



Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Escola Superior Agrária

# V Encontro de Sistemas de Informação Geográfica

Aplicações SIG em Recursos  
Agro-Florestais e Ambientais

## Livro de Resumos

Castelo Branco, 30 de Maio 2014

## **Ficha Técnica**

### **Edição**

Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Av. Pedro Álvares Cabral, n° 12  
6000-084 Castelo Branco. Portugal  
www.ipcb.pt

### **Título**

V Encontro de Sistemas de Informação Geográfica - Recursos Agro-florestais e Ambientais.  
Aplicações SIG em Recursos Agro-florestais e Ambientais

### **Editores**

Cristina Alegria, Paulo Fernandez, José Massano Monteiro e Maria Margarida Ribeiro

### **Capa, projecto gráfico e paginação**

Rui Tomás Monteiro

### **Arte Final, impressão e acabamento**

Serviços Gráficos do IPCB

**Tiragem:** 120 exemplares

©

Esta publicação reúne os resumos das comunicações apresentadas no V Encontro de Sistemas de Informação Geográfica, sob a forma de comunicações orais e poster e inclui, ainda, o programa científico do Encontro. As doutrinas expressas em cada um dos resumos são da inteira responsabilidade dos autores

### **Comissão Científica**

Cristina Alegria [Instituto Politécnico de Castelo Branco-Escola Superior Agrária]  
Paulo Fernandez [Instituto Politécnico de Castelo Branco-Escola Superior Agrária]  
José Massano Monteiro [Instituto Politécnico de Castelo Branco-Escola Superior Agrária]  
Maria Margarida Ribeiro [Instituto Politécnico de Castelo Branco-Escola Superior Agrária]  
Fernando Pereira [Instituto Politécnico de Castelo Branco-Escola Superior Agrária]  
Teresa Albuquerque [Instituto Politécnico de Castelo Branco-Escola Superior de Tecnologia]  
José Metrólho [Instituto Politécnico de Castelo Branco-Escola Superior de Tecnologia]  
Luís Quinta-Nova [Instituto Politécnico de Castelo Branco-Escola Superior Agrária]

### **Comissão Organizadora**

Cristina Alegria  
Paulo Fernandez  
José Massano Monteiro  
Maria Margarida Ribeiro

### **Secretariado**

Natália Roque [Instituto Politécnico de Castelo Branco-Escola Superior Agrária]  
Ângela Antunes [Instituto Politécnico de Castelo Branco-Escola Superior Agrária]  
Fátima Pires [Instituto Politécnico de Castelo Branco-Escola Superior Agrária]  
José Raposo (Página web) [Instituto Politécnico de Castelo Branco-Escola Superior Agrária]



Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Escola Superior Agrária



## Índice

<b>Comunicações orais</b>	<b>1</b>
<b>Sessão I</b>	<b>2</b>
Utilização de técnicas de deteção remota na identificação de <i>Acacia dealbata</i> na região Centro Sul de Portugal Continental.	3
Avaliação das transições de uso e ocupação do solo em Portugal Continental (1980-2010).	5
Influência da composição e estrutura da paisagem nas comunidades de rapina no norte alentejano.	7
<b>Sessão II</b>	<b>9</b>
Uma plataforma de Sistemas de Informação Geográfica.	10
Um SIG nas nuvens”: estudo multidisciplinar com recurso ao GIS Cloud.	11
Modelação da qualidade da água do rio Águeda: utilização de ferramentas SIG.	13
<b>Sessão III</b>	<b>14</b>
Os SIG na análise do processo de ocupação romana em Portugal.	15
Herramientas SIG para el analisis espacial de la vulnerabilidad de un acuífero.	17
Soluções Trimble GNSS - Explorer 7	18
<b>Sessão IV</b>	<b>19</b>
A Rede de Ensino Superior em Portugal e a sua cobertura geográfica com critérios de distância e temporais.	20
Caracterização biofísica e ecológica dos povoamentos de medronheiro amostrados em Portugal para o estudo da estrutura genética usando ferramentas SIG.	21
Cartografia preditiva da vegetação natural florestal potencial no Perímetro Florestal de Valhelhas e áreas adjacentes.	23

## Sessão de Posters

Delimitação de zonas inundáveis entre Belver e Vila Nova da Barqui- nha.	26
Datos multitemporales y mediciones en DGPS para el estudio de la costa del departamento de Canelones, Uruguay.	28
Aplicação Mobile “A nossa Lisboa”: promoção da participação ativa dos cidadãos para tornarem a sua cidade melhor.	30
Toma de datos y tratamiento de las vías pecuarias en la ordenación Territorial.	31
Ordenación del territorio en los municipios del plan de Badajoz. Pro- blemas de las zonas de influencia.	33
Planificación y ordenación territorial basada en modelos de preferên- cias a través de Internet. Aplicación al paisaje.	35
Ferramentas para descobrir o “melhor” caminho.	37
Simuladores de comportamento do fogo. Comparação entre <i>Behave- Plus</i> e <i>Farsite</i> .	39
Cartografar a área urbana e envolvente da cidade de Évora com ima- gens de satélite SPOT5.	41

# Programa

**30 de Maio de 2014**

9:00 – Recepção dos Participantes.

9:30 – Abertura | Presidente do Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Carlos Maia.

## **Sessão I**

Moderador | Paulo Fernandez/Luís Quinta-Nova.

10:00 – Utilização de técnicas de deteção remota na identificação de *Acacia dealbata* na região Centro Sul de Portugal Continental.

10:15 – Avaliação das transições de uso e ocupação do solo em Portugal Continental (1980-2010).

10:30 – Influência da composição e estrutura da paisagem nas comunidades de aves de rapina no norte alentejano.

10:45 – Debate.

11:00 – Coffee Break | Sessão de Posters.

## **Sessão II**

Moderador | Fernando Pereira/José Metrólho.

11:30 – Uma plataforma de Sistemas de Informação Geográfica.

11:45 – ESRI - Demonstração - Como criar um SIG em tempo real e visualizar o trabalho de equipas de campo

12:00 – Um SIG nas “nuvens”: estudo multidisciplinar com recurso ao GIS Cloud.

12:15 – Modelação da qualidade da água do rio Águeda: utilização de ferramentas SIG.

12:30 – Debate.

12:45 – Almoço.

### **Sessão III**

Moderador | José Massano/Margarida Ribeiro.

14:30 – Os SIG na análise do processo de ocupação romana em Portugal.

14:45 – Herramientas SIG para el analisis espacial de la vulnerabilidad de un acuífero.

15:00 – Soluções Trimble GNSS - GeoExplorer 7.

15:15 – Debate.

15:30 – Expositor TRIMBLE/Pedro Santos Lda. - Demonstração de tecnologia GNSS (Trimble GeoExplorer 7).

15:45 – Coffee Break | Sessão de Posters.

### **Sessão IV**

Moderador | Cristina Alegria / Teresa Albuquerque.

16:15 – A Rede de Ensino Superior em Portugal e a sua cobertura geográfica com critérios de distância e temporais.

16:30 – Caracterização biofísica e ecológica dos povoamentos de medronheiro amostrados em Portugal para o estudo da estrutura genética usando ferramentas SIG.

16:45 – Cartografia preditiva da vegetação natural florestal potencial no Perímetro Florestal de Valhelhas e áreas adjacentes.

17:00 – Debate.

17:15 – Encerramento | Director da Escola Superior Agrária de Castelo Branco - Celestino Morais de Almeida.

### **Sessão de Posters**

P1. Delimitação de zonas inundáveis entre Belver e Vila Nova da Barquinha.

P2. Datos multitemporales y mediciones en DGPS para el estudio de la costa del departamento de Canelones, Uruguay.

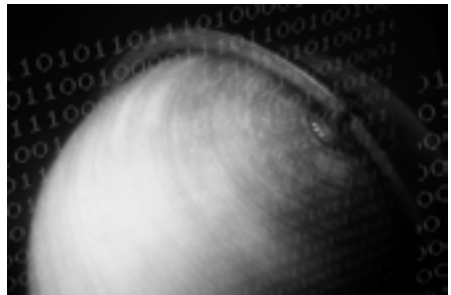
P3. Aplicação Mobile “A nossa Lisboa”: promoção da participação ativa dos cidadãos para tornarem a sua cidade melhor.

P4. Toma de datos y tratamiento de las vias pecuarias en la ordenación territorial.

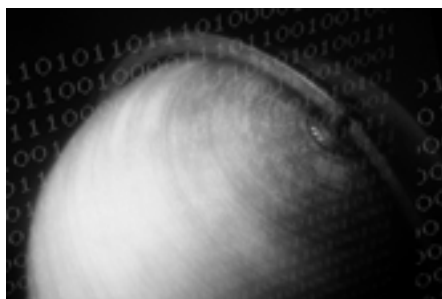
P5. Ordenación del territorio en los municipios del plan de Badajoz. Problemáticas de las zonas de influencia.

- P6. Planificación y ordenación territorial basada en modelos de preferências a través de Internet. Application al paisaje.
- P7. Ferramentas para descobrir o “melhor” caminho.
- P8. Simuladores de comportamento do fogo. Comparação entre *BehavePlus* e *Farsite*.
- P9. Cartografar a área urbana e envolvente da cidade de Évora com imagens de satélite SPOT5.

# Comunicações Orais



# I Sessão



# Utilização de técnicas de deteção remota na identificação de *Acacia dealbata* na região Centro Sul de Portugal Continental

Filipe Martins<sup>1</sup>, Cristina Alegria<sup>2</sup> e Artur Gil<sup>3</sup>

## RESUMO

A deteção remota é uma ferramenta que permite a cartografia e monitorização de espécies exóticas invasoras e providencia um meio para detetar alterações na ocupação do solo, derivado do recurso a múltiplos sensores com diferentes resoluções espectrais, espaciais e temporais.

As espécies exóticas invasoras são unanimemente consideradas como uma das maiores ameaças à biodiversidade a nível global, alterando ecossistemas e levando a uma cada vez maior uniformização do coberto vegetal.

A acácia mimosa (*Acacia dealbata* Link) é considerada como uma das maiores invasoras a nível nacional, sendo conhecidas áreas de ocupação da espécie em todo o território nacional.

Na região Centro Sul de Portugal Continental, a invasão por *A. dealbata* tem vindo a atingir proporções consideráveis, não estando no entanto quantificadas as zonas de ocorrência.

Através da utilização de técnicas de deteção remota estudou-se a possibilidade de produzir, por processos de classificação assistida, a cartografia das áreas de infestação da espécie *A. dealbata*, utilizando imagens de satélite multiespectrais ASTER de duas diferentes épocas do ano (março, mês de floração da espécie-alvo; agosto, época mais seca). Para a classificação assistida utilizaram-se métodos supervisionados, mais especificamente, um classificador paramétrico convencional – classificador de Máxima Verosimilhança (Maximum Likelihood) e dois métodos não paramétricos – classificador de Máquinas de Vetores de Suporte (Support Vector Machine) e Redes Neurais Artificiais (Artificial Neural Networks – ANN).

<sup>1</sup> Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, Castelo Branco, Portugal. filipedomingosmartins@gmail.com

<sup>2</sup> Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, Unidade Técnico-Científica de Recursos Naturais e Desenvolvimento Sustentável, Castelo Branco, Portugal.

<sup>3</sup> CITA-A. Centro de Investigação em Tecnologias Agrárias dos Açores, Universidade dos Açores, Departamento de Biologia, Ponta Delgada, Portugal.

Os resultados globais demonstraram maior precisão de classificação no mês de março, com o classificador da máxima verossimilhança a registrar melhores resultados ( $K > 0,85$ ). A classificação da *A. dealbata* obteve excelentes resultados no classificador da máxima verossimilhança ( $K=1$ ). Pelo que, a classificação por imagens multiespectrais ASTER pode constituir uma ferramenta viável para a monitorização e delimitação de *A. dealbata* na zona centro sul de Portugal Continental. No que diz respeito à Cartografia de Ocupação do Solo mais convencional, os melhores resultados globais são obtidos pelo classificador da máxima verossimilhança no mês de março ( $K=0,89$ ). Como todas as classes individuais registaram índices Kappa superiores a 0,82, conclui-se a real aplicabilidade de imagens multiespectrais ASTER na classificação de classes genéricas de ocupação do solo.

**Palavras chave:** Deteção Remota; ASTER; Cartografia de Vegetação; Espécies Exóticas Invasoras; *Acacia dealbata* Link

# Avaliação das transições de uso e ocupação do solo em Portugal Continental (1980-2010)

*Rui Reis<sup>1</sup>, Bruno M. Meneses<sup>2</sup> e Maria José Vale<sup>2</sup>*

## RESUMO

O uso e ocupação do solo de Portugal Continental sofreu grandes alterações nas últimas três décadas. Esta é uma das principais conclusões obtidas no Projeto Landyn, desenvolvido na Direção-Geral do Território. Este projeto trouxe inovação, por um lado na metodologia aplicada (baseada em unidades amostrais), por outro na caracterização do uso e ocupação do solo até 1980, indo mais além dos resultados das publicações existentes com este tipo de análise para Portugal Continental (apenas a partir de 1985). O recurso aos sistemas de informação geográfica (SIG) foi fundamental nas avaliações realizadas.

Os resultados obtidos permitiram perceber as variações de área por cada tipo de ocupação considerado (perdas ou ganhos) e as transições entre os mesmos que ocorreram no período em avaliação (1980-2010). De destacar as grandes perdas de área agrícola e agroflorestal, e o aumento de solos ocupados por florestas, incultos e artificializados; já os solos ocupados por zonas húmidas apresentaram variações muito reduzidas, com um ligeiro aumento de área.

Quanto às transições de uso e ocupação do solo, destacou-se a desafeitação de grande parte dos solos agrícolas para solos florestais e de incultos, e de solos agroflorestais para florestas e agrícolas. Estas transições de ocupação demonstram o abandono dos solos agrícolas que ocorreu nas últimas décadas, fenómeno que tem contribuído para o aumento de vegetação, constituindo esta na maioria das vezes o combustível para os incêndios florestais, aumentando assim a magnitude e intensidade destes eventos.

Nos tipos de ocupação que apresentaram aumento de área, verificou-se que as florestas resultaram essencialmente da transição de uma vasta área de incultos, agroflorestais e agrícolas; os incultos resultam da transição de muita área florestal (neste caso, os incultos compreendem os solos onde ocorreram incêndios florestais); os artificializados aumentaram essencial-

<sup>1</sup>Direção-Geral do Território, Lisboa, Portugal. rui.reis@dgterritorio.pt

<sup>2</sup>Direção-Geral do Território, Lisboa, Portugal.

mente devido à transição de solos de agrícolas, florestal e incultos; os corpos de água aumentaram devido à conversão maioritariamente de solos agrícolas, neste caso associados essencialmente à construção da Barragem do Alqueva.

Estes resultados foram essenciais para a determinação de emissão e remoção de gases com efeito de estufa (GEE), determinação de forças motrizes associadas às transições e também para a construção de cenários futuros. Estes também serviram para perceber as diferenças existentes entre a produção de cartografia de uso e ocupação do solo obtida por amostragem, em articulação com a produção integral para o território analisado. Todo o processo requereu um esforço de validação e controle de qualidade, estando atualmente integrado num sistema de melhoria contínua, de forma a tornar este tipo de avaliações mais eficiente (tempo, recursos, entre outros).

**Palavras chave:** Uso e Ocupação do Solo; Transições; SIG.

# Influência da composição e estrutura da paisagem nas comunidades de aves de rapina no norte alentejano

António Sillero<sup>1</sup>, Nuno Onofre<sup>2</sup>, Teresa Albuquerque<sup>3,4</sup> e Maria Margarida Ribeiro<sup>3,5</sup>

## RESUMO

Nas aves, a área vital de uma espécie compreende as zonas de nidificação e as de alimentação, entre outras, as quais, em muitos casos, são constituídas por biótopos distintos, em particular durante o período reprodutor. O estudo da área vital pode dar indicações sobre as zonas importantes a proteger, tendo em conta que as áreas ocupadas por estas espécies são normalmente muito abrangentes. O Alto-Alentejo apresenta paisagens e habitats que têm grande impacto e importância para a conservação das aves de rapina ibéricas, apesar de estarem largamente transformadas pela actividade humana. Os montados são áreas onde estas aves nidificam e, inclusive, procuram alimento, enquanto as zonas abertas de pastagens e de culturas tradicionais de cereal de sequeiro são zonas essencialmente de caça, na maioria dos casos. A zona de estudo localiza-se nos concelhos de Mora e Avis e tem grande interesse para a conservação da biodiversidade, estando, nomeadamente, compreendida no sítio da Rede Natura 2000 “Cabeção” - PTCON0029. O objetivo deste trabalho é conhecer as características da paisagem que parecem influenciar a seleção e a separação ao nível do macro-habitat de várias espécies de aves de rapina simpátricas no norte alentejano: Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*), a Águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*), a Águia-cobreira (*Circus gallicus*), o Busardo-vespeiro (*Pernis apivorus*), o Milhafre-preto (*Milvus migrans*), o Peneireiro-comum (*Falco tinnunculus*) e o Peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus*). Para o efeito, analisou-se a influência dos diferentes tipos de uso do solo e da densidade de cobertura do solo dos usos florestais. A proximidade de povoações e de outras infra-estruturas humanas na seleção

<sup>1</sup> Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, Castelo Branco. Portugal. antsimo@hotmail.com

<sup>2</sup> INIAV. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, Oeiras. Portugal.

<sup>3</sup> Instituto Politécnico de Castelo Branco, Castelo Branco. Portugal.

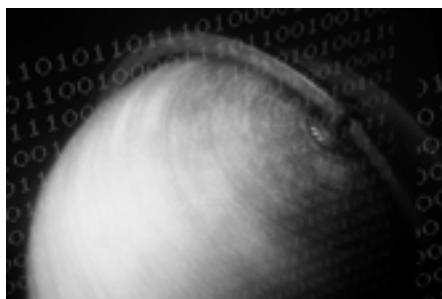
<sup>4</sup> CIGAR. Centro de Investigação em Geo-Ambiente e Recursos, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto. Portugal.

<sup>5</sup> CEF. Centro de Estudos Florestais, Lisboa. Portugal.

dos locais de nidificação de rapinas foram avaliadas como potencial informação auxiliar. Foram, ainda, estudadas variáveis referentes ao relevo e à proximidade a pontos de água. Para a caracterização espacial dos atributos da paisagem referentes à ocupação do solo e intervenientes na seleção ao nível do macro-habitat de aves de rapinas no norte alentejano, efectuou-se primeiro uma abordagem estatística multivariada exploratória. A modelação espacial efectuou-se mediante a aplicação de metodologias geostatísticas e de estatística espacial, para a caracterização estrutural no espaço e subsequente cartografia temática, incorporando a incerteza.

**Palavras chave:** Análise multivariada; Aves de rapina; Estatística espacial; Macro-habitat; Selecção de habitat.

# II Sessão



# Uma plataforma de Sistemas de Informação Geográfica

Rui Santos<sup>1</sup>

## RESUMO

Nesta comunicação pretende-se clarificar e divulgar os componentes que constituem uma plataforma completa de Sistemas de Informação Geográfica.

Desde a década de 1960 que os Sistemas de Informação Geográfica têm evoluído. Das workstations iniciais progrediram para os PCs na década de 1980, generalizando-se a partir da década de 1990 com a evolução dos PCs. Nos últimos 10 anos a evolução de dispositivos foi exponencial desde os telemóveis, os smartphones, os tablets chegando até à nuvem.

A evolução de um SIG para uma plataforma SIG é o resultado desta mudança onde são contemplados:

- Os dados. Podem ser nossos ou de terceiros, alojados na nossa máquina, na rede da nossa instituição ou disponibilizados por terceiros através de serviços através da internet. Estes dados podem ser vectoriais ou matriciais incluindo imagens de satélite ou de outros sensores como o Lidar.
- O acesso aos dados. É a infra-estrutura que permite aceder, organizar, catalogar, pesquisar e encontrar os dados preferencialmente independentemente do lugar onde estejam alojados.
- As aplicações. É através delas que visualizamos os nossos dados e procedemos às análises geográficas. Podem ser instaladas num desktop, num smartphone, num tablet, num GPS, ou utilizadas através da Web.

Iremos realizar uma demonstração em que iremos apresentar um exemplo de como criar um SIG em tempo real e visualizar o trabalho de equipas de campo.

**Palavras chave:** Plataforma de Sistemas de Informação Geográfica; Esri Portugal; ArcGIS.

<sup>1</sup>Esri Portugal, Ensino, Investigação e Formação, Lisboa. Portugal. rui.santos@esri-portugal.pt

# Um SIG nas “nuvens”: estudo multidisciplinar com recurso ao GIS Cloud

*Telmo Salgado<sup>1</sup> e Marcos Osório<sup>2</sup>*

## RESUMO

No âmbito de um vasto estudo multidisciplinar sobre a diacronia da ocupação humana de uma região de Trás-os-Montes, através do inventário e estudo dos diversificados testemunhos históricos e culturais, cujas conclusões não se encontram ainda disponíveis, foi-nos solicitada a colaboração na coordenação dos trabalhos de inventário e na cartografia das ocorrências recolhidas pelos diversos técnicos envolvidos.

Tratando-se de um projecto que abarcava equipas setoriais de áreas tão díspares como a Arqueologia, a Documentação histórica, a Arquitectura, a Geologia, a Mineração e a Etnologia, e provenientes de ambos os lados da fronteira, foi-nos colocado o desafio de encontrar plataformas de convergência destes estudos específicos.

Entre os objetivos propostos enumerava-se a elaboração de uma base de dados para a catalogação e georeferenciação dos múltiplos elementos patrimoniais a serem recolhidos, numa extensa área geográfica com cerca de 1500 km<sup>2</sup>.

Pretendíamos assim encontrar uma solução SIG que possibilitasse a centralização da informação geográfica e a sua edição simultânea pelos vários utilizadores, evitando a troca constante de ficheiros e permitindo que todas as equipas vissem, em tempo real, o que as outras estavam a fazer.

Após analisarmos várias soluções sig disponíveis na “cloud”, optámos pelo “GIS Cloud”, de utilização simples e gratuita. Assim, cada equipa pôde manter a sua metodologia de recolha de informação de campo, seja em papel ou com GPS, desde que vertesse essa informação na plataforma comum.

As vantagens da utilização deste recurso informático foram já comprovadas no decurso dos trabalhos, mostrando ser uma excelente estrutura informática de dados SIG para o tratamento de grandes volumes de informação, aproveitando a capacidade reconhecida do SGBD PostGre/PostGis, cuja principal mais-valia é a possibilidade da multi-edição. Nela, cada inves-

<sup>1</sup>Câmara Municipal do Sabugal. telmosalgado74@hotmail.com

<sup>2</sup>Câmara Municipal do Sabugal e CEAACP da Universidade de Coimbra. arkmcarcos@hotmail.com

tigador foi integrando os seus dados, com o apoio tutorial e a validação pela equipa de coordenação SIG. Esses dados foram posteriormente exportados em formato shapefile para o ambiente QGIS.

Entre os resultados alcançados, destacamos a possibilidade de cada elemento poder acompanhar o trabalho dos restantes em tempo real, a poupança de tempo e de custos na reunião da informação e na coordenação das várias equipas, a possibilidade automática de os estudos específicos poderem descobrir a montante elementos de interesse nos levantamentos das áreas vizinhas e por fim a eliminação da redundância de informação, frequente em áreas de estudo similares e com métodos de levantamento que propiciam a repetição de dados.

**Palavras chave:** Cloud; Web; Base de dados; Georreferenciação; Património cultural.

# Modelação da qualidade da água do rio Águeda: utilização de ferramentas SIG

*Sandrine Oliveira<sup>1</sup>, Teresa Albuquerque<sup>2</sup> e Isabel Margarida Antunes<sup>3</sup>*

## RESUMO

Este trabalho surge no âmbito do projeto POCTEP-Águeda “Caracterización ambiental y análisis de riesgos en cuencas transfronterizas: proyecto piloto en el río Águeda”, com o objetivo de caracterizar e simular diferentes cenários de previsão da qualidade da água ao longo do rio Águeda.

De modo a visualizar o potencial autodepurativo das águas superficiais procedeu-se a modelação da qualidade da água no rio Águeda, tendo sido usado um modelo numérico e o software QUAL2Kw. A amostragem de água ocorreu durante o mês de maio de 2012 e os pontos de amostragem situam-se ao longo do rio Águeda e dos seus principais afluentes. Os dados de entrada do modelo QUAL2KW, foram determinados com o apoio de ferramentas SIG e a representação dos resultados obtidos também.

As análises das águas recolhidas revelaram, de uma forma geral, uma boa qualidade para os parâmetros biológicos, contudo verificou-se, em alguns pontos, elevada concentração de metais, segundo o estipulado no Decreto-Lei 236/98. Segundo a classificação do INAG algumas águas recolhidas foram classificadas como poluídas e extremamente poluídas.

Depois do modelo calibrado foram simulados cenários de previsão, pretendendo avaliar, por um lado, a influência de descargas acidentais de poluentes, na avaliação da qualidade da água do rio e, por outro lado, a influência de valores mínimos de caudal, representado por um ano extremamente seco. Os dois cenários previstos revelaram que a capacidade autodepuradora, no mês de maio, é mais afetada na presença de caudais mínimos do que por descargas acidentais tóxicas, ainda que de grandes dimensões, verificando-se um grande potencial de autodepuração ao longo do rio.

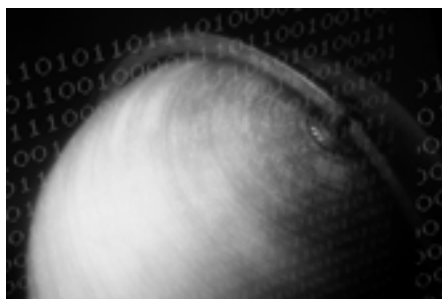
**Palavras chave:** Rio Águeda; Águas superficiais; Qualidade da água; QUAL2KW.

<sup>1</sup> Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior de Tecnologia, Castelo Branco. Portugal. sandrinafidalgo@ipcbr.pt/sandrinafidalgo@ipcbr.pt

<sup>2</sup> Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior de Tecnologia, Unidade Técnico-Científica de Engenharia Civil, Castelo Branco. Portugal.

<sup>3</sup> Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior de Tecnologia, Unidade Técnico-Científica de Recursos Naturais e Desenvolvimento Sustentável, Castelo Branco. Portugal.

# III Sessão



# Os SIG na análise do processo de ocupação romana em Portugal

*Joana Lopes<sup>1</sup> e Ricardo Ribeiro<sup>1</sup>*

## RESUMO

O projecto de investigação “Ordenamento Potencial de base ecológica. Aplicação a Portugal”, financiado pela fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT-MCTES) com a referência PTDC/AUR-URB/119340/2010, tem como principal objectivo a elaboração de uma Proposta de Ordenamento Potencial para Portugal continental. Desenvolvida a partir do estudo da aptidão ecológica da paisagem à instalação das diversas actividades e actual ocupação do território, esta proposta integrará os princípios da sustentabilidade ecológica e cultural e tomará em conta a realidade actual, relativamente à economia, à energia e à qualidade da produção.

Neste contexto, a equipa da Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa iniciou o estudo sistemático e multidisciplinar do património arquitectónico, com a análise da evolução da ocupação urbana, através do uso de um Sistema de Informação Geográfica (SIG). A importância desta tarefa reside no facto da transformação do uso do solo, resultante de processos de ocupação humana ao longo do tempo, se manifestar numa ocupação urbana em conflito com aptidão ecológica do território.

A metodologia de análise proposta é baseada numa reinterpretação da ocupação tradicional do território desde o período romano tendo em conta os princípios de sustentabilidade ecológica e cultural. Neste processo, a romanização foi determinante para o que hoje designamos Europa, nomeadamente na definição da língua, escrita, direito, construção e centuriação do território pela abertura de grandes vias, parcelamento e divisão de terras associada à agricultura, sendo estes os factores determinantes para o actual modo de ocupação urbana e rural. Desde então, a Paisagem evoluiu sobre estes assentamentos dando, por isso, continuidade aos seus pressupostos construtivos.

Como tal, iniciou-se um trabalho de georreferenciação dos vestígios romanos que possibilitou traçar os percursos associados às principais vias. Numa primeira fase, foi realizada uma recolha, análise e inventariação de

<sup>1</sup>Faculdade de Arquitectura (FA-UL), CIAUD, Lisboa, Portugal. joanalopes@fa.ulisboa.pt

dados disponíveis, recorrendo a bibliografia específica em arquivos nacionais como a Torre do Tombo e Biblioteca Nacional. Posteriormente, iniciou-se um processo de tratamento e aferição da informação recolhida através da consulta do Itinerário de Antonino/Antonini Itinerarium e da base de dados Endovelica. Com o objectivo de uniformizar e espacializar todo este trabalho em SIG, utilizando o programa ArcGIS 10.1 (software da ESRI), construiu-se uma base de dados georreferenciada. Através da fotointerpretação e consulta de cartografia histórica e actual, de um modo sistemático e com alguma exactidão foi traçada a rede de vias romanas, permitindo compreender a relação e grande parte da extensão da influência romana no território português.

Compreendendo a paisagem como construção cultural, resultante da dinâmica de interacção entre os ecossistemas e os processos humanos, a informação histórica contida neste projecto e auxiliada pelo SIG justifica-se também, no plano da arquitectura, pela importância do processo de significação associado à experiência humana do espaço (que investe os lugares de memória), no processo de valorização colectiva do território.

**Palavras chave:** Cartografia Histórica; Ocupação Romana; Ordenamento do Território; SIG.

# Herramientas SIG para el análisis espacial de la vulnerabilidad de un acuífero

*Sanz, G.<sup>1</sup>, Rodrigo Martínez-Alegría, R.<sup>2</sup>, Teresa Albuquerque<sup>3</sup>,  
J. Taboada<sup>1</sup> e Isabel Margarida Antunes<sup>4</sup>*

## RESUMO

En este trabajo se presenta los resultados cartográficos obtenidos a partir de la caracterización integral, análisis espacial y alfanumérico para la valoración de la vulnerabilidad de la masa de agua del Páramo de los Montes Torozos. Se trata de un acuífero calcáreo, libre y colgado del centro de la cuenca sedimentaria del Duero (Castilla y León. España). Por su naturaleza geológica e hidrogeológica presenta valores de vulnerabilidad potencialmente altos que junto a las actividades antrópicas puede dar lugar a riesgos ambientales significativos. Para la delimitación, la caracterización y valoración del dichos riesgos y sus consecuencias sobre la sostenibilidad del páramo se ha recurrido a la construcción de un sistema de información geográfica, que combinado con otras herramientas informáticas, han permitido analizar su distribución espacial, a la vez que han servido de fundamento para determinar la sostenibilidad integral del acuífero en función de variables hidrológicas espaciales y modelos de flujo subterráneo. Además se han tenido en cuenta factores como la fiabilidad del sistema, la resiliencia, los riesgos, la integridad ambiental del sistema, la equidad y la viabilidad de la explotación de los recursos, con el fin de poder establecer el escenario de partida para el desarrollo de directrices de articulación territorial.

**Palavras chave:** Sostenibilidad; Vulnerabilidad; SIG; Masa de agua.

<sup>1</sup>Universidad de Vigo, Escola Técnica Superior de Enxeñaría de Minas. Vigo. España. gsanz@uemc.es.

<sup>2</sup> Universidad Europea Miguel de Cervantes, Escuela Politécnica. Valladolid. España.

<sup>3</sup> Instituto Politécnico de Castelo Branco, Departamento de Engenharia Civil. Castelo Branco. Portugal.

<sup>4</sup> Instituto Politécnico de Castelo Branco, Unidade Departamental de Silvicultura e Recursos Naturais. Castelo Branco. Portugal.

# Soluções Trimble GNSS - GeoExplorer 7

*Tiago Mogas<sup>1</sup>*

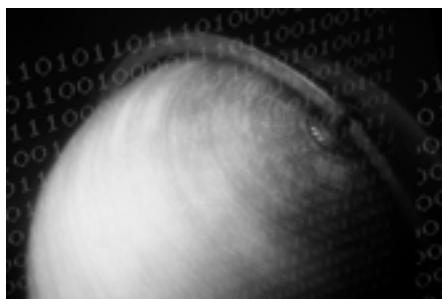
## RESUMO

O GNSS TRIMBLE GEO 7 apresenta várias inovações tecnológicas, aumentando a produtividade e a qualidade do trabalho em campo. Com tecnologia Floodlight de redução de sombras de satélite e a nova tecnologia de Flightwave – distanciómetro laser incorporado - elimina as barreiras e os obstáculos físicos e facilita o trabalho em campo.

O Trimble GEO 7 foi projectado para melhorar o desempenho e o rendimento dos utilizadores, nomeadamente, com a maior rapidez de processamento face ao GeoExplorer 6000 e a maior captação de satélites (com as constelações GALILEO, BEIDOU e QZSS), e a opção de recolha de dados em offset com o Rangefinder. Deste modo o Trimble GEO 7 é uma solução flexível, completa e precisa para a recolha de dados e de fluxo de trabalho em campo.

**Palavras chave:** GPS; GNSS; TRIMBLE; LASER.

# IV Sessão



# A Rede de Ensino Superior em Portugal e a sua cobertura geográfica com critérios de distância e temporais

*Cristina Canavarro<sup>1</sup>*

## RESUMO

Para além da meta dos quarenta por cento de diplomados a que Portugal se comprometeu atingir com a Europa em 2020, trata-se acima de tudo do direito de acesso ao ensino superior a todos os cidadãos.

Tem-se assistido desde 2008 a um decréscimo acentuado do número de candidatos ao Ensino Superior, fenómeno que vem sendo estudado por diferentes intervenientes interessados no processo, podendo ser explicado principalmente por factores económicos e demográficos.

Fala-se na reestruturação da rede do ensino superior e muitos cursos já foram fechados, prevendo-se num futuro próximo que outros tantos fechem. Ainda com muitas indefinições, mas sempre alegando a melhoria e qualidade do ensino superior português, o ministério da educação e a direção geral do ensino superior prepararam-se para tomar novas medidas, nomeadamente com o encerramento e a fusão de instituições de ensino superior públicas e privadas.

Esta investigação pretende contribuir para a optimização da rede de ensino superior em Portugal, a partir de uma abordagem sistemática com a resolução de problemas de análise de redes, mais concretamente através da resolução de problemas de cobertura, com diferentes critérios de distância e temporais suportados em ambientes de sistemas de informação geográfica.

Em termos geográficos, podemos encontrar uma instituição de ensino superior em todos os distritos de Portugal, mas esse facto não é significado de acessibilidade efetiva a todos os candidatos. Esta análise geográfica, baseada em técnicas da área da Investigação Operacional, é mais uma contribuição que pode mostrar que não existe excesso de instituições de ensino superior em Portugal.

**Palavras-chave:** Análise de redes; Problema de cobertura; Rede de instituições de Ensino Superior; Sistemas de Informação Geográfica.

<sup>1</sup> Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, Unidade Técnico-Científica de Recursos Naturais e Desenvolvimento Sustentável, Castelo Branco, Portugal. [ccanavarro@ipcb.pt](mailto:ccanavarro@ipcb.pt)

# Caracterização biofísica e ecológica dos povoamentos de medronheiro amostrados em Portugal para o estudo da estrutura genética usando ferramentas SIG

Nátalia Roque<sup>1</sup>, Alexandra Ricardo<sup>1</sup>, Ângela Antunes<sup>1</sup>,  
Luís Quinta-Nova<sup>1,3</sup> e Maria Margarida Ribeiro<sup>1,2</sup>

## RESUMO

O medronheiro (*Arbutus unedo* L.) é uma espécie autóctone, com distribuição ubíqua em Portugal, tolerante ao stress hídrico, a solos de baixa fertilidade e com uma resistência ativa a incêndios florestais. O fruto é utilizado na produção de aguardente, a principal fonte de rendimento, e o seu consumo em fresco (medronho), com potencial antioxidante, representa uma nova oportunidade. Verifica-se, atualmente, um forte incremento na procura de plantas melhoradas. No âmbito do Projecto ARBUTUS (PTDC/AGR-FOR/3746/2012: Melhoramento das plantas e da qualidade dos produtos de *Arbutus unedo* L. para o sector agro-florestal) foram seleccionadas 30 árvores em 15 populações naturais distribuídas pelo País para avaliar a estrutura genética da espécie. As árvores foram georreferenciadas e genotipadas com marcadores moleculares nucleares e do cloroplasto. Como não existem estudos que relacionam os factores ecológicos com os padrões de diversidade genética desta espécie, fizemos a caracterização biofísica e ecológica dos povoamentos em estudo. Foram criados núcleos agregando as árvores seleccionadas em cada povoamento, com recurso a ArcGIS 10.2 e usando ferramentas de geoprocessamento. Estimaram-se para os 15 núcleos descritores biogeofísicos baseados no relevo, solo, histórico de incêndios, coberto vegetal actual e potencial, tendo como informação de base o modelo digital do terreno, cartografia de solos, perímetros de áreas ardidas e a cartografia fitossociológica e biogeográfica. Paralelamente foram recolhidos dados das normais climatológicas (1981-2010) de várias estações climatológicas, para o cálculo dos índices bioclimáticos. Foram utilizadas ferramentas de geostatística para interpolar com maior precisão os valores

<sup>1</sup> Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, Castelo Branco. Portugal. nroque@ipcb.pt

<sup>2</sup> CEF. Centro de Estudos Florestais, Lisboa. Portugal.

<sup>3</sup> CERNAS. Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, Castelo Branco. Portugal.

dos índices bioclimáticos para os núcleos em estudo. Efetuou-se uma abordagem estatística multivariada exploratória com a informação recolhida: uma análise de componentes principais e de agrupamentos hierárquica. Os agrupamentos de povoamentos baseados nas características biogeofísicas serão utilizados para verificar se existe uma hierarquia a nível da estrutura genética da espécie, utilizando estimativas de diversidade molecular. Esta análise permitirá explicar a estrutura genética da espécie e lançar as bases para a compreensão dos padrões genéticos em relação aos processos ecológicos e evolutivos desta espécie. Poderemos, então, elaborar uma carta de distribuição da variabilidade genética e do fluxo genético entre povoamentos nos agrupamentos e dentro dos povoamentos. Esta informação irá ser fundamental para o planeamento e gestão de programas de melhoramento e de conservação da espécie.

**Palavras chave:** *Arbutus unedo*; Caracterização biogeofísica; Estatística multivariada; Geoestatística.

# Cartografia preditiva da vegetação natural florestal potencial no Perímetro Florestal de Valhelhas e áreas adjacentes

*José Rocha da Silva<sup>1</sup>, Luís Quinta-Nova<sup>2</sup> e Carlos Pinto Gomes<sup>3</sup>*

## RESUMO

Na área das freguesias de Valhelhas e Vale de Amoreira, respectivamente pertencentes aos concelhos da Guarda e Manteigas, ambos do distrito da Guarda, existe um grande potencial florestal, estando cerca de 40% desta área abrangida pelo Perímetro Florestal de Valhelhas e 67% pela área do Parque Natural da Serra da Estrela.

Este estudo teve como principal objectivo, a cartografia preditiva das comunidades da vegetação natural florestal potencial, com recurso à utilização de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), com base no levantamento de campo e nas descrições das respectivas Séries de Vegetação.

Foi executada a elaboração da Carta preditiva da Vegetação Natural Florestal Potencial (VNFP), na área de estudo, de acordo com o modelo de vegetação conhecido e descrito para Portugal Continental, fazendo uma relação unívoca, entre as condições ecológicas para a ocorrência das Séries de Vegetação identificadas, constantes das respectivas descrições e a informação geográfica disponível sobre as características de bioclima, litologia e solos, num contexto biogeográfico.

Com base no cruzamento de toda esta informação e apesar de alguma dificuldade na precisão dos dados disponíveis, foi possível estabelecer a relação entre a combinação das variáveis referidas e as Séries de Vegetação consideradas como o conjunto de etapas de sucessão de comunidades de vegetação.

A carta preditiva da VNFP foi validada com base no conhecimento nas séries de vegetação existentes no território e verificou-se, que a aplicação do modelo apresentou resultados interpretáveis, dentro do conceito de nicho ecológico.

<sup>1</sup> Mestre em Sistemas de Informação Geográfica, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, Castelo Branco, Portugal. [jomarsi@net.sapo.pt](mailto:jomarsi@net.sapo.pt)

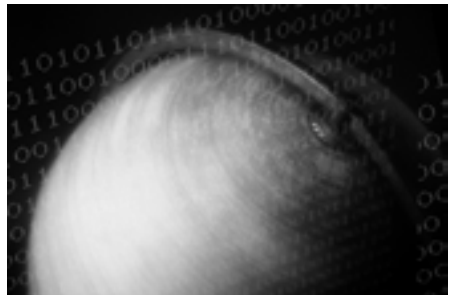
<sup>2</sup> Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, Unidade Técnico-Científica de Recursos Naturais e Desenvolvimento Sustentável, Castelo Branco, Portugal.

<sup>3</sup> Universidade de Évora, Departamento de Ecologia, Évora, Portugal.

A espacialização da VNPF serve de apoio à decisão no âmbito do processo de ordenamento do espaço florestal da área estudada. Este modelo constitui, ainda, uma importante ferramenta de suporte ao planeamento e gestão florestal de âmbito mais geral, designadamente ao nível municipal e regional.

**Palavras chave:** Cartografia preditiva; Geoprocessamento; Modelação ecológica; Series de Vegetação; Vegetação Natural Florestal Potencial.

# Posters



# Delimitação de zonas inundáveis entre Belver e Vila Nova da Barquinha

*Filipa Gomes<sup>1</sup>, Sandra Mourato<sup>2,4</sup> e Paulo Fernandes<sup>3,4</sup>*

## RESUMO

O Decreto-Lei nº 115/2010, de 22 de Outubro (transposição da Directiva 2007/60/CE), estabelece o quadro para a avaliação e gestão dos riscos de inundações, visando a redução das suas consequências nocivas, obriga a elaboração de cartas de zonas inundáveis para áreas consideradas de risco. Estas cartas consistem nas zonas geográficas susceptíveis de serem inundadas, estando a sua determinação dependente dos dados hidrometeorológicos, da informação topográfica e da ocupação do solo e também da modelação hidrológica e hidráulica.

A topografia das zonas inundáveis é um factor crítico na modelação hidráulica de inundações pois condiciona o caudal de cheia e a extensão da zona inundada. Os coeficientes de resistência, associados ao tipo de cobertura das superfícies, são também dados de entrada muito importantes para a modelação de inundações, já que afectam o movimento da onda de cheia, bem como a sua duração nas zonas inundáveis, pelo que é necessário seleccionar os coeficientes de resistência adequados.

A delimitação das zonas inundáveis é determinada para um troço de aproximadamente 40 km no rio Tejo, entre Belver e Vila Nova da Barquinha.

Os caudais afluentes à zona de estudo são determinados com o modelo hidrológico HEC Hydrologic Modeling System (HEC-HMS) do U.S. Army Corps of Engineers. Este modelo simula o processo de transformação da precipitação em escoamento nas bacias hidrográficas. O pré processamento da informação necessária para criar os ficheiros de entrada do modelo será efectuado com recurso aos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) nomeadamente à extensão HEC-GeoHMS. Os parâmetros do modelo são extraídos do Modelo Digital do Terreno e conjuntamente com os dados hidrológicos, importados para o programa HEC-HMS.

<sup>1</sup>Aluna do Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, Castelo Branco. Portugal. filipagomes17@gmail.com

<sup>2</sup>Instituto Politécnico de Leiria, Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Leiria. Portugal.

<sup>3</sup>Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, Unidade Técnico-Científica de Recursos Naturais e Desenvolvimento Sustentável, Castelo Branco. Portugal.

<sup>4</sup>ICAAM. Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, Universidade de Évora. Portugal.

Na determinação da extensão, profundidade da água e velocidade de escoamento nas zonas inundáveis será utilizado o modelo HEC River Analysis System (HEC-RAS) do U.S. Corps of Engineers. O HEC-RAS é um modelo hidráulico que permite simular o escoamento 1D permanente e variável ao longo de um canal natural ou artificial. Este modelo está integrado com os SIG através do modelo HEC-GeoRAS.

Os parâmetros do modelo hidrológico serão calibrados para períodos em que simultaneamente se disponham de dados hidrométricos nas estações hidrométricas instaladas no rio Tejo e Nabão e dados de descargas das barragens de Belver no rio Tejo e Castelo de Bode no rio Zêzere. O modelo hidráulico será calibrado com eventos históricos de inundação.

Os cenários estudados são referentes aos períodos de retorno de 10, 100 e 1000 anos e também a alguns eventos de cheia como por exemplo a cheia de Março de 2013.

Os resultados deste estudo podem ser utilizados pela Protecção Civil na prevenção dos prejuízos causados pelas inundações, na protecção com tomada de medidas, tanto estruturais como não estruturais, para reduzir a probabilidade de cheias e/ou o seu impacto em determinados locais; na informação da população sobre os riscos e sobre o modo de agir em caso de ocorrência e na criação de planos de emergência.

**Palavras chave:** Modelação hidrológica; Modelação hidráulica; Inundações.

# Datos multitemporales y mediciones en DGPS para el estudio de la costa del departamento de Canelones, Uruguay

*Juan M. Hernández<sup>1</sup>, A. Norbertino Suárez<sup>2</sup> e Néstor López<sup>1</sup>*

## RESUMO

La integración o fusión de datos geospaciales multifuentes y multitemporales, para monitorear o modelar la evolución de un territorio, ha cobrado singular importancia en los últimos tiempos, a la luz del desarrollo de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIGs). Esto ha estado motivado por los avances de la Informática y Comunicación de Datos, por el surgimiento de variadas herramientas y fuentes de captura y por la gestión de la Información Geoespacial (IG), así como la creciente necesidad de diseñar políticas e implementar Planes de Ordenamiento Territorial (POT) ambientalmente sostenibles que incorporen medidas de adaptación al cambio climático.

En este sentido las fotografías aéreas al igual que las imágenes satelitales brindan una visión multitemporal de una región estudiada facilitando el seguimiento de los cambios ocurridos. El empleo de fotografías aéreas exige corregir sus distorsiones. Es imprescindible obtener ortofotografías aéreas mediante procesos de restitución aerofotogramétrica, los que permitirán generar un Modelo Digital de Terreno (MDT) y la captura de los Objetos Geográficos de la zona de estudio, acorde a la escala de datos definida.

Este trabajo tiene por objetivo presentar un avance de las tareas realizadas referentes en el estudio de los cambios registrados en la faja costera del departamento de Canelones (Uruguay) entre los arroyos Solís Chico y Solís Grande, que abarcan unos 20 kilómetros lineales. Siendo el período considerado desde 1966 hasta el presente.

En primer lugar se han digitalizado fotografías aéreas del año 1987 (a escala 1:40.000) con una resolución de 15 micras empleando un scanner fotogramétrico (Ultra Scan 5000 Vexcel), partiendo de las películas originales. Posteriormente se realizó un relevamiento de 34 Puntos de Control para

<sup>1</sup>Dpto de Geografía. Fac.de Ciencias, Montevideo, Uruguay. hernande@fcien.edu.uy

<sup>2</sup>Servicio Geográfico Militar, Montevideo, Uruguay.

orientar y ajustar los modelos estereoscópicos y ortorectificar las fotografías aéreas y asimismo se ha generado un MDT.

En segundo término, durante los meses de noviembre y diciembre de 2013 se relevaron datos en sitios relevantes (geo-indicador proxy, por ejemplo borde de barrancas; dunas u obras de infraestructura) del área de estudio, con un receptor GNSS de doble frecuencia (Sokkia GRX) trabajando como rover en la modalidad DGNSS/RTK y en conexión con alguna de las estaciones cercanas de la Red Geodésica Nacional Activa de Uruguay (REGNA-ROU) del Servicio Geográfico Militar (SGM).

Toda la información generada se ha ido integrando en un sistema de información geográfica.

Durante el presente año se repetirán las actividades digitalizando las fotografías aéreas del año 1966 y 2011 con las respectivas salidas de apoyo de campo; así como también completar los relevamientos de los geo-indicadores de otros sitios relevantes de área de estudio y cuantificar los cambios.

Por otra parte este trabajo pretende alentar el uso de la nueva infraestructura de red GNSS disponible en el país a otros campos de aplicación, hasta ahora dominados por la ingeniería civil y contribuir a la incipiente Infraestructura de Datos Espaciales del Uruguay.

Estas actividades se realizan en el marco del proyecto “Integración de ortofotografías y DGPS para estudios costeros” que cuenta con financiación de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) (FMV\_2\_2011\_1\_5827) con ejecución hasta 2015.

**Palavras chave:** Ortofotografías; DGPS; Rover; Geo-indicador.

# Aplicação mobile “A nossa Lisboa”: promoção da participação ativa dos cidadãos para tornarem a sua cidade melhor

*Marco Filipe da Costa Ricardo<sup>1</sup>*

## RESUMO

O presente trabalho surge no âmbito do projeto final do curso online Technicity (The Ohio State University), realizado em Maio de 2013, onde foi abordada a temática da aplicação da tecnologia às cidades, com o intuito de as melhorar.

Assim o objetivo foi desenhar uma aplicação mobile que permitisse aos cidadãos colaborarem em tempo real com entidades responsáveis pela sua cidade (Câmara Municipal, Junta de Freguesia), tornando-se nos olhos e ouvidos da cidade.

Os cidadãos através desta aplicação mobile poderão contribuir identificando buracos na via pública, árvores caídas e outras questões a partir de qualquer ponto da cidade, usando o seu smartphone, ou caso não tenha esse tipo de equipamento, pode fazê-lo em casa, através de um site na internet.

Deste modo, é uma aplicação que recorre ao uso do GPS, de mapas (google maps ou outro idêntico) e internet.

Esta aplicação mobile poderá ser aplicada em qualquer cidade ou outra divisão administrativa e visa promover a participação ativa dos cidadãos de modo a tornarem a sua cidade melhor.

**Palavras chave:** Aplicação mobile (APP); GPS; Participação ativa dos cidadãos.

<sup>1</sup>Mestre em Gestão do Território na especialidade de Detecção Remota e SIG pela Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Lisboa. Portugal.

# Toma de datos y tratamiento de las vías pecuarias en la ordenación territorial

*Abel González Ramiro<sup>1</sup>, Alonso Sánchez Ríos<sup>2</sup> e Tomás Cortés Ruiz<sup>3</sup>*

## RESUMO

Las vías Pecuarias son caminos de trashumancia que unen lugares de pastoreo con el objeto de aprovechar los beneficios del clima en las diferentes zonas por las que transcurren. Aunque en otros países de zona mediterránea, existen caminos similares, en España las vías pecuarias alcanzan una más que notable importancia ya que forman una extensa red de 125.000 kilómetros de longitud y una superficie aproximada de 422.000 hectáreas, lo que supone un 0,83% de toda la superficie española[1]. Territorio Extremeño alcanzan los 7.200 kilómetros y con una superficie aproximada de 30.000 hectáreas.

Dado que el uso original de estas vías está desapareciendo (el tránsito ganadero), han entrado en acción varios factores que han contribuido a la alteración de estas vías: Impactos urbanísticos, intrusión de infraestructuras, procesos de urbanización, intrusismo por cerramiento, intrusismo agrícola, deterioro ambiental y paisajístico, etc. Este estado de progresiva degradación, ha de empujarnos a la búsqueda de soluciones para evitar la pérdida de este patrimonio histórico, artístico, cultural y paisajístico.

Jurídicamente las vías pecuarias son bienes de dominio público cuya titularidad la ejercen las Comunidades Autónomas siendo esta protección jurídica la que las hace única en Europa. Están regidas en la actualidad por la Ley 3/95 de 23 de Marzo de vías pecuarias. Corresponde a la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente (Gobierno de Extremadura) el derecho y deber de investigación de los terrenos que puedan formar parte del dominio público de las vías pecuarias, la clasificación, deslinde, amojonamiento y recuperación de oficio de las vías pecuarias, y cualesquiera actos relacionados con las mismas[2].

En este trabajo se proponen unas herramientas de gestión que ayudan a la toma de decisiones en el desarrollo de planes urbanísticos, grandes infraestructuras y ordenación territorial en lo referente a las Vías Pecuarias.

<sup>1</sup>Universidad de Extremadura, Mérida. España. [agramiro@gmail.com](mailto:agramiro@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidad de Extremadura Departamento de Ing. Gráfica. Mérida. España.

<sup>3</sup>Universidad de Extremadura, Departamento de Expresión Gráfica. Mérida. España.

Son en estas actuaciones donde la recuperación y puesta en valor (eliminación de intrusiones y acciones y mejoras en tramos de interés) de estas vías se hace imposible.

Por un lado se abordarán temas como la captura de datos de mapas topográficos, catastrales, zonas protegidas, etc. basados en la infraestructura de datos espaciales (IDE), y se darán una serie de recomendaciones en el uso de los servicios Web Map Service (WMS)[3]. Por otra parte se hará una selección y clasificación de los dispositivos móviles a emplear para la toma de campos de campo. Estos dispositivos constituyen nuevas herramientas geomáticas que permiten la gestión del territorio a través de la toma, edición de datos e incluso análisis de éstos “in situ”, mediante el uso de aplicaciones de sistemas de información geográfica (SIG) específicas que tienen como base la cartografía proporcionada por los servidores WEB de determinados organismos oficiales a través de las IDE.

## Referencias

- [1] J. Merino and A. Cazorla, “Pasado, presente y futuro de las vías pecuarias españolas hacia una planificación integrada,” in : IV Congreso Nacional de Derecho Agrario, 1995, pp. 343–352.
- [2] Consejería de Agricultura y Medio Ambiente (Junta de Extremadura), ORDEN de 19 de junio de 2000, por la que se regulan las ocupaciones y autorizaciones de usos temporales en las vías pecuarias. 2000, pp. 6825–6828.
- [3] A. González Ramiro, A. Sánchez Ríos, and A. Domínguez Álvarez, “Uso de las IDE para la planificación y puesta en valor de las Vías Pecuarias. Nuevos métodos de consulta pública,” in *Los servicios: Dinámicas, Infraestructuras y cohesión territorial*, CÁCERES: Copegraf. S.L, 2013, pp. 357–371.

**Palavras chave:** Vías Pecuarias; IDE; WMS; Dispositivos Móviles; Patrimonio.

# Ordenación del territorio en los municipios del plan Badajoz. Problemática de las zonas de influencia

*Abel González Ramiro<sup>1</sup>, Tomás Cortés Ruiz<sup>2</sup> e Alonso Sánchez Ríos<sup>3</sup>*

## RESUMO

El PLAN BADAJOZ surgió a principios del siglo XX, durante el reinado de Alfonso XIII, el ministro Gasset ideó el “I Plan Nacional de Obras Hidráulicas”, acto seguido se dictó la “Ley de Colonización y Repoblación interior”. Pero no fue hasta 1945 cuando un grupo de ingenieros elaboraron el Plan de Ordenación Económico-Social que siendo este el precedente del Plan Badajoz[1].

Extremadura y la Provincia de Badajoz estaban caracterizados por la existencia de grandes extensiones (latifundios) como explotaciones preferentes o exclusivamente ganaderas, con una ínfima absorción de mano de obra. Siendo las mayores producciones de secano extensivo con predominio del cereal. Las malas comunicaciones, escaso desarrollo industrial, grandes desequilibrios en la distribución de la Renta y un bajo nivel de vida en gran parte de la población generaba un gran problema social en esta comunidad. Esto impulsó el Plan Badajoz se llevó a cabo entre los años entre 1952 y 1975. Constaba de 5 plantas[2]:

1. Las obras hidráulicas que comprendían seis presas: Cíjara, Puerto Peña, Orellana, Zujar, Montijo y Alanje con una capacidad de embalse de 2.245.000m<sup>3</sup>.
2. Obras de colonización, que redistribuirían la propiedad en las zonas reglables entre los antiguos propietarios (hasta el límite de sus reservas) y unos 9000 nuevos colonos que ocuparían las tierras de exceso. Esta acción además conlleva la creación de 21 nuevos pueblos.
3. Repoblación forestal de 50000Has, en las zonas de provincia cuyas condiciones lo aconsejen y al objeto de una posible industrialización de productos forestales.

<sup>1</sup>Universidad de Extremadura, Mérida. España. agramiro@gmail.com

<sup>2</sup>Universidad de Extremadura, Departamento de Expresión Gráfica. Mérida. España.

<sup>3</sup>Universidad de Extremadura Departamento de Ing. Gráfica. Mérida. España.

4. Dotación para la terminación del ferrocarril Villanueva de la Serena-Talavera de la Reina, y acondicionamiento del de Zafra a Huelva y de los puertos de Sevilla a Huelva.
5. La industrialización de los productos de la zona regable y otros recursos naturales de la provincia o fuera de ella.

Estos municipios no se crearon como tal sino como Entidades Locales Menores (ELM) siendo entidades de ámbito territorial inferior al municipio y con dependencia de su municipio matriz pero con una administración descentralizada[3]. Estas ELM además de su núcleo de población tenían asignadas un área de influencia, unos almacenes ganaderos, etc. Todo diseñado bajo el criterio del Ingeniero Agrónomo responsable.

Uno de los grandes problemas que se encuentra ahora el Gobierno de Extremadura es cuando estos municipios solicitan la delimitación de su término municipal para la gestión propia y desvincularse de su municipio matriz, todo ello amparado bajo la Ley 17/20110, de 22 de diciembre de mancomunidades y entidades locales menores de Extremadura. En la mayor parte de los casos la zona de influencia delimitada en aquellos entonces por el Ing. Agrónomo no tiene correspondencia con la situación actual.

Es aquí donde los técnicos competentes en la Ordenación del Territorio deben jugar un papel importante y crucial para un desarrollo sostenible. El acceso a la información pública geográfica basada en las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), que permiten la visualización de los distintos tipos de información geográfica a través de los servicios Web Map Service (WMS) serán fundamentales a la hora de estudiar la mejor solución, pues será la mejor forma de acceder a información georreferenciada como: mapas topográficos, datos catastrales, vías de comunicación, accidentes geográficos, etc.

## Referencias

- [1] F. R. García, "El fondo documental de la secretaría gestoral del Plan Badajoz," in *Desarrollo Rural y Agrario en las Vegas del Guadiana (I Congreso Nacional)*, Don Benito, 2004, pp. 272–285.
- [2] F. Santamaría, "El Plan Badajoz', antecedentes, contenido y ensayo sobre sus efectos," *Rev. Estud. Agrosociales*, vol. 6, no. 0034–8155, pp. 45–82, 1954.
- [3] D. S. Valadés, "El Plan Badajoz en D. Benito," in *Desarrollo Rural y Agrario en las Vegas del Guadiana (I Congreso Nacional)*, Cáceres, 2004, pp. 26–38.

**Palavras chave:** Plan Badajoz; Ordenación territorial; Zona de influencia; Entidad local menor; Colonización y repoblación interior.

# Planificación y ordenación territorial basada en modelos de preferencias a través de internet. Aplicación al paisaje

*Alonso Sánchez Ríos<sup>1</sup>, Abel González Ramiro<sup>2</sup> e Tomás Cortés Ruiz<sup>3</sup>*

## RESUMO

Cuando se pretende realizar una actuación o proyecto sobre el territorio, a veces, es necesario conocer a priori cuál es el grado de aceptación del mismo. Ésta actuación adquiere más importancia en actuaciones sobre bienes y servicios medioambientales, Patrimonio histórico-cultural, Paisaje, etc. Esta participación hará que el desarrollo o las actuaciones sean sostenibles y bien acogidas. No se puede desarrollar a las personas, las que sólo pueden hacerlo por sí mismas participando en la toma de decisiones y actividades que afectan su bienestar [1].

En este sentido, en 1992 se celebró en Río de Janeiro la II Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, denominada “La Cumbre de la Tierra”, en la que se estableció el llamado Programa 21, como estrategia global para llevar a cabo un conjunto de políticas bajo el prisma del desarrollo sostenible, donde la participación ciudadana y el diálogo juegan un papel fundamental. Posteriores Conferencias europeas como la Aalborg (1994) y Hannover (2000), e iniciativas comunitarias como el programa LEADER [2], ponen en relieve la importancia de la puesta en práctica de planes de acción sustentados en la participación y consenso entre las administraciones, la ciudadanía y las organizaciones sociales y económicas.

Para ello, en los últimos años se han venido desarrollando una serie de métodos de valoración del medio ambiente, y de ellos, los que más se han utilizado en estudios y trabajos de investigación han sido: el método de los precios hedónicos, el método del coste de viaje y el método de valoración contingente. Estos métodos se basan en la realización de una serie de consultas a una muestra de la población, en las que debe aparecer una representación gráfica de las modificaciones que sufrirá el entorno. Se trata

<sup>1</sup>Universidad de Extremadura Departamento de Ing. Gráfica. Mérida. España.

<sup>2</sup>Universidad de Extremadura, Mérida. España. [agramiro@gmail.com](mailto:agramiro@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidad de Extremadura, Departamento de Expresión Gráfica. Mérida. España.

de construir uno o varios escenarios que serán la expresión visual de las diferentes alternativas o estrategias de planeamiento territorial.

Tradicionalmente en las consultas se han empleado los métodos de las entrevistas personales utilizando fotografías de la zona de estudio, o bien, se ha visitado dicha zona y se han tomado los datos in situ. Sin embargo, una alternativa que se está empleando en las investigaciones más recientes es el uso de INTERNET [3].

En este trabajo se propone el uso de esta metodología y se exponen las diferentes fases a seguir a través de un ejemplo enmarcado en la planificación y ordenación del territorio bajo un estudio de valoración contingente sobre turismo rural: zonas de influencia de los embalses y láminas de agua y Vías Pecuarias. Se abordan temas como su implementación en un SIG, las etapas del método de valoración contingente, características de las entrevistas, tipo de formulario web, diseño del cuestionario y resultados obtenidos. Los resultados obtenidos, confirman que esta metodología se presenta como una opción adecuada para el caso de los estudios relacionados con el paisaje y el territorio [4].

## Referencias

- [1] and J. P. M. Jansma, D. J., H. B. Gamble, "Rural Development: a review of conceptual and empirical studies," *A Surv. Agric. Econ. Lit.*, vol. III, pp. 285–362, 1981.
- [2] A. Cazorla-Mont, "La iniciativa comunitaria LEADER como modelo de desarrollo rural: aplicación a la región capital de España," no. 1990, pp. 697–708, 2005.
- [3] U.-D. Reips, "Standards for Internet-Based Experimenting," *Exp. Psychol. (formerly Zeitschrift für Exp. Psychol.)*, vol. 49, no. 4, pp. 243–256, Oct. 2002.
- [4] A. Sánchez Ríos, "Criterios de actuación para el aprovechamiento paisajístico de las masas de agua en el suelo rural: Caso particular de Extremadura," Universidad de Extremadura, 2008.

**Palavras chave:** Participación ciudadana; Formulario WEB; Valoración del medio ambiente; Desarrollo sostenible; Planificación y ordenación del territorio; Turismo rural.

# Ferramentas para descobrir o “melhor” caminho

*Cristina Canavarro<sup>1</sup>, Isabel Castanheira<sup>1</sup>, Catarina Gavinhos<sup>1</sup>, Teresa Marta Lupi<sup>1</sup>*

## RESUMO

Escolher o caminho mais rápido, decidir qual é o percurso mais bonito ou optar pelo trajecto mais económico, quase nunca tem o mesmo significado, e nem sempre é simples de identificar, mas tem sempre o mesmo objectivo: encontrar o melhor caminho. Existem cada vez mais meios disponíveis para nos ajudar nesta tomada de decisão, principalmente porque existem muitas variáveis que podem ser consideradas na resolução deste problema.

Depois do mapa em papel, que nos permitia identificar e seguir um caminho, e com mais ou menos habilidade calcular o tempo necessário para a viagem, surgiram os primeiros sistemas de navegação por satélite (GPS), que para além destas funções, foram sendo programados com outras funcionalidades mais específicas como por exemplo, a determinação do caminho mais rápido entre dois locais evitando portagens. Entretanto, multiplicaram-se na internet variadas plataformas com as mesmas funcionalidades de um GPS, mas com a vantagem de serem gratuitas e de facilitar ao utilizador um itinerário completo com as direcções a seguir. Mais recentemente estas aplicações também se podem encontrar nos telemóveis. Nos sistemas de informação geográfica (SIG), depois de construída a rede viária, também é possível obter direcções e conhecer os caminhos óptimos entre dois ou mais pontos, assim como resolver outro tipo de problemas mais complexos da teoria dos grafos.

O objectivo deste estudo é analisar diferentes ferramentas de cálculo de tempos e distâncias entre dois locais, como por exemplo o Google maps, com um sistema de GPS tradicional e uma ferramenta de análise de redes viárias, o Network Analyst do software comercial ArcGIS @ESRI. Foram testadas com todas as ferramentas, duas situações concretas na cidade de Castelo Branco: um percurso automóvel e um pedestre, tendo-se verificado que o caminho mais curto e o mais rápido podem ou não ser coincidentes dependendo da ferramenta utilizada. Os resultados apresentados foram validados no terreno, permitindo-nos compreender os resultados obtidos

<sup>1</sup> Instituto Politécnico de Castelo Branco – Escola Superior Agrária, Unidade Departamental de Recursos Naturais e Desenvolvimento Sustentável, Castelo Branco, Portugal. ccanavarro@ipceb.pt

nas diferentes ferramentas. As aplicações disponíveis na internet, para além de gratuitas e de fácil manuseamento são bastante fiáveis. No entanto, para análises mais complexas e resolução de outro tipo de problemas da teoria dos grafos que não apenas o cálculo do caminho mais rápido, os SIG e as respetivas aplicações de análise de redes, têm vantagens acrescidas uma vez que permitem programar análises com mais detalhe e rigor, assim como introduzir vários tipos de variáveis e restrições na determinação do melhor caminho.

**Palavras-chave:** Análise de redes; Caminho mais curto; Sistemas de Informação Geográfica.

# Simuladores de comportamento do fogo. Comparação entre *BehavePlus* e *Farsite*

Dina Gonçalves<sup>1</sup>, Elisabete Roque<sup>1</sup> e Patrícia Caeiro<sup>1</sup>

## RESUMO

Actualmente, os incêndios florestais são considerados, um dos factores com maior peso na degradação da qualidade do meio ambiente dos nossos ecossistemas florestais. Portugal é um dos países que apresenta maiores problemas em relação aos incêndios florestais na Europa. Analisar e compreender o comportamento de incêndios florestais à escala da paisagem é fundamental para apoiar no planeamento e na gestão florestal bem como na minimização dos impactos dos incêndios florestais.

A modelação do comportamento do fogo é um instrumento válido para combater eficazmente os incêndios, reduzir riscos e minimizar danos. Os sistemas de simulação do comportamento do fogo são aplicações informáticas capacitadas para proporcionar informação sobre a simulação do perímetro do fogo e as principais características relacionadas com a propagação e comportamento do fogo. Disponibilizam numa vertente tabelas e gráficos, para uma melhor representação dos mais usuais parâmetros do fogo, e noutra vertente a georreferenciação espacial com visualização de mapas.

Os principais sistemas de modelação e análise do comportamento do fogo são: *BehavePlus*, *Farsite*, *FlamMap*, entre outros.

A grande maioria dos simuladores utiliza como base o modelo de propagação de superfície de Rothermel (1972), podendo-se distinguir dois grupos de sistemas de previsão:

- Um grupo mais simples, que opera com informação básica que descreve numericamente a topografia, os combustíveis e a meteorologia num determinado ponto. Estes sistemas fornecem os resultados das simulações do comportamento do fogo sob a forma de números, gráficos e tabelas. O exemplo mais conhecido deste tipo de sistemas é o *BehavePlus*;
- Um segundo grupo de sistemas mais complexos e que requer a descrição e distribuição espacial dos combustíveis, topografia e meteorologia.

<sup>1</sup>Alunas do Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Recursos Agro-Florestais e Ambientais, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, Castelo Branco, Portugal. dina\_paula@yahoo.com; betaroque@gmail.com; pckayacaeiro@gmail.com

Com recurso a esta informação, introduzida sob a forma de mapas, os simuladores produzem simulações espaciais do comportamento do fogo que podem ser observadas em tempo real. Engloba-se neste grupo o *Farsite*.

Enquanto o primeiro grupo se destaca pela facilidade na obtenção de dados de entrada e na produção de simulações, o segundo tem como principal vantagem a produção de dados espacialmente representados sob a forma de mapas, seja das simulações em si mesmas ou dos diferentes parâmetros descritores do comportamento do fogo. Os grandes requisitos de dados de entrada são, no entanto, a principal desvantagem do segundo grupo.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de descrever e comparar dois softwares de simulação e propagação de incêndios florestais (*BehavePlus* e *Farsite*). Pretende-se apresentar as vantagens e desvantagens de cada um, bem como alguns exemplos de saídas gráficas e de visualização de mapas.

Os resultados obtidos com o *BehavePlus* e *Farsite* permitem implementar estratégias ao nível do planeamento e prevenção, no que se refere ao ordenamento do espaço florestal bem como na prevenção e defesa da floresta contra incêndios, assim como no apoio às operações de combate aos mesmos.

Também se constatou que os dois programas embora apresentem características técnicas distintas e outputs diferentes poderão funcionar de forma convergente, como complementares um do outro, no sentido de atingir os objetivos estratégicos para os quais estes softwares foram desenvolvidos.

**Palavras-chave:** Geomática em Incêndios Florestais; Simulação; *BehavePlus*; *Farsite*.

# Cartografar a área urbana e envolvente da cidade de Évora com imagens de satélite SPOT5

*José Carlos G. dos Santos<sup>1</sup> e Adélia M. O. de Sousa<sup>1,2,3</sup>*

## RESUMO

Analisaram-se as imagens geo-espaciais, utilizando a extensão Envi EX, integrado com o ArcGis.

Extraiu-se da imagem original SPOT 5 a área de estudo.

Criaram-se máscaras (polígonos) no ArcGis relativos à cidade, atendendo à densidade do edificado, para facilitar a segmentação.

Utilizou-se o método de classificação supervisionada com o classificador do vizinho mais próximo.

Foi obtida uma imagem segmentada orientada a objecto, segundo a parametrização definida.

No final foram os objectos foram exportados como (shape file).

## Conclusões e Resultados

1. A metodologia desenvolvida no presente estudo foi satisfatória.
2. Cartografou-se a área urbana e envolvente utilizando imagens de satélite
3. O método de segmentação/classificação de imagem orientada a objecto apresentou resultados excelentes.
4. A proposta de legenda foi conseguida satisfatoriamente.
5. A utilização das máscaras para obtenção da classificação do uso do solo mostraram um elevado grau de satisfação.
6. Foram essenciais para a análise orientada a objecto a escala/junção e dos atributos espacial/espectral
7. A cartografia final tem precisão considerável.

**Palavras chave:** Detecção remota; Satélite SPOT 5; Uso do solo urbano; Segmentação; Classificação orientada a objecto.

<sup>1</sup>Universidade de Évora, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharia Rural, Évora. Portugal.

<sup>2</sup>ICAAM. Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, Universidade de Évora, Évora. Portugal.

<sup>3</sup>Centro de Inovação em Tecnologias de Informação, Évora. Portugal. [jgarciadossantos@gmail.com](mailto:jcgarciadossantos@gmail.com)

