



Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Escola Superior Agrária

# Caracterização e análise do coberto vegetal lenhoso e o seu contributo para a produção de cinzas resultantes de incêndios florestais

Projecto POCI/AGR/59180/2004 - Avaliação do Impacte dos Fogos Florestais nos Recursos Hídricos Subterrâneos

Paulo FERNANDEZ & Luís QUINTA-NOVA

Instituto Politécnico de Castelo Branco - Escola Superior Agrária, Quinta Senhora de Mércúres - Apartado 119, 6000-909 Castelo Branco  
Telefone: +351 272 339900; Fax: +351 272 339901; email: palex@esa.ipcb.pt

VI EUE - Encontro de Utilizadores ESRI  
Lisboa, 26 e 27 de Março de 2008

## Introdução e objectivos

A alteração do coberto vegetal e da camada superior do solo devido aos fogos tem um impacto no movimento da água entre os vários compartimentos do ciclo hidrológico. As cinzas produzidas pelos fogos são constituídas por substâncias poluentes, tais como: metais pesados, nitratos, entre outros produtos. Estas substâncias poluentes contaminam o ambiente (ar, solo, água) e têm um impacto não totalmente esclarecido na cadeia alimentar e na saúde dos seres vivos. As cinzas são transportadas em suspensão na água de superfície ou são lixiviadas através do solo até mais tarde atingir as águas subterrâneas (aquíferos). Este estudo tem os seguintes objectivos:

- Caracterização da composição das comunidades vegetais a uma escala mais pormenorizada, com especial incidência no estudo das espécies arbóreas e arbustivas;
- Elaboração de uma metodologia de análise espacial para integração de diferentes variáveis com influência na quantidade e qualidade dos recursos hídricos.

## Metodologia

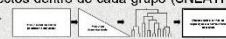
Numa primeira fase do projecto procedeu-se à inventariação de informação relativa aos solos e vegetação nas áreas de estudo, correspondentes às bacias hidrográficas do Caratão, Carvoeiro e Quebradas.

- Foi definida uma grelha de pontos equidistantes de 160 m.
- Parcelas de amostragem com uma área de 200 m<sup>2</sup> centradas nesses pontos.
- Inventariação das espécies vegetais lenhosas - método fitossociológico de Braun-Blanquet (KENT & COKER, 1994).
- Inventariação das espécies arbóreas e arbustivas e respectiva caracterização dendrométrica
- Recolha de amostras de solo por inventário florístico.

A análise estatística multivariada: Análise Canónica de Correspondências (ACC) e o método aglomerativo UPGMA (Unweighted Pair Group Method using Arithmetic Averages), juntamente com os Sistemas de Informação Geográfica, constituem uma poderosa combinação de instrumentos que permitem analisar padrões regionais de distribuição das comunidades florísticas. Os métodos de análise foram aplicados com os seguintes objectivos:

- Compreender a importância das variáveis ambientais para as comunidades vegetais nas áreas em apreço;
- Quantificar as preferências de habitat por parte das mesmas espécies;
- Classificar os inventários realizados com base em critérios de dominância e de semelhança na composição florística.

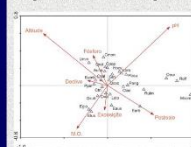
No método UPGMA, a distância entre dois grupos é calculada como a distância média entre todos os pares de objectos dentro de cada grupo (SNEATH & SOKAL, 1973 cit. in KENT & COKER, 1994).



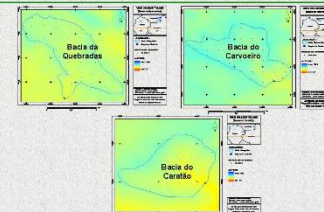
Este método revela-se eficiente na interpretação de situações em que os objectos se encontram agregados naturalmente em formações distintas entre si, revelando-se igualmente eficiente na interpretação de agrupamentos mais alongados.

## Resultados

Diagrama de ordenação obtido através da Análise Canónica de Correspondências (ACC) para os locais de amostragem das seguintes bacias hidrográficas: Caratão, Quebradas e Carvoeiro.



Varáveis	Eixo 1	Eixo 2
Caratão	0,136	0,215
Carvoeiro	0,176	0,243
Quebradas	0,275	0,182
Q1	0,174	0,146
Q2	0,266	0,182
Q3	0,197	0,242
Q4	0,266	0,182
Q5	0,197	0,242
Q6	0,266	0,182
Q7	0,197	0,242
Q8	0,266	0,182
Q9	0,197	0,242
Q10	0,266	0,182
Q11	0,197	0,242
Q12	0,266	0,182
Q13	0,197	0,242
Q14	0,266	0,182
Q15	0,197	0,242
Q16	0,266	0,182
Q17	0,197	0,242
Q18	0,266	0,182
Q19	0,197	0,242
Q20	0,266	0,182
Q21	0,197	0,242
Q22	0,266	0,182
Q23	0,197	0,242
Q24	0,266	0,182
Q25	0,197	0,242
Q26	0,266	0,182
Q27	0,197	0,242
Q28	0,266	0,182
Q29	0,197	0,242
Q30	0,266	0,182
Q31	0,197	0,242
Q32	0,266	0,182
Q33	0,197	0,242
Q34	0,266	0,182
Q35	0,197	0,242
Q36	0,266	0,182
Q37	0,197	0,242
Q38	0,266	0,182
Q39	0,197	0,242
Q40	0,266	0,182
Q41	0,197	0,242
Q42	0,266	0,182
Q43	0,197	0,242
Q44	0,266	0,182
Q45	0,197	0,242
Q46	0,266	0,182
Q47	0,197	0,242
Q48	0,266	0,182
Q49	0,197	0,242
Q50	0,266	0,182



Através do agrupamento (clustering) das parcelas de amostragem com base na sua composição específica, foram determinados os agrupamentos que correspondem a habitats similares.

O método ACC permite determinar as possíveis relações múltiplas entre as diferentes variáveis independentes (fisiográficas e pedológicas) e as variáveis dependentes (espécies vegetais ocorrentes e respectiva abundância). Para o efeito recorreu-se ao programa CANOCO for Windows.

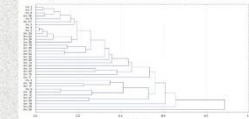
Para estimar a quantidade de biomassa florestal existente nas 3 bacias hidrográficas foi necessário caracterizar a situação anterior e posterior à ocorrência dos fogos (tipo de coberto vegetal, densidade, volume de biomassa combustível);

A transformação da amostragem pontual numa superfície contínua foi realizada através de interpolação espacial (Kriging): Ordinário, Simples e Universal.

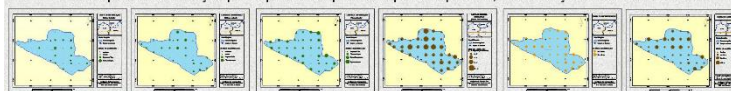
Na selecção do método de interpolação mais ajustado à modelação distribuição espacial da biomassa florestal, foram avaliados os erros de estimação dos respectivos modelos.

No dendograma correspondente à bacia hidrográfica do Carvoeiro o grau de dissimilaridade entre agrupamentos é reduzido. No entanto é possível diferenciar entre comunidades associadas a encostas frias, constituídas por *Ulex* sp. e *Chamaespartium tridentatum*, e comunidades características de encostas quentes, dominadas pela *Calluna vulgaris* e *Genista triacanthos*.

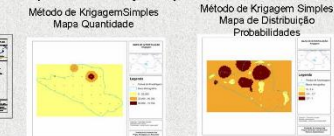
Análise aglomerativa (UPGMA) dos valores de dissimilaridade (Índice de distância euclidiana ao quadrado) das comunidades vegetais para a Bacia Hidrográfica do Carvoeiro.



## Mapas de Distribuição por Espécie e Mapas de Riqueza Específica, Estratificação e Grau de Cobertura



## Mapas de Distribuição Espacial – Biomassa Florestal



## Conclusões

A caracterização e análise da composição das comunidades vegetais a uma escala pormenorizada é fundamental para avaliar o impacto dos fogos florestais nos recursos hídricos subterrâneos. A análise estatística multivariada e os Sistemas de Informação Geográfica, constituem uma poderosa combinação de instrumentos que permitem analisar padrões regionais de distribuição das comunidades vegetais.

## Agradecimentos

Este estudo foi financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) e pelo Programa Operacional Ciência e Inovação 2010, através do Projecto POCI/AGR/59180/2004 - Avaliação do Impacte dos Fogos Florestais nos Recursos Hídricos Subterrâneos.