

# Análise das estruturas dos sistemas radiculares de sobreiro:

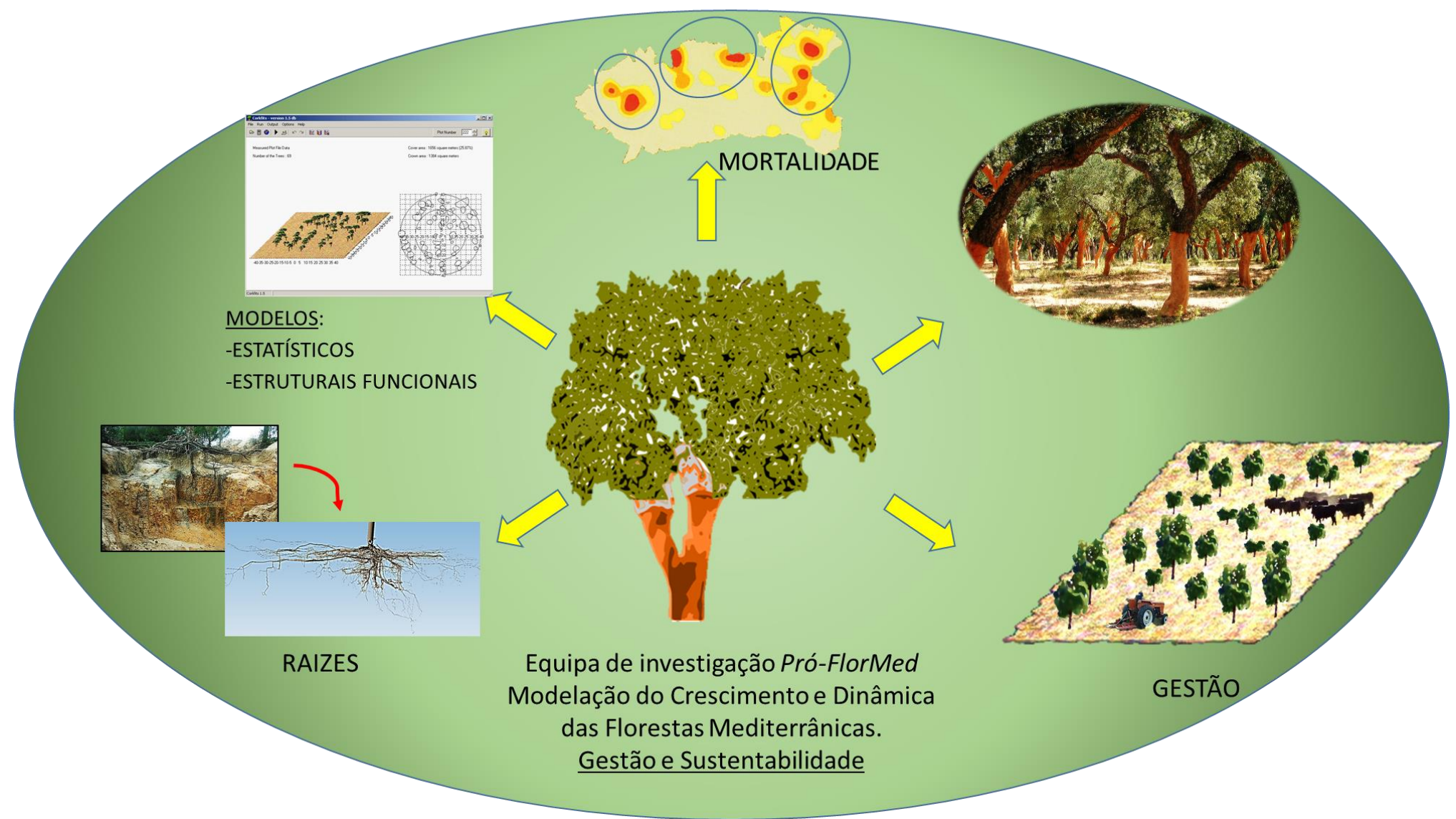
Modelação da arquitetura e da interface solo-árvore



29 de Maio de 2015

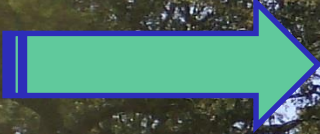
Cati Dinis



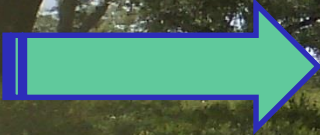




## PRINCIPAIS FUNÇÕES DAS RAÍZES



Absorção e transporte de água e nutrientes do solo



Ancoragem da árvore ao solo



Emissão de sinais reguladores que controlam o crescimento da parte aérea



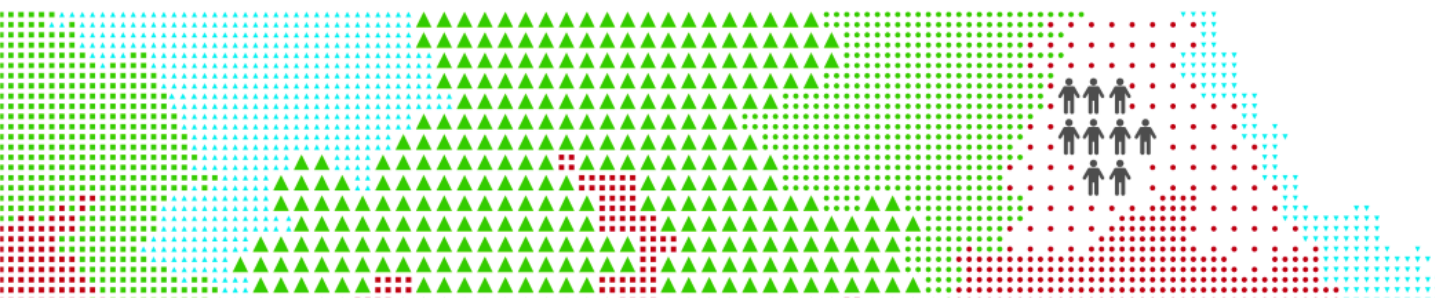
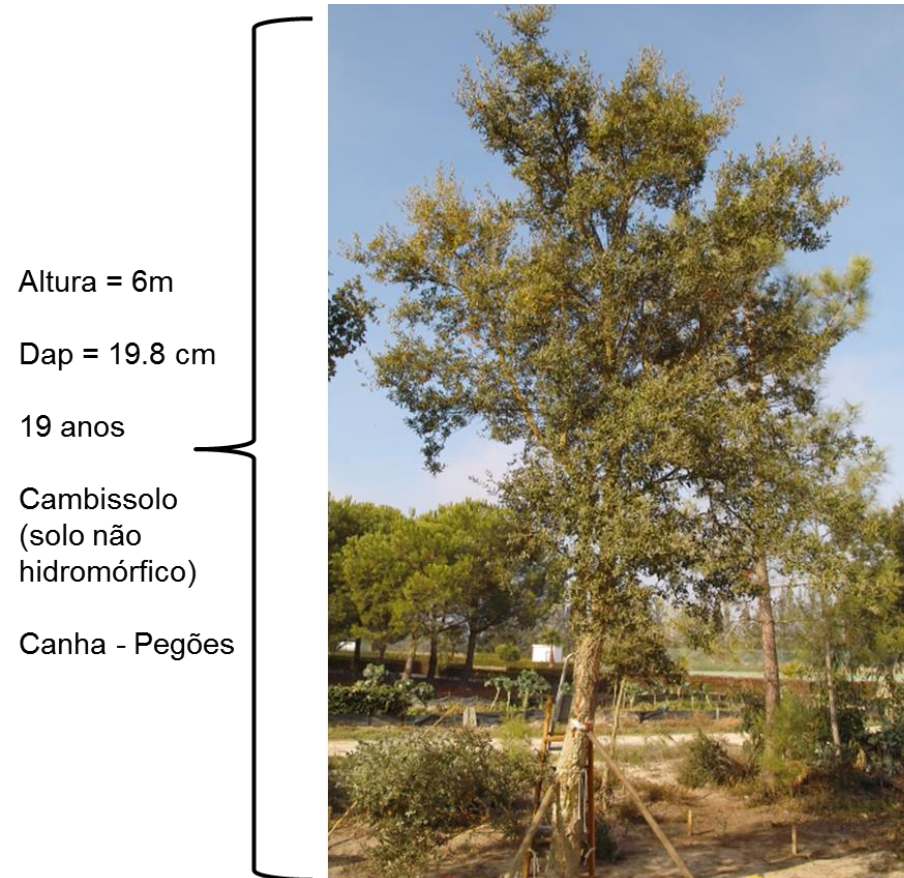
*UAM*

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS



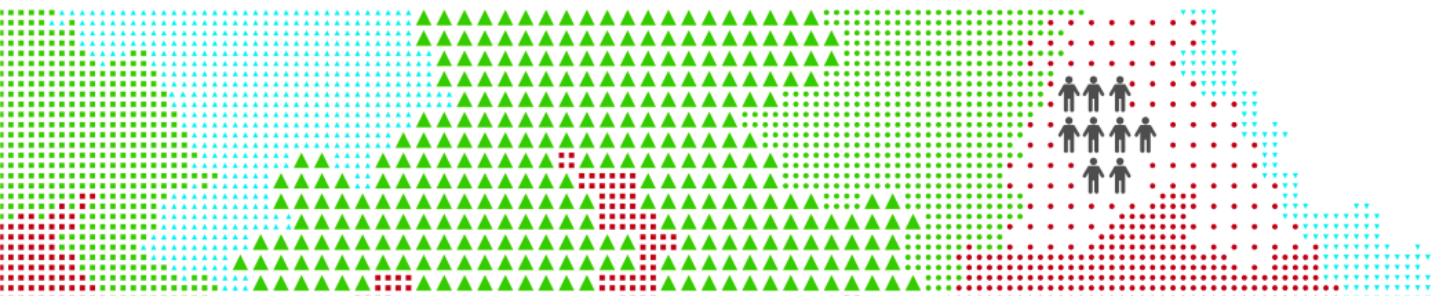
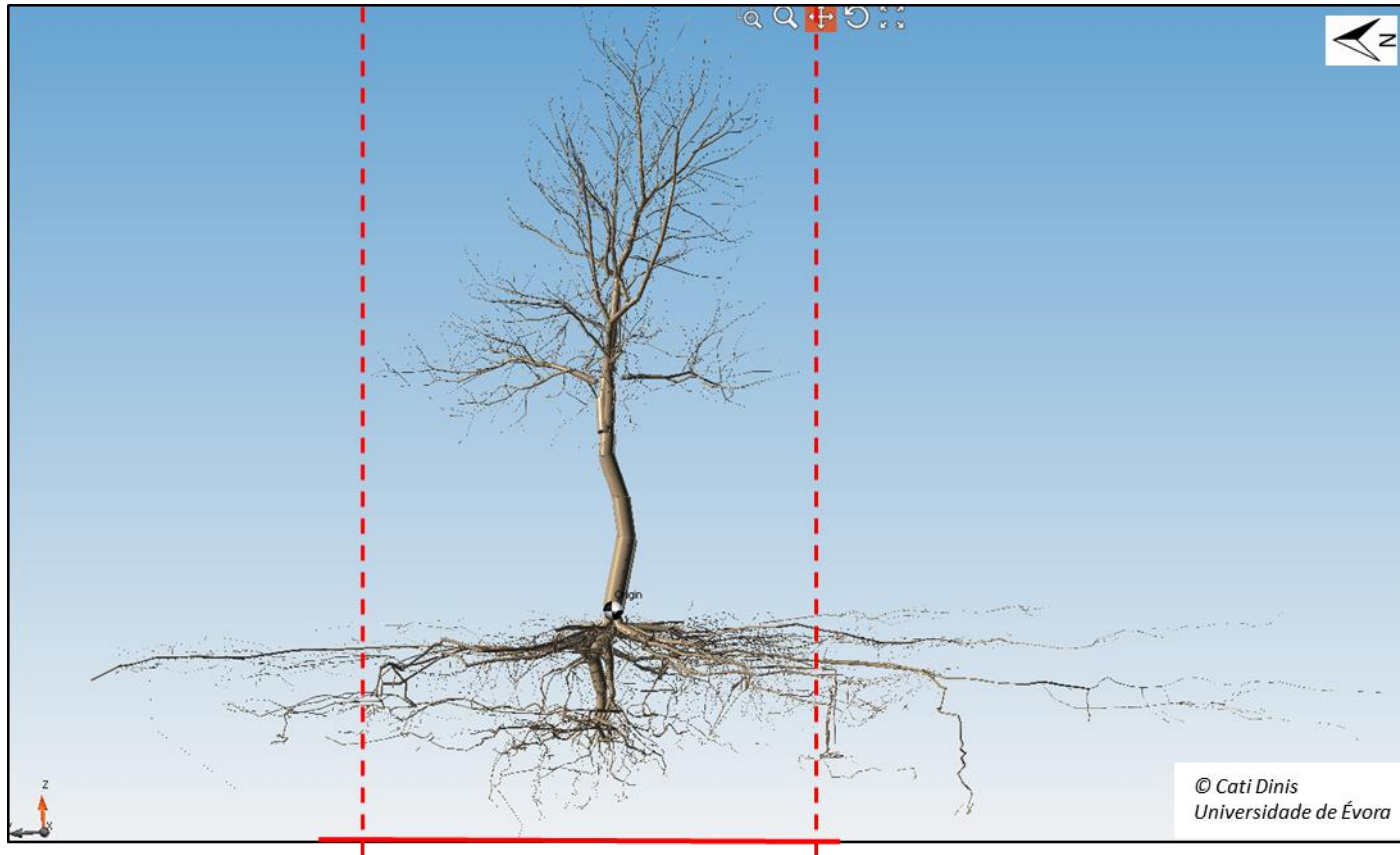
## Escavação do sistema radicular

Dinis, C; Surovy, P; Ribeiro, NA. Comparison of two methods to assess the root architecture as the potencial factor influencing the diversity of a stand. n. 40, p. 57-64, 2011.



**ICAM**  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS

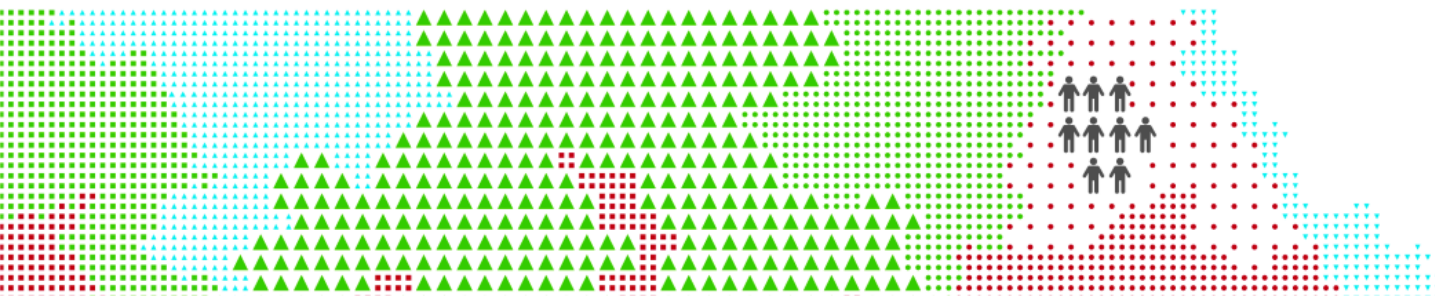
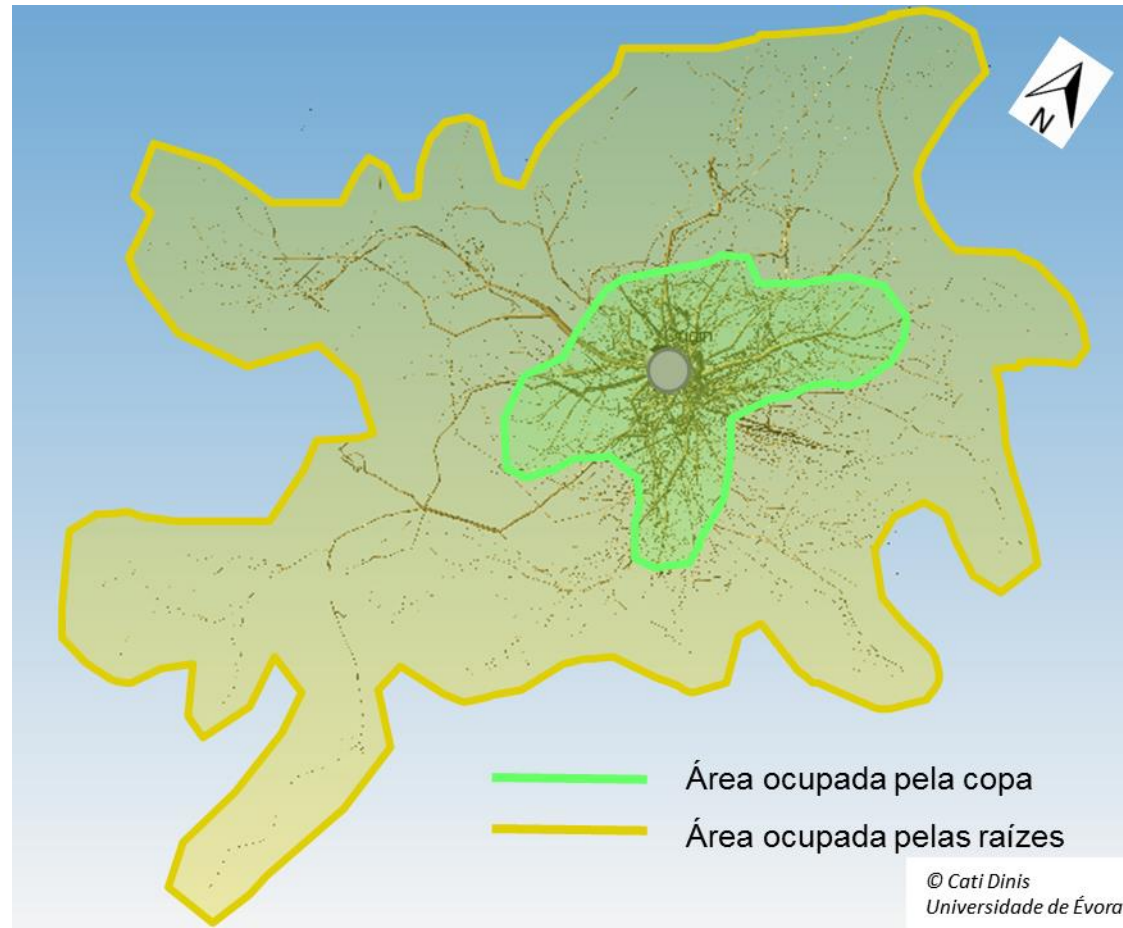
## Arquitetura 3D do Sobreiro



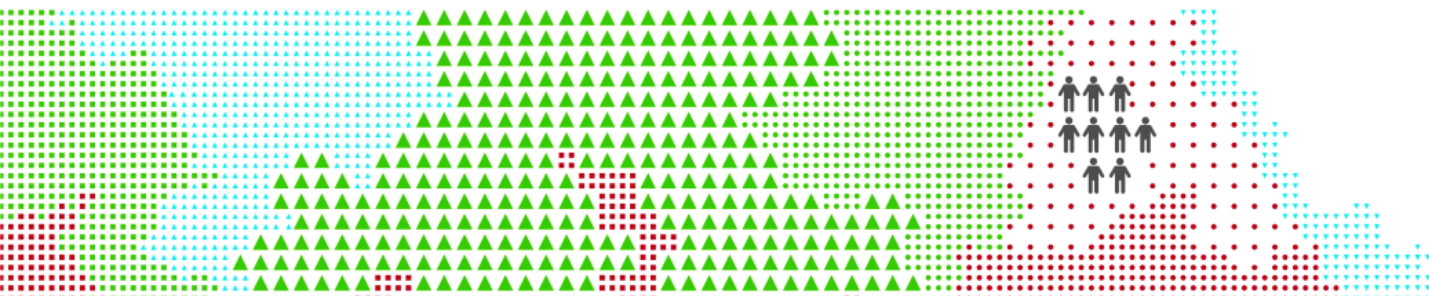
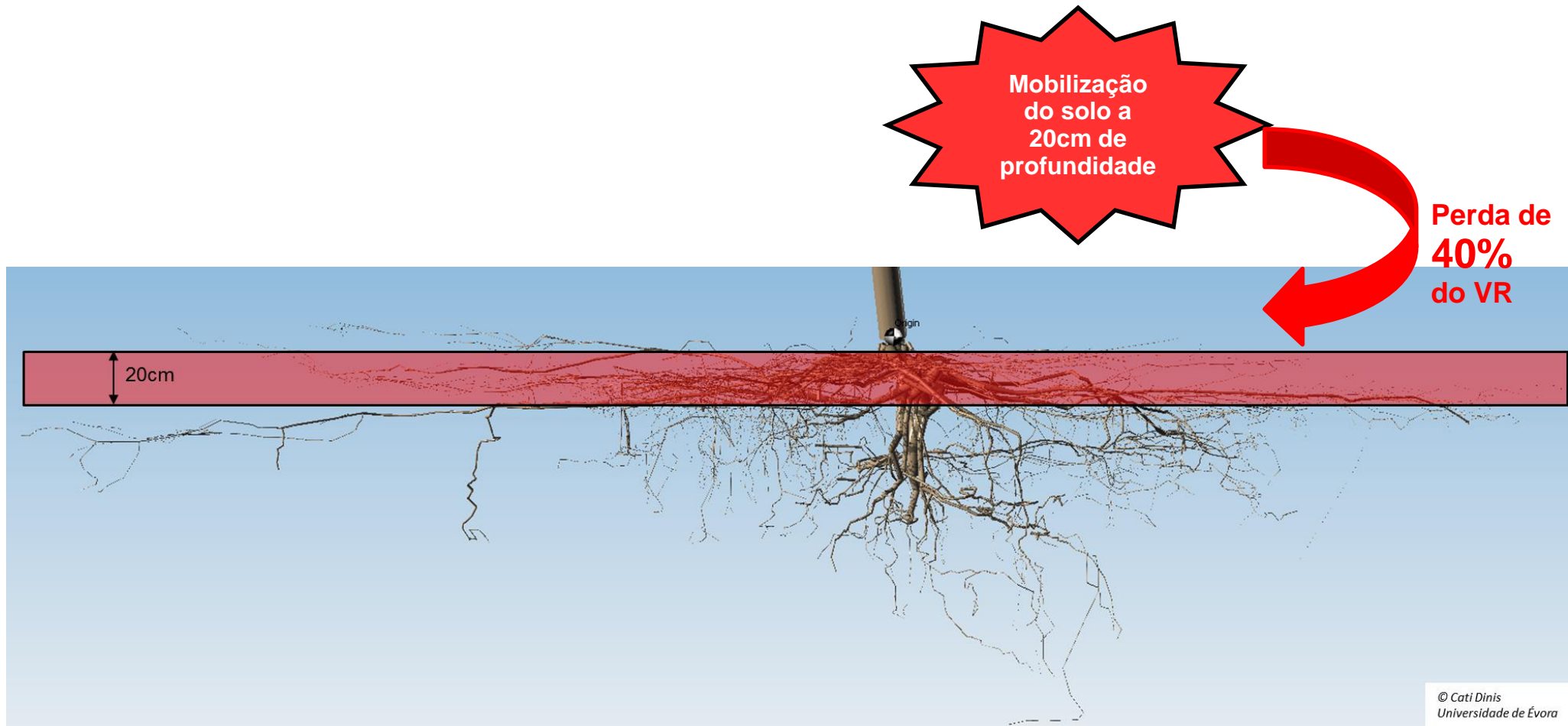
**ICAM**  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS



## *Distribuição Espacial dos Sistemas*



## Volume Radicular



Mobilização do solo  
em profundidade

Quebra da estrutura radicular

Atrofio da redistribuição  
hidráulica da árvore

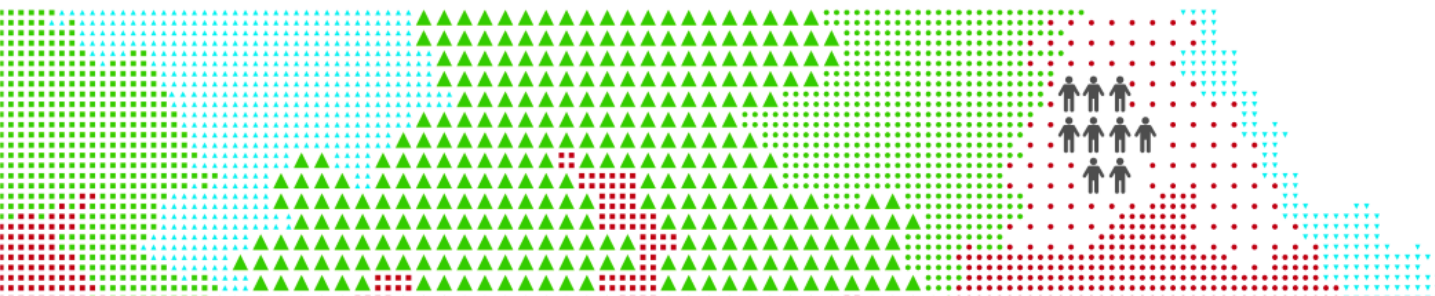
Quebra da Funcionalidade  
da Árvore



Die-back do  
sistema aéreo



**Forte Quebra de  
Produtividade**



*ICAM*

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS

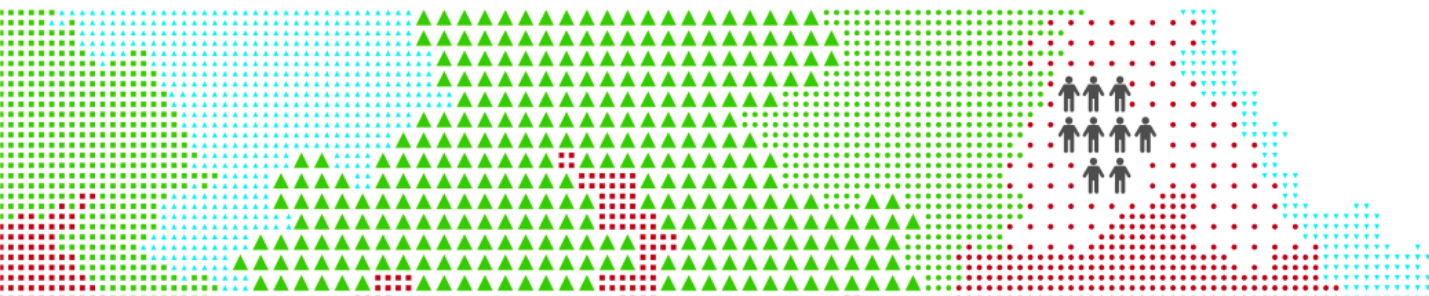


## Efeito da Compactação do Solo

Dinis, C; Surovy, P; Ribeiro, NA; Oliveira, MRO (2015) The effect of soil compaction at different depths on cork oak seedling growth. *New Forests*, n. 46(2), p. 235-246

Variable		Compaction treatments			H
		0cm (C0)	60cm (C1)	30cm (C2)	
Biomass	TRB (g)	39.86 ± 3.33a	20.93 ± 3.57b	21.67 ± 1.30b	17.011**
	FRB (g)	2.94 ± 0.52	3.03 ± 0.55	2.93 ± 0.44	0.044
	<b>BB (g)</b>	<b>42.80 ± 3.33a</b>	<b>23.96 ± 3.74b</b>	<b>24.60 ± 1.56b</b>	<b>18.295**</b>
Area	TRA (cm <sup>2</sup> )	65.68 ± 7.58a	48.49 ± 7.15ab	38.24 ± 2.48b	6.532*
	FRA (cm <sup>2</sup> )	191.46 ± 22.95	156.70 ± 27.27	175.00 ± 23.48	1.541
	BA (cm <sup>2</sup> )	257.14 ± 28.31	205.19 ± 31.65	213.24 ± 24.56	1.954
Length	TRL (cm)	93.07 ± 0.75a	63.80 ± 1.39b	43.46 ± 1.15c	32.985**
	FRL (cm)	202.89 ± 24.35	163.58 ± 26.27	185.42 ± 24.90	1.541
	SRL (cm g <sup>-1</sup> )	76.30 ± 4.80a	57.04 ± 4.33b	66.80 ± 3.68ab	6.828**
TRN		2.86±0.61	2.10 ± 0.31	1.85 ± 0.15	0.643

Mean ±SE. n=45. TRB, tap root biomass, FRB, fine root biomass, BB, belowground biomass, TRA, tap root area, FRA, fine root area, BA, belowground area, TRL, tap root length, FRL, fine root length, SRL, specific root length, TRN, number of tap roots. *H*-values for Kruskal-Wallis test. \* Significant at 0.05 level, \*\*at 0.01 level. Means with different letters are significantly different ( $P<0.05$ ).





## Efeito da Compactação do Solo

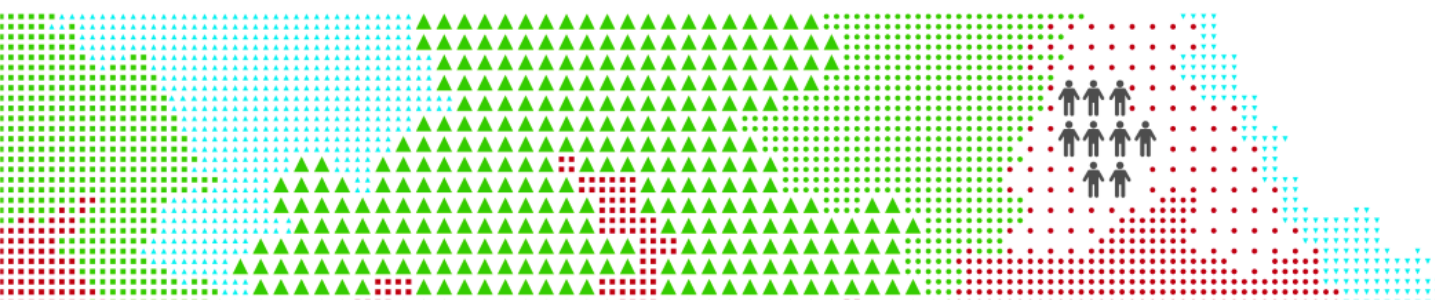
Raíz principal do sobreiro adulto  
(1.37MPa / 1.73g/cm<sup>3</sup>)



**COMPACTAÇÃO DO SOLO** → Inibição do crescimento da raiz principal em profundidade

↓  
Acesso dificultado à água em profundidade

Regeneração natural dos sobreiros afectada



*ICAM*

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS



## Notas Conclusivas

Mobilização do solo



Efeitos na dinâmica  
estrutural do SR  
(SR dimórfico atrofiado)



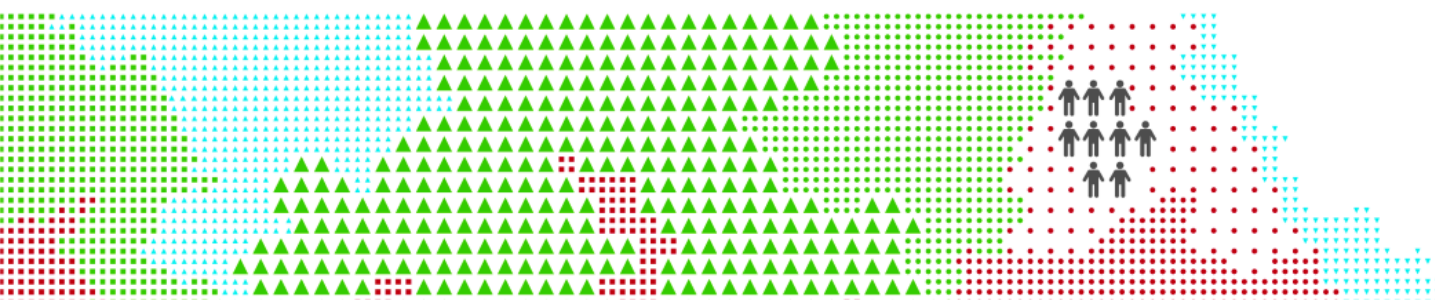
Efeitos na manutenção da  
fisiologia das raízes

Cortes nas raízes

As raízes de substituição não  
ocuparão o mesmo espaço que  
as suas raízes originais

Alterações na redistribuição de  
água na árvore

Foco de entrada de agentes  
patogénicos



*ICAM*

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS



## Aconselhamentos Técnicos

### GESTÃO DE CONTROLO DE MATOS



### EVITAR A MOBILIZAÇÃO DO SOLO

Caso não seja possível → Pré-avaliação → Tipo de solo  
Perfil de Enraizamento (peritagem de raízes)

✓ Definir a margem de trabalho em profundidade

✓ Ajustar as alfaías à profundidade de trabalho



*ICAM*

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS

## Aconselhamentos técnicos



INSTALAÇÃO DE POVOAMENTOS DE  
SOBREIRO



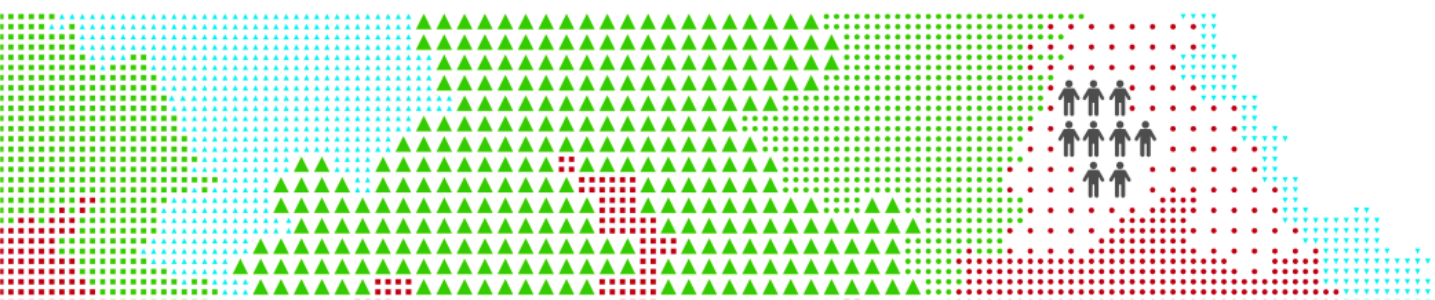
AVALIAR AS CARACTERÍSTICAS DO  
SOLO



Solos com Limitações em Profundidade



✓ PASSAGEM DE RIPER



*ICAM*

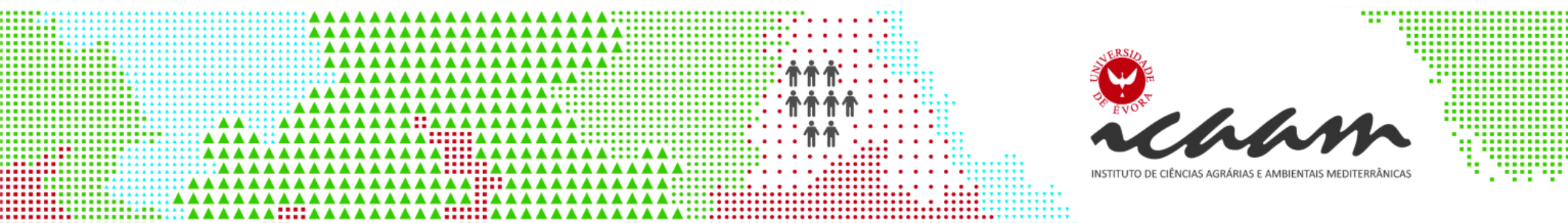
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS





# ALGUMAS PUBLICAÇÕES DA EQUIPA DE INVESTIGAÇÃO:

- Dinis, C., Surovy, P., Ribeiro, N.A., Oliveira, M.R.O. (2015). The effect of soil compaction at different depths on cork oak seedling growth. *New Forests*, n. 46(2), p. 235-246
- Dinis, C., Surovy, P., Ribeiro, N. (2011). Comparision of two methods to assess the root architecture as the potencial factor influencing the diversity of a stand. *Metody inventarizace a hodnoceni biodiversity stromove slozky – Sbornik seminare*, n. 40, p. 57-64, 2011.
- Surovy, P., Dinis, C., Marusak, R., Ribeiro, N.A. (2014). Importance of automatic threshold for image segmentation for accurate measurement of fine roots of Woody plants. *Lesn. Cas. For. J.*, n. 60, p. 244-249
- Ribeiro, N.A., Oliveira, A.C., Surov, P. & Pretzsch, H. (2003). Growth Simulation and sustainability of cork oak stands. In: Amaro, A., Reed, D. & Soares, P. (Eds.) *Modelling Forest Systems*. CABI Publishing, Wallingford, UK. pp. 259-267.
- Ribeiro, N.A., Dias, S., Surov, P., Gonçalves, A.C., Ferreira, A.G. & Oliveira A.C. (2004). The importance of crown cover on the sustainability of cork oak stands. A simulation approach. *Advances In Geocology* **37**: 275-286.
- Ribeiro, N.A., Surovy, P., Oliveira A.C., (2006): Modeling Cork Oak production in Portugal. In: Hasenauer, H. (Ed.) : *Sustainable Forest Management. Growth Models for Europe*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 285-313.
- Pinheiro, A.C., Ribeiro, N.A., Surov, P., Ferreira A.G. (2008). Economic implications of different cork oak forest management systems. *International Journal of Sustainable Society*. Vol. 1, No. 2: 149-157
- Ribeiro, N. A., Surovy, P., 2009. Inventário Nacional de Mortalidade de Sobreiro na fotografia aérea digital de 2004/2006. Universidade de Évora, ISBN: 978-989-8132-01-7.
- Ribeiro, N.A., Surov, P., Pinheiro, A. (2010). Adaptive management on sustainability of cork oak woodlands. In Basil Manos, Konstantinos Paparrizos, Nikolaos Matsatsinis and Jason Papathanasiou (eds.) *Decision Support Systems in Agriculture, Food and the Environment: Trends, Applications and Advances*. IGI Global. Pp. 437-449
- Surov, P., Ribeiro, N.A., Brasil, F., Pereira, J.S., Oliveira, M.R.G., (2010). Evaluation of coarse cork oak root system by means of digital image.J. *Agroforestry Systems* (published "online first")
- Ribeiro, N.A., Surov, P., (2010). Growth modeling in complex forest systems: CORKFITS a tree spatial growth model for cork oak woodlands. *Forest Resource Management and Mathematical Modeling International Symposium for The 10th Anniversary - FORMATH TACHIKAWA 2010, Japan*, Vol. 10: 263-278
- Surov, P., Ribeiro, N.A., Pereira, J.S. (2011). Observations on 3-dimensional crown growth of Stone pine. *Agroforest Syst* 82:105-110.
- Surov, D., Surov, P., Ribeiro, N.A., Pinto-Correia, T., (2011). Integrating differentiated landscape preferences in a decision support model for the multifunctional management of the montado. *Agroforestry Systems*, 82: 225-237.
- Pinto-Correia, T. , Ribeiro, N., Sá-Sousa, P. (2011). Introducing the montado, the cork and holm oak agroforestry system of Southern Portugal. *Agroforest Syst* 82:99 -104.
- Vaz, M., Maroco, J., Ribeiro, N., Gazarini, L.C., Pereira, J.S., Chaves, M.M. (2011). Leaf-level responses to light in two co-occurring Quercus (Quercus ilex and Quercus suber): leaf structure, chemical composition and photosynthesis. *Agroforest Syst* 82:173 -181.
- Surov, P., Ribeiro, N.A., Brasil, F., Pereira, J.S., Oliveira, M.R.G. (2011). Method for evaluation of coarse corkoak root system by means of digital imaging. *Agroforest Syst* 82:111-119.
- Ribeiro, N.A., Surov, P. (2011). Growth modeling in complex forest systems: CORKFITS a tree spatial growth model for cork oak woodlands. *FORMATH Vol.10*: 263-278. ISBN 978-4-915870-40-8.
- Surov P., Vones P., Ribeiro, N.A. (2011). Software development for forest growth models and management. CORKFITS: web based growth simulator. *FORMATH Vol.10*: 279-293. ISBN 978-4-915870-40-8.
- Ribeiro, N.A., Surov, P., Yoshimoto, A (2012). Optimal Regeneration Regime under Continuous Crown Cover Requirements in Cork Oak Woodlands. *FORMATH Vol.11*: 83-102. ISBN 978-4-915870-41-5.
- Surov, P., Yoshimoto, A. & Ribeiro, N.A. (2012). Comparison of Pruning Regimes for Stone Pine (Pinus pinea L.) Using a Functional- Structural Plant Model. *FORMATH Vol.11*: 26-43. ISBN 978-4-915870-41-5.
- Pinheiro, A.C., Ribeiro N.A. (2013). Forest property insurance: an application to Portuguese woodlands. *Int. J. Sustainable Society*, Vol. 5, No. 3: 284-29



# OBRIGADA

*Dinis C. (2014) Cork Oak (Quercus suber L.): A Structural-Functional 3D Approach. Tese de Doutoramento. Universidade de Évora*

Cati Dinis  
Contacto: [cd@uevora.pt](mailto:cd@uevora.pt)  
Telefone: +351 266 760 822



*ICAM*

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS