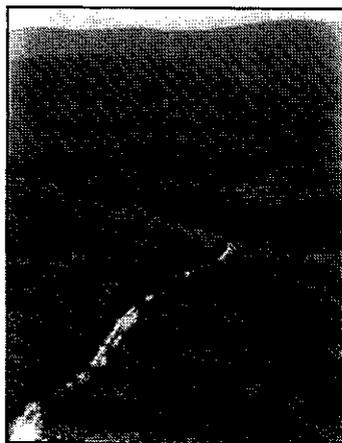


# Agroforum

Revista da Escola Superior Agrária de C. Branco

Nº 4, ANO 2, 1992





CAPA: Reserva Natural da Serra da Malcata

Publicação Quadrimestral  
Ano II, nº 4  
Nov/Dez, 1992

**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

**Publicidade**  
ADIRA, Associação de  
Desenvolvimento Integrado  
da Rala

**Conselho Redactorial**  
José Carlos Gonçalves  
António M. Santos Ramos  
Celestino A. Almeida  
José Pedro Fragoso de Almeida  
Maria Eduarda P. Rodrigues

**Revisão de Texto**  
Deolinda Alberto  
Natividade Pires

**Direcção Gráfica**  
Rui Tomás Montelro

**Impressão e Acabamentos**  
Centro de Recursos da ESACB

**Tiragem**  
1000 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.

# Agroforum

Revista da Escola Superior Agrária de Castelo Branco

## SUMÁRIO

Editorial 3

### CIÊNCIA E TÉCNICA

Manutenção de Árvores no Espaço Urbano 5  
*Lúisa F. Nunes*

Identificação Oficial dos Bovinos 9  
*António M. Rodrigues, M. de Lurdes Esteves*

Indicadores de Limitação ao Funcionamento  
de Perímetros de Rega 11  
*Francisco Frazão*

A Propagação de Plantas por Sistemas *In Vitro* 17  
*José C. Gonçalves*

### EXPERIMENTAÇÃO E INVESTIGAÇÃO

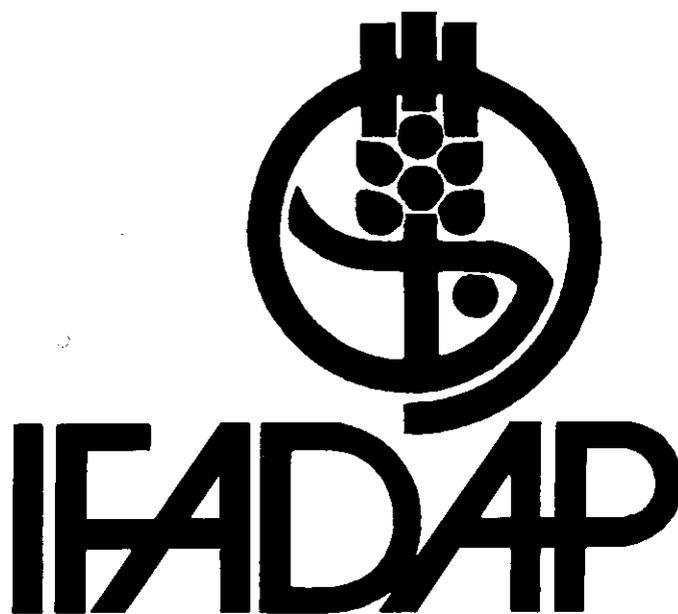
Vegetação da Reserva Natural da Serra da Malcata 23  
*Mário Lousã, Dalila Espírito-Santo,  
M. Leopoldina Rosa, João P. Luz*

### DIVULGAÇÃO

Organizações de Agricultores e Extensão Rural 29  
*Celestino Almeida*

Centro de Referência das Comunidades Europeias 31  
*M. Eduarda Rodrigues*

Legislação 32



INSTITUTO FINANCEIRO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA E PESCAS

Av. João Crisóstomo, n.º 11 • 1000 LISBOA • Telef. 57.43.37

**N**unca, como agora, se falou tanto em qualidade.

A agricultura portuguesa, é opinião generalizada, não poderá competir na produção de grandes quantidades de produtos, mas deve sim, especializar-se em pequenas produções de elevada qualidade que um público consumidor esclarecido, estará disposto a pagar mais caro.

O aparecimento de normas cada vez mais exigentes, o controlo laboratorial cada vez mais frequente e pormenorizado e uma constante informação aos produtores e aos consumidores, permite analisar, comparar e escolher os melhores produtos.

Esta preocupação pela qualidade foi reforçada com a detecção de contaminação de águas e de produtos alimentares com adubos, herbicidas, insecticidas, antibióticos, hormonas, toxinas várias e produtos químicos diversos, alguns deles usados como conser-vantes, corantes ou edulcorantes.

Também um melhor conhecimento dos efeitos nocivos para a saúde de muitas substâncias, mesmo em doses muito pequenas, mas com efeito acumulativo, veio alertar para o problema dos resíduos e da qualidade dos produtos.

A agricultura biológica é, seguramente, uma consequência das preocupações atrás referidas.

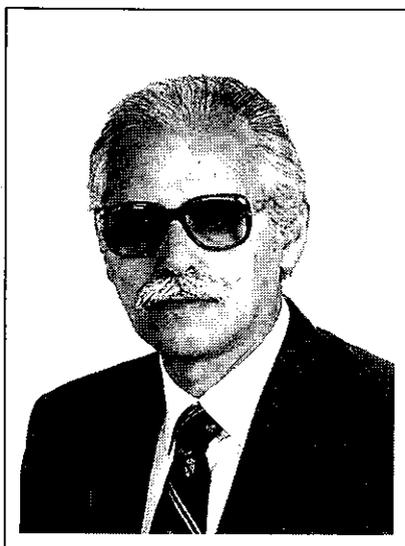
Na indústria, a qualidade dos produtos e o controlo de qualidade, assumem estatuto de primeiro plano e justificam, muitas vezes, só por si, o êxito ou o insucesso de determinado produto.

O controlo de qualidade nas fábricas tem vindo a tornar-se cada vez mais exigente, e os métodos usados, cada vez mais sofisticados e complexos.

O controlo de qualidade não se faz só no produto final: começa nas matérias primas e processa-se em cada uma das fases do fabrico.

Uma das razões do sucesso da indústria nipónica, diz-se, deve-se ao estabelecimento de um continuado e rigoroso sistema de controlo da qualidade. O ideal estará não só na capacidade de detectar defeitos, mas na capacidade de evitar o seu aparecimento.

Esta procura da qualidade implica uma sensibilização e formação dos agricultores, operários e técnicos, implica a formação de formadores nessa área, im-



plica uma investigação sobre a metodologia mais adequada para a colheita e representatividade da amostragem e também um público consumidor cada vez mais esclarecido e exigente.

**T**ambém na educação e nomeadamente no ensino superior, se fala de qualidade.

A massificação do ensino superior, a criação de novas Instituições Públicas e Privadas, o aparecimento de novos cursos, a rápida evolução dos conhecimentos e a exigência de investimentos cada vez mais vultuosos, levaram a questionar a classificação de excelência que normalmente era atribuída ao ensino Universitário com longa tradição e com cursos bem conhecidos e conceituados.

No entanto, a definição de qualidade não é fácil, já que depende do avaliador. Para o governante, provavelmente, a qualidade traduzir-se-à numa boa gestão dos recursos disponíveis, num ratio pessoal docente/aluno e pessoal não docente/aluno elevados, e num custo médio anual por aluno baixo.

Para o professor, os critérios de qualidade não serão certamente esses, e poderão ser também diferentes para os investigadores, para os alunos, para as famílias dos alunos, para empresários, etc, etc., de acordo com a sua formação e os seus objectivos.

Isto leva-nos a duas questões cruciais: quem deve avaliar a qualidade do ensino superior e quais os parâmetros ou indicadores a avaliar?

Apesar da complexidade do sistema, reconhece-se necessidade de avaliar e comparar a qualidade das instituições de ensino superior. É já assim em vários países da comunidade e também em Portugal há a vontade expressa de proceder a essa avaliação.

Essa avaliação da qualidade levará ao estabelecimento de standards ou indicadores de performance (P.I.), sobre os quais, aliás, há grande divergência quanto ao seu significado e valor.

Torna-se, por isso, necessário que sejam escolhidos e aceites por consenso entre todas as partes envolvidas no processo de avaliação, pois se assim não for, poderão vir a ser uma potencial fonte de conflitos.

Normalmente os P.I. abrangem as seguintes áreas:

**Inputs:** Instalações, equipamento, biblioteca, informática; Financiamento.

**Actividade da Instituição:** Ensino, investigação, apoio à comunidade.

**Outputs:** Número de formados; empregos conseguidos; remuneração alcançada;

Publicações, Acessorios; Estudos - Projectos.

**Impacto na Região:** Ligação ao tecido produtivo; intervenção em projectos de desenvolvimento; dinamização de acção cultural; acções de formação.

É evidente que cada uma das áreas sucintamente enunciadas terá de ter um tratamento específico e vários indicadores de performance que permitam uma avaliação interna e externa a cada Instituição.

Não poderemos, porém, esperar que a exigência e o estabelecimento destes indicadores venha, só por si, melhorar a qualidade do ensino superior.

A procura da qualidade deve ser um exercício pessoal de todos - docentes, técnicos, funcionários e alunos - no seu dia a dia e será o somatório de todas essas vontades que conferirá às Instituições a qualidade pretendida.

*Vyik. António H. Rodrigues*



INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO

# CURSOS DE INFORMÁTICA

O IPCB irá realizar:

## Cursos de Formação Profissional em Informática

Horário: 17 - 20 H nas seguintes áreas:

### Sistemas Operativos

UNIX; MS-DOS; Rede Novell.

### Aplicações em MS-DOS

Processamento de Texto; Folha de Cálculo;  
Base de Dados; Programação em Macros.

### Aplicações em Windows

Excel; Winword; Superbase 4;

**Destinários:** Funcionários, Agentes e candidatos a funcionários da Administração Central e Local, tendo como habilitações literárias mínimas o 9º ano de escolaridade obrigatória.

Entidades Públicas que o pretendam podem solicitar formação interna específica.

**Regalias:** Subsídio de Formação e Subsídio de Refeição.

Os cursos serão co-financiados pelo **PROFAP**

(Programa Integrado de Formação para a Modernização da Administração Pública)

Os interessados deverão contactar:

Dr.ª Conceição Baptista (IPCB) - Telef.: 072 / 22126/8 Fax: 072331874

Eng. Armando Ferreira (ESA) - Telef.: 072 / 327535/6/7 Fax: 072328881

# MANUTENÇÃO DE ÁRVORES NO ESPAÇO URBANO

Luísa F. Nunes\*



vezes responsáveis pela destruição ou asfixia do sistema radicular, e ainda as feridas produzidas por estacionamento e actos de vandalismo são alguns dos muitos aspectos possíveis de observar.

A cirurgia das árvores pressupõe um conjunto de técnicas de condução, tratamento e preservação da árvore, passíveis de evitar ou mesmo capazes de solucionar algumas das situações anteriormente mencionadas.

## Tratamento de cavidades

A remoção de câmbio, originada por traumatismos físicos, pode provocar o desenvolvimento de podridões no interior do tronco, que um pobre estado fitossanitário irá certamente favorecer.

A árvore, através das suas defesas naturais, produz um tecido de calo que circunda as feridas. No entanto, quando estas apresentam grandes dimensões a cicatrização não se torna suficientemente eficaz. Com a penetração de fungos e bactérias pela ferida não cicatrizada, os tecidos internos vão-se decompondo, o sistema vascular e a estrutura de suporte

da árvore degradam-se gradualmente, tornando o interior do tronco oco.

Com uma cirurgia adequada é possível remover os tecidos afectados, tarefa morosa que exige experiência e conhecimentos, quer sobre as técnicas empregues, quer sobre a fisiologia da árvore. É frequente observarem-se casos em que a podridão do tronco se estende até ao sistema radicular. Face a esta situação, para além da remoção dos tecidos lenhosos decompostos até à raiz, é conveniente revolver o solo (no interior da cavidade) para assegurar uma permeabilidade eficiente (Fig. 1).

Uma vez retirados todos os tecidos apodrecidos, desinfecta-se e isola-se o interior da cavidade e a implantação de um dreno (facilmente improvisado com um pedaço de tubo de borracha) facilitará a drenagem da água acumulada.

Se a situação exige o emprego de uma substância de enchimento, esta deverá ser flexível para acompanhar os movimentos do tronco, não conter substâncias tóxicas, ser fácil de aplicar e de remover (caso seja necessário), inalterável com o frio e calor e possuir plasticidade que lhe confira a moldagem e adaptação à cavidade.

Muitas são as substâncias usadas no enchimento das cavidades tais como a borracha, compostos de magnesite, cortiça, PVC, etc.; contudo, a sua utilização pode ser questionável. Na realidade, o enchimento justifica-se pelo facto de que uma cavidade camuflada se torna menos atractiva a actos de vandalismo, para além de impedir a instalação de animais que podem eventualmente ser responsáveis

**S**erá sem dúvida pouco realista esperar que um elevado número de residentes em espaços urbanos responda à oportunidade de contribuir para plantar e cuidar das árvores da cidade, já que estas têm em geral pouco significado na sua vida diária, ou porque não existe virtualmente qualquer contacto com as mesmas ou pela inexistência da noção sobre os benefícios da sua presença.

Na maioria das cidades portuguesas as árvores encontram-se praticamente votadas ao abandono, não sendo estabelecido qualquer programa prévio de condução e manutenção, de modo a favorecer um melhor desenvolvimento.

As podas intensas, que significam frequentemente a decapitação da copa, as obras de construção, nivelamento e impermeabilização de pavimentos, muitas



Fig. 1 - Tratamento de cavidade.

pelo desencadeamento de novos processos de decomposição de tecidos lenhosos. Uma alternativa ao enchimento da cavidade consiste na sua cobertura com uma rede de arame pintada da cor da madeira.

## Cirurgia preventiva

### Estacas-tutores

O uso de estacas-tutores é indispensável nos primeiros anos, reduzindo os riscos de danos físicos. Contudo, é importante que a fixação da árvore à estaca seja feita correctamente para que não origine feridas por abrasão ou estrangulamento (Fig. 2).

A árvore é alinhada à estaca utilizando uma única ligação no topo desta. O emprego de borracha ou plástico é o mais indicado.



Fig. 2 - Forma incorrecta de fixar uma estaca-tutor.

As estacas-tutores quando reforçadas por fio sintético ou de metal deverão ser inspeccionadas e ajustadas duas vezes por ano. Retira-se a estaca logo que a árvore se consiga sustentar, o que acontece de um modo geral no início da segunda estação de crescimento, o que dará tempo ao sistema radicular para se desenvolver antes do início do Inverno.

Árvores que tenham permanecido por um período longo de tempo ligadas a estacas-tutores tornam-se dependentes, situação que pode ser gradualmente atenuada, reduzindo a altura da estaca e fixando a árvore unicamente com um "laço em oito" (Fig.3).

Ao serem transferidas do viveiro para o local definitivo de plantação, as árvores devem apresentar uma condição vegetativa que permita o seu desenvolvimento normal, de modo a poderem resistir às novas condições a que irão estar sujeitas. A este critério deverá ser igualmente adicionado o do impacto visual que a nova planta causa, quando da arborização de um local ou sempre que é necessário substituir árvores doentes ou mortas (por exemplo ao longo de uma avenida).

### Podas formativas

A frequência de inspecção e a supressão de ramos pelas podas formativas, deverá ter em conta, não apenas os objectivos delineados para o propósito de deixar crescer uma árvore, mas também a questão dos riscos que se apresentam para pessoas e bens. O primeiro objectivo da poda formativa

consiste em proceder a cortes até uma área de crescimento activo, para aqueles ramos que no seguimento de um transplante secaram e que eventualmente podem servir de pontos de entrada a agentes patogénicos. Ramos fracos ou concorrentes devem igualmente ser removidos.

Quanto mais frequente e intensa for a redução de ramos, maior o número de feridas que dão acesso à entrada de fungos e bactérias.

As características e peculiaridades de cada espécie devem ser consideradas, respeitando a forma natural da copa e a proporcionalidade que deverá existir entre as suas dimensões e as do sistema radicular.

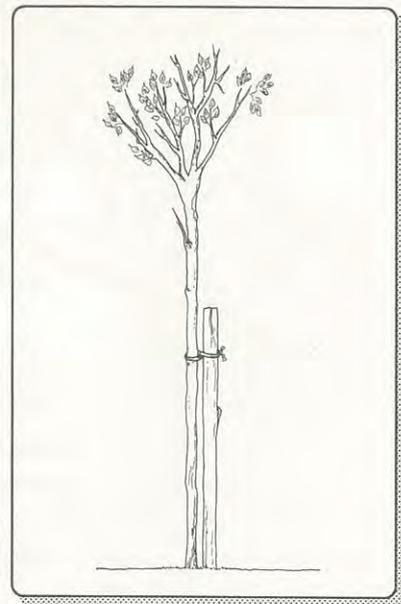


Fig. 3 - "Laço em oito", para evitar feridas por abrasão.

### Estruturas de suporte

Usualmente concebidos em materiais que não danificam o tronco, os cabos de aço ou ferro galvanizado constituem importantes estruturas flexíveis de suporte. Sustentar ramos através de cabos requer o trabalho de especialistas e de equipamento adequado, detectar os locais de tensão da madeira exige treino e conhecimentos.

Os parafusos roscados com olhal, aos quais são presos os cabos, podem atravessar todo o tronco sendo fixos no lado oposto por uma porca, ficando a casca protegida por uma anilha em forma de losango, a fim de impedir a rotação. O comprimento do parafuso deve ser superior ao do diâmetro do tronco para resistir à força de tensão.

## Posição dos cabos

Para suportar um ramo lateral, fixa-se o parafuso ao tronco principal o mais alto possível, de modo a sustentar o peso do ramo lateral e a tensão do cabo, conservando um ângulo nunca inferior a 45° (Hibber, 1990) (Fig. 4).



Fig. 4 - Detalhe da fixação de cabos ao tronco.

Em ramos excessivamente pesados o mesmo parafuso não deve suportar mais do que um cabo; isto significa que um dos cabos, orientado noutra posição, se sofrer uma sobre-tensão pode puxar o parafuso ou rasgar o orifício onde este se encontra inserido, permitindo a entrada de água.

O aço e a madeira são materiais compatíveis contudo, em certas espécies como o castanheiro, a fixação de esticadores produz degradação do câmbio ao fim de aproximadamente dois anos (Fitter, 1989).

## Barras de ligamento

As barras fixas de ligamento não podem ser usadas em ramos altos dado que vão criar situações de inflexibilidade potencialmente perigosas.

Em casos particulares, as barras de ligamento funcionam quando utilizadas conjuntamente ou não com cabos flexíveis, para unir ramos fendidos, premir troncos bifurcados ou bordos de cavidades.

**Árvores bifurcadas**- As barras de ligamento empregues neste caso impedem que os movimentos extrínsecos dos dois troncos criem uma fenda interior e a consequente separação destes.

O orifício de entrada do parafuso é feito em ângulo recto em relação ao eixo central imaginário entre os dois troncos, enroscando-se em cada extremidade anilhas de losango, ajustadas com anilhas de pressão (Fig. 5).

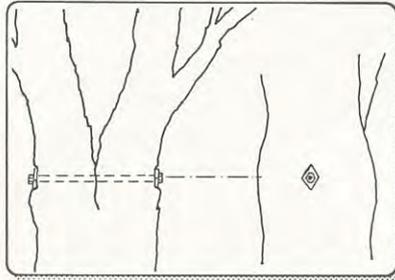


Fig. 5 - Barra de ligamento para troncos bifurcados.

**Cavidades** - A barra é fixa às paredes da cavidade e ajustada nas extremidades com anilhas de pressão de aresta inclinada (Fig. 6).

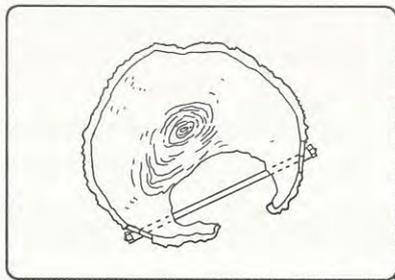


Fig. 6 - Barra de ligamento para cavidades.

**Ramos fendidos** - O ramo é colocado na posição correcta e insere-se uma ou mais barras que forcem a junção dos tecidos rasgados (Fig. 7).

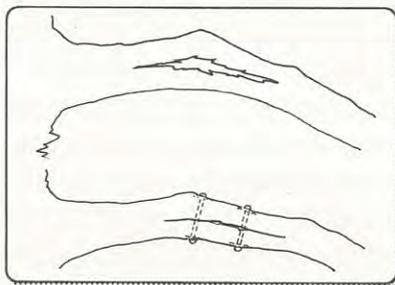


Fig. 7 - Barras de ligamento para ramos fendidos.

## Estacas de apoio

Estruturas deste tipo são necessárias sempre que a copa enfraquecida não suporte esticadores ou quando ramos pesados pendam

na direcção do solo. Os materiais usados para construção deste tipo de estacas são a madeira e o ferro galvanizado (Fig. 8).

Estacas de aço com cerca de 50 mm de diâmetro e braços soldado, são muito duráveis. Pintadas com tonalidades semelhantes às da madeira tornam-se quase imperceptíveis.

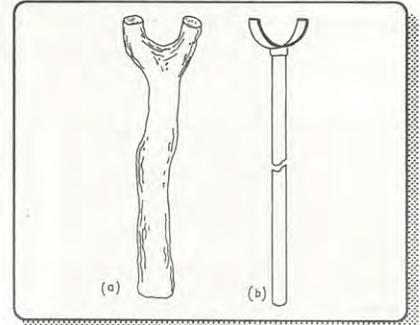


Fig. 8 - Estacas de apoio; (a) em madeira, (b) em metal.

O posicionamento mais adequado da estaca é aquele que oferece a máxima sustentação, apoiada em solo firme e plano. Os braços desta estrutura (protegidos no interior por borracha ou couro) devem ter o diâmetro aproximado ao do ramo que irão apoiar.

Para assegurar uma boa estabilidade, eleva-se o ramo em causa, fazendo-o descer sobre a estaca já posicionada.

## Compactação do solo

Como consequência da compactação do solo, provocada particularmente por máquinas de construção e estacionamento de veículos sobre a zona do sistema radicular, milhares de organismos dos quais as árvores dependem são destruídos e a ausência de ventilação conduz a fenómenos de anaerobismo.

Sendo o solo uma unidade dinâmica, a sua actividade física e química acaba por cessar e com ela todos os mecanismos que permitem à árvore continuar viva.

## Preservação das árvores plantadas em pavimentos

Cimento, asfalto e outras superfícies similares produzem os mesmos fenómenos sobre as raízes que a compactação do solo. Retirar os pavimentos impermeáveis é uma

das condições imprescindíveis para manter árvores sãs.

A projecção do perímetro da copa no solo representa a zona que deve estar livre de superfícies que impeçam a entrada de água e ar.

Caldeiras em grelha radial de ferro ou cerâmica, empedrado ou solo nú constituem as melhores opções contra a asfixia radicular e impedância física do tronco (Fig. 9).

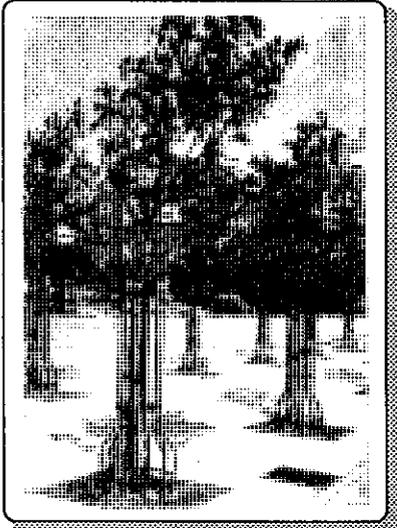


Fig. 9 - Caldeiras em grelhas radiais de ferro.

## Operações de inspeção

A deterioração crescente das condições em que se encontram as árvores, assim como a interferência que pessoas e viaturas provocam na sua estabilidade, fazem das operações de inspeção, prática importante na manutenção das árvores da cidade.

Inspecções detalhadas às árvores adultas nem sempre estão completas com uma simples observação exterior. Uma consideração especial deve ser prestada aos troncos das árvores com mais de 25 anos, cuja inspeção pode ser feita através de batimentos com um martelo de borracha. Se o som produzido for seco e claro significa que não existem problemas no seu interior. Um som abafado provavelmente revelará tecidos desagregados (Bernatzky, 1978).

Uma observação criteriosa avalia o estado da árvore, considerando a espécie, idade, altura e condições circundantes. Qualquer anomalia registada pode vir a afectar a vida e a segurança da árvore.

## Tabela 1 - Ficha de inspeção

Rua: \_\_\_\_\_  
 Espécie: \_\_\_\_\_ Árvore nº: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_

**A - Aspecto geral:**

- 1 - Alteração das características estruturais da espécie
- 2 - Descoloração da folhagem
- 3 - Queda prematura de folhas
- 4 - Presença de insectos
- 5 - Sinais ou sintomas de doenças
- 6 - Crescimento anormal

**B - Posição:**

- 7 - Árvore junto à estrada
- 8 - Copa pendente sobre a estrada
- 9 - Árvore junto de edifício
- 10 - Árvore danificada por trabalhos de construção

**C - Raízes:**

- 11 - Asfixia (pavimentos)
- 12 - Compactação (estacionamentos)
- 13 - Remoção do solo
- 14 - Raiz danificada por trabalhos de construção
- 15 - Contaminação do solo (com gás, sal, óleo, ácido, etc...)

**D - Tronco:**

- 15 - Base do tronco com feridas
- 16 - Apodrecimento da base do tronco
- 17 - Feridas no tronco superior:
  - vandalismo
  - estacionamentos
  - animais
- 18 - cavidades

**E - Copa:**

- 19 - Ramos partidos ou secos
- 20 - Seca da copa do topo para a base (dieback)
- 21 - Feridas nos ramos

Em áreas residenciais um problema adicional resulta dos danos directos ou indirectos produzidos pelas árvores e a reacção dos residentes à sua ocorrência. As folhas de Outono, os ramos que tocam janelas, as canalizações entupidas, a limitação de luz produzida pelas copas e as infestações de insectos são alguns dos aspectos que produzem situações de descontentamento conducentes à realização de podas drásticas e até mesmo à remoção das árvores.

Os esquemas dos projectos que acompanham documentos sobre planeamento urbano, apresentam as árvores como elementos estáticos num período de tempo específico e limitado. O gestor de espaços verdes deverá considerar a sequência do crescimento da árvore desde o transplante à fase adulta, tendo sempre em linha de conta as possibilidades de um desenvolvimento bem sucedido.

Árvores de cidade plantadas como fazendo parte de um design arquitectónico mas sem referências às necessidades e interesses da comunidade local é prática ultrapassada. Em muitos casos, medidas de protecção

às árvores são consideradas mas não executadas, dado que implicam gastos de tempo e de custos.

O envolvimento da comunidade representa o modo mais indicado de evitar, ou pelo menos reduzir, o número de danos intencionais ou não, resultantes por vezes da falta de conhecimentos acerca das árvores e das suas necessidades.

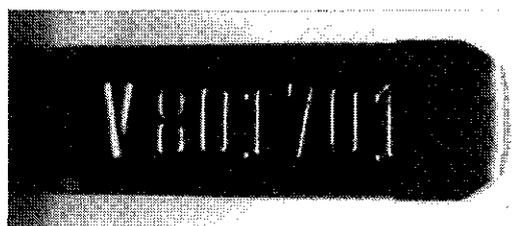
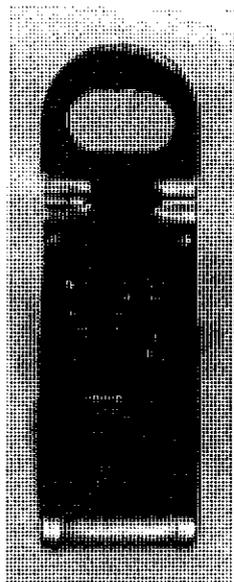
## BIBLIOGRAFIA

- Bernatzky, A (1978) *Tree Ecology and Preservation*. Elsevier Scientific Company, New York, USA (357p).
- Fitter, G (1989) *Urban Forestry*. American Forestry Association, Washington, USA (250p).
- Fyson, A (1983) *City Landscape. A Contribution to the Council of Europe's Campaign for Urban Renaissance*. Butterworths, London (6p).
- Hibber, G (1989) *Urban Forestry Practice*. Forestry Commission, Handbook 5. London (150p).
- Müller, RW (1988) *Urban Forestry*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA (12p).

\* Eng. Florestal, Assistente na ESACB.

# IDENTIFICAÇÃO OFICIAL DOS BOVINOS

António M. Moitinho N. Rodrigues (\*)  
Maria de Lurdes E. Esteves (\*\*)



## INTRODUÇÃO

Os primeiros métodos de identificação que se conhecem tiveram a ver com a marcação a fogo de humanos criminosos e foram utilizados em diferentes regiões do globo.

Mais tarde e com a implementação de sistemas de exploração de grandes grupos de animais em regime extensivo, os criadores rapidamente perceberam que seria indispensável utilizar métodos de marcação. Estes deveriam permitir uma identificação de tal modo eficiente que relacionasse o animal com o seu proprietário. Para a grande maioria dos criadores, a marca ou ferro não era exclusivamente um método de identificação, mas também um motivo de orgulho.

Nestes últimos anos, a identificação tornou-se indispensável como consequência da intensificação da exploração dos animais. Constituinte a primeira etapa dos registos zootécnicos, é a base da conduta racional de um grupo de animais, permitindo programar de modo mais eficiente o melhoramento animal, o ordenamento da sua produção e reprodução, o seu controlo sanitário e o seu comércio e transporte.

A identificação animal consiste na colocação de sinais individuais suficientemente precisos, permitindo a qualquer observador reconhecer um dado animal no meio de um grupo de animais da mesma espécie. Uma identificação eficaz caracteriza-se por ser duradoura e de fácil aplicação e observação.

São dois os tipos de identificação que se podem usar:

- identificação oficial ou nacional;
- identificação da exploração, facultativa mas complementar da anterior.

Neste trabalho vamos abordar apenas aspectos relacionados com a identificação oficial ou nacional, obrigatória para todos os animais da espécie bovina.

## IDENTIFICAÇÃO OFICIAL OU NACIONAL

A identificação nacional é obrigatória e é necessária para que se faça o registo do bovino junto dos serviços oficiais competentes. Deve ser feita com marcação única privativa e o número exclusivo, atribuído a cada animal, é perpétuo e válido para todas as acções a que ele esteja sujeito.

No nosso País, cabe à Direcção-Geral de Pecuária (DGP), através do Serviço de Identificação Animal (SIA), a responsabilidade da organização e coordenação de um sistema único de identificação animal, tendo em conta as características de cada espécie. As Direcções Regionais de Agricultura (DRA) são responsáveis pela sua execução, estabelecendo a estratégia mais adequada a cada circunstância. Por sua vez, as Organizações de Criadores e Cooperativas de Produtores poderão ter delegação das respectivas DRA, para exercer a identificação animal oficial.

A identificação individual de animais de espécie bovina, ovina, caprina, suína, equina e asinina, está definida pelas normas regulamentares do Decreto-lei nº 37/75 de 31 de Janeiro, aprovadas pelas Portarias nº 385/77 de 25 de Junho, e nº 121/92 de 26 de Fevereiro, que estabelecem as normas de identificação animal e as medidas sanitárias e profiláticas aplicáveis no âmbito da circulação de animais domésticos daquelas espécies.

Concretamente em relação à espécie

bovina, o número de identificação nacional SIA é composto por sete algarismos antecedidos da letra "P", indicativa de Portugal. O primeiro, corresponde à Região Agrária (RA) da zona onde o animal nasceu ou então, caso tenha sido importado, da RA onde o animal foi brincado pela primeira vez no nosso País (Tabela 1). Os outros seis algarismos correspondem a um número único dentro da mesma DRA. Quando a série de sete algarismos se esgota, o primeiro código, indicativo da RA, é substituído por uma letra. Como exemplos referimos o que actualmente ocorre nas regiões do Ribatejo e Oeste e do Alentejo, em que o código atribuído foi substituído pelas letras R e V, respectivamente.

O número SIA, que termina com uma

**Tabela 1 - Relação entre o primeiro algarismo do número nacional e a Direcção Regional de Agricultura (DRA) correspondente.**

D. Regionais de Agricultura	Código das R. Agrárias
Entre Douro e Minho	1
Trás-os-Montes	2
Beira Litoral	3
Beira Interior	4
Ribatejo e Oeste	5
Alentejo	6
Algarve	7

letra, código da raça do bovino que está a ser identificado (Tabela 2), será aposto mediante colocação de brinco metálico no bordo superior do pavilhão auricular esquerdo (Fig. 1). Não são autorizadas outras marcações naquela zona a não ser as de índole sanitária, aprovadas superiormente e consideradas indispensáveis pelos serviços de sanidade animal.

Após a marcação auricular, deverá ser preenchida uma ficha individual com a indicação do número de identificação SIA, sexo, data de nascimento, números de identificação dos progenitores, nome e morada do proprietário. Posteriormente, será entregue ao mesmo um documento de referência (Boletim Sanitário do Bovino) que deverá ser devolvido à DRA que o emitiu, pelo proprietário, em caso de morte do animal, ou pelo técnico responsável pela inspecção sanitária, no caso de abate.

Se o animal perder o brinco metálico

SIA, este deverá ser substituído por outro do mesmo tipo e com o mesmo número de identificação, uma vez que, como já foi

**Tabela 2 - Relação dos códigos atribuídos às raças bovinas existentes no nosso País.**

CÓDIGO	RAÇA
A	ALENTEJANA
B	ALGARVIA
C	AROUQUESA
D	BARROSÃ
E	BRAVA
F	MARINHOA
G	MARONESA
H	MERTOLENGA
I	MINHOTA
J	MIRANDESA
L	FRÍSLIA
M	CHAROLESA
N	HEREFORD
O	LIMOUSINE
P	SALERS
Z	OUTRAS (CRUZADAS)
R	PIE ROUGE

referido, o código alfanumérico atribuído a cada bovino se mantém durante toda a vida do animal.

A orelha direita e o corno do mesmo lado, poderão ser utilizados para marcações complementares relacionadas com a inscrição nos respectivos livros genealógicos ou registos zootécnicos. No entanto, o criador poderá apor na orelha direita uma marca própria da exploração. Esta, deverá ser colocada de forma a não colidir com as restantes marcas.

É a Portaria nº 1060/91 de 18 de Outubro que aprova o regulamento de identificação animal específico para a raça bovina Frísia. Nesta raça, a identificação faz-se pelo recurso exclusivo a dois elementos indissociáveis, o resenho e o número nacional SIA.

O resenho é feito em impresso próprio



**Fig. 1 - Exemplo de um brinco com número SIA atribuído a um bovino raça Frísia nascido na Região Agrária da Beira Interior.**

da DGP (modelo 111/DSFMA), que deve ser preenchido quando se identifica o animal. Simultaneamente, deve ser colocada no bordo superior da orelha esquerda uma marca auricular com o número SIA, que figura também naquele impresso.

Pretende-se com isto assegurar o conhecimento e o controlo da população bovina Frísia, a mais numerosa no País, permitindo que todas as acções de carácter sanitário e zootécnico se façam de forma segura e disciplinada.

## RESUMO

Podemos referir que a identificação individual nacional dos bovinos deverá constar de:

- marca auricular com número nacional SIA;
- impresso modelo 111/DSFMA no caso de bovinos de raça Frísia;
- Boletim Sanitário do Bovino, com a inclusão do cartão de identificação no caso da raça Frísia.

O sistema de identificação individual de bovinos, além de considerar as sete regiões agrárias e as diversas raças existentes (autóctones, importadas e cruzadas), assenta nos seguintes princípios básicos:

- a cada bovino é atribuído um número oficial que se manterá por toda a vida do animal;
- ao proprietário será sempre entregue um documento de referência (Boletim Sanitário do Bovino), que deverá ser devolvido à DRA em caso de morte ou abate do animal.

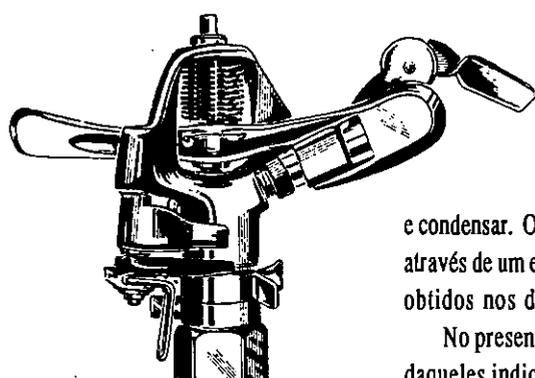
A identificação dos bovinos, acção indispensável tanto a nível nacional como ao nível do próprio criador, vai:

- permitir o controlo produtivo e sanitário dos efectivos;
- proporcionar o melhoramento animal e a ordenação da sua produção;
- orientar a reprodução;
- disciplinar o comércio e transporte.

\* Eng. Zootécnico, Prof. Adjunto na ESACB.  
\*\* Eng. Téc. de Produção Animal da ESACB.

# INDICADORES DE LIMITAÇÕES AO FUNCIONAMENTO DE PERÍMETROS DE REGA

Francisco Frazão \*



e condensar. Os indicadores foram analisados através de um estudo comparativo dos valores obtidos nos diferentes perímetros.

No presente trabalho utilizam-se alguns daqueles indicadores para tentar identificar factores limitantes de primeira ordem nos perímetros estudados. São estabelecidos indicadores de avaliação dos objectivos, que sucessivamente são confrontados com indicadores que caracterizam o sistema a vários níveis.

Os projectos de rega estudados são Campilhas (CP), Alto Sado (AS), Fonte Serne (FS) estes três actualmente geridos por uma única organização (C+), Caia (CA), Divor (DI), Idanha (ID), Mira (MI), Odivelas (OD), Roxo (RO), Vale do Sado (SA) e Vale do Sorraia (SO).

Os empreendimentos hidroagrícolas resultam de projectos com objectivos definidos e o sucesso da sua implementação deriva do grau de cumprimento dos mesmos. Os factores que contribuem para este sucesso são muito diversos e a sua inter-relação é complexa.

Realizou-se uma análise *à posteriori* ao funcionamento de um conjunto de perímetros de rega no país, para identificar aqueles factores e procurar relações entre eles (Frazão, 1990). Para isso, fez-se uma pesquisa da informação disponível relativa aos perímetros de rega e, com base nela, foram definidos indicadores numéricos para a quantificar

aspectos relacionados com a produtividade agrícola, eficiência do uso da água, rentabilidade do investimento, conservação de recursos e interesse ao nível regional (Oad e McCormick, 1989; Frazão e Pereira, 1991).

Apenas dois destes aspectos são quantificados pelos indicadores de área regada (AR) e custo da gestão do sistema (CG).

$$AR = \frac{ATR_a}{ATP} \quad CG = \frac{COM_a}{ATR_a}$$

em que,

**ATR<sub>a</sub>** área total regada, média dos anos 1986-1988 (ha),

**ATP** área total do perímetro (ha),  
**COM<sub>a</sub>** custo total da operação e manutenção do sistema, média dos anos 1986-1988 e actualizada ao ano 1988 (contos).

Na Tabela 1 apresentam-se os valores obtidos para os diferentes perímetros.

## Critérios de avaliação

Os objectivos pretendidos na gestão de perímetros de rega devem atender a

Tabela 1 - Indicadores de avaliação.

	CP	AS	FS	C+	CA	DI	ID	MI	OD	RO	SA	SO
AR	0.77	0.46	0.34		0.54	0.61	0.30	0.39	0.31	0.34	0.93	0.86
CG (c/ha)				20.6	15.2	20.0	14.8			29.6	18.2	12.7

## Fertilidade dos solos

Para definir um indicador da fertilidade dos solos recorreu-se ao sistema de classificação

Tabela 2 - Indicadores relativos aos solos

	CP	AS	FS	CA	DI	ID	MI	OD	RO	SA	SO
IQS	0.78	0.62	0.42	0.51	0.66	0.40	0.48	0.57	0.57	0.56	0.49
IRA	0.11	0.00		0.50	0.00	0.29	0.07	0.08	0.32	0.00	0.04
IDE(c/ha)	1.91			10.93	4.91	1.08	0.00	0.00	23.59	0.00	69.27
IRF(c/ha)	0.00			4.79	64.86	7.03	0.00	0.00	4.92	2.52	64.46

de solos quanto à sua aptidão para o regadio, adoptado nos estudos que serviram de base à elaboração dos projectos.

Neste sistema, os solos regáveis são classificados em quatro classes, evoluindo a sua numeração de 1 a 4, com o grau de importância dos factores que limitam a fertilidade para as culturas regadas (Cardoso et al, 1969).

Definiu-se um indicador da qualidade dos solos (IQS) por,

$$IQS = \frac{1}{3} \left| 4 - \frac{4}{i} \frac{AS_i}{ATP} \right|$$

em que,

$AS_i$  área ocupada por solos da classe  $i$  (ha).

Este indicador toma um valor máximo igual a 1 no caso de toda área pertencer à classe 1 e um valor mínimo igual a 0 no caso de toda a área pertencer à classe 4.

Consideram-se ainda indicadores que podem revelar acções tendentes a reduzir a influência de algumas limitações impostas pelos solos, como o custo por unidade de área em obras, complementares ao projecto, de defesa e enxugo (IDE), de regularização fluvial (IRF) e a importância da rega por aspersão em sistemas projectados para rega por gravidade (IRA),

$$IDE = \frac{CDE}{ATP} ; IRF = \frac{CRF}{ATP}$$

$$IRA = \frac{ARA_a}{AOC_a}$$

em que,

$CDE$  custo total em obras de defesa e enxugo (contos),

$CRF$  custo total em obras de regularização fluvial (contos),

$ARA_a$  área regada por aspersão, média dos anos 1986-1988 (ha),

$AOC_a$  área regada com culturas (excluído o arroz), média dos anos 1986-1988 (ha).

Na Tabela 2 apresentam-se os resultados obtidos para estes indicadores.

Na Fig.1, onde se relacionam os indicadores de qualidade dos solos com as áreas regadas, verificamos que, nos perímetros com valores de IQS mais baixos, inferiores a 0.5, pode este indicador justificar os baixos níveis de áreas regadas, como é o caso de Idanha, Mira e Fonte Serne. O perímetro do Vale do Sorraia, pelo contrário, regista uma fracção elevada de áreas regadas. A este resultado podem associar-se os valores altos obtidos para os indicadores IDE e admitir-se assim que parte das limitações dos solos previstas em projecto têm vindo a ser eliminadas devido a obras de drenagem e regularização, permitindo a sua utilização em melhores condições. Refere-se a propósito que este tipo de limitação é importante no perímetro do Mira, não se verificando, no entanto, acções no sentido de a reduzir.

O perímetro do Caia pode também considerar-se limitado ao nível dos solos, sendo no entanto de notar o elevado valor de IRA, deixando prever a existência de outro tipo de limitações.

## Disponibilidade em água

Todos os perímetros de rega em estudo dispõem de sistemas de aprovisionamento de água para garantir as necessidades de rega.

Para a quantificação da disponibilidade em água daqueles sistemas, definiram-se indicadores baseados na análise estatística das séries cronológicas de dados relativos a volumes de água armazenados e consumidos e relativos a áreas regadas. Assim, tem-se o indicador de garantia de rega do sistema (IGR),

$$IGR = \frac{q_{(1/4)} \left| \frac{CUIC_i - VIN_i - VPO_i}{CUT} \right| \times \frac{CUT}{ATP} \times 100}{CMP_a} \times \frac{ATP}{ATR_a}$$

$$\text{com } CMP_a = \frac{CUA_a \cdot ACA_a + CUO_a \cdot AOC_a}{ATR_a \cdot 10^4}$$

em que,

$q_{(1/4)}$  primeiro quartil,

$CUIC_i$  capacidade útil armazenada no início da campanha de rega no ano  $i$  ( $10^6 \text{ m}^3$ ),

$VIN_i$  volume de água fornecido para a indústria no ano  $i$  ( $10^6 \text{ m}^3$ ),

$VPO_i$  Volume de água fornecido para populações no ano  $i$  ( $10^6 \text{ m}^3$ ),

$CUT$  capacidade útil total da albufeira ( $10^6 \text{ m}^3$ ),

$CMP_a$  consumo médio ponderado em rega anual entre os anos 1986-1988 (m),

$CUA_a$  consumo unitário anual na cultura do arroz, média dos anos 1986-1988 ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ),

$ACA_a$  área regada cultivada com arroz, média dos anos 1986-1988 (ha),

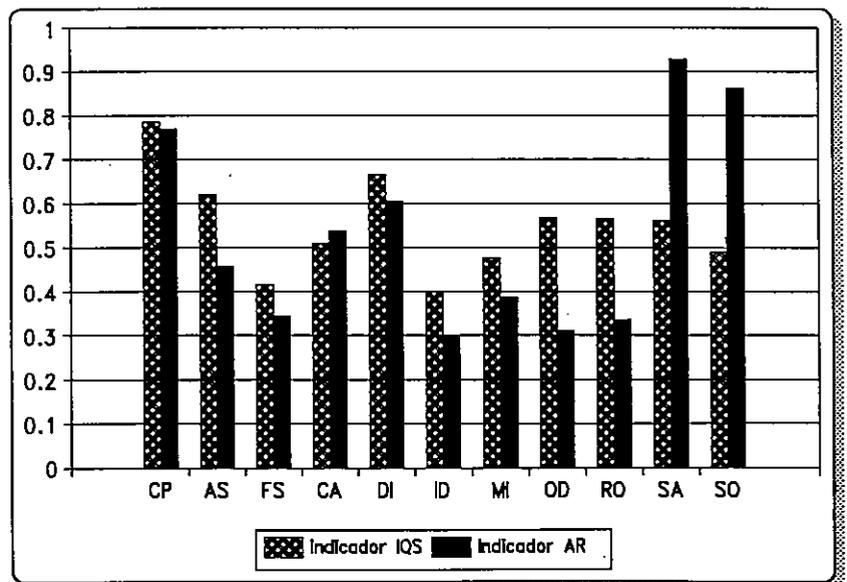


Fig.1 - Indicadores IQS e AR

CUO<sub>i</sub> consumo unitário anual em outras culturas (excluído o arroz), média dos anos 1986-1988 (m<sup>3</sup>/ha).

Este indicador traduz uma medida de garantia de água para rega verificada com uma frequência de 75%. O valor da unidade corresponde à situação de equilíbrio entre disponibilidades e consumos de água. Valores superiores traduzem garantia positiva e inferiores o inverso.

Outro indicador, designado por indicador de folga (IFG), foi obtido pela média relativa a toda a série cronológica dos valores do índice,

$$IFG_i = \frac{CUIC_i - VDT_i}{CUT}$$

em que,

VDT<sub>i</sub> volume total de água distribuído no ano i (10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>)

Valores destes indicadores apresentam-se na Tabela 3. Como seria de esperar, é próxima a variação destes dois indicadores.

Na Fig. 2 comparam-se os valores de garantia (IGR) com os níveis de áreas regadas (AR). Os perímetros que apresentam indicadores

Tabela 3 - Indicadores da disponibilidade hídrica

	CP	AS	FS	CA	DI	ID	MI	OD	RO	SA	SO
IGR	0.95	1.89	1.42	2.71	0.98	2.95	9.84	0.58	0.32	1.18	2.10
IFG	0.15	0.29	0.43	0.48	0.32	0.48	0.69	0.12	0.12	0.25	0.38

de garantia inferiores à unidade revelam insuficiente disponibilidade de água. Isto acontece em Odivelas e no Roxo. Os perímetros Campilhas, Divor e Vale do Sado, têm níveis de garantia próximos de 1, i.e. a água disponível é aproveitada quase integralmente. Nestes perímetros justificam-se assim os níveis de áreas regadas.

Dos restantes perímetros, com valores de IGR próximos ou superiores a 2, apenas o Vale do Sorraia corresponde com um valor também alto de AR.

## 5. Gestão da água

A avaliação da eficiência do uso da água na rega é avaliada a nível global no perímetro de rega.

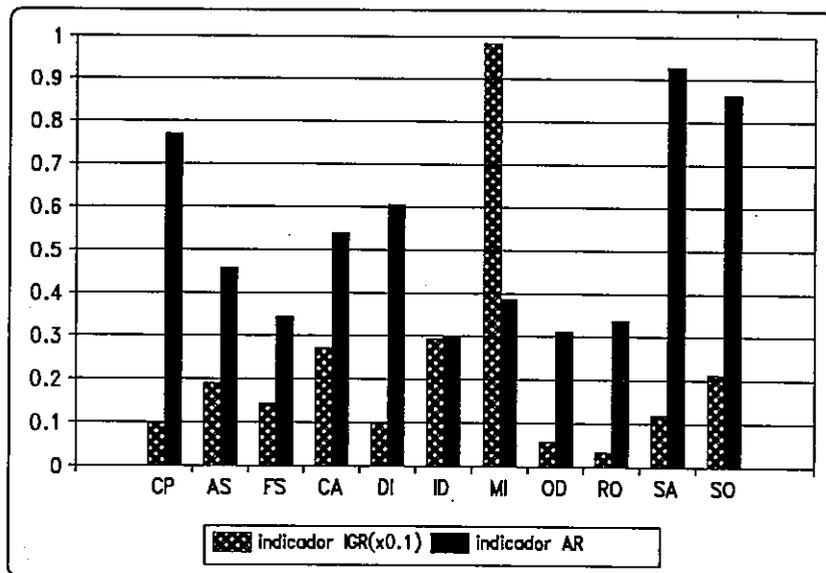


Fig. 2 - Indicadores IGR e AR

Toma-se como indicador a frequência de ocorrência de anos secos (FAS) em toda a série de anos de exploração dos perímetros. Considera-se ano seco quando por insuficiência de quantidade de água armazenada no sistema de aprovisionamento se tenha verificado, em simultâneo ou não, redução na área regada, redução nos consumos unitários ou alternância da cultura do arroz para outras culturas. A ocorrência de anos secos

Os perímetros Fonte Serne, Alto Sado e Caia apresentam um elevado valor de frequência de secas, sem que para eles tenham sido identificadas restrições ao nível das disponibilidades hídricas; a sua intensidade de uso (IIU) é baixa e o indicador de folga (IFG) é alto (Tabela 3). O confronto destes indicadores sugere a indicação de baixos níveis de eficiência do uso da água. A Fig. 3, que relaciona a intensidade de uso (IIU) com a frequência de anos secos (FAS), evidencia este aspecto pelo destaque encontrado nestes três perímetros.

## 6. Sistema de distribuição de água e operação

Alguns elementos de caracterização do sistema de distribuição de água são traduzidos pelos indicadores de densidade da rede de rega no perímetro (DRR), densidade da rede secundária (DRS) e densidade de regadeiras (DRG) calculados por,

$$IIU_i = \frac{VDT_i}{CUIC_i}$$

$$DRR = \frac{ATP}{CTR} \quad DRS = \frac{CRS}{CTR}$$

$$DRG = \frac{CRG}{CTR}$$

Os valores relativos a estes dois indicadores apresentam-se na Tabela 4.

Tabela 4 - Indicadores de gestão da água.

	CP	AS	FS	CA	DI	ID	MI	OD	RO	SA	SO
FAS	0.32	0.29	0.40	0.15	0.33	0.03	-	0.33	0.65	0.08	0.07
IIU	0.76	0.39	0.30	0.32	0.53	0.45	0.12	0.50	0.87	0.68	0.58

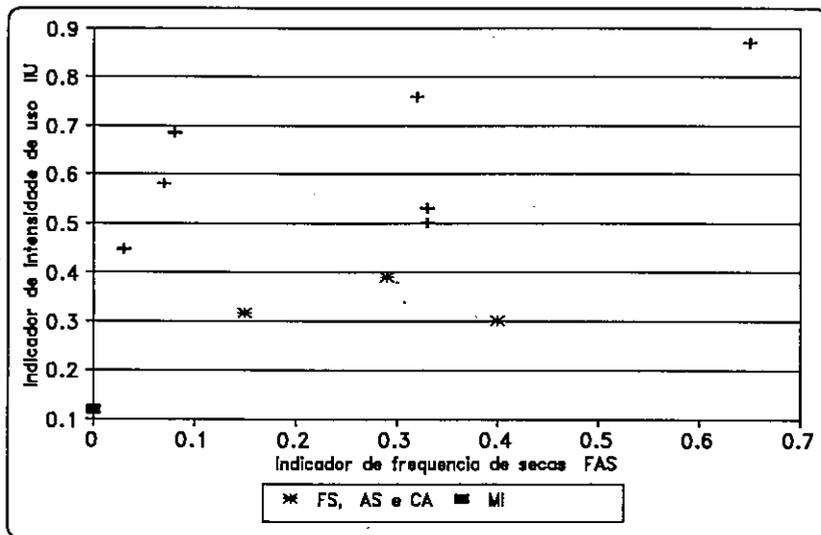


Fig.3 - Relação entre a intensidade de uso (IIU) com a frequência de anos secos (FAS).

em que,

CTR comprimento (em Km) total da rede de transporte e distribuição de água,

CRS comprimento (em Km) total da rede secundária de rega (composta por elementos hidráulicos com capacidade de transporte inferior à ordem das centenas de litros por segundo),

CRG comprimento (em Km) total de regadeiras (composta por elementos hidráulicos com capacidade de transporte na ordem das dezenas de litros por segundo).

Tabela 5 - Indicadores do sistema de distribuição de água.

	CP	AS	FS	CA	DI	ID	MI	OD	RO	SA	SO
DDR											
(ha/km)	27.0	20.8	18.6	30.6	28.1	27.8	20.0	24.0	25.6	31.7	39.8
DRS	0.35	0.67	0.30	0.83	0.66	0.60	0.83	0.78	0.83	0.11	0.69
DRG	-	0.60	-	0.69	0.66	0.52	0.70	0.61	0.74	0.11	0.44

Para caracterizar a operação do sistema definiram-se indicadores relativos à actividade média dos operadores na rede, comprimento de rede (CRO), área regada (ARO) e caudal de maneo (CMO) por operador, custo da operação e manutenção por unidade de comprimento da rede de rega (OMR) e relação entre as contribuições dos agricultores e o custo total de operação e manutenção (IEF), dados por,

$$CRO = \frac{CTR}{OPC} \quad ARO = \frac{ARR_a}{OPC}$$

$$CMO = \frac{ATR_a \cdot CDR}{OPC}$$

em que,

CDR caudal de dimensionamento da rede de distribuição de água (l/s.ha)

OPC número de operadores da rede

e por,

$$OMR = \frac{ATR_a}{CTR}$$

$$IEF = \frac{RTQ_a}{COM_a}$$

em que,

COM<sub>a</sub> custo total anual de operação e manutenção do sistema, média de todos os anos de exploração e actualizada ao ano 1988 (contos),

RTQ<sub>a</sub> receitas obtidas por quotas e taxas dos agricultores, média de todos os anos de exploração (contos).

Tabela 6 - Indicadores de operação do sistema.

	CP	AS	FS	C+	CA	DI	ID	MI	OD	RO	SA	SO
CRO												
(Km/op)	6.8	11.5	21.9	9.4	9.3	8.7	12.8	14.2	17.8	10.4	2.4	6.0
ARO												
(ha/op)	142	109	140	114	153	148	107	110	134	87	70	204
CMO												
(l/s/op)	213	174	211	178	176	151	117	103	194	87	91	275
OMR	-	-	-	233	246	367	92	-	-	189	287	314
IEF	0.99	-	-	0.94	0.82	0.84	0.83	-	-	0.78	1.03	1.16

Os resultados obtidos para estes indicadores apresentam-se na Tabela 6.

Analisando-se o indicador de densidade de operadores na rede verifica-se uma certa dependência com a área regada para valores desta superiores a 0.3, como se mostra na Fig.4.

Nos perímetros menos regados o grau de dispersão das áreas regadas pode contribuir em muito para o resultado final de eficiência na gestão da água. Relativamente aos perímetros identificados com deficiências a este nível, só Fonte Serne mostra um elevado valor de CRO (baixa densidade de operadores). Nos outros, Alto Sado e Caia, o mesmo não acontece. Este facto e o elevado valor de DRG (importância das regadeiras, Tabela 4), levariam a prever maior eficiência.

O indicador IEF avalia a estabilidade financeira da organização de gestão dos perímetros. Resultados positivos neste indicador são obtidos pelos três perímetros mais regados.

Os perímetros de Vale do Sado e Vale do Sorraia apresentam ainda o indicador de custo CG (Tabela 1) com valores reduzidos, cumprindo-se assim também neste aspecto o objectivo pretendido. O valor baixo encontrado para este indicador objectivo no perímetro da Idanha deve-se a um baixo custo na operação e manutenção da obra OMR. Este valor poderá não traduzir eficiência, mas negligência.

## 7: Conclusões

Através da análise separada de factores, foi possível identificar para alguns perímetros de rega causas que justificam o incumprimento de objectivos.

Assim, nos perímetros de Idanha, Mira e Fonte Serne foram apontadas limitações ao nível dos solos. Os perímetros de Campilhas,

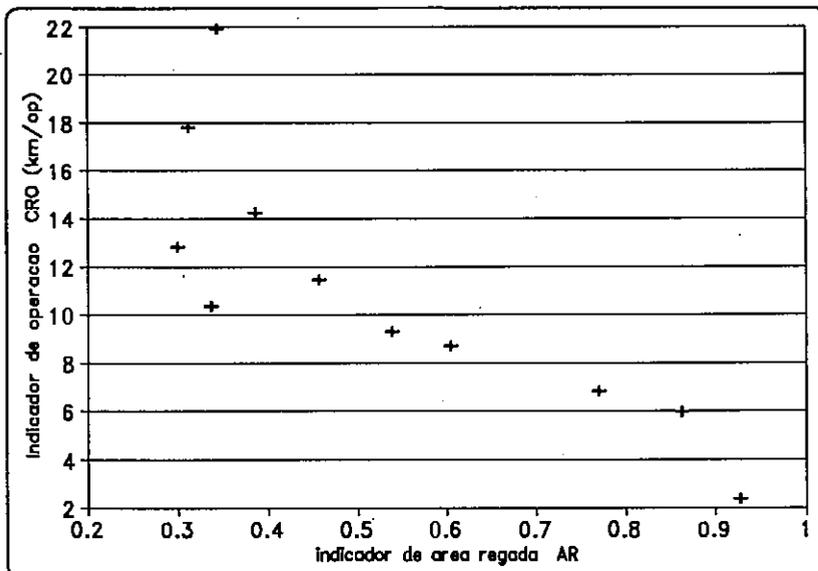


Fig.4 - Relação entre o indicador de operação (CRO) com limitadores de área regada (AR).

Divor, Odivelas e Roxo estão limitados pela indisponibilidade de água, particularmente grave nos dois últimos, mas existindo em todos por razões que se prendem com faltas na conclusão do projecto. Os perímetros de Fonte Serne, Alto Sado e Caia evidenciam menores eficiências na gestão da água.

Finalmente Campilhas, Vale do Sado e Vale do Sorraia apresentam os melhores indicadores de áreas regadas sendo, no entanto, de constatar que nos dois primeiros os recursos hídricos são para isso bem geridos e que no terceiro houve um esforço de adaptação dos solos ao regadio.

A análise global dos indicadores dos dois perímetros mais regados, vistos em termos relativos face aos outros sistemas também estudados, sugere que eles possam ser tomados como referência.

O carácter geral e limitado do exemplo de análise aqui retratado deve-se ao facto de se terem utilizado apenas os elementos

disponíveis e comuns a todos os perímetros de rega.

A utilidade deste tipo de análise como apoio à gestão de perímetros de rega requer, para além de maior diversidade de informação, a complementaridade com uma análise individual em cada empreendimento baseada em sistemas de monitorização próprios mas de orientação comum.

## Bibliografia

- Biswas, AK (1990) Monitoring and evaluation of irrigation projects. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering* 116(2):227-242.
- Bottrall, AF (1981) *Comparative study of the management and organization of irrigation projects*. World Bank Staff Working Paper 458, Washington, D.C..
- Frazão, F (1990) *Análise da exploração de aproveitamentos hidroagrícolas. Avaliação*

de indicadores de gestão. M.Sc. Thesis, IST, Technical University of Lisbon.

Frazão, F; Pereira, LS (1991) Evaluation of performance indicators applied to several irrigation systems in Portugal. In: *Performance Measurement Farmer-Managed Irrigation Systems* The Third International Workshop of the FMIS Network, Mendoza (pp 47i-47ix).

Oad, R; McCormick, P (1989) Methodology for assessing the performance of irrigated agriculture. *ICID Bulletin* 38(1):42-53.

Pereira, LS (1988) Modernization of irrigation systems: A case of research, oriented to improve management. *Irrigation and Drainage Systems* 2(1):63-77.

Pereira, LS; Lamaddalena, N (1988) Indicatori di gestione e di prestazioni di progetti irrigui. In: *Controllo dei Grandi Impianti Idrici per un Migliore Utilizzo delle Acque*. Cong Nazionali dell Associazioni Idrotecnica Italiana, Taormina (pp IV.7.1-IV.7.16).

Pereira, LS; Lamaddalena, N (1989) Miglioramento della gestione dei sistemi irrigui: sviluppo di una rete banca dati con indicatori. *Irrigazioni e Drenaggio* 36(4):207-212.

Pereira, LS; McCready, W (1987) Rehabilitation and modernization of irrigation projects. Identification of concepts, main questions and priorities. *ICID Bulletin* 36(2):79-88.

Plusquellec, H; McPhail, K; Polti, C (1990) Review of irrigation system performance with respect to initial objectives. *Irrigation and Drainage Systems* 4(4):313-327

Rijsberman, F (1987) *Development of strategies for planning for improvement of irrigation system performance*. Delft Hydraulics Laboratory, Delft.

Seckler et al. (1988) An index for measuring the performance of irrigation management systems with an application. *Water Resources Bulletin* 24(4):855-860.

Small, L; Svendsen, M (1990) A framework for assessing irrigation performance. *Irrigation and Drainage Systems* 4(4):283-312.

\* Eng. Agrónomo, Prof. Adjunto na ESACB

Assine, Leia e Divulgue

O Desenvolvimento Rural depende da **Formação...**  
**Investigação...**  
**Extensão...**

# Agroforum

A sua Revista de Divulgação Agrária

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

# PRODEP

Subprograma Ensino Superior - Medida 4.3

## ESTÁGIOS PROFISSIONAIS

**Áreas:** Multiplicação de Plantas por Sistemas *In Vitro*;  
Novas Tecnologias em Fruticultura e Protecção Integrada;  
Produção Animal;  
Controlo de Instalações e Equipamentos de Ordenha Mecânica.

**Destinatários:** Alunos finalistas do Ensino Superior.

**Regalias:** Bolsa de Formação;  
Subsídio de Alimentação e Alojamento.

**Informações:** Escola Superior Agrária de Castelo Branco  
Quinta de Nossa Senhora de Mércules  
6000 CASTELO BRANCO  
Telef.: 072/327535 Fax: 072/328881



### DIBEIRA - Distribuidora de Produtos Alimentares da Beira Baixa, Lda.

Sede: E. N. 18 Cruz Montalvão 6000 Castelo Branco ☎ 321872/03

Filiais: Qt<sup>a</sup> Alampada 6200 Covilhã ☎ 323693

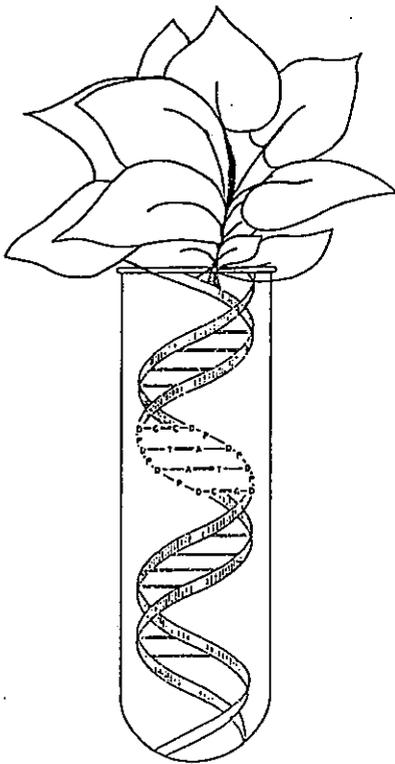
Fonte da Mata 6100 Sertã ☎ 61838

Fax: C. Branco - 21923; Covilhã - 313460 Telex: 53810 DISPAL P

- ⇒ Somos especialistas em venda e distribuição de produtos;  
sempre crescentes
- ⇒ Os nossos resultados são a consequência dum trabalho de equipa;
- ⇒ Mantemos um diálogo personalizado com os nossos clientes, com os quais encontramos sempre as melhores soluções... Crescemos com eles;
- ⇒ Lideramos responsabilmente "mas com muito prazer" o mercado de bebidas;
- ⇒ O Futuro toca-nos de perto... Profissionalmente.

# A PROPAGAÇÃO DE PLANTAS POR SISTEMAS *IN VITRO*

José C. Gonçalves \*



Em 1927, Went conseguia isolar a primeira das várias substâncias de natureza auxínica, que promovem crescimento celular. Quimicamente, identificou-se como sendo ácido 3-indol acético e logo que se começaram a verificar os efeitos desta substância nos tecidos vegetais, três autores, White, Nobécourt e Gautheret publicaram em 1939, independentemente, resultados obtidos na cultura de tecidos vegetais *in vitro* por longos períodos de tempo, sendo estes trabalhos considerados como pioneiros. Desde então, o ritmo das descobertas foi sendo cada vez maior.

Em 1955, Miller, Skoog e colaboradores conseguem isolar e identificar a substância constituinte do leite de coco que tão extraordinários resultados estava a permitir obter e à qual foi dado o nome de cinetina (Miller *et al.*, 1955).

Os numerosos ensaios de associação de auxinas com citocininas e a apresentação de novas formulações nutritivas cada vez mais adaptadas às necessidades fisiológicas das células vegetais propostas, entre outros, por Heller (1953), Murashige e Skoog (1962), Schenk e Hildebrandt (1972) e Greshoff e Doy (1972), permitiram que fosse possível estabelecer *in vitro*, uma cada vez maior diversidade de células, tecidos e órgãos pertencentes a diferentes espécies.

Estas técnicas foram rapidamente aplicadas a estudos de morfogénese, permitindo a comparação do desenvolvimento da estrutura da planta obtida *in vitro* com o da planta crescendo em ambiente natural e, como tal, significativos acréscimos do conhecimento nas áreas de histogénese e organogénese. Com base nestes estudos, cedo se verificaram as potencialidades destes sistemas de regeneração *in vitro* na propagação de plantas, o que mais tarde se viria a chamar de micropropagação ou propagação *in vitro*. A sua primeira aplicação com grande sucesso foi feita por Morel (1964), para a obtenção de plantas isentas de vírus e propagação clonal de orquídeas.

Foi com base na utilização dos diferentes sistemas de cultura de tecidos que foi possível aprofundar e obter novas linhas de investigação. Assim, as culturas de *calli*, que podem ser obtidas quer directamente dos explants iniciais, quer de células já em cultura, são hoje utilizadas como excelentes meios para obtenção de organogénese indirecta (George e Sherrington, 1984; Pierik, 1987), de rebentamento adventício, quer por embriogénese somática quer por cultura de células em suspensão; são um extraordinário meio no campo do melhoramento, através da obtenção de variabilidade somaclonal (Ahuja, 1987), tendo ainda aplicação no campo da fisiologia, patologia e criopreservação.

A cultura de células em suspensão é hoje utilizada para a produção de metabolitos primários e secundários de grande aplicação industrial; é, teoricamente, um extraordinário sistema para propagação de plantas em larga escala; no campo da fisiologia permitiu

**O**s princípios fundamentais que suportam a possibilidade de cultivar tecidos vegetais em condições artificiais estão contidos na teoria celular proposta por Schleiden e Schwann. De facto, postula esta teoria que a célula vegetal tem capacidade de autonomia e mesmo de totipotência e, como tal, capacidade de regenerar até se obter uma nova planta completa.

A primeira tentativa de cultivar células e/ou tecidos vegetais surgiu com Haberlandt, em 1902. Embora não tenha sido bem sucedido, este investigador é hoje considerado como o fundador da cultura de tecidos vegetais em meios de cultura artificiais.

estudar o comportamento da célula isolada, sendo assim quebradas todas as interações a nível tecidual; no campo da patologia tornou possível o estudo da interação parasita célula ao nível da acção de toxinas nas membranas e organitos, em ambiente controlado e livre de qualquer outro contaminante.

A cultura de protoplastos tem permitido uma elucidação na especificidade e modo de acção de fungos e bactérias no metabolismo celular, em particular nas bases genéticas da resposta de resistência ou de susceptibilidade das plantas a um factor específico, já que a parede celular, que por vezes pode ser impeditiva dessa relação, está ausente. Estes sistemas têm permitido ainda significativos avanços no campo da genética e melhoramento, já que por fusão é possível a obtenção de híbridos somáticos, com a consequente supressão de barreiras de incompatibilidade sexual, permitindo a obtenção de novas espécies aloplóides. Os sistemas de protoplastos constituem ainda um óptimo sistema para aplicação da tecnologia de DNA recombinante e consequente obtenção de plantas transformadas (Lindsey e Jones, 1989).

A cultura de anteras e/ou grãos de pólen tem sido um sistema utilizado cada vez com maior êxito, para a produção de linhas homocigóticas por duplos haplóides e mesmo para a obtenção de plantas haplóides por androgénese, com grande aplicação em programas de melhoramento.

Todos os sistemas atrás referidos podem ser considerados como sistemas de cultura desorganizados (George e Sherrington, 1984), já que em todos eles as células passam por uma fase de desdiferenciação, aumentando o volume tecidual com total ausência de estruturas organizadas e contendo apenas um limitado número de diferentes células especializadas. Ao contrário, os sistemas de cultura organizados, baseiam-se na continuidade do crescimento e preservação das estruturas histológicas já existentes, dependendo exclusivamente do tipo de estrutura em cultura e do tipo de pré-determinação genética que as células receberam (George e Sherrington, 1984).

A cultura de órgãos determinados, isto é, que estão destinados a possuir um tamanho e forma definidos, tais como folhas, flores e frutos, têm permitido o estudo de efeitos de reguladores de crescimento no desenvolvimento

destes órgãos, mas é, sem dúvida, a cultura de órgãos com crescimento indeterminado, ou seja, cujo crescimento é potencialmente ilimitado, tais como tecidos meristemáticos apicais de caules ou de raízes, que maior aplicação e impacto tem provocado na propagação vegetativa.

De especial importância se reveste a utilização de meristemas e ápices caulinares, já que são o sistema até hoje mais utilizado na propagação vegetativa, e isto porque apesar de todos os sistemas já referidos permitirem a regeneração de plantas completas, a propagação *in vitro* por gomos apicais e/ou axilares apresenta os mais baixos níveis de variabilidade genética, garantindo assim uma elevada manutenção da estabilidade genotípica e, consequentemente, fenotípica, dos indivíduos assim obtidos, embora as taxas de multiplicação sejam, em geral, inferiores aos sistemas que fazem uso de culturas desorganizadas. Dois tipos de cultura têm sido utilizados, dependendo do tamanho do explant inicial. Assim, a cultura de meristemas consiste na utilização da extremidade do ápice, constituído exclusivamente por células meristemáticas, com dimensão entre 0.2 e 1 mm, e é de grande aplicação na obtenção de plantas isentas de vírus (Boxus e Druart, 1986); a cultura de ápices caulinares consiste na utilização de explants iniciais com dimensões que podem ir até aos 10 mm de comprimento. Se as condições de cultivo forem as indicadas para a espécie, ambos os tipos de cultura vão permitir o desenvolvimento de pequenos rebentos. Com tratamentos apropriados, os rebentos assim obtidos podem ser induzidos a desenvolver raízes, concluindo-se assim a obtenção da planta completa, ou podem ser utilizados como fonte de obtenção de explants secundários, para assim aumentar o número de rebentos disponíveis para enraizamento e posterior aclimatização.

De acordo com a terminologia proposta pela Associação Internacional de Cultura de Tecidos, entende-se por micropropagação ou propagação *in vitro*, a propagação de plantas em meios de cultura de formulação definida, mantidas em ambiente artificial controlado, utilizando contentores de plástico ou vidro, com manipulação em condições assépticas (IAPTC, 1985).

Foram os trabalhos de Murashige (1974)

e posteriormente de Debergh e Maene (1981) que estabeleceram os princípios gerais de um sistema de micropropagação, tendo sido definidas cinco fases:

**Fase 0:** Selecção da planta mãe e preparação do explant.

Envolve toda a fase de manipulações do material vegetal, desde a recolha até ao estabelecimento *in vitro*. Nesta fase incluem-se os pré-tratamentos do material vegetal e sistemas de desinfecção, tornando-se fundamental o controlo de factores como a idade e estado fisiológico da planta mãe, idade e posição do tecido ou órgão na planta, constituição genética, entre outros.

**Fase 1:** Estabelecimento de uma cultura asséptica.

Inclui o isolamento do explant e sua colocação em condições assépticas no meio de cultura.

**Fase 2:** Fase de multiplicação.

De acordo com a metodologia utilizada, o principal objectivo é conseguir propagar sem perda de estabilidade genética, tendo como factores mais importantes para o sucesso a formulação dos meios de cultura e as condições físicas do ambiente de crescimento.

**Fase 3:** Preparação para o crescimento em ambiente natural.

Inclui a formação de raízes adventícias, quer *in vitro* quer *in vivo*, podendo haver necessidade de uma fase prévia de alongamento dos rebentos obtidos na fase 2.

**Fase 4:** Transferência para o ambiente natural.

São determinantes nesta fase todo um conjunto de factores físicos, tais como luz, humidade e temperatura, que devem ser alterados de forma gradual a fim

de permitir à planta a sua autossuficiência fotossintética.

Teoricamente, são vários os métodos hoje disponíveis para desenvolver sistemas de propagação *in vitro* (Fig. 1). Entre eles podemos referir os sistemas de rebentamento axilar, utilizando como explant primário meristemas, ápices caulinares ou gomos

próprios propágulos de multiplicação, pelo que se conseguem obter números elevados de plantas em áreas reduzidas; iv) a propagação é executada em condições assépticas, livre de agentes patogénicos; v) utilizando metodologias apropriadas, nomeadamente a cultura de meristemas, é possível a obtenção de plantas isentas de vírus;

formulações nutritivas, nomeadamente concentração iónica total, balanços  $\text{NH}_4^+$ / $\text{NO}_3^-$  e  $\text{K}^+/\text{Ca}^{++}$  e potências osmóticas; iv) formação de *calli* como resultado de elevadas concentrações de citocininas e/ou auxinas; v) possíveis diferenças de comportamento genótipo-dependentes.

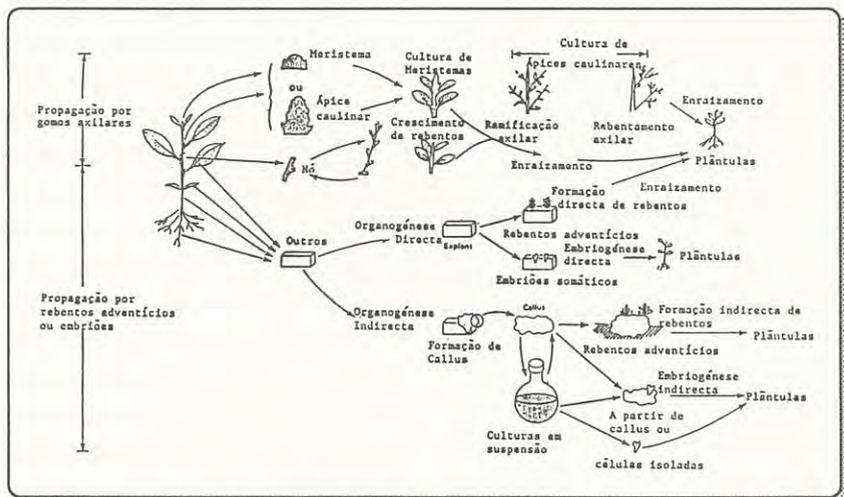


Fig. 1 - Principais métodos de micropropagação. (Adaptado de George e Sherrington, 1984)

nodais; sistemas de organogénese e/ou embriogénese directa, isto é, directamente do explant; e, também, por organogénese e/ou embriogénese indirecta, isto é, passando por uma fase de *calli*, podendo depois estes *calli* serem também utilizados para obtenção de culturas de células em suspensão e de protoplastos com posterior regeneração da planta completa.

Estes sistemas têm vindo a obter uma cada vez maior aplicação, quer em espécies herbáceas, quer em espécies lenhosas e o facto de se assistir a uma cada vez maior utilização e aplicação generalizada dos sistemas de propagação em geral e de clonagem em particular, segundo metodologias *in vitro*, é testemunho mais do que suficiente para demonstrar as inúmeras vantagens potenciais. Dentro delas podemos referir:

- i) a propagação *in vitro* é mais rápida do que a propagação *in vivo*;
- ii) é possível propagar algumas espécies *in vitro* as quais são difíceis ou mesmo impossíveis de propagar *in vivo*;
- iii) as culturas são iniciadas por explants de reduzidas dimensões, bem como os

- vi) como resultado do controle de vários factores, tais como, nutritivos, hormonais e físicos, o efeito das estações do ano pode ser eliminado e, como tal, a produção pode ser contínua;
- vii) a obtenção de plantas enraizadas com o seu próprio sistema radicular torna desnecessário, se for caso disso, o recurso à enxertia;
- viii) as plantas não necessitam de cuidados entre os subcultivos;
- ix) para o melhorador é todo um campo de potenciais aplicações, permitindo a obtenção de resultados que, pelos métodos clássicos, eram impossíveis ou de obtenção lenta e difícil.

Vários são os factores que influenciam o processo de formação de novos rebentos, dos quais podemos referir os seguintes:

- i) influência do número de subcultivos no processo de desenvolvimento das culturas;
- ii) necessidades variáveis de citocininas, com ou sem auxinas, na fase de multiplicação, de acordo com o objectivo pretendido;
- iii) características físicas e qualitativas das

Após a fase de multiplicação (Fig 2), torna-se necessário preparar os rebentos obtidos em ambiente artificial e heterotrófico dos tubos de ensaio, para a sua sobrevivência em ambiente natural e já obrigatoriamente autotróficos. Esta fase, para além de envolver um período de enraizamento (Fig 3), já que são raros os casos em que a rizogénese ocorre simultaneamente com a multiplicação, envolve ainda toda uma alteração no comportamento fisiológico da jovem planta, nomeadamente o estimular da função fotossintética, absorção de água e outros nutrientes através do seu sistema radicular, resistência à desidratação e agentes patogénicos. Apesar dos muitos progressos já obtidos, a fase de enraizamento permanece como uma das mais difíceis na propagação de espécies lenhosas (Németh, 1986). As metodologias possíveis de utilizar para induzir rizogénese são basicamente duas:

- i) os rebentos individualizados podem ser colocados directamente num substrato de enraizamento natural, sob nebulização e elevada taxa de humidade, tendo o processo de rizogénese sido previamente



Fig. 2 - Fase de multiplicação.

estimulado por imersão basal do rebento em soluções hormonais de concentração e em tempos variáveis de acordo com as espécies, geralmente designado por enraizamento *in vivo*;

ii) os propágulos ou rebentos individualizados podem ser colocados em novo meio de cultura sintético, esterilizado, com omissão de citocininas e incremento da concentração de auxinas e, em particular nas espécies lenhosas, com redução das concentrações de macronutrientes do meio de cultura.

Esta última metodologia, de acordo com as espécies e mesmo clones, pode ser favorecida se for utilizado ou adicionado meio líquido, bem como utilização de dois tempos na rizogênese, um de indução, com os rebentos ou propágulos em contacto com o meio com auxinas durante período de tempo variável e um de alongamento, por posterior transferência para um meio livre de auxinas.

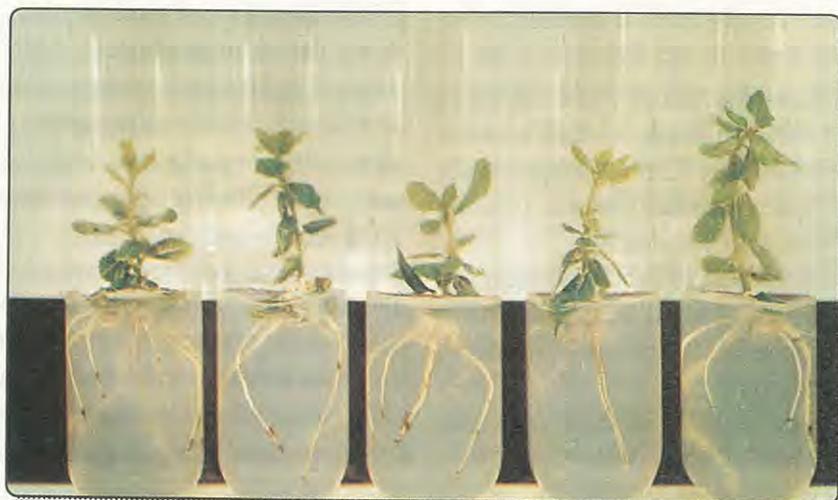


Fig. 3 - Fase de preparação para o crescimento em ambiente natural que inclui a formação de raízes adventícias.

A fase de transplante e aclimatização é, também, uma fase crítica em todo o processo (Fig. 4). E isto porque um fraco desenvolvimento da cutícula das plantas, associado a um deficiente funcionamento dos estomas, se tornam numa das principais causas de desidratação nas primeiras horas de aclimatização. Também as folhas, muito finas, são pouco eficientes fotossinteticamente, já que o seu mesófilo tem poucas e pequenas células a constituir os parênquimas em paliçada e grandes espaços intercelulares; quanto às conexões vasculares entre o sistema

caulinar e radicular, elas são reduzidas, o que dificulta o transporte de translocados xilémicos e floémicos. Para além destas causas, é sabido que muitos sistemas radiculares desenvolvidos *in vitro* não são fisiologicamente activos, verificando-se que mais de 50% destas raízes morrem imediatamente ou então mantêm-se durante a aclimatização sem produzir qualquer crescimento (McClelland *et al.*, 1990).

Assim, todo o processo de transplante e aclimatização deverá desenvolver-se de uma forma gradual e vários são os cuidados a ter presentes, tais como:

- i) os rebentos, já enraizados ou não, devem ser bem lavados, para retirar todos os vestígios de agar e tratados com um fungicida;
- ii) o substrato a utilizar deverá ser previamente esterilizado;
- iii) após a transferência, as plantas devem ser protegidas da desidratação e de

- elevadas intensidades luminosas através de nebulização e ensombramento, onde devem permanecer vários dias até funcionamento do sistema radicular e mecanismos fotossintéticos;
- iv) uma vez estabelecidas, deverão ser gradualmente sujeitas a redução das taxas de humidade ambiental e a acréscimos da intensidade luminosa, até condições ambientais naturais;
- v) necessidade de prevenir ataques fúngicos.

Em relação a esta fase, muitos ainda são os progressos e os desenvolvimentos

a esperar, já que ela é uma fase relativamente cara e muito susceptível de falhas, daí que os grandes laboratórios comerciais estejam constantemente a apresentar inovações que permitam não só uma maior eficácia dos tratamentos, como também uma progressiva automatização de todo o sistema, por forma a diminuir os custos.

Assim, é de esperar, num futuro cada vez mais próximo, o lançamento de novos tipos de substratos e contentores que facilitem todas as operações. Quando tal acontecer, o preço das plantas propagadas *in vitro* certamente que irá descer significativamente, o que tornará estas metodologias não só motivantes como também economicamente rentáveis (Levin e Vasil, 1989).

Segundo Bonga e Durzan, em 1987 eram trabalhadas *in vitro* 122 espécies de 52 géneros, sendo 19 espécies de 7 géneros de 4 famílias de gimnospermas e 103 espécies de 45 géneros de dicotiledóneas, dentro das espécies consideradas como lenhosas. Contudo, apenas para um pequeno número destas espécies, se têm já definidas e padronizadas quais as condições ideais subjacentes a todo o processo de regeneração, para a sua produção em massa, a fim de que possa ser avaliada a estabilidade genética e morfogenética dos clones sob condições de campo.

É opinião generalizada que existe uma maior dificuldade no estabelecimento de sistemas de propagação *in vitro* de espécies lenhosas do que de espécies herbáceas. Alguns factores que contribuem para tal são a forte influência genotípica inter e intra-específica no tipo de respostas regenerativas, a contaminação das culturas por agentes patogénicos endógenos, a inibição do crescimento por fenóis e polifenóis libertados pelos explants e, finalmente, a dificuldade no estabelecimento em cultivo de explants provenientes de material com características fisiológicas adultas.

Como consequência da forte influência genotípica, é sabido que para cada uma das espécies que se pretende clonar, se torna necessário desenvolver um sistema específico, isto é, o que resulta bem para uma espécie, pode já não funcionar para outra. E em adição a esta variação interespecífica,

assiste-se ainda, por vezes, a uma forte variação intraespecífica, de clone para clone. Quando se pretendem desenvolver sistemas para diferentes géneros, estas dificuldades surgem com muito mais relevância.

Também a contaminação bacteriana das culturas *in vitro*, logo na fase de estabelecimento, ou posteriormente durante a fase de proliferação, é um grave problema. Tal facto, que pode ser consequência de processos de desinfecção deficientes e, então, há que os corrigir, é muitas vezes resultado de actividade bacteriana endógena, dos próprios tecidos e, como tal, não é possível de eliminar pelos processos de desinfecção normais. Quando tal acontece, há que ter em conta aspectos de sanidade da planta mãe que fornece os explants, ou utilizar sistemas de estabelecimento que diminuam esse risco por exemplo, utilizando como explants meristemas ou ápices meristemático;, sistemas de proliferação que favoreçam o rápido alongamento caulinar, com baixas concentrações de citocininas, ausência de luz entre outros e, se necessário, utilização mista destas metodologias associadas ao emprego de antibióticos no meio de cultura. Nestes casos é sempre aconselhável proceder a indexagens regulares.

O terceiro factor, inibição do crescimento por libertação de fenóis para o meio de cultura pelos explants, não sendo possível de evitar, é no entanto possível de minimizar os seus efeitos. Assim vários sistemas podem ser definidos tendo por base a remoção dos compostos fenólicos do meio de cultura à medida que vão sendo libertados, a alteração do potencial redox ou, ainda, por redução da actividade das fenolases ou dos substratos. Na prática, alguns destes sistemas têm sido conseguidos através da inclusão no meio de cultura de anti-oxidantes, como por exemplo o ácido ascórbico, o ácido cítrico e o hidróclorato de cisteína, ou de substâncias com capacidade de absorção de substâncias fenólicas como o carbono activo ou a polivinilpirrolidina; outra solução consiste na passagem sucessiva do explant por meios líquidos com anti-oxidantes antes de serem colocados no meio de cultura ou, ainda, por transferências sucessivas do explant para novo meio de cultura.

Finalmente, o quarto aspecto referido,

dificuldade de estabelecimento de material vegetal de características adultas é, sem dúvida, o que maiores dificuldades tem levantado aos investigadores, em particular em géneros como *Juglans*, *Castanea* e *Quercus*, entre outros, em que a maturidade é atingida muito tardiamente. Assim, já

apenas de uma actividade meristemática de tecidos juvenis que permanecem na planta (Greenwood, 1986). Espécies como a *Pinus radiata* L., *P. pinaster* L. e *Picea abies* Karst. (St-Claire *et al.*, 1985; Franclet, 1981) nas Gimnospérmicas, têm vindo a ser propagadas com este tipo de material vegetal. Nas



Fig. 4 - Fase de transferência e aclimatização em ambiente natural.

que a clonagem deste material é feita a partir de indivíduos cujas características fenotípicas se manifestam na fase adulta, torna-se necessário utilizar ou desenvolver metodologias que permitam obtenção de material vegetal com características juvenis. No primeiro caso, utilização de material com certas características de juvenidade, é sabido que em muitas espécies o material proveniente dos ramos inferiores, em especial próximos do tronco, são mais juvenis, bem como rebentos ortotrópicos que se originam da base do tronco. Quanto ao segundo caso, utilização de técnicas de rejuvenescimento, pode-se actuar quer ao nível da planta mãe, antes de retirar o explant, quer já após o estabelecimento *in vitro*.

As metodologias mais utilizadas até ao momento têm sido a aplicação de citocininas ao nível da planta ou durante o estabelecimento em cultura, enxertias em série, utilização de rebentos de toieça e podas severas (Greenwood, 1986).

No caso da utilização de rebentos obtidos a partir de toieças e da base do tronco ou resultantes de podas severas, eles têm sido largamente utilizados, apesar de também não se ter ainda perfeito conhecimento se o aspecto juvenil dos rebentos é resultado de um processo de rejuvenescimento ou

Angiospérmicas, também várias são as espécies em que se utiliza este tipo de material vegetal para iniciar sistemas de propagação *in vitro*, como por exemplo castanheiro (Vieitez *et al.*, 1983; Gonçalves, 1990), carvalho (Vieitez *et al.*, 1985) e sobreiro (Manzanera e Pardos, 1990; Gonçalves, 1992).

A acrescentar a estas dificuldades juntam-se outras, comuns a todas as espécies que são propagadas por estas metodologias, tais como: necessidade de equipamento laboratorial especializado, riscos de contaminação que podem inviabilizar grande quantidade de culturas, desenvolvimento de métodos específicos para cada espécie, o tamanho inicial das plantas é muito pequeno, são muito susceptíveis a perdas de água e, para além de não serem fotossinteticamente autosuficientes, algumas metodologias não garantem estabilidade genética. Perante tudo isto é, assim, indispensável, quando se inicia um projecto de multiplicação de plantas por cultura de tecidos, ter em conta os seguintes pressupostos:

- i) possibilidade de obtenção de taxas de regeneração elevadas;
- ii) capacidade das plantas obtidas *in vitro* resistirem ao transplante e desenvolverem

- se no campo, segundo as expectativas ou ainda melhor;
- iii) existir uma certa compatibilidade entre os sistemas adoptados e os sistemas de multiplicação convencionais;
- iv) as características seleccionadas deverão justificar economicamente, ou de qualquer outro modo, o uso de sistemas de propagação por cultura de tecidos.

No entanto, todas as metodologias actualmente em utilização necessitam de ser mais amplamente exploradas, para que a sua efectiva utilidade na micropropagação de plantas lenhosas adultas seja uma realidade. Neste sentido, o potencial das técnicas de embriogénese somática aplicadas a espécies lenhosas tem de ser objecto de intensa investigação. Protocolos completos têm que ser desenvolvidos com um adequado controlo da regeneração da planta, para que a fidelidade genética do genótipo dador possa ser amplamente conservada nos seus propágulos posteriores. Também a engenharia genética poderá contribuir de uma forma decisiva para aumentar a eficiência destas metodologias.

Esta investigação poderá então levar a propagação *in vitro* de espécies lenhosas a tornar-se competitiva face à propagação pelos métodos convencionais, não devendo esquecer que um dos importantes aspectos a ser considerado, em termos de aplicação comercial, é a relação custo/benefício.

De facto, torna-se difícil referir com exactidão os custos de obtenção de plantas quer por via convencional, quer por técnicas *in vitro*, mas é assumido que estas podem apresentar valores superiores da ordem dos 30 a 200 %, não devendo no entanto esquecer que um dos aspectos mais importantes na propagação clonal, é o facto de permitir a multiplicação de novas variedades ou de

genótipos melhorados e a sua introdução no mercado muito mais rapidamente do que através dos métodos convencionais. O ganho potencial também é difícil de determinar, mas os quantitativos do produto economicamente útil, madeira, fruto e óleos, podem também ser significativamente mais elevados no material clonado. No aspecto florestal e tendo em conta o importante aspecto económico a longo prazo, tem sido demonstrado que incrementos de apenas 2 a 3 % podem ter um importante impacto económico (Carlisle, 1971).

## BIBLIOGRAFIA

- Ahuja, MR (1987) Somaclonal Variation. In: *Cell and Tissue Culture in Forestry* (Bonga, JM; Durzan, DJ eds) Vol 1 (pp 272-285) Martinus Nijhoff Pub, Dordrecht.
- Bonga, JM; Durzan, DJ (eds) (1987) *Cell and Tissue Culture in Forestry*. 3 Vol Martinus Nijhoff Pub, Dordrecht (1285p).
- Boxus, P; Druart, P (1986) Virus-Free Trees Through Tissue Culture. In: *Biotechnology in Agriculture and Forestry* (Bajaj, YPS ed) Vol 1 (pp 24-30) Springer-Verlag, Berlin.
- Carlisle, A; Teich, AH (1971) The costs and benefits of tree improvement programs. *Can For Serv* 1302.
- Debergh, PC; Maene, L (1981) A scheme for commercial propagation of ornamental plants by tissue culture. *Sci Hort* 14:335-345.
- Francllet, A (1981) Rajeunissement et propagation végétative de lignieux. *Annales Afocel* (Ed.) (pp 12-39).
- George, EF; Sherrington, PD (1984) *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exegetics Ltd, England (710p).
- Gonçalves, JC (1990) Multiplicação *in vitro* de castanheiro (*Castanea Miller*) por rebentamento axilar. Resumo II Congresso Florestal Nacional (p 74) Porto.
- Gonçalves, JC; Rainho, MCT (1990) Micropropagação de sobreiro (*Quercus suber L.*) por rebentamento axilar. *Proc 2º Enc Montados de Sobre e Azinho* (pp 109-118) Évora.

- Greenwood, MS (1986) Rejuvenation of forest trees. *Plant Growth Regulation* 6:1-12.
- Greshoff, PM; Doy, CH (1972) Development and differentiation of haploid *Lycopersicon esculentum* (tomato). *Planta* 107:161-170.
- Heller, R (1953) Recherches sur la nutrition minerale des tissus végétaux *in vitro*. *Ann Sci Nat Bot Biol Veg* 14:1-22.
- IAPTC (1985) Usage of Vertebrate, Invertebrate and Plant Cell, Tissue and Organ Culture Terminology. *Newsletter* 45:15-22.
- Lindsey, K; Jones, MGK (eds) (1989) *Plant Biotechnology in Agriculture*. Open University Press, Milton Keynes (241p).
- Manzanera, JA; Pardos, JA (1990) Micropropagation of juvenile and adult *Quercus suber L.* *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 21:1-8.
- McClelland, MT; Smith, MAL; Carothers, ZB (1990) The effects of *in vitro* and *ex vitro* rooting initiation on subsequent microcutting root quality in three woody plants. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 23:115-123.
- Miller, CO; Skoog, F; Von-Saltz, MH; Strong, EM (1955) Kinetin, a cell division factor from deoxyribonucleic acid. *J Am Chem Soc* 77:1392.
- Morel, GM (1964) Tissue culture: A new means of clonal propagation of orchids. *Amer Orch Soc Bul* 33:473-478.
- Murashige, T; Skoog, F (1962) A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco cultures. *Physiol Plantarum* 15:473-497.
- Murashige, T (1974) Plant propagation through tissue culture. *Ann Rev Plant Phys* 25:135-166.
- Németh, G (1986) Induction of Rooting. In: *Biotechnology in Agriculture and Forestry* (Bajaj, YPS ed) Vol 1 (pp 49-64) Springer-Verlag, Heidelberg.
- Pierik, RLM (1987) *In Vitro Culture of Higher Plants*. Martinus Nijhoff Pub, Dordrecht (344p).
- St.-Claire, JB; Kleinschmit, J; Svobla, J (1985) Juvenility and serial vegetative propagation of Norway spruce clones (*Picea abies Karst.*). *Silvae Gen* 42-48.
- Vieitez, AM; Ballester, A; Vieitez, ML; Vieitez, E (1983) *In vitro* plantlet regeneration of mature chestnut. *J Hort Sci* 58(4):457-463.
- Vieitez, AM; San-José, MC; Vieitez, E (1985) *In vitro* plantlet regeneration from juvenile and mature *Quercus robur L.* *J Hort Sci* 60:99-106.

\* Biólogo, Professor Adjunto da ESACB.

No próximo número da **Agroforum**:

**A Escola Superior Agrária e o Programa Ciência**

**A Entomofauna do Castanheiro**

**Investigação na Escola Superior Agrária de Castelo Branco ...**

# VEGETAÇÃO DA RESERVA NATURAL DA SERRA DA MALCATA



Mário F. Lousã <sup>(1)</sup>, M. Dalila Espírito-Santo <sup>(2)</sup>;  
M. Leopoldina Rosa, João Pedro Luz <sup>(3)</sup>

## INTRODUÇÃO

### Considerações gerais

Um dos principais objectivos da criação da Reserva Natural da Serra da Malcata foi a protecção ao lince ibérico (*Lynx pardina* Temminck) numa área onde se podem encontrar e preservar as fitocenoses mais favoráveis para o seu desenvolvimento, devido ao grande avanço dos povoamentos florestais intensivos.

A Reserva Natural da Serra da Malcata está localizada entre a parte setentrional do concelho de Penamacor (distrito de Castelo Branco) e o extremo sueste do concelho de Sabugal (distrito da Guarda), estendendo-se para leste em direcção à fronteira espanhola.

A serra da Malcata está incluída, sob o ponto de vista geológico, no complexo xisto-grauváquico, na transição do Pré-Câmbrico para o Câmbrico, existindo um filão de quartzo que atravessa a serra e que tem vários afloramentos rochosos. Do ponto de vista geomorfológico apresenta uma série de cumes arredondados orientados essencialmente na direcção NE-SW. Tem o seu ponto culminante na Machoca à altitude de 1078 m e a cota mais baixa no rio Bazágueda, a 425 m.

A rede de linhas de água separa-se em três conjuntos hidrográficos, assim distribuídos de Norte para Sul: rio Cõa, ribeira da Meimoa

e rio Bazágueda, pertencendo o primeiro à bacia hidrográfica do rio Douro e os últimos à do rio Tejo.

Os solos são litólicos de origem xistosa e textura mediana, associados por vezes, nas baixas, a aluviossolos modernos, com um enclave de cambissolos a Norte.

A pluviosidade média anual, nos postos udométricos do Sabugal (790 m de altitude) e de Penamacor (500 m de altitude), é de 858,5 mm e de 834,2 mm, respectivamente. Estes valores foram calculados para o período de 1932 a 1960. A precipitação estival é de 39,3 mm no Sabugal e de 34,4 mm em Penamacor.

Segundo Albuquerque (1978) a temperatura média anual deve oscilar entre os 10°C no ponto culminante e os 14°C na base.

O piso bioclimático de Emberger é húmido com variantes de Inverno frio nos cumes e vertentes norte, de Inverno fresco nas médias e altas altitudes das vertentes meridionais e de Inverno temperado na base sul da serra (Alcoforado *et al.*, 1982).

### Breves noções de fitossociologia integrada

As plantas constituem conjuntos, agrupamentos e comunidades. Se o aspecto mais importante do agrupamento vegetal for a fisionomia, temos uma **formação**, se for a composição florística falar-se-á de **associação**. A formação vegetal é uma coabitação botânica

individualizada pela forma biológica que nela predomina, sendo, portanto, caracterizada pelo seu aspecto: floresta, bosque, mato, sapal, etc..

A unidade florística básica em fitossociologia é a **associação**, ou seja, um tipo de comunidade que possui qualidades florísticas características (espécies próprias ou uma combinação característica de plantas, estatisticamente fiéis, utilizadas como diferenciadoras), ecológicas, biogeográficas e dinâmicas. O conhecimento das associações provém do estudo comparado de inventários em que se concretiza a composição florística, assim como características ecológicas e geográficas de uma determinada comunidade vegetal homogênea (Rivas-Martínez, 1987a).

A **série de vegetação** pode definir-se, sucintamente, como a unidade geobotânica de sucessão e paisagística que expressa todo o conjunto de comunidades vegetais afins como resultado do processo de sucessão. Na série de vegetação incluem-se tanto os tipos de vegetação representativos da etapa climática do ecossistema vegetal, como as comunidades iniciais ou sub-seriais que as substituem (Rivas-Martínez, 1987a).

As séries de vegetação podem ser separadas em **séries climáticas ou climatófilas**, quer dizer, as que se desenvolvem em solos que só recebem água da chuva e **edafófilas**, que prosperam em solos ou meios excepcionais. Como unidade de nível inferior à série podem utilizar-se as sub-séries (Rivas-Martínez, 1987a).

## MATERIAL E MÉTODOS

### Principais tipos de formações

Em 1986, foi feita a fotointerpretação das fotografias aéreas da Reserva, na escala 1:8 000, que permitiu a definição das manchas de vegetação. Seguidamente, foi realizada a redução dessas manchas para a escala 1:25 000 para identificação e actualização, no campo, dos limites de cada mancha.

### Vegetação

De 1986 a 1988, fizeram-se na Reserva Natural da Serra da Malcata, 148 inventários fitossociológicos, tendo como objectivos

a colheita de espécimes vegetais e a definição dos sintaxones das principais formações de vegetação, detectadas através da fotointerpretação das fotografias aéreas.

Nos inventários fitossociológicos registaram-se, além do elenco florístico e do seu grau de cobertura, dados referentes a aspectos topográficos, edáficos e climáticos, segundo o método de Braun-Blanquet. Através deste método fitossociológico, estudam-se as comunidades vegetais, as suas inter-relações e a sua dependência face ao ambiente que as rodeia (Braun-Blanquet, 1979).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Principais tipos de formações

Os tipos de paisagem detectados raramente aparecem no estado puro. Pelo contrário, formam conjuntos interligados, sendo difícil dissociá-los uns dos outros.



Fig. 1 - *Cistus ladanifer* Lam. (esteva).

Apresentam-se seguidamente as componentes arbóreas e arbustivas das principais formações detectadas:

### Pinhais ou matas de pseudotsugas

Os pinhais bravos cobrem uma área apreciável da Reserva, especialmente na metade Norte nas zonas de baixa e média altitude, pertencendo principalmente a pequenos proprietários. Os pinhais de *Pinus nigra* Arnold ssp. *clusiana* (Clemente) Rivas-Martínez e os povoamentos de *Pseudotsuga menziesii*

Franco encontram-se nas zonas mais altas da serra, formando povoamentos intensivos. As espécies mais importantes desta formação são por ordem decrescente de abundância: *Pinus pinaster* Aiton (pinheiro-bravo), *Cytisus striatus* (Hill) Rothm. (giesteira-das-serras), *Chamaespartium tridentatum* (L.) P. Gibbs (carqueja), *Erica umbellata* L. (queiró), *Calluna vulgaris* (L.) Hull (urze), *Halimium ocymoides* (Lam.) Willk., *H. alyssoides* (Lam.) C. Koch, *H. viscosum* (Willk.) P. Silva, *Genista falcata* Brot. (tojo-gadanho) e *Cistus ladanifer* Lam. (esteva) (Fig. 1).

### Montados de azinho, azinhal ou bosques de azinheiras

Este tipo de formação é raro, sendo mais vulgar aparecerem matos com algumas azinheiras ou pequenos bosquetes de azinheiras, somente na zona Sul da Reserva. Os constituintes desta formação, com maior número de presenças, são os seguintes: *Q. rotundifolia* Lam. (azinheira), *Arbutus unedo* L. (medronheiro), *Cistus ladanifer*, *Chamaespartium tridentatum*, *Erica australis*

L. (chamiça), *Calluna vulgaris*, *Lavandula pedunculata* (Miller) Cav. ssp. *sampaiana* (Rozeira) Franco (rosmaninho), *Halimium ocymoides*, *Lithodora prostrata* (Loisel.) Griseb. (erva-das-sete-sangrias) (Fig. 2), *Daphne gnidium* L. (trovisco).

### Carvalhais ou bosques de carvalhos

Nas vertentes setentrionais observam-se pequenos bosquetes de *Quercus pyrenaica* Willd. (carvalho-pardo-das-Beiras), em geral pouco densos, nas zonas mais pedregosas,

húmidas e sombrias. As espécies mais vulgares, neste tipo de formação são, por ordem decrescente de abundância: *Q. pyrenaica*, *Q. rotundifolia*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea angustifolia* L. (lentisco-bastardo), *Cytisus multiflorus* (L'Hér) Sweet (giesteira-branca), *C. striatus*,

### Matos

É o tipo de paisagem dominante na Reserva. Existem dois tipos principais de matos: os que ocupam as vertentes setentrionais e os que ocupam as zonas de maior ou menor declive em exposição Sul. O primeiro

pela esteva, aparecendo frequentemente um cortejo arbustivo razoável e um herbáceo pouco rico.

A composição florística mais frequente é a seguinte: *Arbutus unedo*, *Cistus ladanifer*, *Erica australis*, *E. umbellata*, *Calluna vulgaris*, *Lavandula luisieri* (Rozeira) Rivaz-Martínez (rosmaninho), *Cistus populifolius*, *C. salvifolius* L. (sargaço), *Halimium ocymoides*, *H. alyssoides*, *Lithodora prostrata* ssp. *prostrata*, *Phillyrea angustifolia* e *Chamaespartium tridentatum*.

### Formações ripícolas

Ao longo das linhas de água mais importantes (rios Côa e Bazágueda, ribeira da Meimoa e alguns afluentes) aparecem, por vezes com certa dimensão, formações ribeirinhas arbóreas. Na maior parte das outras linhas de água existem apenas componentes arbustivas e herbáceas.

Nas formações ripícolas encontram-se as seguintes espécies mais importantes: *Salix atrocinerea* Brot. (salgueiro), *S. salvifolia* Brot. ssp. *salvifolia* (borrazeira-branca), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner (amieiro), *Fraxinus angustifolia* Vahl ssp. *angustifolia* (freixo), *Quercus pyrenaica*, *Frangula alnus* Miller (amieiro-negro), *Oenanthe crocata* L. (embude), *Juncus effusus* L. var. *compactus* Lej. & Court., *Mentha suaveolens* Ehrh. (mentastro), *Prunella vulgaris* L. ssp. *vulgaris* (erva-férrea), *Cistus psilosepalus* Sweet, *C. populifolius*, *C. salvifolius*, *Rubus ulmifolius* Schott (silva), *Clinopodium vulgare* ssp. *arundanum*, *Teucrium scorodonia* ssp. *scorodonia*, *Geranium purpureum* Vill., *Holcus lanatus* L. (erva-lanar), *Erica arborea* L. (urze-branca) e *Phillyrea angustifolia*.

### Zonas com culturas arvenses ou pastagens

Nas zonas mais ou menos planas e com solos apropriados é feito o seu aproveitamento agrícola com culturas arvenses (especialmente centeio). Quando os solos não se podem cultivar, são deixados com a vegetação espontânea servindo de locais de pastoreio (Fig. 3). Existem, essencialmente, dois tipos de pastagens, com composições florísticas diferentes, os lameiros na zona Norte da Reserva e as pastagens com sub-coberto de olival nas zonas meridionais.

A vegetação espontânea mais frequente nos lameiros é a seguinte: *Holcus lanatus*,



Fig. 2 - *Lithodora prostrata* (Loisel.) Griseb. (erva-das-sete-sangrias).

*Hypericum linarifolium* Vahl (hipericão), *Centaurea aristata* Hoffmanns. & Link ssp. *langeana* (Willk.) Dostál, *Teucrium scorodonia* L. ssp. *scorodonia* (escorodónia), *Erica australis*, *Clinopodium vulgare* L. ssp. *arundanum* (Boiss.) Nyman (clinopódio), *Halimium alyssoides*, *Acinos alpinus* (L.) Moench ssp. *meridionalis* (Nyman) P. W. Ball, *Genista falcata*, *Cistus populifolius* L. (estevão), *C. crispus* L. (roselha), *Lithodora prostrata* ssp. *prostrata*.

### Matas de castanheiros ou soutos

Tal como no caso dos montados de azinho, são muito raras as matas de castanheiros. Estes encontram-se espaçados, invadidos por matos, em locais da serra com exposição Norte. As espécies mais importantes desta formação são idênticas às dos pinhais.

### Medronhais

Formação arbustiva alta, dominada por medronheiros de razoável dimensão, aparecendo próxima de linhas de água e com exposição meridional dominante. Esta vegetação pode ser considerada pré-climácica (ou climácica) devido à dificuldade de regeneração da azinheira se for submetida a cortes intensos e a forte erosão do solo (Perez-Chiscano, 1976).

tipo resulta da degradação das florestas climácicas caducifólias dominadas pelo carvalho-pardo-das-Beiras e o segundo das perenifólias dominadas pela azinheira.

### Matos em zonas com exposição setentrional dominante

Estes matos são geralmente mais ricos em espécies herbáceas, desenvolvendo-se em zonas mais sombrias, mais húmidas e em solos normalmente menos degradados do que os das vertentes com exposição meridional. A composição florística inclui as seguintes espécies: *Cytisus striatus*, *C. multiflorus*, *Chamaespartium tridentatum*, *Halimium alyssoides*, *H. ocymoides*, *Erica umbellata*, *Lavandula pedunculata* ssp. *pedunculata* (rosmaninho-maior), *Hypericum linarifolium*, *Sanguisorba minor* Scop. ssp. *magnolii* (Spach) Coutinho (pimpinela) e *Teesdalia coronopifolia* (J.P. Bergeret) Thell..

### Matos em zonas com exposição meridional dominante

Este tipo de vegetação é o mais degradado, especialmente o que se desenvolve a cotas mais baixas. Os solos são esqueléticos e os declives normalmente muito elevados. Estes matos são normalmente dominados

*Hypochaeris radicata* L.(leituga), *Dactylis glomerata* L.(panasco), *Festuca ampla* Hackel ssp.*ampla* (erva-carneira), *Prunella vulgaris* ssp.*vulgaris*, *Plantago lanceolata* L.(língua-de-ovelha), *Mentha suaveolens*, *Carum verticillatum* (L.) Koch, *Anthoxanthum odoratum* L.(feno-de-cheiro) e *Carex distans* L..

Nas pastagens em sub-coberto de olival encontra-se mais frequentemente a seguinte vegetação: *Andryala integrifolia* L.(tripa-de-ovelha), *Chamaemelum mixtum* (L.) All.(margaça), *Ornithopus compressus* L.(serradela-brava), *Agrostis tenerrima* Trin., *Echium plantagineum* L.(soagem), *Centranthus calcitrapae* (L.) Dufresne ssp.*calcitrapae*, *Holcus lanatus*, *Anagallis arvensis* L.(morrião), *Lotus glareosus* Boiss.& Reuter var.*villosus* (cornichão) e *Coleostephus myconis* (L.) Reichenb.(pampilho-de-micão).

### Fitodiversidade

Na Reserva Natural da Serra da Malcata foram detectados 498 táxones pertencentes a 74 famílias de plantas superiores, sendo 7 de Pteridófitas, 1 de Gimnospérmicas, 9 de Monocotiledóneas e 56 de Dicotiledóneas. As famílias com maior fitodiversidade são:

<i>Asteraceae</i> ( <i>Compositae</i> )	58 espécies
<i>Poaceae</i> ( <i>Graminae</i> )	49 espécies
<i>Fabaceae</i> ( <i>Leguminosae</i> )	46 espécies
<i>Caryophyllaceae</i>	29 espécies
<i>Lamiaceae</i> ( <i>Labiatae</i> )	22 espécies
<i>Apiaceae</i> ( <i>Umbelliferae</i> )	20 espécies
<i>Rubiaceae</i>	20 espécies

### Espécies endémicas

As seis espécies endémicas de Portugal presentes na Reserva Natural da Serra da Malcata são as seguintes:

- Ajuga pyramidalis* L.ssp.*meonantha* (Hoffmans.& Link) R.Fernandes;
  - Armeria transmontana* (Samp.) Lawrence ssp.*pseudotransmontana* Franco;
  - Avenula occidentalis* (Gervais) J.Holub ssp.*occidentalis*;
  - Koeleria caudata* (Link) Steudel;
  - Scilla beirana* Samp.;
  - Sedum willkommianum* R.Fernandes.
- Pelo facto da Reserva Natural da Serra

da Malcata estar junto à fronteira espanhola, é natural que existam poucos endemismos portugueses e, pelo contrário, bastantes endemismos ibéricos, sendo 49 as espécies endémicas da Península Ibérica que se encontram na Reserva.

### Espécies raras ou pouco frequentes

Entre as espécies lenhosas raras ou pouco frequentes podem citar-se as seguintes:



Fig. 3 - Local de pastoreio com vegetação espontânea.

- Acer monspessulanum* L. (zelha);
- Quercus faginea* Lam. ssp. *broteroi* (Coutinho) A. Camus (carvalho-cerquinho);
- Quercus faginea* Lam.ssp.*faginea* (carvalho-cerquinho);
- Quercus suber* L.(sobreiro);
- Sorbus latifolia* (Lam.) Pers.(mostageiro);
- Genista florida* L.(piorno-dos-tintureiros).

### Vegetação

A uniformidade dos factores edáficos, a altitude e a pluviosidade com gradientes não muito elevados fazem com que sejam a exposição e o declive os factores fundamentais da variação do coberto vegetal (Catarino, 1978). Na verdade, a vertente Norte e alguns vales são, quanto à vegetação, bastante diferentes das encostas voltadas a Sul, muito mais áridas.

A influência antropogénica, apesar da baixa densidade populacional, tem sido a grande modeladora da vegetação actual. O pastoreio, o fogo, o aproveitamento agrícola nos locais menos inclinados e a procura

de madeira para lenha e mobiliário deram origem a uma intensa desmatação, da qual resultou, em geral, a formação de extensos matos, com estados de evolução diferentes, dependendo da última alteração induzida pelo homem. Praticamente, só nas zonas inacessíveis resta ainda a vegetação clímax que cobria originariamente a área desta Reserva.

Na maior parte da área da Reserva a vegetação está ainda muito degradada, apesar

de ter vindo a evolucionar progressivamente, mesmo nos locais não sujeitos a fogos nos últimos anos. Grande parte desta área protegida é formada por matos com uma fitodiversidade muito baixa, exceptuando-se os cursos de água principais: rios Cõa e Bazágueda e ribeira da Meimoa e ainda bosques bem desenvolvidos perto daquelas linhas de água, especialmente nas vertentes expostas a Norte (umbrias).

Nos bosques das zonas Norte e centro da Reserva domina o carvalho-pardo-das-Beiras e na porção meridional a azinheira. Também na zona central aparece frequentemente a azinheira. As associações climáticas são as seguintes (Rivas-Martínez, 1987b):

- Hollco mollis* - *Quercetum pyrenaicae* - Norte;
- Arbuto unedonis* - *Quercetum pyrenaicae* - Centro;
- Pyro bourgaeanae* - *Quercetum rotundifoliae* - Sul.

Na zona central da Reserva, zona de transição, a existência de azinheira induzirá

à consideração da subassociação *quercetosum rotundifoliae*.

Nos cursos de água supramencionados, os bosques da vegetação ripícola atingem grande exuberância, especialmente junto aos cursos de água principais, dando abrigo a outros vegetais e animais que vivem no seu coberto.

Por degradação dos bosques não ripícolas supracitados (1ª etapa de substituição) aparece uma vegetação arbustiva geralmente alta e densa. Assim, no Norte da Reserva pode ver-se um agrupamento dominado por *Cytisus striatus*. No Centro e Sul, por degradação principalmente do carvalho-pardo-das-Beiras, mas também do azinhal, aparecem matos de lentisco-bastardo, medronheiro e folhado (*Viburnum tinus* L.). O azinhal da zona meridional da Reserva com exposição Norte, apresenta por vezes, por degradação, o mesmo tipo de matos, mas mais exuberantes, passando-se o mesmo nas linhas de água com exposição Sul. Nas outras condições, a degradação é mais rápida e pode visualizar-se um esteval muito pobre.

A 2ª etapa de substituição pode conduzir à formação de matos altos ou baixos conforme as condições ambientais. As restantes etapas



Fig. 4 - Série de vegetação *Holco mollis - Querceto pyrenaicae sigmetum*.

de substituição incluem tipos de paisagem sucessivamente com menor biomassa.

### Séries de vegetação

Na Reserva Natural da Serra da Malcata



Fig. 5 - Série de vegetação *Arbuto unedonis - Querceto pyrenaicae sigmetum*.

existem as seguintes séries de vegetação climatófilas (ver mapa):

- *Holco mollis - Querceto pyrenaicae sigmetum* (Fig. 4)
- *Arbuto unedonis - Querceto pyrenaicae sigmetum* (Fig. 5)
- *Pyro bourgaeanae - Querceto rotundifoliae sigmetum* (Fig. 6)

Na zona Norte da Reserva estabeleceu-se que a série *Holco mollis - Querceto pyrenaicae sigmetum* ocuparia toda a umbria da linha de separação entre as bacias hidrográficas

*sigmetum*, cuja altitude varia entre 830 e 950 m.

Na parte central da Reserva, a série de vegetação anterior estabelece-se ao longo da bacia hidrográfica da ribeira de Meimoa, toda a zona Oeste da Reserva e ainda em parte da bacia hidrográfica do rio Bazágueda, a altitudes acima dos 750 m, nas umbrias e abaixo dos 1030 m nas vertentes meridionais (solanas).

Na porção meridional da Reserva, o *Pyro bourgaeanae - Querceto rotundifoliae sigmetum* ocupa a zona de jusante do rio Bazágueda e as áreas de menor cota. Possivelmente as umbrias com altitude superior a 600 m e inferior a 750 m pertencem à série anterior (Lousã et al., 1992).

## CONCLUSÕES

A Reserva Natural da Serra da Malcata apresenta, normalmente, uma vegetação espontânea muito degradada. Esta é sujeita amiúde a fogos que dificultam qualquer retrocesso naquele processo de desertificação. A componente arbórea está muito reduzida, aparecendo apenas alguns bosquetes de carvalho-pardo-das-Beiras (*Quercus pyrenaica*) nas vertentes expostas a Norte e de azinheira (*Quercus rotundifolia*) nas encostas meridionais ou localizados em depressões mais ou menos profundas. Junto aos rios e ribeiras é possível encontrarem-se salgueiros (*Salix* spp.), amieiros (*Alnus glutinosa*) e freixos (*Fraxinus angustifolia* ssp. *angustifolia*).

Das espécies arbóreas introduzidas, a



Fig. 6 - Série de vegetação *Pyro bourgaeanae* - *Querceto rotundifoliae sigmetum*.

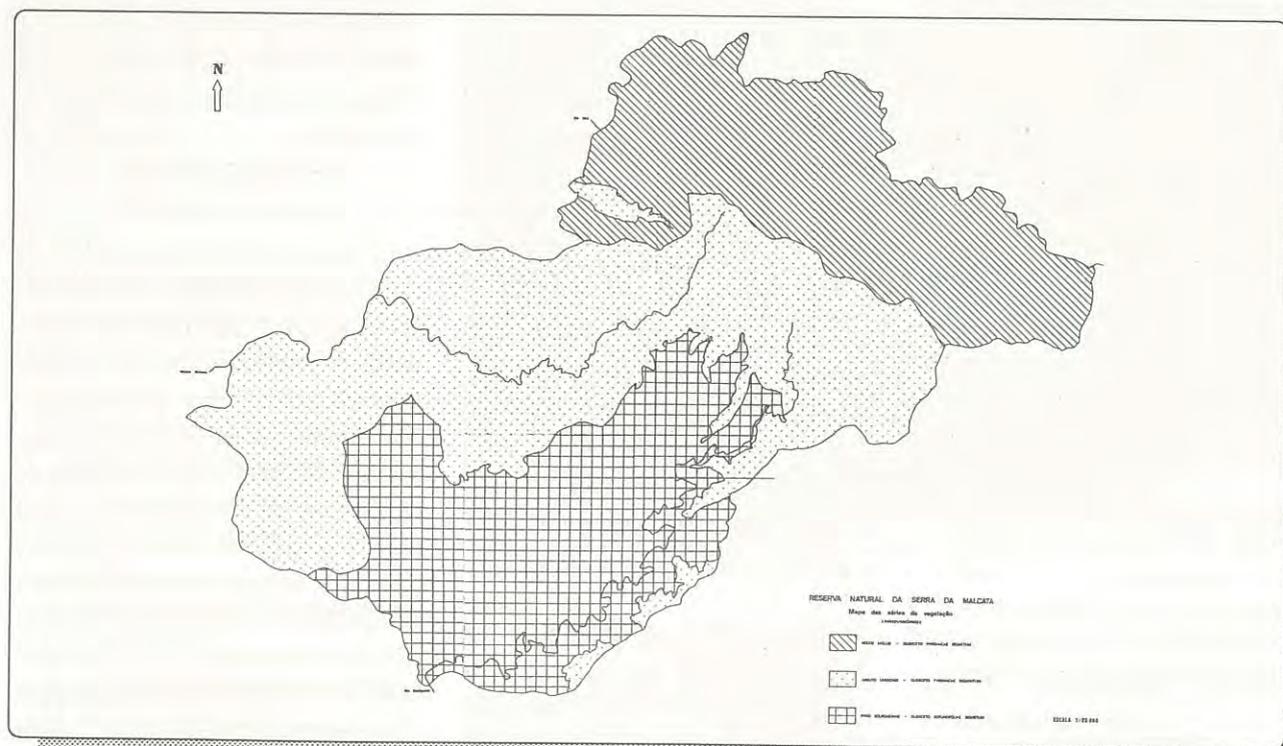
cultura mais antiga é a do castanheiro (*Castanea sativa*), que se pode observar nas encostas voltadas a Norte, e a da oliveira (*Olea europaea* var. *europaea*), nas zonas mais planas. Grande parte da Reserva está coberta por essências florestais plantadas por empresas ou por pequenos proprietários. Entre as espécies mais cultivadas figuram: *Pinus pinaster*, *Pseudotsuga menziesii* e *Pinus nigra* ssp. *clusiana*.

Segundo Palma (1980), o lince ibérico vive fundamentalmente no interior de bosques mediterrâneos podendo, no entanto, sobreviver

em florestas de carvalho-pardo-das-Beiras. Os melhores abrigos são os medronhais e bosques densos de azinheiras, donde sai ao anoitecer para os matos, principalmente quando existem pequenas clareiras ou zonas queimadas onde são mais abundantes as suas presas (coelhos, lebres e roedores). Atendendo às considerações feitas anteriormente sobre a vegetação da Reserva Natural da Serra da Malcata conclui-se que, na realidade, o lince ibérico encontra ali condições de expansão se as formações espontâneas actuais se mantiverem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, JPM (1978) *Carta pluviométrica e analítica de Portugal pelo método de zonagem*. EAN, Oeiras.
- Alcoforado, MJ; Alegria, MF; Pereira, AP; Sirgado (1982) *Domínios bioclimáticos em Portugal definidos por comparação dos índices de Gausson e de Emberger*. Centro de Estudos Geográficos, INIC, Lisboa.
- Braun-Blanquet, J (1979) *Fitosociología - bases para el estudio de las comunidades*. Ed. H.Blume, Madrid.
- Catarino, FM (1980) A vegetação da Serra da Malcata - seu interesse específico e problemas de conservação. *Bios* 21:5-9.
- Lousã, M, Espírito-Santo, MD, Rosa, ML; Luz, JP (1992) *Serra da Malcata - vegetação e cartografia*. Rel. final do protocolo de investigação 18/91. ISA, Lisboa (98 p).
- Palma, L (1980) A protecção do lince ibérico. *Bios* 21.
- Perez-Chiscano, JL (1976) Charnecales y madroñales del noroeste de la provincia de Badajoz. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 33:219-238.
- Rivas-Martínez, S (1987a) Introduccion: Nociones sobre fitosociología, biogeografía y bioclimatología. In: *La Vegetación de España* (Peinado-Lorca, M; Rivas-Martínez, S eds) (pp 18-47) Univ.Alcalá de Henares, Madrid.
- Rivas-Martínez, S (1987b) *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. ICONA, Madrid.
- (1) Eng. Agrónomo, Prof. Auxiliar no ISA  
 (2) Eng. Agrónoma, Inv. Auxiliar no ISA  
 (3) Eng. Agrónomos, Prof. Adjuntos na ESACB



Demarcação das séries de vegetação climatófilas da Reserva Natural da Serra da Malcata (ver texto).

# ORGANIZAÇÕES DE AGRICULTORES E EXTENSÃO RURAL

Celestino A. M. Almeida\*

Identificar as  
relações entre  
a Extensão  
as Organizações de  
Agricultores (OA)  
e seu papel no  
Desenvolvimento  
Rural.

A expressão "desenvolvimento" foi nos últimos anos confundida ou entendida com o crescimento económico e com os aumentos das produções. Como tal, o desenvolvimento rural era entendido como um simples aumentar das produções agrárias conseguidas a todo o custo. Estas pretensões conduziram à tomada de opções no nosso país, como:

- a prática de monoculturas;
- implantação de grandes áreas cerealíferas de sequeiro;
- forte especialização, mas apoiada numa fraca tecnologia, o que implica baixas produtividades;
- utilização indevida de grandes áreas do solo.

Como consequência destas opções, que por um lado cumpriram os seus objectivos, surgiram aqueles que são considerados os problemas actuais:

- a degradação do meio rural - desertificação humana e física;
- aumento das disparidades e das dificuldades para os pequenos proprietários;
- utilização indevida dos recursos, causando problemas ecológicos, problemas de excedentes de alguns produtos e problemas sociais de várias ordens.

Uma vez identificados os problemas com que nos defrontamos actualmente, resta-nos tentar procurar as estratégias que nos permitam utilizar os recursos técnicos, naturais e humanos de forma a minorar ou anular esses problemas.

Ora, dizermos que as decisões e a definição das estratégias são da responsabilidade do MAPA ou da CEE, é estarmos a abster-nos do nosso papel como cidadãos, como técnicos ou como proprietários; é estarmos a anular a nossa voz e as nossas razões!... Pensamos, pois, que a responsabilidade da tomada de decisão se reparte por todo um conjunto de entidades, que vai desde os pequenos agricultores até às mais altas

instâncias comunitárias. Ao mesmo tempo, também pensamos que a única possibilidade de os agricultores fazerem sentir as suas ideias e as suas vontades é através do recurso ao associativismo seja ele sob que forma for.

Sendo as cooperativas as organizações mais difundidas no sector agrário, torna-se então lícito dizer que: as cooperativas têm de assumir um papel reivindicativo, de um desenvolvimento equilibrado a nível das actividades sociais e económicas. Para tal, é indispensável repensar os papéis das cooperativas, que entendemos serem:

- participação na definição das estratégias;
- formação profissional;
- extensão, isto é, apoio técnico, vulgarização de técnicas, de produtos e investigação.

Em relação a estes papéis, o da Extensão tem vindo a ser muito abordado nestes últimos tempos, pois, através da implementação do programa PROAGRI, o Estado pretende, entre outros objectivos, transferir os "serviços de extensão" para as OA. Mas, ao fazê-lo através deste programa, a acção não é globalizante, ficando de fora um grande número de OA que não são elegíveis, ou que, por qualquer razão, não beneficiam do programa. O que acontece então a estas OA?!... Ou mesmo aos agricultores não associados? Se são normalmente as fiancemente mais débeis, como poderão fazer a Extensão por conta própria?... Isto, uma vez que os serviços oficiais poucas provas nos têm dado. Resta-lhes como última hipótese, o recurso a gabinetes técnicos, o que é sem dúvida a solução mais dispendiosa de resolver a situação de quem já sente muitas dificuldades em se manter em actividade.

Podemos então dizer que as funções do MAPA, em relação à Extensão, estão a ser transferidas para as OA de uma forma bastante incompleta, apesar do sucesso relativo do PROAGRI, uma vez que este programa constitui apenas uma das medidas do processo de transferência da Extensão do MAPA para as OA.

Será portanto necessário que outras medidas sejam implementadas no sentido da formação de novas OA e de possibilitar condições económicas e humanas às organizações mais pequenas, por forma que estas possam enfrentar as novas perspectivas do mercado, segundo uma intenção de fortalecer as suas capacidades de gestão, de comercialização e um aumento da quantidade e qualidade dos serviços prestados aos seus associados.

Toda esta pretensa recuperação e/ou expansão do tecido cooperativo terá que passar pelo abandono do amadorismo do processo de gestão de muitas das OA, em favor de um processo de gestão e de um quadro técnico mais profissionalizado, recorrendo a técnicos com formação específica ou apostando na formação dos seus próprios quadros.

Posto isto, pensamos que não é difícil entender as ligações que se podem e devem estabelecer entre a Extensão Rural e as OA. Está bem claro que têm o mesmo objectivo - O Desenvolvimento Rural. A materialização desta ligação é-nos dada pelo Estado ao delegar nas OAs as responsabilidades de fazer a extensão para os seus associados, deixando transparecer ser sua intenção de no futuro conseguir que essa transferência

seja global; basta que não se esqueçam de tomar as medidas que viabilizem essa transferência.

Uma outra grande relação entre a Extensão e as OA verifica-se a nível do processo dialogante e participado, em que elas têm de se basear se tiverem intenções de sucesso. Senão vejamos:

- muitas das tentativas de acções de Extensão falharam porque foram pensadas em Lisboa ou importadas de outros países, não tendo havido o cuidado de ouvir as populações nem de as chamar a participar no processo de planeamento dessas acções;
- nas cooperativas e outras OA, não é difícil encontrar situações em que quem "governa" a organização é um "faz tudo", limitando-se os associados a tomar conhecimento dos factos já consumados, quando tal acontece!...

Ora bem, este processo participado e dialogante que julgamos indispensável para as acções de extensão, é muito mais fácil de se implementar e praticar dentro das OA, pois elas estão implantadas na região e como tal mais ligadas às realidades dos seus associados.

Quem concebe e decide tem que estar ligado à realidade através de uma observação muito próxima, que apenas se consegue com a vivência dos problemas dessa realidade, pois só assim nos é possível ultrapassar os riscos de se estar a conceber ou a decidir para uma realidade que não existe. É, contudo, importante ter bem presente que a Extensão

nas OA só poderá funcionar, ou funcionará tanto melhor, se estas tiverem tradição ou vontade de se regerem segundo um processo participado e dialogante.

Acreditamos pois que o Cooperativismo e a Extensão Rural têm um auspicioso caminho a percorrer, mas não podemos perder mais tempo a dizer que temos dificuldades, temos é que partir para a acção segundo as linhas que perspectivamos para os próximos anos:

- repensar os sistemas produtivos;
- repensar os circuitos comerciais;
- melhorar a qualidade e produtividade;
- florestação;
- explorar os produtos típicos;
- manutenção do espaço rural;
- criar zonas de lazer:
  - agro-turismo
  - cinegética
  - artesanato.

Todas estas acções deverão ser desenvolvidas tendo sempre presente a intenção de não degradar o meio ambiente e até, se possível, protegê-lo. Só deste modo estaremos a contribuir para o desenvolvimento sustentado que hoje se começa a preconizar.

Apesar das dificuldades que são por todos bem conhecidas, não queria terminar sem deixar uma palavra de ânimo e de confiança nas capacidades e motivações de todos os intervenientes neste processo, no sentido de virem a contribuir para as venceremos!...

\* Eng. Zootécnico, Assistente na ESACB.

Declaro que pretendo ser assinante da Revista **AGROforum** por 1 ano (3 números)

A partir do nº \_\_\_\_\_

Para o efeito envio:

Cheque nº \_\_\_\_\_ s/banco \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Nº de Cont: \_\_\_\_\_

Morada: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Continente e Ilhas - 750\$00

# O CENTRO DE REFERÊNCIA DAS COMUNIDADES EUROPEIAS

Maria Eduarda P. Rodrigues \*



O Centro de Referência das Comunidades Europeias (CRE) foi criado no Instituto Politécnico de Castelo Branco (IPCB) pela Comissão das Comunidades Europeias, em Novembro de 1990.

Trata-se de uma estrutura com documentação própria, emanada da Comunidade Europeia, abrangendo os mais variados domínios desde as questões institucionais às questões de índole social. Possui algumas estatísticas e é também depositário do Jornal Oficial das Comunidades Europeias (JOCE).

Não sendo um Centro de Documentação, o CRE possui todo o acervo informatizado e funciona na Biblioteca da Escola Superior Agrária de Castelo Branco em regime de livre acesso, das 9.00h às 17.30h. Esta situação é provisória uma vez que futuramente ficará sediado nas instalações definitivas do IPCB.

Com a criação deste Centro, pretendeu-se organizar uma estrutura de carácter informativo que funcionasse como elo de ligação entre o interior do nosso país e os centros de informação comunitária.

Os principais objectivos do CRE são:

- 1 - apoiar todos os utilizadores do CRE, no sentido de dar plena satisfação às suas solicitações;
- 2 - divulgar informação comunitária;
- 3 - promover iniciativas, tais como cursos, seminários e outros de âmbito comunitário;

- 4 - apoio a iniciativas de outros organismos ou instituições, nomeadamente, através da cedência a título gratuito, de bibliografia comunitária.

Todos os contactos devem ser efectuados para:

## Centro de Referência das Comunidades Europeias

MARIA EDUARDA PEREIRA RODRIGUES  
Escola Superior Agrária de Castelo Branco  
Qtª de N. Sra de Mércules  
6001 Castelo Branco Codex  
Tel.: (072) 327535/6/7 - Fax: (072) 328881

MARIA DA CONCEIÇÃO MARQUES BATISTA  
Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Rua S. João de Deus, 25 - 3ª  
6000 Castelo Branco  
Tel: (072) 22126/8 - Fax: (072) 331874

\* Lic. História, Técnica Superior de Documentação na ESACB

- Portaria nº 15/92** - Dá nova redacção ao artigo nº7 do Regulamento sobre Protecção das Obtensões Vegetais, aprovado pela Portaria nº 940/90, de 4 de Outubro (D.R. I Série-B, nº 10 de 1992-01-13).
- Declaração de rectificação nº 257/91** - De ter sido rectificado o Decreto-Lei nº 368/91 do Ministério da Agricultura, Pescas e Alimentação, que aprova o Estatuto da Ordem dos Médicos Veterinários, publicado no Diário da República nº 229, de 4 de Outubro de 1991 (D.R. I Série-A, nº 13 de 1992-01-16).
- Portaria nº 43/92** - Aprova os preços do Catálogo Nacional de Variedades-CNV (D.R. I Série-B, nº 20 de 1992-01-24)
- Despacho Normativo nº 16/92** - Altera o nº12 do Despacho Normativo nº 191/91, de 4 de Setembro, que atribui ao Instituto Nacional de Intervenção e Garantia Agrícola a execução processual e o pagamento da ajuda comunitária aos produtores de cereais (D.R. I Série-B, nº 25 de 1992-01-30).
- Despacho Normativo nº 17/92** - Estabelece normas e critérios relativos à implementação do sistema de resgate das quotas leiteiras, instituído pelo Regulamento (CEE) nº 1637/91 (D.R. I Série-B, nº 25 de 1992-01-30).
- Decreto-Lei nº 10/92** - Aprova o Estatuto da Região Demarcada dos Vinhos Verdes (D.R. I Série-A, nº 28 de 1992-02-03).
- Decreto-Lei nº 13/93** - Aprova o novo Regulamento da Denominação de Origem Controlada de Setúbal e comete à Comissão Vitivinícola Regional da Península de Setúbal a disciplina e o controlo dos vinhos ali produzidos (D.R. I Série-A, nº 29 de 1992-02-04).
- Portaria nº 83/92** - Regulamenta os processos de atribuição de indemnizações compensatórias e os prazos de inscrição para a campanha de 1992 e de reclamação para a campanha de 1991, revoga o nº1 da Portaria nº 210/90, de 12 de Março, e a Portaria nº201/91 de 21 de Março (D.R. I Série-B, nº 32 de 1992-02-07).
- Portaria nº 84/92** - Aprova a tabela de preços relativa aos serviços prestados pelo Centro Nacional de Protecção da Produção Agrícola na área de Inspecção Fitossanitária (D.R. I Série, nº 32 de 1992-02-07).
- Portaria nº 99/92** - Estabelece o regime jurídico do Programa Específico de Apicultura do NOVAGRI (D.R. I Série-B, nº 42 de 1992-02-19).
- Portaria nº 100/92** - Estabelece o regime jurídico do Programa de Actividades Alternativas do NOVAGRI (D.R. I Série-B, nº 42 de 1992-02-19).
- Portaria nº 101/92** - Estabelece o regime jurídico do Programa Específico de Floricultura do NOVAGRI (D.R. I Série-B, nº 42 de 1992-02-19).
- Portaria nº 102/92** - Aprova o Programa Nacional de Apoio à Reestruturação e Inovação no Sector Agrícola-NOVAGRI (D.R. I Série-B, nº 42 de 1992-02-19).
- Portaria nº 103/92** - Estabelece o regime jurídico do Programa Específico de Fruticultura do NOVAGRI (D.R. I Série-B, nº 42 de 1992-02-19).
- Portaria nº 104/92** - Estabelece o regime jurídico do Programa Específico de Horticultura do NOVAGRI (D.R. I Série-B, nº 42 de 1992-02-19).
- Portaria nº105/92** - Estabelece o regime jurídico do Programa Específico Ovinos e Caprinos - Produção de Leite para Queijos do NOVAGRI (D.R. I Série-B, nº 42 de 1992-02-19).
- Portaria nº 106/92** - Estabelece o regime jurídico do Programa Específico Bovinos Autoctones do NOVAGRI (D.R. I Série-B, nº 42 de 1992-02-19).
- Portaria nº 111/92** - Estabelece normas relativas ao Programa de Drenagem e Conservação do Solo, aprovado no âmbito do Programa Específico de Desenvolvimento da Agricultura-PEDAP. Revoga a Portaria nº 6/89 de 4 de Janeiro (D.R. I Série-B, nº 45 de 1992-02-22).
- Portaria nº 121/92** - Aprova o Regulamento de Identificação Animal e Medidas Profiláticas e Sanitárias (D.R. I Série-B, nº 48 de 1992-02-26).
- Portaria nº 144/92** - Estabelece as exigências de polícia sanitária aplicáveis às trocas comerciais intracomunitárias e às importações de países terceiros de embriões frescos e congelados de animais da espécie bovina (D.R. I Série-B, nº 54 de 1992-03-05).
- Portaria nº 148/92** - Aprova o Estatuto da Produção de Sementes. Revoga a Portaria nº 613/82 de 21 de Junho (D.R. I Série-B, nº 58 de 1992-03-10).
- Despacho Normativo nº 35/92** - Estabelece regras de execução do regime de atribuição de prémio especial aos produtores de carne de bovino. Revoga o Despacho Normativo nº 132/91, de 3 de Julho (D.R. I Série-B, nº 60 de 1992-03-12).
- Portaria nº 251/92** - Altera o Anexo II da Portaria nº 1103/89 de 27 de Dezembro, que aprova a lista de aditivos autorizados em alimentação animal e respectivas condições de utilização (D.R. I Série-B, nº 72 de 1992-03-26).
- Decreto-Lei nº 39/92** - Transpõe a Directiva do Conselho nº 90/428/CEE, de 26 de Junho de 1990, que estabelece as regras a observar nas trocas de equídeos destinadas a concursos e as condições de participação (D.R. I Série-A, nº 76 de 1992-03-31).
- Portaria nº 329-A/92** - Aprova o regulamento da Comercialização de Alimentos Simples para Animais (D.R. I Série-B, nº 84 de 1992-04-09).
- Portaria nº 329-B/92** - Fixa as tolerâncias admitidas ao caso de desvio entre o resultado do controlo oficial e os teores declarados nas embalagens, rótulos, dísticos, etiquetas ou guias de remessa dos alimentos simples para animais (D.R. I Série-B, nº 84 de 1992-04-09).
- Decreto-Lei nº 64/92** - Altera o Decreto-Lei nº 290/90, de 20 Setembro (estabelece o regime jurídico da circulação de gado, carne e produtos cárneos no território do continente (D.R. I Série-A, nº 95 de 1992-04-23).
- Decreto-Lei nº 69/92** - Altera o Decreto-Lei nº 269/82 de 10 de Julho-define e classifica obras de fomento hidroagrícola (D.R. I Série-A, nº 97 de 1992-04-27).
- Decreto-Lei nº 73/92** - Transpõe para o direito interno a Directiva do Conselho nº 89/361/CEE, de 30 de Maio, relativa a trocas intracomunitárias de ovinos e caprinos de raça pura (D.R. I Série-A, nº 99 de 1992-04-29).
- Portaria nº 370/92** - Estabelece as normas a observar nas trocas intracomunitárias de animais reprodutores de raça pura das espécies ovina e caprina e dos respectivos, sêmen, óvulos e embriões (D.R. I Série-B, nº 99 de 1992-04-29).
- Despacho Normativo nº 58/92** - Altera o nº5 do Despacho Normativo nº 84/91, de 5 de Abril, que estabelece os critérios sobre a prestação de provas de avaliação pelos jovens agricultores (D.R. I Série-B, nº 100 de 1992-04-30).