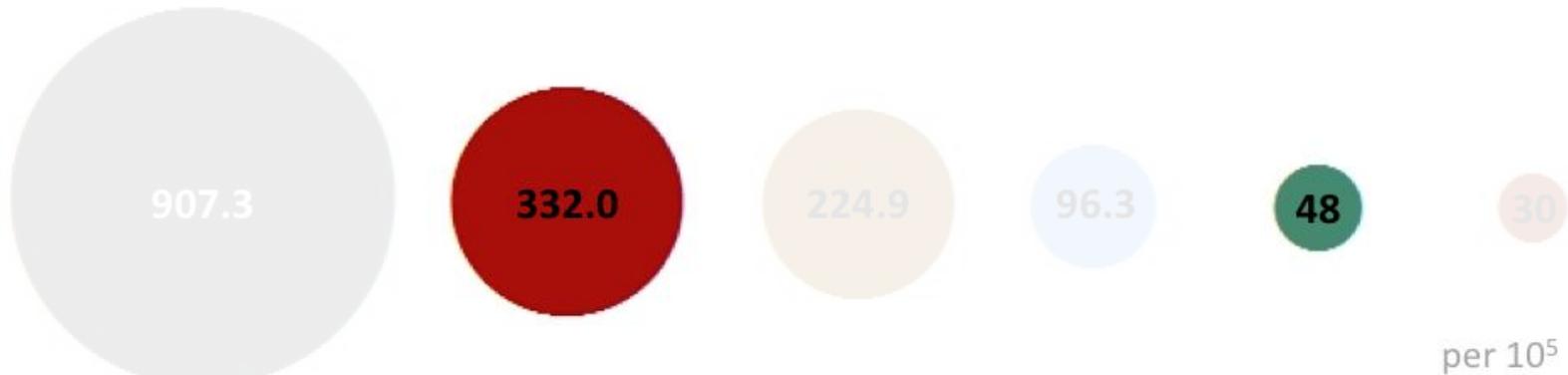
respiratório

externas

diabetes

Alguns indicadores de saúde

Taxa bruta de mortalidade



Anos de vida perdidos



Todas as causas

cardiovascular

cancro

respiratório

externas

diabetes

Alguns indicadores de saúde

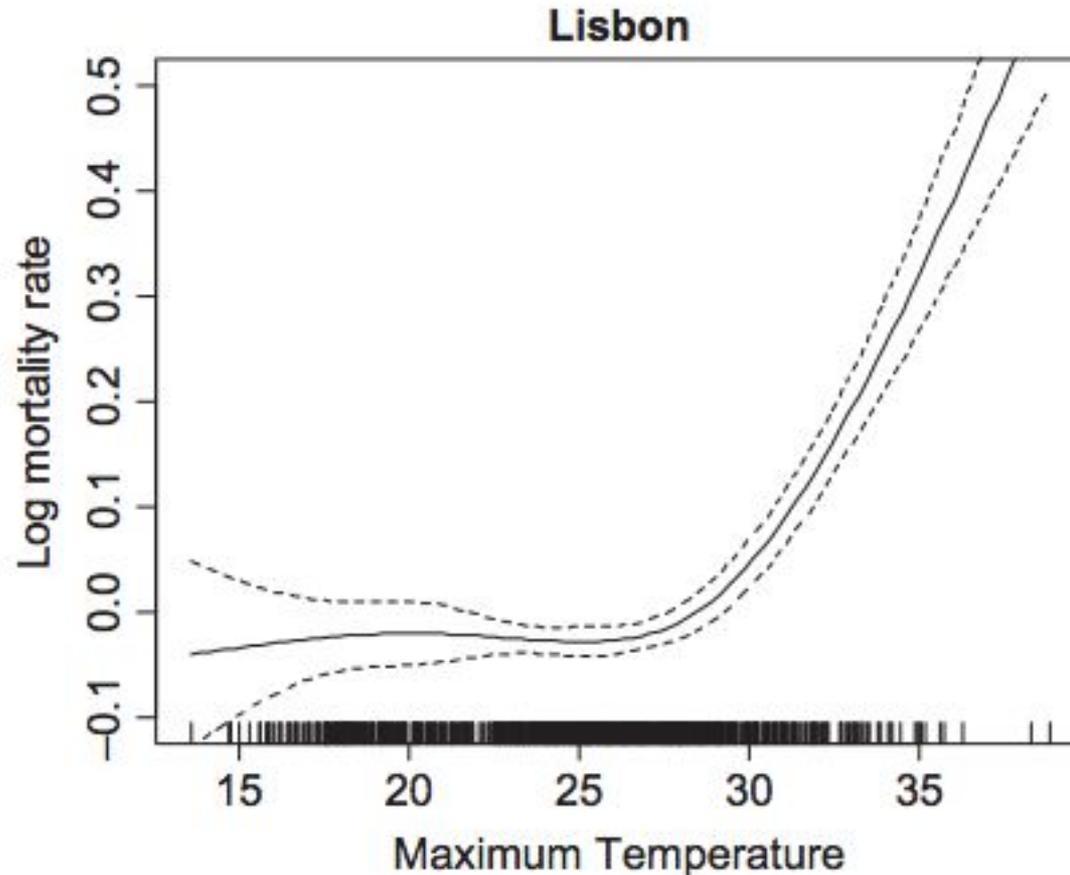
Taxa de admissão hospitalar

Duração média

Custo médio



A evidência científica



- Limiar: 29,3 °C - Gradiente: 5,6%
(IC 95% 4,6 a 6,6)

A evidência científica

- Impacte imediato (mesmo dia, dia seguinte)
- Mortalidade por todas as causas, cardiovascular e respiratória
- Admissões hospitalares
- T_{max} é um bom indicador



A evidência científica

- Grupos mais susceptíveis -

- 65+ (75+), Sexo feminino (?)
- Internamento hospitalar ou residente em lar
- Comorbilidades crónicas
- Elevado índice de privação



A evidência científica

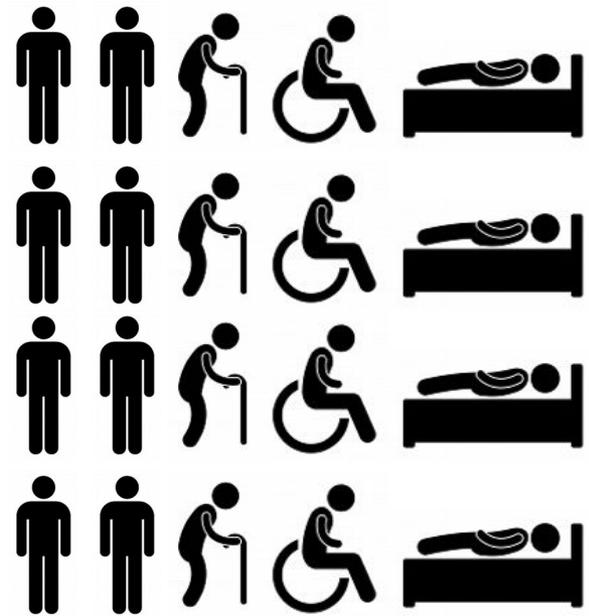
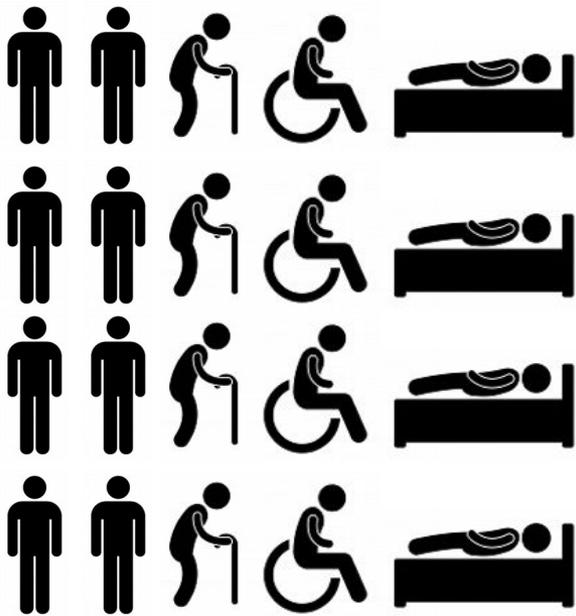


“Colheita” – mortalidade selectiva
Anos de vida perdidos?



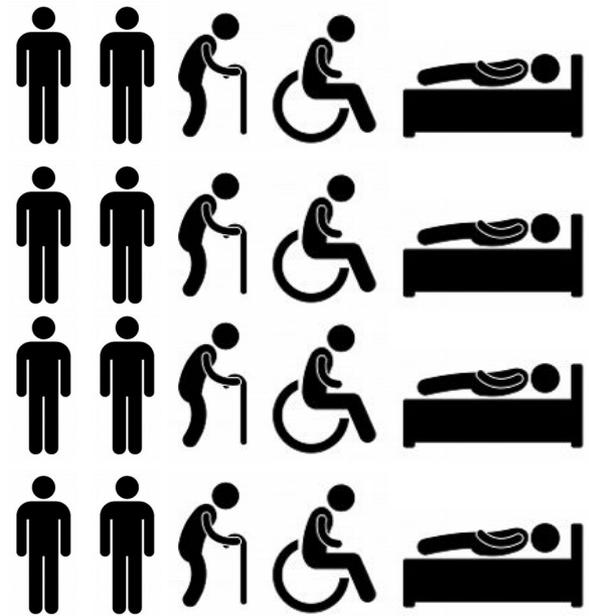
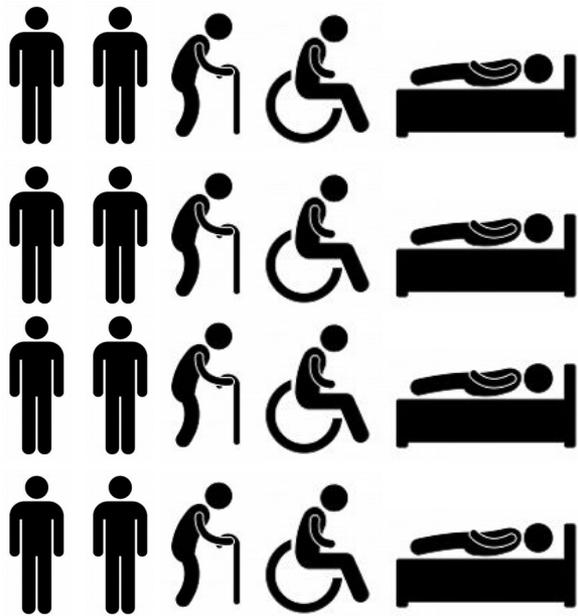
A evidência científica

“Colheita” – mortalidade selectiva



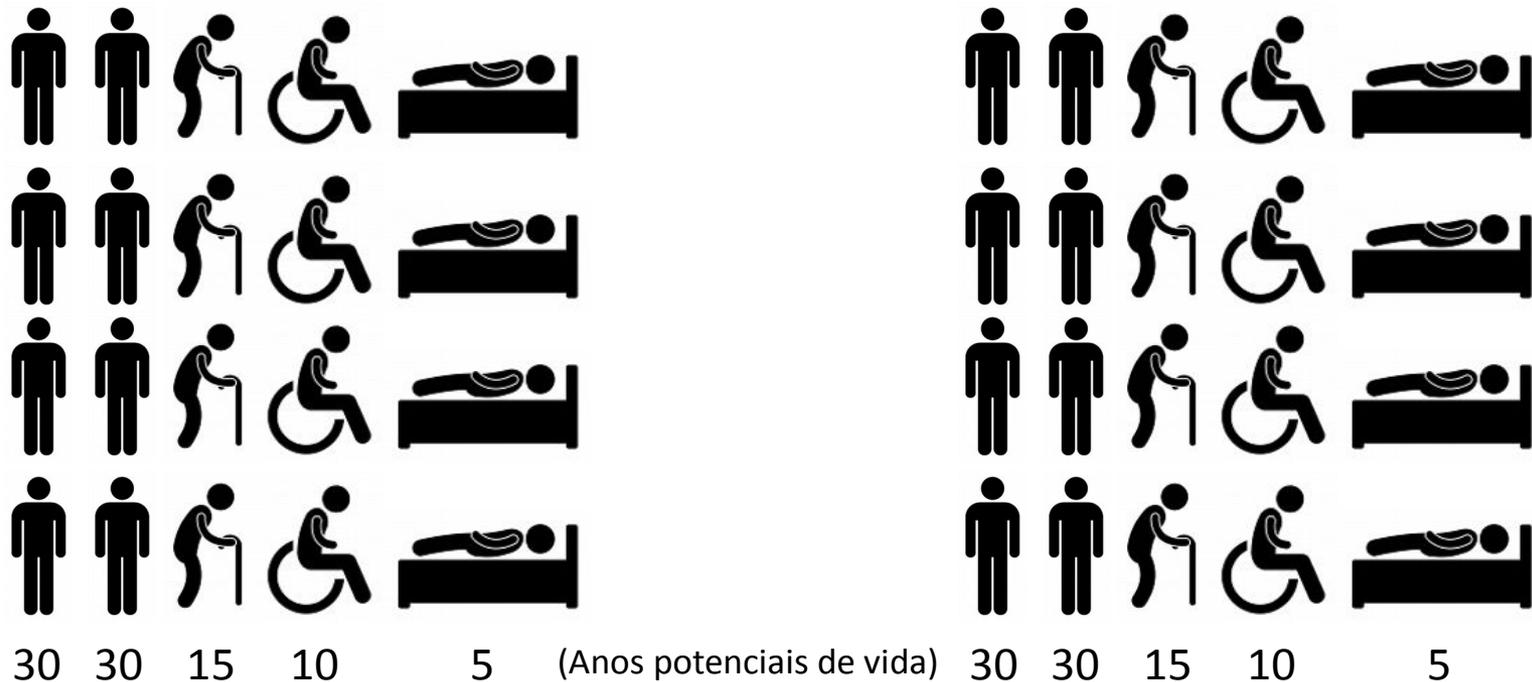
A evidência científica

“Colheita” – mortalidade selectiva



A evidência científica

“Colheita” – mortalidade selectiva



Anos de vida perdidos: **90**

Anos de vida perdidos: **45**

A evidência científica

Avaliação de risco quantitativo

Gradiente \times Mortalidade \times população \times
exposição
(presente)

2020 e 2050 – diferentes níveis de incerteza...

A evidência científica

Diferença em graus celcius entre a simulação controle HadRM3 (1961-1990) e os cenários B2 e A2 para a temperatura máxima e mínima para o período 2071-2100 por trimestre

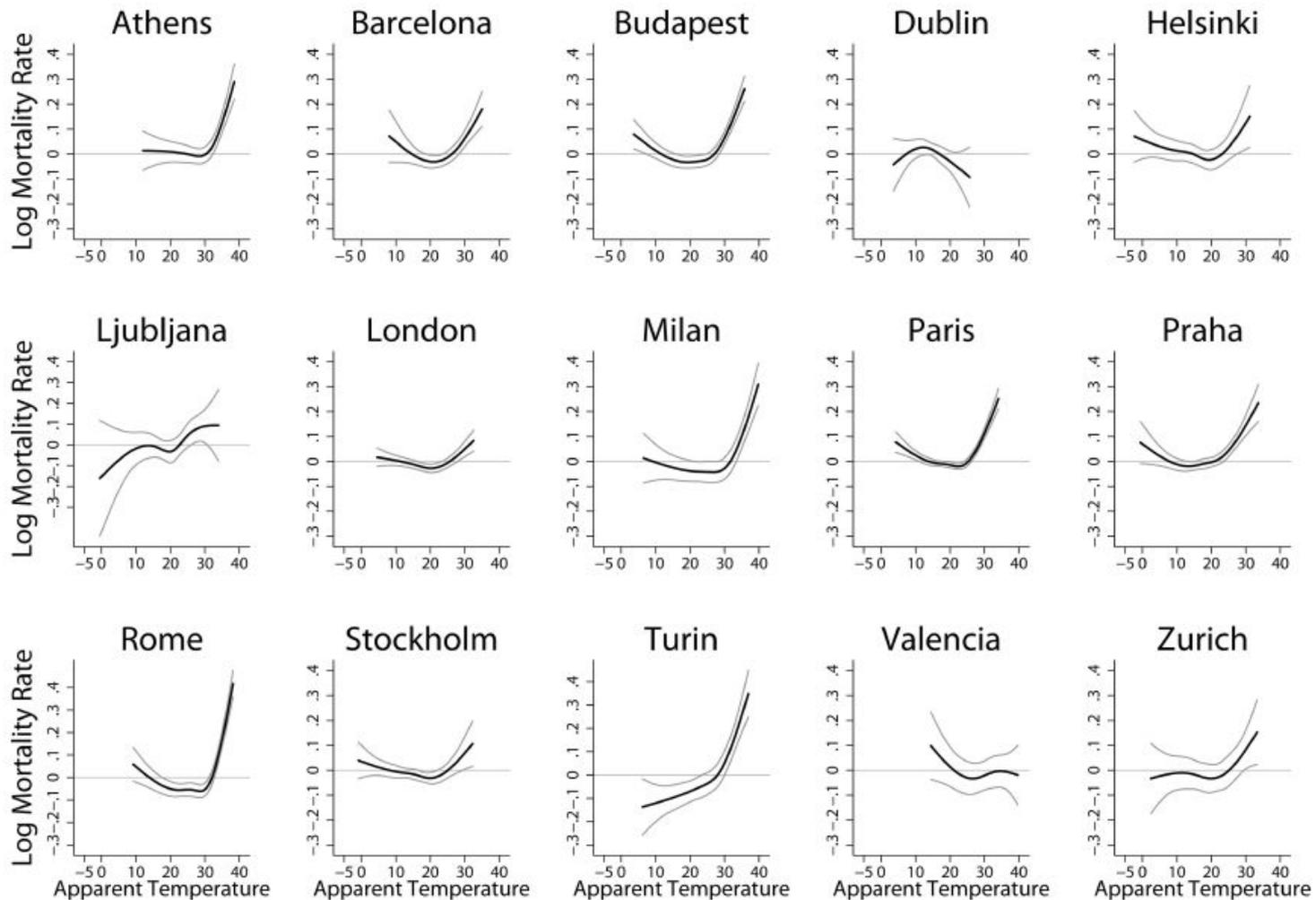
	DJF		MAM		JJA		SON	
	B2	A2	B2	A2	B2	A2	B2	A2
T_{\max}	2.04	2.71	3.16	3.46	3.52	5.00	3.05	4.48
T_{\min}	2.45	3.26	2.45	2.79	2.54	3.97	2.76	3.72

DJF: December, January, February; MAM: March, April, May; JJA: June, July, August; SON: September, October, November; B2: IPCC's B2 emissions scenario; A2: IPCC's A2 emissions scenario;

Pressuposto: entre 1975 e 2085, a Tmax vai aumentar entre 0 °C e 5°C. O aumento vai ser contínuo e linear ao longo do século.

A evidência científica

Aclimatização



0%

100%

A evidência científica

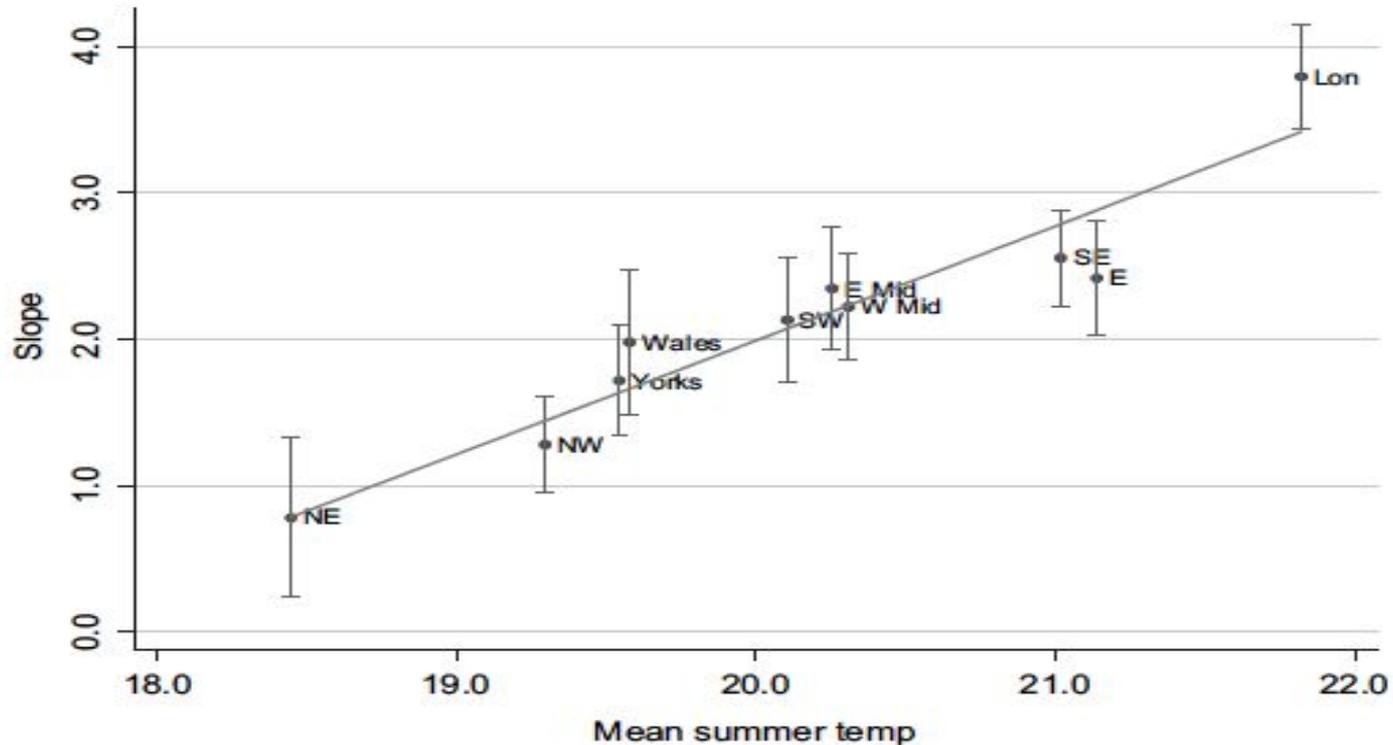


Figure 3 Supra-threshold temperature–mortality slopes (%/°C) by mean of summer daily maximum temperatures (1993–2006).

Pressuposto: Gradiente aumenta, em média, 0,62 por cada aumento de 1 °C no limiar. Um aumento de 1°C no limiar é o mesmo que aclimatização a 1 °C.

2020 – gradiente aumenta entre 0 e 0,0056

2050 – gradiente aumenta entre 0 e 0,0153

A evidência científica

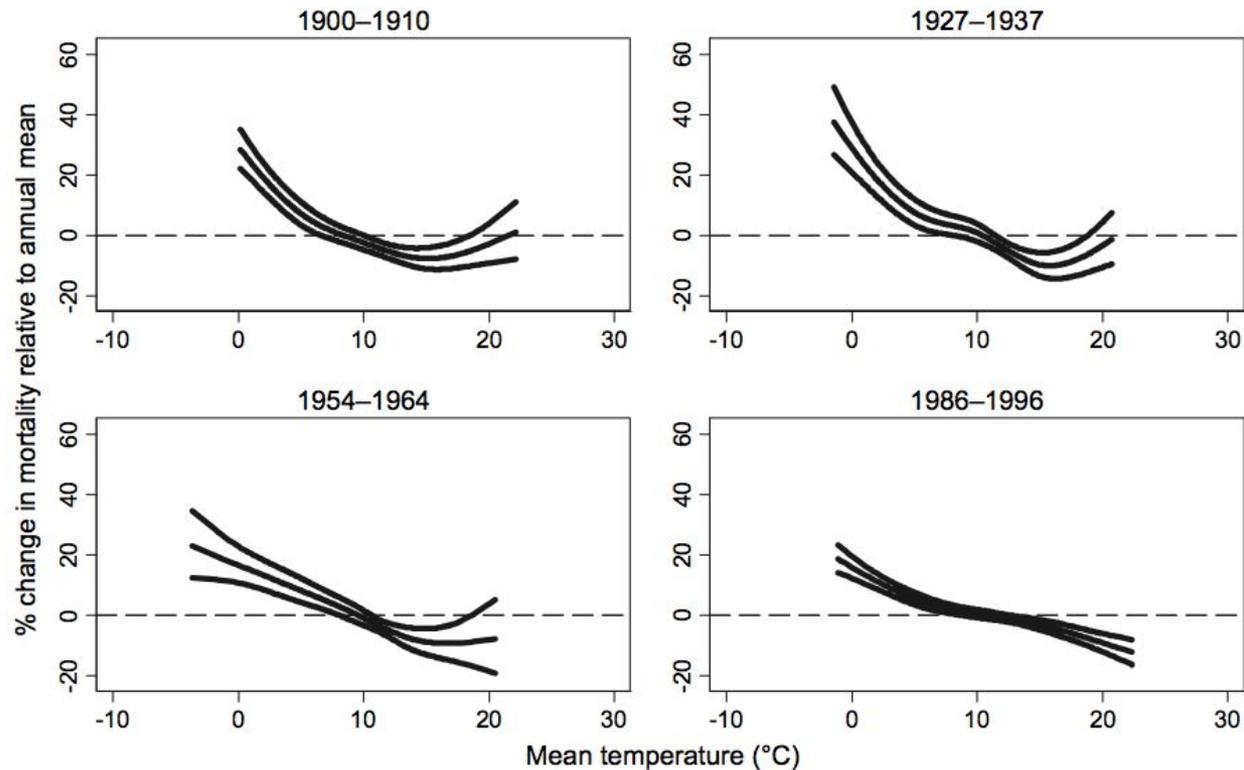


FIGURE 3. Percent change in all-cause mortality by mean weekly temperature in London, United Kingdom, over the course of the 20th century, by period. Graphs are based on cubic smoothing splines (1 df per 5°C of temperature). Results were adjusted for season.

Pressuposto: A vulnerabilidade ao calor diminui 0,832, em média, a cada 30 anos

2020 – gradiente diminui entre 0 e 0,0047

2050 – gradiente diminui entre 0 e 0,0130

Projeção demográfica

Age Bands	2021 Projection for Lisbon	Age specific death rate per 1 ³ in 2011	Estimated deaths in 2021, assuming 2011 rates apply	
0 - 4	28923	0,97	28,10	
5_9	29509	0,04	1,26	
10_14	29368	0,17	5,01	
15 - 19	25779	0,37	9,49	
20 - 24	17119	0,38	6,48	
25 - 29	21695	0,35	7,54	
30 - 34	26905	0,93	24,96	
35 - 39	34917	1,43	50,09	
40 - 44	52151	2,36	123,03	
45 - 49	45171	3,93	177,32	
50 - 54	31478	5,41	170,40	
55 - 59	36315	6,03	219,08	
60 - 64	34334	9,00	308,96	
65 - 69	33077	11,53	381,29	
> 70	124990	51,97	6495,16	
Total	571731		8008,16	
				Mortality rate (annual) 14,007 per 1000
				JJAS average % of annual MR 7,35
				Daily MR for JJAS 0,0338 per 1000

Pressuposto: em 2020, a taxa de mortalidade anual em Lisboa será entre 12,084 e 14,007 por 1000 habitantes. Dada a incerteza, o mesmo é assumido para 2050.

Lidar com incerteza

Mudança de
gradiente por:

Gradiente
(IC 95%)

□ Limiar

□ Vulnerabilidade

Envelhecimento

□ T

Aclimatização

Limite sup



Limite inf

**Método de Monte Carlo
(100 000 observações aleatórias)**

Quantificar impactes (anuais)

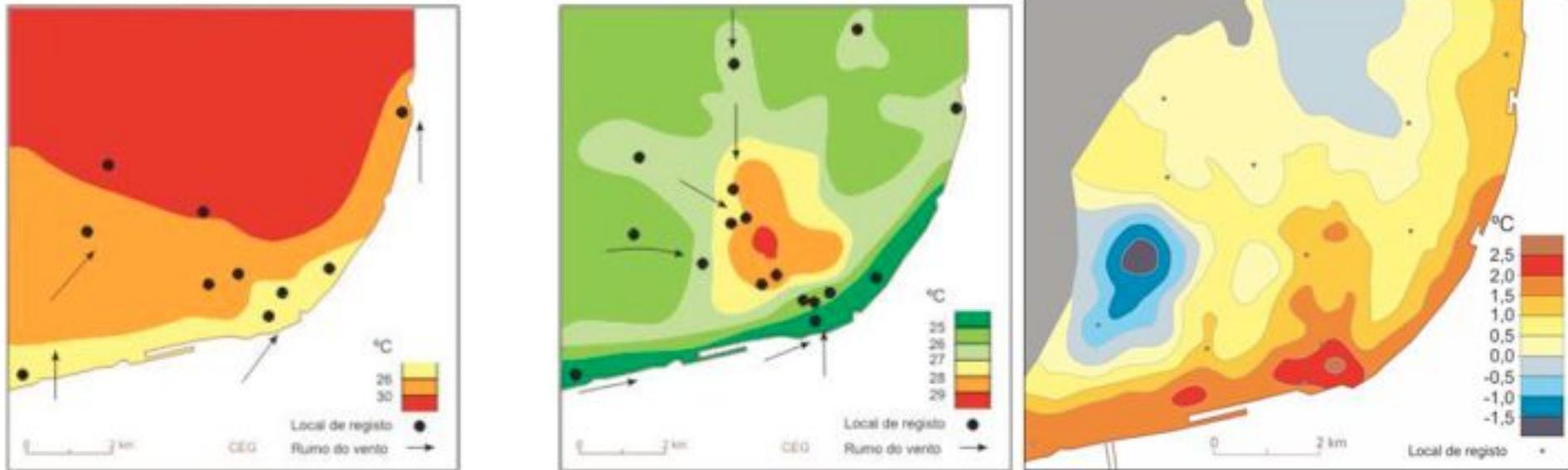
	Presente	2020	2050
Mortalidade por todas as causas	49	73	130
Admissões hospitalares respiratórias	18	26	42

Estimativas para o presente são para a população do concelho de Lisboa (547733 habitantes).
Estimativas para 2020 e 2050 utilizam projecção demográfica para 2022

	Presente	2020	2050
Mortalidade por todas as causas	€ 30 M	€ 45 M	€ 80 M
Admissões hospitalares respiratórias	€ 118 000	€ 165 000	€ 270 000

Avaliação económica para mortalidade assume “colheita” de 40%

Efeito de ilha de calor urbana



Intensidade média $\cong 3^{\circ}\text{C}$

Causas:

-Superfície verde e permeável ---> Superfície impermeável e de baixo albedo

- Geometria complexa de ruas e construções

- Calor

Reduzindo intensidade da ICU em 1 °C

	Presente	2020	2050
Mortalidade por todas as causas	22	40	81
Admissões hospitalares respiratórias	9	14	29

Estimativas para o presente são para a população do concelho de Lisboa (547733 habitantes).
Estimativas para 2020 e 2050 utilizam projecção demográfica para 2022

	Presente	2020	2050
Mortalidade por todas as causas	€ 14 M	€ 25 M	€ 50 M
Admissões hospitalares respiratórias	€ 33 000	€ 54 600	€ 113 400

Avaliação económica para mortalidade assume “colheita” de 40%

Estratégias de adaptação e mitigação

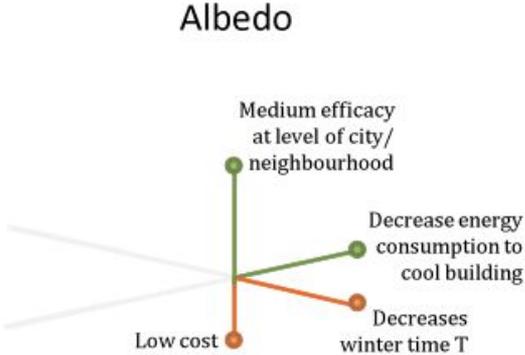
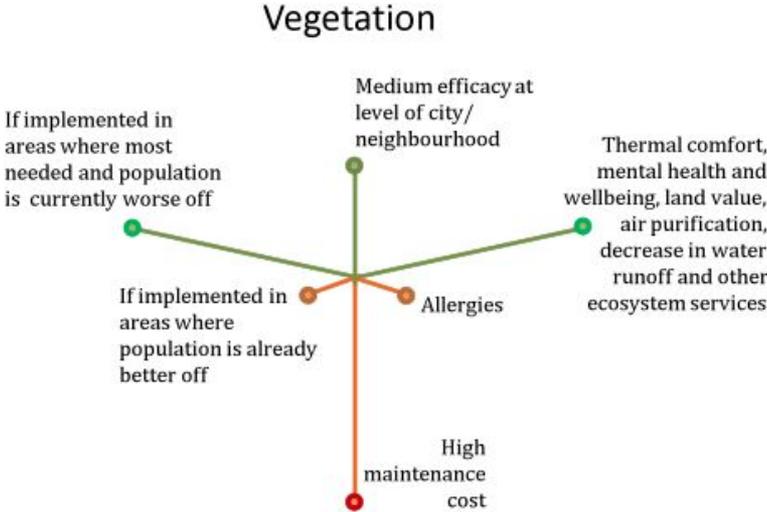
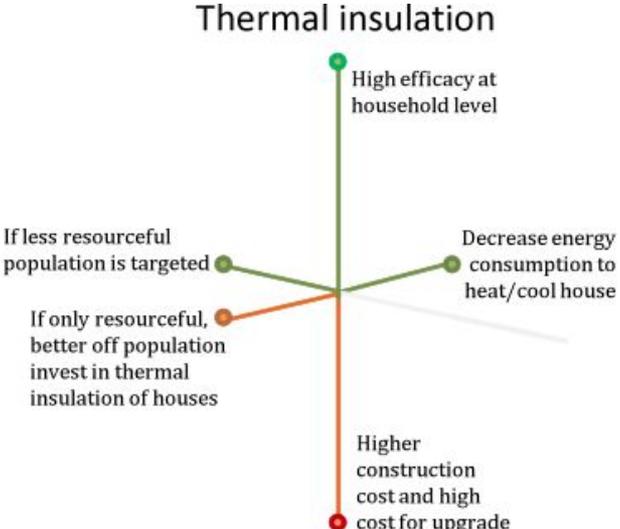
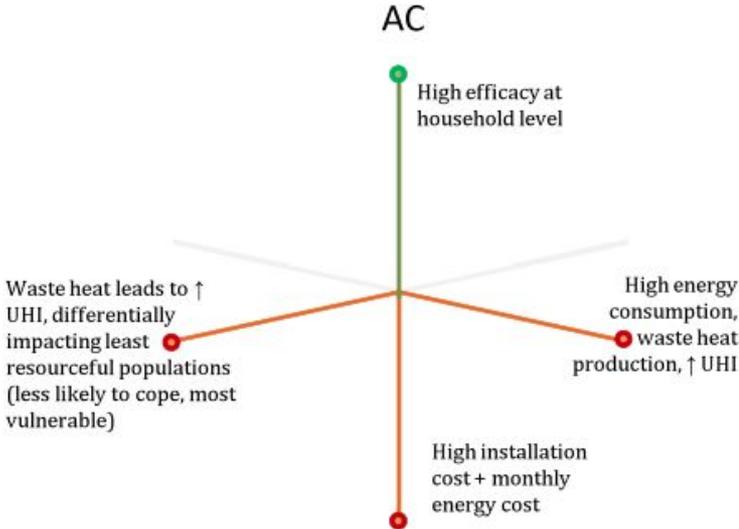
Ar condicionado

Isolamento térmico

Albedo / reflectividade?

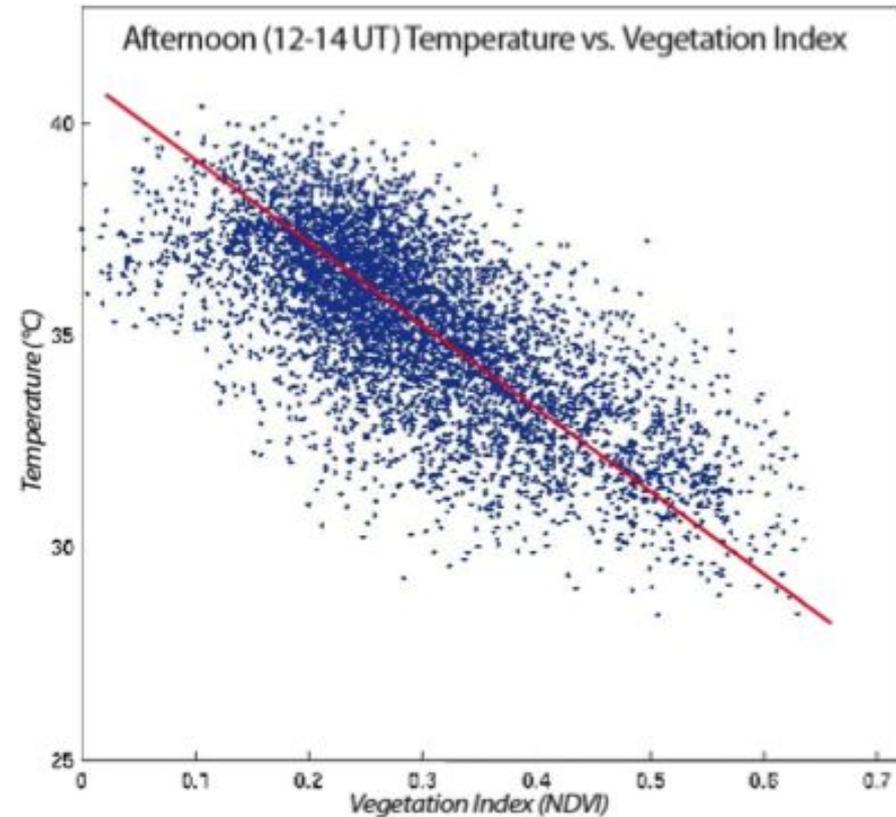
Vegetação / permeabilidade do solo

Estratégias de adaptação e mitigação

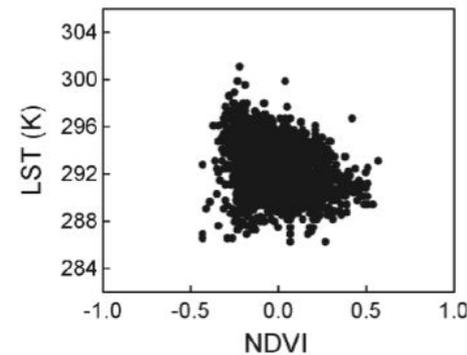


Estratégias de adaptação e mitigação

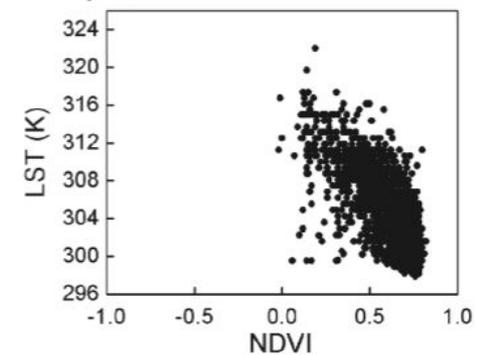
VEGETAÇÃO – efeito sazonal



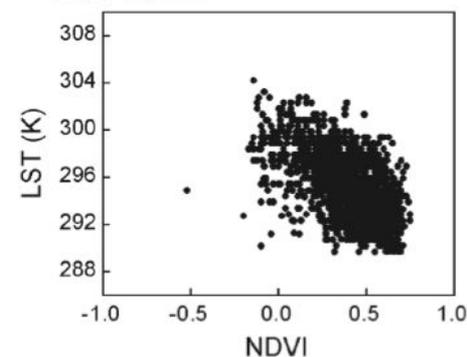
a. May 21, 2002



b. July 16, 2002



c. Sept. 12, 2000



d. Feb. 27, 2001

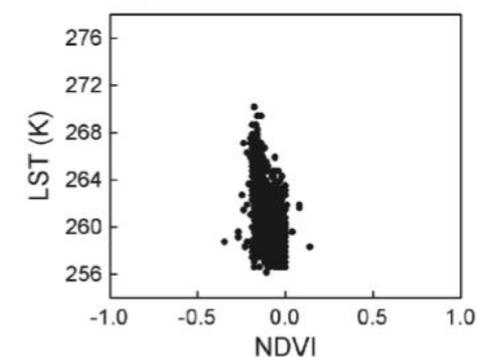
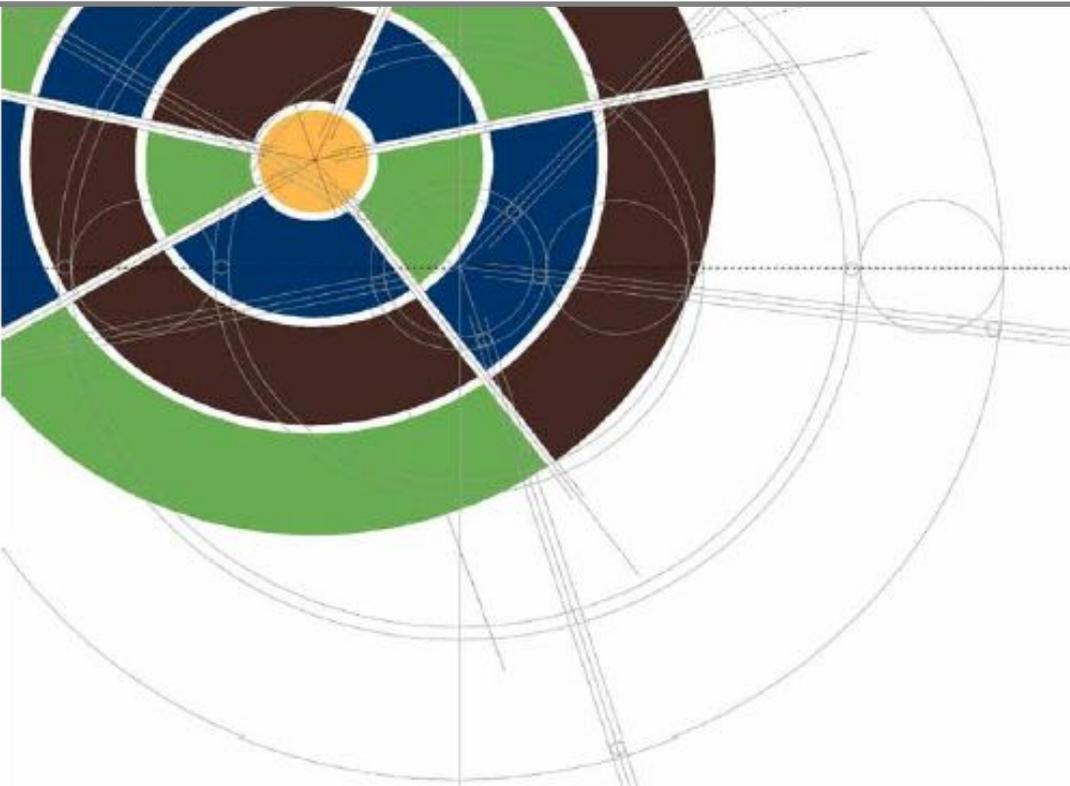


Fig. 7. Scatterplots of LST vs. NDVI for four dates.

O Novo PDM



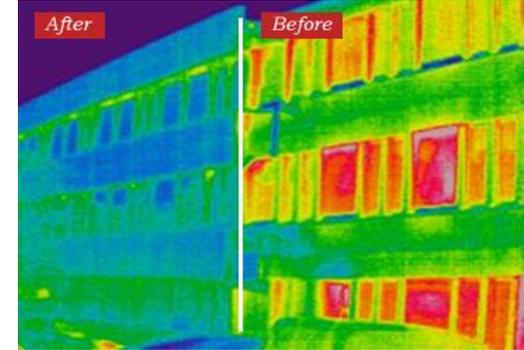
**Relatório
do**

Plano Diretor Municipal de Lisboa

Potencial de influência
profundo

Políticas e medidas do PDM

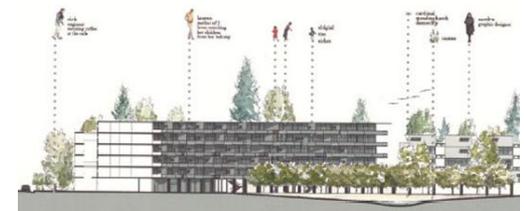
Melhorar a performance térmica dos edifícios



Promover ambientes saudáveis



Tornar princípios e práticas de design saudável obrigatórios (novas áreas a edificar)



Melhorar as componentes relacionadas com a saúde de programas urbanos operacionais existentes ou desenvolver novos programas direccionados à saúde



Melhorar a performance térmica dos edifícios

Artigo 20º - Aumento da eficiência energética da cidade

- Medidas para promover eficiência energética e ambiental
- PU e PP devem ter metas de performance ambiental
- Sistema de créditos de construção

- Eficiência energética leva a melhor isolamento térmico, logo, melhor protecção contra impactes na saúde de eventos climáticos extremos
- Alterações esperadas para o parque habitacional para os próximos 10 anos?
- Qualquer alteração terá impacte permanente e de longa duração
- Monitorização e avaliação do Eco bairro Boavista +

Promover ambientes saudáveis em áreas a consolidar

Proporção significativa de tipologias de uso de solo ainda “a consolidar”

Incorporar princípios de planejamento urbano saudável

Promover ambientes saudáveis em áreas a consolidar



Promover ambientes saudáveis em áreas a consolidar

Artigo 16º - Eixos arborizados

- Presentes em eixos pedonais e rodoviários para uso público
- Contribui para a continuidade da Estrutura Ecológica Municipal
- Qualificação do espaço público e melhoria da qualidade ambiental
- Devem ser implementados, sempre que possível em passeios, desde que não diminuam a acessibilidade.

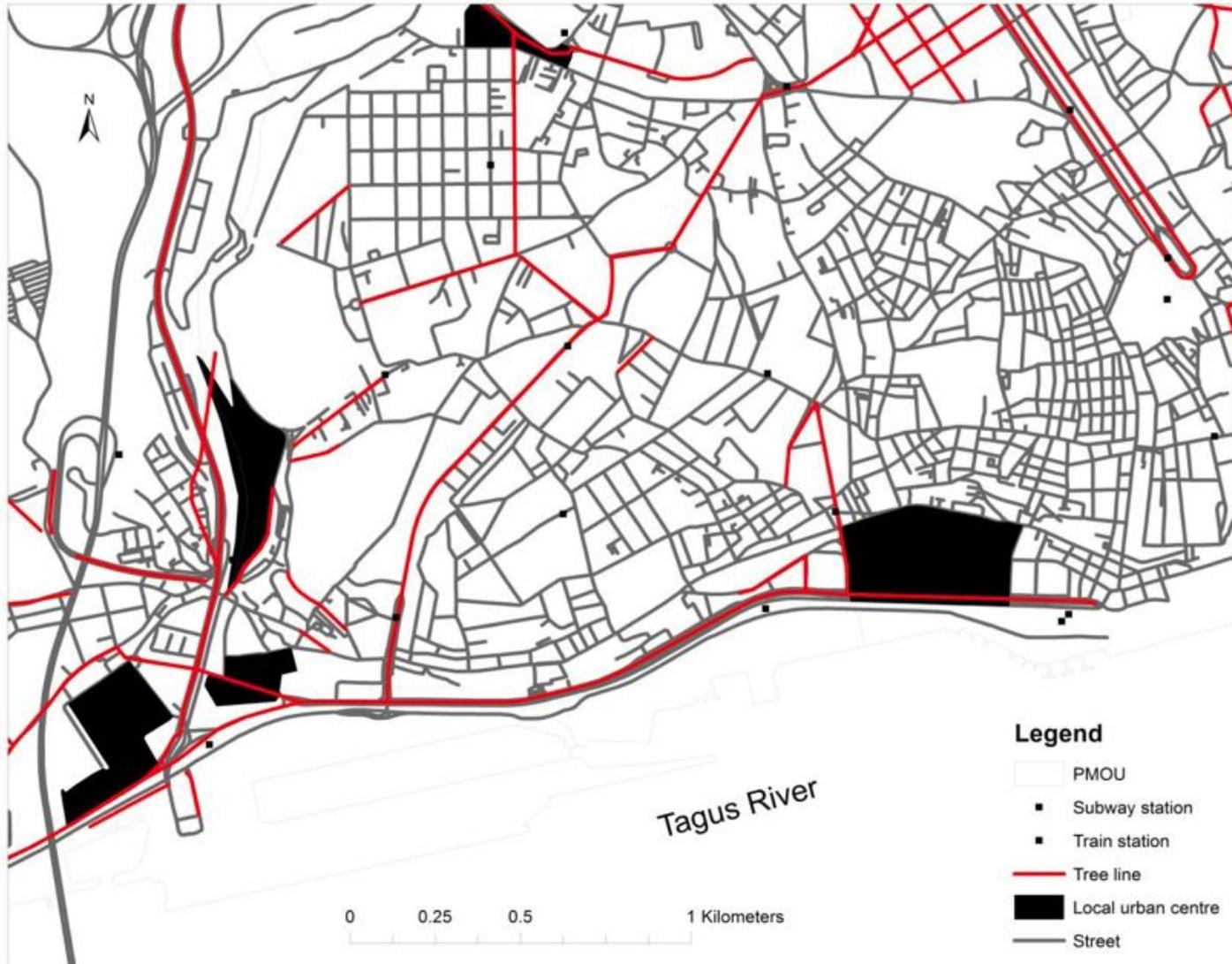
Lógica de promoção da continuidade da EEM não é incompatível com lógica antropocêntrica

Considerar o conforto térmico do peão

Ligação com polos urbanos e centros geradores de viagens

Promover ambientes saudáveis em áreas a consolidar

Figure 11: Streets and tree lines in area of south Lisbon



Promover ambientes saudáveis em áreas a consolidar

Artigo 44º - Logradouros

Função de infiltração da águas de chuvas, entre outros

Declarados áreas verdes a preservar

Superfície vegetal ponderada

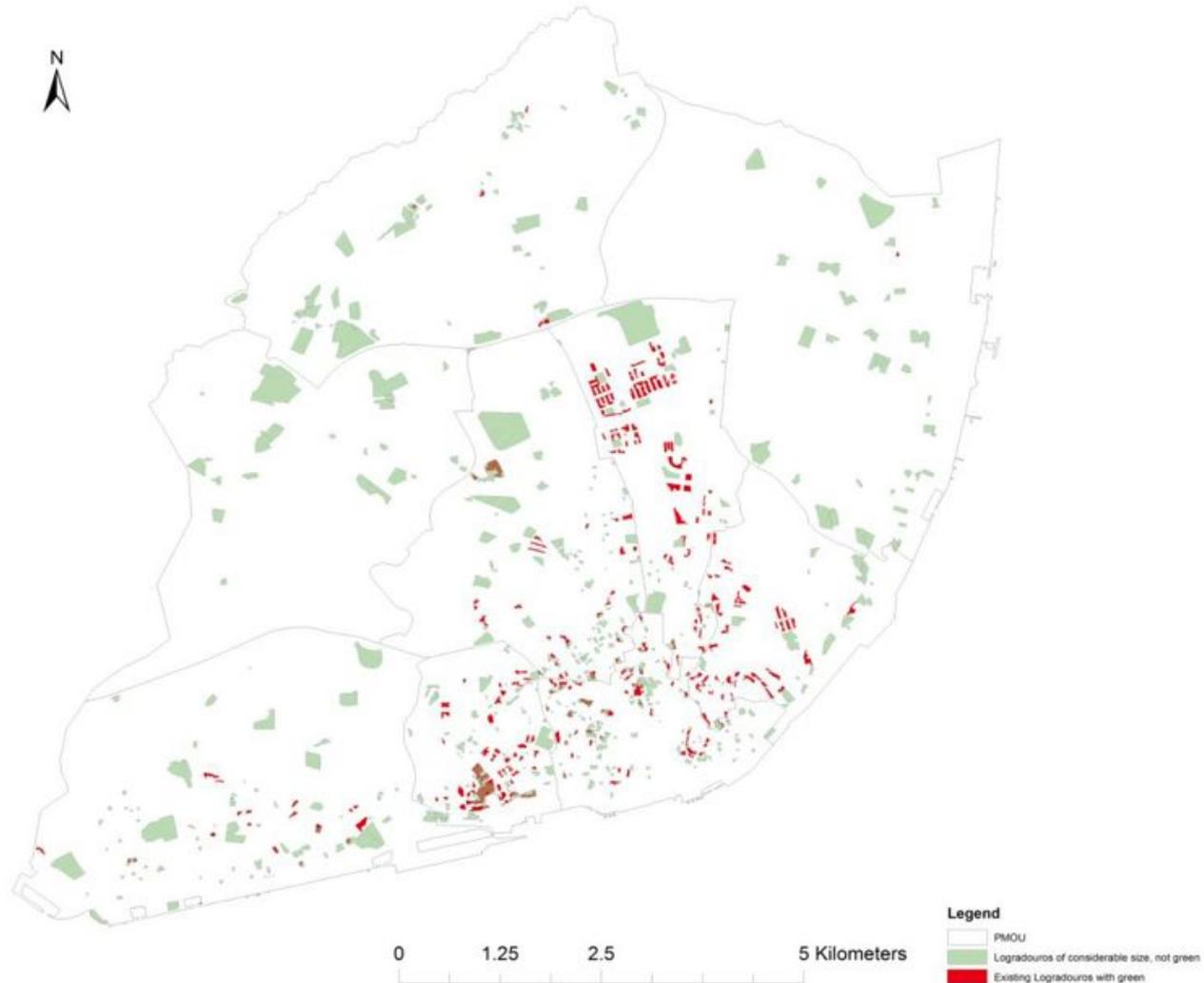
Nova construção com elevada % de área permeável

Extensão de reversão do que está impermeabilizado nos próximos 10 anos?

Elevado potencial para contribuir para a diminuição da intensidade da ICU

Promover ambientes saudáveis em áreas a consolidar

Figure 12: Backyards with green, pervious surfaces



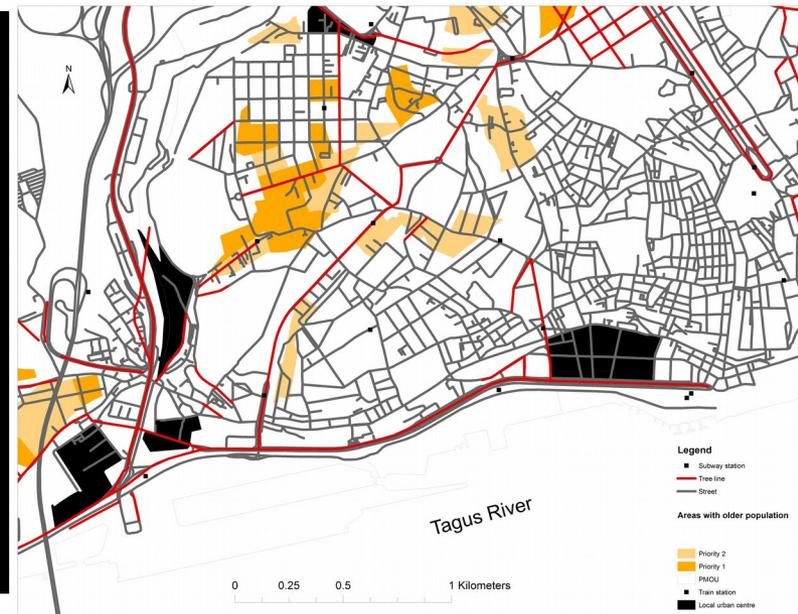
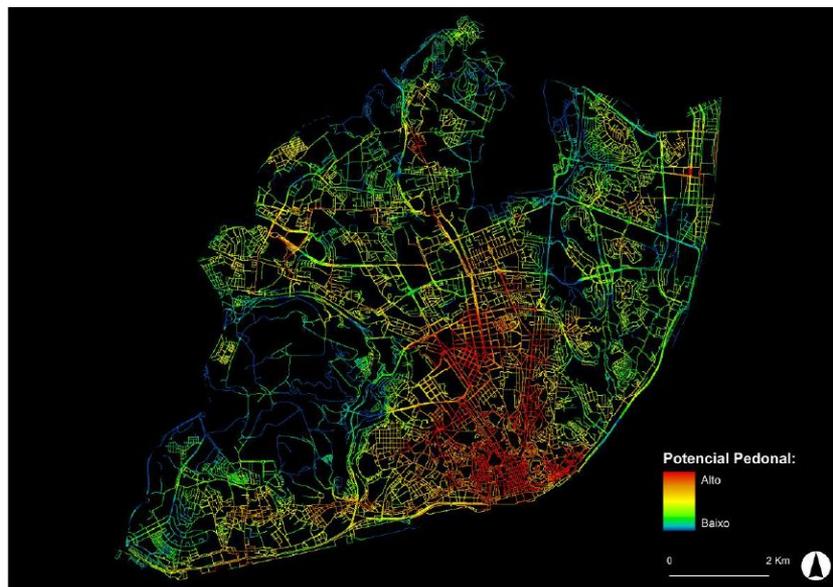
Tornar princípios e práticas de design saudáveis obrigatórios (novas áreas a edificar)

Planeamento urbano saudável baseado em evidência científica (sujeito a AIS, integrada ou não com a AAE) não é ainda feito em Portugal

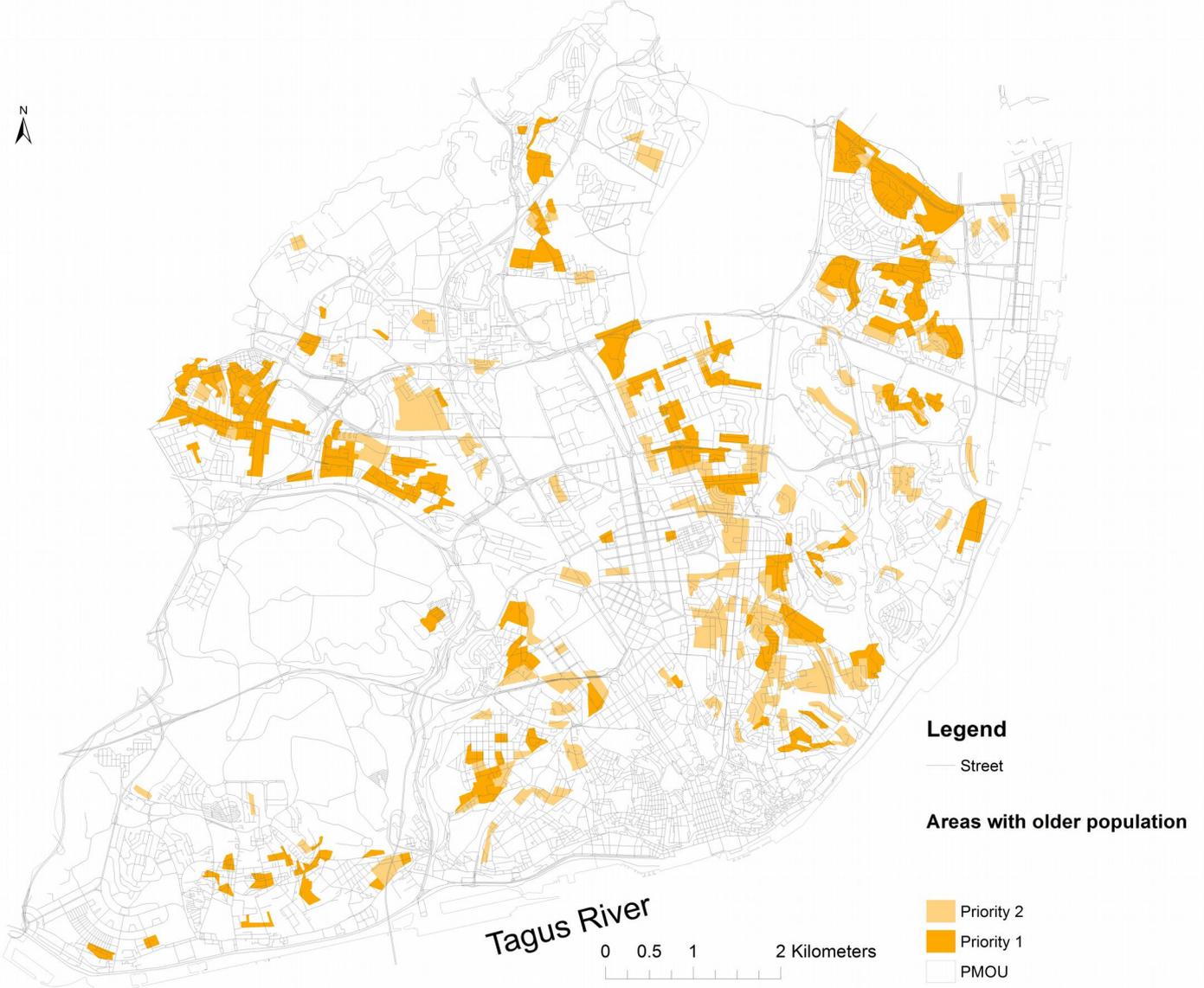
PDM, PU e PP são sujeitos a apreciação pela ARSLVT, contudo pareceres preocupam-se tradicionalmente com equipamentos de saúde e contributos para promoção de espaço público saudável tendem a ser pouco concretos

Componentes relacionadas com a saúde de programas urbanos operacionais

- Certos programas, planos e projectos são desenvolvidos para melhorar directamente certos determinantes da saúde.
- Muitos outros têm influência indirecta em determinantes da saúde
- Aplicar uma lente de saúde pública – entendidos como influências estratégicas para promover a saúde



Direccionar a populações vulneráveis



Recomendações da AIS

1. Aquando do desenvolvimento de novas estratégias, privilegiar áreas com elevada proporção de população vulnerável ao calor, assim como áreas com maior intensidade de ICU
2. Aumentar a área de espaços verdes e eixos arborizados, especialmente ao longo da rede pedonal estruturante e das ruas com elevado e muito elevado potencial pedonal (lógica antropocêntrica harmonizada com continuidade de EEM)
3. Aumentar área permeável, especialmente em zonas com maior intensidade de ICU
4. Monitorizar a eficácia dos incentivos à melhoria da eficiência energética da habitação
5. Explorar a possibilidade de desenvolvimento de sistema de créditos para construção com sistemas de ventilação passivos e naturais
6. Considerar a implementação de telhados com elevado albedo em edifícios não residenciais
7. Rever e maximizar componentes relacionadas com a saúde de programas operacionais e projectos a desenvolver
8. Tornar as Orientações Climáticas (e Microclimáticas) obrigatórias
9. Promover desenvolvimento de competências em AIS direccionadas a profissionais de CML e de Saúde
10. Desenvolver uma cultura de triagem para AIS para projectos, programas, planos e políticas dentro da CML
11. Melhorar a articulação e envolvimento com as Unidades de Saúde Pública
12. Realizar AIS para PDM, PU e PP como forma de operacionalizar planeamento urbano saudável

Indicadores

- a) Extensão ou percentagem de rede pedonal estruturante com eixos arborizados
- b) Extensão ou percentagem de rede ciclável com eixos arborizados
- c) Extensão ou percentagem de ruas com elevado ou muito elevado potencial pedonal com eixos arborizados
- d) Área de solo permeável
- e) Número de projectos de reabilitação ou requalificação com melhorias na qualidade térmica estrutural (e quantificar)
- f) Número e percentagem de PU e PP sujeitos a processo de screening para AIS
- g) Número e percentagem de PU e PP sujeitos AIS

Discussão

Quantificação de Impactes e Incerteza

Avaliação Económica - Limitações

AAE e AIS – Integrar ou não integrar?



Obrigado pela atenção



Obrigado



Referências

1. Jackson R, Bear D, Bhatia R, Cantor, S.B., Cave, B., Diez Roux, A.V., Dora, C., Fielding, J.E., Zivin JS, Levy J, Quint JB, Raja S, Schulz AJ, Wernham AA. Improving Health in the United States: The role of Health Impact Assessment. Washington DC. 2011
2. Whitehead M, Dahlgren G. What can be done about inequalities in health? *Lancet*. 1991;2:1059–1063
3. Sowada AC, Barbara J. A call to the whole: the fundamentals of healthcare reform. *CT*, 53
4. James S. Social determinants of health: implications for intervening on racial and ethnic health disparities. Paper presented at: Minority Health Conference. 2002; University of North Carolina
5. Analysis by London Health Observatory using Office for National Statistics data revised for 2002-06. Diagram produced by Department of Health
6. OMS, Comissão dos determinantes sociais da saúde (2008)
7. Fair Societies, Healthy Lives. The Marmot Review. 2010
8. CSDH (2008). Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. Final Report of the Commission on Social Determinants of Health. Geneva, World Health Organization
9. Global status report on noncommunicable diseases 2010. WHO, 2011
10. Adaptado de Scott-Samuel, A., Birley, M., Ardern, K., (2001). The Merseyside Guidelines for Health Impact Assessment
11. Barton H, Tsouros C. Healthy Urban Planning: A WHO Guide to Planning for People. WHO Regional office for Europe, Spon, 2000
12. HEAT for walking and cycling. WHO Regional Office for Europe. 2011. Download em <http://www.heatwalkingcycling.org/>
13. Plano de acessibilidade pedonal de Lisboa. Câmara Municipal de Lisboa, Núcleo de Acessibilidade, 2013
14. Almeida S, Casimiro E, Analitis A. Short-Term Effects of Summer Temperatures on Mortality in Portugal: A Time-Series Analysis. *Journal of Toxicology and Environmental Health* 2013; 76(7): 422-8.
15. Ramos A, Trigo M, Santo F. Evolution of extreme temperatures over Portugal: recent changes and future scenarios. *Climate Research* 2011; 48: 177–92. 51
16. Baccini M, Kosatsky T, Analitis A, Anderson HR, D'Ovidio M, et al. (2011) Impact of heat on mortality in 15 European cities: attributable deaths under different weather scenarios. *J Epidemiol Community Health* 65: 64–70
17. Armstrong BG, Chalabi Z, Fenn B, Hajat S, Kovats S, Mилоjevic A, Wilkinson P. Association of mortality with high temperatures in a temperate climate: England and Wales. *Journal of Epidemiology and Community Health* 2011; 65(4): 340-5
18. Carson C, Hajat S, Armstrong B, Wilkinson P. Declining vulnerability to temperature-related mortality in London over the 20th century. *American Journal of Epidemiology* 2006; 164(1): 77–84
19. Alcoforado MJ, Lopes A, Andrade H, Vasconcelos J. Orientações climáticas para o ordenamento em Lisboa. Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa, 2005
39. Dousset B, Gourmelon F, Laaidi K, Zeghnoun A, Giraudet E, Bretin P, Vandentorren S. Satellite monitoring of summertime heat waves in the Parismetropolitan area. The seventh International Conference on Urban Climate, 29 June - 3 July 2009, Yokohama, Japan.
40. Yuan F, Bauer ME. Comparison of impervious surface area and normalized difference vegetation index as indicators of surface urban heat island effects in Landsat imagery. *Remote Sensing of Environment* 2007; 106: 375-86.

Paleo-climate & CO₂ record, Vostock ice cores, Antarctica

