

Agroforum

Revista da Escola Superior Agrária de C. Branco N. 15, ANO 9 2001 Preço: 200\$00/1 □



especial fruticultura



CAPA: Macieiras em Flor

Agroforum

Revista da Escola Superior Agrária de Castelo Branco

SUMÁRIO

Editorial 3

A gestão de doenças em sistemas de produção integrada de Pêra Rocha

Justino Sobreiro

A protecção integrada em pomares de pereira Rocha

Clemente, J.

Sistemas de condução para os novos pomares de cerejeira

Maria de Lurdes Carvalho

Colheita e conservação de cerejas

Isabel de Sousa

Perspectiva de enquadramento da variedade Bravo de Esmolfe numa óptica de protecção e/ou produção integrada

Carlos Silva

Aspectos gerais sobre a nutrição mineral da pereira Rocha

Fátima Calouro

Principais aspectos associados à conservação frigorífica da Pêra Rocha

Avelar, M.L.

Publicação Semestral

Ano 9, nº 15
Abril, 2001

Director

José Carlos D. D. Gonçalves

Editor, Redacção e Sede

Escola Superior Agrária do
Instituto Politécnico de C. Branco
Quinta da Sr^a de Mércules
6001- 909 CASTELO BRANCO
Telef.: 272339900
Fax.: 272339901
Email: agroforum@esa.ipcb.pt
www.esa.ipcb.pt

Computação gráfica

Tomás Monteiro e Rui Salgueiro

Impressão e Acabamentos

Serviços Gráficos IPCB

Tiragem

500 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.



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE CASTELO BRANCO

Criada pelo Dec. Lei n.º 513-T/79 a Escola Superior Agrária iniciou as actividades lectivas em 1983/84.

Hoje com cerca de 1500 alunos e 95 docentes, dispendo de excelentes instalações para as práticas pedagógica, cultural e desportiva, a ESA é uma instituição dinâmica com fortes raízes na comunidade e no tecido empresarial regional e local.

Os seus objectivos são a formação

de técnicos altamente qualificados no domínio das Ciências Agrárias, a investigação científica, o desenvolvimento experimental e a prestação de serviços à comunidade numa óptica de desenvolvimento regional. A ESA participa em numerosos projectos, nacionais e internacionais; de investigação científica, desenvolvimento curricular e de apoio à mobilidade de docentes e alunos.

Cursos ministrados

Actualmente a ESA ministra os seguintes cursos:

bi-etápicas de Licenciatura

Engenharia das Ciências Agrárias :

Ramo Agrícola

Ramo Animal

Ramo Engenharia Rural e Ambiente

Engenharia Florestal

Engenharia do Ordenamento dos Recursos Naturais

Engenharia Biológica e Alimentar*

Estes cursos proporcionam aos alunos uma sólida formação científica, técnica e prática, visando o exercício das actividades profissionais; pretende-se articular os conhecimentos teóricos com a realidade, incentivando o espírito de observação crítico e motivando os alunos para a experimentação e pesquisa.

Em todos os cursos, cerca de 70% da carga lectiva é destinada a aulas práticas, seminários, estágios e visitas de estudo.

*Aguarda aprovação



A publicação do presente número da Agroforum marca uma nova etapa da vida desta revista. A habitual e sempre enriquecedora opinião do seu até à data Director, Prof. Vergílio Pinto de Andrade, foi substituída, a seu pedido, por um docente da ESACB que, na circunstância se entendeu dever passar a ser o Director da Escola. Foi com alguma tristeza que procedemos a esta substituição, mas reconhecemos e aceitamos as razões apontadas, em especial a de que “a ESACB possui já um corpo docente numeroso, qualificado e dinâmico.” Esta afirmação e testemunho apenas aumenta a nossa responsabilidade.

Não vou, neste espaço, tecer considerações sobre a importância e o papel que o Prof. Pinto de Andrade desempenhou, ao nível das áreas de ensino e investigação em geral, e do ímpar contributo no desenvolvimento do ensino superior no País, pelo simples facto de não me considerar suficientemente capaz de o fazer. Não deixarei no entanto de dizer, porque aí, de alguma forma, estive presente quase desde o início, que a qualidade e o prestígio que a Escola Superior Agrária de Castelo Branco hoje tem, quer a nível nacional quer a nível internacional, em muito se deve à sua capacidade de iniciativa e de dedicação a causas com valor. Talvez a Escola ainda não lhe tenha expresso suficiente reconhecimento.

Neste minha primeira intervenção gostaria de fazer uma breve referência a alguns dos aspectos mais marcantes para a ESACB no momento actual. De facto a Escola Superior Agrária de Castelo Branco tem nos últimos três anos sofrido profundas e significativas alterações, que em muito têm demonstrado a sua capacidade de adaptação e de resposta aos sinais das necessidades de formação de nível superior.

Com a publicação da Portaria nº 413-A/98 de 17 Julho foi dada resposta à justa pretensão do ensino superior politécnico poder conferir o grau de licenciado. Nela foram estabelecidos os princípios gerais a que deve obedecer a organização e funcionamento dos cursos bietápicos de licenciatura, estabelecendo-se que estes cursos seriam organizados em dois ciclos, conduzindo o primeiro ao grau de bacharel e o segundo ao grau de licenciado.

Face a esta nova realidade a ESACB de pronto desenvolveu toda uma série de reflexões e debates internos que definissem quais as estratégias melhor ajustadas, por forma a permitir aos seus alunos a possibilidade de mais e melhor formação. Assim, ainda no ano lectivo de 1998/99 entrou em funcionamento a Licenciatura em Ciências Agrárias, Ramo Agrícola e Ramo Animal; em 1999/00 entraram em funcionamento as licenciaturas em Engenharia Florestal e Engenharia do Ordenamento dos Recursos Naturais; no presente ano lectivo, entrou em funcionamento o Ramo Engenharia Rural, incluída na Licenciatura em Ciências Agrárias. Para terminar este ciclo, e de alguma forma cumprir o delineado ao nível do Plano de Desenvolvimento da ESACB, foi este ano proposta ao Ministério da Educação a criação do curso bietápico de licenciatura em Engenharia Biológica e Alimentar e a licenciatura em Medicina Veterinária.

Em relação à primeira, ela pretende ser uma abordagem parcialmente generalizada dos diferentes aspectos / áreas que hoje fazem parte, em sentido lato, da designação engenharia biológica e alimentar, por forma a que os alunos que concluírem este bacharelato e licenciatura tenham obtido uma sólida formação teórica e prática que lhes permita dar início a uma carreira profissional e empresarial nas várias áreas possíveis, ligadas em especial à transformação, valorização e segurança dos produtos alimentares de origem animal e vegetal, sem descurar a preocupação ambiental. Com esta proposta a ESACB pretende projectar uma nova área de ensino e investigação, que permitirá à Escola reforçar o alargamento da sua área de formação para fora das ciências agrárias tradicionais, embora mantendo uma obrigatória interligação aos sistemas produtivos. Consideramos esta evolução como uma resposta de flexibilização e ajustamento das potencialidades da ESACB, face às profundas alterações por que têm passado os sistemas de produção agrícola, consequência da evolução tecnológica e redefinição de políticas agrícolas.

No caso da Medicina Veterinária, a proposta deste curso, assenta na possibilidade de os Institutos Politécnicos poderem vir a dar licenciaturas de raiz, uma vez que se considera que este tipo de formação não é compatível com o modelo bietápico. Esta proposta de curso tem como base o aturado estudo que foi feito às capacidades e necessidades da região, envolvendo estruturas produtivas, profissionais e de investigação.

Estas profundas alterações trouxeram à ESACB uma acrescida responsabilidade e importância no panorama do ensino superior agrícola do País, pelo que têm sido acompanhadas com medidas que permitem continuar a melhorar e incrementar a qualidade do ensino ministrado. A contratação de novos docentes e a sua formação científico-pedagógica, o reforço de investimento na actualização de equipamentos e meios de ensino, bem como de equipamento laboratorial e o acesso à informação têm sido uma preocupação.

Todas estas medidas surgem no momento em que as mudanças no mundo que nos rodeia são constantes e de algum modo inesperadas. É também reconhecido por todos que o País possui já uma capacidade instalada de oferta de ensino superior que é suficiente para a procura da nossa população estudantil. Aliás, como é reconhecido pelo próprio Ministério da Educação, Portugal tem mais um número de que não se deve orgulhar, é o país europeu com a maior proporção de Instituições de Ensino Superior por habitante.

No futuro próximo pensamos que o debate se irá centrar em dois vectores fundamentais, a dualidade ensino universitário *versus* politécnico por um lado e a obrigatória expansão qualitativa em detrimento da expansão quantitativa. A nossa expectativa é de que as instâncias governativas passem a assumir na prática estas realidades, por forma a criarem condições de igualdade entre os dois sub-sistemas.

Por último, gostaria de fazer referência ao presente número da Agroforum. Os trabalhos nela publicados dizem respeito a comunicações apresentadas pelos seus autores nas Jornadas de Fruticultura que a Unidade Departamental de Fitotecnia da ESACB tem levado a cabo todos os anos. No entanto, o atraso na sua publicação deveu-se, mais uma vez, às dificuldades de logística pelos seus responsáveis, mas que com o início de funções de uma nova equipa pensamos estarem de novo reunidas todas as condições para que a Agroforum passe a ser cada vez mais um importante meio de divulgação de actividades técnico-científicas, bem como de interligação entre a ESACB e a comunidade.

José Carlos Gonçalves

A gestão de doenças em sistemas de produção integrada de Pêra Rocha

Justino Sobreiro*

Resumo

Numa economia global cada vez mais competitiva, ganham as regiões que possam oferecer produtos com características diferenciadas. Têm sido tentadas diferentes estratégias de combate a doenças da pereira na região do Oeste, nomeadamente contra o pedrado (Venturia pirina Aderh.), o que revela bem a importância da investigação científica aplicada como motor de progresso regional. Com as diferentes estratégias de combate ao pedrado constatou-se ser possível obter um novo produto que, mantendo o aspecto anterior, apresenta baixo teor em resíduos fungicidas. É também possível otimizar a data do tratamento por forma a reduzir a incidência da doença em cada período de infecção.

Palavras chave: Epidemiologia, Venturia pirina, tomada de decisão

maiores vertentes motoras da mudança global sempre foram a ciência, catalisadora de novas ferramentas e criadora de novos materiais, e a arte, rejuvenescedora de conceitos e de novas correntes de pensamento, no fundo, transformadora de ideias pré-concebidas, muitas delas de natureza dogmática.

No mundo de hoje existem estratégias económicas globais, que assentam na nova ordem mundial, em oposição a estratégias económicas anti-globais, que tiram partido dum produto superior, com características bem definidas e produção localizada a nível mundial. A pêra Rocha adapta-se a estas duas estratégias comerciais: pode competir a nível mundial com as restantes pêras assumindo-se como mais uma pêra e também, sendo um produto diferente e localizado, seguir estratégias comerciais anti-globais.

A gestão de pragas e doenças no ecossistema agrícola do Oeste pode ser o instrumento para proporcionar à pêra Rocha características comerciais diferentes, criando assim novos produtos ou novas gamas de produto.

1. Introdução

As rápidas mudanças na economia global começam agora a ser sentidas no nosso pequeno mundo. As duas

2. Estratégias de protecção contra doenças

A estratégia de protecção contra uma doença tem forçosamente de assentar num conhecimento biológico

profundo e na disponibilidade de diferentes meios de protecção.

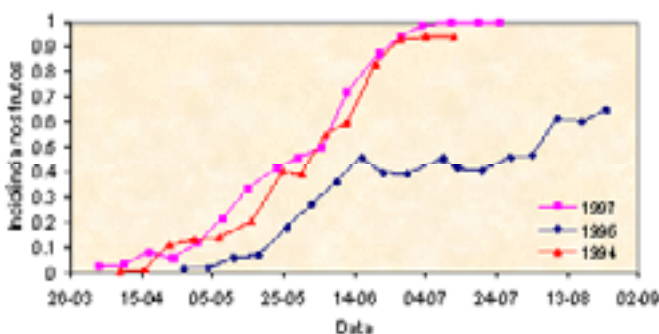
Do ponto de vista biológico, são várias as questões que se apresentam: onde hiberna o parasita, como o parasita infecta o hospedeiro e como evolui a doença ao longo do ciclo vegetativo do hospedeiro. Todas estas perguntas têm de ser convenientemente respondidas.

Em relação aos meios de protecção, interessa saber quais os disponíveis, quando devem ser aplicados e como actuam.

Em termos de gestão torna-se necessário avaliar o risco presente ao longo do ciclo vegetativo do hospedeiro para tomar a decisão de utilizar determinado meio de protecção em detrimento de outro, ou os períodos do ciclo onde se podem prescindir dos meios de protecção sem risco significativo para a cultura.

3. O caso do pedrado (Venturia pirina Aderh.)

O pedrado no ecossistema agrário do Oeste hiberna preferencialmente sob a forma de pseudotecas imersas nas folhas caídas sobre o solo. As lesões ao início da epidemia do pedrado na Primavera apresentam um padrão marcadamente aleatório, indicando que a fonte de inóculo e os locais a infectar distam entre si em certa distância. Os períodos de infecção do pedrado dependem da combinação entre a temperatura e a duração da humectação. Durante um ciclo vegetativo da pereira, o número de períodos de infecção na região do Oeste pode variar entre menos de 10 e mais de 25. É durante a Primavera que na maioria dos anos as epidemias naturais de pedrado progridem de forma a atingir todos os frutos antes da colheita (Fig. 1).



A protecção contra o pedrado assenta essencialmente na luta química. Ao início da queda das folhas pode ser realizado um tratamento com ureia (4 kg/100 L) de modo a modificar a relação carbono/azoto das folhas da pereira e assim dificultar a formação das pseudotecas do fungo, diminuindo o inóculo potencial na Primavera seguinte.

A luta química contra o pedrado pode ser realizada antes dos períodos de infecção utilizando fungicidas preventivos. Após a ocorrência dos períodos de infecção deve-se utilizar fungicidas com acção curativa.

Contudo, para uma acção curativa eficaz, este tipo de fungicidas deve ser aplicado até cinco dias após o início do período de infecção.

Normalmente, um fungicida preventivo protege eficazmente o coberto vegetal durante sete a dez dias. Um fungicida curativo tem três a cinco dias de acção curativa e um adicional de três a quatro dias de acção preventiva.

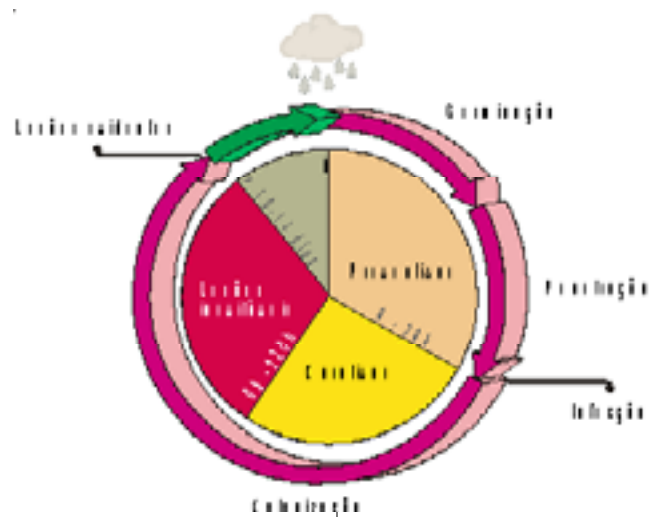


Fig. 2. A acção dos diferentes fungicidas no ciclo de infecção do pedrado (Venturia pirina Aderh.).

A estimativa do inóculo potencial de pedrado pode ser realizada pelo método do esmagamento das pseudotecas, cujo conteúdo pode revelar o estado de maturação dos ascósporos; através de capta-esporos volumétricos ou pelo método das placas de Petri.

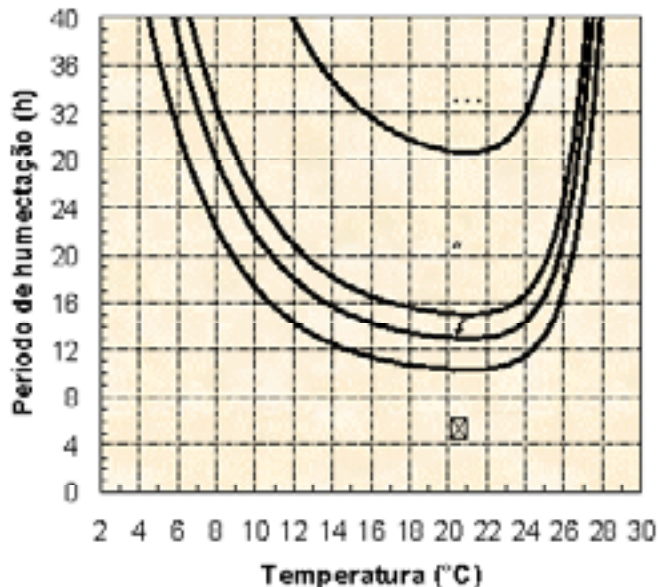


Fig. 3. Incidência de pedrado em pêras prevista pelo modelo de infecção do pedrado para a cultivar Rocha na região do Oeste. ¹(inferior a 1%), ²(1 - 5%), ³(5 - 10%), ⁴(10 - 25%) e ⁵(25%) (1,3).

A avaliação do risco do pedrado ao longo do ciclo vegetativo da pereira está a ser realizado utilizando

um modelo matemático de previsão que indica a incidência do pedrado nos frutos em cada período de infecção.

A informação obtida pelos diferentes métodos de avaliação do risco do pedrado está a ser fornecida ao agricultor via telefone e também através das visitas de campo semanais efectuadas pelos técnicos da Unirocha.

4. Os novos casos

Terá renovada importância conciliar o modelo de previsão para o pedrado com outros modelos a desenvolver para outras doenças da pereira, de forma a articular os tratamentos fitossanitários, permitindo novas optimizações no sentido de que cada vez mais o produto pêra Rocha se enquadre na série de produtos com baixo nível de resíduos de pesticidas. São esses os novos desafios que nos propomos resolver nos próximos anos.

5. Referências bibliográficas

Sobreiro, J. 1999. El monteado del peral en sistemas de producción integrada. Fruticultura. 100: 39-48.

Sobreiro, J. A. V. 1995. A epidemiologia do pedrado da pereira na região Oeste. Dissert. Mestr. Prot. Integrada, ISA/UTL, Lisboa. 137p.

Sobreiro, J. & Mexia, A. 1998. The simulation of pear scab (*Venturia pirina*) infection periods and epidemics under field conditions. In: Int. Conf. IFP, 27 -1 Aug, Leuven, Belgium. In press.

Sobreiro, J., e Mexia, A. 1998. Novo método para estimativa dos esporos primários do pedrado da pereira (*Venturia pirina* Aderh.) In: 2ª Reunião SPF – Novos rumos na protecção das pantas, 24-25 Set, Oeiras. In press.

*Unirocha. Estrada Nacional 366, Km 4 . 2550 Peral CDV

Trechos desta comunicação constituem parte duma tese de Doutoramento em Engenharia Agronómica a submeter no ISA pelo primeiro autor. Este trabalho é financiado pelo programa PRAXIS XXI.

Licenciatura em Ciências Agrárias:

Ramo Engenharia Rural e Ambiente

Provas de Ingresso

Biologia ou Matemática

Objectivos

Formar técnicos com formação específica nas áreas da construção de infra-estruturas rurais, mecanização de actividades agrícolas, pecuárias e florestais e gestão e conservação dos recursos envolvidos, orientados para a modernização e o desenvolvimento rural sustentável. O conteúdo programático das diferentes disciplinas complementam-se, interligando aquelas três áreas, versando matérias e técnicas actualizadas com o recurso indispensável a meios informáticos.

Saídas Profissionais

- Gabinetes de projectos;
- Empresas produtoras e de comercialização de equipamentos rurais;
- Empresas de Construção Civil;
- Auto-emprego;
- Empresas de aluguer de equipamentos agro-florestais;
- Empresas agro-pecuárias e agro-alimentares;
- Administração pública.

Centro de Formação Profissional Agrária Pós-Graduada da Beira Interior

(INIA, DRABI e IPCB)

Integrado no Programa de Formação Profissional de Técnicos e Centros de Investigação Agrária (aprovado pela Comissão das Comunidades Europeias e pelo Programa Específico de Desenvolvimento da Agricultura Portuguesa)

Objectivos:

- Desenvolvimento das estruturas de investigação aplicada à agricultura;
- Reforço dos meios de divulgação audio-visual agrícola;
- Formação especializada de Docentes;
- Formação Pós-Graduada de Técnicos;
- Formação de Formadores.

**Escola Superior Agrária, Quinta da Sr^a de Mércules • 6001 - 909 CASTELO
BRANCO**

Telef 272339900; Fax 272339901

Email: director@esa.ipcb.pt www.esa.ipcb.pt

A protecção integrada em pomares de pereira Rocha

Clemente, J.

1. Introdução

A prática da protecção integrada em pomares de pereira Rocha, na região do Oeste, iniciou-se durante a década de oitenta. Tal como noutros países o principal motivo de adesão dos fruticultores à protecção integrada deveu-se à inviabilidade técnica e económica dos calendários de tratamentos preconizados na luta química cega, com o conseqüente acréscimo dos custos de protecção. Efectivamente, o uso irracional de pesticidas de largo espectro de acção e elevada toxicidade para os auxiliares existentes no ecossistema favoreceu o aumento dos ataques de determinados inimigos da cultura como é o caso da psila na pereira. Também, as preocupações com o ambiente e as exigências dos mercados externos relativamente ao teor de resíduos de pesticidas contribuiu para a crescente consciencialização do fruticultor.

Na protecção integrada pretende-se promover a limitação dos inimigos das culturas através da aplicação de meios de luta cultural, genética, autocida, biológica ou quando necessária, química tendo em consideração preocupações de natureza económica, ambiental e de saúde pública. Deste modo, o agricultor para tomar uma decisão em relação a determinado inimigo da cultura, tem obrigatoriamente de efectuar a estimativa do risco para avaliar qual a intensidade de ataque do inimigo na cultura e o risco associado.

Posteriormente, deverá determinar a possibilidade de ocorrência de prejuízos, através da comparação das observações efectuadas no pomar com o nível económico de ataque. Por último, caso se verifique que o custo dos tratamentos é inferior ao valor da redução da produção justifica-se a realização de um tratamento, sendo necessário efectuar a selecção do meio de luta.

Toda esta metodologia de trabalho pressupõe maior conhecimento do ecossistema agrário, nomeadamente dos inimigos da cultura (pragas, doenças e infestantes), dos auxiliares, da cultura, da influência dos factores edafo-climáticos no seu desenvolvimento e dos meios de luta disponíveis. Este aumento de conhecimento do fruticultor permite a racionalização da utilização dos pesticidas com os conseqüentes benefícios económicos e ecológicos, traduzindo-se pela elevada adesão dos fruticultores em vários países da União Europeia (Alemanha, Holanda, Bélgica e Itália).

2. Metodologias de trabalho

As visitas de acompanhamento técnico são normalmente efectuadas com periodicidade semanal desde Abril até à colheita dos frutos. Estas visitas são realizadas individualmente, ou se possível, em grupo sempre que existem vários fruticultores na mesma aldeia e com pomares na mesma zona. Du-

rante a visita, efectua-se a estimativa do risco para os principais inimigos, em pelo menos um pomar do fruticultor. No final da visita discute-se em grupo a situação geral dos pomares e analisam-se individualmente as alternativas existentes tendo em consideração o nível populacional dos inimigos e a presença dos auxiliares. No caso da decisão tomada ser a aplicação de um pesticida, a sua selecção tem em consideração a homologação do pesticida para o inimigo e para a cultura, a toxicidade para o homem, a toxicidade para os auxiliares, a eficácia e a alternância de substâncias activas de modo a evitar o aparecimento de resistência.

Por outro lado a formação profissional surge como um dos factores preponderantes no sucesso da prática da protecção integrada. Efectivamente, desde o início das medidas agro-ambientais, desenvolveram-se numerosas acções de formação sobre protecção integrada para técnicos e agricultores, tornando-se assim possível melhorar o nível de conhecimentos dos fruticultores.

Ainda, no âmbito das medidas agro-ambientais, foram constituídos diversos campos de demonstração de protecção integrada de maceira e pereira, permitindo a realização de dezenas de visitas em grupo, envolvendo várias centenas de participantes, o que facilitou a divulgação de novas metodologias a utilizar no combate ao inimigos das pomóideas.

3. Assistência técnica

O apoio técnico no âmbito da protecção integrada desenvolvido tem como principal objectivo melhorar a tomada de decisão em relação aos inimigos das pomóideas (infestantes, doenças e pragas).

Deste modo, na gestão das infestantes têm-se aconselhado nos pomares de regadio o enrelvamento na zona da entrelinha e a aplicação de herbicida na zona da linha. Esta prática contribui para a diminuição da erosão do solo, favorece o aumento do teor de matéria orgânica, melhora a penetração da água e facilita a passagem das máquinas. Em relação à utilização de herbicidas nos pomares de regadio, tem-se procurado minimizar a utilização de substância activas com acção residual como as triazinas. Por outro lado, tem-se incentivado junto dos fruticultores a aplicação de herbicidas na zona da linha com baixos volume de calda/ha (cerca de 10 l), utilizando o glifosato ou o glufosinato de amónio. Esta metodologia de trabalho tem permitido manter ou melhorar as produções, favorecendo o aumento da fertilidade do solo.

Relativamente às pragas da pereira Rocha a estimativa do risco é efectuada através da observação visual, da técnica das pancadas e da utilização de armadilhas sexuais ou cromotrópicas.

Pela análise da Tabela 1 pode-se constatar que, para a maioria das pragas, foi utilizada a observação visual como método de estimativa do risco. No entanto, nos casos do bichado (*Cydia pomonella*) e mosca da fruta (*Ceratitis capitata*) utilizam-se armadilhas sexuais para efectuar a monitorização das populações.

No trabalho desenvolvido junto dos fruticultores têm-se divulgado a utilização de armadilhas sexuais como método de estimativa do risco para o bichado da fruta, sendo a contagem dos adultos capturados efectuada uma vez por semana no mínimo. Quando se atinge o nível económico de ataque ou seja quando se justifica efectuar um tratamento, recomenda-se a aplicação de diflubenzurão, fenoxicarbe, fosalona, fosmete, tebufenozide, teflubenzurão ou triflurmurão consoante a oportunidade de tratamento. O bichado é a praga chave da cultura da pereira na região do Oeste, podendo caso não se apliquem meios de combate destruir a quase totalidade da produção. Para combater o bichado normalmente efectuam-se entre dois e seis tratamentos por ano, dependendo do nível populacional da praga existente no pomar. Todavia com a utilização da confusão sexual, torna-se possível combater a praga sem a aplicação de insecticidas, com as inegáveis vantagens para a protecção do ambiente e redução de resíduos sobre a fruta.

No caso da psila (*Cacopsylla pyri*) da pereira, a estimativa do risco efectua-se através da observação visual ou técnica das pancadas. Esta praga durante os anos oitenta, destacava-se pela intensidade dos ataques observados, podendo depreciar grande parte da produção e exigindo elevado número de tratamentos para o seu combate. No entanto, após iniciar-se a protecção integrada, na maioria dos pomares não é necessário efectuar aplicações de pesticidas para combater as psilas. Certamente terá contribuído para a redução dos ataques de psila, os critérios de selecção dos pesticidas a aplicar em protecção integrada, nomeadamente os efeitos secundários sobre os auxiliares, pois os auxiliares existentes no ecossistema, como os antocorídeos e crisopídeos, são predadores muito eficazes. Por vezes, para combater as psilas efectua-se lavagens com detergente (0,5 l / 100 l calda) o que permite a destruição das ninfas de psila e possibilita a remoção da melada.

Em relação aos afídeos, utiliza-se a observação visual na estimativa do risco. As espécies mais abundantes de afídeos na pereira Rocha na região do Oeste, são normalmente pouco nocivas para a cultura. Em muitos pomares, os auxiliares existentes no ecossistema (himenópteros parasitóides, sirfídeos, coccinélídeos, crisopídeos e

Tabela 1. Métodos de estimativa do risco utilizados em maceira, pereira e vinha (adaptado de Baggiolini et al., 1992, Blanc et al, 1987, Clemente, 1994, López et al., 1992).

Inimigo das pomóideas	Método de estimativa do risco
afídeos	observação visual de 100 lançamentos
aranhiço vermelho	observação visual de 100 folhas
bichado	observação visual de 1000 frutos armadilha sexual
broca	observação visual de 100 árvores
cecidomia	observação visual 100 lançamentos
cochonilha de S. José	observação visual dirigida
hoplocampa	observação visual 100 corimbos armadilha cromotrópica
lagartas mineiras	observação visual de 100 folhas
mosca da fruta	armadilha sexual
psila	observação visual de 100 lançamentos técnica das pancadas em 50 ramos

antocorídeos) são suficientes para limitar algumas das espécies de afídeos existentes no pomar e assim evitar a ocorrência de prejuízos. Pelo contrário, no passado era frequente aplicar-se diversos tratamentos fitossanitários para combater os afídeos, pois tomava-se a decisão de tratar na presença da praga.

4. Considerações finais

Na região do Oeste, a maioria da assistência técnica ao agricultor no campo é efectuada pelos técnicos das associações ou cooperativas, sendo necessário ao agricultor associar-se caso deseje receber apoio técnico. As mudanças resultantes do trabalho de assistência técnica permitiram melhorar o nível de formação do fruticultor com a consequente diminuição no número de tratamentos fitossanitários realizados e respectiva redução dos custos de produção.

Como resultado das orientações da reforma da PAC, através das medidas agro-ambientais e do trabalho desenvolvido nos últimos anos pelas associações, tem-se verificado o aumento do número de fruticultores e área de pomóideas acompanhada tecnicamente em protecção integrada, representando em final de 1998, o total de 1108 fruticultores com uma área de 8259 ha (Amaro, 1998).

Todavia, apesar de relativo sucesso na aceitação da protecção integrada deve-se ponderar a introdução

de inovações no processo produtivo para responder as crescentes exigências do mercado. Deste modo, torna-se fundamental a elaboração de projectos de investigação com a participação de organizações de agricultores e instituições de investigação na definição de linhas de investigação. Efectivamente, a investigação efectuada em cooperação, devidamente coordenada e com linhas de trabalho a médio e longo prazo, permite a obtenção de resultados capazes de sustentar tecnicamente a evolução da protecção integrada de pomóideas.

5. Referências bibliográficas

- AMARO, P. (1998). Perspectivas da produção integrada em Portugal. *4º Enc. Rocha em Flôr, 7 Out., Cadaval*: 25-34.
- BAGGIOLINI, M., KELLER, E., MILAIRE, H.G. & STEINER, H. (1992). *Visuelle Kontrollen im Apfelanbau*. OILB/SROP. 104 pp.
- BLANC, M., CHAISSE, E., FORT, G., FOURGEROUX, A., GENDRIER, J.P. & REBOULET, J.N. (1987). *Guide de protection raisonnée pommier poirier*. ACTA, Paris. 64 pp.
- CLEMENTE, J. (1994). *Proposta para um programa de produção integrada em maceira (Malus domestica Borkh.) na região do Oeste*. Dissert. Mest. Prot. Integr., ISA/UTL, Lisboa. 165pp.
- LÓPEZ, J.G., TORRES, J.S., MARQUILLES, R.T. & SOLSONA, M.T. (1992). *Peral control integrado de plagas y enfermedades*. Agro Latino, Barcelona. 311 pp.

* Central de Frutas do Painho S.A. Estrada Nacional 115, Km 16.

Licenciatura em :

Engenharia do Ordenamento dos Recursos Naturais

Provas de Ingresso

Biologia ou Matemática ou Química

Objectivos

A defesa do ambiente, como protecção ou melhoria da qualidade de vida, atingiu na década de 90, em Portugal, uma fase importante de consciencialização e intervenção. A degradação ambiental a que hoje se assiste deve-se sobre-tudo ao uso inapropriado de recursos, equipamentos e tecnologias tornando-se por isso indispensável actuar adequadamente sobre estas conflitualidades, por forma prevenir ou pelo menos minimizar os impactes negativos das actividades humanas sobre o meio ambiente. A concepção deste curso surge da necessidade de fazer uma abordagem integrada da problemática dos recursos naturais, tentando fornecer um conjunto de conhecimentos que permitam entender o funcionamento dos ecossistemas e simultaneamente apresentar e discutir metodologias que permitam soluções mais adequadas à utilização sustentável desses recursos.

Saídas Profissionais

- Administração pública: Câmaras Municipais; Gabinetes de Apoio Técnico; Ministério da Agricultura; Ministério do Ambiente; Ministério do Planeamento e Ordenamento do Território;
- Empresas: Núcleos Empresariais Regionais; Empresas de Tecnologias Ambientais e de Gestão de Espaços Verdes; Empresas de Agro-Turismo; Empresas do Sector Florestal; Gabinetes de Estudos e Projectos e de Avaliação de Impacte Ambiental;
- Profissionais liberais;
- Associações de produtores;
- Gestores de Zonas de Caça.

A Escola Superior Agrária no apoio à comunidade:

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

Análises laboratoriais - Solos, Águas, Alimentos, Bacteriológica, Parasitológicas, de Anatomia Patológica, Química e Sanidade Vegetal;

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

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

Apoio a contabilidades agrícolas;
Revista AGROforum;
Apoio bibliográfico;
Cedência das instalações desportivas;
Cedência dos auditórios para fins culturais, educacionais e profissionais.

Sistemas de condução para os novos pomares de cerejeira

Maria de Lurdes Carvalho *

Um passo extremamente importante na vida de um fruticultor e do seu pomar é a escolha do sistema de condução a adoptar. Esta decisão não é fácil e envolve uma série de parâmetros interdependentes, como por exemplo o simbionte plantado, os seus hábitos de vegetação e de frutificação que, independentemente de serem genericamente idênticos para toda a espécie, variam fortemente com a conjugação cultivar/porta-enxerto, ou ainda com aspectos culturais a considerar, caso por exemplo da necessidade de cobertura do pomar contra o rachamento fisiológico da cerejeira. Para não falar da técnica de colheita a utilizar e respectivos auxiliares de colheita. Estes são alguns dos muitos aspectos culturais limitantes na escolha do sistema de condução mais adequado a cada situação a considerar.

Podemos dividir este conjunto de parâmetros em dois grandes grupos, um relacionado com **as exigências fisiológicas da cerejeira** e outro que engloba **as imposições culturais**.

Começaria assim pelo primeiro grande grupo de condicionantes, as de **natureza fisiológica** e, dentro deste, pela relação existente entre a escolha do sistema de condução e o **simbionte**. Face à vasta gama de cultivares e porta-enxertos hoje disponíveis para implantação, podemos ter a percepção da dificuldade de generalização da forma de condução do pomar. É completamente distinto conduzir uma ‘B. Burlat’ enxertada em *P. avium* ou uma ‘Stark Hardy Giant’ enxertada em Edabriz.

A variação apresentada nos **hábitos de vegetação e frutificação** destes dois simbiontes mencionados é enorme. Enquanto o primeiro apresenta uma marcada acrotonia (dominância do gomo apical), mais evidente nos primeiros anos de vida da árvore (correspondentes à fase juvenil), o segundo simbionte apresenta uma nítida precocidade na entrada em frutificação e uma tendência para ângulos de inserção das pernadas bastante abertos e curvatura dos ramos. Será assim de esperar que o eixo vertical ou estruturado se adapte bem no primeiro caso (‘B. Burlat’ s/ *P. avium*), possivelmente com necessidade de recurso à curvatura dos ramos, enquanto no segundo caso (‘Stark Hardy Giant’ s/ Edabriz), será de pensar num Solaxe ou num vaso múltiplo (Multibranche), com a atadura dos ramos.

Ao desconhecimento a nível mundial e nacional do comportamento de muitas das novas cultivares lançadas no mercado e que se encontram em fase de experimentação na maioria dos países produtores (França, Itália, E. U. A., Canadá, Suíça, etc.), junta-se o facto deste comportamento ser também função do porta-enxerto e da situação edafo-climática envolvente.

Outro aspecto, hoje fundamental nesta espécie, é o **calibre da cerejeira**. Até ao aparecimento das novas variedades de grande calibre (entre 24 e 30mm de diâmetro), como a ‘Summit’, ‘Sunburst’, ‘Lapins’ entre outras, e como as normas de qualidade para a cerejeira só distinguem entre 18mm, refugo e acima de 22 mm,

qualidade extra, pouca importância era atribuída ao peso máximo atingível por este fruto. A valorização crescente deste parâmetro e o estudo mais aprofundado sobre esta espécie conduziu recentemente à descoberta que a aplicação dos conceitos fisiológicos utilizados noutras espécies fruteiras são válidos para a cerejeira. Assim a relação entre o número de frutos e o calibre destes é inversamente proporcional, sendo a produção total afectada em situações extremas, pequeno número de frutos ou frutos de pequeno calibre. Para não falar da produção em termos qualitativos e económicos.

E quais os aspectos fisiológicos que afectam o número de frutos vingados e o calibre da cereja?

Se ignorarmos a produtividade inerente a cada cultivar, que lhe é conferida pela herança genética, resta-nos o efeito do porta-enxerto, que sendo mais ou menos vigoroso, influencia a capacidade de síntese de fotoassimilados e o número de cerejas vingadas. A polinização e a fecundação são dois elementos chave neste processo e considerados hoje em dia pelos fruticultores como básicos na correcta condução do pomar de cerejeira. Fundamentalmente e aliada à prática do regadio salienta-se **a necessidade de poda**.

Talvez por nunca ter sido estabelecida a relação entre esta técnica cultural e o calibre das cerejas, (até porque o esporão, órgão de frutificação por excelência, tem uma longevidade que pode atingir os 10 a 15 anos, o que levava a pensar não necessitar de substituição!) foi uma operação só praticada nalgumas regiões em que a tradição de produção de cereja está associada à vinha, como o Sul de França (Vale do Rhône e Carpentières) ou o Norte de Itália (Emilia-Romania), sendo até evitada noutras, como Portugal, Espanha, Inglaterra e Estados Unidos, entre outras, pela sua estreita relação com a ocorrência de cancro bacteriano (*Pseudomonas* spp.). Efectivamente pela abertura de cortes de difícil cicatrização e pela segregação de grande quantidade de “gomose” a que esta espécie é atreita, a penetração destes microorganismos pode aumentar. Contudo este problema pode ser facilmente ultrapassado através da execução desta operação em épocas mais adequadas ao tipo de cortes a efectuar.

Quando hoje utilizamos porta-enxertos como o Tabel-Edabriz, cujo efeito ananicante nalgumas cultivares conduz a uma diferenciação floral e a uma frutificação tão exagerada, que leva a que não seja aconselhado como porta-enxerto dessas cultivares, seria impraticável não efectuar poda como meio de incentivar o crescimento vegetativo, a ramificação, a substituição dos órgãos de frutificação e regularizar a produção em termos quantitativos e qualitativos (calibre). Operações como a poda em verde, para supressão e renovação de pernadas; a despona para promover a ramificação (pela supressão do gomo apical antes do final da fase de crescimento vegetativo primaveril) ou para promover a diferenciação dos gomos (a supressão do gomo apical possibilita a disponibilização de fotoassimilados e hormonas para a diferenciação dos gomos da base e terço médio dos ramos após o

final desta mesma fase de crescimento vegetativo); a desramação para abertura da copa promovendo a entrada de luz e o arejamento, eliminando os ramos ladrões, incentiva nova ramificação e diferenciação de gomos e órgãos de frutificação, em função da época em que é realizada e do simbionte em que é praticada. Aliás, abordando o outro grande grupo de factores a atender na escolha do sistema de condução, **as imposições de ordem cultural**, podemos de imediato ver a estreita relação existente entre a **tecnologia de colheita** e a poda.

Sabendo que a operação mais cara realizada num pomar de cerejeiras é, sem dúvida, a colheita, devido à natureza do fruto, de pequenas dimensões, extremamente sensível ao manuseamento, de maturação escalonada, que necessita ser colhido com o pedúnculo sem contudo danificar o esporão, mas também devido à estatura elevada que a cerejeira em forma livre pode atingir, 3 e 4 metros de altura quando em franco ou enxertada em bravo, facilmente percebemos esta relação entre a poda e a colheita e entendemos também a razão da busca de um porta-enxerto que nos facilite este equilíbrio estatura/produção/exequibilidade económica do pomar.

Por outro lado, o delineamento da técnica de colheita, que pode incluir ou não a presença de material auxiliar de colheita, como escadotes, escadas, plataformas ou outras, condiciona à partida a escolha do sistema de condução. Basicamente **a opção entre um pomar-peão ou pedonal, ou semi-peão ou semi-pedonal e um pomar tradicional** com recurso a vários auxiliares de colheita é o primeiro passo deste processo.

A primeira opção exige o recurso a porta-enxertos ananicientes ou semi-ananicientes, a cultivares “spur” de grande produtividade e fraco vigor vegetativo, à aramação, à fertirrigação, à utilização de técnicas complementares como empas (curvaturas, incisão anelar), ao conhecimento e à constante actualização técnica do fruticultor. Enfim uma verdadeira panóplia de tecnologias de ponta! Claro que depois disto tudo o mínimo será ter uma protecção anti-chuva para evitar o rachamento fisiológico da cereja.

Este é precisamente outro parâmetro a considerar. Considerado como o melhor e talvez único método de combate eficaz no rachamento da cereja é limitante quanto ao sistema de condução a utilizar. A estatura da cerejeira, quer em altura quer em largura (diâmetro), condicionam a possibilidade de utilizar a **cobertura do pomar**. Não podemos pensar nas cerejeiras de Alcongosta em que a altura atinge 3 e 4 metros! Porque não será o declive do terreno, que obriga à plantação em socacos, o factor limitante à não cobertura das árvores, mas sim a excessiva altura destas em busca da luz que a competição entre elas lhes nega.

A segunda opção possível é de um pomar tradicional, em que a condução da cerejeira assegura uma produção unitária, elevada, em princípio capaz de compensar a menor densidade. Mas terá de compensar ainda as vantagens das novas tecnologias. Uma maior facili-

dade de colheita leva a produto de melhor qualidade garante o acesso à exportação da cereja permitindo alargar o mercado a explorar e ganhando terreno aos nossos potenciais competidores (Espanhóis, Gregos e Italianos). Este pomar tradicional, menos competitivo, poderá ser de considerar nas zonas de maior altitude e, eventualmente, em cultivares regionais menos estudadas e onde os novos porta-enxertos apresentem problemas de incompatibilidade (no caso da cv.'de Saco' já existem pomares na 3ª folha enxertada em Tabel-Edabriz e em Maxma 14 Brokforest, não apresentando até agora sintomas de incompatibilidade).

Claro que dentro das imposições culturais se encontra a rega, não por esta ser em si um factor limitante, tanto mais que é aceite universalmente que a fruticultura é uma ciência de regadio, mas sim quanto ao sistema utilizado, rega localizada ou por alagamento, que poderá ser condicionante.

E quais são **os sistemas de condução** que melhor se adaptam às características até agora referidas?

Pela sua antiguidade de utilização temos os sistemas que podemos considerar **tradicionalis**, que já provaram as vantagens e fizeram ressaltar os inconvenientes.

O **vaso**, nas suas diferentes vertentes (clássico, fechado, aberto, alongado) muito em função da zona de cultivo e que resultou um pouco da adaptação a esta espécie da experiência com outras espécies fruteiras cultivadas na região.

É uma forma que se adapta bem aos hábitos de vegetação da maioria das cultivares existentes, à sua tendência natural para a formação de troncos múltiplos no primeiro ano de formação (devido aos verticilos) e que bem aproveitados podem resultar numa árvore equilibrada. Os diferentes tipos de vaso variam essencialmente quanto à altura das pernadas principais, à sua ramificação e no ângulo de inserção das mesmas.

O **eixo estruturado ou vertical**, forma estudada para a macieira, mas que rapidamente foi aplicada a outras espécies fruteiras. O resultado deste último depende muito do simbionte em questão, da sua acrotonia, do tipo de solo (muito fértil normalmente traz problemas de excesso de vigor vegetativo), mas normalmente conduz a situações de altura excessiva, presença de pernadas de elevado comprimento sem ramificações secundárias, a um atraso na diferenciação dos órgãos de frutificação e da entrada em produção, à dificuldade de colheita com necessidade de recurso a auxiliares de colheita e ainda à necessidade de recurso a técnicas complementares de controlo do vigor da árvore, por exemplo, arqueamento dos ramos e pernadas).

O "**Tatura Trellis**" é um sistema com frac implantação entre nós e entre os produtores franceses, mas com algum significado entre espanhóis, italianos e alguns países de Leste, como a Jugoslávia e a Polónia. Não é mais do que o correspondente ao "**Ypselon**" do pessegueiro e fisiologicamente é baseado na inclinação

das pernadas num ângulo que favorece o equilíbrio entre a ramificação e a diferenciação de esporões. O seu princípio é idêntico ao da **palmeta**, sistema que aliás também é utilizado por alguns produtores em Espanha, França e Itália. Permitem uma boa exposição e arejamento, facilidade na colheita e na realização de tratamentos fitossanitários e um bom controlo do vigor e do equilíbrio da cerejeira. São contudo métodos que exigem muita mão-de-obra nos primeiros anos de formação da árvore.

Em relação ao que podemos considerar os **novos sistemas de condução** temos basicamente dois, em que um deles não se pode considerar propriamente novo mas sim uma evolução no tipo de intervenção praticada no vaso tradicional.

O **vaso múltiplo** ou "multibranche", como o nome indica, é um vaso com múltiplas pernadas, situação algo difícil de obter na maioria das cultivares de cerejeira mesmo quando enxertadas nos novos porta-enxertos mais ananizantes. Devido à já referida dominância do gomo terminal de cada ramo sobre os gomos foliares localizados no terço basal e médio, a obtenção de raminhos em cada ano fica reduzida aos verticilos terminais obtidos a partir da evolução dos gomos foliares da roseta terminal. Assim, contribuem para o alongamento dos ramos e para o seu desguarnecimento, cessando este crescimento quando ocorre a diferenciação dos esporões ao longo dos ramos.

Além dos problemas já mencionados, estes verticilos e a sua incorrecta poda levam a uma deficiente estrutura da cerejeira triplicando o número de pernadas nos primeiros anos e caso se faça a sua total supressão, a completa hipótese de alguma ramificação. Como fazer então? Deverá ser mantido o central para assegurar o prolongamento do ramo sendo os outros dois em posição lateral a este, atarracados a três ou quatro gomos (dois terços do tamanho) para assegurar a emissão de novos raminhos. Mas o mais importante é saber quando actuar em cada simbionte. Ou seja, a diferença na resposta entre cultivares é grande e variável ainda com a idade da cerejeira.

Actualmente, muito actual mesmo (início de 1999), foi criado em França um grupo de técnicos, investigadores e produtores, que tem como objectivo estudar o sistema de condução que satisfaça as necessidades desta espécie nas suas diferentes vertentes: produção em quantidade e qualidade e com regularidade. Nesta primeira fase de arranque está já a ser estudado o **Solaxe** como alternativa ao eixo e ao vaso, recorrendo nalgumas cultivares ao arqueamento das pernadas e ainda o estudo pormenorizado da aplicação da extinção artificial de esporões como forma de regularizar a produção, melhorar a qualidade da cereja, em especial o calibre, tal como para a macieira.

* Professor Adjunto do Sector de Fruticultura do Departamento de Fitotecnia da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco.



ESCOLA SUPERIOR AGRARIA DE CASTELO BRANCO

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

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



1. Edifício principal (salas de aula, auditórios, Laboratórios, serviços administrativos, cantina e bar)
2. Viveiros, parque florestal e parque botânico
3. Vacaria e ovil
4. Sector de Maquinaria Agrícola e Parque de Máquinas;
5. Oficinas
6. Estufas
7. Edifício de Apoio ao Sector Florestal;
8. Complexo desportivo (Campo de Futebol/Rugby Relvado, Ténis, Polivalente), Pista de Atletismo com 400 m;
9. Centro de Estudos, Planeamento e Contabilidade;
10. Centro de Formação Profissional Pós-Graduada da Beira Interior.

Colheita e conservação de cerejas

Isabel de Sousa*

Resumo

Este texto resulta dos conhecimentos que foram sendo consolidados no decorrer do Projecto PAMAF 6006 “Optimização das operações de pós colheita para um aumento da rentabilidade na comercialização de Cerejas”. Este Projecto reúne colaboradores do ISA (DAIAT e DPAA), do IST (DEM e DEQ), da ESACB (Fito-tecnia), da DRAEDM e da DRATM. Os seus principais objectivos são:

1. Aumentar o tempo de vida útil da cereja: Melhorar procedimentos na colheita para minimizar os danos mecânicos e térmicos nos frutos; Utilização de frio de forma eficaz (pré arrefecimento e conservação a temperatura baixa).
2. Introdução de mais valias na comercialização de cerejas: Calibragem; Embalagem; Desenvolvimento de produtos para uso do refugo das operações de selecção e calibragem.

Este texto irá incidir na discussão de alguns aspectos a considerar na marcação da data de colheita e na conservação de cereja para o mercado de frescos.

1. Introdução

A **cerejeira** é uma cultura importante na Cova da

Beira (50% da produção nacional), no Douro Sul (20%), em Alfândega da Fé (20%) e ainda em Proença-a-Nova, Ferreira do Zêzere e Portalegre. Pelo preço que atingem as cerejas, 700\$/kg como cotação média no Mercado do Rego nos finais de Abril de 1997¹, fixando o preço entre 200 e 300\$ em Maio e Junho, o que foi um preço anormalmente baixo, 800\$/kg em meados de Maio de 1999 (preço ao consumidor numa grande superfície em Lisboa), esta cultura constitui uma das principais fontes de rendimento da população maioritariamente agrícola.

Actualmente estimam-se em 5 a 6 mil toneladas as transacções de cereja no Mercado Interno e já há produtores que têm conseguido atingir Mercados Internacionais (França, Brasil e África). A nossa produção média (1992 a 98) ronda as 10 mil toneladas, segundo as estatísticas da FAO². Com a devida confiança que os dados estatísticos nos merecem, parece haver uma lacuna entre a produção (10 mil t) e a comercialização (5 mil t), com a agravante de se terem importado em 1997 cerca de 185 t², principalmente de Espanha.

São seis os países que asseguram 50% da produção Mundial (1 milhão e 600 mil toneladas) de cereja³: a **Alemanha** com mais de 18 vezes a nossa produção; a **Turquia**, *idem*; os **USA** que produzem 17 vezes mais; o **Irão**; a **Itália** a produzir 13 vezes mais que nós e a **Roménia**. Nesta seriação cabe-nos o 25º lugar, estando a Espanha em 8º lugar (72 mil toneladas) mas apresentando uma produtividade (2,6 t/ha) ligeiramente menor.

Aliás, a nossa produtividade também é muito baixa

(3 t/ha) e constituímos o grupo dos 5 países de menores produtividades nestes 25 principais produtores. A produtividade mais alta é a da Bélgica-Luxemburgo e Líbano (13 t/ha), a produtividade dos USA (8,8 t/ha) e da Alemanha (7 t/ha) é razoável.

Gostaria de contribuir com algumas ideias que suscitassem a reflexão dos produtores de cerejas, dos técnicos e de outros agentes envolvidos na comercialização deste fruto para que pudessem tomar as decisões mais adaptadas às suas situações concretas. De certo que há muito para melhorar e tirar ainda maior rendimento desta cultura.

2. A marcação da data de colheita

Há uma ideia que é importante reter para o caso da cereja:

“NÃO SE PODE MELHORAR A QUALIDADE DO FRUTO COLHIDO, SÓ SE PODE MANTER ESSA QUALIDADE”.

Portanto é fundamental que o fruto seja colhido no seu estado de máxima qualidade e que esta seja preservada até chegar à mão do consumidor. Como é do conhecimento geral, os frutos têm de ser colhidos num estado ligeiramente anterior ao da plena maturação, para resistirem melhor ao manuseamento e transporte, mas a tendência tem sido exagerar, o que resulta nos lindíssimos frutos que a nada sabem e a nada cheiram, que todos nós conhecemos.

A **Norma de Qualidade para Cerejas** define a qualidade que devem apresentar as cerejas após acondicionamento e embalagem. São definidas **características mínimas** que excluem cerejas sem pedúnculo (salvo excepções), sujas, rachadas, bichadas, mal formadas, podres ou com mau cheiro ou sabor. Existem 3 classificações: **Extra**, de 1ª e de 2ª de acordo com o calibre e com a % de cerejas abaixo das características mínimas. O conteúdo da embalagem deve ser homogéneo no aspecto, cor e diâmetro dos frutos. A identificação do embalador ou expedidor, a natureza do produto, a sua origem e a categoria devem ser visíveis, legíveis e não apagáveis no exterior da embalagem.

Estas são as disposições que regulam o acesso ao mercado interno. No entanto, as exigências em termos de qualidade podem ser diferentes conforme o tipo de mercado e é tudo uma questão de preço.

Normalmente o mercado externo, europeu, paga melhor mas é muito exigente, principalmente em termos de quantidade, calibre cor e açúcar, homogeneidade dos conteúdos de embalagem e dos períodos de conservação. A cereja tem de sobreviver ao transporte mais ou menos longo e chegar à mão do consumidor como se tivesse sido acabada de colher, fresca, brilhante e saborosa.

Por isso, para além das características mínimas que permitem a comercialização da cereja há que ter em conta os chamados **factores de qualidade**. São

estes factores que vão determinar o preço “acima da tabela”, são eles que permitem diferenciar os produtos de qualidades diferentes.

Há uma outra ideia que gostaria de partilhar convosco. Nestas “lides” dos mercados agrícolas não vale a pena o esforço que não é compensado e só tira dividendos o esforço sistemático e consistente. É por isso condição necessária, **o consumidor poder identificar as cerejas de que ele tanto gosta**, as cerejas boas são as “XPTO” de tal sítio, e está disposto a perguntar por elas no minimercado onde procura os produtos de qualidade e a gastar mais tanto por kg, porque já sabe que vale a pena. Para tanto é preciso, no mínimo, **criar duas “marcas”**, uma para as cerejas de alta qualidade e outra, muito diferente no nome e nas cores dos rótulos, para as outras cerejas, de modo que não haja confusão possível para o consumidor que está disposto a pagar. Este conceito muito simples pode fazer a diferença e pode sempre deixar-se a marca de 1ª parada se o preço não o justificar, não se pode é pôr cerejas de 2ª na 1ª marca porque o preço está a dar...

São considerados **factores de qualidade do fruto** as suas características físicas de calibre, cor e firmeza; valor nutricional: teor em ácidos, vitaminas e polifenóis; ausência de resíduos de pesticidas e características sensoriais de sabor e textura.

Um fruto com diâmetro apreciável (>20 mm), com forma regular, dureza correcta, cor vermelha intensa, brilho e pedúnculo verde, teor em açúcar elevado e uma boa relação açúcar/ácido, suculento, é um fruto muito apreciado.

Para além da cor, que é o indicador mais usual na **determinação da data de colheita**, deve também ter-se em atenção o teor em açúcar.

A utilização de tabelas de cor permite uma determinação mais objectiva deste parâmetro e uma avaliação mais correcta da data de colheita bem como facilita a diferenciação de lotes na fase de selecção, depois da colheita.

Normalmente o teor em açúcar no fruto segue uma evolução idêntica à da cor, mas pode acontecer um certo desfasamento e será útil uma quantificação deste parâmetro tão importante em termos sensoriais. O açúcar pode ser facilmente determinado no pomar, usando um refractómetro de bolso. Para tal basta espremer um fruto e por uma gota de sumo pode avaliar-se a concentração em sólidos solúveis, expressa em sacarose, *i.e.*, °Brix. Pode ver-se na Tabela 1 a classificação em 2 categorias:

Tabela 1. Classificação de cerejas em função do seu teor em açúcar, em °Brix.

<i>Variedades</i>	Qualidade Satisfatória	Alta Qualidade
até à Burlat	>14	>15Burlat à
Napoléon	>15	>16
Seguintes...	>16	>17

Fonte: Cemagref (França).

“Qualidade Satisfatória” e “Alta Qualidade”, dos frutos de diversas variedades de cerejeira em função do seu teor em açúcar, em °Brix, de acordo com a época de colheita referida a variedades como a Burlat e a Napoleão.

É portanto fundamental que o produtor faça uma boa selecção classificando os frutos por cor, calibre mas também por sabor doce.

3. A conservação da qualidade da cereja

A cereja inicia o seu processo de deterioração logo após ser colhida. Este processo é fundamentalmente dependente da temperatura, por isso é vital que a colheita se faça ao nascer do sol, se interrompa a meio do dia e se prossiga, se necessário, ao pôr do sol. Os frutos devem ser transportados rapidamente para as mesas de escolha, se possível procedendo-se a uma escolha prévia no campo e dando-se toda a prioridade às cerejas de melhor calibre e estado de maturação. **É uma luta contra o tempo e o único aliado é a temperatura baixa** por isso todas as operações de colheita, transporte, selecção e embalagem, que antecedem a colocação das cerejas na câmara frigorífica devem ser o mais rápidas possível. A manutenção da temperatura baixa durante o transporte para o local de venda é também vital.

Quando a produção é conduzida para uma Central de Processamento, dependendo das quantidades a trabalhar e do Mercado a atingir, pode começar a pensar-se em “arrefecimento imediato por hidrocooling” e calibragem automática. Uma ideia importante a fixar é que:

“O PERÍODO DE VIDA DA CEREJA DEPENDE DA TEMPERATURA A QUE ELA FOI EXPOSTA”

Um dos objectivos do Projecto PAMAF 6006 no qual participamos foi o de permitir aos produtores fazerem uma estimativa do tempo de vida das cerejas em função da temperatura e do tempo durante o qual elas estiveram expostas para poderem regular as temperaturas das suas câmaras em função do tempo de vida de que necessitam de acordo com o mercado a atingir e o preço a obter.

Agora que é tão habitual citarem-se “casos de estudo” proponho alguma reflexão em torno do caso da Teknoterm:

A Teknoterm (Californianos+Noruegueses) é uma empresa de vanguarda que intervém nesta área a nível mundial, por exemplo, já tem instalações nos USA, no Chile, em França, Itália e está a instalar-se em Espanha. Não é nossa intenção recomendar os seus serviços, mas parece-nos um caso interessante, visto que nos dá uma perspectiva do estado de desenvolvimento dos mercados mais evoluídos. Num dos seus textos de propaganda pode ler-se³:

“...A empresa garante um período de vida de três meses para as cerejas.

oferece:

- **Consultoria** - controlo de qualidade na produção e processamento.
- **Equipamento** - para as linhas de processamento e embalagem (incluindo “hidrocoolers”, cortador de pedúnculos, mesas de escolha, calibradores.
- **Equipamento** - especial tal como cestos de colheita e escadas de três pernas de alumínio, etc.
- **Sistema de embalagem em atmosfera modificada.** Saco de plástico permeável especial (patenteado) Atmosfera modificada (AM) numa garrafa de gás Máquina de embalar que faz vácuo, adiciona a AM e sela o saco

exige:

Produto fresco, sem defeito e arrefecido a 0°C.

Esta temperatura tem de ser mantida desde o processamento até ao mercado.

“COMPREENDER A IMPORTÂNCIA DE USAR FRUTOS SEM DEFEITO ARREFECIDOS A 0°C E MANTIDOS A ESSA TEMPERATURA”

Procedimento recomendado:

Visitar um pomar que tenha esta tecnologia já instalada, obter uma licença para testar o sistema com acompanhamento técnico da empresa. Só se pode comprar a licença de utilização por 10 anos se **todas as partes se sentirem seguras.**

Temos notícia de que pequenas variações de temperatura, para 2°C por exemplo, implicam a falha do sistema. Os sacos incham como balões e rebentam ao fim de algum tempo. Mas só com tal nível de exigência se consegue garantir um tal período de conservação, a lembrar, de 3 meses. Não será este o caminho a seguir para já, são grandes investimentos e não haverá mercado para tanto mas fica “o caso” para reflexão.

Em jeito de conclusão, é sobretudo importante que se vá avançando progressivamente incidindo nos pontos que a nós nos parecem mais críticos:

- maior rentabilização das operações de colheita que só por si representam um encargo da ordem dos 100\$/kg (1998).
- utilização racional do frio usando pré-arrefecimento e câmaras a diferentes temperaturas, que permita uma conservação mais ou menos prolongada da qualidade que se pretenda para o mercado em vista.
- concentração da recolha da colheita, de modo a permitir uma intervenção a nível da selecção e da aplicação de frio nos frutos, bem como a manutenção dos níveis de qualidade e de quantidade, permitindo assim a conquista de mercados como as grandes centrais de compras, que vão assumindo cada vez mais protagonismo em detrimento dos

Mercados Abastecedores, e que estão a preferir a importação de cereja.

- utilizar o refugo, tanto de cereja rachada (cuja transformação terá de ser forçosamente imediata), como de cereja que não foi comercializada, na produção de sumos, compotas e doces. Uma pequena instalação piloto, para este nível de transformação, não requer muito equipamento e pode representar uma mais valia interessante para a Central Fruteira.

Agradecimento

À minha colega Cristina Moniz de Oliveira da

Secção de Horticultura do Departamento de Produção Agrícola e Animal do ISA pela revisão e discussão deste texto.

1 INE/GPPAA/DRAs- 1997

2 Cfr. <http://www.fao.org>

3 Tradução da responsabilidade do autor.

* Secção de Ciência e Tecnologia dos Alimentos do Departamento de Agro-Indústrias e Agronomia Tropical. Instituto Superior de Agronomia. Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa. (01 3602040 1 01 3602036 < isabelsousa@isa.utl.pt



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA

Castelo Branco

Uma Escola para Profissionais com Futuro



QUALIDADE:

- ✓ NO ENSINO
- ✓ NA INVESTIGAÇÃO
- ✓ NO APOIO À COMUNIDADE

Qta. da Senhora de Mércules - Apartado 119 • 6001-909 CASTELO BRANCO
Tel.: 272 33 99 00 - Fax: 272 33 99 01 • Site: <http://www.esa.ipcb.pt>

Perspectiva de enquadramento da variedade Bravo de Esmolfe numa óptica de protecção e/ou produção integrada

Carlos Silva *

1. Breve resenha histórica

A maçã Bravo de Esmolfe, terá aparecido na aldeia de Esmolfe no Concelho de Penalva do Castelo há cerca de 200 anos (2), provavelmente a partir de uma árvore de semente que terá originado frutos muito apetecíveis, razão pela qual a sua disseminação por enxertia foi facilitada.

A existência de condições edafo-climáticas favoráveis à manutenção das características que a tornam apreciada, permitiu o seu alastramento a concelhos vizinhos do Distrito de Viseu e garantiu-lhe o estatuto de variedade dominante de que disfrutava em meados deste século (6). Em 1926, Costa Lima já a descrevia de entre outras características, como sendo uma maçã com uma superfície lisa, de coloração uniforme amarelo-claro, com pontuações brancas imperceptíveis e escuras raras, apresentando uma carepa raiada na fossa basilar, uma polpa branca de consistência macia e de sabor doce. Mais recentemente, Ferreira (1991) acrescenta às características anteriormente citadas, o seu aroma agradável e a boa qualidade gustativa (4).

A introdução de variedades americanas operou-se na Europa de uma forma precipitada e contribuiu para o sucessivo abandono das variedades regionais autóctones que até aí se impunham (4). Da mesma forma em Portugal e particularmente na nossa Região, na década de sessenta durante o II Plano de Fomento Frutícola privilegiam-se as variedades Golden Deli-

cious e Starking, em detrimento da Bravo de Esmolfe. Assim sendo, o “bravo” (gíria porque é conhecida junto dos agricultores e técnicos) remeteu-se à sua condição de fruteira típica de bordadura, sendo até à década de oitenta praticamente raros os casos de implantação extrema em pomar contínuo.

Uma dezena de anos volvidos, os consumidores residentes nos principais centros do País, começam a recordar com saudade o sabor e aspecto de algumas das variedades tradicionais (4), intimamente ligadas à sua cultura e laços familiares da região de onde provinham. Entre outras, esta é uma das razões que possibilitou ao Bravo de Esmolfe a sua implantação em anos recentes no mercado Nacional, despertando um “nicho de mercado” de potenciais consumidores dispostos a pagar um “pouco mais” e por vezes “bastante mais” para a satisfação de um desejo muito peculiar, o de saborear uma maçã Bravo de Esmolfe!. Em face disto, no final da década de oitenta e início da década de noventa, com a entrada em vigor do Reg. 797/85, a fruticultura nacional sofre um novo impulso, e alguns agricultores apercebendo-se da crescente procura que esta variedade revelava junto dos consumidores e intermediários, começam a instalar nos seus pomares juntamente com outras variedades comerciais, pequenas parcelas contínuas desta variedade.

Em 1992, calculava-se que a produção média nacional desta variedade estaria compreendida entre as 1200 e as 1500 toneladas (6), mas com a entrada em

produção das plantações mais recentes é provável que este valor possa ter sofrido um ligeiro acréscimo, embora não muito acentuado, já que uma componente importante de produção são árvores dispersas ou de bordadura em pé franco, com 30 a 40 anos de idade, por vezes mais ainda e como tal, em fase final de produção. Aproximadamente 75% da produção Nacional é proveniente da Região Demarcada da Maçã Bravo de Esmolfe (6) (Fig. 1). Esta Região é sem dúvida alguma o seu solar, capaz de lhe satisfazer a elevada necessidade de horas de frio para a quebra de dormência (4,6) sendo as suas qualidades organolépticas profundamente influenciadas pela amplitude térmica que se faz sentir perto da colheita, normalmente efectuada durante o mês de Outubro.

2. O Bravo de Esmolfe e a protecção/produção integrada

Dentro de um modelo de agricultura sustentável, faz todo o sentido a exploração de um recurso genético autóctone, em pomares semi-intensivos ou mesmo intensivos, privilegiando sempre a adopção de técnicas culturais menos poluidoras do meio ambiente.

A partir de 1994, graças às Medidas Agro-Ambientais e ao Reg. (CEE) 2078/92, os agricultores passaram a dispôr de um incentivo monetário para a adopção da prática da Protecção Integrada, Produção Integrada e Agricultura Biológica. A primeira delas por razões várias, foi sem dúvida a que despertou maior interesse da parte dos agricultores e respectivas Associações.

Sendo a macieira uma das culturas que a nível mundial é susceptível a um maior número de pragas e doenças, faz todo o sentido nesta comunicação, tecer algumas considerações relativas à especificidade desta variedade de entre as demais, no contexto da prática da Protecção Integrada.

No que respeita às pragas, trata-se de uma variedade menos susceptível aos ataques de ácaros fitófagos (*Panonychus ulmi* e *Tetranychus* sp.) do que as variedades do grupo Golden Delicious e bastante menos que as variedades do grupo Red Delicious. Tal situação, não se fica a dever a melhores resultados com a luta biológica por criar condições eventualmente mais favoráveis à instalação e actividade dos ácaros predadores, mas provavelmente devido ao facto do conteúdo celular das suas folhas ser menos apetecível às espécies de ácaros fitófagos e/ou à sua multiplicação. É contudo, bastante sensível aos ataques de afídeo cinzento (*Dysaphis plantaginea*), observando-se facilmente frutos ou jovens raminhos deformados se sujeita uma pressão média da praga, perceptível quando se decide não tratar apesar de ultrapassado o NEA (1 a 2%), em virtude da ausência ou insuficiente produção nos primeiros anos. Apesar disso, graças ao seu vigor, tolera bastante bem os ataques de afídeo verde (*Aphis*

pomi) e só é necessária intervenção química, quando os auxiliares como os coccinelídeos, crisopídeos e sirfídeos não estão presentes, bem como em plantações muito jovens. No que respeita ao bichado da macieira (*Cydia pomonella*), na opinião dos agricultores, os seus prejuízos fazem-se sentir em particular na fase final de maturação já perto da colheita, ou seja nos ataques da segunda ou terceira geração da praga.

Relativamente às doenças, o Bravo de Esmolfe não é sensível ao oídio (*Podospheera leucotricha*), mas é sensível ao pedrado da macieira (*Venturia inaequalis*) e provavelmente mais do que uma variedade do grupo golden, se a primeira for instalada em pomar intensivo em porta-enxertos semi-anançantes (M 106) ou anançantes (M 9LA). Quando se encontra em pé franco, em árvores adultas, comporta-se como uma variedade menos sensível ao pedrado da macieira.

Dentro do património genético de outras variedades regionais, há concertiza material vegetal digno de utilização em melhoramento com vista à obtenção de variedades resistentes ao pedrado da macieira. A título de exemplo, a variedade “Pardo Lindo” é resistente ao pedrado da macieira e é possuidora de excelentes qualidades organolépticas, capaz de deliciar um consumidor que aprecie um fruto que apresente simultaneamente elevado teor de açúcares e alguma acidez, em ambos os casos superior à variedade Bravo de Esmolfe (7). Esta variedade possui igualmente muito boa conservação frigorífica em atmosfera normal ou controlada (Silva, C. dados não publicados).

A monda química de frutos é extremamente necessária na variedade Bravo de Esmolfe por forma a fazer face à alternância, mas é de execução difícil sendo necessária a realização de duas ou três pulverizações, a primeira com ácido naftaleno acético e as restantes com carbaril (Ferreira, T. 1992 comunicação pessoal). Contudo, este último produto não é permitido em Protecção Integrada (5), pelo que terá que posteriormente se efectuar uma monda manual de frutos, preferencialmente um mês após a aplicação do ANA (5). Em relação a este aspecto, podemos referir que uma a duas aplicações de 0,5 a 1,5 kg/ha de produto comercial (50% de carbaril), não evidenciam impacto prejudicial sobre o desenvolvimento dos ácaros fitoseídeos, principal grupo de auxiliares na limitação das populações de aranha vermelho.

No âmbito da fisiologia do fruto e da conservação, a variedade Bravo de Esmolfe é uma variedade bastante susceptível à ocorrência de “bitter-pit” no pomar e em conservação, proporcionando em alguns casos quebras muito elevadas (da ordem dos 25/30%), para além da queda prematura de frutos que ocorre antes da colheita. Por tal facto, é imprescindível a pulverização no pomar com soluções de cálcio (6 a 8 pulverizações), por forma a minorar a ocorrência do primeiro problema, sendo o segundo de difícil resolução pois a queda prematura deve-se principalmente ao facto do pedúnculo da maçã bravo ser demasiado curto e não a uma eventual desregulação hormonal.

Ainda no campo da conservação, não é uma variedade sensível ao escaldão superficial, razão pela qual se pode efectuar a desinfecção antes da entrada na câmara frigorífica sem recorrer a anti-oxidantes (etoxiquina e difenilamina), utilizando apenas um fungicida homologado para aplicações em pós-colheita (imazalil ou tiabendazol) para as podridões de conservação e um produto à base de cálcio para o combate ao bitter-pit.

3. Bibliografia

- (1) “Congresso Nacional de Pomologia”, Costa Lima, J. 1926. Vol. II
- (2) “A Região Frutícola da Macieira Bravo de Esmolfe”, Junta Nacional das Frutas - Gabinete de Estudos Económicos, 1949

- (3) “Variedades de Macieira” - ENFVN. Ferreira, T. 1991
- (4) “Variedades Regionais de Maçã”, Boletim Informativo - Agricultura Transmontana, Setembro nº 30, Cartageno Ferreira, A. 1993
- (5) “Protecção Integrada de Pomóideas - Lista dos Produtos Fitofarmacêuticos e Níveis Económicos de Ataque”. Direcção Geral de Protecção das Culturas. Gonçalves, M.; Cavaco, M. 1997.
- (6) “Estudo de Caracterização da Maçã Bravo de Esmolfe” - 1º Relatório. Iber Projectos e Consultoria de Gestão e Organização, Lda. 1994
- (7) “Caracterização e Estudo de Variedades Tradicionais de Macieira”. Relatório do Trabalho de Fim de Curso. Escola Superior Agrária de Castelo Branco. Pereira, P. 1998.

* Cooperativa Agrícola do Távora Av. 25 de Abril, 109 PT - 3620 Moimenta da Beira

Licenciatura em:

Engenharia Florestal

Provas de ingresso

Biologia ou Matemática ou Química ou Física

Objectivos

A licenciatura em Engenharia Florestal tem como objectivo a formação de profissionais com os conhecimentos necessários e adequados às necessidades do sector florestal. Concede-se uma formação integrada e abrangente, enquadrada numa perspectiva de utilização multifuncional e sustentada do espaço florestal, nomeadamente a conservação da natureza, benefícios ambientais da floresta, gestão de recursos naturais ligados à floresta e sistemas de produção agro-silvo-pastoris. A formação proposta incorpora também, a utilização das mais recentes técnicas de planeamento e ordenamento florestal, nomeadamente a cartografia automática, os sistemas de posicionamento global por satélite e os sistemas de informação geográfica.

Saídas Profissionais

- Organizações de produtores florestais;
- Empresas privadas;
- Administração pública;
- Organizações de crédito;
- Centros de gestão e planeamento;
- Viveiros florestais;
- Indústrias de madeiras, celulose e cortiça;
- Gabinetes de projecto florestais e de gestão florestal.



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO

Uma escola para profissionais com futuro

Cursos bi-etápicos de licenciatura

- ✓ Engenharia de Ciências Agrárias
 - Ramo Agrícola
 - Ramo Animal
 - Ramo Engenharia Rural e Ambiente*
- ✓ Engenharia Florestal
- ✓ Engenharia de Ordenamento dos Recursos Naturais
- ✓ Engenharia Biológica e Alimentar**

* aguarda aprovação de alteração
** aguarda aprovação

Quinta da Senhora de Mércules - Apartado 119
6001-909 CASTELO BRANCO

Tele.: 272 33 99 00 / 272 33 99 01 web / www.esa.ipcb.pt email / director@esa.ipcb.pt

Aspectos gerais sobre a nutrição mineral da Pereira Rocha

Fátima Calouro *

1. Introdução

A pereira Rocha ocupa cerca de 75% da área de pereiral cultivada em Portugal (INE, 1993) assumindo particular importância na Região do Oeste, nos concelhos de Torres Vedras, Bombarral, Cadaval, Lourinhã, Óbidos, Caldas da Rainha e Alcobaça. Trata-se de uma variedade portuguesa que possui boas características pomológicas e de resistência ao transporte, bem como excelentes aptidões quer para o mercado interno, quer para a exportação.

A obtenção de produtividades anuais dos pomares dentro de valores capazes de satisfazerem as necessidades de mercado, apresentando, simultaneamente, elevados padrões de qualidade dos frutos, mesmo após longos períodos de conservação, obriga a um esforço conjugado no sentido da racionalização das técnicas de produção.

Entre estas inclui-se a manutenção de um estado de nutrição mineral do pomar equilibrado, dada a sua influência sobre o nível da produção e sobre a qualidade da mesma.

Ora, a fertilização racional de um pomar impõe que se conheça, à partida, o estado de nutrição actual das plantas que o compõem, constituindo a análise foliar a base de diagnóstico mais poderosa que, para o efeito, se encontra actualmente disponível (Lucena, 1997; Guardiola, 1998).

A utilização da análise foliar, como suporte ao diagnóstico do estado de nutrição das culturas, funda-

menta-se na relação que existe entre as concentrações totais dos nutrientes nas folhas, em fases específicas do desenvolvimento das plantas, e os níveis de produção ou de qualidade desta que atingem (Bould, 1972). No entanto, a interpretação dos resultados da análise foliar constitui a fase mais delicada de todo o processo de diagnóstico, concentrando-se neste aspecto a maioria dos esforços da actual investigação nesta área.

Pretende-se, assim, desenvolver sistemas de interpretação dos resultados da análise foliar que permitam identificar o nutriente, ou os nutrientes, que limitam a produção e/ou a sua qualidade (Benton-Jones Jr., 1993). Em todos os casos os resultados da análise foliar da amostra do pomar sujeito a diagnóstico são comparados com valores de referência, estabelecidos a partir de ensaios de campo ou de elevado número de pomares em observação durante determinado período de tempo.

No entanto, a composição mineral das folhas está sujeita à influência de factores de diferente natureza variando, nomeadamente, com a espécie e a cultivar, a idade e a posição da folha, a fertilização aplicada, as características do solo, as práticas culturais, o estado sanitário do pomar, o porta enxerto e as condições climáticas, entre outros (Marschner, 1995). Acresce, ainda, que se estabelecem interacções entre os próprios nutrientes ao nível da sua absorção e translocação na planta – definindo o equilíbrio nutricional da planta – o que torna bastante complexa a interpretação dos

resultados da análise foliar. Outros aspectos, como efeitos de diluição ou de concentração dos teores foliares, devidos quer ao normal crescimento e desenvolvimento das plantas, quer os induzidos por crescimentos anormais ou, pelo contrário, por paragens de crescimento devidos à ocorrência de factores aleatórios de natureza diversa podem, também, mascarar os resultados da análise foliar.

Tais limitações podem ser ultrapassadas, ainda que parcialmente, através da utilização de sistemas de diagnóstico dinâmicos que têm em consideração a fase do ciclo vegetativo da cultura e o equilíbrio entre as concentrações foliares dos diferentes nutrientes (Lucena, 1997). Deles são exemplo, nomeadamente, o sistema baseado no equilíbrio nutricional evolutivo (ENB), apresentado por Carpena e Carpena em 1982, o sistema integrado de diagnóstico e recomendação (DRIS) proposto por Beaufils (1973), desenvolvido por diversos autores como Walworth e Sumner (1987) e Beverly (1987) e, mais recentemente, o sistema compositivo de diagnóstico (CND), concebido por Parent e Dafir (1992).

Do que atrás foi sucintamente referido resulta que a utilização de valores de referência, mesmo que para a mesma espécie, obtidos em condições edafo-climáticas distintas daquelas em que se encontram os pomares sujeitos a diagnóstico, deve ser feita com reserva e tendo sempre presente o seu passado cultural e as condições actuais do pomar a que se refere a amostra de folhas analisada. Acresce, ainda, que a influência das condições climáticas prevaletentes em cada ciclo cultural, conjugadas com a ocorrência de acidentes meteorológicos por vezes inesperados, condiciona a nutrição e a produtividade dos pomares levando a que diversos autores, como Failla *et al.* (1993) defendam que tais valores de referência devam ser ajustados anualmente.

Pese embora o interesse económico da pêra Rocha no quadro da produção frutícola nacional, escassos eram os resultados experimentais publicados até há uma dezena de anos, particularmente no âmbito da fertilização racional e da avaliação do estado de nutrição dos pomares. São de referir, no entanto, os trabalhos desenvolvidos na Estação Nacional de Fruticultura Vieira Natividade por Ferreira (1985) e Couto (1987).

Mas, dada a manifesta insuficiência dos estudos então realizados e tendo em conta, sobretudo, a modernização das técnicas de condução dos pomares e as actuais exigências comunitárias em matéria de normas de qualidade dos frutos e de aplicação controlada e racional de fertilizantes, iniciou-se, em 1992, a execução do Projecto de Investigação 185/92 do Instituto Nacional de Investigação Agrária (INIA) “Pêra Rocha: efeito das condições pedo-climáticas e nutricionais do pomar na qualidade e poder de conservação dos frutos submetidos a diferentes regimes de atmosfera controlada” levado a cabo por uma equipa constituída por elementos do Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva (LQARS) e da Estação Nacional de Fruticultura Vieira Natividade (ENFVN). Em sua continuação, encontra--se em curso o Projecto

nº 6034 do PAMAF “Estudo do efeito das condições pedo-climáticas, do estado de nutrição do pomar e das operações pós-colheita na qualidade e poder de conservação da pêra cultivar Rocha, em diferentes regimes de atmosfera controlada” integrando na sua equipa, para além de elementos das citadas instituições do INIA, outros da Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica e do Departamento de Engenharia Mecânica do Instituto Superior Técnico. Parte dos resultados obtidos no decurso da realização do primeiro projecto de investigação já se encontram publicados, apresentando-se no presente trabalho os que consideramos ser de interesse mais imediato no âmbito da nutrição mineral da pereira Rocha.

Entre os objectivos dos referidos projectos de investigação incluem-se alguns mais directamente relacionados com os aspectos da nutrição mineral da espécie e cultivar em questão, nomeadamente (Soveral-Dias *et al.*, 1991;1996):

- Estabelecer critérios de fertilização racional para os pomares de pereira Rocha, particularmente no caso do azoto.
- Estabelecer valores de referência para os teores foliares que permitam melhor interpretar os resultados da análise química das folhas e, assim, diagnosticar o estado de nutrição dos pomares.
- Definir épocas de amostragem de folhas que permitam efectuar o diagnóstico do estado de nutrição dos pomares em fases do ciclo vegetativo das plantas compatíveis com a aplicação de fertilizantes, sem prejuízo da qualidade e do poder de conservação dos frutos.
- Definir a época mais adequada de colheita de frutos e estabelecer critérios para a sua determinação, mediante a aplicação de métodos laboratoriais simples, bem como a composição mineral dos frutos que indicie melhores potencialidades de conservação em atmosfera controlada.

No âmbito do primeiro projecto de investigação referido foram instalados três ensaios de fertilização, em pomares tradicionais de pereira Rocha, contemplando diferentes níveis de aplicação de azoto (variando entre 0 e 240 g de N por árvore) na presença de boro (2,1 g de B por árvore) e na sua ausência. Estes ensaios, instalados em 1992, ainda se encontram em curso. Simultaneamente, foram seleccionados oito pomares tradicionais da mesma variedade, com idades distintas, instalados em diferentes condições pedo-climáticas e localizados nas zonas mais representativas da produção desta variedade de pêra. Nestes pomares, durante os anos de 1992 a 1995, foi efectuado um primeiro ciclo de observações que contemplaram, nomeadamente, amostragens foliares ao longo do ciclo vegetativo das plantas, controlo final da produção, avaliação de algumas características da sua qualidade intrínseca e da sua composição mineral à colheita.

Um segundo ciclo de observações decorre, no âmbito do já citado projecto de investigação PAMAF,

em oito novos pomares instalados em condições distintas de solo e clima e sujeitos a diferentes técnicas culturais, nomeadamente no que diz respeito à aplicação de fertilizantes, veiculados, na maioria dos casos, através da fertirrega.

2. Breve caracterização do estado de nutrição dos pomares tradicionais de pereira Rocha

O diagnóstico do estado de nutrição das plantas, bem como a sua correcção através da aplicação de quantidades adequadas de fertilizantes é, geralmente, efectuado com base nos resultados da análise foliar conjugados com o correspondente conhecimento do estado de fertilidade do solo.

Embora os resultados da análise de terra – que permitem conhecer o estado de fertilidade de determinado solo – sejam, por vezes, contraditórios com o comportamento observado nas plantas (Lucena, 1997; Calouro, 1997) são, de um modo geral, importantes do ponto de vista da informação que proporcionam sobre o tipo de problemas de carácter nutricional que são de esperar numa cultura instalada nesse solo. Assim, por exemplo, em solos calcários – que são relativamente frequentes no Oeste – são de esperar distúrbios nutricionais relacionados com a absorção do ferro, que originam a clorose férrica por vezes observada em pomares de pereira Rocha.

Deste modo, na avaliação do estado de nutrição das fruteiras, os resultados das análises de terra são sempre de considerar pois, para além de quantificarem os nutrientes disponíveis no solo, proporcionam informação sobre algumas das suas características que podem afectar a absorção radicular dos nutrientes. Quanto aos níveis de absorção efectivamente observados, apenas a análise dos tecidos vegetais, particularmente a análise foliar, pode fornecer tal informação.

Daí que, como norma, a análise de terra deva ser efectuada periodicamente ao longo da vida do pomar e se aconselhe a realização anual de uma análise foliar,

sendo mesmo obrigatória, segundo a legislação portuguesa, no caso de pomares em produção integrada (MADRP, 1997).

2.1. Estado de fertilidade dos solos

A caracterização geral do estado de fertilização dos solos da região do Oeste foi efectuada tendo por base os resultados da análise laboratorial de cerca de 10 500 amostras de terra, provenientes das antigas zonas agrárias de Torres Vedras e Caldas da Rainha, enviadas ao LQARS para análise, no período 1980 a 1988, tendo sido divulgada por Soveral-Dias *et al.*, em 1989.

De acordo com os supracitados autores verifica-se que cerca de 50% dos solos amostrados apresentam reacção alcalina e, no outro extremo, apenas 26% se podem considerar como solos ácidos.

Quanto aos teores de matéria orgânica, que exerce um efeito particularmente importante na dinâmica dos nutrientes no solo, especialmente do azoto, os números apresentados mostram que 92% dos solos analisados apresentam teores muito baixos e baixos, beneficiando com a sua aplicação.

Relativamente ao fósforo *assimilável*, a distribuição das amostras consideradas pelas diferentes classes de fertilidade (cerca de 50% nas classes muito baixo e baixo e cerca de 40% nas classes alto e muito alto) sugerem um enriquecimento progressivo dos solos cultivados através da aplicação de adubos minerais fosfatados. No entanto, e partindo do princípio que as amostras enviadas ao LQARS são provenientes de solos cultivados, cerca de 50% dos referidos solos poderiam, ainda, beneficiar com a aplicação de fósforo.

Já no caso do potássio *assimilável*, os resultados apresentados mostram que apenas uma fracção relativamente pequena das amostras de terra analisadas (9% e 19%, respectivamente nas zonas agrárias de Torres Vedras e Caldas da Rainha) são provenientes de solos com níveis baixos e muito baixos do nutriente, enquanto que as restantes se distribuem pelas restantes classes de fertilidade, sendo que mais de 50% apresentam níveis altos e muito altos.

De salientar que os pomares sujeitos a observação no âmbito do Projecto de Investigação 185/92, do INIA, se encontram instalados em solos característicos

Classes de fertilidade	Frequência relativa (%)							
	Fósforo assimilável		Potássio assimilável		Cálcio		Magnésio	
	² 0 - 20	² 20 - 50	² 0 - 20	² 20 - 50	² 0 - 20	² 20 - 50	² 0 - 20	² 20 - 50
Muito baixo	51	1	1	0	0	0	0	0
Baixo	0	13	2	0	0	12	19	19
Médio	4	32	6	14	56	35	57	50
Alto	15	22	33	65	42	50	11	10
Muito alto	30	32	58	21	2	3	13	21

Nº obs.: ¹ 276; ¹ As classes de fertilidade do solo relativas ao fósforo e potássio assimiláveis são as que se encontram em uso no LQARS e, as relativas ao cálcio e magnésio, são as referidas por Sillanpää (1990); ² Profundidade da camada de solo em cm. Fonte: Calouro, (1997)

Tabela 1. Distribuição de frequências relativas por classes de fertilidade¹ dos valores de alguns parâmetros dos solos onde se encontram instalados os pomares de pereira Rocha sujeitos a observação no âmbito da execução do Projecto 185/92

da região, apresentando, de um modo geral, reacção neutra a pouco alcalina, com baixos níveis de matéria orgânica, teores predominantemente altos e muito altos de fósforo e potássio *assimiláveis* e médios a altos e muito altos de cálcio e de magnésio (Calouro, 1997). A tabela 1 mostra a distribuição de frequências relativas dos valores de alguns parâmetros desses solos.

2.2. Estado de nutrição dos pomares com base nos resultados da análise foliar

A caracterização do estado de nutrição dos pomares tradicionais de pereira Rocha foi efectuada com base nas concentrações dos nutrientes observadas em folhas do terço médio dos lançamentos

do ano, colhidas na época usual – fase de relativa estabilidade dos teores foliares – que, na pereira Rocha, se considera coincidir com o período de tempo que decorre entre fins de Junho e meados de Julho (aproximadamente entre os 100 a 110 DAPF). Os resultados que se apresentam foram, anteriormente, divulgados por Calouro (1997).

Com base nos intervalos de variação considerada normal por Couto (1987) para o mesmo tipo de folha e época de amostragem e na observação da Figura 1, verifica-se que o azoto, o fósforo e o potássio são os macronutrientes que, por deficiência, se poderão manifestar como factores limitantes da produção em elevado número de árvores controladas. Pelo contrário, os teores de cálcio e de magnésio, excessivos na maioria dos casos, podem conduzir a desequilíbrios

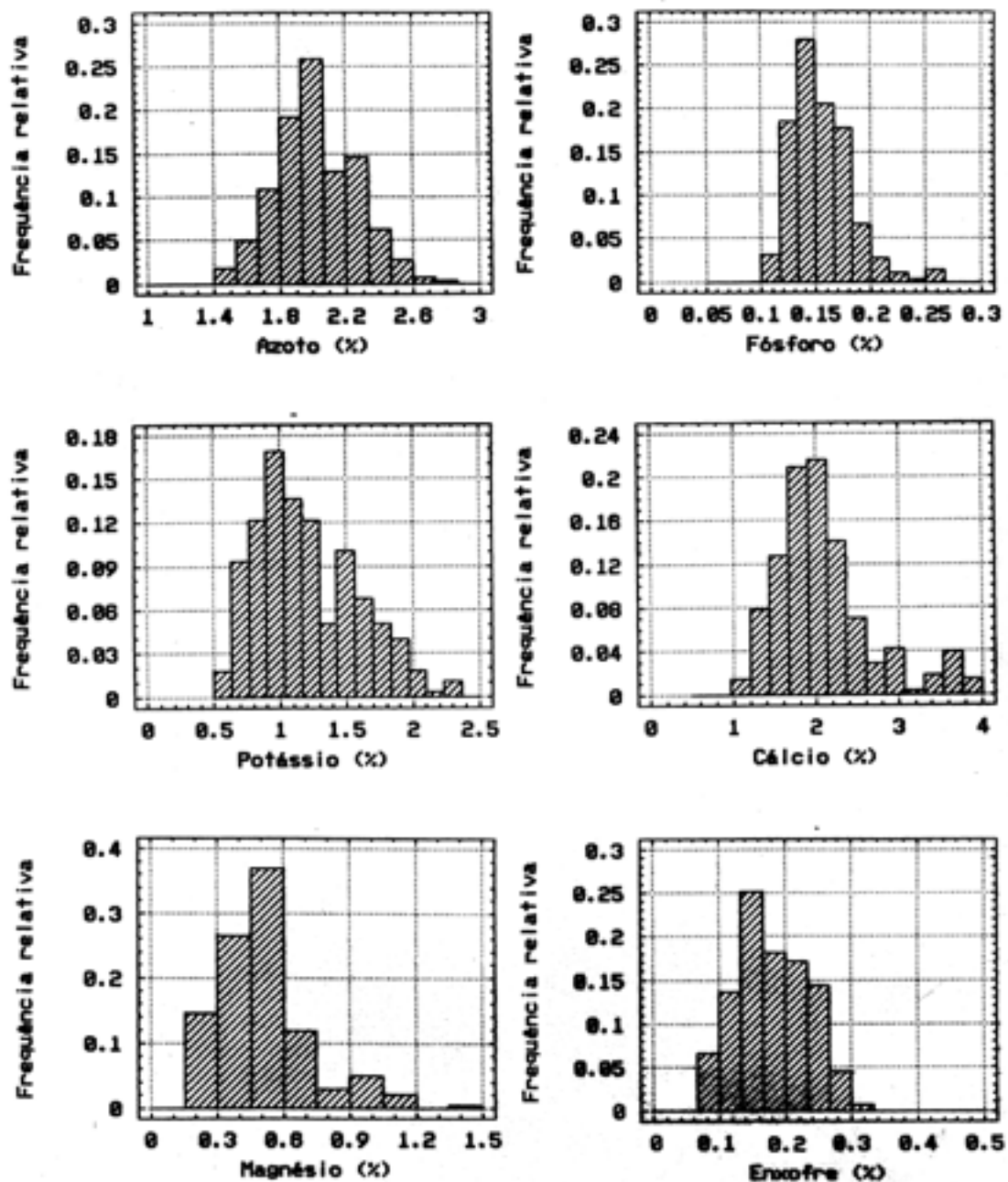


Figura 1. Distribuição relativa por classes de frequência das concentrações foliares de macronutrientes observadas em folhas do terço médio dos lançamentos do ano colhidas na época usual de amostragem (nº obs.: 276) (Calouro, 1997)

nutricionais, sobretudo em relação ao potássio, capazes de interferir negativamente na produtividade das árvores como, aliás, decorre da observação da Figura 2 que mostra a distribuição de frequências relativas dos valores da relação K/Mg, observados no mesmo tipo de folha e na mesma época de amostragem em árvores com níveis de produção distintos.

Dada a sua importância nos aspectos relacionados com a conservação dos frutos em câmara frigorífica, é de salientar, igualmente, que 20 e 25% das árvores controladas apresentavam, respectivamente, teores foliares excessivos em potássio e em azoto.

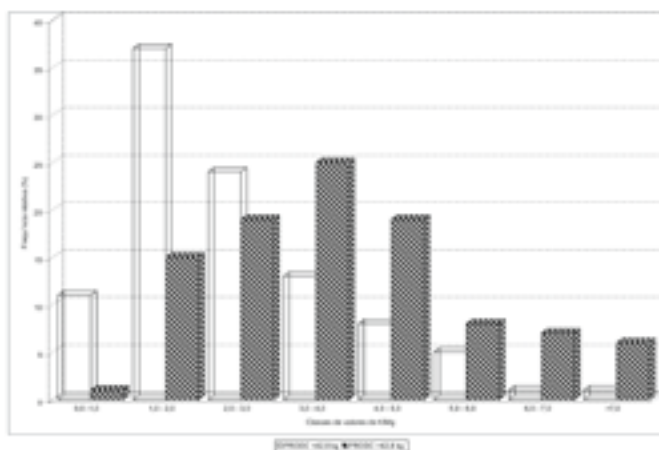


Figura 2. Distribuição de frequências relativas dos valores da relação K/Mg observados em folhas do terço médio do lançamento do ano, colhidas aos 100 – 110 DAPF em pereiras Rocha, com níveis de produção distintos (Calouro, 1997)

Os baixos níveis das concentrações foliares de potássio e o seu papel limitante das produções são confirmados pelas características das mesmas: de um modo geral relativamente baixas em valor absoluto e de frutos pequenos em elevada percentagem (cf. Tabela 2).

No entanto, tal deficiência não seria de esperar, dada a elevada percentagem de solos com níveis altos e muito altos em potássio assimilável. Porém, deverá ter em conta que estamos em presença de pomares não regados, ou sujeitos a métodos tradicionais de rega, que não garantem a manutenção de um estado de humidade do solo constante verificando-se, antes, situações de carência hídrica no solo em alternância com situações de excesso. Estão, assim, criadas condições de absorção preferencial do cálcio e do magnésio, em detrimento do potássio, podendo conduzir às situações de desequilíbrio mencionadas.

No caso do azoto, as situações de insuficiência observadas parecem em aparente contradição com os níveis de fertilização azotada praticados que, de um modo geral, são relativamente elevados. A baixa eficiência de tais fertilizações poderá ficar a dever-se, entre outros, à falta de água no solo, sobretudo nas camadas mais superficiais, afectando a distribuição das raízes mais activas e, conseqüentemente, a absorção do nutriente cuja aplicação é, geralmente, efectuada à superfície.

A prática de técnicas culturais favoráveis à manutenção da humidade nas camadas superficiais do solo poderá, em boa parte, melhorar a eficiência da absorção do azoto e do potássio permitindo, mesmo, a diminuição dos níveis de adubação praticados.

Um outro aspecto que se verificou a partir dos resultados obtidos diz respeito às eventualmente baixas concentrações foliares de ferro que se observaram de forma generalizada, podendo indiciar situações de carência latente do nutriente. Tal facto não será de estranhar se se tiver em consideração que grande parte dos solos da região do Oeste apresentam reacção alcalina, com elevados teores de cálcio de troca e, por vezes, presença de calcário activo. Tais características induzem má nutrição de ferro, por deficiência, nomeadamente na pereira. Acresce, ainda, que a água de rega é, nesta região, rica em bicarbonatos o que, nos pomares regados, contribui para o agravamento da situação. A acrescentar a este conjunto de condições favoráveis à ocorrência da designada *clorose fêrrica* o porta-enxerto utilizado na maioria dos pomares tradicionais de pereira Rocha (EMA) é, ele próprio, bastante sensível à *clorose fêrrica*.

3. Características da produção

As características da produção dos pomares tradicionais de pereira Rocha são apresentadas na Tabela 2. Os resultados nela presentes dizem respeito a oito pomares em plena produção, situados nos concelhos de Torres Vedras (sete) e Alcobaça (um), com idades compreendidas entre os 8 e os 25 anos à data do início das observações, tendo sido obtidos durante os anos de 1992 a 1995. O número de árvores por ha varia entre os 740 e os 1905 pés (Projecto 185/92 do INIA, resultados não publicados).

A observação do referida Tabela permite constatar que, em média, tais pomares são constituídos por árvores cuja produção total não atinge os 35 kg (aproximadamente 35 t/ha se se considerar uma densidade de plantação de 1000 plantas/ha). Tal valor é um pouco superior nos pomares regados não atingindo, porém, as 40 t/ha se se considerar a mesma densidade de plantação.

Já no caso da designada produção comercializável (integrando frutos de calibre equatorial entre os 55 e os 75 mm) a diferença entre pomares regados e não regados é mais sensível, pese embora o diferente número de observações efectuadas nos dois tipos de pomar (Tabela 2 e Figura 3): Assim, nos pomares regados, a produção média de frutos comercializáveis situa-se nos 30 kg por árvore, enquanto que, nos não regados, é de 23 kg por árvore.

A observação da Figura 3 mostra, ainda, que a pêsca Rocha apresenta com maior frequência calibres entre os 55 e os 65 mm e que a rega tradicional introduz uma ligeira distorção na distribuição das produções por classes de calibre, elevando-as.

Tabela 2. Caracterização geral da produção de pomares tradicionais de pereira Rocha

Tipo de pomar	Nº obs.	Distribuição da produção por classes de calibre (mm)									
		P r o d u ç ã o									
		média	<45	45-	50-	55-	60-	65-	70-	>75	
Total	Com										
Regado	kg/árv.	0,4	1,0	4,0	8,4	11,3	6,9	3,6	1,1	37	30
	NF/árv.	7	15	46	77	86	43	19	5	297	225
Não regado	kg/árv.	0,6	2,2	5,0	7,8	8,9	4,3	1,7	0,3	31	23
	NF/árv.	11	32	55	67	63	25	9	1	264	164

NF – número de frutos; Com - produção comercializável. Fonte: Projecto 185/92 do INIA (resultados não publicados)

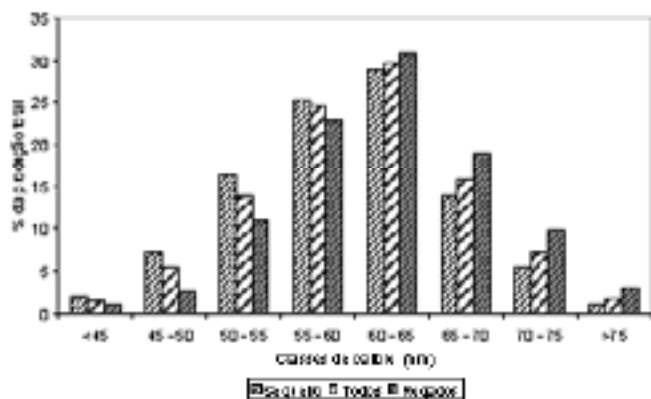


Figura 3. Distribuição percentual da produção de pêra Rocha por classes de calibre (Projecto 185/92 do INIA, resultados não publicados)

4. Análise foliar em pereira Rocha

Embora o interesse da análise foliar, como suporte ao diagnóstico do estado de nutrição das culturas arbóreas e arbustivas, seja amplamente reconhecido há mais de meio século, a sua divulgação entre os fruticultores é reduzida, sendo escasso o número daqueles que, entre nós, a ela recorrem com regularidade como meio de controlo do estado de nutrição dos seus pomares. De facto, e no caso concreto da pereira Rocha, o registo de amostras de folhas entradas no LQARS para análise nos últimos sete anos (1992 a 1998), provenientes do sector produtivo, mostra valores extremamente reduzidos, que não ultrapassam as 40 amostras em 1996, com algumas flutuações anuais (Figura 4). No conjunto das amostras analisadas no LQARS durante o período referido, a pereira Rocha representa menos de 16 % do total de amostras de pomóideas e prunóideas (LQARS, comunicação pessoal).

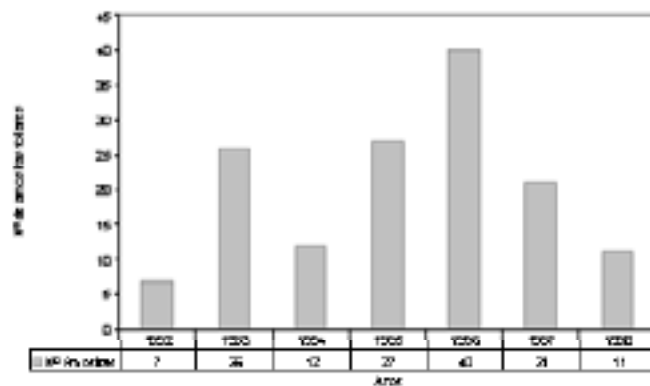


Figura 4. Evolução do número de amostras de folhas de pereira Rocha enviadas ao LQARS para análise no período 1989 a 1998.

5. Factores que influenciam a composição foliar da pereira Rocha. Alguns estudos efectuados

5.1 Tipo de folha

Na avaliação do estado de nutrição das espécies fruteiras seleccionam-se, de um modo geral, as folhas adultas do terço médio dos lançamentos do ano (Westwood, 1982, Martin-Prével *et al.* 1984) com as quais se constituem amostras representativas das árvores que compõem o pomar.

No caso da pereira Rocha, por razões genéticas, condições climáticas ou práticas culturais, é frequente observar-se reduzido número de lançamentos do ano, o que dificulta ou inviabiliza o recurso à análise foliar como suporte ao diagnóstico do estado de nutrição do pomar, por ausência de folhas adequadas.

Com o objectivo de testar a possibilidade de utilizar como alternativa amostras de folhas de esporão desprovido de fruto, foi efectuado um estudo em sete pomares de pereira Rocha, da região do Oeste, nos anos agrícolas de 1992/93 e 1994/95. Em cada uma de 15 árvores, seleccionadas ao acaso em cada pomar, foram colhidas amostras de folhas de esporão desprovido de fruto, aos 100 – 110 DAPF (finais de Junho a meados de Julho), tendo sido igualmente controladas, de forma individualizada, as produções. Em cada tipo de folha foram determinadas as concentrações de N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu e B. Os resultados obtidos, publicados por Duarte *et al.* (1998), mostram que, de um modo geral, as concentrações foliares correspondentes aos dois tipos de folha se encontram correlacionadas entre si de forma significativa ($p \leq 0,001$), embora os coeficientes de correlação relativos aos teores de cálcio, fósforo, ferro e cobre sejam relativamente baixos,

A Escola Superior Agrária no apoio à comunidade:

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

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

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

Cursos de Actualização;

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

Apoio a contabilidades agrícolas;

Publicações diversas;

Revista AGROforum;

Apoio bibliográfico;

Cedência de instalações para cursos técnico-profissionais agrícolas;

de um modo geral inferiores a 0,60 (Tabela 3). Tal poderá estar relacionado com a maior estabilidade das concentrações foliares destes nutrientes nas folhas de esporão, à época da amostragem foliar.

Tabela 3. Coeficientes de correlação linear simples entre a composição mineral de folhas do terço médio dos lançamentos do ano e de esporão desprovido de fruto, colhidas aos 100 – 110 DAPF em pomares tradicionais de pereira Rocha

Macronutrientes	Nº obs.	Coeficientes de correlação	Micronutrientes	Nº obs.	Coeficientes de correlação
Azoto	192	0,626 ***	Ferro	192	0,560 ***
Fósforo	177	0,524 ***	Manganês	192	0,903 ***
Potássio	192	0,754 ***	Zinco	192	0,833 ***
Cálcio	192	0,472 ***	Cobre	192	0,594 ***
Magnésio	192	0,848 ***	Boro	192	0,702 ***

*** - $p \leq 0,001$; (Duarte *et al.*, 1998)

De acordo com Duarte *et al.* (1998) os resultados confirmam a hipótese inicial, sugerindo que as folhas de esporão desprovido de fruto podem ser utilizadas em análise foliar, com o objectivo de servir de suporte ao diagnóstico do estado de nutrição da cultura.

5.2 Fertilização azotada e de boro

Os resultados de um dos ensaios de fertilização efectuados, de que se apresentam os resultados preliminares obtidos por Jordão *et al.* (1997), sugerem que o efeito da fertilização azotada sobre a composição mineral das folhas do terço médio dos lançamentos do ano, colhidas aos 105 - 110 DAPF, não se manifesta imediatamente, sendo necessários alguns anos de aplicações anuais sucessivas, em pomares já instalados, para que tal efeito se manifeste, com excepção do azoto. Neste caso, a influência da fertilização azotada, efectuada no final do Inverno, mostrou-se independente da aplicação de boro ao solo, não se registando diferenças significativas entre as respostas observadas à aplicação de azoto com e sem boro.

Verificou-se um aumento dos teores foliares de azoto com a aplicação de doses crescentes do nutriente, embora se tenha observado uma estabilização da resposta a partir da aplicação de menos de 60 g de N por árvore. Os níveis foliares observados mantiveram-se, em todos os tratamentos experimentais, dentro da gama de valores considerados normais para a cultivar por Couto (1987) e Calouro (1997).

Relativamente ao fósforo, não foi encontrada qualquer relação de dependência significativa entre as suas concentrações foliares e a aplicação de níveis crescentes de azoto ao solo, enquanto que, no caso do potássio, a fertilização azotada induziu um decréscimo, embora não significativo ($p > 0,05$), dos seus teores foliares que, de acordo com Couto (1987) se encontravam um pouco elevados, principalmente no terceiro ano experimental.

Quanto aos teores foliares de cálcio, e em coincidência com resultados obtidos por diversos autores citados por Marschner (1995), a aplicação de níveis crescentes de azoto ao solo conduziu a um decréscimo dos seus valores,

em estreita relação com o efeito de diluição induzido, simultaneamente, pelo aumento das concentrações foliares de azoto. Apesar da aplicação de boro, os teores foliares de cálcio mantiveram-se bastante baixos (por comparação com os valores de referência propostos por Couto, 1987), o que poderá ficar a dever-se a algumas características do solo, nomeadamente por se tratar de um solo ácido, relativamente pouco saturado em bases e com baixo nível de cálcio de troca.

No caso das concentrações foliares de magnésio, a resposta à aplicação de níveis crescentes de azoto não se mostrou significativa ($p > 0,05$). No entanto, na presença de boro e no segundo ano experimental, o esperado efeito de diluição do azoto não foi observado, antes se tendo verificado um aumento das concentrações foliares do nutriente a partir da aplicação de 120 g de azoto por árvore. No ano seguinte, os resultados experimentais sugerem que a ausência de boro poderá induzir um efeito depressivo dos teores foliares de magnésio, para níveis de aplicação de azoto superiores a 120 g N por árvore. De um modo geral os níveis foliares de magnésio mantiveram-se dentro dos valores considerados normais por Couto (1987) para a cultivar, com excepção do primeiro ano experimental em que se mostraram excessivos, revelando uma acentuada situação de desequilíbrio em relação aos de cálcio. De um modo geral a aplicação de níveis crescentes de azoto ao solo induziram um decréscimo dos teores foliares de boro, particularmente na ausência de aplicação deste nutriente. A sua aplicação mostra um efeito de acumulação do nutriente no solo capaz de, a partir do terceiro ano experimental, contrariar o efeito de diluição devido à aplicação dos níveis mais elevados de azoto (a partir de 120 g N por árvore).

Como conclusões preliminares, Jordão *et al.* (1997) sugerem que a aplicação de 60 g de azoto por árvore parece ser suficiente para manter os níveis foliares do nutriente dentro da gama de valores considerados normais para a cultivar. Por outro lado, a aplicação ao solo de níveis de azoto superiores a 120 g por árvore poderá, eventualmente, provocar desequilíbrios de carácter nutricional, envolvendo os restantes macronutrientes principais e o boro.

6. Diagnóstico do estado de nutrição dos pomares de pereira Rocha

6.1 Diagnóstico precoce

Um dos principais factores limitantes ao uso da análise foliar com o objectivo de efectuar o diagnóstico do estado de nutrição das culturas arbóreas e arbustivas, com o objectivo de efectuar recomendações de fertilização, é a época de colheita das folhas, de um modo geral limitada no tempo e tardia em relação à possibilidade de intervenção, no sentido de corrigir eventuais distúrbios nutricionais, ainda no próprio ano agrícola.

De facto, as amostras foliares são colhidas numa fase tardia do ciclo vegetativo, em que se verifica a mínima variação, ou mesmo uma estabilização, das concentrações dos nutrientes minerais nas folhas (Bould, 1966). Nesta época, que na pereira Rocha coincide aproximadamente com os 100 – 110 DAPF (finais de Junho a meados de Julho, em anos normais) a correcção de distúrbios nutricionais do pomar é geralmente tardia, dado o facto de os frutos estarem formados, em plena fase de engrossamento e já se ter verificado a diferenciação floral para o ano seguinte. Os resultados da análise foliar efectuada nestas condições podem, então, ser utilizados como fundamento da fertilização mineral a efectuar no ano seguinte. No entanto, devido às flutuações anuais dos factores que afectam as condições de nutrição, como as condições climáticas, a produção observada e as reservas acumuladas nas zonas lenhosas, os resultados da análise foliar efectuada no ano anterior podem apresentar interesse limitado no ano seguinte (Bläsing et al., 1990). Deste modo, e tendo presente a variação das concentrações foliares ao longo do ciclo vegetativo das culturas arbóreas e arbustivas, foi estudada a hipótese de antecipar a época de colheita de amostragem das folhas (do terço médio dos lançamentos do ano e de esporão desprovido de fruto) estabelecendo, simultaneamente, os valores de referência para os macronutrientes principais, com o objectivo de efectuar o diagnóstico precoce do estado de nutrição dos pomares de pereira Rocha, permitindo a prevenção atempada de distúrbios nutricionais com reflexos negativos na produção do ano e na sua qualidade (Calouro *et al.*, 1998).

Os resultados obtidos sugerem que parece ser possível efectuar o diagnóstico precoce do estado de nutrição mineral da pereira Rocha aos 50 – 60 DAPF, para o caso do azoto, do fósforo e do magnésio, amostrando folhas do terço médio dos lançamentos do ano ou do esporão desprovido de fruto; no caso do potássio, os resultados indiciam que a folha indicada, nesta época, é a folha do terço médio do lançamento do ano. Em continuação do estudo já efectuada, encontram-se em curso novas observações com o objectivo de confirmar a hipótese de uma antecipação de cerca de 10 dias em relação á já estabelecida.

6.2 Valores de referência para interpretação dos resultados da análise foliar

Nas tabelas 4, 5 e 6 apresentam-se alguns intervalos de valores de referência que podem ser utilizados na interpretação dos resultados da análise foliar para efeito de diagnóstico do estado de nutrição dos pomares de pereira Rocha. Assim, a tabela 4 mostra os valores de referência para alguns macronutrientes a serem utilizados em casos de diagnóstico precoce, aos 50 – 60 DAPF.

As tabelas 5 e 6 referem os valores de referência para a época usual de colheita de folhas para análise foliar (100 - 110 DAPF).

De referir que tais valores de referência foram obtidos a partir de um banco de dados formado a partir de observações efectuadas em pomares tradicionais de pereira Rocha e que deverão ser preferencialmente utilizados no diagnóstico do estado de nutrição de pomares deste tipo, conjugados com as condições actuais do pomar, das quais destacamos o nível de produção alcançado no ano anterior.

Tabela 4. Valores de referência para o diagnóstico do estado de nutrição da pereira Rocha, aos 50 – 60 DAPF

Tipo de folha	Concentrações foliares (%)				
	Fósforo (P)	Potássio (K)	Cálcio (Ca)	Magnésio (Mg)	(N)
Terço médio do lançamento do ano	1,12 ; 1,28	- ; -	0,25 ; 0,28	2,08 ; 2,19	2,25 ; 2,36
Esporão, sem fruto	- ; -	- ; -	0,27 ; 0,32		

(Calouro *et al.*, 1998)

Tabela 5. Valores de referência para as concentrações de macro e de micronutrientes em folhas do terço médio do lançamento do ano, colhidas aos 100 – 110 DAPF na pereira Rocha

Macronutrientes	Intervalos de referência (%)	Micronutrientes	Intervalos de referência (mg kg ⁻¹)
Azoto(N)	2,11 ; 2,21	Ferro(Fe)	58 ; 68
Fósforo(P)	0,15 ; 0,17	Manganês(Mn)	- ; -
Potássio(K)	1,22 ; 1,41	Zinco(Zn)	- ; -
Cálcio(Ca)	1,74 ; 1,92	Cobre(Cu)	11 ; 12
Magnésio(Mg)	0,36 ; 0,41	Boro(B)	29 ; 32
Enxofre(S)	0,18 ; 0,20	-	-

(Calouro, 1997)

Tabela 6. Valores de referência para as concentrações de macro e de micronutrientes em folhas de esporão desprovido de fruto, colhidas aos 100 – 110 DAPF na pereira Rocha

Macronutrientes	Intervalos de referência (%)	Micronutrientes	Intervalos de referência (mg kg ⁻¹)
Azoto (N)	1,96 ; 2,10	Ferro (Fe)	67 ; 76
Fósforo (P)	0,15 ; 0,17	Manganês (Mn)	- ; -
Potássio (K)	1,36 ; 1,66	Zinco (Zn)	- ; -
Cálcio (Ca)	2,42 ; 2,72	Cobre (Cu)	14 ; 17
Magnésio (Mg)	0,44 ; 0,52	Boro (B)	26 ; 30
Enxofre (S)	0,27 ; 0,32	-	-

(Duarte *et al.*, 1998)

7. Referências bibliográficas

BEAUFILS, E.R. 1973 Diagnosis and recommendation integrated system (DRIS): A general scheme for experimentation and calibration based on principles developed from

- research in plant nutrition. Bull. Soil Sci. 1, Univ. Natal.
- BENTON-JONES Jr., J 1993 Modern interpretation systems for soil and plant analysis in the United States of America. Aust. J. Exp. Agric. 33, p.1039-1043.
- BEVERLY, R.B. 1987 Modified DRIS method for simplified nutrient diagnosis of "valencia" oranges. J. Plant Nutr. 10(9-16), p.1401-1408.
- BLÄSSING, D., ATKINSON, D., CLAYTON, K. 1990 The contribution of roots and reserves to tree nutrient demands: Implication for the interpretation of analytical data. Acta Horticulturae 274, p.51-69.
- BOULD, C. 1966 Leaf analysis of deciduous fruits. In: Temperate to Tropical Fruit Nutrition: Ed. N.F. Childers, p.651-684. N. Jersey Horticultural Publications, Rutgers University. N.Jersey.
- BOULD, C. 1972 The mineral nutrition of plants: Part II. Diagnostic methods, soil-plant nutrient relationships and control measures. J. Royal Hort. Soc. XCVII(5-6), p.252-261.
- CALOURO, F. 1997 Estudo comparativo da aplicação de alguns métodos de diagnóstico do estado de nutrição das plantas cultivadas. Caso da pereira (*Pyrus communis* L.) cultivar Rocha. Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Ciências Agronómicas. Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. UTL, 206p.
- CALOURO, F., DUARTE, F., JORDÃO, P.V., VICENTE, A., SOVERAL - DIAS, J.C. 1996 A DRIS application to the portuguese pear tree Rocha. In: IXth International Colloquium for the Optimization of Plant Nutrition. Ed. P. Martin-Prével e J. Baier. AIONP, p. 591-597. Prague.
- CALOURO, F., DUARTE, F., JORDÃO, P.V. 1998 Early diagnosis of the nutritional status of *Pyrus communis* based on leaf-analysis. In: Actas del VII Simposio Nacional – III Iberico sobre Nutricion Mineral de las Plantas. Ed. Univ. Autonoma de Madrid, p.209-216. Madrid.
- CARPENA-ARTÉS, O., CARPENA-RUIZ. 1982 Balance nutriente evolutivo: Aplicaciones. Ann. Edafal. y Agrobiol. 41(7-8), p.1355-1371.
- COUTO, A.A. 1987 Análise foliar em pomóideas. Ministério da Agricultura, Pescas e Alimentação, INIA, ENFVN, 36p.
- DUARTE, L., JORDÃO, P.V., CALOURO, F. 1998 Mineral composition of spur leaves as a diagnosis basis of the nutritional status of *Pyrus communis*. In: Actas del VII Simposio Nacional – III Iberico sobre Nutricion Mineral de las Plantas. Ed. Univ. Autonoma de Madrid, p.155-160. Madrid.
- FAILLA, O., STRINGARI, G., PORRO, D., Scienza, A. 1993 Determination of leaf standards for apple trees and grapevines in northern Italy. In: Optimization of Plant Nutrition. Ed. M.A.C. Frago e M.L. Beusichem. Kluwer Academic Publishers, p.37-41. Dordrecht.
- FERREIRA, J.T. 1985 Fertilização de fruteiras: Pomóideas e Prunóideas. Ministério da Agricultura, Pescas e Alimentação. INIA, ENFVN, 33p.
- GUARDIOLA, J. 1998 Nutrición mineral y producción agrícola. Frutificación y utilización de nutrientes. In: Actas del VII Simposio Nacional – III Iberico sobre Nutricion Mineral de las Plantas. Ed. Univ. Autonoma de Madrid, p.LXXV - LXXXVI. Madrid.
- INE 1993 Portugal Agrícola. Instituto Nacional de Estatística. Lisboa, 258 p.
- JORDÃO, P.V., SOVERAL-DIAS, J.C, DUARTE, L., CALOURO, F. VICENTE. A. 1997 Influence of nitrogen on the leaf mineral composition of pear trees (cv. Rocha). In: IXth International Colloquium for the Optimization of Plant Nutrition. Ed. P. Martin-Prével e J. Baier. AIONP, p. 96-102. Prague.
- LUCENA, J.J. 1997 Methods of diagnosis of mineral nutrition of plants: A critical review. In: Mineral Nutrition and Fertilizer Use for Deciduous Fruit Crop. Acta Horticulturae. ISHS, p.179-192.
- MADRP 1997 Produção Integrada de Pomóideas: Planos de fertilização e práticas culturais. MADRP, Direcção Geral do Desenvolvimento Rural / Direcção Geral de Protecção das Culturas. Ed. DGPC. Lisboa, 60p.
- MARTIN-PRÉVEL, P., GAGNARD, J., GAUTIER, P. 1984 L'Analyse Végétale dans le Contrôle et l'Alimentation des Plantes Tempérées et Tropicales. Ed. P. Martin-Prével, J.Gagnard et P. Gautier. Technique et Documentation, Lavoisier. Paris. 650p.
- MARSCHNER, H. 1995 Mineral Nutrition of Higher Plants. Institute of Plant Nutrition, Univ. of Hohenheim. Academic Press, N.York. 889 p.
- PARENT, L.E. , DAFIR, M. 1992 A theoretical concept of compositional nutrient diagnosis. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 117(2), p.239-242.
- SOVERAL-DIAS, J.C., FERNANDES, R., SANTOS, A.D.,GONÇALVES, M.S. 1989 Estado geral da fertilidade dos solos da Beira Litoral, Beira Interior, Ribatejo e Oeste e Alentejo. In: Actas do I Encontro sobre Fertilidade do Solo e Fertilização. Ed. A.S.V. Costa e C.M. Ramos. INIA. LQARS, p. 1-13. Lisboa
- SOVERAL-DIAS, J.C. et al. 1991 Pêra Rocha: efeito das condições pedo-climáticas e nutricionais do pomar na qualidade e poder de conservação dos frutos submetidos a diferentes regimes de atmosfera controlada. Projecto de Investigação 185/92, INIA, MADRP.
- SOVERAL-DIAS, J.C. et al. 1996 Estudo do efeito das condições pedo-climáticas, do estado de nutrição do pomar e das operações pós-colheita na qualidade e poder de conservação da pêra cultivar Rocha, em diferentes regimes de atmosfera controlada. Projecto de Investigação n° 6034 do PAMAF, INIA, MADRP.
- WALWORTH, J.L., SUMNER, M.E. 1987 The diagnosis and recommendation integrated system (DRIS). Adv. Soil Sci. 6, p.149-188.
- WESTWOOD, N.H. 1982 Fruticultura de Zonas Templadas. Ed.Mundi – Prensa. Madrid. 461p.

1Palestra proferida no âmbito das "Jornadas de Fruticultura 1999 – Dia da Pêra Rocha", em 26 de Maio de 1999, Escola Superior Agrária de Castelo Branco

* INIA – Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva, Apartado 3228 1301-903 Lisboa
E-mail: lqars.informatica@mail.telepac.pt



Instituto Politécnico de Castelo Branco



Escola Superior
Agrária



Escola Superior
Artes Aplicadas



Escola Superior
Educação



Escola Superior
Enfermagem/Saúde



Escola Superior
Gestão



Escola Superior
Tecnologia

**Com seis escolas superiores, 29 licenciaturas,
5000 alunos e 370 docentes.**

Instalações de ensino e investigação de elevado nível, residências
de estudantes e instalações desportivas da melhor qualidade.

Uma universidade politécnica é assim!

Av. Pedro Álvares Cabral, no12 • 6000 Castelo Branco Tel.: 272339600 • Fax: 272339601 • Web: www.ipcb.pt • Email: ipcb@mail.ipcb.pt

Principais aspectos associados à conservação frigorífica da Pêra Rocha

Avelar, M.L.*

1. Introdução

O progressivo aumento de volume de pêra Rocha exportado anualmente para países da Europa e fora da Europa é prova evidente de que se trata na realidade de um produto detentor de um elevado valor económico para o país, merecedor da atenção dos vários operadores que integram a fileira que se inicia no produtor e termina no consumidor. Os frutos possuem excelentes características organolépticas e uma boa aptidão para a conservação e transporte. A respectiva qualidade final depende em larga medida das técnicas aplicadas em cada uma das etapas da vida do fruto.

Este trabalho tem como principal objectivo, fazer uma abordagem sucinta à problemática da conservação frigorífica da pêra Rocha, aos factores nela envolvidos, às principais alterações fisiológicas a que é vulnerável. Serão ainda apresentados alguns dos resultados mais recentes, obtidos no âmbito da investigação desenvolvida na ENFVN (Alcobaça).

2. Selecção da data de colheita mais conveniente

O sucesso da aplicação das tecnologias de conservação aos frutos quer em ambiente normal quer em

ambiente controlado, depende fortemente do respectivo grau de maturação no momento da colheita.

À semelhança de outras variedades (8), a pêra Rocha necessita de ser submetida à acção do frio durante algum tempo após a colheita para que o processo de maturação à temperatura ambiente decorra normalmente. Referimo-nos concretamente à capacidade de os frutos adquirirem boas características ao nível da consistência da polpa, da cor da epiderme, do sabor, etc. As pêras devem ser submetidas ao frio dependendo do grau de maturação e será tanto maior quanto mais precocemente se processar a respectiva colheita; no presente caso, três, duas e uma semanas respectivamente para os da 1^a, 2^a e 3^a colheitas. Como justificação para o facto apresentado, admite-se estar em causa a necessidade de serem criadas as condições propícias à síntese do etileno pelo próprio fruto, essencial para a indução da respectiva maturação.

São bem conhecidas as vantagens e os inconvenientes de se efectuarem colheitas antecipada ou tardiamente na qualidade dos frutos sujeitos a um longo período de conservação (2). Considera-se portanto essencial o recurso a testes laboratoriais simples, capazes de caracterizar o grau de maturação dos frutos no período de colheita.

No caso concreto da pera Rocha, sugere-se o uso do penetrómetro, bem como a aplicação do teste de regressão do amido. A realização de ambos os testes deve iniciar-se cerca de 3 a 4 semanas antes da data

de colheita prevista para o pomar em questão. A influência de numerosos factores não controláveis pelo agricultor sobre o metabolismo dos frutos durante o seu crescimento, impede que nos pronunciemos com rigor sobre um valor numérico exacto a adoptar como adequado para cada um dos testes indicados anteriormente. Contudo, os mais comuns para a penetrometria deverão situar-se no intervalo entre 5.5 e 6.5 Kg/0.5cm².

Quanto ao teste de regressão do amido, remetemos o leitor para a consulta do folheto de divulgação a editar brevemente pela ENFVN que descreve detalhadamente o modo de procedimento para a sua aplicação; nele se inclui igualmente uma tabela padrão contendo imagens de 10 estádios que evidenciam o progressivo desaparecimento do amido nos frutos ao longo do período de colheita.

A informação relativa ao estado fisiológico e qualidade dos frutos poderá ser complementada mediante a determinação da cor da epiderme, do °Brix, da acidez titulável, da emissão do etileno e da de dióxido de carbono.

A título de exemplo apresentamos os resultados relativos à determinação de alguns dos parâmetros referidos anteriormente em pêra Rocha proveniente de um pomar da região Oeste, cujos frutos foram sujeitos a 4 colheitas escalonadas (Tabela 1).

Tabela 1. Evolução dos índices de maturação dos frutos de um pomar da região do Oeste, durante o período de colheita

Data da Colheita	Côr epiderme (a*)	Amido (1 a10)	Consistência polpa (Kg/0.5cm ²)	°Brix (%)
23/08	-16.96 a	5.58 a	6.46 a	11.3 a
28/08	-16.42 a	6.66 b	5.93 b	13.5 bc
04/09	-15.75 a	6.85 b	5.62 b	11.6 a
11/09	-15.01 ab	6.77 b	5.80 b	12.1

ab

Valores seguidos pela mesma letra não apresentam diferenças estatisticamente significativas (P<0.05)

3. Alterações fisiológicas mais comuns na pêra Rocha

- *Escaldão superficial*
- *Escaldão mecânico*
- *Browncore ou Core Breakdown*
- *Brownheart ou CO₂ injury*

Para cada uma das doenças enumeradas anteriormente, existem condições específicas que favorecem o seu desenvolvimento.

No caso da pêra Rocha, o *escaldão superficial* surge preferencialmente em frutos sujeitos a colheitas precoces a partir do 5º mês de conservação em atmosfera normal. Em atmosfera controlada, a sua ocorrência é retardada em cerca de 1 a 2 meses relativamente à atmosfera normal

e a intensidade dos sintomas é substancialmente mais atenuada do que na anterior situação. Estes caracterizam-se pela formação de zonas acastanhadas de contornos irregulares na epiderme dos frutos sem contudo atingir a polpa dos mesmos, nem tão pouco a qualidade gustativa sofre alterações; em casos de maior gravidade, toda a superfície do fruto é afectada.

O "*escaldão mecânico*" surge particularmente na fase final do período de conservação, e os sintomas, à semelhança do *escaldão superficial*, ocorrem na epiderme dos frutos, desvalorizando-os comercialmente. Esta alteração resulta normalmente de operações que induzem atrito entre os frutos e a respectiva superfície de contacto. Dentre elas destacam-se a calibração, a embalagem e o transporte. Algumas horas de permanência à temperatura ambiente após a retirada dos frutos da câmara frigorífica são suficientes para provocar o aparecimento massivo dos sintomas que caracterizam este tipo de *escaldão*. Diferentes autores (6, 7) referem que o manuseamento de frutos recém retirados do frio e colocados à temperatura ambiente, ainda molhados devido à condensação do vapor de água contido no ar ambiente que os rodeia, constitui um factor agravante.

O "*browncore*" é outra alteração fisiológica bastante comum na pêra Rocha e incide particularmente na zona da polpa que rodeia a cavidade carpelar, afectando o sabor. Dentre os factores que favorecem este tipo de doença, destacam-se as colheitas tardias, as temperaturas de conservação elevadas, a demora entre a colheita e a entrada dos frutos na câmara, os períodos de conservação demasiadamente longos.

O "*brownheart*", também vulgarmente referido na literatura da especialidade como "*CO₂ injury*", resulta da acção prolongada de concentrações de dióxido de carbono inadequadas ao produto em questão, estabelecidas nos regimes de conservação em atmosfera controlada. A pêra Rocha, como a maioria das variedades de pêra, é particularmente sensível a esta alteração fisiológica. Apenas o interior do fruto é atingido e em situações de maior gravidade os sintomas alcançam elevadas proporções através da formação de "cavernas" no seio da polpa.

Os principais factores que contribuem para o seu aparecimento, são fundamentalmente a elevada concentração de CO₂ que rodeia os frutos durante o período de permanência na câmara frigorífica assim como a realização da colheita, tardiamente. Não será de excluir a acção de outros factores, como o estado nutricional do pomar, as práticas culturais, o clima, o calibre etc.

4. Conservação frigorífica em atmosfera normal

A conservação da pêra Rocha em atmosfera normal (AN) tem sido objecto de vários estudos ao longo dos anos (10, 11). Concluiu-se que à semelhança da

maioria das variedades de pêra, a temperatura de conservação mais adequada é a de 0°C. A aplicação de temperaturas inferiores, da ordem de -1°C não parece trazer benefícios dignos de registo em termos de alargamento do período de conservação nem de melhoria de qualidade. Por outro lado, em anos de elevada produção e/ou baixa radiação solar, favoráveis a uma fraca acumulação de açúcares nos frutos, temperaturas daquela ordem podem constituir um risco para a integridade dos tecidos celulares, devido à proximidade do respectivo ponto de congelação em tais condições (9). A humidade relativa a estabelecer na câmara frigorífica é outro factor importante a ter em conta, se atendermos a que nesta variedade, uma perda de peso superior a 6-7% se reflecte directamente na aparência do fruto, retirando-lhe valor comercial; 90-95% será em princípio o intervalo a recomendar para esta variedade.

Relativamente à duração do período de conservação, considera-se que ele não ultrapassa os 5-6 meses, baseando-nos no critério da avaliação não apenas do aspecto comercial dos frutos como da qualidade gustativa. De facto, em meados de Fevereiro, os frutos embora dotados de uma aparência razoável, perdem a capacidade de amadurecimento e apresentam geralmente mau sabor, caracterizado por aromas de natureza alcoólica normalmente associados a processos de fermentação. Em maturação ambiente, a consistência da polpa adquire valores tanto mais elevados quanto mais longo tiver sido o respectivo período de conservação. Na fase final da vida do fruto, a vulnerabilidade à ocorrência de podridões e de doenças de carácter fisiológico é normalmente elevada.

5. Conservação frigorífica em atmosfera controlada

Como é sabido, a tecnologia de conservação dos frutos em atmosfera controlada (AC), visa preservar a sua qualidade inicial bem como alargar o período de conservação relativamente ao da atmosfera normal. Entende-se aqui por qualidade, todos os aspectos que envolvem o sabor, a consistência da polpa, a cor da epiderme, a sensibilidade a doenças de conservação.

O processo consiste essencialmente na colocação dos frutos numa atmosfera convenientemente empobrecida em oxigénio e enriquecida em dióxido de carbono relativamente ao ar normal. A acção conjunta dos dois gases envolvidos reflecte-se no metabolismo dos frutos, reduzindo-lhes drasticamente a intensidade respiratória e a taxa de emissão do etileno e conseqüentemente a do consumo das substâncias de reserva. As baixas temperaturas estabelecidas vêm reforçar o efeito da AC no retardamento do seu metabolismo.

No caso particular das pêras (3) e concretamente na pêra Rocha (5), o volume de ar intercelular é baixo relativamente ao de outras espécies, como seja o caso da

maçã. Naquelas circunstâncias, a resistência ao movimento dos gases no seu interior é dificultada, dando origem a gradientes entre o interior e o exterior do fruto. Pequenas alterações nas reacções metabólicas ou nas taxas de difusão devidas à acção de factores externos, como a temperatura, a composição gasosa do ar que rodeia os frutos, podem conduzir à criação de atmosferas internas extremamente empobrecidas em O₂ e fortemente enriquecidas em CO₂, que estão na base dos processos de fermentação, causadores da formação de metabolitos tóxicos como por exemplo o aldeído acético. Esta situação pode ser responsável pela redução da viabilidade de vários conjuntos de células, provocando a sua morte, trazendo como consequência o aparecimento dos primeiros sintomas do “brownheart”.

O estudo do comportamento da pêra Rocha em AC inclui-se nas tarefas consideradas prioritárias pelo Sector de Pós-Colheita da ENFVN desde 1993. As condições técnicas para a realização de ensaios desta natureza melhoraram substancialmente naquela Instituição a partir de 1997, o que permitiu avançar no tempo em termos de divulgação de resultados de carácter técnico-científico, junto dos potenciais interessados nesta tecnologia de conservação.

O total desconhecimento sobre a composição gasosa a adoptar para a conservação da pêra Rocha em AC, levou a que nos estudos iniciais se tenham estabelecido condições experimentais actualmente consideradas inadequadas para esta variedade de pêra, as quais eram constituídas por elevados teores em CO₂, da ordem dos 3%. De qualquer forma, muita informação útil foi então obtida, como por exemplo, o facto de sistematicamente se ter verificado que após o amadurecimento à temperatura ambiente, os frutos provenientes da AC revelavam melhores características ao nível da textura, do sabor, da quantidade de sumo extractável, da aparência, do que os provenientes da AN, independentemente dos danos causados pela acção do CO₂.

Relativamente à composição do aroma emitido pela pêra Rocha previamente conservada em atmosfera normal durante 7 meses e posteriormente amadurecida à temperatura ambiente, foram identificados 25 compostos orgânicos voláteis, tendo-se registado uma predominância de compostos com baixo ponto de ebulição, como o acetato de butilo e de hexilo, à semelhança de outras cultivares de pêra (1).

A maior quantidade de acetato de hexilo, (responsável pelo sabor a “fruto”) emitidos pelas pêras conservadas em AC relativamente às conservadas em AN, na proporção aproximada de 9/1 (1) poderá explicar a melhor notação atribuída àqueles frutos, por um conjunto de provadores que participou na respectiva análise sensorial.

Mais recentemente, foram delineados novos ensaios em que os teores de CO₂ passaram a estar compreendidos entre 0,5 e 1,5% em interacção com teores de O₂ entre 2 e 4%. Foi igualmente introduzido o factor “data de colheita”, considerado como altamente influente na qualidade final dos frutos e na vulnerabilidade a determinado tipo de doenças, quando sujeitos à acção

prolongada do frio (em ambiente normal ou controlado).

De uma forma sucinta, concluiu-se que a capacidade de amadurecimento da pera Rocha é afectada negativamente pela acção do O₂, particularmente nas situações de mais elevados teores (4%). Nestas mesmas condições, há o favorecimento de uma maior actividade enzimática, o processo de degradação da clorofila é mais rápido e a ocorrência maciça de *escaldão superficial* não é evitada (4). Esta alteração manifestou-se maioritariamente nos frutos provenientes das colheitas antecipadas.

A acção indesejada do CO₂ evidenciada através da formação de pequenas cavernas no seio da polpa revelou-se especialmente nos frutos colhidos tardiamente e sujeitos às condições de mais elevado teor em CO₂ (1,5%).

Pelo exposto, pode inferir-se que o estabelecimento de níveis iguais ou superiores a 4% de O₂ deverão ser evitados para a pêra Rocha. Relativamente ao teor de CO₂ a preconizar, dever-se-á ter em conta não só a sensibilidade dos frutos de cada pomar ao “brownheart” como o grau de maturação no momento da colheita. Admite-se no entanto que o valor mais adequado à pêra Rocha se deverá situar no intervalo entre 0,5 e 1%.

Cabe aqui salientar que os frutos de diferentes pomares, com graus de maturação sensivelmente idênticos à colheita, podem reagir de forma muito diversa à acção de uma mesma atmosfera gasosa em termos de vulnerabilidade não só ao *brownheart* como ao *escaldão superficial*, o que é demonstrativo da complexidade que um estudo desta natureza representa. A acção de numerosos factores, como o clima, as práticas culturais, o tipo de solo, o calibre do fruto, a nutrição mineral, a disponibilidade de água no solo, a data de colheita, a rapidez de entrada em regime, etc., na maioria dos casos variáveis de ano para ano, impõe a continuação dos trabalhos em curso de modo a permitir aprofundar em que medida se processa a actuação isolada ou em interacção de cada um dos factores descritos sobre os aspectos fisiológicos e bioquímicos da pêra Rocha unanimemente considerada de alto valor económico para o País.

6. Bibliografia

- (1) Avelar, M. L.; Rizollo, A.; Lombardi, P. & Zerbini, P. (1994). Responses of Rocha pear to controlled atmosphere storage. In: *The Post harvest treatment of fruit and vegetables – Current status and future prospects*, Proceedings of the Sixth International Symposium of the European Concerted Action Program COST 94, 15-22.
- (2) Avelar, M. L. (1993). Selecção do momento óptimo de colheita dos frutos. Sua influência na qualidade e poder de conservação. *Frutas, Legumes e Flores* 10, 27-30.
- (3) Avelar, M. L.; Galili, N.; Schotte, S.; Kani, T. & De Baerdemaeker, J. (1996). Physical and mechanical properties of Rocha pear after storage in normal and controlled atmosphere. IVth National, Ist Iberic Symposium on maturation and postharvest of fruits and vegetables, Valência – Spain 19-20 September, 124-129.
- (4) Avelar, M. L. & Rodrigues, A. C. (1999). Vantagens da atmosfera controlada na qualidade da pera Rocha. *Frutas, Legumes e Flores* 45, 31-36.
- (5) Calbo, A. G. & Sommer, N. F. (1987). Intercellular volume and resistance to air flow of fruits and vegetables. *Journal of the American Society of Horticultural Science* 112 (1), 131-134.
- (6) Klein, D. (1987). Relationship of harvest date storage conditions and fruit characteristics to bruise susceptibility of apple. *Journal of the American Society of Horticultural Science* 112 (1), 113-118.
- (7) Klein, D.; Henson, J.; Irwin, P.; Lurie, S. & Ben-Shalom, N. (1993). Studies on the mechanism of firmness retention in heated-treated apples. *Acta Horticulturae* 343, 209-211.
- (8) Leblond, C. (1973). Conservation et maturation de la poire Passe Crassane. Bilan de nos connaissances – Resultats des recherches recentes. Compte rendu de la réunion d’information du 14 Juin 1973 à l’École Nationale Supérieure d’Horticulture de Versailles, 11 pp.
- (9) Marshall, D. C. & Padfield, C. A. S. (1962). The freezing point of pears. *Journal of horticultural Science* 37, 106-114.
- (10) Teixeira, A. R.; Carmona, M. A.; Barreiro, M. G.; Silva, M. J. & Cabral, M. L. (1978). A conservação frigorífica da pera Rocha. Estudos de alguns parâmetros indicadores do estado fisiológico dos frutos conservados. *Agronomia Lusitana* 39 (1), 57-84.
- (11) Torres, M. A. & Rhodes, M. J. C. (1973). Studies on ethylene and carbon dioxide production by pears during storage in air at low temperature and on subsequent transfer to +20°C. *Agronomia Lusitana* 34 (4), 347-359.

Estação Nacional de Fruticultura Vieira Natividade - Alcobaça

