



CONCEITOS E PRÁTICAS EM MODERNAS EXPLORAÇÕES AGRÍCOLAS

FICHA TÉCNICA



Título	CONCEITOS E PRÁTICAS EM MODERNAS EXPLORAÇÕES AGRÍCOLAS
Autores	José Júlio Trigueiros José Manuel Abreu Deolinda Silva
Editor	© SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação Consultadoria Empresarial e Fomento da Inovação, S.A. Edifício “Les Palaces”, Rua Júlio Dinis, 242, Piso 2 – 208, 4050-318 PORTO Tel.: 226 076 400, Fax: 226 099 164 spiporto@spi.pt; www.spi.pt Porto • 2005 • 1.ª edição
Produção Editorial	Principia, Publicações Universitárias e Científicas Av. Marques Leal, 21, 2.º 2775-495 S. João do Estoril Tel.: 214 678 710; Fax: 214 678 719 principia@principia.pt www.principia.pt
Revisão	Marília Correia de Barros
Projecto Gráfico e Design	Mónica Dias
Paginação	Xis e Érre, Estúdio Gráfico, Lda.
Impressão	SIG – Sociedade Industrial Gráfica, Lda.
ISBN	972-8589-54-9
Depósito Legal	233539/05

CONCEITOS E PRÁTICAS EM MODERNAS EXPLORAÇÕES AGRÍCOLAS

José Júlio Trigueiros
José Manuel Abreu
Deolinda Silva



Sociedade Portuguesa de Inovação



**CONCEITOS
E PRÁTICAS EM
■ EXPLORAÇÕES
■ AGRÍCOLAS ■**

É já, por assim dizer, consensual a afirmação de que a agricultura portuguesa (e não só ela) se encontra, a par de outras actividades económicas, em profunda crise, o que tem gerado o abandono dos campos em extensas áreas do nosso país, situação que comporta inevitáveis consequências: desertificação do interior do país, envelhecimento da população rural e inexistência de soluções endógenas para o rejuvenescimento dos agentes de produção.

Não se sabe qual o caminho futuro da agricultura, mas a continuar a situação actual, devemo-nos interrogar muito sobre esse futuro. Afinal, pela lei normal das coisas, daqui a um decénio a esmagadora maioria dos actuais agricultores das zonas de interior já cá não estarão e, ou, efectivamente se inicia um certo rejuvenescimento do tecido produtivo, ou esse mesmo interior estará inexoravelmente condenado em termos agrícolas.

É evidente que, para além de outras razões que não tornam muito atractiva a actividade agrícola, reside sem dúvida na baixa rentabilidade da actividade a razão fundamental desse desinteresse da juventude.

Entretanto, um dado positivo pode, em nosso entender, ser considerado: a existência de cinco universidades agrícolas e cinco escolas superiores agrárias, que, apesar do gradual decréscimo da jovem população escolar, e apesar de os nossos formandos enveredarem, sempre que possível, por actividades desempenhadas nos serviços oficiais, empresas do sector ou ensino, é evidente que cada vez mais o novel licenciado tem de encarar a possibilidade de se assumir como jovem empresário trazendo assim uma onda de ar fresco à actividade agrícola.

O poder de iniciativa e de renovação, a procura de novas soluções para uma agricultura em muitos casos perfeitamente decadente e ultrapassada, poderá trazer essa lufada de ar fresco em que a INOVAÇÃO será sem dúvida a palavra de ordem e mesmo a única que poderá trazer um novo quadro de referência para uma NOVA AGRICULTURA que urge construir.

Os novos parâmetros em que essa INOVAÇÃO assentará têm muito a ver com um correcto aproveitamento dos recursos naturais, a defesa intransigente do ambiente, a busca de novas soluções tecnológicas (em muitos casos por simples adapta-

ção de algumas já testadas noutros países) e ainda a procura de outras actividades que o mercado solicita e em que o país, por razões por vezes inexplicáveis, ainda é carenciado.

Este manual pretende, de algum modo, balizar a sua feitura em muitas das razões atrás apontadas.

Por isso apresentamos alguns casos que, ao nível de novas tecnologias ou de novas actividades, podem ser considerados por assim dizer INOVADORES.

Houve naturalmente a preocupação de alicerçar, sempre que possível, a informação nele exposta, em trabalhos recentemente desenvolvidos ao nível experimental por equipas plurinstitucionais, e geralmente no âmbito de Programas de Experimentação quer no âmbito do Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e da Pescas, quer do Ministério da Ciência e Ensino Superior, quer de outras origens, de que geralmente as Universidades, as Escolas Superiores Agrárias, os Serviços Agrícolas, as Organizações Agrícolas, o IDARN – Instituto para o Desenvolvimento Agrário para a Região Norte e eventualmente outras empresas do sector estiveram presentes. Noutros casos, por falta desses trabalhos experimentais procedeu-se a uma exaustiva recolha de dados através das vias normais, em especial a Internet e a consulta directa de alguns trabalhos já existentes mas pouco conhecidos.

Como é evidente, a sua apresentação é limitada e, de algum modo, um tanto dirigida em alguns dos trabalhos à realidade da região Norte do país.

O objectivo presente é sem dúvida criar no jovem aplicador uma atitude de INOVAÇÃO através dos nove casos apresentados, entre tantos outros que poderiam ser também referidos, levando-o a elaborar projectos inovadores, com suficiente base de conhecimento e de informação, de modo a minorar o mais possível a natural margem de risco, e, assim, obter um resultado económico mais favorável.

O presente manual insere-se, sem dúvida, inequivocamente nas intenções da nova PAC, que tem em vista assegurar a instalação de jovens agricultores através de uma agricultura sustentável orientada para os consumidores e contribuintes, deixando aos agricultores a liberdade de se adaptarem às necessidades do mercado. As ajudas ao rendimento tenderão a desaparecer, mas as actuais, já desligadas da produção, impõem aos agentes económicos do sector, obrigatoriedade relacionadas com respeito por normas ambientais, de segurança alimentar, do bem-estar animal, da sanidade animal e da fitossanidade.

Por outro lado são também vectores fundamentais da nova PAC a melhoria da competitividade, através de adequadas medidas de reestruturação, sempre com os grandes e nobres objectivos de melhorar a qualidade de vida nas zonas rurais e promover a diversificação das actividades económicas através de medidas dirigidas ao sector agrícola e, de um modo geral, a todo o Mundo Rural.

Também é fundamental que se reconheça que a evolução e a especialização na agricultura exigem uma FORMAÇÃO de nível apropriado por parte dos agentes envolvidos, em matéria técnica e económica, nomeadamente no domínio das técni-

cas de produção, visando obter produtos de Qualidade, e sempre dentro de exigências ambientais, com vista a assegurar a sustentabilidade dos referidos sistemas de produção, mas não esquecendo objectivos fundamentais prioritários relativos à competitividade da actividade agrícola, no mercado global em que estamos inseridos.

O manual que agora se apresenta, engloba uma série de oito temas muito diversificados que vão da actividade pecuária, à fruticultura e enologia, apresentando para cada uma delas algumas inovações e soluções tecnológicas, que muito podem contribuir para solucionar vários problemas de ordem técnica, apresentar algumas inovações no domínio produtivo e ajudar assim a melhorar a rentabilidade das explorações agrícolas.

Intitula-se «Conceitos e Práticas em Modernas Explorações Agrícolas» e procura apresentar, de forma o mais prática possível temas inovadores como a prática da sementeira directa, novas tecnologias aplicadas à produção de forragens, novas técnicas na conservação de forragens, a potenciação da informática na organização das explorações leiteiras, a ordenha robotizada, novas técnicas na defesa e combate de algumas doenças, a desacidificação de mostos por via biológica.

Creemos que este manual, através dos temas tratados, entre tantos outros que poderiam também ser desenvolvidos, pode constituir uma boa base de arranque para quem se deseja lançar na actividade agrícola e que poderá ser o início de um CAMINHO NOVO para actividade tão nobre quanto é a AGRICULTURA.

JOSÉ JÚLIO TRIGUEIROS
JOSÉ MANUEL ABREU
DEOLINDA SILVA

A SEMENTEIRA DIRECTA

**A Sementeira Directa
como novo sistema de
mobilização do solo.**

O B J E C T I V O S

- Contribuição da Sementeira Directa, como novo sistema de mobilização do solo, para a Agricultura de Conservação.
- Agricultura de Conservação vs. Agricultura Convencional.
- Benefícios económicos e ambientais da sementeira directa para o planeta e para o agricultor.



ENQUADRAMENTO A Sementeira Directa não é uma técnica recente. Há três décadas que é praticada em grande escala na América do Sul nas mais variadas culturas. Em Portugal é relativamente comum na cultura do trigo e milho. No entanto, pode ser considerada uma nova prática na exploração agrícola, que surge da evolução da agricultura tradicional, das preocupações ambientais e da sustentabilidade dos sistemas de produção e das ajudas comunitárias inseridas nas medidas Agro-Ambientais da Política Agrícola Comum. É um sistema que está inserido naquilo que se denomina Agricultura de Conservação.

Como novo sistema de mobilização do solo, desde os anos 80 que é estudado em Portugal, existindo numerosos trabalhos de investigação e experimentação que apontam para benefícios em relação ao sistema tradicional, sobretudo em termos ambientais e económicos e em várias culturas e regiões do país.

Apesar destas vantagens evidentes, a adopção do sistema no nosso país tem sido muito lenta enquanto que noutros países a sua aplicação tem vindo a crescer ano após ano, como é o caso de Espanha. Uma das principais razões para este atraso é a falta de informação sobre o sistema e a falta de competências para a sua implementação.

Em Portugal a APOSOLO – Associação Portuguesa de mobilização de conservação do solo é a entidade que tem como principal objectivo a divulgação e aplicação de técnicas de conservação do solo agrícola. A APOSOLO é membro fundador da entidade europeia ECAF (European Conservation Agriculture Federation).

AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO

A sementeira directa é um dos sistemas que fazem parte daquilo a que se chama Agricultura de Conservação.

! *A Agricultura de Conservação* consiste num conjunto de práticas que permitem o maneio do solo agrícola com a menor alteração possível da sua composição, estrutura e biodiversidade natural, defendendo-o dos processos de degradação (e.g. erosão do solo e compactação). Algumas das técnicas que constituem a Agricultura de Conservação são os sistemas de sementeira directa (sem mobilização prévia do solo), sistemas de mobilização reduzida (sem inversão da camada superficial do solo), e os sistemas de mobilização na zona, visando a não incorporação ou a incorporação superficial dos resíduos das culturas, e o estabelecimento de cobertos vegetais vivos (espontâneos ou semeados de espécies apropriadas) em culturas arbustivas e/ou arbóreas, ou entre culturas anuais sucessivas. De um modo geral a Agricultura de

Conservação inclui qualquer prática que reduza, mude ou elimine a mobilização do solo, e que evite a queima de resíduos, por forma a manter ao longo do ano resíduos de culturas à superfície do solo. A Agricultura de Conservação permite importantes benefícios ambientais para a sociedade em geral mas também importantes benefícios económicos para o agricultor.

SEMEITEIRA DIRECTA

! Por sementeira directa entende-se o sistema em que não existe mobilização do terreno previamente ao acto de sementeira. É o próprio semeador e, apenas na linha de sementeira, que provoca a mobilização mínima necessária para a introdução e o enterramento da semente. Assim, estes sistemas exigem, normalmente, não só a aplicação de herbicidas de pré-sementeira, como também a utilização de semeadores especiais, designados por semeadores de sementeira directa (APOSOLO).

Segundo números da APOSOLO a aplicação de sementeira directa em Portugal está a aumentar: em 2002 menos de 10 000 ha, em 2003 cerca de 10 000 ha, em 2004 perto de 20 000 ha e, segundo a previsão desta associação, em 2005 cerca de 45 000 ha serão áreas cultivadas em sementeira directa.

ALGUNS TRABALHOS DE EXPERIMENTAÇÃO EM CURSO

Em termos práticos o sistema de sementeira directa está a ser implementado pelos Serviços Técnicos do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, em trabalhos de experimentação e por modo próprio vários agricultores utilizam já o sistema nas suas explorações, com a colaboração de algumas Cooperativas que se equiparam com as máquinas necessárias que alugam aos seus associados.

Dos vários trabalhos identificados, realizados ou em execução, no nosso país, podemos destacar dois projectos apoiados pelo Programa AGRO do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas:

- Projecto n.º 195 «Sementeira directa: demonstração do seu potencial e desenvolvimento de itinerários técnicos específicos».

Resumidamente, este projecto que está na fase de apuramento de resultados, teve dois objectivos gerais: um de demonstração do potencial da sementeira directa nas culturas arvenses praticadas no Alentejo e outro de desenvolvimento experimental, de forma a definir-se o itinerário técnico óptimo para este novo sistema de mobilização do solo.

- Projecto n.º 303 «Sementeira directa no Entre Douro e Minho. Contributo para a sustentabilidade da produção forrageira». Resumidamente este projecto propõe o estudo experimental de dois aspectos importantes para aperfeiçoar a técnica da sementeira directa no sistema cultural mais utilizado na região do Entre Douro e Minho (azevém - milho), região onde se encontra quase 30% da área de culturas forrageiras em Portugal: o primeiro estudo abordará o problema da adubação azotada, cuja forma e sistema de aplicação poderão necessitar de ajustamentos, devido a uma menor taxa de mineralização na ausência de mobilização do solo; o segundo estudo dedicar-se-á à análise de um sistema adequado de combate das infestantes, em combinação com a utilização de diferentes espécies forrageiras de Outono/Inverno e época de corte da mesma.

As fotografias 1.1 a 1.7 correspondem à fase de sementeira no ensaio de fertilização azotada na cultura de milho forragem do projecto AGRO 303, localizado em Vairão (Vila do Conde).



Figura 1.1 • A aplicação de herbicidas pré-sementeira



Figura 1.2 • Aspecto do semeador próprio para sementeira directa



Figura 1.3 • O semeador em acção a reboque do tractor



Figura 1.4 • Aspecto da linha de sementeira obtida com a mobilização do solo por parte do semeador



Figura 1.5 • Aspecto da semente após o seu enterramento por parte do semeador (sulco aberto para visualização)



Figura 1.6 • Mobilização do solo tradicional



Figura 1.7 • Comparação de solos mobilizados com o semeador de sementeira directa e com a fresa tradicional

Os ensaios são realizados de forma comparativa ou seja sementeira directa *versus* mobilização tradicional.

Em ambos os projectos os campos de demonstração podem ser visitados, bastando para isso contactar com as equipas técnicas. É também objectivo dos projectos a elaboração de manuais técnicos de sementeira directa para apoio dos técnicos e agricultores.

Resumidamente a técnica de sementeira directa consiste em:

1. O solo deve estar coberto de resíduos (restolho/palha), é recomendável que pelo menos 30% esteja coberto para protecção do solo do impacto das chuvas.
2. Dependendo do desenvolvimento das plantas infestantes deve ser aplicado um herbicida total, não residual, em pré-sementeira (por exemplo glifosato), para matar a vegetação espontânea ou cultura intercalar que durante o Inverno protegeram o solo da erosão, e que irão deixar os seus resíduos no terreno. Esta operação deverá ser realizada próxima da data de sementeira. Nesta operação é muito importante que não ocorram falhas na sua aplicação, uma vez que podem levar a infestação das culturas, e por isso mesmo recomenda-se a utilização de pulverizadores com aplicadores de espuma.

No caso particular do Entre Douro e Minho após a colheita do azevém, cultura que normalmente antecede a cultura do milho, deve ser aplicado o herbicida, mas tendo em conta que sendo o azevém uma espécie forrageira com capacidade de rebentação, a aplicação do referido herbicida deverá ser feita oito a dez dias após o último corte de modo a permitir a formação de uma área foliar para garantir o sucesso do tratamento.

3. Segue-se a operação de sementeira com o semeador de sementeira directa que procede, apenas na linha de sementeira, à introdução e enterramento da semente. Estes semeadores têm como objectivo ter mecanismos de rompimento do solo, visando o corte e fluxo da palha, abertura do sulco e adequada colocação da semente e do adubo. No caso da sementeira directa a adubação de fundo pode ser realizada de forma localizada se o semeador o permitir.
4. Para o controlo de pragas, e tal como na sementeira tradicional, devem ser feitas aplicações de insecticidas na linha da cultura, de uma forma preventiva, apenas nos casos em que nos anos anteriores se tenham verificado ocorrências de pragas.
5. Para o controlo das infestantes em pós-sementeira deve ser feita, consoante o tipo de infestação, a aplicação de herbicidas pós-emergência.

VANTAGENS E DESVANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DO SISTEMA

As principais vantagens da utilização da sementeira directa são:

AMBIENTAIS

- Contributo para a conservação do solo e da água. Pode diminuir em cerca de oito vezes a redução das perdas do solo por erosão e reduzir a taxa de mineralização da matéria orgânica, o que leva a um aumento do potencial produtivo e da sua estabilidade a médio prazo. O sistema leva simultaneamente a uma menor poluição das águas superficiais e uma menor quantidade de água a utilizar pelo produtor.
- Contributo para a diminuição do efeito de estufa, através da captação do carbono atmosférico no solo.
- Contributo para a menor alteração possível da estrutura e composição do solo e conseqüente aumento da biodiversidade natural.

ECONÓMICAS

- Redução nos custos totais e dos custos variáveis, implicando um maior rendimento para os agricultores. Por exemplo, através da diminuição de utilização de água de rega e ainda na diminuição das perdas de água por escorrimento e por evaporação.
- Diminuição da mão-de-obra necessária e por consequência maior disponibilidade de mão-de-obra para a realização de outras tarefas.
- É apenas necessária uma passagem para a realização da sementeira contra duas ou mais operações de mobilização mais a de sementeira no sistema convencional, o que implica uma poupança de cerca de 97 euros por hectare em depreciação das máquinas e custos de manutenção e uma economia de tempo na realização da sementeira.
- Poupança em combustível, em cerca de 31,5 litros por hectare comparativamente ao sistema convencional.
- As poupanças obtidas são superiores aos custos extra deste sistema como a aplicação de herbicidas de pré-sementeira e a aquisição dos semeadores de sementeira directa, podendo este ser eliminado, quando há a possibilidade de recorrer ao seu aluguer. A estimativa de redução de custos para países do Sul da Europa é de cerca de 40 a 60 euros por hectare.

As principais desvantagens da utilização da sementeira directa são:

- O preço elevado dos semeadores;
- A falta de conhecimentos técnicos sobre a operação;
- A necessidade de um maior acompanhamento das culturas.

É de referir, que as produtividades obtidas, quando o processo é bem conduzido, são do mesmo nível das obtidas na sementeira convencional.

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE MOBILIZAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DO SOLO

Há já muitos agricultores que estão a utilizar nas suas explorações o sistema de sementeira directa e que podem recorrer ao apoio da Associação Portuguesa de Mobilização de Conservação do Solo – APOSOLO.



A APOSOLO tem como principal objectivo ser um espaço de encontro entre agricultores, técnicos, instituições de ensino e empresas com o propósito de divulgação e aplicação de técnicas de conservação do solo agrícola.

A APOSOLO é membro fundador da ECAF – Federação Europeia de Agricultura de Conservação. Esta entidade congrega onze associações nacionais que promovem junto dos agricultores europeus as boas práticas para gestão do solo na agricultura de conservação.

A ECAF em consórcio com sete associações nacionais sem fins lucrativos (Dinamarca, França, Alemanha, Itália, Portugal, Espanha e Reino Unido), está a coordenar um projecto apoiado pelo Programa LIFE denominado *Coordenação de actividades e transferência de Tecnologia com o objectivo de reduzir a contaminação da água, a erosão e as emissões de CO₂ do solo agrícola Europeu*. (Projecto 99 E – 308) (<http://www.ecaf.org/Life.htm>)

Os objectivos do projecto são:

- Cooperação e transferência de *know-how* entre diferentes actores europeus no que concerne a agricultura e ambiente;
- Melhorar técnicas agrárias que permitam um maior desenvolvimento sustentável numa maior parte da superfície agrária europeia, abrindo caminho para a implementação de medidas agro-ambientais;
- Levar a cabo uma maior disseminação e transferência de tecnologia destas técnicas entre os peritos, serviços oficiais e agricultores para que possam ser aplicadas sem dificuldade.

Na tabela 1.1. pode-se observar uma estimativa das áreas de agricultura de conservação e da superfície sem mobilização na Europa.

	SUPERFÍCIE SOB AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO (HA)	% SUPERFÍCIE AGRÁRIA	SUPERFÍCIE SEM MOBILIZAÇÃO (HA)	% SUPERFÍCIE AGRÁRIA
Bélgica	140.000	10%		
Irlanda	10.000	4%	100	0,30%
Eslováquia	140.000	10%	10.000	1%
Suíça	120.000	40%	9.000	3%
França	3.000.000	17%	150.000	0,30%
Alemanha	2.375.000	20%	354.150	3%
Portugal	39.000	1,30%	25.000	0,80%
Dinamarca	230.000	8%		
Reino Unido	1.440.000	30%	24.000	1%
Espanha	2.000.000	14%	300.000	2%
Hungria	500.000	10%	8.000	0%
Itália	560.000	6%	80.000	1%
TOTAL	10.054.000		960.250	

Tabela 1.1 • Estimativa da superfície em agricultura de Conservação e Sementeira Directa em diferentes países europeus

APOIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA

Em termos de ajudas este sistema está a ser incentivado através das medidas Agro-Ambientais, Grupo I – Protecção e melhoria do ambiente, dos solos e da água, na sua Medida 15 denominada, Sementeira Directa e/ou Mobilização na Zona ou na Linha. (<http://www.inga.min-agricultura.pt/ajudas/agroamb/sd/regras.html>)

Para beneficiar destas ajudas o agricultor vê-se obrigado a cumprir em toda a área da unidade de produção as Boas Práticas Agrícolas. (<http://www.inga.min-agricultura.pt/ajudas/agroamb/bpa.html>)

Uma vez que esta técnica cultural exige algum conhecimento técnico, é aconselhável a leitura do Manual de Divulgação «Sementeira Directa e Técnicas de Mobilização Mínima» e dos folhetos técnicos existentes nas várias Direcções Regionais de Agricultura (MADRP).

É ainda de referir que em 2004 as candidaturas a este apoio totalizaram uma área de 15 894 ha, o que representa 58% do total da área nacional estimada em agricultura de conservação (isto é mobilização na zona ou sementeira directa), o que reflecte a importância destas medidas para o rendimento agrícola, sobretudo quando comparada com os anos anteriores.

ALTERNATIVAS FORRAGEIRAS

**As Forragens e os Territórios
ou os Territórios das Forragens.**

O B J E C T I V O S

- Classificação dos principais sistemas de produção de erva em Portugal.
- Comparação dos sistemas em termos das exigências quanto a solo e clima.
- Indicação das espécies forrageiras mais comuns com referência a necessidades e atributos.
- Indicação das espécies pecuárias mais adequadas ao aproveitamento dos tipos de produção de erva identificados.



ENQUADRAMENTO Os prados e as forragens, bem como os pastos naturais, constituem recursos muito diversificadas cuja produção serve à alimentação de animais domésticos, dos quais se destacam os ruminantes, animais que o homem cria para obter alimentos, fibras, couros ou para desempenhar outras funções, como sejam a de transporte e a força de tracção para a realização de trabalhos agrícolas.

A nível mundial as pastagens ocupam cerca de 1/4 da superfície terrestre, enquanto que, em Portugal, elas ocupam cerca de 1/3 do Continente e Ilhas. Sendo tão importantes em termos económicos e de extensão fará sentido apresentar, de forma sistematizada, as alternativas pascícolas e forrageiras, eventualmente disponíveis nas diferentes condições edafo-climáticas do nosso país.

Trata-se essencialmente de estimativas, baseadas em informações que não foram alvo de divulgação generalizada e apreciadas à luz da nossa experiência de tratamento do tema.

Sendo assim, o produtor das zonas adiante caracterizadas poderá dispor de elementos de juízo para a escolha das espécies, forrageiras e pratenses, que eventualmente mais lhe interessem, bem como para estimativa da sua produtividade e dos animais a que melhor se destinam.

Para facilidade de exposição utiliza-se frequentemente o termo erva (no seu sentido mais lato) como significando a parte aérea, disponível para consumo pelos animais, de pastos e forragens.

TIPOS DE PRODUÇÃO DE ERVA

(Continente e Ilhas)

Optou-se por dividir os tipos de produção de erva nas classes que a seguir se referem baseadas, essencialmente, nos seguintes critérios: Natural (espontânea) vs. Semeada; Temporário (≤ 7 anos) vs. Permanente; Sequeiro vs. Regadio.

A. Pastagens Naturais	- Zona Seca
	- Zona Húmida
B. Prados Temporários	- Sequeiro
	- Regadio
C. Prados Permanentes	- Zona Seca
	- Zona Húmida
D. Forragens Anuais de Corte	- Sequeiro
	- Regadio

No nosso país poderemos considerar as seguintes situações:

A. PASTAGENS NATURAIS

A.1. Pastagens Naturais – Zona Seca

Área: 2 000 000 ha

Duração: Variável

Localização: zonas de baixa precipitação (< 700 mm)

Solos: delgados (pouco produtivos)

Produções: 1 a 2 t MS/ha (grande variabilidade)

Espécies: predominantemente anuais (baixa incidência de leguminosas).

Sistema de exploração: silvo-pastoril (aproveitamento sequencial com res-
tolho e palhas, folhas e frutos, das árvores e arbustos, etc.)

Animais: ovinos, caprinos, bovinos.

A.2. Pastagens Naturais – Zona Húmida

Área: 530 000 ha

Localização: zonas montanhosas do Norte (lameiros) e Açores (> 300 m
altitude)

Solos: frequentemente mal drenados

Produções: 3 a 8 t MS/ha

Espécies: essencialmente perenes (azevém, *Dactylis*, trevo branco e tre-
vo violeta, *Lotus*, etc.)

Sistema de exploração: pastoreio e corte para feno

Animais: bovinos.

B. PRADOS TEMPORÁRIOS

B.1. Prados Temporários – Sequeiro

Área: 30 000 ha (potencial para aumentar)

Duração: 2 a 6 anos

Localização: todo o país, em particular nas zonas de montado

Solos: pardos e vermelhos de xisto

Produções: 3 a 8 t MS/ha

Espécies: leguminosas anuais de ressementeira natural (trevo subterrâneo
e trevo encarnado, luzerna, serradela, etc.), vivazes (trevo branco, *T. fragi-
ferum*, *Lotus*, etc.), e gramíneas (*Dactylis*, *Phalaris*, azevém, etc.)

Sistema de exploração: agro-silvo-pastoril (rotações com cereais)

Animais: ovinos (predominantemente) e bovinos.

B.2. Prados Temporários – Regadio

a) *À base de trevo branco*

Área: reduzida (potencial para aumentar)

Localização: todo o país

Solos: medianamente ácidos

Espécies: trevo branco, festuca, *Dactylis*, azevém, *T. fragiferum*, *Lotus*, etc.

Produções: 12 a 20 t MS/ha

Sistema de exploração: pastoreio de Mar/Abr a Out/Nov; eventualmente corte para feno em Maio-Junho

Animais: bovinos e ovinos de leite, bovinos de carne (em crescimento e engorda)

b) *À base de luzerna*

Área: reduzida (potencial para aumentar)

Duração: 3 a 5 anos

Localização: Centro e Sul, essencialmente

Solos: neutros e bem drenados

Espécies: extremes (ou associadas com *Dactylis*)

Produções: 16 a 25 t MS/ha

Sistema de exploração: normalmente para feno (5 a 8 cortes/ano); por vezes alternando com pastoreio

Animais: bovinos e ovinos de leite, bovinos de carne (em crescimento e engorda)

c) *À base de trevo violeta*

Área: reduzida, com potencialidades no Norte

Duração: 2 a 3 anos

Localização: Centro e Norte

Solos: férteis, algo ácidos, bem drenados.

Espécies: associado com azevém (*L. italicum* ou híbridos de *L. Multiflorum***L. perenne*)

Produções: 15 a 18 ton MS/ha

Sistema de exploração: cortes múltiplos; eventualmente alternando com pastoreio

Animais: bovinos.

C. PRADOS PERMANENTES

Área: 65 000 ha em sequeiro (- 10⁶ ha) e 10 000 ha em regadio (- 40 000 ha)

Duração: normalmente mais de 20-25 anos

Localização: todo o país

Solos: marginais para culturas arvenses

Espécies: as mais persistentes dos prados temporários

Produções: normalmente inferiores às dos prados temporários

Sistema de exploração: dependente da zona e condições do meio.

D. FORRAGENS ANUAIS DE CORTE**D.1. Forragens Anuais de Corte – Sequeiro**

Área: 50 000 ha

Localização: todo o país

a) *Misturas:*

- Centro e Sul: aveia*ervilhaca

Sistema de exploração: corte único

Produções: 5 a 8 t MS/ha

- Centro e Norte: Azevém anual associado a cereal precoce ou leguminosa

Sistema de exploração: dois a três cortes; último corte para feno ou semente

Produções: 6 a 12 t MS/ha

b) *Extremes:*

- Leguminosas: *Lupinus luteus*, *T. incarnatum*, *Ornithopus Sp.* (solos ácidos); *Lathyrus cicera*, *Melilotus segetalis*, etc.

Produções: 3 a 7 t MS/ha

- Gramineas: *L. multiflorum*, *A. sativa*, etc.

Produções: 7 a 10 t MS/ha.

D.2. Forragens Anuais de Corte – Regadio

Produções: 8 a 15 t MS/ha

Animais: bovinos

a) Milho

b) Sorgo

c) Híbridos de sorgo e erva do sudão, para corte e/ou pastoreio (Sul).

CARACTERIZAÇÃO AGRONÓMICA E PRODUTIVA DE ESPÉCIES DE USO COMUM

A caracterização das espécies, pratenses e forrageiras, mais frequentemente utilizadas (isoladas ou em consociação) em alimentação animal apresenta-se, de seguida, de forma sistematizada.

A indicação das condições preferenciais de cultivo e da produtividade das espécies referidas poderá servir ao potencial utilizador como elemento de ajuda a uma tomada de decisão.

GRAMÍNEAS

AZEVÉM PERENE – *LOLIUM PERENNE*

Prefere clima temperado, tipo Atlântico. Verões quentes retardam o seu crescimento.

Encontra-se em prados permanentes ou lameiros (Norte).

Solos férteis, pesados e húmidos, pH ligeiramente ácido – exigente em azoto.

Sistema radicular muito denso.

Sementeira de preferência no Outono, estreme (duração de 4 a 6 anos) ou em mistura.

Germinação da semente e estabelecimento da cultura rápidos.

Grande capacidade de afilhamento.

Mistura com trevo encarnado, trevo branco ou azevém híbrido (*L. perenne** *L. multiflorum*).

Consociado com trevo branco produz cerca de 12-14 t MS por ha/ano.

Adapta-se a sistemas de aproveitamento intensivos e relativamente frequentes: rapidez de regeneração e resistência ao pisoteio.

Digestibilidade e teor de proteína elevadas, comparativamente a outras gramineas perenes.

Variedades tetraplóides têm mais açúcares solúveis, melhor palatabilidade e ingestibilidade.

AZEVÉM ANUAL – *LOLIUM MULTIFLORUM*

Planta anual ou bianual.

Possui um sistema radicular superficial – pouco tolerante à seca.

Produz bem em solos férteis e com fertilização azotada na estação fria.

Sementeira precoce ou na Primavera, estreme ou em mistura, nos Lameiros, e em prados de curta duração.

Cultura de estabelecimento rápido e crescimento primaveril mais precoce que o azevém perene.

Misturas com trevo violeta, para corte, e/ou dactilo, em pastagem.

Bem adaptado ao corte, para consumo em verde, silagem ou feno.

Mais tardio que o azevém perene.

Pastoreio na Primavera poderá ser seguido de corte para conservação.

Observam-se digestibilidades elevadas no início do espigamento.

DACTILO – *DACTYLIS GLOMERATA*

Planta perene, de clima temperado, adaptada a grande variedade de condições climáticas.

Sistema radicular superficial – sensível à falta de água.

Adapta-se bem a solos leves, arenosos e areno-argilosos.

Germina com facilidade, mas o seu desenvolvimento inicial é lento.

Lameiros e prados permanentes em misturas (clima húmido), para corte e pastoreio.

Misturas mais frequentes: para prados, com azevém perene e trevo branco, em Regiões de clima Atlântico e períodos de corte e pastoreio longos; para corte, com azevém anual e trevo violeta.

Digestibilidade mais baixa que azevém perene, perde muita qualidade a seguir ao espigamento.

Produções de MS mais baixas que azevéns.

FESTUCA ALTA – *FESTUCA ARUNDINACEA*

Planta perene, de porte elevado, por isso não compatível com o azevém.

Tolera uma grande variedade de solos, mas produz melhor nos profundos e férteis.

Adapta-se a uma grande diversidade de climas. Em zonas de clima seco vai em pastagens de regadio.

Sementeira outonal geralmente em consociação.

Estabelecimento lento da semente e fracos desenvolvimento inicial da pastagem.

É rápido no crescimento primaveril.

No Sul da Península Ibérica consocia-se com luzerna e, no Centro e Norte, com trevo branco (ambos os casos, em regadio).

A mistura de luzerna e festuca dá origem a uma produção regular ao longo do ano, em zonas de verões quentes e invernos não muito frios – aproveitamento para corte ou pastoreio rotacional (preferencialmente bovinos de leite).

A inclusão de trevo branco na mistura festuca-luzerna permite um melhor rendimento da pastagem em situações de pastoreio agressivo pouco controlado.

Ao aparecimento da primeira espiga têm digestibilidades elevadas.

FESTUCADOS PRADOS – *FESTUCA PRATENSIS*

Planta perene, de zonas frias, de clima temperado, sensível ao calor do Verão.

Solos húmidos, férteis e pesados – tolera o encharcamento.

Sementeira outonal, para pastagens permanentes.
Estabelecimento lento da semente e fraco desenvolvimento inicial da pastagem.

ALPISTA TUBEROSA – *PHALARIS TUBEROSA*

Planta perene de climas Mediterrânicos.
Gramínea mais importante em pastagens de sequeiro na Península Ibérica.
Adaptada a verões quentes e longos.
Possui um sistema radicular profundo.
Adaptada a solos com pH variáveis.
Sementeira outonal.
Acumula reservas (tubérculos) no final da estação de crescimento.
A regeneração de novos caules dá-se no Outono.
Misturas com trevo subterrâneo (solos ácidos) e luzerna (solos alcalinos).
Após o espigamento a sua qualidade decresce rapidamente.
Possui alcalóides que podem intoxicar os animais.

LEGUMINOSAS

LUZERNA – *MEDICAGO SATIVA*

Planta perene.
Sistema radicular profundante.
Resistente a clima seco.
Prefere solos alcalinos e bem drenados.
Sementeira na Primavera (zonas frias) ou final do Verão (em regiões do Sul), de preferência em linhas.
Necessita de fertilização azotada no início do seu estabelecimento, bem como de fósforo e potássio e outros nutrientes.
Persiste alguns anos (3-5) com elevadas produções.
Misturas com baixa densidade de gramíneas, pouco agressivas, como o dactilo e festuca. E, ainda, com sanfeno e trevo violeta.
Alto teor em proteína e carotenos.
Perde muito precocemente as folhas da base.
Dá 6 a 8 cortes anuais e 18-25 t MS/ha, em condições de suficiência de rega.

TREVO BRANCO – *TRIFOLIUM REPENS*

Planta perene de ciclo invernal.

Leguminosa perene de grande expansão em pastagens de zonas temperadas.
Elevada capacidade de fixação simbiótica do azoto.
Possui um sistema radicular superficial.
Sensível à falta de água, luz e salinidade.
Em solos pobres, muito ácidos ou arenosos, necessita de fertilizações fosfatadas elevadas.

Sementeira no Outono.
Em zonas temperadas sofre por competição da luz com as gramíneas.
Rápido crescimento primaveril em climas tipo Mediterrânico.
Pode provocar o timpanismo nos animais em pastoreio, especialmente na Primavera.

Órgãos de reserva (estolhos) produzem novas raízes adventícias e folhas, especialmente após o pastoreio ou corte.

As misturas com gramíneas são benéficas: contribuição para a produção de MO e azoto, grande proporção de folhas de elevada digestibilidade.

Implantação do trevo branco é mais fácil em misturas com festuca e/ou dactilo.

Mistura de trevo branco com gramíneas produz 17 a 20 ton MS/ha, em prados de regadio.

TREVO VIOLETA – *TRIFOLIUM PRATENSE*

Planta perene de porte erecto.

Em climas menos frios comporta-se como planta bianual ou anual.

Possui um sistema radicular profundante.

Sementeira no Outono ou Primavera.

Solos tendencialmente ácidos e argilosos.

Planta muito produtiva, mas exigente em humidade, fósforo, potássio e outros elementos.

Em climas Mediterrânicos, com verões secos, deve cultivar-se em regadio.

Crescimento predominante no Outono-Inverno. Produz até 5-6 cortes no primeiro ano, quando semeado no Outono.

Mais adaptado ao corte que ao pastoreio.

Variedades de floração precoce (bianual): rápido crescimento primaveril, permite o pastoreio.

Variedades de floração tardia: um só corte para feno ou silagem.

Quando estreme, para corte; em consociação, principalmente para pastoreio.

Após o corte respeitar período de descanso para acumulação de reservas na raiz (como luzerna).

Teor proteico mais baixo que o da luzerna, digestibilidade e açúcares solúveis mais elevados.

A leguminosa mais adequada para ensilar (no início da floração).
Tem alguma actividade estrogénica – isoflavonas.

TREVO ENCARNADO – *TRIFOLIUM INCARNATUM*

Planta anual, de porte erecto.
Solos argilosos, arenosos, xistosos ou graníticos.
Sensível à acidez excessiva.
Sementeira no fim do Verão – princípios do Outono.
Persistência das sementes é reduzida, principalmente se pastoreado.
Utilizado em misturas com trevo subterrâneo, azevém anual, ou tremocilha.
A mistura com azevém anual destina-se essencialmente a feno.
Prados anuais, estreme ou em mistura, para obter forragem verde, feno ou silagem.

TREVO SUBTERRÂNEO – *TRIFOLIUM SUBTERRANEUM*

Planta anual, de porte prostrado.
Pratense anual mais utilizada a nível mundial.
Mais adaptado a climas tipicamente Mediterrânicos.
Domina os solos ácidos a neutros, de textura ligeira.
Manifesta deficiências nutritivas em solos alcalinos.
Possui um sistema radicular superficial.
Sementeira no Outono.
Boa persistência em pastagens permanentes, geralmente em mistura com *Phalaris tuberosa*.
Solos arenosos e de baixa fertilidade comprometem a produção de semente.
Em prados com baixa densidade de plantas, a desfoliação e/ou pastoreio podem retardar a floração, afectando a produção de semente.
Tem elevado teor de fitoestrogénios (infertilidade das fêmeas, alongamento do período entre partos, etc.).

TREMOCILHA – *LUPINUS LUTEUS*

Planta anual.
Ocorre em todo o país, em solos leves pouco férteis e ácidos.
Sementeira no Outono.
Consociação com centeio, aveia, trevo encarnado e serradela.
Utilização como pasto seco, feno ou silagem.
Possui alcalóides tóxicos (lupinina, lupinotoxina e lupinidina) em particular nas sementes.

INOVAÇÃO NA PRODUÇÃO LEITEIRA

A produção leiteira, pela sua especialização, necessita de recorrer a todos os meios tecnológicos, que a tornem competitiva.

As novas componentes, nomeadamente o BEM-ESTAR animal e a DEFESA DO AMBIENTE, obrigam a que se organize o estábulo não só tendo em conta os aspectos produtivos e de qualidade, mas também essas novas componentes.

O B J E C T I V O S

- A introdução da informática, através de programas de *software* específicos, com vista a poder ter um controlo total diário do estábulo.
- A introdução do *robot* na ordenha, com vista a tornar menos penalizante para o produtor essa operação e trazendo uma significativa mais-valia em termos de QUANTIDADE e de QUALIDADE do leite e do BEM-ESTAR dos animais.



ENQUADRAMENTO A importância da produção de leite em Portugal e nomeadamente nas zonas do litoral Centro e Norte, e a grande reestruturação a que se vem procedendo no sector, obriga a lançar mão de todas as novas tecnologias, de modo a assegurar a competitividade da actividade, sujeita, como se sabe, a uma enorme concorrência, que se irá certamente agravar com o alargamento da União Europeia.

Entre elas, e essencialmente com vista á melhoria das Produtividades, dos Custos da Qualidade do leite e também da Defesa do Ambiente e do Bem-Estar Animal, a introdução da Informática através de programas especiais de gestão dos estábulos, a Robotização da Ordenha e o tratamento dos efluentes são porventura dos mais importantes e que urge implementar nas nossas explorações pecuárias leiteiras, que felizmente vêm crescendo para tais dimensões que justificam os custos inerentes à introdução de NOVAS TECNOLOGIAS.

A INFORMÁTICA NA PRODUÇÃO LEITEIRA

GESTÃO DE EFECTIVOS LEITEIROS

Actualmente existem a nível mundial numerosas empresas de desenvolvimento de *software* para a gestão das explorações agrícolas.

A nível europeu podemos destacar a empresa ISAGRI que é representada em Portugal pela ISAGRI-Portugal e que há mais de 20 anos que desenvolve programas informáticos, cujo objectivo principal é a optimização da rentabilidade da exploração. (<http://www.isagri-portugal.com>)

A organização do estábulo, em particular quando estão presentes muitas dezenas ou mesmo centenas de animais obriga a que se disponha de programas informáticos específicos, que sejam capazes de, a todo o momento, dar informação segura ao produtor da situação do estábulo.

O ISALeite é o Programa informático para a gestão de efectivos leiteiros. Com o ISALeite pode-se fazer a base de dados dos animais, classificando-os por classes por exemplo: vacas leiteiras, vacas de reforma, touros de cobrição, etc. ou ainda por idades. O registo é feito animal a animal podendo-se nomeadamente caracterizá-lo quanto a: partos, doenças, inseminações, etc.

O programa permite fazer uma previsão de várias situações:

- Seguindo dia a dia a produção total de leite através do controlo do tanque, todos os valores de produção anormais podem rapidamente ser analisados.

- Permite otimizar a quota leiteira, pois faz a simulação da produção de leite de cada animal e dos movimentos dos animais (vendas, compras, partos, etc.).
- Permite prever o consumo total de forragem e de concentrado para vários meses o que faz com que a gestão da compra dos alimentos e das forragens seja mais rigorosa.
- Através do plano reprodutivo permite acompanhar os acontecimentos para determinado período (partos, secagens, retorno dosaios, diagnósticos de gestação, etc.).
- Permite calcular a complementação alimentar para cada animal baseando-se nos objectivos estipulados para cada animal, tendo em conta a curva de lactação, meses de gestação, etc. O que faz com que cada animal seja otimizado em termos do seu potencial e com menor custo.

Este Programa é flexível ao ponto de poder ser desenvolvido à medida da exploração e do seu efectivo.

Para se poder analisar as potencialidades deste software podemos enumerar algumas das edições que faz:

- Balanço individual da reprodução.
- Fichas de historial.
- Fichas individuais com toda a informação do animal.
- Planeamento reprodutivo.
- Árvores genealógicas.
- Síntese nosológica e sanitária.
- Lista das vendas, mortes, abates, etc.
- O utilizador pode, ainda, personalizar as suas edições.

No limite pode-se determinar o lucro por dia de vida de cada animal, o que, naturalmente, só é possível informaticamente dado a enorme quantidade de dados em causa.

A informação é toda centralizada permitindo fazer um controlo rigoroso dos custos de produção: custo de produção do litro de leite, custos de recria, custos de alimentação e custos reprodutivos e sanitários. O programa tem ainda uma vertente importante que é a dos avisos, ou seja, são lançados alarmes sobre as questões críticas.

Uma das vantagens deste produto é a possibilidade de o agricultor poder fazer a sua visualização e gestão através de um PDA de campo neste caso o Agripocket.

A ISAGRI dispõe ainda de soluções informáticas para os efectivos aleitantes, bovinos, caprinos, ovinos, suínos e ainda para as produções vegetais.

Em Portugal, as explorações leiteiras de maiores dimensões situam-se no Ribatejo e Alentejo e aí há já várias explorações bem equipadas a nível informático. No Norte do país a situação é diferente pois a dimensão das explorações não compensa o investimento mas algumas das explorações de média e grande dimensão encontram-se também já bem equipadas sobretudo no litoral do Entre Douro e Minho.

OUTRAS SOLUÇÕES INFORMÁTICAS NA AGRICULTURA

A intervenção da informática no sector agrícola está ainda a dar os primeiros passos no nosso país, sobretudo nas soluções mais complexas, e por vezes mais dispendiosas, como:

- Os *robots* de ordenha.
- Os sistemas GPS (*Global Positioning System*) que permitem fazer a gestão dos espaços, de parcelas. Estes sistemas fazem medição de áreas através de coordenadas fornecidas via satélite fazendo depois a sua e integração com todo o tipo de dados que se desejar.
- A Domótica, que é uma tecnologia recente que por definição permite a gestão de todos os recursos habitacionais como aquecimento, electrodomésticos, alarme, fechaduras das portas, quer seja através de um comando remoto, da Internet ou do telemóvel, mas que pode ser aplicada na gestão das explorações. Temos o exemplo da AGROS que ao fazer a análise do leite recolhido, ao detectar qualquer anomalia pode imediatamente enviar um SMS de alerta ao produtor. O produtor pode ainda fazer a verificação desse alerta pela Internet acedendo à página remota da AGROS sempre actualizada. Temos ainda o exemplo da gestão de estufas, isto é, um agricultor pode fazer o controlo de vários parâmetros das estufas como: temperatura, humidade, abertura/fecho de janelas, etc. Através de *software* próprio e de uma série de sensores instalados na estufa podem ser enviados alertas para a o telemóvel do agricultor quando algum valor se altera. Por exemplo: se a estufa atingir determinada temperatura as janelas podem automaticamente fecharem-se ou abrirem-se sendo o agricultor avisado, não tendo que se deslocar ao local. O número de recursos que podem ser geridos depende do número de algoritmos

desenvolvidos e, naturalmente, quanto mais controlo possível mais dispendioso o sistema.

- Ferramenta essencial na gestão das explorações são os programas informáticos para gestão contabilística que fazem o controlo técnico e financeiro das empresas.
- Nos Estados Unidos e, naturalmente, em explorações com dimensões muito diferentes das portuguesas estão actualmente a desenvolver-se sistemas de *WI-FI* (sistemas de comunicação sem fios). Por vezes os agricultores possuem campos dispersos em determinadas zonas e necessitam de ter acesso constante a numerosos dados como: monitorizar bombas, operar tractores sem conduto e mesmo obter dados de satélite que mostrem as condições dos seus campos. Actualmente para estas tarefas os agricultores têm que percorrer distâncias longas, os sistemas sem fios podem vir a dar um enorme contributo para a eficiência e rigor no modo como os produtores obtêm a sua informação.

Em Portugal a APDTICA – Associação Portuguesa para o Desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação na Agricultura é a entidade que tem como missão a promoção do conhecimento, estudo e uso das tecnologias de informação e comunicação na agricultura e na comunidade rural em geral – investigação, educação, extensão, agro-indústrias, empresas agrícolas e desenvolvimento rural. (<http://www.agricultura.digital.org>)

A ORDENHA ROBOTIZADA

O *ROBOT* NA ORDENHA *VS* QUANTIDADE E QUALIDADE DO LEITE E BEM-ESTAR ANIMAL

Na produção leiteira, a operação da ordenha é, sem dúvida, uma das mais importantes porque implica exigentes cuidados na sua execução, visto que se não for bem feita pode trazer graves consequências não só para a saúde do úbere e consequentemente dos animais, como se pode reflectir significativamente na produção e na qualidade do leite.

É também a operação mais absorvente em termos de trabalho, visto que se realiza no mínimo duas vezes por dia (geralmente de manhã cedo e ao fim

da tarde) e durante todos os dias do ano, incluindo, como é evidente os fins de semana, feriados e dias santificados.

Embora haja hoje salas de ordenha de grande capacidade, onde se podem mungir muitos animais simultaneamente, mesmo assim o tempo gasto em toda a operação (condução dos animais, preparação do úbere, mungição e higiene final) ocupa sempre por dia algumas horas, sabendo-se que, embora seja variável de vaca para vaca, a operação demora em média entre 5-8 minutos por cada animal.

A ordenha tradicional faz-se a horas determinadas, como se referiu, em regra de manhã cedo e ao fim da tarde, não tendo, pois, em conta a maior ou menor disponibilidade da vaca para a operação e por isso lhe poderemos chamar, por assim dizer, uma ordenha OBRIGATÓRIA, que traz às vacas algum desconforto e não se preocupa assim com o bem-estar dos animais e das próprias pessoas.

A criação de um sistema – através da introdução de um equipamento electrónico – o *ROBOT* – que permite o livre acesso dos animais, quando o desejarem, à operação da mungição, dá a possibilidade de que a ordenha possa ter um carácter VOLUNTÁRIO, dirigindo-se a vaca para o equipamento, sempre que sinta necessidade fisiológica de o fazer, embora também para satisfazer necessidades alimentares que lhe são disponibilizadas no equipamento *robot* em concentrados.

De algum modo poderá dizer-se que assim como o vitelo que é normalmente retirado da mãe logo à nascença, mamaria várias vezes ao dia se permanesse com ela, o *ROBOT*, faz um pouco o mesmo papel permitindo-lhe o escoamento do leite sempre que a vaca o deseje.

Por outro lado, o habitual operador da ordenha, fica relativamente liberto de uma operação exigente e cansativa, se bem que a sua presença (agora mais na vigilância dos animais e do equipamento) continue a ser absolutamente necessária.

A robotização da ordenha está a implantar-se em vários países da Europa (Espanha, França, Itália, Escandinávia, etc.) e dirige-se especialmente a estábulos de média dimensão (50-70 animais ou um ou dois múltiplos de 70), visto que os modelos que existem actualmente no mercado têm, em média, uma capacidade de mungição de 50-70 animais.

Por isso, em estábulos de grandes dimensões, com milhares de animais, a opção do *robot* nem sempre será aconselhável porque implicaria a aquisição de várias unidades com enormes custos de investimento.

Há várias empresas no mercado que comercializam este equipamento e lhe dão depois a respectiva assistência. Das que conhecemos, nomeadamente na nossa vizinha Espanha, são de salientar as Sociedades DeLaval e Lely Espanha que dominam a maior cota de mercado e que têm equipamentos bastantes diferentes na sua concepção. Entre os anos 2000-2004 o sistema

fornecido pela empresa DeLaval subiu em termos de vendas significativamente, como se pode constatar através do gráfico 3.1.

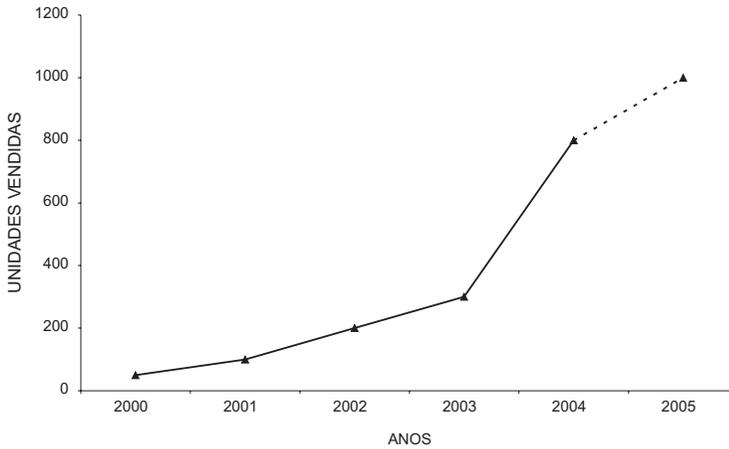


Gráfico 3.1 • Evolução das vendas de robots de ordenha em Espanha na empresa DeLaval. (extraído de documento de divulgação *Notícias de VMS* (Março 2004))

A empresa Lely France apresenta o seu equipamento com o nome ASTRONAUT, sobre o qual dispõe de um vídeo que pode ser fornecido a eventuais interessados.

PRINCÍPIOS GERAIS

Os esquemas que a seguir se apresentam, adaptados e traduzidos de publicações da VMS (*Voluntary Milking System*) DeLaval, dão ideia da complexidade do equipamento que constitui o ROBOT e as respectivas funções de cada um dos seus componentes (figuras 3.1 a 3.5).

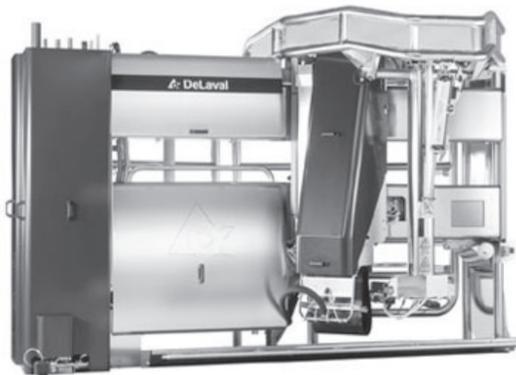


Figura 3.1 • O robot da DeLaval

O VMS (modelo da DeLaval) é um robot de ordenha evolutiva de uma nova geração. É uma solução compacta concebida para trazer maior conforto e bem estar ao rebanho. Esta solução permite uma ordenha mais rápida, sem prejudicar a qualidade do leite.



Figura 3.2 • Ordenha por quarto, mede o débito, a produção e a condutividade por quarto

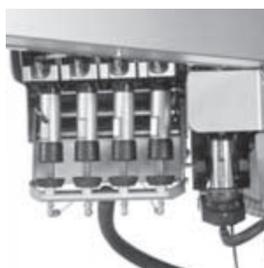


Figura 3.3 • Limpeza das tetinas. Lavagem e desinfecção interior e exterior das tetinas após cada vaca ser ordenhada



Figura 3.4 • A tetina de lavagem dos tetos assegura a lavagem, através de jactos de água morna e ar que estimulam e secam os tetos

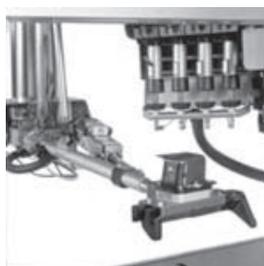


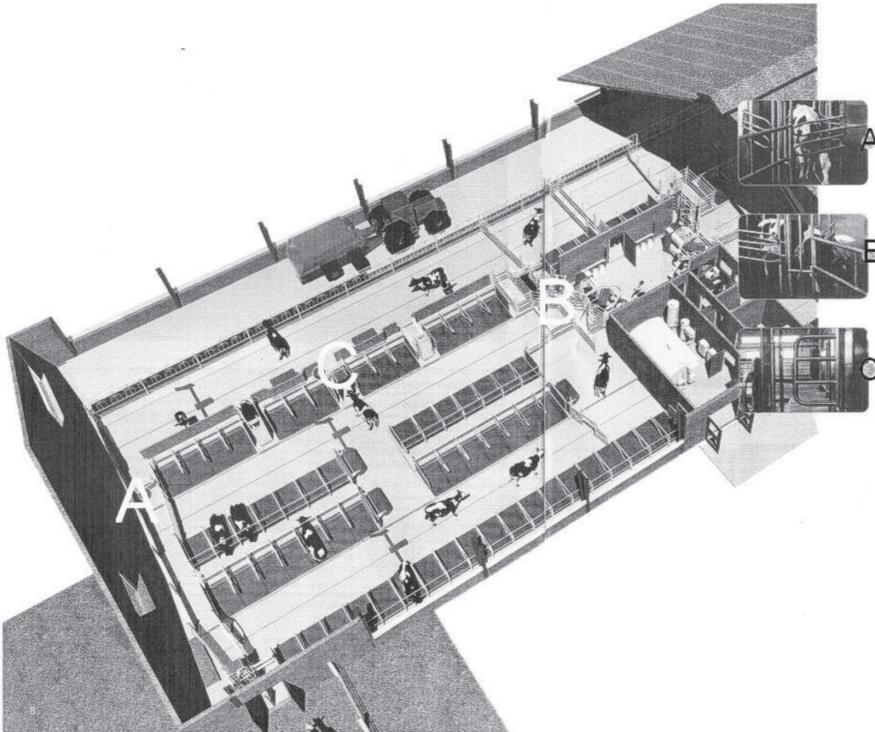
Figura 3.5 • Braço multifuncional. Inclui a tetina de lavagem, coloca as tetinas nos tetos, sustenta-os durante a ordenha e desinfecta no final

MODO OPERATÓRIO

A filosofia subjacente a este novo processo de ordenha (a ordenha voluntária) – implica a total liberdade das vacas se deslocarem à ordenha quando o desejarem. Tal varia, de vaca para vaca, podendo atingir as 4 ordenhas, mas situando-se em média, ao longo da lactação entre 2,8 – 3,2 ordenhas.

É, assim, absolutamente fundamental que sejam criados, ao nível do estábulo as melhores condições de espaço e de acesso ao *robot* para que os animais se sintam confortavelmente atraídos pela operação pelo que a existência de comedouros e bebedouros é fundamental.

O esquema da figura 3.6 a seguir apresentado retirado de informação que nos chegou da DeLaval espanhola revela a organização que deve presidir ao nível do estábulo nomeadamente prevendo o trânsito em redor do equipamento.



A. PORTA ANTI-RETORNO

Facilita a utilização e permanência no VMS e regulariza o trânsito em redor do VMS

B. PORTA SEPARADORA

Isolamento das vacas a tratar, Efectuado pelo VMS. Ganho de tempo e menor stress para as vacas.

C. PORTA INTELIGENTE

Assegura melhor tráfego por vaca e por dia, maior regularidade facilitando ao mesmo tempo o acesso à manjedoura.

Figura 3.6 • Layout do estábulo

NOTAS FINAIS

A ordenha por *robot* é um sistema de ordenha voluntária que traz grandes vantagens e que, por isso mesmo, se está gradualmente implantando em vários países e que, inevitavelmente se irá também instalar no nosso país.

Traz seguramente muito maior conforto aos animais visto que são as próprias vacas que por sua iniciativa, se dirigem ao *robot* para serem ordenhadas.

É um equipamento dispendioso e cujo investimento deve, por isso, ser cuidadosamente ponderado, além de que se deve ter sempre presente a necessidade de uma boa assistência técnica para ocorrer a situações de avarias, muito embora o equipamento esteja concebido para as reduzir ao mínimo.

Em termos de qualidade do leite é indiscutível a sua melhoria pelo rigor com que a máquina procede a todas as operações fundamentais, antes, durante e após a ordenha: limpeza dos tetos, massagem dos mesmos e estimulação do úbere, escoamento do leite e desinfecção do úbere após a operação.

O aumento da produção de leite, pelo facto de se realizarem em média mais ordenhas que as duas tradicionais, tem significado, atingindo valores da ordem dos 15%.

Ao contrário do que se possa pensar, a ordenha robotizada não dispensa a presença humana, embora agora com trabalhos bem distintos, fundamentalmente dirigidos para a vigilância do equipamento e das vacas, nomeadamente quando estas estão ainda em fase de adaptação ao sistema.

A assistência técnica ao equipamento é de um modo geral uma despesa que há que referenciar e que ao longo do ano pode ter expressão nos custos de produção.

O trabalho prévio de adaptação das vacas à sua mungição no robot pode ser feito de diversas maneiras. Assim, na opinião de alguns agricultores, as vacas só devem entrar no *robot* no próprio dia do parto e logo após a sua ocorrência; para outros é conveniente começar a adaptação alguns dias antes do parto (por vezes mesmo algumas semanas) incentivando as vacas a passar pelo equipamento, através da disponibilização de alimento concentrado.

Ensaio realizados pela empresa LELY com o seu equipamento ASTRONAUT, quanto ao tempo consagrado pelo produtor à operação de ordenha, chegaram à conclusão de que um produtor não necessita em média mais que 30 minutos por dia para assistência ao equipamento e com base a um rebanho de 60 vacas. Ao planear o estábulo é porém essencial garantir-se uma boa circulação dos animais e colocação em lugar estratégico do *robot*, de modo a ser muito fácil o acesso das vacas, procurando-se evitar a habitual dominância de alguns animais.

GESTÃO DE EFLUENTES NAS EXPLORAÇÕES LEITEIRAS

A DEFESA DO AMBIENTE

como factor fundamental
na sobrevivência
e competitividade
da produção leiteira.

O B J E C T I V O S

- O tratamento dos efluentes, através de tecnologias que permitam a melhoria do ambiente e o seu eventual aproveitamento como fertilizante.



ENQUADRAMENTO No último meio século, a reestruturação verificada nas explorações de bovinos de leite, ficou a dever-se à intensificação, especialização, evolução tecnológica e a uma gestão do tipo empresarial. O sistema assenta em duas culturas forrageiras anuais, o milho silagem e uma cultura de Inverno constituído por azevém estreme ou em consociação com cereais imaturos, sendo a alimentação do efectivo complementada com alimentos concentrados (0,3 a 0,4 kg ração/litro de leite) (Moreira, 2003).

Esta evolução conduziu a produções acima dos 30 mil litros de leite por ha/ano, mas ao mesmo tempo à acumulação de grandes volumes de dejectos, cuja dificuldade em os armazenar, reciclar ou tratar é prejudicada pela fragmentação da estrutura fundiária, pelo carácter disperso, desordenado e denso dos povoamentos e densidade de animais na exploração (5-8 CN/ha, SAU). Os impactes ambientais negativos que o sector origina fazem-se sentir na qualidade das águas, solos e na emissão de maus odores, provocado por:

- descarga dos efluentes nos cursos de água;
- uso de sobredosagem de efluentes no solo, acima do exportado pela cultura provocando escorrimentos superficiais ou lixiviação para os lençóis freáticos;
- necessidade de despejar a fossa;
- distribuição em épocas não favoráveis e técnicas de aplicação menos eficientes.

QUANTIDADE E CARACTERIZAÇÃO DOS CHORUMES NA EXPLORAÇÃO

A dificuldade em apresentar uma quantificação rigorosa dos resíduos sólidos e líquidos produzidos pela vaca leiteira, é devida à variabilidade que é introduzida pela forma como os animais são criados (mais ou menos intensiva), idade, dietas, processos de limpeza dos pavilhões (arrastamento hidráulico, manual ou mecânico), volumes de água utilizada nas operações de lavagem, nomeadamente da sala de ordenha e das precipitações recolhidas na fossa. No entanto, é possível apresentar quantidades médias de dejectos de 18-22 m³ vaca/ano, com conteúdos de 120-150 Kg de N/ano o que representa 10-12,5 Kg de N/mês e vaca (Moreira e Trindade, 2003).

O incremento do número de bovinos nas explorações agro-pecuárias, nos últimos anos, não foi acompanhada pela ampliação ou construção de estruturas de armazenamento e tratamento, resultando em fossas sub-dimensionadas, que dificultam a flexibilidade do uso dos efluentes ao solo, em épocas permitidas por legislação ou coincidente com as maiores necessidades de nutrientes pelas cul-

turas. Ignorando-se estes factores desperdiça-se o valor económico do efluente como fertilizante e aumenta-se os riscos ambientais, provocados por:

- i.* elevadas perdas de NO_3^- por lixiviação, devido a ignorarem-se as quantidades de azoto veiculado pelos estrumes ou chorumes;
- ii.* acumulação excessiva de potássio e fósforo no solo;
- iii.* riscos de contaminação de aquíferos com nitratos, inviabilizando o consumo humano;
- iv.* contribuir para a eutrofização de rios e lagos;
- v.* acidificação do solo, devido à substituição do ião cálcio (Ca^{2+}) pelo ião amónio, no complexo de troca catiónica, levando à nitrificação;
- vi.* volatilização do azoto na forma amoníaco com a consequente perda de valor fertilizante;
- vii.* emissão de odores desagradáveis para a atmosfera;
- viii.* elevada Carência Bioquímica Oxigénio (CBO5).

VALOR FERTILIZANTE DOS CHORUMES

É reconhecido o valor fertilizante dos chorumes produzidos nas explorações, contendo em diferentes percentagens os nutrientes necessários para o crescimento e desenvolvimento das plantas, nomeadamente os macronutrientes (azoto, fósforo e potássio) os nutrientes secundários (cálcio, magnésio e enxofre) e os micronutrientes (ferro, cobre, zinco boro, sódio), para além de constituir um corrector orgânico de elevada qualidade para os solos (quadro 4.1). O conhecimento do agricultor da caracterização dos chorumes e estrumes produzidos na sua exploração permite que tire partido do potencial fertilizante, podendo os adubos minerais constituir apenas o complemento necessário ao equilíbrio nutritivo das culturas.

Para além da capacidade de armazenamento na exploração, a valorização dos chorumes como fertilizante, passa por prestar atenção ao exportado pela cultura, características do solo (textura, fertilidade, espessura, topografia, teor em matéria orgânica), épocas e técnicas eficiente de distribuição do efluente ao solo.

O espalhamento do chorume ao solo por «pulverização» com cisterna com prato difusor ou através de canhão é responsável por elevadas perdas de azoto amoniacal volatilizado (formação de aerossóis) maus cheiros e potência a contaminação microbiológica e a propagação de insectos. Para minimizar este efeito é necessário ao imediato enterramento do efluente ao solo a uma profundidade mínima de 2 centímetros com a ajuda de uma grade ou escarifi-

cador ou proceder a uma rega. O desenvolvimento nos últimos anos de equipamento que injecta ou distribui em bandas o efluente ao solo a baixa pressão é a solução mais eficiente e de futuro aconselhável para reduzir os impactes ambientais negativos (quadro 4.2).

	VALORES MÉDIOS (KG /TONELADA)		
	Chorume Bruto	Fracção líquida	Fracção sólida
Carbono	37,1	22,63	129,43
N total	3,3	3,24	4,16
N amoniacal	1,7	1,75	1,30
N org. sol. em água	1,1	0,83	0,99
C org. sol. em água	2,9	2,98	2,17
P ₂ O ₅ total	1,6	1,55	2,64
P ₂ O ₅ sol, em água	0,2	0,09	0,47
K ₂ O	2,9	3,41	3,08
Ca	1,3	1,31	2,40
Mg	0,5	0,42	0,77
Na	1,0	0,89	0,53
Razão C/N	11,2	7,0	31,1
% MS	8,0	5,1	26,9
pH	7,5	7,5	8,5

Quadro 4.1 • Caracterização média do valor fertilizante do chorume e respectivas fracções líquida e sólida

Fonte • Trindade, H. (2002)

TÉCNICAS DE APLICAÇÃO	REDUÇÃO (%)
Solo sem vegetação*	
<i>Injecção</i>	> 95
Distribuição em pequenos sulcos	> 80
Distribuição em bandas à superfície	> 35-70
Solos com pastagens permanentes**	
Diluição 1:1	13-57
1:02	66-65
Acidificação pH 4,9 –5,0	83-94
pH 5,2 – 5,8	51-84
pH 6,0 - 6,7	29-52
<i>Injecção</i>	> 95
Distribuição em pequenas sulcos	67-93
Distribuição em bandas à superfície	25-58

Quadro 4.2 • Diferentes práticas e níveis de redução da volatilização de azoto na forma amoniacal após aplicação do chorume ao solo, em relação à técnica tradicional Wouters (1995) e Mhse (1996) (cit. Moreira e Trindade 1997)



Figura 4.1 • Semi-reboque cisterna com acessórios de enterramento por bicos de injeção. A eficiência deste equipamento tem sido melhorada pela colocação de bomba/trituradora que homogeneiza e distribui o efluente a todos os bicos

OPÇÕES DE TRATAMENTOS DOS EFLUENTES

Cada exploração deve ter o seu próprio plano de gestão de efluentes, em função da capacidade de armazenamento, das culturas que produz ao longo do ano e do terreno disponível para injeção do chorume, obedecendo a normas de gestão de minerais na exploração (sistema Minas). Havendo excesso de nutrientes, estes deverão ser exportados da propriedade, quer por contratos de distribuição com explorações vizinhas ou em entrega numa estação de tratamento. Uma gestão aconselhável dos chorumes na exploração, implica distribuir ao solo 50% à cultura de milho 25% à sementeira no cedo da cultura de Inverno e 25% em cobertura em Fevereiro, num volume total de 340 kg/azoto/ano, o que corresponde a um encabeçamento médio de 5,6 CN/ha (Moreira e Trindade 2003). Na zona vulnerável as aplicações de azoto orgânico não deve exceder 170Nkg/ano (Directiva 91/676/CEE, 25/12/91), o que corresponde a um valor médio de encabeçamento de 2,8 CN/ha.

Na maior parte das explorações, a falta de espaço suficiente para distribuir a totalidade dos chorumes ao solo, torna necessário o recurso a um processamento e/ou tratamento prévio, que permite facilitar o armazenamento, transporte e distribuição. O tratamento tem como finalidade a remoção de matéria orgânica e mineral e de elementos nutrientes que podem causar a eutrofização dos meios hídricos receptores, estabilizar a matéria orgânica e reduzir a carga microbiológica. O tipo de tratamento na exploração deve assentar no recurso à separação mecânica de sólidos, que de uma forma geral contribui para uma aplicação de maiores quantidades de fracção líquida ao solo e aumentar a capacidade de armazenamento na exploração, para além de contribuir para a valorização da fracção sólida e líquida,

com mais-valias económicas ambientais para a exploração, onde se destacam as principais:

- fracção sólida separada com boas características para ser compostada;
- possibilidade de comercializar a fracção sólida;
- a fracção líquida retém 75-80% dos nutrientes do chorume bruto;
- fracção líquida fluida e homogénea, pode ser utilizada em sistemas de rega, sem problemas de entupimento na bombagem e nos aspersores ou nos equipamento injeção ou distribuição em bandas;
- líquidos armazenados nas fossas tem menor formação de crostas ou sedimentos;
- facilita a digestão anaeróbia dos líquidos, menos odores;
- possível aproveitamento dos sólidos para as camas dos animais (reduzindo o problema dos cascos);

Para tornar a separação mais eficiente é necessário o recurso à aplicação de adjuvantes da separação – coagulantes, sulfato de alumínio, $Al_2(SO_4)_3$, cloreto ferrico ($FeCl_3$) e/ou floculantes do tipo polímeros (poliacrilamida) e bentonites, que provocam a agregação das partículas em suspensão em grandes aglomerados, facilmente retiradas de forma manual ou mecânica. Um exemplo da eficiência deste tipo de produtos pode ser observado no estudo apresentado no quadro 4.3.

PARÂMETROS	AFLUENTE (MG/L)	EFLUENTE (MG/L)	EFICIÊNCIA (%)
Sólidos suspensos	16,54	100	99
CQO	37,2	5200	85
CBO5	14 880	3040	80
Azoto total	2 800	460	84
Fósforo total	348	42	88

Quadro 4.3 • Eficiência de remoção de partículas sólidas após a separação na fracção líquida dos chorumes utilizando poliacrilamida (produto utilizado no tratamento de efluentes municipais e pecuários e na agricultura para evitar a erosão dos solos).

Fonte • Eng.º Pedro Silva



Figura 4.2 • Fracção líquida separada

TIPOS DE EQUIPAMENTO MECÂNICOS PARA SEPARAÇÃO

Os equipamentos mecânicos disponíveis no mercado incluem os filtros de bandas, centrifugação e pressão com parafuso sem-fim).



Figura 4.3 • Máquinas de separação por sem-fim



Figura 4.4 • Máquina de separação por filtros de bandas

A comparação da eficiência dos diferentes equipamentos em termos de remoção da humidade e de alguns nutrientes é apresentado no quadro 4.4.

PARÂMETROS	AFLUENTE (MG/L)	EFLUENTE (MG/L)	EFICIÊNCIA (%)
Sólidos suspensos	16,54	100	99
CQO	37,2	5200	85
CBO5	14 880	3040	80
Azoto total	2 800	460	84
Fósforo total	348	42	88

Quadro 4.4 • Teor em matéria seca, eficiência de remoção e redução do volume, com diferentes métodos de separação

Fonte • Hahne *et al.* (1995 *cit.*, Bicudo 1996)

Tratamento da fracção líquida

Os líquidos separados podem retornar à fossa para armazenamento ou ser distribuídos directamente ao solo, através da cisterna. Em explorações que dispõem de área, a instalação de lagoas arejadas previamente isoladas e impermeabilizadas com tela de borracha (1,2-1,5 mm) é uma solução económica, de construção rápida, durável e acessível, que facilita a bombagem para a cisterna ou a ligação a sistemas de rega. A emissão de gases a partir da superfície da lagoa pode ser minimizada pela aplicação de uma cobertura plástica, ou pelo arejamento da camada superficial da lagoa.



Figura 4.5 • Tipo de lagoa de armazenamento

Um outro sistema de tratamento da fracção líquida consiste na instalação de duas lagoas, isoladas e impermeabilizadas. A primeira lagoa de menor dimensão e coberta, para evitar a entrada de água da chuva e também, para funcionar como um digestor anaeróbio simples, reduzindo a matéria orgânica da fase líquida. Como a formação de biogás não é elevada para ser aproveitada para energia, este poderá ser queimado, tratado através de um filtro biológico (como forma de controlar a libertação de maus odores) ou, quando em quantidade suficiente ser aproveitada para aquecimento de água para a vacaria através da queima numa caldeira.

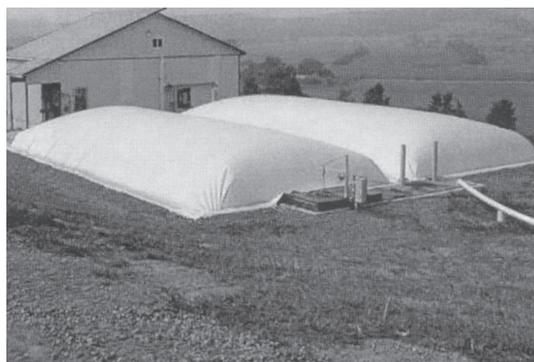


Figura 4.6 • Digestores impermeabilizados e com cobertura de tela

Este sistema é de baixo custo e os equipamentos e lagoa de fácil construção, durabilidade e fáceis de operar. A segunda lagoa funcionaria em meio aeróbio, não necessariamente coberta e seria de maiores dimensões de forma a garantir capacidade de armazenamento durante o período em que não se pode distribuir o efluente ao solo.

Tratamento da fracção sólida

A fracção sólida, antes de aplicar ao solo, deve previamente ser estabilizada biologicamente pelo processo de compostagem, que garante um produto final: *i)* sem microrganismos patogénicos; *ii)* isento de sementes viáveis e odores; *iii)* menos 30-40% de água em relação ao material original, contribuindo para aumentar a capacidade de depósito na exploração; *iv)* produto com valor económico.



Figura 4.7 • Sistema de pilhas a) volteio (*windrow*); b) sistema de pilhas estáticas com arejamento forçado

Embora a fracção sólida dos chorumes apresente boas características de degradação fermentativa, é porém aconselhável juntar materiais de suporte, ricos em carbono, que equilibram a relação carbono/azoto, reduz as perdas de azoto volatilizado, melhora a estrutura da pilha, circulação do ar e desce os teores de humidade do material. Os principais parâmetros a controlar para criar as condições ideais para o processo de compostagem são: *i)* temperatura; *ii)* humidade; *iii)* relação C/N; *iv)* pH; *v)* arejamento; e *vi)* estrutura física do material orgânico, devendo os valores ideais para cada um destes parâmetro situar-se entre os valores apontados no quadro 4.5.

A maturação deste composto atinge-se geralmente entre os 60 a 120 dias após o início do processo, sendo favorecida por temperaturas ambientais elevadas.

PARÂMETROS	VALORES DE REFERÊNCIA
Razão Carbono/Azoto	25/1 - 30/1
Teor em humidade (%)	55-60
Temperatura da fermentação (°C)	55 a 65
Concentração de oxigénio	> 5%
Tamanho médio das partículas (mm)	50
Dimensão da pilha:	
Comprimento (m)	variável
Altura (m)	1,5
Largura (m)	2,5

Quadro 4.5 • Principais parâmetros que condicionam o processo de compostagem, com indicação dos valores mais desejáveis

SOLUÇÕES COLECTIVAS DE TRATAMENTOS DOS EFLUENTES DAS EXPLORAÇÕES

No caso de haver necessidade ao recurso de instalações de tratamentos especializadas neste tipo de resíduos a situação deve equacionar-se de forma diferente, uma vez que a estação não poderá funcionar apenas quando os produtores não têm capacidade de armazenar o efluente (Inverno, principalmente). Neste cenário, todo o efluente deveria ir para a estação e, depois de tratada, o agricultor poderia levantar uma determinada quantidade estipulada em função do que entregou para o tratamento e do balanço dos minerais da sua exploração.

A fracção sólida tratada no local ou transportada para uma estação de tratamento específica, onde se faria a compostagem directamente por via aeróbia originando o composto. Outra opção, seria primeiramente tratá-lo anaerobicamente, de preferência em co-digestão com outros resíduos, por permitir rentabilizar a produção de biogás e o tratamento integrado ser mais amigável ao ambiente normalmente mais fácil e menos dispendioso por permitir soluções conjuntas. O biogás produzido poderá ser utilizado de várias formas; injectado nas redes de gás natural, aquecimento de água, produção de energia eléctrica, abastecimento de veículos movidos a gás natural ou comercializado em bruto. A produção de biogás vai ao encontro da orientação da União Europeia (Directiva Europeia 2003/30/CE), no sentido de que todos os países substituam os combustíveis fósseis por energias renováveis, em percentagens cada vez maiores. As lamas do digestor seriam então estabilizadas aerobiamente (compostagem) e colocadas no mercado a um custo reduzido para o agricultor.

NOTA: O capítulo anterior é da autoria do Eng. António Fernandes (Direcção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho), com a colaboração do Eng. Pedro Silva (Ambiconsultores).

PREVENÇÃO E COMBATE DE DOENÇAS DE PLANTAS POR VIA BIOLÓGICA

**Controlo de algumas doenças
de raiz por via biológica.**

O B J E C T I V O S

- Encontrar novas soluções tecnológicas na prevenção e combate de algumas doenças de raiz.
- Perspectivar a sua aplicação em espécies vegetais de marcada importância económica.



ENQUADRAMENTO Os estragos provocados por fungos e outros parasitas de raiz em certas espécies podem ser extremamente importantes.

Os meios de luta por via química têm-se revelado em muitos casos ineficazes.

A infecção das raízes por fungos do género *Trichoderma* spp. pode ser um meio de luta e de controlo por via biológica.

O contacto com as raízes das hifas do fungo *Trichoderma* spp pode, em certos casos, destruir o agente parasitário, exercendo, assim, um biocontrolo da infecção.



Controlo Biológico pode ser definido como a utilização de inimigos naturais vivos no controlo a pestes, ou a manipulação activa de organismos antagonistas no sentido de reduzir a densidade populacional das pestes, quer em animais quer em plantas, para níveis económicos não significativos.

CONTROLO BIOLÓGICO

Numerosas doenças das raízes de fruteiras, vinhas e outras plantas provocam estragos extremamente importantes, que podem conduzir à morte das plantas, em qualquer idade, a partir do próprio viveiro e muitas vezes em pleno estado adulto. Os prejuízos podem ser extremamente importantes, porque a taxa de mortalidade das plantas pode ser altamente significativa a ponto de, em certas espécies de grande interesse económico, tornarem as plantações praticamente inviáveis.

Essas doenças atingem em grande escala as plantas hortícolas, mas também outras espécies, provocando em muitos casos estragos significativos.

Os meios de luta actualmente disponíveis são, em muitos dos casos, pouco eficazes e também dispendiosos e de difícil aplicação, nomeadamente quando se trata de grandes áreas, em que, por exemplo, a solarização do solo é impraticável, a não ser ao nível dos viveiros.



A solarização é um meio de luta cultural, utilizado no combate aos inimigos das culturas, que são veiculados pelo solo. A elevação dos valores de temperaturas que se verificam no solo solarizado, atingindo valores sub-letais e letais para os propágulos dos agentes fitopatogénicos e sementes de infestantes, constitui a causa directa da destruição daqueles inimigos. No entanto, muitos mecanismos bióticos e abióticos também são potencializados no solo solarizado, no sentido da destruição e/ou inibição dos agentes patogénicos.

No caso particular das fruteiras e da vinha, são de salientar os prejuízos provocados em nogueiras (*Phytophthora* spp.), castanheiros – a conhecida doença da tinta (*Phytophthora cinnamomi*) e na vinha os estragos desencadeados pelos fungos *Armillaria mellea* e *Rosellinia necatrix*.

Para além de alguns cuidados culturais que são recomendados, como sejam em novas plantações escolherem-se solos onde não tenha havido plantações antigas e/ou ainda solos com uma boa drenagem, sabendo-se, por exemplo, que os esporos do género *Phytophthora* se deslocam rapidamente na água, provocando assim facilmente a infecção das raízes.

É evidente para nós que a via mais eficaz será sempre o melhoramento genético, procurando encontrar indivíduos resistentes às infecções provocadas pelas doenças da raiz e nesse sentido existem vários trabalhos de investigação em curso que vão nesse sentido.

O caso particular da *Tinta* já se encontra em parte minorado com a introdução de variedades resistentes – castanheiros euro-asiáticos – mas permanece de pé para a grande maioria das variedades autóctones, que continuam a ser dizimadas por esta terrível doença, agravada ainda nessa mesma espécie, pelo cancro do lenho (*Cryphonectria parasitica*) que assume também enorme importância.

A técnica que se pretende introduzir baseia-se na possibilidade de se encontrar fungos antagonistas que possam infectar as raízes das plantas atacadas e destruir os micélios dos agentes causadores das doenças. Muitos deles ainda se encontram em fase experimental, outros, já são aplicados, com assinalável sucesso em certas espécies vegetais, nomeadamente na horticultura.

Esses fungos antagonistas devem ser aplicados tendo em conta que muitos deles são específicos para determinadas espécies ou ainda em estágios específicos da vida das plantas.

Os fungos do tipo *Trichoderma* spp estão presentes em quase todos os solos e outros habitats e poderão ser capazes de parasitar o sistema radicular de algumas espécies, protegendo-o, por assim dizer do ataque de outros agentes patogénicos.



Figura 5.1 • Culturas de *Trichoderma harzianum*, estirpe T-22 (KRL-AG2) crescendo em agar dextrose de batata

Pela observação da figura 5.1 as áreas a branco não contêm esporos, enquanto que as áreas escuras estão cobertas com uma densa massa de esporos (conidia) (extraído do trabalho *Trichoderma* spp, including *T. harzianum*, *T. viride*, *T. koningii*, *T. hamatum* and other spp).

Deuteromycetes, *Moniliales* (asexual classification system), G. E. Harman, Cornell University, Geneva, NY 144569

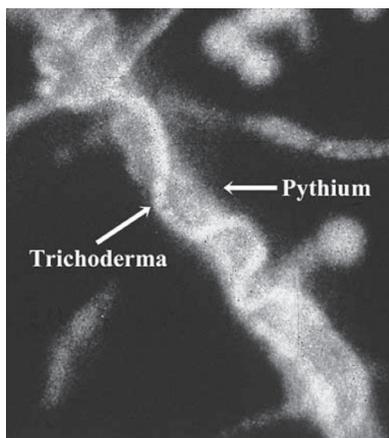


Figura 5.2 • Micoparasitismo por uma estirpe de *Trichoderma* num patógeno da planta (*Pythium*) na superfície de uma semente de ervilha (extraído do trabalho atrás referido)

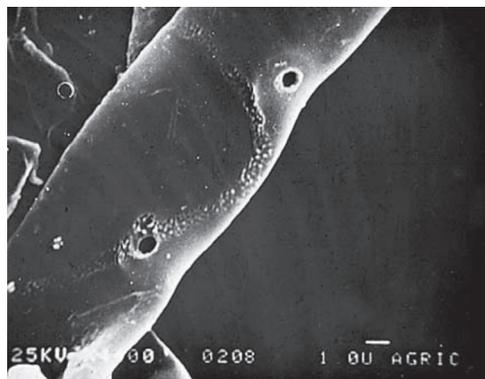


Figura 5.3 • Microfotografia da superfície das hifas do patógeno da planta (*Rhizoctonia solani*) após as hifas da *Trichoderma* terem sido removidas). A erosão da parede celular derivada da actividade das enzimas de degradação da parede celular do fungo é evidente, assim como são evidentes os buracos no local onde as hifas do micoparasita *Trichoderma* penetraram na *R. Solani* (extraído do trabalho atrás referido)

As hifas são favorecidas pela presença de elevado numero de raízes de plantas que colonizam rapidamente. Algumas estirpes têm a capacidade de colonizar e crescer nas raízes enquanto se desenvolvem. Estas estirpes podem ser adicionadas ao solo ou às sementes por qualquer método. Uma

vez entrando em contacto com as raízes elas colonizam a superfície da raiz ou córtex dependendo da estirpe. Sendo assim, se adicionadas como tratamento das sementes, as melhores estirpes irão colonizar a superfície das raízes mesmo que estas estejam a uma profundidade de 1 metro ou mais e podem persistir em número significativo até 18 meses após a sua aplicação. No entanto nem todas as estirpes têm esta capacidade.

APLICAÇÃO

O produto TRIANUM-G fabricado pela Empresa Koppert Biological System, sediada na Holanda e comercializada em Portugal pela empresa CAM-POESTE, é um produto promotor do crescimento que contém esporos do fungo *Trichoderma harzianum* sendo apresentado em cubos de plástico de 10 litros contendo 5 kg de grânulos ou então em sacos de papel contendo 18 Kg dos mesmos grânulos.

Recomenda-se que deve ser mantido em sítio seguro fora do alcance de crianças e separadamente de alimentos e bebidas em lugar fresco e seco.

Recomenda-se ainda que durante a sua aplicação o operador não deve comer, beber ou fumar e deve munir-se do uso da máscara, luvas e roupa protectora.

O referido fungo pode provocar o crescimento e a resistência a algumas doenças e pragas das plantas quer em horticultura, fruticultura, plantas aromáticas e florestais. Actua como que formando uma barreira defensiva à volta das raízes das plantas.

Dose de aplicação:

Aplicar 750 g por m³ de substracto, quando se aplica pela primeira vez. Se houver aplicações regulares de TRIANUM-G reduzir para uma dose de aplicação de 75 g por m³ de substracto promovendo uma distribuição uniforme do material por todo os substracto.

CONDICIONANTES

O TRIANUM-G desenvolve-se bem dentro de uma amplitude bastante grande de temperaturas (entre 10-34°C) e também entre um pH de 4-8 na maioria dos diferentes tipos de solos e sobre raízes de uma grande variedade de culturas.

É compatível com a maioria dos fertilizantes químicos, fungicidas, fertilizantes líquidos, insecticidas e acaricidas.

MODO DE ACÇÃO

TRIANUM-G incrementa, como se referiu atrás, a resistência das plantas em relação a algumas doenças e pragas e aumenta a absorção de nutrientes, sendo mesmo capaz de dissolver nutrientes inorgânicos para absorção pela planta.

Pode provocar o crescimento das raízes e da parte aérea das plantas e ainda pela germinação dos seus esporos pode parasitar as raízes da planta evitando assim o desenvolvimento de agentes patogénicos no solo. Também, em certos casos, pode ele próprio parasitar os próprios fungos patogénicos.

A sua aplicação em culturas já estabelecidas pode ser feita pela distribuição no solo com cisterna ou pulverizador procurando espalhar o produto o mais uniformemente em todo o terreno. É recomendável que previamente se proceda a uma escarificação de preferência cruzada (figura 5.4) procurando que os ferros penetrem no solo até ao nível das raízes. De recomendar também que se procure incidir os jactos da solução nos sulcos abertos pelo escarificador.

Em plantações a realizar deverá depois de o terreno estar preparado proceder-se a uma escarificação cruzada com os sulcos o mais próximo possível uns dos outros, e para o caso dos pomares antes de fazer o alinhamento das árvores. No acto da plantação pulverizar abundantemente as covas com a solução atrás referida e mergulhar previamente as raízes das árvores nessa mesma solução.



Figura 5.4 • Abertura de sulcos com escarificador

É fundamental referir que sobre esta matéria há pouca experiência no País. No entanto, alguns agricultores estão já a usar esta importante tecnologia, embora se deva dizer que, em rigor, nada nos garante por agora a eficácia

cia total desta solução, pelo que há ainda um longo caminho a percorrer em termos de experimentação.



Figura 5.5 • Distribuição do TRIANUM-G por pulverização nos sulcos

NOVAS TÉCNICAS NO CONTROLO DE DOENÇAS DAS ÁRVORES

O uso do injectador de árvores na prevenção e/ou tratamento de algumas doenças das plantas.

O B J E C T I V O S

- Encontrar alternativas para a prevenção e/ou combate a doenças para as quais os métodos convencionais não se têm mostrado eficazes.



ENQUADRAMENTO A prevenção e/ou tratamento de algumas doenças do lenho e/ou do sistema radicular continua a revelar-se muito difícil, por razões que têm essencialmente a ver com o controlo dos agentes (em particular os fungos) que são responsáveis pela morte das plantas.

Entre muitas outras referimos, pela importância económica que representam, o caso particular da tinta do castanheiro (*Phytophthora cinnamomi*), da *Phytophthora* da noqueira (*Phytophthora spp.*) do cancro do castanheiro (*Cryphonectria parasitica*), o «mal do chumbo» (*Stereum purpureum*) afectando com maior gravidade o pessegueiro e a ameixeira, a esca (*Fomitiporia punctata*) e a *Armillaria* na vinha e noutras espécies.

Em qualquer destas doenças que provocam em regra estragos e prejuízos de grande dimensão, a ponto, por vezes, de atingirem mortalidades de 80% ou mesmo mais, os recursos técnicos existentes para a sua prevenção e/ou combate são muito limitados e em muitos casos ineficazes. Por essa razão, o melhoramento genético, orientado para o isolamento de indivíduos resistentes tem sido o caminho logicamente mais adoptado, dado que, como se referiu, as dificuldades existentes no controlo das referidas doenças. Esses trabalhos de melhoramento, se bem que, indiscutivelmente, os mais promissores são em regra demorados e complexos, razão pela qual se mantêm de pé, nos casos atrás referidos, e em muitos outros, os mesmos problemas de dificuldade de controlo das referidas doenças.

É evidente que continuam a ser recomendados cuidados culturais preventivos que, a serem cuidadosa e repetidamente aplicados, podem ir controlando algumas doenças, como será, por exemplo, o caso dos cancros, em que pela eliminação e desinfecção dos tecidos afectados se pode, ao menos, ir evitando a propagação das doenças.

Em grandes plantações, porém, tais cuidados culturais são dificilmente aplicáveis, pela frequência com que devem ser feitos e pela mão de obra que exigem.

A nova técnica que aqui se apresenta, se bem que ainda muito pouco testada no nosso País – a que podemos chamar, em tradução livre «Injector de árvores» – pode ser uma alternativa interessante para a prevenção e/ou combate a doenças para os quais os métodos convencionais se mostram minimamente eficazes.

Por isso se entendeu interessante apresentá-la neste manual, com a convicção de que pode vir a dar no futuro um contributo para os problemas atrás referidos, mas com a noção de que se torna fundamental desenvolver um longo trabalho de experimentação sobre esta técnica.



O QUE É A PHYTOPHTHORA?

A *Phytophthora* é oriunda do sudoeste da Ásia. É um fungo de raiz que pode atacar e provocar a morte de numerosas espécies de grande interesse económico.

Refira-se, para o nosso País, o caso particular do castanheiro, a vulgar Tinta, que é provocada pela espécie *Phytophthora cinnamomi* e que tem sido responsável, ao



longo de muitos anos, pela morte de milhões de castanheiros.

Desenvolve-se geralmente em zonas:

- Onde a pluviosidade é superior a 500 mm;
- Em condições de humidade entre 15-30°C;
- Solos pobres em nutrientes e matéria orgânica de textura ligeira.
- pH neutro;
- com dificuldades de drenagem;
- presença de plantas susceptíveis às infecções.

Ataca e mata muitas outras espécies como plantas ornamentais, vinha, fruteiras e outras espécies vegetais.

Há várias espécies de *Phytophthora*. Destas a *P. Cinnamomi*, *P. Citricola*, *P. Cryptogea* e a *P. Megasperma* são as mais importantes e de entre estas a *P. Cinnamomi* é porventura a que mais prejuízos

acarreta a ponto de haver em vários países planos para apoiar o arranque das árvores danificadas, com o fim de impedir a disseminação da doença por zonas, porventura, ainda indemnes.

Sintomas:

- Gradual descoloração das folhas das plantas, ficando de cor vermelha ou amarela;
- Queda prematura dessas mesmas folhas;
- Morte das plantas.

Os sintomas visuais podem só estar presentes anos depois de se iniciar a infecção pelo que quando se pretende actuar é, em regra, demasiado tarde. Por isso se recomenda ter presente no terreno espécies indicadoras. Uma das mais susceptíveis é a *Xanthorrhoea*. Para confirmar a presença da *Phytophthora* devem ser enviadas ao laboratório amostras de solo e da vegetação.

PRINCÍPIOS GERAIS

O objectivo da injeção em árvores é utilizar o sistema circulatório das plantas para nele introduzir pesticidas específicos, que possam chegar a todas as partes da respectiva copa e também ao próprio sistema radicular, de modo a atingir ou prevenir os tecidos afectados dos danos provocados pelos respectivos agentes infecciosos.

Como se sabe, a alimentação da árvore faz-se pela seiva elaborada, isto é da água contendo princípios elaborados pela acção da fotossíntese.

! A fotossíntese consiste na síntese da molécula orgânica a partir do anidrido carbónico e da água com a existência de clorofila e sob a influência da luz. A circulação da seiva elaborada faz-se através dos tubos crivosos e consoante as necessidades das diversas partes das plantas e é levada a todos os órgãos, incluindo a raiz, para os alimentar com vista à realização do crescimento e desenvolvimento e de outras funções vitais.

A tecnologia do emprego do «injector das árvores» pode ser, de algum modo, comparável ao sistema de circulação do sangue no corpo humano.

O «injector das árvores» permite lançar o fluido na seiva da planta e levá-lo às áreas de tecidos afectados ou a proteger. Tal é atingido debaixo de uma leve pressão dada pela mola existente na seringa.

A injeção com grande pressão pode danificar as células e prejudicar a circulação da seiva impedindo que o produto químico alcance as áreas dos tecidos afectados. Pode ainda ser contraproducente uma vez que o produto químico pode ser forçado na árvore, quando esta não está pronta para o absorver.

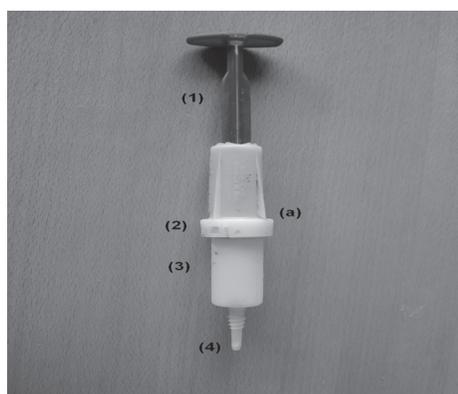


Figura 6.1 • Injector da marca *ChemJet Trading*

Legenda:

1 – Pega

2 – Sistema de montagem

3 – Câmara com marcação de volume 5, 10, 15 e 20 ml.

4 – Extremidade que vai penetrar na árvore e de saída da solução

(a) Sistema de segurança



Figura 6.2 • Verruma para abertura do furo na árvore

A árvore só fará circular o fluido durante a fase respiratória do seu processo metabólico.

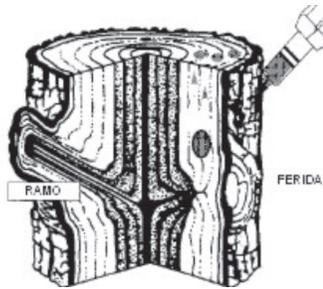


Figura 6.3 • Injectar sobre os ramos e as feridas (fotografia extraída de uma brochura comercial da empresa *Chemjet Trading*)

Salienta-se o facto de que o produto químico é introduzido através do tronco, podendo atingir, transportado pela seiva da planta, todos os seus elementos incluindo as raízes mais finas.

O injetor de árvores é ainda – e tal é um aspecto importante a salientar – uma alternativa relativamente económica a outros eventuais meios convencionais existentes.

As árvores recebem o produto químico directamente. Consequentemente as perdas são mínimas.

Finalmente este método é certamente muito menos agressivo para o ambiente, comparado com os métodos convencionais.

INSTRUÇÕES PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO

- 1 – O tronco e ramos de espessura superior a 50 mm podem ser usados para a injeção
- 2 – Previamente fazer o numero apropriado de furos na árvore com a verruma ou broca de 4,2 mm e os furos com 30 a 50 mm de profundidade.
- 3 – Introduzir o produto químico no injetor puxando o êmbolo até ao volume desejado para cima com a mão direita enquanto a mão esquerda segura o injetor girando depois $\frac{1}{4}$ para a direita para prender em segurança. Após o injetor estar bem seguro no furo libertar o êmbolo de segurança para que a mola deixe a solução entrar na árvore.
- 4 – A injeção completa deverá demorar cerca de 5-25 minutos, dependendo das condições climáticas e da viscosidade da seiva. Se a injeção se tornar lenta deixar o injetor para o dia seguinte.
- 5 – Lavar regularmente com água. Após utilização untar com gordura.

Para determinar o número aconselhável de injeções, quantidades e concentrações do produto químico seguir as recomendações do fabricante.



Figura 6.6 • Ensaio de aplicação do injector de árvores em nogueiras em terreno infestado pela *Phytophthora spp.*

Seguindo este mesmo princípio de injeção na árvore existe comercialmente outro tipo de injectores comercializados pela empresa *Sidewinder Tree Injectors*, cujo equipamento consiste num berbequim que incorpora todas as fases do método, ou seja, a perfuração com broca, a injeção e tem ainda a particularidade de tapar os furos com fichas plásticas que evitam qualquer contacto com o produto administrado o que é importante sobretudo se o local de aplicação for público.

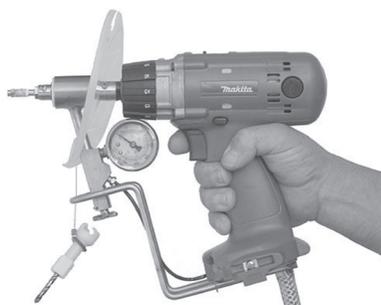


Figura 6.7 • O injector da empresa *Sidewinder Tree Injectors*

Não há, ao que julgamos saber, experimentação em Portugal com base no uso dos injectores de árvores.

O método em si parece ser suficientemente interessante para que se desenvolva à volta dele toda uma experimentação dirigida para as doenças da raiz e mesmo do lenho que têm grande repercussão económica e que não se conhece nenhum método convencional para as controlar.

Sabe-se, por exemplo, segundo estudos desenvolvidos na Austrália, que o fungo *Phytophthora cinnamomi* pode ser controlado na espécie *Eucalyptus marginata*, com injeção de fosfonato de potássio, dando 4 a 6 anos de protecção.

USO DE LEVEDURAS ENCAPSULADAS EM ENOLOGIA

1. Desacidificação biológica de mostos e vinhos.

2. Utilização de leveduras imobilizadas para produção de espumantes.

O B J E T I V O S

- A redução da acidez dos vinhos por via biológica pela aplicação na fermentação, ou nos próprios vinhos, de leveduras encapsuladas de *Schizosaccharomyces pombe*.
- Produzir espumantes substituindo a adição tradicional de leveduras livres por encapsuladas para a realização da 2.^a fermentação evitando a etapa de removimento



ENQUADRAMENTO A tecnologia de aplicação de leveduras encapsuladas em certas práticas de enologia vem-se revelando de muito interesse, nomeadamente no que respeita à desacidificação biológica de mostos ou vinhos por consumo de ácido málico pela levedura *Schizosaccharomyces pombe* através da fermentação maloalcoólica, em alternativa à fermentação maloláctica, à desacidificação por via química ou degradação do ácido málico com bactérias lácticas.

Em particular em certas regiões e em certos anos, a redução da acidez pode ser fundamental para a obtenção de vinhos mais macios e menos agressivos, cada vez mais procurados pelos consumidores.

Também no fabrico de espumantes, as leveduras previamente encapsuladas podem ser aplicadas, agora através da espécie *Saccharomyces bayanus*, evitando-se a morosa operação do removimento das garrafas, visto que facilmente elas caem para o gargalo da garrafa quando esta é invertida, sendo, assim, fácil remover as leveduras.



A APLICAÇÃO EM ENOLOGIA

Os **microrganismos imobilizados** apresentam a vantagem de serem facilmente introduzidos no mosto ou vinho para realizarem a biotransformação pretendida e retirados de seguida, sem quaisquer consequências negativas para a qualidade do vinho ou mosto a tratar. Uma das técnicas vulgarmente utilizadas para a **imobilização** de microrganismos é a inclusão (ou encapsulação), utilizada pela empresa Pro-enol – Indústria Biotecnológica, Lda., que consiste em incluir microrganismos numa matriz de um polímero semirígido de algi-

nato de cálcio, permeável às trocas de substratos e metabolitos entre o meio e os microrganismos. O alginato de sódio é um produto natural extraído de algas marinhas e é caracterizado pela sua capacidade de gelificar em presença de cloreto de cálcio transformando-se em alginato de cálcio. A **desidratação** das leveduras imobilizadas permite aumentar significativamente o seu tempo de conservação. O produto resultante, de transporte e aplicação mais fáceis, apresenta-se sob a forma de esferas com cerca de 2 mm de diâmetro no estado seco.

DESACIDIFICAÇÃO BIOLÓGICA DE MOSTOS OU VINHOS

A redução da acidez fixa é, em muitos tipos de vinhos uma prática enológica frequente, dado que cada vez mais se verifica, ao nível do consumo, a procura de vinhos menos «agressivos» e mais «macios», sendo, pelo contrá-

rio rejeitados os vinhos demasiado ácidos que, em particular, em algumas regiões do país e em certos anos, aparecem com essas características, em razão de condições culturais e/ou climáticas habituais ou acidentais.

Em particular na Região Demarcada dos Vinhos Verdes é muito frequente o aparecimento desses vinhos que durante muitos anos até foram apreciados como tal, essencialmente pelos consumidores tradicionais da Região, mas que hoje, pelos consumidores mais novos e/ou de fora da Região, são totalmente rejeitados.

É, portanto, hoje uma preocupação do viticultor a busca de vinhos mais «macios», pelo que, ao nível vitícola e enológico, se procuram encontrar soluções para tal.

No domínio vitícola e voltando a referir o caso particular dos Vinhos Verdes, a casta Trajadura, se bem implantada, tem-se revelado como casta que origina geralmente vinhos menos ácidos, pelo que vem sendo recomendada a sua introdução, a níveis racionais, para compensar, porventura, a maior acidez habitual de outras castas, nomeadamente por exemplo a casta Loureiro, que pela riqueza dos seus aromas e por outras excelentes características organolépticas a torna, a par do Alvarinho, esta para o caso específico do Alto Minho, a casta de maior nome da Região Demarcada dos Vinhos Verdes.

A nível enológico, a prática mais frequentemente utilizada para a redução da acidez continua a ser a via química, geralmente pelo uso do bicarbonato de potássio durante o processo fermentativo ou mesmo no próprio vinho ou a indução da fermentação maloláctica, por bactérias seleccionadas que facilitam essa fermentação ou ainda o consumo do ácido málico com bactérias lácticas.

Para termos ideia da importância deste assunto e em particular em certas regiões e em certos anos, nomeadamente, no caso particular da Região Demarcada dos Vinhos Verdes, o quadro 7.1 refere a acidez total de 10 produtores do Concelho de Barcelos nas campanhas de 1998 a 2002.

Do quadro podem-se tirar algumas conclusões:

- De um modo geral a casta Trajadura dá sempre origem a mostos menos ácidos, se bem que a comparação seja difícil de estabelecer, porque depende naturalmente muito do local de implantação das vinhas.
- A casta Vinhão é, sem dúvida, a mais ácida, pelo que, a intervenção na redução da sua acidez é certamente desejável.
- A variabilidade da acidez é bem evidente de campanha para campanha, o que naturalmente tem muito a ver com as condições climáticas que se verificaram ao longo do ciclo da vinha e, principalmente, no decorrer da fase final da maturação.

PRODUTOR	1998			1999			2000			2001			2002		
	L	T	V	L	T	V	L	T	V	L	T	V	L	T	V
1	11.17			12.35		17.25	12.99		17.25	12.00			11.90		18.26
2				12.00		16.12	13.12	13.72		12.96		14.37	13.21	10.04	18.75
3	9.20	9.81		12.21	9.92	11.74	10.17	12.50		12.04	10.31	11.70	11.16	10.76	
4	11.03	10.48		14.15	12.92		13.61	12.97		11.02	10.77		13.50	12.00	
5	11.75	13.05		11.82			12.50						10.97	11.25	13.87
6	10.94			12.80			11.96			10.00			11.09		
7	10.25	10.25					11.45	10.03		12.15	9.07		11.49	10.50	16.65
8	11.47	10.02		13.99	12.52		13.05	12.47		11.83	11.24		11.50	10.19	
9	12.30			13.65		16.61	14.46		16.80	12.17		13.50	13.80	12.15	15.15
10			15.00	11.47		15.41	12.26		15.75	11.23		13.39	11.40		15.75
	L - LOUREIRO			T - TRAJADURA			V - VINHÃO								

Quadro 7.1 • Acidez total, em g/l, em alguns mostos no concelho de Barcelos nas vindimas de 1998 a 2002 (dados gentilmente cedidos pela Adega Cooperativa de Barcelos)

Assim sendo, as intervenções para a eventual redução da acidez tem muito a ver com o encepamento da vinha e também com as condições climáticas verificadas.

A redução da acidez, por via química, com aplicação de bicarbonato de potássio, é a prática mais frequentemente usada. Acontece, porém, que o bicarbonato de potássio age exclusivamente sobre o ácido tartárico formando-se bitartarato de potássio e gás carbónico. Desta acção pode resultar um abaixamento da acidez do mosto ou do vinho de 0,5g/l (expressa em H_2SO_4) e com a precipitação pelo frio pode provocar-se a precipitação do bitartarato de potássio, que se poderá traduzir por nova baixa da acidez de mais 0,25g/l, isto é um total de 0,75g/l e ainda com o inconveniente de aumentar o pH e poder gerar mesmo vinhos de pior qualidade.

A baixa referida é manifestamente insuficiente em certos casos, sendo de salientar ainda que legalmente (legislação portuguesa) a baixa de acidez não pode ultrapassar 1g/l expressa em ácido tartárico e ainda é de referir que este tipo de desacidificação não é habitualmente autorizado senão em certas zonas vitícolas e a quantidade usada no vinho deve ser declarada.

Perante estas condicionantes e dada a necessidade de corresponder à procura de mercado de vinhos menos «agressivos» e mais aromáticos, a investigação desenvolvida encontrou uma nova via de deacidificação dos vinhos, através da nova técnica de produção da levedura *Schizosaccharomyces pombe* previamente seca e encapsulada com alginato de cálcio que abriu assim uma perspectiva de redução da acidez por via biológica.

PRINCÍPIOS GERAIS

Conhecem-se quatro espécies de leveduras do género *Schizosaccharomyces* – *japonicus*, *octosporus*, *malilevorans* e *pombe* – que quando colocadas num mosto em início ou já em fermentação ou mesmo no vinho são capazes de provocar o consumo de ácido málico, convertendo-o em etanol e dióxido de carbono, consumo esse a um nível superior ao obtido através da conhecida fermentação maloláctica.

Dessas quatro espécies, a *Schizosaccharomyces pombe* revelou-se ser capaz de provocar a fermentação malo-alcoólica antes da fermentação alcoólica ou em simultâneo com ela.

Porém, a aplicação da *Schizosaccharomyces pombe* nos mostos pode provocar gostos indesejáveis, se entretanto não for retirada desses mesmos mostos após ter terminado a fermentação.

Para obstar a esse inconveniente, as leveduras são imobilizadas e protegidas por gel de alginato de cálcio utilizadas desidratadas dentro de sacos de nylon que se introduzem pela boca das cubas e que permitem a livre actuação no seio do mosto das uvas graças à dimensão dos poros dos referidos sacos de 2 microns de diâmetro, mas que impedem a sua saída após a reactivação (4 horas) no mosto das uvas diluído a 30%. As leveduras mantêm-se dentro dos referidos sacos durante o tempo julgado necessário para que o consumo de ácido málico se leve ao nível que se deseja, o que deve ser controlado por análises apropriadas do mosto, avaliando-se assim o consumo do ácido málico ou mesmo de maneira mais «simples» pelo controlo da evolução da acidez total.

Quando essa acidez total atinge o nível desejável, a *Schizosaccharomyces pombe* encapsulada pode deixar de estar em contacto com o mosto, pela simples retirada do saco de nylon que a contém.

O gráfico 7.1 (*P. Strehaiano et al*) apresenta de forma sintética os resultados obtidos no que concerne à percentagem do ácido málico consumido ao longo do tempo em relação ao teor inicial.

O método pode ser empregue em vinhos brancos e tintos e as leveduras *Schizosaccharomyces pombe* podem ser utilizadas até 5 vezes sem perda da sua actividade.

Em conclusão deve dizer-se que a levedura *S. Pombe* quando correctamente utilizada no mosto ou mesmo no vinho pode consumir quantidades mais ou menos importantes de ácido málico, dependendo naturalmente, da natureza do mosto ou do vinho, das condições de partida, entre as quais avulta o pH e o teor de riqueza em ácido málico.

De referir ainda que trabalhos de investigação realizados com esta levedura revelaram que as características organolépticas do vinho não foram afectadas.

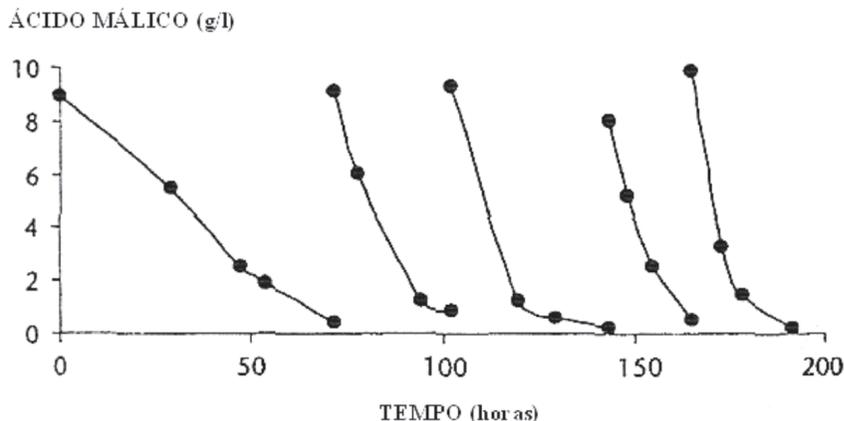


Gráfico 7.1 • Evolução ao longo do tempo da concentração de ácido málico residual em cinco ciclos consecutivos (P. Strehaiano et al)

O consumo de ácido málico pela *S. pombe* se for em excesso, poderá, eventualmente, por em causa a posterior fermentação maloláctica, pelo que poderá ser preferível proceder apenas a uma desacidificação parcial de ácido málico, deixando o que resta para ocorrer a fermentação maloláctica.

Também será de referir que a levedura em causa é bastante resistente à concentração relativamente elevada de dióxido de enxofre, o que é muito importante, em particular em certos anos em que se torna fundamental para controlo da fermentação alcoólica a adição de maior quantidade de SO_2 .

PRÁTICA DE UTILIZAÇÃO

Ao nível da exploração vitivinícola, a evolução da acidez deve ser monitorizada na vinha juntamente com o álcool provável, para que se possa tomar a decisão acertada quanto à correcta data de vindima.

Se a acidez se revelar elevada (como é muito frequente em certas regiões vitícolas e em certas castas, em particular na Região Demarcada dos Vinhos Verdes), deve ser prevista a desacidificação dos mostos com vista à obtenção de vinhos mais macios e agradáveis para os consumidores.

A desacidificação por via biológica, com a utilização de leveduras encapsuladas de *Schizosaccharomyces pombe*, é porventura a prática mais adequada, pelas razões anteriormente apontadas.

Como é evidente essa desacidificação pode ser feita em todos os mostos da respectiva vindima ou só em parte, tudo dependendo da acidez inicialmente existente e daquela que se pretende atingir, levando mais ou menos longe a intervenção através de *S. Pombe*, visto que esta técnica permite o acompa-

nhamento da evolução do ácido málico por controlo analítico e a retirada do saco que contém as leveduras no momento que se deseje e como tal suspender o consumo de ácido málico.

Caberá ao enólogo controlar correctamente a situação e posteriormente proceder, se for o caso, à lotação dos vinhos, em que ocorreu a desacidificação biológica com os outros em que ela não se realizou.

No caso particular dos Vinhos Verdes, nos últimos 2 anos, em várias explorações em que se procedeu à desacidificação biológica nos mostos, revelou-se suficiente fazer essa operação em apenas 20% dos referidos mostos, procedendo-se logo na 1.^a transfega à respectiva lotação dos vinhos, antes de se proceder a qualquer outra intervenção enológica.

Quando possível esta lotação traz uma sensível redução dos custos resultantes não só da aquisição das leveduras, como dos trabalhos inerentes à sua aplicação.

A empresa Proenol – Produtos Biotecnológicos, Lda. – com sede em Vila Nova de Gaia, que tem sido a pioneira em Portugal na preparação destas leveduras, comercializa um produto denominado PRO-MALIC[®], faz as seguintes recomendações com vista à sua aplicação:

1. Quantidade a aplicar – 500g/pipa
2. Introduzir a quantidade calculada dentro de um saco apropriado que a empresa fornece, fechando bem de seguida o referido saco.
3. Preparar uma solução açucarada empregando por cada quilograma de PRO-MALIC[®]:
 - 5 l de água a 35-37° C
 - 200 g de açúcar
4. Introduzir o saco nessa solução açucarada onde deve permanecer durante cerca de 4 horas.
5. Ao fim desse tempo, o saco deve ser retirado e se a diferença entre a temperatura da solução e a do mosto for inferior a 10°, o saco pode ser introduzido no mosto através do bocal superior da cuba e preso por fio resistente no cimo reservatório. Se a diferença for superior será conveniente adicionar à solução água fria suficiente para que essa diferença baixe para menos de 10° C, para evitar um grande choque térmico que pode prejudicar o trabalho das leveduras.

O saco com as leveduras encapsuladas pode permanecer durante toda a fermentação nas cubas, tudo dependendo da redução que se pretende obter da acidez fixa, como atrás se referiu.

As leveduras também podem ser aplicadas nos vinhos resistindo a níveis de anidrido sulfuroso de cerca de 30 mg/l; porém, a sua actuação é mais lenta

que nos mostos, podendo haver necessidade de permanecer algumas semanas para se obter a redução da acidez desejada.



Figura 7.1 • Saco em *nylon* onde são inseridas as leveduras encapsulados e que posteriormente é inserido e suspenso na cuba

UTILIZAÇÃO DE LEVEDURAS IMOBILIZADAS PARA PRODUÇÃO DE ESPUMANTES

Com esta tecnologia pretende-se produzir espumantes, substituindo a adição de leveduras livres para a realização da segunda fermentação, evitando-se a etapa de removimento (o conhecido *remuage* realizado na produção do champanhe).

EM QUE CONSISTE A TECNOLOGIA?

Consiste na incorporação no seio dos vinhos, depois de convenientemente preparados para o efeito, nomeadamente no que respeita à dose de anidrido sulfuroso livre, de leveduras do género *Saccharomyces* devidamente desidratadas, protegidas por uma matriz de um polímero permeável à troca de substractos e metabolitos entre o meio e os microorganismo (leveduras encapsuladas).

A empresa Proenol – Indústria Biotecnológica, Lda., com sede em Vila Nova de Gaia, vem desenvolvendo essa tecnologia à escala industrial, apresentando o produto denominado Pro Elif[®], em forma de pequenas esferas em que as leveduras (*Saccharomyces bayanus*) estão imobilizadas em alginato e desidratadas para inoculação directa. Essas esferas de diâmetro médio de 2mm são a resultante da encapsulação da levedura, em alginato de cálcio, depois de devidamente desidratadas.

VANTAGENS DO MÉTODO

Através desta tecnologia pode evitar-se a sempre demorada etapa de removimento dos vinhos, pois que as leveduras imobilizadas introduzidas, como têm uma densidade superior à densidade do vinho caem rapidamente para o gargalo da garrafa, quando se provoca a sua inversão, permitindo a remoção rápida das leveduras concentradas no respectivo gargalo.

COMO DEVE SER APLICADO?

Dose de aplicação – 1-1,5 g/garrafa

Forma de aplicação – Introduzir as esferas na garrafa, antes ou depois do enchimento. Para o caso especial do fabrico de espumantes essa operação decorre ao mesmo tempo que se introduzir o açúcar no vinho.

PREVENÇÕES A TER EM CONTA

- a) O vinho deve ter características que permita uma estabilidade tartárica e proteica.
- b) Deve ser previamente filtrado através de uma membrana de 0,4 μ .
- c) Não deve apresentar mais de 15mg de anidrido sulfuroso e menos de 80 mg/l de cálcio.
- d) Segundo recomendações do fabricante as embalagens devem ser conservadas a uma temperatura entre 2-4°C.
- e) Após a abertura da embalagem, o produto deve ser aplicado imediatamente.

Após a aplicação do açúcar, das leveduras e, eventualmente, de nutrientes de fermentação, as garrafas devem ser fechadas por cápsula apropriada e permanecerem em seguida, durante alguns meses, a uma temperatura entre 10-15°C, para que se realize a respectiva fermentação.

Após esse tempo e controlado o nível da fermentação as garrafas são invertidas, caindo para o gargalo as esferas, sendo facilmente retiradas da garrafa por um método de refrigeração do gargalo. Seguem-se as operações finais, como seja o eventual acerto de açúcar, conforme o tipo de espumante desejado e finalmente as operações de introdução da rolha e respectivo arame protector, e finalmente a cápsula e os respectivos rótulos, dando-se assim por terminado o fabrico do espumante.



Figura 7.2 • Garrafa invertida com as esferas em queda para o gargalo



Figura 7.3 • Garrafa invertida com as esferas concentradas no gargalo

A ERVA NA ALIMENTAÇÃO DO PORCO BÍSARO

**Alimentos seguros
e de qualidade para porcos
em sistemas de exploração
tradicional.**

O B J E C T I V O S

- Criar modelos de utilização de alimentos de baixo custo produzidos na exploração.
- Avaliar as fases do ciclo produtivo dos porcos em que este tipo de alimentos possa ser utilizado com ganhos económicos.
- Criar alternativas interessantes ao porco *industrial* do ponto de vista do ambiente, da qualidade da carne e do bem-estar animal.
- Criar alternativas às explorações leiteiras familiares e de pequena dimensão, reconvertendo-as, para sistemas de produção de carne de porco, com aproveitamento quase integral dos seus recursos.



ENQUADRAMENTO Nos últimos anos assistiu-se a um abandono maciço da actividade por parte de muitos pequenos produtores de leite, em particular na região do Entre Douro e Minho. Só na última década, o número de produtores que entregavam leite na rede da AGROS (maior união de cooperativas leiteiras do país) baixou de 30.000 para menos de 4.000 e segundo a mesma organização, o abandono está ainda a prosseguir, embora já a um ritmo menor. Interessará referir, sumariamente, algumas das causas que estiveram na origem da falta de competitividade, uma vez que em grande parte condicionam a solução que se propõe: exigências de qualidade do leite e redução do preço de venda, a que se junta uma população envelhecida e com insuficiente preparação técnica, explorações de dimensão reduzida e frequentemente descapitalizadas.

Muitas famílias, empurradas para fora da produção leiteira devido à falta de competitividade das suas explorações neste sector, constituem um problema social potencialmente grave, e que urge resolver. Há necessidade de criar emprego e elevar os rendimentos da população rural desta região, sendo de toda a conveniência que tal se faça (a) oferecendo alternativas compatíveis com a preparação e capacidades dessa população e que, se possível, lhes deixem mais liberdade de tempo que a actividade que abandonaram e (b) não provocando alterações marcadas da estrutura produtiva nem da paisagem locais.

A criação de um conjunto de actividades, centradas numa produção local de carne de porco de uma raça autóctone (Bízara) e a sua transformação (potencialmente artesanal e com certificação de origem), poderá gerar emprego e contribuir para fixar com satisfação esta população nas suas terras de origem. Em particular, a inclusão da erva na dieta destes animais, permitirá aproveitar, em larga medida, as estruturas e sistemas de produção existentes, manter ou melhorar a capacidade produtiva dos solos e preservar a paisagem característica da zona.

Preocupações sociais e ambientais poderão ser, assim, em grande parte colmatadas, passando-se de uma situação de abandono de uma actividade não competitiva para uma outra que garanta rendimentos suficientes, segurança e bem-estar familiar e que assegure o desenvolvimento da nova actividade de forma actualizada e competitiva. A utilização de alimentos locais poderá ser mais um contributo para a estabilidade económica da região e dos seus sistemas de produção. A escolha do porco bísaro para o Entre Douro e Minho (à semelhança do porco de raça Alentejana, no Sul) reforça o seu interesse, uma vez que, tratando-se de uma raça autóctone que se pretende recuperar, dispõe a esse título de ajudas financeiras, que podem contribuir para a sustentabilidade do mesmo.

OS PORCOS E A ERVA

O consumo de erva pelos porcos sempre foi prática corrente, em Portugal, antes da introdução dos sistemas intensivos, e o estudo da utilização das

forragens verdes e conservadas (particularmente silagens) por suínos está a suscitar interesse crescente, em especial nos países do centro e do norte da Europa. Entre os estudos mais recentes, podem destacar-se os seguintes: substituição parcial de concentrados por silagens de erva (Suécia), comparação de eficiências alimentares (Alemanha e Estónia); preferências alimentares dos porcos (Itália); qualidade das carcaças produzidas (Suíça); problemática ambiental e preferências dos consumidores (Bélgica, Holanda e Dinamarca); efeitos macroeconómicos (Polónia); alimentação, reconversão agrícola e desenvolvimento regional (Portugal, proposta).

Entre as razões invocadas para justificar os estudos já publicados sobre a matéria, podem citar-se as seguintes: sustentabilidade dos sistemas produtivos, defesa do ambiente, resposta às preferências dos consumidores, adaptação a exigências legais crescentes por parte da União Europeia. No entanto, sabe-se ainda pouco sobre a utilização de erva, e em particular de silagens, na alimentação de suínos, em especial quando prolongada.

Pretende-se, assim, estimular o desenvolvimento de técnicas de alimentação de porcos com base em erva verde e silagens, vindo a tecnologia a desenvolver a ser exportada para regiões ou países com condições semelhantes. Requerem-se estudos mais aprofundados sobre (1) tipos de forragens a utilizar, (2) épocas mais favoráveis de corte e de utilização, (3) técnicas de conservação da erva, nomeadamente por ensilagem, (4) mistura com alimentos produzidos localmente, (5) efeito da dieta sobre o desempenho reprodutivo ou o crescimento, o rendimento da carcaça e a qualidade da carne.

Na região de Entre Douro e Minho é usual utilizar-se a erva em alimentação animal, sob a forma conservada, em particular como silagem, por este tipo de aproveitamento ser mais consentâneo com a intensificação dos sistemas de produção e a maximização da produtividade. Por isso, nos ocuparemos, em especial, das silagens.

A ERVA E AS SILAGENS

As silagens consideradas destinam-se especificamente a ser utilizadas por porcos. Pretende-se em particular conhecer quais as espécies forrageiras e tecnologias mais adequadas para esse fim.

1) Forragens a estudar

Deverão ser realizados estudos de adaptação de variedades, nomeadamente de luzerna, trevo violeta, trevo encarnado, azevém e milho, entre outras, para as

condições agro-ecológicas da bacia leiteira do Entre Douro e Minho. As espécies acima referidas são as que têm demonstrado maior capacidade de adaptação e de articulação com os sistemas de exploração da terra na região.

2) Materiais a ensilar e técnicas de ensilagem

Nesta fase, recomenda-se a utilização de silagens das espécies acima referidas.

As forragens (excepto milho) deverão ser utilizadas em fases muito jovens, por exemplo no início do abotoamento, com ligeira pré-secagem, para atingirem os 27% de matéria seca, por se destinarem à alimentação de monogástricos (porco). Deverão, ainda, ser cortadas em troços curtos, da ordem dos 1-2 cm, não mais, para facilidade de prensão e deglutição pelos porcos e de mistura eventual com outros alimentos, nomeadamente farinados. Às leguminosas deverão ser adicionados aditivos (por exemplo: melaço, bactérias lácticas, etc.) para facilidade de conservação.

Já o milho deverá ser ensilado com cerca de 35% de matéria seca, o grão praticamente formado e em troços curtos, à semelhança do recomendável quando se destina a vacas leiteiras.

As silagens serão feitas em silos convencionais, em *big bales* ou em mangas de plástico, de acordo com os interesses do agricultor.



Figura 8.1 • Erva ensilada em fardos cilíndricos plastificados (*Big-bales* aprox. 700 kg)

Podemos considerar as seguintes espécies como as potencialmente mais interessantes para utilização em alimentação de porcos.

TREVO VIOLETA — *TRIFOLIUM PRATENSE*

Planta perene, de porte erecto.

Em climas temperados comporta-se como bianual ou anual.

Possui um sistema radicular profundante.

Semeia-se no Outono ou Primavera.

Prefere solos tendencialmente ácidos e argilosos.

Planta muito produtiva, mas exigente em humidade, fósforo, potássio e outros elementos.

Em climas Mediterrânicos, devido à secura estival, deve cultivar-se em regadio.

Crescimento importante no Outono-Inverno. Produz até 5-6 cortes no 1º ano, quando semeado cedo, no Outono.

Mais adaptado ao corte que ao pastoreio.

Quando estreme, para corte; em consociação principalmente para pastoreio.

Após o corte, respeitar período de descanso para acumulação de reservas na raiz (como luzerna).

Teor proteico mais baixo que o da luzerna, digestibilidade e açúcares solúveis mais elevados.

É uma das leguminosas mais adequadas para ensilar, mesmo no início da floração.

Tem alguma actividade estrogénica – isoflavanos, pelo que a utilização das variedades mais dotadas, nas fêmeas reprodutoras, deve ser previamente avaliada.

TREVO ENCARNADO — *TRIFOLIUM INCARNATUM*

Planta anual, de porte erecto.

Vai em solos argilosos, arenosos, xistosos ou graníticos.

Relativamente tolerante à acidez do solo.

Sementeira no fim do Verão – princípios do Outono.

Persistência reduzida das sementes, principalmente se pastoreado.

Utilizado em misturas com trevo subterrâneo, azevém anual, ou tremocilha.

A mistura com azevém anual destina-se essencialmente a silagem ou feno.

Prados anuais, estreme ou em mistura, para obter forragem verde, silagem ou feno.

LUZERNA — *MEDICAGO SATIVA*

Planta perene, com sistema radicular profundante.

Prefere solos alcalinos e bem drenados.

Sementeira na Primavera (zonas frias) ou final do Verão (em regiões do Sul).

Necessita de fertilização azotada no início do seu estabelecimento, bem como de fósforo, potássio e outros nutrientes, durante o tempo de exploração.

Persiste alguns anos (3-5) com elevadas produções.

Misturas com baixa densidade de gramíneas, pouco agressivas, como o dactilo e festuca. E, ainda, com sanfeno e trevo violeta.

Alto teor em proteína e carotenos.

Apresenta tendência para uma senescência precoce das folhas da base.

Dá 6 a 8 cortes por ano e 18-25 t MS/ha, em condições de suficiência de água no solo.

DACTILO — *DACTYLIS GLOMERATA*

Planta perene, de regiões temperadas, mas com capacidade de adaptação, a diferentes condições climáticas.

Sistema radicular pouco profundante, o que a torna sensível à falta de água, em particular no Verão.

Adapta-se bem a solos arenosos, leves, com teores medianos de argila e bem drenados.

Germina com facilidade, mas o seu desenvolvimento inicial é lento na fase inicial.

Misturas mais frequentes com azevém perene e trevo branco, para prados, em Regiões de clima Atlântico.

Se utilizada exclusivamente para corte associa-se, normalmente, a azevém anual e trevo violeta.

Digestibilidade ligeiramente inferior à do azevém, em fases idênticas de desenvolvimento. Apresenta boa palatibilidade e fácil prensibilidade.

Produções de MS mais reduzidas que nos azevéms.

AZEVÉM ANUAL — *LOLIUM MULTIFLORUM*

Planta anual ou bianual.

Possui um sistema radicular superficial – pouco resistente à seca.

Produz bem em solos férteis e com fertilização azotada na estação fria.

Sementeira no final do Verão ou na Primavera, estreme ou em mistura, em prados de curta duração.

Estabelecimento da cultura é rápido, e crescimento primaveril mais precoce que o azevém perene.

Misturas com trevo violeta, para corte, e/ou dactilo, em pastagem de maior duração.

Utilização: bem adaptado ao corte, para consumo em verde, silagem ou feno.

O aparecimento da primeira espiga dá-se normalmente mais tarde que no azevém perene.

Pastoreio na Primavera poderá ser seguido de corte para conservação.
Apresenta digestibilidades e valores energéticos elevados, comparativamente a outras espécies da mesma família.

MILHO – *ZEA MAYS*

Forragem anual de estação quente.

Sementeira em Abril-Maio, para silagem ou grão.

80-100 mil plantas por ha. Altas taxas de crescimento de biomassa.

Corrigir o pH dos solos muito ácidos (d^o5,5).

Atenção à escolha de variedades, datas e densidades de sementeira, controlo de infestantes, fertilização, rega e momento de corte.

Características a atender na escolha dos híbridos: tolerância ao frio, vigor juvenil, resistência à acama, manutenção de folhagem verde até fases avançadas, elevados teores de grão.

O grão deve representar 46% ou mais, da MS da forragem, no momento do corte.

Fácil conservação como silagem; %MS da planta ao corte, cerca de 35%.

Evitar *stress* hídrico durante todo o ciclo.

O milho silagem pode atingir produções de 20-25 t MS ha⁻¹ e mesmo mais, com variedades de ciclo médio a longo.

Forragem particularmente bem adaptada às condições da bacia leiteira do Entre Douro e Minho.

Forragem que apresenta elevada apetência pelos porcos.

FORRAGEM	MS %	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (%MS)						
		MO	PB	NDF	ADF	ADL	Ca	P
Trevo Violeta (a)	14,3	89,4	22,5	32	23,1	5,2	1,7	0,32
Trevo Encarnado (a)	13,1	90,4	20,1	34	26,1	5,4	1,6	0,35
Luzerna (a)	17,5	89,6	24,9	44,1	32,9	7,5	1,4	0,28
Milho (b)	32,5	95,2	7,4	46,2	25	3,2	0,32	0,2
Azevém (c)	12,6	87,7	15,8	54,1	34,6	4,5	0,56	0,36

Tabela 8.1 • Aspectos da composição química média de forragens destinadas à preparação de silagens para porcos. (MS - Matéria seca; MO - Matéria orgânica; PB - Proteína bruta; NDF - Fibra neutro-detergente; ADF - Fibra ácido-detergente; ADL - Lenhina ácido-detergente; Ca - Cálcio; P - Fósforo)

(a) Fase de «Abotoamento»; (b) Fase de Maturação; Grão Ceroso; 27-30% de amido, no total da planta; (c) Fase Vegetativa, 2º ciclo, 6 semanas de idade.

Nota: Forragens com teores de matéria seca inferiores a 25-27% produzem demasiados efluentes, em particular quanto cortadas em troços muito curtos (0,8cm) como os porcos requerem. Nestes casos, recomenda-se uma pré-secação, até se atingirem os valores de matéria seca referidos.

AS SILAGENS E OS PORCOS

O valor alimentar de silagens para porcos depende, por um lado do seu valor nutritivo e, por outro, da sua ingestibilidade. O valor nutritivo é função de: (1) valor energético, largamente dependente do teor e da qualidade da fibra, (2) quantidade e qualidade das substâncias azotadas e, ainda, (3) de minerais e vitaminas presentes, para além de outros como por exemplo glúcidos solúveis, poder tampão, estrogéneos, saponinas (leguminosas), ou aflatoxinas (milho) presentes, etc.. A ingestibilidade varia, como se sabe, na razão directa da digestibilidade e, na inversa, do comprimento do troço (silagens).

Convém que as silagens para porcos apresentem teores de fibra relativamente baixos (níveis de NDF ≤ 45), para não apresentarem um valor energético muito depreciado e uma ingestibilidade muito reduzida, consequência também dos baixos níveis de produção de saliva dos porcos enquanto mastigam e deglutem.

Todas as forragens deverão ser analisadas em verde, antes da entrada no silo; para além das determinações correntes: matéria seca, cinza, proteína, fibra, cálcio, fósforo, etc., devem ser também determinados os glúcidos solúveis e o amido (milho).



Figura 8.2 • Aspecto da alimentação de um porco com silagem

OS PORCOS E OS SEUS PRODUTOS

CRESCIMENTO E ENGORDA

A qualidade das silagens, quando administrada a suínos, poderá ser apreciada através do aumento de peso dos porcos e da composição das suas

carcaças. Estas avaliações fazem-se, normalmente, entre os 50-60 e os 100 kg de peso vivo para os porcos de raças precoces e os 70 a 115/120 kg PV para os de raças autóctones (tardias). Os níveis de silagem a utilizar nas dietas podem atingir, sem quebras importantes de rendimentos, os 30-35% da matéria seca total ingerida.

As variáveis ingestão diária de alimento, variação individual de peso vivo e índice de conversão poderão ser utilizadas para aferir os efeitos dos diferentes tipos de dietas.

O rendimento em carcaça, a composição da mesma e o seu teor em lípidos devem ser determinados. No que toca à qualidade da carne parâmetros físicos, como (i) cor, brilho, dureza, textura, capacidade de retenção de água, pH e perdas por cocção e químicos, como (ii) humidade, proteína, gordura, ácidos gordos, índice de fragmentação miofibrilar, pigmentos totais, colagénio total e solúvel e sensoriais, como (iii) testes de preferência e painéis de prova deverão ser considerados para efeitos da sua caracterização. Os parâmetros mencionados poderão ser avaliados sobre o músculo *Longissimus dorsi*, como é habitual.

ASPECTOS REPRODUTIVOS

Os efeitos da administração de silagem, durante a gestação, em pelo menos três ciclos reprodutivos sucessivos deverão ser avaliados. Os aspectos (i) da condição corporal e do peso vivo, devem ser avaliados durante a gestação (cerca de 114 dias) e a lactação (56 dias); (ii) da fertilidade, intervalo entre partos e da produtividade numérica (animais desmamados por porca/ano), deverão ser avaliados na fase reprodutiva.

ALGUNS RESULTADOS

Estudos preliminares realizados no Entre Douro e Minho, com porcos de raça Bísara, utilizando dietas com 2/3 de alimentos concentrados e cerca de 1/3 de silagem (na matéria seca), conduziram aos resultados que a seguir se apresentam.

CRESCIMENTOS E ÍNDICES DE CONSUMO

Os valores médios obtidos, para as dietas com silagens de milho ou erva e para as dietas padrão, apresentam-se nos quadros que se seguem.

CASO DA SILAGEM DO MILHO

	TRATAMENTOS		
	T1 Concentrado comercial	T2 Concentrado comercial + Silagem	
Consumo por animal/dia (kg)	2,8	1,4	2,3
Ind. Consumo (kg MS alimento/kg aumento PV)	4,3	5,3	
Custo (€)/kg carcaça	1,7	1,6	

Quadro 8.1 • Valores de consumo e índice de eficiência alimentar por animal/dia.

Os animais iniciaram o estudo com cerca de 70 kg e aumentaram cerca de 330 g/dia quando ingeriram 2/3 de concentrado (2/3 x 2,8 kg/dia) e 1/3 de silagem de milho na ração e cerca de 360 g/dia quando ingeriram apenas alimento concentrado (2,8 kg/dia). Os animais foram abatidos com um peso vivo de 105-110 kg. O estudo teve a duração de aproximadamente 100 dias. A idade dos animais ao abate foi de 10-11 meses. Estudos repetidos mostraram que no Entre Douro e Minho os crescimentos são melhores na Primavera e no Outono. O Verão é, normalmente, a época mais desfavorável.

CASO DA ERVA

Neste estudo os animais (8 por lote) foram alimentados, quer com erva verde, em corte diário, à vontade (percentagem de refugo de 15-20%) e alimento concentrado (1,4 kg/dia num caso e 0,7 kg/dia, noutro), quer apenas com alimento concentrado, à razão de 2,8 kg por animal/dia. O estudo, que decorreu na Primavera, em condições de sequeiro no Entre Douro e Minho, teve a duração de 45-50 dias, para evitar a utilização de erva demasiado avançada no ciclo.

Concentrado/Erva (MS)	TRATAMENTOS (%)		
	100/0	75/25	50/50
Concentrado (kg de MS)	113,8	75,9	37,9
Energia consumida (ED MJ)	1481,8	988,3	493,5
Erva (kg de MS)	0	39,7	52,2
Energia consumida (ED MJ)	0	300,1	394,6
MS total ingerida (Kg)	113,8	115,6	90,2
Energia consumida (ED MJ)	1481,8	1288,4 (-13%)	888,1 (-40%)

Quadro 8.2 • Consumos de matéria seca e de energia por animal/dia na fase de acabamento
Nota • ED do concentrado = 13,02 MJ/kg de MSED da erva = 7,56 MJ/kg de MS

Concentrado/Erva (MS)	TRATAMENTOS (%)		
	100/0	75/25	50/50
Peso vivo inicial (kg)	84,9	84,5	84,9
Peso vivo final (kg)	116,2	107,7	102,2
Ganho médio diário (GMD) (g)	641	467 (-27%)	356 (-45%)
Gordura subcutânea (mm)	11,4	9,1	6,2
Índice de conversão (MS)	3,6	5	

Quadro 8.3 • Evolução do peso vivo, do GMD, da espessura da gordura e do índice de conversão de porcos sujeitos a dietas com três níveis de incorporação de erva (0, 25 e 50% da MS ingerida)

CARCAÇAS

Os elementos relativos à qualidade das carcaças apresentam-se, para as modalidades ensaiadas, nos quadros que se seguem:

CASO DA SILAGEM DO MILHO

Conc./Sil. (MS)	TRATAMENTOS (%)	
	100% Concentrado comercial	2/3 Concentrado comercial +1/3 Silagem Milho
Nº de animais	10	12
Peso de abate (kg)	111,6	100
% Carne	49,9	47,6
Rendimento da carcaça (%)	74	73,2
% Presunto	27,8	28,2
% Pá	21	21
% Lombo	26,9	26,3
% Barriga	15,4	16,2
% Cabeça	8,7	8,2
Espessura gordura subcutânea		
P ₁ (cm)	2,1	2
P ₂ (cm)	2	1,9
P ₃ (cm)	2	2

Quadro 8.4 • Características das carcaças obtidas nos estudos efectuados com porcos alimentados com concentrado comercial, sem e com silagem de milho

CASO DA ERVA

Concentrado/Erva (MS)	TRATAMENTOS (%)		
	100/0	75/25	50/50
Nº de animais	6	8	8
Peso carcaça fria (kg)	90,2	81,6	76,3
Rendimento carcaça (kg)	77,6	75,9	74,7
% Carne	46,3	48,5	49,4
P ₁ (cm)	33	23,7	22
P ₂ (cm)	31	24,1	21,9
P ₃ (cm)	34,7	25,3	22,5
Área de lombo (cm ²)	39,5	40	35,9
Peças corte:			
Cabeça %	7,9	8	8,1
Lombo %	26	23,4	24,6
Perna %	28,7	29,9	29,9
Pá %	20,4	21,7	22,2
Barriga %	16,9	17,1	15,2
pH _{45 minutos}	6,04	6,23	6,34
pH _{último}	5,32	5,37	5,38

Quadro 8.5 • Os porcos alimentados com concentrado comercial, sem e com silagem de milho

QUALIDADE DA CARNE

SILAGEM DO MILHO

Conc./Sil. (MS)	TRATAMENTOS (%)	
	100% Concentrado	2/3 Concentrado +1/3 Silagem Milho
Nº de animais	10	12
Matéria seca %	26,1	26
Pigmentos totais %	6,3	5,2
Cinzas % na MS	4,5	4,5
N-total % na MS	13,7	14
Gordura bruta % na MS	10,5	10
Colagénio total % MS	4,3	4,8
Colagénio solúvel % MS	21	22,1
Índice fracturação miofibrilar	23,9	30

Quadro 8.6 • Resumo dos resultados das características da carne por tratamento

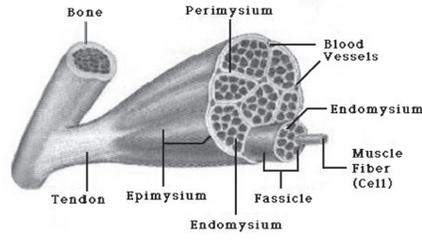


Figura 8.3 • Esquema do músculo *Longissimus dorsi*, onde são usualmente analisados os parâmetros de caracterização da carne

CABANAS PARA PORCOS

Os estudos acima apresentados foram realizados mantendo os porcos em sistema *camping*, tal como é praticado noutros países com condições edafo-climáticas em certos aspectos menos favoráveis que as da região norte de Portugal, como por exemplo na Grã-Bretanha. Para tal, foram concebidas e construídas *cabanas* adaptadas ao tipo de animal e às condições climáticas.



Figura 8.4 • Aspecto de uma *cabana* construída para os estudos efectuados no Entre Douro e Minho



Figura 8.5 • Porcos de raça Bísara em sistema *camping*

CONCLUSÕES GERAIS

1. Os maiores consumos de forragens pelos porcos observam-se com:
 - Erva jovem, relativamente húmida (MS d'' 27%), com teores baixos de fibra (NDF d'' 45%)
 - Silagens de erva jovem e em troços curtos (d'' 0,8 cm)
 - Silagens de milho com teores elevados de amido (> 25% de amido na MS), mas em troços curtos (d'' 0,8 cm).
2. Os ensaios mostraram ser possível alimentar porcos Bísaro, nas fases de acabamento (70 a 110-115kg) e de gestação, com até cerca de 1/3 de alimentos fibrosos na dieta, nomeadamente silagens de milho ou de erva, com ganhos económicos interessantes.
3. A utilização de alimentos fibrosos na alimentação de porcos bísaro contribuiu para (i) uma imagem diferenciada dos produtos; (ii) alterações na composição da carcaça (carcaças mais magas) e (iii) alterações na qualidade e na aptidão tecnológica da carne.

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

Entre outras podemos destacar:

- Construção de cabanas adaptadas a novos sistemas de exploração;
- Novas técnicas de ensilagem de alimentos fibrosos para porcos;
- Caracterização dos produtos e dos sistemas de produção para a certificação com IGP;
- Contribuição para a importância dos diferentes critérios de selecção do porco da raça Bísara, com destaque para os relacionados com a melhor utilização de alimentos fibrosos (forragens), em particular apetência e capacidade de ingestão.



Relatórios Técnicos e Científicos

- Projecto 303 Sementeira directa no Entre Douro e Minho. Contributo para a sustentabilidade da produção forrageira; (Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e das Pescas)
- Projecto AGRO 195 Sementeira directa: demonstração do seu potencial e desenvolvimento de itinerários técnicos específicos; (Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e das Pescas)

Legislação

- Directiva 91/676/CEE, do Conselho, de 12 de Dezembro. Diário da República- I Série B. 12 de Julho, 2003.
- Directiva, 2003/30/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 8 de Maio de 2003. Jornal Oficial da União Europeia (17/05/2003).

Referências bibliográficas e artigos técnico e científicos:

- Altomare, C., Norvell, W. A., Björkman, T., and Harman, G. E. 1999. Solubilization of phosphates and micronutrients by the plant-growth promoting and biocontrol fungus *Trichoderma harzianum* Rifai 1295-22. *Appl. Env. Microbiol.* 65:2926-2933.
- Bicudo, Roberto (1999). A exploração leiteira compatível com o ambiente. N.º15 Janeiro. *Revista Holstein.* pp 56-62.
- Chet, I. 1993. *Biotechnology in Plant Disease Control.* Wiley-Liss, New York, 373 pg
- Chet, I. 1987. *Innovative Approaches to Plant Disease Control.* Wiley-Interscience, New York, 372 pg.
- Elad, Y., and Kapat, A. 1999. The role of *Trichoderma harzianum* protease in the biocontrol of *Botrytis cinerea*. *Eur. J. Plant Pathol.* 105:177-189.
- Harman, G. E. 2000. The myths and dogmas of biocontrol: changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* strain T-22. *Plant Disease* 84 (in press, will be published in the April issue).
- Harman, G. E. and Kubicek, C. P. 1998. *Trichoderma and Gliocladium, Vol. 2, Enzymes, Biological Control and Commercial Applications.* Taylor & Francis, London. 393 pg.
- Howell, C. R., Hanson, L. E., Stipanovic, R. D., and Puckhaber, L. S. 2000. Induction of terpenoid synthesis in cotton roots and control of *Rhizoctonia solani* by seed treatment with *Trichoderma virens*. *Phytopathology* 90:248-252.
- Kubicek, C. P. and Harman, G. E. 1998. *Trichoderma and Gliocladium. Vol. 1. Basic Biology, Taxonomy and Genetics,* Taylor & Francis, London. 278 pg.

- Lumsden, R. D. and Vaughn, J. L. 1993. Pest Management: Biologically Based Technologies. Am. Chem. Soc., 435 pg.
- Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF, 1991). Code of good agricultural practice for the protection of water. MAFF Publications, United Kingdom. 80p.
- Moreira, Nuno; Trindade, Henrique (2003). As explorações leiteiras intensivas e o ambiente da poluição à valorização. Revista Vaca Leiteira.pp. 34-38.
- Pain, Brian (2000). Reducing emissions from land associated with ruminant production. Grassland and Society. pp 587-588.
- Yedidia, I., Benhamou, N., and Chet, I. 1999. Induction of defense responses in cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) by the biocontrol agent *Trichoderma harzianum*. Appl. Environ. Microbiol. 65:1061-1070.

URL

<http://www.aposolo.pt>
<http://www.ecaf.org>
<http://www.fao.org>
<http://www.min-agricultura.pt>
<http://www.isagri-portugal.com>
<http://www.arbopave.unina.it/>
<http://www.ars.usda.gov/is/>
<http://www.barc.usda.gov/psi/>
<http://www.bioworksbiocontrol.com/>
<http://www.birdhybrids.com/>
<http://www.chemjet.com.au/home.htm>
<http://www.mycotech.com/>
<http://www.proenol.pt>
<http://www.agriculturadigital.org>

Recursos *on-line*

<http://www.treeinjectors.com/index.html>
Lely France, www.leyl.com, leyl-france@wanadoo.fr
Lely, Astronaut infos nº2-Dezembro de 2003
Lely, HighTech in Agriculture (vídeo sobre o equipamento)
VMS Notícias – editado por DeLaval, www.delaval.com



INTRODUÇÃO	5	CAPÍTULO 3	
CAPÍTULO 1		INOVAÇÃO NA PRODUÇÃO LEITEIRA	29
ASEMENTEIRA DIRECTA	9	A INFORMÁTICA NA PRODUÇÃO	
AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO	10	LEITEIRA	30
SEMENTEIRA DIRECTA	11	GESTÃO DE EFECTIVOS LEITEIROS	30
ALGUNS TRABALHOS DE		OUTRAS SOLUÇÕES INFORMÁTICAS	
EXPERIMENTAÇÃO EM CURSO	11	NA AGRICULTURA	32
Vantagens e Desvantagens da Utilização		A ORDENHA ROBOTIZADA	33
do Sistema	16	O <i>ROBOT</i> NA ORDENHA <i>V/S</i>	
Ambientais	16	QUANTIDADE E QUALIDADE	
Económicas	16	DO LEITE E BEM-ESTAR ANIMAL	33
ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA		PRINCÍPIOS GERAIS	35
DE MOBILIZAÇÃO DE CONSERVAÇÃO		MODO OPERATÓRIO	37
DO SOLO	17	NOTAS FINAIS	38
APOIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO		CAPÍTULO 4	
DO SISTEMA	18	GESTÃO DE EFLUENTES NAS	
CAPÍTULO 2		EXPLORAÇÕES LEITEIRAS	39
ALTERNATIVAS FORRAGEIRAS	19	QUANTIDADE E CARACTERIZAÇÃO	
TIPOS DE PRODUÇÃO DE ERVA	20	DOS CHORUMES NA EXPLORAÇÃO	40
CARACTERIZAÇÃO AGRONÓMICA		VALOR FERTILIZANTE DOS	
E PRODUTIVA DE ESPÉCIES		CHORUMES	41
DE USO COMUM	23	OPÇÕES DE TRATAMENTOS	
GRAMÍNEAS	24	DOS EFLUENTES	43
Azevém Perene – <i>Lolium Perenne</i>	24	Tipos de equipamento mecânicos	
Azevém Anual – <i>Lolium Multiflorum</i>	24	para separação	45
Dactilo – <i>Dactylis Glomerata</i>	25	SOLUÇÕES COLECTIVAS DE	
Festuca Alta – <i>Festuca Arundinacea</i>	25	TRATAMENTOS DOS EFLUENTES	
Festuca dos Prados – <i>Festuca Pratensis</i>	25	DAS EXPLORAÇÕES	48
Alpista Tuberosa – <i>Phalaris Tuberosa</i>	26	CAPÍTULO 5	
LEGUMINOSAS	26	PREVENÇÃO E COMBATE DE DOENÇAS	
Luzerna – <i>Medicago Sativa</i>	26	DE PLANTAS POR VIA BIOLÓGICA	49
Trevo Branco – <i>Trifolium Repens</i>	26	CONTROLO BIOLÓGICO	50
Trevo Violeta – <i>Trifolium Pratense</i>	27	APLICAÇÃO	53
Trevo Encarnado – <i>Trifolium Incarnatum</i>	28	CONDICIONANTES	53
Trevo Subterrâneo – <i>Trifolium Subterraneum</i> ..	28	MODO DE ACÇÃO	54
Tremocilha – <i>Lupinus Luteus</i>	28		

CAPÍTULO 6	
NOVAS TÉCNICAS NO CONTROLO DE DOENÇAS DAS ÁRVORES	57
PRINCÍPIOS GERAIS	59
INSTRUÇÕES PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO	61
CAPÍTULO 7	
USO DE LEVEDURAS ENCAPSULADAS EMENOLOGIA	63
DESACIDIFICAÇÃO BIOLÓGICA DE MOSTOS OU VINHOS	64
PRINCIPIOS GERAIS	67
PRÁTICA DE UTILIZAÇÃO	68
UTILIZAÇÃO DE LEVEDURAS IMOBILIZADAS PARA PRODUÇÃO DE ESPUMANTES	70
Em que consiste a tecnologia?	70
Vantagens do método	71
Como deve ser aplicado?	71
Prevenções a ter em conta	71
CAPÍTULO 8	
A ERVA NA ALIMENTAÇÃO DO PORCO BÍSARO	73
OS PORCOS E A ERVA	74
A ERVA E AS SILAGENS	75
TREVO VIOLETA – <i>TRIFOLIUM PRATENSE</i>	76
TREVO ENCARNADO – <i>TRIFOLIUM INCARNATUM</i>	77
LUZERNA – <i>MEDICAGO SATIVA</i>	77
DACTILO – <i>DACTYLIS GLOMERATA</i>	78
AZEVÉM ANUAL – <i>LOLIUM MULTIFLORUM</i>	78
MILHO – <i>ZEA MAYS</i>	79
AS SILAGENS E OS PORCOS	80
OS PORCOS E OS SEUS PRODUTOS	80
CRESCIMENTO E ENGORDA	80
ASPECTOS REPRODUTIVOS	81
ALGUNS RESULTADOS	81
CRESCIMENTOS E ÍNDICES DE CONSUMO	81
Caso da silagem do milho	82
Caso da Erva	82
CARÇAÇAS	83
Caso da Silagem do milho	83
Caso da Erva	84
QUALIDADE DA CARNE	84
Silagem do milho	84
CABANAS PARA PORCOS	85
CONCLUSÕES GERAIS	86
INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS	87
Referências	89