Alterações climáticas e Jardins Botânicos

Maria João Alcoforado

http://www.ceg.ul.pt/clima/

Instituto de Geografia e Ordenamento do Território
IGOT

UNIVERSIDADE DE LISBOA
IGOT UNIVERSIDADE DE LISBOA
CEG
CliMA

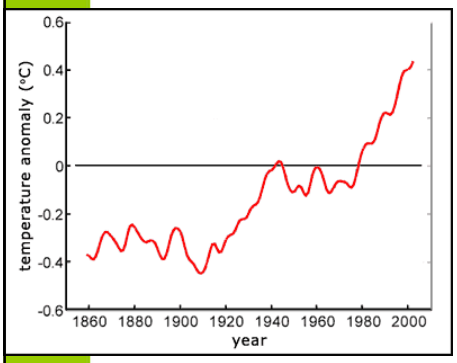
13 de Novembro de 2010

CICLO JARDINS E SOCIEDADE de Palestras
Auditório da Quinta de Memória

Plano

1. Alterações climáticas (AC)
2. Exemplos de modificações da vegetação devido a alterações climáticas
3. Exemplo da influência da vegetação nas AC
4. Jardins botânicos e AC

1.1. Definições

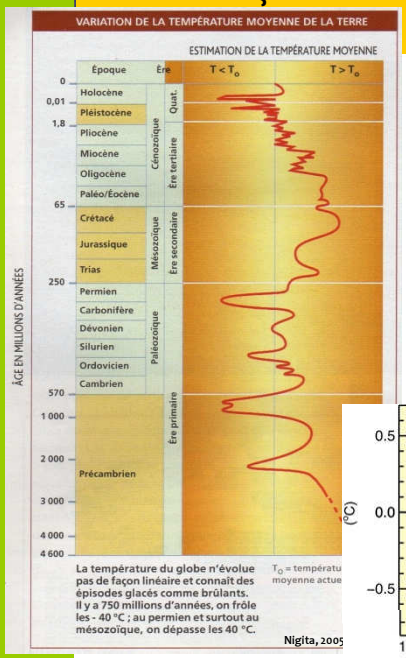


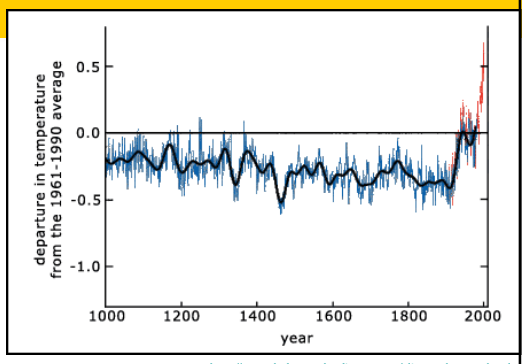
Variabilidade: flutuação, oscilação ou desvios de valores em relação a valores médios de um período.

Alteração (=variação, =mudança) climática (*climate change*): medida pela **diferença entre valores médios** de períodos longos e pela **modificação da frequência de ocorrência de fenómenos extremos**

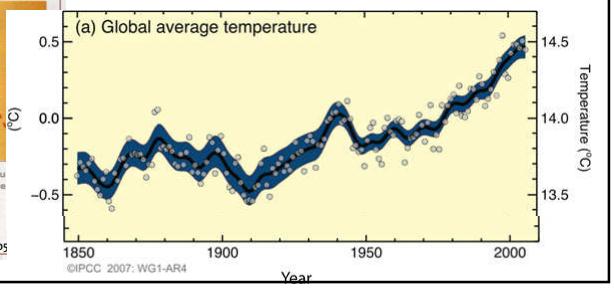
Tendência - indica evolução num determinado sentido

1.2 Alterações climáticas a várias escalas temporais



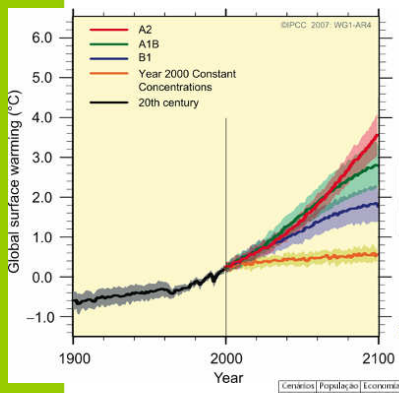


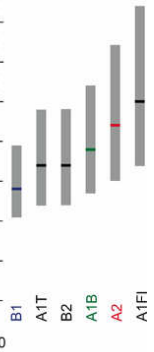
http://www.helpsavetheclimate.com/climatechange2.html



1.3. Projecções do IPCC para 2100

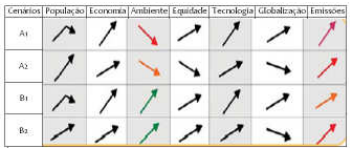
Projecção do aumento de temperatura em função de vários cenários



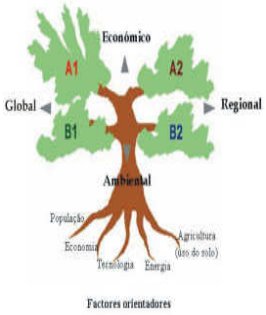


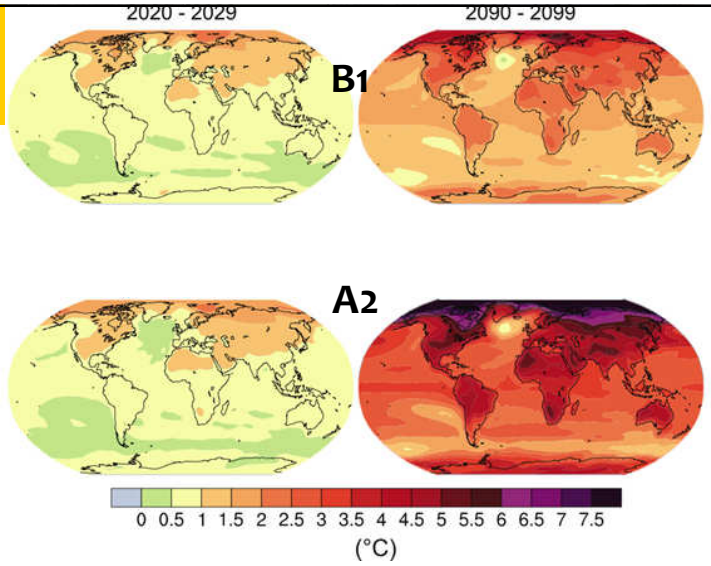
http://www.climatechoices.org/

IPCC, 2007



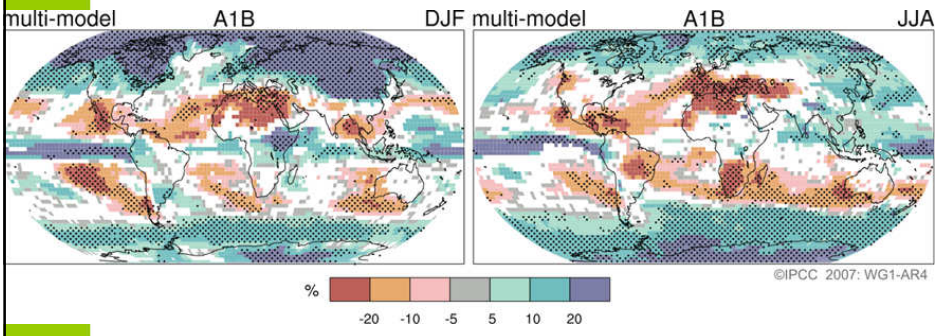
Santos et al., 2006





IPCC, 2007

Precipitação

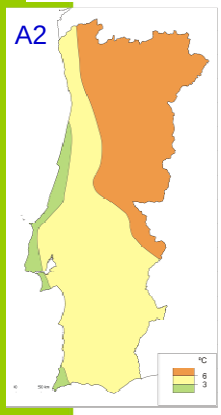


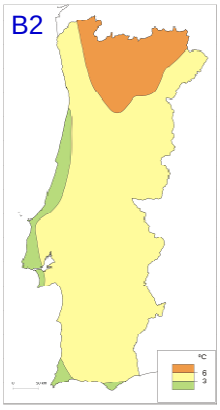
IPCC, 2007

Alterações climáticas em Portugal

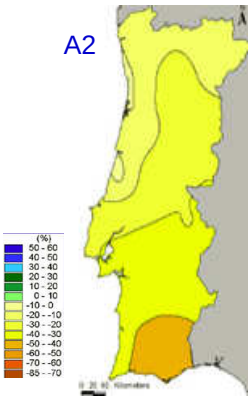
Projecção para 2100 (SIAM II)

Aumento projectado da temperatura máxima Verão



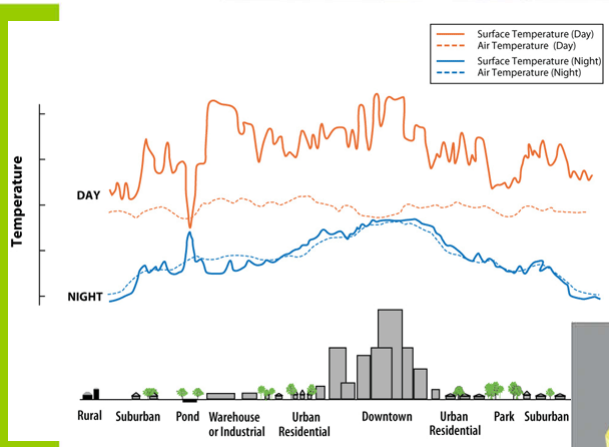


Anomalia da Precipitação



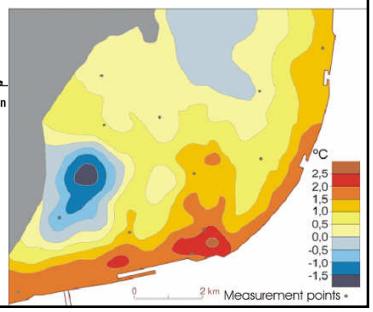
Adaptado de SIAM II (Santos et al., 2006)

Nas cidades…



Voogt, 2004

A ilha de calor nocturna de Lisboa



Andrade, 2003

2. Exemplos de modificações da flora e da vegetação devido a alterações climáticas

Thuiller (2007):

No hemisfério Norte, o limite espacial das plantas e animais terrestres tem-se deslocado em média 6,1 km por década para Norte e 6,1 m por década em altitude [na 2ª metade do sec. XX], com um avanço de 2,3 a 5, 1 dias por década [nas fases fenológicas que ocorrem] na primavera, nos últimos 50 anos.

Estas **modificações estão correlacionadas de modo significativo com observações de modificações na temperatura e na precipitação.**

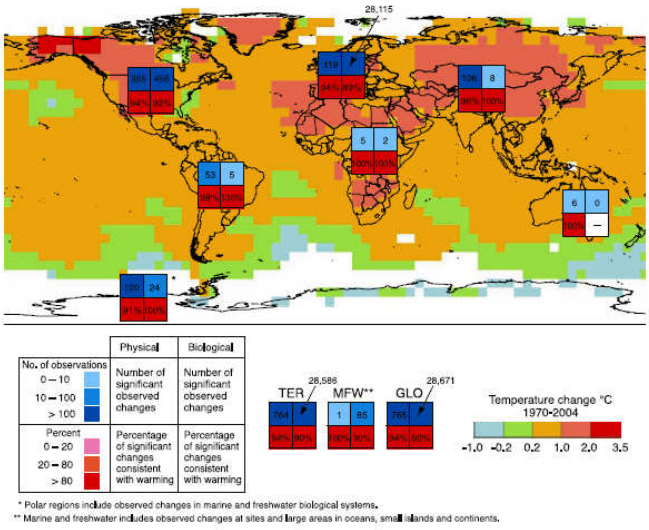


Figure 1.6: *Locations of significant changes in data series of physical systems (snow, ice and frozen ground; hydrology; and coastal processes) and biological systems (terrestrial, marine and freshwater biological systems), are shown together with annual mean surface air temperature changes 1970–2004. Data series met the following criteria: (i) ending in 1990 or later; (ii) spanning a period of at least 20 years; and (iii) showing a significant change in either direction, as assessed in individual studies. North America (NAM), Latin Amer-*

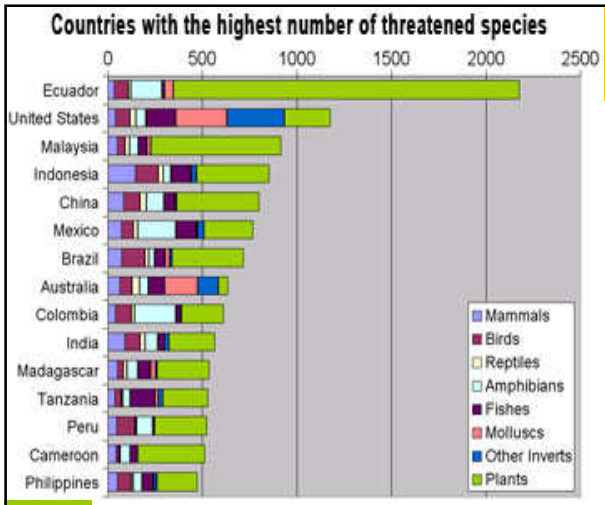
Fonte: Rutishause (2008), from Rosenzweig et al. (2007).

Ecologia das populações

http://www.google.pt/imgres?imgurl=http://inema.com.br

Reprodução, germinação, crescimento, morte das plantas variam com as alterações do clima

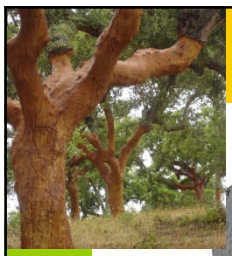
Ou seja, populações vegetais saudáveis e sustentáveis podem ser ameaçadas quando o habitat muda



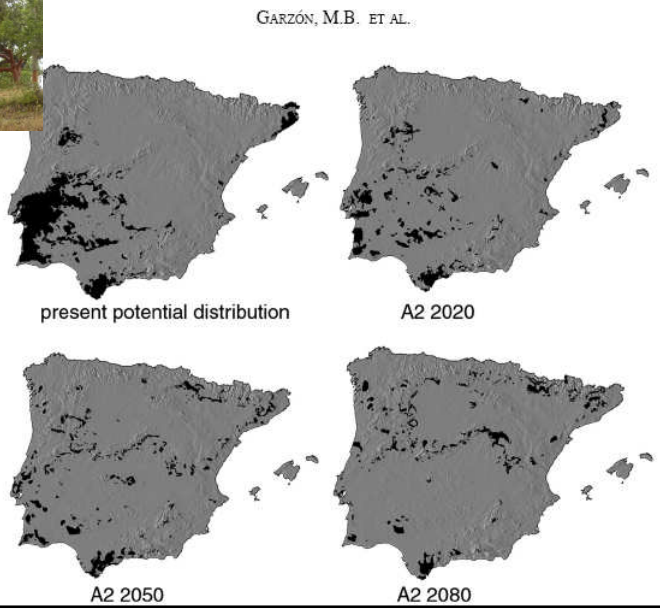
Principais ameaças para as espécies em perigo:

* Modificações no habitat (AC..)
* Exploração directa (caça e captura)
* Introdução de espécies invasoras

Fonte: *World Conservation Union*



Projecção da distribuição de *Quercus suber* na Península Ibérica no cenário A2 em 2020, 2050 e 2080

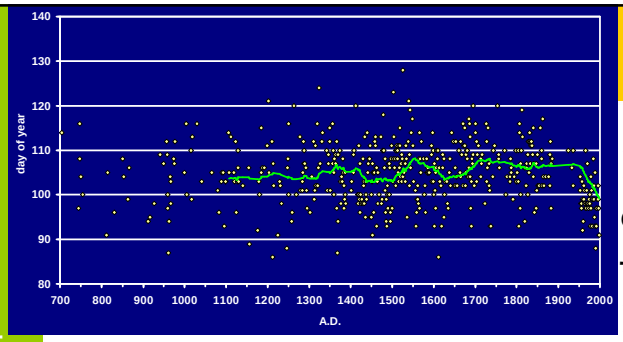


Fenologia

- **Fenologia** – disciplina que estuda os fenómenos biológicos de carácter periódico, essencialmente ligados às variações sazonais dos elementos do clima que intervêm no desenvolvimento dos vegetais
- Baseada na data de ultrapassagem de determinados estádios de desenvolvimento das plantas (floração, frutificação, queda das folhas…)

Ex. Data da Festa da floração da cerejeira registada há séculos (C. Pfister,1981)

Permite verificar variação da temperatura na Primavera

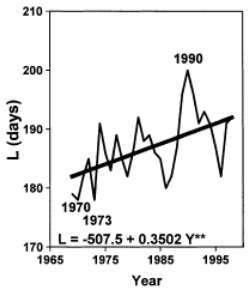


Dates of sweet cherry flowering in Kyoto

(source: Menzel A, Fabian P (2002)

Estudos recentes referentes à Europa

E trabalhos de C. Pfister na Suíça



Duração da estação de crescimento

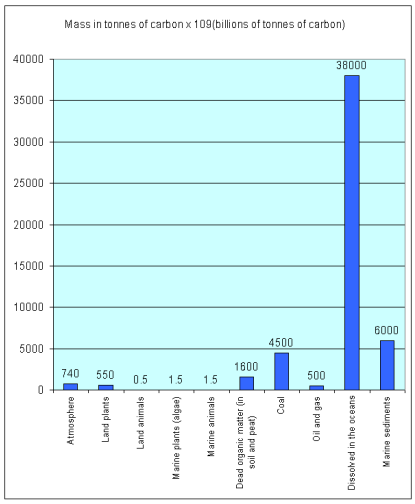
Fig. 4. Trends in the average beginning (B), end (E) and length (L) of growing season in Europe, 1969–1998, Y: year; DOY: day of the year; trend with $*p < 0.05$, $**p < 0.01$.

E.-M. Chmielewski, T. Rötzer / Agricultural and Forest Meteorology 108 (2001) 101–112

3. Exemplos de influência da vegetação nas alterações climáticas

O sequestro de carbono

Sumidouros naturais



http://www.ornl.gov/sci/besd/highlights_2005.shtml

http://www.coolantarctica.com/Antarctica%20fact%20file/science/carbon_sinks.htm

PORTUGAL ADOPTA SISTEMA DE PASTAGENS DESENVOLVIDO EM ELVAS

O País conta com as primeiras pastagens semeadas, permanentes, biodiversas e ricas em leguminosas para a retenção de carbono contribuindo significativamente para o cumprimento do Protocolo de Quioto.

Influência da vegetação na escala local/microclimática (1)

Ex.relativo ao espaço urbano

Efeito climático

Redução do efeito térmico urbano (*IC*)

Efeito térmico directo sobre os edifícios

Redução dos efeitos do calor sobre a saúde

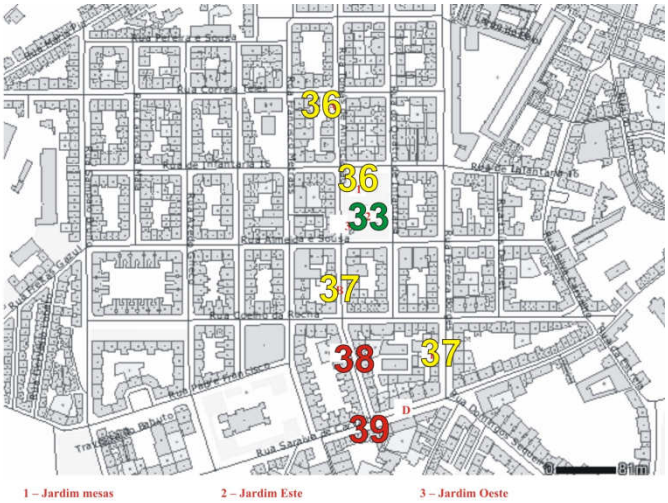
Aumento do conforto térmico estival

Redução do consumo de energia para arrefecimento

Efeito sobre o vento depende do tipo e estrutura da vegetação

Temperatura do ar registada em medições itinerantes em Campo de Ourique, no dia 9 de Agosto de 2006, às 15 h

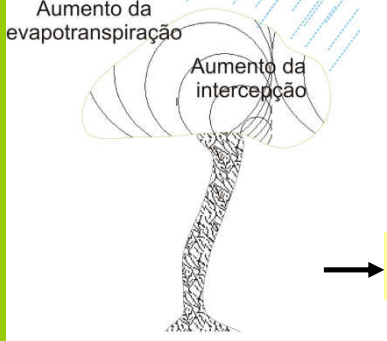
Identificação do efeito térmico de um pequeno espaço verde



39 Temperatura do ar (ºC)

Influência da vegetação na escala local/microclimática (2)

Efeito hidrológico



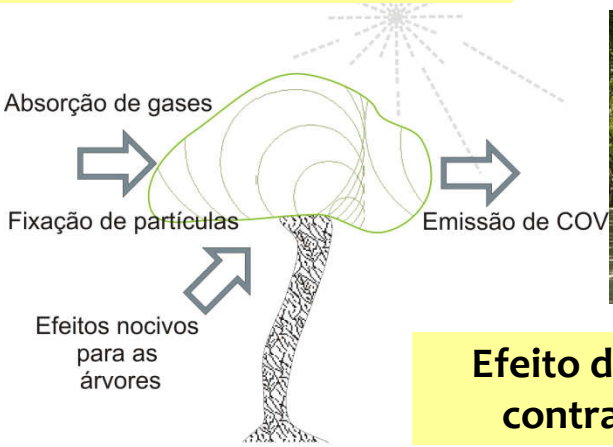
Recarga dos aquíferos

Redução do escoamento → Redução das cheias e inundações urbanas

Filtragem dos poluentes hídricos

Influência da vegetação na escalaLocal/ microclimática (3)

Melhoria da qualidade do ar



Efeito de barreira contra o ruído

4. O papel dos Jardins Botânicos para o conhecimento das AC e para divulgar e fomentar medidas de adaptação às AC

Mais valias

- **Investigadores, pessoal técnico qualificado**
- Condições favoráveis para a manutenção de **colecções de plantas** vivas
- **Material de laboratório** para multiplicação de plantas, nomeadamente para germinação de sementes em ambiente controlado
- **Herbários**

Foto José Cardoso

Fotografia retirada do site do Jardim Botânico da UL

Investigação (1)

- Estudo das **amplitudes ecológicas** (máximo e mínimo suportado) relativamente a diversos elementos do clima. **Estes estudos são fundamentais na modelação do impacto das AC sobre a distribuição das plantas.**

- **Estudos fenológicos**

Ex Kew Gardens

Missouri Botanical Gardens

Investigação (2)

- -Dados precisos sobre a **modificação do comportamento das espécies no JB** Ex: espécies de regiões frias que mostram sinais de stress devido ao calor no Verão não observados até certa data

Duchesnea indica que só se dava em estufa na Baviera, agora sobrevive no exterior todo o ano (Primak et al., 2009)

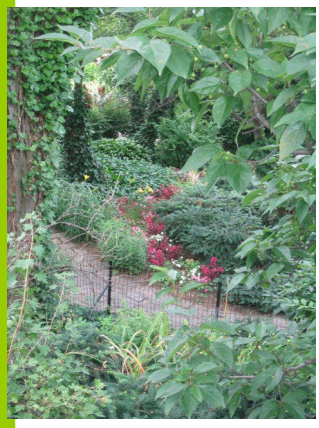
Investigação (3)

- Série de fotografias datadas

Primack et al., 2009

Fig. 3 (a) A picture of the Lowell Cemetery in Lowell, Massachusetts, USA taken on 30 May 1868, a relatively cold year, in which the leaves are not yet out. (b) The same scene taken on 30 May 2005, a relatively warm year, in which the leaves are already flushed out.

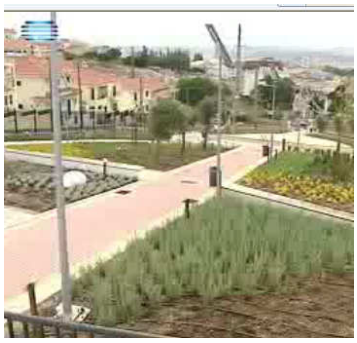
Investigação (4)



- Comparação de dados de *JB urbanos e rurais* (tanto meteorológicos como fenológicos)
- Estudo da resposta das plantas às taxas de concentração de vários gases, nomeadamente CO2 "There is an increasing evidence that plant population respond to increasing concentrations of CO2 by producing leaves with fewer stomates per unit area (Hetheringhton and Woodward, 2003)

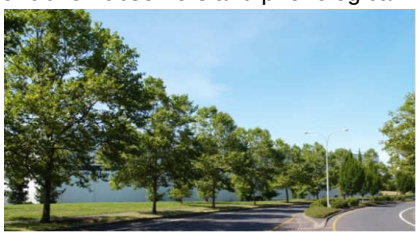
Conservação

- Bancos de sementes
- Jardins Botânicos de plantas autóctonas podem ajudar a conservá-las e ajudar a sua difusão



Acção pedagógica

- Divulgar causas e consequências das AC e dar pistas para as melhores soluções de adaptação às AC.
- Incentivar a criação de redes de observação ("new networks of citizen observers and phenological gardens", Primack et al., 2009)



E também funções psico-sociais do JB, como de outros espaços verdes

Proporcionar locais para diversas práticas recreativas e de lazer e para o desenvolvimento das relações sociais

Facilitar a promoção de estilos de vida saudáveis

Contribuir para a inclusão social e a cidadania

Promover a educação ambiental e o contacto com a natureza

Obrigada pela vossa atenção

http://www.ceg.ul.pt/clima/

CliMA
Clima e **M**udanças **A**mbientais