

Agroforum

Revista da Escola Superior Agrária de C. Branco

N.º 10,

ANO 5,

1996

PREÇO 250\$00



Agroforum

Revista da Escola Superior Agrária de Castelo Branco



CAPA: Rua da Azinheira. Povoação desertificada nos arredores de Castelo Branco

Publicação Semestral
Ano 5, nº 10
Abril, 1996

Director

Vergílio A. Pinto de Andrade

Editor, Redacção e Sede
Escola Superior Agrária do
Instituto Politécnico de C. Branco
Quinta da Srª de Mércules
6000 CASTELO BRANCO
Telef.: (072)327535/6/7
Fax.:328881

Conselho Redactorial

Luís Pedro Pinto de Andrade
Cristina Alegria
Fernanda Delgado
José Nunes
Maria do Carmo M. Horta Monteiro
Maria Eduarda P. Rodrigues
Ofélia Maria S. dos Anjos

Revisão de Texto

Deolinda Alberto

Computação gráfica

Tomás Monteiro

Impressão e Acabamentos

Centro de Recursos da ESACB
e Albigráfica Lda.

Tiragem

600 exemplares

Depósito Legal nº 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.

SUMÁRIO

Editorial 3

CIÊNCIA E TÉCNICA

Pesticidas Naturais - Fotopesticidas 5

Fernanda Delgado

Enraizamento de estacas de azevinho (*Ilex aquifolium* L.): uma metodologia possível para a produção de plantas 9

Maria Margarida Ribeiro e outros

EXPERIMENTAÇÃO E INVESTIGAÇÃO

Considerações gerais sobre o comportamento das rolhas à torção e a sua relação com a porosidade 15

Ofélia Anjos

Rega com água residual urbana. Efeito sobre o solo e a produção do Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) 19

Maria do Carmo M. Horta Monteiro e outros

DIVULGAÇÃO

Áreas rurais marginais na Europa: estudo comparativo das causas e consequências da marginalização 27

Teresa Pinto Correia

Implementação do programa de Acção Florestal na Zona do Pinhal Sul 33

Celestino Morais de Almeida e outros

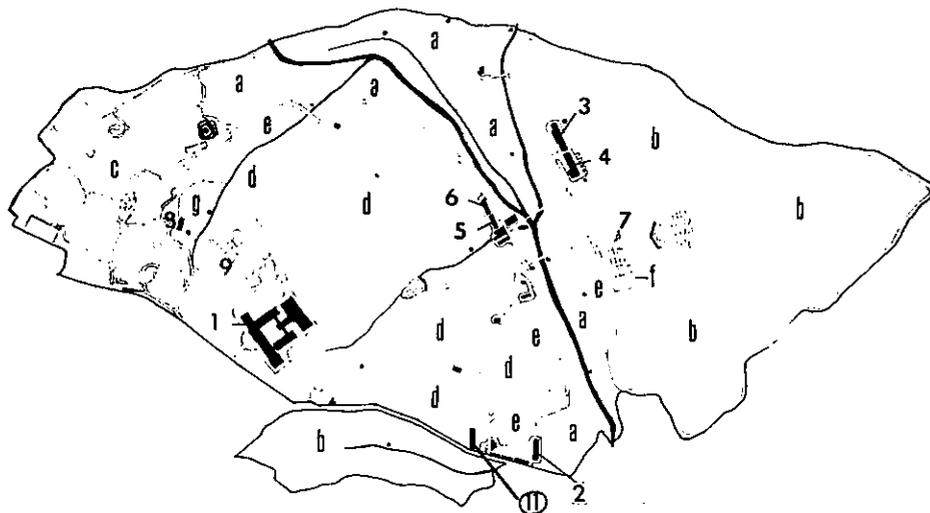
Teses e dissertações de docentes da ESACB 39



ESCOLA SUPERIOR AGRARIA DE CASTELO BRANCO

A Escola Superior Agrária instalada numa quinta com 166ha, dispõe dos seguintes meios para apoiar os seus alunos:

- a. Culturas regadas** - 19,4 ha
- b. Culturas não regadas** - 146,6 ha
- c. Parque botânico** - 26 ha
- d. Olival** - 50 ha
- e. Fruticultura** - 6 ha
- f. Horticultura** - 1 ha
- g. Viveiros florestais**



- 1. Edifício Sede** (Laboratórios - Solos e Fertilidade, Nutrição Animal, Química, Sanidade Vegetal, Microbiologia e Parasitologia, Reprodução, Anatomia Patológica e Biologia; Sector de Produção Agrícola);
- 2. Sectores de Produção Animal e Produção Florestal;**
- 3. Vacaria:** 20 vacas leiteiras (Holstein Friesian) e estábulo para engorda de novilhos;
- 4. Ovil:** 250 ovelhas (Merino da Beira Baixa);
- 5. Sector de Maquinaria Agrícola e Parque de Máquinas** (630m²);
- 6. Oficinas** (750 m²): secção de motores, serralharia, electricidade, soldadura e carpintaria;
- 7. Estufas** (934 m²);
- 8. Edifício de Apoio ao Sector Florestal;**
- 9. Complexo desportivo** (campo de futebol/Rugby relvado, Ténis, Polivalente), Pista de Atletismo com 400 m;
- 10. Centro de Estudos, Planeamento e Contabilidade;**
- 11. Centro de Formação Profissional Pós-Graduada da Beira Interior.**



O Sr. Hiroshi Nakajima, director geral da Organização Mundial da Saúde (OMS), declarou, na sessão de abertura da 49ª Assembleia Mundial da Saúde que: “Estamos à beira de uma crise mundial devido às doenças infecciosas. Nenhum país está verdadeiramente em segurança, nenhum pode ignorar a ameaça”.

Bem preocupante são estas palavras proferidas pelo mais alto responsável da OMS.

Na verdade, todos nos vamos apercebendo dos problemas sanitários que, começando numa região, podem expandir-se a todo o país e, por vezes, a países bem distantes do foco inicial. A SIDA é bem o exemplo da expansão à escala mundial de uma doença que, aparecendo em África há 15 anos, contaminou já mais de 17 milhões de pessoas em todo o mundo.

De acordo com o Relatório da 49ª Assembleia Mundial da Saúde, publicado no passado mês de Maio, surgiram, nos últimos 20 anos, 30 novas doenças contra as quais não existe tratamento ou vacina.

Essas doenças, só em 1995, causaram a morte a 17 milhões de pessoas.

A estas podem juntar-se muitas outras doenças e intoxicações alimentares, algumas das quais já se consideravam debeladas. É bem elucidativo o caso da tuberculose que tendo sido praticamente erradicada em muitos dos países mais desenvolvidos, voltou a aparecer com estirpes resistentes aos medicamentos que se usavam no seu combate. Em sete anos o número de casos no mundo, aumentou 28%.

É igualmente preocupante o aparecimento de novas doenças nos animais que se verifica serem transmitidas ao homem. O vírus *Equine morbillivirus*, que recentemente ocasionou a morte de cavalos na Austrália, provocou também a morte de pessoas naquele continente.

A encefalopatia espongiforme bovina (BSE), possivelmente transmissível ao homem (doença de Creutzfeld-Jacob), tem vindo a ocupar lugar de destaque em todos os órgãos de comunicação social onde, com frequência, é tratada mais com carácter sensacionalista do que com o rigor científico exigido. Continuam por esclarecer muitos dos aspectos ligados à transmissão e evolução da doença e às espécies potencialmente atingidas. Quais os produtos animais que podem transmitir a doença? Conhecem-se com segurança alguns dos produtos, outros como o leite, levantam ainda sérias dúvidas, quanto à sua infecciosidade.

As repercursões desta doença, a nível da C.E., são bem conhecidas quer do ponto de vista sanitário, quer do ponto de vista económico.

O aparecimento recente de casos de intoxicações alimentares no Japão, causados por bactérias e que originaram algumas mortes; os surtos de *Echerichia coli* 0157-H7, nos U.S.A. e os de *Salmonella enteritides* PT4 no Reino Unido, bem como o aparecimento, na Alemanha, de carne contaminada com o antibiótico cloranfenicol, constituem problemas de saúde pública que podem ter repercursões em muitos outros países.

Com a livre circulação de pessoas e bens, com a livre circulação dos mais variados produtos, não se vê - apesar da abundante legislação comunitária existir - um sistema de controle efectivo, que garanta a segurança necessária aos consumidores.

A utilização indiscriminada de medicamentos, hormonas e anabolisantes diversos, assim como de fertilizantes e pesticidas, tornam o controlo difícil.

Se lhe acrescentarmos as centenas de substâncias químicas usadas na confecção de alimentos e espessantes, conferindo cheiros e sabores específicos, a lista é interminável e o controlo cada dia se torna mais difícil.

O panorama é ainda mais negro quando é certo que muitos dos que produzem, confeccionam ou vendem alimentos, pouco ou nada sabem sobre os riscos de transmissão de doenças ou agentes de toxi-infecções alimentares.

É, por isso, fundamental investir na formação de todos os intervenientes na cadeia alimentar, pois não há lei que possa colmatar a ignorância.

Mas é também fundamental que se tenha a certeza de que são cumpridas as leis e normas existentes.

Para isso, torna-se necessário que os Serviços de Saúde e os Serviços Veterinários colaborem intimamente, juntamente com outros intervenientes, constituam equipas que estudem e tornem as medidas adequadas para a prevenção, controlo e erradicação das doenças.

No caso dos Serviços de Veterinária é fundamental desenvolver um grupo de inspectores, tecnicamente competentes e independentes dos interesses do sector, que garantam o controlo sanitário desde a produção ao consumo.

A sua acção deverá apoiar-se em laboratórios regionais bem apetrechados, de modo a poderem dar respostas em tempo útil.

Para além da confiança, imprescindível, que deve existir para o consumo de produtos alimentares, o que está em causa é a Saúde Pública e essa não tem preço.

Pesticidas Naturais Fotopesticidas

Fernanda Delgado (*)



1. Introdução

A utilização intensiva, em agricultura, de produtos químicos, principalmente fertilizantes e pesticidas, foi até há pouco tempo a melhor solução à necessidade constante do aumento da produção agrícola. Foi, porém, só a partir dos finais do séc.XIX que se intensificou a aplicação de produtos químicos na luta contra pragas e doenças (HEITZ,1987).

Durante a Segunda Guerra Mundial verifica-se uma grande evolução da síntese química, incrementando-se, a partir daí, a produção de pesticidas sintéticos (hidrocarbonetos clorados, compostos organofosforados e carbamatos, para citar os mais importantes).

O uso continuado e crescente destes produtos tem originado sérios problemas de toxicidade, contaminação de águas, persistência no meio ambiente, resíduos em alimentos, acumulação nos tecidos adiposos dos animais e do homem e resistência dos parasitas aos próprios pesticidas, originando sérios desequilíbrios ecológicos.

O panorama actual não é, ainda, promissor para o total abandono da utilização de compostos químicos nas práticas agrícolas, nomeadamente no controlo de infestantes ou no combate a pragas e doenças.

A tentativa de controlo destes agentes patogénicos com base em técnicas biológicas, como a agricultura biológica, a protecção integrada ou a biotecnologia, têm levado ao desenvolvimento de linhas de investigação

dentro destas áreas, interrelacionando-as ou associando-as à utilização de compostos naturais ou dos seus análogos de síntese biologicamente activos (WHITEHEAD *et al.*, 1988).

Surgem assim, como promissores, os pesticidas naturais pelo facto de serem compostos por substâncias que apresentam acção selectiva, sendo, em geral, tóxicos somente para os organismos-alvo, actuando em quantidades muito reduzidas e sendo facilmente degradáveis.

São exemplos já em utilização corrente os pesticidas à base de piretrinas e alcalóides.

BAJAJ (1989) apurou que ocorrem frequentemente nas plantas superiores compostos naturais, biologicamente activos, que podem vir a ser utilizados como novos agentes de protecção das culturas (Tabelas 1 e 2).

O conhecimento do metabolismo, processos biossintéticos, mecanismos de acção e regulação e outros aspectos da bioquímica das plantas, dos insectos e microrganismos, são fundamentais para a compreensão do modo de acção deste tipo de pesticidas.

Recentemente, têm sido objecto de investigação substâncias bioactivas, em alguns casos fazendo parte dos mecanismos de defesa dessas plantas contra organismos indesejáveis, substâncias estas, cuja acção pesticida decorre da absorção da luz solar, designadas por fotopesticidas (DELGADO,1993).

Os fotopesticidas possuem uma acção específica, são eficazes a concentrações muito baixas, muito inferiores às usadas nos pesticidas tradicionais, são

Tabela. 1 - Exemplo de algumas espécies vegetais possuidoras de compostos com actividade antifúngica

Espécie	Tipo de composto	Fungo
<i>Bellis perennis</i>	Triterpenóides	<i>Ceratitidis ulmi</i>
<i>Chamaecyparis pisifera</i>	Ácido carboxílico	<i>Pyricularia oryzae</i>
<i>Coriandrum sativum</i>	Isocumarina	<i>Cladosporium cucumerinum</i>
<i>Helichrysum decumbens</i>	Flavonóides	<i>Cladosporium herbareum</i>
<i>Helichrysum nitens</i>	Flavonóides	Vários
<i>Ophiobolus graminis</i>	Triterpenóides	<i>Graeumannomyces graminis</i>
<i>Solanum tuberosum</i>	Fenóis insolúveis	<i>Phytophthora infestans</i> <i>Phoma exigua</i>
<i>Stemonoporus sp.</i>	Polifenóis	<i>Cladosporium cladosporioides</i>

pouco persistentes no meio ambiente e são degradados pela própria luz (HEITZ,1987).

O seu modo de acção basea-se na captação de fotões tendo como intermediário o oxigénio, originando na maior parte dos casos radicais de oxigénio altamente energéticos e perigosos para as células dos agentes patogénicos.

Foi a partir de estudos efectuados nos Estados Unidos (REBEIZ,1988) em herbicidas fotodinâmicos, também conhecidos por herbicidas laser, tendo como base de actuação a inibição da síntese da clorofila nas plantas a destruir, que estes trabalhos tiveram sequência em termos de investigação, levando o estudo a campos que envolvem acções insecticida, fungicida, bactericida, antiviral, anti-leveduras e nematodocida.

No nosso País existem algumas equipas interligadas, que estudam compostos desta natureza, efectuando-se, à posteriori, modificações das estruturas dos compostos naturais de forma a optimizar o seu modo de acção.

Um dos compostos com interesse como fotofungicida foi obtido por nós do extracto de folhas de coentro.

Foi identificado como sendo uma isocumarina e é designado por coriandrina. Possui uma acção fotodinâmica ao nível de 0,35g/mm² de gota aplicada em placa de sílica gel onde se pulverizaram os esporos dos fungos a testar. A sua acção foi evidenciada em *Cladosporium cucumerinum*, fungo polivalente mas característico da família *Cucurbitaceae* e em *Fusarium culmorum* fungo característico da família *Graminae* (Fig.1).

A diversidade de compostos fotoactivos isolados de plantas, fungos e bactérias leva-nos a admitir que são frequentes na natureza. Porém, é muito provável que mais de uma centena destes constituintes se encontrem ainda por identificar.

Muito trabalho terá ainda de ser realizado, de modo a conhecer melhor estes compostos e os seus mecanismos de acção, uma vez que estudos sobre a sua importância em termos ecológicos se encontram também em fase inicial de investigação (DELGADO,1993).

2 . Referências Bibliográficas

- BAJAJ, Y.P.S.(1989) Biotechnology in Agricultural and Forestry Medicinal and Aromatic Plants I. Springer-Verlag. Berlim.
- DELGADO, F.(1993) Aspectos Culturais e Prospecção de Compostos com Actividade Biológica do Coentro (*Coriandrum sativum* L.). Tese do Curso de Mestrado em Produção Vegetal. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.
- HEITZ, J.R.(1987) Development of photoactivated compounds as pesticides. Em Light Activated Pesticides. ACS Symposium. California.
- REBEIZ, C.A.; MONTAZER-ZOUHOOR, A; MAYASICH, J.M.; TRIPATHY, B.C.; WU, S.M. e REBEIZ, C.C.(1988) Photodynamic Herbicides and Chlorophyll Biosynthesis Modulators. L.A.P., pp 295-298. Urbana.
- WHITEHEAD, I.M.; EWING, D.F.; THRELFALL D.R.(1988) Sesquiterpenoids related to the phytoalexin debnyol from elicited cell suspension cultures of *Nicotiana tabacum*. *Phytochemistry*, 27(5), 1365-1370.
- * Prof. Adjunta ESACB
(Trabalho apresentado, por convite, nos II^{os} Colóquios de Agricultura Beirã, em 27 de Abril de 1994, ESACB)

Assine, Leia e Divulgue

Agroforum

A sua Revista de Divulgação Agrária

O Desenvolvimento Rural só é possível se **Formação, Investigação, Técnicos e Agricultores** estiverem em permanente contacto

Tabela. 2 - Algumas espécies vegetais possuidoras de compostos com acção insecticida

Família	Espécie	Material extraído	Tipo de composto	Modo de acção
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i> <i>A. squamosa</i>	Sementes	Rotenóides	
Apocynaceae	<i>Haplophytum cimicidum</i>	Folhas	Alcalóides	Insecticida
Boraginaceae	<i>Heliotropium peruvianum</i>	Planta		Insecticida
Cannaceae	<i>Canna</i> sp.	Folhas e caules		Fumigantes para estufas
Celasteraceae	<i>Tripterygium wilfordii</i>	Raízes		Insecticida
Chenopodiaceae	<i>Anabasis aphylla</i>	Folhas e caules	Anabasina	Insecticida
Compositae	<i>Chrysanthemum cinerarifolium</i> <i>Heliopsis scabra</i>	Flores Flores	Piretrinas Piretrinas e Piretróides	
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i>	Folhas e Caules		Repelente e insecticida
Euphorbiaceae	<i>Croton tiglium</i> <i>Ricinus communis</i>	Planta Sementes		Insecticida e piscida Sinérgico
Fagaceae	<i>Castanea dentata</i>	Planta		Repelente
Guttiferae	<i>Mammea americana</i>	Folhas		Insecticida
Hippocastanaceae	<i>Aesculus californica</i>	Planta		Insecticida
Labiatae	<i>Ocimum basilicum</i> <i>Salvia officinalis</i>	Folhas, raízes e sementes		Repelente e insecticida de contacto
Leguminosae	<i>Millettia</i> sp. <i>Pachyrhizus erosus</i> <i>Tephrosia virginiana</i> <i>Derris elliptica</i> <i>D. malaccensis</i>	Raízes e sementes Casca da árvore Sementes	Rotenóides	Insecticida de contacto Insecticida e piscida
Liliaceae	<i>Amianthium muscaetoxicum</i>	Folhas e sementes		Insecticida
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>	Frutos e casca		Insecticida e repelente
Myrtaceae	<i>Pimenta racemosa</i>	Bagas		Insecticida, atractivo e repelente
Pedaliaceae	<i>Sesamum indicum</i>	Sementes		Sinérgico
Ranunculaceae	<i>Delphinium consolida</i>	Sementes	Alcalóides	Insecticida
Rutaceae	<i>Phellodendron amurense</i>	Frutos		Insecticida
Solanaceae	<i>Micandra physaloides</i> <i>Nicotiana tabacum</i>	Folhas Folhas	Alcalóide	Insecticida Insecticida
Umbeliferae	<i>Carum carvi</i> <i>Coriandrum sativum</i>	Sementes Planta		Insecticida e repelente Insecticida
Vitaceae	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Planta		Insecticida

Declaro que pretendo ser assinante da Revista **Agroforum** por 1 ano (2 números)

A partir do nº _____

Para o efeito envio:

Cheque nº _____ s/banco _____

Nome: _____ Nº de Cont.: _____

Morada _____

Assinatura: _____

Continente e Ilhas - 750\$00

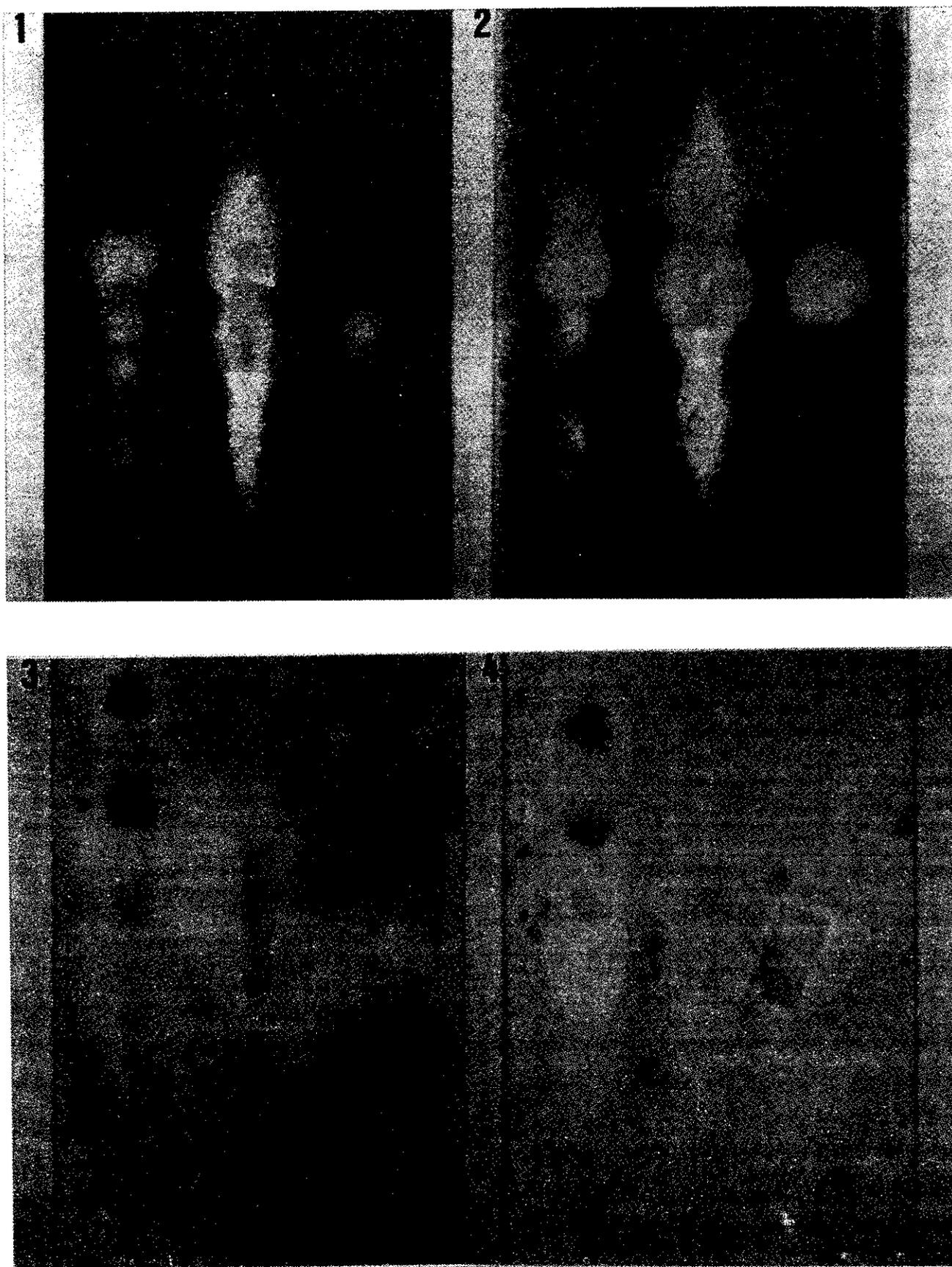
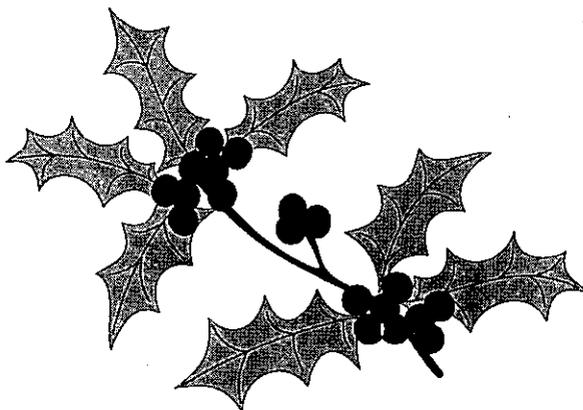


Figura 1 - Acção tóxica do Extracto Bruto (A), de fracção IV e de coriandrina (C) contra *C. cucumerinum*, no escuro (1) ou à luz (2).

Enraizamento de estacas de azevinho (*Ilex aquifolium* L.): uma metodologia possível para a produção de plantas*

Maria Margarida Ribeiro, Ângela Antunes e Sérgio Vieira **



Resumo

O azevinho é uma espécie muito vulnerável devido à sua utilização para efeitos decorativos e à degradação crescente do seu *habitat* natural e, além disso, a germinação da semente é lenta. Como a estacaria pode vir a constituir uma via alternativa para a propagação nesta espécie, efectuou-se um ensaio com estacas terminais de azevinho no início do mês de Abril. Os tratamentos incluíram a realização de uma ferida longitudinal e a aplicação de IBA em solução à base das estacas durante 1 segundo, em três concentrações diferentes 2.500, 5.000 e 10.000 ppm. Os tratamentos com IBA e ferida provocaram as percentagens de enraizamento mais elevadas. Ao fim de dois meses obtiveram-se 97 e 93 % de enraizamento nos dois tratamentos com concentrações mais elevadas de IBA (5.000 e 10.000 ppm, respectivamente), sem diferenças significativas entre si, mas valores significativamente superiores ao obtido no outro tratamento com auxina (73%). O número médio de raízes primárias formadas por estaca enraizada, foi superior nos tratamentos com auxina relativamente aos tratamentos sem auxina.

Palavras-chave: Propagação vegetativa, estacas, ácido indolbutírico, ferida, azevinho, *Ilex aquifolium* L.

Abreviaturas: IBA=ácido indolbutírico; F=ferida; F+2.500 ppm=ferida com aplicação de 2.500 ppm de

IBA; F+5.000 ppm=ferida com aplicação de 5.000 ppm de IBA; F+10.000 ppm=ferida com aplicação de 10.000 ppm de IBA; NR= número médio de raízes primárias por estaca enraizada.

1. Introdução

O carvalho caducifólio é o *habitat* por excelência do *Ilex aquifolium*. Esta espécie acompanha o coberto vegetal natural potencial de uma vasta área de características atlânticas e subatlânticas da Europa (Monteiro, 1987). O *Ilex aquifolium* terá sobrevivido na época glaciária (que acabou à cerca de 10.000 de anos) na zona Sul da Península Ibérica. Após a melhoria progressiva das condições climáticas esta espécie reinviadiu o NW e o Centro da Europa em direcção à Região Continental (Pott, 1990). Esta espécie encontra-se em toda a orla do Mediterrâneo, Europa Ocidental e Meridional, Norte de África e Ásia Ocidental.

A maioria dos sobreviventes terciários procurou refúgio ao abrigo das copas das formações arbóreas caducifólias, como é o caso do *Ilex aquifolium*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, etc. (Cruz, 1986). Existe uma forte coincidência entre a vertente atlântica da zona de distribuição potencial de formações do tipo climáticas dos carvalhais caducifólios, *Quercus robur* e também *Quercus pyrenaica*, e a distribuição potencial do

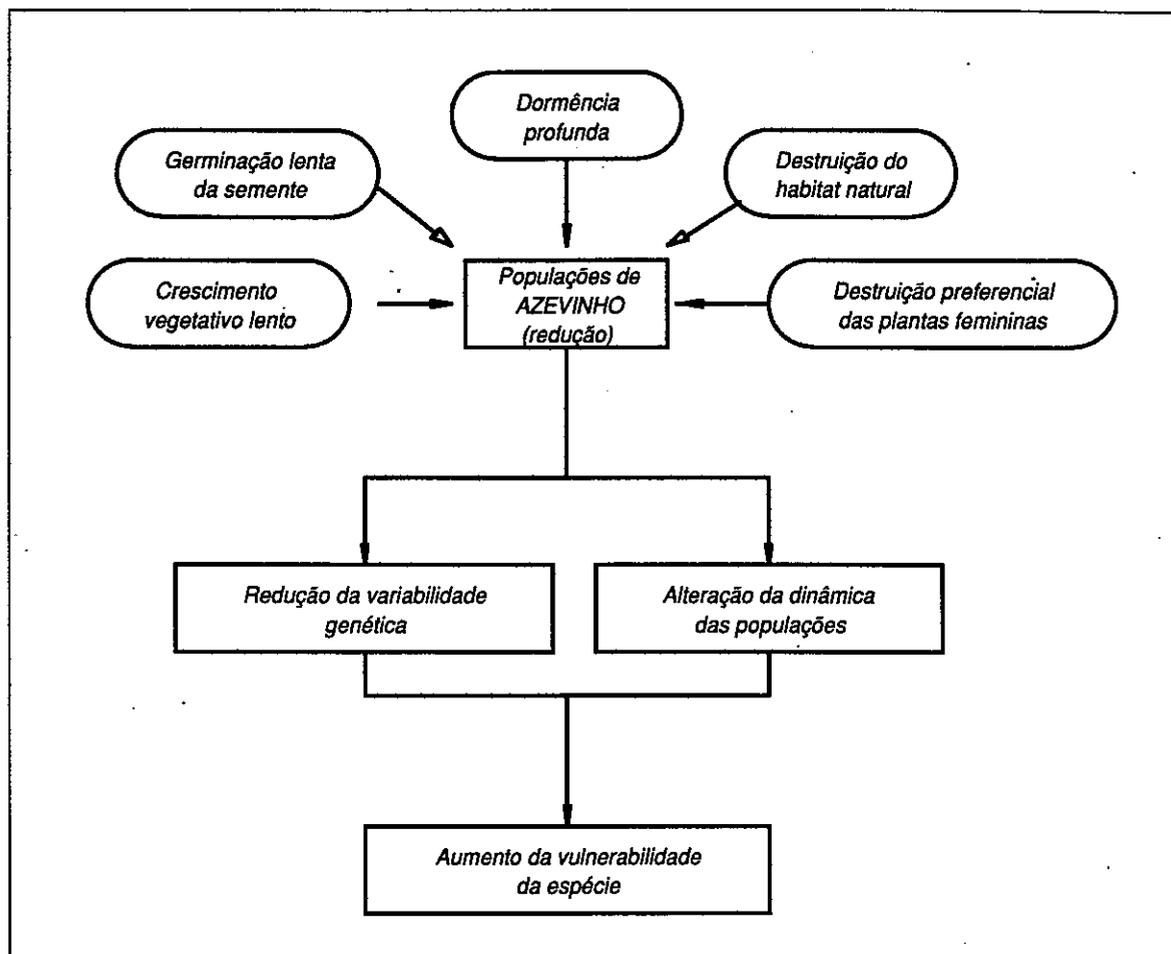


Figura 1 - Factores que aumentam a vulnerabilidade do azevinho.

azevinho em Portugal (Monteiro, 1987). No nosso país a área de distribuição potencial desta espécie coincide, portanto, com as zonas de influência atlântica.

Define-se uma espécie como vulnerável, aquela que pode vir a estar em perigo de extinção e cuja sobrevivência é improvável se os factores negativos persistirem. No caso desta espécie, a sua área de ocupação encontra-se em regressão devido ao desaparecimento sistemático da floresta autóctone que tem vindo a ser substituída, em grande parte, pelo pinheiro bravo e outras. A destruição devido à sua procura como ornamento natalício, também tem contribuído para a enorme recessão que esta espécie tem vindo a sofrer, correndo o risco de extinção. Este aspecto é agravado pelo facto de ser uma planta dióica e por a sua reprodução ser posta em causa pelo desaparecimento preferencial das plantas femininas (Monteiro, 1987). Por outro lado, a regeneração é dificultada pela profunda dormência da semente, que se pensa seja devida ao desenvolvimento incompleto do embrião e à elevada resistência do endocarpo que envolve o tegumento; a germinação pode demorar 2 a 3 anos (Bonner, 1974). Estes factores associados a um crescimento vegetativo lento conduzem a uma alteração da dinâmica das populações com a consequente perda de variabilidade genética. Os aspectos mais relevantes da vulnerabilidade desta espécie estão sintetizados no fluxograma da Fig. 1.

O domínio das técnicas de propagação vegetativa pode ser importante na preservação e produção de plantas desta espécie. A estacaria é um dos processos mais expeditos de se obterem cópias vegetativas, embora se devam otimizar as condições fisiológicas e ambientais de enraizamento para que a produção de plantas seja economicamente viável para os viveiristas.

Com este trabalho pretendemos esclarecer alguns dos factores que influenciam o enraizamento de estacas nesta espécie, em relação à quantidade e qualidade das raízes formadas. Utilizámos plantas envasadas como fonte do material vegetal de onde foram retiradas estacas semi-lenhosas. O objectivo principal deste estudo foi observar o efeito da realização de uma ferida longitudinal na base da estaca e da aplicação de IBA em solução, no enraizamento das estacas e no número de raízes primárias formadas por estaca enraizada.

2. Material e métodos

2.1. Material vegetal e propagação

O ensaio de enraizamento foi efectuado no início de Abril de 1995 e utilizaram-se plantas de azevinho com cerca de 4 anos, obtidas por via seminal. De cada planta, foram retiradas estacas terminais, em número variável.

As estacas preparadas, com pelo menos três folhas e cerca de 10 cm, foram imersas numa solução anti-fúngica (*Benlate*) a 6%, durante 5 min. Na base das estacas efectuou-se uma ferida com 1 cm, utilizando o x-ato, no sentido radial, exceptuando as estacas controlo. Após a realização da ferida, aplicou-se a auxina nas concentrações de 2.500, 5.000 e 10.000 ppm nos 2.5 cm basais da estaca, durante 1 segundo. As soluções de IBA foram preparadas dissolvendo o reagente puro em etanol a 50%.

As estacas foram enroladas nos sacos Melfert (AFOCEL-Association Fôret Cellulose, Nangis, France) contendo um substrato constituído por uma mistura de perlite e turfa (1:1 v/v). As estacas foram etiquetadas e colocadas aleatoriamente nos tabuleiros de enraizamento em bancada aquecida a 28°C. Foi utilizada uma estufa com sistema de arrefecimento de tipo *cooling* e rega por nebulização. No início do ensaio, a duração e o intervalo entre regas foi de 3 segundos e 15 minutos, respectivamente. Após os primeiros 15 dias, efectuaram-se ajustamentos na rega para manter de uma humidade elevada ao nível das folhas, mas evitar o apodrecimento e os ataques de fungos. As estacas foram pulverizadas, semanalmente, com uma solução anti-fúngica.

2.2. Delineamento experimental e análise estatística dos dados

O delineamento experimental foi completamente casualizado, monofactorial com 5 repetições e 6 estacas por repetição. No tratamento estatístico dos resultados,

utilizou-se o modelo fixo de análise de variância e foi efectuado no programa Statgraphics, versão 7.0. A comparação múltipla de médias foi feita através do teste de Duncan, com uma probabilidade máxima de erro do tipo I de 5% (Steel & Torrie, 1981). Após dois meses do início do ensaio anotou-se o número de estacas enraizadas, mortas e com *callus*, para além do número de raízes primárias por estaca enraizada (NR). Nos casos em que o teste de Bartlett indicou serem as variâncias não homogêneas, efectuou-se a transformação dos dados antes do seu tratamento estatístico. Para os parâmetros sob forma de percentagem foi usada a fórmula $\arcsen\sqrt{\%}$ e para o NR foi usada a fórmula \sqrt{x} (Sokal & Rohlf, 1981).

3. Resultados e discussão

3.1. Percentagens de enraizamento, mortalidade e formação de *callus*

Ao fim de dois meses, a percentagem de enraizamento das estacas testemunha (0%) não diferiu do tratamento só com ferida - F (3%). Para os tratamentos com ferida e auxina, as percentagens de enraizamento obtidas foram significativamente superiores aos tratamentos anteriormente referidos ($P < 0.001$), embora na concentração mais baixa (F+2.500 ppm) se tenha obtido um menor resultado (73%). Com as concentração mais elevadas de IBA, 5.000 e 10.000 ppm (F+5.000 e F+10.000 ppm), registaram-se as melhores percentagens de enraiza-

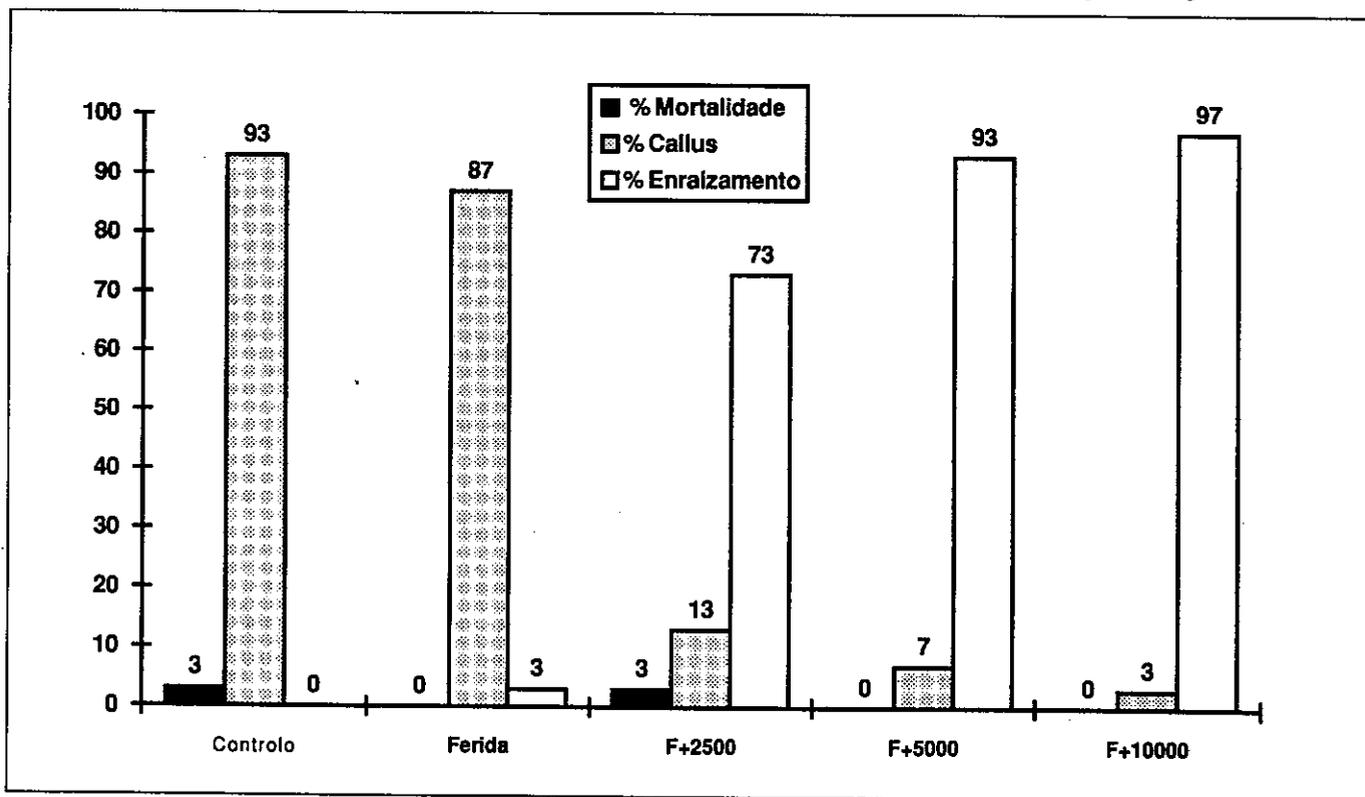


Figura 2 - Efeito da realização de ferida (F) e da concentração de IBA (ppm) na % de enraizamento, na % de mortalidade e na % de formação de *callus*, ao fim de 2 meses.

mento (93 e 97%, respectivamente), que não diferiram significativamente entre si (Fig. 2).

Para os tratamentos controlo e realização de ferida (F), a maior formação de estacas com *callus* pode ter dificultado o enraizamento. A partir da análise da Figura 2, verifica-se nestes dois tratamentos a existência de uma percentagem mais elevada de estacas com *callus* relativamente aos tratamentos com auxina ($P < 0.001$) para qualquer das leituras. No entanto, Hartmann & Kester (1983) referem que a realização de feridas na base da estaca pode ser benéfica para o enraizamento pois existe maior probabilidade

de formação de *callus* e de aparecimento de raízes junto à zona da ferida.

Neste ensaio, observou-se que existe uma relação inversa entre a formação de *callus* e a formação de raízes, uma vez que os tratamentos que originaram mais estacas com *callus* apresentaram menor percentagem de enraizamento. Os autores anteriormente referidos afirmam que a formação de *callus* e de raízes são fenómenos independentes. No entanto, a formação de *callus* pode ser benéfica a mais longo prazo, permitindo às estacas que não morrem a possibilidade de enraizarem gradualmente.

A realização de feridas, sobretudo em espécies de difícil enraizamento, pode conduzir a resultados favoráveis em relação à quantidade e qualidade do enraizamento, com aplicação ou não de auxina (Hartmann & Kester, 1983). Os resultados obtidos neste ensaio indicam que a realização da ferida por si só, não favoreceu nem o enraizamento nem o número de raízes por estaca enraizada; mas, os tratamentos que além da ferida incluíram auxina, conduziram a percentagens de enraizamento muito elevadas (Fig. 2).

Mackenzie *et al.* (1986) comunicam que, em estacas de macieira, a aplicação de IBA juntamente com realização de uma ferida profunda na base da estaca, provocaram um aumento na percentagem de enraizamento 17 vezes superior à não realização de ferida. Os mesmos autores referem que a ferida, em simultâneo com a aplicação de auxina, não só altera o ambiente químico como o ambiente físico, o que pode ter uma acção mais eficaz na diferenciação dos tecidos e indução do enraizamento; o IBA talvez possa penetrar com mais facilidade nos tecidos e o seu efeito no enraizamento poderá ser mais bem sucedido. Com estacas de pessegueiro, Testolin *et al.* (1988) observaram 88% de enraizamento nas estacas feridas e tratadas com IBA contra 46% quando

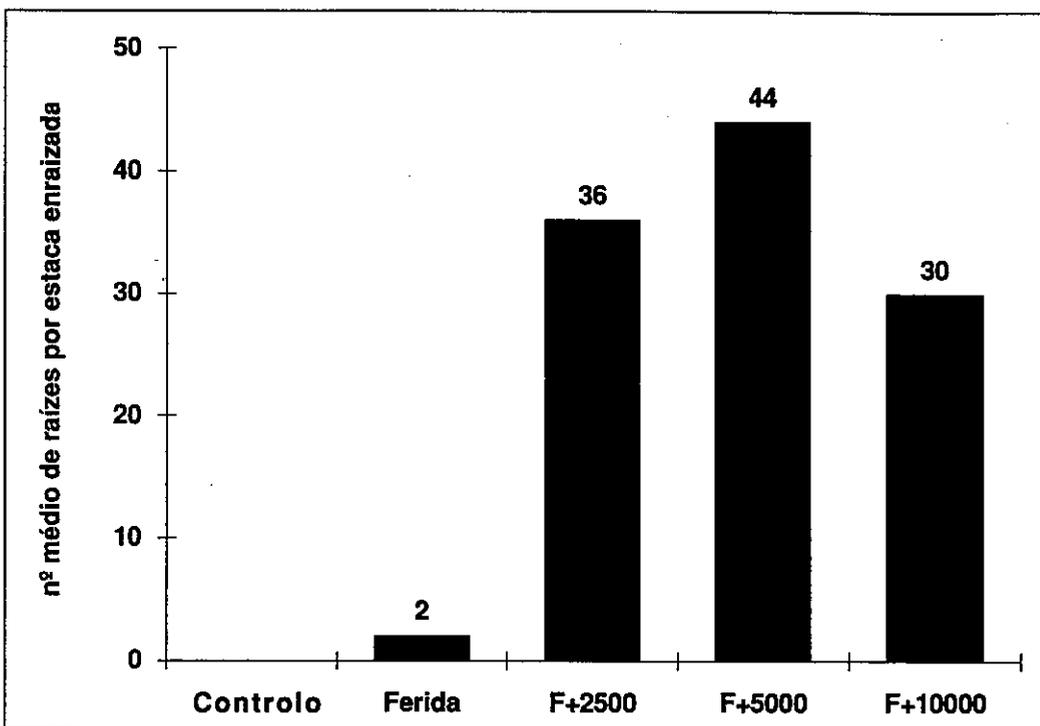


Figura 3 - Efeito da realização de ferida (F) e da concentração de IBA (ppm) no número médio de raízes primárias formadas por estaca enraizadas, ao fim de 2 meses.

se procedia apenas à aplicação de IBA. Bonamino & Blazich (1983) em estacas de uma espécie considerada de difícil enraizamento (*Photonia x faseri* Dress.) realizaram uma ferida de forma a expor o câmbio e aplicaram soluções concentradas de IBA. As concentrações de 5.000 e 10.000 ppm conduziram às melhores percentagens de enraizamento, tendo esta última promovido um maior número de raízes nas estacas enraizadas. Em estacas de 5 espécies diferentes do género *Ilex*, Dehgan e colaboradores (1988) observaram uma resposta positiva no enraizamento em relação à utilização de doses elevadas de IBA em solução, especialmente para as estacas plantadas no início da Primavera.

A utilização do regulador de crescimento não afectou significativamente a mortalidade. Nas estacas controlo e no tratamento F+2.500 ppm verificou-se a mesma percentagem de estacas mortas (3%) e nos outros tratamentos nenhuma estaca morreu (Fig. 2).

3.2. Número médio de raízes formadas por estaca enraizada

Em relação ao número médio de raízes por estaca enraizada (NR), através dos resultados obtidos neste ensaio podemos verificar que a aplicação de IBA estimula este parâmetro qualquer que seja a concentração empregue (Fig. 3 e Fig. 4-b). A aplicação de IBA conduziu a resultados significativos para o parâmetro NR, ao fim de dois meses; o mesmo não acontece ao tratamento em que só se realiza a ferida (Fig. 3 e Fig. 4-a). Os resultados parecem sugerir que a aplicação de IBA teve influência no número de raízes formadas

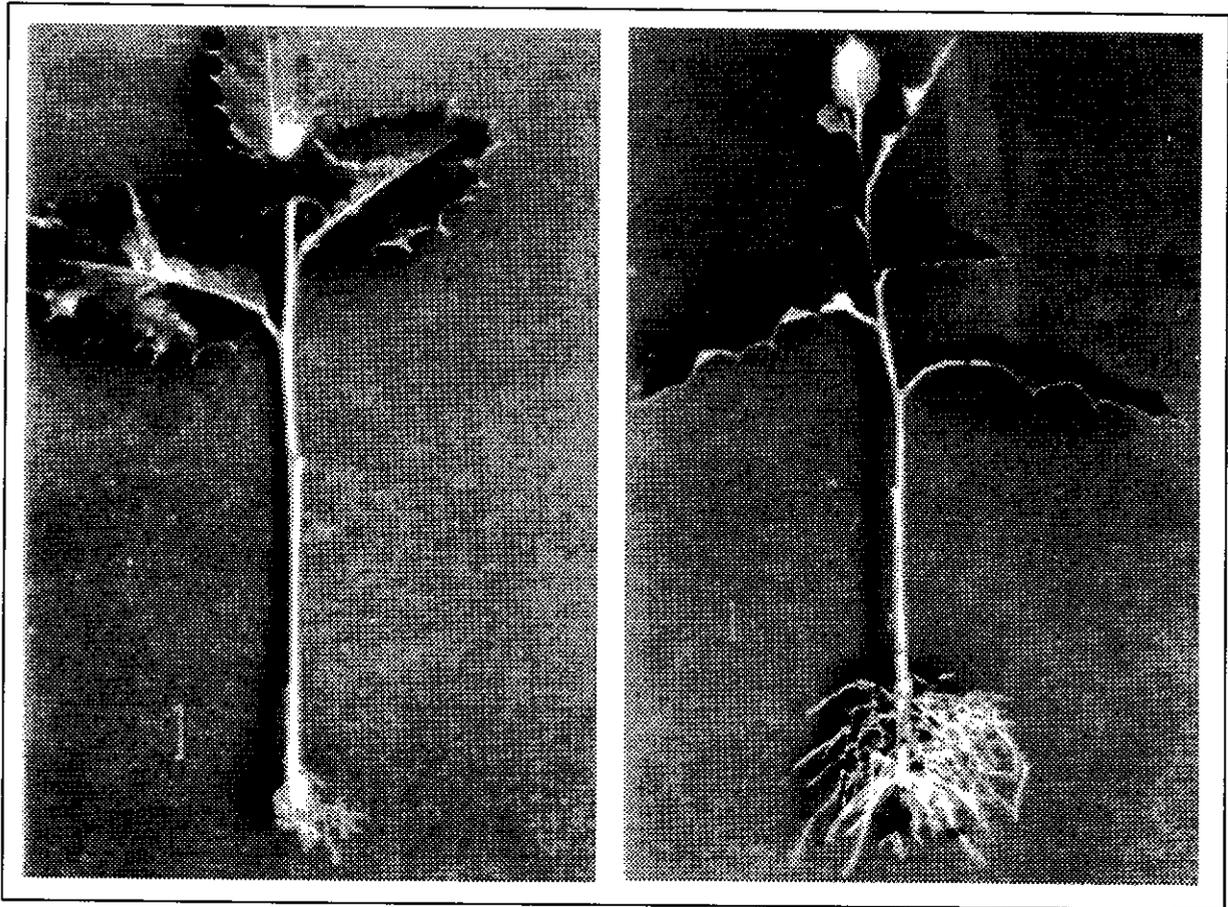


Figura 4 - Estacas enraizadas após dois meses de ensaio. (a) Só com realização de ferida, NR=3. (b) Com realização de ferida e aplicação de 5.000 ppm, NR=54.

e talvez também na rapidez do enraizamento. Blazich *et al.* (1983) em *Ilex crenata* observaram um aumento significativo do peso seco e da mobilização dos nutrientes para a parte inferior da estaca nas estacas tratadas com IBA, esse facto pode explicar a maior rapidez no enraizamento e a possibilidade de se formar maior número de raízes por estaca.

4. Significado para a produção de plantas

A estacaria pode vir a constituir alternativa para a produção de plantas desta espécie. A realização de uma ferida longitudinal e a aplicação de 5.000 ou 10.000 ppm de IBA, conduzem a percentagens de enraizamento de pelo menos 93% após dois meses na bancada de enraizamento (com início em Abril) e com uma produção média de raízes primárias por estaca enraizada de pelo menos 30. Ao fim deste tempo e para esses tratamentos, as estacas enraizadas estão aptas para aclimação e posterior comercialização (Fig. 5-b). Nos tratamentos sem auxina o enraizamento iniciou-se mais tarde, tendo-se formado um maior número de estacas com *callus* e, as que enraizaram têm um sistema radicular mais deficiente, com um menor número de raízes.

Observamos na Fig. 5 dois conjuntos de plantas

obtidas por estacaria, com uma diferença acentuada no seu vigor, através da aplicação ou não de auxina. Uma maior rapidez no enraizamento promove plantas mais vigorosas, mais depressa. Um período de enraizamento rápido é fundamental para a diminuição do custo de produção de plantas e um sistema radicular mais eficiente torna as plantas mais capazes para comercialização e plantação. Mas, não queremos deixar de referir, com base no ensaio que efectuámos, que não podemos distinguir o efeito da aplicação por si só da auxina. Ensaio posteriores deverão esclarecer este aspecto já que a realização da ferida é um processo moroso que aumentará os custos de produção das plantas. Aliás, Blazich & Bonamino (1983), numa espécie de difícil enraizamento observaram que a realização de ferida teve pouco efeito e obtiveram resultados satisfatórios com a exclusiva aplicação de 10.000 ppm de IBA, no enraizamento e no número de raízes formadas.

5. Referências bibliográficas

- Blazich F.A., Wright R.D., Shaffer H.E., 1983. Mineral nutrient status of 'Convexa' holly cuttings during intermittent mist propagation as influenced by exogenous auxin application. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 108:425-429.
- Blazich F.A., Bonamino V.P., 1983. Effects of wounding and auxin treatment on rooting stem cuttings of Fraser's Photinia. *J. Environ. Hort.*, 1(4):104-106.



Figura 5 - Plantas obtidas por estaca cerca de 7 meses após o início do ensaio. (a) Planta da esquerda, com realização de ferida e 2500 ppm de Δ IB; planta da direita só com realização de ferida. (b) Ambas as plantas foram sujeitas à realização de ferida e aplicação de 10.000 ppm de Δ IB.

- Bonamino V.P., Blazich F.A., 1983. Response of Fraser's Photinia stem cuttings to selected rooting compounds. *J. Environ. Hort.*, 1(1):9-11.
- Bonner F.T., 1974. *Ilex* L. Holly. In: Seeds of Woody Plants in the United States, Agriculture Handbook n° 450, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Washington, pp. 450-452.
- Cruz S. C., 1986. Algumas considerações sobre a vegetação natural potencial. In Actas do 1º Congresso Florestal Nacional. S.P.C.F. Lisboa, pp.230-238.
- Dehgan B., Almira M., Gooch M., Sheehan T., 1989. Vegetative propagation of Florida native plants: IV. *Quercus* spp. (oaks). *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 102:260-264.
- Hartmann H.T., Kester D.E., 1983. Plant Propagation. Principles and practices. 4th Ed. Prentice Hall. Englewood Cliffs.
- Mackenzie K.A.D., Howard B.H., Harrison-Murray R.S., 1986. The anatomical relationship between cambial regeneration and root initiation in wounded winter cuttings of apple rootstock M.26. *Ann. Bot.*, 58:649-661.
- Monteiro L., 1987. O azevinho (*Ilex aquifolium* L.) em Portugal. QUERCUS. Associação Nacional de Conservação da Natureza.
- Pott R., 1990. Die nacheiszeitliche Ausbreitung und heutige pflanzensociologische Stellung von *Ilex aquifolium* L. *Tuexenia*, 10:497-512.
- Sokal R.R., Rohlf F. J., 1981. Biometry. 2th Ed. W.H. Freeman and Company. New York.
- Steel R.G., Torrie J.H., 1981. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. 2th ed. McGraw-Hill, Singapore.
- Testolin R., Avanzato D., Couvillon G.A., 1988. Rooting peach by malet cuttings. *Acta Horticulturae*, 227:224-299.
- * Este trabalho constitui um extrato de uma conferência apresentada nos "III Encuentros sobre propagation de especies autoctonas e restoration del paisaje" que decorreram em Madrid na Faculdade de Ciências Biológicas da Universidade Complutense, de 6 a 12 de Dezembro de 1995.
- ** Dep.º de Silvicultura e Recursos Naturais, Escola Superior Agrária de Castelo Branco

Considerações gerais sobre o comportamento das rolhas à torção e a sua relação com a porosidade

Ofélia Anjos (*)

1 . Introdução

A qualidade da cortiça natural (cortiça de reprodução em bruto, preparada ou trabalhada por simples talha) baseia-se, fundamentalmente, no rendimento de rolhas de boa qualidade.

Uma rolha de boa qualidade é aquela que apresenta um mínimo de porosidade, cor clara e uniformidade, ausência de incrustações estranhas e elasticidade regular para que seja perfeitamente estanque.

Para além da porosidade e da elasticidade, a resistência de uma rolha à torção é uma característica importante para o seu uso, uma vez que, o rolhamento e desenrolhamento de uma garrafa exige por parte da rolha um elevado esforço de torção. Neste contexto e no seguimento de um trabalho anteriormente realizado sobre a determinação da porosidade, pareceu justificar-se uma breve análise a esta característica, bem como a sua possível correlação com estes parâmetros.

2 . Material e Métodos

As amostras de cortiça foram recolhidas de diferentes locais (A, B, C, D, E, F, G) por pessoal do laboratório de Alcobaça da Estação Florestal Nacional, tendo sido classificadas em três classes de qualidade : superior, média e inferior, conforme projecto de selecção de

árvores "plus" em curso. Para os ensaios de torção, apenas foram utilizadas as amostras de classe superior.

As referidas amostras foram condicionadas, tendo sido cortadas em dois rectângulos de 5cm x 10cm e brocadas com uma broca de 22 mm de diâmetro. Utilizou-se este diâmetro devido à baixa espessura de determinadas amostras.

Os ensaios de torção de rolhas foram efectuados num dispositivo que permite detectar o binário de torção e o ângulo de torção correspondente ao binário aplicado.

O aparelho é constituído por um sistema articulado, em losango, com braços iguais de comprimento 12,5cm.

Os dois braços superiores são constituídos por varões, rígidos, ligados por uma peça de transmissão de força a um sensor de medida, que se liga à cabeça fixa de uma prensa.

Os dois braços inferiores são formados por dois cilindros pneumáticos terminando em maxilas cilíndricas estriadas interiormente, constituindo um sistema da aperto da rolha sob ensaio, que assenta num suporte, podendo as duas maxilas rodar em sentidos opostos com a utilização de rolamentos. O suporte é fixado à cabeça móvel da prensa.

Dada a sensibilidade da aparelhagem é possível determinar, com precisão:

- a força máxima;
- o binário máximo;
- o ângulo de torção correspondente ao binário máximo;

o binário máximo na zona elástica;
o ângulo correspondente ao binário máximo na zona elástica.

3 . Resultados

Para avaliar a capacidade de resistência de uma rolha à torção, foi efectuado o ensaio pelo método descrito anteriormente, determinando-se a tensão máxima de corte e o ângulo correspondente a essa tensão, também denominado por ângulo de torção. Pela observação da figura 1 pode verificar-se que, mesmo em condições iguais de ensaio e para cortiças da mesma classe de qualidade, se podem encontrar rolhas de cortiça com valores muito diferentes. Esta dispersão pode ser, no entanto, devida à classificação em três classes de qualidade, podendo por isso a classe superior abarcar algumas cortiças ditas de classe 2 e que não são, vulgarmente, utilizadas para o fabrico de rolhas.

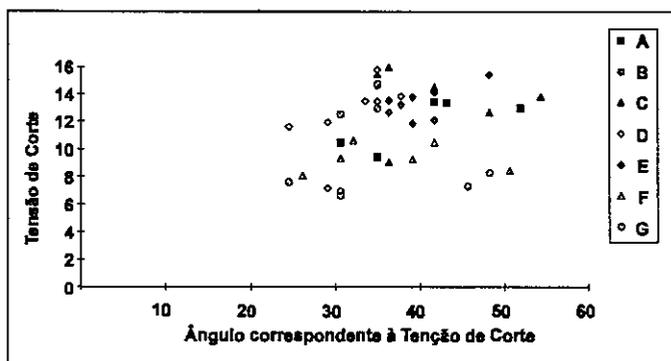


Figura 1 - Valores da Tensão de corte (dNa/cm²) em função do ângulo correspondente a essa tensão (graus), para todas as amostras analisadas.

O número disponível de amostras para ensaio era muito pequeno, facto que poderá diminuir o significado dos resultados e a consistência das conclusões.

Numa rolha de boa qualidade, a um ângulo mais elevado corresponde uma tensão de corte mais elevada, e o ideal seria que todos os valores do ensaio se colocassem no canto superior direito do gráfico. Tal não se verifica ou, pelo menos, para a maioria das cortiças estudadas, como se pode comprovar pela observação dos gráficos da tensão de corte em função do ângulo de torção, para cada local separadamente (figura 2).

Pela análise da figura 2, pode-se verificar que, de todas as cortiças classificadas de classe superior e que constituíram uma subamostragem específica para este ensaio, apenas quatro (A, C, E, F) o são de facto sendo as rolhas correspondentes à classe E consideradas de muito boa qualidade.

Os resultados obtidos dão apenas uma ideia daquilo que se possa passar devido a:

- os ensaios de torção de rolhas não se encontrarem devidamente normalizados e por isso não se poder

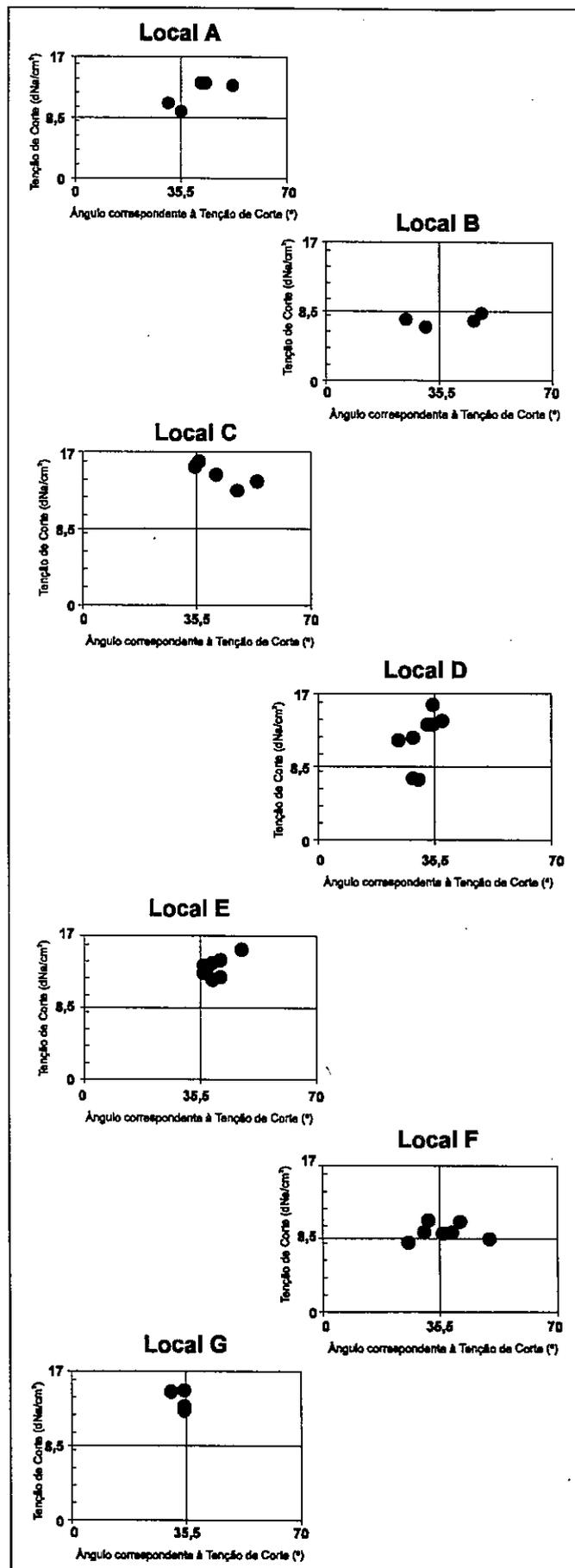


Figura 2 - Variação da tensão de corte em função do ângulo correspondente a essa tensão, para cada local de amostragem.

- definir, desde já, qual o valor da tensão máxima e do ângulo correspondente à tensão a partir dos quais se deve considerar rolha de boa qualidade;
- o número ensaiado de rolhas foi extremamente pequeno e variável de local para local;
- devido à pequena espessura apresentada por algumas pranchas, as rolhas tiveram de ser brocadas com uma broca de 22 mm, valor que não é vulgarmente utilizado para o fabrico de rolhas, não afectando este ponto, significativamente, os resultados.

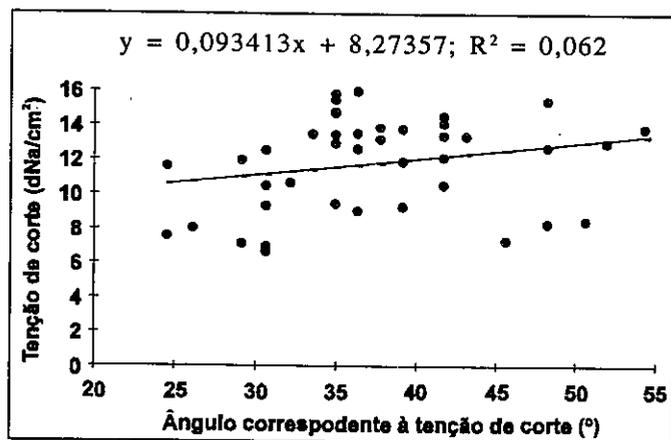


Figura 3 - Variação da tensão de corte em função do ângulo correspondente para todas as rolhas ensaiadas.

A correlação linear que se estabeleceu entre a tensão de corte e o ângulo correspondente a essa tensão (figura 3) conduziu a um coeficiente de correlação linear de 0,2497, que se apresenta não significativo, não permitindo tirar conclusões quanto à sua relação. No entanto nota-se, desde já, uma ligeira tendência para a valores mais elevados da tensão de corte corresponderem valores mais elevados do ângulo de torção.

As regressões lineares entre as tensões de corte e as porosidades ou o número de poros (Quadro 1) revelam determinações bastante baixas e sem valor preditivo. A dimensão da amostra ou o tipo de modelo devem neste caso particular, ser questionados.

Quadro 1 - Variação da tensão de corte em função da porosidade tangencial média para as rolhas de classe superior.

Regressões lineares obtidas tendo como variável dependente a tensão de corte	
$y = -0,2547x + 39,937$	
x - porosidade tangencial média	$R^2 = 0,052$
$y = -0,31207x + 40,014$	
x - porosidade radial	$R^2 = 0,032$
$y = -0,0218x + 40,89$	
x - n.º de poros médio	$R^2 = 0,090$

Comparando as características anteriores, mas com o ângulo de torção, já aparecem resultados mais significativos (Quadro 2). Assim a regressão estabelecida entre o ângulo de torção e a porosidade tangencial

média conduz a um resultado muito significativo, explicando esta 81 % da variação.

Quadro 2 - Variação do ângulo de torção em função da porosidade tangencial média para as rolhas de classe superior.

Regressões lineares obtidas tendo como variável dependente o ângulo de torção	
$y = -0,0649x + 17,757$	
x - porosidade tangencial média	$R^2 = 0,8130$
$y = -0,8646x + 18,495$	
x - porosidade radial	$R^2 = 0,5983$
$y = -0,023x + 15,216$	
x - n.º de poros médio	$R^2 = 0,2410$

Nota-se um abaixamento do ângulo de torção para porosidades superiores, o que se pode atribuir ao facto de uma cortiça com maior porosidade apresentar mais zonas de fraqueza, e por isso, atingir a tensão máxima para valores menores de ângulo de torção.

A correlação linear que se estabeleceu entre o ângulo de torção e a porosidade radial conduziu a um coeficiente de correlação mais baixo do que o anterior (0,7735), mas apresentando-se, ainda, com bom valor preditivo.

A explicação para o facto dos valores do ângulo baixarem com o aumento da porosidade radial é a mesma que foi apresentada para a porosidade tangencial média.

O número de poros médio apresentado pela cortiça não se revelou significativo na explicação da variação do ângulo de torção. Nota-se, contudo, uma ligeira tendência para, a valores do ângulo de torção mais baixos corresponderem maior número de poros. O número de poros é um factor que afecta em grande escala as propriedades mecânicas da madeira, uma vez que podemos ter baixos níveis de porosidade com elevado número de pequenos poros o que vai alterar significativamente o seu comportamento mecânico.

4 . Discussão

A resistência de uma rolha à torção é uma característica de extrema importância, para além da porosidade e da elasticidade, tal como já foi referido. Infelizmente, o baixo número de amostras de que se dispunha para efectuar estes ensaios não permite tirar conclusões consistentes, mas sim prever comportamentos ou traçar algumas linhas de investigação. Assim, é de extrema importância que se realizem ensaios a fim de determinar para que valores de tensão de corte e correspondente ângulo de torção, se têm rolhas de cortiça de boa qualidade. É de prever, também, que exista uma forte relação entre o comportamento de uma rolha à torção e a sua porosidade, facto que não se observou nas regressões efectuadas, quer pela necessidade da existência de uma maior amostra, quer pela necessidade de

estudar outros modelos que melhor se ajustem à variação dos dados e de se definir qual é de facto a classificação que se deve ter em conta na selecção de cortiça para a fabricação de rolhas.

Sendo a qualidade da cortiça baseada no rendimento em rolhas de boa qualidade, parece lógico que a classificação dessa mesma cortiça fosse apenas de duas classes:

classe 1 - cortiça para fabrico de rolhas;

classe 2 - cortiça para os restantes usos.

5 . Referências bibliográficas

Anjos, Ofélia. (1993) "Contribuição para o estudo da qualidade da Cortiça - O problema da porosidade". Tese de mestrado. Covilhã.

Reis, Ana. "Algumas considerações sobre o comportamento das rolhas à torção". DGF. Lisboa.

Varanda, José. "Dispositivo para Ensaio de Torção de Rolhas". Laboratório de Estudos e Ensaio de Cortiça. Lisboa.

* Professora Adjunta da ESACB

*Quem pode candidatar-se aos cursos da
Escola Superior Agrária?...*



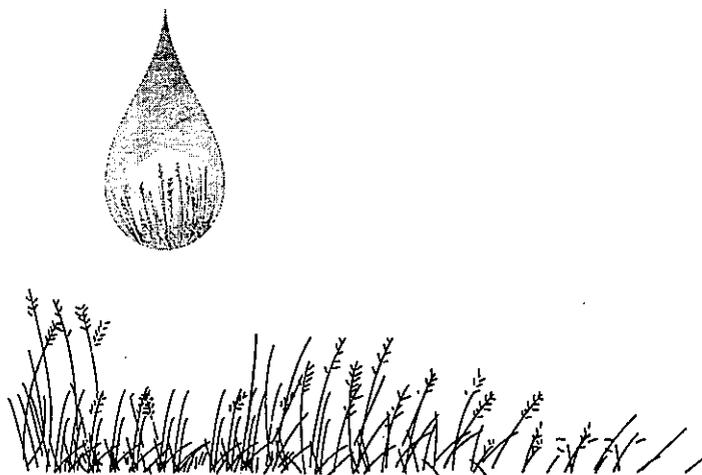
Estudantes que tenham concluído:

- 12º ano do ensino secundário, via de ensino;
- 12º ano do ensino secundário, via técnico-profissional agrícola;
- Candidatos aprovados em exames "ad hoc";
- Bolseiros de outros países.

Nota mínima de ingresso - 9,5 valores

Rega com água residual urbana Efeito sobre o solo e a produção do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.)⁽¹⁾

Maria do Carmo Horta Monteiro *
Pinto, F.C. **
Quelhas dos Santos, J. ***



Resumo

Com o objectivo de avaliar o possível interesse da utilização de água residual (A.R.) na rega, foi efectuado um ensaio em vasos com azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) cultivado num solo Pg (pardo litólico não húmico de granito), ácido e pobre em matéria orgânica (M.O.).

A água residual utilizada na rega provinha da Estação de Tratamento de Águas Residuais de Beirolas - Lisboa, onde foi sujeita a um tratamento de nível secundário pelo processo das lamas activadas. Verificou-se que a rega com A.R. conduziu a aumentos significativos na produção do azevém sem afectar sensivelmente a sua qualidade, mas a sua aplicação não dispensou a adubação NPK nem a calagem.

Quanto às características do solo avaliadas após o ensaio sobressaiem, como parecendo susceptíveis de apresentar mais interesse para a sua fertilidade o facto de a rega com A.R. ter provocado aumentos de condutividade eléctrica, no teor em nitratos, boro e sódio de troca e ter diminuído o teor em potássio "assimilável". A diluição da A.R. conduziu a um decréscimo no nível de M.O. do solo bem como de sódio de troca.

Palavras chave: Azevém; Água Residual; Fertilidade do Solo; Poluição; Rega.

1 . Introdução

Em Portugal Continental, as reservas de água não abundam, e deverão ser prioritariamente orientadas para o abastecimento de populações e para outros fins que exijam água de boa qualidade. O clima, sendo mediterrânico (classificação de Köppen), caracterizado por um verão quente e seco, conduz a que nesta época do ano as necessidades hídricas das culturas não sejam completamente satisfeitas através da água armazenada no solo tornando-se a rega indispensável ao aumento da produtividade agrícola.

A actividade agrícola consome assim grande quantidade de água; não necessita, no entanto, de uma água de qualidade elevada, admitindo-se que a rega com A.R. urbana tratada possa ser uma alternativa a considerar no nosso País.

A correcta utilização na rega de A.R. urbanas tratadas conduz à conservação da água e à reciclagem de nutrientes, evita a poluição das águas de superfície e das águas subterrâneas, e pode também ser usada como um método de recarga de águas subterrâneas (Chopp *et al*, 1982; WHO, 1989; Asano *et al*, 1992).

O tratamento a efectuar a uma A.R., para ser usado em irrigação numa determinada região, está relacionado com as características da própria A.R., do clima, dos solos e do tipo de culturas.

Uma vez que muitos destes aspectos não estão ainda convenientemente esclarecidos, parece-nos haver interesse na realização de trabalhos que sejam susceptíveis de contribuir para que as A.R. possam ser utilizadas com maior segurança. Neste trabalho tentámos abordar o tema da utilização de águas residuais urbanas tratadas em irrigação, numa perspectiva agrícola. Pretendeu-se avaliar a possibilidade da água residual ser utilizada como água de rega e o seu efeito fertilizante.

2. Material e métodos

2.1 Material utilizado

Foi efectuado um ensaio em vasos com azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), cultivado num solo Pg de granito, cujas características físico-químicas principais se apresentam no quadro 1.1.

Quadro 1.1 - Algumas características físico químicas do solo ensaiado

Classe de textura	franco-arenosa
Condutividade eléctrica (mS·cm ⁻¹)	0,058
Matéria Orgânica (%)	1,29
Azoto Kjeldahl (mg·kg ⁻¹)	340
Azoto nítrico (mg·kg ⁻¹)	vestígios
pH (H ₂ O)	4,9
pH (KCl)	3,9
Fósforo "assimilável" (P ₂ O ₅ , mg·kg ⁻¹)	16
Potássio "assimilável" (K ₂ O, mg·kg ⁻¹)	100
Hidrog. de troca [cmol(+)·kg ⁻¹]	7,43
Bases de troca [cmol(+)·kg ⁻¹]	
Cálcio	1,07
Magnésio	0,20
Potássio	0,11
Sódio	0,19
Capac. de troca [cmol(+)·kg ⁻¹]	9,09
Grau de saturação sm bases (%)	18
Micronutrientes (mg·kg ⁻¹)	
Cobre	0,5
Ferro	31,5
Zinco	1,9
Manganés	5,1
Boro	0,441

Dos valores apresentados verifica-se, em linhas gerais, que o solo ensaiado é ácido, tem um teor baixo em matéria orgânica, muito baixo em fósforo "assimilável" e médio em potássio "assimilável". Apresenta uma capacidade de troca catiónica baixa e um grau de saturação em bases também baixo. Quanto aos níveis de Cobre, Zinco, Manganés e Boro não parecem susceptíveis de ocasionar problemas de fitotoxicidade.

Os métodos analíticos utilizados na análise da terra foram os seguintes:

Para a M.O. determinou-se o carbono orgânico através do aparelho de Ströhleinn e multiplicou-se esse teor pelo factor 1,724. O pH foi determinado pelo eléctrodo de vidro, a condutividade eléctrica

através de um condutivímetro numa suspensão de terra:água de 1:5, o azoto kjeldahl pelo método Kjeldahl, o azoto nítrico por um eléctrodo selectivo, o fósforo e potássio "assimiláveis" foram extraídos pelo método de Egner-Riehm e doseados, colorimetricamente e por fotometria de chama, respectivamente. As bases de troca foram extraídas pelo método Mehlich e doseadas por espectrofotometria de absorção atómica. Os micronutrientes foram extraídos pelo método Lakanem e doseados por espectrofotometria de absorção atómica.

A água de rega utilizada foi água residual resultante de tratamento secundário da ETAR de Beirolas - Lisboa para as modalidades que o exigiam, tendo-se utilizado água desionizada nas restantes modalidades. Foram efectuadas várias colheitas de A.R. ao longo do ensaio apresentando-se os seus resultados analíticos no quadro 1.2.

Os métodos utilizados na análise da água residual são os referidos no Standardt Methods (1980) e A.O.A.C. Methods (1980).

2.2 Técnica Experimental

A terra original, após secagem ao ar, foi passada ao crivo de 5mm e subdividida em lotes de 12,0 kg, correspondente ao peso de terra a introduzir por vaso para cada modalidade e repetição. Os vasos utilizados foram do tipo Kick-Brauckmann.

Aos diversos lotes foi feita, manualmente, a incorporação de calcário e dos nutrientes para as modalidades que o exigiam.

Concluído o enchimento dos vasos, humedeceu-se o solo até à capacidade de campo, utilizando água desionizada, tendo-se prosseguido em seguida à sementeira.

Este ensaio decorreu nas instalações da Secção Autónoma de Química Agrícola do Instituto Superior de Agronomia - Lisboa e foi delineado com o objectivo de avaliar a capacidade da A.R. como água de rega no que diz respeito aos aspectos agronómicos, o seu efeito fertilizante e os benefícios da sua diluição. Dado que o solo inicial era ácido, foram introduzidas modalidades com calagem e sem calagem com o objectivo de avaliar a necessidade desta prática quando se utiliza A.R..

O ensaio compreendeu as seguintes modalidades:

- Rega com água desionizada e adubação NPK (D+F)
- Rega com A.R. e adubação NPK (R+F)
- Rega com A.R. sem adubação NPK (R)
- Rega com A.R. diluída a 50% sem adubação NPK (50% R)

Foram efectuadas estas modalidades com calagem (C1) e sem calagem (C0)

A quantidade de azoto, fósforo e potássio aplicados por vaso nas modalidades com adubação foi de:

- 1,5 g de azoto (N)
- 1,5 g de fósforo (P₂O₅)
- 1,0 g de potássio (K₂O)

Quadro 1.2 - Resultado das análises de água residual, utilizada no ensaio

parâmetro	20-11-91	11-12-91	27-12-91	15-1-92	18-1-92	x	s	min.	max.
ST (g·L ⁻¹)	0,60	0,75	0,66	0,55	0,75	0,66	0,09	0,55	0,75
SVT (g·L ⁻¹)	0,29	0,08	0,17	0,14	0,30	0,19	0,10	0,08	0,30
SST (g·L ⁻¹)	0,08	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,23	0,02	0,08
CQO (mg·L ⁻¹)	205,90	142,16	125,19	157,44	133,12	152,76	32,03	125,19	205,90
BOD ₅ (mg·L ⁻¹)	39,05	vest.	vest.	vest.	vest.	39,05	8,18	20,30	43,00
EC _m (mS·cm ⁻¹)	0,82	1,00	0,93	0,69	1,01	0,89	0,14	0,69	1,01
pH	7,8	7,6	7,6	7,8	7,9	7,7	0,12	7,6	7,9
N-N _x (N, mg·L ⁻¹)	34,50	32,30	30,10	20,30	43,00	32,04	8,18	20,30	43,00
N-NH ₄ ⁺ (N, mg·L ⁻¹)	-	0,27	26,90	19,70	38,00	27,90	6,54	19,70	38,00
N-NO ₃ ⁻ (N, mg·L ⁻¹)	3,50	0,50	2,10	2,10	33,60	8,36	14,15	0,50	33,60
Cl (mg·L ⁻¹)	149,10	142,00	135,00	92,00	134,90	130,60	22,36	92,00	149,10
HCO ₃ ⁻ (meq·L ⁻¹)	6,24	7,70	7,30	5,40	7,18	6,76	0,93	5,40	7,70
P ₂ O ₅ (mg·L ⁻¹)	4,15	7,25	5,15	1,03	16,18	6,75	5,73	1,03	16,18
K (mg·L ⁻¹)	24,50	112,50	40,04	37,50	12,50	45,41	39,09	12,50	112,50
Ca (mg·L ⁻¹)	49,00	77,50	102,50	80,00	105,00	82,80	22,69	49,00	105,00
Na (mg·L ⁻¹)	103,50	13,75	92,50	50,00	180,00	87,95	62,61	13,75	180,00
Mg (mg·L ⁻¹)	6,25	10,00	10,00	5,00	10,00	8,25	2,44	5,00	10,00
Fe (mg·L ⁻¹)	4,60	2,53	3,50	2,00	4,00	3,81	1,06	2,00	4,60
Cu (mg·L ⁻¹)	-	0,45	0,50	0,50	0,50	0,49	0,10	0,45	0,50
Zn (mg·L ⁻¹)	2,05	0,83	0,50	vest.	vest.	0,68	0,85	vest.	2,05
Mn (mg·L ⁻¹)	0,10	0,43	vest.	vest.	vest.	0,11	0,19	vest.	0,43
B (mg·L ⁻¹)	0,37	1,17	1,45	1,23	2,03	1,25	0,60	0,37	2,03

Nas modalidades em que se efectuou a calagem aplicou-se 17,0g/vaso de carbonato de cálcio p.a. (com o objectivo de elevar o pH(H₂O) para 6,5).

1 solo* 3 repetições * 8 modalidades

Na adubação de sementeira, para as modalidades que o exigiam, o azoto foi aplicado em solução na forma de nitrato de amónio p.a. na totalidade, o fósforo e o potássio foram aplicados na forma de dihidrogenofosfato de potássio p.a..

As modalidades foram distribuídas ao acaso, com três repetições, totalizando vinte e quatro vasos.

A data de sementeira foi a 31/10/91, utilizou-se 1,5g de semente por vaso e efectuaram-se quatro cortes. Os cortes realizaram-se quando o azevém tinha uma altura aproximada de 30 cm. A produção da forragem foi avaliada pelo peso da Matéria Seca das plantas após cada corte, com base no peso obtido após secagem em estufa a uma temperatura de 50°C até peso constante.

Após a sementeira, os vasos foram colocados ao ar livre, sob cobertura e, mantiveram-se a 80% da capacidade de campo, sendo a rega efectuada ou com água desionizada ou com A.R. consoante as modalidades.

Nos primeiros quinze dias todos os vasos foram regados apenas com água desionizada.

Na altura da rega, procedia-se à rotação dos vasos, com o fim de fornecer condições o mais idênticas possíveis às plantas.

Após o último corte do azevém a terra de cada vaso foi retirada, homogeneizada e colhida uma amostra de terra por vaso para análise.

Para a interpretação estatística dos resultados comparámos as modalidades, da seguinte forma:

Modalidades com adubação e regadas com água desionizada ou com A.R., com e sem calagem (D+FC0; D+FC1; R+FC0 e R+FC1).

Modalidades regadas com A.R. com e sem adubação e com e sem calagem (R+FC0; R+FC1; RC0 e RC1).

Modalidades sem adubação regadas com A.R. com e sem diluição e com e sem calagem (RC0; RC1; 50%RC0 e 50%RC1).

A primeira abordagem permitiu-nos avaliar a capacidade da A.R. como água de rega, a segunda o seu efeito fertilizante e a terceira os benefícios ou desvantagens decorrentes da sua diluição. Em qualquer das três abordagens anteriores avaliámos também a necessidade da calagem, bem como o efeito alcalinizante da A.R. no solo em relação à prática normalmente usada para esse fim, a calagem.

2.3 Interpretação estatística dos resultados

Foi efectuado um delineamento experimental completamente casualizado. A análise estatística dos resultados foi feita no programa Statgraphics, versão 5.0, utilizando a análise de variância modelo fixo bifactorial incompleto. O teste de comparação múltipla de médias que utilizámos foi o de Tukey, para uma probabilidade de erro do tipo I inferior ou igual a 5% (P<0.05).

3. Resultados e discussão

3.1 Planta

As plantas das modalidades regadas com A.R. e em que se efectuou a adubação tiveram produções superiores às regadas com água desionizada (Fig. 1.1), sendo as diferenças significativas apenas no

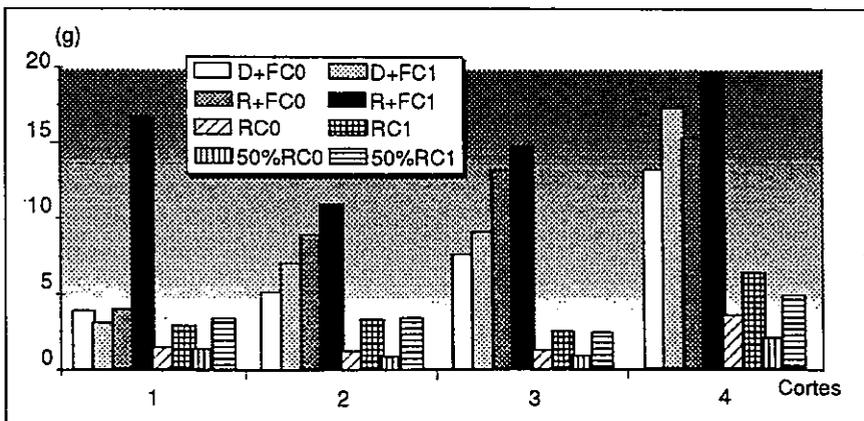


Figura 1.1 - Produção de matéria seca do azevém nas várias modalidades, nos quatro cortes (g).

segundo e terceiro cortes ($P \leq 0,001$). Quando se rega com A.R. e não se efectua a adubação NPK a produção das plantas diminui significativamente ($P \leq 0,001$ no segundo, terceiro e quarto cortes) quando comparada com a produção das plantas das modalidades também regadas com A.R. mas com adubação (Fig. 1.1).

A rega com A.R. mostrou ser benéfica à produção, devido, fundamentalmente, ao facto de ser fonte de elementos nutritivos, tendo um efeito semelhante segundo Neilsen *et al.*, (1989a) a uma contínua fertirrigação, com uma concentração diluída de vários nutrientes vegetais.

As plantas das modalidades em que não se efectuou a adubação apresentavam produções de matéria seca significativamente inferiores às das modalidades em que essa adubação se efectuou, o que nos leva a concluir que a A.R. não terá um efeito fertilizante suficiente para dispensar a adubação, atendendo sobretudo ao facto do solo ser pobre em M.O. (e, portanto, em azoto) e em fósforo.

O azoto e o fósforo parecem ser os principais factores limitantes da produção.

Nas modalidades em que não se efectuou a adubação e se regou com A.R., ou com A.R. diluída, a produção decresce com a diluição da A.R., sendo esse decréscimo significativo ($P \leq 0,001$) no quarto corte (Fig. 1.1). Apesar de só se verificarem diferenças significativas no quarto corte, os resultados indicam uma tendência na redução da matéria seca das plantas com a diluição da A.R., dado que a sua concentração em nutrientes diminui.

Nestas duas últimas modalidades as produções foram sempre muito baixas, apresentando-se as plantas com folhas muito delgadas e com um aspecto amarelado, revelando deficiência em nutrientes, nomeadamente em azoto.

A calagem aumentou significativamente a produção das plantas. As modalidades em que se obtiveram maiores produções foram aquelas em que se efectuou a calagem, a adubação e a rega com A.R.. A calagem beneficiou a produção das plantas devido, principalmente, a ter criado melhores condições para a mineralização da M.O. e nitrificação do azoto, disponibilizando mais elementos nutritivos e a ter aumentado o teor em cálcio do solo. Quanto ao efeito que teve nos micronutrientes podemos dizer que, para os estudados, apesar do seu teor no solo não ter sido afectado significativamente criaram-se condições, com a calagem que levaram a uma diminuição na sua absorção, exceptuando-se o caso do ferro.

3.2 Evolução de algumas características do solo

No final do ensaio, tanto o teor em M.O. como o valor de pH (Fig. 1.2) não sofreram alterações significativas pelo facto de se ter regado com A.R. Esta continha alguma M.O., que não foi no entanto suficiente para

alterar o seu valor. Possivelmente, também nas modalidades regadas com A.R. a mineralização da M.O. poderá ter sido mais intensa devido ao facto desta água conter microrganismos e nutrientes que poderão ter criado melhores condições para essa actividade. Nas modalidades em que se regou apenas com A.R. o facto de se ter efectuado adubação NPK não alterou significativamente o teor em M.O. do solo, mas alterou significativamente ($P \leq 0,05$), o valor de pH (Fig. 1.2). As modalidades em que se efectuou a adubação apresentam um valor de pH significativamente inferior ao das

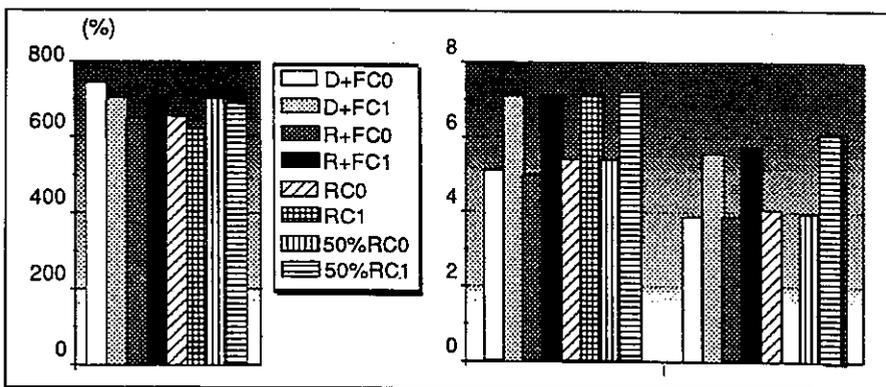


Figura 1.2 - Teor em matéria orgânica do solo (%) e valor de pH(H₂O) (1) e pH (KCl) (2) nas várias modalidades.

modalidades em que essa adubação não se efectuou. Pensamos que isso se deverá ao efeito acidificante do nitrato de amónio utilizado na adubação azotada. Verifica-se, ainda, que a diluição da A.R. não alterou significativamente o valor de pH mas diminui significativamente ($P \leq 0,01$) o teor em M.O. do solo (Fig. 1.2). A A.R. terá, portanto, um certo efeito benéfico no teor em M.O. do solo, que poderá ser dissipado devido, possivelmente, a uma mais intensa actividade microbiana quando se rega com esta água.

A calagem não afectou significativamente o teor em M. O. do solo, observando-se, no entanto, uma tendência para um decréscimo, devido ao facto de existirem melhores condições de meio para a sua mineralização, o que conduz a uma maior disponibilidade de nutrientes para as plantas. O pH subiu significativamente como era o nosso objectivo, tendo decrescido significativamente o teor em hidrogénio de troca. Podemos concluir que a A.R., por si só, não teve um efeito alcalinizante suficiente para dispensar a calagem, durante o tempo que durou o ensaio, tendo-se observado, no entanto, nas modalidades regadas apenas com A.R. sem calagem um ligeiro aumento em relação ao pH da terra inicial.

A condutividade eléctrica do solo aumentou significativamente ($P \leq 0,01$) nas modalidades regadas com A.R., o que indica que a solução do solo ficou mais rica em iões, (Fig. 1.3). Nas modalidades regadas apenas com A.R., a adubação, ou a diluição da A.R. não alteraram significativamente o valor da condutividade eléctrica, decrescendo no entanto o seu valor nas modalidades em que se efectuou a diluição (Fig. 1.3). Não nos podemos esquecer

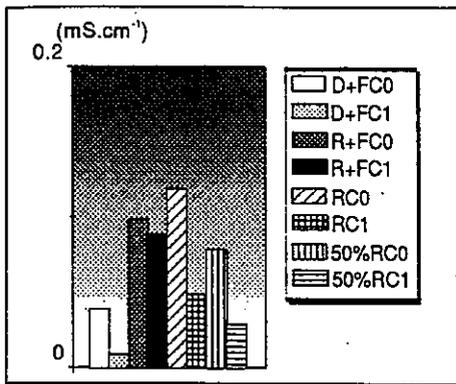


Fig. 1.3 - Valor da condutividade eléctrica do solo ($mS \cdot cm^{-1}$) nas várias modalidades. com AR deverá ser controlado.

As modalidades regadas com A.R. apresentavam um teor em azoto kjeldahl significativamente inferior ($P \leq 0,01$) ao das modalidades regadas com água desionizada, (Fig. 1.4) o que nos parece significar que por um lado a actividade microbiana do solo será mais intensa,

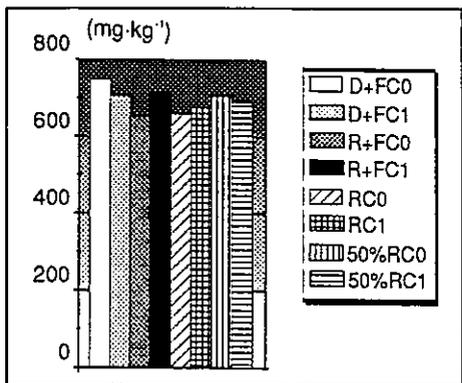


Figura 1.4 - Teor em azoto kjeldahl do solo ($mg \cdot kg^{-1}$) nas várias modalidades.

Nas modalidades regadas com A.R. o teor em azoto kjeldahl aumenta quando se faz a calagem, acontecendo o contrário nas modalidades regadas com água desionizada.

Quando comparamos as modalidades regadas com A.R. com e sem adubação verificamos que o teor em azoto kjeldahl do solo não sofre variação significativa (Fig. 1.4) o que nos parece ser devido ao facto de as plantas, tendo produções muito baixas nas modalidades sem adubação, terem tido taxas de absorção de azoto muito baixas.

A diluição da A.R. também parece não afectar significativamente o teor em azoto kjeldahl do solo (Fig. 1.4).

A rega com A.R. conduziu a um aumento do teor em nitratos do solo, devido à concentração em azoto desta água, que juntamente com a adubação azotada efectuada excedeu as necessidades das plantas (Fig. 1.5). Este aspecto é de ter em consideração no planeamento de sistemas de irrigação com A.R., uma vez que esta prática pode conduzir a um aumento da poluição em nitratos no solo, com consequências graves para a saúde do Homem e animais por ingestão de alimentos e águas contaminados.

que o tempo de duração do ensaio não foi possivelmente suficiente para que a diluição da A.R. se mostre eficaz numa significativa redução do valor deste parâmetro. De qualquer forma o valor da C.E., quando se rega

levando a uma maior mineralização/nitrificação do azoto e, por outro lado, as plantas produzindo mais, tiveram maiores taxas de absorção de azoto. Nestas modalidades, a interacção entre o tipo de água utilizado na rega e a calagem é significativa ($P \leq 0,001$).

A interacção entre o tipo de água utilizado na rega e a calagem efectuada, no teor em nitratos do solo é significativa ($P \leq 0,001$). Quando se efectua a calagem e se rega com A.R. o teor em nitratos do solo aumenta significativamente, devido, possivelmente, ao facto de haver melhores condições de meio para a nitrificação e por a A.R. ser fonte desse elemento.

Quanto ao efeito da diluição da A.R. no teor em nitratos do solo, não se verificaram diferenças significativas entre as modalidades (Fig. 1.5).

O teor em fósforo "assimilável" do solo não apresenta variações significativas em relação ao tipo de água utilizado na rega (Fig. 1.6). As exportações foram superiores nas plantas regadas com A.R., pelo que podemos concluir que a A.R. conduziu a um aumento do fósforo disponível do solo, que foi de imediato dissipado devido a um aumento das exportações neste elemento. Nas modalidades em que se regou apenas com A.R. a adubação fosfatada provocou um aumento significativo ($P \leq 0,001$) no teor em fósforo do solo, o que significa que a aplicação desta A.R. ao solo não substitui a adubação, o que também se poderá observar no facto das plantas terem teores mais baixos em fósforo nas modalidades sem adubação, este foi certamente um elemento limitante. A diluição da A.R. não afecta significativamente o teor em fósforo do solo (Fig. 1.6).

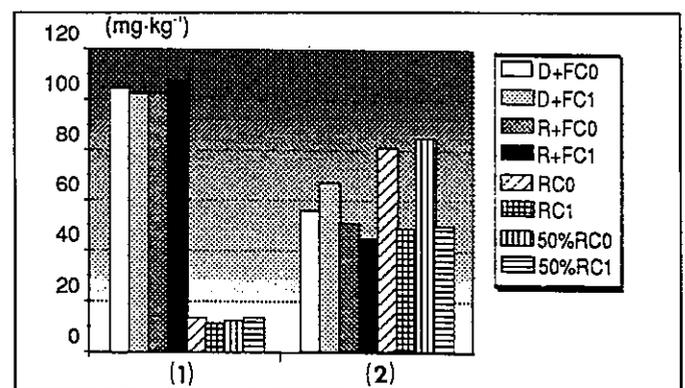


Figura 1.6 - Teor em fósforo "assimilável" (1) e potássio "assimilável" (2) do solo ($mg \cdot kg^{-1}$) nas várias modalidades.

A interacção entre o tipo de água utilizado na rega e a calagem no teor em potássio "assimilável" do solo, é significativa ($P \leq 0,05$). Quando se efectua a calagem e se rega com A.R. o teor em potássio do solo decresce significativamente, em relação à modalidade correspondente regada com água desionizada e, quando

não se efectua a calagem, o teor em potássio do solo não varia significativamente com o tipo de água utilizado na rega.

Nas modalidades em que se regou apenas com A.R. com e sem adubação, a interacção entre a adubação efectuada e a calagem no teor em potássio do solo é significativa ($P \leq 0,01$). Quando não se faz a calagem nem a adubação NPK, o teor em potássio do solo aumenta significativamente, possivelmente devido à baixa exportação neste elemento. À diluição da A.R. não afecta significativamente o teor em potássio do solo (Fig. 1.6). Nota-se que as modalidades que apresentavam um teor mais baixo em potássio no solo foram as regadas com A.R. e em que se fez a adubação o que poderá ser explicado pela maior exportação deste elemento pelas plantas destas modalidades, não tendo este tipo de água fornecido potássio suficiente para compensar o aumento das exportações.

O facto de se regar com A.R. não alterou significativamente o teor em **hidrogénio, cálcio e magnésio** de troca, apesar das modalidades regadas com A.R. apresentarem valores mais elevados de cálcio e magnésio de troca (Fig. 1.7). O teor em **sódio** de troca aumentou significativamente ($P \leq 0,001$), pelo facto de se regar com este tipo de água, enquanto que o teor em potássio de troca diminui significativamente ($P \leq 0,01$). Os resultados apresentados indicam que a rega com A.R. conduziu não só a um aumento do teor em sódio da solução do solo, como também do teor em sódio no complexo de troca o que poderá conduzir, nas aplicações a longo prazo, a problemas não só de salinidade (já referidos quando se falou na condutividade eléctrica) mas também de permeabilidade, podendo originar desequilíbrios iónicos; afectar o movimento do ar e da água no solo e criar dificuldades ao desenvolvimento radicular e à absorção de água pelas plantas.

Quando se rega apenas com A.R. a adubação efectuada não altera significativamente o teor em hidrogénio, cálcio, magnésio e sódio de troca. Apenas o potássio de troca apresenta um teor significativamente inferior ($P \leq 0,05$), nas modalidades em que se efectuou a adubação (Fig. 1.7), o que pode, em parte, ser explicado por uma maior exportação pelas plantas deste elemento nesta modalidade, ocasionando não só uma descida

do potássio da solução do solo, mas também de outras formas de potássio nomeadamente do potássio de troca. O aumento do teor em sódio de troca do solo regado com A.R. pode também, em parte, justificar esta descida, podendo ter havido alguma substituição de sódio por potássio. A diluição da A.R. não afectou significativamente o teor em hidrogénio, magnésio e potássio de troca, e diminuiu significativamente ($P \leq 0,001$) o teor em sódio de troca (Fig. 1.7). Este aspecto parece ser importante na prevenção de problemas de salinidade e de sodicidade. Quanto ao teor em cálcio de troca, nestas modalidades a interacção é significativa ($P \leq 0,05$), verificando-se que nas modalidades em que se efectuou a calagem a diluição da A.R. conduz a um aumento significativo do teor em cálcio de troca do solo, enquanto que nas modalidades em que não se efectuou a calagem esse teor não varia significativamente com a diluição, tendo porém tendência a baixar. O facto do cálcio de troca aumentar nas modalidades regadas com A.R. diluída e com calagem será devido à calagem em primeiro lugar e, também, a uma menor concentração em sódio desta água.

O teor do solo nos micronutrientes (**cobre, ferro, zinco e manganés**) parece não ser afectado pela rega com A.R., pela adubação ou pela diluição desta água, que apresentava teores baixos destes elementos, não conduziu nas aplicações a curto prazo a alterações significativas. O solo ensaiado era ácido, apresentava uma capacidade de troca catiónica baixa o que leva a que estes micronutrientes estejam na sua maior parte na forma iónica na solução do solo, podendo ser facilmente absorvidos pelas plantas ou lixiviados. Pensamos que nas aplicações a longo prazo o teor destes elementos no solo deverá ser controlado, a fim de evitar possíveis problemas de poluição.

O teor em **boro** do solo aumentou significativamente ($P \leq 0,001$) devido à rega com A.R. (Fig. 1.8). A interacção foi significativa ($P \leq 0,001$) nestas modalidades, verificando-se que a rega com A.R. conduz a um aumento significativo no teor em boro do solo quer se faça ou não a calagem, mas esse aumento é mais acentuado quando se faz a calagem e se rega com A.R.. Este aumento do teor em boro do solo pode inicialmente, em solos deficientes, neste elemento ser uma vantagem, mas pode transformar-se num

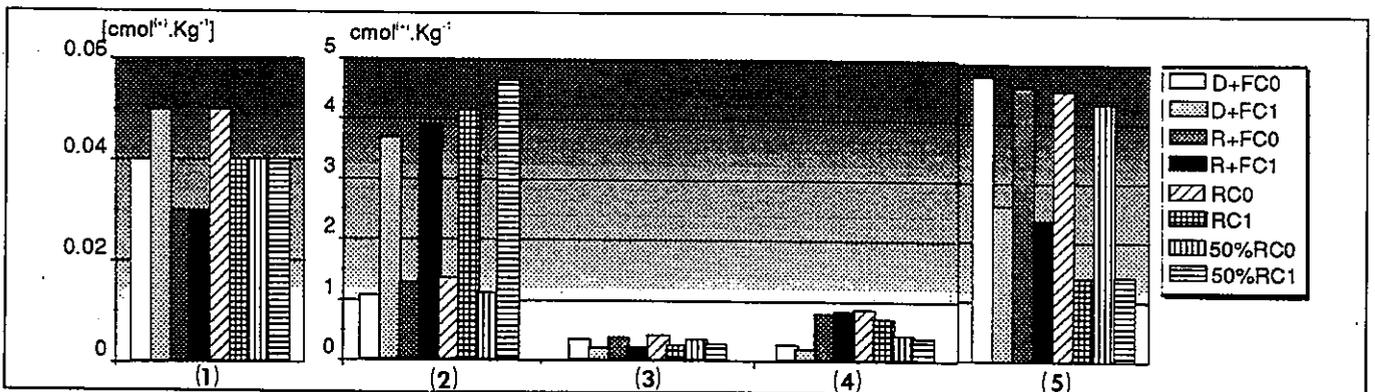


Figura 1.7 - Teor nas bases de troca [K (1), Ca (2), Mg (3), Na (4)] e Hidrogénio (5) de troca do solo [cmol(+)-kg⁻¹] nas várias modalidades.

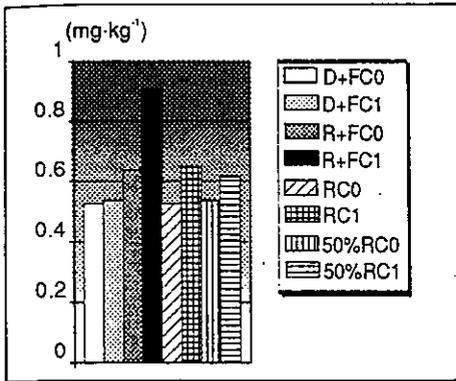


Figura 1.8 - Teor em Boro do solo (mg·kg⁻¹) nas várias modalidades.

Este será também um dos aspectos a ter em consideração no planeamento de sistemas de rega com este tipo de água.

O teor em boro aumentou com a calagem, sendo essa diferença significativa nas modalidades em que além de se fazer a calagem se rega com A.R. e se adubou.

4 . Conclusões

A rega parece-nos ser um excelente uso para A.R., porque além de fornecer água às plantas fornece-lhes também nutrientes. No entanto a sua composição química e biológica pode vir a afectar adversamente as culturas, o solo, as águas subterrâneas, os trabalhadores

inconveniente num espaço de tempo mais ou menos curto, dado que a diferença entre o nível de boro no solo que pode ocasionar problemas de fitotoxicidade e o nível de deficiência é muito pequena.

Este será também um dos aspectos a ter em consideração no planeamento de sistemas de rega com este tipo de água.

rurais e os consumidores das culturas. Uma gestão criteriosamente planeada da sua utilização é portanto imprescindível.

5 . Referências bibliográficas

- Asano, T., Richard, D., Crites, R.W. e Tchobanoglous, G., (1992). Evolution of tertiary treatment requirements in California. *Water Environ. & Techn.*4(2): 36-41.
- Chopp, K.M., Clapp, C.E. e Schimdt, E.L., (1982). Ammonia - oxidizing bacteria populations and activities in soils irrigated with municipal wastewater effluent. *J. Environ. Qual.*11(2): 221-226.
- Horta Monteiro, C. (1994). *Utilização de Água Residual Urbana na Cultura de Azevém (Lolium multiflorum Lam.)* Trabalho realizado para obtenção do grau de Mestre em Nutrição Vegetal, Fertilidade do Solo e Fertilização.
- Neilsen, G.H., Stevenson, D.S., Fitzpatrick, JJ. e Brownlee, C.H., (1989). Nutrition and yield of young apple trees irrigated with municipal wastewater. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*114(3): 377-383.
- WHO, (1989). *Health Guidelines for the Use of Wastewater in Agriculture and Aquaculture*. Report of a WHO Scientific Group, World Techni 778, WHO, Geneve, Switzerland.

- (1) Comunicação apresentada no VIII International Symposium of CIEC, "Fertilizers and Environment", 26-29 Setembro 1994, Salamanca, Espanha.

* Professora Adjunta da ESACB.

** Assistente do Inst. Sup. de Agronomia

*** Professor Catedrático do Inst. Sup. de Agronomia

**NOVO curso
da ESACB**

Engenharia Rural

Tem como objectivo formar técnicos de Engenharia Rural com formação específica nas áreas de construção de infraestruturas rurais, da mecanização de actividades agrícolas, pecuárias e florestais e da gestão e conservação dos recursos envolvidos, orientados para a promoção da modernização e desenvolvimento rural sustentado.

A Escola Superior Agrária no apoio à comunidade:

Investigação - Estão em curso vários projectos de investigação directamente relacionados com problemas da região, alguns deles em colaboração com Universidades e Institutos Politécnicos nacionais e estrangeiros;

Análises laboratoriais - Solos, Águas, Alimentos, Bacteriológicas, Parasitológicas, de Anatomia Patológica, Química e de apoio ao diagnóstico em Sanidade Vegetal;

Cursos de Formação profissional (nomeadamente através do Centro de Formação Profissional Pós-Graduada da Beira Interior);

Cursos de Actualização;

Consultoria - Áreas de produção agrícola, produção animal, produção florestal e engenharia rural;

Apoio a contabilidades agrícolas;

Publicações diversas;

Revista AGROforum;

Apoio bibliográfico;

Cedência de instalações para cursos técnico-profissionais agrícolas;

Cedência das instalações desportivas;

Cedência dos auditórios para fins culturais, educacionais e profissionais.

Áreas rurais marginais na Europa: estudo comparativo das causas e consequências da marginalização

Teresa Pinto-Correia (*)



Resumo

Dentro da diversidade das áreas rurais europeias, a tão frequentemente referida marginalização rural cobre na realidade uma grande variedade de processos, ocorrendo a escalas diferentes, muitas vezes com diferentes causas e diferentes consequências. Como noutras mudanças que têm lugar no mundo rural, os principais actores são os agricultores, visto que são eles que tomam as decisões sobre o uso do solo. O projecto que se apresenta neste artigo foi concebido justamente com o fim de compreender o processo de marginalização nas suas variadas facetas e de detectar os factores de marginalização e identificar as estratégias dos agricultores. Além disso, pretende-se seleccionar indicadores que permitam detectar e gerir as mudanças que ocorrem no mundo rural e, consequentemente, na utilização do solo e na paisagem. A análise baseia-se no estudo de áreas exemplo na Bélgica, na Dinamarca e em Portugal e, fundamentalmente, em entrevistas pormenorizadas realizadas a cada um dos agricultores dentro de cada uma das áreas.

1 . Introdução

Este artigo pretende apresentar as grandes linhas e algumas conclusões preliminares do projecto "Monitoring and managing changes in rural marginal areas - a

comparative research", um projecto europeu com a duração de três anos, com início em Abril de 1994, e com a participação da Bélgica, Dinamarca e Portugal⁽¹⁾.

Este projecto estuda a marginalização das áreas rurais em diferentes regiões da Europa e pretende identificar, por um lado, os factores de mudança, dando especial atenção ao impacto das políticas comunitárias, e por outro lado os indicadores de mudança, que possam ser utilizados como suporte à monitorização e gestão das áreas rurais.

Mesmo considerando unicamente o mundo rural dentro da Comunidade Europeia, o conceito de marginalização, tão frequentemente utilizado, cobre um largo espectro de fenómenos, ocorrendo a diferentes escalas em diferentes regiões (Reenberg e Pinto-Correia, 1993). Marginalização pode ser definida a nível local, quando o agricultor deixa a terra fundamentalmente por razões económicas, ou a nível regional, quando se dá um declínio global da agricultura, explicado sobretudo por grandes desigualdades regionais (Mormont 1994).

Sendo assim, um dos objectivos deste projecto é também avaliar as diferenças e similaridades nos processos que têm lugar em diferentes regiões europeias, e a forma como uma única política, a Política Agrícola Comum (PAC) interfere nessas áreas.

Para cobrir a maior diversidade possível de tipos de regiões dentro da Europa, foram seleccionadas áreas no Mediterrâneo (Sul de Portugal), no centro da Europa (Sul da Bélgica), e no domínio Norte-

Atlântico (Oeste da Dinamarca). O estudo poderia ser mais completo se fosse alargado a muitas outras regiões, incluindo os mais recentes membros da Comunidade, mas tal não foi possível dentro dos limites deste projecto.

Entre as regiões consideradas, os contrastes mais evidentes têm a ver com as condições biofísicas e o tipo de produções agrícolas, mas, as estruturas rurais e o papel da agricultura na organização global da sociedade também são muito diferentes. Para além disso, em cada país europeu o sector agrícola e a sua articulação com os outros sectores de actividade são caracterizados por uma história específica, condicionando também as diferentes realidades de hoje.

A Bélgica é membro da Comunidade Europeia, hoje União Europeia, desde os anos cinquenta, e a evolução da sua agricultura tem sido ao longo destas décadas altamente suportada e condicionada pela PAC. Na Dinamarca, as transformações mais radicais da agricultura tiveram lugar no período pós-guerra, seguindo uma grande pressão para racionalizar e aumentar a produção, enquanto o sector industrial absorvia a mão de obra agrícola excedentária. Quando este país aderiu à Comunidade, nos anos setenta, a PAC estava em plena fase de expansão e o sector agrícola foi ainda mais fortemente levado à intensificação e especialização. Em Portugal, a agricultura tem sido tradicionalmente considerada como um suporte do desenvolvimento industrial e nunca foi objecto duma política global de racionalização e modernização.

O sector agrícola português tem sido sobretudo caracterizado pela sua estagnação. A meio dos anos oitenta podia-se caracterizar pela baixa capitalização, envelhecimento da população, estruturas ineficientes e falta de capacidade social e económica para competir num mercado internacional (Lourenço 1989).

Ao contrário do que aconteceu com os outros países, a entrada de Portugal na Comunidade deu-se numa fase de recessão da PAC, e apesar de ter sido estabelecida uma fase de transição e adaptação para a agricultura portuguesa, esta nunca teve, nem poderá ter, possibilidades de desenvolvimento equivalentes às que tiveram os países do Norte e Centro da Europa.

Estas diferentes evoluções condicionam, obviamente, diferentes tipos e escalas de marginalização nas áreas rurais. No entanto, com o fim de criar um quadro comum para a análise comparativa, para o projecto foi adoptada uma definição comum e funcional: o agricultor ou proprietário da terra tem dificuldades, ou não consegue de todo, adaptar-se às novas condições de mercado, do contexto sócio-económico e/ou de estrutura, e decide em consequência abandonar a produção agrícola ou mesmo a própria terra (Pinto-Correia e Sørensen, 1995). Mesmo quando a marginalização é um fenómeno à escala regional, é a nível local, em cada exploração, que as mudanças têm lugar (Jongman 1994). Este é um processo dinâmico, visto que uma mudança no contexto externo, ou uma mudança de agricultor, podem levar a uma mudança no processo em curso.

De acordo com esta definição, a análise feita neste projecto é baseada no agricultor, considerado o principal

agente no que respeita ao uso do solo e às mudanças na paisagem (Baudry 1989) e, portanto, também no que respeita à implementação de políticas. Se os agricultores não forem considerados, faltarão um dos elementos fundamentais para a compreensão dos factores de mudança no mundo rural.

2 . Metodologia

Em cada um dos países considerados foram escolhidas duas ou três áreas, denominadas Unidades Territoriais (UT), em regiões onde há tendência para a marginalização, ou esta é esperada. Esta selecção foi baseada em critérios qualitativos e conhecimento empírico.

Na Bélgica foram seleccionadas três áreas, dentro de três municípios (Aubange-Messancy, Manhay, Vaux-sur-Sure) localizados na região das Ardenas, no Sul do país. Na Dinamarca foram escolhidas duas paróquias, no Oeste do país, no Norte e no Sul da Jutlândia (respectivamente Fastrup e Hostrup). Em Portugal foram seleccionadas três áreas, duas no Alentejo e uma no Nordeste Algarvio (concelhos de Santiago do Cacém, Redondo e Alcoutim respectivamente).

Para cada uma das áreas escolhidas, foi feita uma caracterização sócio-económica com base em dados estatísticos, planos existentes e outros documentos escritos. Quanto ao suporte biofísico e à paisagem, a informação foi obtida através da cartografia disponível, de fotografias aéreas e de trabalho de campo.

Dentro de cada uma das áreas de estudo, todos os agricultores foram submetidos a uma entrevista pormenorizada, equivalente nos três países (ainda que com as necessárias adaptações). Na Bélgica foram entrevistados ao todo 188 agricultores, na Dinamarca 177 e em Portugal 166.

Estas entrevistas contemplam: 1) dados sociológicos, incluindo as características do chefe de exploração, da sua família, do trabalho na exploração e da sucessão; 2) a exploração, incluindo os edifícios, a maquinaria, o uso do solo e a produção animal e vegetal, agora e no passado; 3) mudanças passadas e previstas para o futuro quanto à estrutura e à produção; 4) as associações e redes sociais ou profissionais a que o chefe de exploração pertence e o uso que faz delas; 5) atitudes e perspectivas em relação à agricultura na região, a PAC, o ambiente e a conservação da natureza e da paisagem, o turismo nas áreas rurais, etc. Em cada exploração, cada parcela de exploração (com tipo de uso do solo homogéneo) foi registada, com o seu uso e cobertura vegetal no passado recente e no presente.

A análise dos dados dos primeiros quatro grupos de perguntas, baseada sobretudo em análise factorial, leva a uma tipologia dos chefes de exploração e das suas explorações. Esta tipologia, combinada com as opiniões e as expectativas expressas, possibilita a compreensão das atitudes dos agricultores em face do contexto global da agricultura e, também, a compreensão das suas estratégias.

A articulação desta análise com o registo das

mudanças no uso do solo leva à identificação das tendências actuais e permite responder às perguntas "que agricultores estão a fazer o quê, onde, e porquê?" Desta forma podem ser identificados os factores de mudança e o papel que a PAC, em especial, exerce é definido. Espera-se que esta articulação possa levar à selecção de indicadores para as áreas rurais, particularmente no que diz respeito à marginalização.

3 . Características dos chefes de exploração e das suas explorações

Estando este projecto ainda a decorrer, as análises mencionadas ainda não estão terminadas, sendo os resultados que aqui se podem apresentar, portanto parciais. A análise factorial e a consequente tipologia dos agricultores em cada um dos países ainda não está concluída, nem a análise das transformações no uso do solo e na estrutura da paisagem. No entanto, nesta fase é já possível elaborar uma análise comparativa, entre os três países, dos chefes de exploração e das suas explorações.

A larga maioria dos agricultores são do sexo masculino, nos três países. Em todos eles há uma grande percentagem (aproximadamente 40%) de chefes de exploração com mais de 60 anos; mas enquanto na Bélgica e na Dinamarca quase 25% são jovens, com menos de 40 anos, em Portugal este grupo é muito mais reduzido, sendo o grupo dos 40-60 anos o mais extenso - esta distribuição reflecte no entanto a total falta de jovens agricultores na UT de Barrancos, em Alcoutim, e não uma distribuição comum nas três áreas de estudo. No que respeita ao nível de instrução (Fig.1), Portugal é o único país onde há agricultores analfabetos, ou que não completaram o ensino obrigatório - pertencendo estes dois grupos mais de 70% dos entrevistados. Nos outros dois países os chefes de exploração têm no mínimo a escola obrigatória e, em muitos casos, uma formação agrícola.

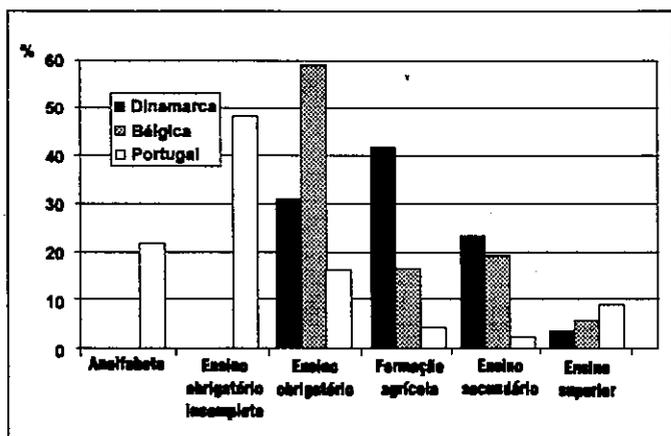


Figura 1 - Nível de instrução dos chefes de exploração Áreas de estudo na Bélgica, Dinamarca e Portugal

Aproximadamente metade dos entrevistados em cada um dos países pertence a uma organização profissional agrícola, mas os portugueses são os que menos usam dessa organização, enquanto os dinamarqueses são os que usam mais as suas associações, para apoio administrativo e técnico, sobretudo.

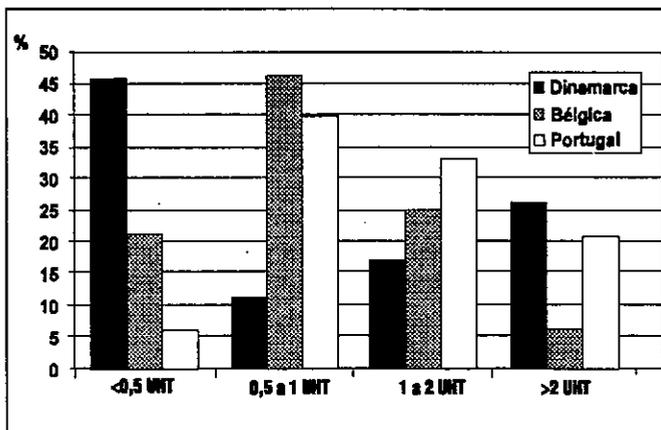


Figura 2 - Força de trabalho empregue em cada exploração agrícola. Área estudo na Bélgica, Dinamarca e Portugal (UHT: Unidade Homem Trabalho)

A distribuição da força de trabalho empregue em cada uma das explorações está representada na Fig.2. Na Dinamarca nota-se uma polarização, havendo por um lado muitas pequenas explorações, em regra de agricultores que praticam a agricultura nos seus tempos livres e, por outro, grandes explorações empregando mais do que um ou dois homens a tempo inteiro. Na áreas belgas consideradas também há algumas explorações "hobby", enquanto nas portuguesas há muito poucas. De resto, a Bélgica e Portugal têm uma maioria de explorações empregando aproximadamente uma pessoa a tempo inteiro; em Portugal, os 20% das explorações com mais do que dois homens a tempo inteiro correspondem às grandes herdades alentejanas, presentes sobretudo no Redondo.

A percentagem de área cultivada no total da área agrícola das explorações está representada na Fig.3.

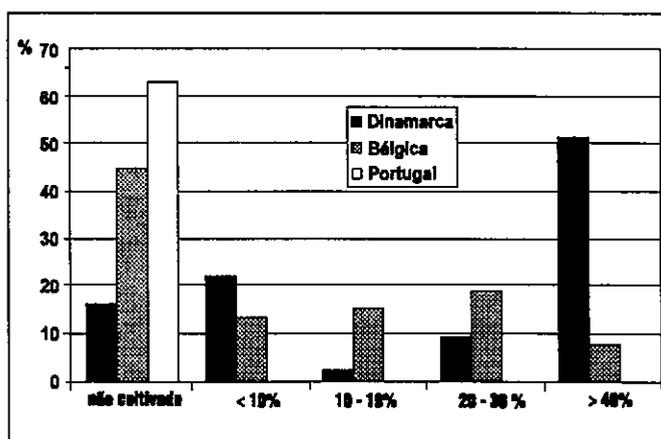


Figura 3 - Percentagem de área cultivada em cada exploração agrícola. Áreas estudo na Bélgica, Dinamarca e Portugal

Em Portugal, não foram apurados os dados para as explorações que têm área cultivada, mas mais de 60% das explorações consideradas não têm nenhuma área em cultura. Na Bélgica há aproximadamente 45% das explorações nesta situação, enquanto na Dinamarca mais do que 50% têm uma grande parte da sua área sob cultura. Nestes dois últimos países, as áreas que não têm culturas são normalmente destinadas a pastagens, enquanto em Portugal há pastagens naturais, mas também muitas extensões de mato.

A distribuição da produção de gado confirma o tipo de estrutura agrícola que se definiu acima: na Dinamarca, muitas explorações com pouco gado, e misto, e concentração da produção para o mercado em unidades de grande escala, especializadas num tipo de produção; na Bélgica, predominância das explorações médias, especializadas em gado bovino, sobretudo para leite; em Portugal há muitas explorações com animais, de vários tipos, quase só para consumo doméstico, havendo no Alentejo algumas especializadas, em ovinos ou bovinos de carne, ou mesmo suínos, e produção intensiva.

4 . Atitudes e perspectivas dos chefes de exploração

As perguntas feitas para detectar as atitudes e opiniões dos chefes de exploração são muitas, mas algumas permitem claramente identificar comportamentos diferenciados entre os casos dos três países.

Quanto às perspectivas para o futuro da agricultura na sua região, os entrevistados na Dinamarca prevêem sobretudo a continuação da actual tendência para especialização e concentração da produção, continuando o número de quintas "hobby" a proliferar. Os belgas prevêem a manutenção da actual estrutura e tipo de produção, mas salientam a necessidade de suportes ao rendimento agrícola e de melhoramentos técnicos e na estrutura de propriedade. Muitos dos entrevistados belgas lamentam o fim do estilo de vida tradicional do agricultor e a sua substituição por "empresas" agrícolas, as únicas que sobrevivem. Os portugueses falam também da necessidade de transformações técnicas, mas quase 40% prevêem o total desaparecimento da agricultura na região - aspecto que não é de todo referido nos outros dois países.

À pergunta "o que sabe e pensa da PAC ?", as respostas dadas foram muito variadas, havendo no entanto nítidas diferenças entre os três grupos nacionais. Os dinamarqueses conhecem bem a PAC e referem pormenores da política de mercados ou da de estruturas. Os belgas conhecem bem a PAC, mas exprimem sobretudo o seu desacordo e falta de confiança que têm nas políticas comunitárias. Os portugueses são os que menos conhecem a PAC: só 14% a conhecem bem, sobretudo nos aspectos que lhes interessam particularmente; 74% afirmam conhecer a PAC mas não o suficiente para exprimir uma opinião e 12% conhecem e recebem alguns subsídios, mas não sabem o que é a PAC.

Para além disso, os dinamarqueses são os mais conscientes quanto aos problemas ambientais relacionados com a agricultura, os belgas quanto à paisagem, e os portugueses raramente têm comentários sobre estes dois temas. Muito poucos dos entrevistados acreditam no turismo como fonte de rendimento alternativo para os agricultores, mas também poucos são contra o turismo. Os entrevistados no Alentejo reagem muito negativamente à exploração da caça tal como tem sido organizada até agora, nomeadamente à caça turística.

5 . Tendências de mudança

Considerando cada um dos países por si, especificamente as regiões estudadas através dos casos apresentados, algumas tendências globais de mudança podem ser descritas.

Na Dinamarca, as duas UT consideradas são tidas como áreas marginais, mas mantém uma agricultura intensiva, reagindo aos problemas de solos, irrigação e isolamento através duma especialização na produção animal e concentração em grandes e efectivas unidades de produção. Estas unidades são expansivas, tendem a tornar-se cada vez maiores, absorvendo assim toda a terra libertada de explorações em decadência, normalmente por envelhecimento do chefe de exploração sem que haja sucessor. Por outro lado, estas áreas são atractivas para agricultores a tempo parcial, que adquirem pequenas propriedades, com alguma terra agrícola, a um preço relativamente baixo, em regiões de elevado valor paisagístico.

Não há portanto aqui terra marginal, abandonada; além das explorações intensivas, o que há são pequenas extensões de terra explorada extensivamente, pertencendo a essas quintas "hobby" e contribuindo para a diversidade da paisagem. O dinamismo agrícola da região está assegurado pelas unidades intensivas e a área continua, de certa forma, a ser atractiva para jovens e novos residentes que não dependem economicamente da agricultura.

Na Bélgica, a situação é diferente duma área estudada para outra, mas há características comuns. Ainda há produções extensivas de gado, mas só as modernas, intensivas, é que tem perspectivas de sobreviver nas actuais condições de mercado, através duma intensificação e especialização crescente. Os velhos agricultores, sem sucessor, não vendem as suas terras, preferem plantar abetos e pinheiros para produção de madeira - o que se traduz numa paisagem cada vez mais fechada e homogénea, com floresta intensiva por um lado e, campos de culturas e pastagens também intensivos, por outro. Também aqui, não há terras abandonadas - só a plantação é que pode ser considerada como um sinal de marginalização.

As áreas estudadas em Portugal são aquelas em que os efeitos da marginalização são mais claros, verificando-se uma extensificação ou mesmo abandono

do uso do solo. Os sistemas agrícolas tradicionalmente pouco intensivos, como o montado, vão-se tornando cada vez mais extensivos, através do desaparecimento das culturas na rotação, substituição de pastagens cultivadas por pastagens naturais e menos carga animal. Os pequenos e médios agricultores permanecem nas suas terras, mas não conseguem competir nas actuais condições de mercado e são portanto marginalizados. Tanto estes como os grandes proprietários tentam manter uma certa produção, com um mínimo de custos e sem arriscar investimentos. A nível paisagístico, esta evolução reflecte-se num aumento das áreas cobertas de mato e no progressivo desaparecimento dos sistemas de produção tradicionais, que correspondiam a paisagens específicas de alto valor em termos estéticos e de biodiversidade.

6 . Conclusão

Os problemas da marginalização rural não aparecem de forma equivalente nos três países considerados, apesar de todas as áreas estudadas serem consideradas áreas com potencialidades, sobretudo a nível bio-físico, para a ocorrência da mesma. Pode-se concluir que as condições naturais são um factor importante, mas não determinante, visto que as dificuldades que impõem podem ser superadas, ou contornadas.

A marginalização afecta especialmente as áreas portuguesas - se considerarmos os agricultores, são também os portugueses que se diferenciam por ter o mais baixo nível de instrução e de organização, e que têm as maiores dificuldades em definir estratégias. Em geral, os agricultores portugueses estão pouco informados, conhecem mal a PAC e outras políticas comunitárias, e não estão de todo atentos a questões de ambiente ou paisagem. Talvez por isso, são também eles os mais pessimistas em relação ao futuro da agricultura na sua região.

No Sul da Bélgica o nível de informação dos entrevistados não é tão elevado como na Dinamarca, mas há, no entanto, estratégias definidas, de intensificação ou de plantação das terras agrícolas, que resultam na não existência de terras abandonadas,

É impossível prever qual seria o panorama nas áreas portuguesas estudadas, se os agricultores tivessem o mesmo nível de instrução e preparação que os seus colegas dinamarqueses, mas é no entanto clara a importância que têm as características dos agricultores para a evolução da agricultura numa dada região.

Por outro lado, pode-se concluir que as diferentes

medidas comunitárias para a protecção do mundo rural, para a manutenção dos sistemas agro-silvo pastorícios extensivos, para a preservação de paisagens específicas de alto valor, as medidas de acompanhamento da PAC e outras, mesmo se, em princípio, constituem instrumentos que se poderiam aplicar aos problemas das áreas marginais portuguesas, têm muito poucas hipóteses de sucesso. Porque falta informação, conhecimento da parte dos agricultores, e as medidas por si próprias não se implementam. Talvez não fosse má ideia começar por preparar os principais interessados.

7 . Referências bibliográficas

- Baudry J., 1989. Interaction between agricultural and ecological systems at the landscape level. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 27: 119-130
- Jongman R., 1994. Marginalisation: complex landscape ecological changes. *Just in Case: Agriculture in Retreat*. National Physical Planning Agency, The Netherlands (in press)
- Lourenço N., 1989. Los agricultores portugueses y la Europa agraria: Estructura social y estrategias de mercado. *Agricultura y Sociedad*, 51: 151-176
- Lourenço N., 1991. *Família Rural e Indústria*. Ed. Fragmentos, Lisboa, 356 pp.
- Mormont M., 1994. The "marginalisation" of agricultural land. *Just in Case: Agriculture in Retreat*. National Physical Planning Agency, The Netherlands (in press)
- Pinto-Correia T. and Sørensen E.M., 1995. Marginalisation and Marginal Land, processes of change in the countryside. *Institute of Development and Planning, Aalborg University, Siftserie 152*, 13 pp.
- Reenberg A. and Pinto-Correia T., 1993. Rural landscape marginalisation - Can general concepts, models and analytical scales be applied throughout Europe
- Krönert R. (Editor) *Analysis of Landscape Dynamics - Driving Factors Related to Different Scales*. EUROMAB, Leipzig, 3-18.

⁽¹⁾ A autora integra a equipa dinamarquesa e a portuguesa; o projecto é coordenado: na Bélgica por Marc Mormont, sociólogo, Fondation Universitaire Luxembourgaise, 6700 Arlon; na Dinamarca por Esben Munk Sørensen, engenheiro geógrafo, Aalborg University, Fibigerstræde 11, 9220 Aalborg; e em Portugal por Nelson Lourenço, sociólogo, Faculdade Nova de Lisboa, Av. Berna, 1600 Lisboa.

* Geógrafa, Department of Development and Planning, Aalborg University, Fibigerstræde 11, 9220 Aalborg, Dinamarca



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO



**Análises
Laboratoriais**

Patologia
Exames bacteriológicos;
Exames parasitológicos.

Bromatologia
(carne e derivados; pescado; leite
e lacticínios; conservas e água)

Nutrição e Alimentação Animal
Alimentos para animais

Protecção Vegetal
(identificação de genes
patogénicos, pragas e infestantes)

Química
(produtos alimentares)

Solos e Fertilidade
Análises de terra;
Análises de águas.

Implementação do Programa de Acção Florestal na Zona do Pinhal Sul

Celestino Morais de Almeida (*)
António José Carvalho (**)



1 . Introdução

O sector florestal em Portugal Continental assume uma grande importância no meio agrário nacional uma vez que cerca de um terço do continente se encontra ocupado por floresta. A floresta deve ser entendida como um factor beneficiador da qualidade do ambiente e protector e melhorador dos solos em que se encontra implantada. Além destas vantagens que por serem difíceis de contabilizar são por vezes menosprezadas, a floresta é sem duvida um factor de desenvolvimento económico pelos produtos que dela se extraem. Estes produtos através dos diversos ramos da fileira florestal contribuem para o desenvolvimento económico das regiões em particular e do país em geral.

Contudo, a floresta portuguesa apresenta algumas particularidades que lhe são inerentes, a grande maior parte da floresta é privada e encontra-se fragmentada em propriedades de pequena dimensão, cujos donos na sua maioria se consideram descapitalizados e como tal pouco dispostos a intervir na floresta. É a estas características que normalmente é atribuída a responsabilidade do estado da floresta portuguesa, considerada subaproveitada, com baixos rendimentos e isenta de qualquer tipo de ordenamento florestal (DGF, 1994; DGF, 1992).

Com a perspectiva de integração de Portugal na Comunidade Económica Europeia, foi definida para a fase de adesão, o Programa Específico para o Desenvolvimento da Agricultura Portuguesa (PEDAP) o qual incluía

um subprograma afecto à floresta, o Programa de Acção Florestal (PAF).

Para o PAF foram definidas, de acordo com as diferentes regiões, as espécies a fomentar, as áreas disponíveis, o tipo de intervenção a desenvolver em áreas já florestadas e as frentes de trabalho prioritário tendo sido fixados os seguintes objectivos:

- arborização de novas áreas e rearborização de áreas ardidas;
- beneficiação de áreas florestais já existentes;
- construção e ampliação da rede de infra-estruturas correspondentes (Teixeira, 1994).

Uma vez terminado o PAF, (período de execução entre 1987 e 1993) importa tentar-se fazer a sua avaliação, não ficando apenas pelos números que foram divulgados pelo Instituto Florestal, admitindo ao mesmo tempo o sucesso do programa apresentado como resultados alcançados:

- Aumento e melhoria da superfície florestal;
- Criação de empregos e novas empresas no sector florestal prestação de serviços;
- Contribuição para a prevenção e combate aos fogos florestais;
- Contribuição para a melhoria da protecção ambiental.

O objectivo deste trabalho reside na caracterização da forma como o PAF decorreu na Zona do Pinhal Sul e fazer algumas reflexões sobre as principais

limitações encontradas durante a implementação dos projectos PAF. A Zona do Pinhal Sul é constituída pelas áreas dos concelhos de Sertã, Vila de Rei, Proença-a-Nova, Oleiros e Mação, abrangendo uma área de cerca 190.679 ha.

O interesse do estudo reside fundamentalmente, no facto de a Zona do Pinhal constituir uma região com características específicas, dado ser a maior mancha contínua de pinhal da Europa e, no facto que através do conhecimento detalhado da informação sobre a forma como decorreu a implementação do PAF, poderá constituir-se uma base de reflexão que apoie a procura de soluções para os problemas encontrados. Podendo-se, assim, vir a conseguir melhor aproveitamento dos novos programas de intervenção na floresta que se irão implementar no futuro, como sejam nomeadamente o PDF e o Regulamento 2080/92.

Dado que ainda há projectos em curso não é possível uma análise qualitativa e quantitativa sobre a implementação dos projectos na sua totalidade. Contudo, pensamos que a análise e a reflexão sobre os dados relativos à execução material e financeira, que é a única possível no momento, revelar-se-à de grande interesse de onde se podem extrair alguma aprendizagem da experiência com a implementação dos PAF, donde poderão ser retiradas algumas considerações que deverão merecer alguma atenção aquando da implementação de novos programas

Em termos metodológicos, este estudo baseia-se numa pesquisa documental a todos os projectos PAF aprovados e implementados na Zona do Pinhal. Assim, os dados que apresentamos sem referência à sua origem, reportam-se a valores por nós determinados no decurso da referida pesquisa.

2 . Zona do Pinhal - Caracterização breve da sua floresta

A floresta é, em termos de área, o sector mais representativo, ocupando 68,7% da área total do continente, sendo a restante área destinada principalmente à actividade agrícola (Quadro 1). Assim, podemos dizer que a vocação florestal do país está claramente expressa não só na superfície actualmente ocupada pela floresta (3,2 milhões de hectares - 34% do território), mas também pela grande possibilidade de expansão dessa área. De acordo com (DGF, 1994) existem cerca de 5,3 milhões de hectares de solos sem aptidão agrícola (60% do território), uma grande parte dos quais são passíveis de arborização numa perspectiva de uso múltiplo.

Relativamente à distribuição da Zona do Pinhal verifica-se por análise do Quadro 2 que, Oleiros é o concelho mais florestado da zona com cerca de 80% da sua área ocupada por floresta e, Mação é o concelho menos florestado com cerca de 60% da sua área afectada à floresta.

Quadro 1 - Distribuição do uso do solo em Portugal

Utilização do solo	Área (ha)	Área (%)
Floresta	131 044	68.7
Agricultura	36 510	19.2
Incultos	17 780	9.3
Outros	5 334	2.8
Total	190 668	100

Fonte: Inventário Florestal, DGF (1985)

Quadro 2 - Distribuição da área florestal nos concelhos da Zona do Pinhal Sul

Concelho	Área total (ha)	Área Florestada (ha)	Área Florestada (%)
Oleiros	46 552	37 381	80.3
Proença-a-Nova	39 526	24 940	63.1
Sertã	45 313	31 493	69.5
Vila de Rei	19 126	14 805	77.4
Mação	40 160	24 049	59.9
Total	190 679	132 668	69.5

Fontes: PDAR 1990; Inventário Florestal DGF, (1980)

De acordo com o PDAR da Zona do Pinhal em todos os concelhos ainda existem áreas que, pela natureza dos seus solos é aconselhada a sua florestação. No concelho de Mação e Proença-a-Nova ainda se pode florestar mais de 25% da área do concelho (quadro 3). Devido às alterações, posteriores à data a que reportam os dados, provocadas por incêndios e arborizações, principalmente de eucaliptos, aconselha-se, que na análise deste quadro seja tida em conta uma ligeira margem de erro.

Quadro 3 - Distribuição por concelhos das potencialidades florestais em termos de áreas florestais por utilizar

Concelho	Área Florestada (%)	Área com potencial florestal* (%)	Área a florestar (%)
Oleiros	80.3	93.8	13.5
Proença-a-Nova	63.1	91.9	28.8
Sertã	69.5	87.3	17.8
Vila de Rei	77.4	90.8	13.4
Mação	59.9	85.3	25.4
Total	69.5	89.9	20.4

Fonte: PDAR (1990)

3 . Implementação do PAF na Zona do Pinhal Sul

O PAF foi um programa bem sucedido em termos de número de projectos envolvidos. Registou-se um

total de 2 139 projectos a nível nacional, tendo sido implementados na região Centro 561 projectos.

Na Zona do Pinhal Sul executaram-se 67 projectos. Estes projectos foram praticamente todos elaborados por técnicos projectistas de fora da região. A maior excepção a este caso, foram os oito projectos que os técnicos dos serviços do estado elaboraram para os APF que o solicitaram. Com a implementação destes 67 projectos aplicou-se a globalidade das verbas que estavam atribuídas para a região. Pode-se ainda referir que não houve projectos que tivessem sido impedidos de implementar por falta de verbas. Contudo, houve cerca de 10% de projectos que não foram aprovados por razões de natureza técnica.

Os serviços florestais desempenharam o papel de informar a comunidade sobre as condições de elegibilidade do programa, sobre a legislação envolvida e outras informações, por forma a possibilitar aos proprietários poderem vir a auferir das ajudas financeiras em causa. Apesar disso, reconhece-se que o maior trabalho de divulgação e de "angariação" de proprietários interessados a proporem projectos, quer individualmente quer sob a forma de APF, foram os empreiteiros florestais. Estes acabaram por ter intervenção ao longo de todo o processo: divulgação, informação, elaboração do projecto e finalmente na sua implementação no terreno.

Como nos é dado a perceber pelo quadro 4 a grande maioria, 70%, dos projectos foram propostos por agrupamentos de proprietários constituídos para o efeito. Estes projectos eram normalmente de áreas superiores aos projectos apresentados individualmente.

Quadro 4 - Distribuição do número de projectos de acordo com a natureza dos proponentes

Tipo de proponente	Projectos	(%)
Individual	20	30
Agrupamento de 2 a 10	25	37
Agrupamento de 10 a 30	2	3
Agrupamento de 30 a 50	9	14
Agrupamento mais de 50	11	16
Total	67	100

Esta figura dos agrupamentos de proprietários florestais (APF), estava prevista pelo regulamento do programa. Baseava-se fundamentalmente na intenção de permitir a associação de áreas pequenas, por forma a constituir áreas suficientemente grandes para tornarem possível uma correcta gestão da floresta nessas áreas. Foram constituídos agrupamentos desde várias dezenas de proprietários até a agrupamentos de apenas de cinco indivíduos. A constituição dos APF possibilitava a um maior subsídio a fundo perdido, o que terá sido, talvez, a principal razão para a frequência com que se foram constituindo a longo dos anos de implementação do PAF.

As Juntas de Freguesia, em alguns casos, foram o principal promotor da formação dos APF, tomando não só a iniciativa mas também assumindo a responsabilidade da gestão do projecto. A Câmara Municipal de Mação

foi a única que tomou a iniciativa de liderar o processo de fazer APF e apresentar-se com responsável por projectos de acção florestal.

A grande adesão à figura de "agrupamento de produtores florestais" contribuiu significativamente para que as áreas abrangidas pelos projectos fossem aumentadas relativamente ao tipo de propriedade típica da região (Quadro 5). Verificando-se que metade dos projectos apresentaram áreas superiores aos 100 ha. Deste facto resultavam à partida alguns benefícios, como:

- obtenção de uma percentagem de subsídio superior, podendo ir dos 90% na primeira fase de implementação do PAF e até aos 100% na segunda fase;
- aumento da área de intervenção técnica. Optimiza a utilização dos recursos materiais, permitindo utilizar com maior rendimento as verbas a despende;
- melhor ordenamento de áreas onde poderá ser reduzido o risco de incêndio.

Quadro 5 - Distribuição do número de projectos de acordo com a suas áreas

Classes de área (ha)	Projectos	(%)
Menor 50	23	34
De 50 a 100	11	16
De 100 a 500	26	39
Mais de 500	7	11
Total	67	100

Relativamente à execução técnica do PAF na Zona do Pinhal Sul, e de acordo com o Quadro 6, pensamos ser importante realçar os seguintes aspectos:

- área abrangida mais ou menos idêntica em todos os concelhos à excepção de Vila de Rei que apresenta um valor de cerca de metade dos outros concelhos. Este valor deve ser analisado tendo em conta que neste concelho apenas foram implementados dois projectos, facto que se irá repercutir em todas as análises comparativas que se possam fazer;
- os caminhos florestais, foram obras essencialmente desenvolvidas na Sertã e em Proença. Vila de Rei foi o concelho onde menos se repararam ou fizeram caminhos novos;
- relativamente à construção de pontos de armazenamento de água, verificou-se que houve uma significativa melhoria da situação em Oleiros, onde, comparativamente com os outros concelhos, se construíram bastantes mais barragens.
- arborização foi mais acentuada no concelho de Vila de Rei, que com apenas dois projectos arborizou (708 ha), mais área do que qualquer um dos outros concelhos, embora nestes concelhos os valores da área arborizada sejam superiores aos 500 ha. Podemos ainda salientar que, Vila de Rei foi o único concelho em que a área de arborização foi superior à área de beneficiação

Quadro 6 - Valores relativos às intervenções do PAF nos diferentes concelhos da Zona do Pinhal Sul

	Oleiros	Proença	Sertã	Mação	Vila de Rei	Total
Nº de projectos	17	13	20	17	2	67
Área (ha)	2 839	3 113	2 329	2 397	1 280	12 494
Vias novas (Km)	42,7	65,2	40,4	23,2	19,4	201,9
Vias reparadas (Km)	41,9	47,5	61,5	53,7	26,2	241,8
Barragens	15	7	8	8	5	43
Aceiros (Km)	3,0	13,5	15,0	18,2	1,5	49,7
Arborização (ha)	582	91	597	662	708	2 860
Beneficiação (ha)	2 257	3 022	1 732	1 735	572	9 634
Pinheiro (ha)	2 642	2 993	2 191	2 287	630	10 938
Eucalipto (ha)	0	115	63	9	0	187
Folhosas (ha)	53	5	67	32	142	324

Quadro 7 - Distribuição financeira do PAF na Zona do Pinhal Sul

	Oleiros	Proença	Sertã	Mação	Vila de Rei	Total
Nº de projectos	17	13	20	17	2	67
Área (ha)	2 839	3 113	2 329	2397	1 280	12 494
Proponentes (nº)	265	299	120	683	102	1 526
Investimento (*)	290,6	261,4	192,2	350,0	160,4	1 275,5
Subsídio (*)	270,8	240,4	180,2	318,2	150,1	1 178,8
Autofinanciamento (*)	19,8	20,7	13,0	31,9	10,3	97,5

(*) - milhares de contos

de povoamentos já instalados, pois nos restantes a área beneficiada foi significativamente superior à área arborizada, com particular incidência em Proença e Oleiros;

- relativamente aos aceiros, embora tenham sido feitos alguns quilómetros, na realidade o problema é que existe, da parte dos proprietários, uma certa relutância em fazer aceiros. Segundo eles, os aceiros roubam pinheiros e espaço, apenas os aceitam pacificamente como bordaduras na delimitação de propriedades;
- relativamente às espécies envolvidas, o pinheiro bravo foi a espécie mais utilizada. Houve ainda alguns casos de plantação de eucaliptos, mas em áreas pouco extensas. Foram ainda arborizadas algumas áreas com espécies folhosas, principalmente com Cerejeira Brava, e com menor quantidade também Carvalho Americano e Castanheiro. É importante salientar que a instalação destas espécies deveu-se praticamente à obrigatoriedade de as incluir nos projectos por razões técnicas, ambientais e prevenção de incêndios.

As empresas florestais e empreiteiros, que executaram as obras de infra-estruturas, arborização e beneficiação, eram todas da região. Por vezes acontecia que duas empresas adjudicavam, por partes, as tarefas de um mesmo projecto. Normalmente uma empresa fazia as obras de infra-estruturas e depois outra fazia os trabalhos de carácter silvícola. Mas em muitos casos era uma única empresa que se encarregava da implementação do projecto.

Ao longo do tempo em que decorreu a implementação

do PAF, estas empresas, que no início do programa apresentavam algumas fragilidades quer de material quer de experiência e de conhecimentos deste tipo de trabalhos, foram a pouco a pouco melhorando a sua prestação de serviços. A este respeito, o PAF constituiu uma verdadeira "escola" para projectistas, empreiteiros e para o pessoal de campo, que até então não tinham tido oportunidade de viver experiências idênticas.

Relativamente à execução financeira do PAF na Zona do Pinhal Sul, como podemos constar pela análise do Quadro 7, verificou-se um investimento total de 1 275 500 contos o qual foi em cerca de 92 % suportado pelo subsídio a fundo perdido, tendo os restantes 8 % constituído o encargo que os proprietários tiveram que suportar a título de autofinanciamento. Em termos médios, verificou-se que foram beneficiados ou arborizados 186 hectares por projecto, tendo sido aplicados em média cerca de 19 milhões de escudos em cada um.

Embora com um significado relativo, dado que alguns projectos obtiveram níveis de subsídio de 100% e 99%, pode-se dizer que a comparticipação que coube a cada proponente foi cerca de 64 contos.

No quadro 8 pode-se constatar a expressão das intervenções do PAF na Zona do Pinhal relativamente à Zona Centro e ao total Nacional. Na análise do referido quadro o dado mais significativo é o facto de um terço das intervenções de beneficiação da Zona Centro terem sido efectuadas na zona do Pinhal Sul. Já em termos de arborização o valor é relativamente inferior.

Quadro 8 - Caracterização das intervenções PAF na Zona do Pinhal

Tipo de intervenção	Total Nacional(*)	Zona Centro	Zona do Pinhal	(%) (**)
Arborização (ha)	102 366	25 816	2 860	11
Beneficiação (ha)	189 408	29 247	9 634	33
Rede Viária (Km)	6 305	-	444	-
Rede Divisional (Km)	2 784	-	50	-
Barragens	992	-	43	-

(*) Teixeira, (1994) - (**) Zona do Pinhal em relação à Zona Centro

Embora não existissem prioridades definidas sobre que actividades promover com primazia, se a arborização se a beneficiação, a própria situação das propriedades e a mentalidade dos proprietários se encarregou de dar supremacia às intervenções de beneficiação, facto com que estamos inteiramente de acordo. Assim, foram os proprietários com povoamentos já instalados que mais interesse demonstraram por melhorar a sua floresta. Por outro lado os que tinham terras com aptidão florestal, mas sem estarem arborizadas, talvez por estarem a partir do nada e, também, pelo facto da arborização exigir maiores investimentos, foram os que aderiram com menor frequência às ajudas.

4 . Conclusão

De uma forma geral podemos dizer que, pelo menos em termos quantitativos o Programa de Acção Florestal na Zona do Pinhal, foi bem conseguido, tendo-se alcançado os objectivos a que se propunha. Não obstante, pelo estudo que fizemos, com base na análise dos projectos e nos contactos com alguns beneficiários do programa, podemos dizer que em termos qualitativos o sucesso será bastante inferior. As duas principais razões para tal prendem-se com o facto de o programa em si não contemplar o acompanhamento posterior à implementação dos projectos, e também ao não cumprimento com todas as acções inicialmente previstas no programa.

No programa estava prevista a formação de equipas de extensão, que iriam desempenhar actividades que pudessem contribuir para a eficácia da boa implementação do programa, através de acções de vulgarização de técnicas florestais, tendo em vista manter o interesse das populações pelas diversas acções do programa. Ora, a formação de tais equipas nunca se verificou, facto que veio comprometer à partida o bom funcionamento de uma figura inovadora no programa que foi o "agrupamento de proprietários florestais".

Na realidade o grande trabalho na constituição dos APF foi dos projectistas possuidores de uma forte experiência de campo e de um bom conhecimento das pessoas que nele vivem. Acontece que este trabalho, de agrupar proprietários florestais deveria ter sido feito de forma mais consistente e apoiada. O que na realidade aconteceu, foi que os proprietários agruparam-se só com o intuito de receber mais subsídios, montantes que por si só seriam suficientes para a implementação do projecto. Uma vez aprovado o projecto, o agrupamento deixou de existir com tal. Pois além de não haver acompanhamento posterior, os próprios proprietários, muitos deles, nunca participaram nem acompanharam o processo (Baptista, 1994).

A falta da constituição da equipas de extensão, não só comprometeram o sucesso do programa, pelo facto de serem uma causa do falhanço mais ou menos generalizado do agrupamento de proprietários, mas também por agravarem uma limitação que o programa tinha à partida, área mínima por projecto de 5 ha. Ora sem equipas de extensão a apoiar os proprietários para conseguirem este valor mínimo, foram muitos, e principalmente os pequenos proprietários, os mais prejudicados.

A falta de organização por parte dos produtores florestais, que é bem conhecida não só na região, como a nível nacional, não resultou diminuída com a criação dos agrupamentos, como era esperado e desejável. Cremos até que, devido a algumas más experiências, poderá acontecer que a adversidade de alguns proprietários, nomeadamente dos que lideraram o processo de agrupamento, tenha aumentado.

Um outro aspecto que também contribuiu em muito para o insucesso qualitativo, dos efeitos a médio e longo prazo do PAF, foi o facto de não terem sido tomadas medidas no sentido de obrigar os responsáveis pelos projectos, a aplicarem o plano orientador de gestão (POG). Estes POG foram muito bem elaborados pelos projectistas, aprovados pelos serviços do estado, mas depois na prática não foram minimamente cumpridos. Ora sem manutenção e acompanhamento das plantações e dos povoamentos beneficiados, muito em breve estarão novamente em condições insustentáveis.

Importa agora que passados alguns anos após a implementação dos projectos de arborização seja feita uma análise do evoluir da situação destes povoamentos, e retirar ilações que venham a enriquecer o conhecimento prático em que estas experiências são férteis.

Finalizamos corroborando com as ideias com que Baptista (1994) conclui seu estudo, referindo que "a aplicação dos projectos seguiu um pouco a lógica do passado, tendo como preocupação a execução prática da obra no sentido da expansão da área florestal, sem haver participação e mobilização de muitos dos proprietários envolvidos, nem das comunidades". Fazemos ainda o apelo para que tudo seja feito no sentido de inverter esta lógica e esperando que este trabalho seja um contributo nesse sentido.

5 . Referências bibliográficas

- Baptista, (1994). "Avaliação intermédia do Programa de Acção Florestal em Trás-os-Montes - Estudo exploratório dos projectos privados da 1ª fase." Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
- DGF, (1991). "Anuário da Direcção Geral das Florestas." 150. Direcção Geral das Florestas. Lisboa
- DGF, (1992). "Anuário da Direcção Géral das Florestas." 150. Direcção Geral das Florestas. Lisboa
- DGF, (1994). "Anuário da Direcção Geral das Florestas." 150. Direcção Geral das Florestas. Lisboa
- PDAR, (1990). "PDAR da Zona do Pinhal Interior. Primeira versão, Silvigest, Gestão Floresta S.A..
- Teixeira, (1994). "Programa de Acção Florestal e novas medidas florestais." In, *Informação Florestal - Instituto Florestal*, 15 - 19.

* Professor Adjunto da ESACB

** Zona Florestal do Pinhal Sul, Sertã

Os alunos da Escola Superior Agrária de Castelo Branco podem beneficiar de:

Bolsas de Estudo • Empréstimos
Refeitórios • Residências
Actividades Desportivas

Encontram ainda apoio no Gabinete de Apoio e Informação (GAI), cujos objectivos são:

- Mobilidade de estudantes (inter-institucional);
- Obter colocação para a realização de Estágio Final de Curso;
- Ajudar na procura de emprego e nos contactos com empresas privadas e públicas.

O Gabinete de Apoio e Informação edita periodicamente um Boletim de Informação (Polinfor).

Teses e dissertações de docentes da ESA

Estudo das Possibilidades de Utilização da Inseminação Artificial em Ovinos da Raça Merino da Beira Baixa

João Pedro Várzea Rodrigues
Eng^o Zootécnico
Faculdade de Medicina Veterinária
Grau de Mestre, 1990.

Resumo

A região de Castelo Branco (localizada a uma altitude de 39^o 49' Norte) é caracterizada por apresentar, no sector primário, uma importante componente agropecuária, fundamentalmente dirigida à produção de ovinos, explorados na vertente leite; constituindo, esta região, o solar da raça Merino da Beira Baixa.

Nas condições, edafoclimáticas que a caracterizam e incluindo sobre a raça referida foi realizado um estudo com vista à avaliação das possibilidades de utilização de técnicas de sincronização deaios e inseminação artificial (IA) (em condições de campo e de manejo tradicional), utilizando-se para tal a determinação de parâmetros reprodutivos e produtivos.

No delineamento experimental do ensaio usou-se um esquema factorial de 2x2x3, em blocos casualizados em cada época. Os factores em estudo foram: 2 períodos (Abril/89 e Agosto/89), 2 diluidores (um à base de leite desnatado e outro à base de gema de ovo) e 3 concentrações de espermatozóides (SPZ) (100, 250 e 400 milhões de SPZ/IA).

Foi utilizado sincronização de doisaios através do uso de esponjas intravaginais, impregnadas com Acetato de Fluorogestona, associada à administração intramuscular de 500 UI de PMSG, no momento de retirada das esponjas.

O esperma utilizado foi colhido por vagina artificial e aplicado pela técnica de IA cervical.

Associados a uma perda nula de esponjas, foram obtidos bons níveis de sincronização dosaios, caracterizados pela obtenção de 96,3% das ovelhas sincronizadas evidenciando

comportamento de cio e 90% de ovelhas em cio 34 a 36 horas após o fim do tratamento de sincronização.

Não foram observadas diferenças fundamentais nos parâmetros reprodutivos para os factores períodos e diluidores em estudo.

O factor número de SPZ foi determinante nos resultados obtidos, observando-se vantagens evidentes no uso de 250x10⁶ SPZ/IA, relativamente aos outros dois níveis de SPZ em estudo, na maioria das variáveis consideradas.

Referem-se para os níveis 250, 400 e 100 (10⁶) SPZ /IA, respectivamente, os valores obtidos em termos de taxa de fertilidade aparente (72,2% vs 55,6% vs 25,0%), taxa de prolificidade (173,6%, 146,7% e 118,8%), taxa de fecundidade (125,0% vs 86,1% vs 30,5%), percentagem de partos simples (34,7% vs 70,0% e 81,3%), percentagem de borregos partos simples (25,8% vs 58,4% vs 79,2%), sobrevivência ao parto (92,2%, 76,2% e 100,0%), sobrevivência ao desmame (87,6%, 78,3% e 100,0%), mortalidade total (18,8% vs 35,5 vs 0,0%), produtividade numérica (100,0% vs 44,4% e 30,5%) e produtividade ponderal (8,5 kg vs 4,9 kg e 3,5 kg de borrego por ovelha colocada em reprodução).

Os resultados obtidos com a utilização de 250x10⁶ SPZ/IA podem ser considerados razoáveis, comparáveis aos referidos em literatura. Apresentam, no entanto, vantagens em relação aos obtidos com o manejo reprodutivo tradicional.

Contributo para o Estudo dos Hábitos de Frutificação da videira (*Vitis vinifera* L.) Castas Regionais da Beira Interior

António Maria dos Santos Ramos
Eng^o Agrónomo
Instituto Superior de Agronomia
Grau de Mestre, 1991

Resumo

Por razões de ordem exclusivamente económica, os sistemas de poda curta têm sido largamente adoptados

em Portugal sem um prévio estudo dos hábitos de frutificação das castas e do seu comportamento face aos referidos sistemas. Neste sentido, foi efectuado o estudo dos hábitos de frutificação de quatro castas da região da Beira Interior, com o objectivo principal de as caracterizar quanto à sua aptidão aos sistemas de poda curta.

O ensaio foi instalado numa parcela da vinha da Qt^º dos Lamaçais (INIA), num sistema de blocos casualizados com duas videiras por bloco e nove blocos por casta. Em cada videira foram deixados vinte gomos.

Os resultados obtidos quanto aos índices de abrolhamento, fertilidade potencial, fertilidade prática e produtividade, bem como os obtidos por forçagem dos gomos em estufa, levam a concluir que as 4 castas apresentam comportamentos distintos, sendo a casta Marufo a que se adapta mais facilmente à poda curta. Das restantes, a casta Rufete é a que parece beneficiar mais com a poda longa, apesar de uma elevada fertilidade global, enquanto as castas Fonte Cal e Codo ou Síria necessitam mais estudos para se chegar a uma confirmação dos resultados do 2º ano, uma vez que nos dois anos do ensaio revelaram tendências alternadas.

Da análise dos crescimentos e do peso da lenha de poda, verifica-se que, à partiça, a poda curta induz um aumento do vigor da cepa. Por outro lado, também se observou que tanto o vigor da cepa, como do sarmento, influenciam positivamente a fertilidade e o abrolhamento dos gomos.

Palavras-chave: gomo; abrolhamento; fertilidade; produtividade; hábitos de frutificação; crescimento; vigor.

Predição do Volume Total, Volumes Mercantis, Perfil do Tronco e Sistemas de Equações Compatíveis para a *Pinus pinaster* Aiton no Distrito de Castelo Branco

Cristina Alegria
Eng^ª Silvicultora
Instituto Superior de Agronomia
Grau de Mestre, 1993.

Resumo

No presente estudo testaram-se 22 modelos de equações de volume, 7 modelos de equações de volume percentual em função da altura da desponta, 9 modelos de equações de volume percentual em função do diâmetro da desponta e 16 modelos de equações de perfil do tronco. Para o efeito, recolheram-se dados referentes a 146 árvores (1588 observações) em povoamentos de pinheiro bravo no distrito de C. Branco.

Resultou da análise estatística efectuada, para os 4 tipos de modelos referidos, a eleição da equação de volume de Spurr (1952) da variável combinada (EV3), a eleição da equação de volume percentual em função da altura da desponta de Cao *et al.* (1980) (EVP4), a eleição da equação de volume percentual em função do diâmetro da desponta de Deusen *et al.* (1981) (EVP10) e a eleição da equação de

perfil de tronco de Demaerschalk (1973) (EPT8).

Com base na equação de perfil de tronco eleita, ajustou-se o sistema de equações compatíveis desenvolvido por Demaerschalk (1973) (S8).

Os resultados obtidos neste estudo apontam para uma certa consonância na hierarquização dos modelos testados comparativamente com outros estudos realizados por outros autores e para outras espécies e regiões.

Palavras chave: *Pinus pinaster* Aiton., Equações de volume, Equações de volume percentual, Equações de perfil do tronco, Sistemas de equações compatíveis, Volume total, Volume mercantil.

Interesse Fertilizante da Aplicação Simultânea de Lamas Celulósicas e Estrume de Aviário

João Paulo Carneiro
Eng^º Agrícola
Instituto Superior de Agronomia
Grau de Mestre, 1994.

Resumo

Com o objectivo de avaliar a influência da aplicação de diferentes níveis de lamas celulósicas e/ou de estrume de galinhas poedeiras, foram efectuados, num solo Pg (pardo litólico não húmico de granito) ácido e pobre em matéria orgânica, dois ensaios: um em vasos, com a cultura do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), e outro de incubação, em estufa de ambiente controlado.

Enquanto que a aplicação de lamas, para qualquer nível ensaiado (30, 60, 90 e 120 t.ha⁻¹), proporcionou sempre um decréscimo da produção total de azevém, a incorporação de estrume (2, 4 e 6 t.ha⁻¹) conduziu a aumentos de produção, não se tendo detectado o nível limite para esse efeito. Além disso, verificou-se que, perante uma incorporação simultânea de ambos os resíduos, o estrume, ainda que não conseguindo fazer desaparecer o efeito depressivo das lamas, possibilitou que o mesmo se passasse a fazer sentir para doses mais elevadas de resíduos celulósicos.

A aplicação dos subprodutos, em particular de lamas, melhorou o valor nutritivo das plantas, aumentando o teor de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e de sódio, e reduzindo o de zinco e manganés.

Quanto às características do solo avaliadas após os ensaios, salientam-se, por acção de ambos os resíduos, a diminuição do teor de manganés extraível, e os aumentos no valor do pH e teores de cálcio e magnésio extraíveis. Por efeito, sobretudo, das lamas, destaca-se o aumento dos teores de matéria orgânica, potássio "assimilável", sódio extraível, cálcio e sódio de troca, a diminuição do azoto nítrico e da condutividade, e ainda, o aumento do valor da soma de bases de troca e do grau de saturação.

Palavras chave: Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.); Estrume de aviário; Fertilidade do solo; Lamas celulósicas; Poluição; Subprodutos agro-industriais.