

# Investigação em Pinheiro manso: da silvicultura à colheita de pinhas

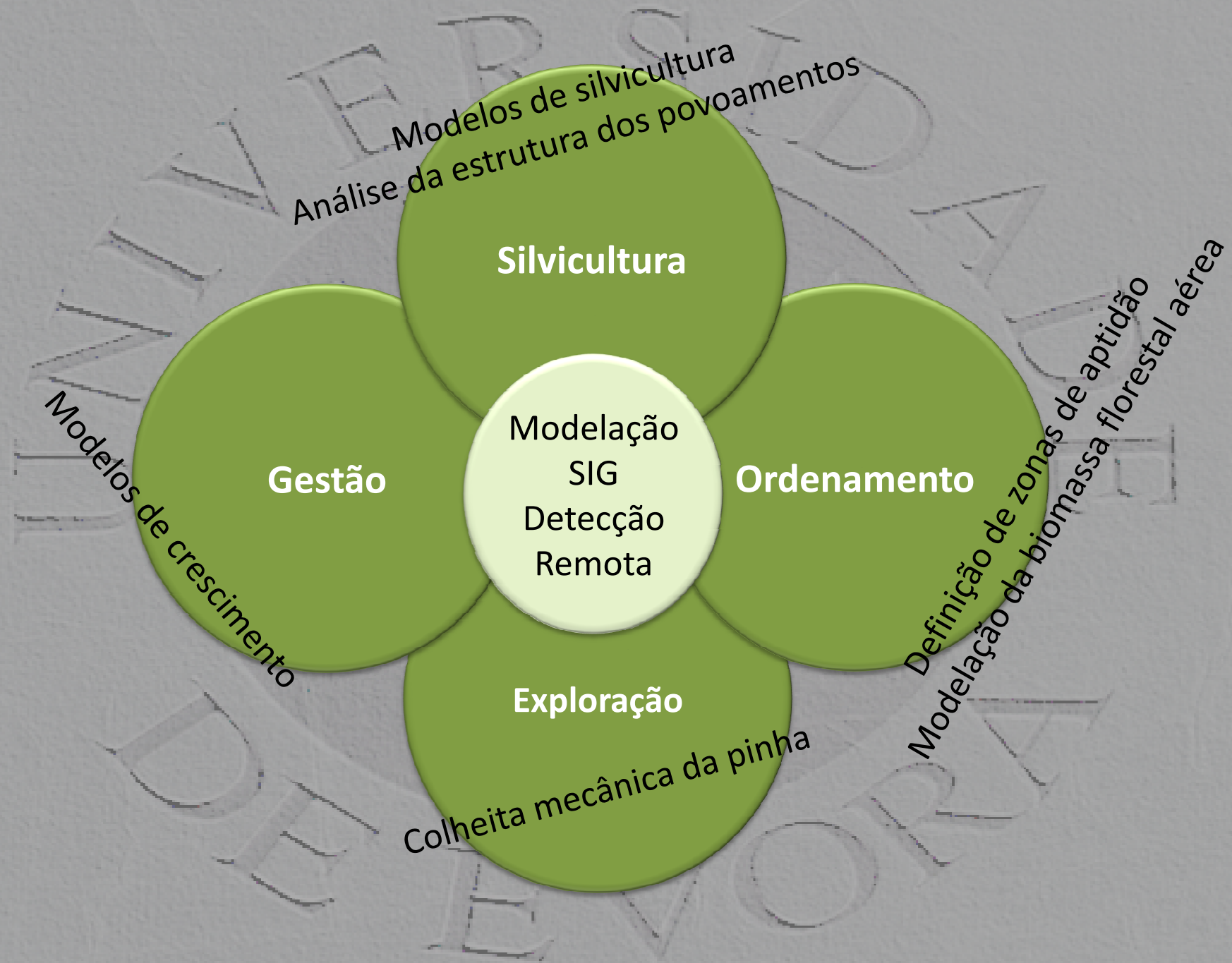
Universidade de Évora  
Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas

Ana Cristina Gonçalves



Departamento de Engenharia Rural





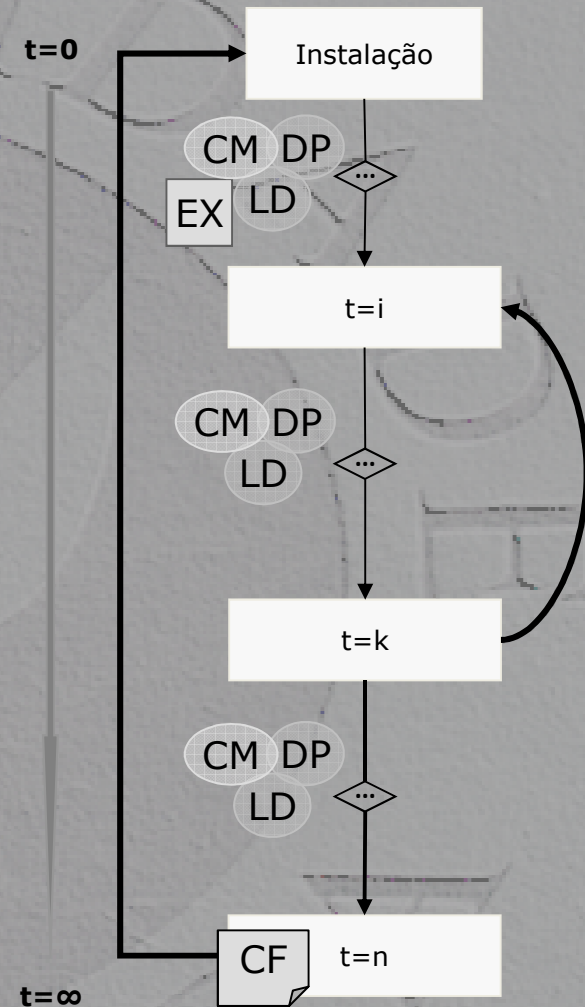
# Silvicultura

## Modelos de silvicultura

### Povoamento puro regular



CM – controlo de vegetação espontânea  
DP – desramação e/ou poda de formação  
LD – limpeza e/ou desbaste  
CF – corte final  
EX – enxertia



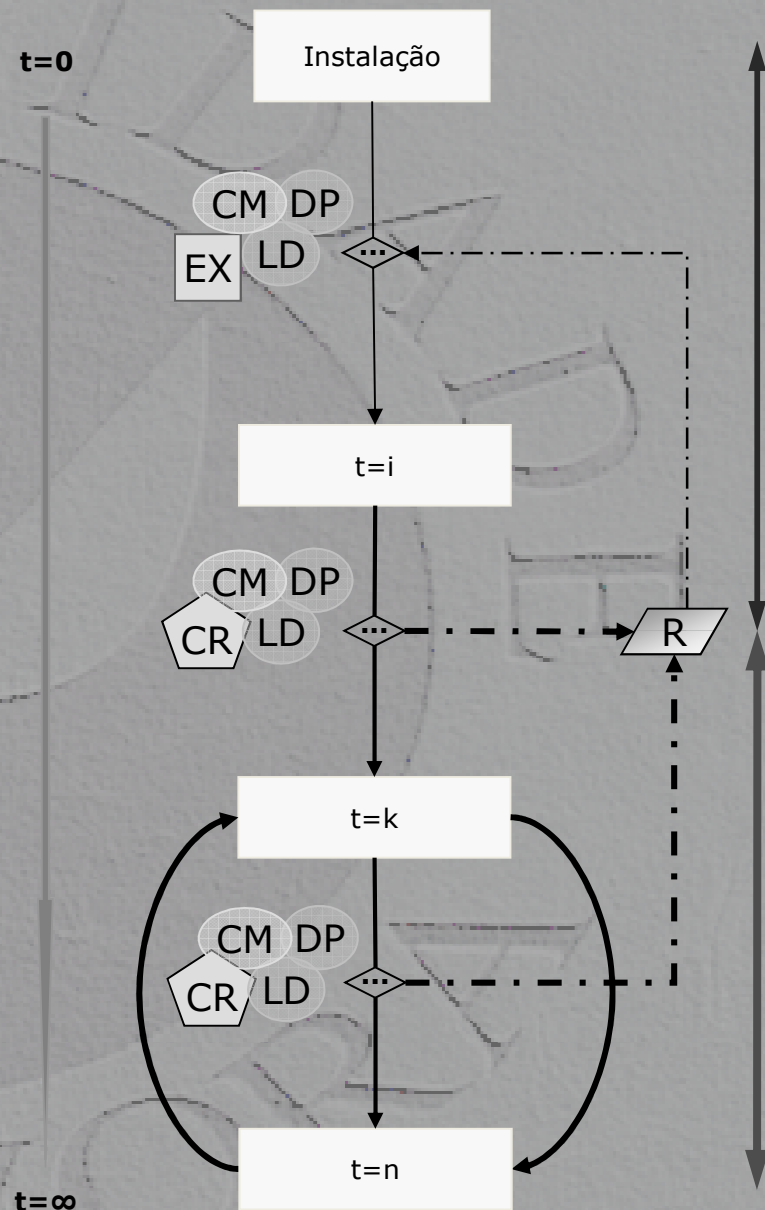
# Silvicultura

Modelos de silvicultura

## Povoamento puro irregular



CM – controlo de vegetação espontânea  
DP – desramação e/ou poda de formação  
LD – limpeza e/ou desbaste  
EX – enxertia  
CR - cortes  
R - regeneração





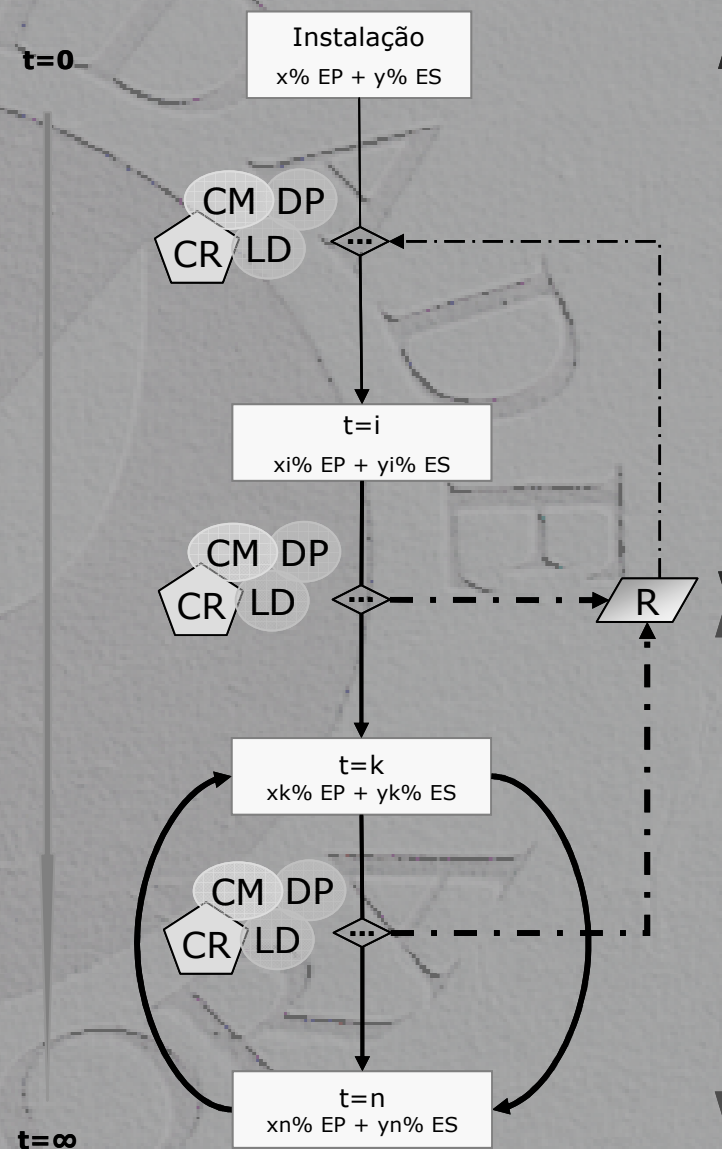
# Silvicultura

## Modelos de silvicultura

### Povoamento misto



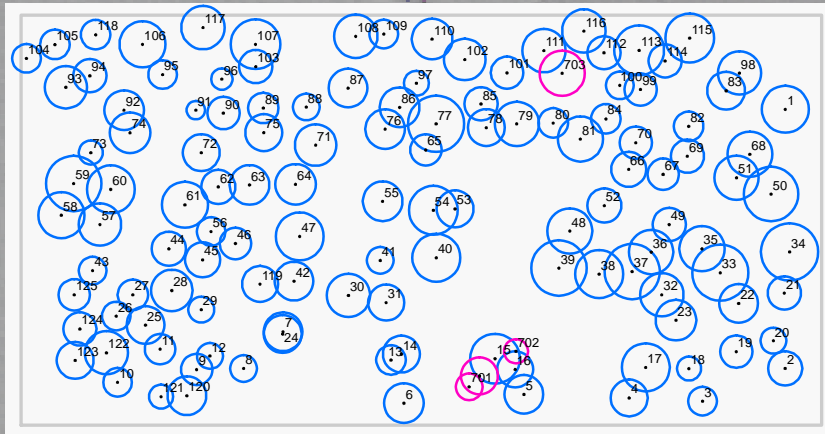
CM – controlo de vegetação espontânea  
DP – desramação e/ou poda de formação  
LD – limpeza e/ou desbaste  
EX – enxertia  
CR - cortes  
R – regeneração  
EP - espécie principal  
ES - espécies secundárias



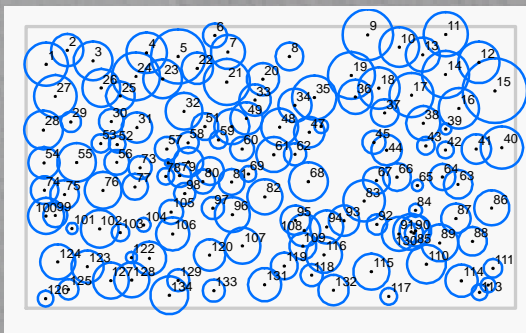
# Silvicultura

## Análise da estrutura dos povoamentos

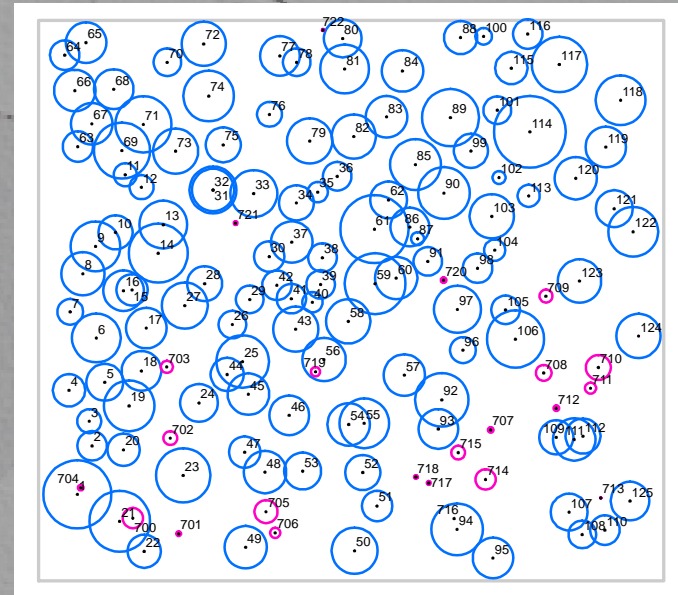
Parcela 1



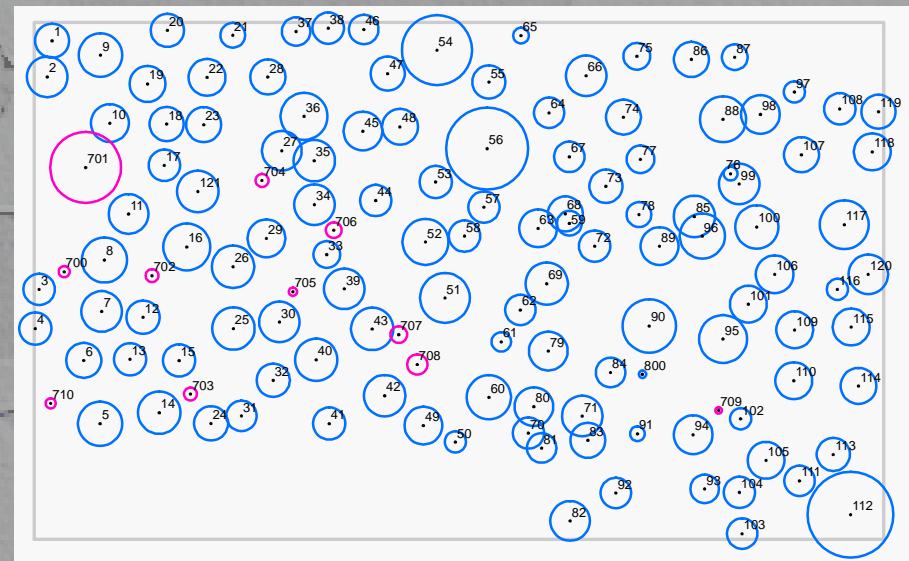
Parcela 2



Parcela 3



Parcela 4



# Silvicultura

## Análise da estrutura dos povoamentos

Funções de correlação de pares e de marcas ordem para quantificar a estrutura de distribuição espacial das árvores, o diâmetro da copa e a produção em peso de pinhas.

Os resultados indicam que:

- As distâncias mais frequentes são: 8-9 m nas parcelas 1 e 2, e a 11-14 m e 23-24 m nas parcelas 3 e 4;
- Para distâncias pequenas as árvores tendem a ter um diâmetro de copa inferior à média do diâmetro de copa do povoamento;
- As árvores com diâmetros de copa semelhantes parecem ter um espaçamento aproximadamente regular maior que 10 m;
- A produção de pinha é fortemente influenciada pelo espaçamento entre árvores, com redução da produção por árvore a distâncias curtas e aumento da produção a maiores distâncias.

## Gestão

### Modelos de crescimento

Modelo de crescimento estrutural funcional *PINEAIMP* – de base ecofisiológica, nas componentes aérea e radicular, e 3D.

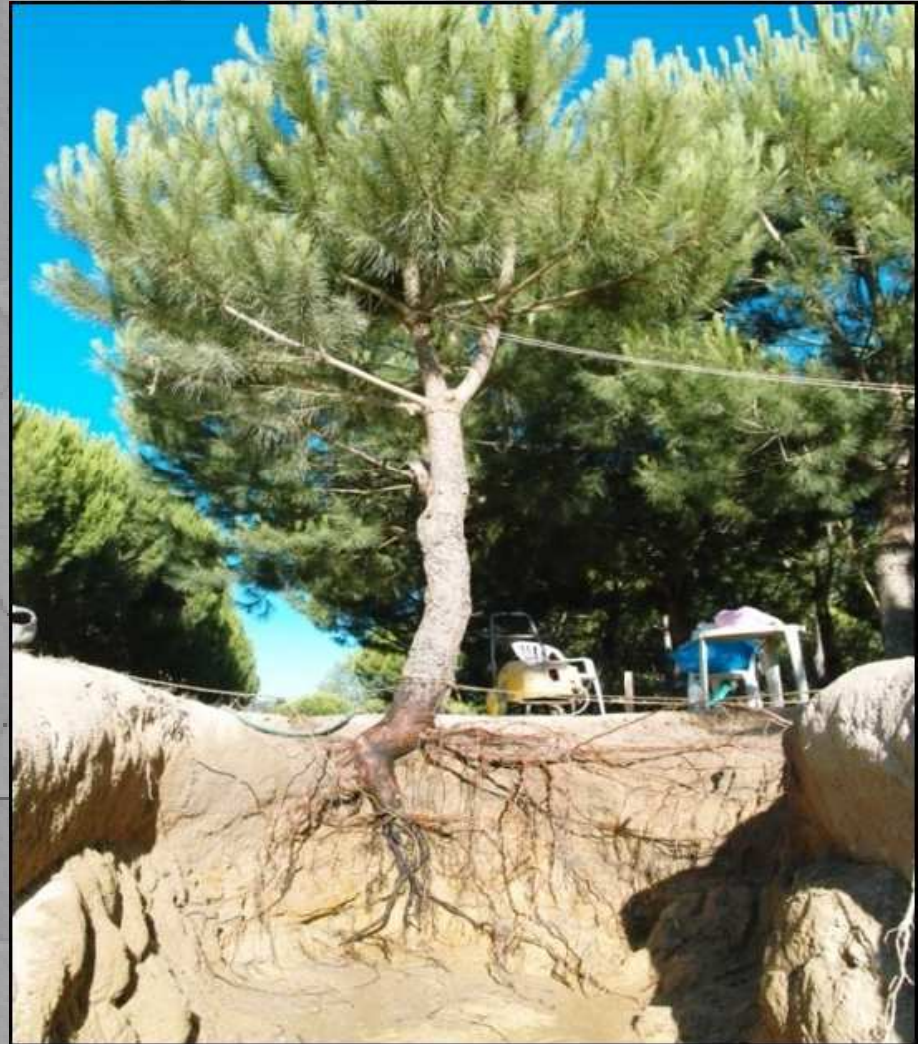
Modelo de crescimento de árvore espacial *PINEAFITS* – a ser implementado na plataforma CORKFITS.



# Gestão

## Modelos de crescimento

Desenvolvimento de técnicas de digitalização 3D e de aquisição de dados ecofisiológicos para a construção do modelo de crescimento estrutural funcional PINEAIMP para o pinheiro manso.

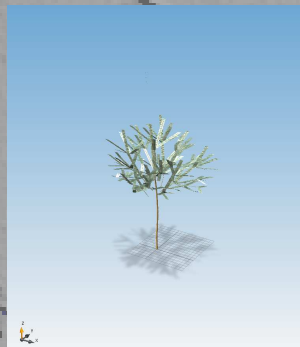


# Gestão

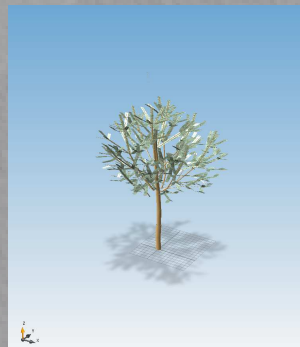
## Modelos de crescimento

### Componente aérea

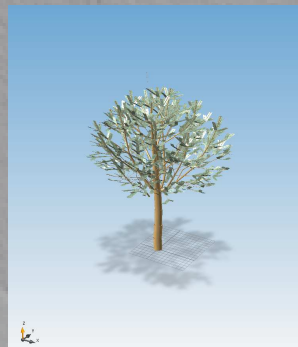
Pinheiro 1 (com competição)



2004



2005



2006



2007

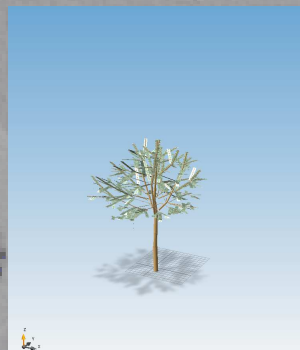


2008

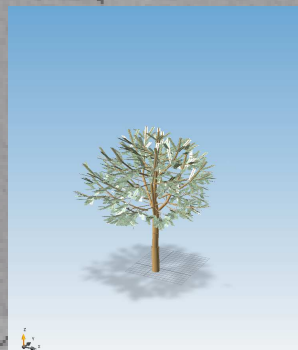
Pinheiro 2 (sem competição)



2004



2005



2006



2007



2008

# Ordenamento

Definição de zonas de aptidão

**Aptidão potencial** assenta:

- 1) interpretação dos solos em função da aptidão para uma espécie,
- 2) interpretação da carta ecológica de Portugal em função da aptidão para uma espécie,
- 3) cruzamento da informação para produzir as cartas de aptidão por espécie, num sistema de informação geográfica.

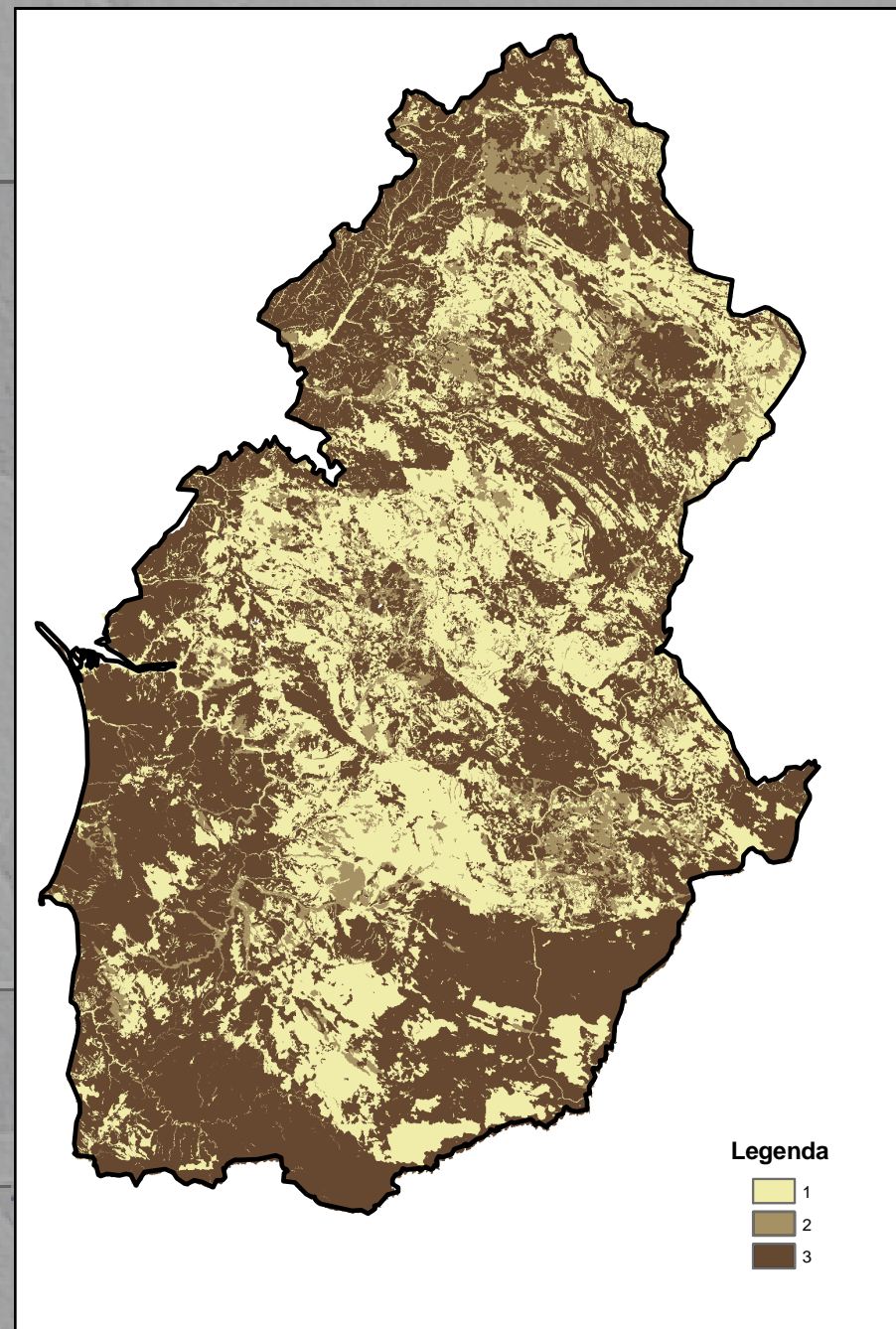


# Ordenamento

Definição de zonas de aptidão

## Potencial edáfico

<i>Pinus pinea</i>
Pinheiro manso
<b>3- Superior</b>
Arm. água Prof. expansível S/ limitações
<b>2- Referência</b>
Calcário Dren. externa Esp. efectiva S. desconhecido
<b>1- Inferior</b>
Aflor. rochoso Área social C. vérticas Desc. textural Dren. interna Salinidade



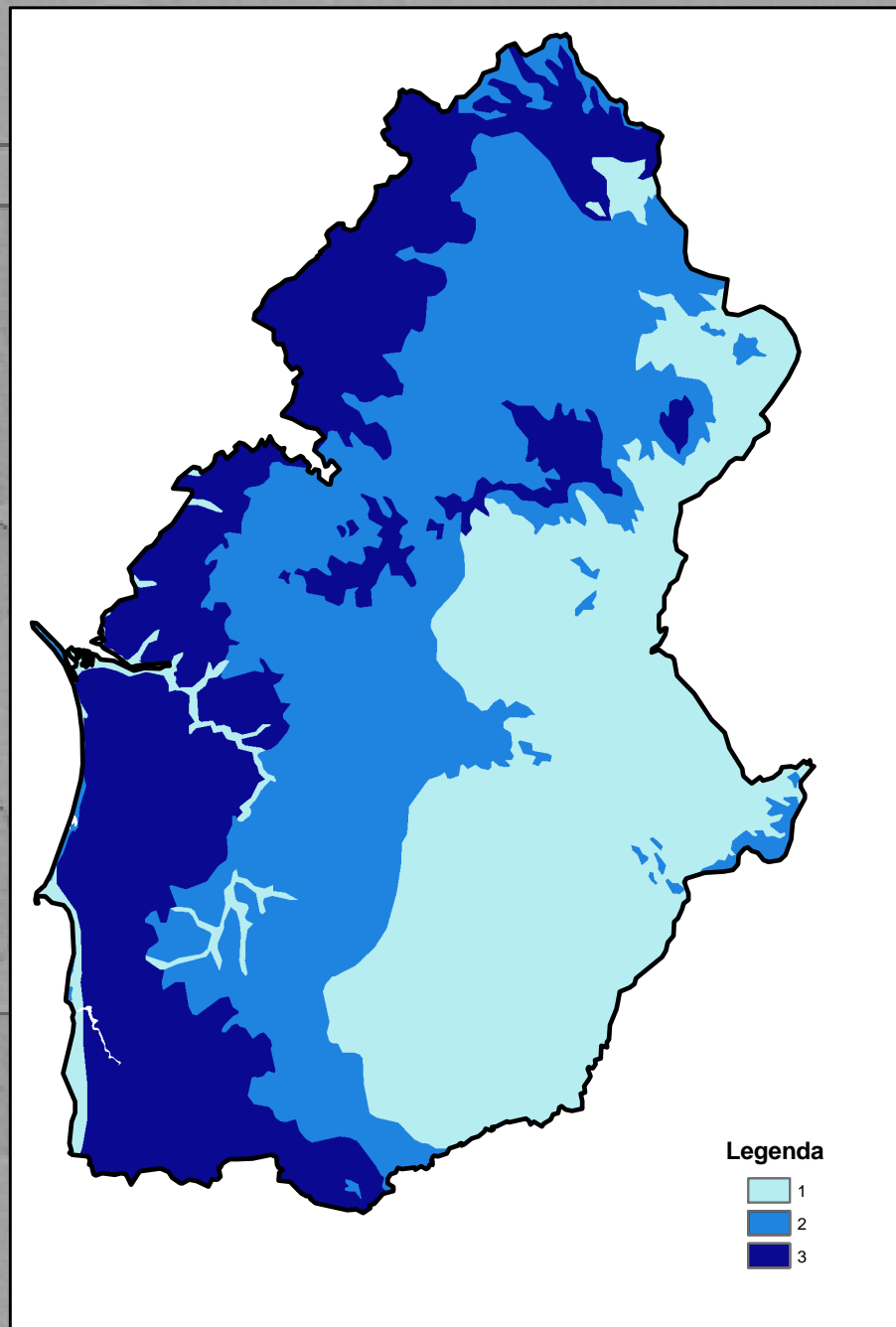


# Ordenamento

Definição de zonas de aptidão

## Potencial fitoclimático

<i>Pinus pinea</i>
Pinheiro manso
<b>3 - Superior</b>
#AMxSM
AMxSM
SA#
SM
<b>2 - Referência</b>
pAM
SAxSM
SMxIM
<b>1 - Inferior</b>
aAM
e#AMxSM
hM
IM
MxIM
SA
SAxAM

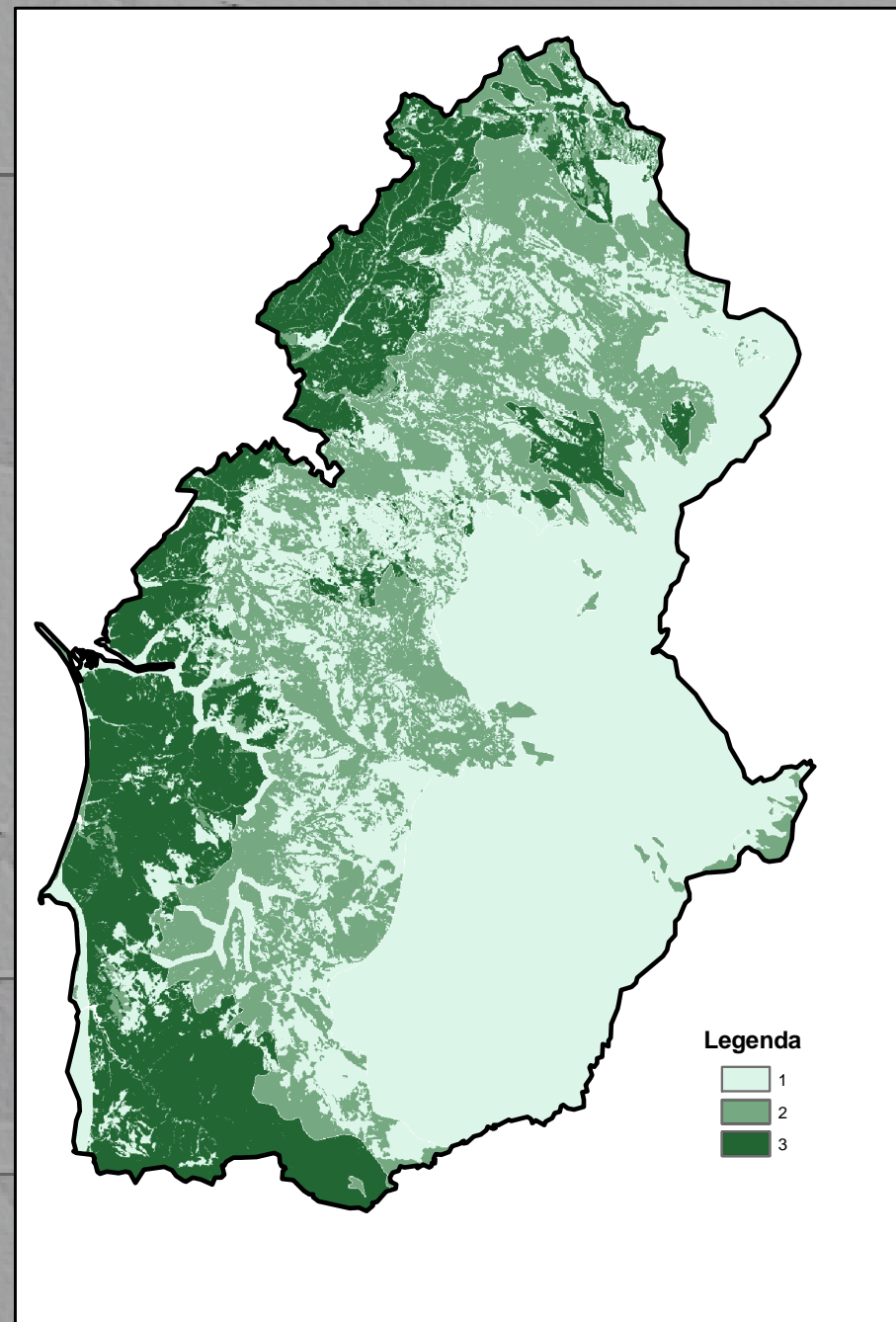


# Ordenamento

Definição de zonas de aptidão

## Potencial edafo-fitoclimático

		Potencial edáfico		
		1	2	3
Potencial fitoclimático	1	1	1	1
	2	1	2	2
	3	1	2	3



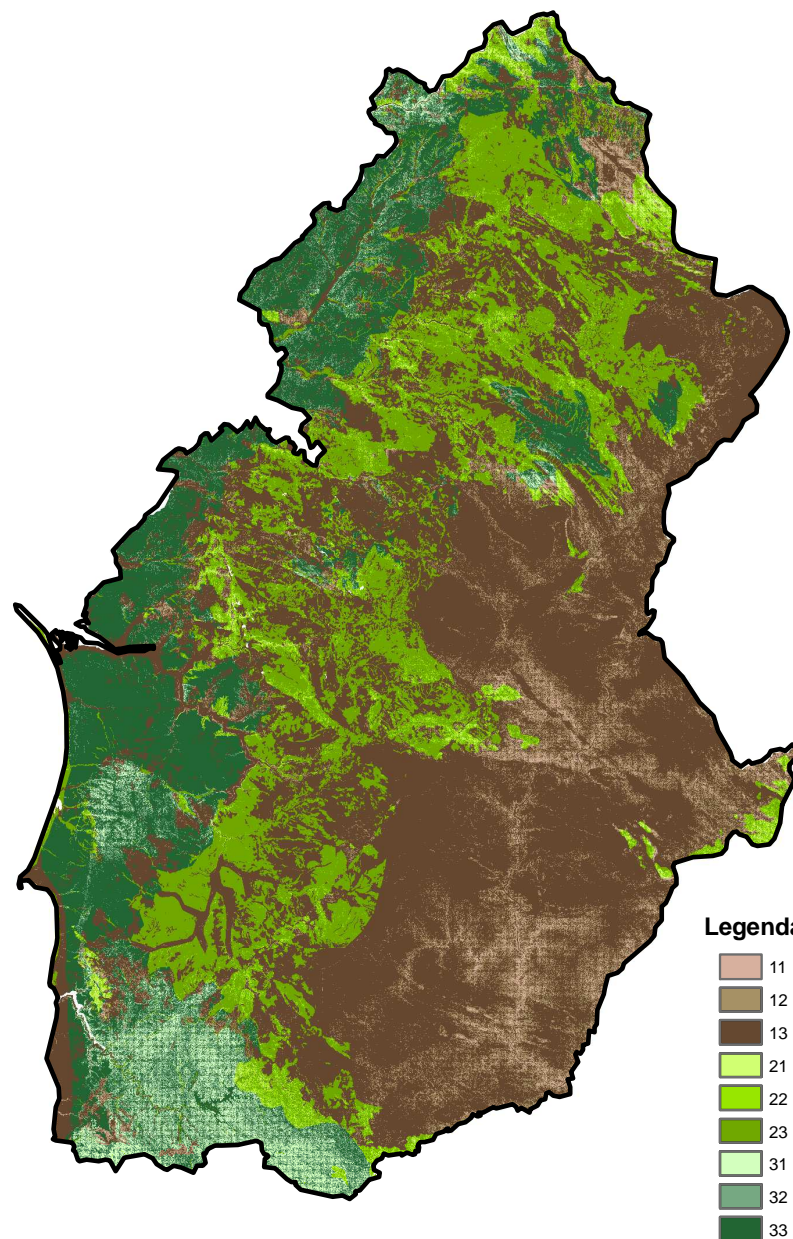
# Ordenamento

Definição de zonas de aptidão

## Aptidão potencial

		Classe de declive		
		1	2	3
Potencial edafo-fitoclimático	1	11	12	13
	2	21	22	23
	3	31	32	33

Classe de declive (%)	Código numérico
< 15	3
15-35	2
> 35	1

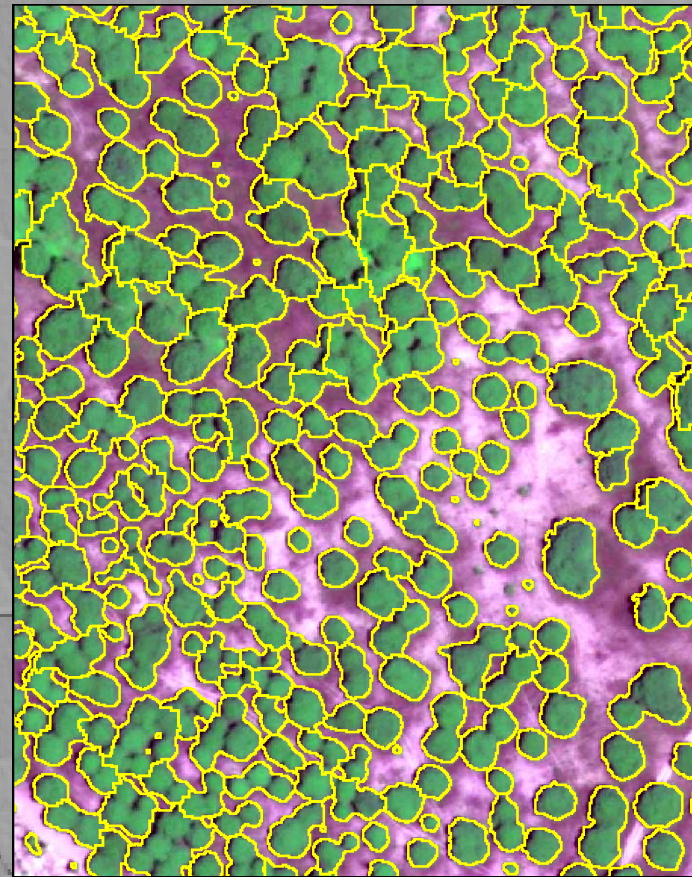
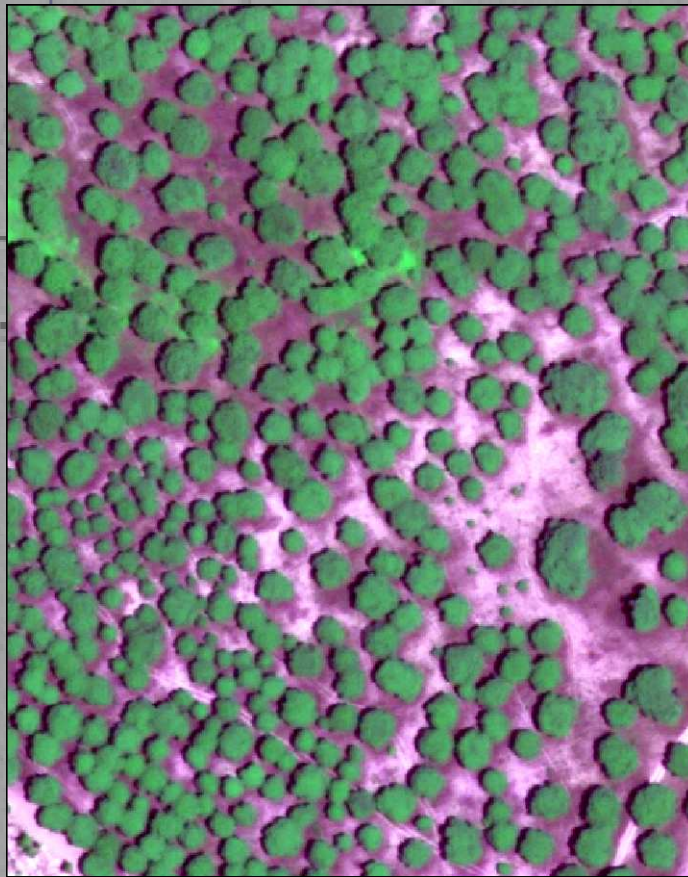




# Ordenamento

Modelação da biomassa florestal aérea

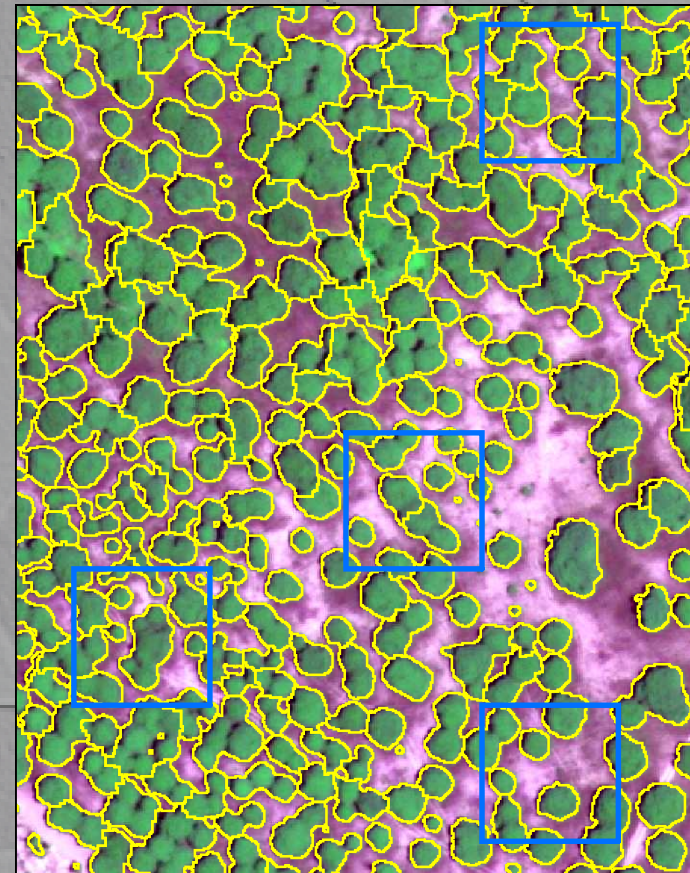
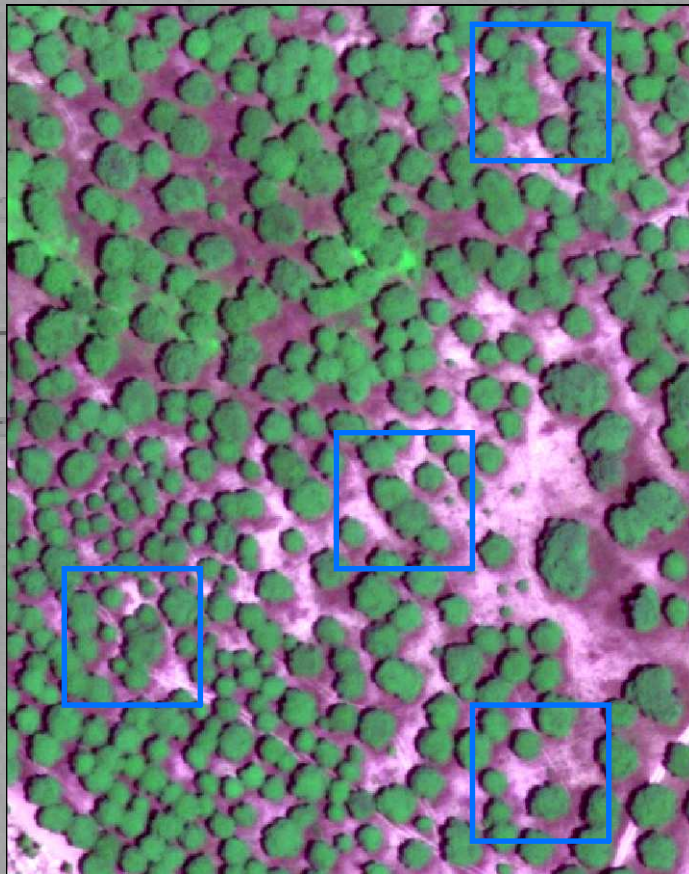
Classificação e segmentação





# Ordenamento

Modelação da biomassa florestal aérea



Biomassa aérea =  $f(\text{projeção horizontal da copa})$



# Exploração

## Colheita mecânica da pinha





## Exploração

Colheita mecânica da pinha

Características do equipamento:

- Vibrador cuja fonte de potência está acoplada a um trator agrícola com 118 kW.
- Unidade de vibração é constituída por uma cabeça de vibração, uma estrutura de ligação ao trator e uma unidade de potência hidráulica.
- Sistema de ligação à árvore composto por uma frente de encosto e duas maxilas, com revestimento de borracha, suspenso por cinoblocos, numa estrutura soldada que se liga diretamente ao carregador frontal.
- Unidade de potência hidráulica montada nos três pontos traseiros do trator, composta por um reservatório de óleo, sistema de filtragem, unidade de arrefecimento e um grupo de duas bombas de pistões. O óleo é movimentado por 2 bombas, permitindo a 2ª adicionar caudal à 1ª, conseguindo-se dois modos de vibração, com frequência dependente das características das árvores.
- A cabine do trator tem uma proteção soldada.

## Exploração

### Colheita mecânica da pinha

Pelos resultados de três anos de ensaios, pode constatar-se que:

- A colheita mecânica da pinha é 33 vezes mais rápida que a manual;
- O tempo de vibração aumenta com o diâmetro da árvore, começando com cerca de 9 s para a classe de diâmetro entre 10-20 cm e aumentando cerca de 1 s por cada 10 cm de diâmetro;
- Cerca de 90% do tempo de vibração corresponde ao uso da 1ª bomba e 10% ao da 2ª.
- A eficiência de derrube das pinhas foi superior a 86%.
- Os danos foram negligenciáveis, quer de queda das pinhas imaturas quer dos ramos.



A large, faint watermark of the University of Évora seal is visible in the background. The seal is circular, with the words "UNIVERSIDADE DE EVORA" around the perimeter. In the center is a shield with a cross and a triangle.

Obrigado