



FLORESTAS · PT

Florestas e Alterações Climáticas: relações, impactes e estratégias

Cristina Máguas

13 Novembro 2020



Índice



1. O estado das florestas no contexto das alterações climáticas
2. O funcionamento e as adaptações da vegetação aos fatores de *stress* e de perturbação
3. O impacte das alterações climáticas na floresta
 - Uma visão global e regional
 - O caso particular das florestas portuguesas
4. A importância dos Serviço dos Ecossistemas associados às florestas
5. O futuro das florestas – maior resiliência e contributo para mitigar as alterações climáticas



FLORESTAS · PT

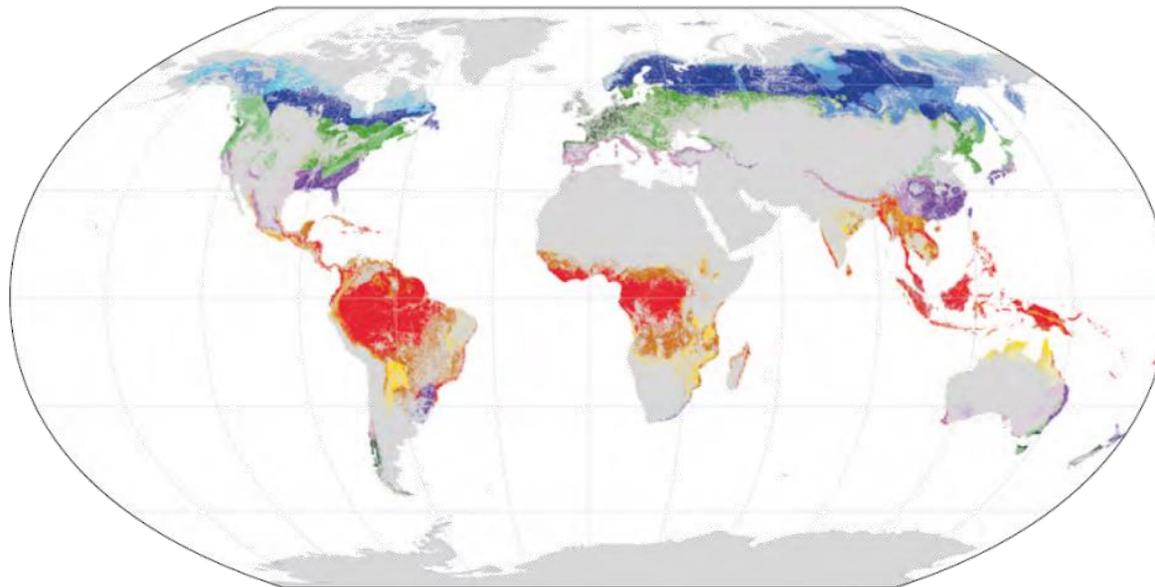
O estado das florestas no contexto das alterações climáticas



O estado das florestas a nível global



Distribuição dos ecossistemas florestais



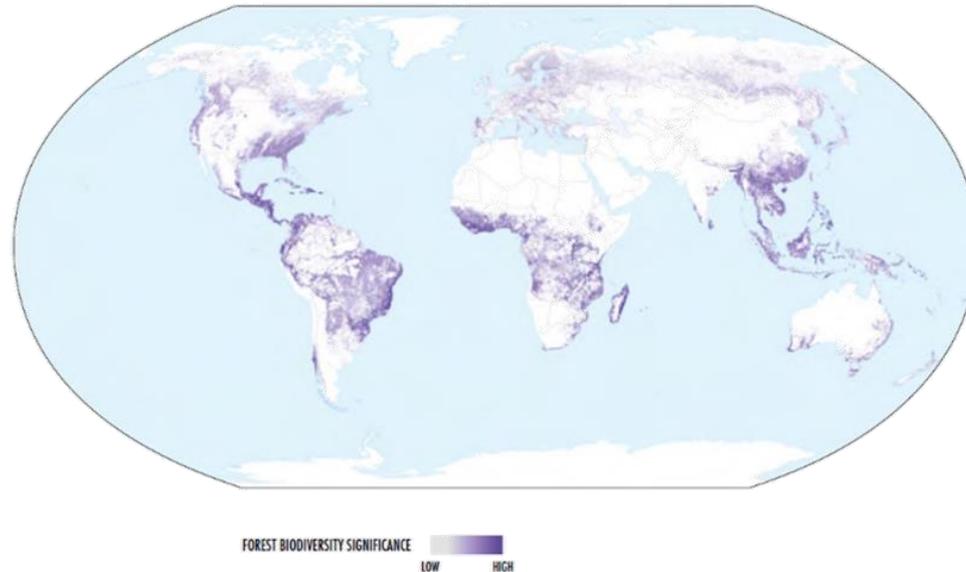
Distribuição da floresta com pelo menos 30% de coberto florestal, de acordo com a resolução média do Copernicus. Coberto arbóreo associado a plantações agrícolas excluído (na medida do possível).

O estado das florestas a nível global



Biodiversidade nas florestas

(Dados 2000, em áreas onde se registaram perdas florestais)



Lista Vermelha das espécies em ecossistemas florestais

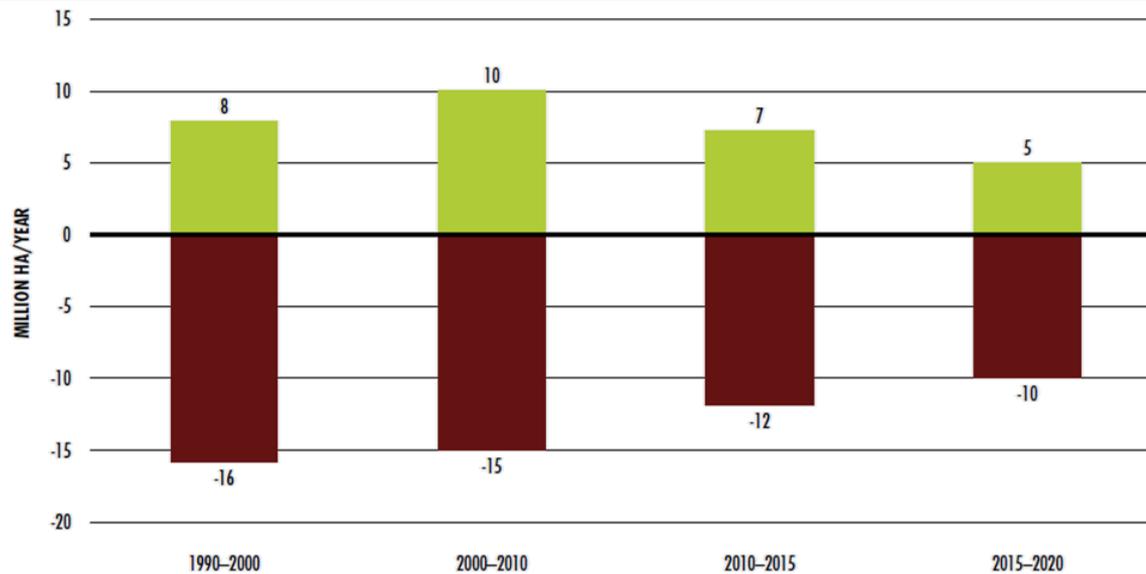
(IUCN, 2019)

Categoria	Criticamente em Perigo %	Em Perigo %	Vulnerável %
Plantas	8,1	15,0	13,5
Animais	4,9	8,5	8,0
Fungos	4,9	8,5	8,1

O estado das florestas a nível global



Expansão florestal



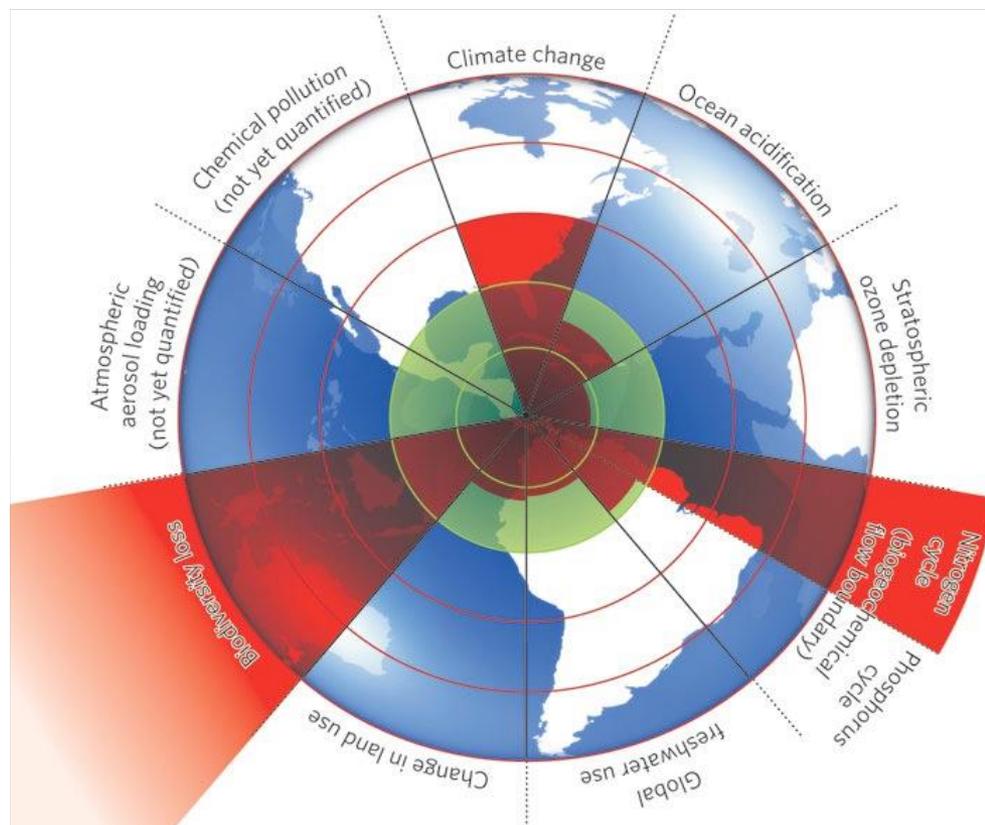
Desflorestação



Alterações climáticas: fenómeno já ultrapassou limite de segurança planetário



O conceito de barreiras planetárias



Gases com efeito de estufa (GEE):

Dióxido de carbono
(t.r. - 150 anos)

Metano (CH₄)
(t.r. - 10 anos)

Óxido de azoto (N₂O)
(t.r. N₂-42 milhões de anos)

Vapor de Água
(t.r. - 10 dias)

Ozono (O₃)
???

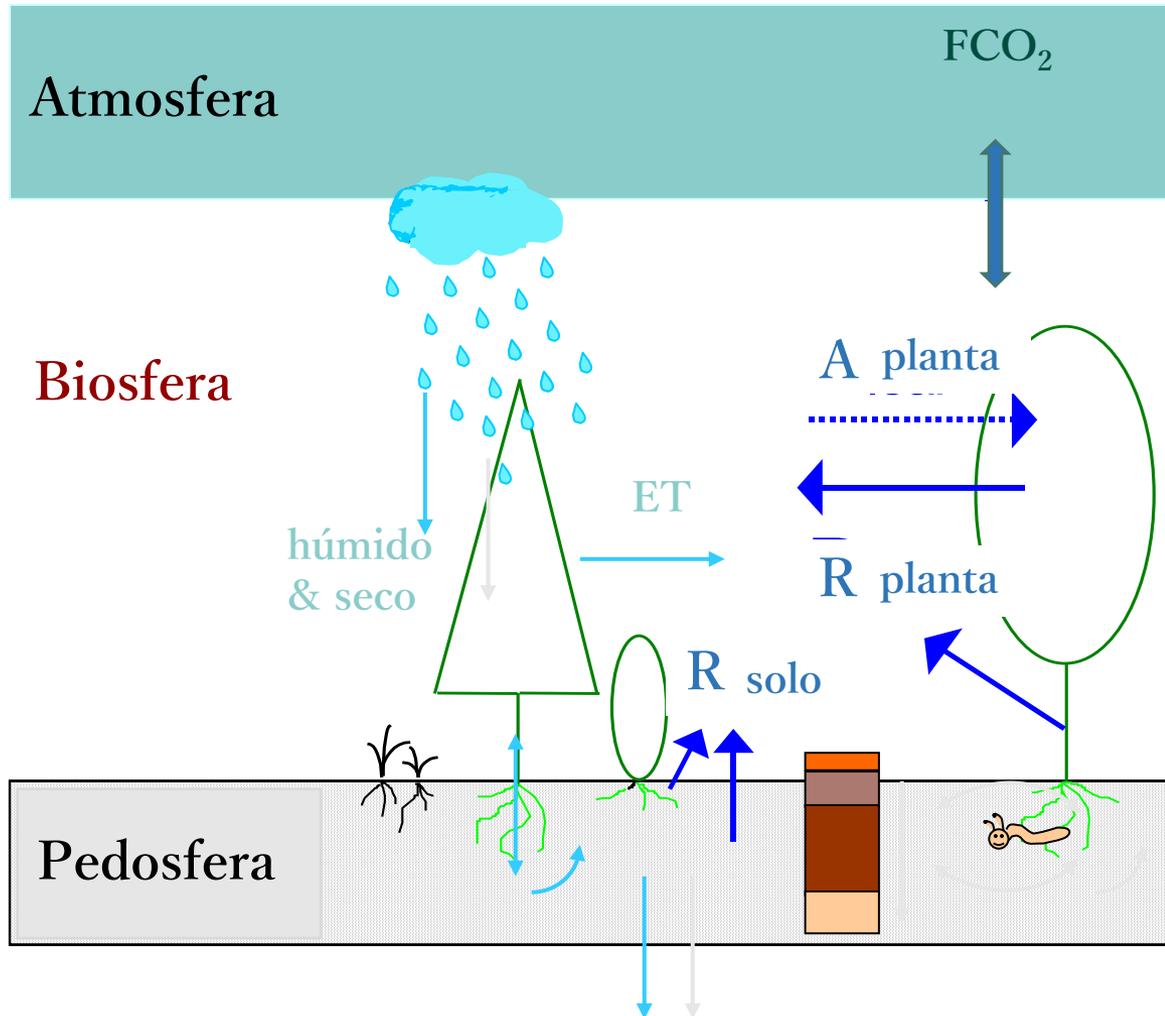


FLORESTAS · PT

O funcionamento e as adaptações da vegetação aos fatores de *stress* e de perturbação



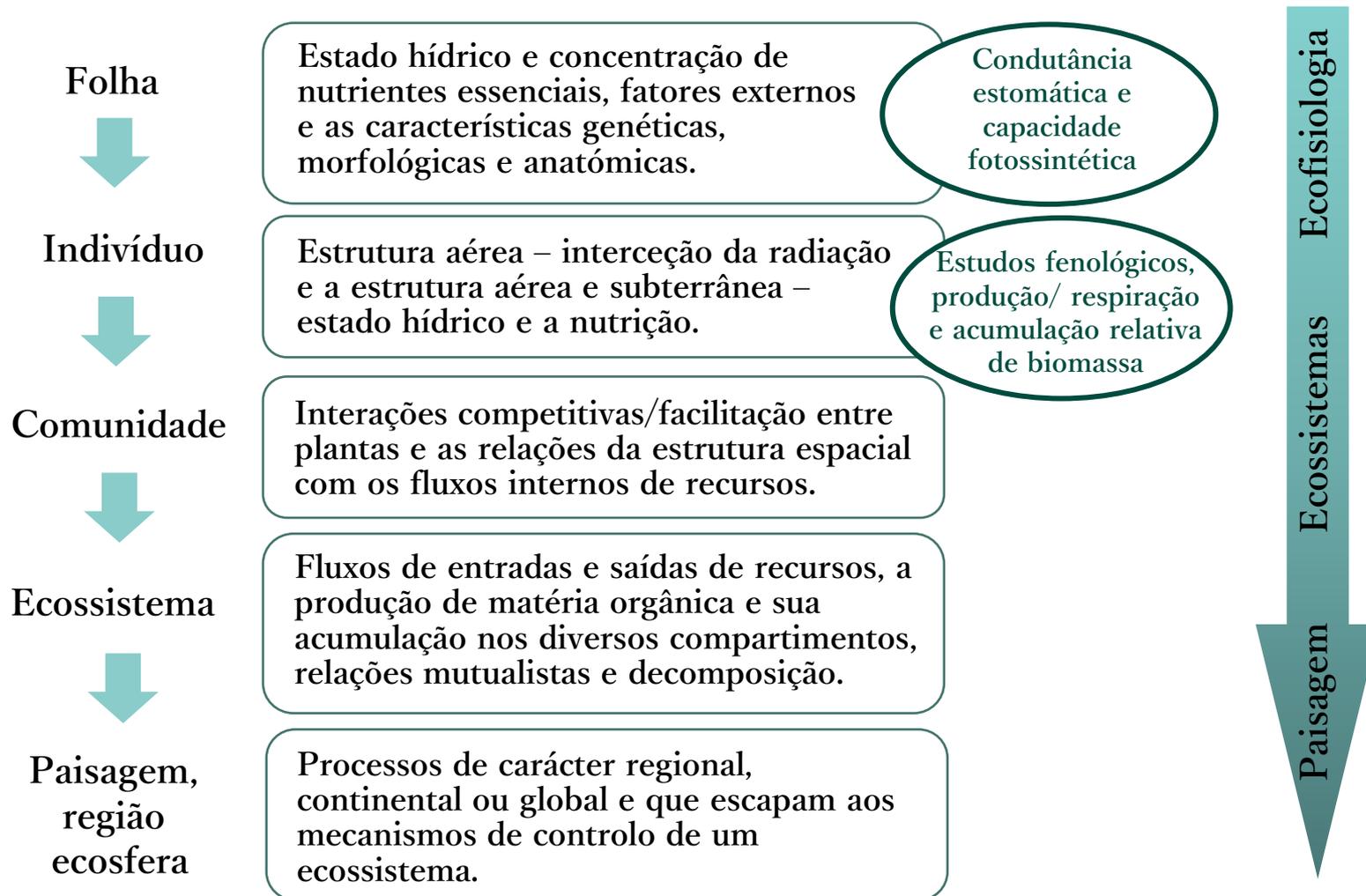
A floresta liga o solo à atmosfera: *continuum* solo-planta-atmosfera



Ligações entre
os ciclos
Biogeoquímicos:

- **Carbono**
- Nutrientes
- **Água**

Da folha ao ecossistema: uma cascata de processos



Limitações ambientais e resposta da vegetação: perturbação vs. *stress*



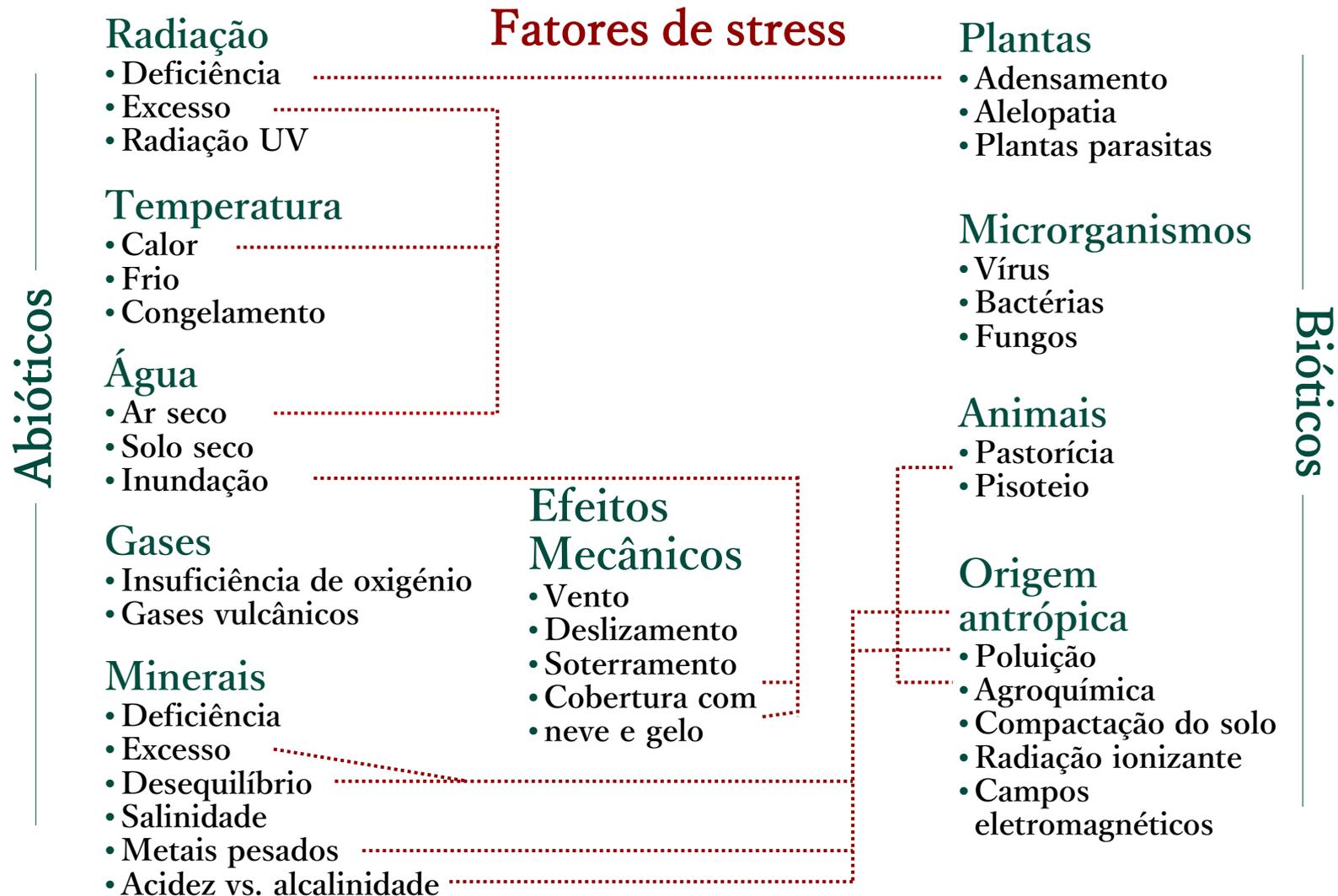
Stress

- Quando as condições do meio restringem diretamente a capacidade fotossintética, como no caso de intensidade luminosa baixa, fraca disponibilidade de água ou nutrientes ou temperaturas subótimas.

Perturbação

- Quando há destruição total ou parcial da biomassa vegetal em resultado da atividade dos herbívoros, agentes patogénicos, homem (corte, remoção, pisoteio, etc.) ou devido a fenómenos meteorológicos ou outros causadores de destruição como o vento, geada, erosão e fogo.

Limitações ambientais e resposta da vegetação: perturbação vs. *stress*



Limitações ambientais e resposta da vegetação

perturbação vs stress



Perturbação

- Duração;
- Intensidade;
- Frequência;
- Área.

Exemplos de Perturbação

- Fogo;
- Erosão;
- Animais;
- Geadas;
- Tempestades;
- Deslizamento de terras;
- Erupções vulcânicas;
- Colisão com meteoritos.

Baixa
frequência;
Elevada
intensidade.

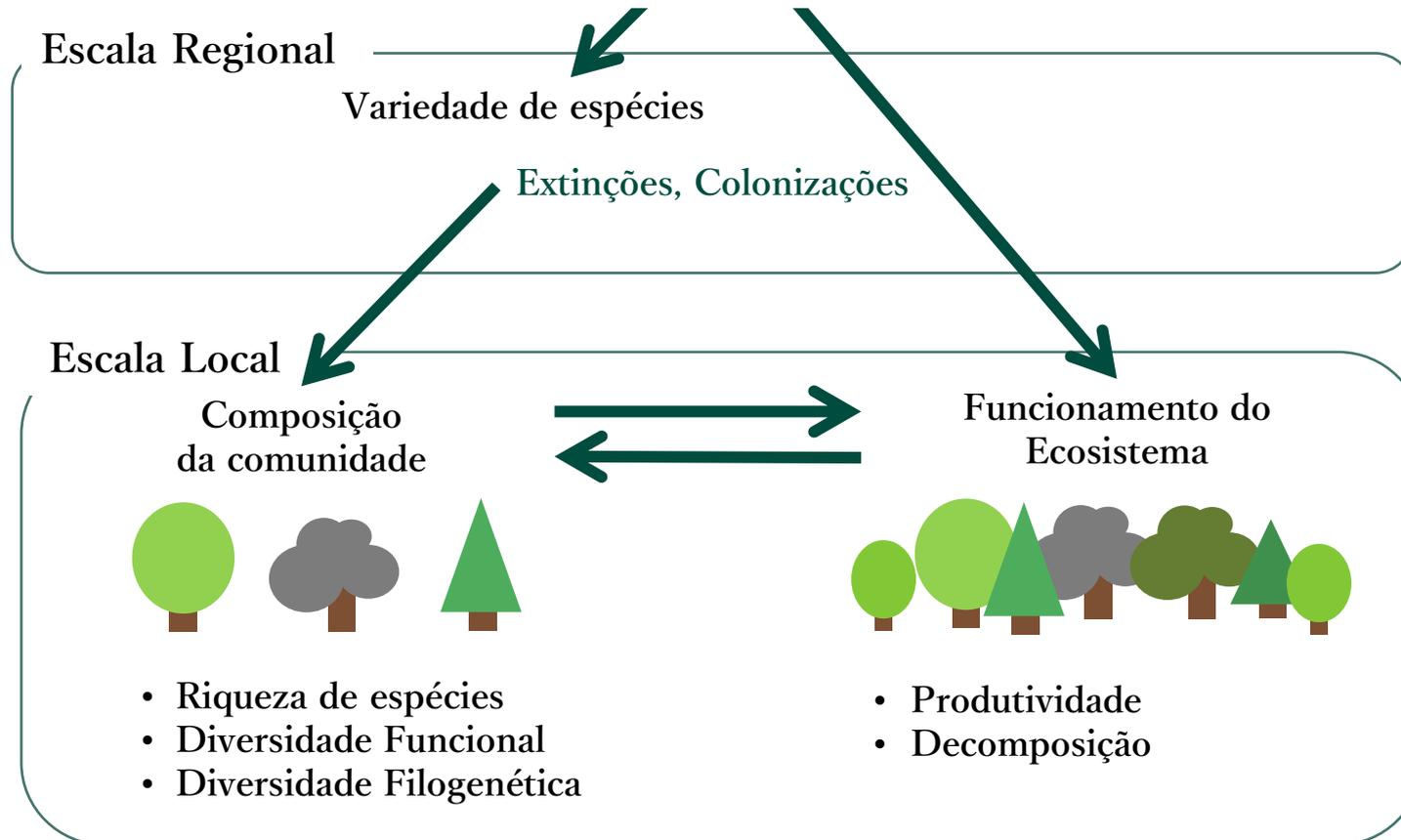
Impacte das alterações climáticas nas florestas



Efeitos diretos e indiretos no funcionamento dos ecossistemas



Alterações Climáticas



Impacte nas florestas: uma visão global



Fatores associados às alterações climáticas

- Temperaturas mais elevadas;
- Aumento dos Gases com Efeito de Estufa (GHG);
- Alterações nas condições do *habitat*;
- Eventos extremos;
- Alterações nas interações.

Impacte nas florestas: uma visão global



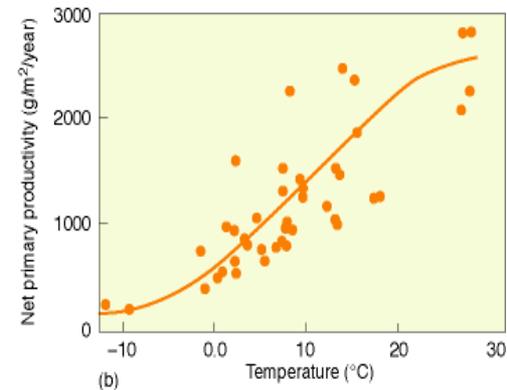
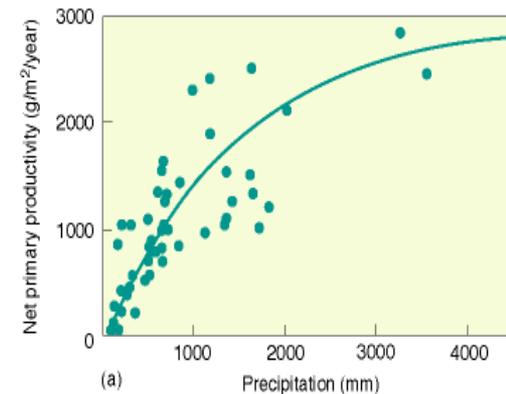
TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO

Desafio: Diminuição do crescimento

- Stress hídrico;
- Diminuição da Precipitação;
- Aumento da intensidade do stress hídrico de verão.

Oportunidade: aumento da produtividade dos ecossistemas

- Estação de crescimento mais longa;
- Maior crescimento com o aumento da Temperatura.



*H. Lambers, S. Chapin, T Pons (1998)
Plant Physiological Ecology*

Impacte nas florestas: uma visão global



AUMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE CO₂ ATMOSFÉRICO

Desafio: aumento da concentração de CO₂ na atmosfera

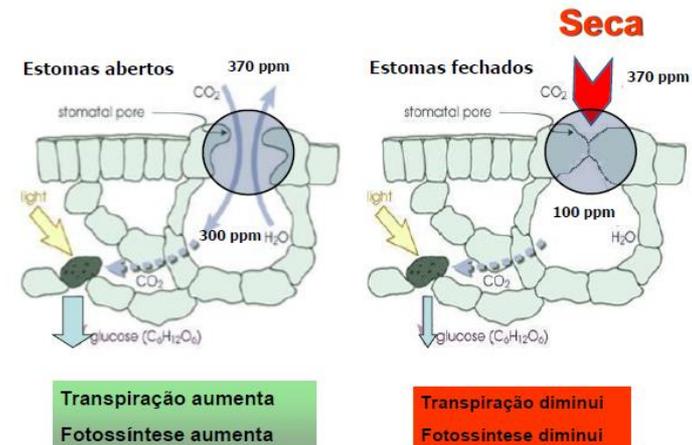
- Interações com outros nutrientes (N, P);
- Capacidade de fixação limitada pelas plantas.



www.pinterest.pt

Oportunidade: aumento da produtividade

- Aumento da atividade fotossintética;
- Aumento da eficiência do Uso da Água.



Impacte nas florestas: uma visão global



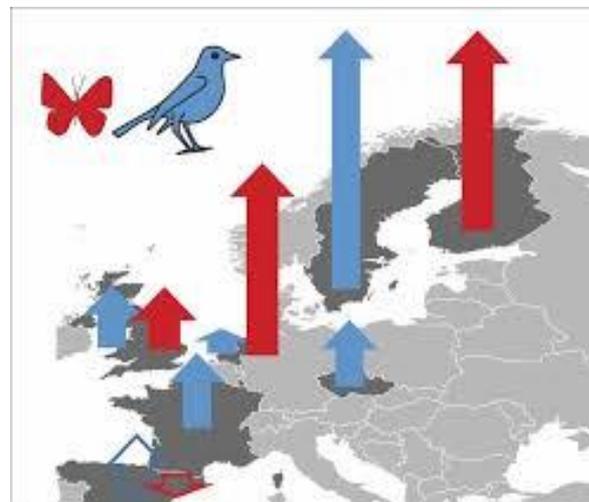
ALTERAÇÕES NAS CONDIÇÕES DO *HABITAT*

Desafio: declínio das espécies em latitudes onde estão presentemente

- Muitas espécies florestais podem estar limitadas no futuro;
- Aumento de fatores críticos como a competição e a perturbação;
- Aumento da ocorrência de espécies invasoras.

Oportunidade: aumento das condições do habitat para algumas espécies

- Movimentação das espécies para novas latitudes;
- Espécies florestais bem estabelecidas podem ter um aumento na sua distribuição.



<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/distribution-of-plant-species-2/assessment>

Impacte nas florestas: uma visão global



EVENTOS EXTREMOS E INTERAÇÕES

Desafios: aumento da perturbação

- Precipitação intensa;
- Tempestades;
- Ondas de calor e seca extrema;
- Frequência e intensidade dos furacões e tornados;
- Aumento da frequência e intensidade dos fogos;
- Aumento de ocorrência de doenças;
- Aumento de ocorrência de espécies invasoras oportunistas.

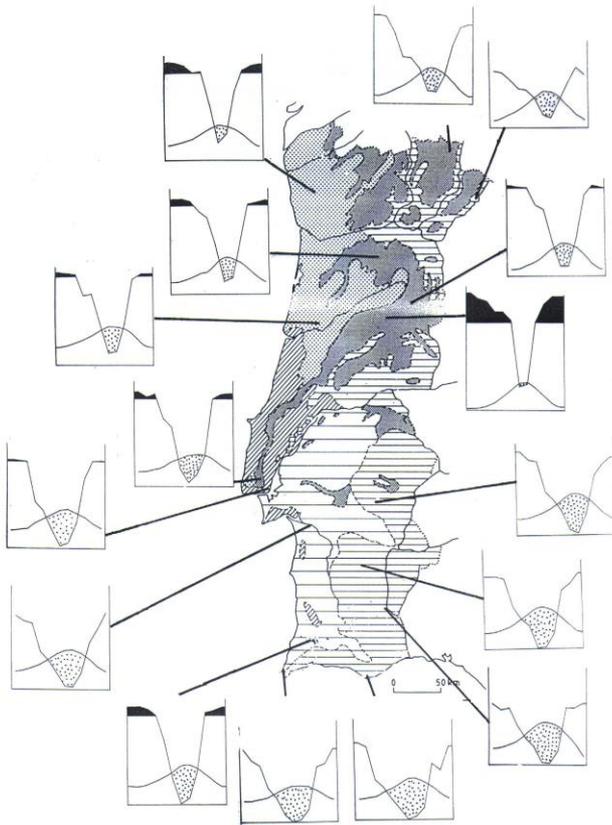


Coripa.org.br

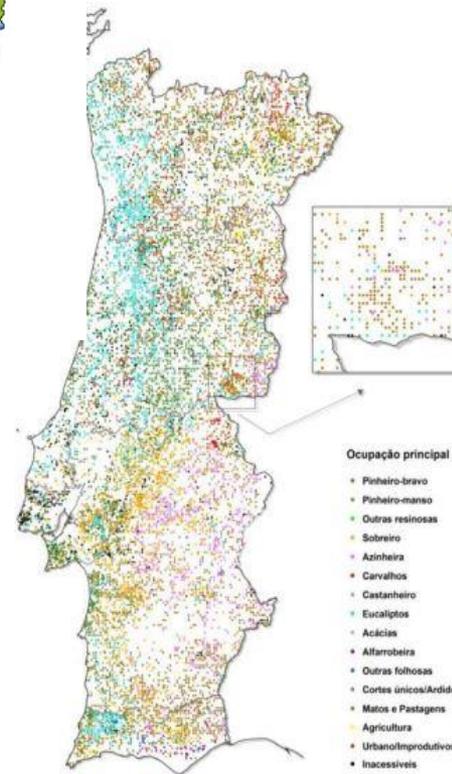
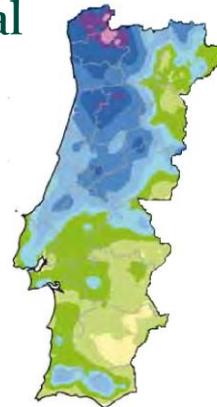
Impacte nas florestas: clima e distribuição das espécies florestais



Variação do clima em Portugal



Adaptado por Otilia Correia



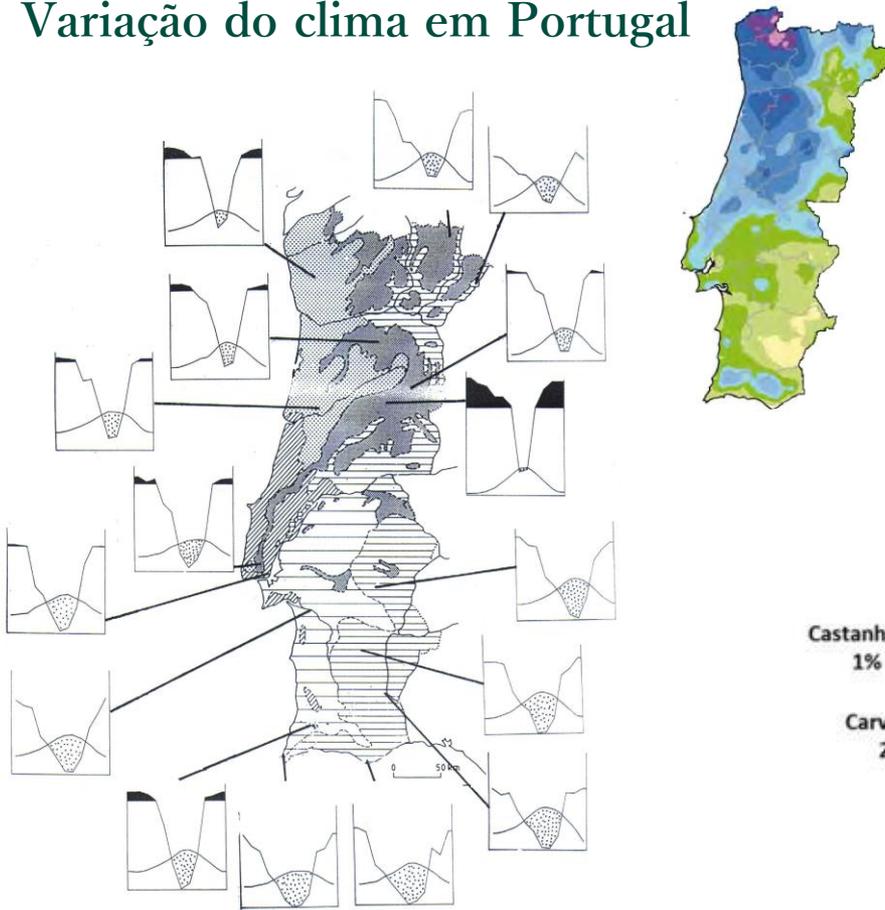
Uso/ocupação do solo	# pontos
Floresta	7967
Pinheiro-bravo	1899
Pinheiro-manso	611
Outras resinosas	102
Eucaliptos	1823
Sobreiro	1662
Azinhreira	815
Carvalhos	436
Castanheiro	137
Acácias	120
Alfarrobeira	41
Outras folhosas	171
Povoamentos ardidos	74
Cortes únicos	76
Matos e Pastagens	3388
Matos	1575
Matos altos	246
Matos ardidos	36
Pastagem regadio	128
Pastagem sequeiro	1403
Agricultura	252
Improdutivos	18
Urbano	22
Pontos inacessíveis	698
Total	12345

Distribuição por uso/espécie florestal dos pontos de amostragem no terreno
 Fonte: ICNF - 6.º Inventário Florestal Nacional, 2019

Impacte nas florestas: clima e distribuição das espécies florestais

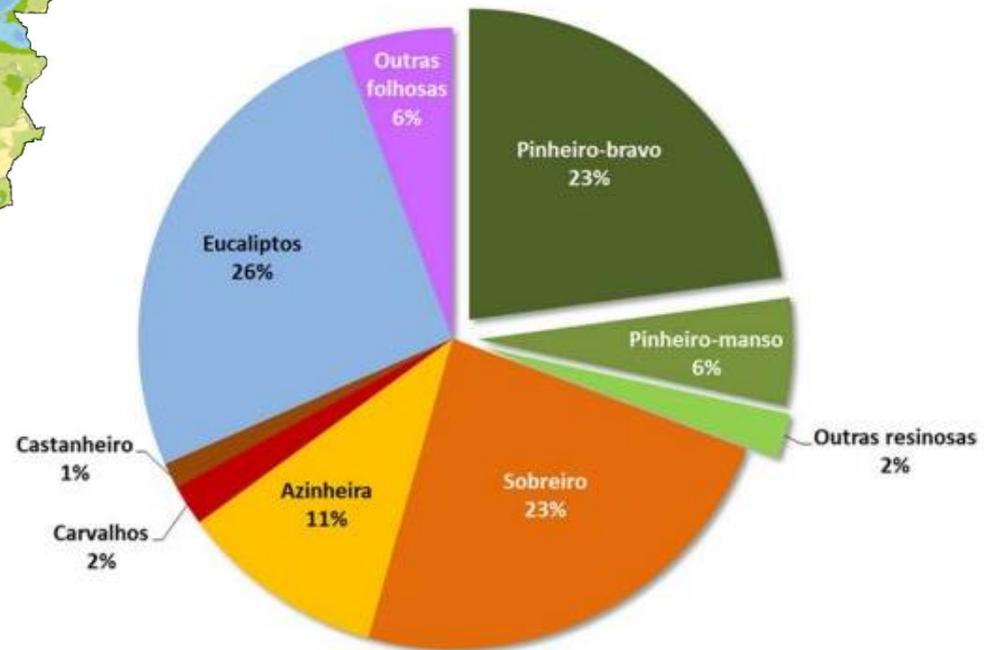


Variação do clima em Portugal



Adaptado por Otilia Correia

Distribuição das espécies florestais



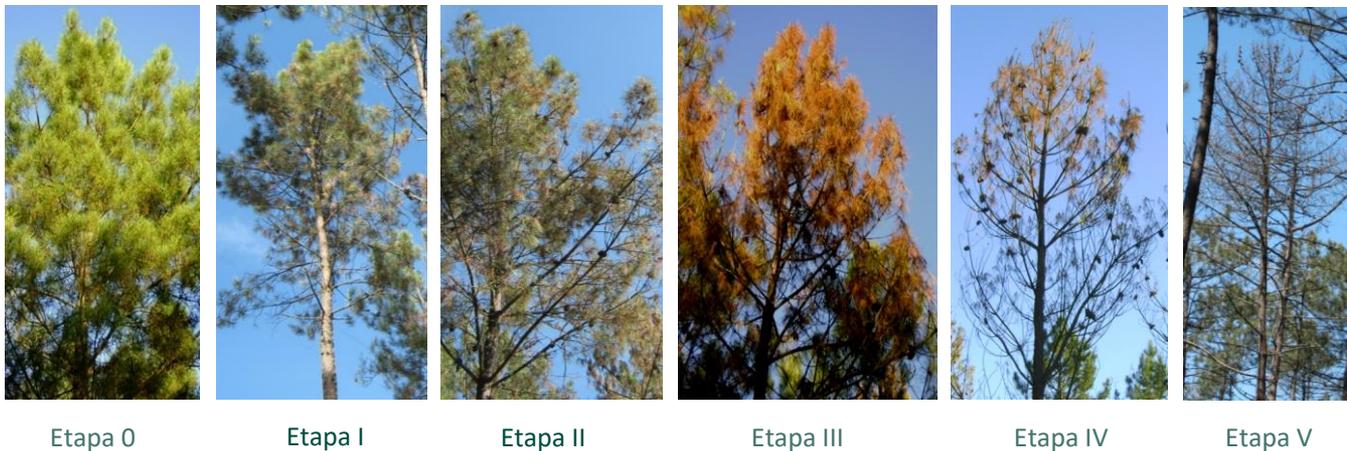
Distribuição das áreas totais por espécies/grupo de espécies

ICNF - 6.º Inventário Florestal Nacional, 2019

Impacte nas florestas: doenças e pestes



Etapas do desenvolvimento da doença do nemátodo da madeira do pinheiro (NMP)



Etapa 0: Árvore saudável

Etapa I: Primeiros sintomas: < 10% agulhas verde pálido

Etapa II: 10 – 50% agulhas amareladas-acastanhadas

Etapa III: 50 – 80% agulhas amarelas-acastanhadas

Etapa IV: 100% agulhas vermelhas

Etapa V: Árvore morta– sem agulhas

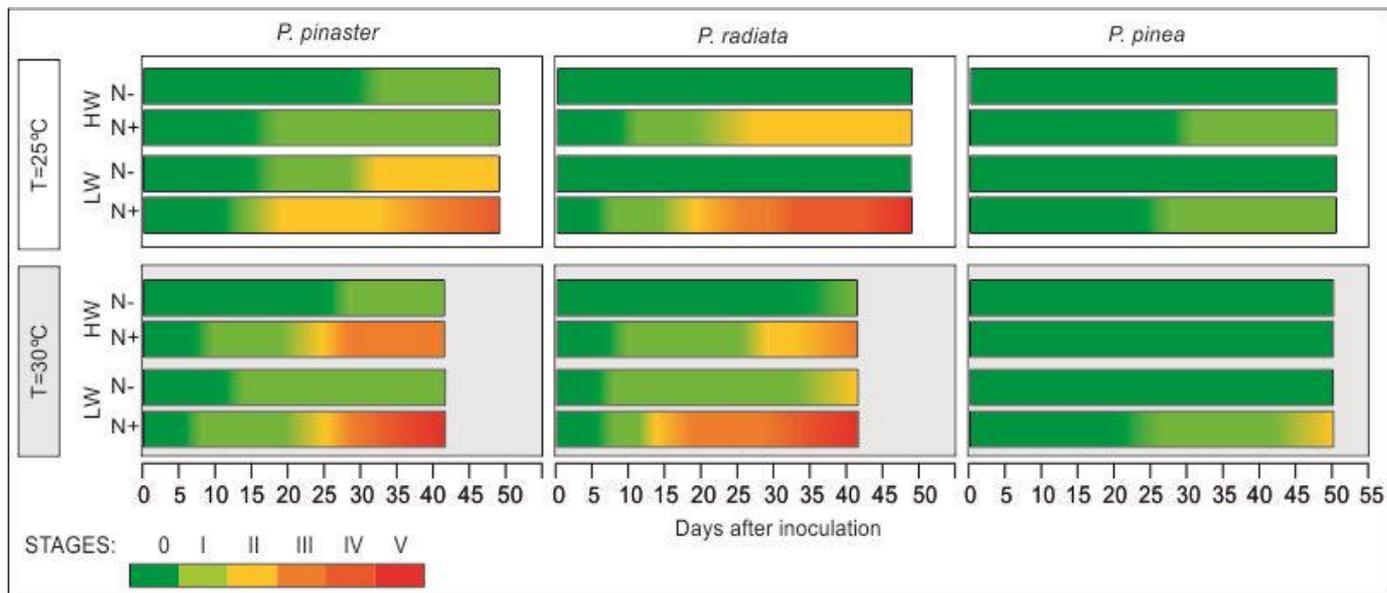


www.ICNF2.pt

Impacte nas florestas: doenças e pestes



Inoculação do nemátodo (NMP) em 3 espécies de pinheiros com e sem *stress* hídrico

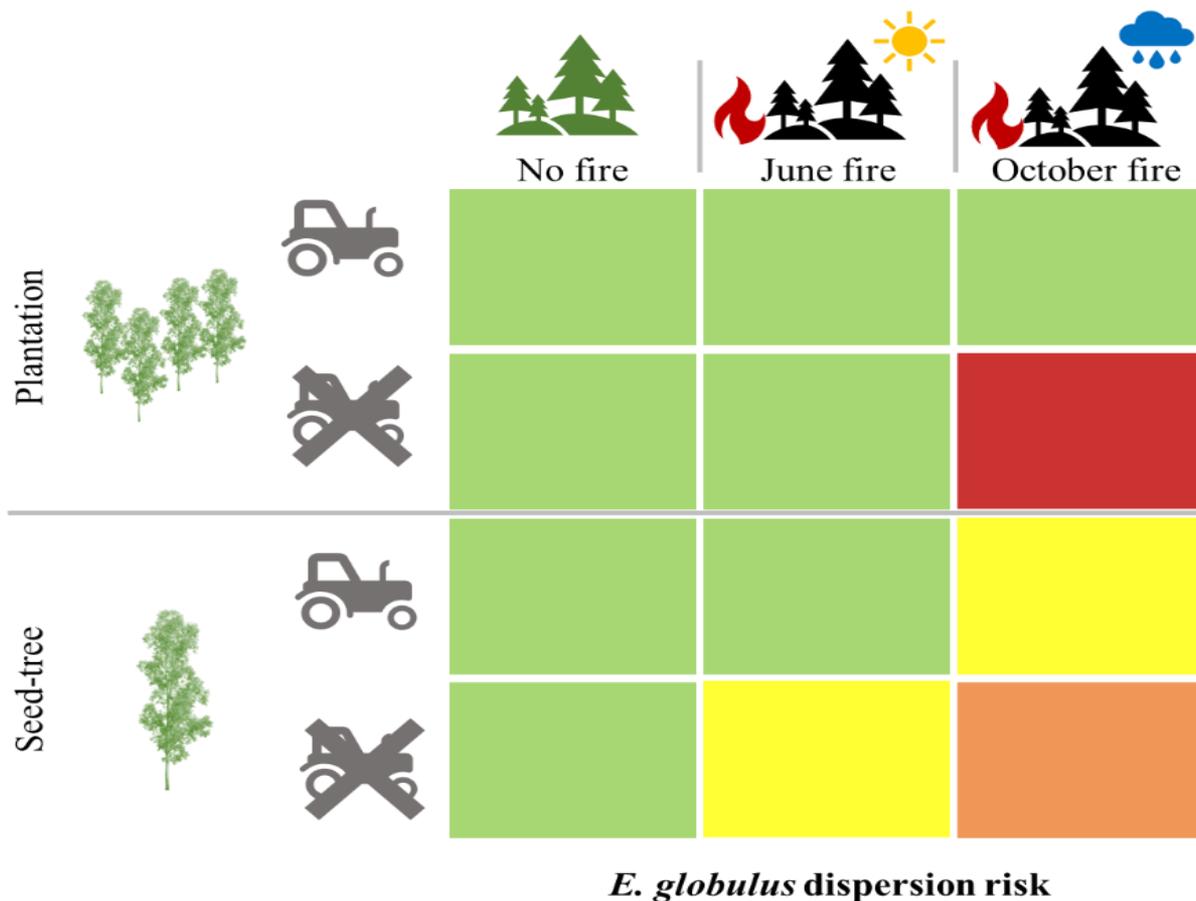


- *P. pinaster* e *P. radiata* apresentaram sintomas após 20-25 dias de inoculação
- *P. pinea* não apresentou sintomas
- Os sintomas foram exacerbados com os tratamentos de stress hídrico e temperaturas elevadas

Impacte nas florestas: fogo



Fogo fora de época e interações com a gestão florestal



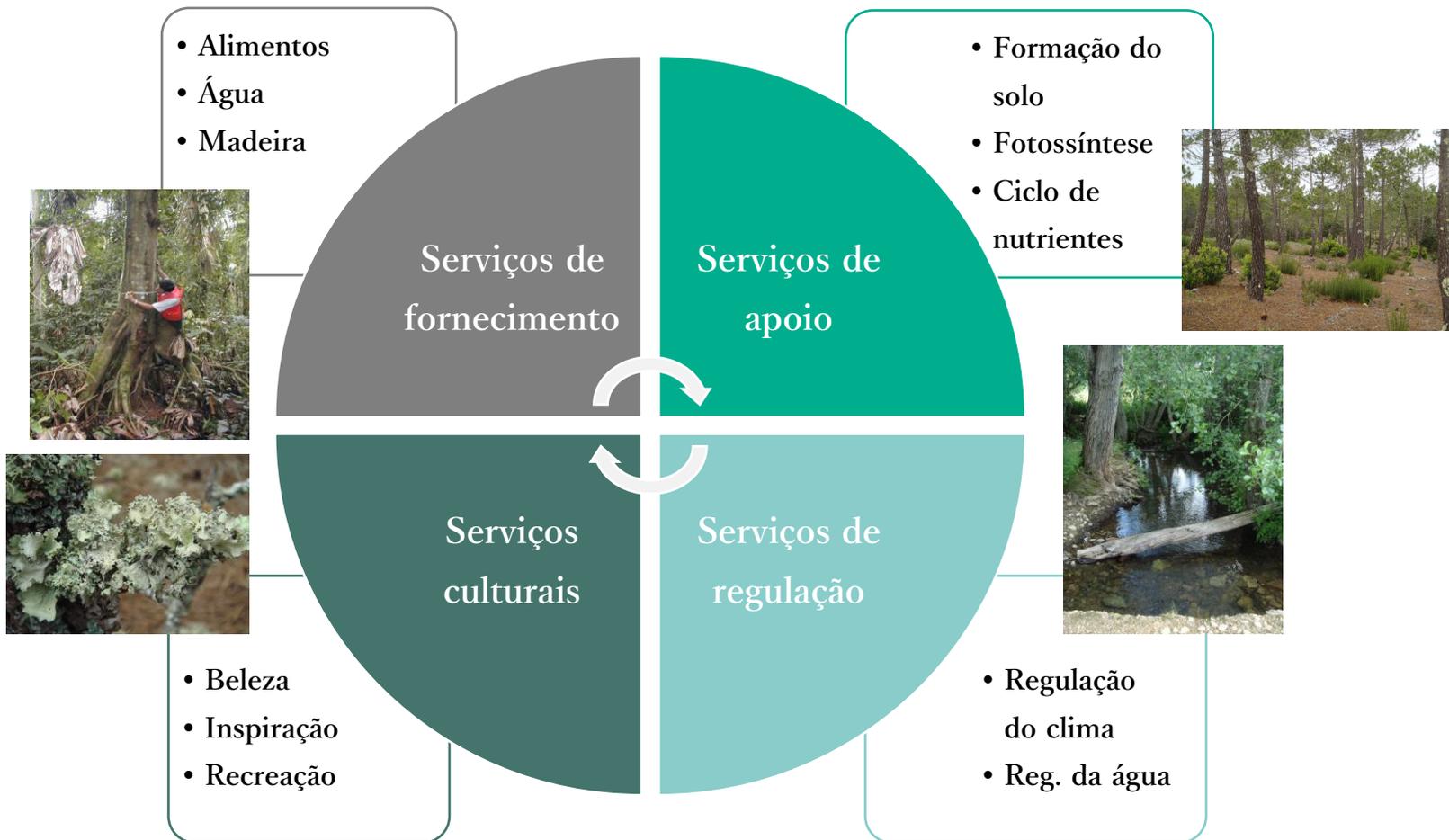


FLORESTAS · PT

A importância dos Serviços do Ecossistema associados às florestas



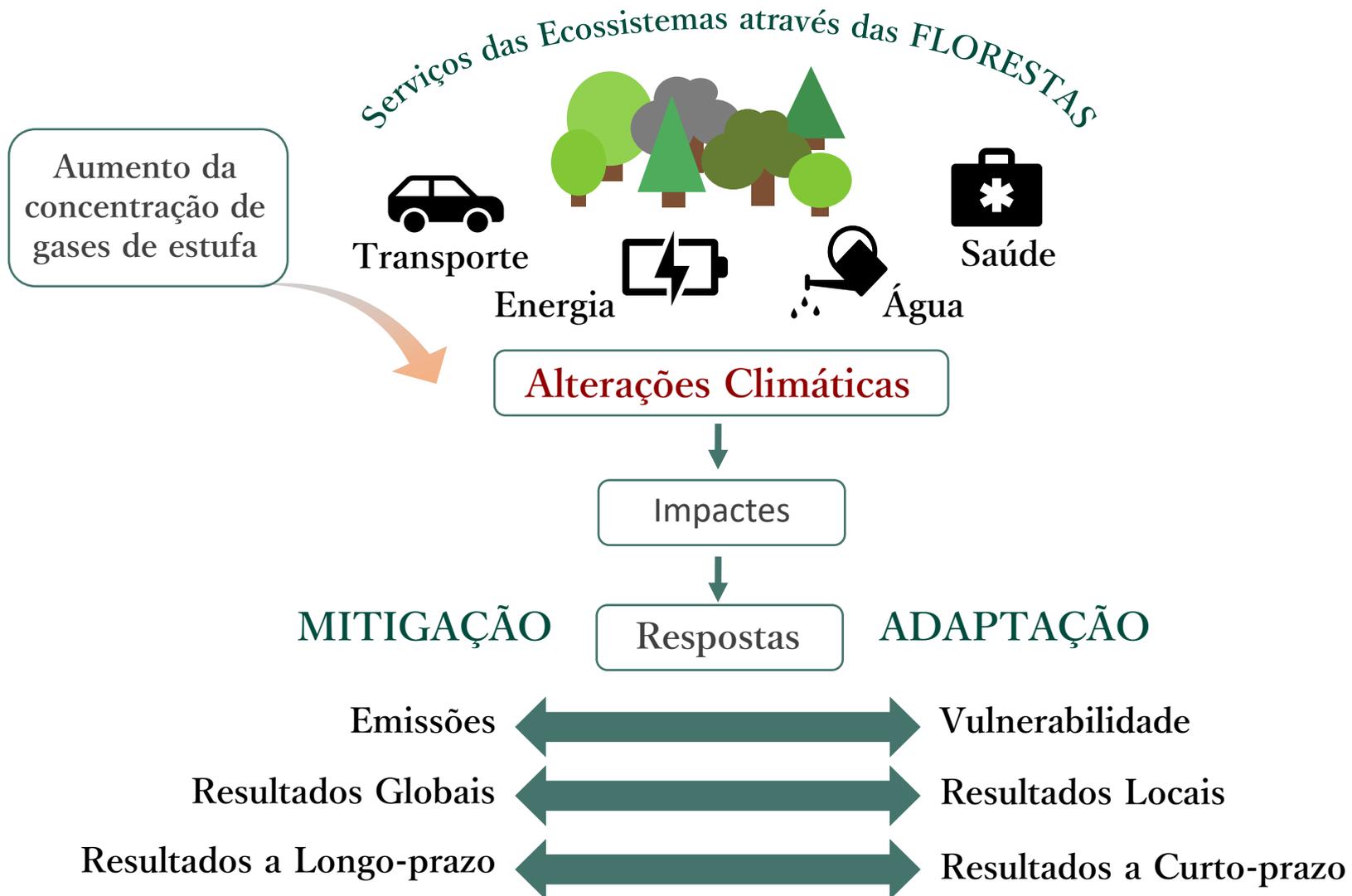
Serviços do Ecossistema: um modo de entender o que a natureza providencia



O futuro da floresta: maior resiliência e contributo para mitigar alterações climáticas



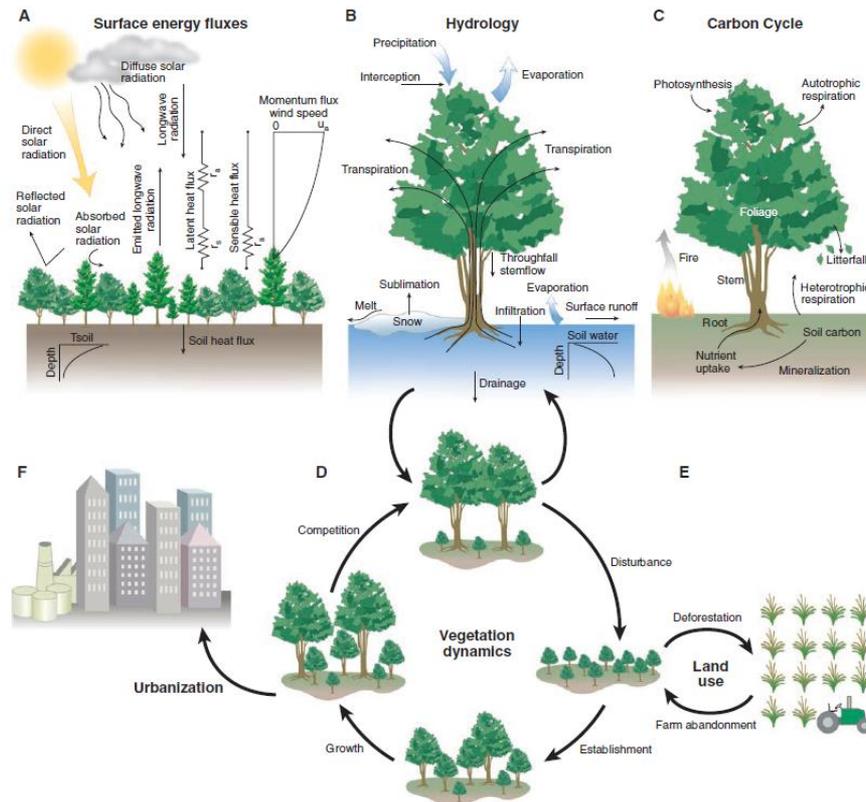
O futuro da floresta: mitigação dos efeitos das alterações climáticas



O futuro da floresta: mitigação dos efeitos das alterações climáticas



O futuro da floresta: mitigação dos efeitos das alterações climáticas



Em conclusão...

- As florestas influenciam o clima através de processos físicos, químicos e biológicos, que por sua vez influenciam os ciclos da energia, água e composição da atmosfera do planeta;
- As florestas tropicais, temperadas e boreais e os processos de reflorestação atenuam os efeitos das alterações climáticas através do sequestro de Carbono;
- As florestas tropicais (e não só) podem mitigar o aumento de temperatura global através do arrefecimento pela produção massiva de vapor de água durante a transpiração.

Downloaded from <http://science.sciencemag.org/> on November 12, 2016

Nota biográfica



Cristina Máguas

Professora Associada FCUL

cmhanson@fc.ul.pt

Doutorada em Biologia, Ecologia Vegetal e Sistemática, pela Universidade de Lisboa, em 1997;

Professora Associada no Departamento de Biologia Vegetal da FCUL - Universidade de Lisboa;

Professora convidada na UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas, na Universidade de São Paulo, e no Programa de Mestrado em Biologia da Conservação do Parque Nacional da Gorongosa.

Coordenadora do Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais (cE3c);

Presidente da Federação Ecológica Europeia (EEF); Vice-presidente da Sociedade Portuguesa de Ecologia (SPECO);

Vice-Coordenadora do Colégio Tropical da Universidade de Lisboa (CTROP) e coordenação da Unidade de Isótopos Estáveis e Instrumentação Analítica da FCUL (SIAAF).

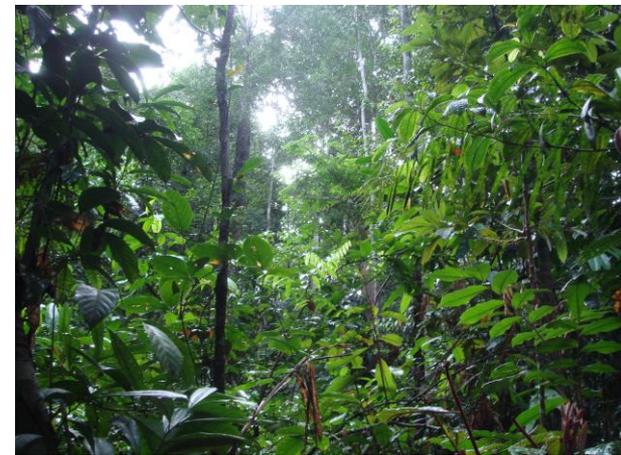
Autoria em cerca de 100 artigos científicos, e coordenadora de mais de 17 projetos nacionais e internacionais;

Investigação associada ao estudo do funcionamento dos ecossistemas mediterrânicos e tropicais, em particular nas adaptações da vegetação à seca e no impacto ecológico de plantas invasoras exóticas.



FLORESTAS · PT

obrigada



- O conteúdo patente na apresentação é da responsabilidade do autor -