

Agroforum

Revista da Escola Superior Agrária de C. Branco
N.º 30 | ANO 21 | 2013 | Preço: 2€





Foto gentilmente cedida pela Prof. Doutora Paula Simões

Publicação Semestral
Ano 21, n.º 30
Junho, 2013

Diretor
Celestino Almeida

Editor Científico
Presidente do Conselho Técnico Científico
Maria do Carmo S. M. Horta Monteiro

Editor, Redação e Sede
Escola Superior Agrária do
Instituto Politécnico de C. Branco
Quinta da Srª de Mércules
6001- 909 CASTELO BRANCO
Telef.: 272339900
Fax.: 272339901
Email:
agroforum@ipcb.pt
tmlc@ipcb.pt
erodrigues@ipcb.pt

www.ipcb.pt/ESA

Conselho Redatorial
Teresa Marta Lupi O. Caldeira
Maria Eduarda Rodrigues

Conceção e execução gráfica
Tomás Monteiro

Impressão e Acabamentos
Serviços Gráficos IPCB

Tiragem
500 exemplares

Depósito Legal n.º 39426/90
ISSN: 0872-2617

As teorias e ideias expostas no presente número são da inteira responsabilidade dos seus autores.

Tudo o que compõe a revista pode ser reproduzido desde que a proveniência seja indicada.

Os artigos publicados podem ser depositados, por arquivo ou auto arquivo, no Repositório Científico do IPCB.

Divulgação Técnica



Estudo da rega deficitária em pessegueiro
no crescimento e qualidade dos frutos - Interação
com a carga da árvore

Carla F. Inês, António C. Duarte e António S. Ramos

6



Urtica dioica L.: Uma revisão

Patrícia Fernandes e Fernanda Delgado

17



Caracterização e contaminação de águas associadas
à mina da Fonte Santa (Bragança, Portugal)

I.M.H.R. Antunes, M.E.P.Gomes e A.M.R.Neiva

23



Utilização da melancia na alimentação de novilhos

António Moitinho Rodrigues e Edgar Santa Rita Vaz

33



Atividades de investigação, experimentação
e desenvolvimento da Unidade Técnico Científica
"Ciências da Vida e dos Alimentos"

J.P.Carneiro, J.Goulão de J.P.Rodrigues

41



O repositório institucional como ferramenta
para a gestão do conhecimento científico

Maria Eduarda Pereira N. Rodrigues

45

Atividade Científica 54

Atividade Académica 66

Novos Doutores 75



Escola Superior Agrária

Instituto Politécnico de Castelo Branco



CETS

- ♦ Proteção Civil
- ♦ Energias Renováveis
- ♦ Análises Químicas e Microbiológicas
- ♦ Maneio e Utilização do Cavalo
- ♦ Mecanização e Tecnologia Agrária *
- ♦ Gestão de Recursos Biológicos *
- ♦ Sistemas de Informação Geográfica *
- ♦ Olivicultura e Viticultura *

* Em aprovação



LICENCIATURAS

- ♦ Engenharia Biológica e Alimentar
- ♦ Enfermagem Veterinária
- ♦ Nutrição Humana e Qualidade Alimentar
- ♦ Engenharia de Proteção Civil
- ♦ Agronomia



MESTRADOS

- ♦ Engenharia Agronómica
- ♦ Engenharia Zootécnica
- ♦ Tecnologias e Sustentabilidade dos Sistemas Florestais
- ♦ Monitorização de Riscos e Impactes Ambientais
- ♦ Fruticultura Integrada
- ♦ Gestão de Recursos Hídricos
- ♦ Inovação e Qualidade na Produção Alimentar
- ♦ SIG em Recursos Agro-florestais e Ambientais

WWW.IPCB.PT/ESA

Campus da Senhora de Mércules—Quinta da Senhora de Mércules—Apartado 119—6001-909 Castelo Branco

Telef. 272339910—Fax—272339901—Email—esa@ipcb.pt

A homenagem que tardava
Nos últimos tempos a ESACB tem sido solicitada por diversas entidades privadas no sentido de prestar apoio em projectos de desenvolvimento agrícola. Trata-se, fundamentalmente, de iniciativas de instalação de novas unidades de produção. Somos, portanto, testemunha de um momento em que o interesse particular pela atividade surge com alguma intensidade. A ideia da agricultura está, de facto, na ordem do dia. Cremos que tudo isto acontece muito por força de uma mudança de discurso e de percepções, fruto de diversas contribuições das entidades oficiais, das organizações do setor e ainda do mais alto representante da nação, o Excelentíssimo Senhor Presidente da República.



Celestino
Almeida
*Director
da Escola
Superior
Agrária*

Este aproveitou o momento de maior atenção da sociedade portuguesa para, no passado dia 10 de Junho, dia de Portugal, de Camões e das Comunidades Portuguesas, esclarecer sobre a vitalidade e importância do sector agrícola na vida da nação e, simultaneamente, para prestar uma homenagem aos agricultores portugueses, abordagem naturalmente partilhada por nós e que aqui reforçamos.

Gostaríamos, no entanto, de realçar o traço da juventude de muitos dos atores envolvidos no processo de desenvolvimento do setor agrícola nacional. A este aspecto estão associadas dimensões que se traduzem em maior capacidade em termos de criatividade, inovação e predisposição para correr riscos e aceitar desafios. Trata-se um grupo fortemente letrado e com bastante capacidade de comunicação. Como tal, está consciente de que a base do seu sucesso passa pela adoção de práticas sustentáveis, baseadas num sólido conhecimento científico, que permitam atingir os objetivos produtivos por um lado, e cumprir os preceitos ambientais por outro.

Consideramos que este novo grupo de agricultores ou empresários agrícolas jovens e dinâmicos justificam a necessidade de manter e apoiar o sistema de investigação, experimentação e formação no setor agrícola e contribui para que este saia reforçado, devendo por essa razão merecer a atenção de todos os que sobre ele exercem influência. Pela nossa parte assim o faremos.

Estudo da rega deficitária em pessegueiro no crescimento e qualidade dos frutos - Interação com a carga da árvore

Effect of deficit irrigation on peach fruit growth and quality - Interaction with crop load

Carla França Inês¹, António Canatário Duarte^{2,4}, António Santos Ramos^{3,5}

¹Bolseira de Investigação, INIAV, IP. E-mail: carla.ines@iniav.pt

²Professor Adjunto, Escola Superior Agrária/Instituto Politécnico de Castelo Branco. E-mail: acduarte@ipcb.pt

³Professor Coordenador, Escola Superior Agrária/Instituto Politécnico de Castelo Branco. E-mail: aramos@ipcb.pt

⁴CEER – Biosystems Engineering. Instituto Superior de Agronomia/Universidade Técnica de Lisboa

⁵CERNAS – Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade/Instituto Politécnico de Castelo Branco

RESUMO

Para estudar a influência da disponibilidade de água no crescimento e qualidade do pêssogo (*Prunus persica* L. Batch) durante a fase de rápido crescimento do fruto, foram aplicadas, na campanha de rega de 2011, diferentes dotações de rega em pessegueiros das cultivares 'Andross' e 'August Orebrad', numa exploração localizada no extremo sul do concelho do Fundão. Os tratamentos foram estabelecidos de modo a aplicar a água necessária para suprir 100% (T100), 70% (T70) e 50% (T50) da ETC, durante o período de maior crescimento do fruto (fase III). A produtividade foi muito semelhante, não se tendo registado diferenças significativas entre os tratamentos de rega. Contudo, a produtividade teve comportamento crescente à medida que a restrição hídrica diminuiu. O peso do fruto, o teor de açúcares e a dureza da polpa foram afetados pelos tratamentos de rega. O tratamento sem restrição hídrica (T100) esteve associado ao maior peso médio do fruto, ao menor teor de açúcar e à menor dureza da polpa, verificando-se o inverso no tratamento com maior restrição hídrica (T50). Um estudo económico baseado no efeito da carga no crescimento do fruto permitiu separar o efeito da carga do efeito da restrição hídrica sobre o crescimento do fruto e determinar a carga ótima correspondente ao máximo benefício para o produtor. O valor da carga ótima para as condições do modelo correspondeu a cerca de 40 t/ha na modalidade sem restrições hídricas e en-

tre cerca de 20-25 t/ha nas modalidades de rega deficitária nas duas cultivares.

Palavras-chave: Carga ótima, crescimento e qualidade do fruto, *Prunus persica*, rega deficitária.

ABSTRACT

Three levels of water supply (100, 70 and 50% ETC) were used to study deficit irrigation (at fruit growth stage III) effects in yield, fruit growth and quality of two peach cultivars ('Andross' and 'August Orebrad') at south "Cova da Beira" region (Portugal), in 2011 season. No significant differences on yield were observed in the two peach cultivars, but there was a tendency to increasing yield with water supply. Fruit weight was positively affected, while sugar content (TSS) and pulp firmness were negatively influenced by water supply. An economic study based on the crop load effect in fruit growth was able to separate irrigation and crop load effects in fruit growth and to determine the optimum crop level, corresponding to the maximum benefit to the producer. Then, in the model conditions, the optimum crop load was corresponding to about 40 t/ha in T100 and about 20-25 t/ha in T70 and T50, for both cultivars.

Keywords: Deficit irrigation, fruit growth and quality, optimum crop load, *Prunus persica*.

1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural limitado, pelo que a quantidade de água disponível para usufruto do Homem, tende a tornar-se um bem cada vez mais escasso. Em Portugal, e de acordo com o Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água (INAG, 2001), a agricultura é responsável pela utilização de 87% do volume total de água. Deste modo, é imperioso que a atividade de regadio se faça segundo critérios de racionalidade na aplicação da água, concretamente em situações de escassez daquele recurso. Assim, a quantidade de água a fornecer e o momento mais favorável dependem de vários fatores, nomeadamente meteorológicos, da cultura e seu estado fenológico, do desenvolvimento radicular e das propriedades do solo, tais como a textura e a capacidade de retenção (Martin e Gilley, 1993). Porém, reduzir a quantidade de rega significa reduzir a evapotranspiração (ET), e fazê-lo sem prejudicar a produção constitui uma tarefa bastante complexa, uma vez que a taxa de assimilação de carbono depende da evapotranspiração e influencia a produção (Tanner e Sinclair, 1983; Monteith, 1990; Steduto et al., 2007).

A rega tem por objetivo compensar a planta pelas perdas de água ocorridas através da transpiração, e quando a aplicação de água se faz abaixo da estimada como necessária para compensar as perdas provocadas pela evapotranspiração (ET), a rega denomina-se por “deficitária” (RD) (Duarte, 2002). Embora a maioria das culturas responda negativamente ao stress hídrico, nas culturas lenhosas perenes, como os pomares, tal resposta pode não ser tão negativa, uma vez que as árvores parecem ter a capacidade de se adaptar àquela circunstância (Costa et al., 2007). Desde há bastante tempo que se recomenda a indução de um certo stress hídrico nas culturas lenhosas (Veihmeyer, 1972) para obter benefícios na qualidade, sendo a vinha um dos casos mais conhecidos e estudados.

A Beira Interior tem um peso de 23% na produção total de pêssego do continente, sendo o “Pêssego da Cova da Beira” o único com Indicação Geográfica Protegida (IGP) (GPP, 2006). Por se tratar de uma cultura tão relevante para a economia da região e porque a escassez de água tende a agravar-se num quadro de alterações climáticas, é de todo o interesse otimizar o uso de um fator essencial como a água (Jury e Vaux, 2005). Nesta perspetiva, torna-se essencial investigar e aplicar estratégias de RD, no sentido de fazer o melhor uso possível da água disponível, sem colocar em causa a produtividade e qualidade da produção agrícola.

Com a realização deste trabalho, pretende-se estudar o

efeito de diferentes modalidades de RD em duas cultivares de pessegueiro, ‘Andross’ e ‘August Orebrad’, num pomar localizado na freguesia de Soalheira, concelho de Fundão, sobre a produção, o crescimento e a qualidade do fruto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho experimental foi efetuado durante a campanha de rega de 2011, num pomar de pessegueiros de cultivares tardias na empresa Frutas Quinta Fadagosa – Sociedade Agrícola de Grupo, Lda. (freguesia da Soalheira, concelho do Fundão). Os pessegueiros ‘Andross’ (pavia) e ‘August Orebrad’ (nectarina) estão conduzidos em vaso, tendo sido plantados em 2003 e 2006, respetivamente, no porta enxerto ‘GF 677’ e com o compasso de plantação 5 m x 2,5 m. O solo em ambas as parcelas é de textura franco-arenosa e, em geral, pouco ácido, pobre em matéria orgânica e com teores altos, ou muito altos, em fósforo e potássio “assimiláveis”. O ensaio foi estabelecido em duas linhas de árvores, uma em cada cultivar de pessegueiro, onde se instalaram as seguintes modalidades ou tratamentos de rega:

- Tratamento T100: aplicação de água para restabelecer 100% da ETc;
- Tratamento T70: aplicação de água para restabelecer 70% da ETc;
- Tratamento T50: aplicação de água para restabelecer 50% da ETc.

Nas linhas, formaram-se três blocos de quinze árvores e, em cada bloco, distribuíram-se aleatoriamente os três tratamentos de rega, cinco árvores por tratamento. As regas iniciaram-se a 16 de junho, mais tarde que o inicialmente previsto, uma vez que a Primavera foi chuvosa e a rega só se iniciou a partir do final do período de endurecimento do endocarpo (caroço), ou seja, incidindo essencialmente sobre a última fase de crescimento rápido do fruto.

Para aplicar a água de rega necessária a cada tratamento, utilizaram-se diferentes conjugações de gotejadores autocompensantes. Desta forma, instalou-se um gotejador de 24 L/hora, quatro gotejadores de 4 L/hora e três gotejadores de 4 L/hora, em cada árvore, nos tratamentos T100, T70 e T50, respetivamente. Para controlar o tempo de rega e, portanto, o caudal necessário, utilizou-se um controlador de rega computadorizado Galcon 9001 D-C no início da rampa de rega. Os dados meteorológicos diários de precipitação, temperatura máxima e mínima do ar, humidade máxima e

mínima do ar e velocidade média do vento, foram utilizados para calcular a ETO. Diariamente, foram calculadas a ETO (Monteith e Unsworth, 1990) e a ETc (Allen et al., 1998). A estação meteorológica que registou os dados meteorológicos está localizada na Quinta da Fadagosa e pertence à rede de Estações Meteorológicas Automáticas da Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Centro (DRAPC).

Durante a campanha de rega, acompanhou-se o crescimento dos frutos pela medição semanal do diâmetro equatorial em dois frutos marcados em cada árvore. Uma vez que as curvas de crescimento do fruto se apresentam em peso e não em diâmetro, foi necessário transformar o diâmetro em peso fresco, com base na relação linear entre o peso fresco e o volume do fruto. Para isso, colheu-se semanalmente uma amostra aleatória de dez frutos em árvores não utilizadas no ensaio, que foram pesados e medidos individualmente.

As colheitas foram escalonadas e decorreram entre 25 de julho e 9 de agosto na 'Andross' e de 10 a 26 de agosto na 'August Orebrad'. Fez-se o registo do número de frutos e do peso total desses frutos por árvore. Em cada data de colheita, retirou-se uma amostra de trinta frutos por bloco (dez frutos por modalidade de rega) para a determinação laboratorial do calibre, do peso fresco, da dureza da polpa e do teor em açúcares, no laboratório de Tecnologia e Segurança Alimentar da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco. O teor em açúcares foi determinado por refractometria (refractómetro digital ATAGO Palette PR-101- α , BRIX 0 45%) e a dureza da polpa foi obtida por penetrometria (penetrómetro de bancada PENEFEL, kg/0,5 cm²).

Dado que a rega e a medição dos frutos só se realizaram na fase III, de crescimento rápido do fruto, após a fase de endurecimento do endocarpo, só foi possível obter a segunda parte da curva de crescimento "dupla sigmoide" característica das prunóideas (Chalmers et al., 1981; Fereres e Soriano, 2007). A curva obtida resultou do ajustamento (com a ferramenta Solver do Excel) à equação logística simples ou modelo de Verhulst (Richards, 1969):

$$Y = Wt/(1 + e^{-r(X-tm)})$$

em que:

Y – peso médio do fruto (g);

X – tempo (número de dias).

Wt, r e tm são os parâmetros do modelo, calculados pela regressão não linear para a segunda parte da curva de crescimento dos pêssegos. O valor de Wt representa o crescimento máximo, ou seja, o valor da assíntota superior da curva sigmoide. O valor de r representa a taxa média de crescimento relativo. O valor de tm indica a abscissa correspondente ao ponto de inflexão da curva.

O crescimento do fruto na fase estudada foi também representado em termos de taxas de crescimento, que representam o crescimento diário do fruto (ganho médio de peso diário), calculando-se pela razão entre o acréscimo de crescimento (em peso) e o número de dias do intervalo entre medições. O ganho de peso diário máximo ocorre no momento em que se dá a inflexão da parte da curva de crescimento estudada (tm).

De acordo com o delineamento experimental no campo, os resultados da produção e qualidade dos frutos foram sujeitos a uma análise de variância (ANOVA) e as médias separadas pelo teste de Duncan. Este teste permite formar grupos homogêneos e, assim, constatar quais os tratamentos ou modalidades de rega que efetivamente conduziram a resultados significativamente diferentes.

Para complementar a análise dos resultados dada pela ANOVA, realizou-se também o tratamento dos resultados por ajustamento não linear do peso médio do fruto em função da carga da árvore, proposta por Ramos et al. (2008) e descrita com mais detalhe em Ramos et al. (2010). A relação negativa entre a carga da árvore e o crescimento do fruto está amplamente estudada e comprovada por inúmeros estudos de carga e monda de frutos (Dennis, 2000).

De acordo com os proponentes desta metodologia, o tratamento dos resultados começou pelo ordenamento das árvores de cada tratamento (as 15 árvores, independentemente do delineamento experimental em campo) por ordem crescente de carga (normalizada em função da área da secção transversal do tronco). Para tal, foram também medidos, após a colheita, os perímetros do tronco em todas as árvores numa zona intermédia e regular entre os espessamentos causados pela enxertia e pela primeira ramificação, com o intuito de calcular a área da secção transversal do tronco ou Área Seccional do Tronco (AST).

Após esta ordenação, as árvores foram agrupadas em cinco conjuntos de três árvores, calculando-se o valor médio para cada conjunto. O ajustamento dos pesos médios dos frutos em função da carga (valores médios de três árvores, conforme descrito acima) foi realizado com a ferramenta Solver do Excel, de acordo com a seguinte equação empírica (Ramos et al., 2010):

$$Y = 1/(a \times X + 1/b)$$

em que:

Y – peso médio do fruto (g);

X – carga (nº de frutos/cm² AST);

a e b são os parâmetros do modelo, calculados pela regressão não linear. O valor de b representa o peso máximo do fruto que se pode obter em cada situação.

A apresentação dos resultados do peso médio do fruto em função da carga, sob a forma de curvas com as respetivas equações, permite também apresentar a produção (kg/árvore ou t/ha) e a produtividade (kg/cm² AST) em função da carga e calcular a carga e a produção que correspondem a um determinado objetivo de calibre. Como está amplamente comprovado na bibliografia (Dennis, 2000), cargas superiores correspondem a maior produção e a frutos mais pequenos e, como a valorização dos frutos depende da distribuição por classes de calibre, a carga ótima deve corresponder à melhor solução de compromisso entre a produção da árvore e o calibre do fruto, só possível através de um estudo económico em função da carga.

Para este estudo, considerou-se uma variação do preço em função da distribuição por classes de calibre, sendo esta distribuição “normal” quando expressa em frequência relativa e do tipo “sigmóide” quando expressa em frequência absoluta, relativamente ao peso médio do fruto por árvore (Ramos et al., 2008). Para tal, é necessário calibrar os frutos árvore a árvore e registar o peso e o número de frutos por classe de calibre e por árvore. Como não foi possível efetuar tal calibragem, utilizaram-se as distribuições por classes de calibre obtidas na Qt.^a da Sr.^a de Mércules, Castelo Branco, nos pessegueiros ‘Crimson Lady’, ‘Rich Lady’ e ‘Princess Diamond’ por Ramos (com. pessoal).

Para a estimativa dos encargos, consideraram-se os custos não variáveis com a carga (energia, fertilizantes, fitofármacos, máquinas, etc.), que foram estimados pelo produtor em 4000, 3500 e 3250 euros/ha, nos tratamentos T100, T70 e T50, respetivamente. Os custos variáveis com a carga são essencialmente os custos com a colheita que, no caso do pessegueiro é mais dispendiosa devido às colheitas escalonadas, tendo-se calculado com base no valor de 0,01 euros/fruto, de forma a dar um custo de colheita entre 0,05 e 0,10 euros/kg, de acordo com a indicação do produtor. A monda é também um custo variável com a carga, mas não foi considerada porque no ano e nas cultivares em causa foi realizada de forma muito ligeira ou quase não se realizou, por opção ou falta de oportunidade do produtor.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Necessidades de Rega

A Tabela 1 apresenta os resultados dos cálculos das necessidades de rega totais do período em estudo calculadas para a modalidade T100, T70 e T50. A diferença registada

nas necessidades de rega das duas cultivares deveu-se ao maior período de crescimento e maturação das nectarinas, que foram colhidas cerca de duas semanas mais tarde.

Tab. 1 - Resultados do cálculo da evapotranspiração de referência (ET₀), da evapotranspiração cultural (ET_c) e das necessidades de rega (NRc)

Tratamento	ET ₀ (mm)	ET _c (mm)	NRc (l/árvore)	
			'Andross'	'August Orebrad'
T100	418	459	3325	4013
T70			2328	2809
T50			1663	2007

ET₀: calculada de acordo com a equação de Penman-Monteith (Monteith e Unsworth, 1990).

ET_c: considerando um coeficiente cultural na fase de crescimento em estudo de 1,1 (Allen et al., 1998).

NRc: considerando um fator de localização (KI) de 0,70, um fator de advecção (Ccl) de 0,90 e uma eficiência da rega gota a gota (Ea) de 0,90.

3.2. Crescimento do fruto

A transformação linear dos diâmetros medidos nos frutos marcados, em peso fresco, está representada na Figura 1 para as duas cultivares. Esta relação entre o peso e as dimensões do fruto, além da elaboração das curvas de crescimento do fruto (Fig. 2), permite relacionar o peso médio do fruto com as várias classes de calibre. No caso de calibradores que operam com base no peso dos frutos, esta relação é de enorme importância para a sua programação e aferição.

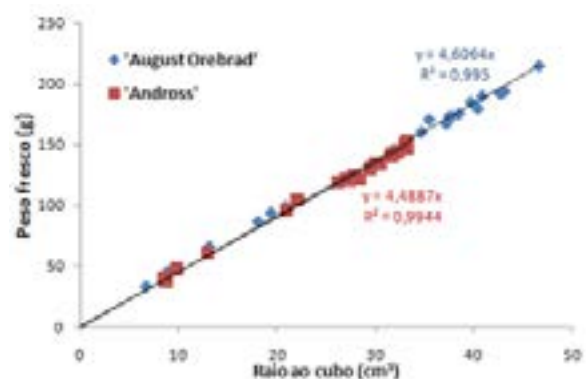


Fig. 1 - Relação linear entre o peso fresco (g) e o cubo do raio (cm³) dos frutos nas duas cultivares, obtida em amostras destrutivas.

A Figura 2 apresenta as curvas que representam a última fase de crescimento do fruto (fase III) nos três tratamentos de rega, na pavia ‘Andross’ e na nectarina ‘August Orebrad’.

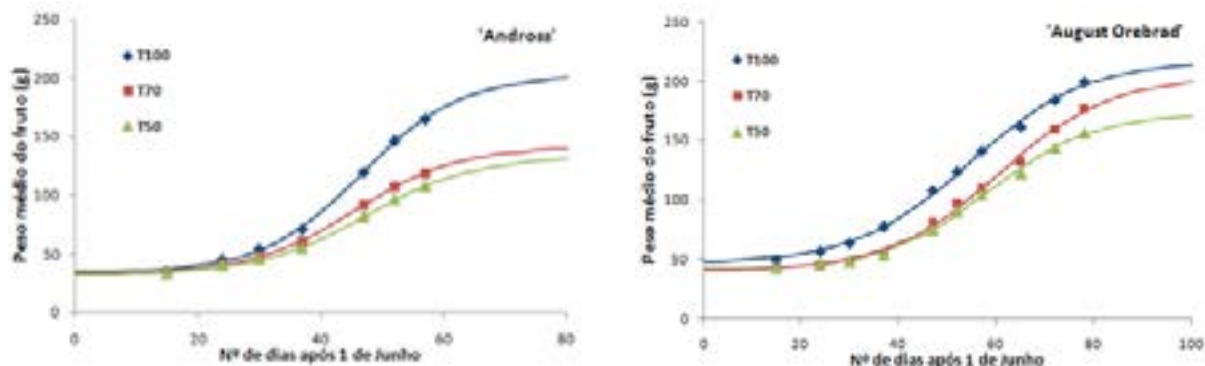


Fig. 2 - Representação gráfica do crescimento do fruto na pavia 'Andross' (esquerda) e na nectarina 'August Orebrad' (direita), nas três modalidades de rega, durante a fase III de crescimento.

Em ambas as cultivares, verificou-se que o crescimento do fruto foi maior no tratamento T100 em relação às modalidades de rega deficitária (T70 e T50). Este resultado era esperado (Besset et al., 2001; Fereres e Soriano, 2007; Lopez et al., 2010), já que o tratamento sem restrições de água terá permitido uma taxa de assimilação de carbono e, conseqüentemente, uma produção de biomassa também mais elevada (Tanner e Sinclair, 1983; Monteith, 1990; Steduto et al., 2007).

No entanto, na 'August Orebrad', a superioridade do tratamento T100 não foi tão marcada como na 'Andross'. Neste, a diferença entre T70 e T50 foi quase nula, enquanto na nectarina a variação foi mais gradual entre os três tratamentos. Estes comportamentos distintos entre as cultivares poderão dever-se ao maior período de crescimento das nectarinas, que lhes terá permitido uma maior capacidade de adaptação à restrição de água, ao nível de carga da árvore, às características genéticas da cultivar ou às con-

dições particulares da cultura em cada parcela, tais como a idade do pomar ou as características do solo.

Outra forma de avaliar o crescimento dos frutos é dada pela taxa de crescimento absoluta, ou seja, pelo ganho médio de peso diário, que se apresenta na Figura 3, para a 'Andross' e a 'August Orebrad', respetivamente. Os ganhos médios de peso diário confirmam o acentuado crescimento do fruto na fase III e o efeito negativo da falta de água nessa fase, relativamente a um fornecimento hídrico adequado. Dado que a 'August Orebrad' é mais tardia e teve mais tempo para se desenvolver, menor carga de frutos e, eventualmente, melhor adaptação ao menor fornecimento de água, apresentou um pico de crescimento do fruto no tratamento T100 menos acentuado do que o do 'Andross', confirmando a diferença atrás referida. Além disso, na nectarina, o tratamento T70 conseguiu atingir um pico de ganho de peso diário semelhante ao T100, embora com desfazamento de 5-6 dias.

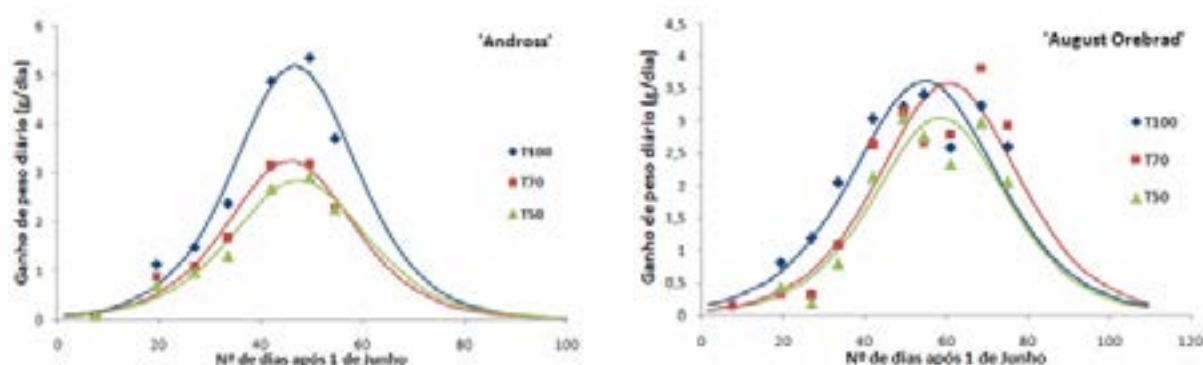


Fig. 3 - Representação gráfica das taxas de crescimento absolutas do fruto na pavia 'Andross' (esquerda) e na nectarina 'August Orebrad' (direita), nos três tratamentos de rega, durante a fase III de crescimento.

3.3. Produção

Os resultados médios da carga, da produção, do índice de produtividade e do peso médio do fruto obtidos à colheita, nos três tratamentos de rega, apresentam-se nas Tabelas 2 e 3, para a 'Andross' e para a 'August Orebrad', respetivamente.

Na 'Andross', apenas se verificaram diferenças significativas em relação ao peso médio do fruto. O tratamento de rega T100 apresentou uma produção e um peso médio do fruto mais elevados, apesar da carga mais baixa, pelo que se depreende um efeito negativo da restrição de água no crescimento do fruto, tal como se verificou anteriormente nas curvas de crescimento do fruto e como era esperado, de acordo com as evidências acumuladas em inúmeros trabalhos experimentais sobre os efeitos do stresse hídrico nas trocas gasosas, na produção e no crescimento dos frutos (Tanner e Sinclair, 1983; Monteith, 1990; Besset et al., 2001; Steduto et al., 2007; Fereres e Soriano, 2007; Alibés et al., 2009), em particular quando a falta de água se verifica na fase III, que é crítica para o crescimento do fruto.

Na nectarina 'August Orebrad', verificaram-se diferenças significativas ao nível da carga da árvore, da produção e do peso médio do fruto. Dado que a rega, iniciada em meados de junho, já não terá tido influência sobre a carga, os efeitos significativos sobre a produção podem ser devidos à rega, à carga ou à interação entre ambas. No entanto, apesar do maior número de frutos e produção da árvore no tratamento T70, quando se expressam em função da área seccional do tronco, a carga e a produtividade dimi-

nuem no sentido da maior para a menor aplicação de água. Como o peso médio do fruto varia no mesmo sentido, pode depreender-se, também aqui, o efeito negativo da restrição de água no crescimento do fruto, em concordância com os resultados anteriores e com as evidências experimentais, não obstante a manifesta falta de carga da nectarina em relação à pavia, devida eventualmente a más condições de vingamento.

3.4. Parâmetros de qualidade

Os resultados dos parâmetros de qualidade do fruto, dureza da polpa e teor de açúcares obtidos à colheita apresentam-se na Tabela 4, para a 'Andross' e para a 'August Orebrad'.

Tab. 4 - Resultados da dureza da polpa e do teor em açúcares dos frutos à colheita, nas duas cultivares e nos três tratamentos de rega (médias de trinta frutos por modalidade de rega)

Tratamento	'Andross'		'August Orebrad'	
	Dureza da polpa (kg/0,5 cm ²)	Teor em açúcares (°Brix)	Dureza da polpa (kg/0,5 cm ²)	Teor em açúcares (°Brix)
T100 (100% ETc)	2,76 b	13,05 b	6,13 b	14,67 c
T70 (70% ETc)	3,37 a	14,96 a	6,41 ab	15,12 b
T50 (50% ETc)	3,58 a	15,43 a	6,76 a	15,93 a

A quantidade de água aplicada afetou a dureza da polpa e o teor de açúcares em ambas as cultivares. Os frutos na modalidade T100 apresentaram menor dureza da polpa

Tab. 2 - Valores médios de carga, produção, produtividade e peso médio do fruto nas três modalidades de rega, no pessegueiro 'Andross'

Tratamento	Frutos por árvore	Produção (t/ha)	Carga (nº/ cm ² AST)	Produtividade (kg/cm ² AST)	Peso médio (g)	Calibre médio (mm)
T100 (100% ETc)	247,3 a	27,2 a	4,5 a	0,59 a	140,0 a	62,5
T70 (70% ETc)	279,5 a	23,2 a	5,1 a	0,56 a	110,0 b	57,8
T50 (50% ETc)	294,7 a	22,3 a	5,4 a	0,48 a	104,2 b	56,7

Nota: valores na mesma coluna seguidos da mesma letra não são significativamente diferentes (P > 0,05).
AST – área seccional do tronco.

Tab. 3 - Valores médios de carga, produção, produtividade e peso médio do fruto nas três modalidades de rega, na nectarina 'August Orebrad'

Tratamento	Frutos por árvore	Produção (t/ha)	Carga (nº/ cm ² AST)	Produtividade (kg/cm ² AST)	Peso médio (g)	Calibre médio (mm)
T100 (100% ETc)	95,9 ab	13,5 ab	1,7 a	0,30 a	185,8 a	69,1
T70 (70% ETc)	123,3 a	16,7 a	1,5 a	0,25 a	167,5 ab	66,9
T50 (50% ETc)	71,0 b	8,9 b	1,4 a	0,22 a	158,3 b	65,6

Nota: valores na mesma coluna seguidos da mesma letra não são significativamente diferentes (P > 0,05).
AST – área seccional do tronco.

e menor teor em açúcares em relação às modalidades de rega deficitária, o que está de acordo com a tendência geral observada por outros autores (Besset et al., 2001; Ali-bés et al., 2009; Lopez et al., 2010). No entanto, como o stresse hídrico afeta a atividade fotossintética, Besset et al. (2001) só verificaram um efeito positivo no teor em açúcares quando determinado em frutos do mesmo calibre, pelo que atribuem aquela melhoria a um efeito de concentração por redução do tamanho do fruto.

3.5. Carga ótima

A determinação da carga ótima tem por base o ajustamento do peso médio e da produtividade em função da carga (Ramos et al., 2010), que se representa nas Figuras 4 e 5, para a 'Andross' e a 'August Orebrad', respetivamente.

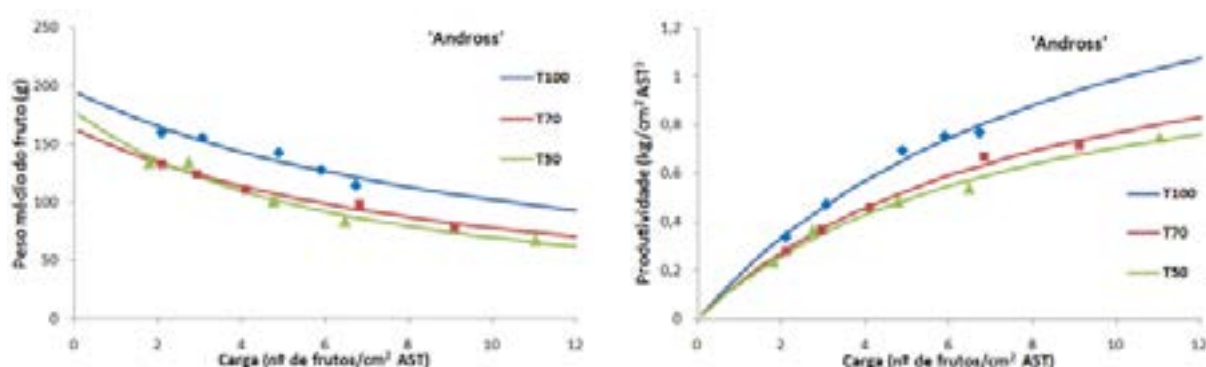


Fig. 4 - Representação gráfica do ajustamento não linear do peso médio do fruto (esquerda) e do índice de produtividade (direita) em função da carga, nas três modalidades de rega na pavia 'Andross'. AST – Área Seccional do Tronco.

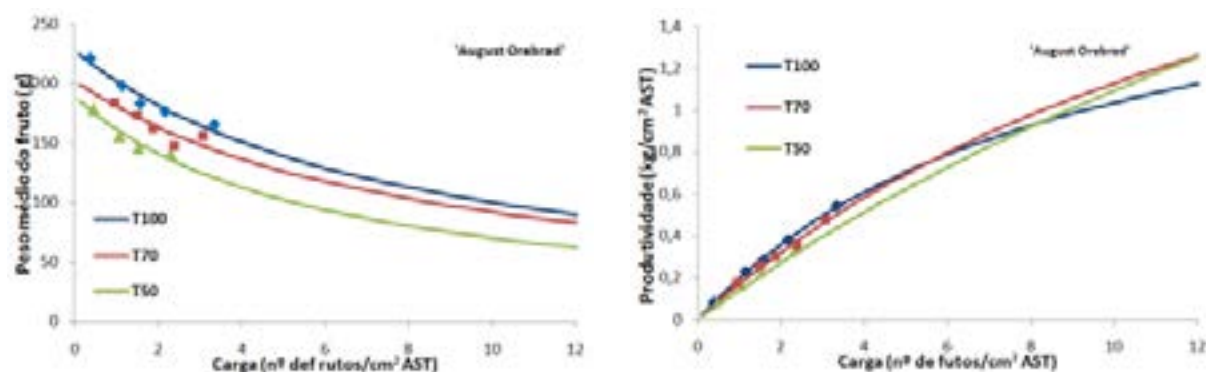


Fig. 5 - Representação gráfica do ajustamento não linear do peso médio do fruto (esquerda) e do índice de produtividade (direita) em função da carga, nas três modalidades de rega na nectarina 'August Orebrad'. AST – Área Seccional do Tronco.

A determinação da carga ótima passa pela construção de um modelo económico e sua representação em função da carga. A Figura 6 apresenta as curvas resultantes da aplicação desse modelo para as duas cultivares e para cada modalidade de rega, de acordo com as seguintes premissas e contributos:

- equações das curvas de ajustamento do peso médio e da produtividade em função da carga (Fig. 4 e 5);
- equações das curvas de ajustamento da frequência acumulada por classes de calibre em função do peso

médio (Ramos, com. pessoal);

- valorização das classes de calibre e das cultivares de acordo com a informação do produtor;
- valorização dos encargos não variáveis com a carga de acordo com a informação do produtor;
- diferenciação dos encargos com a rega, nos diferentes tratamentos, de acordo com estimativa do produtor;
- valorização dos encargos com a colheita (variáveis com a carga) em função de um custo por fruto colhido que representa um valor do custo unitário (por kg) de colheita de acordo com a indicação do produtor.

De referir ainda que os valores dos encargos e das receitas efetuados com base nas estimativas fornecidas pelo produtor não conduzem a um estudo económico muito rigoroso, do ponto de vista do montante do rendimento obtido. No entanto, no contexto deste trabalho, o modelo económico apresentado é uma metodologia que permite determinar a carga e a produção correspondentes ao rendimento máximo e, tão só, comparar as diferentes modalidades de rega.

As Tabelas 5 e 6 mostram os resultados estimados da carga, da produtividade e do peso médio, obtidos com as equações das curvas para o ponto máximo (pico) de rendimento económico, para a 'Andross' e a 'August Orebrad', respetivamente.

A representação do modelo económico em função da carga mostra em todos os tratamentos que o rendimento económico é baixo com cargas baixas (devido às baixas

produções), vai aumentando com a carga até atingir um valor máximo, a partir do qual decresce devido à desvalorização do fruto pelo baixo calibre. É esta variação que permite a determinação da carga ótima correspondente ao máximo rendimento económico. Além disso, a simples observação das curvas permite elucidar sobre o efeito negativo que a depleção do fornecimento de água provoca no rendimento económico, devido essencialmente ao seu efeito sobre o crescimento dos frutos, do qual depende a respetiva valorização.

Pelos resultados das Tabelas 5 e 6, pode verificar-se que os valores da carga e da produção obtidos (Tab. 3) foram sempre inferiores aos estimados para a carga ótima na nectarina, confirmando a baixa carga (e produção) das árvores e, certamente, um rendimento económico abaixo do máximo estimado para a parcela de pomar desta cultivar. No 'Andross', verificou-se que os resultados (Tab. 2) do tra-

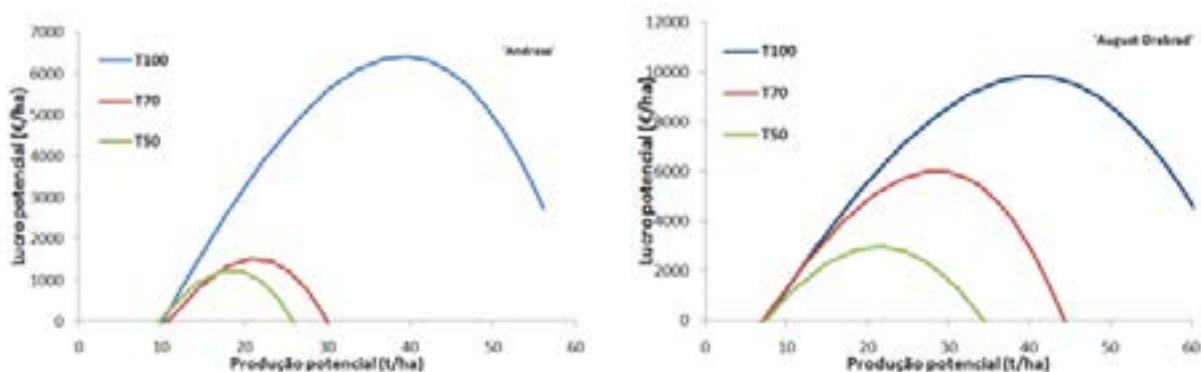


Fig. 6 - Representação gráfica do modelo económico para determinação da carga ótima na pavia 'Andross' (esquerda) e na nectarina 'August Orebrad' (direita), nas três modalidades de rega.

Tab. 5 - Estimativa da carga ótima, produtividade, produção e tamanho do fruto em função de um objetivo de máximo rendimento económico nas três modalidades de rega na 'Andross'

Tratamento	Carga (nº/cm2 AST)	Produtividade (kg/cm2 AST)	Produção (t/ha)	Peso médio do fruto (g)	Calibre médio do fruto (mm)
T100 (100% ETc)	6,75	0,80	39,6	121,0	59,5
T70 (70% ETc)	3,75	0,44	20,7	116,0	58,7
T50 (50% ETc)	3,00	0,35	17,1	121,6	59,6

AST- Área Seccional do Tronco.

Tab. 6 - Estimativa da carga ótima, produtividade, produção e tamanho do fruto em função de um objetivo de máximo rendimento económico nas três modalidades de rega na 'August Orebrad'

Tratamento	Carga (nº/cm2 AST)	Produtividade (kg/cm2 AST)	Produção (t/ha)	Peso médio do fruto (g)	Calibre médio do fruto (mm)
T100 (100% ETc)	6,25	0,81	40,8	127,0	61,0
T70 (70% ETc)	4,75	0,67	28,2	128,9	61,3
T50 (50% ETc)	3,75	0,48	21,7	115,6	59,0

AST- Área Seccional do Tronco.

tamento T100 ficaram aquém dos estimados para a carga ótima, enquanto nos tratamentos de rega deficitária foram superiores. Desta forma, será de supor que o rendimento máximo estimado para a parcela de pomar da cultivar não foi obtido, por falta de carga (e produção) no tratamento T100 e por excesso de carga e, conseqüentemente, baixo calibre nos tratamentos RD.

De salientar ainda que as cargas ótimas correspondem a frutos com calibres médios relativamente baixos (próximos de 61 mm, o limite inferior da categoria de calibre A), independentemente da cultivar, da carga e dos tratamentos de rega, o que faz supor que cada pomar, em função das suas condições particulares, tem um comportamento específico e que não se pode generalizar.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante ter em conta que este trabalho se baseia em resultados apurados em apenas um ano de ensaios e, portanto, seria de enorme interesse dar continuidade e alargar este tipo de estudos a outros pomares. No entanto, foi possível verificar uma influência marcada do regime hídrico no crescimento do fruto, na produção, na qualidade e no rendimento económico da cultura do pessegueiro, em zonas caracterizadas por elevada aridez durante a estação quente, e que esta influência pode ser modelada em função da carga.

Uma estratégia de RD do pessegueiro não deve impor restrições na fase III, de crescimento rápido do fruto, sob pena de fortes quebras nesse crescimento, na produção e no rendimento económico do agricultor, sugerindo-se que, na continuação desta experimentação se possa estudar também uma estratégia de RDC, ou seja, com limitação de água apenas na fase II, de crescimento lento e endurecimento do endocarpo. O efeito negativo da limitação de água na fase III é crítico no crescimento do fruto, mesmo em situações de RD menos intensa, especialmente com mondas pouco severas ou ineficientes.

A melhoria da qualidade traduzida pela maior concentração de açúcares pode ser apenas “aparente”, pois consegue-se à custa de uma forte redução no calibre e, conseqüentemente, da produção e do rendimento do produtor. Também a melhoria do calibre através da regulação da carga para compensar a falta de água, é “enganadora”, uma vez que só se consegue com mondas muito intensas, reduzindo drasticamente as produções e, conseqüentemente, o rendimento do agricultor.

Não obstante estas considerações relativas às condições em que se realizou o estudo, o modelo económico em função da carga permitiu obter valores da carga ótima correspondentes a cerca de 40 t/ha na modalidade sem restrições hídricas e entre cerca de 20–25 t/ha nas modalidades de rega deficitária nas duas cultivares.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alibés, O., González, J., Carbó, J. 2009. Respuesta del melocotón de calanda al riego deficitario. Disponível em: http://digital.csic.es/bitstream/10261/27186/1/FaciJM_Co ngNalRiegos_2010.pdf. Acedido a 27-01-2011.
- Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M. 1998. Crop evapotranspiration - guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 56, Rome, Italy.
- Bessey, J., Génard, M., Girard, T., Serra, V., Bussi, C. 2001. Effect of water stress applied during the final stage of rapid growth on peach trees (cv. Big-Top). *Agricultural Water Management*, 91: 289–303.
- Chalmers, D.J., Mitchell, P.D., van Heek, L. 1981. Control of peach tree growth and productivity by regulated water supply, tree density and summer pruning. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 106: 307–312.
- Costa, J.M., Ortuno, M.F., Chaves, M.M., 2007. Deficit irrigation as a strategy to save water: physiology and potential application to horticulture. *Journal of Integrative Plant Biology*, 49: 1421–1434.
- Dennis F.G.Jr. 2000. The history of fruit thinning. *Plant Growth Regulation* 31: 1–16.
- Duarte, A. C. 2002. A técnica da rega deficitária controlada - opção ante situações de escassez de água. *Agroforum, Revista da Escola Superior Agrária de Castelo Branco*, Nº19 Ano15, 23–28.
- Fereres, E., Soriano, M.A. 2007. Deficit irrigation for reducing agricultural water use. *Journal of Experimental Botany*, 58: 147–159.
- GPP. 2006. Anuário Vegetal 2006. Gabinete de Planeamento e Políticas. CASTEL - Publicações e Edições, SA, Lisboa
- INAG. 2001. Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água. Instituto da Água. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, Lisboa.
- Jury, W.A., Vaux, Jr. H. 2005. The role of science in solving the world's emerging water problems. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 102: 15715–15720.
- Lopez, G., Behboudian, M.H., Vallverdu, X., Mata, M., Girona, J., Marsal, J. 2010. Mitigation of severe water stress by fruit thinning in 'O'Henry' peach: Implications for fruit quality. *Scientia Horticulturae*, 125: 294–300.
- Martin, D.L., Gilley, J.R. 1993. Chapter 2-Irrigation water requirements. Part 623 National Engineering Handbook.
- Monteith, J.L. 1990. Conservative behavior in the response of crops to water and light. In: Rabbinge, R., Goudriaan, J., van Keulen, H., Penning de Vries, F.W.T., van Laar. H.H., eds., *Theoretical production ecology: reflections and prospects*. Pudoc, Wageningen, pp. 3–16.
- Monteith, J.L., Unsworth, M.H. 1990. *Principles of environmental physics* (2nd ed.). Edward Arnold, London.
- Ramos, A., Marques, L., Lopes, R., Ribeiro, E., Martins, J.M.S. 2008. The “yield potential” - a new methodology to relate orchard productivity and fruit quality. *Acta Horticulturae (ISHS)*, 800: 225–230.
- Ramos, A., Marques, L., Lopes, R., Ribeiro, E., Martins, J.M.S. 2010. A “metodologia do potencial produtivo” na gestão integrada do pomar. I - Carga ótima. *Actas Portuguesas de Horticultura*, 16: 7–15.

Investigação e experimentação

(artigos com revisão científica por pares)

- Richards F.J. 1969. The quantitative analysis of growth. In: Steward, F.C., ed., *Plant Physiology, a Treatise*, vol. 5A, pp. 3-76.
- Steduto, P., Hsiao, T.C., Fereres, E. 2007. On the conservative behavior of biomass water productivity. *Irrigation Science*, 25 (3): 189-207.
- Tanner, C.B., Sinclair, T.R. 1983. Efficient water use in crop production: research or re-search? In: Taylor, H.M., Jordan, W.R., Sinclair, T.R., eds., *Limitations to efficient water use in crop production*. American Society of Agronomy, pp. 1-25.
- Veihmeyer, F.J. 1972. The availability of soil moisture to plants: results of empirical experiments with fruit trees. *Soil Science*, 144: 268-294.

AGRADECIMENTOS

À empresa REGAOSOLO (Castelo Branco), pela disponibilização dos tubos, gotejadores, programadores de rega e apoio técnico prestado pelo Eng. Silvério Quelhas.

À empresa Frutas Quinta Fadagosa – Sociedade Agrícola de Grupo, Lda. (freguesia da Soalheira, concelho do Fundão), pela disponibilização das linhas de árvores onde se realizou o estudo e a informação sobre a programação das regas no pomar prestada pelo Eng. Gonçalo Batista.



Instituto Politécnico de Castelo Branco
Escola Superior Agrária

MESTRADO
GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS



Urtica dioica L.:
Uma revisão
Urtica dioica L.: A review

RESUMO

Artigo de revisão sobre a espécie *Urtica dioica* L. (Urtiga, Urtiga-maior), abordando os seus constituintes ativos e as formas de utilização pelo ser humano, nomeadamente as suas ações farmacológicas, fitocosméticas, alimentares, agrícolas e veterinárias.

Palavras chave: Ação farmacológica; Ação fitocosmética; Ação nutricional; Urtiga; Uso veterinário

Patrícia Fernandes
Unidade curricular de
Compostos Bioativos
de Plantas do curso
de Biologia Aplicada.
Escola Superior
Agrária.
Instituto Politécnico
de Castelo Branco.
Portugal.
patriciafernandes_505@
hotmail.com

Fernanda Delgado
Escola Superior
Agrária.
Instituto Politécnico
de Castelo Branco.
Portugal.
fdelgado@ipcb.pt

ABSTRACT

Review article on the species *Urtica dioica* L. (Nettle, Nettle-largest), addressing their active constituents and forms for use by humans, including their pharmacological, phytocosmetic and nutritional actions, agricultural and veterinary uses.

Keywords: Pharmacological; Phytocosmetic; Nettle; Nutritional; Veterinary use

1. INTRODUÇÃO

A *Urtica dioica* L. é uma planta da família *Urticaceae*. Entre os nomes comuns por que é conhecida, destacam-se: urtiga, ortiga, urtigão, ortigão, urtiga-brava, urtiga-maior e urtiga-cavalinha (Dias, 2005). O seu nome deriva do latim *urere*, “queimar”, fazendo referência aos seus pelos urticantes (Brown, 1995).

É uma planta vivaz que pode variar entre 0,5 a 1,5 metros de altura. Tem caules eretos e simples, folhas opostas, estipuladas, ovais, sendo as da base cordiformes com dentes triangulares. Nos pecíolos das folhas e caules ocorre a presença de pelos glandulosos com função de proteção dos órgãos herbáceos contra a herbivoria. Os pelos são ocos e preenchidos com um líquido venenoso e urticante; a extremidade do pelo parte-se com facilidade em contacto com um corpo estranho, a parte remanescente toma a forma de uma agulha e penetra a pele dos mamíferos (Aguiar, 2012) libertando o seu conteúdo no interior do corpo do animal provocando uma forte ação urticante, pela sua composição em histamina (que provoca reações alérgicas), acetilcolina (um neurotransmissor que normalmente se encontra nos nervos e acentua a sensação de dor) (Lipp, 1996) e outras substâncias vasoativas, podendo, também, provocar fitodermatoses (Reis, 2010). Passadas doze horas após a colheita da urtiga, desaparece o seu poder urticante (Dias, 2005). Para suavizar o ardor provocado pelas urtigas, pode usar-se sob a forma de fricção o sumo das azedas (*Rumex acetosa*) (Seleções do Reader's Digest, 1983).

18



Fig. 1 - Fotografia onde se podem observar 1) os pêlos urticantes 2) as flores femininas agrupadas em racemos curtos unissexuais (extraído de Aguiar, 2012) <http://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/6676>

As flores podem surgir a partir de janeiro atingindo o seu pleno junho a setembro, são verdes, dioicas e em espigas ramosas curtas e unissexuais (Flora-on, 2013) (Fig.1). O fruto é um aquénio ovóide com uma semente e o rizoma é rastejante (Seleções do Reader's Digest, 1983).

Esta planta surge em sob coberto de bosques fechados e orlas de galerias ripícolas e outros locais sombrios. Também em baldios, incultos e campos agrícolas. Erva ruderal, com preferência por solos nitrófilos e algo húmidos (Flora-on, 2013). Encontra-se de 100 a 2.500 metros de altitude. Distribui-se por toda a Europa, exceto nas regiões mais secas do Sudeste (Parejo, 1999). Em Portugal a sua distribuição é irregular, concentrando-se no litoral norte, como se observa no mapa de ocorrências da Figura 2.

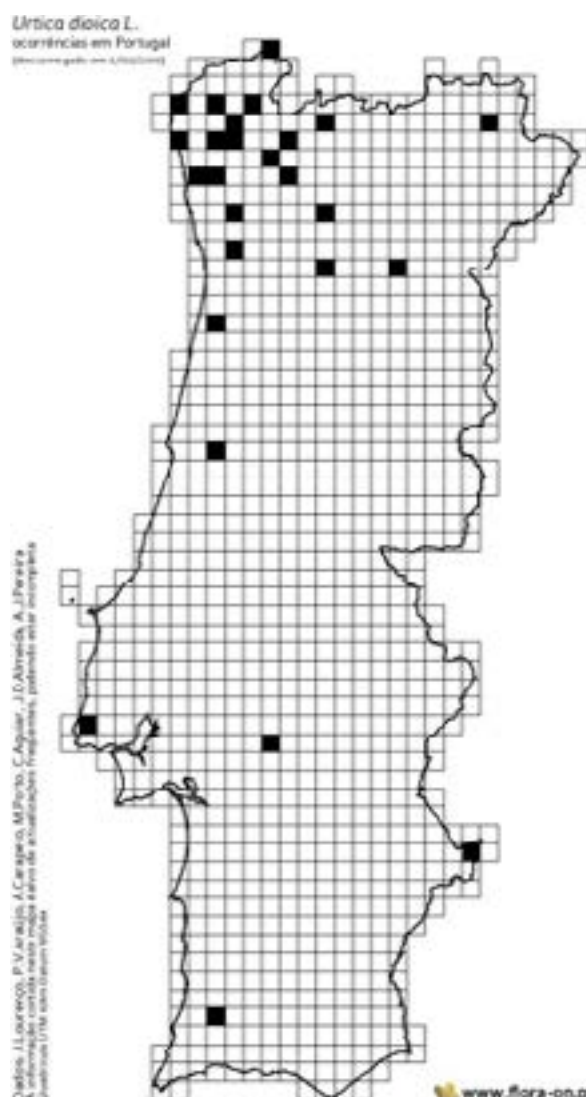


Fig. 2 - Mapa de ocorrências de *Urtica dioica* em Portugal continental.

2. CONSTITUINTES ATIVOS

De acordo com o fim pretendido, podem ser usadas várias partes da planta, sendo que cada parte possui diferentes constituintes ativos. As partes aéreas floridas são constituídas por flavonoides, carotenoides (β -caroteno e xantofila), clorofila, sais minerais (ferro, cálcio, manganésio, potássio, silício), ácidos orgânicos (cafeico, clorogênico, cafeimálico, fórmico, acético), provitamina A, mucilagens, β -sitosterol, nitratos e vitaminas C e do complexo B. Os pelos urticantes são compostos por acetilcolina, histamina, serotonina e ácido fórmico.

As raízes têm na sua composição taninos, linhanos, fitosteróis, ceramidas, fenilpropanos, monoterpénóides, polifenóis, lectinas, polissacáridos e sais minerais (Cunha et al., 2003).

O óleo da semente contém ácido linoleico, ácido oleico, ácido linolénico, ácido palmítico, ácidos saturados e glicerol (Alonso, 2004).

3. AÇÃO FARMACOLÓGICA

A urtiga é apreciada desde há muito pelas suas inúmeras aplicações. Na Roma antiga Caio Petrónio recomendava aos homens que quisessem aumentar a sua virilidade, que se açoitassem com um ramo de urtigas (Dias, 2005); os romanos serviam-se dos picos das folhas para estimular a circulação (Rodway, 1980); e na Europa pré-industrial tomava-se uma cerveja produzida com urtigas para combater o reumatismo (Lipp, 1996).

As partes aéreas floridas da planta têm ação diurética, anti-inflamatória, remineralizante, ligeiramente hipotensora e hipoglicemiante (Cunha et al., 2003), depurativa, galactagoga, hemostática e revulsiva (Seleções do Reader's Digest, 1983). As raízes têm ação anti-inflamatória e diurética (Cunha et al., 2003). Estudos realizados revelam que a urtiga tem uma poderosa atividade antioxidante (Gülçim, 2004).

Relativamente aos usos médicos e etnomédicos, a urtiga é indicada no combate às afeções geniturinárias, prostatites, cálculos renais, hiperplasia benigna da próstata, reumatismo, hipertensão arterial, anemia por deficiência vitamínica ou mineral, inflamações orofaríngeas (Cunha et al., 2003), diarreias, hemorroidas, dores de barriga e estômago (Dias, 2005) e podem contrariar a ação alérgica dos moluscos e crustáceos marinhos a pessoas que padeçam de urticária (Quer, 2000).

Um estudo piloto revela que a urtiga pode ajudar no tratamento de pacientes com artrite aguda, através da sua

administração com diclofenaco. Outro estudo demonstra que a aplicação de folhas de urtiga nas regiões sensibilizadas devido à artrite melhora significativamente o estado de saúde dos doentes (Rosa e Machado, 2007).

Pode utilizar-se o sumo da planta fresca em doses de 100 a 125g, ou a infusão de folhas de 50g/l, com uma ação diurética sendo eficaz para depurar o sangue em caso de afeções cutâneas, acne, furúnculos, reumatismo, gota, diabetes, anemias e cálculos renais; externamente pode ser usada para lavar feridas e interromper hemorragias (Parejo, 1999). Esta verdura se tomada fervida, com sal e azeite, constitui um importante alimento para inapetentes, gotosos, reumáticos, diabéticos e convalescentes que não possam comer refeições mais fortes (Quer, 2000).

A raiz pulverizada, cozinhada com açúcar em xarope de violeta, é um excelente remédio contra a tosse convulsa e para as gargantas inflamadas (Lipp, 1996). Não se deve exagerar neste tratamento, pois o cozimento de raízes pode irritar a mucosa gástrica (Cunha, 2003). As decocções contribuem para diminuir os níveis de açúcar no sangue e a tensão arterial, aumentando também o número de glóbulos vermelhos no sangue. As folhas esmagadas podem ser aplicadas como cataplasma para aliviar as queimaduras, crostas, feridas e neuralgias; podem ser utilizadas como gargarejo para aliviar a dor de garganta e como banho de pés para o reumatismo, ou ainda, podem ser queimadas e inaladas para tratar a asma. O reumatismo, a paralisia, a pleurisia, o sarampo e a escarlatina podem ser tratados à base de açoites com folhas frescas (Lipp, 1996).

O uso desta planta pode ter algumas contraindicações, nomeadamente edemas provocados por insuficiência cardíaca ou renal (Cunha, 2003), alergias cutâneas, oligúria e irritação gástrica quando administrada sob a forma de infusão. A urtiga pode ser abortiva e é capaz de alterar o ciclo menstrual. O seu uso excessivo durante a amamentação não é aconselhado (Universidade Federal de Santa Catarina, 2011). Em doentes com hipertensão, cardiopatias ou insuficiência renal, ou na presença de medicação antidiabética pode haver descompensações pela ação diurética da planta, havendo necessidade de um ajuste terapêutico (Cunha, 2003).

4. AÇÃO NA FITOCOSMÉTICA

Devido à grande quantidade de sais de silício, a urtiga apresenta propriedades remineralizantes e tonificantes do tecido conjuntivo, melhorando a consistência e elasticidade dos tecidos de suporte e revestimento. Os flavonoides,

pela atividade anti-radicalar e antioxidante, são protetores do tecido cutâneo e as folhas recentes em aplicação atópica são muito rubefacientes, devido à composição dos tricomas (Cunha et al., 2004).

A urtiga, por ser rica em ferro, contribui para endurecer as unhas (Chaves, 2008). Quando aplicadas em máscaras faciais, as infusões são boas para conseguir uma tez clara (Lipp, 1996).

O cozimento obtido com 50g de folhas grosseiramente esmagadas em 250ml de água é útil na lavagem do cabelo, pois reduz a caspa e deixa o cabelo com brilho. Os champôs com 10% de extrato hidro-alcoólico reduzem a caspa ao regular a secreção das glândulas sebáceas, sendo, também, úteis na queda do cabelo. Os cremes com extrato glicólico são eficazes em problemas de pele inflamada, com ou sem prurido, e em picadas de insetos. Os cremes, loções e pomadas contendo de 5 a 10% de extrato aquoso são úteis na prevenção de rugas, estrias e na celulite (Cunha et al., 2004).

5. UTILIZAÇÃO COMO ALIMENTO

A urtiga é provavelmente a mais difundida das plantas silvestres comestíveis, mas só se devem comer as folhas jovens (Rodway, 1980). Os rebentos, ainda esbranquiçados, podem ser consumidos em sopa ou esparregado, depois de lavados e escaldados. Apresentam bom valor nutritivo em vitaminas e sais minerais (Ribeiro et al., 2000).

Para a sopa, apanham-se 500g de urtigas, lavam-se e retiram-se as folhas, que devem ser picadas grosseiramente. Entretanto refoga-se em azeite uma cebola cortada em rodelas e, quando estiver loira, adicionam-se duas batatas cortadas aos bocados, um litro de água e um ramo de tomilho. Tempera-se com sal e deixa-se cozer até as batatas poderem ser reduzidas a puré. Depois juntam-se as urtigas e deixa-se cozer mais um pouco (Rodrigues, 2012).

Para fazer um esparregado, bate-se numa pedra um molho de urtigas, lavando-as de seguida em água fria e depois em água quente. Depois de retirar os talos, cortam-se em pequenos pedaços e cozem-se em água e sal. Entretanto, dissolve-se um pouco de farinha e leite e junta-se às urtigas. Deixa-se ferver, mexendo bem e na altura de servir, acrescenta-se um pouco de manteiga (Ribeiro et al., 2000).

Um dos pratos tradicionais da Escócia é feito à base de urtigas, a que se junta alho francês, brócolos e arroz. Na

Rússia também se emprega a urtiga para confeccionar um prato tradicional, o "chtchi".

No fabrico de queijos, há quem use a urtiga em vez de coalho; embora a coagulação não dê o mesmo grau de satisfação, o queijo apresenta um gosto bastante agradável e muito especial (Rodrigues, 2012).

Estudos recentes constatarem que, devido à riqueza em sais de potássio e cálcio, ao envolver o queijo com as folhas de urtiga se pode prevenir o aparecimento de bolor (Café Portugal / Lusa, 2012).

6. UTILIZAÇÃO AGRÍCOLA E VETERINÁRIA

A urtiga é um auxiliar na jardinagem, principalmente na agricultura biológica. Com uma decocção à base de urtiga é possível proteger as outras plantas de doenças como o mildio e de pragas, como os afídeos. A urtiga é também utilizada para ativar a decomposição do estrume orgânico e é cultivada para a extração de clorofila. Alguns cientistas afirmam que o teor de óleos essenciais das plantas cultivadas na proximidade de urtigas é superior ao normal (Rodrigues, 2012).

Relativamente à alimentação animal, a urtiga é utilizada como forragem para o gado bovino, aves e coelhos. É um alimento saudável e muito utilizado, por ser fácil de cultivar, pois cresce até em terrenos áridos e não necessita de cuidados especiais para se desenvolver. Pode ser ceifada cinco ou seis vezes no Verão e, quando na Primavera não se encontra outro alimento para o gado, já a urtiga está a crescer em força. Quando se quer dar em verde, corta-se enquanto tenra e conserva-se mais tempo na terra quando se pretende empregar como forragem (Sociedade Propagadora dos Conhecimentos Úteis, 1837).

7. OUTRAS UTILIZAÇÕES

Até meados do século XVIII a urtiga foi utilizada como fibra têxtil, pois os talos produzem uma fibra que pode ser usada em tecidos finos (Parejo, 1999). Na primeira guerra mundial, os uniformes dos soldados eram feitos de fibras de urtiga.

Na Ucrânia, as urtigas servem para pintar de verde os ovos da Páscoa (Rodrigues, 2012).

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, C. 2012. Botânica, vol.I, em <http://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/6676>
- Alonso, J. 2004. Tratado de Fitofármacos y Nutracéuticos. Corpus Libros. Rosário, Argentina.
- Brown, D. 1995. Encyclopedia of Herbs & their Uses. The Royal Horticultural Society. London
- Café Portugal / Lusa 2012. Gastronomia - Urtiga, de erva que pica a delícia na mesa. Café Portugal/Lusa. Coimbra. http://www.cafeportugal.net/pages/noticias_artigo.aspx?id=4768 Acedido a 21-10-2012
- Chaves, A. 2008. Viva Melhor com as Plantas Mediciniais. Edições Une. Lisboa.
- Cunha, A., Silva, A. e Roque, O. 2004. Plantas e Produtos Vegetais em Cosmética e Dermatologia. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.
- Cunha, A., Silva, A. e Roque, O. 2003. Plantas e Produtos Vegetais em Fitoterapia. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.
- Dias, C. 2005. Guia das Plantas Aromáticas e Mediciniais do Douro Internacional. Parque Natural do Douro Internacional. Lisboa.
- Flora-on.(2013). Urtica dioica L. <http://www.flora-on.pt/#/7-GN-acedido> a 06-02-2013
- Gülçim, I., Küfrevioğlu, Ö., Oktay, M. e Büyükkokuroğlu, M. 2004. Antioxidant, Antimicrobial, Antiulcer and Analgesic Activities of Nettle (Urtica dioica L.) Journal of Ethnopharmacology 90. Erzurum, Turquia. http://esa.ipb.pt/pdf/RefPlants_20.pdf acedido a 13-10-2012
- Lipp, F. 1996. Herborismo. Culturas de la Sabiduria. Barcelona.
- Parejo, A. 1999. Plantas Silvestres de la Flora Ibérica, Guías de la Naturaleza. Grijalbo. Toledo.
- Quer, P. 2000. Plantas Medicinales – El Dioscórides Renovado. Ediciones Península. Barcelona.
- Reis, V. 2010. Dermatoses provocadas por plantas (fitodermatoses). Anais Brasileiros de Dermatologia vol.85 nº4. Rio de Janeiro. http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0365-05962010000400009&script=sci_arttext acedido a 5-10-2012
- Ribeiro, J., Monteiro, A., Silva, M. 2000. Etnobotânica – Plantas Bravias, Comestíveis, Condimentares e Mediciniais. João Azevedo Editor. Mirandela.
- Rodrigues, D. 2012. A Urtiga ou Ortiga, essa maravilhosa "mal-amada". http://www.dulcerodrigues.info/plantas/pt/ortiga_pt.html Acedido a 13-10-2012.
- Rodway, A. 1980. Hierbas y Especies. Instituto Parramón Ediciones, S.A. Londres.
- Rosa, C. e Machado, C. (2007) Plantas Mediciniais Utilizadas no Tratamento de Doenças Reumáticas: Revisão. Revista Brasileira de Farmácia 88 (1). Porto Alegre, RS, Brasil. <http://www.sncsalvador.com.br/artigos/rosa-2007.pdf> Acedido a 12-10-2012
- Seleções do Reader's Digest 1983. Segredos e Virtudes das Plantas Mediciniais. Seleções do Reader's Digest. Lisboa.
- Sociedade Propagadora dos Conhecimentos Úteis. 1837. O Panorama – Jornal Literário e Instrutivo. Volume Primeiro. Sociedade Propagadora dos Conhecimentos. Lisboa.
- Universidade Federal de Santa Catarina. 2011. Horto Didático de Plantas Mediciniais do HU – Urtiga: Urtica Dioica. Universidade Federal de Santa Catarina / Centro de Ciências da Saúde. Florianópolis, SC, Brasil. <http://www.hortomedicinaldohu.ufsc.br/planta.php?id=193> acedido a 13-10-2012



Instituto Politécnico de Castelo Branco

21

**MESTRADO
INOVAÇÃO E QUALIDADE
NA PRODUÇÃO ALIMENTAR**



Caracterização e contaminação de águas associadas à mina da Fonte Santa (Bragança, Portugal) *Characterization and contamination of waters related Fonte Santa mine, (Bragança, Portugal)*

RESUMO

Na região da mina de Fonte Santa ocorrem filões de quartzo mineralizados em W, com scheelite, que cortam quartzitos do Ordovícico Inferior aflorantes nas imediações de granitos Variscos, e que se relacionam com a zona de cisalhamento de Moncorvo-Bemposta. Alguns filões com scheelite têm quartzo recristalizado e brechificado e sulfuretos associados, tendo sido explorados para volfrâmio (W) entre 1942 e 1982. As águas relacionadas com a mina da Fonte Santa são pouco mineralizadas, com condutividade eléctrica

I.M.H.R. Antunes
*Escola Superior Agrária.
Instituto Politécnico
de Castelo Branco.
Portugal
imantunes@ipcb.pt*

M.E.P.Gomes
*Dep. de Geologia.
Universidade de Trás-
os-Montes e Alto
Douro. Portugal*

A.M.R.Neiva
*Departamento de
Ciências da Terra.
Universidade de
Coimbra. Portugal.*

< 965 μ S/cm, e classificadas como de tipo misto. A maioria dos valores de pH (pH = 5.0 - 8.5) indicam que não há drenagem ácida significativa associada às actividades mineiras e os valores mais ácidos (pH = 3.4) foram obtidos numa lagoa da mina. Nas águas associadas com os filões mineralizados e antigas explorações foram encontradas concentrações elevadas de Fe e Mn que proíbem o seu consumo humano e utilização na agricultura.

Palavras-chave: Águas, Contaminação, Fonte Santa, Mineralizações, Scheelite.

Abstract

At Fonte Santa mine area, W-bearing quartz veins containing scheelite cut the Lower Ordovician quartzites and Variscan granites, which are related to the Moncorvo - Bemposta shear zone. Some quartz veins containing scheelite have recrystallized and brecciated quartz and sulphide and were exploited for tungsten (W), between 1942 and 1982. The waters related to Fonte Santa mine are of mixed type and poorly mineralized with electrical conductivity of < 965 μ S / cm. Most pH values (5.0 and 8.5) indicate

no significant acid drainage associated with the mining activities. The most acid water has pH = 3.4 and belongs to a mine lagoon. Waters associated with the mineralized quartz veins and old mining activities have high Fe and Mn concentrations that forbid their use for human consumption and agriculture.

Keywords: Contamination, Fonte Santa, Mineralizations, Scheelite, Waters

1. INTRODUÇÃO

Em Portugal, a indústria mineira constituiu uma das mais importantes actividades económicas ao longo de várias décadas; sendo mesmo a actividade económica dominante. Contudo, a extração de materiais era processada com o objectivo predominantemente económico pelo que foi gerado um passivo ambiental bastante significativo. Actualmente, a sua maioria encontra-se encerrada e sem qualquer plano de recuperação ambiental implementado. Cerca de noventa áreas mineiras abandonadas, com diferentes dimensões, revelam diversos níveis de contaminação e apenas algumas foram submetidas a recuperação ambiental (Antunes e Albuquerque, 2013).

Os sulfuretos são estáveis e muito insolúveis em condições redutoras, mas a oxidação resultante da exposição a condições atmosféricas, produz águas ácidas e um elevado teor de metais dissolvidos associado (Navarro et al., 2008). A extensão e o grau de contaminação em metais pesados, nas imediações das minas, depende da granulometria e dos minerais das escombrelas. Os sulfuretos libertados pela oxidação são atenuados pela precipitação, co-precipitação e reacções de absorção com outros minerais. No entanto, a ocorrência destes elementos no meio ambiente depende da sua mobilidade e solubilidade.

As minas abandonadas localizam-se frequentemente em zonas rurais e, por vezes, as águas e os solos são utilizados para agricultura ou consumo humano, sem qualquer avaliação de riscos ambientais e de saúde humana (Abreu et al., 2008).

Na avaliação da contaminação ambiental associada às actividades mineiras abandonadas da mina de Fonte Santa, é necessária a identificação de anomalias geoquímicas nas águas superficiais e subsuperficiais a partir da caracterização dos minerais dos filões de quartzo mineralizados e consequente distribuição e mobilidade dos elementos químicos para as águas e ambiente envolvente. O principal objetivo deste trabalho é avaliar a contaminação das águas associadas às mineralizações e actividades mineiras abandonadas na área da Fonte Santa, tanto para consumo humano como em actividades agrícolas.

2. ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO

A mina da Fonte Santa localiza-se na zona NE de Portugal, junto à aldeia da Quinta das Quebradas, no limite dos concelhos de Mogadouro e Freixo de Espada à Cinta, distrito de Bragança (Fig. 1). Situa-se a cerca de 1.5 km a SE da povoação de Quinta das Quebradas, numa região bastante acidentada, onde as cotas variam entre os 400 e os 1000m (400 e 550m). Em termos geológicos, situa-se nos Terrenos Autóctones do Domínio do Douro Inferior da Zona Centro-Ibérica (ZCI). A mineralização ocorre na formação do Quartzito do Ordovícico Inferior, actualmente designada Formação Marão. A mineralização foi controlada por fatores litológicos e estruturais (Silva, 2000) e ocorre no flanco setentrional do anticlinório de Carviçais-Fornos. Está relacionada com a zona de cisalhamento de Moncorvo-Bemposta e provavelmente associada ao granito Varisco da Fonte Santa (Gomes et al., 2010).

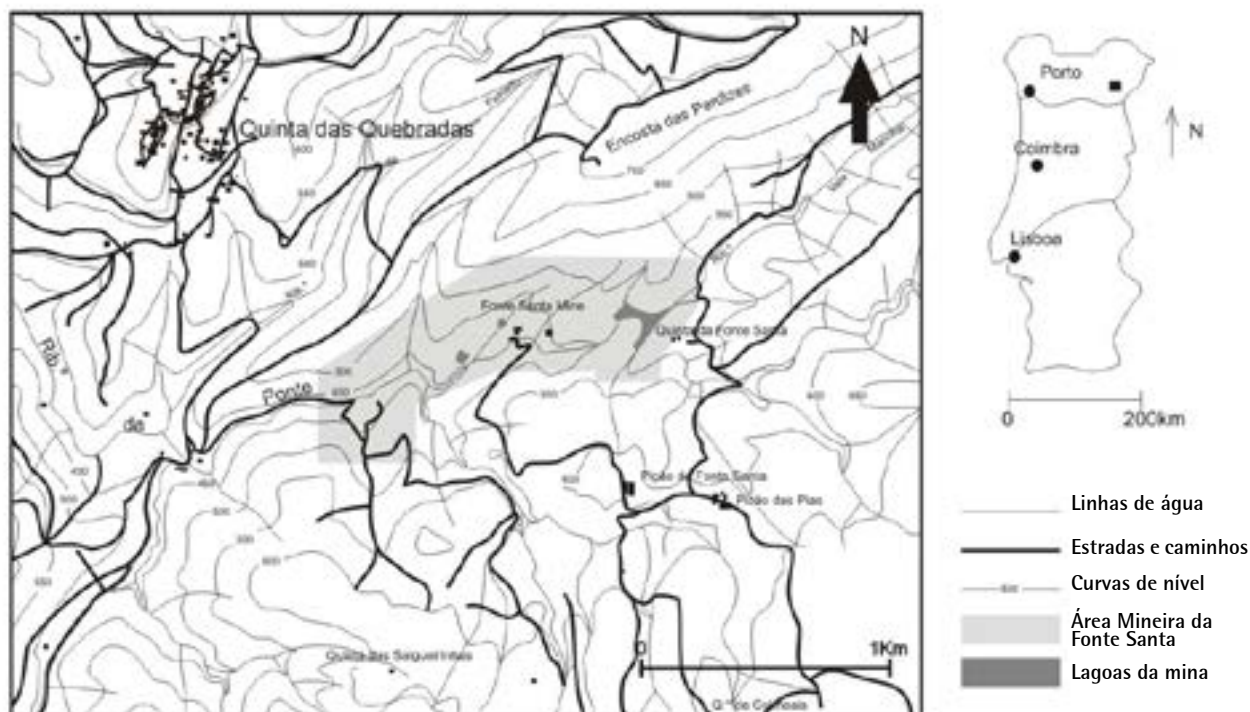


Fig. 1 - Localização e enquadramento da área da mina da Fonte Santa

3. MINA DE FONTE SANTA

Na área mineira da Fonte Santa foi explorado volfrâmio (W), entre 1942 e 1982, tendo produzido mais de 2800 toneladas de scheelite (CaWO_4), com franca atividade na década de 50 e um máximo de produção no ano de 1953 (Triede, 2002). Os filões mineralizados foram explorados em níveis subterrâneos e a céu aberto (Fig. 2a). A mineralização tem direção dominante ENE-WSW, com uma espessura média de 300 m e comprimento de 1100 m e profundidade máxima da zona explorável de 200 m. Atualmente, a área mineira ocupa cerca de 30 ha, com seis cortas, duas inundadas sob a forma de lagoas (Fig. 2b), uma albufeira com cerca de 1.4 ha criada por uma barragem no ribeiro da Ponte e diversas escombrelas com destaque para a escombrela de finos.

As escombrelas foram depositadas à superfície, calculando-se um volume total de materiais, constituídos por xisto negro, quartzo e granito, superior a 100 000 m³ (Triede, 2002). As escombrelas apresentam dimensão e idade variável, em que as mais recentes são também as de maior dimensão, ocorrendo dispersas na área mineira sem qualquer plano de recuperação ou controle de mobilização, encontrando-se expostas ao ar e à chuva (Fig. 2c, d, e).

A sua suscetibilidade promoveu indícios de erosão e

dispersão mecânica, tendo ocorrido uma catástrofe natural em 2006, com desabamento de toneladas de inertes, após um período fortemente chuvoso. As fortes precipitações ocorridas danificaram a barragem de finos e a erosão de material que foi transportado numa distância superior a 2 km, ao longo do ribeiro da Ponte, um afluente do rio Sabor, que drena a área (Fig. 2f).

Os filões de quartzo mineralizados contêm quartzo, scheelite, pirrotite, esfalerite, calcopirite, pirite, galena e rara siderite. O quartzo está parcialmente recristalizado, localmente brechificado e impregnado por sulfuretos que preenchem fraturas e microfissuras (Gomes et al., 2010).

4. MATERIAL E MÉTODOS

Na área em estudo foram selecionados dez pontos de amostragem, localizados dentro e fora da área de influência das atividades mineiras abandonadas, distribuídos por nascentes, linhas de água superficiais, barragens de retenção e lagoas de mina (Fig. 3).

Foram realizadas 4 colheitas no ano de 2007 (janeiro; abril; agosto e dezembro), tendo sido obtido um total de 38 pontos analisados pois o ponto de amostragem 1 (FS1; Fig. 3) estava seco nos meses de agosto e dezembro. O



Fig. 2 - Características da área mineira abandonada de Fonte Santa: a) exploração a céu aberto; b) lagoa de mina; c) escombreira de finos; d) ravinação nas escombreiras; e) escombreiras de grosseiros; f) desabamento de inertes, após um período fortemente chuvoso.

ano de 2007 foi considerado atípico com um clima seco e sem as estações características, tendo sido dezembro um mês seco.

Os parâmetros temperatura, pH, Eh, condutividade elétrica e alcalinidade foram determinados *in situ*. As águas, após recolhidas, foram filtradas, acidificadas e mantidas a 4°C. O total de sólidos dissolvidos foi determinado por evaporação a 105°C.

Os aniões foram determinados por cromatografia iónica, com o modelo Dionex ICS 3000, e os catiões por es-

pectroscopia de emissão óptica com plasma acoplado ICP-OES, usando o modelo Horiba Jovin Hyvon JY 2000-2. O As foi obtido por espectrometria atómica de absorção de chama. O limite de deteção para a maioria dos elementos analisados é de 0.02 ppm e de 0.01 ppm para o As e K. As análises químicas das águas foram realizadas no Departamento de Ciências da Terra da Universidade de Coimbra, com uma precisão inferior a 5 % para a maioria dos elementos químicos e inferior a 15 % e 10 % para o Na e Al, respectivamente.



Fig. 3 - Pontos de amostragem de água na área da mina de Fonte Santa (FS# = número da amostra).

5. CARACTERIZAÇÃO E CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS

5.1. Geoquímica das águas superficiais e subsuperficiais

27

Para a avaliação da contaminação das águas associadas às atividades mineiras abandonadas da mina de Fonte Santa, e com o objetivo de obter os valores de referência do fundo geoquímico da área, foram colhidos dois pontos de água fora da zona de influência das atividades mineiras, localizados numa nascente (FS1) e numa linha de água superficial (FS2) (Fig. 3; Tab. 1).

Na área de influência das atividades mineiras, colheram-se águas em linhas superficiais (FS5, FS6, FS9 e FS10) e em lagoas da mina (FS3, FS4, FS7 e FS8) (Fig. 3).

Nos diagramas de classificação de Piper, as águas da mina da Fonte Santa, apresentam uma dispersão acentuada, tanto nos aniões como nos catiões, e em qualquer época do ano. A maioria das águas corresponde a fácies mistas, projetando-se no tipo não dominante e sendo classificadas como de tipo não definido na maioria dos pontos

de água analisados (Fig. 4). Nos catiões não é possível definir nenhum íão dominante, enquanto que nos aniões distribuem-se pelo tipo indefinido, bicarbonatada e sulfatada, em qualquer dos pontos amostrados. Não foi encontrada uma variação sazonal regular (Fig. 4). Contudo algumas águas são enriquecidas em Na ou Mg.

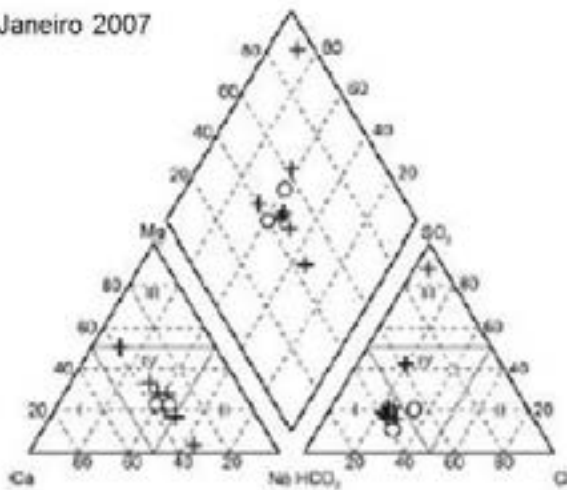
As águas na envolvente da mina da Fonte Santa são, de um modo geral, pouco mineralizadas, e com valores de condutividade específica inferiores a 150 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Tab. 1). A água colhida na lagoa da mina (FS 7; Fig. 5) é a mais mineralizada, com valores mais elevados de Eh e de condutividade elétrica (950 $\mu\text{S}/\text{cm}$) (Tab. 1).

As águas da mina da Fonte Santa projetam-se principalmente no campo das águas quase neutras e de baixo teor em metais, de acordo com a classificação de Ficklin et al. (1992). Esta classificação considera que Zn, Cu, Cd, Ni, Pb e Co são os principais metais pesados encontrados nas águas de drenagem de minas. As águas localizadas na área de influência da mina são mais ricas em Zn + Cu + Cd + Ni + Co + Pb do que as localizadas fora da mina, mostrando o efeito das mineralizações e das atividades mineiras abandonadas na qualidade da água. As águas da mina da Fonte Santa projetam-se principalmente no campo das águas

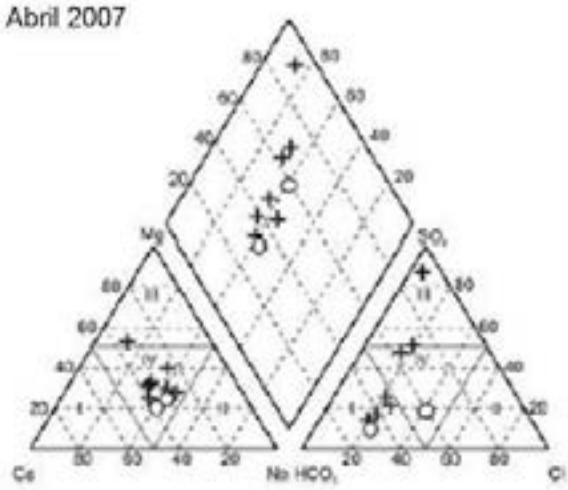
Tab. 1 - Intervalos de valores de parâmetros e iões selecionados obtidos nas águas da mina de Fonte Santa

	pH	HCO ₃ ⁻ (mg/L)	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mg/L)	Na (mg/L)	K (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Fe (µg/L)	Mn (µg/L)	RS (mg/L)
Ponto 1	5.7-5.9	9.0-11.7	3.4-4.3	7.8-10.1	3.9-4.1	3.2-3.4	3.0-3.1	1.1-1.2	38-40	43-45	62-67
Ponto 2	6.6-7.9	10.8-32.1	1.8-2.5	0.1-1.2	2.7-7.5	0.6-2.7	1.7-4.9	1.0-2.5	41-236	4-40.8	41-69
Ponto 3	5.0-8.0	17.5-30.1	3.2-5.9	0.1-4.5	4.8-7.5	1.0-2.9	3.2-4.1	1.2-2.4	129-196	13-49	51-67
Ponto 4	6.4-8.5	15.7-31.6	3.2-5.9	0.1-16.3	4.6-8.0	1.1-2.9	2.9-4.2	1.2-2.4	116-203	7.0-49	56-71
Ponto 5	6.2-7.9	13.5-21.3	5.5-64.3	0.2-2.5	4.7-7.5	1.1-3.1	4.2-12.9	2.5-7.2	191-5651	122-995	75-2734
Ponto 6	5.9-7.8	10.8-23.1	2.6-28.5	0.6-1.5	3.7-14.8	1.6-2.8	1.6-5.2	0.1-3.2	70-1395	36-775	68-389
Ponto 7	3.4-3.5	-	192.8-423.4	<1.0	11.3-14.7	6.6-10.8	33.7-50.7	33.2-48.4	1399-3325	5706-9260	511-678
Ponto 8	5.2-6.3	7.0-15.7	91.6-172.3	< 1.2	6.2-13.1	4.5-7.6	18.4-25.0	14.9-24.3	168-270	787-928	206-261
Ponto 9	5.8-6.2	8.3-15.5	3.7-120.4	0.2-1.6	4.0-9.5	2.7-3.5	8.8-20.8	0.7-15.9	23-3523	50-481	78-533
Ponto 10	6.4-7.8	9.7-17.5	11.5-99.2	0.1-2.2	4.2-9.1	2.4-3.3	3.3-14.7	1.7-10.8	190-2284	79-153	67-241

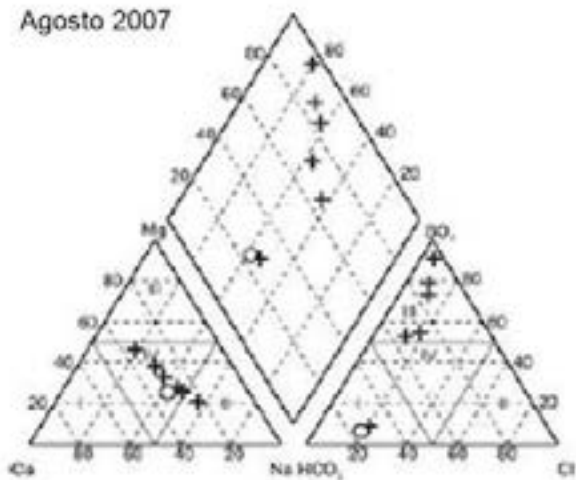
Janeiro 2007



Abril 2007



Agosto 2007



Dezembro 2007



Fig. 4 - Projeção das águas da mina de Fonte Santa no diagrama de Piper.

Campo dos cátions: I. cálcica; II. sódica; III. magnésiana; IV. Indefinido; campo dos aniões: I. bicarbonatada; II. cloretada; III. sulfatada; IV. Indefinido.

quase neutras e de baixo teor em metais (Fig. 5). Os valores de pH da maioria das águas analisadas variam entre 5.0 e 9.2, indicando que não existe significativa drenagem ácida associada a estas atividades mineiras abandonadas. Os valores mais ácidos (pH: 3.4 - 3.5) foram encontrados na lagoa da mina (Fig. 5). Estas águas possuem, também, os valores mais elevados de Eh, condutividade elétrica, SO_4^{2-} , K, Ca, Mg, Mn, Li, Sr e metais.

Baixos valores de pH promovem a dissolução de minerais metálicos e a concentração de metais nas águas. No entanto, se os sulfuretos forem não reactivos ou se as rochas contêm materiais para neutralizar a acidez, o pH será próximo da neutralidade. Na mina da Fonte Santa não há

drenagem ácida significativa, porque a área contém uma pequena quantidade de sulfuretos e os filões de quartzo com scheelite cortam xisto e quartzito regional, com possíveis intercalações de mármore, o que pode contribuir para a neutralização das águas e promover a diminuição dos teores de oligoelementos, como foi encontrada em outras antigas zonas mineiras (Antunes et al., 2002; Frau et al., 2009).

A precipitação de magnetite, Fe-tungstite, stolzite, sulfatos de Fe e fosfatos de Fe, Pb e Al encontrados nos filões poderá reter alguns elementos metálicos e tornar difícil a sua solubilidade para as águas. Sulfatos secundários desempenham um papel importante na drenagem ácida e

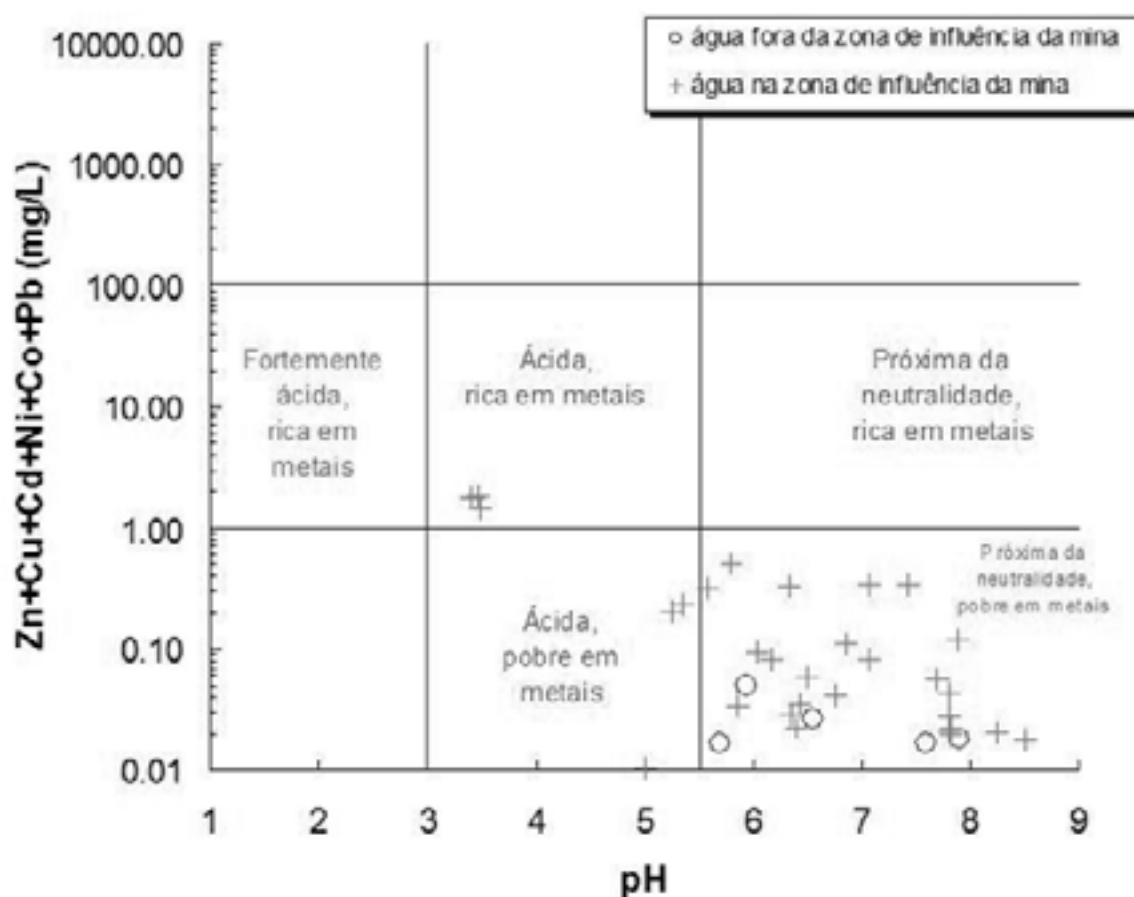


Fig. 5 - Projeção das águas da mina da Fonte Santa no diagrama pH - (Zn+Cu+Cd+Ni+Co+Pb) de Ficklin et al. (1992).

sequestro de metais em ambientes superficiais (Hammarstrom et al., 2005). Os fosfatos de Pb, Fe e Al irão remover o PO_4^{3-} da água, pelo que não foi detetado nas águas da mina da Fonte Santa (Gomes et al., 2010).

As águas com os teores mais elevados de SO_4^{2-} associam-se às lagoas receptoras dos materiais rejeitados da atividade mineira. As maiores concentrações SO_4^{2-} geralmente são encontradas nas águas com pH mais baixo e

podem estar associadas a oxidação e dissolução de sulfuretos como pirite, calcopirite, esfalerite, galena e pirrotite. O arsénio tem uma distribuição irregular nas águas da Fonte Santa e em geral abaixo do limite de deteção, o que pode ser atribuído à falta de arsenopirite, não identificada, ou ao carácter não-conservador do ião, que promove uma rápida eliminação durante o transporte (Gomes et al., 2010).

As variações sazonais nas águas da mina da Fonte

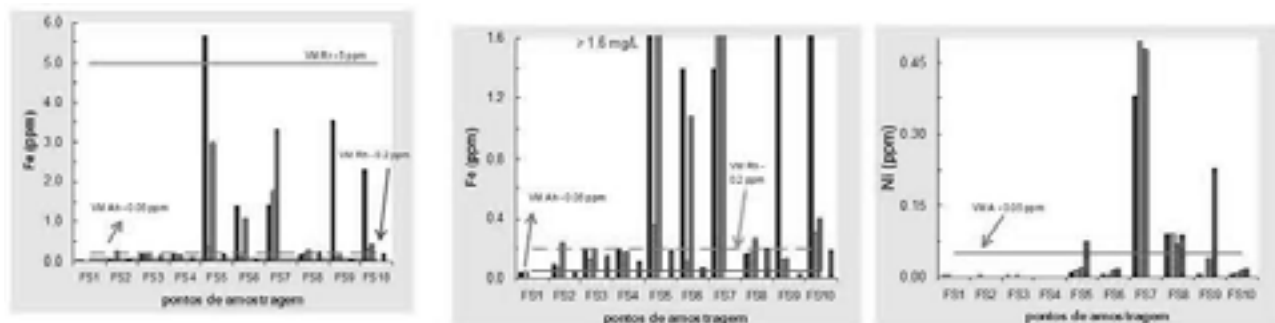


Fig. 6 - Comparação dos teores obtidos nas águas da mina da Fonte Santa com os valores paramétricos definidos na legislação portuguesa (Diário da República, 2001; 2007).

Santa são mais evidentes no ponto de amostragem FS7 pois, em períodos de seca, estas águas são mais ácidas e com concentrações dos elementos e condutividade elétrica mais elevadas do que no período chuvoso (Tab. 1).

5.2. Contaminação das águas superficiais e subsuperficiais

Embora o teor da maioria dos elementos nas águas da Fonte Santa seja baixo, alguns deles ultrapassam os valores aceites para consumo humano e/ou uso agrícola (Diário da República, 2001; 2007). A água da lagoa da mina, ponto FS7, é a mais contaminada da área e não deve ser utilizada para consumo humano devido à sua condutividade elétrica ($> 450 \mu S / cm$), SO_4^{2-} ($> 250 ppm$), Mg ($> 30 ppm$), Fe ($> 0.05 ppm$), Mn ($> 0,05 ppm$), Zn ($> 0.5 ppm$) e Ni ($> 0.05 ppm$) (Tab. 1; Fig. 6).

Os teores de Fe, Mn e Ni nos pontos FS5 e FS10, são superiores aos valores paramétricos definidos para o consumo humano, pelo menos uma vez por ano (Fig. 6). Algumas destas águas não devem também ser utilizadas para a agricultura devido ao seu conteúdo Mn e Fe. A maioria das águas da mina da Fonte Santa tem NO_2^- (0.1 ppm) acima dos valores recomendados para consumo humano (Fig. 6). Nas águas mais mineralizadas, pontos FS7 e FS8, NO_2^- está abaixo dos valores recomendados, pois é consumido pelas algas presentes na lagoa da mina.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, M. M., Matias, M. J., Magalhães, M. C. F., Basto, M. J. 2008. Impacts on water, soil and plants from the abandoned Miguel Vacas copper mine, Portugal. *J. Geoch. Explor.* 96: 161-170.

Antunes, I. M. H. R., Albuquerque, M. T. D. 2013. Using indicator kriging for the evaluation of arsenic potential contamination in an abandoned mining area (Portugal). *Science of the Total Environment*, 442, 545-552.

Antunes, I. M. H. R., Neiva, A. M. R., Silva, M. M. V. G. 2002. The mineralized veins and the impact of old mine workings on the environment at Segura Central Portugal. *Chem. Geol.* 190 (1/4): 417-431.

Diário da República 2001. Decreto-Lei nº 243/2001, Legislação relativa à qualidade da água. Série I-A: 5754-5766.

Diário da República 2007. Decreto-Lei nº 306/2007, Legislação relativa à qualidade da água. Série I-A, 5747-5765.

Ficklin, W. H., Plumlee, G. S., Smith, K. S., McHugh, J.B. 1992. Geochemical classification of mine drainages and natural drainages in mineralized areas. In: Kharaka Y.K., Maest A.S. Eds., *Water-Rock Interaction*, Balkema, Rotterdam vol. 7: 81-384.

Frau, F., Arda, C., Fanfani, L. 2009. Environmental geochemistry and mineralogy of lead at the old mine area of Baccu Locci (south-east Sardinia, Italy). *J. Geoch. Explor.* 100 (2/3): 105-115.

Gomes, M. E. P., Antunes, I. M. H. R., Neiva, A. M. R., Silva, P. B., Rodrigues, A. M. 2010. Geochemistry of waters associated with the old mine workings at Fonte Santa (NE of Portugal). *J. Geoch. Explor.* 105 (3): 153-165.

Hammarstrom, J. M., Seal, R. R., Meier, A. L., Komfeld, J. M. 2005. Secondary sulfate minerals associated with acid drainage in the eastern US: recycling of metals and acidity in superficial environments. *Chem. Geol.* 215: 407-431.

Navarro, M. C., Pérez-Sirvent, C., Martínez-Sánchez, M. J., Vidal, J., Tovar, P.J., Bech, J. 2008. Abandoned mine sites as a source of contamination by heavy metals: a case study in a semi-arid zone. *J. Geoch. Explor.* 96: 183-193.

Silva, P. J. A. B. A. 2000. Estudo petrográfico, mineralógico e geoquímico dos maciços graníticos de Bruçó e Fonte Santa (NE de Portugal). Tese de mestrado, FEUP (não publicado).

Triede (2002). Recuperação da área mineira de Fonte Santa. EDM. Relatório Interno (não publicado).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à EDM pelas informações cedidas sobre o estudo de impacte ambiental da Fonte Santa e ao Prof. João Serra Pratas da Univ. de Coimbra pela determinação do As das águas. A investigação foi realizada no âmbito do Centro de Geociências, Universidade de Coimbra.



Instituto Politécnico de Castelo Branco
Escola Superior Agrária

MESTRADO TECNOLOGIAS E SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS FLORESTAIS



Instituto Politécnico de Castelo Branco
Escola Superior Agrária

31

MESTRADO SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA



Utilização da melancia na alimentação de novilhos *Watermelon as feed for steers*

RESUMO

A Campina de Idanha é uma das zonas do país onde se produz mais melancia (*Citrullus lanatus*). Por vezes, devido ao excesso de produção ou devido à falta de qualidade de alguns frutos, a melancia produzida não tem valor comercial podendo ter como destino a alimentação animal. Neste trabalho caracteriza-se o fruto do ponto de vista nutricional e avalia-se o seu interesse para a alimentação de novilhos. A melancia apresenta elevados teores em PB (14,47% \pm 4,54) e em NFC (53,80% \pm 8,89). No entanto, devido aos baixos teores em MS (3,8% \pm 1,62), NDF (20,63% \pm 2,80) e ADF (18,39% \pm 2,93) a melancia só deverá ser utilizada na alimentação de ruminantes se associada à ingestão de alimentos forrageiros secos com o objetivo de aumentar os teores em MS, NDF e ADF para valores \geq 40%, \geq 40% e \geq 21%, respetivamente.

António Moitinho
Rodrigues
Escola Superior Agrária.
Instituto Politécnico
de Castelo Branco.
CERNAS-IPCB
financiado por Fundos
Nacionais através
da FCT no âmbito do
projeto PEst-OE/AGR/
UI0681/2011
Portugal.
amrodrig@ipeb.pt

Edgar Santa
Rita Vaz
Escola Superior Agrária.
Instituto Politécnico
de Castelo Branco.
Portugal.

Na mistura, o NFC deverá ser $\leq 36\%$. Utilizando a técnica do Quadrado de Pearson, acertámos duas misturas para 45% de MS, 53,9% melancia + 46,1% palha de trigo (9,05MJ/kgMS, 9,39%PB, 46,93%NDF, 30,78%ADF e 33,97%NFC) e 54,3% melancia + 45,7% feno de aveia (9,82MJ/kgMS, 11,30%PB, 41,06%NDF, 27,33%ADF e 38,45%NFC). Quando alimentado com a primeira mistura, o GPD esperado para um novilho com o peso vivo inicial de 300kg é de 0,479kg/dia e quando alimentado com a segunda mistura o GPD esperado é de 0,647kg/dia. Conclui-se que a melancia poderá ser utilizada na alimentação de novilhos. No entanto, se complementada só com uma forragem seca, apenas permitirá GPD inferiores a 0,7kg/dia.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus*; Engorda de novilhos; Melancia; Valor nutritivo

ABSTRACT

The Campina de Idanha is one of the Portuguese regions where is produced more quantity of watermelon (*Citrullus lanatus*). Sometimes, due to excess of production or due to lack of quality of some fruits, the produced watermelon may not have commercial value. In this case, this production will be used as animal feed. In this paper we characterize watermelon fruit's from the nutritional point of view and evaluated their interest as feed for steers. Watermelon has a high crude protein (CP) ($14.47\% \pm 4.54$) and high non-fiber carbohydrates (NFC) ($53.80 \pm 8.89\%$) concentration. However, due to the low dry matter (DM) content ($3.8 \pm 1.62\%$), NDF ($20.63 \pm 2.80\%$) and ADF ($18.39\% \pm 2.93$), watermelon should be used as ruminant feed only with dry forage. The goal is to increase the levels of DM, NDF and ADF values to $\geq 40\%$, $\geq 40\%$ and $\geq 21\%$, respectively. In the mixed feed, the NFC should be $\leq 36\%$. Using the Pearson square ration formulation procedure, we obtained two 45% DM mixtures, 53.9% watermelon + 46.1% wheat straw (9.05MJ/kgDM, 9.39%CP, 46.93%NDF, 30.78%ADF and 33.97%NFC) and 54.3% watermelon + 45.7% oat hay (9.82 MJ/kgDM, 11.30%CP, 41.06%NDF, 27.33%ADF and 38.45%NFC). The daily weigh gain expected for 300kg steer is 0.479kg/day when fed with the first mixture, and 0.647kg/day when fed with the second mixture. It is concluded that watermelon may be used for feeding steers. However, if supplemented only with dry forage the daily weigh gain will be lower than 0.7 kg/day.

Keywords: *Citrullus lanatus*; Fattening steers; Nutritive value; Watermelon

1. INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus*) foi um dos frutos mais produzidos a nível mundial com cerca de 9,3 milhões de toneladas colhidas, representando 13,7% do volume total do comércio de frutas em 2009 (SAADER, 2012).

A Campina de Idanha na Beira Interior Sul, sub-região do país onde a agricultura emprega 43,9% da população ativa (GPP, 2012), desde a década de 90 do século passado, tem registado alterações importantes ao nível das produções agrícolas. A Barragem Marechal Carmona, construída no Concelho de Idanha-a-Nova, dá suporte ao regadio da Campina de Idanha. Devido às características edafo-climáticas do local, uma das produções agrícolas atualmente mais interessantes é a cultura de melancia. No entanto, devido ao excesso de produção, ao consumo sazonal num período muito reduzido do ano, a problemas com a distribuição, ao tempo reduzido de duração deste fruto e à falta de qualidade de alguns frutos, uma parte importante da produção poderá não ter valor comercial para consumo humano, tendo como destino possível a alimentação animal.

Devido ao elevado conteúdo em água, em algumas regiões quentes e semiáridas de África, as melancias não consumidas pelo homem são utilizadas como fonte de água para os animais (Kusekwa et al., 1990). Alguns autores têm vindo a avaliar o interesse deste fruto na alimentação de ruminantes em países como o Sudão (Pal e Mahadevan, 1968), a Tanzânia (Kusekwa et al., 1990), a Zâmbia (Aregheore e Chimwano, 1992) e Espanha (Barroso et al., 2005). O elevado teor em proteína (20,9%) e em gordura (30,1%) e o baixo teor em fibra bruta (38,4%) das sementes de melancia potenciam a sua utilização como suplemento proteico e energético na alimentação animal em alternativa às sementes de algodão, amendoim, soja e girassol (Mustafa e Alamin, 2012).

A empresa Hortas D'Idanha SA com sede no concelho de Idanha-a-Nova, empresa dedicada à produção e comercialização de produtos hortofrutícolas, consciente da necessidade de encontrar soluções para o problema do excesso de produção sazonal de melancia na Campina de Idanha, propôs à ESA/IPCB um estudo para avaliar a possibilidade da utilização, na alimentação de ruminantes, da melancia que não tem valor comercial.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição química da melancia produzida no Concelho de Idanha-a-Nova, considerando a possibilidade de maximizar a sua utilização na alimentação de novilhos em crescimento e engorda, através de regimes alimentares com melancia e alimentos forrageiros secos, palha e feno.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar a composição química da melancia, foram analisadas 8 melancias colhidas em setembro de 2011 no concelho de Idanha-a-Nova. No Laboratório de Tecnologia e Segurança Alimentar da Escola Superior Agrária de Castelo Branco (ESA/IPCB), foi determinado o grau brix de cada uma. No Laboratório de Nutrição e Alimentação Animal da ESA/IPCB (LNAA), após desidratação, as amostras foram moídas em partículas de 1mm e processadas para determinação dos teores em cinzas (C), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e fibra bruta de Weende (FB) (AOAC, 2000), fibra detergente neutra (NDF), fibra detergente ácida (ADF) e lenhina detergente ácida (ADL) (Van Soest et al., 1991). A PB foi calculada multiplicando a percentagem de azoto da amostra por 6,25. Os hidratos de carbono não fibrosos (NFC) foram calculados através da fórmula $NFC (\%MS) = 100 - (C + PB + EE + NDF)$. Os NFC são compostos por amidos, açúcares e pectinas, hidratos de carbono que, do ponto de vista de análise química, não fazem parte do NDF (Van Soest, 1994; Bach e Calsamiglia, 2002).

A energia metabolizável (EM) foi calculada utilizando a equação descrita por Alderman (1985) $EM (MJ/kgMS) = 11,78 + 0,00654 \times PB + (0,000665 \times EE)^2 - FB \times 0,00414 \times EE - 0,0118 \times C$.

Para a formulação da mistura melancia + palha de trigo e melancia + feno de aveia, em ambos os casos com 45% de MS total, utilizou-se a técnica do Quadrado de Pearson para formulação de rações. Para o cálculo do ganho de peso diário (GPD) esperado, tomando como exemplo um novilho com peso vivo (PV) de 300 kg, tivemos em consideração a metabolizabilidade ($q = EM/EB$) da dieta e a EM de cada mistura. Para calcular a energia bruta (EB) dos alimentos foi utilizada a fórmula $EB (MJ/kgMS) = 0,0226 \times PB + 0,0407 \times EE + 0,0192 \times FB + 0,0177 \times ENA$ e a capacidade de ingestão de matéria seca (CIMS) do novilho, foi calculada através da fórmula $CIMS (kg/dia) = PV^{0,75} \times 87,2 / 1000$ (ARC, 1981).

3. RESULTADOS

Analisando a Tabela 1, verifica-se que as melancias apresentaram um elevado grau brix indicador de bom conteúdo de açúcar. O grau brix médio foi de 9,93 ($\pm 1,09$), variando entre 11,85 e 9,15, valores indicadores de elevada quantidade de sacarose, dissacarídeo rapidamente fermentescível no rúmen/retículo. Yau et al. (2010), ao analisarem o grau brix de melancias produzidas na Malásia, encontraram valores inferiores com grau brix médio de 9,2.

Tab. 1 - Grau brix das melancias analisadas.

	Grau brix Médio	Grau brix Máximo	Grau brix Mínimo
Média	9,93 \pm 1,09	11,85	9,15

Os resultados que constam da Tabela 2 indicam-nos que as melancias têm um elevado teor em água (96,20%), o que parece constituir um fator negativo para o custo da alimentação animal, principalmente se o consumo ocorrer longe do local de produção. Os encargos associados ao transporte poderão tornar o produto pouco interessante.

No entanto, ao analisarmos os resultados analíticos médios convertidos para MS (Tab. 2), verificamos que a melancia poderá ser uma interessante fonte de EM (11,64 MJ/kgMS \pm 0,10) e de PB (14,47% \pm 4,54), sendo também rica em NFC (53,80% \pm 8,89). Contém baixa percentagem de EE (2,34% \pm 1,59) e muito pouco NDF (20,63% \pm 2,80) e ADF (18,39% \pm 2,93). Considera-se que a PB elevada é proveniente da semente inteira que, de acordo com Mustafa e Alamin (2012), apresenta um teor em PB de 20,9%.

Os resultados obtidos neste trabalho são idênticos aos valores referidos por INFIC (1978) para os parâmetros MS (7,9%), PB (10,0%), C (7,8%) e EB (19,5MJ/kgMS) e inferiores aos valores relativos à FB (26,8%) e aos EE (8,9%).

Alguns autores (Chamberlain e Wilkinson, 1996; NRC, 2001) referem que o regime alimentar dos bovinos deverá ter um teor em MS \geq 40%, teor em NDF \geq 40%, teor em ADF \geq 21%, teor em NFC \leq 36% e tamanho médio da partícula alimentar de 1,5 cm. Quando o regime alimentar

Tab. 2 - Composição nutricional das melancias analisadas.

	%MS										
	MS (%)	C	PB	EE	FB	NDF	ADF	ADL	NFC	EM (MJ/kgMS)	EB (MJ/kgMS)
Melancia	3,80 \pm 1,62	8,83 \pm 1,59	14,47 \pm 4,54	2,34 \pm 1,59	12,97 \pm 2,36	20,63 \pm 2,80	18,39 \pm 2,93	6,33 \pm 1,09	53,80 \pm 8,89	11,64 \pm 0,10	17,58 \pm 0,44

apresenta um teor em MS mais elevado, superior a 40%, conseguimos aumentar o consumo dos alimentos, com o consequente aumento da produção de carne ou de leite. Quando o regime alimentar apresenta teores em NDF e ADF superiores a 40% e a 21%, respetivamente, e teores em NFC inferiores a 36% na MS ingerida, conseguimos reduzir a ocorrência de doenças metabólicas com vantagens produtivas e económicas para o sistema de produção.

Uma vez que a melancia apresenta um elevado teor em água e um baixo teor em NDF e ADF, consideramos que a sua utilização na alimentação de ruminantes só poderá ser feita se associada a uma forragem seca, uma palha ou um feno. Neste sentido, assumindo como valor objetivo o mínimo de 45% de MS para a mistura e utilizando a técnica do Quadrado de Pearson para a combinação melancia + palha de trigo e melancia + feno de aveia, verificámos que teríamos que utilizar 46,1% de palha no primeiro caso e 45,7% de feno no segundo caso.

Na Tabela 3 apresentam-se os resultados obtidos para os parâmetros MS, C, PB, EE, NDF, ADF, ADL, NFC e EM de várias amostras de palha de trigo e de feno de aveia analisadas no LNAA.

Considerando a composição química da melancia, do feno de aveia e da palha de trigo procedemos à formulação

de duas misturas de melancia + palha de trigo e de melancia + feno de aveia, ambas com 45% de MS.

Na Tabela 4 apresenta-se a composição química da mistura 53,9% de melancia + 46,1% de palha de trigo. Na mistura são cumpridos os teores ideais de MS $\geq 40\%$, de NDF $\geq 40\%$, de ADF $\geq 21\%$ e de NFC $\leq 36\%$. Verifica-se também que os teores em EM (9,05MJ/kgMS), PB (9,39%) e NFC (33,97%) da mistura são muito superiores aos da palha de trigo o que significa que a adição de melancia à palha contribuiu para melhorar o valor alimentar desta forragem.

Ao analisarmos a composição química da mistura 54,3% de melancia + 45,7% de feno de aveia (Tab. 5), verificamos que são cumpridos os teores ideais em MS, em NDF e em ADF, respetivamente $\geq 40\%$, $\geq 40\%$ e $\geq 21\%$. Também neste caso, os valores da mistura em EM (9,82MJ/kgMS), em PB (11,30%) e em NFC (38,45%) são muito superiores aos do feno de aveia. A adição da melancia ao feno contribuiu para melhorar o valor alimentar desta forragem.

Tendo em consideração a elevada quantidade de água que a melancia tem, se pretendermos alimentar novilhos em crescimento com peso médio de 300kg e com capacidade de ingestão de 6,29 kg MS/dia (ARC,1981) maximizando a utilização de melancia na mistura melancia + palha

Tab. 3 - Resultados analíticos médios de várias amostras de palha de trigo (N=6) e de feno de aveia (N=3) analisadas no Laboratório de Nutrição e Alimentação Animal da ESA-IPCB.

	MS (%)	%MS							EM (MJ/kgMS)
		C	PB	EE	NDF	ADF	ADL	NFC	
P. trigo	93,20 ±3,01	6,78 ±0,81	3,46 ±1,09	1,30 ±0,09	77,69 ±1,68	45,27 ±0,98	5,71 ±0,09	10,78 ±1,97	6,02a -
F. aveia	93,98 ±0,35	4,71 ±1,32	7,54 ±1,04	2,20 ±0,11	65,35 ±1,87	37,96 ±0,26	4,62 ±0,08	20,22 ±0,59	7,65a -

a - EM da palha de trigo e do feno de aveia obtida de NRC (2001)

Tab. 4 - Composição da mistura de melancia (53,9%) + palha de trigo (46,1%) para MS de 45%, NDF $\geq 40\%$ e ADF $\geq 21\%$.

MS (%)	%MS							EM (MJ/kgMS)
	C	PB	EE	NDF	ADF	ADL	NFC	
45,01	7,88	9,39	1,86	46,93	30,78	6,04	33,97	9,05

Tab. 5 - Composição da mistura de melancia (54,3%) + feno de aveia (45,7%) para MS de 45%, NDF $\geq 40\%$ e ADF $\geq 21\%$.

MS (%)	%MS							EM (MJ/kgMS)
	C	PB	GB	NDF	ADF	ADL	NFC	
45,01	6,94	11,30	2,27	41,06	27,33	5,55	38,45	9,82

Tab. 6 – EM e PB necessários para um novilho de 300 kg PV em que se utilizam dois regimes alimentares com melancia e forragem seca.

Alimento	q do regime alimentar	GPD esperado (kg/dia)	EM ingerida (MJ/dia)	PB ingerida (g/dia)	Necessidades PB (g/dia)	Diferença B (g/dia)
Melancia + palha	0,522	0,479	56,92	590,63	407,06	+183,57
Melancia + feno	0,547	0,647	71,77	710,77	441,33	+270,44

de trigo vamos necessitar, por animal e por dia, de cerca de 89,2 kg de melancia e 3,1 kg de palha de trigo. Este regime alimentar, com metabolizabilidade (q) igual a 0,522 e EM igual a 9,05MJ/kgMS permitirá um GPD de 0,479 kg/dia (McDonald et al., 2011) (Tab. 6).

Fazendo o mesmo exercício, maximizando a utilização da melancia na mistura melancia + feno de aveia (engorda de novilhos com 300 kg de peso vivo e capacidade de ingestão de 6,29 kg MS/dia) (ARC, 1981) vamos necessitar diariamente de 89,8 kg de melancia e 3,1 kg de feno de aveia. Este regime alimentar, com q igual a 0,547 e EM igual a 9,82MJ/kgMS vai permitir um GPD de 0,647 kg/dia (McDonald et al., 2011) (Tab. 6). Verificamos que os dois regimes alimentares fornecem ao bovino uma quantidade de PB que ultrapassa as suas necessidades diárias (ARC, 1981; McDonald et al., 2011).

4. CONCLUSÕES

Os resultados apresentados basearam-se nos pressupostos de que se pretende uma mistura de melancia mais forragem seca que garanta elevados níveis de consumo e que seja segura em termos de prevenção de problemas digestivos e metabólicos nos animais.

Com os dois regimes alimentares propostos conseguem-se GPD inferiores a 0,7 kg/dia o que poderá desincentivar a utilização de melancia na engorda de novilhos. Considera-se que o elevado teor em água da melancia poderá inviabilizar a sua utilização para a alimentação animal fora do local de produção.

No entanto, os resultados obtidos permitem-nos afirmar que a melancia pode ser utilizada na alimentação animal, quando misturada com palha de trigo ou feno de aveia. A mistura final apresenta um teor em EM, PB e NFC mais elevado, melhorando o valor alimentar de cada uma das forragens secas. Como a melancia é um produto sazonal (2 a 3 meses por ano), a sua utilização na alimentação de novilhos poderá ser uma solução interessante no final do Verão / princípio do Outono, altura do ano em que há carência de pastagem.

Outras abordagens poderão ser feitas reduzindo a quantidade de melancia a utilizar na mistura. Nestes casos será necessário acrescentar à mistura outros alimentos forrageiros (ex. silagem de milho) ou concentrados (ex. cereais e/ou alimentos compostos).

Consideramos que deverão ser realizados estudos com animais tentando encontrar a melhor solução para uma mistura que incorpore melancia e que melhore a palatabilidade e a digestibilidade das forragens secas, satisfazendo as necessidades energéticas e proteicas de bovinos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alderman, G. 1985. Prediction of the energy value of compound feeds. In: Haresing W, Cole DJA (eds), Recent Advances in Animal Nutrition, Butterworths, London.
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 17th ed. Assoc. Off. Anal. Chem., Gaithersburg, Maryland, USA.
- ARC. 1981. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Slough, UK.
- Aregheore, E.M., A.M. Chimwano. 1992. Crop residues and agro-industrial byproducts in Zambia: availability, utilization and potential value in ruminant nutrition. Pages 232-238 in The Complementarity of Feed Resources for Animal Production in Africa, ed. by J.E.S. Stares, A.N. Said, J.A. Kategile. African Feeds Research Network, Addis Ababa, Ethiopia.
- Bach, A., S. Calsamiglia. 2002. Manual de Racionamento para al Vacuno Lechero. Servet Diseño y Comunicación, SL, Barcelona.
- Barroso, F.G., T. Martínez, F.J. Moyano, M.D. Megías, M.J. Madrid, F. Hernández. 2005. Silage potential of horticultural by-products for the feeding of small ruminants in southern Spain. Integrating efficient grassland farming and biodiversity. Proceedings of the 13th International Occasional Symposium of the European Grassland Federation, Tartu, Estonia, 29-31 August 2005.
- Chamberlain, A.T., J.M. Wilkinson. 1996. Feeding the dairy cow. Chalcombe Publications, Painshall, Church Lane, Welton, Lincoln, UK.
- INFC. 1978. Data from International Network of Feed Information Centres, FAO, Rome.
- GPP. 2012. Programa de Desenvolvimento Rural 2014-2020, Documento de Orientação. Gabinete de Planeamento e Políticas, Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, Lisboa.
- Kusekwa, M.L., D.N. Msafiri, A.J. Kitalyi, J.K.K. Msechu, H.A. Ulotu. 1990. Water melon (*Citrullus vulgaris*), an important non-conventional livestock feed in the semi-arid central Tanzania. Proceedings of 17th Tanzania Society of Animal Production, Arusha, Tanzania 25-27t September 1990.
- McDonald, P., R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh, C.A. Morgan, L.A. Sinclair, R.G. Wilkinson. 2011. Animal Nutrition. 17th ed. Pearson Education Limited, Edinburgh Gate, Harlow, UK.

- Mustafa, A.B., A.A.M. Alamin. 2012. Chemical composition and protein degradability of watermelon (*Citrullus lanatus*) seeds cake grown in Western Sudan. *Asian Journal of Animal Sciences*, 6 (1): 33-37.
- NRC. 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 17th revised edition, National Academic Press, Washington, DC.
- Pal, R.N., V. Mahadevan. 1968. Chemical composition and nutritive value of bijada cake (*Citrus vulgaris*). *Indian Veterinary Journal*, 45: 433-439.
- SAADER (2012). Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, Departamento de Economia Rural, estado do Paraná http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/fruticultura_2011_12.pdf [acesso em 25/08/2012].
- Van Soest, P.J. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminants*. 2nd ed. Cornell University Press, Ithaca, NY.
- Van Soest, P.J., J.B. Robertson, B.A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science* 74 (10): 3583-3597.
- Yau, E.W., S. Rosnah, M. Noraziah, N.L. Chin, H. Osman. 2010. Physico-chemical compositions of the red seedless watermelons (*Citrullus lanatus*). *International Food Research Journal* 17: 327-334.

AGRADECIMENTOS

À empresa Hortas D'Idanha SA pela cedência dos frutos e à Câmara Municipal de Idanha-a-Nova por ter suportado os custos associados às análises laboratoriais.



Instituto Politécnico de Castelo Branco
Escola Superior Agrária



Instituto Politécnico de Castelo Branco
Escola Superior Agrária



MESTRADO FRUTICULTURA INTEGRADA



Instituto Politécnico de Castelo Branco

39



MESTRADO ENGENHARIA AGRONÓMICA

XXXIX ANIVERSÁRIO
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO

UTC - Ciências da Vida e dos Alimentos



5 de dezembro de 2012

Atividades de investigação, experimentação e desenvolvimento da Unidade Técnico Científica "Ciências da Vida e dos Alimentos" *Reserch, experimentation and development activities of the Department of Life and Food Sciences*

RESUMO

41

No ano 2012 os 25 docentes que integram a UTC-CVA, para além da docência normal em diversos graus de ensino, deram continuidade ao desenvolvimento de ações conducentes à melhoria da sua formação académica e participaram em diversas atividades de investigação, experimentação e desenvolvimento em colaboração, ou não, com outras instituições, em prol dos seus alunos, da região e da comunidade em geral.

Palavras-chave: Apoio à comunidade; Divulgação de conhecimento; Formação académica; Investigação diversificada; Ligação às empresas.

J.P.Carneiro
*Escola Superior Agrária.
Instituto Politécnico
de Castelo Branco.
jpc@ipcb.pt*

J.Goulão
*Escola Superior Agrária.
Instituto Politécnico
de Castelo Branco.
Portugal.*

J.P.Rodrigues
*Escola Superior Agrária.
Instituto Politécnico
de Castelo Branco.
Portugal.*

ABSTRACT

In 2012 the 25 professors of Department of Life and Food Science, besides their normal occupation in teaching various degrees, have continued the development of actions conducive to the improvement of their own academic qualifications and carry out several research, experimentation and development activities in collaboration, or not, with other institutions, on behalf of their students, the region and the community in general.

Keywords: Academic training; Dissemination of knowledge; Relationships with companies; Relationships with community.

1. INTRODUÇÃO

A ligação das Instituições de Ensino Superior, nomeadamente Politécnico, às empresas, é uma realidade que se procura seja cada vez mais consolidada. Tal preocupação decorre da necessidade do setor empresarial se modernizar e aumentar a sua competitividade, mas também da obrigação que instituições de ensino têm na divulgação de conhecimento. Entre outras formas, a ligação entre ensino superior e empresas pode ser estabelecida por contratos diretos de transferência de tecnologia, por ações de IE&D desenvolvidas em rede, ou através da formação de quadros necessários a estas mesmas empresas.

No ensino superior, atividades de investigação/experimentação e de ensino não estão dissociadas. De facto, a integração da investigação/experimentação na lecionação oferecida aos estudantes do ensino superior é algo que reconhecidamente deve acontecer, em prol de uma adequada formação dos mesmos. Com esta integração, acredita-se haver um maior contributo por parte das instituições de ensino superior na preparação dos seus alunos, para que os mesmos adquiram competências necessárias para o exercício de um papel relevante ao nível do desenvolvimento social, cultural e económico da sua região, país, ou mesmo além-fronteiras.

2. ALGUMAS DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELOS DOCENTES DA UTC-CVA

Os 25 docentes que integraram a Unidade Técnico Científica Ciências da Vida e dos Alimentos (UTC-CVA) durante

2012, para além de exercerem atividade docente nos diversos cursos oferecidos pela ESA/IPCB, nomeadamente nos 9 cursos afetos à UTC-CVA (3 de mestrado, 5 de licenciatura e 1 de especialização tecnológica), de terem ministrado 10 ações de formação de curta duração (Tab. 1) frequentadas por mais de 200 técnicos e agricultores, de proporcionarem apoio técnico a 10 famílias da comunidade urbana que instalaram hortas na Quinta da Sra. de Mércules, de assegurarem a responsabilidade de 14 laboratórios da ESA/IPCB, e de participarem na organização de 4 eventos técnico-científicos, desenvolveram e integraram toda uma série de iniciativas de investigação, desenvolvimento, experimentação e inovação que, para além de permitirem uma sólida intervenção e ligação do ESA/IPCB à comunidade em geral, resultam numa maior capacidade por parte da instituição em qualificar com qualidade os seus alunos.

Tab. 1 – Ações de formação de curta duração ministradas durante 2012

Poda do olival
Fertilização do olival
Proteção da cultura do olival – pragas
Proteção da cultura do olival – doenças
Análise sensorial de azeite virgem
Curso de provas de azeite virgem
Poda de pessegueiros
Proteção da cultura do pessegueiro – pragas
Proteção da cultura do pessegueiro – doenças
Monda de frutos na cultura do pessegueiro

Oito dos docentes da UTC-CVA frequentaram em 2012 programas de doutoramento (Tab. 2), desenvolvendo investigação em temas relacionados com o ambiente e sustentabilidade do uso de recursos naturais, com a caracterização de culturas e produtos de elevado interesse económico, com o melhoramento genético e obtenção de novos produtos e também com a sanidade animal.

Tab. 2 – Temas de investigação conducentes à obtenção de doutoramento em curso durante 2012

Estudo da Remoção de Azoto em unidades de tratamento de águas residuais com meio poroso
Cambios recientes en el uso del suelo en la Región Centro de Portugal. Situación y perspectivas para la sostenibilidad
Caracterização de azeites Cobrançosa e Galega em estados precoces de maturação – estudos enzimáticos e características antioxidantes e sensoriais do azeite virgem
Colheita, caracterização e avaliação de germoplasma de *Opuntia* spp
Contribuição para o estudo epidemiológico e histopatológico em micobacterioses de mamíferos silvestres
Estudos de propagação, caracterização e valorização de carqueja (*Pterospartum tridentatum*)
Modelação do desenvolvimento, crescimento, produção e qualidade da cerejeira (*Prunus Avium* L.) na cultivar Lapins
Optimização da rega de campos de golfe em condições mediterrânicas

Em colaboração com diversas instituições nacionais e internacionais, os docentes da UTC-CVA estiveram envolvidos em 13 projetos com financiamento próprio (Tab. 3), através dos quais se pretende obter informações necessárias para um melhor desempenho de agroindústrias, avaliar possibilidades de culturas e utilizações alternativas, desenvolver sistemas de apoio à produção de produtos exclusivos da nossa agricultura, estudar aspetos relacionados com a segurança dos alimentos ou ainda caracterizar os próprios alimentos. A preservação da biodiversidade de forma compatível com o exercício de atividades económicas tradicionais, o efeito de determinadas práticas culturais sobre o ambiente, ou o desenvolvimento de novos produtos, foram também áreas de estudo que contaram com a nossa participação.

Tab. 3 – Temas de projetos de investigação em rede a decorrer em 2012

Agritraining – Formação Aplicada para o Sector Agro-Industrial
Alimentos funcionais com resveratrol para controlar e prevenir a colonização patogénica de carne de aves
Best practices for wolf conservation in Mediterranean – type areas – medwolf
Caracterização físico-química do músculo de achigã (<i>Micropterus salmoides</i>), espécie piscícola regional com interesse para a alimentação humana
ECODEEP – Desenvolvimento de ferramentas de eco-eficiência para o sector agro-alimentar
Fitodisponibilidade e riscos ambientais do fósforo aplicado por via de chorumes de pecuária intensiva em solos portugueses
GESROCHA – Sistema de apoio à decisão para a gestão otimizada da cultura da pera Rocha
Gestão agrónómica e ambiental de chorumes: práticas sustentáveis de aplicação ao solo
INOVENERGY – Eficiência Energética no Sector Agro-Industrial
Livro Genealógico dos ovinos da raça Churra do Campo
Painéis com vegetação natural produzidos com ligantes geopoliméricos de resíduos para aplicação em coberturas e fachadas verdes de edifícios
Projecto in_Agri – Rede de Oficinas de Inovação
Transferencia de tecnología y experimentación de cultivos de cereales y leguminosas para usos energéticos y de alta calidad alimentaria en sistemas de regadío y de agricultura sostenible

Para além dos projetos em rede referidos, durante o ano de 2012, os docentes da UTC-CVA estiveram também envolvidos na execução de diversos trabalhos de IE&D (Tab. 4), alguns já acompanhados há bastantes anos, e com os quais se procura envolver docentes e alunos em questões muito concretas e importantes que se colocam a diversos agentes, e para as quais há que obter uma resposta ou determinada informação, em última análise, conhecimento.

Tab. 4 – Exemplos de trabalhos de IE&D em desenvolvimento durante 2012

Avaliação da dinâmica do fósforo em solos da região do Alentejo
Avaliação da qualidade dos frutos de diversas cultivares de pêssego na região da Beira Interior
Avaliação do efeito da manta de proteção de solo na produção da alfaca
Determinação dos custos de produção em explorações leiteiras
Emissões gasosas medidas em campos regados de arroz, em Portugal, por efeito das práticas culturais, do clima e do aumento da concentração de CO ₂ na atmosfera
Ensaio sobre técnicas de manutenção da superfície do solo em olival
Estudo do efeito agrónómico de diversos bioestimulantes adicionados a adubos líquidos utilizados na fertirrega de pessegueiros
Estudos sobre a doença do Fogo Bacteriano, causado por <i>Erwinia amylovora</i> , em Portugal
Monitorização Ambiental do Aterro Sanitário de Castelo Branco e de 13 Lixeiras da responsabilidade da Associação de Municípios da Raia e Pinhal
Produção de misturas de sementes e alimentos compostos para animais de companhia – aves, lagomorfos e roedores
Validação de um composto para uso agrícola

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como desejável, muito do trabalho desenvolvido contou com a participação de alunos que, com toda a certeza, são verdadeiros beneficiários de toda a atividade de investigação, experimentação, desenvolvimento e inovação desenvolvida pelos docentes. De facto, todos saberemos reconhecer que a aprendizagem conseguida pelos professores com a realização deste tipo de iniciativas acaba por ser refletida na sua atividade como docente, com óbvios benefícios. Como referido de início, acreditamos na importância e contributo das ações aqui descritas para o envolvimento da instituição na comunidade, para o desenvolvimento e competitividade empresarial, para a qualidade do ensino ministrado e preparação dos nossos alunos. Estamos convictos ter correspondido e queremos poder continuar a corresponder!



conhecimento científico livros revistas

científicas investigação fundamental **dados científicos**

demografia bibliotecas ciências sociais **repositório**

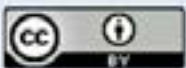
institucional ciências agrárias investigação científica

direitos de autor **open acces** bibliotecas do

ensino superior matemática **repositório temático**

engenharia tecnologia **livre acesso ao conhecimento**

ciências da saúde **3Bs** investigação aplicada física **CC**



Repositório
Dados Científicos



Divulgação técnica

O repositório institucional como ferramenta para a gestão do conhecimento científico *Institutional repository as a tool for scientific knowledge management*

RESUMO

O presente trabalho de revisão da literatura tem como objetivo mostrar a importância dos repositórios institucionais (RI) como ferramentas de gestão do conhecimento científico produzido nas instituições de ensino superior (IES). Os RI permitem armazenar, preservar e difundir o conhecimento científico produzido pelas IES. Aceitam documentos de diversos tipos e em vários formatos, tornando acessíveis os resultados da investigação e garantindo aos autores e às instituições o controlo do processo de publicitação. Contribuem assim, cabalmente, para a geração de novo conhecimento.

Palavras-chave – Gestão do conhecimento;
Conhecimento científico; Repositório
Institucional; Livre acesso.

Maria Eduarda
Pereira N. Rodrigues
Biblioteca. Escola
Superior Agrária/Escola
Superior de Artes
Aplicadas.
Instituto Politécnico
de Castelo Branco.
erodrigues@ipcb.pt

Abstract

The main aim of the present literature review is to demonstrate the importance of institutional repositories (RI) as a tool for knowledge management in the context of universities and polytechnic (IES). Through institutional repositories IES can archive, preserve and disseminate scientific knowledge produced by their teachers and researchers. Several types of documents and formats are accepted. Institutional repositories contribute to the generation of new scientific knowledge.

Keywords – Institutional repository; Knowledge management, Open Access; Scientific knowledge.

1. INTRODUÇÃO

A busca incessante do conhecimento é uma característica fundamental do ser humano. É, aliás, o motor do desenvolvimento e do progresso. O homem, desde tempos imemoriais, procurou informar-se sobre quais os melhores métodos de produzir aquilo de que necessita para sua sobrevivência e o seu bem-estar. Tal pressupôs, desde o primeiro momento, a utilização de conhecimento, muitas vezes empírico, muitas vezes fundamental, mas sempre numa perspectiva de valor face ao meio. Se por meio entendermos as organizações verificamos que, para as mesmas, o uso continuado e intensivo da informação é fundamental, seja qual for a fase de desenvolvimento em que se encontrem e a respetiva área de atividade (Duarte et al., 2007). Se atentarmos no facto de que as organizações são constituídas por pessoas e considerarmos as pessoas como o seu recurso mais precioso, constatamos que o capital intelectual das organizações está no homem, já que é ele que transforma os dados em informação que gera conhecimento (Serrano e Fialho, 2003) (Fig. 1).

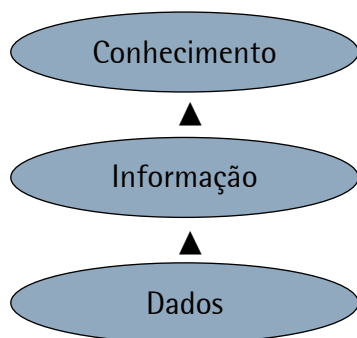


Fig. 1 - Dos dados ao conhecimento (Adapt. de Serrano e Fialho, 2003)

Tal como Serrano e Fialho (2003) consideramos que o conhecimento é inesgotável, mas a sua pertinência tem que ser coincidente com o “core” da organização e que deve ser partilhado e entendido numa perspectiva global, organizacional. Referem os mesmos autores que, no momento atual, é o conhecimento que permite às organizações afirmarem-se perante as outras e, conseqüentemente diferenciarem-se, reconfigurando-se sempre que necessário. Os mesmos autores vão mais longe ao referirem-se ao conhecimento organizacional como competência fundamental para o desempenho da organização.

É nesse contexto e face aos novos desafios colocados às IES que novas exigências se propõem relativamente à gestão do conhecimento detido e produzido o que, no âmbito específico deste trabalho respeitará, exclusivamente, ao conhecimento derivado da produção científica e bem assim à sua inclusão nos respetivos RI, aqui entendidos também como ferramentas de gestão. No contexto das instituições de ensino superior quando falamos de conhecimento falamos necessariamente de biblioteca, pelo que a abordagem ao tema será efectuada a partir do ponto de vista da biblioteca, dada a importância que a mesma detém face ao processo de gestão, organização e partilha do conhecimento nas IES.

2. GESTÃO DO CONHECIMENTO: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Desde a Antiguidade que o conhecimento vem sendo objeto de reflexão e estudo por diversas áreas do saber, sendo considerado também como fundamental nas transformações enfrentadas pela humanidade. Às atuais mudanças na Sociedade da Informação/Conhecimento, motivadas, em larga medida, pelos avanços tecnológicos das últimas décadas, correspondeu a ampliação dos limites da nossa memória social que se viram assim expandidos, tornando-se mais dinâmicos (Toffler, 1999, citado por Duarte et al., 2007).

Os mecanismos de gestão do conhecimento passam pela forma como se gera, partilha, distribui e utiliza o conhecimento, tendo sempre como meta a confluência para a concretização dos objetivos da organização (Moran, 1994, citado por Serrano e Fialho, 2003).

O mecanismo de gestão do conhecimento implica a compreensão integral do fenómeno que o mesmo representa e este está ancorado no papel desempenhado pelas tecnologias da informação, já que as mesmas potenciam o

registro, partilha, disseminação e acesso ao mesmo. Nesse sentido as tecnologias da informação são, também elas, indutoras de sinergias criativas.

No entanto, para poder gerir o conhecimento é necessário perceber exatamente qual a sua natureza e o que torna uma forma de conhecimento distinta de outra forma, sem perder de vista que todo o conhecimento é evolutivo e heterogéneo. Choo (2000) distingue claramente entre três categorias de conhecimento organizacional (Tab. 1). O mesmo autor refere que a organização inteligente é aquela que é especialista em revigorar continuamente o seu conhecimento em todas as três categorias (Choo, 2003) sendo, por isso, capaz de aprender com o passado e ao mesmo tempo projetar-se no futuro.

Outros autores referem duas categorias de conhecimento: o conhecimento tácito embebido na mente do indivíduo e o conhecimento explícito embebido em documentos e práticas organizacionais (Serrano e Fialho, 2003; Zacarias et al., 2004 ; Duarte et al., 2007).

Para a autora o conhecimento organizacional corresponde à soma dos conhecimentos individuais existentes na organização.

Nas instituições de ensino superior coexistem igualmente as várias categorias de conhecimento organizacional. Estas referem-se a todas as atividades da organização e estão relacionadas com recursos humanos, planeamento e gestão financeira e outras incluindo, naturalmente, as atividades relacionadas com a produção científica (Duarte et al., 2007).

2.1. A Sociedade da Informação/ /Conhecimento

Ao refletirmos sobre “conhecimento” é inevitável a associação com o conceito de “Sociedade da Informação”. A Sociedade da Informação refere-se a um modo de desenvolvimento social e económico em que a aquisição,

armazenamento, processamento, valorização, transmissão, distribuição e disseminação da informação conducente à criação de conhecimento e à satisfação das necessidades dos cidadãos e das empresas, desempenham um papel central na atividade económica, na criação de riqueza, na definição da qualidade de vida dos cidadãos e das suas práticas culturais (LIVRO VERDE PARA A SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO EM PORTUGAL, 1997). O mesmo documento refere que as tecnologias da informação integraram o nosso quotidiano transformando-se em instrumento de trabalho imprescindível ao processo de geração, desenvolvimento e disseminação da informação/conhecimento. Refere ainda que o acesso à informação e ao conhecimento deve estar sempre assegurado e de forma inclusiva.

Serrano e Fialho (2003) referem que a utilização plena do conhecimento pelos respetivos profissionais é um factor estratégico de sucesso para a organização. Sendo o ciclo contínuo, o processo de produção de conhecimento é permanente. Em face destas opiniões podemos afirmar então que é necessário que o conhecimento circule no sentido exato da respetiva necessidade. Só assim dará origem a novos dados que, uma vez tratados, produzirão informação que gera conhecimento ao ser utilizada para fins específicos.

2.2. Informação/Conhecimento no contexto da Biblioteca

As bibliotecas foram, durante muito tempo, consideradas como depósitos de documentos, entidades físicas desprovidas de outros objetivos que não fossem o armazenamento e a guarda dos documentos.

Esta ideia foi perdendo força à medida que as Bibliotecas se foram modernizando, implementando novas técnicas de trabalho, abraçando as tecnologias da informação como instrumentos imprescindíveis à gestão documental, desenvolvendo um relacionamento cuja tônica passou a ser a satisfação das necessidades dos utilizadores.

Tab. 1 - Categorias do conhecimento organizacional (Adap. de Choo, 2000).

Conhecimento tácito	Conhecimento explícito	Conhecimento cultural
Conhecimento detido pelos elementos da organização necessário ao desenvolvimento das suas tarefas quotidianas. Por vezes é dificilmente formatável em linguagem formal o que torna mais difícil a sua transmissão.	Conhecimento expresso formalmente dentro da organização, com recurso a rotinas, procedimentos, regras. É facilmente transmissível e está à disposição de todos os elementos da organização.	Conhecimento decorrente da experiência, observação, reflexão acerca da organização e da sua envolvente ambiental. Pode ser referido também como cultura organizacional.

Estas mudanças, indissociáveis do contexto de rápida evolução tecnológica em que vivemos, motivaram um novo alinhamento de serviços, ditado também, em boa parte, pela emergência de um utilizador mais exigente e reivindicativo. Este utilizador já não se contenta com um ambiente quase monástico e de reverência perante a biblioteca, mas quer saber mais, quer conhecer mais e quer ter acesso, no momento, ao universo disponível do conhecimento.

Assim, a biblioteca viu-se compelida a desenvolver novas competências adaptadas às necessidades dos seus utilizadores, nomeadamente ao nível da gestão do conhecimento, da formação dos seus profissionais e do domínio de novas ferramentas tecnológicas. A partir do último quartel do séc. XX as bibliotecas desdobraram-se em iniciativas relacionadas com as atividades de produção, distribuição e fornecimento de informação. Tais iniciativas integram-se no ciclo de gestão de conhecimento e estão directamente relacionadas com os objetivos da organização, entendida no seu todo. As competências supra-referidas respeitam a processos cuja nomenclatura é idêntica à utilizada nos processos tradicionais, nomeadamente a recolha, o tratamento e a disseminação da informação/conhecimento para ser utilizada com fins específicos. O que aqui difere do habitual tem que ver, não com as técnicas de trabalho, mas sim com a velocidade com que o utilizador tem acesso à informação/conhecimento aliada à quantidade incomensurável de documentos disponíveis. Incumbe às bibliotecas não só o tratamento dos documentos, mas a disponibilização de informação pertinente, adequada e em tempo real, ao seu utilizador.

As unidades de informação, ou bibliotecas, emergem assim, no contexto organizacional, como fontes aglutinadoras e organizadoras da informação, caracterizando-se como espaço/organismo centrado no conhecimento (Duarte et al., 2007).

Multiplicam-se as iniciativas que promovem a utilização dos recursos através de *sites* ou portais debaixo de nomes tais como bibliotecas virtuais ou bibliotecas digitais, que procuram promover o acesso à informação/conhecimento de que os utilizadores necessitam, no sentido de aumentarem o nível de satisfação e conforto, já que procuram simplificar a execução de tarefas relacionadas com a pesquisa (Caldeira, 2003) e recuperação da informação.

2.3. Conhecimento científico

De entre as atividades que traduzem a missão das IES, a produção de conhecimento científico ocupa um lugar de destaque. Esta atividade resulta, de um modo geral, da rea-

lização de trabalho de investigação e de atividades necessárias à docência. Nessa medida, o conhecimento científico representa um dos principais produtos académicos, constituindo uma categoria especial de conhecimento. Considerando que está na génese da razão de ser das instituições de ensino superior deve ser tratado de acordo com a sua importância, até porque é fundamental para o reconhecimento da idoneidade intelectual da organização (Duarte et al., 2007). A produção científica é tão importante que, por exemplo em Portugal, o Ministério da Ciência Tecnologia e Ensino Superior procede, por intermédio do seu Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais (GPEARI), à publicação dos seus resultados e, embora os dados aí publicados sejam descritivos e quantitativos, dão-nos a medida da produção nacional por área científica e de forma geograficamente contextualizada. No entanto, estes dados quantificam apenas a publicação em revistas científicas internacionais indexadas no Science Citation Index e no National Citation Report, ambos produzidos pela Thompsom Reuters (GPEARI, 2009).

Verificando-se que a expressão do conhecimento científico produzido pelas IES passa pela publicação dos resultados da investigação realizada, muitas instituições colocam como objetivo a atingir, quer ao nível global, quer ao nível departamental, a publicação dos resultados obtidos. Tal obedece, no entanto, a alguns critérios considerados de rigor e seleção, tais como a publicação de artigos de investigação em revistas científicas “peer review”, indexadas em sistemas como o ISI, a apresentação de comunicações em congressos internacionais ou a elaboração/apresentação de um número determinado de documentos no âmbito da obtenção de graus académicos, sendo igualmente considerado o número de documentos publicados. Esta preocupação também é constatável através da observação de alguns Quadros de Avaliação e Responsabilização (QUAR) elaborados no âmbito da avaliação do desempenho das instituições (ex. QUAR-IPCB, 2008). Sendo certo que a maior parte das publicações é realizada por docentes e investigadores das universidades e politécnicos, faz todo o sentido que as IES, através das respetivas bibliotecas e serviços de documentação, potenciem a sua divulgação e bem assim o acesso ao mesmo em tempo útil.

As bibliotecas pela sua matriz vocacional reúnem as competências que lhes permitem tornar visível e útil a atividade intelectual da organização. Mas para que a biblioteca seja bem sucedida no seu desiderato, a informação deve ser-lhe fornecida de forma proativa e oportuna e os processos de recolha, organização e distribuição devem ser delineados de tal forma que as tarefas suplementares geradas pelos mesmos sejam mínimas (Zacarias et al., 2004).

2.4. Produzir/Comunicar conhecimento

A rápida evolução tecnológica nos processos e nos meios a que vimos assistindo, tem estimulado a produção de conhecimento o que culmina com grandes quantidades de informação veiculada através dos mais diversos meios e suportes e que é necessário organizar e sistematizar de forma a torná-la útil à humanidade. Se considerarmos que a ciência se constrói a partir do acesso ao conhecimento, compreendemos não só as razões que permitem produzir o conhecimento mas também aferimos da importância da comunicação/acesso ao mesmo (Duarte et al., 2007). A comunicação dos resultados da produção científica é tanto mais importante, quanto permite rever o conhecimento alcançado, aumentar o interesse pelo objeto de estudo potenciando novas abordagens, contribuir para o aumento do conhecimento científico, definir linhas de investigação futuras, entre outros aspetos. Ou seja, a produção científica de conhecimento deve ser consolidada a partir do estudo e análise dos suportes documentais que veiculam a investigação realizada em cada área. Por isso a produção científica necessita de mecanismos que garantam a sua disseminação, numa lógica de gestão do conhecimento.

2.5. Políticas de acesso ao conhecimento/informação

Os investigadores académicos, contrariamente a outros autores, publicam os resultados do seu trabalho, não para obterem maiores rendimentos monetários, mas sim para obterem outro tipo de recompensas, que vão desde a promoção na carreira, atribuição de mais subsídios para investigação, entre outros (Rodrigues, 2007). Nessa medida consideram que o acesso à sua produção científica deve ser exercido de forma livre, para que seja entendido como um mecanismo potenciador da criação de novo conhecimento científico. Em vários documentos consultados apercebemo-nos que há indicadores que referem que está a aumentar o número de citações de documentos que se encontram em livre acesso face aos que não estão completamente acessíveis.

Nas últimas décadas assistiu-se a uma entrega, quase total por parte dos investigadores, da produção científica a editoras de revistas científicas de custo muito elevado, sendo que, na maior parte das vezes, as instituições ou não tinham disponibilidade financeira para suportar os custos com a sua assinatura, pelo que nem sequer podiam

aceder à produção científica dos seus investigadores ou então para lhe aceder tinham que pagar.

Desse modo a divulgação dos resultados de investigação ficou desde logo comprometida, face aos objetivos meramente comerciais da maioria das editoras. Tal traduziu-se numa perda de eficiência do sistema de comunicação da ciência e limitou o impacto e o reconhecimento dos resultados alcançados pelos investigadores das instituições onde trabalham.

Este problema foi sentido de forma aguda por algumas bibliotecas que, face à magreza dos orçamentos, se viram obrigadas a reduzir o número de assinaturas de publicações científicas, tendo tido que desenvolver outros mecanismos de recuperação de documentos que nem sempre produziam os resultados esperados. Para além da taxa de sucesso nunca ser de 100%, os procedimentos utilizados enfermavam de alguma lentidão, pouco desejável quando se está em processo de produção intelectual.

Muito se falou nesta altura acerca da “crise dos periódicos” (serials crisis). De uma forma muito rápida podemos dizer que esta se traduz na desproporção entre as aquisições que podem ser suportadas pelo orçamento da biblioteca e a informação a que os investigadores precisam de ter acesso para poderem desenvolver a sua atividade (Prosser, 2005).

As soluções criativas das editoras para fazerem face ao decréscimo do volume de aquisições, nomeadamente, por exemplo, o agrupamento dos recursos em pacotes, permitiram às IES manterem algumas assinaturas já que a existência de pacotes proporciona uma diminuição de custos se considerarmos o produto final, mas as instituições vêem-se obrigadas a assinar pacotes que contêm inúmeras revistas das quais não necessitam e não conseguem, de uma forma generalizada aceder à totalidade da informação de que os seus utilizadores necessitam. Esta solução tem registado várias desistências nos últimos anos, até porque se têm criado alguns gigantes editoriais que pretendem, eles próprios, controlar o mercado das assinaturas. Veja-se o caso da Elsevier que em dezembro de 2009 detinha cerca de 25% do mercado editorial das revistas científicas (Reunião b-on em 15 de dezembro de 2009).

Este modelo de funcionamento cria também insatisfação por parte dos próprios investigadores, já que, por um lado não podem aceder a toda a informação de que necessitam e, por outro lado, para publicarem os seus resultados têm que recorrer aos serviços destes gigantes editoriais que, na maioria dos casos, se apropriam do conhecimento produzido através dos direitos de autor. A acrescer a esta situação

verifica-se também uma crescente insatisfação por parte do utilizador comum, uma vez que também não consegue satisfazer as suas necessidades de informação (Prosser, 2005).

A acuidade do problema aliada às potencialidades cada vez mais evidentes da Internet e da WEB levaram à formação de uma consciência crítica relativamente ao acesso livre à informação científica. Vários docentes e investigadores começaram a construir páginas pessoais e a nelas depositarem parte da sua produção científica.

São também lançadas as bases do Acesso Livre ao conhecimento e à produção científica em boa parte decorrente de duas iniciativas, a Budapest Open Access Initiative (BOAI) e a Declaração de Berlim sobre o Acesso Livre ao Conhecimento nas Ciências e Humanidades. A BOAI apresenta, desde logo, dois aspetos distintos. Por um lado, a publicação em revistas de acesso livre, ou seja revistas que não usam o copyright para restringir o uso do acesso ao material que publicam e, por outro lado, a criação dos repositórios institucionais de livre acesso (Rodrigues, 2007). A Declaração de Berlim constitui-se num manifesto que salienta o papel da Internet como um instrumento funcional que deve ser colocado ao serviço de uma base de conhecimento científico global e do pensamento humano, que permita o acesso global ao conhecimento de forma rápida e livre, definindo o acesso livre como uma fonte universal, não só do conhecimento humano, como também do património cultural. Refere ainda que conteúdos e ferramentas devem, no contexto da Web do futuro, ser livremente acessíveis e compatíveis (Consultado em 2013.04.27. URL: <http://www.zim.mpg.de/openaccess-berlin/berlindeclaration.html>).

2.6. Gestão do conhecimento aplicada à produção científica

A criação dos repositórios científicos das instituições de ensino superior, pode e deve ser abordada numa perspectiva de gestão do conhecimento produzido no seio da organização. No ambiente académico o conhecimento científico deve estar incluído na visão estratégica da organização, permitindo a criação de um contexto favorável à criação, partilha e aplicação do mesmo.

Considerando que a ciência é construída com base no acesso ao conhecimento produzido por diversos indivíduos e que essa foi a razão pela qual foi possível à humanidade evoluir de forma constante, então conseguimos abarcar a importância das ações que dão suporte à produção de

conhecimento (Duarte et al., 2007). Se a evolução da ciência passa pela produção científica e, naturalmente, pela difusão do conhecimento científico alcançado, estas duas vertentes são suportadas pela produção de documentos. No entanto a utilidade dos mesmos só é verificável quando são colocados num patamar de acessibilidade. As organizações podem e devem ter aí um papel fundamental favorecendo inequivocamente o processo de comunicação e ditando as respetivas regras.

3. O QUE É O REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL

Pela natureza da sua missão, as IES a par com as instituições de investigação, são centros onde a excelência da produção científica é um objetivo a atingir. Assim, estas instituições desde cedo que se preocuparam em encontrar maneiras e meios de promover o acesso fácil e rápido ao conhecimento científico e, bem assim, aos documentos que o suportam. A Internet trouxe-nos a possibilidade de com o poder de um *click* se aceder a um universo de conhecimento, informação e dados dificilmente imaginável num passado não muito distante.

Com este pano de fundo a ideia de constituição de repositórios institucionais que disponibilizem a produção científica em regime de livre acesso e em texto integral, ganhou a força necessária ao seu desenvolvimento (Prosser, 2005).

Os RI, imaginados num contexto de acesso livre ao conhecimento na sua forma integral, são sistemas de informação criados com o objetivo de combater a falta de acesso à produção científica das instituições de ensino superior, que permitem armazenar e difundir quantidades substanciais de documentos científicos e técnicos produzidos pelas IES. A sua gestão e manutenção podem ser realizadas de forma individual ou cooperativa, de acordo com os objetivos da organização (Rodrigues, 2004). Neste contexto e de uma forma natural, as bibliotecas e os seus profissionais tomaram a dianteira e procuraram criar sinergias e dinamizar iniciativas que promovam, sistematizem e simplifiquem o acesso a recursos documentais que, pela sua natureza, constituem um manancial de riqueza e uma alavanca essencial para o progresso da ciência. Tornaram-se assim estas, as responsáveis pela permissão de acesso, manutenção e preservação da herança intelectual das respetivas organizações (Prosser, 2005).

De uma forma genérica podemos referir que os RI servem para armazenar, tornar acessível e preservar a lite-

ratura científica produzida pelas IES. Para além de contribuir para a reforma do sistema de comunicação do conhecimento científico, tornando acessíveis os resultados da investigação, promovem também a assunção do controlo da publicitação dos resultados da produção científica por parte, quer dos autores, quer das instituições ao abrigo das quais a investigação é realizada. Por outro lado estes ajudam a promover a imagem da instituição no exterior, aumentando a sua visibilidade e, consequentemente, o seu “valor público”. Podem, inclusivamente, servir como indicador de medida, porque permitem aferir da relevância científica, económica e social das atividades de investigação e ensino das respetivas IES (Rodrigues, 2004).

Importa também salientar que a identificação e quantificação da produção científica nacional é importante até para medir o desempenho científico do país (GPEAR, 2009), no entanto os repositórios vão muito para além do que aí é pedido em termos de produção, ou seja permitem registar todo o conhecimento produzido no âmbito das atividades de ensino e de investigação, seja qual for a fonte e a iniciativa no qual se insere essa produção.

3.1. Âmbito e objetivos

Os RI permitem consultar e efectuar *download* de documentos que vão desde teses e dissertações, a artigos científicos publicados em revistas científicas nacionais e internacionais com e sem *referee*, documentos de conferências, relatórios técnicos e científicos e toda uma panóplia de documentos produzidos, fruto de trabalho de investigação fundamental, investigação aplicada, ou outra. Permitem também integrar apontamentos de aulas, folhas informativas, e outros materiais didáticos, complementando a plataformas de *e-learning* de que, atualmente, todas as IES dispõem. Muitos dos documentos atrás enunciados, pela

sua natureza, iam muitas vezes engrossar o contingente de documentos sem visibilidade ou possibilidade de utilização que enchem os depósitos das bibliotecas. Portanto, é lícito afirmar que, a disponibilização da totalidade da informação em texto integral e em tempo útil, torna menos longa a cadeia de produção de conhecimento, minimizando o tempo de produção e facilitando a tomada de decisão sobre a linha de investigação a seguir, contribuindo para a diminuição de estudos duplicados por desconhecimento.

A crescer a todos os fatores elencados os repositórios, por motivos óbvios, podem contribuir para minimizar o plágio.

3.2. Contexto organizacional dos repositórios: profissionais da informação

Os bibliotecários das IES pertencem àquele grupo restrito de pessoas que, pela natureza das funções que desempenham, contactam com todos os grupos profissionais incluindo os alunos (Mcgee e Prusak, 1994, citados por Duarte et al., 2007). De um modo geral, possuem uma visão muito esclarecida relativamente às diversas necessidades de informação e de conhecimento reveladas pelos utilizadores. Tal visão é determinada, quer pela observação dos comportamentos dos utilizadores, quer pela realização de estudos de utilizador, fundamentais para adequar a gestão das unidades de informação às necessidades dos seus utilizadores específicos.

O papel dos profissionais da informação no processo de criação do conhecimento passa por diversas fases que, embora não neste contexto exato, Choo (2003) resumiu da forma constante na Tabela 2.

Os bibliotecários atuam de forma dinâmica e proativa na sociedade da informação, explorando as organiza-

Tab.2 – Processo de Gestão do Conhecimento (Adapt. de Choo, 2003)

Fases do processo de Gestão do Conhecimento	Papel do profissional da informação/biblioteca
Identificação das necessidades de informação. Aquisição de informação.	Identifica claramente as necessidades dos utilizadores. Localiza e propõe a aquisição dos recursos necessários, independentemente da forma de aquisição.
Organização e armazenamento.	Organiza as coleções e promove a arrumação dos documentos (localização/arquivamento) independentemente do suporte em que se encontram.
Desenvolvimento de produtos e serviços (focalizados no utilizador). Distribuição. Utilização da informação (Criação de conhecimento e Tomada de decisão).	Desenvolve tutoriais, programas de formação, cria documentos e serviços adequados. Promove DSI, difusão genérica, distribui através de mailing etc. Apoia e ensina o utilizador a usar a informação de que necessita.

ções, descobrindo quem sabe o quê e, ao mesmo tempo, identificando o local exato onde obter o conhecimento, mesmo aquele que está fora da sua área de responsabilidade. O bibliotecário possui todos os requisitos necessários à gestão do conhecimento e dispõe, entre outras, das seguintes competências: conhece e domina o ciclo de vida da informação; administra grandes quantidades de dados transformando-os em informação relevante para o utilizador que, por sua vez, pode utilizá-la para a transformar em conhecimento; analisa os diversos aspetos da informação, nomeadamente a qualidade, atualidade, precisão, relevância e valor, reconhecendo a medida da sua pertinência.

Em face destes aspetos compreende-se que a gestão dos repositórios institucionais das IES tenha sido entregue, na maioria dos casos, às bibliotecas e que seja realizada por intermédio dos seus profissionais. Estes têm por missão garantir a inclusão nos RI respetivos de toda a produção científica da organização, a gestão do sistema e a respetiva monitorização.

Assim, a criação dos RI foi abraçada com grande entusiasmo pelos profissionais da informação que neles viram mais um meio de ir ao encontro das necessidades dos seus utilizadores e, ao mesmo tempo, a possibilidade de participarem no processo de transformação da informação em conhecimento, já que a estrutura dos repositórios é, normalmente, gerida por este grupo profissional (Prosser, 2005).

No plano internacional tem sido evidente a contribuição dos bibliotecários para o debate em torno da reforma do sistema de comunicação da ciência. No caso português, ao nível das IES, ocorreram várias mudanças nos últimos anos para as quais os bibliotecários contribuíram decididamente (Rodrigues, 2004). O esforço que foi feito no sentido de dotar as IES de acesso ao universo da literatura científica publicada foi relevante sendo a b-on uma das maiores conquistas porque veio facilitar a toda a comunidade científica e académica (professores, investigadores e estudantes), o acesso a inúmeras fontes de informação, a maioria das quais em texto integral e com possibilidade de *download* do mesmo (Vasconcelos, 2004).

Com a criação do RI os profissionais da informação viram-se envolvidos no sistema de publicação da produção científica nacional, propondo as respetivas políticas, definindo a estrutura de apresentação dos respetivos metadados, efectuando uma avaliação crítica dos registos e fontes de informação, no fundo participando directamente nas atividades de gestão do conhecimento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

An old tradition and a new technology have converged to make possible an unprecedented public good. (BOAI 2002)

Os mecanismos de gestão do conhecimento passam pela geração, partilha, distribuição e utilização no sentido de contribuir para os objetivos da organização sendo que o conhecimento organizacional representa o conjunto dos saberes detido pelos indivíduos que compõem a organização.

A Sociedade da Informação/Conhecimento pretende ser inclusiva e democrática relativamente ao direito de acesso ao conhecimento.

De um modo geral os autores consideram, a nível organizacional, o conhecimento tácito e o conhecimento explícito mas as IES possuem conhecimento de outro nível e com características específicas, o conhecimento científico.

Ao longo do tempo, estas vêm incluindo na sua missão e objetivos a produção de conhecimento científico.

No âmbito das atividades de lecionação e investigação os docentes e investigadores necessitam de ter à sua disposição recursos documentais em quantidade e qualidade cujos custos, na maioria dos casos, as respetivas instituições não têm capacidade financeira para suportar. Nos últimos anos assistiu-se à criação de monopólios editoriais que dificultam o acesso às fontes de saber.

A ideia de livre acesso ao conhecimento científico ganha força e diversas iniciativas vão surgindo, de entre as quais se destacam os repositórios institucionais. A gestão dos mesmos está, na maioria dos casos, entregue às bibliotecas, por intermédio dos seus bibliotecários e estas transformaram-se em aglutinadoras e organizadoras da informação, caracterizando-se como espaço/organismo centrado no conhecimento.

Os RI imaginados num contexto de acesso livre ao conhecimento servem para armazenar, tornar acessível e preservar a literatura científica produzida pelas IES, permitindo disponibilizar o conhecimento alcançado, aumentar o interesse pelo objeto investigado, definir outras linhas de investigação, entre outros aspetos.

Os repositórios institucionais, pelas suas características, contribuíram para a reforma do sistema de comunicação do conhecimento científico tornando acessíveis os resultados da investigação, bem como o controlo da sua publicitação por parte dos respetivos autores.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Caldeira, P. Z. (2003) – A usabilidade das bibliotecas digitais : a perspectiva dos leitores/utilizadores. Cadernos BAD, n.º 2, p.18-35.
- Choo, C.W.(2003) – Gestão da informação para a organização inteligente : a arte de explorar o meio ambiente. Trad. Zita Correia. Lisboa : Caminho.
- Choo, C. W. (2000) – Working with knowledge : how information professionals help organizations manage what they know. Library management, Vol 21, n.º 8 [em linha] [Consult. Em 17 Abr. 2013]. Disponível em:<URL: <http://choo.fis.utoronto.ca/lm/>>.
- Declaração de Berlim sobre o Acesso Livre ao Conhecimento nas Ciências e Humanidades [em linha]. [Consul. 27 Abr. 2013]. Disponível em:<URL: <http://www.zim.mpg.de/openaccess-berlin/berlindeclaration.html>>.
- Duarte, E. N.; Paiva, S. B.; Silva, A. K. A. (2007) – Gestão do conhecimento científico no contexto das bibliotecas universitárias. Cadernos BAD. Lisboa : BAD, n.º 2, p.69-81.
- GPEARI (2009) – Produção científica portuguesa, 1990-2008 : séries estatísticas. Lisboa : GPEARI [em linha]. [Consult. em 20 de Mar. 2013]. Disponível em:<URL: [http://www.dgeec.mec.pt/np4/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=116&fileName=Seriesestatisticas_1990_2008.pdf](http://www.dgeec.mec.pt/np4/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=116&fileName=Seriesestatisticas_1990_2008.pdf)>
- LIVRO VERDE PARA A SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO EM PORTUGAL (1997). Lisboa : MCT. Missão Para a Sociedade da Informação.
- Prosser, David C. (2005) – Open Access : the future of scholarly communication. Cadernos BAD, n.º 1, p. 6-20.
- IPCB (2008) – Quadro de Avaliação e Responsabilização do Instituto Politécnico de Castelo Branco: 2008 [Em linha]. [Consult. em 12 Abr. 2013]. Disponível em:<URL: <http://intranet.ipcb.pt/files/SIA-DAP/2008/QUAR2008.pdf>>.
- Rodrigues, E. (2004) – Acesso livre ao conhecimento : a mudança do sistema de comunicação da ciência e os profissionais da informação. Cadernos BAD. Lisboa : BAD, n.º 1, p. 24-35.
- Rodrigues, E. (2005) – Concretizando o acesso livre à literatura científica : o repositório institucional e a política de auto-arquivo da Universidade do minho. Cadernos BAD. Lisboa : BAD, n.º1, p.21-33.
- Rodrigues, M. E. P. (2009) – Repositório Científico do IPCB : Regulamento para a sua utilização. Castelo Branco : IPCB [em linha]. Disponível em:<URL: <http://repositorio.ipcb.pt>>.
- Serrano, A.; Fialho, C. (2003) – Gestão do conhecimento : o novo paradigma das organizações. Lisboa : FCA – Editora de Informática.
- Vasconcelos, D. (2004) – Biblioteca do Conhecimento Online : um novo impulse para a sociedade da informação. Cadernos BAD. Lisboa : BAD, n.º 1, p. 116-123.
- Zacarias, M. S.; Pinto, H. S.; Tribolet, J. M. (2004) – Redes de conhecimento em engenharia organizacional : o imperativo dos contextos de acção. Cadernos BAD. Lisboa : BAD, n.º 1, p. 6-23.



Instituto Politécnico de Castelo Branco
Escola Superior Agrária

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO TECNOLÓGICA

PROTEÇÃO CIVIL

Requisitos

12.º ano e qualificação profissional de nível III

(Até duas disciplinas em atraso desde que não sejam Química e Matemática)

Desenvolvimento de agregados artificiais por ativação alcalina de lamas residuais para utilização no tratamento de águas residuais

Isabel Cristina
Castanheira e Silva

*Tese de Doutoramento em
Engenharia Civil, apresentada à
Universidade da Beira Interior*

Resumo

Os geopolímeros são materiais artificiais obtidos por ativação alcalina de materiais alumino-silicatados. No presente trabalho, desenvolveram-se inicialmente vários agregados geopoliméricos artificiais (AGA), utilizando lamas residuais das minas da Panasqueira e diferentes razões R(P/S) e R(S/H), tendo sido selecionada uma mistura mais estável em água para ser utilizada como meio de enchimento de sistemas de tratamento de águas residuais.

O AGA foi posteriormente testado em termos de resistência à compressão, ataque ácido e desgaste, para diferentes condições de cura a seco e em água, e as suas propriedades físicas e químicas foram analisadas, tendo sido observado que a densidade, superfície específica, resistência e durabilidade eram próximas das de outros materiais comumente utilizados como meio de enchimento e, portanto, adequadas para utilização em sistemas de tratamento.

Verificou-se que a desintegração de amostras produzidas em determinadas condições de cura, o aumento do pH da água e o decréscimo na resistência em água estariam associados a uma reação de geopolimerização incompleta, que poderá ser explicada por uma insuficiente concentração da solução de ativação, tendo resultando numa baixa dissolução de Si e Al.

Os AGA foram posteriormente utilizados num filtro vertical de escoamento descendente para avaliar a sua eficácia na remoção de poluentes característicos das águas residuais urbanas, tendo sido observado que, independentemente das condições de operação, a remoção de fósforo ocorreu essencialmente por sorção e a de matéria orgânica, amónio e nitrato ocorreu através de mecanismos de biodegradação, a taxas e eficiências próximas das observadas em estudos onde foram utilizados outros agregados.

Os ensaios em descontinuo permitiram uma remoção de matéria orgânica e amónio muito mais elevada do que os ensaios em contínuo, o que terá estado relacionado com a ocorrência de um tempo de retenção muito superior que favoreceu o contacto entre compostos poluentes e o biofilme.

Assim, o desenvolvimento de materiais artificiais por ativação alcalina de lamas residuais para utilização como meio de enchimento de sistemas de tratamento por filtração, apresenta-se como uma solução viável para competir com os materiais tradicionalmente utilizados.

Contaminación difusa originada por la actividad agrícola de riego, a la escala de la cuenca hidrográfica

António Francisco
Canatário Duarte

*Tese de doutoramento
apresentada à Escola
Técnica Superior de Ingenieros
Agrónomos y Montes da
Universidade de Córdoba*

Resumo

La creciente preocupación por los problemas ambientales originados por la actividad agrícola, particularmente la contaminación del agua, motiva a repensar la gestión de los sistemas y a definir códigos de buenas practicas agrícolas. Además de la importancia de la monitorización y control de los medios acuáticos que reciben los contaminantes, los modelos de simulación se plantean como herramientas útiles para la previsión de impactos. Este estudio se propone estudiar la contaminación difusa del agua superficial originada por la actividad agrícola de riego, a la escala de la cuenca hidrográfica, en lo que respecta al nitrógeno, sales y sedimentos. La cuenca seleccionada para este estudio (189 ha) se sitúa en la Zona Regable de la Campiña de Idanha (Portugal), y tiene como cultivos principales de riego el tabaco, el maíz y el sorgo, y como cultivo principal de secano, la avena. La comprensión del comportamiento hidrológico de la cuenca es fundamental para entender la dinámica de los contaminantes. El comportamiento hidrológico de la cuenca en la estación de riego es muy sensible a las prácticas de riego, a la frecuencia y las dotaciones usadas. Durante la estación de lluvias, el modelo hortoniano domina el comportamiento de la escorrentía, y el contenido de humedad del suelo es decisivo en la magnitud de esta escorrentía en los eventos de máxima precipitación. El agua derivada para la cuenca de estudio en la campaña de riego es de muy buena calidad en lo relativo a las variables estudiadas, no constatándose una degradación significativa de su calidad al circular por este recinto hidrológico. Durante la estación de lluvias, la calidad del agua que es drenada de la cuenca depende de la conjugación de eventos de precipitación intensos con la disponibilidad en el suelo de los contaminantes estudiados. Prácticamente no se encuentra relación entre el caudal y la concentración de contaminantes, ni en la estación de riego ni en la de lluvias, exceptuando las situaciones de punta en que el grado de correlación depende de las condiciones vigentes en la cuenca. La dependencia de la carga contaminante diaria del volumen de escorrentía, otra forma de analizar la dinámica de los contaminantes, se muestra fuertemente influenciada por la solubilidad de los contaminantes en el agua. Ante una multiplicidad de modelos hidrológicos que simulan la contaminación difusa, hemos seleccionado el modelo AnnAGNPS para aplicarlo a la cuenca de estudio. Con vistas a la utilización del modelo AnnAGNPS, hemos concluido que un modelo digital de elevación del terreno con resolución vertical de 1 m es suficiente para contemplar la topografía de la cuenca, y para definir la red de drenaje existente, mientras que la resolución de 5 m es insuficiente. La suficiente proximidad de los datos de escorrentía observados en la estación hidrológica y de los datos simulados por el modelo AnnAGNPS apunta que este modelo puede ser una buena herramienta de predicción de la hidrología de la cuenca de estudio.

Sin embargo, esta proximidad no se produjo en lo relativo a los sedimentos y nitrógeno, siendo probable que un esquema experimental de registro continuo de aquellos contaminantes permita la obtención de una mejor relación entre datos observados y simulados. De la forma de distribución espacial de la escorrentía se deduce que la topografía del terreno y la cobertura del suelo son los factores que más influyen el volumen de escorrentía por unidad de área y de tiempo. La producción y arrastre medio de nitrógeno en la cuenca se muestran dependientes de la distribución espacial de la escorrentía, mientras que la producción media de sedimentos no está tan claramente relacionada con la escorrentía, dado que solamente una parte del volumen de escorrentía tendrá energía suficiente para arrancar y arrastrar los sedimentos.

Avaliação da vulnerabilidade do sistema aquífero da captação da Fadagosa de Nisa (Concelho de Nisa)

Miguel Filipe
Araújo da Mota Pais

*Dissertação de Mestrado em
Monitorização de Riscos e
Impactes, apresentado à Escola
Superior Agrária do Instituto
Politécnico de Castelo Branco*

Resumo

As termas da Fadagosa de Nisa estão localizadas no nordeste alentejano, tendo uma importância fulcral na economia desta região. Esta infra-estrutura está inserida no setor aquífero das Rochas Ígneas, sendo abastecida por um único furo (ACP4), com uma produtividade de 2 l/s, englobando-o numa região hidrogeológica com fraca aptidão aquífera. Tal situação está relacionada com as características litológicas, onde predominam granitos fraturados, cujas fendas estão preenchidas por argilas. Em relação à circulação das águas, estas apresentam características próprias dos meios fissurados. A concessão das termas está inserida numa região onde predomina a agricultura, o que pode possibilitar a contaminação das águas subterrâneas. A determinação da vulnerabilidade de águas subterrâneas pode ser um auxiliar precioso nos processos de tomada de decisão, visando o correto ordenamento do território e preservação de recursos da região. Assim, com o intuito de determinar a vulnerabilidade da zona onde estão inseridas as Termas da Fadagosa de Nisa optou-se por utilizar o índice “DRASTIC”, recorrendo-se ao software ArcGis da ESRI para o tratamento da informação e posterior elaboração da cartografia. Como resultado final foi possível obter uma carta de vulnerabilidade onde se demonstra que, apesar de existirem zonas com vulnerabilidade alta e moderada na zona de estudo, na zona envolvente da captação das Termas da Fadagosa de Nisa a vulnerabilidade é baixa. Como informação complementar, foi efetuada uma análise estatística, interpretativa de diversos resultados de parâmetros físicos e químicos obtidos na água do furo ACP4 (Captação da Fadagosa de Nisa), ao longo de cerca de 10 anos, de modo a obter as variações temporais e possíveis consequências na vulnerabilidade da área de estudo. Na análise dos resultados não se verificou alterações significativas na variabilidade de ocorrência destes elementos, podendo-se considerar que os índices da vulnerabilidade tendem a manter-se constantes independentemente da estação do ano em causa.

Avaliação do risco ambiental de uma mina de urânio (Gouveia, centro de Portugal)

André Filipe
Pereira Ribeiro

*Dissertação do Mestrado
em Monitorização de Riscos
e Impactes Ambientais,
apresentado à Escola Superior
Agrária do Instituto Politécnico
de Castelo Branco*

Resumo

A mina de urânio abandonada de Canto do Lagar está localizada em Arcozelo da Serra, na zona uranífera das Beiras, centro de Portugal. A mina foi explorada a céu aberto e produziu cerca de 12 430 kg de óxido de urânio (U₃O₈), entre 1987 e 1988. Na região, a unidade geológica dominante é o granito porfiróide, de grão grosseiro, de duas micas, predominantemente biotítico. O jazigo é constituído por duas brechas de esmagamento, paralelas, ao granito porfiróide grosseiro, onde ocorrem dois filões de quartzo branco brechificado, de pendor aproximado entre 70° a 80° para WNW. Estes filões encontram-se afastados cerca de 6 metros e contém fases secundárias de fosfatos de urânio, como a autunite e a torbernite com alguns sulfuretos associados. Os materiais rejeitados da exploração mineira (cerca de 1.000.000 ton) foram depositados em duas escombrelas e formou-se uma lagoa de mina no céu aberto. Para avaliar o risco ambiental da mina de urânio abandonada de Canto do Lagar, foram recolhidas 70 amostras: 14 de sedimentos de corrente, 40 de solos e 16 amostras de material de escombrela, em áreas localizadas fora e dentro da área de influência mineira. Estas amostras foram posteriormente analisadas em laboratório para diversos parâmetros físico-químicos e elementos químicos possivelmente associados com este tipo de exploração mineira. Com os resultados obtidos foi avaliada a possível associação dos elementos constituintes das amostras, usando a Análise em Componentes Principais (ACP) e foi estudada a distribuição espacial com recurso à Krigagem por Indicatriz. Na avaliação do possível grau de contaminação dos sedimentos de corrente, recorreu-se ao índice de geoacumulação de Müller. De um modo geral, os sedimentos de corrente foram classificados como não poluídos e/ou como não poluídos a moderadamente poluídos, à exceção das amostras Clsd 1, Clsd 2, Clsd 8, Clsd 9, Clsd 10 e Clsd 15. Os solos não podem ser usados para espaços públicos, privados ou residenciais de acordo com a legislação utilizada mas, todas as amostras de solos indicam que podem ser aplicadas para espaços comerciais ou industriais, à exceção das amostras Cls 8, Cls 13, Cls 21 e Cls 26. De acordo com a legislação holandesa, (VROM 2000), apenas as amostras Cls 13 e Cls 16 apresentam teores que exigem intervenção. Os materiais de escombrela, por sua vez, estão muito poluídos em tório (Th) e em urânio (U) e não devem ser utilizados em qualquer aplicação. Como resultado da distribuição espacial dos valores das amostras, pode verificar-se que para os sedimentos de corrente, a expressão da componente principal 1 diminui na direcção SE-NW e a expressão da componente principal 2 aumenta até ao meio da linha de água, diminuindo depois até à amostra Clsd 16 para aumentar a seguir até à amostra Clsd 14. Para os solos, a expressão da componente principal 1 diminui na direcção SE e aumenta nas direcções NE e SW e a expressão da componente principal 2 diminui do centro para a periferia, aumentando nas direcções N e SW. A distribuição espacial, das amostras de material de escombrela, não permitiu retirar conclusões.

Os Sistemas de Informação Geográfica como ferramenta de apoio à decisão em Proteção Civil

Rui Pedro
Rodrigues Fernandes

Dissertação do Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica - Recursos Agro-Florestais e Ambientais, especialização em Análise de Informação Geográfica apresentado à Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Resumo

O presente trabalho foi desenvolvido para uma parte do centro histórico da cidade de Portalegre e aplicado sobre duas vertentes com especial importância nos dias que correm: classificação do estado de conservação do edificado e análise de redes para determinação do melhor caminho.

O estado de conservação do edificado é um problema em crescendo, com especial incidência para os centros históricos, onde se tornam frequentes acidentes relacionados com o mau estado dos edifícios. A classificação do estado do edifício torna-se muito importante para se tentar perceber a verdadeira dimensão do problema e possuir essa mesma informação cartografada. Este tipo de informação não existe cartografada para a cidade de Portalegre, pelo que é de toda a utilidade o seu levantamento.

Nas últimas décadas tem-se assistido a uma crescente aplicação dos Sistema de Informação Geográfica em tarefas de planeamento e gestão. Isto obrigou ao aperfeiçoamento das capacidades dos SIG, incorporando algoritmos de análise de redes e desenvolvendo as suas capacidades.

Com a análise de redes pretende-se conhecer o melhor caminho para as equipas de socorro e demorando o menor tempo possível, visto que o tempo de resposta para estas equipas constitui um fator fundamental para o sucesso das suas operações.

Este trabalho tem como finalidade permitir o conhecimento do estado de conservação do edificado para uma parte da cidade, bem como munir os serviços de Proteção Civil de Portalegre de uma ferramenta de apoio à decisão, permitindo uma melhor resposta e prontidão face a alguma situação de emergência.

Ajustamento de uma equação de volume, para povoamentos naturais de pinheiro bravo, na região do Pinhal Interior Sul

Alcina Maria
da Ressurreição Duarte

*Dissertação do Mestrado em
Tecnologia e Sustentabilidade
dos Sistemas Florestais
apresentado à Escola Superior
Agrária do Instituto Politécnico
de Castelo Branco*

Resumo

No presente trabalho testaram-se quatro equações de volume total ajustadas para o pinheiro bravo na região de Castelo Branco e Oleiros, uma tabela de volume de dupla entrada para a espécie a norte do rio Tejo e uma de simples entrada, ambas da Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas. Para o efeito, recolheram-se dados referentes a 93 árvores (663 observações), em povoamentos de pinheiro bravo, em duas freguesias do concelho da Sertã.

Realizou-se a validação independente das quatro equações de predição e das duas tabelas de volume total da árvore individual. Da análise das estatísticas de validação e dos gráficos dos resíduos de predição, a equação que apresentou melhor prestação preditiva com os dados recolhidos foi um dos modelos desenvolvidos para o concelho de Castelo Branco.

Seguidamente, realizou-se o ajustamento de quatro modelos de predição de volume total da árvore individual para os povoamentos de pinheiro bravo da área de estudo (três modelos lineares e um não linear). Da análise das estatísticas decorrentes do ajuste dos modelos de regressão, o modelo que apresentou melhores prestações foi novamente o modelo que havia sido seleccionado para a espécie e região de Castelo Branco.

Caraterização ambiental e análise de riscos em bacias transfronteiriças: Projeto piloto no rio Águeda



61

No passado dia 7 de fevereiro de 2013, no âmbito do II ciclo de Conferências do Conselho Técnico Científico da ESA/IPCB, a Prof. Isabel Margarida Antunes proferiu uma palestra sobre o tema “Caracterização ambiental e análise de riscos em bacias transfronteiriças: projeto piloto no rio Águeda”.

O projeto Águeda está inserido no Programa Operacional de Cooperação Transfronteiriça Espanha-Portugal (POCTEP), e tem por principal objetivo a Caracterização Ambiental e Análise dos Riscos na Bacia Transfronteiriça do Rio Águeda. Este projecto surgiu das dificuldades de coordenação administrativa na gestão do território transfronteiriço, o que sendo feito de forma independente com o tratamento parcial das bacias hidrográficas transfronteiriças, pode gerar problemas e riscos ambientais administrativos. Um projecto-piloto numa área transfronteiriça, possibilitará uma melhor gestão em situações de emergência, com aumento da eficiência e diminuição dos custos associados.

A avaliação da vulnerabilidade de águas subterrâneas é fundamental nos processos de tomada de decisão, visando o ordenamento do território e preservação dos recursos da região, pelo que se torna imperativa a tomada de medidas preventivas e de monitorização ao longo do tempo. Este trabalho teve por objetivo a construção da cartografia de vulnerabilidade na bacia hidrográfica do Rio Águeda, através da aplicação e comparação de três métodos – DRASTIC, DRASTIC Pesticida e Índice de Suscetibilidade.

Os resultados obtidos mostram que a bacia do Águeda apresenta clara heterogeneidade a nível das vulnerabilidades calculadas. A zona mais vulnerável localiza-se na parte central da bacia, coincidindo com o extenso aquífero do terciário e com a área urbana e agrícola desenvolvida. A norte e a sul da bacia ocorrem áreas de vulnerabilidade moderada a elevada que merecem um estudo detalhado em trabalhos futuros, sugerindo que as antigas explorações mineiras continuam a constituir um fator de risco ambiental.

Planear o turismo com base nos recursos potênciais



62

No âmbito da iniciativa Conferências do Conselho Técnico-Científico da ESA/IPCB, decorreu, no dia 14 de março a conferência “O Processo de Conceção do Produto Turístico Integrado como Metodologia de Diagnóstico Exploratório num Destino Turístico – Perspetiva da Oferta”, proferida pelo Prof. Luís Almeida, docente da Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar do Instituto Politécnico de Leiria. Do seu ponto de vista, a aplicação de um Sistema Integrado de Gestão organizado em processos, pressupõe um determinado tipo de organização do Destino Turístico, para o qual é frequente a necessidade da sua preparação.

Assim, considera que para se adaptar um determinado modelo a um Destino Turístico, é necessário conhecer bem

o esquema organizacional em prática o que pressupõe a realização de um diagnóstico exploratório. Para além do esquema organizacional considera também fundamental conhecer bem os elementos caracterizadores do Destino Turístico, as suas atrações, os restantes recursos e as opiniões das instituições públicas ou privadas, envolvidas na atividade turística.

Tendo em conta os pressupostos enunciados, o Prof. Luís Almeida apresentou uma proposta de metodologia de diagnóstico exploratório, baseado nos *inputs* necessários ao desenvolvimento do processo de “Conceção dos Produtos Turísticos” e dos procedimentos relacionados.

GEOGREEN (UBI/ESACB) - Aluna da UBI distinguida com prémio da NASA



63

Maria Manso, investigadora e estudante de doutoramento da UBI, foi distinguida com o segundo lugar no prémio para melhor apresentação atribuído pela National Aeronautics and Space Administration (NASA), European Space Agency (ESA) e Centro para a Prevenção da Poluição (C3P), no workshop internacional sobre Ambiente e Energias Alternativas “Enabling Sustainable Space Exploration” que se realizou nos dias 4 a 7 de Dezembro em Maryland – EUA.

A aluna de doutoramento em Engenharia Civil na Universidade da Beira Interior recebeu o prémio pela apresentação do trabalho “Modular system design for vegetated surfaces with alkaline activated materials”, que se encontra integrado no Projeto GEOGREEN, Waste geopolymeric

binder-based natural vegetated panels for energy-efficient building green roofs and facades, em desenvolvimento no C-MADE – unidade de investigação da UBI com o qual a Escola Superior Agrária é parceira efetuando os estudos de investigação de seleção de espécies vegetais autóctones a instalar nos referidos painéis modulares.

“In particularly, the project reuses tungsten mine waste mud (alkaline activated) combined with Portuguese cork to design a modular system for vegetated green roofs and facades. Native plants for this green modular system are being developed at Castelo Branco Polytechnic Institute at this Superior Agrarian School”.

<http://teerm.nasa.gov/workshop.htm>

Docente da ESA/IPCB participa no colóquio “A reforma da PAC e o valor do leite”



64

O Professor António Moitinho Rodrigues, docente da ESA/IPCB e investigador do International Farm Comparison Network (IFCN), foi orador convidado no colóquio “A reforma da PAC e o valor do leite”, organizado pela Associação de Produtores de Leite de Portugal (APROLEP) e pela Associação de Jovens Agricultores do Distrito do Porto (AJADP). A iniciativa, onde estiveram presentes mais de 200 produtores e técnicos, decorreu no passado dia 3 de janeiro de 2013 no auditório da Cooperativa Agrícola de Vila do Conde e contou com a participação do Eurodeputado Dr. Capoulas Santos.

Na intervenção que fez com o título “Custos de produção, índice de preços e valor do leite”, o docente da ESA/IPCB começou por caracterizar a bovinicultura leiteira nacional, destacando a acentuada diminuição do número de vacas leiteiras e de explorações vocacionadas para a produção de leite. Referiu, depois, as particularidades da fase inicial de lactação e alguns aspetos que deverão ser considerados pelos produtores de leite para melhorarem a

rentabilidade das suas explorações. No último ponto da sua intervenção, falou sobre o preço de referenciação para o leite tendo apresentado o trabalho que, desde junho de 2012, está a ser desenvolvido por uma equipa de docentes/investigadores da ESA/IPCB (António Moitinho Rodrigues, Deolinda Alberto e Edgar Vaz) a pedido da APROLEP. O objetivo deste trabalho é produzir um modelo que permita calcular um preço de referenciação para o leite nacional, preço que será utilizado nos contratos que as empresas terão que estabelecer com os seus produtores já a partir de 1 de abril de 2013. Na sua intervenção o Eurodeputado, Dr. Capoulas Santos, referiu que a proposta da nova Política Agrícola Comum (PAC) 2014-2020, a ser submetida a votação no próximo dia 23 de janeiro, prevê a redução acentuada dos apoios comunitários à produção de leite o que poderá agravar ainda mais as dificuldades que o setor atravessa.

http://docentes.esa.ipcb.pt/amrodrig/Coloquio_APROLEP_AJADP_VCONDE.pdf

**Docente da ESA/IPCB
profere conferência na
Universidade de Córdoba**



A Professora Maria do Carmo Horta Monteiro proferiu, no passado dia 8 de fevereiro, uma conferência sobre “Comportamiento del Fósforo en el Suelo y Gestión de la Fertilización Fosfatada” na Universidade de Córdoba-Espanha. O convite foi feito pelo Professor Catedrático de Edafologia daquela Universidade, Professor Doutor José Torrent Castellet, e à conferência assistiram os titulares das áreas científicas de Ciência do Solo e Fertilização, Nutrição Vegetal, Fisiologia Vegetal, Ecologia e Recursos Naturais, bem como os alunos de Mestrado/Doutoramento em Agronomia.

Na conferência foram apresentados os resultados de vários projectos concretizados nos últimos anos pela Prof. Maria do Carmo Horta Monteiro, o que possibilitou um interessante debate sobre a aplicabilidade nos sistemas agro-pecuários da região .

**Jornada de
Empreendedorismo na ESA
de Santarém**



No dia 6 de março de 2013 decorreu a Jornada do empreendedorismo na ESA Santarém - Iniciativa em Plantas Aromáticas e Medicinais (PAM).

Nesta iniciativa foi efetuado o lançamento do 10º Poliempree de ESASantarém e apresentados programas e serviços de apoio ao empreendedorismo no setor agro-alimentar.

A ESA/IPCB esteve representada pela Prof.ª Fernanda Delgado que foi convidada a proferir uma palestra com o título “A investigação em PAM. O caso específico do rosmaninho-menor” no âmbito da investigação realizada em Portugal nos domínios das plantas aromáticas e óleos essenciais, apresentando também o exemplo de um tipo de investigação integrada sobre uma espécie endémica da Península Ibérica de interesse para a produção e indústria.

Nesta sessão foram ainda abordados temas sobre a formação académica, aplicações industriais, organização da fileira das PAM em Portugal e um caso concreto de uma empresária de sucesso, versando aspetos de produção e comercialização.

**Colaboração entre
a ESA/IPCB
e a ESAE/IPP**



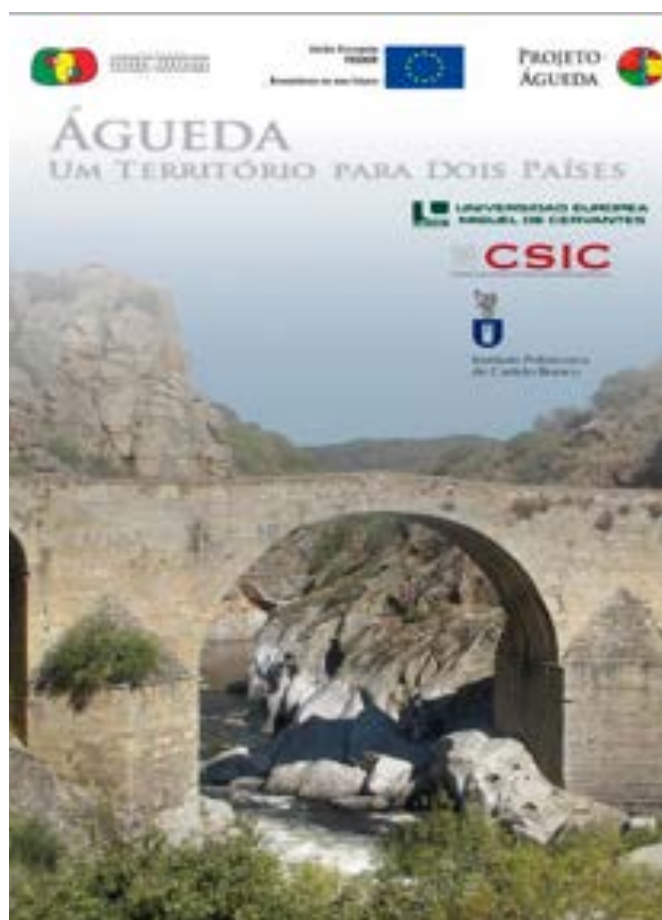
No dia 23 de março de 2013 decorreu na ESA do Instituto Politécnico de Portalegre (ESAE), organizado no âmbito do mestrado em Planeamento, Auditoria e Fiscalização de Espaços Verdes (PAFEV), o Seminário “Coberturas e Fachadas Ajardinadas” em que a oradora convidada foi a Prof.ª Fernanda Delgado da ESA/IPCB.

O programa incluiu diversos temas destacando-se: 1. Coberturas e fachadas ajardinadas. Projeto GEOGREEN -Waste geopolymeric binder-based natural vegetated panels for energy-efficient building green roofs and facades”, financed by the Portuguese Foundation for Science and Technology, FCT. (C-MADE.UBI e ESA/IPCB); 2. Coberturas ajardinadas de edificios e estruturas urbanas. Materiais – Construção; 3. Modular system design for vegetated surfaces with alkaline activated materials (GEOGREEN); 4. Vegetação aplicada a fachadas ajardinadas de edificios e estruturas urbanas. Exemplos.; 5. Espécies vegetais. Aspectos de instalação e manutenção.

Sendo um tema apelativo, interessante e muito atual, a ESAE decidiu abrir o seminário ao público. A comissão organizadora foi constituída pelos docentes: Orlanda Póvoa, Márcia Oliveira, Luís Loures e João Paulo Mendes. No final houve um amplo debate sobre os temas abordados.

Atividade Académica

2.º Workshop do Projeto Águeda “Um território para dois países”



66

No dia 9 de novembro de 2012 teve lugar no auditório Comenius do Instituto Politécnico de Castelo Branco, o 2º Workshop do projecto Águeda “Um território para dois países”, organizado pelas docentes Isabel Margarida Antunes (ESA/IPCB) e Teresa Albuquerque (EST/IPCB) e Engª Sandrina Oliveira (EST/IPCB). O projeto Águeda é um projeto POCTEP, Programa Operacional de Cooperação Transfronteiriça Espanha-Portugal, envolvendo o IPCB e duas instituições Espanholas: a Universidad Europea Miguel de Cervantes de Valladolid e o Instituto de Recursos Naturais e Agro-Biológicos de Salamanca. Tem como principal objetivo a Caracterização Ambiental e a Análise dos Riscos em bacias transfronteiriças tendo o rio Águeda como bacia piloto.

Este workshop contou com a presença de vários colaboradores das instituições participantes. Foram apresentadas comunicações relativas aos trabalhos desenvolvidos e resultados obtidos nas diferentes áreas do projecto tais como o Sistema de Informação Geográfica (SIG), o estado da qualidade das águas subterrâneas e superficiais, o estado da qualidade dos solos. Foi apresentado um modelo de simulação da qualidade da água ao longo do rio e mapas de vulnerabilidades, elaborado pela equipa do IPCB.

No final das comunicações o grupo de trabalho reuniu para discutir o progresso dos trabalhos no âmbito dos objetivos definidos para o projeto, tendo-se definido estratégias para a divulgação do mesmo e para a apresentação do produto final.

Docentes da ESA/IPCB participam na “1.ª Sessão Plenária do in_AGRI”



67

Decorreu, no dia 12 de dezembro de 2012, no Instituto Pedro Nunes (IPN) em Coimbra, a primeira sessão plenária de “Inovação no sistema Agro-industrial” do projeto In_Agri em parceria com o Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS), a Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Coimbra, o Conselho Empresarial do Centro/Câmara de Comércio e Indústria do Centro e a Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Ao longo do ano de 2012 realizaram-se, entre os meses de março e julho de 2012, sessões de trabalho com os representantes da indústria de cada fileira, do poder local e de membros do Sistema Científico-Tecnológico Nacional (SCTN). Nestas sessões de trabalho foram identificados problemas alusivos a cada fileira e foram definidos alguns consensos de forma a solucionar os problemas identificados. O principal objetivo da primeira sessão plenária do

in_Agri consistiu em reunir os membros referentes a cada fileira, para dar a conhecer esses problemas identificados, bem como os consensos encontrados e a viabilidade de os concretizar.

Este evento decorreu em salas temáticas onde reuniram os elementos referentes a cada fileira a saber: Azeite; Carne; Cereais; Hortícolas, Frutos e Flores; Lacticínios; Produtos Silvestres, Mel e Medronho; Pescado; Vinho.

Depois de cada grupo de trabalho ter discutido e analisado a viabilidade de os colocar em prática, os diferentes consensos e as conclusões das reuniões setoriais foram apresentadas a todos os participantes pelos oradores de cada grupo de trabalho.

Participaram na reunião os docentes da ESA/IPCB Celestino Almeida, Manuel Martins, Deolinda Alberto, Edgar Vaz, Paulo Gomes, António Moitinho e a colaboradora da ESA/IPCB Paula Guterres.

ESA/IPCB afirma-se como organização de Ciência e Tecnologia no combate à desertificação



Numa organização conjunta da ESA/IPCB e o Instituto de Conservação da Natureza e Florestas decorreu, nos dias 22 e 23 de fevereiro, o 2º Seminário Ibérico “Intervenções Raianas no Combate à Desertificação” sob tema “O Papel do Planeamento no Combate à Desertificação”.

O evento registou mais de 130 participantes, entre investigadores, quadros técnicos, autarcas, membros de organizações públicas e privadas e alunos do ensino superior, tanto de Portugal como de Espanha. Este é sem dúvida um problema coletivo que exige uma abordagem e intervenção individual, para a qual muito contribui a capacidade de sensibilização e mobilização das organizações responsáveis junto da comunidade em geral.

Na sessão de abertura intervieram o Presidente do IPCB, o Presidente da Câmara Municipal de Castelo Branco, o Presidente da Câmara Municipal de Idanha-a-Nova, o Diretor Geral do Ambiente do Governo da Extremadura e o Secretário de Estado da Florestas e Desenvolvimento Rural.

Foram apresentados três painéis subordinados aos seguintes temas: Serviços do Ecossistema e Boas Práticas Rurais; População e Desenvolvimento Regional; Atores, Indicadores e Ações de Planeamento, com um total de 18 comunicações, focadas em casos de intervenção técnico-científica e em resultados e propostas dos grupos de trabalho/investigação, portugueses e espanhóis.

O primeiro dia encerrou com uma mesa redonda intitulada “Intervenções Autárquicas - Oportunidades para as

Zonas Raianas”, que contou com a intervenção dos representantes das câmaras municipais de Castelo Branco, de Penamacor e os Presidentes das câmaras municipais do Fundão e de Idanha-a-Nova, do Vice-Presidente da Diputación de Cáceres, do Vereador do Ayuntamiento de Alcântara e do Presidente do Ayuntamiento de Valência de Alcântara. Esta mesa redonda foi bastante participada pela diversidade de situações relatadas, onde se realçaram os interesses comuns dos dois lados da fronteira e se manifestaram disponibilidades para trabalhar em conjunto uma problemática que não conhece fronteiras administrativas. Os autarcas foram unânimes em reconhecer que só através de intervenções conjuntas e integradas, envolvendo a comunidade técnico-científica e as comunidades locais, é que se podem implementar ações que decorram de uma estratégia bem definida para o território. Salientaram ainda que o processo de definição das políticas deve seguir um modelo que assente nas necessidades e prioridades locais.

No segundo dia foram efetuadas visitas a diferentes locais onde se desenvolvem atividades experimentais e dinamizam atividades económicas, designadamente ao Campo Experimental de Erosão da ESA/IPCB, à Bacia Hidrográfica Experimental no Ladoeiro, à Incubadora de Base Rural do Couto da Várzea e a uma exploração (Monte do Escrivão - Monforte da Beira) gerida em modo biológico.

Formulação de regimes alimentares para vacas leiteiras



69

Os docentes da ESA/IPCB, Professor Doutor António Moitinho Rodrigues e Professor Edgar Vaz ministraram de 5 a 21 de abril, o Curso de Formação “Formulação de regimes alimentares para vacas leiteiras”. Os objetivos da formação foram ensinar a formular regimes alimentares para vacas leiteiras em diferentes fases de produção e compreender a influência que os nutrientes têm sobre a produção e composição do leite.

O curso, realizado nas instalações da ESA/IPCB, teve como destinatários preferenciais os produtores de leite interessados em aperfeiçoar os seus conhecimentos sobre formulação de regimes alimentares de vacas em produção, comerciais de venda de alimentos para animais e aditivos alimentares, técnicos que trabalham com nutrição e alimentação de vacas leiteiras e estudantes das áreas das ciências agrárias e veterinárias.

A formação, com a duração de 36 horas, decorreu em

regime pós-laboral (tardes de sexta-feira e sábados todo o dia) e distribuiu-se por cinco módulos: Digestão e metabolismo de animais ruminantes (4 horas); Composição química e particularidades dos alimentos (4 horas); Lactação (4 horas); Avaliação e composição do regime alimentar (16 horas); Simulação de regimes alimentares para vacas em produção (8 horas). A formação incluiu uma componente prática realizada no Laboratório de Nutrição e Alimentação Animal da ESA/IPCB. Durante o curso os formandos tiveram oportunidade de aprender a formular regimes alimentares manualmente ou com recurso à utilização de aplicações informáticas com base na função Solver do Excel.

Inicialmente prevista para um máximo de 12 elementos, a ação acabou por ser frequentada por 14 formandos com origens geográficas distintas, sendo 7 formandos oriundos da Beira Interior Sul e os restantes de Ponte de Lima, Barcelos, Aveiro, Viseu, Coimbra e Santarém.

II Jornadas de Enfermagem Veterinária da ESA/IPCB



70

Decorreram, de 9 a 10 de março, as II Jornadas de Enfermagem Veterinária da ESA/IPCB cujo tema foi “Oncologia e Geriatria em Animais de Companhia”. Os temas apresentados foram distribuídos pelos dois dias de trabalhos. No primeiro dia, após a sessão de abertura, foram apresentados os temas: Oncologia; Neoplasias mais comuns em Animais de Companhia; Métodos de Diagnóstico; Tratamento; Controlo da Dor; Nutrição de Pacientes Oncológicos; Testemunho do Enfermeiro Veterinário. No segundo dia os temas apresentados foram: Patologias do paciente geriátrico; Alterações do comportamento do animal geriátrico; Nutrição em gatos e cães geriátricos; Cuidados de enfermagem no paciente geriátrico; Testemunho do Enfermeiro Veterinário.

Foram oradores, entre outros, o Dr. Hugo Brancal, Dr. Ricardo Felisberto, Dr.^a Carla Teixeira da Royal Canin, Dr. Pedro Cardoso, Enfermeiro Veterinário Bruno Madeira e a Enfermeira Veterinária Isabel Gonçalves.

Além dos aspetos técnico-científicos que foram discutidos no âmbito do programa anunciado, foi também abordada a questão do estabelecimento do estatuto da carreira profissional de “Enfermeiro Veterinário”. Confrontaram-se testemunhos de diplomados inseridos no mercado de trabalho aproveitando a presença da vice-presidente da Direção da Associação Nacional de Enfermeiros Veterinários, convidada a animar a última sessão das jornadas.

No final dos trabalhos foram ainda sorteados diversos livros oferecidos pelas empresas Royal Canin, Merck, Cph e Hill.

Durante a sessão de encerramento o diretor da ESACB reconheceu a excelência da organização do evento, e realçou a importância do envolvimento dos estudantes na organização destas atividades, considerando que as mesmas são complementares à formação académica e contribuem para o desenvolvimento de capacidades importantes, em termos de organização, espírito de equipa, entre outras, fundamentais para um bom desempenho profissional futuro.

Curso de formação profissional “Poda do pessegueiro”



No dia 8 de fevereiro de 2013 decorreu o curso de “Poda do pessegueiro”, organizado pela ESA/IPCB e lecionado pela Prof.^a Maria Paula Simões.

O curso compreendeu um curto período em sala de aula, onde foram apresentados os conceitos teóricos da poda, seguido da parte prática onde os alunos puderam executar a poda no pomar da Escola. A alegria e vontade de aprender foram notórias ao longo de toda a formação. No final realizou-se um pequeno teste de avaliação em que se verificou 100% de aprovação.

Erosão hídrica dos solos: do equilíbrio natural à insustentabilidade



O docente da ESA/IPCB, Professor António Canatário Duarte, participou no Café de Ciência, organizado pelo Centro de Ciência Viva da Floresta de Proença-a-Nova, no dia 12 de abril, com o tema “Erosão hídrica dos solos - do equilíbrio natural à insustentabilidade”

A erosão hídrica dos solos, com a consequente perda deste recurso, representa um custo para a agricultura significando perda de terra produtiva, nutrientes e matéria orgânica, bem como degradação ambiental do meio hídrico a jusante.

Esta trajetória de insustentabilidade levará, a prazo, a uma desertificação física dos lugares acompanhada de uma desertificação humana. Torna-se indispensável a compreensão do processo, a forma de influência de cada um dos fatores de que depende, para a adoção das medidas mais eficazes na sua prevenção.

A compatibilização do uso do solo pela atividade humana, com a salvaguarda do seu inestimável valor enquanto recurso natural, configura-se como um dos grandes desafios ambientais da atualidade.

2.º Seminário Ibérico “Intervenções Raianas no Combate à Desertificação



Decorreu entre 22 e 23 de fevereiro de 2013, no Auditório da Escola Superior de Tecnologia, o 2.º Seminário Raiano de Combate à Desertificação.

Apesar de se ter realizado num tempo particular de crise, do aprofundar de mudanças, do emergir de novas oportunidades no Mundo Rural Ibérico, procurou retomar e reavaliar as condicionantes à realização das frentes de trabalho conjuntas acordadas no seminário anterior. Contudo, o foco central do evento foi o Planeamento como forma de dar resposta às mesmas questões: Demografia, Serviços do Ecosistema, Boas Práticas Rurais, Áreas Protegidas Transfronteiriças, Redes de Agentes de Desenvolvimento, Informação para Apoio à Decisão Regional e Local Investigação e Desenvolvimento, bem como a questão chave do papel e das intervenções das Autarquias. Matérias e propostas decorrentes que, em conjunto com as do 1.º Seminário, devem ser agora particularmente consideradas na preparação e na negociação dos novos Programas de Desenvolvimento Regional e Rural (2014/2020), não podendo deixar de ser inscritas num quadro coe-rente comum de intervenções raianas. Quadro comum esse que deve também ser considerado e integrado no âmbito de um Subprograma Ibérico de Combate à Desertificação, como previsto no âmbito do Anexo Mediterrânico da respetiva Convenção.

Exposição de biomimetismo - Inovação inspirada na vida marinha



A docente da ESA/IPCB Luísa Ferreira Nunes participou na exposição “Biomimetismo - Inovação Inspirada na Vida Marinha” em conjunto com dois colegas do Instituto Superior Técnico.

Esta exposição, inspirada na Vida Marinha, pretende promover o conceito de Biomimetismo como uma nova forma economicamente vantajosa de: olhar, valorizar e conservar a Biodiversidade Marinha; resolver problemas humanos por mimetização dos modelos, processos e sistemas naturais marinhos; desenvolver inovações tecnológicas sustentáveis e economicamente viáveis.

A exposição (a segunda a realizar-se na Europa sobre Biomimetismo) ficará aberta ao público no Aquário Vasco da Gama durante 6 meses, inaugurando-se a 16 de novembro de 2012, às 17 h. Em junho 2013 a exposição será exibida no Oceanário de Lisboa.

A exposição foi realizada com os apoios do Aquário Vasco da Gama e do Instituto Superior Técnico.

“Divulgação Científica em Meio Académico A ESA/IPCB em 2012”



A Biblioteca da ESACB/ESART apresentou, de 11 de dezembro de 2012 a 31 de janeiro de 2013 a exposição “Divulgação Científica em Meio Académico – A ESACB em 2012”.

Esta exposição integrou 24 pôsteres, produzidos por colaboradores docentes e não docentes da ESA/IPCB que, ao longo do ano 2012, foram apresentados em eventos de natureza científica.

A iniciativa, integrada no Programa de Divulgação da Biblioteca da ESACB/ESART, teve como objetivos, para além da divulgação dos trabalhos realizados, a partilha de conhecimento e informação com todos os membros da instituição.

Docentes do IPCB são notícia no Herald Tribune (New York Times)



O jornalista e autor Stanley Reed do Herald Tribune de Nova Iorque entrevistou telefonicamente Luísa Ferreira Nunes (docente da ESA/IPCB) sobre ecologia e sustentabilidade dos montados de sobro e azinho, fazendo referência, no blog internacional deste jornal, ao documentário “A sustainable forest” elaborado em 2005 pela referida docente e pelo Prof. Carlos Reis da ESART/IPCB.

O referido documentário (<http://vimeo.com/57469952>) tem sido objeto de diversas referências por várias instâncias nacionais e internacionais.

Exposição na biblioteca ESA/ESART - "Biologia Aplicada: Biotecnologia"



A Biblioteca da ESACB/ESART apresentou, de 11 de fevereiro a 9 de março de 2013, a exposição "Biologia aplicada: biotecnologia", organizada em conjunto com a docente da ESA/ IPCB Professora Doutora Margarida Ataíde Ribeiro.

A exposição constou de um conjunto de pôsteres realizados pelos alunos no âmbito da Unidade Curricular Fundamentos de Biotecnologia do 3º ano do curso de Biologia Aplicada, no corrente ano letivo. Os pôsteres foram elaborados a partir de uma temática relacionada com a Biotecnologia e são parte integrante da avaliação dos alunos.

O objetivo desta exposição, para além da atividade de divulgação em si, foi dar a conhecer o empenhamento dos alunos na realização das atividades académicas que lhes são propostas no âmbito das Unidades Curriculares. As temáticas escolhidas refletiram preocupações ambientais (degradação biológica dos plásticos, biocombustíveis e controlo biológico de doenças) e, também, preocupações na área da saúde (sanduíche probiótica, alergénios alimentares e uso da Biotecnologia para obtenção de substâncias de valor terapêutico).

Esta foi a primeira exposição composta exclusivamente por trabalhos realizados por estudantes da ESA/IPCB.

Tocadores: Homem, Terra, Música e Cordas na Escola



A Biblioteca da ESACB/ESART organizou, em conjunto com o docente da ESART/IPCB Professor Doutor Miguel Carvalhinho, a exposição "Tocadores: homem, terra, música e cordas na escola". A exposição, constituída por um conjunto de 32 pôsteres que dão a conhecer a vida e a arte dos artistas populares de duas regiões do Brasil: Litoral Sul (Paraná, Santa Catarina e São Paulo) e Brasil Central (Minas Gerais, Goiás e Entorno do Distrito Federal) esteve patente, na Biblioteca, de 25 de março a 30 de abril de 2013. As fotos apresentadas são da autoria de Zig Koch e os textos são de Lia Marchi. A exposição integrou o projeto Tocadores cuja informação está disponível em www.olariacultural.com.br.

À semelhança de outras iniciativas do mesmo teor, a Biblioteca da ESACB/ESART pretendeu, não só proporcionar mais um evento de natureza cultural aos seus utilizadores, mas também estreitar os laços com a comunidade em que se insere, numa perspetiva a um tempo lúdica e pedagógica.

ESA/IPCB promove Encontros Pedagógicos: O Trabalho de Estágio



Com o objetivo de fornecer aos estudantes, que se encontram em vias de iniciar o estágio final do curso de Licenciatura, algumas informações úteis e pertinentes para a fase final da formação inicial decorreu, no dia 10 de abril, no Auditório A2 da ESA/IPCB, a iniciativa "Encontros Pedagógicos: O Trabalho de Estágio", organizada pelo Conselho Pedagógico da ESA/IPCB e dinamizada pela sua presidente, a Professora Doutora Isabel Margarida Antunes. A iniciativa contou com a presença de um elevado número de estudantes que encheram o auditório com a sua presença e com a participação ativa no evento colocando questões sobre os aspetos práticos da realização do estágio em si, e também acerca da elaboração do documento escrito.

A iniciativa incluiu a apresentação das seguintes comunicações: O trabalho de fim de ciclo: apresentação das normas de formatação do IPCB (Isabel Margarida Antunes); Pesquisa bibliográfica: necessidades e facilidades (Maria Eduarda Rodrigues); Software de gestão de referências bibliográficas: Mendeley (Nuno Caseiro) e Informações gerais para os cursos do 1º ciclo: (Manuel Martins; Ofélia dos Anjos; Paula Simões).

Os Encontros Pedagógicos foram integrados no conjunto de iniciativas que celebram os 30 Anos das Atividades Letivas da ESA/IPCB.

ESA/IPCB celebra "Dia Mundial do Livro"



Na celebração do Dia Mundial do Livro que acontece, anualmente, em 23 de Abril, a biblioteca preparou uma apresentação especial com todas as edições da ESA/IPCB ao longo dos últimos 30 anos, promovendo a integração da celebração do Dia Mundial do Livro com os 30 Anos das Atividades Letivas da ESA/IPCB.

A apresentação intitulada "ESACB - edições e utilizações nos 30 anos das atividades letivas" reuniu as imagens de todos os livros editados pela ESA/IPCB, existentes na Biblioteca e evidência enorme o uso que os mesmos têm, refletido no desgaste das capas que foram digitalizadas a partir dos exemplares disponíveis ao público. A apresentação incluiu, ainda, todos os exemplares da revista Agroforum cujo próximo número é, curiosamente, o número 30.

O documento produzido reúne a produção editorial da Escola e constitui evidência desta sua capacidade.

Centro de Investigação de Zoonoses da ESA/IPCB



O Centro de Investigação em Zoonoses da ESA/IPCB foi inaugurado, no dia 21 de maio, numa cerimónia que contou com a presença do Ministro da Educação e Ciência Professor Doutor Nuno Crato, dos dirigentes máximos do IPCB, da ESA/IPCB e demais Escolas do IPCB, bem como dos representantes do poder local. A cerimónia registou ainda a presença de docentes, não docentes e estudantes que puderam assim ficar a conhecer as instalações bem como os seus objetivos.

O Centro de Investigação em Zoonoses destina-se ao desenvolvimento de estudos de investigação, epidemiológicos e clínicos ao nível das zoonoses, que permitam traçar um quadro real desta problemática com o conseqüente impacto na Saúde Pública, através da colaboração multidisciplinar de investigadores e técnicos, e de instituições de natureza diversa, ligadas sobretudo à Saúde Pública e à Saúde Animal.

Este centro terá maior atenção sobre as zoonoses associadas aos animais de companhia, animais exóticos e selvagens. Assim, para além da colheita e análise de amostras e do desenvolvimento de estudos epidemiológicos, o Centro irá acompanhar animais suspeitos de doença com carácter zoonótico e desenvolver trabalhos de natureza clínica, cumprindo a missão de ensino da Escola Superior Agrária, apoiando o curso de Licenciatura em Enfermagem Veterinária e dos mestrados na área.

3.ª edição da Feira AgroAgrária da ESA/IPCB



Num momento em que assistimos em Portugal ao renascer do reconhecimento da importância da agricultura por parte dos mais diversos agentes, mas principalmente pelas famílias, a ESA/IPCB apresenta a 3ª edição da Feira AgroAgrária.

O certame decorreu nos dias 13 a 16 de abril, na Quinta da Sr.ª de Mércules, com a exposição de animais, equipamentos, produtos agrícolas e fatores de produção direta ou indiretamente associados às atividades do setor.

A realização da feira teve como objetivo realçar a importância que a agricultura tem na região e no país, divulgando a ESA/IPCB e todos os agentes do setor agrícola e florestal presentes na exposição.

A Agro-Agrária teve a participação de dezenas de expositores onde foram representados produtos regionais, como o mel, os queijos e os vinhos; adubos, fertilizantes e fitofármacos, agricultura biológica, associações agrícolas e florestais, tratores, máquinas e alfaías agrícolas, ovinos, caprinos, equinos, bovinos e suínos; artesanato; material para vedações, rega e ordenha.

A mostra contou com o apoio das autarquias de Castelo Branco, Idanha-a-Nova, Proença-a-Nova, Vila Velha de Ródão e com a Comunidade Intermunicipal da Beira Interior Sul (CIMBIS).

Docente da ESA/IPCB conclui doutoramento



No passado dia 18 de março de 2013 a docente da ESA/IPCB, Isabel Cristina Castanheira e Silva concluiu, na Universidade da Beira Interior. Os trabalhos para obtenção do Doutoramento com a apresentação e defesa da tese intitulada “Desenvolvimento de Agregados Artificiais por Activação Alcalina de Lamas Residuais para Utilização no Tratamento de Águas Residuais”, tendo obtido a classificação de dezoito valores.

75

O objetivo principal do trabalho consistiu, de acordo com a autora do estudo, em desenvolver um agregado artificial geopolimérico (AGA), produzido por ativação alcalina de lamas residuais das minas da Panasqueira, para aplicação em sistemas de tratamento de águas residuais por filtração, nomeadamente leitos percoladores, biofiltros, leitos filtrantes, biodiscos e leitos de macrófitas. O material agora desenvolvido mostrou possuir as propriedades adequadas para ser utilizado como meio de enchimento de sistemas de tratamento por filtração, tendo sido obtidas eficiências de remoção de poluentes superiores às observadas em sistemas com enchimento à base de outros agregados, apresentando-se assim como uma solução viável para competir com os materiais tradicionalmente utilizados.

O trabalho, inserido no programa de estudos do 3.º ciclo, Doutoramento em Engenharia Civil, do Departamento de Engenharia Civil, da Universidade da Beira Interior – Covilhã (UBI), foi desenvolvido no Centro de Investigação

C-MADE do Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura sob orientação do Professor Doutor António Albuquerque, e co-orientação do Professor Doutor João Castro-Gomes, ambos docentes da Universidade da Beira Interior.

O júri constituído pelo Professor Doutor Mário Freire, presidente da Faculdade de Engenharia da Universidade da Beira Interior que presidiu, pelo Professor Doutor Saldanha de Matos, professor catedrático do Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa, pelo Professor Doutor Paulo Águas, professor adjunto do Instituto Politécnico de Castelo Branco, pela Professora Doutora Leonor Amaral, professora auxiliar da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, pelo Professor Doutor Nuno Cristelo, professor auxiliar da Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e pelo Professor Doutor António Albuquerque e Professor Doutor João Castro-Gomes, ambos docentes da Universidade da Beira Interior, mostrou-se muito interessado no tema da tese, e foi unânime em relação à qualidade do trabalho claramente evidenciada no documento escrito, refletida na excelente classificação obtida.

A ESA/IPCB congratula a nova Doutora pelo sucesso alcançado na conclusão de mais uma etapa do seu percurso académico e deseja-lhe as maiores felicidades pessoais e profissionais.



Instituto Politécnico de Castelo Branco
Escola Superior Agrária

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO TECNOLÓGICA

ENERGIAS RENOVÁVEIS

Requisitos

12.º ano e qualificação profissional de nível III

(Até duas disciplinas em atraso desde que não sejam Química e Matemática)



Instituto Politécnico de Castelo Branco
Escola Superior Agrária

76

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO TECNOLÓGICA ANÁLISES QUÍMICAS E BIOLÓGICAS

Requisitos

12.º ano e qualificação profissional de nível III

(Até duas disciplinas em atraso desde que não sejam Química e Matemática)

Normas para Publicação de Artigos na Revista AGROforum

1. A revista Agroforum aceita toda a colaboração científica que dá a conhecer o resultado de trabalhos de investigação e de experimentação, sob a forma de artigos originais. Caso o artigo já tenha sido sujeito a qualquer outra forma de divulgação, o facto deve ser expresso, juntamente com a referência da publicação em que isso aconteceu.
2. A proposta de um artigo para publicação inclui o envio do texto integral do artigo, acompanhado da identificação clara do(s) autor(es) – nome, endereço, telefone e e-mail – a quem deve ser dirigida a correspondência. Deve também ser indicada qual a secção onde pretende ver o artigo publicado, ou seja, na secção “Investigação e experimentação” (artigos com revisão científica por pares) ou na secção “Divulgação Técnica”.
3. Os artigos devem ser enviados, em suporte digital, directamente para a Revista Agroforum, Quinta de N. Sr.ª de Mércules, 6001-909 CASTELO BRANCO, PORTUGAL ou através de correio electrónico para agroforum@ipcb.pt
4. Os artigos devem ser prioritariamente escritos em língua portuguesa, no entanto também serão aceites artigos em inglês, francês e espanhol.
5. Nos artigos sujeitos a revisão pelos pares, quando forem propostas alterações propostas, estas deverão ser efectuadas, estritamente, de acordo com o proposto pelo revisor científico, não sendo aceites alterações à estrutura ou ao conteúdo não decorrentes da actividade de revisão.
6. Os artigos deverão possuir a seguinte formatação:
 - a) Folha A4 processado em Microsoft Word, fonte Times New Roman, tamanho da fonte 12, espaçamento de parágrafo 1,25cm, espaçamento entre linhas simples, justificado, com margens superior e inferior de 2,25cm e esquerda e direita de 3cm.
 - b) Os resumos do artigo não deverão exceder, em cada língua, as 250 palavras.
 - c) Os artigos científicos não sujeitos a revisão por pares, não deverão exceder as 12 páginas, incluindo quadros, gravuras, desenhos, esquemas e outras figuras, bibliografia e agradecimentos.
 - d) As tabelas e figuras deverão ser numeradas separadamente e de acordo com a sua sequência no texto. O(s) autor(es) deverá(ão) integrar as figuras e as tabelas nos locais onde pretende vê-las colocadas; ambas devem apresentar uma legenda, que virá por cima, no caso das tabelas e por baixo, no caso das figuras, a saber:
Tab. para tabelas
Fig. para figuras
Sempre que as tabelas e figuras são referenciadas no texto, devem aparecer por extenso.
 - e) As imagens que integram o artigo, para além da sua inclusão no texto, devem ser enviadas, em ficheiros distintos do artigo principal, preferencialmente nos formatos JPEG ou TIF.
 - f) Os títulos e subtítulos deverão ser destacados e numerados a fim de serem facilmente identificáveis, de acordo com os exemplos indicados:

1. MAIÚSCULAS

1.1. Minúsculas

1.1.1. MAIÚSCULAS

1.1.1.1. Minúsculas

- h) Para as unidades de medida deve ser utilizado o sistema internacional (SI), exceto t em vez de Mg; cm e ano

são também aceites. As unidades devem ser indicadas como por ex. kg/ha.

- i) Para efeito de referência rápida o(s) autor(es) devem indicar um título alternativo (short title) com um máximo de 50 caracteres.
7. Os artigos deverão, sempre que possível, apresentar a seguinte estrutura:

TÍTULO – deverá ser preciso, informativo e curto, em maiúsculas (tamanho 14, negrito), centrado e na língua original do artigo. Os artigos escritos em língua portuguesa devem apresentar o título também em inglês. No caso de o artigo ser em língua estrangeira, deve ser indicado o título traduzido em português.

AUTOR(ES) – em minúsculas (tamanho 12, itálico), centrado. Deve conter a afiliação completa. Deverá ser indicado apenas o e-mail do autor a contactar.

IMAGEM – imagem alusiva à temática do artigo.

RESUMO – conforme referenciado em 6 b). Os artigos escritos em língua portuguesa devem apresentar o resumo também em inglês. No caso de o artigo ser em língua estrangeira, deve ser indicado o resumo traduzido em português.

PALAVRAS-CHAVE – não mais do que cinco, ordenadas alfabeticamente. Os artigos escritos em língua portuguesa devem apresentar as palavras-chave também em inglês. No caso de o artigo ser em língua estrangeira, devem ser indicadas as palavras-chave traduzidas em português.

INTRODUÇÃO,

MATERIAL E MÉTODOS,

RESULTADOS,

CONCLUSÕES,

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS – Todos os trabalhos citados no texto devem constar da lista de referências bibliográficas e vice-versa. Estas devem estar organizadas de forma coerente e ser apresentadas por ordem alfabética dos autores/títulos.

No texto a referência deverá ser feita do seguinte modo:

- a). Para um autor ou dois autores respectivamente: (Silva, 1989) ; (Silva e Maldonado, 1989);
- b). Para mais do que dois autores: (Silva et al., 1989);
- c). No caso de o nome do autor integrar a frase só o ano deve ser colocado entre parêntesis. Segundo Silva (1989) ou Segundo Silva e Maldonado (1989) ou Segundo Silva et al. (1989).
- d) Para a elaboração das referências bibliográficas pode ser utilizada a norma em vigor na ESACB acessível em http://biblioteca.esa.ipcb.pt/Normas_refer_biblio_ESACB.pdf

AGRADECIMENTOS (caso aplicável).

