

AGROTEC®

revista técnico-científica agrícola

REGA DO OLIVAL

TUMORES EM RUMINANTES

CONTROLO DE INFESTANTES - PARTE I

NÚMERO

26

1.º Trimestre 2018 // 7€ (Portugal, CONT.) Trimestral AGROTEC.PT



Inclui os suplementos
Pequenos Frutos n.º 22
Grandes Culturas n.º 10



ENTREVISTA PAULA CRUZ DE CARVALHO, DA DGAV >

RETROSPECTIVA FRUTÍCOLA NO DOURO SUL >

MICROORGANISMOS EFICIENTES NA COMPOSTAGEM >

BIOESTIMULANTES: ALIADOS DOS AGRICULTORES

INVISTA NUMA AGRICULTURA MAIS INOVADORA.

FAÇA O SEU NEGÓCIO CRESCER COM AS NOSSAS SOLUÇÕES:

- Apoio à Gestão
- Crédito à Tesouraria
- Crédito ao Investimento
- Linhas de Crédito Especializadas
- Seguros
- Parcerias Estratégicas



CAMPANHA VÁLIDA ATÉ 06/04/2018

Conheça as soluções de apoio ao sector agrícola. Para uma agricultura mais sustentável.

INFORMAÇÕES NA AGÊNCIA OU LINHA DIRECTA:

808 20 60 60

Atendimento 24h/dia, personalizado 2ª a 6ª feira: 8h30 às 23h30 sábados, domingos e feriados: 10h às 23h.

www.creditoagricola.pt

 CA Vida

 CA Seguros

 CA

Crédito Agrícola

O Banco nacional com pronúncia local

Desde 1911

DIRETOR

Bernardo Sabugosa Portal Madeira, diretor@agrotec.com.pt

DIRETOR EXECUTIVO

António Malheiro, a.malheiro@publindustria.pt

REDAÇÃO

Ana Clara, redacao@agropress.pt
Tel. +351 220 964 363

MARKETING

Daniela Faria, marketing@agropress.pt
Tel. +351 225 899 620

PAGINAÇÃO

Gabriela César

IMAGEM DE CAPA

Miguel Ramos

GESTÃO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO

360 Graus

ASSINATURAS

Tel. +351 220 104 872
assinaturas@engebook.com | www.engebook.com

CONSELHO EDITORIAL

Ana Malheiro (Advogada), António de Fátima Melo Antunes Pinto (ESAV-IPV), António Mexia (ISA-UTL), George Stilwell (FMV-UTL), Henrique Trindade (UTAD), Isabel Mourão (ESA-IPVC), Jorge Bernardo Queiroz (FCUP), José Estevam da Silveira Matos (UAC), Mariana Mota (ISA-UTL), Nuno Afonso Moreira (UTAD), Ricardo Braga (ISA-UL), Teresa Mota (CVRVV)

COLABORARAM NESTE NÚMERO

Ana Fernandes, Ana Mascarenhas, Alberto L. Veja, André Lopes Gouveia, António Pedro Tavares Guerra, David Araújo, Eduardo de Oliveira e Sousa, Elder Lima, George Stilwell, Giovânia C. Araújo, Helena Gomes, Inês Cabral, Isilda Rodrigues, Jorge Azevedo, Manuel Ângelo Rodrigues, Maria Alexandra Mascarenhas, Margarida Arrobas, Maria do Carmo Martins, Maria José Gomes, Ramiro Valentim, Mariana Mota, Mariana Roriz, Marta Vasconcelos, Miguel A. Ramos, Nadine R. Sousa, Paula M. L. Castro, Rosa Guilherme, Sandra Sacoto, Susana M.P. Carvalho, Teresa Letra Mateus, Teresa Montenegro, Tiago Rocha, T. Machado.

PROPRIETÁRIO E EDITOR

Publindústria, Lda.
Empresa Jornalística Registo n.º 213163
NIPC: 501777288
Praça da Corujeira, 38, 4300-144 Porto, PORTUGAL
Tel. +351 225 899 620 . Fax +351 225 899 629
a.malheiro@publindustria.pt | www.publindustria.pt

SEDE DA REDAÇÃO

Publindústria, Lda.
Praça da Corujeira, 38, 4300-144 Porto, PORTUGAL
Tel. +351 225 899 620 . Fax +351 225 899 629

REPRESENTANTE EM ESPANHA:

INTEREMPRESAS - Nova Àgora,
S.L. Amadeu Vives, 20
08750 Molins de Rei - Barcelona
Tel. +34 936 802 027 . Fax. +34 936 802 031

CORRESPONDENTES

Bruxelas: Ana Carvalho, ana.carvalho@agrotec.com.pt
Reino Unido: Cristina Sousa Correira, reinounido@agrotec.com.pt
Rio de Janeiro: Henrique Trévisan, riodejaneiro@agrotec.com.pt
Itália: Martina Sinno
Portugal: João Nuno Pepino, joaonunopepino@gmail.com

IMPRESSÃO E ACABAMENTO

Lidergraf - Sustainable Printing
Rua do Galhano, 15. 4480-089 Vila do Conde

PERIODICIDADE / TIRAGEM: Trimestral / 8.000 exemplares

REGISTO ERC n.º 126 143

INPI

Registo n.º 479358
ISSN: 2182-4401

DEPÓSITO LEGAL: 337265/11

Os artigos assinados são da exclusiva responsabilidade dos seus autores.

Estatuto editorial disponível em: <http://www.agrotec.pt/revista/estatuto-editorial>



COMPREENDER PARA CRER

Na presente AGROTEC abordamos um tema raramente explorado em revistas agrícolas: os bioestimulantes. Encontramos no mercado muita publicidade, mas pouca informação. São de facto anunciados resultados milagrosos, que aos mais antigos nos levam a duvidar, naturalmente, da sua credibilidade. Porém, a prática tem demonstrado que muitas vezes produzem resultados evidentes e até espetaculares.

Uma ocasião foi-me feita uma demonstração de campo para mostrar que o grau brix de tomates tratados com uma mistura “milagrosa da biotecnologia” aumentava 2 valores face aos tomates da mesma planta não tratados e, tudo, em apenas 2 horas (ou seja, o lanche que nos foi servido).

Acho que não “havia nada na manga!”

Esta geração de poções biotecnológicas, muitas delas autorizadas até em Agricultura Biológica, estão ainda “incompreendidas”. A ciência não teve tempo nem ainda a capacidade para explicar, de facto, como funcionam estas “mezinhas”, e a informação que acabamos por aceder é comercialmente engajada, e portanto, de credibilidade enviesada.

Hoje quase já não se pratica fruticultura ou horticultura industrial sem o recurso a uma grande panóplia de produtos da biotecnologia, que vão desde extratos de algas, que supostamente mimetizam alguns fito-hormonas, hidrolisados contendo aminoácidos aplicados que em doses tão baixas como 1 litro/hectare são capazes de aumentar o peso de todos os frutos em 20%, ácidos húmicos, endurecedores de fruto e finalizando nas micorrizas e até bactérias que aumentam a disponibilidade do solo em fósforo ou em azoto.

Faltam, contudo, ensaios académicos e mais explicações científicas sobre o modo de atuação, doses, interações, implicações.

Trata-se de um novo mundo que aplica a biotecnologia à agricultura, novo mundo envolto em muitos segredos industriais, e certamente alguns mitos.

É um amplo par de gerações que me separa do Sr. Professor Que-lhas dos Santos, conhecido pela autoria do mais claro e completo manual de fertilização de culturas até hoje publicado em Portugal.

Contudo, sinto-o tão velho como eu.

Quem acompanha o seu *facebook* apercebe-se como o Professor “de todos nós” se confronta com uma grande dificuldade em entender estes novos produtos.

Falta além de ciência por detrás destes bioestimulantes, uma sistematização legal, um enquadramento técnico, pois são vendidos como fertilizantes quando não o são.

O Manual “Fertilização” mantém-se quase perfeito no que diz respeito à fertilização química tradicional, mas não se adapta a esta nova realidade. Contudo, digo-o muitas vezes, “ninguém acredita que um atleta com *doping* vença a maratona em jejum”.

E quantas vezes vejo agricultores de primeira viagem, e não são poucos, investir fortunas em bioestimulantes mas cortam nos adubos, na verdadeira nutrição.

Assim, o nosso atleta vai, certamente, correr dopado em jejum e, portanto, os resultados não serão equilibrados.

Ora, para técnicos e agrónomos, Homens de Ciência, agricultores evoluídos, e ao contrário de São Tomé, não nos basta “Ver”, temos que “Compreender... para Crer”!

BERNARDO SABUGOSA PORTAL MADEIRA

DIRETOR

Doutorado em Ciências Agrárias

Editorial	1
AGROTEC Responde	4
Ciência & Investigação	
Entrevista João Coutinho	6
Agricultura	
Entrevista Paula Cruz de Carvalho	8
Cuidados Veterinários	
Os ruminantes também têm tumores?	11
Combater as resistências antimicrobianas	14
Zootecnia	
Produção de bichos-da-seda	16
Maneio alimentar em ovinos e caprinos	19
Prados, Pastagens e Forragens	
Leguminosas na gestão do solo nos olivais	24
Agronegócio	
Preços internacionais seguem em subida vertiginosa	28

Dossier Bioestimulantes	
Bioestimulantes na Agricultura: categorias, legislação, oportunidades e desafios	30
Efeitos de um bioestimulante à base de extratos de algas	34
A aplicação de inóculos microbianos em <i>Quercus suber L.</i> em viveiros florestais distintos	38
O papel das algas na nutrição das culturas	42
Strawberry+	44
Controlo da clorose	45
Olmix: solução contra o stress hídrico da vinha	46
Asfertglobal vence GPA 2017 com o Kiplant inmass	50
Floricultura	
São rosas, senhor, são rosas	52
Horticultura	
Horticultura em espaços urbanos	54
Controlo de infestantes	58

Fruticultura	
Retrospectiva frutícola: região Douro Sul	60
Nutrição Vegetal	
Microrganismos eficientes no processo de compostagem	62
Proteção de Culturas	
<i>Xylella fastidiosa</i>	66
Rega	
Rega do olival	70
Feiras & Eventos	
Santarém debateu culturas agroindustriais	76
XXXIX Reunião de primavera da SPPF	76
Estante	78
Opinião	
Excesso de velocidade, por Eduardo de Oliveira e Sousa	80

6 / ENTREVISTA JOÃO COUTINHO



19 / MANEIO ALIMENTAR EM OVINOS E CAPRINOS



44 / STRAWBERRY+



58 / CONTROLO DE INFESTANTES

Vencedor Agricultura Green Project Awards Portugal'17

Kiplant
knowledge and innovation in plant sciences



iNmass



MAIS EFICIÊNCIA NA FERTILIZAÇÃO
MELHORES RESULTADOS

Kiplant iNmass

é um Biofertilizante composto por microrganismos fixadores de azoto, produtores de fitohormonas (IAA-ácido indol-3-acético) e decompositores da matéria orgânica.

Como Kiplant iNmass ajuda positivamente no crescimento das culturas:

Proporcionando uma comunidade microbiana altamente produtiva ajudando na absorção dos nutrientes e no incremento da eficácia da fertilização. Kiplant iNmass é eficaz para:

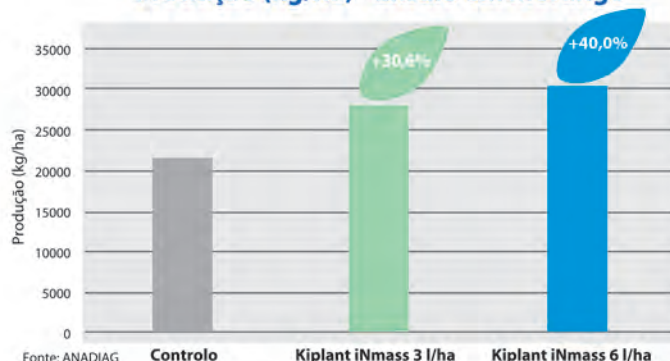
- ▶ Estimular o crescimento da raiz e aumentar o acesso da planta aos nutrientes disponíveis no solo.
- ▶ Fixar e desbloquear nutrientes para que eles se tornem mais disponíveis para a planta.
- ▶ Rejuvenescer o solo, criando uma robusta comunidade microbiana.

Porque Kiplant iNmass faz a diferença:

O processo único de fermentação, que estabelece um consórcio de microrganismos robusto e natural, isto significa que Kiplant iNmass é o único fertilizante capaz de proporcionar o que planta necessita, incluindo:

- ▶ Acção fertilizante/bioestimulante sem a adição de qualquer substância química.
- ▶ Aumento da produtividade e da qualidade dos frutos (maior riqueza nutricional).
- ▶ Resultados consistentes numa grande amplitude de solos, incluindo em situações de stress.

Produção (kg/ha) - Ensaio em Morango



Dose de aplicação em hortícolas, cereais (milho, trigo, arroz, etc.), fruteiras, vinha e olival: 3-6 l/ha em 1 ou 2 aplicações.



asfertglobal
innovation in plant sciences

Visite a nossa página www.asfertglobal.com

A AGROTEC, CUMPRINDO O SEU OBJETIVO DE COLOCAR AS SUAS PÁGINAS AO SERVIÇO DOS EMPRESÁRIOS AGRÍCOLAS, ENTENDEU QUE UMA DAS NECESSIDADES MAIS PREMENTES POR ELES SENTIDA É OBTER DE FORMA RÁPIDA E CLARA RESPOSTA TÉCNICA A PROBLEMAS RELACIONADOS COM A SUA ATIVIDADE (DIREITO, PATOLOGIA, ENOLOGIA, SILVICULTURA, ZOOTECNIA, APICULTURA, OLIVICULTURA, AGRICULTURA TROPICAL, ETC). ASSIM, OS LEITORES QUE QUEIRAM, PODERÃO REMETER-NOS PELO CORREIO A SUA CONSULTA (GRATUITA), QUE DEVERÁ SER SUCINTA E OBJETIVA. AS QUESTÕES SERÃO PUBLICADAS NA REVISTA NO NÚMERO SEGUINTE, PODENDO SER RESUMIDAS E ADAPTADAS PELA REDAÇÃO DA AGROTEC. SE POSSÍVEL, E ÚTIL PARA A RESPOSTA A SER DADA, DEVERÃO SER ENVIADAS AMOSTRAS DE MATERIAL OU FOTOS. A AGROTEC ENCAMINHARÁ A QUESTÃO COLOCADA PARA ESPECIALISTAS NAS ÁREAS QUE VERSEM A CONSULTA. SE, COM O ENVIO DA CONSULTA, FOR FORNECIDO UM ENDEREÇO DE E-MAIL, AS RESPOSTAS SERÃO DADAS DIRETAMENTE LOGO QUE DISPONÍVEIS E POSTERIORMENTE PUBLICADAS NO NÚMERO SEGUINTE DA REVISTA.

Por correio:
**Praça da Corujeira, n.º 38,
4300-144 Porto**
Por e-mail:
redacao@agropress.pt

Nota: **se for necessário realizar análises laboratoriais ao material enviado, e estas impliquem algum pagamento, o consulente será antecipadamente informado.**

Estou interessado em forragem verde hidropónica. Como posso obter informações para fazer este tipo produção? Conhecem alguma exploração perto de Aveiro que o faça?

DIOGO LUZ, VIA E-MAIL



Não é do nosso conhecimento a existência, na zona de Aveiro, de alguma empresa que explore a forragem verde hidropónica ou germinada. Entre os nossos contactos recomendados que consulte a empresa Monte da Torre - <http://www.torreefuncheira.com/> -, que certamente poderá melhor responder à questão colocada como a outras de cariz técnico.

A REDAÇÃO

Que mais-valias na cultura do açafraão?

TIAGO MENINO, VIA E-MAIL



A cultura do açafraão é, na aparência, de grande rendimento, porém, em virtude da grande despesa em termos de mão de obra, além do investimento inicial, torna-se bastante exigente e com elevado grau de profissionalismo. Nalgumas edições passadas da Agrotec encontra informação publicada por nós sobre o tema, sugerindo a sua leitura como ponto de partida.

Existe possibilidade de concorrer, através do programa de apoio ao desenvolvimento rural, PDR2020, a ajudas ao investimento, que vão desde os 30 aos 50% do investimento. Para obter esclarecimentos sobre os apoios existentes sugerimos que contacte a linha de apoio do PDR2020 pelo 800 500 064. Saiba mais sobre esta cultura aqui: <http://www.agrotec.pt/noticias/acafrao-ouro-vermelho/>

A REDAÇÃO

Estatuto Editorial

TÍTULO

AGROTEC – Revista Técnico-Científica Agrícola.

OBJETO

Promoção de tecnologias inovadoras que sustentem a competitividade da agricultura nacional e dos países de expressão portuguesa.

OBJETIVO

Estabelecer pontes de diálogo técnico e cooperação com profissionais que operam no setor das Ciências Agrárias, Empresários, Gestores, Formadores e Produtores, tanto em Portugal como nos países de expressão portuguesa.

ENQUADRAMENTO FORMAL

A AGROTEC – Revista Técnico-Científica Agrícola respeita os princípios deontológicos da liberdade de imprensa e ética profissional, de modo a não poder prosseguir apenas fins comerciais ou políticos, encobrindo ou deturpando a informação, indo antes ao encontro das necessidades dos leitores e do bem comum. Na revista haverá liberdade de menção a marcas e produtos sem que tal esteja associado à presença ou ausência de anunciante do artigo mencionado.

CARACTERIZAÇÃO

Publicação periódica especializada.

SUPORTE

A revista Agrotec estará disponível ao público em formato de papel e em formato digital.

ESTRUTURA REDATORIAL

- Diretor;
- Diretor-Executivo;
- Conselho Editorial;
- Coordenador Editorial;
- Colaboradores.

SELEÇÃO DE CONTEÚDOS

A seleção de conteúdos científicos é da exclusiva responsabilidade do Diretor e do Conselho Editorial. As restantes rubricas são propostas pelo Diretor-Executivo e pela Redação, de acordo com a linha editorial da revista.

PODERÁ SER PUBLICADA PUBLICIDADE REDIGIDA NAS SEGUINTE CONDIÇÕES:

Identificada com o título de “publireportagem”; com a aposição no texto do termo “publicidade” se publicada no formato de notícia.

ESPAÇO PUBLICITÁRIO

A publicidade organiza-se por espaços de páginas e frações, encartes e publireportagens.

A tabela de publicidade é válida para o espaço económico europeu.

A percentagem de espaço publicitário não poderá exceder 1/3 da paginação.

A direção da revista reserva-se ao direito de recusar publicidade, sobretudo se a mensagem não se coadunar com o seu objeto editorial; e se o anunciante iniciar práticas danosas das regras de concorrência ou sociais.

Os artigos assinalados são da exclusiva responsabilidade dos seus autores.

Aceda também aqui:

<http://www.agrotec.pt/revista/estatuto-editorial/>

nutrimais

CORRETIVO AGRÍCOLA ORGÂNICO - 100% natural



MÁXIMA QUALIDADE NA ORIGEM E NOS RESULTADOS!

Muito rico em compostos húmicos e micronutrientes;

Teor de macronutrientes bastante significativo;

Isento de infestantes e de patogénicos;

Rentável e eficaz na agricultura em geral e particularmente na fruticultura, viticultura, viveiros e horticultura;

Segurança alimentar e ambiental;

Nutrimais para agricultura biológica certificado por



Máxima qualidade na origem e nos resultados

Rua da Morena, 805 4435-746 Baguim do Monte
Telefone +351 229 770 107 Fax +351 229 770 183
www.nutrimais.pt

um produto

lipor





Laboratório de Solos e Plantas Joaquim Quelhas dos Santos: UM EXEMPLO NAS ÁREAS DE AUTOMAÇÃO E ROBOTIZAÇÃO

Entrevista e fotos: Inês Ribeiro

João Coutinho, professor catedrático na área de fertilidade do solo, docente e responsável pelo Laboratório de Solos e Plantas da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), fala do laboratório que funciona nesta universidade desde 1979 para apoio à investigação e ao setor agrícola. O laboratório, que recebeu o nome de Joaquim Quelhas dos Santos, numa homenagem ao trabalho desenvolvido por este professor na área da química agrícola e fertilidade do solo, é o mais avançado a nível de automação e robotização em matéria de análise de solos e de plantas.

AGROTEC: Como e quando surgiu este laboratório?

JOÃO COUTINHO: O Laboratório de Solos e Plantas da UTAD iniciou a sua atividade em 1979, ainda nas antigas instalações. Em 1981 mudou para as novas instalações, e manteve-se na sua configuração original até 2012, ano em que conseguimos um financiamento para a reestruturação completa do laboratório. A reestruturação ficou completa em final do ano 2013.

AG: Qual foi o valor do investimento inicial?

JC: O investimento começou de uma maneira muito modesta e com alguma instrumentação que nos foi oferecida pela unidade agroindustrial Castelão, que foi lançada pelo Ministério da Agricultura de modo a escoar os produtos da região do Nordeste. A partir daqui começamos a adquirir material sendo que tivemos um financiamento pelo Governo dos Estados Unidos da América com origem na Secretaria da Agricultura Norte-americana. A partir daqui fomos adquirindo muito mais equipamento com verbas próprias. Houve ainda outro investimento importante de outro programa americano chamado Procalfer.

AG: Em que se diferencia este laboratório relativamente ao que já existia?

JC: A grande diferença entre este laboratório relativamente ao que já existia é a aposta clara na automação e robotização, de modo a aumentar a eficiência do laboratório e diminuir prazos de resposta e manter o rigor e a qualidade das análises. Sendo que neste momento somos o laboratório nacional mais avançado a nível de automação e robotização a nível da análise de solos e de plantas.



« Em termos de solos temos de cada vez melhorar a qualidade dos nossos solos e valorizar as suas funções ecológicas, que não são exclusivamente produção de alimentos e de fibra.»

AG: Como foi o processo de início de atividade?

JC: O laboratório começou por ter como principal cliente a Direção Regional de Agricultura, já que naquela altura todas as análises eram pagas pela própria Direção Regional de Agricultura. Atualmente são os próprios clientes que pagam as análises diretamente ou através de empresas de consultoria.

AG: Quais são os principais serviços do laboratório?

JC: Os principais serviços do laboratório são essencialmente análise de solos e

recomendações de fertilização, análise de águas para rega, análise química de plantas e análises de terras.

AG: Quem são os principais clientes do laboratório?

JC: Por ordem de importância, em primeiro lugar são as empresas do setor agroindustrial, em segundo lugar os Institutos de Investigação do país, depois as associações e cooperativas de agricultores e em quarto os produtores individuais, além de possuir protocolos com instituições de investigação.



«Somos o laboratório nacional mais avançado a nível de automação e robotização a nível da análise de solos e de plantas»

AG: Quantas amostras de solo e plantas recebem em média durante um ano?

JC: Nos últimos anos temos mantido um número constante entre 12.000 a 13.000 amostras de solo e cerca de 4.000 amostras de plantas para análise e recomendação de fertilização.

AG: Qual é o preço das análises?

JC: O preço varia muito do tipo de análise que os clientes pedem. O preço das análises de solos vão de 4 euros para a análise mais básica a 30 euros para a análise mais completa. A análise completa de plantas, que envolve 11 elementos, custa cerca de 18 euros.

AG: Qual é o tempo de resposta aos clientes?

JC: O tempo de resposta tem sido um dos aspetos que temos vindo a melhorar. Neste momento o tempo de resposta varia entre uma semana e meia a três semanas, dependendo também do número de parâmetros. Sendo que as três semanas é o tempo de resposta para as análises mais completas.

AG: Que dificuldades são mais prementes para vós?

JC: Essencialmente a substituição de técnicos que se possam aposentar no futuro. Um outro aspeto importante é a assistência técnica. Nós temos de ser autónomos em 90% das reparações, uma vez que essas reparações são caras. E um técnico que se desloque do Porto ou de Lisboa além de ser também caro, o tempo de espera é também exagerado. E esse é um grande desafio, já que temos algum aparelho que está parado diariamente.

AG: Que tipo de formação têm os técnicos que trabalham atualmente no laboratório?

JC: No laboratório trabalham dois tipos de técnicos, os técnicos de laboratório que têm uma formação profissional adequada, e três técnicos superiores com formação em agronomia e enologia. Além do pessoal fixo, temos também estudantes que colaboram com o laboratório.

AG: Quais são os objetivos futuros do laboratório?

JC: Para o futuro o grande objetivo é aumentar a visibilidade do trabalho desenvolvido no laboratório a nível nacional e internacional.

AG: Como olha para as políticas de solos em Portugal?

JC: O Ministério da Agricultura está a re-qualificar muitas das políticas dos solos em articulação com instituições internacionais, e muito apoiado num grupo de técnicos e especialistas que integram a Parceria Portuguesa para o Solo. E é essa Parceria que tem estado a apoiar muito o ministério da agricultura no que respeita às novas políticas de solos do país.

AG: Que desafios se impõem cumprir?

JC: Em termos de solos temos de cada vez melhorar a qualidade dos nossos solos e valorizar as suas funções ecológicas, que não são exclusivamente produção de alimentos e de fibra. Passam muito pela sustentação do funcionamento dos ecossistemas e passam cada vez mais por ser um contributo para mitigar as alterações climáticas.

AG: 2015 foi o ano internacional dos Solos (ONU) sendo que em Portugal a efeméride quase passou despercebida, como é que o professor viu esta questão?

JC: Em Portugal o Ano Internacional dos Solos teve muitas iniciativas através da Sociedade Portuguesa da Ciência do Solo (SPCS). Houve iniciativas pelo país inteiro, eu estive presente em três delas, uma delas teve lugar aqui na Universidade de Trás os Montes e Alto Douro com a colaboração da UNESCO. ■



«Temos mantido um número constante entre 12.000 a 13.000 amostras de solo e cerca de 4.000 amostras de plantas para análise e recomendação de fertilização»



«É FUNDAMENTAL TRAZER CADA VEZ MAIS O AGRICULTOR À DGAV»

Entrevista e fotos: Ana Clara

Paula Cruz de Carvalho, Subdiretora-Geral da Direção-Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), fala em entrevista à AGROTEC dos desafios da instituição, mas também dos produtos fitossanitários e do ponto de situação atual em relação à formação. A responsável destaca ainda a importância da Proteção Integrada, obrigatória na União Europeia (UE) desde 1 de janeiro de 2014. Considera ser fundamental «encontrar, com os agricultores, alternativas à luta química».



AGROTEC: Vamos começar pelos desafios que se colocam atualmente, neste mercado global, à DGAV. Quais são eles, na sua opinião?

PAULA CRUZ DE CARVALHO: A DGAV tem tentado acompanhar todas as novas tendências da globalização e também as respetivas consequências. Temos, entre outras, intervenções no domínio regulamentar, como sabe. Uma delas, e que é muito importante, centra-se na internacionalização, ou seja, na exportação dos nossos produtos. Nesse sentido, somos responsáveis pela negociação com os países terceiros em relação aos requisitos sanitários e fitossanitários. Não podemos exportar animais, produtos de origem animal, produtos vegetais, frutas ou legumes sem primeiro termos um acordo com o país terceiro de destino. E este tem sido um trabalho muito intenso e que pode demorar muitos anos a ser concluído.

AG: Há mercados mais difíceis do que outros... Fale-me um pouco dessas negociações.

PCC: Sim, sem dúvida. O mercado chinês, por exemplo, é muito difícil. O mercado japonês é impossível, praticamente.

AG: Como é que Portugal consegue contornar todos esses obstáculos, tendo em conta que cada vez mais é imperioso entrar nesses mercados.

PCC: Temos tido um intenso trabalho em termos de abertura de mercados e na implementação dos sistemas de certificação sanitários e fitossanitários.

AG: E como se processa?

PCC: Há interesses manifestados pelos nossos produtores, em exportar, por exemplo, cereja para o território japonês e é iniciado um contacto da DGAV com o nosso homólogo japonês, no sentido de perceber quais são as regras

e as exigências do ponto de vista fitossanitário. Estamos essencialmente a falar de garantir, no caso, que a nossa cereja não vai levar uma praga ou uma doença para o território japonês. Depois deste pedido, vem um questionário com imensa informação, que temos de compilar e enviar às autoridades japonesas. Esse questionário tem a ver com o levantamento de todas as pragas e doenças que há no país relativamente aquela cultura, o que fazemos ao nível do controlo, etc. e toda esta informação é canalizada para a autoridade fitossanitária do país de destino. E aí inicia-se uma negociação que pode demorar anos

O APOIO DA DIPLOMACIA ECONÓMICA

AG: E essa negociação é feita meramente aos níveis sanitário e fitossanitário ou, nalgum momento, também há conversações a nível diplomático entre os dois países?

PCC: Sim. Temos, por um lado, todo este trabalho técnico, liderado pela DGAV, mas depois temos o apoio, bastante grande, da nossa diplomacia económica. E este é um apoio muito importante, porque, por vezes, há processos que são acelerados muito por esta via. Em suma, este trabalho entre a DGAV, a tutela, o ministério dos Negócios Estrangeiros e as delegações da AICEP tem resultado muito bem, e inclusivamente tem conseguido abrir mercados como os da América Latina, por exemplo. Começámos a exportar peras e maçãs para a Colômbia, Peru, vamos exportar para o México. Este trabalho conjunto é fundamental.

AG: Que outros entraves são comuns?

PCC: Há problemas do ponto de vista dos direitos aduaneiros e dos impostos cobrados nesses países, por exemplo, mas aí a DGAV não intervém. Neste domínio são importantes os acordos liderados pela Comissão Europeia. Obviamente que, por vezes, as demoras que temos nas

respostas não têm tanto a ver com as questões técnicas, mas acontecem por razões protecionistas, que também produzem os produtos e não querem abrir os mercados. Os países têm a sua própria produção, dos mesmos produtos, e portanto protegem os seus mercados.

AG: Como é que os produtores e as empresas lidam com esta espera?

PCC: A DGAV trabalha numa relação muito estreita com as associações de agricultores. Não estamos sozinhos neste processo de abertura de mercados, temos tido a cooperação permanente dessas associações. É preciso lembrar que todo este sistema de abertura de mercado implica, muitas vezes, deslocação de inspetores dos países terceiros, que vêm inspecionar a forma como fazemos o controlo fitossanitário e, neste aspeto, temos contado com um apoio fantástico por parte das organizações de produtores.

FITOSSANITÁRIOS: «AINDA HÁ MUITO TRABALHO A FAZER»

AG: Gostava que me fizesse um balanço e enquadramento atual da situação dos produtos fitossanitários, a formação e a forma como a legislação tem sido implementada no país.

PCC: Ainda há muito trabalho a fazer. Como sabe temos uma legislação comunitária extremamente rigorosa em termos de análise de risco, desde a parte do Ambiente, à Toxicologia, Eficácia, etc., e há todo um conjunto de setores de avaliação dos produtos fitofarmacêuticos em que a fasquia é extremamente elevada. Por um lado é positivo, porque, quando autorizamos um novo produto, temos uma certeza ou garantia superior de que aquele produto é colocado no mercado de acordo com as condições de segurança exigidas. Mas, por outro lado, há o reverso da medalha, há uma quantidade significativa de produtos, que são retirados do mercado europeu, e continuam a ser utilizados nos países terceiros.

AG: Como se consegue alterar esse panorama?

PCC: Dificilmente. A União Europeia (UE) não vai regredir neste princípio, em matéria de segurança dos produtos. A UE, pelas orientações que tem tomado, caminhará mais para a segurança do aplicador, do consumidor e para critérios ambientais muito rigorosos. O que se está a notar é que quando há uma decisão a nível

« A DGAV trabalha numa relação muito estreita com as associações de agricultores. Não estamos sozinhos neste processo de abertura de mercados, temos a cooperação permanente dessas associações »



« Se um país terceiro quiser exportar para a Europa, exporta diretamente para 28 Estados-membros. E não tem que negociar com os 28 países. E a legislação até há pouco tempo não obrigava a esta análise de risco prévia que os países terceiros estão desobrigados »

da UE, no que respeita à retirada do mercado de uma determinada substância, isso tem uma consequência mais ou menos rápida no país terceiro que exporta para a UE. E os países terceiros já contestam mesmo junto da Organização Mundial de Comércio, decisões europeias que limitam o uso de um determinado produto, ao estabelecer limites máximos de resíduos, próximos ou no limite de deteção analítica. Isso implica que os agricultores dos países terceiros também tenham dificuldade em utilizar aquele produto, se querem exportar para a Europa. Contudo, temos um problema, porque nós exportamos mas também importamos muito, não apenas Portugal mas toda a UE. E todo esse movimento de mercadorias trará problemas do ponto de vista fitossanitário, com novas pragas e doenças, problemas fitossanitários para os quais vamos ter que encontrar soluções para resolver.

AG: Como é que a UE lida com esta questão?

PCC: A UE tem tido nesta questão uma abordagem muito mais liberal do que os países terceiros. Nós, por exemplo, ao negociarmos a exportação de cereja para o Japão, temos

que negociar individualmente com o Japão a entrada deste produto. E temos que negociar doença a doença, praga a praga, qual é o produto que aplicamos, quais são as medidas fitossanitárias. Se um país terceiro quiser exportar para a Europa, exporta diretamente para 28 Estados-membros. E não tem que negociar com os 28 países. E a legislação até há pouco tempo não obrigava a esta análise de risco prévia que os países terceiros estão desobrigados. Mas há um movimento dos países do sul – mais suscetíveis a doenças e pragas do exterior –, a que Portugal também aderiu, em que conseguimos influenciar Parlamento Europeu, no sentido de incluir na nova regulamentação comunitária o princípio da estratégia reversa, ou seja, passarmos também a fazer análise de risco prévia à autorização de importação de um determinado produto considerado de alto risco, e assim estabelecer as medidas fitossanitárias para mitigar esse risco e só depois haver essa autorização. Isto permite ter mais garantia em termos de salvaguarda do território, até porque o número de doenças e pragas a entrar no espaço europeu é imenso nos últimos anos. Falo de doenças que não conhecemos, das quais não conhecemos o seu ciclo biológico e que podem causar situações catastróficas, como é o caso da *Xylella fastidiosa*, que tem sido muito danosa e que se suspeita que terá entrado através de plantas de café, com caráter ornamental e infetadas.



AG: Em relação à formação, como acha que correu e em que ponto estamos hoje?

PCC: No final, a nossa ideia é de que correu bem. Tivemos cerca de 311 mil agricultores, utilizadores profissionais habilitados. A formação, em termos de princípios, é fundamental, porque é importante que um agricultor perceba que, na maior parte dos casos, está a trabalhar com produtos perigosos, que têm de ser criteriosamente escolhidos e aplicados de forma correta, seguindo o que está no rótulo, as indicações de preparação da calda e da sua aplicação e, nesse aspeto, a formação é muito importante para o agricultor ter essa perceção. Também o respeito pelo intervalo de segurança é fundamental para própria proteção do consumidor. Não posso afirmar que todos os agricultores utilizadores formados estão a cumprir rigorosamente todos os princípios que aprenderam, mas acreditamos que a maioria alterou a sua postura na utilização do produto. Mas há ainda muito a fazer, nomeadamente, em relação às normas de Proteção Integrada, obrigatória a nível da União Europeia desde 1 de janeiro de 2014. E ainda temos a perceção que há agricultores que não conseguem assimilar os princípios de Proteção Integrada e quando têm um problema fitossanitário a primeira coisa que fazem é agarrar num produto fitofarmacêutico e vamos para o campo fazer uma pulverização. Investimos também na inspeção dos pulverizadores. E agora temos de fazer um trabalho mais pro-ativo nesta questão da Proteção Integrada. Vamos encontrar, com os agricultores, alternativas à luta química, e isso por outro lado também nos obriga a pensar e a estudar outras alternativas e a sermos cada vez mais rigorosos no uso dos produtos fitofarmacêuticos.

AG: As Alterações Climáticas têm tido consequências já visíveis no desenvolvimento de pragas e doenças?

PCC: Não temos propriamente causas das quais possamos dizer que será por esta ou aquela razão, mas vemos claramente alterações de processos biológicos.

AG: Tudo isto altera também o panorama da agricultura portuguesa. Qual o impacto que tudo isto vai ter na soberania alimentar? Teremos uma transformação da agricultura nacional?

PCC: Sem dúvida! Temos uma dependência enorme em relação aos cereais. Consumimos muitos cereais, pão, arroz, etc. e devíamos utilizar os cereais no sistema integrado de produção de pecuária. Mas tem havido um problema no país nesta matéria: quando há uma fileira que começa a ter sucesso, há um desvio de todos os



« Vamos encontrar, com os agricultores, alternativas à luta química, e isso por outro lado também nos obriga a pensar e a estudar outras alternativas e a sermos cada vez mais rigorosos no uso dos produtos fitofarmacêuticos »

agricultores para essa fileira e um desprezo por outras fileiras que vão começando a decair. É portanto muito relevante a iniciativa da criação do Grupo de trabalho para os Cereais e tenho alguma esperança de que daí saiam medidas concretas. Porque, na verdade, não podemos depender totalmente de países terceiros relativamente a bens de consumo que são essenciais.

AG: Por fim, o que mais a preocupa no setor e que desafios imperam?

PCC: É fundamental trazer cada vez mais o agricultor à DGAV. Precisamos que sejam pró-ativos connosco, que nos tragam as suas propostas, a sua ajuda, precisamos de encontrar soluções para os vários problemas fitossanitários e os desafios do mercado global. Que sejam nossos parceiros! A nossa função é ajudá-los dentro da nossa competência regulamentar. E precisamos muito das entidades de investigação, que olhem para os problemas reais da nossa agricultura. ■

A DGAV

A DGAV é responsável pela regulamentação alimentar, nomeadamente rotulagem e normas de comercialização, tal como é responsável pela homologação de fatores de produção, nomeadamente as sementes, registo de variedades vegetais, homologação de produtos fitofarmacêuticos (...).

Esta componente regulamentar tem implicações diretas na produção agrícola e nomeadamente nos cereais. A DGAV tem por missão a definição, execução e avaliação das políticas de segurança alimentar, de proteção animal e de sanidade animal, proteção vegetal e fitossanidade, sendo investida nas funções de autoridade sanitária veterinária e fitossanitária nacional, de autoridade nacional para os medicamentos veterinários e de autoridade responsável pela gestão do sistema de segurança alimentar. (Decreto-Lei n.º 18/2014, 4 de fevereiro, Art.º 9º, nº 1).

A DGAV é um serviço central da administração direta do Estado, dotado de autonomia administrativa e integrado no Ministério que tutela o setor agropecuário. As suas competências respeitam à saúde e proteção animal; regulamentação e coordenação do controlo alimentar; e sanidade vegetal e fitossanidade.



OS RUMINANTES TAMBÉM TÊM TUMORES?

Por: **Inês Cabral¹, Teresa Letra Mateus^{1,2,3}**

¹ Departamento de Medicina Veterinária, Escola Universitária Vasco da Gama, Coimbra

² Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios do Lima

³ EPIunit, Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto, Porto

RESUMO

Os tumores representam um problema de saúde com impacto económico em ruminantes, devido à sua morbilidade (capacidade de causar doença) e à sua mortalidade. Os tumores têm origem num crescimento anormal e de forma descoordenada de um tecido. Estes podem ser benignos, não originando grandes perdas e tendo uma resolução simples. Contudo também podem ser malignos, levando nestes casos a perdas económicas, assim como a mal estar animal. São vários os fatores predisponentes ao aparecimento de tumores, nomeadamente fatores genéticos como a raça e fatores ambientais como a radiação ultravioleta. Os tumores malignos mais frequentes em ruminantes são o carcinoma das células escamosas e o linfossarcoma. O diagnóstico precoce e a proteção dos animais de possíveis fatores de risco são fundamentais para prevenir perdas e manter a saúde e bem estar animal.

Palavras-chave: Carcinoma das células escamosas; Linfossarcoma; Melanoma; Ruminantes; Tumor.

ABSTRACT

Tumors represent a health problem with economic impact on ruminants due to their morbidity (ability to cause disease) and their mortality. Tumors arise from an abnormal and disorganized growth of a tissue. These can be benign, not causing great losses and having a simple resolution. However they can also be malignant, leading in these cases to economic losses, as well as to animal disease. There are several factors predisposing to the occurrence of tumors, such as genetic factors such as race and environmental factors such as ultraviolet radiation. The most frequent malignant tumors in ruminants are squamous cell carcinoma and lymphosarcoma. Early diagnosis and protection of animals against possible risk factors are essential to prevent losses and maintain animal health and welfare.

Key words: Lymphosarcoma; Melanoma; Ruminants, Squamous cell carcinoma; Tumors



Devido à alta morbilidade e mortalidade destes tumores, bem como a possibilidade do aparecimento de outros tumores que podem igualmente comprometer o bem-estar do animal, deve-se apostar no controlo destes, com identificação e diagnóstico precoces, bem como na prevenção do aparecimento das lesões.

O QUE SÃO TUMORES?

Um tumor (também designado de neoplasia), é o crescimento anormal, excessivo, descoordenado de um tecido, em dependência total do hospedeiro. Esta dependência acontece essencialmente para o suporte nutricional, que é maioritariamente sanguíneo e em certos tumores, endócrino. As células tumorais/neoplásicas, continuam a multiplicar-se independentemente dos mecanismos reguladores do crescimento celular normal, e têm características bastante distintas das células normais, a nível morfológico, comportamental, fisiológico e até bioquímico.

QUE TIPO DE TUMORES EXISTEM?

Relativamente ao seu comportamento biológico, os tumores podem ser benignos ou malignos, de acordo com parâmetros como a taxa e o tipo de crescimento, e a capacidade de invasão e por sua vez, metastização. Um tumor benigno é aquele que normalmente é localizado, não tem capacidade de invasão, infiltração e metastização, tem crescimento lento, é geneticamente 'simples', passível de remoção cirúrgica e tem bom prognóstico. Um tumor maligno é aquele que tem a capacidade de invadir tanto tecidos próximos com crescimento rápido, bem como metastizar



para tecidos distantes, tendo assim um pior prognóstico. O diagnóstico correto é muito importante pois uma lesão nodular pode ser simplesmente um processo inflamatório, e não tumoral. O fato de um tumor ter comportamento benigno ou maligno, tem um papel importante na abordagem ao tumor propriamente dito, e posteriormente, à terapêutica (Kumar, Abbas, & Aster, 2013; Pires, Gartner & Travassos, 2004).

TUMORES MAIS FREQUENTES EM BOVINOS

Os tumores mais frequentes em bovinos são o carcinoma das células escamosas e o linfossarcoma. A localização mais frequente de tumores em bovinos é a região ocular (Carvalho *et al.*, 2014). Uma vez que os tumores são mais frequentes em animais mais velhos, as raças leiteiras estarão mais predispostas à ocorrência destes do que as de carne, já que estas últimas têm uma vida mais curta (Ramos, Souza, Norte, Ferreira & Fernandes, 2008).

O carcinoma das células escamosas, é um dos tumores mais frequentes em bovinos, nomeadamente o de localização ocular (Figura 1), embora possa aparecer em qualquer região anatómica, é mais predominante nas pálpebras e conjuntiva (Barbosa *et al.*, 2009). Este pode demorar meses ou anos a desenvolver-se, apresentando ou um comportamento benigno (pequeno, branco, superfície verrugosa), ou maligno (nodulares, cor rosada e erosiva), sendo que a sua metastização pode envolver as pálpebras e membrana nictitante. É mais predominante em animais da raça Hereford, Holandesa e Simmental, entre os 7 e 8 anos de idade, incidindo em animais com a zona periocular pouco pigmentada, já que está muito associado à radiação solar, além de outros fatores ambientais e genéticos (Smith, 2014; Carvalho *et al.*, 2014; Barbosa *et al.*, 2009).



Figura 1
Carcinoma das células escamosas ocular num bovino (Adaptado de: Rabelo *et al.*, 2014)

O linfossarcoma bovino é uma doença sistêmica e o tumor mais fatal e comum em bovinos de leite, com idade superior a 2 anos. Uma das manifestações sistêmicas acontece a nível ocular (é o tumor ocular mais comum em animais de produção). Em termos de sinais pode-se observar o globo ocular saliente (certas raças têm predisposição para tal), algo que pode ser confundido com um trauma (Smith, 2014; Ramos *et al.*, 2008).

O linfoma pode-se apresentar de várias formas, nomeadamente multicêntrico (independentemente da localização, envolve os gânglios linfáticos, visto que se afetar tecido linfóide para além dos gânglios, passa a ser classificado como linfoma generalizado), intestinal e cutâneo. No caso do cutâneo, afeta animais com idades compreendidas entre 1 a 3 anos de idade, e há formação de lesões elevadas e possivelmente ulceradas na zona do ânus, vulva e flancos, e até, se houver envolvimento dos órgãos, insuficiência cardíaca, edema peitoral e taquipneia (Smith, 2014).

O papiloma é provocado por um vírus, os tumores surgem na região da cabeça, membros e tetos, sendo que pode predispor a mastites (Pugh & Baird, 2012).

TUMORES MAIS FREQUENTES EM OVINOS E CAPRINOS

Relativamente aos pequenos ruminantes, são mais frequentemente encontrados o carcinoma das células escamosas (sobretudo nas raças Angora, Merino, Saamen e Baer), o melanoma (raças Angora e Suffolk) e o papiloma do úbere em cabras da raça Saanen (Pugh & Baird, 2012).

O carcinoma das células escamosas tem uma etiologia multifatorial, encontrando-se associado a zonas despigmentadas e com pouco pêlo, ocorrendo em animais com idade superior a 4 anos. As lesões ocorrem principalmente na região da



Figura 2
Carcinoma das células escamosas ocular num caprino (Adaptado de: Puleio *et al.*, 2015)



Figura 3
Carcinoma das células escamosas na região perineal num caprino (Adaptado de: Barbosa *et al.*, 2009)

orelha, da cabeça (Figura 2), da vulva e do períneo (Figura 3), podendo a auto-mutilação levar a ulceração das lesões (Puleio *et al.*, 2015; Carvalho *et al.*, 2014; Mendez *et al.*, 2014; Pugh & Baird, 2012). Também nos pequenos ruminantes, estas carcinomas são frequentes na zona ocular, nomeadamente na córnea, pálpebras e conjuntiva, contudo têm um desenvolvimento lento. Os fatores de risco para a ocorrência destes tumores em ovinos são a exposição dos animais aos raios ultravioleta, a presença de lesões inflamatórias, a predisposição genética, estando ainda descrito uma associação com papiloma vírus (Puleio *et al.*, 2015). Em relação aos caprinos está associado igualmente à exposição à radiação ultravioleta, sendo também lesões com crescimento lento mas com capacidade de invasão local. Está descrito em zonas igualmente despigmentadas nomeadamente o períneo, sendo que um fator predisponente é o corte de cauda, que expõe a zona às radiações ultravioleta, o que justifica também a sua ocorrência na zona da vulva (Barbosa *et al.*, 2009; Mendez *et al.*, 2014).

No caso do melanoma, está igualmente associado a zonas desprovidas de pêlo como a vulva, o ânus, os lábios, a narina, entre outros (Carvalho *et al.*, 2014).

O papiloma também se encontra descrito em pequenos ruminantes.

CONSEQUÊNCIAS DOS TUMORES EM RUMINANTES

Os tumores, devido à sua taxa de morbilidade e mortalidade, podem levar a significativas

perdas económicas, devido às perdas de produtividade, bem como despesas a nível de diagnóstico e tratamento, custos associados à reposição de efectivos e rejeição de carcaça no matadouro.

O QUE SE PODE FAZER QUANDO UM TUMOR É DIAGNOSTICADO?

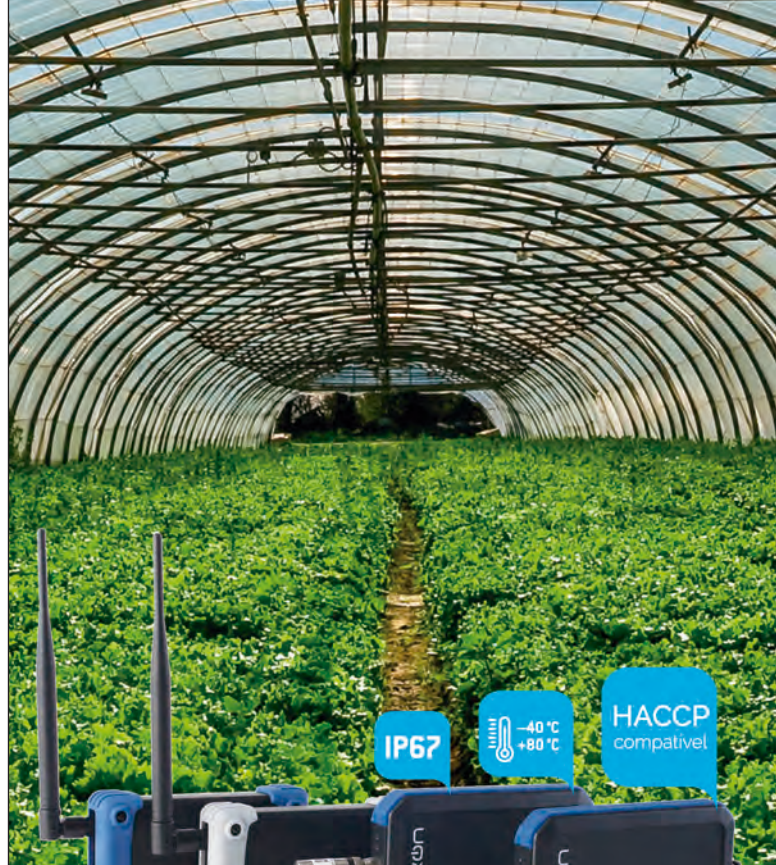
No carcinoma das células escamosas em bovinos, o tratamento depende da localização e extensão do tumor, podendo, se possível, proceder-se à remoção cirúrgica da lesão. Se o carcinoma estiver localizado na zona ocular, poderá ser necessário remover o globo ocular. Em pequenos ruminantes, pode ser realizado tratamento cirúrgico com remoção da lesão embora se recomende o abate (Pugh & Baird, 2012). No caso do linfossarcoma, o prognóstico é bastante desfavorável embora se possa proceder à remoção do globo ocular mas apenas como forma paliativa pois recomenda-se o abate do animal.

Quando o linfoma está associado ao vírus da leucemia bovina, não há tratamento, pelo que se deve ter atenção o modo de transmissão do vírus que pode acontecer por contacto físico entre animais, por secreções nasais ou orais, por contaminação iatrogénica, por insetos, pelo sêmen contaminado, por infeção intrauterina e pela alimentação dos vitelos com colostro infetado (Sajiki et al., 2017; Wrathall, Simmons, & Soom, 2006; Smith, 2014). Assim, é muito importante neste caso a identificação precoce de animais possivelmente infetados. Em relação à contaminação iatrogénica, deve-se ter em atenção o material utilizado, nomeadamente luvas de palpação rectal. Deve-se também fazer um controlo de insectos na exploração, não só porque podem actuar como agentes de transmissão de doenças, mas porque causam incómodo e comprometem o bem estar dos animais.

Devido à alta morbilidade e mortalidade destes tumores, bem como a possibilidade do aparecimento de outros tumores que podem igualmente comprometer o bem-estar do animal, deve-se apostar no controlo destes, com identificação e diagnóstico precoces, bem como na prevenção do aparecimento das lesões. Deve-se ter em atenção a exposição aos fatores de risco, no caso do carcinoma das células escamosas, não expondo os animais durante tempo prolongado a radiação ultravioleta, nomeadamente animais com pouca pigmentação da pele (peles claras). Em relação ao corte da cauda, não realizar um corte que exponha excessivamente as zonas perineal, anal e vulvar. ■

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barbosa, J. D., Duarte, M. D., Oliveira, C. M. C., Alessandra, B., Peixoto, T. C., Peixoto, P. V., ... Peixoto, T. C. (2009). Carcinoma de células escamosas perineal em cabras no Pará 1, 29(5), 421-427.
2. Carvalho, F. K. L., Dantas, A. F. M., Riet-Correa, F., Andrade, R. L. F. S., Neto, P. I. N., Neto, E. G. M., ... Azevedo, S. S. (2014). Estudo retrospectivo das neoplasias em ruminantes e equídeos no semiárido do Nordeste Brasileiro 1, 34(3), 211-216.
3. Kumar, V., Abbas, A. K., & Aster, J. (2013). Robbins Basic Pathology. (Elsevier, Ed.) (9th ed.).
4. Mendez, A., Perez, J., Ruiz-Villamor, E., Garcia, R., Martin, M. P., & Mozos, E. (2014). Clinicopathological study of an outbreak of squamous cell carcinoma in sheep (Clinicopathological study of an outbreak of squamous cell carcinoma in sheep, July). <https://doi.org/10.1136/vr.141.23.597>
5. Pires, M. A., Gartner, F., & Travasso, F. S. (2004). Atlas de Patologia Veterinária. (Lidel, Ed)
6. Pugh, D. G., & Baird, A. N. (2012). Sheep and Goat Medicine (2nd ed.).
7. Puleio, R., Capucchio, M. T., Tamburello, A., Mignacca, S. A., Atanasio, A., Vitale, M., ... Presti, L. (2015). Ocular squamous cell carcinoma in Valle del Belice sheep - Histology and immunohistochemistry. Small Ruminant Research, 126, 28-32. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.01.024>
8. Rabelo, R. E., Sant'Ana, F. J. E., Vulcani, V. A. S., Silva, L. F., Rabbers, A. S., Santos, T. C., Lima, C. R. O., Silva, L. A. F. (2014). Metástases múltiplas em carcinoma de células escamosas oculares em bovinos: dois casos. Revista Brasileira de Ciências Veterinárias, 21 (4):252-255.
9. Ramos, A. T., Souza, A. B., Norte, D. M., Ferreira, J. I. M., & Fernandes, C. G. (2008). Tumores em animais de produção: aspectos comparativos, 148-154.
10. Sajiki, Y., Konnai, S., Nishimori, A., Okagawa, Y., Maekawa, N., Goto, S., & Nagano, M. (2017). Intrauterine infection with bovine leukemia virus in pregnant dam with high viral load.
11. Smith, B. P. (2014). Large Animal Internal Medicine (5th ed.).
12. Wrathall, A. E., Simmons, H. A., & Soom, A. Van. (2006). Evaluation of risks of viral transmission to recipients of bovine embryos arising from fertilisation with virus-infected semen, 65, 247-274. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.05.043>



WIRELESS SYSTEM DUOS

SISTEMAS DE MONITORIZAÇÃO SEM FIOS

TEMP E HYGROTEMP



O Wireless System DUOS é um sistema escalável, de fácil manutenção e instalação, que combina num conjunto de pelo menos dois equipamentos, a possibilidade de monitorizar remotamente a temperatura e humidade dos seus processos agro-industriais.

Através desta solução poderá criar uma rede de monitorização de longo alcance até 4 Km (Line of Sight), expansível até 55 transmissores por rede (múltiplas redes em simultâneo) e capaz de suportar uma gama de temperaturas de -40° a 80°C e humidades relativas de 0 a 100%.

POTENCIAIS APLICAÇÕES



AGROINDÚSTRIA



INDÚSTRIA ALIMENTAR



ARMAZÉNS DE FRIO



COMBATER AS RESISTÊNCIAS A ANTIMICROBIANOS

Texto e foto: George Stilwell
stilwell@fmv.ulisboa.pt

Médico-veterinário, PhD, Diplom ECBHM.

Clínica das Espécies Pecuárias e Laboratório Comportamento e Bem-estar Animal

Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa

Conselho Directivo da Ordem dos Médicos Veterinários



O combate às resistências aos antimicrobianos¹ é uma prioridade na União Europeia. Aliás, o aumento exponencial de estirpes bacterianas resistentes mesmo às moléculas mais modernas e a crescente taxa de mortalidade por doenças causadas por agentes multirresistentes, faz desta guerra uma preocupação mundial. O número de mortes por agentes infecciosos multirresistentes calculado para 2017 é de 700.000 mortes e as previsões mais recentes referem o número de 10 milhões para o ano de 2050. Assustador? Sim, e, portanto, todos temos de prestar atenção às nossas responsabilidades, começando pelos médicos-veterinários e os produtores de animais.

O combate às resistências aos antimicrobianos tem de ter uma abordagem muito alargada. O conceito de UMA SÓ SAÚDE baseia-se exactamente nesse princípio – o que afecta a saúde dos animais e do ambiente acaba sempre por afectar a saúde humana, e vice-versa. Ou seja, todos temos um papel, maior ou menor, a representar como decisores, prescritores, utilizadores ou consumidores.

Mas comecemos pelo básico. O que são e como surgem as resistências aos antimicrobianos? Podemos ver isto como uma guerra. Desde meados do século passado que os humanos começaram a perceber que há substâncias que matam ou danificam irreversivelmente certos microorganismos (quase exclusivamente bactérias e nunca vírus). Com o advento destes antimicrobianos pensou-se que, finalmente, a Ciência e a Medicina iriam superar e mesmo extinguir certas doenças. Só que subestimámos o inimigo e abusámos

« Os vendedores (armazenista ou farmacêutico) têm de estar conscientes do seu importantíssimo papel no combate às resistências, não aconselhando terapêuticas ou fornecendo antimicrobianos sem a respectiva receita médica, desta forma garantindo que tudo se processa com proficiência »

e demos mau uso às armas, abrindo caminho para o contra-ataque de que agora nos queixamos. O que aconteceu foi muito simples – é sabido e natural que ao atacarmos uma população, alguns elementos irão procurar criar mecanismos de defesa. A criação destas defesas ou resistências será tão mais fácil quanto maior e mais prolongada for a exposição a níveis sub-letais das armas, o que acontece quando ocorre uso indiscriminado e incompetente. São, portanto, estes indivíduos sobreviventes que terão mais hipóteses de deixar descendência e de fazer proliferar essa resistência. Para piorar a situação sabemos também que certas bactérias conseguem “ensinar” outras populações de como resistir às nossas armas. Assim, bactérias que nunca contactaram com um antimicrobiano podem adquirir resistência apenas porque lhes foi transmitida essa capacidade. Daí o risco acrescido da criação de bactérias multirresistentes no ambiente, nos animais, nos alimentos e nos hospitais.

Durante algum tempo a ciência e a tecnologia ainda foram disfarçando o cenário, inventando novas moléculas que aproveitavam fragilidades ou atacavam as bactérias por outras portas. Mas até esta estratégia está praticamente esgotada.

Então a primeira conclusão é: temos de reaprender a usar e a controlar o nosso arsenal, para que mantenha ou volte a adquirir o seu poder bélico. Se isto nem é fácil fazer nos países mais desenvolvidos e sensibilizados,

imagine-se no resto do mundo. As organizações mundiais ligadas à saúde alertam para o facto de uma grande maioria dos países (110 dos 130 membros da OIE) não tem legislação relevante e completa no sentido de assegurar as condições ideais para a importação, fabrico, distribuição e aplicação das drogas antimicrobianas. Ou seja, estas substâncias circulam, são compradas e utilizadas como quem compra ração ou silagem para os animais. Para além disso são contrabandeadas e adulteradas de forma que têm muito menos eficácia contribuindo ainda mais para o estabelecimento de resistências. Muitas são, inclusivamente, vendidas pela internet sem qualquer controlo possível.

Mas mesmo de forma legal continua-se a usar mal os antimicrobianos. Duas situações são de destacar.

Primeiro o uso de antimicrobianos como promotores de crescimento. Em 2015 apenas 74% dos países da OIE proibiam esta utilização. Ou seja, ainda há mais de 30 países, e alguns deles grandes produtores de animais para consumo humano, que continuam a usar antimicrobianos no alimento de forma rotineira para conseguir maiores produções, menos problemas e mais lucro. O argumento de defesa é que estes antimicrobianos são muito diferentes daqueles que são usados para a medicina (quer humana quer veterinária) e que, por isso, as resistências cruzadas serão pouco prováveis. Infelizmente a evidência mostra, cada vez com mais certeza, que isso

¹ A utilização da palavra “antimicrobiano” em vez do mais comum “antibiótico” é preferível já que alguns produtos usados no combate a bactérias não são verdadeiramente antibióticos.

não é bem assim. De referir que em toda a UE esta utilização é proibida.

A segunda situação é bastante mais grave. Trata-se do abuso e mal-uso dado aos antimicrobianos destinados ao tratamento de doenças animais (e também humanas, mas este não será o local para as discutirmos). Infelizmente é comum ver em explorações de pecuária quantidades enormes de medicamentos a serem usados por pessoal com pouca ou nenhuma formação médica. Nos melhores dos casos existem protocolos de tratamento instituídos por um médico-veterinário, mas que, como é óbvio, não se aplicam a todas as situações, não contemplam excepções ou casos atípicos etc... Dão uma falsa sensação de competência mas são perigosíssimos. Também é frequente não existirem prescrições (com as devidas instruções) nas explorações, ficando-se na dúvida de como os antimicrobianos chegaram à exploração sem a intervenção directa de um médico-veterinário. O médico-veterinário deve obedecer as todas as regras éticas, científicas e técnicas na prescrição, incluindo, a responsabilização pessoal pela utilização dada ao fármaco prescrito. Por sua vez, os tratadores ou donos dos animais devem perceber que a utilização dos antimicrobianos tem de obedecer a determinados critérios que apenas um profissional competente e habilitado saberá controlar. Os vendedores (armazenista ou farmacêutico) têm de estar conscientes do seu importantíssimo papel no combate às resistências, não aconselhando terapêuticas ou fornecendo antimicrobianos sem a respectiva receita médica, desta forma garantindo que tudo se processa com proficiência. Só quando cada um fizer, com seriedade e honestidade, a sua parte, será possível realmente inverter o curso desta guerra.

A aprovação na generalidade (a que se espera que se siga a rápida aprovação na especialidade) do Acto Médico-veterinário foi um importantíssimo passo no sentido da redução das resistências bacterianas em Portugal. Com esta legislação será muito mais fácil controlar a utilização e penalizar o abuso e mal-uso dos antimicrobianos. Ao defender e promover o conceito de que apenas sob a prescrição e supervisão de um médico-veterinário será possível usar antimicrobianos no tratamento e prevenção de doenças animais, estaremos a garantir um uso judicioso e prudente de tão importantes substâncias. Primeiro que tudo, esperamos, esta legislação irá reforçar a ideia da enorme responsabilidade dos médicos-veterinários, no sentido da defesa da saúde animal e da saúde pública.

Tenho a certeza que estes irão responder com a excelência que é habitual.

Finalmente umas palavras quanto às alternativas ao uso de antimicrobianos, já que deve ser essa a prioridade neste momento. Não interessa reduzir o preço dos anti-microbianos (estimulando cada vez mais o seu uso) ou mesmo engendrar novas moléculas (esperando que se desenvolva as resistências também a estas), mas sim aprender a usar melhor as que temos. Há duas vias por onde podemos ir:

- Favorecer e amparar a imunidade dos animais para que os próprios deilem as infecções, tal e qual acontece na Natureza. Isso consegue-se proporcionando as melhores condições de bem-estar aos nossos animais. Há evidências esmagadoras de que animais mantidos em stress, em dor, em sobre-densidade, sub-nutridos etc... adoecem mais facilmente e, principalmente, desenvolvem e excretam um maior número de estirpes resistentes aos antimicrobianos usados para os manter a produzir. Ou seja, um animal com pouco

bem-estar é uma arma em favor das bactérias multirresistentes.

- Promover a biossegurança – se conseguirmos evitar que os microorganismos cheguem às explorações ou aos animais haverá menos necessidade de os combater. Com isto não defendo fechar e isolar os animais do mundo exterior, como se fez e faz nas explorações super-intensivas, já que isso apenas significa isolar animais imunodeprimidos. Os animais devem contactar com agentes infecciosos porque isso ajuda a desenvolver o seu sistema imunitário, mas devemos, obviamente, protegê-los dos agentes mais perigosos.

Decorre actualmente uma guerra que estamos nitidamente a perder. Os inimigos são os seres-vivos mais pequenos do planeta, mas têm mostrado uma tenacidade e resiliência enorme. Façamos jus ao que nos distingue – a inteligência – e aprendamos a usar as armas da melhor maneira em vez de dar tiros de caçadeira para todo o lado. O resultado tem sido inúmeros tiros nos pés. ■



O uso de antimicrobianos deve seguir-se sempre a um acto médico.

PRODUÇÃO DE BICHOS-DA-SEDA: DESDE O SÉCULO XIX ATÉ À ATUALIDADE EM PORTUGAL

Por: Jorge Azevedo^{1*}, Maria Alexandra Mascarenhas² e Ana Mascarenhas³

* Coordenador de Portugal da BACSA - The Black, Caspian Seas and Central Asia Silk Association

¹ CECAV, UTAD, jazevedo@utad.pt

² GForm, UTAD

³ Direcção Regional de Cultura do Norte

No século XX houve várias tentativas, nomeadamente em 1901, 1923-24 e 1930, para subir o preço dos casulos e promover o desenvolvimento industrial, o que redundou sempre em fracasso. Os aparecimentos das fibras sintéticas baratas contribuíram, em muito, para o quase desaparecimento da sericicultura em Portugal.



INTRODUÇÃO

Este artigo, sendo o terceiro de uma série (ver os 2 artigos anteriores [1, 2]) relacionado com a “produção de bichos-da-seda” em Portugal, abrange os séculos XIX, XX e início do século XXI, nos quais o apoio à sericicultura e à sericitecna e ao cultivo das amoreiras foi continuado atingindo o apogeu no período 1861-1865 devido à falta de seda em Espanha, França e Itália, que tinham sido afetados por várias doenças, cuja origem foi descoberta pelo eminente cientista francês Louis Pasteur. Antes, em 1807 já o italiano Agostino Bassi tinha começado a estudar a doença muscardina, que afetou drasticamente a sericicultura naqueles países. Nessa altura Trás-os-Montes

e a Beira Alta, principais zonas sericícolas de Portugal, que tinham, até então, permanecido isolados e imunes às doenças dos bichos-da-seda, foram percorridas por comerciantes estrangeiros, que aí adquiriram grandes quantidades de casulos. Esta aquisição, que era muito onerosa, rapidamente diminuiu e foi deslocalizada para outros países europeus, que foram, entretanto, resolvendo os problemas que tinham com as doenças. Pelo contrário, em Portugal, as doenças expandiram-se rapidamente, a partir de 1867, e a produção de seda sofreu um abalo tal que quase levou à extinção da sua produção.

Eram consideradas como causas das doenças o enfraquecimento e abastardamento

das raças, e a pouca salubridade. Assim que as condições de mercado melhoraram e se verificou um aumento dos preços, houve uma tentativa de acelerar a produção, o que não foi bem-sucedido dado que as condições de produção e industrialização permaneceram arcaicas. Para tentar modernizar a indústria vários governos publicaram “planos de regeneração da sericicultura portuguesa” [3], mas a falta de folhas de amoreira para alimentar os insetos associado às referidas más condições de produção conduziram ao abandono pelos industriais do sector.

No final do século XIX foi criada a Estação de Sericicultura de Mirandela, que teve uma atuação temporalmente muito curta devido ao aparecimento da filoxera nas vinhas, que levou à sua conversão em Estação Transmontana do Fomento Agrícola, que mantinha o objetivo de fomentar a sericicultura.

No século XX houve várias tentativas, nomeadamente em 1901, 1923-24 e 1930, para subir o preço dos casulos e promover o desenvolvimento industrial, o que redundou sempre em fracasso. Os aparecimentos das fibras sintéticas baratas contribuíram, em muito, para o quase desaparecimento da sericicultura em Portugal. Em Freixo de Espada à Cinta foi iniciado, em 1981, o último projeto de desenvolvimento da sericicultura, que permitiu que essa atividade tenha chegado até à atualidade.

O século XXI poderá ver a atividade da sericicultura incrementada face ao crescente interesse da seda como matéria-prima da indústria têxtil, mas também na medicina, na cosmética e na produção de biomateriais; além de as lagartas, as ninfas e as borboletas serem uma fonte alimentar para alguns animais, incluindo os seres humanos. Destaca-se que a produção de sirgo se enquadra numa produção animal sustentável intensiva, beneficiando os produtores ainda dos produtos e dos subprodutos das amoreiras, e poder servir de base a um turismo cultural sustentável.

BREVE HISTÓRIA DA SERICICULTURA EM PORTUGAL, DESDE O SÉCULO XIX

ANO DE 1826

REINADO DE PEDRO IV

Desde o início do século XIX até ao final do reinado de Pedro IV a sericicultura passou, em Portugal, por um declínio acentuado devido às doenças que começaram a dizimar os bichos-da-seda, tendo mesmo sido importados ovos de Piemonte [4].

ANO DE 1834

REINADO DE MARIA II

A Fábrica de Chacim, em Macedo de Cavaleiros, termina, definitivamente, a sua laboração, e é extinta a Real Fábrica das Sedas do Rato, em Lisboa [4].

Em 1836 uma portaria recomenda, a promoção de viveiros e plantação de amoreiras para a criação dos bichos-da-seda, nas Câmaras do distrito de Lisboa [3]. Na cidade do Porto, Antoine Bandier trouxe para Portugal os desconhecidos teares Jacquard [3].

Em 1843 foi publicado o livro sobre “A arte de cultivar a seda” [5], com referências positivas às qualidades edafoclimáticas, principalmente do norte de Portugal, para a sericicultura; e como negativas a falta de conhecimentos práticos para a criação de bichos-da-seda e para a fiação dos casulos.

ANO DE 1853

REINADO DE PEDRO V

A pebrina e a flacidez, doenças que dizimaram a produção francesa de bichos-da-seda,

trouxe a Portugal muitos comerciantes estrangeiros, que procuravam os ovos sãos. Esta procura ocasionou um período de grande incremento da sericicultura, que coincidiu com a fundação da Fábrica de Sedas de António Francisco Nogueira [4].

ANO DE 1861

REINADO DE LUÍS I

Houve uma grande exaltação da criação de sirgo, com incentivos à plantação de amoreiras por todo o país, realização de exposições e exportação, nomeadamente para França, aonde as sedas nacionais se tornaram famosas. Entretanto, os comerciantes estrangeiros abandonam o país dado o estado lastimável da nossa sericicultura. Silveira [6] elaborou um relatório sobre a situação em cada um dos distritos de Portugal, do qual se destacam, pela elevada produção, os de Bragança e Guarda.

Em 1870 no “Guia Prático do Sericultor Portuguez” [7] é referido que à falta de zelo substituiu-se o cuidado; e que os arboricidas deram lugar a um aumento da propagação de amoreiras.

No período 1884-1885 houve um grande aumento da produção de seda artificial [6].

ANO DE 1889

REINADO DE CARLOS I

Fundação da Estação de Sericicultura de Mirandela, acompanhada da reforma dos serviços sericícolas, com novas produções de amoreiras e criação de bichos-da-seda de acordo com normas definidas, além de dar formação a sericultores habilitados.

Em 1889 foi publicada uma Portaria em 18 de fevereiro, que determinou se procedesse, em Trás-os-Montes a ensaios de criação de sirgo e de produção de ovos sãos, pelo método de Pasteur.

Em 1900 é editada a enciclopédia, “Le Portugal au point de vue Agricole” [8] com um capítulo dedicado à Sericicultura [9], e o livro “O Bicho de Seda” [10].

Em 1901 foram publicadas instruções para a distribuição gratuita de amoreiras e de ovos de bichos-da-seda, que eram selecionados pelo método Pasteur, o que não foi suficiente para aumentar a produção pois os casulos escasseavam e eram absorvidos pela fábrica de seda do Porto (Francisco José Nogueira e Filhos), que durante muitos anos se dedicou ao desenvolvimento da sericicultura em Trás-os-Montes. O desinteresse da produção ficou a dever-se aos baixos preços praticados na produção, que motivou um acumular de casulos em casa e à manufatura de colchas e tapetes de borboto ou aveludadas, pela indústria rural de tecelagem Transmontana.

Em 1906 foi considerado por Masoni-da-Costa [11] que a indústria da seda estava decadente e que se às medidas protetoras se juntasse a boa vontade dos particulares a indústria da seda ainda haveria de ocupar um lugar de honra.

ANO DE 1910, INÍCIO DA REPÚBLICA

O Posto Agrário de Mirandela teve grande dificuldade em distribuir a pouca semente produzida, desde a entrada na I Grande



Guerra até 1921. O desânimo apoderou-se das criadeiras devido a não conseguirem vender os casulos. As sedas brutas asiáticas atingiam preços muito baixos, dado terem-se reduzido as distâncias, com a abertura do canal de Suez. A grande concorrência surge com o fabrico das fibras artificiais. Como consequência os agricultores abatem as amoreiras.

1923/1924

Em 1923 a sericicultura atinge o auge, com uma produção estimada de 20 mil kg de casulos secos em Trás-os-Montes. Surge então, em Junho de 1924, o embargo à exportação de casulos. Na Estação Sericícola de Mirandela era aplicado com o maior rigor a seleção das sementes segundo os métodos pasteurianos, os ovos eram distribuídos gratuitamente pelos pequenos criadores, sendo a criação de bichos-da-seda obrigatória nas escolas agrícolas, de acordo com os métodos modernos.

Em 1924 foi feito um inquérito à indústria da seda, que concluiu que a mesma usava matéria prima importada e que a produção de bichos-da-seda era quase nula.

1929

À Escola Móvel Agrícola “Menezes Pimentel” foram fornecidos pela fábrica de Tecidos de seda António Francisco Nogueira Limitada, em 7 de Agosto de 1929, os elementos da produção de casulo no período de 1925 a 1930, em que a produção de casulos oscilou entre os 8 e os 21 mil kg. A Fábrica referiu

que a qualidade dos casulos produzidos era regular e não de 1ª qualidade.

1930

Em 12 de Julho [12] foi elaborada a última legislação específica sobre Fomento Sericícola. Foi aí referido que a indústria sericícola sendo antiga e tradicional e tendo tido apoios estatais, nem sempre foram coroadas de êxito, por razões intrínsecas, derivadas da própria natureza e por falta de perseverança e de continuidade nas medidas adotadas. Foi considerada como indústria doméstica que pode tornar-se um fator importante para o melhoramento da situação económica portuguesa desde que se congreguem os resultados profícuos tendentes a diminuir a importação da matéria prima da indústria remanescente de fiação e tecelagem da seda.

1981

A iniciativa mais recente em Trás-os-Montes e Alto Douro relacionada com o desenvolvimento da sericicultura teve início no dia 15 de outubro de 1981 e decorreu em Freixo de Espada à Cinta: o Projeto de Desenvolvimento Integrado de Freixo de Espada à Cinta. Neste estiveram envolvidos a UTAD, a DRATM, a Câmara Municipal de Freixo de Espada à Cinta e a CCRN. Uma das áreas de intervenção deste projeto foi a “organização da produção e comercialização do artesanato local”, que foi desenvolvida pela Associação para o Estudo, Defesa e Promoção do Artesanato de Freixo de Espada à Cinta.

1996

A Câmara Municipal de Macedo de Cavaleiros apresentou um projeto de estudo e musealização do real filatório de Chacim “os caminhos da seda em Trás-os-Montes”, que estava completamente destruído. Com este projeto pretendia-se criar o núcleo de estudos sericícolas, na Casa Falcão em Macedo de Cavaleiros e o centro interpretativo de apoio às ruínas em Chacim. Foram publicados em 1997 e 1998 dois números da revista Paços da Seda [13, 14].

2005

Foi inaugurada a Casa da Seda, em Bragança, aonde está presente uma exposição acerca do ciclo dos bichos-da-seda, o processo de tingimento e a indústria sericícola.

2015

Em Freixo de Espada à Cinta foi inaugurado o Museu da Seda e do Território aonde se pode acompanhar o ciclo dos bichos-da-seda e a manufatura, de modo artesanal, de peças em seda.

2016

Em Castelo Branco foi inaugurado o museu da seda, aonde se pode acompanhar o ciclo da seda e os bordados das colchas.

2018

Em Macedo de Cavaleiros ocorre uma exposição, resultante de um Projeto do Museu Abade de Baçal “Quando as periferias são centro – indústria de tecelagem e das sedas”, que conduz os visitantes pelos trilhos da produção da seda e da tecelagem. ■



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Azevedo, J., M.A. Mascarenhas, e A. Mascarenhas, *Produção de bichos-da-seda - Desde o século XVI até ao século XVIII em Portugal*, in *Agrotec*. 2017. p. 46-8.
2. Azevedo, J., M.A. Mascarenhas, e A. Mascarenhas, *Produção de bichos-da-seda - Desde a origem da sericicultura até ao final do século XV em Portugal*, in *Agrotec*. 2017. p. 30-2.
3. Cordeiro, J.M.L., *A indústria da seda em Portugal nos séculos XIX e XX*, in *España y Portugal en las rutas de la seda: diez siglos de producción y comercio entre oriente y occidente*, CERS, Editor. 1996, Universitat de Barcelona: Barcelona. p. 280-301.
4. Sousa, F., *História da Indústria das Sedas em Trás-os-Montes*. 2006, Porto: Edições Afrontamento.
5. Tinelli, L.W., *A arte de cultivar a seda*. 1843: Typographia Commercial Portuense.
6. Silveira, J.H.F., *A Sericicultura em Portugal*. 1869, Lisboa: Typographia Franco-Portuguesa.
7. Moser, E., *Guia Prático do Sericultor Portuguez*. 1870.
8. Cincinnato da Costa, B.C. e D. Luiz de Castro, *Le Portugal au point de vue Agricole*. 1900, Lisboa. 967.
9. Menezes Pimentel, J.I.T.d., *La Sericiculture*, in *Le Portugal au point de vue Agricole*. 1900: Lisboa. p. 737-62.
10. Peixoto, L.d.L.A.R., *O Bicho de Seda*. 1900, Porto: Bibliotheca Agrícola Popular.
11. Masoni-da-Costa, J.E., *Indústria da seda*. 1906: Bibliotheca de instrução profissional.
12. Agrícola, M.d.A.-D.G.d.F., *Decreto n.º 18640*. 1930.
13. CMMC, *Os Caminhos da Seda*, ed. 1. 1997.
14. CMMC, *Os Caminhos da Seda*, ed. 2. 1998.

MANEIO ALIMENTAR EM OVINOS E CAPRINOS

1. ALIMENTAÇÃO DOS OVINOS REPRODUTORES

Por: Maria José Gomes⁴,
Teresa Montenegro², Sandra Sacoto^{3,4},
Ramiro Valentim², Isilda Rodrigues⁴,
Jorge Azevedo^{1,3,4}

¹ jazevedo@utad.pt

² CIMO, ESAB, IPB

³ CECAV

⁴ UTAD

1. INTRODUÇÃO

Uma alimentação adequada é fundamental para o bem-estar, saúde e produtividade dos animais. Alimentar de forma correta vai para além da satisfação das necessidades imediatas - também se reflete na produção futura do efetivo. É o caso de desequilíbrios nutricionais em períodos-chave como o crescimento embrionário, fetal e pós-natal inicial dos animais, que vão comprometer o seu desempenho subsequente (1). Importa também ter em conta que a disponibilidade abundante de alimentos não é só por si garantia de satisfação das necessidades dos animais - a composição em nutrientes da dieta (isto é, da mistura dos alimentos que o animal ingere), deve também respeitar determinadas proporções, que por sua vez variam com múltiplos fatores.

Os ovinos são animais ruminantes e, portanto, dependem de uma relação mutuamente benéfica (simbiose) que estabelecem com os microrganismos que existem no seu tubo digestivo, em particular, no rúmen (bactérias, fungos e protozoários) - os microrganismos

encontram aí um habitat propício ao seu desenvolvimento, enquanto “ajudam” os ruminantes a digerir os alimentos fibrosos que eles consomem. Estas particularidades do sistema digestivo são tidas em consideração na elaboração de recomendações alimentares para estas espécies (ver **boxe Particularidades do sistema digestivo dos ovinos**). Na formulação de dietas, há que ter presente que a nutrição do ruminante depende também de uma nutrição adequada dos microrganismos que, por sua vez, vão contribuir para alimentar o animal hospedeiro. Este princípio simples está na base da construção dos modelos de recomendações alimentares, que foram desenvolvidos ao longo de décadas e que hoje constituem marcos de referência mundiais, destacando-se:

- o britânico, Agricultural and Food Research Council (AFRC)
- o francês, Institute National de la Recherche Agronomique (INRA);
- o australiano, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO);

- o americano, National Research Council (NRC).

As recomendações alimentares também preveem que, embora as necessidades em energia e nos vários nutrientes devam ser cobertas pela dieta, em determinados períodos da vida produtiva a ingestão pode não ser suficiente e que o animal pode recorrer a reservas corporais. Tal acontece frequentemente na fase inicial da lactação (ver adiante).

Neste artigo vamos abordar os princípios subjacentes ao cálculo das necessidades nutricionais e da alimentação prática de ovinos reprodutores.

2. METODOLOGIA GERAL DE CÁLCULO DAS NECESSIDADES NUTRICIONAIS

Em termos simples, as necessidades nutricionais de um qualquer animal, representam a quantidade diária de energia, água, proteína (aminoácidos), ácidos gordos essenciais, minerais e vitaminas que deve ser



ingerida para satisfazer as suas necessidades básicas vitais, e suportar um crescimento adequado e/ou a produção de leite, a reprodução ou a produção de lã. Estas necessidades variam de acordo com vários fatores, nomeadamente o sexo, o peso vivo e idade, a fase do crescimento e ciclo de produção dos animais adultos (e.g. conservação, fase de cobertura, gestação, lactação). Em geral, a energia da dieta é o fator mais limitante à elaboração de dietas equilibradas. Por esta razão, o cálculo das necessidades nutricionais tem sempre como primeiro objetivo garantir uma ingestão de energia adequada, ajustando-se depois os nutrientes em função da ingestão esperada de alimento.

Sendo o efetivo ovino composto por animais com diferentes idades, peso vivos e estádios fisiológicos, o cálculo das necessidades nutricionais do efetivo vai variar com a sua estrutura etária ao longo do ano. Tal acontece, não só porque ovelhas, carneiros, borregos, malatas e malatos, apresentam necessidades nutricionais distintas, mas também porque, para a mesmo tipo de animal, as necessidades serão ditadas pelo seu estágio fisiológico a cada momento (e.g. ovelhas adultas em lactação vs. ovelhas em gestação, fase de crescimento das malatas, ...). Além disso, neste cálculo, poderá ser necessário considerar (I) o efeito dos fatores climáticos, (II) os gastos associados à locomoção e (III) a composição da dieta:

- I. a temperaturas ambiente abaixo do valor mínimo de conforto térmico, os animais necessitam de mais energia para manter a temperatura corporal constante (já que os mamíferos são animais homeotérmicos, ou seja, mantêm a temperatura corporal constante face à variação da temperatura ambiente);
- II. animais em pastoreio apresentam maiores necessidades relativamente a animais estabulados; estas necessidades serão também tanto mais elevadas quanto maior for o percurso diário percorrido pelos animais e o declive do terreno;
- III. uma dieta mais digestível e equilibrada é utilizada de forma mais eficiente pelo animal, sendo assim necessária uma menor quantidade de alimentos para garantir a cobertura das necessidades nutricionais.

O potencial produtivo da raça, a sua aptidão (carne, leite, produção de lã) e o seu sistema de produção condicionam também as necessidades nutricionais a satisfazer. Particularmente no caso de ovinos em pastoreio, a elevada exposição a parasitas gastrointestinais e a múltiplas infeções podem

PARTICULARIDADES DO SISTEMA DIGESTIVO DOS OVINOS

Os ovinos, tal como outros ruminantes, possuem um estômago compartimentado, de que faz parte o rúmen. O rúmen é uma câmara de fermentação que permite que o animal consuma material fibroso, que serve de “alimento” à microflora aí existente. Esta microflora é essencial ao animal, na medida em que produz as enzimas capazes de quebrar a celulose e outros hidratos de carbono encontrados no alimento ingerido. Ao extraírem nutrientes para o seu crescimento e multiplicação, os microrganismos geram produtos (ácidos gordos voláteis, principalmente acetato, propionato e butirato) que são absorvidos pelo ruminante e lhe fornecem energia. Os ovinos, tal como outras espécies ruminantes, podem ingerir alimento rapidamente e em grandes quantidades, regurgitá-lo posteriormente, procedendo à sua redução a partículas mais pequenas, através da ruminação. Este processo, que pode durar várias horas por dia, aumenta a superfície de contacto das partículas com os microrganismos, facilitando a sua ação.

Por outro lado, como os microrganismos são ricos em proteína, ao serem arrastados pelo digesta, serão digeridos depois no verdadeiro estômago (abomaso) e no intestino delgado, permitindo que sejam a principal fonte de aminoácidos para o animal. Estes aminoácidos são “blocos de construção” da proteína do músculo e do leite. Assim, o animal beneficia indiretamente da proteína da dieta que é utilizada pelos microrganismos para o seu próprio crescimento.

Podemos então dizer que a proteína que o ovino absorve tem origem na digestão dos micróbios e na digestão da proteína que, estando no alimento, não foi utilizada pelos micróbios no rúmen (a chamada proteína não degradável no rúmen).

Outras particularidades interessantes do papel dos micróbios na nutrição do ruminante decorrem da sua capacidade de sintetizar todas as vitaminas do complexo B e da vitamina K, de que o animal vai beneficiar depois de os digerir.



reduzir a ingestão de alimento e conduzir a uma partição diferente dos nutrientes no organismo. Ao invés de serem utilizados para fins produtivos, energia e proteína serão utilizados na manutenção do tubo digestivo e na sua função imune (2). De tudo isto se depreende que calcular as necessidades nutricionais de um efetivo e prever a sua resposta produtiva é matéria complexa.

Os sistemas de recomendações alimentares de referência preconizam a utilização do método fatorial que, em termos simples, consiste em calcular as quantidades de energia e de cada nutriente que devem ser fornecidas diariamente a cada animal, tendo em consideração as diferentes parcelas que contribuem para as suas necessidades totais - conservação, crescimento, gestação, lactação, produção de lã e deposição de reservas corporais.

Por exemplo, o cálculo das necessidades de uma ovelha em lactação terá em consideração as suas necessidades para a conservação (isto é, a cobertura das necessidades vitais do organismo) e para a produção de leite; já as de um animal em crescimento, resultam das necessidades para a conservação e para o crescimento. As necessidades de conservação estão em grande medida dependentes do peso vivo, enquanto as necessidades decorrentes da produção de leite dependerão da quantidade e composição do leite produzido e as necessidades de crescimento do ganho médio diário de peso e da composição química (isto é, água, gordura e proteína) deste ganho.

Portanto, para se calcular as necessidades do efetivo, é necessário quantificar as necessidades de cada tipo de animal, sendo importante conhecer a fase de produção em que se encontra.

Em geral, teremos de considerar os seguintes grupos de animais e fases fisiológicas:

- Ovelhas – em conservação, reprodução (pré-cobrição/cobrição), gestação e lactação;
- Carneiros - conservação e reprodução (cobrição);
- Ovelhas de reposição (malatas) - crescimento, reprodução (pré-cobrição/cobrição) e gestação;
- Carneiros de reposição (malatos) – crescimento e reprodução (cobrição);
- Borregos- aleitamento, pós-desmame e acabamento.

2.1. NECESSIDADES NUTRICIONAIS DAS FÊMEAS REPRODUTORAS

As necessidades nutricionais das ovelhas são mínimas quando estão secas e nos dois primeiros terços da gestação – período que tem a duração de 100 dias aproximadamente. As necessidades de conservação representam a quantidade de nutrientes que devem ser consumidos diariamente para que o animal não perca nem ganhe peso, nem altere a sua composição corporal. Um animal está próximo do estado de conservação quando não está a produzir leite ou entre o período que decorre entre o desmame e a cobrição. Os vários sistemas de recomendações alimentares estabeleceram equações para prever as necessidades de conservação em energia e proteína a partir do peso vivo dos ovinos. A título de exemplo, apresentamos as propostas do INRA (2007), por se tratar de um sistema muito utilizado em Portugal (3):

- Necessidades energéticas, UF (/dia) = $0,033 \times PV^{0,75}$ (PV, peso vivo, kg)
- Necessidades em proteína, PDI (g/dia) = $2,5 \times PV^{0,75}$ (PV, peso vivo, kg)

Onde UF - unidade forrageira e PDI- proteína digestível no intestino.

Se tomarmos como referência uma ovelha com 50 kg de peso vivo, teremos que as necessidades energéticas e proteicas diárias serão, respetivamente, de 0,62 UFL e 47g (Tabela 1). As necessidades de conservação de malatas, malatos e carneiros adultos são calculados da mesma forma.

Nesta fase do ciclo produtivo menos exigente das ovelhas, a alimentação pode basear-se no consumo de alimentos de menor qualidade, seja em pastoreio de percurso de pastagens pobres ou do consumo de resíduos de baixa qualidade de culturas arvenses e forrageiras (por exemplo, restolhos de cereais). Em animais estabulados, podemos afetar a este grupo de animais as forragens de menor qualidade.

No período de **reprodução** (cobrição), a partir de três semanas antes e até três semanas após a cobrição, devemos proceder a um reforço em nutrientes (*flushing*), tendo em vista melhorar a prolificidade e a fertilidade média do rebanho. Este assunto já foi tratado em artigo precedente (1).

Devido a um crescimento modesto dos fetos durante os **primeiros três meses de gestação**, as necessidades da ovelha não

umentam de forma significativa em relação às necessidades de conservação. Por esta razão, a alimentação nesta fase pode ser idêntica à de ovelhas secas. Contudo, **nas últimas 6 semanas** antes do parto (última fase da gestação), observa-se um desenvolvimento fetal muito acentuado, que representa aproximadamente 70% do crescimento fetal total. Este período é muito delicado para as ovelhas, pois as suas necessidades em energia e

« Nas semanas que se seguem ao parto, as necessidades em energia e proteína aumentam de forma muito rápida (...). Após o parto, tendo como base a alimentação no fim da gestação, devemos aumentar progressivamente o fornecimento de energia e nutrientes, quer através de forragem, quer através de um reforço de alimento concentrado »

Tabela 1

Necessidades de conservação de ovelhas adultas (secas ou no início da gestação) e de malatas em crescimento*. Adaptado de INRA, 2007 (3).

Fêmeas	Peso vivo (kg)	UFL (/dia)	PDI (g/dia)	Cadisp (g/dia)	Pdisp (g/dia)
Adultas	40	0,52	40	0,8	1,0
	50	0,62	47	1,0	1,3
	60	0,71	54	1,2	1,6
Malatas	30	0,44	32	0,8	0,6
	40	0,52	40	1,0	0,8

* UFL – unidade forrageira leite; PDI – proteína digestível no intestino; Cadisp – cálcio disponível; Pdisp – fósforo disponível.



em nutrientes aumentam de forma acentuada - podendo representar um acréscimo até 50% nas necessidades totais - enquanto a sua capacidade de ingerir alimento permanece relativamente constante (Tabela 2). Desta forma, para garantir a cobertura das necessidades, devemos melhorar a dieta, aumentando a sua concentração energética e em nutrientes. Não só evitamos que as ovelhas percam condição corporal como também asseguramos que os borregos tenham um peso adequado à nascença. Uma boa alimentação nesta fase potencia também a produção leiteira. Fornecer alimento concentrado adequado nesta fase é indispensável.

A fase de lactação é a mais exigente, sendo as necessidades das ovelhas tanto mais elevadas quanto maior for a produção de leite. Após o parto e ao longo da fase de lactação, as necessidades aumentam gradualmente, representando este acréscimo, na terceira semana de lactação, cerca de 90% relativamente às necessidades de conservação.

Em geral, o pico da lactação verifica-se 2-3 semanas após o parto, diminuindo depois a produção até às 8-10 semanas após o parto. Nas semanas que se seguem ao parto, as necessidades em energia e proteína aumentam de forma muito rápida (podendo duplicar em 3-4 semanas). Após o parto, tendo como base a alimentação no fim da gestação, devemos aumentar progressivamente o fornecimento de energia e nutrientes, quer através de forragem, quer através de um reforço de alimento concentrado. A quantidade de alimento a fornecer depende essencialmente do número de borregos nascidos, mas também do seu peso vivo, a sua condição corporal, idade e da época do parto.

De acordo com o INRA (3), as necessidades para a produção de leite de ovelhas aleitantes podem ser estimadas com base no ganho médio diário (GMD) de peso dos borregos dos 10 aos 30 dias após o início da amamentação, sendo, por exemplo, de cerca de 0,6 UFL e de 40 g de PDI por cada 100g de GMD dos borregos para ovelhas com 60 kg.

Ao contrário das ovelhas em final da gestação, ovelhas aleitantes em boa condição corporal no momento do parto, podem recorrer às suas reservas (principalmente de energia) sem risco de distúrbios metabólicos, desde que a perda de peso não seja muito acentuada. Contudo, não podemos descurar a cobertura das necessidades em proteína, para não comprometer a produção de leite necessária ao bom crescimento dos borregos.

Tabela 2

Necessidades de ovelhas no último terço da gestação* Adaptado de INRA, 2007 (3).

	Peso vivo (kg)	nº de borregos	UFL (/dia)	PDI (g/dia)	Ca abs (g/dia)	Pabs (g/dia)
SEMANAS -6 E -5 ANTES DO PARTO	50	1	0,70	71	1,4	1,7
		2	0,75	76	1,6	1,8
	55	1	0,74	74	1,7	1,9
		2	0,75	79	1,9	2
	60	1	0,80	83	1,9	2,2
		2	0,81	88	2,1	2,2
SEMANAS -4 E -3 ANTES DO PARTO	50	1	0,80	90	1,8	1,9
		2	0,85	100	2,0	2
	55	1	0,84	93	2,1	2,1
		2	0,89	103	2,3	2,2
	60	1	0,93	107	2,4	2,4
		2	0,97	112	2,6	2,5
SEMANAS -2 E -1 ANTES DO PARTO	50	1	0,94	104	2,4	2,2
		2	1,04	115	2,8	2,4
	55	1	0,99	107	2,7	2,4
		2	1,09	118	3,1	2,6
	60	1	1,13	121	3,2	2,8
		2	1,21	132	3,5	2,9

* UFL - unidade forrageira leite; PDI - proteína digestível no intestino; Cadisp - cálcio disponível; Pdisp - fósforo disponível.

No caso das ovelhas exploradas para a produção de leite, durante as primeiras semanas de lactação, se a ovelha estiver a alimentar os borregos e a ser ordenhada, às necessidades de conservação e de produção de leite para os borregos, devem ser adicionadas as necessidades que correspondem à produção do leite obtido na ordenha.

Se as ovelhas já não estiverem a amamentar, adicionam-se às necessidades de conservação as necessidades para a produção de leite. Atendendo à grande variação que existe na composição do leite ao longo da lactação (e até entre raças), o INRA (3) preconiza que as necessidades energéticas e proteicas para a produção de leite devem ser calculadas tomando como referência a produção de um leite *standard* (PLS):

$$\bullet \text{ PLS (L/dia)} = \text{PL} \times [(0,0071 \times \text{TB}) + (0,0043 \times \text{TP}) + 0,2224]$$

onde PL é a produção de leite (L/dia) e TB e TP são respectivamente o teor butiroso e teor proteico (g/L)

As necessidades energéticas (UF) e proteicas (PDI) são calculadas a partir das seguintes equações:

$$\bullet \text{ Necessidades energéticas, UF (/dia)} = (0,033 \times \text{PV}^{0,75}) + (0,71 \times \text{PLS})$$

$$\bullet \text{ Necessidades em proteína, PDI (g/dia)} = 2,5 \times \text{PV}^{0,75} + [(\text{PL} \times \text{TP})/0,58]$$

Onde UF - unidade forrageira e PDI- proteína digestível no intestino.

Sempre que se justifique e seja viável, devemos formar grupos e alimentar separadamente ovelhas mais e menos produtivas. Desta forma, podemos ajustar melhor o fornecimento do alimento composto, não dando excesso aos animais que, estando a produzir pouco, vão utilizar o excesso de alimento para engordar excessivamente, e as mais produtivas ficarão aquém do seu potencial de produção.

Ao mesmo tempo que satisfazemos as necessidades nutricionais, devemos gerir a condição corporal das fêmeas reprodutoras, não podendo permitir perda ou ganho de peso

excessivos (Figura 1). Durante um ciclo de produção, o peso vivo e a condição corporal das ovelhas variam muito, dependendo do balanço nutricional (isto é, da diferença entre o fornecimento e as necessidades efetivas em nutrientes). Quando a ingestão de nutrientes é superior às necessidades dos animais, estes ganham peso, o que se reflete essencialmente nas reservas corporais de energia (deposição de gordura). Por outro lado, quando o balanço é negativo, a ovelha perde peso, pois tem de mobilizar as suas reservas corporais para compensar o défice. Esta capacidade dos animais depositarem e mobilizarem reservas corporais tem vantagens do ponto de vista da sua adaptação e sobrevivência, mas também nos permite uma margem na gestão do manejo alimentar. Durante um ciclo de produção, a sucessão dos fenómenos de acumulação e de mobilização das reservas devem culminar, tanto quanto possível, num balanço nulo ou positivo.

2.1.2. Necessidades nutricionais dos carneiros

A alimentação de carneiros depende, acima de tudo, do peso vivo e pode ser semelhante em termos de composição à de ovelhas adultas secas (3). Dada a duração da espermatogénese, deve-se começar a ter especial cuidado pelo menos dois meses antes do início do período de cobrição. Recomenda-se alimentar carneiros acima das necessidades energéticas de conservação estritas.

2.1.3. Necessidades nutricionais das malatas

À data da cobrição, as malatas devem apresentar cerca de 75% do seu peso adulto e uma condição corporal próxima de 3,5.

Ainda que a dieta deva ser suficiente para permitir um crescimento ótimo, não é recomendável alimentar as malatas com dietas com elevado teor em energia. Um crescimento muito rápido pode diminuir a sua longevidade e há estudos que demonstram que o excesso de gordura corporal durante o crescimento da fêmea pode afetar negativamente a sua capacidade produtiva futura.

2.1.4. Necessidades nutricionais dos malatos

À data da cobrição, os malatos devem apresentar cerca de 75% do seu peso adulto e uma condição corporal de 3,5 a 4. Quando lhes é permitido ficar junto das fêmeas na época de cobrição, estudos de comportamento mostram que malatos e carneiros adultos vão despender pouco tempo a ingerir alimento,

podendo resultar em perda de peso acentuada, beneficiando assim o animal de boas reservas corporais antes da época de cobrição.

3. CONCLUSÕES

O manejo alimentar deve reconhecer as diferenças nas necessidades nutricionais dos vários tipos de animais reprodutores – ovelhas, carneiros, malatas e malatos. A cada fase fisiológica correspondem necessidades nutricionais específicas, o que condiciona o tipo de alimentos a distribuir. Em determinadas fases mais exigentes, é indispensável recorrer à suplementação com alimentos concentrados para fazer face ao acréscimo nas necessidades. São fases mais exigentes o período que antecede a cobrição, último terço de gestação

e a primeira fase da lactação. O manejo alimentar deve levar em linha de conta a condição corporal objetivo nas diferentes fases fisiológicas dos animais. ■

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Valentim, R., Rodrigues, I., Montenegro, T., Sacoto, S., Azevedo, J. Gomes, M.J., 2017. Maneio reprodutivo em ovinos e caprinos. 6. Flushing alimentar. Revista AGROTEC, nº19, pp 12-15.
2. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, (CSIRO), 1990. Feeding Standards for Australian Livestock Ruminants. Standing Committee on Agriculture, Ruminants Subcommittee. CSIRO Publications, Victoria, Australia, 266 pp.
3. Institute National de la Recherche Agronomique (INRA), 2007. *Alimentation des Bovins, Ovins et Caprins – Besoins des animaux – valeurs des aliments*. Ed. Quae, 307 pp.

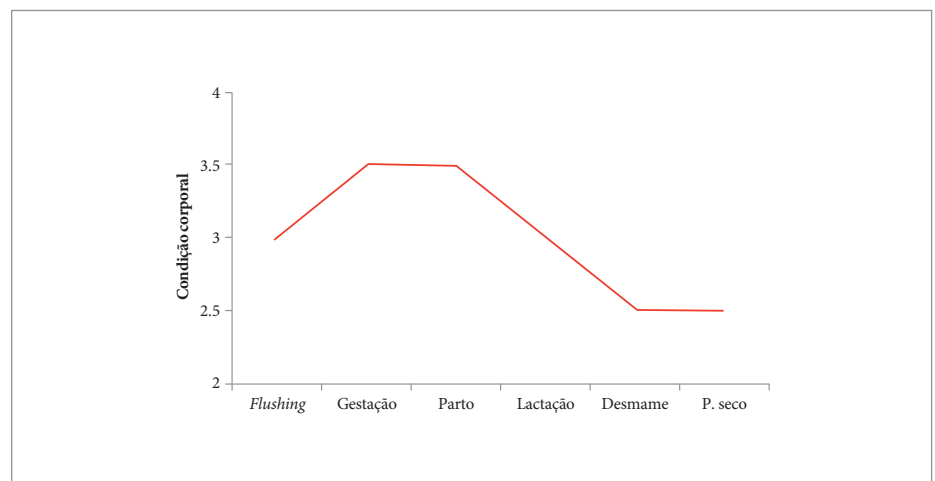


Figura 1

Condição corporal objetivo das ovelhas ao longo do ciclo produtivo, para uma escala de 1 (muito magra) a 5 (muito gorda).



LEGUMINOSAS NA GESTÃO DO SOLO DOS OLIVAIS

Por: Manuel Ângelo Rodrigues^{1,2} e Margarida Arrobas¹

¹ Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança

² Vogal da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens

Em olival de sequeiro, as espécies a usar nos cobertos devem ter como principal característica ciclo muito curto, para reduzir a competição pela água. Só desta forma se mitiga o impacto negativo do coberto na produtividade.

MOBILIZAÇÕES, HERBICIDA E COBERTOS VEGETAIS NATURAIS

Em olival a mobilização do solo é ainda hoje o método dominante de gestão da vegetação na bacia mediterrânica. Em Portugal, as mobilizações do solo estão também generalizadas sobretudo em olival de sequeiro. Apesar de ser uma técnica ancestral “que funciona”, as mobilizações de solo têm sido questionadas na medida em que favorecem a erosão e contribuem para a redução da matéria orgânica no solo. Acresce que as mobilizações efetuadas na Primavera causam dano no sistema radicular dificultando a absorção de água e nutrientes e obrigando a árvore a disponibilizar fotoassimilados para a sua regeneração, num período particularmente sensível devido à proximidade da floração e do vingamento dos frutos. Ensaio na região de Mirandela mostraram que olivais mantidos com mobilização de solo produzem menos que os tratados com herbicidas, quer de ação residual quer de pós-emergência (Quadro 1).

Com o aparecimento dos herbicidas ganhou importância o controlo químico da vegetação espontânea do olival em alternativa às mobilizações. Numa fase inicial generalizou-se o uso de herbicidas de ação residual aplicados no outono, em que o solo permanece nu durante todo o ano (Figura 1). O uso de herbicidas tende a aumentar a produção relativamente às mobilizações (Quadro 1), por não causar danos no sistema radicular e por permitir que este se desenvolva na camada superficial do solo, a mais fértil. Contudo, manter o solo permanentemente nu significa favorecer a erosão e reduzir progressivamente o teor em matéria orgânica do solo, de uma forma ainda mais acentuada do que com as mobilizações. A longo prazo, a vegetação torna-se mais difícil de controlar, devido ao aumento da tolerância aos herbicidas e às alterações que ocorrem na composição florística, passando a vegetação a ser dominada por elevada

Quadro 1

Produção acumulada em sete anos em olival jovem da cv. ‘Cobrançosa’ quando submetido a mobilização (Mob), aplicação de herbicida residual (HRes) no Outono ou herbicida não seletivo pós-emergência (HPE) no início da Primavera (adaptado de Rodrigues *et al.*, 2011).

	Produção (kg/árvore)
Mob	31,3 c*
HRes	43,7 b
HPE	54,0 a

* Letras diferentes significam diferenças significativas pelo teste Tukey HSD ($\alpha=0,05$)

densidade de um reduzido número de espécies não suscetíveis aos herbicidas em uso. Em situações particulares, os herbicidas podem causar dano direto nas árvores e/ou estarem associados a impactes ambientais diversos, sobretudo em ecossistemas aquáticos. Devido a estes problemas, o uso de



Figura 1
Solo nu resultante da aplicação de herbicida residual no outono.

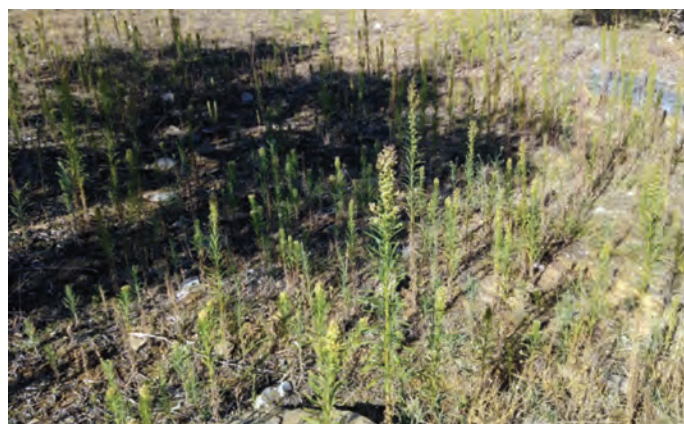


Figura 2
Vegetação espontânea dominada por *Conyza* sp. em olival tratado durante vários anos com um herbicida à base de glifosato.



Figura 3
Coberto de trevo subterrâneo em olival de sequeiro.

herbicidas residuais tem vindo a ser progressivamente substituído por herbicidas não seletivos pós-emergência, como o glifosato. O uso de herbicidas pós-emergência, com aplicação no início da Primavera, favorece a proteção do solo, uma vez que este fica protegido com vegetação viva durante o Inverno e vegetação morta durante o Verão. Um dos principais inconvenientes é a reversão da vegetação, com o aparecimento de infestantes de difícil combate (Figura 2).

Nos últimos anos o enfoque tem estado na introdução de cobertos vegetais nos olivais. Os cobertos vegetais constituem-se como a forma mais eficiente de reduzir a erosão e de incrementar o teor de matéria orgânica do solo, dois aspetos fundamentais na gestão sustentável da generalidade dos agro-sistemas da bacia mediterrânica. Em olivais regados é praticamente o único método de gestão do solo atualmente em uso. A gestão do coberto, que pode ser natural ou semeado, é efetuada com aplicação de herbicidas na linha, para proteção do sistema de rega, isto quando o modo de produção o permite, e com corte mecânico da vegetação na entrelinha.

Em olivais de sequeiro a introdução de cobertos vegetais não está, contudo, tão generalizada. A maioria dos olivais continua a ser mobilizada ou mantida com recurso exclusivo a herbicidas. Em sequeiro, a água é o grande fator limitante da produtividade e os cobertos vegetais herbáceos são fortes competidores com as árvores. Tem sido demonstrado experimentalmente que os sistemas de gestão do solo mais tolerantes com a vegetação herbácea reduzem a produção, em particular em sequeiro (Quadro 2).

Assim, apesar de estar reconhecido o benefício potencial dos cobertos vegetais na promoção da fertilidade do solo e no equilíbrio dos agro-sistemas, pode ocorrer quebra de produção. Paradoxalmente, seriam os olivais de sequeiro que mais beneficiariam com a proteção conferida pelos cobertos vegetais, uma vez que ocupam solos mais pobres, tendencialmente com maior declive, comparativamente com os olivais de regadio.

AS LEGUMINOSAS PRATENSES NOS COBERTOS VEGETAIS

Os cobertos vegetais que se estabelecem nos olivais podem ser naturais ou semeados. Quando se usam cobertos vegetais semeados podem escolher-se as espécies que potenciem vantagens e/ou reduzam hipotéticos inconvenientes. Em olival de sequeiro, as espécies a usar nos cobertos devem ter como principal característica ciclo muito curto, para reduzir a competição pela água. Só desta forma se mitiga o impacto negativo do coberto na produtividade. Adicionalmente, os cobertos devem proteger o solo durante o inverno e incrementar a sua fertilidade. A instalação e gestão devem ainda ser económicas. Um grupo particular de plantas pode reunir aqueles requisitos: as leguminosas anuais de ciclo curto e resesementeira natural. Ciclo curto para reduzir a competição pela água; leguminosas para se desenvolverem em solos pobres, fixarem azoto atmosférico e sequestrarem maior quantidade de carbono; de resesementeira natural para maximizar a proteção do solo no outono e reduzir custos evitando sementeiras frequentes (Figuras 3 e 4).



Figura 4
Sistema radicular de trevo subterrâneo com desenvolvimento de nódulos onde se alojam as bactérias com capacidade de fixar azoto atmosférico.

Quadro 2

Produção acumulada de azeitona num período de 10 anos em olival da cv. 'Cobrançosa' sujeito a mobilização (Mob), herbicida pós-emergência (HPE) ou vegetação natural (VegNat) gerida com pastoreio (adaptado de Ferreira *et al.*, 2013).

	Produção (kg/árvore)
Mob	142,9 b*
HPE	187,2 a
VegNat	89,5 c

* Letras diferentes significam diferenças significativas pelo teste Tukey HSD ($\alpha=0,05$)

Estudos recentes mostraram que as leguminosas melhoram a fertilidade do solo (Quadro 3), o estado nutricional das árvores (Quadro 4) e a produção de azeitona (Quadro 5) em olival de sequeiro. Este acumular de vantagens ocorre sobretudo quando se usam espécies/variedades de ciclo curto que, embora fixem menos azoto, podem concluir a floração dentro do mês de abril (Quadro 6) com reduzida competição pela água.

COBERTOS DE LEGUMINOSAS EM OLIVAL BIOLÓGICO

Os cobertos vegetais de leguminosas semeadas podem ainda contribuir para viabilizar o modo de produção biológico. O modo de produção biológico não se tem conseguido expandir em olival devido à falta de uma fonte natural de azoto. Neste modo de produção, os fertilizantes de síntese industrial não são permitidos e os fertilizantes orgânicos comerciais autorizados para agricultura biológica têm preços proibitivos, sobretudo para serem usados em olivais de sequeiro.

Em olival biológico podem usar-se leguminosas de porte ereto, como tremoceiros e ervilhacas, ou leguminosas pratenses. As leguminosas têm elevada capacidade de fixar azoto, sobretudo as leguminosas de porte ereto (Quadro 7). No entanto, estas leguminosas são difíceis de gerir. Nos sistemas de cultivo tradicional estes cobertos eram destruídos e enterrados. Contudo, como se produz muita biomassa, a tendência era a sua incorporação com charrua de aivecas tornando o processo muito nocivo para o sistema radicular das oliveiras. Se estes cobertos forem apenas destrocados, fica um mulch de material morto sobre o solo muito interessante (Figura 5) mas a maior parte do azoto perde-se por volatilização (Rodrigues et al., 2013).

Os cobertos de leguminosas pratenses, por sua vez, também não são fáceis de gerir. Diversas espécies de leguminosas, com potencial para serem usadas nos cobertos vegetais em olivais, são estudadas desde longa data, sendo a sua biologia, ecologia e comportamento agrónomico suficientemente conhecidos, mas sempre em ambientes sujeitos a pastoreio. Assim, diversas novas questões se levantam quando se pretende usar leguminosas pratenses como cobertos vegetais nos olivais. Será possível conseguir a persistência destas espécies sem pastoreio? Manter-se-ão estas espécies competitivas à medida que a fertilidade do solo aumenta, designadamente a disponibilidade de azoto? Será possível introduzir pastoreio nos olivais sem danos apreciáveis nas árvores?

Inequivocadamente parece haver aqui uma área de trabalho que justifica a atenção da comunidade científica Nacional. Refira-se que só em Trás-os-Montes são cultivados 80 000 ha de olival de

sequeiro, envolvendo 37 000 produtores. Refira-se ainda que diversas outras culturas perenes, como a vinha e o amendoal, podem reclamar técnicas de gestão do solo semelhantes. ■

Quadro 3

Carbono facilmente oxidável (CFO) e azoto kjeldahl (NKjel) no solo em duas profundidades após quatro anos de cobertos de leguminosas (Legs) e vegetação natural (VegNat) (adaptado de Rodrigues et al., 2015a).

		CFO (g kg ⁻¹)	NKjel (g kg ⁻¹)
Legs	0-10 cm	13,8 a*	1,7 a
	10-20 cm	4,0 c	0,7 c
VegNat	0-10 cm	7,8 b	1,3 b
	10-20 cm	4,2 c	0,7 c

* Letras diferentes significam diferenças significativas pelo teste Tukey HSD (α=0,05)

Quadro 4

Azoto nas folhas (g kg⁻¹) em olival com cobertos de leguminosas (Legs) e vegetação natural (VegNat) (adaptado de Rodrigues et al., 2015a).

	Julho 2012	Julho 2013
Legs	14,5 a*	15,0 a
VegNat	11,0 b	11,5 b

*Letras diferentes significam diferenças significativas pelo teste Tukey HSD (α=0,05)



Figura 5

Destrução de coberto de tremoceiro com constituição de mulch de vegetação à superfície sem incorporação.

Super eficácia

Quadro 5

Produção acumulada de azeitona num período de cinco anos em olival com coberto de leguminosas e vegetação natural (adaptado de Rodrigues *et al.*, 2015a).

Produção (kg/árvore)	
Legs	85 a*
VegNat	50 b

* Letras diferentes significam diferenças significativas pelo teste Tukey HSD ($\alpha=0,05$)

Quadro 6

Azoto fixado (variação em quatro anos) e período de floração de trevo subterrâneo ('Dalkeith') e trevo encarnado ('Contea') cultivados como cobertos em olival de sequeiro (adaptado de Rodrigues *et al.*, 2015b).

	Azoto (kg/ha)	Floração
Dalkeith	70-160	15 março/21 abril
Contea	30-80	15 abril/15 maio

Quadro 7

Azoto fixado por cobertos de leguminosas de porte ereto e leguminosas pratenses cultivadas em olivais de sequeiro (médias de dois anos e dois olivais) (Adaptado de Ferreira *et al.*, 2015).

	N fixado (kg/ha/ano)
Tremoceiros	120-180
Ervilhaca	130-145
Leg pratenses	80-105

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ferreira, I.Q., Rodrigues, M.A., Claro, A.M., Arrobas, M. 2015. Management of nitrogen-rich legume cover crops as a mulching in traditional olive orchards. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 46: 1881-1894.
2. Rodrigues, M.A., Dimande, P., Pereira, E., Ferreira, I.Q., Freitas, S., Correia, C.M., Moutinho-Pereira, J., Arrobas, M. 2015a. Early-maturing annual legumes: an option for cover cropping in rainfed olive orchards. *Nutr. Cycl. Agroecosys.* 103:153-166.
3. Rodrigues, M.A., Ferreira, I.Q., Freitas, S., Pires, J., Arrobas, M. 2015b. Self-reseeding annual legumes for cover cropping in rainfed managed olive orchards. *Span. J. Agric. Res.* 13 (2): e0302, 13 pages.
4. Rodrigues, M.A., Correia, C.M., Claro, A.M., Ferreira, I.Q., Barbosa, J.C., Moutinho-Pereira, J.M., Baccalar, E.A., Fernandes-Silva, A.A., Arrobas, M. 2013. Soil nitrogen availability in olive orchards after mulching legume cover crop residues. *Sci. Hort.* 156: 45-51.
5. Ferreira, I.Q., Arrobas, M., Claro, A.M., Rodrigues, M.A. 2013. Soil management in rainfed olive orchards may result in conflicting effects on olive production and soil fertility. *Span. J. Agric. Res.* 11 (2): 472-480.
6. Rodrigues, M.A., Lopes, J.L., Pavão, F.M., Cabanas, J.E., Arrobas, M. (2011). Effect of soil management on olive yield and nutritional status of trees in rainfed orchards. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 42: 993-2011.

Novo GARLON GS
autorizado em áreas não agrícolas e zonas industriais

Garlon® GS
HERBICIDA

SUPER EFICÁCIA
em infestantes arbustivas, lenhosas, folha larga e até em espécies tolerantes ao glifosato

SUPER RAPIDEZ
de acção

Distribuído por:
Lusosem®
produtos para agricultura, S.A.
www.lusosem.pt

Dow Dow AgroSciences

Soluções para um Mundo em Crescimento

PREÇOS INTERNACIONAIS SEGUEM EM SUBIDA VERTIGINOSA

Por: Ana Fernandes
www.milkpoint.pt



Os preços internacionais do último leilão da **Global Dairy Trade (6/2/2018)** seguem em subida vertiginosa desde o início do ano. A última subida foi de 5,9% no índice, levando o valor médio das negociações a US\$ 3.553/tonelada, conforme podemos ver no **Gráfico 1**.

Neste leilão, todos os produtos negociados registaram valorização, e isso pode ser explicado pela **oferta mais restrita de leite** que afetou diretamente o volume negociado. Neste leilão, foram negociadas 22.197 toneladas, 4,8% a menos em relação ao leilão anterior, o qual já havia apresentado queda de 8,2%, como mostra o **Gráfico 2**.

Há alguns fatores que explicam essa valorização, entre os quais a menor produção na Nova Zelândia devido ao tempo desfavorável. Além disso, muitos **países importadores de leite em pó** (especialmente desnatado) aumentaram as suas posições de compra.

No entanto, quando se analisa em contexto de tempo mais amplo, torna-se mais difícil afirmar que há espaço para uma valorização consistente de preços a longo prazo. Segundo o Rabobank, o crescimento na oferta de leite – que se mostrou positivo no segundo trimestre de 2017 – acelerou no terceiro trimestre de 2017, aumentando no entanto os excedentes, que continuarão a pressionar os mercados globais. ■

NOTA DA AUTORA

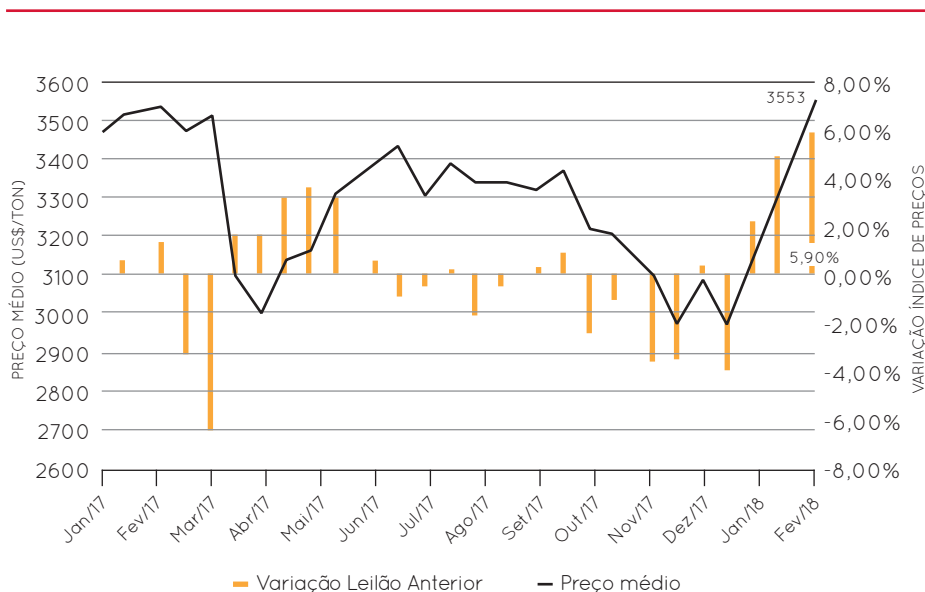
A *Global Dairy Trade (GDT)* é o principal plataforma de leilão mundial para comercialização de ingredientes lácteos, determinando assim os preços de referência. Teve início em 2008 e decorre quinzenalmente.

A GDT comercializa ingredientes de commodities lácteos, incluindo leite pó desnatado e em leite inteiro, gordura de leite anidra, manteiga e manteiga em pó, queijo, lactose e caseína. Cada produto é listado separadamente, com vendedor declarado, país de origem e tamanho da unidade.

Entre os participantes encontram-se as maiores empresas lácteas mundiais, como a Fonterra (Nova Zelândia), a Amul (Índia), a Arla (UE) ou a Dairy America (EUA).

Gráfico 1

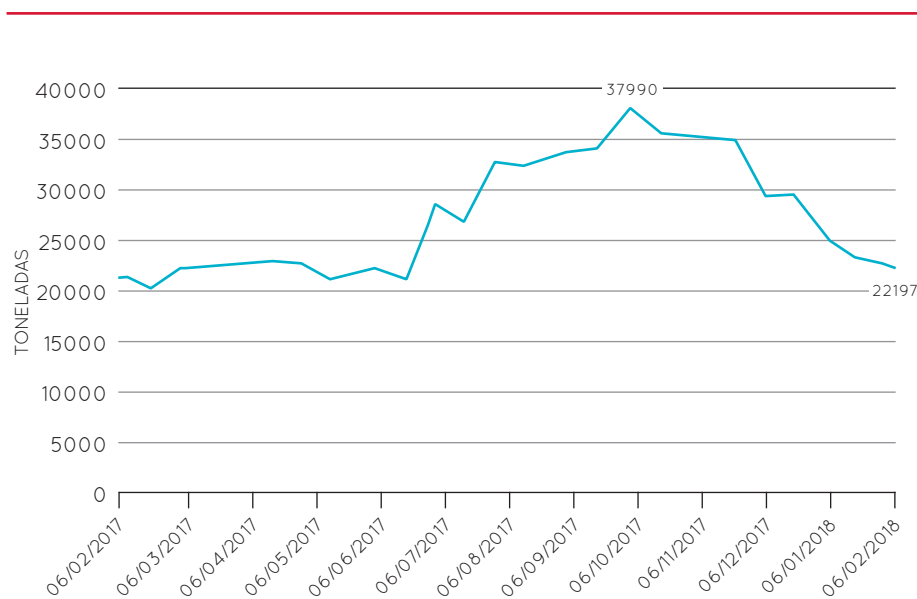
Preços médios e variação no índice de preços em relação ao leilão anterior.



Fonte: Global Dairy Trade

Gráfico 2

Volume negociado nos leilões GDT.



Bioestimulantes

30

Bioestimulantes na Agricultura: categorias, legislação, oportunidades e desafios



34

Efeitos de um bioestimulante à base de extratos de algas na produtividade e qualidade de mirtilo



38

A aplicação de inóculos microbianos em *Quercus suber L.* em viveiros florestais distintos



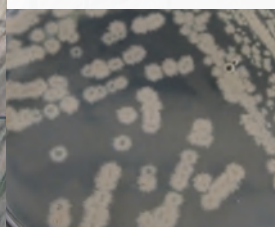
42

O papel das algas na nutrição das culturas



45

Aplicação de bactérias promotoras de crescimento para controlo da clorose por deficiência de ferro em soja



44

Strawberry+: Novas abordagens para impulsionar a qualidade do morango desde o campo até à indústria



46

Olmix: solução à base de algas para lutar contra o stress hídrico da vinha



50

Asfertglobal vence Green Project Awards 2017 para a sustentabilidade com Kiplant INmass



BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA: CATEGORIAS, LEGISLAÇÃO, OPORTUNIDADES E DESAFIOS

Por: Maling Wang,
Susana M. P. Carvalho*

GreenUPorto & DGAOT, Faculdade de Ciências
- Universidade do Porto, Campus de Vairão, Rua
Padre Armando Quintas, 7. 4485-661 Vairão.

* susana.carvalho@fc.up.pt



A utilização de bioestimulantes na agricultura em geral, e na horticultura em particular, tem vindo a crescer nos últimos anos devido ao aumento da procura por produtos comerciais à base de substâncias naturais que potenciem a produtividade e qualidade das culturas. Paralelamente, a indústria tem tido um papel chave na definição e promoção destes produtos, tendo sido criados consórcios como o 'European Biostimulants Industry Council' (EBIC) na Europa e a 'Biostimulant Coalition' nos EUA, promovendo o diálogo entre os "stakeholders", entidades reguladoras e investigadores (Du Jardin, 2015). Em 2012, o EBIC estimou que o valor de mercado na União Europeia era de 400 a 500 milhões de Euros, estando em franco crescimento com acréscimos superiores a 10% ao ano. O EBIC estima ainda que a área de culturas onde se aplicam de bioestimulantes seja superior a três milhões de hectares na União Europeia, com uma média

de duas aplicações por ano. Este artigo visa esclarecer o que são os bioestimulantes, quais as suas categorias e os seus efeitos nas plantas. Será ainda apresentada, de uma forma breve, informação relativa à legislação e às oportunidades e desafios que se colocam a este setor.

O QUE SÃO OS BIOESTIMULANTES?

O conceito de bioestimulantes foi introduzido pela primeira vez na literatura científica por Kauffman *et al.* (2007) e desde então tem vindo a alargar a sua gama de substâncias e, consequentemente, o seu modo de ação. Contudo, a definição de bioestimulantes ainda não é totalmente consensual, devido ao elevado número de categorias e à sua diversidade composicional, existindo uma diferenciação entre os dois consórcios mundiais de bioestimulantes. De acordo o EBIC, um bioestimulante é um composto derivado de produtos naturais

que contém substâncias bioativas e/ou microrganismos cuja função, quando aplicados em pequenas quantidades à planta ou à rizosfera, é estimular processos naturais para promover a eficiência do uso de nutrientes e a tolerância a múltiplos stresses, resultando de um modo geral num aumento do rendimento das culturas e/ou na melhoria da qualidade dos produtos (EBIC, 2013). Por arrasto, a designação de bioestimulantes também é usada para os produtos comerciais que contém misturas dessas substâncias e/ou microorganismos. Apesar do conceito de bioestimulante ser bastante genérico, parecendo um descritor para qualquer substância benéfica para a planta, este não deverá ser confundido com um fertilizante nem com um agente de controlo biológico de pragas ou doenças (Du Jardin, 2015), como abaixo descrito na seção da Legislação. Já nos Estados Unidos, a "Biostimulant Coalition" não inclui nesta definição os bioestimulantes microbianos (AAPFCO, 2012).

QUAIS AS SUAS PRINCIPAIS CATEGORIAS E EFEITOS NAS PLANTAS?

Embora não exista uma lista detalhada e uma categorização das substâncias e microrganismos abrangidos pelo conceito de bioestimulantes, algumas categorias relevantes são amplamente reconhecidas por investigadores, reguladores e partes interessadas (Calvo *et al.*, 2014; Du Jardin, 2012; Halpern *et al.*, 2015). Cada uma destas categorias exerce uma função fisiológica e agronómica na planta (Tabela 1), estando abaixo descritas, de um modo sucinto, as categorias mais investigadas.

Extratos de algas

Atualmente, existem mais de 47 empresas que produzem e comercializam vários extratos de algas para uso agrícola, a maioria das formulações contém algas castanhas, principalmente *Ascophyllum nodosum*, *Fucus spp.* e *Laminaria spp.* (Van Oosten *et al.*, 2017). Para além destas, outras algas castanhas como *Sargassum spp.* e *Turbinaria spp.* são também utilizadas na agricultura (Khan *et al.*, 2009). Vários estudos têm revelado uma ampla variedade de efeitos positivos da aplicação de extratos de algas na agricultura, quer ao nível do solo quer ao nível da própria planta. Assim, os seus polissacarídeos contribuem para a formação de um gel, retenção de água e arejamento do solo (Khan *et al.*, 2009). Já ao nível da planta foram observados aumentos da taxa de germinação das sementes,

Um bioestimulante é um composto derivado de produtos naturais que contém substâncias bioativas e/ou microrganismos cuja função, quando aplicados em pequenas quantidades à planta ou à rizosfera, é estimular processos naturais para promover a eficiência do uso de nutrientes e a tolerância a múltiplos stresses, resultando de um modo geral num aumento do rendimento das culturas e/ou na melhoria da qualidade dos produtos (EBIC, 2013)

estabelecimento antecipado da cultura, melhoria da sua performance e produtividade, elevada resistência ao stress biótico e abiótico e aumento do tempo de prateleira de produtos perecíveis (revisto por Du Jardin, 2015). É importante salientar que a diferente origem das algas, época de colheita e tecnologias de produção vão ter influência na composição dos extratos e, conseqüentemente, nos efeitos deste tipo de bioestimulantes nas culturas.

Ácidos húmicos

As substâncias húmicas são constituintes naturais da matéria orgânica do solo, resultam da decomposição da planta, resíduos animais e microbianos, mas também da atividade metabólica dos microrganismos do solo. Estas substâncias têm sido reconhecidas ao longo dos tempos como contribuintes essenciais para fertilidade do solo, atuando nas suas propriedades físico-químicas e biológicas. Os principais efeitos benéficos dos ácidos húmicos, referem-se à melhoria da absorção radicular de nutrientes através de diferentes mecanismos, e também

na sua ação positiva em relação a situações de stress biótico e abiótico (Du Jardin, 2015).

Hidrolisados de proteínas

Esta categoria de bioestimulantes diz respeito a misturas de aminoácidos e péptidos, obtidos por hidrólises químicas e enzimáticas de proteínas de subprodutos agroindustriais (Calvo *et al.*, 2014, Du Jardin, 2012, Halpern *et al.*, 2015). Os hidrolisados de proteínas são conhecidos por aumentar a atividade e biomassa microbiana, arejamento do solo, e acima de tudo a sua fertilidade. Atividades complexas de aminoácidos e péptidos contribuem também para o aumento da disponibilidade de nutrientes, devido aos seus efeitos quelantes, e conseqüente melhoria da absorção por parte das raízes (Du Jardin, 2015).

Bactérias promotoras de crescimento

São microrganismos multifuncionais com influência em vários aspetos relacionados com o crescimento das plantas nomeadamente o fornecimento de nutrientes, aumento da eficiência

Tabela 1

Efeito das diferentes categorias de bioestimulantes mais utilizadas na agricultura. Funções fisiológicas, agronómicas e benefícios ambientais e económicos esperados. Adaptada de: Du Jardin (2015).

	Extratos de Algas	Ácidos Húmicos	Hidrolisados de Proteínas	Bactérias promotoras de crescimento (BCP)
Função Fisiológica (i.e. ação em processos fisiológicos da planta) ↓	Aumento da concentração de micronutrientes nas raízes e do transporte dos mesmos para a parte aérea	Aumento do comprimento e biomassa das raízes	Proteção contra danos UV e danos oxidativos através dos flavonóides	Aumento da densidade de raízes laterais e da superfície dos pelos radiculares
Função Agronómica (i.e. características relevantes para a performance das culturas) ↓	Melhoria da composição mineral dos tecidos vegetais	Aumento da capacidade de "captação" de nutrientes pelas raízes e maior eficiência na sua utilização	Aumento da tolerância das culturas ao stress abiótico (e.g. tolerância à salinidade)	Aumento da capacidade de "captação" de nutrientes pelas raízes e maior eficiência na sua utilização
Benefícios ambientais e económicos (i.e. alterações na produtividade, qualidade dos produtos, serviços de ecossistema) ↓	Aumento do valor nutricional dos tecidos das plantas "biofortificação" (ex. aumento de conteúdo em S, Fe, Zn, Mg, Cu)	Maior produtividade das culturas, diminuição da utilização de fertilizantes e diminuição das suas perdas para o meio ambiente	Maior produtividade sob condições de stress (e.g. elevada salinidade)	Maior produtividade das culturas, diminuição da utilização de fertilizantes e diminuição das suas perdas para o meio ambiente
Composição principal	<i>Ascophyllum nodosum</i> , <i>Fucus spp.</i> , <i>Laminaria spp.</i> , <i>Sargassum spp.</i> , <i>Turbinaria spp.</i>	Carbono orgânico	Aminoácidos	Endossimbiontes (tipo <i>Rhizobium</i>), rizosféricos

do uso dos mesmos, indução da resistência a doenças, aumento da tolerância a stresses abióticos, modelação da morfogênese pelos reguladores de crescimento das plantas. Contudo, existe um conjunto de dificuldades técnicas associadas à formulação destes inóculos e a uma certa variabilidade na resposta entre espécies de bactérias e a sua interação com as condições ambientais. Nesta categoria de bioestimulantes distinguem-se dois tipos principais: os endossimbiontes do tipo *Rhizobium*; e os rizosféricos do tipo rizobactérias promotoras do crescimento das plantas (Du Jardin, 2015). À medida que o mercado para esta categoria se expande, os inóculos de rizobactérias promotoras de crescimento são cada vez mais vistos como “probióticos” de plantas (i.e. contribuem de forma eficiente para a nutrição e imunidade da planta; Ruzzi and Aroca, 2015).

Outras categorias de bioestimulantes

Incluem o quitosano e outros biopolímeros; compostos inorgânicos e fungos promotores de crescimento (revisto por Du Jardin, 2015).

Em suma, os principais efeitos gerais atribuídos aos bioestimulantes em geral são (Du Jardin, 2015; Yakhin *et al.*, 2017):

1. A promoção do crescimento e da produtividade das culturas;

2. O aumento da resiliência aos stresses;
3. A melhoria da eficiência de absorção e translocação de nutrientes pelas plantas, aumentando a sua biodisponibilidade e reduzindo as perdas;
4. A melhoria estrutural, funcional e de desempenho do solo, melhorando desta forma a resposta da planta (Tabela 1).

MODO DE APLICAÇÃO E ESPÉCIES ONDE TÊM SIDO USADOS

Os bioestimulantes têm sido utilizados em diferentes fases do ciclo cultural incluindo o tratamento de sementes, aplicação durante o crescimento e em pós-colheita. Quanto ao modo de aplicação, estes podem ser aplicados diretamente ao solo, em soluções para via fertirrega, ou aplicados à planta por via foliar.

Embora muitos bioestimulantes se tenham mostrado efetivos, ainda é necessária a otimização do seu método de aplicação (i.e. dose, frequência e modo de aplicação). Estudos recentes com extratos de algas têm sugerido que aplicações frequentes e de baixa dose são mais benéficos do que os tratamentos com doses elevadas e com maiores intervalos entre

aplicações (Silva *et al.*, 2014; Araújo *et al.*, 2018). Todavia com a elevada variedade de constituintes e de formulações de bioestimulantes, algumas questões persistem: qual a dose a utilizar? Com que frequência um bioestimulante deve ser aplicado? Estas questões são de difícil resposta uma vez que exigem estudos alargados a uma vasta gama de culturas já que o efeito dos mesmos depende da cultura à qual são aplicados (Araújo *et al.*, 2018).

No que diz respeito às espécies onde os bioestimulantes têm sido utilizados, num artigo de revisão recente estas foram elencadas (Tabela 2). De acordo com a EBIC, prevê-se nos próximos anos uma disseminação de bioestimulantes para novas áreas geográficas e a sua expansão para outras culturas.

LEGISLAÇÃO

O registo de produtos utilizados na agricultura é crucial para garantir a sua aplicação prática, segura e legítima (Yakhin *et al.*, 2017). Apesar dos recentes esforços para esclarecer o estatuto regulamentar dos bioestimulantes, ainda não existe uma definição legal nem na Europa nem nos EUA (Du Jardin, 2015). Um dos entraves a este processo tem que ver

Embora os bioestimulantes não sejam fertilizantes, pois a sua principal função não é fornecer nutrientes à planta, estes estão frequentemente envolvidos na absorção e assimilação de nutrientes.



Tabela 2

Lista indicativa de algumas culturas onde os bioestimulantes são aplicados na Europa. Adaptado de: Du Jardin (2015).

Fruticultura e Viticultura	
<ul style="list-style-type: none"> • Citrinos • Pomóideas 	<ul style="list-style-type: none"> • Prunóideas • Uvas (mesa e vinho)
Hortícolas	
<ul style="list-style-type: none"> • Alface • Alho • Batata • Beringela • Brócolo • Cebola • Cenoura • Couves 	<ul style="list-style-type: none"> • Curgete • Melancia • Melão • Morango • Pepino • Pimento • Tomate
Culturas arvenses	
<ul style="list-style-type: none"> • Arroz • Beterraba sacarina • Cevada 	<ul style="list-style-type: none"> • Colza • Milho • Trigo
Horticultura ornamental	
<ul style="list-style-type: none"> • Plantas Ornamentais • Flores de corte 	<ul style="list-style-type: none"> • Relvados



com falta de consenso sobre o termo, resultante da ténue fronteira com outros produtos largamente utilizados na agricultura, nomeadamente os fertilizantes e os produtos fitofarmacêuticos, uma vez que:

- Embora os bioestimulantes não sejam fertilizantes, pois a sua principal função não é fornecer nutrientes à planta, estes estão frequentemente envolvidos na absorção e assimilação de nutrientes;
- Embora os bioestimulantes não sejam produtos fitofarmacêuticos, são capazes de alterar os processos fisiológicos da planta e melhorar a sua capacidade de resposta a stresses bióticos e abióticos;

Esta limitação cria uma barreira ao comércio e ao desenvolvimento destes produtos. Recentemente, o Parlamento Europeu apoiou um conjunto de medidas chave para estabelecer um mercado comum para os bioestimulantes, incluindo: (i) a definição de bioestimulantes e esclarecimento da fronteira com os produtos de proteção de plantas; (ii) desenvolvimento de critérios de segurança e normas, em particular para os microrganismos, promovendo uma economia circular com o uso eficiente de plantas e extratos de plantas (EBIC, 2017). De acordo com a EBIC (2017), um mercado único para os bioestimulantes será um incentivo para os agricultores da UE se tornarem mais competitivos e participarem no desenvolvimento de uma agricultura sustentável com um menor impacto no meio ambiente. Paralelamente, este consórcio prevê que um mercado único também irá promover a liderança da indústria europeia no mercado mundial de bioestimulantes.

OPORTUNIDADES E DESAFIOS

O mercado global de bioestimulantes deverá atingir 2 biliões de Euros até 2020, impulsionado pelo crescente foco de governos em todo o mundo concentrados em tornar a agricultura mais sustentável, resiliente e eficiente (Global Industry Analysts, 2016). Este mercado também irá beneficiar da crescente preocupação em relação ao impacto ambiental das práticas agrícolas, problemas de saúde decorrentes de resíduos químicos em alimentos como resultado do uso indiscriminado de pesticidas químicos, regulamentos temporários que restringem o uso de produtos químicos e o desenvolvimento de bioestimulantes efetivos e baseados em investigação (Global Industry Analysts, 2016). Outro motor para o desenvolvimento deste mercado é o investimento relativamente alto de empresas em investigação e desenvolvimento, que contribui para uma crescente lista de bioestimulantes e de processos industriais para sua produção e formulação. Como tal, estamos perante um futuro promissor para estes produtos.

Contudo, existe um conjunto de desafios que se colocam aos bioestimulantes, nomeadamente de natureza científica, técnica e regulamentares. O principal desafio do ponto de vista científico é a complexidade dos seus efeitos fisiológicos (Yakhin *et al.*, 2017) e a compreensão dos modos de acção dos mesmos, assim como a sua interação com os genótipos e o ambiente (Du Jardin, 2015). Este desafio é ainda maior se atendermos ao facto de que a composição e o conteúdo de substâncias ativas na

matéria-prima original podem ser afetados por muitos fatores, incluindo a localização e condições de crescimento, estação do ano, espécie, variedade, órgãos e a fase de crescimento (Yakhin *et al.*, 2017).

No que diz respeito aos desafios técnicos, estes centram-se na formulação e mistura de bioestimulantes com produtos fertilizantes ou produtos fitofarmacêuticos. Vários bioestimulantes visam a melhoria da eficácia do uso dos nutrientes, desta forma estas combinações entre bioestimulantes e componentes de fertilização precisam de ser otimizadas. Por último, os desafios regulamentares estão relacionados principalmente com a categorização dos bioestimulantes e a harmonização das políticas e regulamentos para um uso alargado dos mesmos (tópico abordado na secção anterior). ■

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AAPFCO, 2012. Product Label Guide. Association of American Plant Food Control Officials. http://agr.rmt.gov/agr/Programs/Pesticides/PDFs/AAPFCO_Labeling_Guide_2012.pdf
2. Araújo, D., Rocha, T., Vasconcelos, M., Carvalho, S. M. P. (2018). Efeitos de um bioestimulante à base de extratos de algas na produtividade e qualidade físico-química de mirtilo. *Agrotec* 26 (Publicado neste dossiê).
3. Calvo, P., Nelson, L., & Kloepper, J. W. (2014). Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant and Soil* 383: 3-41.
4. Canellas, L. P., Olivares, E. L., Aguiar, N. O., Jones, D. L., Nebbioso, A., Mazzei, P., & Piccolo, A. (2015). Humic and fulvic acids as biostimulants in horticulture. *Scientia Hort* 196: 15-27.
5. Craigie, J. S., MacKinnon, S. L., & Walter, J. A. (2008). Liquid seaweed extracts identified using 1H NMR profiles. *Journal of Applied Phycology* 20: 665-671.
6. Craigie, J. S. (2011). Seaweed extract stimuli in plant science and agriculture. *Journal of Applied Phycology* 23: 371-393.
7. Du Jardin, P. (2012). *The Science of Plant Biostimulants—A bibliographic analysis*, Ad hoc study report. *European Commission*. http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/files/fertilizers/final_report_bio_2012en.pdf
8. Du Jardin, P. (2015). Plant biostimulants: definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae* 196: 3-14.
9. EBIC. European Biostimulants Industry Council. (2017). European Parliament plenary vote supports innovation and the promotion of a single market for biostimulants. <http://www.biostimulants.eu/2017/10/ep-plenary-vote-supports-innovation-and-promotion-of-a-single-market-for-biostimulants/>
10. European Biostimulants Industry Council. (2013). In http://www.biostimulants.eu/wp-content/uploads/2013/04/Biostimulant_economics_17April2013.pdf
11. Global Industry Analysts. (2016). Growing need to expand agricultural yield drives biostimulants market. In http://www.strategy.com/MarketResearch/Biostimulants_Market_Trends.asp
12. Halpern, M., Bar-Tal, A., Ofek, M., Minz, D., Muller, T., & Yermiyahu, U. (2015). The use of biostimulants for enhancing nutrient uptake. In: Sparks, D.L. (Ed.), *Advances in Agronomy*, Vol. 129: 141-174.
13. Kaufman, G.L., Kneivel, D.P., Watschke, T.L. 2007. Effects of a biostimulant on the heat tolerance associated with photosynthetic capacity, membrane thermostability, and polyphenol production of perennial ryegrass. *Crop Sci.* 47: 261-267.
14. Khan, W., Rayirath, U. P., Subramanian, S., Jithesh, M. N., Rayorath, P., Hodges, D. M., D.M., Critchley, A.T., Craigie, J.S., Norrie, J., & Prithiviraj, B. (2009). Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development. *Journal of Plant Growth Regulation* 28: 386-399.
15. Ruzzi, M., & Aroca, R. (2015). Plant growth-promoting rhizobacteria act as biostimulants in horticulture. *Scientia Horticulturae*, 196, 124-134.
16. Silva, J. F., Pinheiro, R. E., Amaro, A. L., Pereira, M. J., Roriz, M., Aguiar, A., Pintado, M., Vasconcelos, M. V. & Carvalho, S. M. P. (2014). Otimização da aplicação de um bio-estimulante para o aumento da produtividade e qualidade do morango. *Actas Portuguesas de Horticultura* 23: 380-388.
17. Van Oosten, M. J., Pepe, O., De Pascale, S., Silletti, S., & Maggio, A. (2017). The role of biostimulants and bioeffectors as alleviators of abiotic stress in crop plants. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 4(1), 5.
18. Yakhin, O. L., Lubyantsev, A. A., Yakhin, I. A., & Brown, P. H. (2017). Biostimulants in plant science: a global perspective. *Frontiers in Plant Science*, 7, 2049.

EFEITOS DE UM BIOESTIMULANTE À BASE DE EXTRATOS DE ALGAS NA PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE MIRTILO

Por: David Araújo¹, Tiago Rocha¹, Marta Vasconcelos², Susana M.P. Carvalho^{1*}

¹ GreenUPorto & DGAOT, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão

² CBQF – Centro de Biotecnologia e Química Fina – Laboratório Associado, Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa / Porto
* susana.carvalho@fc.up.pt

INTRODUÇÃO

O consumo de mirtilo está associado a hábitos alimentares saudáveis, sendo que este fruto alia um sabor apelativo a uma elevada presença de compostos bioativos (ex. ácido ascórbico, flavonoides, polifenóis e antocianinas), com propriedades no combate de radicais livres, atraso no envelhecimento, proteção do sistema cardiovascular, melhoria da visão e da memória (Kalt *et al.*, 2007; Sinelli *et al.*, 2008). No sentido de satisfazer uma procura crescente deste fruto, a sua produção tem registado a nível mundial uma subida praticamente constante ao longo dos últimos 10 anos. Os dados mais recentes mostram que em 2016 a produção se situava nas 552 505 toneladas, ocupando uma área de 110 928 hectares. Nesse mesmo ano, os maiores produtores de mirtilo foram os Estados Unidos da América, representando 49% da produção, seguindo-se o Canadá (32%), México (5%), Polónia (3%) e Alemanha (2%). Portugal surge na oitava posição com 6 572 toneladas (FAOSTAT, 2018). É importante salientar que em apenas dois anos, de 2014 para 2016, a área nacional desta cultura passou de 823 ha para 1481 ha, sendo que a produção em 2016 foi 3,6 vezes superior à de 2014 (INE, 2016).

Num mercado cada vez mais competitivo, os produtores de mirtilo mostram-se recetivos a novas abordagens que levem à otimização dos processos de cultivo no sentido de aumentar a produtividade e qualidade deste pequeno fruto (Craigie *et al.*, 2011). Os bioestimulantes comerciais elaborados à base de extratos de algas, têm recebido grande aceitação na área da horticultura e fruticultura pelos motivos expostos no artigo anterior (Wang & Carvalho, 2018). No entanto, existem ainda questões relacionadas com o momento ótimo no desenvolvimento das plantas em que os bioestimulantes devem ser administrados, e qual a dose, frequência e modo de aplicação mais adequados

Este estudo teve como objetivo principal otimizar a aplicação de um bioestimulante comercial à base de extratos de algas na cultura do mirtilo. Esta cultura foi selecionada pelo facto de estar em franca expansão em Portugal.

para retirar o máximo benefício dos mesmos. Paralelamente, sabe-se ainda que a resposta das culturas aos bioestimulantes varia com a espécie a que estes são aplicados (Battacharyya *et al.*, 2015). Contudo, a maioria das fichas técnicas dos produtos comerciais são pouco específicas, pois propõem as mesmas doses de aplicação de bioestimulante, para todas as culturas hortícolas, tratando-se este de um grupo constituído por culturas de características e necessidade distintas (ex. hortícolas de folhas, hortícolas de frutos, etc.). Como tal, atendendo ao custo associado à utilização destes produtos, é fundamental avaliar com rigor os efeitos da sua aplicação em diferentes culturas. Assim, este estudo teve como objetivo principal otimizar a aplicação de um bioestimulante comercial à base de extratos de algas na cultura do mirtilo. Esta cultura foi selecionada pelo facto de estar em franca expansão em Portugal e por ainda não existir informação consistente acerca da resposta da mesma a este tipo de bioestimulantes.

MATERIAL E MÉTODOS

CONDIÇÕES DE CRESCIMENTO

O ensaio foi levado a cabo na empresa Careplants (Romariz, Santa Maria da Feira; 40°57'74"N/8°26'36"O), no período de 2 de março a 31 de julho de 2015, em plantas de mirtilo (*Vaccinium corymbosum*) da cultivar 'Duke' (Northern Highbush) com quatro anos de idade (pomar instalado há dois anos). As plantas encontravam-se dispostas em camalhões, revestidos com tela preta, em compasso de 0,8 m por 3,0 m, com sistema de rega gota-a-gota (Figuras 1A e 1B).

Foram avaliadas cinco modalidades de aplicação de um bioestimulante comercial, à base de extratos de algas castanhas da espécie *Ascophyllum nodosum* (FitoAlgas Green, SAPEC Agro Portugal), incluindo as seguintes aplicações: 1,5 e 3,0 l/ha, cada uma das quais aplicada com uma frequência semanal ou quinzenal por via foliar; 3,0 l/ha aplicado a cada 7 dias por fertirrega (correspondendo à dose máxima testada na via foliar). Avaliaram-se ainda plantas controlo, que não receberam bioestimulante. O início dos tratamentos deu-se a 21 de abril (quando as plantas atingiram cerca de 50% da floração total) e terminou a 2 de junho (uma semana antes do início da colheita). Como tal, as plantas receberam quatro a oito aplicações de bioestimulante, de acordo com a frequência de aplicação (a cada 15 ou 7 dias, respetivamente). Foi utilizado um delineamento experimental em blocos totalmente causalizados, incluindo três blocos cada um com sete plantas por tratamento (resultando num total de 21 plantas por tratamento).

DETERMINAÇÕES DE PRODUTIVIDADE E QUALIDADE

Para avaliação da produtividade, os frutos foram colhidos no estado de maturação comercial em quatro datas: 9 e 25 de junho; 6 e 22 de julho. Em cada colheita foi realizada a pesagem dos frutos por planta, sendo posteriormente recolhida uma amostra aleatória de 250 g de frutos por planta de forma a efetuar uma estimativa do número de frutos total e determinar o peso médio dos mesmos.

Quanto à análise dos parâmetros físico-químicos, estes consistiram na avaliação do teor em sólidos solúveis (TSS), acidez titulável, firmeza

(Figura 1C) e cor superficial do fruto. O TSS foi determinado utilizando um refratômetro digital (Atago PR 32 Palette, Japão), a partir do sumo de 21 frutos de cada tratamento homogeneizados a alta velocidade (IKA T25, Ultra Turrax, Alemanha) e centrifugados numa centrífuga (Universal 320 R, Tuttingen Alemanha) a 5000 rpm e a 20 °C (n=3). Seguidamente foi determinada a acidez titulável desses sumos com a adição de 0,25 N NaOH até pH 8,1 (Eutechinstruments Ecoscan Handheld pH ECPH 502 Plusk, Alemanha) e expressa em percentagem total de ácido orgânico sobre a base de ácido málico (Costa *et al.*, 2012). A firmeza foi medida com um texturómetro (Texture Technologies Corp., TA, XT plus, EUA), usando uma sonda de 2 mm de diâmetro (P/2N) em percurso de 5 mm

à velocidade de 1 mm s⁻¹. A cor da epiderme dos mirtilos foi determinada com um colorímetro (Minolta CR-300, Singapura) equipado com um iluminante D65, segundo o sistema de coordenadas CIE L* a* b*. Quer para a firmeza quer para a cor, as determinações foram efetuadas na zona equatorial do fruto em 30 frutos por tratamento (média de 10 frutos vezes três réplicas).

Por último, para a realização das análises de qualidade nutricional, foram preparados extratos metanólicos, a partir de frutos frescos (n=3). Os frutos foram homogeneizados em metanol (1:10) acidificado com 0.01% HCl (v/v) durante 2 minutos, sendo de seguida armazenados à temperatura ambiente durante pelo menos 12 horas, no escuro. Foram posteriormente recolhidos e armazenados a -40°C

até a sua análise (Kalt *et al.*, 1999). Com estes extratos foram avaliados os seguintes parâmetros: capacidade antioxidante (método do catião radical ABTS), teor em compostos fenólicos (método do reagente Folin-Ciocalteu) como descrito por Gião *et al.* (2007), e avaliação do teor de antocianinas (método do pH diferencial, como descrito por Jakobek *et al.*, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PARÂMETROS DE PRODUTIVIDADE

Ao contrário do observado num estudo anterior na cultura de morango, levado a cabo por elementos desta equipa (Silva *et al.*, 2014),



Figura 1

Pormenor da instalação do ensaio (A), marcação das plantas (B), aplicação do bioestimulante por via foliar (C), determinação da firmeza (D).

a aplicação de bioestimulantes em mirtilo não teve um efeito significativo na produtividade, embora se tivessem registado aumentos até 15% (Figura 2A). O tratamento onde se verificou um maior acréscimo de produtividade foi na aplicação de 1,5 l/ha a cada 15 dias por via foliar e de 3 l/ha a cada 7 dias por via fertirrega (i.e., D1,5/F15 e D3,0/F7 Fr). Em ambos os casos esse acréscimo ocorreu maioritariamente na primeira colheita (9 de Junho), o que sugere um efeito do bioestimulante na precocidade do desenvolvimento da cultura (Figura 2A). O aumento da produtividade parece ser resultado do aumento do número de frutos na primeira colheita e em parte também devido ao aumento do peso médio dos mesmos (Figura 2B e 2C). O tratamento, de aplicação foliar, D1,5/F7 foi aquele que teve o efeito mais positivo no peso médio por fruto (1,72 g/fruto), sendo o aumento de cerca de 20%, comparativamente ao controlo (Figura 2C). É ainda de salientar que nas modalidades com aplicação foliar de bioestimulante, com a dose mais elevada (3,0 l/ha) verificou-se um efeito tendencialmente negativo na produtividade, sendo 4 a 17% inferior ao tratamento controlo. Como tal, conclui-se que as doses mais elevadas de bioestimulante, a serem aplicadas, deverão ocorrer por fertirrega, uma vez que na modalidade D3,0/F7 via fertirrega apresenta valores de produtividade 16% superior ao tratamento homólogo aplicado por via foliar (Figura 2A). Este resultado vem de encontro ao estudo levado a cabo em morango onde se observou, de um modo geral, uma maior eficácia da aplicação de bioestimulante por fertirrega (Silva *et al.*, 2014). Por último, à semelhança do morango (Silva *et al.*, 2014), verificou-se que quando comparados os tratamentos que resultaram na mesma dose de bioestimulante mensal (i.e., dose 1,5 l/ha a cada 7 dias comparativamente com 3 l/ha a cada 15 dias por via foliar) a menor dose de bioestimulante aplicada com maior frequência foi mais eficaz no aumento da produtividade do mirtilo.

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

A avaliação dos efeitos do bioestimulante no teor de sólidos solúveis, acidez titulável, firmeza (Figura 3) e cor dos frutos de mirtilo (resultados não apresentados) permitiu verificar que, independentemente da via de aplicação, dose ou frequência, nenhum dos tratamentos teve um impacto significativo nestes parâmetros de qualidade. Houve apenas um ligeiro decréscimo no tratamento com a dose máxima de bioestimulante por via foliar D3/F7, em relação

Tabela 1

Efeito da aplicação de bioestimulante na qualidade nutricional de frutos de mirtilo cv. 'Duke': atividade antioxidante (equivalente de ácido ascórbico: AA); teor em compostos fenólicos (equivalente de ácido gálico); e teor em antocianinas (equivalente de cianidina 3-glicosídeo). Os valores apresentados são as médias \pm erro padrão (n=3). Abreviaturas: D = concentração da aplicação de bioestimulante (l/ha); F = frequência de aplicação (dias).

Tratamento	Atividade antioxidante eq. ácido ascórbico ($\mu\text{g AA g}^{-1}$ PF)	Teor em compostos fenólicos eq. ácido gálico ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$ PF)	Teor em antocianinas eq. de cianidina 3-glicosídeo ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$ PF)
Controlo	30,4 \pm 1,5 a	139,0 \pm 7,7 a	174,5 \pm 7,0 a
Foliar			
D1,5/F15	32,8 \pm 1,9 a	145,0 \pm 5,0 ab	167,3 \pm 7,5 a
D1,5/F7	32,5 \pm 1,7 a	160,5 \pm 7,9 ab	224,4 \pm 9,7 b
D3,0/F15	38,3 \pm 1,6 b	170,8 \pm 3,2 b	218,0 \pm 8,4 b
D3,0/F7	38,6 \pm 1,7 b	165,4 \pm 7,6 ab	183,0 \pm 4,7 a
Fertirrega			
D3,0/F7	37,2 \pm 1,2 b	148,4 \pm 5,4 ab	207,8 \pm 7,5 b

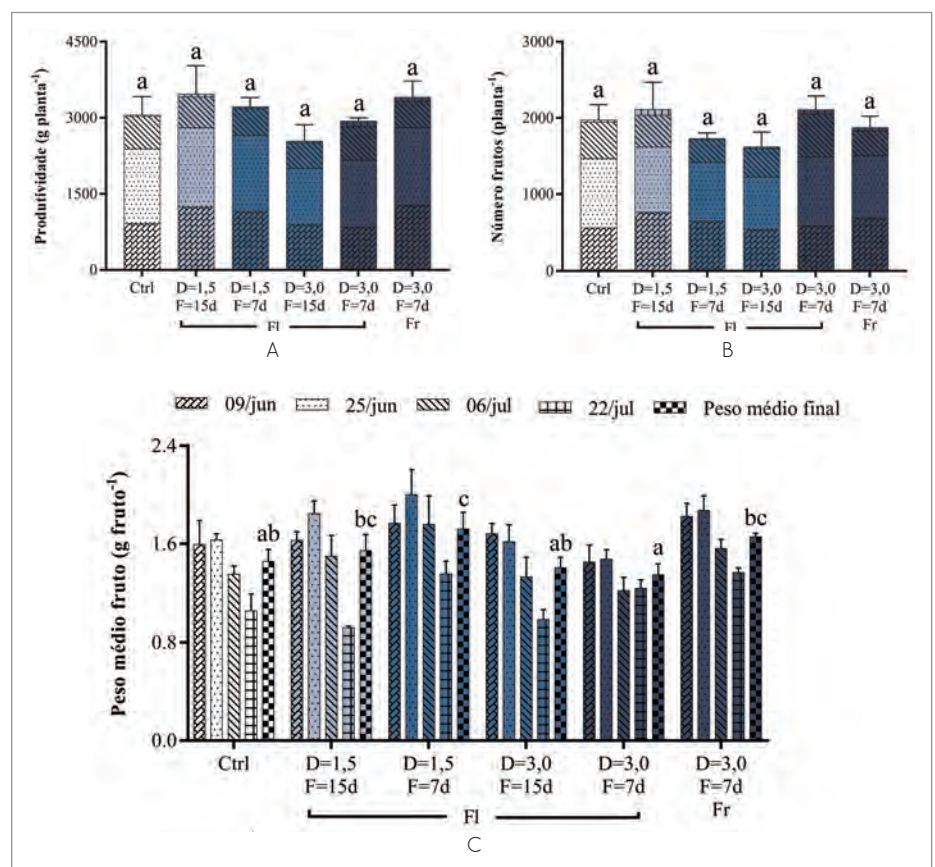


Figura 2

Efeito da aplicação de bioestimulante por via foliar e por via fertirrega na produtividade por planta (A), no número de frutos por planta (B) e no peso médio do fruto (C) do mirtilo cv. 'Duke' nas quatro datas de colheita (n=3). Letras diferentes indicam diferenças significativas (P < 0,05) entre tratamentos. Abreviaturas: FI = aplicação via foliar; Fr = aplicação por fertirrega; D = dose da aplicação de bioestimulante (l/ha); F = frequência de aplicação (dias); Ctrl = Tratamento controlo (sem aplicação de bioestimulante).

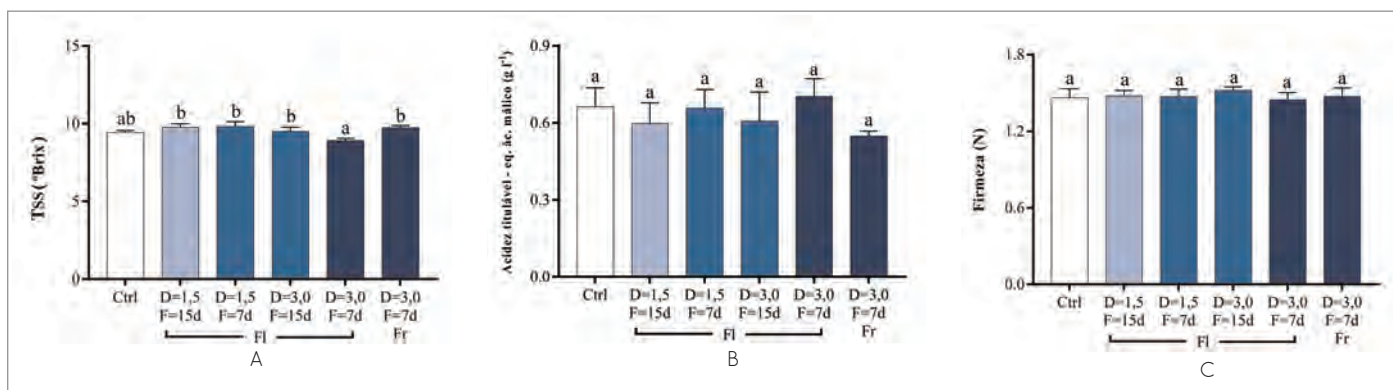


Figura 3

Efeito da aplicação de bioestimulante por via foliar e por via fertirrega no teor de sólidos solúveis (TSS; grau Brix) (A), na acidez titulável (B) e na firmeza (C) dos frutos de mirtilo cv. 'Duke' (n=3). Letras diferentes indicam diferenças significativas (P < 0,05) entre tratamentos. Abreviaturas: FI = aplicação via foliar; Fr = aplicação por fertirrega; D = dose da aplicação de bioestimulante (l/ha); F = frequência de aplicação (dias); Ctrl = Tratamento controlo (sem aplicação de bioestimulante).

ao controlo, onde se registou um valor de 8.9° brix. Este tratamento, é de todos o que apresenta os frutos mais pequenos (Figura 3), conjugado com um menor teor de açúcares e entre os frutos com maior acidez titulável.

PARÂMETROS NUTRICIONAIS

Os mirtilos são uma das mais ricas fontes de antioxidantes de entre todas as frutas e legumes frescos (Sellappan *et al.*, 2002; Espín *et al.*, 2007). Neste estudo, constatou-se um efeito significativo do bioestimulante em todos os parâmetros nutricionais avaliados (Tabela 1). A aplicação da dose máxima estudada quer por fertirrega (D3,0/F7) quer por via foliar (D3,0/F7 e D3,0/F15), resultou em aumentos entre 22 a 27% da atividade antioxidante comparativamente ao controlo. Já o teor em compostos fenólicos nos frutos a aplicação por via foliar de D3/F15 levou a um incremento de cerca de 22% quando comparados com o controlo. As aplicações foliares equiparáveis, em termos de dose total mensal (i.e., D1,5/F7 e D3,0/F15), juntamente com a aplicação por fertirrega D3,0/F7, obtiveram os resultados com maior acréscimo do teor de antocianinas (28, 24 e 19%, respetivamente) (Tabela 1). Estes resultados estão de acordo com o verificado em morango por Roussos *et al.* (2009) onde também se verificou um aumento da concentração total de antocianinas após aplicação de bioestimulantes.

CONCLUSÃO

Este estudo permitiu concluir que a aplicação de um bioestimulante comercial, à base de algas castanhas (*Ascophyllum nodosum*), tem

um efeito significativo a nível da qualidade nutricional do mirtilo promovendo a atividade antioxidante, teor de compostos fenólicos e teor de antocianinas (aumento até 27%, 22% e 28%, respetivamente) – principalmente quando aplicados na dose máxima estudada de 3 l/ha. Já ao nível da produtividade e qualidade físico-química dos frutos os seus efeitos não foram significativos, embora se tenha registado um aumento até 15% da produtividade.

O efeito menos pronunciado dos bioestimulantes na produtividade e na firmeza do mirtilo, comparativamente aos resultados obtidos na cultura de morango num estudo recente levado a cabo por esta equipa, poderá estar relacionado com vários fatores, nomeadamente: (i) momento de aplicação do bioestimulante (já que no morango este foi aplicado desde a plantação em Outubro até à colheita dos frutos na Primavera e no mirtilo as aplicações só se iniciaram quando as plantas se encontravam a 50% da floração total); (ii) a espécie ser efetivamente menos sensível aos bioestimulantes. Porém, à semelhança do observado na cultura de morango aqui também se verificou que: a fertirrega parece ser um modo mais adequado de aplicação de bioestimulante (principalmente se se optar por doses mais elevadas); existe uma maior eficácia na aplicação de menores doses com maior frequência do que em doses mais elevadas mas aplicadas de uma forma mais espaçada ao longo do ciclo cultural. Contudo, necessários é necessário efetuar mais estudos que permitam uma melhor compreensão da forma de ação do bioestimulante ao nível da planta de mirtilo, mas também noutras culturas, pois os efeitos do bioestimulante parecem depender fortemente da cultura aos quais estes são aplicados. ■

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Filipe Costa (Careplants) pela disponibilização dos meios para levar a cabo este ensaio na sua empresa. Gratos também à Sara Silva (ESB-UCP) pelo apoio prestado ao Tiago Rocha nas determinações da qualidade nutricional dos frutos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Battacharyya, D., Babgohari, M. Z., Rathor, P., & Prithiviraj, B. (2015). Seaweed extracts as biostimulants in horticulture. *Scientia Horticulturae* 196: 39-48.
- Costa, D. V. T. A., Pintado, M., & Almeida, D. P. F. (2012). Postharvest ethylene application affects anthocyanin content and antioxidant activity of blueberry cultivars. *Acta Horticulturae* 1017: 525-530.
- Craigie, J. S. (2011). Seaweed extract stimuli in plant science and agriculture. *Journal of Applied Phycology* 23: 371-393.
- Espín, J. C., García-Conesa, M. T., & Tomás-Barberán, F. A. (2007). Nutraceuticals: Facts and Fiction. *Phytochemistry* 68: 2986-3008.
- FAOSTAT (2018). Blueberry production in 2016. In <http://www.fao.org/faostat/>
- Glão, M. S., González-Sanjósé, M. L., Rivero-Pérez, M. D., Pereira, C. L., Pintado, M. E., & Malcata, F. X. (2007). Infusions of Portuguese medicinal plants. Dependence of final antioxidant capacity and phenol content on extraction features. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 87: 2638-2647.
- INE, I.P., ed. (2017). *Estatísticas Agrícolas* 2016.
- Jakobek, L., Šeruga, M., Medvidović-Kosanović, M., & Novak, I. (2007). Anthocyanin content and antioxidant activity of various red fruit juices. *Deutsche Lebensmittel-Rundschau* 103: 58-64.
- Kalt, W., Forney, C. F., Martin, A., & Prior, R. L. (1999). Antioxidant capacity, vitamin C, phenolics, and anthocyanins after fresh storage of small fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 47: 4638-4644.
- Kalt, W., Joseph, J. A., & Shukitt-Hale, B. (2007). Blueberries and human health: a review of current research. *Journal of the American Pomological Society* 61: 151-160.
- Roussos, P. A., Denaxa, N. K., & Damvakaris, T. (2009). Strawberry fruit quality attributes after application of plant growth stimulating compounds. *Scientia Horticulturae* 119: 138-146.
- Sellappan, S., Akoh, C., & Krewer, G. (2002). Phenolic compounds and antioxidant capacity of Georgia-grown blueberries and blackberries. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 50: 2432-2438.
- Silva, J. F., Pinheiro, R. F., Amaro, A. L., Pereira, M. J., Roriz, M., Aguiar, A., Pintado, M., Vasconcelos, M. V. & Carvalho, S. M. P. (2014). Otimização da aplicação de um bio-estimulante para o aumento da produtividade e qualidade do morango. *Actas Portuguesas de Horticultura* 23: 380-388.
- Sinelli, N., Spinardi, A., Di Egidio, V., Mignani, L., & Casiraghi, E. (2008). Evaluation of quality and nutraceutical content of blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) by near and mid-infrared spectroscopy. *Postharvest Biology and Technology* 50: 31-36.
- Wang, M., & Carvalho, S. M. P. (2018). Biostimulantes na agricultura: categorias, legislação, oportunidades e desafios. *Agrotec* 26 (Publicado neste dossiê).

A APLICAÇÃO DE INÓCULOS MICROBIANOS EM *QUERCUS SUBER* L. EM VIVEIROS FLORESTAIS DISTINTOS

Por: Miguel A. Ramos¹, Giovânia C. Araújo¹, Nadine R. Sousa¹, Alberto L. Vega¹, Paula M. L. Castro^{1*}

¹ CBQF - Centro de Biotecnologia e Química Fina – Laboratório Associado, Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa, Porto

* plcastro@porto.ucp.pt

RESUMO

Quercus suber L. desempenha um papel ecológico e socioeconómico fundamental na Península Ibérica. Os fungos ectomicorrízicos são parceiros simbióticos cruciais de várias espécies arbóreas e algumas bactérias ubíquas do solo são conhecidas por serem benéficas para plantas. O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos da aplicação de um inóculo misto de fungo ectomicorrízico e bactéria promotora de crescimento no desenvolvimento e qualidade de plântulas produzidas em dois viveiros florestais. Em ambos os viveiros, o índice de qualidade das plântulas inoculadas foi até 2 vezes maior do que em plântulas não inoculadas. A biomassa vegetal diferiu significativamente entre viveiros. A técnica de aplicação de bioinóculos melhorou a qualidade das plântulas de *Quercus suber* L. produzidas nos dois viveiros sendo esses benefícios dependentes das condições ecológicas do local, destacando a importância da seleção dos bioinóculos.

Palavras-chave: Fungos Ectomicorrízicos- Bactérias Promotoras de Crescimento – Bioinóculos- Sobreiro

1. INTRODUÇÃO

O *Quercus suber* L. é um pilar dos sistemas agroflorestais de uso múltiplo com grande valor socioeconómico e ambiental na região do Mediterrâneo. A mortalidade que afeta esta espécie desde o início do século XX, com um aumento significativo na década de 1980 (Camilo-Alves *et al.*, 2013), é motivo de preocupação. O declínio de *Q. suber* é atribuído principalmente a doenças e pragas (por exemplo, *Phytophthora cinnamomi*), a uma alta sensibilidade a fatores ambientais, como a seca (Costa e Madeira 2011) ou uma combinação de vários fatores, incluindo os acima descritos (Camilo-Alves *et al.*, 2013). A regeneração natural através de sementeira nem sempre é bem sucedida e a taxa

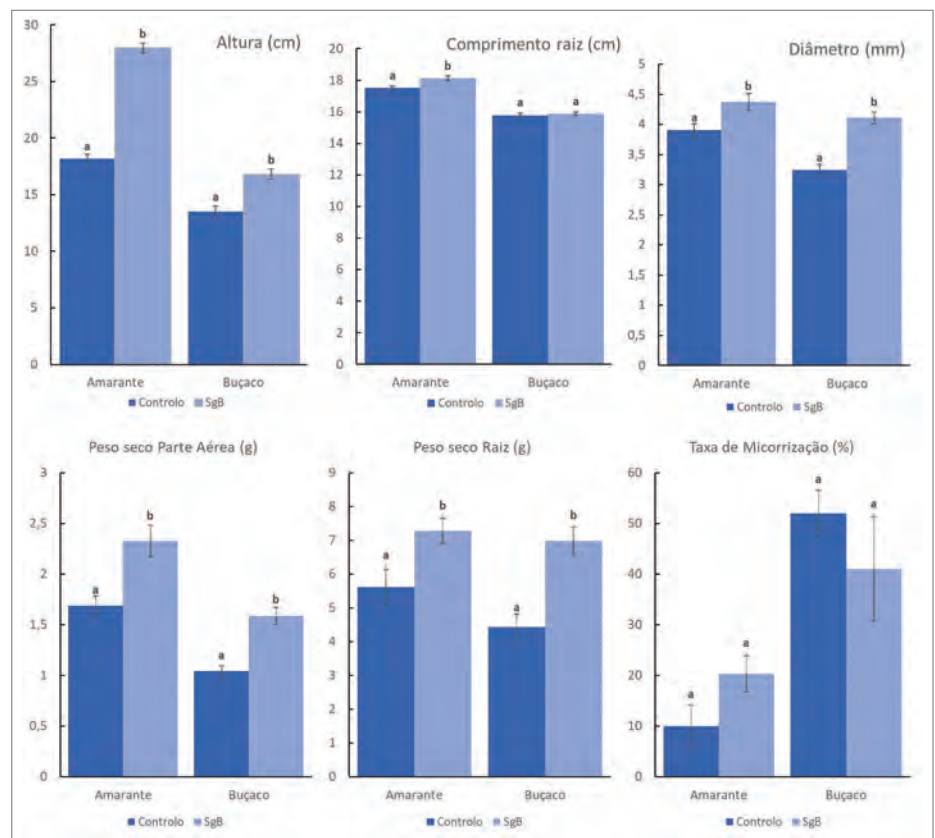


Figura 1

Efeito da aplicação de bioinóculos em plântulas de *Quercus suber* nos diferentes viveiros nos diferentes parâmetros biométricos. Letras diferentes indicam diferenças significativas ($P < 0,05$) entre tratamentos segundo o teste t-Student.

de sobrevivência das plântulas transplantadas é frequentemente baixa (Sebastiania *et al.*, 2013). A exploração do potencial da associação entre microrganismos simbióticos, conhecidos como cruciais para a planta hospedeira em condições desfavoráveis, e o *Q. suber* torna-se promissora neste contexto.

Os fungos ectomicorrízicos (ECM) formam associações simbióticas com a maioria das árvores florestais e são cruciais para a sua nutrição e absorção de água (Moeller *et al.*, 2014). São

também fortes concorrentes contra os parasitas radiculares do solo (Cairney e Chambers, 2013). A sua relevância pode ser vista desde o início do desenvolvimento da planta, uma vez que o sucesso do transplante das mesmas está relacionado com o aumento da associação com os fungos ECM (Dickie *et al.*, 2002). Na busca de melhorar a qualidade e a resiliência após transplante para o campo de plântulas de viveiro, a associação com fungos ectomicorrízicos deve ser uma estratégia de vanguarda. No entanto,

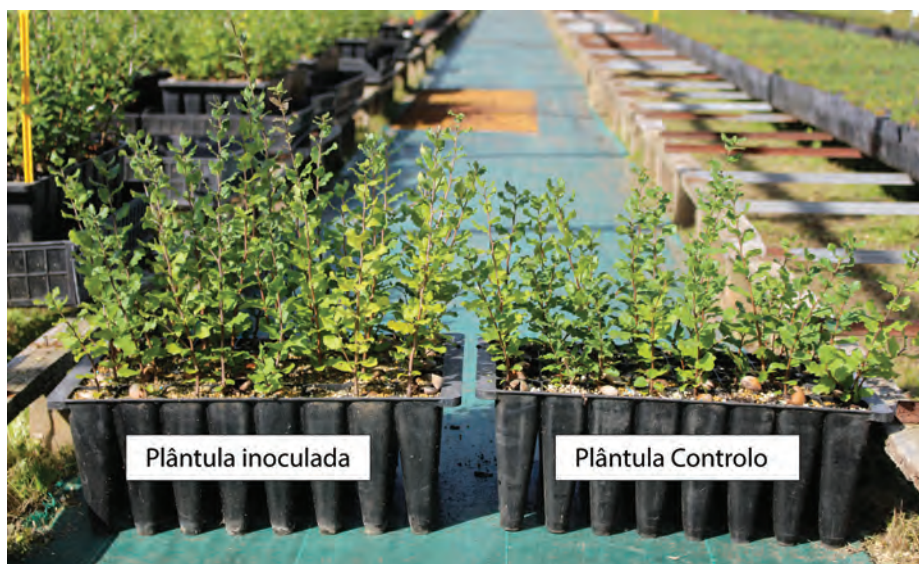


Figura 2
Crescimento de *Quercus suber* no viveiro de Amarante.

Após seis meses, 20 plantas de cada tratamento foram selecionadas aleatoriamente, onde a altura da parte aérea, comprimento da raiz e diâmetro do caule foram medidos e o peso fresco da parte aérea e raízes avaliado.

na natureza, as árvores podem ser colonizadas por múltiplas espécies. A escolha dos inóculos fúngicos parece ser um fator crucial, uma vez que nem todos são benéficos para o desenvolvimento da planta (Sousa *et al.*, 2012) ou persistem no sistema radicular após o transplante para o campo (Franco *et al.*, 2014).

As bactérias são habitantes ubíquos do solo, da água e das plantas (interna e externamente). Algumas bactérias são conhecidas por ser benéficas para plantas (Bactérias promotoras de crescimento vegetal - BPCV) através de mecanismos diretos, como a produção de fitohormonas, ou indiretas, como agentes de controle biológico (Ahemad e Kibret, 2014). Formam também sinergias com fungos ECM (bactérias auxiliares de micorrização (Owen *et al.*, 2014)), estimulando a extensão micelial, aumentando a interação entre os fungos e o sistema radicular e reduzindo o impacto de condições ambientais adversas no micélio dos fungos micorrízicos (Frey-Klett *et al.* 2007). Como tal, a combinação de fungos ECM e bactérias para melhorar a qualidade da planta tem um grande potencial na silvicultura.

Aqui é apresentado um estudo sobre a inoculação de plântulas de *Q. suber* com um inóculo produzido da Escola Superior de Biotecnologia. O inóculo é constituído por

microrganismos autóctones do norte de Portugal, *Suillus granulatus* (L.) Roussel e *Mesorhizobium* sp.. Foram comparados os efeitos da aplicação do bioinóculo no desenvolvimento de plântulas florestais após nove meses de cultivo em dois viveiros, perspetivando-se o seguimento das árvores após transplante.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi testada a aplicação do inóculo ESB-UCP em viveiro florestal constituído por dois microrganismos, *S. granulatus* (Sgran01) e *Mesorhizobium* sp. (isolado 3A12). *S. granulatus* foi isolado de um corpo frutífero em Macedo de Cavaleiros e foi escolhido pela sua boa capacidade de micorrização, evidenciada em estudos preliminares de micorrização realizados com *Q. suber*. *Mesorhizobium* sp. foi isolado de solo recolhido em Estarreja e foi escolhido pelo seu potencial de promoção do crescimento de plantas, devido à sua capacidade de produzir substâncias como o ácido indol-acético, sideróforos e 1-aminociclopropano-1-carboxilato (ACC) desaminase (Pereira *et al.*, 2014).

A inoculação com o inóculo ESB-UCP, denominado por SgB, consistiu em aplicar uma suspensão micelial de *S. granulatus* (cerca de 170 mg de peso fresco) e uma suspensão de

Mesorhizobium sp. sobre o sistema radicular das plântulas de *Q. suber* com um mês de idade.

As plantas foram germinadas e cultivadas em cusetes florestais com alvéolos de 330 cm³ em dois viveiros florestais, em Amarante e no Buçaco, entre abril e outubro. O substrato consistiu numa mistura de turfa (NPK 0,8 g / l) e perlite (5:1) e não houve adubação adicional. As sementes foram germinadas dentro de uma estufa onde a temperatura variou de 10°C a 25°C com uma humidade relativa de 50-80%. Duas semanas após germinação, as plântulas foram transferidas para o exterior. Foram realizadas 100 replicas por tratamento. As plantas foram irrigadas por microaspersão com uma frequência ajustada às condições ambientais. A proveniência das sementes utilizadas foi Alcácer do Sal e as mesmas foram certificadas pelo CENA-SEF - Centro Nacional de Sementes Florestais.

Após seis meses, 20 plantas de cada tratamento foram selecionadas aleatoriamente, onde a altura da parte aérea, comprimento da raiz e diâmetro do caule foram medidos e o peso fresco da parte aérea e raízes avaliado. A altura da parte aérea e o comprimento da raiz foram medidos com uma régua e um diâmetro do caule com um paquímetro. O sistema radicular foi cuidadosamente lavado para remover o substrato aderente e a percentagem de micorrização determinada de acordo com o método descrito em Brundrett *et al.* (1996). Seis plantas por tratamento de inoculação foram avaliadas utilizando um estereomicroscópio. A parte aérea e raízes foram secas a 70 °C durante 48 h. Após serem pesadas, as amostras foram moídas, digeridas e a concentração de azoto (N) e fósforo (P) na parte aérea e raízes determinada por colorimetria. A partir do teor total de azoto (N) e fósforo (P) obteve-se a eficiência de utilização de cada nutriente, NUE e PUE (g² mg⁻¹) determinados de acordo com Siddiqi e Glass (1981): $NUE = \frac{[(\text{massa seca total})^2 / (\text{teor total de N})]}{[(\text{massa seca total})^2 / (\text{teor total de N})]}$ e $PUE = \frac{[(\text{massa seca total})^2 / (\text{teor total de P})]}{[(\text{massa seca total})^2 / (\text{teor total de P})]}$.

Um conjunto de plântulas de cada tratamento foram transplantadas para a Herdade do Corunheiro, localizada em Coruche. Após dois anos, as plantas foram analisadas em relação à altura e diâmetro utilizando os métodos acima descritos.

3. RESULTADOS

Em ambos os viveiros, a inoculação teve um efeito positivo geral sobre o desenvolvimento da planta. Em Amarante, a altura das plântulas inoculadas com SgB foi 50% maior do que o tratamento Controlo, enquanto que no viveiro do Buçaco observou-se um aumento de 20%. O inóculo SgB no Buçaco apresentou valores

médios superiores para quase todos os parâmetros de crescimento, nomeadamente massa seca, massa seca da raiz e diâmetro do caule, com aumento de 52%, 58%, 26% em relação ao Controlo ($P < 0,05$). Em Amarante, no tratamento SgB continuou a observar-se que as plantas inoculadas mostraram desempenho superior comparativamente ao controlo para a maioria dos parâmetros de crescimento exceto para o parâmetro diâmetro (Figura 1). Nas Figuras 2 e 3 ilustra-se o crescimento das plantas inoculadas e não inoculadas em viveiro.

Os índices de eficiência nutricional PUE e NUE foram superiores em plântulas inoculadas versus não inoculadas (Tabela 1). As plântulas inoculadas com SgB foram superiores nos dois viveiros, com valores de 140% maiores para o índice NUE comparativamente ao tratamento controlo e ($P < 0,05$). Para o índice PUE, em Amarante, as plântulas inoculadas com SgB foram 180% superiores que o controlo (Fig. 1). No Buçaco, o tratamento com SgB apresentou valores de PUE 150% superiores ao controlo ($P < 0,05$). As altas concentrações de P e N nas plantas do controlo (Tabela 1) não se traduziram num aumento de biomassa (Figura 1).

Em Buçaco, as plantas do tratamento controlo mostraram uma percentagem de micorrização significativamente superior às de Amarante. No entanto, em ambos os viveiros a percentagem de micorrização do tratamento SgB não foi significativamente superior ao controlo. A persistência de colonização do sistema radicular pelo *S. granulatus* usado no inóculo foi comprovada por análises de biologia molecular. Na Figura 4 ilustra-se a presença de micélio no sistema radicular de plântulas inoculadas.

Em relação à fase pós transplante, observou-se após dois anos um aumento de 30% do diâmetro das plantas inoculadas comparativamente ao controlo.



Figura 3

Efeito da aplicação de bioinóculos em plântulas de *Quercus suber* no viveiro de Amarante.

Tabela 1

Efeito da aplicação de bioinóculos em plântulas de *Quercus suber* nos diferentes viveiros nos diferentes parâmetros nutricionais. Letras diferentes indicam diferenças significativas ($P < 0,05$) entre tratamentos segundo o teste t-Student.

		N Parte Aérea (mg/g)	N Raiz (mg/g)	P Parte Aérea (mg/g)	P Raiz (mg/g)	NUE	PUE
Amarante	Controlo	2,87±0,36 a	2,65±0,32 b	1,82±0,27 a	2,43±0,31 b	2,49±0,25 a	1,58±0,29 a
	SgB	3,95±0,51 a	0,86±0,19 a	2,07±0,27 a	1,27±0,25 a	6,03±1,03 b	3,87±0,84 b
Buçaco	Controlo	6,03±0,44 a	2,60±0,32 b	3,65±0,35 b	2,23±0,32 a	2,35±0,47 a	1,92±0,45 a
	SgB	5,93±0,55 a	1,47±0,15 a	1,50±0,45 a	2,70±0,74 a	6,48±1,18 b	4,93±0,88 b

4. DISCUSSÃO

Em geral, o tratamento de inoculação por simbiontes autóctones promoveu consistentemente o crescimento de *Q. suber* nos dois viveiros florestais. As plântulas cultivadas em Amarante apresentaram valores mais elevados para a maioria dos parâmetros biométricos em relação ao Buçaco. O efeito da inoculação nos dois viveiros foi também distinto podendo estas diferenças ser explicadas pelas diferentes condições ambientais, tais como temperatura, humidade e exposição solar, qualidade da água de irrigação e/ou da comunidade ECM pré-existente. De acordo com Quoreishi e Khasa (2008), a inoculação micorrízica pode não ter um impacto direto sobre a concentração de nutrientes das plantas, mas a simbiose aumenta a eficiência da planta na conversão de nutrientes absorvidos em biomassa, diminuindo a concentração no tecido devido ao efeito de diluição pelo crescimento vegetal (Taub e Wang, 2008). O presente estudo corrobora este facto, pois observa-se que as plantas inoculadas com SgB em Amarante tiveram simultaneamente o melhor desempenho e a menor concentração de N e P na raiz. Os resultados apresentados aqui mostraram que no Buçaco o inóculo SgB aumentou o NUE e PUE nas plântulas quando comparado ao Controlo.

A formação de micorrizas nas plântulas não inoculadas foi particularmente alta no Buçaco, com níveis de micorrização semelhantes às plântulas inoculadas, provavelmente devido ao facto do viveiro Buçaco estar localizado no interior de uma floresta. Apesar de não se terem observadas diferenças significativas na percentagem de micorrização entre os tratamentos, as plantas micorrizadas com o bioinóculo apresentaram melhor performance de crescimento.

Este facto comprova que diferentes espécies, ou mesmo estirpes, de ECM têm um impacto diferente no desempenho da planta (Sousa *et al.*, 2012; Oliveira *et al.*, 2012), destacando a relevância da seleção daqueles que se podem tornar bons aliados para as árvores hospedeiras, para uso em viveiro florestal comercial.

5. CONCLUSÃO

As plântulas inoculadas com o inóculo utilizado (*S. granulatus* + *Mesorhizobium* sp.) apresentaram melhores resultados em relação ao crescimento e à qualidade da planta e o fungo persistiu no sistema radicular. Os diferentes resultados registrados nos viveiros Amarante

As plântulas inoculadas com o inóculo utilizado (*S. granulatus* + *Mesorhizobium* sp.) apresentaram melhores resultados em relação ao crescimento e à qualidade da planta e o fungo persistiu no sistema radicular. (...) O desempenho em ensaios de campo confirma o potencial de inoculação em viveiro do *Q. suber*.

e Buçaco demonstraram a influência das condições ambientais sobre o desenvolvimento de plântulas inoculadas, o que pode aumentar ou diminuir a eficiência do bioinóculo mas não pondo em causa a consistência da promoção de crescimento. O desempenho em ensaios de campo confirma o potencial de inoculação em viveiro do *Q. suber*.

Um maior detalhe deste trabalho pode ser encontrado em Araujo *et al.*, 2018, *Annals of Forest Science*, *in press*. ■



Figura 4

Presença de micélio e frutificação de fungos ectomicorrízicos em plântulas inoculadas com o inóculo constituído por *S. granulatus* e *Mesorhizobium* sp..

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a disponibilização de espaço e recursos por parte dos Viveiros de Amarante, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, e dos Viveiros da Mata do Buçaco, Fundação Mata do Buçaco. O trabalho teve o apoio da Amorim Florestal, S.A.. Agradece-se a colaboração científica de UID/Multi/50016/2013, e o apoio através das bolsas a G. Araújo (CAPES, Brasil), N. R. Sousa (SFRH/BPD/89112/2012) e M. Ramos (SFRH/BD/111056/2015).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahemad M, Kibret M (2014) Mechanisms and applications of plant growth promoting rhizobacteria: Current perspective. *J. King Saud Uni. Sci.* 26: 1-20.
- Brundrett M, Bougher N, Dell B, Grove T, Malajczuk N (1996) Working with mycorrhizas in forestry and agriculture. Pirie Printers, Canberra, Australia, pp 173-216.
- Cairney JWG, Chambers SM (2013) Ectomycorrhizal Fungi: Key Genera in Profile. Springer Science & Business Media, Mar 9, 2013 - Science - 369 pages.
- Camilo-Alves CSP, Clara MIE, Ribeiro NMC (2013) Decline of Mediterranean oak trees and its association with *Phytophthora cinnamomi*: A review. *Eur J Forest Res* (2013) 132:411-432 DOI 10.1007/s10342-013-0688-z.
- Costa A, Madeira M (2011) Assessment of Mediterranean evergreen oak (*Quercus suber* L.) woodlands loss. Consequences of climate change effects: a case study at south-western Portugal. In: Proceedings of the "Global Conference on Global Warming". URL: <http://www.cge.uevora.pt/GCGW/presentations/97-127-1-RV>.
- Dickie IA, Xu B, Koide RT (2002) Vertical niche differentiation of ectomycorrhizal hyphae in soil as shown by T-RFLP analysis. *New Phytol* 156:527-535.
- Franco AR, Sousa NR, Ramos MA, Oliveira RS, Castro PML (2014) Diversity and Persistence of Ectomycorrhizal Fungi and Their Effect on Nursery-Inoculated *Pinus pinaster* in a Post-fire Plantation in Northern Portugal. *Microb Ecol* 68:761-772.
- Frey-Klett, Chavatte M, Clause ML, Courrier S, Le Roux C, Raaijmakers J, Martinotti MG, Pierrat JC, Garbaye J (2005) Blackwell Publishing, Ltd. Ectomycorrhizal symbiosis affects functional diversity of rhizosphere fluorescent pseudomonads.
- Moeller HV, Peay KG, T. Fukami T (2014) Ectomycorrhizal fungal traits reflect environmental conditions along a coastal California edaphic gradient. *FEMS Microbiology. Ecology* 87:797-806.
- Oliveira RS, Franco AR, Castro PML (2012) Combined use of *Pinus pinaster* plus and inoculation with selected ectomycorrhizal fungi as an ecotechnology to improve plant performance. *Ecol Eng* 43: 95-103.
- Owen D, Williams AP, Griffith GW, Withers PJA (2014) Use of commercial bio-inoculants to increase agricultural production through improved phosphorus acquisition. *App Soil Ecol* 86: 41-54.
- Pereira SIA, Barbosa L, Castro PML (2014) Rhizobacteria isolated from a metal-polluted area enhance plant growth in zinc and cadmium-contaminated soil. *Int. J. Environ. Sci. Technol.* doi: 10.1007/s13762-014-0614-z.
- Quoreishi AM, Khasa DP (2008) Effectiveness of mycorrhizal inoculation in the nursery on root colonization, growth, and nutrient uptake of aspen and balsam poplar. *Biomass Bioenerg* 32: 381-391.
- Sebastiana M, Pereira VT, Alcántara A, Pais M, Silva A (2013) Ectomycorrhizal inoculation with *Pisolithus tinctorius* increases the performance of *Quercus suber* L. (cork oak) nursery and field seedlings. *New Forests* 2013. 44. doi: 10.1007/s11056-013-9386-4.
- Siddiqi MY, Glass ADM (1981) Utilization index: A modified approach to the estimation and comparison of nutrient utilization efficiency in plants. *J Plant Nutr* 4: 289-302.
- Sousa NR, Ramos MA, Franco AR, Oliveira RS, Castro PML (2012) Mycorrhizal symbiosis affected by different genotypes of *Pinus pinaster*. *Plant Soil* 359: 245-253.
- Taub DR, Wang XZ (2008) Why are nitrogen concentrations in plant tissues lower under elevated CO₂? A critical examination of the hypotheses. *Journal of Integrative Plant Biology* 50: 1365-1374.

O PAPEL DAS ALGAS NA NUTRIÇÃO DAS CULTURAS

Por: António Pedro Tavares Guerra
Engenheiro Técnico Agrário, Licenciado em Engenharia Agro-Pecuária
Formador e Consultor Técnico em Nutrição Vegetal

INTRODUÇÃO

A utilização das algas na agricultura é uma actividade muito antiga e com tradição em algumas zonas do país, como é o exemplo das zonas do litoral, particularmente nas regiões da Póvoa de Varzim e de Aveiro, onde apresentavam um elevado interesse fertilizante, denominados naquelas zonas por «sargaços» e «moliços» respectivamente.



Figura 1
Alga “*Ascophyllum nodosum*”.



Figura 2
Enraizamento de uma plantula de couve em viveiro, com aplicação de algas via foliar nos tabuleiros.

A tradicional apanha das algas consistia na recolha, na praia ou na beira-mar, que se desprendiam das rochas com a força do mar. Depois de colhidas, eram estendidas nas areias da praia, para que pudessem secar.

Eram utilizadas como fonte de matéria orgânica, com um papel muito importante a nível químico no aumento da capacidade de retenção de água e nutrientes dos solos arenosos, e físico na melhoria da estrutura dos solos argilosos.

Alem disso era uma fonte importante de nutrientes para o solo e para as plantas.

Foi durante muitos anos o fertilizante organo-mineral das pequenas parcelas de utilização agrícola, escavadas nas areias da beira-mar, as chamadas masseiras.

A UTILIZAÇÃO DAS ALGAS NA NUTRIÇÃO DAS PLANTAS

As algas além de terem uma acção de **Bioestimulante**, também são uma fonte importante de nutrientes para a planta.

A riqueza das algas em elementos de crescimento e desenvolvimento das plantas é reconhecida desde muito cedo. Os extractos de algas são utilizados em diferentes áreas da agricultura:

- Para melhorar a estabilidade e a fertilidade do solo;
- Para garantir um melhor desenvolvimento das plantas em produção vegetal.

A SUA COMPOSIÇÃO

A sua composição é muito rica e diversificada, a qual passamos a citar:

- Azoto e potássio orgânicos;
- Micronutrientes: ferro, manganês, zinco, cobre, boro e molibdénio;
- Hormonas naturais: auxinas de crescimento, giberelinas e citoquininas;
- Complexo de ácidos aminados: biotinas e betaínas;
- Poliaminas;
- Polisacaridas: ácido alginico, laminarina;
- Agentes quelatantes: dos macronutrientes secundários e micronutrientes (manitol).

OS EFEITOS FISIOLÓGICOS:

- Multiplicação celular: hormonas;
- Resistência ao *stress*: betaínas, ácido alginico, laminarina;
- Síntese da clorofila.

Os efeitos fisiológicos observados

- Quando em **aplicação foliar** estimula o desenvolvimento radicular, o que se pode tornar-se bastante interessante nos viveiros (**Figura 2**).
- Outro dos efeitos fisiológicos observados é quando aplicado **após uma enxertia melhora a soldadura entre o porta enxerto e o garfo**, bastante interessante em plantações novas de vinha (**Figura 3**).

Observa-se ainda um melhor arranque das plantações, com as plantas a crescerem de uma forma ordenada e estruturada, **atenuando assim os efeitos da crise de transplantação**.

Conferem às plantas uma maior resistência ao *stress* hídrico e aos agentes climáticos, como é o caso das geadas.

No caso de ocorrência de geadas é interessante a sua utilização para compensar a paragem da produção dos reguladores de crescimento pela planta. Neste caso a intervenção tem que ser imediata, ou seja no máximo dentro das 48 horas seguintes aos estragos provocados pela **geada** ou **granizo**. Relativamente a este último é no sentido de acelerar os processos de cicatrização, que é realizado pela acção das hormonas e dos micronutrientes.

A EFICÁCIA AGRONÓMICA:

- Um estímulo do desenvolvimento da planta: acção em todas as fases de multiplicação celular;
- Uma melhor resistência ao *stress* climático;
- Uma melhor assimilação dos nutrientes.

As algas na fruticultura

Observam-se os seguintes efeitos:

- Melhor homogeneização do calibre comercial dos frutos (**Figura 4**);

- Menos carepa (acção das giberelinas);
- Melhor coloração dos frutos (Figura 5);
- Menos doenças de conservação;
- Maior resistência aos agentes climáticos;
- Melhor resistência aos agentes patogénicos (Figuras 7 e 8).

As algas na viticultura

Observam-se os seguintes efeitos:

- Melhor vingamento dos bagos (ausência de desavinho) (Figura 6);
- Melhor homogeneização do calibre dos bagos (menos bagoinha);
- Aumento do alongamento do raquis;
- Aumento do teor de polifenóis (antocianas).

COMO E QUANDO APLICAR

FRUTICULTURA

- **1ª aplicação:** no início da floração, no sentido de permitir um bom vingamento dos frutos;
- **2ª aplicação:** no período da queda das pétalas, no sentido de permitir um bom desenvolvimento dos frutos;
- **3ª e 4ª aplicações:** durante o crescimento do fruto, no sentido de uma melhor

homogeneização do calibre comercial dos frutos.

VITICULTURA

- **1ª aplicação:** no estado fenológico “botões florais separados”, no sentido de um melhor vingamento dos bagos (ausência de desavinho e bagoinha);
- **2ª aplicação:** na alimpa, no sentido de permitir um bom desenvolvimento dos bagos;
- **3ª e 4ª aplicações:** durante o crescimento do bago, no sentido de um melhor engrossamento e peso da uva. ■

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GUERRA, António Pedro Tavares. *Algumas considerações sobre a Fertilização das Culturas Arbóreas*, D.R.A.E.D.M., 1986.
2. GUERRA, António Pedro Tavares. *Qual o verdadeiro potencial das algas em Fruticultura e Viticultura?* Comunicação na COITHN 2009.
3. GUERRA, António Pedro Tavares Guerra. *Efeito da aplicação das algas na produção do kiwi*. Relatório final da Licenciatura, Escola Superior Agrária, Coimbra, 2009.
4. MARTINEZ, F. Gil. *Elementos de Fisiologia Vegetal*, 1ª edição, 1995.
5. SANTOS, J. Quelhas. *Fertilização, Fundamentos da utilização dos Adubos e correctivos*. 2ª edição, 1996.

Tabela 1

Algas: composição

Biotinas
<ul style="list-style-type: none"> • Permitem uma melhor penetração através das membranas celulares e a migração do potássio, do cálcio, do magnésio e dos micronutrientes.
Betaínas
<ul style="list-style-type: none"> • Constituem uma autodefesa das plantas por uma melhor síntese das proteínas.
Alginatos
<ul style="list-style-type: none"> • Vão “plastificar” as células, permitindo uma melhor resistência física às más condições climáticas (frio, vento, seca e escaldões).
Poliaminas
<ul style="list-style-type: none"> • São importantes para uma boa floração, fecundação e vingamento dos frutos. • A falta de poliaminas na fase da floração tem um reflexo directo no futuro desenvolvimento dos frutos.
Oligo-sacaridas
<ul style="list-style-type: none"> • Vão criar defesas naturais à planta.



Figura 3

Vinhã enxertada, após 2 aplicações de algas via foliar.



Figura 4

Homegenização de calibres de Kiwis, com aplicação de algas via foliar, a partir do vingamento dos frutos.



Figura 5

Boa coloração em maçã, com aplicação de algas via foliar, ao longo do desenvolvimento dos frutos.



Figura 6

Ausência de desavinho e bagoinha em vinhã, com aplicação de algas via foliar, no período botões florais separados.



Figura 7

Pomar de macieiras com excelente sanidade, sujeito a aplicação de algas via foliar, ao longo do ciclo vegetativo da cultura.



Figura 8

Pomar de kiwis com excelente sanidade, sujeito a aplicação de algas via foliar, ao longo do ciclo vegetativo da cultura.

STRAWBERRY+: NOVAS ABORDAGENS PARA IMPULSIONAR A QUALIDADE DO MORANGO DESDE O CAMPO ATÉ À INDÚSTRIA

Instituições Participantes: Frulact S.A. (Promotor)¹; Faculdade de Ciências da Universidade do Porto - FCUP (Coordenação Científica)²; CBQF/ESB – Universidade Católica Portuguesa³

¹ helena.gomes@frulact.com

² susana.carvalho@fc.up.pt

³ mvasconcelos@porto.ucp.pt

RESUMO

O morango (*Fragaria ananassa* Duch) é o fruto preferencial da indústria de preparados de fruta, representando mais de 40% da quantidade total dos frutos adquiridos pela Frulact S.A. A adequabilidade e qualidade do morango para indústria deverá ser trabalhada desde o campo até ao produto final. A qualidade intrínseca da matéria-prima, a redução da sua contaminação durante o período de produção e pós-colheita, assim como a aposta em produtos inovadores são fatores chave para a competitividade desta indústria, que visa corresponder às expectativas de um consumidor cada vez mais exigente. Nesse sentido surgiu o projecto 'Strawberry+' que tem como

objetivo geral aumentar a aptidão do morango para uma transformação tecnológica com menos aditivos (i.e. produção de morango industrial 'premium' com maior firmeza, teor de sólidos solúveis, cor, menor carga microbiana e menos resíduos químicos) e reduzir o seu desperdício pós-colheita. Como objetivos específicos pretende-se: (1) testar novas abordagens para otimizar a qualidade e produtividade do morango, com principal enfoque na fertilização e aplicação de reguladores de crescimento à base de extratos de algas; (2) fazer uma análise comparativa do sistema de produção hidropónico vs. solo - ao nível da produtividade, qualidade intrínseca, qualidade sensorial e carga microbiológica/incidência

de doenças; (3) otimizar o rendimento e eficácia das operações de primeira transformação (corte e desinfecção da fruta); (4) testar a manutenção da integridade de formas inovadoras de fruta para desenvolvimento de novos produtos. Por forma a fazer uma comparação fidedigna do efeito do sistema de produção solo vs. 'semi-hidroponia' (i.e. substrato) nos parâmetros acima indicados e avaliar com rigor os efeitos da aplicação de diferentes doses, concentrações e modos de aplicação de um bioestimulante comercial à base de extratos de algas, foi instalado um ensaio em Outubro 2017 numa estufa experimental com quatro cultivares de morango (Figura 1). Estão a ser avaliados os seguintes parâmetros: produtividade por planta, número de frutos, tamanho médio dos frutos, qualidade físico-química (brix, acidez titulável, firmeza, cor), qualidade nutricional (atividade antioxidante, compostos fenólicos), qualidade sensorial (painel de provadores) e carga microbiológica/incidência de doenças. No que respeita aos objetivos 3 e 4 acima indicados, existem equipamentos disponíveis no mercado que permitem a remoção automática do cálice do morango, mas ainda sem grande rentabilidade relativamente ao método manual. Foram ainda testados cortes de morango em formas inovadoras, cujos protótipos estão a ser atualmente disponibilizados a clientes para apreciação dos mesmos, antes do seu potencial lançamento no mercado. ■



Figura 1

Ensaio de bioestimulantes aplicado a 4 cultivares de morango ("Charlotte", "San Andreas", "Portola" e "Diamante") produzidas em solo e em 'semi-hidroponia' (instalado em Vila do Conde no Campos de Vairão - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto). Foto: Adriana Oliveira.

Projeto I&D co-financiado por: COMPETE 2020 - Sistema de Incentivos à Investigação e Desenvolvimento Tecnológico (POCI-01-0247-FEDER-017821). Duração: Dez 2016 - Nov 2019; Financiamento Total: 435 mil euros.

Parceiros do projeto



Cofinanciado por



APLICAÇÃO DE BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO PARA CONTROLO DA CLOROSE POR DEFICIÊNCIA DE FERRO EM SOJA

Estudante: Mariana Roriz

Orientadores: Marta Vasconcelos*
(Orientadora); Paula Castro e
Susana Carvalho (Co-orientadoras)

* mvasconcelos@porto.ucp.pt

Título da tese: “UTIL – Utilization of plant-growth promoting bacteria (PGPB) to ameliorate iron nutrition in the legumes”

Ano: 2016-2020

Grau: Doutoramento em Biotecnologia – Ciência e Engenharia do Ambiente: Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa

Local de execução da tese: Centro de Biotecnologia e Química Fina

RESUMO

As leguminosas têm um papel muito relevante na nutrição humana e animal, sendo também importantes para a saúde ambiental. A clorose induzida por deficiência de ferro (CDF) é uma carência nutricional com um forte impacto negativo na produtividade e qualidade destas culturas, sendo particularmente relevante em solos alcalinos. Recentemente, a utilização de bioestimulantes compostos por Bactérias Promotoras de Crescimento de Plantas (BPCP) tem vindo a ser apontada como uma estratégia possível para melhorar a nutrição de ferro em leguminosas. Este estudo tem como objetivo principal compreender o papel das BPCP como agentes de controlo da CDF através de parâmetros morfológicos, fisiológicos e moleculares em plantas de soja. Numa primeira fase, foram selecionados 24 isolados de BPCP com base na produção de azoto e sideróforos, e na capacidade de solubilização de fosfato. A estes isolados foram posteriormente realizados testes relacionados com a nutrição de ferro (produção de ácidos orgânicos e redução de Fe^{3+}). Os candidatos mais promissores estão a ser utilizados em experiências com solo alcalino (pH 8,2) de forma a perceber o efeito da inoculação no controlo dos sintomas de CDF, analisando a altura da planta, comprimento da raiz, área foliar, teor de clorofilas, peroxidação lipídica, teor de minerais, e expressão de genes relacionados com a nutrição de ferro e colonização por BPCP. Paralelamente, foram isoladas 76 estirpes bacterianas de raízes (53%), parte aérea (18%) e solo rizosférico (29%) de plantas de



Figura 1

Soja inoculada com bactérias promotoras de crescimento de plantas.



Figura 2

Bactérias promotoras de crescimento de plantas isoladas de raízes de plantas de soja.

soja provenientes de um campo agrícola da região de Vila do Conde, 66 das quais foram identificadas com base na análise da sequência do rRNA 16S. A capacidade promotora de crescimento de plantas destes isolados irá

ser testada em solo alcalino. Pretende-se que com este trabalho resultem orientações para o desenvolvimento de uma formulação de um bioestimulante à base de BPCP para prevenção de CDF em leguminosas. ■

OLMIX: SOLUÇÃO À BASE DE ALGAS PARA LUTAR CONTRA O STRESS HÍDRICO DA VINHA



Por: Olmix Group

Dentro do grupo Olmix a inovação mobiliza 12% dos seus efetivos e representa 6% do volume de negócios. A unidade de Investigação e Desenvolvimento é constituída por especialistas de sanidade e de nutrição, especialistas em algas, argilas e oligoelementos. Estas equipas dispõem de laboratórios e equipamento piloto, em Bréhan, na sede do Grupo. Cooperam, também, com universidades e organismos de investigação no mundo inteiro, participando em ambiciosos programas de pesquisa colaborativa. Estes trabalhos de investigação levaram já ao registo de 15 patentes!

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E DESAFIO DO SÉCULO XXI

As alterações climáticas influenciam já a viticultura: os impactos do stress hídrico no desenvolvimento da videira, nos rendimentos e no processo de maturação da uva repercutem-se, na qualidade do vinho e, conseqüentemente, na segmentação e funcionamento dos mercados.

As situações de stress hídrico poderão vir a multiplicar-se ainda mais no futuro em consequência da subida da temperatura média, do encurtamento do período vegetativo e o acentuar das secas estivais em certas regiões (nomeadamente a zona mediterrânea).

Antes de se pretender colocar sistemas de irrigação e replantar as vinhas com cepas mais resistentes, certos viticultores optaram por utilizar soluções bioestimulantes à base de extratos de algas para revitalizar e melhorar a capacidade das plantas em absorver nutrientes.

IMPACTOS DO STRESS HÍDRICO NA VINHA (EXEMPLO DA FRANÇA)

As temperaturas médias tiveram um aumento de +1,4°C desde o fim do século XIX. Assim, em 2050 o aumento previsto será de +0,6°C a +1,3°C (/1976-2005) e em 2100 poderá chegar até +5,3°C (/1976-2005). O somatório de temperaturas durante o ciclo vegetativo da vinha

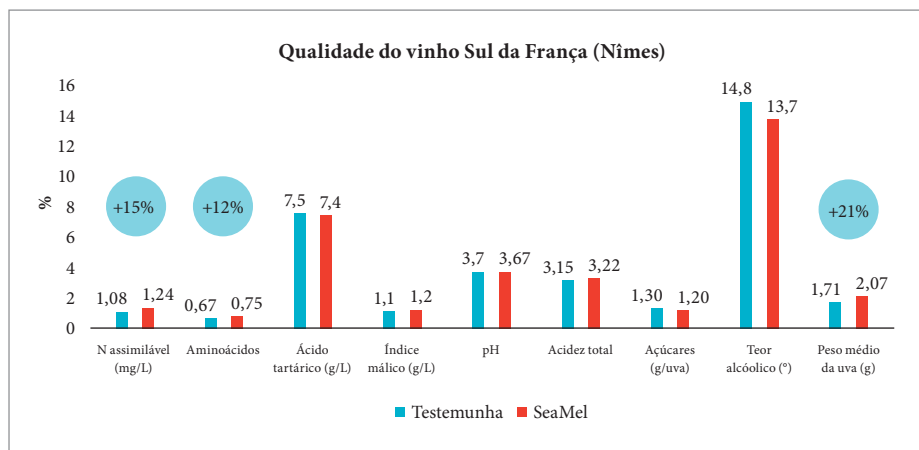
mantiveram-se-me inferiores a 2200 °C até ao ano de 1996 mas, desde então sempre foram superiores a 2400 °C, e ao mesmo tempo o deficit hídrico ampliou-se, traduzindo-se num ciclo vegetativo encurtado, aumentado a sensibilidade aos riscos climáticos como geadas de primavera, uma vindima cada vez mais temporã e uma maturidade tecnológica antecipada pelo maior

teor de álcool mas com um atraso da maturidade fenológica, devido aos bloqueios causados pela temperatura elevada, traduzindo-se uma acidez em forte baixa com pH mais elevados, resultando, portanto, em vinhos desequilibrados com risco de desvios fermentativos e bacterianos.¹

¹ De acordo com Ouzeau *et al.*, 2014, os modelos CNRM e ISLP

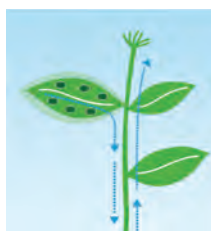
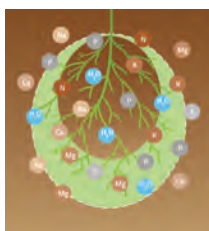


Sejam verdes, vermelhas ou castanhas, nas algas tudo é bom, sobretudo nas algas que se encontram nas águas vivas da costa da Bretanha (França) onde milhões de metros cúbicos de água formam um ecossistema ímpar!





Esquerda: Programa Melspring. Direita: Témoin. Teste no sul da França (Gard) – Fotos tiradas no início do outono de 2016.



SeaMelBarricade) fornece substâncias ativas que atuam em sinergia para melhorar a saúde vegetal. Sejam açúcares especiais, grupos sulfato ativos, proteínas ou ácidos orgânicos, eles têm um papel importante ao nível nutricional, e as moléculas energéticas e de sinal preparam a planta para fazer face aos acontecimentos *stressantes* de toda a espécie.

A utilização do **SeamelPrevent** nos programas de nutrição foliar permite aumentar o teor de azoto assimilável, facilitando as fermentações alcoólicas, controlar o nível de álcool, manter o nível de acidez e o pH, para uma maior «frescura» dos vinhos e aumentar o peso dos bagos, melhorando a relação bagaço/sumo. Resultando, enfim, vinhos mais frescos, frutados e aromáticos.

SEAMEL: AS ALGAS COMBINADAS COM OLIGO-ÉLEMENTOS PARA FAZER FACE AO STRESS

A necessidade de reduzir a utilização de produtos de síntese na proteção das culturas incita os investigadores a desenvolver métodos alternativos. A gama de nutrição foliar **SeaMel** (**SeaMelBooster**, **SeaMelPrevent** &

CONCLUSÃO

A utilização do programa **SeaMel** resultou:

- Numa melhor resposta das videiras ao *stress* hídrico e uma melhor vindima em termos de qualidade e quantidade.
- Uma melhor vitalidade das videiras. A atividade fotossintética manteve-se mais tempo, favorecendo a acumulação de reservas na lenha.
- Um melhor equilíbrio entre o bagaço e o sumo, facilitando a extração de taninos, polifenóis, antocianinas, e portanto, dos compostos aromáticos.
- Um teor de azoto assimilável superior, com arranques de fermentação mais rápidos.
- Um melhor equilíbrio entre acidez, pH e álcool.
- Vinhos mais equilibrados e mais frescos. ■



ESTIMULAR, OPTIMIZAR, REALIZAR

As soluções organo-minerais e baseadas nas algas de Olmix apoiam os esforços da vinha para lutar contra o estresse e promover a fotossíntese para uma produção otimizada de qualidade.





PROFERTIL[®]
SOLUÇÃO DE ALTA EFICÁCIA

CONTE COM A FORÇA DO LÍDER

O **PROFERTIL[®]** é uma solução de alto rendimento formulada com base em algas do género *Ascophyllum nodosum*. Confere às plantas um maior vigor no desenvolvimento radicular, e um melhor desenvolvimento vegetativo, evidenciado por uma biomassa com maior teor de clorofila.

Os efeitos agronómicos do PROFERTIL incluem também um aumento da tolerância das culturas a diversas condições ambientais adversas, nomeadamente secas, altas temperaturas, geadas e salinidade, e um reforço das suas defesas naturais contra pragas e doenças. Por outro lado, o PROFERTIL origina aumentos de produção em quantidade e qualidade, em diversas culturas anuais, arbustivas e arbóreas.

O **PROFERTIL[®]** contém 20 % de algas *Ascophyllum nodosum* e 9% de Matéria Orgânica e é utilizável em agricultura biológica.



VANTAGENS DO PROFERTIL

- MAIOR DESENVOLVIMENTO E VIGOR VEGETATIVO
- MELHOR FLORAÇÃO, FECUNDAÇÃO E VINGAMENTO DOS FRUTOS
- RESISTÊNCIA A CONDIÇÕES DE STRESS (GEADA, SECA, GOLPES DE CALOR E VENTO)
- MAIORES DEFESAS NATURAIS A PRAGAS E DOENÇAS
- AUMENTO DA PRODUÇÃO E DA QUALIDADE: **CALIBRE, SABOR, COR E PODER DE CONSERVAÇÃO**

www.adp-fertilizantes.pt

Todos sabemos que o resultado de uma boa cultura depende da qualidade do adubo. É por isso que a ADP, há mais de um século, investe na pesquisa e no desenvolvimento de produtos na vanguarda da inovação.

ADP TECH

ADP
FERTILIZANTES

PROFERTIL®

SOLUÇÃO DE ALTA EFICÁCIA



UTILIZAÇÃO PRINCIPAL

Aplicação foliar ou fertirrigação.

DOSES DE APLICAÇÃO

CULTURA	N.º de Aplicações e Épocas	Doses e Concentrações Recomendadas em Aplicações Foliares		
		PROFERTIL		
CEREAIS DE INVERNO	1 aplicação. Final do afilamento até ao encanamento	Olival 3 a 4 L/ha ou 20 a 30 mL/árvore Restantes culturas 3 a 4 L/ha	Baixo volume: 1,2 L/100 L; Médio volume: 0,6 L/100 L; Alto volume: 0,3 L/100 L	Em fertirrigação as doses indicadas poderão ser aumentadas 25%.
MILHO	1 a 2 aplicações. 1ª: 8-10 folhas; 2ª: antes da bandeira.			
CULTURAS HORTÍCOLAS DE VAGENS E FRUTOS	3 a 5 aplicações. 1ª: 3-4 semanas depois da emergência ou depois da crise de transplantação; 2ª: início da floração; 3ª: vingamento das vagens ou frutos; 4ª e seguinte: cada 10-14 dias.			
CULTURAS HORTÍCOLAS DE FOLHAS	3 a 5 aplicações. 1ª: Às 4-6 folhas; Seguintes: cada 10-14 dias até à colheita.			
BATATA, CENOURA, CEBOLA, ALHO FRANCÊS E NABO	3 a 5 aplicações. 1ª: 2-3 semanas após a sementeira, plantação ou crise de transplantação; 2ª: no início do desenvolvimento dos bolbos, tubérculos ou raízes; Seguintes: cada 10-14 dias até à colheita.			
FRUTEIRAS	3 a 5 aplicações. 1ª: do abrolhamento até ao início da floração; 2ª: após o vingamento dos frutos; 3ª: início da formação do fruto; Seguintes: cada 3 semanas até à colheita.			
CITRINOS, OLIVAL E VINHA	3 a 5 aplicações. 1ª: antes do início da floração; 2ª: após o vingamento dos frutos; Seguintes: mensalmente até à colheita.			
RELVADOS	Várias aplicações ao longo do ano.			
Todas as culturas	Efetuar uma ou mais aplicações após ocorrência de geadas ou outro stress ambiental.			
Condições de Aplicação	Pode ser usado em aplicações foliares, em conjunto com os tratamentos fitossanitários. Em caso de dúvida efetuar testes de compatibilidade entre os produtos. A eficácia dos produtos fitossanitários é muitas vezes aumentada.			
Nas aplicações foliares	Evitar dias chuvosos, ventosos e as horas de maior calor; Devem ser evitadas aplicações nos dias posteriores aos tratamentos com enxofre em pó; Em citrinos e olival, com folhas mais cerosas, adicionar um molhante à calda.			

Capacidade do reservatório: Baixo volume (200 a 300 L calda/ha); Médio volume (500 a 600 L calda/ha) e Alto volume (1000 a 1200 L calda/ha)

www.adp-fertilizantes.pt



A nossa tecnologia é desenvolvida em colaboração com universidades e centros de investigação especializados e independentes da Península Ibérica.

ASFERTGLOBAL VENCE GREEN PROJECT AWARDS 2017 PARA A SUSTENTABILIDADE COM KIPLANT INMASS



Por: Asfertglobal

A empresa portuguesa de biofertilizantes Asfertglobal recebeu o prémio de desenvolvimento sustentável mais importante concedido em Portugal. O Green Project Award é entregue todos os anos aos projetos mais inovadores e sustentáveis tendo este ano recebido um total de mais de 150 candidaturas.

Os vencedores são escolhidos em nove categorias: Agricultura, Cidades e Mobilidade Sustentável, Gestão Eficiente de Recursos, Indústria 4.0 - Transformação Digital, Iniciativa de Mobilização, Investigação & Desenvolvimento, Mar, Turismo e Iniciativa Jovem.

Na categoria Agricultura, o projeto Kiplant iNmass da Asfertglobal foi o vencedor.

A cerimónia de entrega dos prémios decorreu a 12 de janeiro na Alfandega do Porto, sendo que coube à Diretora de Marketing da Asfertglobal, Manuela Cordeiro, receber o galardão.

«Estamos muito satisfeitos com esta distinção, que é apoiada pela Agência Portuguesa do Ambiente, pela Quercus e pela GCI, e que traduz o reconhecimento do trabalho de uma grande equipa de profissionais focada na investigação de soluções sustentáveis», afirmou.

A receção deste prémio foi tomada como um forte incentivo: «este reconhecimento motiva-nos a continuar a investigar soluções inovadoras mais adequadas para as culturas, respeitando sempre o meio ambiente e os consumidores», disse Cordeiro, que lembra que este reconhecimento apoia o principal objetivo da empresa «o desenvolvimento de

biofertilizantes com base no uso de microorganismos e novas moléculas orgânicas a partir de fontes naturais, melhorando a produtividade e reduzindo o impacto ambiental da agricultura moderna».

Recorde-se que a Asfertglobal, sediada em Santarém, está presente em 12 países, incluindo África do Sul, Espanha, França, Grécia, Turquia e Rússia. A empresa continua a expandir-se internacionalmente e a marcar presença nos mais importantes eventos internacionais do setor agrícola.

Precisamente, na sua participação na última edição da Fruit Attraction, em Madrid, apresentaram o novo biofertilizante: Kiplant All-Grip. Recentemente, a Asfertglobal participou na FRUIT LOGISTICA, que decorreu em Berlim entre 7 e 9 de fevereiro.

KIPLANT INMASS

O produto premiado, KIPLANT iNmass, atua na formação de raízes laterais e adventícias, na estimulação da divisão celular e no alongamento das raízes e caule da planta. Além de exercer um efeito sinérgico com os elementos nutricionais aplicados à planta, que resulta num maior desenvolvimento e aumento de produtividade.

Por outro lado, o KIPLANT iNmass, também favorece a assimilação de nutrientes pois aumenta a sua disponibilidade no solo através da fixação do azoto e da solubilização do fósforo, permitindo assim uma redução efetiva do uso de fertilizantes químicos. ■

**«Este reconhecimento motiva-nos a continuar a investigar soluções inovadoras mais adequadas para as culturas. (...) O nosso principal objetivo é o desenvolvimento de biofertilizantes com base no uso de microorganismos e novas moléculas orgânicas a partir de fontes naturais, melhorando a produtividade e reduzindo o impacto ambiental da agricultura moderna»
Manuela Cordeiro, diretora de Marketing da Asfertglobal.**





Fertipower

CULTIVE e COLHA RESULTADOS.

O SEU PARCEIRO NUMA AGRICULTURA NATURAL, INOVADORA E RESPONSÁVEL.

Existem diversas formas de nos contactar:
Tlf: +351 963 039 644
(Linha aberta das 9:00 às 17:00 de 2ª a 6ªfeira)
E-mail: geral@fertipower.pt
Morada: Fertipower SA, Rua de São Pedro 573,
4940-441 Paredes de Coura

www.fertipower.pt



SÃO ROSAS, SENHOR, SÃO ROSAS

Texto e Fotos: Elder Lima Leite
Engenheiro Técnico Agrário



Era Janeiro. Reinava D. Dinis, o lavrador, o sábio, aquele que ficou para sempre ligado ao pinhal de Leiria, lembram-se? A rainha era D. Isabel de Aragão, que ficou conhecida como rainha santa, pela sua bondade e aconchego que levava aos mais fracos, não só pela sua presença como distribuindo comida e dinheiro. As obras de reconstrução do mosteiro de S. Clara em Coimbra, muito danificadas pelas cheias do *basófias* (o Mondego, sabem?) prosseguiram, sob o olhar atento da bondosa e santa Rainha, protetora das monjas e que chegava a ir ela própria ver o andamento dos trabalhos.

Diz a lenda que, sabendo o rei dos hábitos da sua real esposa, em cuidar dos mais desfavorecidos, a quem fornecia amiúde géneros e moedas, talvez acicatado por algum despeitado cortesão, que lhe comunicou ser de grande monta o dinheiro que a rainha desbaratava em esmolas, obras de igrejas, doações a conventos, ... resolveu ir ao encontro da rainha para a confrontar com o delapidador do erário real, em favor dos maltrapilhos. Estava D. Isabel junto das aias, com o manto cheio de pão e de moedas de ouro e prata, quando chegou o rei que logo indagou:

– Aonde ides senhora?

– Armar o altar do mosteiro, meu senhor.

– E que levais no regaço?
– Levo rosas, meu senhor.
– Rosas em Janeiro? Então não levais dinheiro para dares aos vossos protegidos maltrapilhos?

– Estava enganado quem vos informou. O que levo no regaço **são rosas, Senhor, são rosas!**

D. Isabel abriu o regaço e perante a incredulidade de todos, apareceu um ramo de belas rosas.

O rei, depois de uns momentos de pasmo e incredulidade, olhou para o céu e sorriu. Depois, para a rainha: Perdoai-me Senhora, se vos ofendi! Nunca pensei ver rosas em Janeiro. E que lindas que elas são. E seguiu o seu caminho.

A rainha, ante uma comitiva estupefacta, suspirou, olhou para o céu, sorriu e deu ordem de marcha para o mosteiro de S. Clara, onde a aguardavam os famintos, cuja vida dependia das esmolas que a Santa lhes levava.

Será que o rei viu mesmo um molho de rosas? Bem, a lenda refere que foi mais um milagre, dos vários atribuídos à Rainha Santa Isabel. Se não viu, talvez preferisse ver. Não era plausível uma rainha de Portugal mentir.

E a rainha? Tinha todo o interesse em que o rei não se zangasse com ela. Além do mais, se seu esposo, o rei de Portugal viu rosas, como podia ela negar? Cá para mim, aqueles sorrisos em direção ao céu...

Quanto às comitivas, na época não havia alternativa. Por respeito, por medo, por convicção, por, por... Se os seus senhores viram rosas, outra coisa eles não podiam ver.

Esta divagação íamos tendo eu e o meu caro amigo e companheiro Sifídeo, em um dos habituais passeios de fim de tarde num dos belos jardins particulares da Invicta, em Janeiro de 2018.

De repente, o meu amigo parou, esperou que a sonora gargalhada se diluísse nas águas calmas do lago e, muito sério, apontando para uma sebe de buxos decrepitos, com vários ramos secos, depenados de folhas e com as sobrantes amarelas, outras avermelhadas, opinou: *Se por cá passar a Aragonesa, ainda os verás belos e lustrosos que nem um pelotão na parada!*

Como não pudemos esperar que a Rainha Santa se desloque a esta mui nobre e leal cidade, para fazer o milagre de transformar os moribundos buxos em sebes verdes e saudáveis, é necessário unir esforços para enterrar os mortos, tratar

os doentes e criar condições para que os saudáveis não adoçam. Mas a resolução não é fácil, esta doença que provoca o **definhamento e morte das folhas e ramos do buxo** tem-se espalhado por todos os Continentes e não é fácil de controlar. Seguindo os princípios da proteção integrada (obrigatório), os passos a seguir são:

- Identificar o ou os organismos causadores do problema;
- Fazer a estimativa de risco;
- Intervir com os meios à disposição, dando preferência aos meios preventivos e profiláticos;
- Por último, utilizar a luta química, se houver algum fitofármaco autorizado.

Esta doença está ligada a dois fungos diferentes: *Cylindrocladium buxicolla* Henricot e *Volutella buxi*. Geralmente há um 1º ataque de *Cylindrocladium* seguido de um ataque secundário de *Volutella* [6].

SINTOMAS

Cylindrocladium buxicolla Henricot

- Folhas - manchas acastanhadas, com halo mais escuro. Bolor branco na página inferior. Uns dias depois as folhas infetadas caem massivamente.
- Ramos - listas negras e fendilhamento. Ramos secos.
- Raízes - Não são afetadas [6].

Volutella buxi

- Folhas - Descoloração acastanhada, depois secam e ficam agarradas à planta durante algum tempo (Fotografias 1 e 2). Na pagina inferior aparecem esporos de cor rosada.
- Ramos - Cancros.
- Raízes - São infetadas, começando pelas mais profundas [6].

DISSEMINAÇÃO:

- Pela água da chuva e da rega;
- Alfaias agrícolas e de jardinagem.

ESTRAGOS E PREJUÍZOS:

- Grande desfoliação, morte de ramos e em ataques severos, morte de jovens plantas.



Fotografia 1

Primeiros sintomas da doença.



Fotografia 2

Folhas castanhas, desfoliação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brickel. 2003. The Royal Horticultural Society A-Z Encyclopedia of Garden Plants, vol. 1, London.
2. Chicau, G. Uma nova doença do buxo, causada por *Cylindrocladium buxicola*. Henricot. DRAPN, DREFC, Laboratório de Protecção das Culturas.
3. Henricot, B. & Culham, A. 2002. *Cylindrocladium buxicola*, a new species afflicting *Buxus* spp., and its phylogenetic status. Mycologia, vol. 94 (6), 980-997.
4. Henricot, B., Gorton, C., Denton, G., Denton, J. 2008. Studies on the control of *C. buxicola* using fungicides and host resistance. Plant. dis. 92: 1273 - 1279.
5. Henricot, B., Wedgwood, 2013. Avaliação de pulverizações de fungicidas foliares para o controle da doença causada por *Cylindrocladium buxicola* em Parques de Sintra Monte da Lua. 2015. <https://www.parquesdesintra.pt/noticias/intervencao-no-buxo-parque-da-pena/>. Texto accedido em 01/02/2018
7. Porto Editora. 2003-2018. Artigos de apoio Infopédia - Lenda do milagre das Rosas. <http://www.infopedia.pt/Slenda-do-milagre-das-rosas>. Texto accedido em 01/02/2018
8. Royal Horticultural Society. 2018. Box blight: Managing outbreaks <https://www.rhs.org.uk/advice/profile?PID=1005>. texto accedido em 01/02/18

CONDIÇÕES FAVORÁVEIS:

- Humidade elevada;
- Lamina de água nas folhas durante 5 horas;
- Falta de arejamento;
- Temperaturas mínimas superiores a 10°C;
- Temperaturas ótimas para o desenvolvimento da doença, próximas dos 25oC;
- Folhas infetadas no chão;
- Variedades sensíveis (*Buxus sempervirens* suffruticosa, rotundifolia, raket...)(c);

MEIOS DE PROTEÇÃO

Profiláticos

- Evitar plantar variedades muito sensíveis;
- Utilizar plantas sãs;
- Cortar e destruir ramos mortos;
- Arrancar e destruir plantas mortas;
- Apanhar e destruir folhas caídas no solo;
- Desinfetar os instrumentos de poda (com álcool a 70% ou lixívia);
- Na rega evitar molhar as folhas.

Luta química

Depois de instalada a doença não é fácil de eliminar. Só podem ser aplicados fitofármacos autorizados em Portugal para o efeito.

Ensaio feito no laboratório em Inglaterra, mostraram bom resultado na inibição do desenvolvimento do fungo por parte das substâncias ativas miclobutanil e penconazol [2, 4]. Epoxiconazol + Cresoxim - metilo + piraclostrobina tem alta eficácia na inibição do micélio [4, 5]. ■

CA Agricultura

INVISTA NUMA AGRICULTURA MAIS INOVADORA.

FAÇA O SEU NEGÓCIO CRESCER COM AS NOSSAS SOLUÇÕES:

- ✧ Apoio à Gestão
- ✧ Crédito à Tesouraria
- ✧ Crédito ao Investimento
- ✧ Linhas de Crédito Especializadas
- ✧ Seguros
- ✧ Parcerias Estratégicas

CAMPANHA VÁLIDA ATÉ 06/04/2018

Conheça as soluções de apoio ao sector agrícola. Para uma agricultura mais sustentável.

INFORMAÇÕES NA AGÊNCIA OU LINHA DIRECTA:
808 20 60 60
Atendimento 24h/dia, personalizado 2ª a 6ª feira: 8h30 às 23h30 sábados, domingos e feriados: 10h às 23h.
www.creditoagricola.pt

 CA Vida  CA Seguros

 **CA**
Crédito Agrícola
O Banco nacional com pronúncia local
Desde 1911

HORTICULTURA EM ESPAÇOS URBANOS: UMA ACTIVIDADE COM MÚLTIPLAS VALÊNCIAS

Por: Mariana Mota

DCEB - Horticultura; LEAF Instituto Superior de Agronomia; Universidade de Lisboa

RESUMO

Recentemente, tem-se assistido a um incremento da actividade agrícola em espaços urbanos, nomeadamente no âmbito da Horticultura (incluindo a horticultura herbácea, plantas aromáticas e ornamentais, fruticultura e até vinha). Esta tendência tem vindo a consolidar-se sob múltiplas abordagens, sejam hortas escolares, parques hortícolas, hortas particulares, plantação de árvores de fruto em jardins, escolas, praças ou em arruamentos, com inúmeras vantagens, quer na vertente ecológica e ambiental, como nas vertentes agrícola, pedagógica, recreativa e social. Procurar-se-á neste artigo detalhar um pouco cada uma destas abordagens, referindo as suas características mais relevantes.

ABSTRACT

Recently, there has been an increase in agricultural activity in urban areas, particularly in horticulture (including vegetables, aromatic and ornamental plants, fruit species and even vineyards). This trend has been intensified through many approaches, such as school gardens, vegetable gardens, private gardens, fruit trees planted in gardens or streets, and it has several advantages on different levels, like ecological and environmental, agricultural, educational and social. This article will present each one of these approaches, referring to its most relevant characteristics.

INTRODUÇÃO

A evolução económica e social tem levado a que haja uma enorme concentração de população nas zonas urbanas e periurbanas, para o qual muito têm contribuído as migrações das zonas rurais. As populações oriundas destas regiões tinham grande tradição de prática agrícola e, em muitos casos, foram tentando recriar as suas “hortas”, os seus “quintais”, no ambiente urbano que as cercava. Acompanhando este movimento, e numa tentativa de promover a sustentabilidade das cidades e de aproximar o seu



Figura 1

Exemplo de horta escolar em estabelecimento de ensino básico.

modo de vida aos hábitos que eram mais próximos dos seus cidadãos, tem-se assistido nos últimos anos a um incremento da actividade agrícola em espaços urbanos, nomeadamente no âmbito da Horticultura (incluindo horticultura herbácea, aromáticas e ornamentais, fruticultura e até vinha). As hortas e as plantações de árvores de fruto têm vindo a tomar relevo nos espaços urbano, que seja sob a forma de parques hortícolas, hortas escolares, hortas (verticais) em casas particulares, ou plantações de árvores em arruamentos ou parques públicos. Esta tendência tem vindo a consolidar-se, constituindo-se como uma actividade económica relevante e como um veículo de integração social e comunitária, contribuindo ainda para a qualidade de vida nos meios urbanos em termos ecológicos e ambientais. Para além destes aspectos, já de si muito relevantes, esta actividade assume um papel muito interessante em termos agrícolas, recreativos, culturais, sociais e pedagógicos até. Existem já diferentes estudos

que apontam para que a participação nestes projectos de horticultura urbana contribui para uma maior felicidade percebida.

AS HORTAS

AS HORTAS EM ESCOLAS

Com especial incidência no ensino pré-escolar e do primeiro ciclo do ensino básico, mas também existentes noutros ciclos, são cada vez mais as escolas que tentam ter um cantinho hortícola, de maior ou menor dimensão. São geralmente espaços abertos, nos recreios, onde os alunos podem cultivar e acompanhar o crescimento de algumas culturas, executando as práticas culturais necessárias ao desenvolvimento dessas mesmas culturas. A prática comum envolve o corpo docente no acompanhamento das hortas, procurando este inserir os temas necessários à horticultura nas matérias leccionadas, nomeadamente nas disciplinas de Estudo do

Meio, Ciências Naturais, Biologia e afins. As culturas estabelecidas estão geralmente condicionadas pelo calendário escolar, optando-se geralmente por suspender as actividades agrícolas no período de julho a setembro. Há uma forte preponderância das culturas de primavera-verão, mais adequadas ao período de fevereiro a junho, altura em que a deslocação e o trabalho na horta são mais facilitados. A escolha das culturas é essencialmente feita pelos alunos, de acordo com seus gostos e experiências vividas. Em termos de famílias de plantas, são de destacar as cucurbitáceas, as solanáceas e as leguminosas, sendo também presença constante as alfaces e os morangos (Figura 1). Não sendo prática exclusiva, a opção pelo modo de produção (tendencialmente) biológico é muito frequente. A rega é feita pelos alunos e a fertilização está muitas vezes associada à produção de composto, tanto na escola como nas casas individuais. Igualmente frequente é a utilização comunitária dos alimentos produzidos, surgindo geralmente associada às actividades finais do ano lectivo.

OS PARQUES HORTÍCOLAS

Presentes em vários municípios, constituem a face mais visível desta nova realidade que é a agricultura urbana (Figura 2). Em regra, são parques vedados com múltiplos talhões destinados à prática agrícola, dinamizados e geridos pelos próprios municípios, associações de moradores ou colectividades locais. O gestor do parque fornece as vedações, os abrigos para armazenamento de alfaia e materiais, a água para rega e, em alguns casos, proporciona sessões de formação e acompanhamento técnico. Os talhões são atribuídos mediante concurso (público ou não), com cada gestor a fixar os seus critérios, mas quase sempre englobando a ordem do pedido, a distância da residência ao parque e, em caso de empate, a data e hora de entrega de candidatura. Procurando uma cultura de proximidade, a divulgação dos concursos é feita a nível institucional mas também a um nível mais local, envolvendo as instituições camarárias mas também juntas de freguesias onde se localizam os parques, as sedes das colectividades e das associações de moradores, quiosques municipais existentes, entre outros. Alguns parques impõem o modo de produção biológico, mas nem todos. Uma característica importante destes parques é a diversidade cultural, tanto em termos de famílias de espécies como dentro da cada família, que reflecte em cada instante os gostos e o padrão alimentar dos donos, também influenciados pelas suas características étnicas e geográficas. À



Figura 2

Parque hortícola da Cerca da Graça, em Lisboa.

semelhança do que acontecia nas hortas escolares, domina a policultura, sendo pouco frequente encontrar talhões com uma só espécie cultivada. Nos parques hortícolas, é especialmente importante dar atenção às sebes, se é verdade que têm um papel muito importante como corta-ventos, têm que ser geridas por forma a não prejudicar os outros utilizadores do parque. Alguns parques possuem já pequenas estufas ou abrigos, onde é possível fazer viveiros. Esta possibilidade é muito interessante pois não só permite uma melhor utilização do terreno, sempre com culturas em desenvolvimento, como também possibilita algum efeito de escala, com a preparação de viveiros para vários talhões em simultâneo. A fertilização, rega e tratamentos fitossanitários nos parques hortícolas é da responsabilidade de cada hortelão, sendo estas práticas sujeitas às regras estabelecidas.

HORTAS PARTICULARES

Uma outra tendência que tem vindo a ganhar relevo é a preparação/instalação de hortas em casa (varandas, terraços, jardins). São frequentes as hortas convencionais, em canteiros pré-existentes ou criados para o efeito, ou em vasos, mas vão também ganhando expressão os sistemas de hortas verticais. Estes sistemas têm uma infra-estrutura pré-estabelecida, que permite que haja vários níveis de intercepção de luz, permitindo vários níveis de crescimento de plantas. Estas hortas convencionais e, sobretudo, as verticais em varanda ou espaço semelhante são geralmente de pequena dimensão, muito vocacionadas para plantas aromáticas e para algumas hortícolas de fruto, sobretudo na época primavera-verão. Na época outono-inverno, dominam as hortícolas de folha. Normalmente

vocacionadas para ter poucas plantas de cada espécie, e com disposição alternada, têm menos problemas fitossanitários que outros contextos hortícolas e as práticas culturais são adaptadas quase individualmente.

OS POMARES E AS ÁRVORES DE FRUTO

Cada vez mais, as árvores de fruto são uma opção privilegiada nos espaços urbanos. A sua adequação às condições climáticas nas diferentes regiões em Portugal, e o grande interesse que as populações nelas manifestam têm incentivado uma maior utilização destas espécies nas zonas urbanas. As fruteiras a seleccionar deverão ter interesse ornamental (forma da árvore, tipo de floração e frutificação), mas também ser adequadas do ponto de vista edafoclimático e do ponto de vista de utilização dos frutos, quer sob a forma fresca quer transformada.

EM JARDINS E PARQUES PÚBLICOS

Anteriormente menos utilizadas, as árvores de frutos hoje surgem frequentemente nos parques e jardins públicos, seja por opção municipal seja por demonstração de interesse dos utentes. Assim, é hoje muito frequente encontrar parques públicos e jardins com oliveiras, citrinos, amendoeiras e ameixeiras, só para mencionar alguns exemplos (Figura 3). A gestão fitotécnica destas árvores varia consoante estão organizadas, ou não, em pomar. Quando se trata de árvores isoladas, ou em pequeno número, a gestão é por vezes menos especializada, tanto em termos de fertilização, como de luta fitossanitária. A gestão do sistema de condução é, ainda assim,

bastante individualizada, embora o mais frequente seja a opção por espécies que precisam de poucas intervenções em termos de podas regulares. Nestes casos, após os anos de formação, em que a poda tem de ser mais cuidada, pode depois reduzir-se as intervenções, sempre sem descuidar as limpezas de manutenção. A colheita da fruta deverá ser organizada, por forma a privilegiar o melhor estado de maturação dos frutos e preservar as árvores.

NOS ARRUAMENTOS

A opção por fruteiras nos arruamentos segue alguns critérios complementares àqueles usados no caso dos jardins públicos e parques. Assim, os sistemas de condução adoptados têm de ter em consideração o não ensombramento das habitações circundantes, bem como a circulação dos peões e dos veículos. A poda de formação tem assim de considerar uma altura mínima da copa superior à altura dos peões e, nos casos onde parte da copa passa para as faixas de rodagem, também essa altura tem que ser controlada. Um outro aspecto a ter em atenção aquando da escolha da espécie é o tipo de floração e fruto (características das flores e dos frutos) a que dá origem, pois a queda de flores e de frutos pode causar transtornos à circulação quer de peões, quer de automóveis.

NOS QUINTAIS

Sobretudo em casas mais antigas, encontram-se por vezes algumas árvores de fruto em quintais, mas também em terraços e varandas. São frequentemente uma ou poucas árvores de cada espécie, o que facilita a gestão em termos fitossanitários, pois cada mudança de espécie constitui uma interrupção biológica, uma quebra, contribuindo para a menor multiplicação do inimigo da cultura. As práticas culturais de condução (poda, empa, monda) são geralmente feitas com uma abordagem individual, árvore a árvore, as fertilizações e regas são de forma mais global, menos específica. São muito abundantes os citrinos, as prunóideas (dentro das rosáceas) e as nespereiras. Mais para o sul do país, vê-se a aumentar a frequência das bananeiras, romãzeiras e abacateiros.

QUE VANTAGENS TRAZ A HORTICULTURA URBANA?

VERTENTE ECOLÓGICA E AMBIENTAL

Numa primeira apreciação, a existência de hortas e árvores de fruto no tecido urbano é



Figura 3

Jardim da Cerca da Graça com pomar de citrinos, em Lisboa.

ecologicamente muito benéfica, pois contribui para a fixação de maior quantidade de CO₂, para a fixação de terrenos e para o aumento da sua fertilidade, promovendo uma melhor qualidade ambiental e contribuindo para a sustentabilidade do ecossistema urbano. Por outro lado, os produtos que delas resultam são tendencialmente produzidos (mais) na proximidade do local de consumo, promovendo a redução de custos de armazenamento e transporte, tempos entre produção e consumo, espaço de armazenamento. Uma outra vantagem importante é o ter muitas vezes associada a produção de composto, diminuindo a quantidade de resíduos que vão para o lixo indiferenciado e aumentando muito substancialmente, se bem que a prazo, a fertilidade do solo. A horticultura urbana permite, assim, o desenvolvimento de uma consciência ambiental mais fundamentada, focada nas boas práticas agrícolas.

VERTENTE AGRÍCOLA E ECONÓMICA

Embora não seja sempre o principal objectivo, a vantagem económica da horticultura urbana decorre directamente do exercício da actividade, assumindo proporções variáveis consoante o contexto em que é praticada. Se há casos em que é um complemento significativo aos rendimentos do agregado, constituindo os alimentos produzidos uma fonte de rendimento (directo ou indirecto) para o produtor, outros há em que a dimensão económica não assume qualquer peso. Ainda assim, a produção de proximidade permite mais facilmente uma gestão

rigorosa do escalonamento das diferentes culturas, bem como a experimentação de novas culturas. A diversidade das culturas disponíveis permite uma adaptação quase perfeita a qualquer condicionalismo edafoclimático, permitindo a enorme expansão desta actividade.

VERTENTE PEDAGÓGICA

Assumindo relevo significativo nos diferentes exemplos versados, é nas áreas agrícolas nas escolas que a vertente pedagógica assume maior expressão, ao mostrar de onde surgem e como se produzem as plantas que nos aparecem nos pratos. Os “cantinhos hortícolas” servem para explicar vários aspectos da biologia, como a noção de família (em termos taxonómicos), os diferentes órgãos comestíveis, os diferentes hábitos de crescimento e condução, as interacções entre plantas, as interacções entre plantas e outros seres vivos, nomeadamente os que causam pragas e doenças relevantes, a importância do meio ambiente para o desenvolvimento dos seres vivos (influência do solo e do clima), mas também o valor nutritivo dos diferentes produtos hortícolas, ou os ciclos anuais de produção, só para mencionar alguns exemplos. Estes espaços contribuem também para diversificar a alimentação das crianças e promover uma alimentação (mais) saudável, dando a conhecer vários alimentos alternativos. O contacto com os vegetais, a percepção do seu valor nutritivo, faz com que a apetência por estes alimentos aumente claramente e também a predisposição para os comer fora do ambiente escolar. Em alguns casos, sobretudo naqueles em que há

populações escolares mais heterogêneas, tem-se verificado que as hortas acabam por constituir também um ponto de encontro de diferentes culturas e hábitos alimentares, contribuindo para uma melhor integração e inclusão de toda essa heterogeneidade.

VERTENTE RECREATIVA E SOCIAL

As hortas e pomares urbanos implicam a realização de actividade ao ar livre, com forte promoção do exercício físico, contribuindo para um estilo de vida (mais) saudável. O facto de ser poder ser realizada de forma isolada, ou em grupo, ou isoladamente mas com outros hortelões a trabalhar em simultâneo ao ar livre, a todas as horas e todos os dias, confere uma enorme versatilidade à mesma, e a possibilidade de constituir uma alternativa válida e interessante para qualquer grupo. É uma actividade que permite **a)** estabelecer sinergias e partilhar experiências, materiais e conhecimentos entre hortelões (para além de produtos!), fortalecendo as relações de vizinhança entre os hortelões, **b)** a experimentação em pequena escala, **c)** o convívio durante os trabalhos agrícolas, **d)** a

ocupação de tempos livres, entre muitos outros aspectos. Sobretudo nos espaços comunitários, o desenvolvimento de competências comunicacionais, organizacionais e de gestão assume uma grande importância. O convívio intergeracional e intercultural contribui para um menor isolamento e discriminação de grupos sociais que tenderiam a já estar menos envolvidos na vida da sociedade activa. O favorecimento da coesão inter- e intragrupo reduz a vivência das desigualdades sociais, fomentando a inclusão e a agregação social. Similarmente, mas a uma muito menor escala, ao nível das escolas, verifica-se frequentemente o envolvimento simultâneo dos três corpos das escolas (alunos, docentes e não docentes) na horta, com alunos de várias idades, com grande benefício para as relações entre esses três corpos.

CONCLUSÃO

Os espaços hortícolas em ambiente urbano, nas suas diferentes tipologias, têm tido um papel muito importante em **termos económicos** (produção de alimentos), como

complemento ou até fonte principal de rendimento, mas também em **termos recreativos e sociais**, como fonte de lazer e bem-estar, como forma de promoção da inclusão, acompanhamento e bem-estar das pessoas mais sozinhas, do envelhecimento activo, e em **termos pedagógicos e ambientais**, conduzindo e formando as novas gerações urbanas para um modo de vida mais sustentável. ■

BIBLIOGRAFIA

1. Actas do 1º Colóquio Nacional de Horticultura Social e Terapêutica. 2017. Actas Portuguesas de Horticultura, nº 27.
2. Clark KH, Nicholas KA. 2013. Introducing urban food forestry: a multifunctional approach to increase food security and provide ecosystem services. *Landscape Ecol* 28:1649–1669.
3. Mougeot JAL. 1994. Leading urban agriculture into the 21st century: renewed institutional interest. In *Cities Feeding People: An Evolution of Urban Agriculture in East Africa*, ed. A. G. Egziabher et al. pp. 105–106. International Development Research Centre, Ottawa.
4. Mougeot JAL. 2000. Urban Agriculture: Concept and Definition. *Urban Agriculture Magazine*, 1 (1). <http://www.ruaf.org/urban-agriculture-concept-and-definition>.
5. Mourão I. 2013. Horticultura Social e Terapêutica – Contexto. In: IM Mourão e LM Brito, Horticultura Social e Terapêutica - Hortas Urbanas e Atividades com Plantas no MP
6. Biológico, Publindústria/Engebook, 1-17.
7. Parques Hortícolas Municipais de Lisboa: <http://www.cm-lisboa.pt/viver/ambiente/parques-hortícolas-municipais>

www.ferbio.pt

☎ 249 829 189

f ferbio.pt

✉ ferbio@componatura.pt

CORRETIVO AGRÍCOLA ORGÂNICO

FERBIO

Hortícolas
Jardinagem
Pomares
Vinhas
Relvados

Retenção de água
Correção do pH
Redução de fertilizante mineral
Prevenção da erosão/crosta
Aumento em ácidos fúlvicos

DÊ VIDA À SUA TERRA!

CONTROLO DE INFESTANTES

Parte I/II

Por: Rosa Guilherme

Escola Superior Agrária/Instituto Politécnico de
Coimbra, Coimbra
rguilherme@esac.pt



Figura 1a



Figura 1b

CONCEITO DE INFESTANTES

Desde há longa data que as infestantes, denominadas muitas vezes por ervas daninhas, constituem uma preocupação para o Homem. Encontramos referências na Bíblia, na parábola do semeador em *Mateus 13.25 e 26*: “Ora enquanto dormiam os homens, veio o inimigo, semeou o joio no meio do trigo e afastou-se. Quando a haste cresceu e deu fruto, apareceu também o joio.”

Em inúmeras publicações da especialidade encontram-se variadíssimas definições de “infestantes” que se prendem com diferentes critérios, como: “plantas fora do local e cuja sementeira não foi intencional”, “plantas que se desenvolvem onde não são desejadas”, “plantas cujas virtudes ainda não foram descobertas”, “plantas que são competitivas, persistentes, perniciosas e interferem negativamente com a atividade humana”. De forma simplista, Lampkin (1990) define infestante como qualquer planta que está adaptada ao habitat alterado pelo Homem e que interfere negativamente na sua atividade.

Independentemente da definição usada, as infestantes são plantas cujas qualidades indesejáveis superam os aspetos positivos e, geralmente, este conceito é aplicado às espécies que se desenvolvem nas culturas agrícolas (Figura 1a e Figura 1b).

Em todos os modos de produção agrícola (por exemplo, convencional, integrada, biológica, de conservação, ou de precisão) há necessidade de manter as populações das infestantes controladas, ou seja, em níveis que não provoquem perdas significativas na produção das culturas. Abouziena e Haggag (2016) referem que em condições de stress hídrico, a redução da produtividade das culturas por parte das infestantes pode ser superior a 50%, excedendo, muitas vezes, as perdas de produtividade decorrentes das pragas e doenças.

Na Parte I deste artigo descrevem-se as principais características das infestantes e na Parte II, os métodos mais usuais utilizados no seu controlo com o objetivo de sintetizar informação dispersa e contribuir de forma expedita para a seleção do método ou dos métodos mais adequados às diferentes realidades agrícolas.

CARACTERÍSTICAS DAS INFESTANTES

Na natureza, a dispersão das infestantes é feita, maioritariamente, através da água, do vento, da adesão ao pelo e penas de animais, do processo digestivo de alguns animais e da progressão através das cadeias alimentares. O

Homem, através das diferentes atividades que exerce (mecanização agrícola, transporte de sementes, aplicações de estrume, etc.) contribui de igual modo para a dispersão das infestantes. As infestantes possuem determinadas características que lhes permitem sobreviver em condições adversas e, dessa forma, assegurar a manutenção das suas espécies. É importante ter presente estas características aquando da tomada de decisão das práticas culturais a realizar e da opção pela cultura a instalar. Enumeram-se algumas características consideradas fundamentais para o conhecimento das infestantes (Ligenfelter, 2016):

- Rápido crescimento e amadurecimento (estabelecimento rápido da população);
- Podem reproduzir-se na fase jovem;
- Toleram uma vasta gama de condições edafoclimáticas;
- Apresentam várias estratégias reprodutivas e de regeneração (sementes ou propágulos; dormência das sementes);
- Produzem um elevado número de sementes;
- Tendem a associar-se a culturas com ciclos semelhantes;
- Capacidade de ocupar locais perturbados pela atividade humana.



Figura 2

O conhecimento da flora existente na parcela de cultivo, qualquer que seja a cultura a produzir, é primordial (Figura 2). A classificação das espécies vegetais em geral, e das infestantes em particular, pode fazer-se sob diferentes prismas, tendo em conta a biologia e ecologia das espécies (a classificação fisionómica de Raunkjaer - terófitos, criptófitos, hemicriptófitos, caméfitos e fanerófitos classifica as infestantes de acordo com o seu processo de propagação, por exemplo). A identificação das infestantes no estado de plântula ou no estado juvenil, bem como o conhecimento da duração do seu ciclo de vida (que é variável, mediante as condições em que se encontra) tanto em termos do número de meses como da estação durante a qual o desenvolvimento ocorre, são fundamentais para a decisão sobre os meios de combate. Por ciclo de vida entende-se o período compreendido desde a germinação das sementes até ao momento de decrepitude e morte da planta adulta (Recasens e Conesa, 2009).

Portanto, encontram-se diferentes classificações de infestantes em que as mais frequentes na atividade agrícola se enumeram na Tabela 1.

Os aspetos negativos das infestantes são amplamente conhecidos, contudo, muitas vezes são ignorados determinados aspetos benéficos das mesmas que, por serem menos evidentes, são conseqüentemente mais difíceis de detetar (Tabela 2). Torres (2007) menciona que as infestantes são agentes dinâmicos nos ecossistemas pois interagem modificando o meio e estabelecem relações múltiplas com outros organismos vivos e com o solo.

A gestão de plantas infestantes é uma das principais práticas adotadas em todos os sistemas de produção das culturas realçando-se que nem sempre é fácil estimar o balanço entre os prejuízos causados pelas plantas da flora das culturas e os eventuais benefícios. ■

Tabela 1

Classificação de infestantes.

Morfologia das folhas
<p>De folha larga</p> <ul style="list-style-type: none"> • Correspondem, normalmente, às dicotiledóneas. <p>De folha estreita</p> <ul style="list-style-type: none"> • Correspondem, normalmente, às monocotiledóneas. <p>Esta distinção refere-se, muitas vezes, a plantas que apresentam diferente sensibilidade a herbicidas.</p>
Ciclo de vida
<p>Anuais</p> <ul style="list-style-type: none"> • De primavera-verão ou de outono-inverno. • Plantas herbáceas que germinam, desenvolvem, florescem e frutificam num período inferior a um ano. Reproduzem-se exclusivamente por semente. <p>Bianuais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plantas herbáceas que vivem mais de um ano e menos de dois. • Monócarpicas – florescem e produzem semente uma única vez. <p>Plantas plurianuais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plantas herbáceas ou lenhosas com um ciclo de vida superior a dois anos. Distinguem-se dois grupos: <p>1. Plantas vivazes</p> <p>Plantas herbáceas com órgãos aéreos com epígeos anuais que se desenvolvem devido à presença de um órgão subterrâneo capaz de acumular substâncias de reserva e regenerá-los indefinidamente (rizomas, tubérculos, bolbos, bolbilhos, raízes e estolhos);</p> <p>2. Plantas perenes</p> <p>Plantas herbáceas ou lenhosas, que mostram sempre órgãos aéreos, podendo renová-los ativamente.</p>

Fonte: Portugal (2014)

Tabela 2

Aspetos negativos e positivos das infestantes nos campos agrícolas.

Aspetos negativos
<ul style="list-style-type: none"> • Competem com as culturas pelo espaço, luz, água e nutrientes. • Contribuem para a diminuição da produção das culturas. • Podem contribuir para a diminuição da qualidade do produto final. • Podem ser venenosas (para o homem e para animais). • Interferem com as diferentes práticas culturais. • Podem atuar como hospedeiros de insetos parasitas das culturas. • Podem ser parasitas das plantas de cultivo.
Aspetos positivos
<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionam cobertura ao solo, protegendo-o da erosão, sobretudo depois da colheita da cultura. • Através do seu sistema radicular extraem nutrientes que as plantas cultivadas não aproveitam e ao decomporem-se enriquecem o solo em matéria orgânica. • O sistema radicular contribui para a melhoria da estrutura e da estabilidade do solo. • Potenciam a atividade biológica do solo. • Podem ser aproveitadas como adubo verde e representam um acréscimo de biomassa. • Aliviam o caráter de monocultura de certas culturas. • Mantêm a biodiversidade. • Servem de banco de sementes evitando a extinção de espécies. • Exercem algum controlo sobre as pragas: são destruídas por insetos praga e servem de abrigo a auxiliares. • Limitam a erosão na margem das parcelas.

Fontes: Serrano (2003); Finney e Creamer (2008); Ligenfelter (2016)

BIBLIOGRAFIA

1. Abouziena, H.F. e Haggag, W.M. (2016). - Weed Control in Clean Agriculture: A Review. *Planta Daninha*, 34:377-392 p.
2. Finney, D.M. e Creamer, N.G. (2008). *Weed Management on organic farms*. Center for environmental farming systems, North Carolina, USA. 33 pp.
3. Lampkin, N.H. (1990). *Organic farming*. Farming Press, Ipswich, 701 pp.
4. Ligenfelter, D.D. (2016). *Introduction to weeds: what are weeds and why do we care?* Penn State University, Pensilvânia, USA.
5. Portugal, J. (2014). *Apontamentos do Curso de Formação: Identificação de infestantes na cultura do milho*. Bayer Cropscience. Coimbra.
6. Recasens, J. e Conesa, J.A. (2009). *Malas hierbas en plântula*. Guia de identificación. Edicions de la Universitat de Lleida. 454 pp. ISBN: 978-84-8409-270-4.
7. Serrano, J.F. (2003). *Agricultura Ecológica. Manual Y Guía Didáctica*. IRMA, S.L: Instituto de Restauración y Medio Ambiente. León. 413 pp. ISBN: 84-607-9486-5
8. Torres, L. (Coordenação) (2007) - *Manual de Proteção Integrada do Olival*. Viseu: Tipografia Guerra. ISBN 978-972-9001-92-5. p. 357-362.

RETROSPECTIVA FRUTÍCOLA: REGIÃO DOURO SUL

Por: André Lopes Gouveia
Joagrotar | Quintela- Tarouca

O aumento da temperatura atmosférica e a sua permanência durante um longo período, funcionará também como uma fragilidade para os agricultores, isto porque as taxas de evapotranspiração irão certamente atingir valores superiores ao normal.

RESUMO

A região do Douro Sul é um território nacional que se caracteriza pelo facto de ser detentora de um enorme potencial agrícola. No tempo que vigora, muitos têm sido os constrangimentos que esta “parcela” portuguesa tem sofrido. O despovoamento, associado à migração, têm ditado um decréscimo descomunal em termos populacionais. A vertente agrícola desta região é cada vez mais notória, sendo que alguns fenómenos meteorológicos têm ameaçado praticamente todos os sistemas de cultivo.

Palavras chave: Nutrição; intempérie; alterações climáticas; meteorologia.

A agricultura é uma actividade, que na maioria dos casos ao ser realizada a “céu aberto”, não permite a obtenção de qualquer garantia. Em termos práticos, falamos por exemplo da ocorrência de granizo (Figura 1)

na fatídica tarde de 6 de Julho, que dizimou cerca de 80% dos pomares e vinhas desta região. Este, em simbiose com outros factores, afectaram gravemente as estratégias técnico-financeiras dos agricultores, que devido a estas quebras produtivas viram-se obrigados a reflectir e a ajustar pormenores nas suas cadeias de produção.

Uma das medidas que já se começa a implementar é a instalação de redes de cobertura “anti granizo”, que positivamente protegem as plantas, tendo como principal desvantagem o seu elevado custo de instalação. Numa agricultura de futuro, certamente que esta ferramenta funcionará como um dos pré-requisitos mais importantes na cadeia de produção agrícola. Este tipo de intempéries será certamente um dos temas que mais preocupação irá causar aos

agricultores nacionais, uma vez que existirá uma interferência direta com a produção agrícola. Este tipo de constrangimentos ambientais denomina-se por “alterações climáticas”. Falamos por exemplo da escassez de água, que é um fator que além de estar a massacrar as plantas, irá contribuir certamente para a extinção biótica do solo e atmosfera. Relacionado com a carência hídrica, surge uma panóplia de factores que efectivamente perturbarão a dinâmica “solo-planta-atmosfera”. Em termos objectivos, podemos apontar a salinidade dos solos como outro dos itens associados às alterações do ambiente. Com a redução da água devido à diminuição da precipitação anual, a remoção dos sais do solo será muito lenta, o que contribuirá para um agravamento da absorção de água e nutrientes por parte das culturas. Como forma de contornar esta situação, aconselha-se a aplicação consciente de adubos e correctivos, isto para não criar enormes desequilíbrios nutricionais ao nível do solo. O aumento da temperatura atmosférica e a sua permanência durante um longo período, funcionará também como uma fragilidade para os agricultores, isto porque as taxas de evapotranspiração irão certamente atingir valores superiores ao normal. Por sua vez, os frutos irão sofrer queimaduras mais profundas, o que manchará a sua aparência em termos comerciais. Estes, são dois factores que assumirão bastante atenção por parte de todos os intervenientes da cadeia de valor agrícola.

Tem sido hábito nesta região a aplicação de moidadores químicos essencialmente na macieira, que são, na sua maioria, constituídos por hormonas vegetais. Uma das particularidades destes produtos é a sua inteira dependência das condições meteorológicas (essencialmente temperatura) ocorridas no período pós aplicação. Neste ano, o que se



Figura 1

Ilustração de uma pera atingida pelo granizo.

**CONSIGO
AGORA E
SEMPRE**


 BARREIRO
 SÃO TEODÔNIO
 FERREIRA DO ALENTEJO
 CAMPO MAIOR
 FARO
 LISBOA
 MAIA
 TROFA



Grupo RHmais



Alvará n.º 166 de 26/09/95



www.multitempo.pt



Figura 2
Representação de uma Crisopa (*Chrysoperla carnea*), instalada numa maçã da variedade Granny Smith.

verificou, pelo menos na maioria dos locais, foi um abaixamento repentino das temperaturas nesse período, o que se traduziu numa ineficácia dos mondadores químicos. Como consequência desta situação, os fruticultores viram-se obrigados a realizar monda manual, sendo esta uma operação cultural que engloba gastos financeiros mais elevados.

Neste tipo de avaliações, é sempre útil referenciar alguns factos interessantes presenciados neste ano cultural. Desta forma, destacam-se os “ovos de crisopa” como sendo a imagem de marca do ano de 2017. Falamos de um inseto auxiliar de extrema importância, que nos seus estados imaturos (larvar) funciona como predador de inúmeros insetos e ácaros. No seu estado adulto (**Figura 2**), o seu efeito devorador é bastante reduzido, uma vez que se alimenta sobretudo de pólen, néctar e substâncias açucaradas.

CONCLUSÕES

Em termos gerais, podemos referir que o ano frutícola 2017 foi detentor de algumas especificidades agrícolas, tanto a nível ambiental

como em termos de produção. Por sua vez, e apesar das culturas terem sofrido um elevadíssimo stress hídrico e térmico, observam-se nos pomares, essencialmente de macieiras, uma quantidade satisfatória de gomos potencialmente florais.

No que respeita à meteorologia, a precipitação ocorrida no fim de 2017 foi sem dúvida bastante rentável, pelo menos para repor e criar algumas reservas hídricas no solo e nos pontos de concentração hídrica.

Em relação à nutrição pode-se afirmar que a maioria das bases (cálcio, potássio, magnésio e sódio) presentes no solo, não foram removidas, uma vez que a taxa de precipitação foi muito baixa. Este fenómeno tem como principal consequência a manutenção do grau de acidez ou de alcalinidade do solo, isto na generalidade dos casos. Nesta região mantém-se a prevalência dos solos ricos em potássio, o que se traduz na dificuldade de absorção, por parte da planta, de outros nutrientes, tais como, cálcio e magnésio. Este processo, que se designa por antagonismo iónico, contribui constantemente na conservação dos frutos, podendo ser entendido como um constrangimento. ■

« Em termos gerais, podemos referir que o ano frutícola 2017 foi detentor de algumas especificidades agrícolas, tanto a nível ambiental como em termos de produção »

O EFEITO DOS MICRORGANISMOS EFICIENTES NO PROCESSO DE COMPOSTAGEM

Por: T. Machado¹, Nadine R. Sousa²,
B. Chaves³

Unidade de Investigação, Desenvolvimento e
Inovação, LIPOR, Baguim do Monte.

¹ telmo.machado@lipor.pt

² nadine.sousa@lipor.pt

³ benedita.chaves@lipor.pt

RESUMO

A compostagem caseira é a forma por excelência de envolver os cidadãos na valorização dos resíduos sólidos urbanos. No entanto, o número de estudos sobre a otimização do processo de compostagem caseira não é proporcional à relevância que o tema possui no âmbito da sustentabilidade ambiental. O presente trabalho visou avaliar o impacto da adição de microrganismos eficientes (ME) no processo de compostagem caseira. Para tal, ao longo do processo e no composto final foram avaliados diversos parâmetros físicos e químicos e comparados os tratamentos com e sem ME. A adição de ME acelerou o processo de compostagem e aumentou a humidade. Por outro lado, aumentou a salinidade do composto e não se verificaram diferenças significativas nos perfis de temperatura ao longo do processo bem como no rendimento ou densidade do composto final. Os ME demonstram potencial como ferramenta biotecnológica para melhorar o processo de compostagem caseira.

Palavras-chave: compostagem caseira; microrganismos eficientes; sustentabilidade ambiental; gestão de RSU; qualidade do composto.

THE USE OF EFFECTIVE MICRO- ORGANISMS IN THE HOME COM- POSTING PROCESS

ABSTRACT

Home composting is the best way of engaging citizens in the valorization of household waste. However, the number of studies on the optimization of the home composting process



Figura 1

a) local da experiência, b) adição de microrganismos eficientes, c) mistura de materiais para alimentar os compostores.

Muito embora a deposição em aterro seja uma abordagem ainda amplamente adotada, a prática acarreta graves problemas ambientais como a lixiviação de poluentes e a produção de gases de efeito de estufa.

is not proportional to the relevance this topic has for environmental sustainability. The present work aimed to evaluate the impact of the addition of effective microorganisms (EM) to the composting process. For that, throughout the process and in the final product several physical and chemical parameters were evaluated and compared among treatments (with and without EM). The addition of EM accelerated the composting process and increased the moisture of the resulting compost. On the other hand, salinity increased and there were no significant differences in the temperature profile along the process, yield or density of the final compost. EMs have shown potential as biotechnological tools to improve the home composting process.

Keywords: home composting; effective microorganisms; environmental sustainability; MSW management; compost quality.

INTRODUÇÃO

A eficiente gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é um dos maiores desafios da sociedade atual [1]. Muito embora a deposição em aterro seja uma abordagem ainda amplamente adotada, a prática acarreta graves problemas ambientais como a lixiviação de poluentes e a produção de gases de efeito de estufa. Uma maior consciência ambiental apoiada por diretivas europeias e nacionais levou a uma dinâmica de procura de soluções sustentáveis de valorização dos RSU. A compostagem

é uma tecnologia amiga do ambiente e amplamente preconizada no âmbito da economia circular que visa valorizar a fração orgânica dos RSU. Pela ação dos microrganismos, os resíduos são transformados num composto equilibrado e rico em nutrientes que pode ser adicionado ao solo como corretivo orgânico e desta forma melhorar a sua produtividade. A compostagem a nível industrial tem sido alvo de diversos estudos científicos estando cada vez mais a ser adotada a nível global. Mas a técnica pode também ser realizada em pequena escala, através da compostagem caseira, obtendo-se uma qualidade de composto equiparável à do composto industrial [2]. No entanto, a compostagem caseira não tem obtido tanta atenção por parte da comunidade científica, nomeadamente no que respeita à sua otimização.

Os microrganismos eficientes (ME) consistem numa mistura de microrganismos aeróbios e anaeróbios tais como bactérias fotossintéticas (p.e. *Rhodospseudomonas palustris*, *Rhodobacter sphaeroides*), lácticas (p.e. *Lactobacillus plantarum*, *L. casei*, *Streptococcus lactis*), actinomicetes (p.e. *Streptomyces albus*, *S. griseus*), fungos como o *Aspergillus oryzae*, *Mucor hiemalis* e leveduras como *Saccharomyces cerevisiae* e *Candida utilis* [3]. Eles ocorrem naturalmente nos solos saudáveis podendo ser aplicados como inóculos a solos degradados para melhorar a qualidade do solo bem como o crescimento e produtividade das plantas que nele crescem [4]. O conceito surgiu no Japão e foi desenvolvido pelo Professor Teruo Higa da Universidade de Ryukus em Okinawa [5]. Os diferentes usos para os ME já experimentados e relatados demonstram uma enorme plasticidade na resolução de problemas antropogénicos, desde solos contaminados com metais pesados a tratamento de esgotos. No âmbito da compostagem, diversos estudos demonstraram que a sua aplicação aporta diversos benefícios tais como redução de odores, aceleração do processo de compostagem e melhoramento do teor nutricional do composto [6] bem como inibição da proliferação de microrganismos patogénicos. No entanto, as opiniões sobre os ME não são unânimes, com estudos a mostrar que a sua adição ao processo de compostagem não traz benefícios [7]. É provável que a eficácia dependa largamente da compatibilidade entre os ME e as características dos resíduos a ser compostados e, tanto quanto sabemos, nenhum estudo científico desta natureza foi até à data realizado em Portugal.

O presente trabalho teve como objetivo determinar os efeitos da adição de ME no processo de compostagem caseiro, através da monitorização de diversos parâmetros físicos e químicos ao longo tempo e comparando com as amostras controlo (sem adição de ME). Esta experiência foi concebida de forma a recriar o uso de resíduos orgânicos obtidos tradicionalmente pelos cidadãos em suas casas, no entanto a possibilidade de usar ME em contexto industrial é também discutida.

MATERIAIS E MÉTODOS

SETUP EXPERIMENTAL

A experiência foi realizada nas Instalações da Lipor, e teve a duração de 10 semanas (entre 22/07/2016 e 26/09/2016). Foram usados 4 compostores da marca MILKO com 360 L de capacidade (Figura 1 a). Os compostores foram colocados numa área da Horta da Formiga onde as condições para a prática da compostagem são as mais favoráveis em termos de exposição solar e de solo. Foi feita uma mistura de materiais com diferentes características (Figura 1 c), de acordo com as boas práticas de compostagem caseira (Figura 1 b). Os compostores C1 e C2 foram usados como controlo da experiência, enquanto que a mistura dos compostores C3 e C4 foi inoculada com microrganismos eficientes (MicroVida). Os materiais foram adicionados em camadas de acordo com as boas práticas de compostagem nas proporções indicadas no Quadro 1.

Quadro 1

Quantidades de materiais adicionados (kg)

Material	Compostores C1 e C2 (sem ME)	Compostores C3 e C4 (com ME)
Material estruturante (fundo)	1	1
Alimentares	16	16
Palha	0,5	0,5
Folhas secas	2	2
Relva	28	28
Estilha	7,96	5,96
Água	2,42	-
1 litro melação	-	1,42
1 litro EM-A	-	1
Supercera + zeolite	-	0,1
Bokashi	-	2
TOTAL	56,88	56,98

ME microrganismos eficientes

MONITORIZAÇÃO E ANÁLISE ESTATÍSTICA

A monitorização de cada compostor foi realizada a cada 7 dias durante 10 semanas (período durante o qual decorreu o processo de compostagem) totalizando 10 amostragens. Em cada amostragem foram determinados os seguintes parâmetros: temperatura do processo (°C), altura do sistema (medida como a distância entre o topo do compostor e a matéria orgânica em centímetros) e humidade relativa (%). A temperatura foi determinada a cada amostragem a uma profundidade de 15 cm. No final do processo foram ainda determinados o volume e o peso total de composto, a sua salinidade, pH, humidade e densidade. As análises da salinidade, pH e humidade ao composto final foram realizadas pela Hidurbe nos laboratórios da Central de Valorização Orgânica segundo o procedimento definido nas normas EN 13038, EN 13037 e EN 13040, respetivamente. A monitorização física foi sempre acompanhada por uma verificação visual, permitindo analisar o estado do processo.

No composto final, a diferença entre tratamentos (com e sem ME) para cada um dos parâmetros estudados foi analisada segundo o teste t-Student, através do software SPSS 17.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adição de ME acelerou o processo de compostagem. Os compostores C3 e C4 apresentaram, por observação visual, um estado de maior degradação a partir da semana 5, demonstrando

estarem mais avançados no processo. Também no parâmetro humidade se registaram diferenças significativas entre tratamentos, com os compostores C3 e C4 consistentemente a apresentarem valores de humidade mais elevados (Figura 2b). O maior pico foi atingido na semana 10, onde os tratamentos com ME detinham um teor de humidade 33% superior aos tratamentos controlo (sem ME). A capacidade dos ME promoverem a retenção de água já havia sido reportada na literatura; Valarini *et al.* [8] verificou um aumento de cerca de 30% na capacidade de campo do solo dois meses após incubação com ME. A humidade na compostagem está relacionada com a atividade bacteriana, uma vez que à medida que se dá a degradação da matéria orgânica ocorre libertação de água. Um maior teor de humidade no tratamento com ME sugere uma atividade microbiana superior com possíveis consequências a nível de composição nutricional do composto. Vários estudos reportaram já um aumento no teor de N, P e K e do composto pela adição de ME (p.e. [6]). Muito embora no presente trabalho os resultados apontem nesse sentido, quer pelo aumento da humidade quer pelo aumento significativo da condutividade elétrica (Quadro 2), não é possível concluir de forma absoluta sobre o tema nutricional por carência de testes específicos para o efeito.

O perfil de temperatura não apresentou diferenças entre tratamentos. Os dados obtidos em função dos dias (Figura 2 a) estão de acordo com o descrito na literatura sobre o processo de compostagem, observando-se um rápido aumento desde o seu início (fase mesófila) até e durante a fase termófila onde se atingem os maiores valores, ocorrendo depois um decréscimo deste parâmetro até à conclusão do processo. Em ambos os tratamentos (com e sem ME) o máximo de temperatura foi atingido ao final de 7 dias, com valores entre 48 e 52°C, estabilizando posteriormente à temperatura ambiente entre os 16.8 e 18°C. A semelhança do perfil de temperaturas (com e sem ME) sugere que o material inicial era adequado para a biodegradação.

No que respeita ao composto final, não se encontraram diferenças significativas entre tratamentos relativamente à quantidade de composto produzido (peso e volume), densidade e pH (Quadro 2).

Em ambos os tratamentos (com e sem ME), os valores obtidos para a condutividade são apropriados para a aplicação do composto no solo como corretivo orgânico (< 3.5 mS/cm). A condutividade é uma forma indireta de aferir a salinidade. Muito embora a salinidade característica do produto da compostagem se deva maioritariamente ao alto teor de nutrientes que

possui, p.e. N, P e K e não tanto aos iões Na⁺ e Cl⁻ (que reconhecidamente em excesso são tóxicos para o solo e plantas), estudos recentes mostram que o excesso de salinidade, independentemente da sua proveniência é prejudicial [9]. Torna-se, desta forma, premente a produção de compostos com níveis equilibrados de condutividade, ou seja, baixa salinidade. No presente estudo, o composto com incorporação de ME apresentou uma condutividade elétrica c.a. 50% superior ao tratamento controlo (sem ME) o que se deve provavelmente a uma superior mineralização dos resíduos por ação

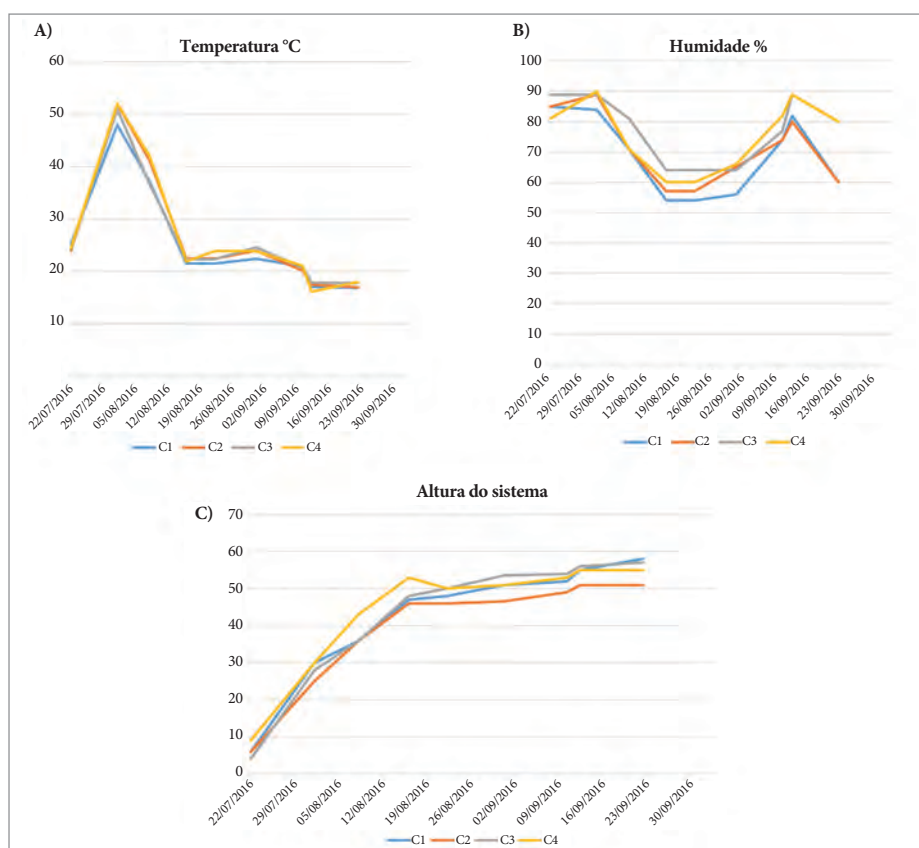


Figura 2 Perfis de (a) temperatura (°C), (b) humidade relativa (%) e (c) altura do sistema (cm), obtidos em função do tempo (dias).

Quadro 2

Parâmetros analisados (pH, humidade relativa, condutividade elétrica, peso, volume e densidade) nos compostos resultantes de cada tratamento

Tratamento	pH	Hum (%)	CE (mS/cm)	Peso (kg)	Volume (l)	Densidade (kg/l)
Sem ME	7,39 ± 0,33	66,30 ± 0,13*	1,56 ± 0,15*	24,50 ± 1,41	82,50 ± 10,61	0,30 ± 0,02
Com ME	7,38 ± 0,01	72,48 ± 0,33*	2,38 ± 0,13*	25,40 ± 0,84	83,00 ± 4,24	0,31 ± 0,01

Os resultados estão expressos como média ± desvio padrão. * revela diferença significativa entre tratamentos (P<0.05) segundo o teste t-Student. ME microrganismos eficientes

dos microrganismos. Com base nestes resultados não se prevê que a adição de ME seja uma estratégia a adotar em contexto industrial onde a salinidade já é usualmente elevada devido à incorporação de resíduos de cantinas e restaurantes. Na compostagem caseira simulada no presente estudo, os valores de salinidade obtidos no tratamento com ME enquadram-se no standard de corretivos orgânicos e nestas circunstâncias é possível que os benefícios do aporte nutricional após incorporação no solo se sobreponham ao aumento da salinidade, porém são necessários estudos a jusante que o comprovem.

CONCLUSÕES

O ambiente é a pedra basilar da nossa existência e investir na sua sustentabilidade deverá cada vez mais tornar-se num pilar da sociedade. A compostagem é uma forma natural de aproveitar e reintroduzir no solo todo o valor nutricional intrínseco da fração orgânica dos RSU. A economia circular na realidade consiste na conjugação de círculos de diversos diâmetros e/ou diferentes abrangências, i.e. requer ações a

níveis muito distintos – desde o individual até à cooperação empresarial internacional. A compostagem caseira é uma forma de conferir poder aos cidadãos de contribuir de uma forma ativa para a sustentabilidade ambiental.

No presente trabalho, a aplicação de ME aumentou a capacidade de retenção hídrica do composto e acelerou o processo de compostagem. Como desvantagem aumentou a salinidade, que no presente estudo não ascendeu a valores preocupantes, mas que se contempla que noutras situações possa vir a ocorrer. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a aplicação de ME possui potencial para beneficiar o processo de compostagem caseira. No entanto, a questão da salinidade deverá ser aprofundada em estudos futuros.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a João Raposo e a Jens Heeser (MicroVida) por terem facultado o inóculo para a realização do estudo e à Hidurbe pela realização das análises ao composto final. ■

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wu, T.Y., Lim, S.L., Lim, P.N. e Shak, K.P.Y. 2014. Biotransformation of biodegradable solid wastes into organic fertilizers using composting or/and vermicomposting. *Chemical Engineering Transactions*, 39: 1579-1584.
2. Barrena, R., Font, X., Gabarrell, X. e Sánchez, A. 2014. Home composting versus industrial composting: Influence of composting system on compost quality with focus on compost stability. *Waste Management*, 34(7): 1109-1116.
3. Szymanski, N. e Patterson, R. A. 2003. Effective microorganisms (em) and wastewater systems - Future Directions for On-site Systems: Best Management Practice Proceedings of On-site '03 Conference. Armidale, Lanfax Laboratories Armidale NSW Australia.
4. Higa, T. e Parr, J. F. 1994. Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment. *International Nature Farming Research Center ed. Atami, Japão: s.n.*
5. Higa, T. 1991. Effective microorganisms: A biotechnology for mankind - Proceedings of the First International Conference on Kyusei Nature Farming. U.S. Department of Agriculture. Washington, D.C., USA., J.F. Parr, S.B. Hornick, and C.E. Whitman.
6. Jusoh, M.L.C., Manaf, L.A., Latiff, P.A. 2013. Composting of rice straw with effective microorganisms (EM) and its influence on compost quality. *Iranian Journal of Environmental Health Sciences & Engineering* 10-17.
7. Nair, J. e Okamitsu, K. 2010. Microbial inoculants for small scale composting of putrescible kitchen wastes. *Waste Management*, 30 (6): 977-982.
8. Valarini, P. J., Diaz Alvarez, M. C., Gascó, J. M., Guerrero, F. e Tokeshi, H. 2003. Assessment of soil properties by organic matter and EM-microorganism incorporation. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 27(3): 519-525.
9. Reddy, N. e Crohn, D.M. 2012. Content compost induced soil salinity: a new prediction method and its effect on plant growth. *Journal Compost Science & Utilization*, 20(3).

CADUBAL



Zona Industrial F1
4935-231 Neiva
Viana do Castelo

Tel. 258 350 300
Fax 258 351 737
Tlm. 966 495 635

mail: geralcadubal@cadubal.com
www.cadubal.com



XYLELLA FASTIDIOSA

A bactéria *Xylella fastidiosa* causa graves danos a um conjunto alargado de hospedeiros e é considerada como uma das bactérias mais patogénicas do mundo. De entre as várias espécies afectadas destacam-se algumas culturas com elevada importância para o nosso país, como a vinha, o olival, as prunoidea e citrinos.

Por: Maria do Carmo Martins
Secretária-Geral do COTHN –
Centro Operativo e Tecnológico
Hortofrutícola Nacional



Figura 1
Bactéria *Xylella fastidiosa*.



Figura 2
Aspeto geral de sintomas em folhas.

Desde 2000, *Xylella fastidiosa* foi classificada como praga na Europa. Até agora, cinco subespécies foram descobertas:

- *Xylella fastidiosa sub-species fastidiosa*, patogénica para a vinha e cafeeiro;
- *Xylella fastidiosa sub-species multiplex*, patogénica para múltiplas espécies de amendoeiras, Oliveiras e carvalhos de *Xylella fastidiosa*;
- *Xylella fastidiosa sub-species sandyi*, para o cafeeiro
- *Xylella fastidiosa sub-species morus*, patogénica para a amoreira;
- *Xylella fastidiosa sub-species pauca*, patogénica para a laranjeira, cafeeiro e mais recentemente, para oliveiras, no sul da Itália.

A *Xylella fastidiosa* foi encontrada pela primeira vez na Europa em outubro de 2013, em oliveiras na província de Lecce, em Itália. Um surto separado foi descoberto na Córsega em julho de 2015, em plantas ornamentais (*Polygala myrtifolia*).

Esta bactéria vive nos vasos que conduzem a água (xilema) das plantas e dispersa-se através de insetos que se alimentam do xilema de plantas infectadas.

Estes insetos vetores pertencentes à ordem Hemiptera, principalmente cicadelídeos (subfamília Cicadellinae), afroforídeos e cercopídeos, insetos que se alimentam no xilema. A especificidade entre a bactéria e o vetor é baixa, pelo que praticamente qualquer espécie de inseto que se alimenta no xilema pode ser considerado um seu vetor potencial. Estes vetores, em princípio só atuam como transmissores da bactéria a curta distância (a sua capacidade de voo é de cerca de 100 m), mas podem alcançar grandes distâncias pela acção do vento (DGAV, 2016).

Na província de Lecce, foi identificada a espécie *Philaenus spumarius* (Aphrophoridae) como vetor eficiente. Este vetor está presente no nosso país e na orla mediterrânica. É um inseto com um elevado polimorfismo (cor e padrão de manchas

muito variável entre indivíduos da mesma espécie), polífago (elevado número de hospedeiros) e é comum nos olivais (DGAV, 2016).

Embora os insetos possam transportar a bactéria, a via de entrada mais provável da *Xylella* será através da importação de material vegetal infectado, por isso na Europa, todas as importações de plantas susceptíveis devem agora ser acompanhadas de documentação que confirme a sua origem a partir de um sítio sem doença.

SINTOMAS

A infecção por *Xylella* pode resultar em sintomas semelhantes a queimadura foliar, crescimento atrofiado, redução da qualidade e tamanho da fruta e morte das árvores.

Destacam-se alguns sintomas característicos em algumas culturas com maior importância (retirado do plano de contingência contra *Xylella fastidiosa* e seus vectores da autoria da DGAV):

Oliveiras

Queimaduras foliares e declínio rápido das oliveiras envelhecidas com morte progressiva da zona apical para a raiz - *Olive Quick Decline Syndrome* (OQDS).

Videiras

Murchidão das folhas, clorose amarela e vermelha, com distribuição irregular e "dieback"; "ilhas" verdes de tecido saudável e separação da folha do pecíolo – Doença de Pierce.

Citrinos

Os sintomas da doença Clorose Variada dos Citrinos (CVC) são o aparecimento de manchas cloróticas amareladas de bordos irregulares começando pela parte mediana da copa e expandindo-se por toda a planta.

Quercus sp

Os sintomas da doença (*Bacterial leaf scorch disease* – BLS) são a queimadura foliar, irregular nos carvalhos, bem evidente no final do verão e outono, com descoloração apical pronunciada com um halo vermelho ou amarelo entre tecidos queimados e verdes, e as nervuras sobressaem em amarelo nas zonas aparentemente sãs.

Amendoeiras

Os sintomas da doença *Almond Leaf Scorch disease* (ALS) provoca padrões irregulares de necrose na folha causando queimaduras foliares que conduzem a uma clara diminuição da produtividade, uma mortalidade progressiva a partir dos ramos apicais e, finalmente, morte de árvores afetadas.

Pessequeiros

A doença designada *Phony Peach Disease* (PPD) apresenta ramos com entrenós mais curtos, comprimento dos pecíolos e da área foliar também menores e, num estágio mais avançado da infecção, ocorre senescência das folhas mais maduras, ficando o ramo desprovido de folhas ou com pequeno número de folhas no seu ápice.

Sintomas semelhantes podem ser causados por outras doenças e condições ambientais, como danos causados pelas geadas. Portanto, os sintomas por si só não podem confirmar a doença e testes laboratoriais com base em sequências de DNA ou detecção de anticorpos são necessários.

Na Europa, 359 espécies de plantas foram identificadas como suscetíveis a *Xylella*. No entanto, muitas espécies de plantas infectadas não apresentam sintomas. Essas plantas assintomáticas são difíceis de detectar e fornecem um reservatório para re-infecção de outras plantas. Essa capacidade de infectar



Figura 3

Inseto vetor: *Homalodisca-vitripennis*.



Figura 4

Inseto vetor: *Philaenus spumarius*.



Figura 5

Inseto vetor: *Graphocephala-atropunctata*.



Figura 6

Inseto vetor: *Xyphon-fulgida*.



uma ampla gama de plantas e a capacidade de "ocultar" em plantas assintomáticas torna *Xylella* difícil de controlar.

PROSPEÇÃO

A Direção-Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), enquanto Autoridade Fitossanitária Nacional, define e coordena anualmente o programa de prospeção nacional para *Xylella fastidiosa*.

Até à data, não foi assinalada a bactéria no território nacional, pelo que as ações preconizadas têm como objetivo a prevenção e a deteção precoce.

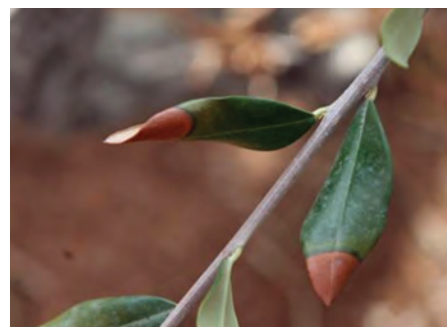
O plano de Contingência para a *Xylella fastidiosa* e seu vectores, no qual estão descritas todas

as medidas de prevenção e dispersão da bactéria, assim como a forma como estão ações estão organizadas no terreno conjuntamente dos as Direcções regionais, encontra-se disponível no site da DGAV em: <http://www.dgv.min-agricultura.pt/portal/page/portal/DGV/genericos?generico=14076974&cboui=14076974>.

Neste link encontra ainda uma vasta informação sobre este tema, desde folhetos informativos, Poster informativo sobre as plantas hospedeiras, as Decisão de Execução da União europeia, a lista de Géneros e Espécies sujeitos a Restrições Fitossanitárias à importação de países terceiros e à circulação na UE, Lista de Géneros e Espécies que têm obrigatoriamente



de circular no território Comunitário acompanhadas de Passaporte Fitossanitário, independentemente da sua origem, Zonas Demarcadas para *Xylella fastidiosa* na União Europeia, Informação detalhada com os Municípios afetados publicados pela Comissão Europeia e ainda lista de Países que enviaram à Comissão Europeia Declaração do Estatuto Fitossanitário de *Xylella fastidiosa*.



ALGUNS APONTAMENTOS DA INVESTIGAÇÃO SOBRE XYLELLA

No âmbito do programa Horizonte 2020, a UE juntou 29 parceiros internacionais num projecto de investigação para melhorar a prevenção, a detecção precoce e o controlo da *Xylella fastidiosa*.

Um dos projectos que serão desenvolvidos no âmbito do programa europeu Horizonte 2020 para investigação e inovação realizadas durante o período de 2014 a 2020 é denominado XF-ACTORS.

Consiste em um plano de investigação multidisciplinar que visa melhorar a prevenção, a detecção precoce e o controle de *Xylella fastidiosa* em diferentes condições fitossanitárias, com o objetivo de otimizar o impacto dos programas de pesquisa da UE e assegurar a coordenação e integração entre os grupos e as redes envolvidas. Este projecto estudará não apenas oliveiras na parte sul da Apúlia, em Itália mas também plantas ornamentais e outras culturas em outras partes da Europa. O objetivo geral do programa de pesquisa é avaliar o potencial da *Xylella fastidiosa* para se espalhar por todo o território da UE, ao mesmo tempo em que maximiza seu impacto através de uma abordagem multifatorial, com base em uma integração perfeita entre os 29 parceiros envolvidos.

De uma forma mais detalhada os objetivos gerais do projeto XF-ACTORS são:



« Embora os insetos possam transportar a bactéria, a via de entrada mais provável da *Xylella* será através da importação de material vegetal infectado, por isso na Europa, todas as importações de plantas susceptíveis devem agora ser acompanhadas de documentação que confirme a sua origem a partir de um sítio sem doença »

- Reforçar as medidas preventivas contra a *Xylella fastidiosa* através da implementação de programas de certificação da UE e desenvolver um plano para o estabelecimento de uma Rede de Plantas Limpas da UE.
- Apoiar os formuladores de políticas da UE através do desenvolvimento de ferramentas de avaliação de riscos de pragas, instrumentos de detecção precoce para uso em campo, tecnologia de detecção remota e modelagem preditiva.
- Reunir informações sobre a biologia dos patógenos, traços epidemiológicos e hospedeiros sob ameaça, com a colaboração de grupos de investigadores americanos envolvidos em pesquisas de longa data.
- Identificar as interações insetos-bactérias, para desenvolver medidas de controle estratégico.

O objetivo final inclui ainda uma ampla estratégia de gestão de doenças associadas à *Xylella fastidiosa*, adequado tanto para sistemas integrados de proteção de pragas como para sistemas de agricultura biológica, para evitar que a *Xylella fastidiosa* se espalhe e se consiga minimizar o seu impacto económico, ambiental e social. Para mais informações pode consultar a página do projecto em: <http://www.xfactorsproject.eu>. ■

EUROPEAN CONFERENCE ON XYLELLA FASTIDIOSA

Deixamos ainda aqui a informação relativa ao **European conference on *Xylella fastidiosa***. Trata-se de uma importante conferência científica sobre a investigação europeia sobre *Xylella fastidiosa* que teve lugar em Palma de Maiorca, Espanha, nos dias 13 a 15 de novembro de 2017. A conferência foi organizada conjuntamente pela EFSA, a Universidade das Ilhas Baleares, a rede de investigação fitossanitária, Euphresco, os projectos POnTE e XF-ACTORS da UE 2020, e a Direcção-Geral da Investigação e Inovação da Comissão Europeia (DG RTD). O evento proporcionou uma plataforma para uma discussão aprofundada sobre os resultados da pesquisa sobre *X. fastidiosa* e seus vetores, em apoio aos esforços em andamento para controlar os surtos europeus. Além de palestrantes e participantes da Europa, a conferência contou com a participação de especialistas científicos de outras partes do mundo – como o Brasil e os Estados Unidos – onde a *X. fastidiosa* esteve presente há muitos anos. Poderá aceder às informações resultantes desta conferência (livro de resumos e comunicações) no site: <https://www.efsa.europa.eu/en/events/event/171113>.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DGAV, 2016 – Plano de contingência para a *Xylella fastidiosa* e seus vetores, Lisboa
<https://gd.eppo.int/taxon/XYLEFA/photos>, consultado em 8/9/2017



NATUREZA SEGURA

ATOMIZADORES · PULVERIZADORES | ELÉCTRICOS · MANUAIS · MOTORIZADOS

HENRIQUE VIEIRA & FILHOS, S.A.
SINCE 1910

Rua Direita 65, Apartado 3
3811 552 Costa do Valado
Aveiro Portugal

T +351 234 940 441
F +351 234 944 266
comercial@vieirinox.pt





As plantas respondem sob a forma de transpiração ao poder mais ou menos evaporativo da atmosfera através dos estomas das folhas, absorvendo mais ou menos CO₂, e consequentemente, produzindo mais ou menos fotoassimilados, que no final se repercute, na mesma proporção, na produção final.

As necessidades hídricas do olival são estimadas sem considerar os fatores limitativos, nomeadamente escassez de água no solo, ausência de doenças, fertilização inadequada, etc., que conduz a uma necessidade hídrica máxima, que equivale atingir uma produção final que também será máxima.

A ocorrência de fatores limitativos, nomeadamente deficiência de água no solo, provoca uma readaptação da planta, já que a mesma não consegue responder, em termos de transpiração, à exigência do meio atmosférico que a rodeia.

Nesta situação, a planta fecha os estomas, reduzindo a transpiração, e consequentemente a absorção de CO₂, com a consequente afetação da produção final. As necessidades hídricas deixam de ser máximas, deixando de ser comandadas pelo meio atmosférico que a rodeia, passando essencialmente a ser condicionadas pelo teor de água existente no solo. É de realçar, que a produção do olival aumenta consideravelmente quando recebe

complementos hídricos à chuva, especialmente em zonas e anos de fraca pluviometria.

SENSIBILIDADE DO OLIVAL AO DÉFICE HÍDRICO AO LONGO DO CICLO VEGETATIVO E REPRODUTIVO

Uma programação e gestão da rega eficiente apoiam-se em estimativas corretas das necessidades hídricas das culturas, ou seja na evapotranspiração da cultura (ETc), bem como no conhecimento da influência do estado hídrico nas diferentes fases do crescimento vegetativo e reprodutivo da cultura. Este último aspeto é fundamental para o caso do olival, cultura típica de regiões quentes e secas, onde a água disponível para rega é escassa, cultura que, em Portugal, tem vindo a sofrer um rápido processo de reconversão e intensificação.

A oliveira é uma espécie com uma boa adaptação à seca graças ao seu sistema radicular potente, com capacidade de extrair água de solos relativamente secos e a um conjunto de mecanismos fisiológicos que tornam esta cultura adequada à aplicação de estratégias de rega deficitária, pelo que importa identificar as fases da cultura em que esta é mais sensível à carência hídrica. Importa também ter em consideração que, ao contrário do crescimento vegetativo que se completa num ano, o ciclo reprodutivo completa-se em dois anos. No primeiro ano ocorre

Tabela 1

Efeitos do stress hídrico nos processos de crescimento e produção da oliveira (modificado de Beede e Goldhamer, 1994)

Processo	Período	Efeito do défice hídrico
Crescimento vegetativo	Todo o ano	Redução do crescimento e do número de flores no ano seguinte
Desenvolvimento dos gomos florais	Fevereiro-Abril	Redução do número de flores. Aborto ovário
Floração	Maio	Redução da fecundação
Formação dos frutos	Maio-Junho	Aumenta a alternância
Crescimento inicial do fruto	Junho-Julho	Diminui o tamanho do fruto (menor número de células/fruto)
Crescimento posterior do fruto	Agosto-Colheita	Diminui o tamanho do fruto (menor número de células/fruto)
Acumulação de azeite	Julho-Novembro	Diminui o conteúdo de azeite/fruto

1. Adaptado de: Mendes, J., Boteta, L., Santos, M., Varela, M., Brás, P., e Silvestre, J. (2014). Rega. In JORDÃO, P. coord. cient. - Boas práticas no olival e no lagar. Lisboa

a formação dos gomos e a indução floral. No segundo ano, nos ramos que se desenvolveram no ano anterior dá-se a floração, vingamento, crescimento e maturação dos frutos, pelo que a produção depende diretamente do crescimento vegetativo do ano anterior. Sendo o crescimento vegetativo sensível ao *stress* hídrico é fundamental ter em conta a forma como a carga e o estado hídrico interagem, determinando o crescimento e por fim a produção do ano seguinte.

Na **Tabela 1** são apresentados alguns dos efeitos do *stress* nos processos de crescimento e produção da oliveira.

MÉTODO DE CÁLCULO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO PARA A MÁXIMA PRODUÇÃO

A água perdida pela planta por transpiração é utilizada para produzir a biomassa (raízes, madeira, folhas e frutos). Esta água deve ser reposta ao solo de forma que o sistema radicular da planta o extraia.

Para alcançar a máxima produção, o conteúdo de água no solo deve permitir que a cultura possa extrair a quantidade que é perdida para a atmosfera. Essa quantidade de água transpirada (T) e a que se perde por evaporação do solo e dos gotejadores (E) é denominada por evapotranspiração máxima da cultura (ETc) que deve ser reposta mediante a chuva ou a rega, de forma a garantir que a produção da cultura não seja reduzida como consequência do défice hídrico.

A taxa a que essa água é fornecida à cultura é função das características dos solos, das condições climáticas e da cultura, nomeadamente do seu estágio de desenvolvimento.

As necessidades em água das plantas poderão ser estimadas por medição direta das variações do teor de água do solo, ou por cálculo indireto, através de fórmulas baseadas em fatores climáticos.

É de frisar que a determinação das necessidades em água das plantas poderá ser analisada em dois grandes níveis:

- **Previsão** - que normalmente é feita quando se pretende implantar um regadio. Tem como principal objetivo a estimativa dos consumos anuais, tendo em vista estabelecer a área máxima regada face às disponibilidades existentes, e as necessidades no período de ponta, que permitam o dimensionamento da rede de distribuição.
- **Gestão** - que normalmente é feita durante a exploração duma zona regada. Tem como principal objetivo a determinação, tão exata quanto possível, da altura e da

COTR MOGRA - Casos em Curso

Criar Nova Cultura | Histórico de Casos

Data de Sementeira	Local	Cultura	Solo	Tecnologia	EMA
01/04/2017 00:00:00	Olivum	Olival	Franco	Rega localizada	Quinta da Saúde

Data	T max	Vento	ET0	HR min	P efectiva	ETc	Dotação Útil de Rega	Drenagem	Ks	Depleção no fim do dia
01/04/2017	18,9	1,8	3,7	40,5	0,0	2,0	0,0	0,0	1,0	27,0
02/04/2017	21,6	1,3	4,2	34,3	0,0	2,3	0,0	0,0	1,0	29,3
03/04/2017	24,5	1,4	4,5	25,0	0,0	2,5	0,0	0,0	1,0	31,8
04/04/2017	26,0	1,3	4,7	24,5	0,0	2,6	0,0	0,0	1,0	34,4
05/04/2017	24,6	1,8	5,0	26,6	0,0	2,7	0,0	0,0	1,0	37,1
06/04/2017	23,4	2,6	4,9	28,5	0,0	2,7	0,0	0,0	1,0	39,9
07/04/2017	26,9	1,7	4,9	26,0	0,0	2,7	0,0	0,0	1,0	42,6
08/04/2017	26,2	1,6	5,1	26,2	0,0	2,8	0,0	0,0	1,0	45,4
09/04/2017	24,7	2,5	5,1	23,7	0,0	2,8	0,0	0,0	1,0	48,2
10/04/2017	28,1	1,6	4,7	22,3	0,0	2,6	0,0	0,0	1,0	50,8
11/04/2017	29,7	1,3	5,2	17,8	0,0	2,9	0,0	0,0	1,0	53,7
12/04/2017	30,5	1,2	5,3	16,3	0,0	2,9	0,0	0,0	1,0	56,6
13/04/2017	24,8	2,0	4,5	35,8	0,0	2,5	0,0	0,0	1,0	59,0
14/04/2017	23,7	2,0	4,5	39,7	0,0	2,5	0,0	0,0	1,0	61,5
15/04/2017	24,8	1,4	4,2	37,1	0,0	2,3	0,0	0,0	1,0	63,8
16/04/2017	28,7	1,2	5,2	24,9	0,0	2,8	66,6	0,0	1,0	66,6
17/04/2017	30,3	1,0	5,3	18,6	0,0	5,6	0,0	0,0	1,0	5,6
18/04/2017	30,1	2,3	5,8	23,2	0,0	6,2	0,0	0,0	1,0	11,8
19/04/2017	26,0	2,5	4,4	31,8	0,0	3,1	0,0	0,0	1,0	14,9
20/04/2017	26,8	2,4	5,0	25,8	0,0	2,8	0,0	0,0	1,0	17,6
21/04/2017	24,0	2,3	4,7	31,3	0,0	2,6	0,0	0,0	1,0	20,2

Figura 1

Exemplo de um caso criado no MOGRA.

quantidade de água a aplicar em função dos critérios de gestão da rega adotados.

Assim, o conhecimento da quantidade de água a fornecer, a periodicidade e o processo de fornecimento, condicionarão o dimensionamento da rede de rega, do sistema de armazenamento e da capacidade de bombagem, no caso em que tal se torne necessário.

No sentido de conhecer a evolução das necessidades em água, dotação útil de rega, número de regas e intervalo entre regas ao longo do ciclo cultural das plantas realiza-se o chamado - Balanço Hídrico - entre todas as entradas de água no perfil do solo provenientes essencialmente da precipitação ou da rega, e as saídas devidas à evapotranspiração, o que permitirá conhecer, em cada momento, o teor de humidade do solo.

FERRAMENTAS INFORMÁTICAS PARA O CÁLCULO DAS NECESSIDADES HÍDRICAS

O solo comporta-se como um depósito cujo volume (reserva utilizável) é determinado pela diferença entre o teor de humidade à capacidade de campo e o teor de humidade ao coeficiente de emurchecimento, multiplicado pela profundidade do sistema radicular. As entradas de água para esse depósito são a precipitação, rega e ascensão capilar, enquanto as saídas são a evaporação direta para a atmosfera, a

transpiração pelas plantas, o escoamento superficial e a percolação profunda.

MOGRA - Modelo para a Gestão da Rega no Alentejo

O Modelo para a Gestão da Rega no Alentejo - MOGRA é uma ferramenta disponibilizada a partir do sítio do COTR (<http://membros.cotr.pt/>) de apoio à gestão da rega nas diversas zonas de regadio do Alentejo onde existe informação meteorológica da rede SAGRA. O MOGRA disponibiliza um calendário de rega ótimo em que a estratégia é regar quando se esgota a reserva de água facilmente utilizável e um calendário de rega real que permite ao utilizador visualizar a evolução da gestão da rega, com introdução das regas efetuadas, e assim, decidir sobre a sua oportunidade de rega (**Figura 1**). Este serviço aponta a um uso mais eficiente da água de rega, permitindo determinar o quando e quanto regar de uma forma mais precisa. Apesar de não ter em conta a água armazenada no solo, permite a determinação, tão exata quanto possível, da quantidade de água a aplicar em função dos critérios de gestão da rega adotados.

Equipamentos de monitorização para apoio à gestão da rega

Os equipamentos de monitorização para apoio à gestão da rega devem fornecer informação sobre (i) as quantidades de água a aplicar,

Tabela 2

Resumo de algumas componentes técnicas para utilização dos diferentes equipamentos.

Princípio de funcionamento	Sistema	Unidades de leitura	Amplitude de leitura	Automatização e transmissão de dados	Preparação e Instalação	Manutenção	Recolha de dados	Interpretação de dados
FDR	Sonda FDR registo contínuo	mm de água no solo	0-Saturação	Sim	✓✓	✓✓	✓✓	✓/✓✓
	Sonda FDR registo pontual	mm de água no solo	0-Saturação	Não	✓	✓	✓	✓
Resistência elétrica	Watermark*	Tensão de humidade - cbar	0-200 cbar	Sim	✓	Não requer	✓	✓

*: ✓ capacidade mínima - uma pequena formação do utilizador fica apto de realizar a tarefa; ✓✓ considerável - é necessário um grande investimento para se tornar autónomo. Pode ser mais eficiente contratar um consultor; ✓/✓✓ situação intremédia entre os anteriores

(ii) o momento certo de rega e (iii) permitir o diagnóstico correto dos níveis de *stress* aplicados, melhorando assim o conhecimento sobre os impactos das estratégias de rega (deficitária) aplicadas. Estes equipamentos podem ser instalados na planta ou no solo. Uma vez que todos os equipamentos apresentam vantagens e inconvenientes, para uma caracterização rigorosa pode ser necessário recorrer a mais do que um tipo de equipamento. Nos pontos seguintes descreve-se as técnicas que podem ser usadas como indicadores de *stress* hídrico quer ao nível do solo quer ao nível da planta. Face à grande diversidade de técnicas existentes a descrição será sumária procurando-se salientar as características principais dos diferentes tipos de equipamentos e respetiva utilização.

1. INSTALADOS NO SOLO

A monitorização da água no solo é a chave para otimizar a gestão da água de rega bem como os nutrientes aplicados por fertirrega que é uma prática comum no olival. A partir do momento que a água é aplicada no solo é fundamental conhecer a sua dinâmica no processo de distribuição no perfil bem com a sua extração pelo sistema radicular do olival. A instalação de sensores no solo permite definir os principais parâmetros de gestão da rega:

- Quando regar
- Quanta água aplicar em cada rega
- Profundidade atingida pela água aplicada por rega
- Padrão de extração da água do solo pelas raízes, ou seja permite determinar o desenvolvimento radicular
- Evolução da água no solo ao longo da campanha de rega de acordo com o esquema de gestão da rega adotado pelo regante

Atualmente existem ao dispor do gestor da rega uma vasta gama de sistemas de monitorização associados às novas tecnologias de comunicação que permitem de uma forma expedita gerir a rega. No entanto temos que ter em conta vários fatores para decidir qual das opções disponíveis melhor se adapta à gestão operacional da exploração agrícola.

Os métodos e técnicas que usualmente são utilizados raramente determinam diretamente o teor de humidade do solo. O que fazem é medir um determinado parâmetro que é relacionado com o teor de humidade no solo através de uma curva de calibração. Estas curvas de calibração podem ser determinadas para as condições locais, ou fornecida pelo fabricante para as várias texturas de solos.

Das várias técnicas disponíveis e que melhor se adaptam à gestão da rega do olival podemos dividir os sistemas em dois grupos, baseados no seu princípio de funcionamento: Constante dielétrica do solo (ex.: FDR - frequency domain reflectometry); e blocos de resistência elétrica (ex. sensores watermark*)

A Tabela 2 resume as principais características dos equipamentos mais utilizados para a monitorização do teor de humidade do solo em olival, bem como a maior ou menor facilidade de instalação, utilização e interpretação das suas leituras.

O número de pontos a monitorizar numa parcela de olival está dependente de várias variantes como o ano de plantação, variedades, sistemas de condução, solos, topografia, homogeneidade do olival, etc., deste modo cada caso deve ser analisado para decidir a melhor opção técnica.

Dentro da parcela a monitorizar, considerando o sistema de rega localizada, deve-se

garantir que os sensores ficam instalados na zona do bolbo húmido porque é nesta zona que a planta irá concentrar a maioria das suas raízes e é, a partir daí que vai extrair a água e nutrientes. A dimensão deste bolbo depende, entre outras, do tipo de solo. Em solos arenosos os sensores devem ficar mais próximos do gotejador, mas nunca debaixo deste, em solos argilosos devem ficar mais afastados do gotejador uma vez que o diâmetro formado é superior. Para garantir a localização correta deve-se efetuar uma rega antes da instalação do equipamento.

Relativamente à árvore a monitorizar, deve-se garantir que seja representativa da parcela. Os sensores devem ficar instalados no limite da projecção da copa de forma a forçar o alongamento do sistema radicular.

As profundidades de monitorização devem garantir o controlo da disponibilidade de água no solo na zona de maior densidade do sistema radicular ativo e logo abaixo deste. A situação mais equilibrada é a instalação de três sensores, dois na zona de maior extração de água e um abaixo do limite da zona de desenvolvimento radicular. Este último sensor permite definir a duração máxima de cada rega, evitando perdas de água e os nutrientes veiculados por esta para zonas onde não estão disponíveis para a planta. Os dois sensores localizados na zona de maior absorção permitem gerir a disponibilidade de água ao longo das diferentes fases de desenvolvimento do olival. Para definir corretamente as profundidades de monitorização recomenda-se fazer a observação do perfil de solo através da abertura de uma cova (preferencialmente) ou através de uma sondagem.

2. INSTALADOS NA PLANTA

Para uma gestão adequada da rega em olival é necessário determinar com precisão e

fiabilidade o estado hídrico da cultura, recorrendo quer à medição direta do estado hídrico (medição do potencial hídrico foliar) quer a medições indiretas que se baseiam na reação da planta ao estado hídrico, como por exemplo a condutância estomática.

A medição do potencial hídrico foliar, feita recorrendo a uma cámara de pressão, permite obter vários indicadores como por exemplo o potencial de base (medido antes do nascer do sol), o potencial do ramo ou o potencial mínimo (medido após o meio dia solar).

Graças aos avanços nas comunicações, eletrónica e computação das últimas décadas, bem como da redução do custo dos sensores utilizados, a aplicação de outros indicadores da reação das plantas ao estado hídrico têm vindo a ser estudada para a gestão da rega. É o caso por exemplo das técnicas baseadas na medição do fluxo de seiva, da variação do diâmetro do tronco, da temperatura do coberto ou da medição da pressão de turgescência da folha, entre outras. Este tipo de técnicas além de poder permitir uma deteção precoce do stress hídrico, são medidas em contínuo. O agricultor

pode aceder aos dados remotamente recorrendo a um computador ou a um dispositivo de comunicação móvel. Isto representa uma forte vantagem quando comparada com os indicadores pontuais de medição manual (como por exemplo os potenciais foliares).

Salienta-se a utilização de técnicas de deteção remota que recorrendo, a medições das intensidades do espectro eletromagnético efetuadas por satélite ou dispositivos aéreos, permitem estimar, a larga escala, índices de vegetação (que caracterizam o vigor da cultura) tais como o NDVI ou EVI, índices indiretos da intensidade de stress baseados na temperatura do coberto ou ainda estimar a evapotranspiração da cultura recorrendo a modelos como o SEBAL ou o METRIC.

CONDUÇÃO DA REGA

O olival é uma cultura com um consumo de água parcimonioso, com uma das maiores eficiências de uso de água, quando comparada com as outras culturas típicas da bacia mediterrânica

com uma resposta grande mesmo a pequenas quantidades de água. Isto, associado aos factos de a água ser um recurso escasso e da influência da intensidade de rega na qualidade e quantidade da produção, tornam o olival um candidato ideal à aplicação de estratégias de rega deficitária. As tendências atuais são a aplicação das estratégias de rega deficitária sustentada (SDI) e estratégias de rega deficitária controlada (RDI). Contudo, outras estratégias poderão ainda ser consideradas, como será o caso da rega deficitária de uma parte do sistema radicular (alternada) (PRD) ou o caso da rega deficitária de baixa frequência. Todas estas estratégias têm em comum a aplicação de água a níveis abaixo das necessidades do olival caso estivesse em conforto hídrico, minimizando o efeito na produtividade da cultura. Para além de em muitas situações a rega deficitária ser praticamente obrigatória devido à reduzida disponibilidade de água de rega, a RD pode ser também aconselhável para controle do vigor de olivais intensivos e superintensivos adultos, bem como para a produção de azeite de elevada qualidade.

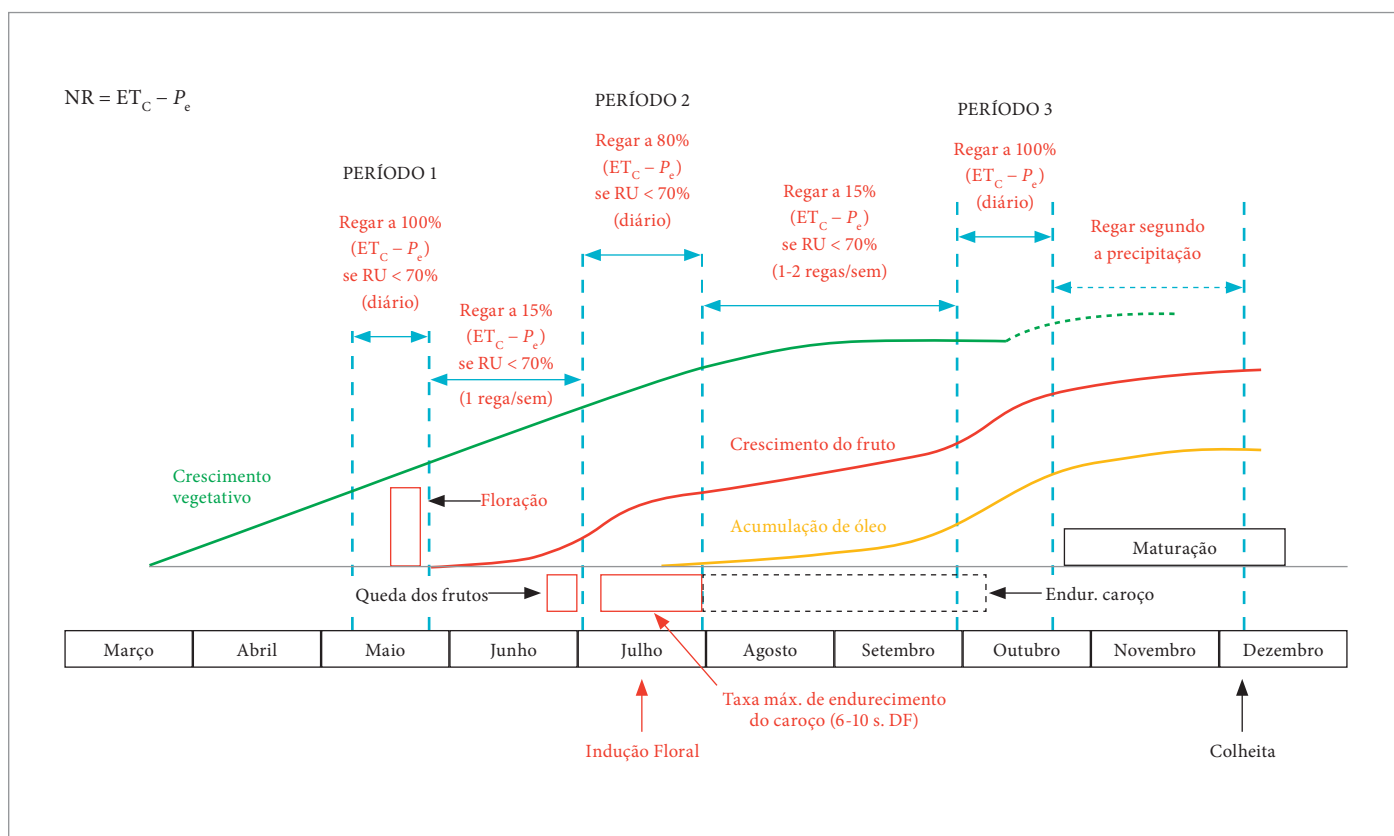


Figura 2

Exemplo de um tipo de estratégia de rega deficitária controlada (RDI). As datas da fenologia podem variar consoante as regiões. NR - Necessidades de rega; ET_c - Evapotranspiração da cultura; P_e - precipitação efetiva; RU - reserva de água utilizável do solo; s. DF - semanas depois da floração. "Adaptado de Fernández et al. (2013). Figura original fornecida por Dr. J.E. Fernández, Grupo de Riego y Ecofisiología de Cultivos, Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS, CSIC)".

No caso da estratégia PRD rega-se metade do sistema radicular enquanto a outra metade é deixada sem rega. Passado algum tempo, normalmente duas semanas (dependendo do solo e clima), as zonas regadas e sem rega são trocadas. Com esta estratégia procura-se tirar proveito das respostas hormonais da oliveira ao *stress* hídrico, em particular da síntese de ácido abscísico ao nível das raízes quando estas sentem que a humidade do solo se está a esgotar. Quando adequadamente aplicada permite equilibrar o crescimento vegetativo e reprodutivo, bem como melhorar a produção por unidade de água aplicada.

No caso da estratégia SDI aplica-se uma percentagem constante da evapotranspiração da cultura (ETc). Contudo temos que ter em atenção que a utilização de uma percentagem constante da ETc pode levar a uma redução progressiva da redução do teor de humidade do solo e respetivo aumento progressivo da intensidade de *stress* hídrico à qual o olival é sujeito.

Para a aplicação da estratégia de rega deficitária controlada (onde a intensidade da rega deficitária é ajustada à sensibilidade da fase fenológica da cultura ao *stress* hídrico) é necessário um conhecimento preciso dos estados fenológicos em que o olival é mais sensível ao *stress* hídrico. Assim, se o *stress* hídrico ocorrer durante o crescimento vegetativo (que ocorre principalmente desde o fim do inverno até ao início do verão) poderemos esperar uma redução do crescimento vegetativo. Se o *stress* ocorrer durante a fase de desenvolvimento dos gomos florais (Fevereiro a Abril) poderá ocorrer uma redução da formação de flores. Caso o *stress* ocorra à floração (abril-maio) podemos esperar uma floração incompleta. Se ocorrer ao vingamento (maio-junho) este será fraco e poderá aumentar a alternância na produção. Se ocorrer durante o crescimento da azeitona devido à divisão celular (junho-julho) o tamanho do fruto será reduzido devido ao decréscimo da divisão celular se ocorrer entre Agosto e a colheita o crescimento do fruto será reduzido devido ao decréscimo da expansão das células. Se o *stress* hídrico ocorrer durante a fase de acumulação de óleo (de setembro à colheita) o rendimento da azeitona será menor. Tendo presente estas consequências bem como o regime pluviométrico e as características dos solos torna-se possível desenhar uma estratégia de rega controlada que otimize a água aplicada, a qualidade da produção e reduza o risco da alternância na produção. A **Figura 2** exemplifica uma aplicação deste tipo de estratégia em que se considera os períodos em que o olival é mais sensível ao *stress* hídrico.

INFLUÊNCIA DA REGA NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DO AZEITE

São vários os fatores que influenciam a produtividade do olival e a qualidade do azeite. De entre os principais podemos salientar (i) a variedade, (ii) o estado de maturação, (iii) o processamento e (iv) as condições de crescimento. Relativamente a este último ponto importa salientar que o principal fator que condiciona o crescimento vegetativo e produção do olival é o estado hídrico da cultura e, em particular à gestão e condução da rega.

Nas zonas de clima mediterrânico a rega contribui para um forte aumento da produção, seja pelo seu efeito no crescimento vegetativo (maior floração potencial e maior número de frutos por árvore no ano seguinte) seja pelo aumento do vingamento e do peso das azeitonas. Contudo, o aumento do peso dos frutos causado pela rega está negativamente relacionado com o rendimento em óleo, pelo que a produção de azeite por hectare pode ser maximizada numa gama bastante alargada de dotações de rega aplicadas (Grattan et al., 2006), por exemplo fornecendo entre 40 a 90% da ETc. Contudo, alguns estudos têm verificado uma redução do índice de maturação (atraso na coloração da epiderme e mesocarpo da azeitona) com o aumento das dotações de rega aplicadas.

Havendo uma gama larga de dotações de rega que podem maximizar a produção de azeite torna-se fundamental considerar a qualidade do azeite para a otimização das dotações de rega. No entanto, face aos diferentes fatores que podem influenciar a qualidade do azeite, os resultados dos trabalhos que avaliam a influência da rega na qualidade do azeite podem não ser consensuais, sendo mais difícil retirar conclusões de

caráter geral. Todavia podem-se salientar algumas relações. Por exemplo, a composição fenólica do azeite, que exerce uma forte influência na estabilidade e características sensoriais dos azeites, é um dos constituintes do azeite mais afetado pela rega, verificando-se, de uma forma geral, uma redução dos compostos fenólicos do azeite com o aumento das dotações de rega aplicadas. No entanto, o efeito do aumento das disponibilidades hídricas sobre outras características do azeite como a acidez, a estabilidade oxidativa e o índice de peróxidos o efeito da rega parece ser mais variável. A estabilidade oxidativa encontra-se fortemente correlacionada com a composição fenólica, pelo que tende a diminuir com o aumento das dotações aplicadas. No seu conjunto, estes efeitos podem influenciar a vida útil do azeite, sendo esta mais reduzida para situações de maiores disponibilidades hídricas.

A disponibilidade hídrica pode afetar também as características sensoriais dos azeites. A níveis de *stress* muito severos os azeites tendem a apresentar um amargor excessivo, uma elevada pungência e aromas herbáceos. Por outro lado, atributos como frutado, amargor e pungência (atributos primários positivos do azeite) tendem a diminuir com o aumento das dotações de rega, tendo sido verificado que dotações de 30 a 40% da ETc tendem a apresentar um perfil sensorial equilibrado e complexo. Em resumo a gestão e condução da rega dependerá do compromisso entre quantidade e qualidade desejado pelo produtor, sabendo-se que a rega deficitária promove a otimização da qualidade do azeite, bem como, quando bem aplicada, influenciar positivamente o crescimento vegetativo e, conseqüentemente, a produção do ciclo vegetativo seguinte. ■





GROUP

Engenharia Líquida



Execução de Projectos e sua Implementação

Desenvolvemos projectos de rega agrícola e de espaços verdes residenciais e desportivos.

Apoiados por equipas especializadas, instalamos sistemas de rega de Norte a Sul do país.



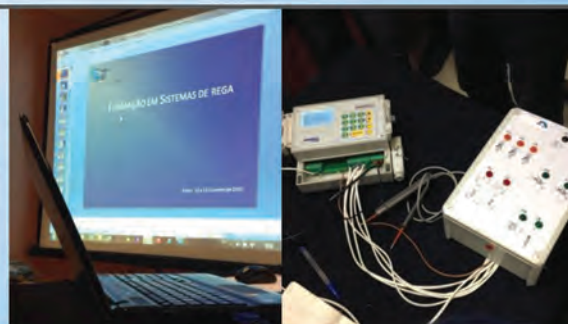
Comercialização de equipamentos

Operamos a nível nacional, mas também em diversos países europeus e africanos, como entidade importadora e exportadora de equipamentos de rega.

Somos representantes nacionais de marcas de relevo na indústria da água.

Formação em Sistemas de Rega

Realizamos cursos de formação em sistemas de rega, à medida das necessidades da sua empresa, organizados por módulos como: noções básicas de hidráulica, sistemas de bombagem, sistemas de filtragem, entre outros.



O seu parceiro na rega

geral@engenharialiquida.pt | sul@engenharialiquida.pt

Tel: +351 214 181 055 | +351 916 352 684

www.engenharialiquida.pt

SANTARÉM DEBATEU CULTURAS AGROINDUSTRIAIS



A 2 de fevereiro Santarém foi palco do 2º Simpósio Nacional de Culturas Agroindustriais.

Este evento, de âmbito nacional, teve como principal objetivo constituir um amplo fórum de debate e de troca de experiências, com todos os agentes da fileira agroindustrial.

Na sessão de abertura, José Eduardo Oliveira, presidente da CAP - Confederação dos Agricultores de Portugal, deixou à plateia as suas preocupações em relação à saída do Reino Unido da União Europeia.

Aludiu às consequências para os produtores portugueses – hortícolas e hortoindustriais – e deixou um conselho: «é fundamental que todas as organizações comecem a negociar já com o Reino Unido» porque «em março de 2019, os produtos irão começar ser taxados no Reino Unido com a classificação de países terceiros».

O líder da CAP alertou ainda para o problema grave da seca que Portugal atravessa e considerou que «2018 pode ainda ser bem pior do que 2017». «É essencial olhar para a questão da água armazenada nas albufeiras, recordo

que o sul do país está à míngua para as suas necessidades de rega, temos problema na qualidade da água, e pior que tudo, sentimos pouca dinâmica entre os ministérios da Agricultura e Ambiente para esta situação», enumerou José Eduardo Oliveira.

Coube depois a Pedro Queiróz, presidente da Federação das Indústrias Portuguesas Agroalimentares (FIPA), ser o orador da conferência inaugural do evento, abordando o tema «O setor agroindustrial em Portugal e na Europa».

Citando o Instituto Nacional de Estatística (INE), o responsável lembrou que o setor industrial emprega, em Portugal, 110 mil pessoas e conta com cerca de 11 mil empresas a laborar.

A crise económica recente, lembrou Pedro Queiroz, ajudou muitas empresas a «darem o salto». Neste ponto, recordou que «a agricultura pode ter um papel essencial em ligação com a indústria transformadora».

O responsável considera que os novos tempos estão a trazer «a trazer-nos a confluência de tecnologias digitais disruptivas, que estão já

a alterar o setor produtivo e a revolucionar o modelo industrial».

Para o dirigente da FIPA, o impacto do online no setor agroalimentar em Portugal irá redefinir o próprio posicionamento do mercado.

No evento foram ainda debatidos os seguintes temas:

- Modelos preditivos para os inimigos chave da couve-brócolo no âmbito do projeto Safebrócolo
- Amendoim Nacional oportunidades e desafios
- NEC CropScope: Solução tecnológica para otimização da produção de Tomate-Indústria
- Novos Desafios na Proteção Fitossanitária
- AsfertGlobal: All-Grip biofertilizante solubilizador de fósforo
- Syngenta: Nova solução inseticida
- A Certificação Global G.A.P. em culturas agroindustriais
- Certificação nas agroindústrias: tendências e desafios
- A Segurança dos alimentos em Portugal
- As exigências dos mercados face aos consumidores
- O que está a mudar na mesa portuguesa?
- Pedir o produto pelo nome: uma marca que fica, um valor que soma
- Financiamento do investimento agroindustrial: situação atual e expectativas.

O Simpósio foi organizado pela Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal (SCAP), a Associação Portuguesa de Horticultura (APH) e as entidades associadas ao evento: FNOP (Federação Nacional das Organizações de Produtores de Frutos e Hortícolas) e COTHN (Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional).

FORRAGENS E PASTAGENS NO NOROESTE ATLÂNTICO EM DISCUSSÃO EM PONTE DE LIMA

Ponte de Lima receberá a XXXIX edição da Reunião de Primavera da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens (SPPF) subordinada ao tema “Forragens e Pastagens no Noroeste Atlântico”.

A iniciativa decorre nos dias 3 e 4 de maio de 2018 e é organizada pela SPPF.

São parceiros do evento a Escola Superior Agrária de Ponte de Lima (ESAPL) e a Sociedade Portuguesa de Recursos Genéticos Animais (SPREGA).

Inscrições (online) aqui: <http://www.sppf.pt/index.php/xxxix-reuniao-de-primavera-da-sppf/view/form>. ■



NOVIDADE!

Visite a nossa Filial em
Ferreira do Alentejo



Com uma excelente equipa de colaboradores e distribuidores, a Imper Regas, Lda apresenta as melhores soluções para os agricultores, mantendo sempre a estratégia assente no profissionalismo, qualidade e inovação.



Sede

morada:: Zona Industrial Monte da Barca, Lote 3 | Apartado 54 | 2104-909 Coruche
tel.:: +351 243 610 190

Filial

morada:: Zona Industrial 2, Lote L | 7900-194 Ferreira do Alentejo
tel.:: +351 284 739 304

email:: imperregas@imperregas.pt | **site::** www.imperregas.pt

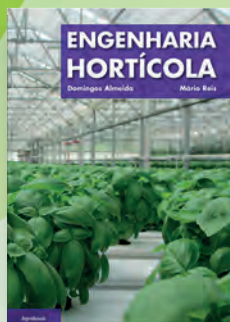


excelência'13



excelência'14

agrobook



Engenharia Hortícola

ISBN: 9789897232602

Autores: Domingos Paulo Ferreira de Almeida,
Mário Manuel Ferreira dos Reis

Editora: Publindústria

Número de Páginas: 252

Idioma: Português

Data de Edição: 2017

Preço: €25,00

Sinopse

Este livro sistematiza os conhecimentos relevantes sobre engenharia hortícola que, conjugados com os conhecimentos fitotécnicos pertinentes, são indispensáveis ao investidor, ao projetista, ao construtor e ao operador de sistemas de cultura protegida. O texto resulta da experiência técnica e docente dos autores e traz para a literatura técnica em português um tema atual necessário para o acompanhamento da sofisticação tecnológica e intensidade de investimentos requeridos na engenharia hortícola.

A engenharia hortícola recorre a diversas disciplinas de engenharia, às ciências das plantas e a conhecimentos da fitotecnia hortícola para conceber, desenvolver, instalar e operar sistemas de cultivo que incrementem o valor das produções hortícolas.

Especiarias e Aromáticas: Do Campo à Cozinha

ISBN: 9789897232275

Autor: José Eduardo Mendes Ferrão

Editora: Publindústria

Número de Páginas: 412

Idioma: Português

Data de Edição: 2017

Preço: €33,00

Sinopse

O interesse pelas especiarias e aromáticas tem aumentado muito significativamente nos últimos anos. Muitas informações têm sido obtidas de estudos diversificados que nalguns países estão a assumir quase prioridade, dada a riqueza reconhecida de plantas com potencialidades até ou principalmente nos domínios da farmácia e medicina, muitos estudos já permitiram obter informações complementares muito importantes, mas muitos outros ainda se encontram em curso. Neste âmbito, este trabalho constitui um avanço de inegável valor ao nível histórico e descritivo. Para facilitar a consulta apresenta-se uma lista com os nomes conhecidos das especiarias referidas.

Manual de Plantas Medicinais: Bases Farmacológicas e Clínicas

ISBN: 9789725766637

Autor: Proença da Cunha

Editora: Dinalivro

Número de Páginas: 600

Idioma: Português

Data de Edição: 2017

Preço: 45,00€

Sinopse

Este livro foi escrito para estudantes e para profissionais das áreas de farmácia, medicina, nutrição, terapias não convencionais e alunos de cursos de formação e pós-graduação de áreas afins, oferecendo um texto de base científica apoiado em bibliografia atual, que aprofunda e complementa os conhecimentos sobre plantas medicinais, na manutenção da homeostasia, na profilaxia e na terapêutica. Os fármacos, validados pelas agências reguladoras, são tratados nos aspetos da origem, dos constituintes, das ações farmacológicas e clínicas, das reações adversas e interações, e das indicações terapêuticas e posologia.

«Colher informação para semear com conhecimento!»

www.agrobook.pt

CONTEÚDOS TÉCNICOS E CIENTÍFICOS

SANTARÉM 2 A 10 JUNHO
CNEMA OLIVAL & AZEITE
FEIRA DO RIBATEJO

FNA18

FEIRA NACIONAL
DE AGRICULTURA

feiranacionalagricultura.pt



EXCESSO DE VELOCIDADE



Vivemos uma época em que tudo acontece a correr e onde todos andamos atrás de tudo e mais alguma coisa. São as corridas aos saldos, às lojas na véspera do lançamento de um “novo” telemóvel em tudo igual ao que já temos mas que traz um *upgrade* a que não podemos deixar de aceder.

Corremos a modificar hábitos alimentares porque afinal o leite faz mal, a produção de carne prejudica o ambiente, ou porque tem *glúten*, porque possivelmente é geneticamente modificado, porque é *biológico*, enfim, corremos atrás de tudo o que nos “informam”, como se nada do que fazemos ou fazíamos antes pudesse estar correcto ou ser adequado. A todo o momento pomos tudo em causa.

Não será o momento de abrandarmos o passo? De procurarmos raciocinar sobre este mundo acelerado em que vivemos e nos estamos a deixar enredar como se de uma corrida sem fim se tratasse?

Correr para mudar não é o mesmo que ingressar na mudança. Mudança é outra coisa, é fazer parte de um mundo em evolução, de integrar o progresso e adaptarmo-nos à diferença que a ele se associa. Para isso precisamos de investir em conhecimento. Não apenas o conhecimento sobre o como fazer, mas o conhecimento sobre o como usar ou como consumir, e essa é a parte difícil desta questão.

É por isso que andamos a correr, porque em vez de estudar é mais fácil juntarmo-nos aos outros, alimentando a ilusão de que por estarmos “na onda” estamos actualizados.

Neste ambiente de aceleração inconstante, mas permanente, como fazer por exemplo para estruturar um investimento ou uma actividade? Se essa actividade for a agricultura, incompatível com alterações políticas bruscas ou prazos curtos, quantas vezes somos confrontados com mudanças a meio do percurso, ou até antes de se iniciar a fase de cruzeiro?

Nos últimos tempos os agricultores deram um salto gigantesco no conhecimento do como fazer.

Hoje temos todo o tipo de tecnologia e procedimentos a serem usados em agricultura e a segurança alimentar está praticamente garantida nos produtos disponíveis nas superfícies comerciais, e mesmo nos mercados de rua ou de fim de semana. Mas ao nível do consumidor está instalada a dúvida e essa desconfiança assenta no inverso, ou seja, no desconhecimento, na insuficiente capacidade de discernimento sobre as questões que nos invadem a mente e nos perturbam a sensatez da análise, prejudicando o resultado e o conforto das nossas decisões. Alguém tira partido disso, mas isso é outro assunto.

Para inverter esta tendência precisamos de criar mais confiança na partilha do conhecimento e sermos mais eficazes na forma como

comunicamos. De mais transparência e de estreitar relações entre quem produz e quem consome. Numa palavra, precisamos de reconhecimento.

Nem tudo está bem e muito há ainda para fazer, será sempre assim, especialmente na conjugação dos procedimentos produtivos com os de salvaguarda ambiental. Também aqui precisamos de intensificar a troca de conhecimentos e fomentar confiança de posturas, combatendo posicionamentos extremados que dificultam consensos e equilíbrios, e prejudicam o avanço que sustenta o progresso e o crescimento.

Pode parecer um problema da esfera da sociologia, e até talvez seja, mas para que a vida continue, o melhor mesmo é sabermos com o que contamos e integrarmos um espírito de mudança e de acréscimo de conhecimento que permita mudar este paradigma. É neste Mundo que todos vivemos e assim se evolui.

Também o Estado e as instituições precisam de abrandar e de investir neste acréscimo de conhecimento sustentado. Abrandando o ritmo com que se alteram conceitos prejudicando os necessários rumos que permitiriam ver mais longe. Abrandando as mudanças processuais, decididas aleatoriamente ou em função de objectivos de curto prazo alheios na maioria das vezes ao real desenvolvimento dos sectores, como sejam objectivos políticos, eleitorais ou até ideológicos. Tem de haver tempo para estudar para irmos ao cerne dos problemas, com a consciência de que a pressa é inimiga da perfeição.

Uma coisa é certa, ou reconhecemos que esta correria nos prejudica a todos e nos debruçamos mesmo sobre o por onde vamos e onde queremos chegar, ou a tendência será continuarmos a acelerar, e muitas vezes... o excesso de velocidade acaba em desastre. ■



Por Eduardo de Oliveira e Sousa

Presidente da CAP - Confederação dos Agricultores de Portugal

Apoiamos o seu Projeto Agrícola, Agroindustrial ou Florestal

A AGROGARANTE – SOCIEDADE DE GARANTIA MÚTUA – EXISTE PARA APOIAR O SEU PROJETO INOVADOR

É este forte investimento na inovação e na iniciativa empresarial que torna a Garantia Mútua um instrumento de sucesso. Porque têm soluções à medida das necessidades específicas dos diversos setores de atividade. Porque aposta no futuro dos ENI, das Micro, Pequenas e Médias Empresas. Com a AGROGARANTE, as boas produções estão garantidas!

No âmbito do Quadro de Incentivos (PDR 2020) consulte a AGROGARANTE para emissão de Garantias a favor do IFAP e para empréstimos necessários ao seu projeto.

GARANTIAS A EMPRÉSTIMOS

que lhe permite obter crédito junto das instituições Bancárias, em melhores condições de preço e prazo.

GARANTIAS A SISTEMAS DE INCENTIVO

requeridas no âmbito de programas de apoio às empresas, nomeadamente o IFAP, torna possível o recebimento antecipado de incentivos e outros apoios públicos.

GARANTIAS DE BOM PAGAMENTO

para o pagamento de compromissos assumidos com fornecedores e outras entidades.

GARANTIAS AO ESTADO

que asseguram o cumprimento de obrigações perante as Instituições Públicas (IVA, etc.).

APOIO EM LINHAS ESPECÍFICAS



Repsol AgroDiesel 10^{e+}

O gásóleo agrícola que necessita.
Diga-nos apenas onde.



Repsol AgroDiesel 10^{e+} é o gásóleo agrícola mais avançado do mercado:

- Contém um aditivo exclusivo, fruto de um exaustivo e rigoroso programa de investigação.
- Conserva mais tempo as prestações iniciais dos motores.
- Minimiza os custos de manutenção e aumenta o tempo de vida útil da sua máquina.

Mais informação em repsol.com



Único combustível recomendado por:



pequenosfrutos®

Morango: cultura ganha terreno em Portugal

GO-CompetitiveSouthBerries: Olhão debateu tecnologia tray na produção de morango

Gil Correia: um exemplo de resiliência na cultura dos pequenos frutos

A gama da Cotesi para os Pequenos Frutos

SISTEMAS DE PROTEÇÃO DE CULTURAS

SOLUÇÕES SEGURAS PARA AS MAIS EXIGENTES CULTURAS

ANTI-CHUVA

ANTI-GRANIZO

ANTI-PÁSSARO

ANTI-ESCALDÃO

TELAS DE SOLO



COTESI

www.cotesi.com



«Já muito foi escrito sobre as razões do declínio da área de morango cultivada em Portugal, atualmente inferior a 400 hectares (...). Assim, a divulgação de formas diferentes de produzir e de variedades específicas para mercados específicos torna-se de extrema importância»



Porquê divulgar a cultura do morangueiro

Parece um pouco estranho falar-se da divulgação das culturas mas existem alguns frutos, pouco conhecidos dos produtores e dos consumidores, em que toda a divulgação que se consiga fazer é importante, principalmente no grupo dos Pequenos Frutos. No entanto, parece um paradoxo falar-se na divulgação da cultura do morangueiro uma vez que Portugal importa mais de 16 mil toneladas para consumo interno e produz cerca de 10 mil.

Já muito foi escrito sobre as razões do declínio da área de morango cultivada em Portugal, atualmente inferior a 400 hectares, e não cabe neste pequeno editorial enumerar as diferentes razões mas existem algumas que são inquestionáveis: as reduzidas margens brutas da cultura, a concorrência de Espanha, a necessidade de especialização do produtor em relação aos mercados para onde pretende exportar. Assim, a divulgação de formas diferentes de produzir e de variedades específicas para mercados específicos torna-se de extrema importância.

Foi pois uma decisão consciente dedicar este número da revista à cultura do morangueiro uma vez que urge reerguer uma cultura tão do agrado dos consumidores portugueses.

Com a aprovação dos grupos operacionais para as culturas de pequenos frutos, surge a necessidade de criar uma secção nova dedicada à divulgação da sua atividade, transmitindo-se assim, de uma forma rápida e extremamente eficaz, toda a inovação técnica criada no desenrolar da atividade dos referidos grupos.

Por último reproduzo aqui as palavras do futuro produtor de mirtilos, Gil Correia, que sintetiza tudo aquilo que nos move quer seja na revista, grupos operacionais ou inúmeras outras tarefas profissionais, "... aliado à paixão que nutrimos por este projeto, acreditamos que caminharemos para o sucesso".

PEDRO NOGUEIRA BRÁS DE OLIVEIRA
DIRETOR DA REVISTA PEQUENOS FRUTOS | Investigador auxiliar no INIAV

3 EDITORIAL

Porquê divulgar a cultura do morangueiro

NOTÍCIAS

- 4 Gil Correia: um exemplo de resiliência na cultura dos pequenos frutos
- 5 Bagas de Portugal promoveu seminário dedicado aos produtores de pequenos frutos
- 5 A cultura da groselha

GRUPOS OPERACIONAIS

- 6 Olhão debateu tecnologia de produção de morango com plantas tray

PRODUÇÃO

- 8 Go-CompetitiveSouthBerries: aumentar a competitividade do morango na região Sul
- 10 Influência do substrato na fenologia, biometria, produtividade e qualidade do fruto das cultivares de morangueiro Camarosa, Rábida, San Andreas e Portola
- 14 Os tripes em morangueiro
- 16 Morango: a fileira conquista cada vez mais valor

TESES

- 19 Produtividade da cultura do morangueiro em substrato
- 20 Comparação do desenvolvimento e produção do morangueiro em cultura forçada no solo e em substrato

PUBLIREPORTAGEM

- 21 A gama Cotesi para os Pequenos Frutos

MERCADOS

- 22 Sucesso entediante!

Diretor
Pedro Nogueira Brás de Oliveira

Diretor Executivo
António Malheiro . a.malheiro@publindustria.pt

Redação
Ana Clara . redacao@agropress.pt
Tel. +351 220 964 363

Marketing
Daniela Faria . marketing@agropress.pt
Tel. +351 225 899 620

Imagem de Capa
Pedro Brás de Oliveira, INIAV, I.P

Paginação
Gabriela César

Assinaturas
Tel. +351 220 104 872
assinaturas@engebook.com . www.engebook.com

Colaboraram neste número
Ana Rita Sequeira Albuquerque, Célia Mateus,
Cristina Oliveira, Joana Lisboa, Maria da Graça Palha
e Rebeca dos Reis Oliveira Dias.

Proprietário e editor
Publindústria, Lda.
Empresa Jornalística Registo n.º 213163
NIPC: 501777288
Praça da Corujeira, 38, 4300-144 Porto, PORTUGAL
Tel. +351 225 899 620 . Fax +351 225 899 629
a.malheiro@publindustria.pt . www.publindustria.pt

Sede da Redação
Publindústria, Lda.
Praça da Corujeira, 38, 4300-144 Porto, PORTUGAL
Tel. +351 225 899 620 . Fax +351 225 899 629

Representante em Espanha:
INTEREMPRESAS - Nova Ágora, S.L.
Amadeu Vives, 20
08750 Molins de Rei - Barcelona
Tel. +34 936 802 027 . Fax. +34 936 802 031

Impressão e Acabamento
Lidergraf - Sustainable Printing
Rua do Galhano, 15, 4480-089 Vila do Conde

TNPI
Registo n.º 502988
ISSN: 2183-1998

Depósito Legal: 337265/11

Os artigos assinados são da exclusiva responsabilidade dos seus autores.

Este suplemento faz parte integrante da Agrotec n.º 26, do 1.º trimestre de 2018 e não pode ser vendido separadamente.

Estatuto editorial disponível em:
<http://www.agrotec.pt/revista/estatuto-editorial/>



<http://agrotec.pt>

Utilize o seu Smartphone para aceder automaticamente ao link através deste QR code.



SIGA-NOS NO FACEBOOK!

www.facebook.com/AgrotecRevista



Texto: Ana Clara | Foto: Compal

Gil Correia: um exemplo de resiliência na cultura dos pequenos frutos

Gil Correia da Silva tem 28 anos e conta com um *background* científico na área farmacêutica. «Sempre tive contacto com a agricultura, mas a uma escala mais doméstica e familiar nunca pensando eu que iria enveredar para uma agricultura de escala. Foi em decisão familiar que decidimos investir então numa exploração agrícola, com vista a ter um negócio nosso aliado à paixão pela terra e pela agricultura», começa por explicar.

Foi assim que a família adquiriu uma exploração em Penedono (Viseu) que reunia os «fatores que procurávamos: uma dimensão interessante, bons acessos, cooperativa nas proximidades, condições de solo e hídricas relevantes».

No passado esta propriedade de 16 hectares vivia essencialmente da cultura da batata e cereal, contudo já estava abandonada há algumas dezenas de anos. «Este facto permitiu projetar a nossa exploração de raiz, o que tornou em si este projeto mais desafiante pois o ponto de partida era... nada. Tivemos que iniciar toda a exploração de raiz sendo que à data apenas disponha de uma ruína habitacional», explica Gil Correia. Penedono pertence à DOP da Castanha Martainha. «Assim era implícito que esta seria uma cultura a considerar, só que paralelamente a esta opção pretendíamos uma outra cultura com menor tempo necessário para obter produção em parte para fazer face aos longos

anos de espera para se iniciar a produção de castanhas. Na procura da cultura certa, e após várias visitas a explorações e várias opiniões foi decisão avançar para os mirtilos. Então, no ano de 2015, submeti um projeto no âmbito do PDR2020 para 3 hectares de mirtilos ao ar livre», conta. Desde de então, afiança, procurou «sempre saber mais sobre agricultura no geral e sobre mirtilos em particular. Frequentei algumas formações e alguns congressos e no ano de 2016 decidi candidatar-me ao Centro de Frutologia de Compal. No início pensei que eventualmente poderia ser uma candidatura precoce dado que ainda tinha o projeto num estado muito embrionário,

contudo tive a boa notícia de ter sido um dos 12 projetos selecionados a frequentar esta academia».

«A frequência desta Academia dotou-nos de conhecimentos teóricos assim como práticos, e as diversas visitas a explorações e diferentes entidades permitiu-me obter mais conhecimento, partilha de experiências com outros produtores e técnicos e criar uma rede de contactos. Esta Academia de Frutologia Compal culminava com a obtenção de 3 bolsas de instalação, tendo eu sido um dos premiados. Este prémio para além da ajuda monetária inicial, importante para alavancar o projeto, foi para mim um voto de confiança no projeto que tinha idealizado», explica.

Este ano, e após 2 anos de espera, foi finalmente aprovado o projeto no âmbito do PDR2020.

«Este é então o ano de arranque nesta exploração. Já iniciamos a construção de algumas infraestruturas essenciais à materialização do projeto. Nesta fase estamos a selecionar as variedades que iremos adotar na exploração. Este projeto irá ficar finalizado em 2019, e prevemos a primeira produção em 2021. Já estamos associados a uma organização de produtores de pequenos frutos e o escoamento da fruta será via esse canal», afirma.

Agora, os próximos tempos, sublinha Gil Correia, «serão de muito trabalho mas aliado à paixão que nutrimos por este projeto, acreditamos que caminharemos para o sucesso». ♀



Gil Correia da Silva

“Bagas de Portugal” promoveu seminário dedicado aos produtores de **pequenos frutos**



A Cooperativa Bagas de Portugal dinamizou, a 3 de março, o seminário “Mitigação dos efeitos do aquecimento global”. O evento, que teve lugar, no auditório do Vougapark, em Sever do Vouga, foi a segunda

abordagem a esta temática. A primeira aconteceu em novembro de 2017. Desta vez, a organização acrescentou um sub-tema sobre “Novas culturas, outras variedades”, analisando o mirtilo, medronho, kumquat, tamarilho, feijoa, framboesa, castanha, maracujá, pera abacate, goji e a lima baga.

«Continuamos a fomentar a partilha de conhecimento entre todos os que estão envolvidos nas atividades agrícolas, designadamente na vertente dos pequenos

frutos», afirmou o presidente da Cooperativa Bagas de Portugal, Paulo Lúcio Costa Gomes.

«Na base dos trabalhos deste seminário esteve presente a necessidade atual de criar práticas culturais para maximizar a rentabilidade da produção», acrescenta. A iniciativa contou com intervenções de representantes da Escola Superior Agrária de Coimbra – Instituto Politécnico de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências da Universidade de Porto, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, GreenCentere, PMNI, “FALL CREEK FARM & NURSERY, Inc” e da AGRIMINHO.

Fundada a 8 de janeiro de 2016, a Cooperativa Bagas de Portugal nasceu a partir de um grupo de produtores de pequenos frutos oriundo de vários pontos do País.

A aposta numa nova política de comercialização, assente na defesa dos interesses de quem produz, norteou este projeto que pretende imprimir um novo ritmo à fileira.

Novo livro Agrobook **Cultura da Groselha Vermelha**

A “Cultura da Groselha Vermelha”, da autoria de António Fernandes, publicado pela Agrobook (editora Publindústria – edições técnicas), já está disponível.

Este manual pode ser considerado uma obra “aberta”, pois a investigação no cultivo da groselha vermelha, sobretudo em Portugal, só presentemente está a dar os primeiros passos, mas é amplamente sustentado pela investigação e pesquisa realizada no resto do mundo e da experiência enquanto produtor do autor. Trata-se, por isso, de um manual direcionado para iniciados na cultura da groselha vermelha. Escrito de uma forma particularmente didática, rigorosa e pedagógica, procurando detalhar os principais aspetos que condicionam o êxito da cultura, desde a escolha das variedades, as condições edafo-climáticas, as técnicas de cultivo, a instalação, planos de adubações e fitossanitários e ainda os cuidados a ter no momento da colheita do fruto e durante a sua conservação. António Fernandes nasceu em Braga há 53 anos, casado, pai de duas filhas, formou-se em Engenharia Agrícola, tendo um Mestrado em Agricultura Ambiente e Mercados, para além de possuir duas


pós-graduações, uma em Administração Pública e outra em Prospetiva Planeamento Regional e Local.

É autor e co-autor de mais de uma centena de trabalhos técnico-científicos, apresentados em eventos nacionais e internacionais, para além de autor de vários trabalhos e manuais técnicos.

Exerce a sua atividade profissional na Direção Regional de Agricultura, onde desempenhou várias funções, incluindo de dirigente.

A Publindústria assume como missão a promoção, divulgação e edição de conteúdos especializados afins ao conhecimento técnico e científico, através da edição de livros em suporte físico e digital, revistas especializadas e seminários. A chancela Engebook agrega a oferta de conteúdos no domínio



da engenharia e gestão. Ao longo de mais de trinta anos temos vindo a percorrer um caminho de verdade e autenticidade que nos coloca hoje na liderança dos editores especializados em Portugal, para as áreas de engenharia industrial. Para adquirir a obra, aceda aqui: <http://www.agrotec.pt/noticias/novo-livro-agrobook-cultura-da-groselha-vermelha/> 



Olhão foi palco de apresentação sobre “tecnologia de produção de morango com plantas tray”

Texto: Pedro Brás de Oliveira; Fotos: Francisco Barreto, INIAV.I.P.

Foi aprovada pelo Programa de Desenvolvimento Rural (PDR2020) uma iniciativa aos Grupos Operacionais dedicada à inovação nos diferentes sistemas produtivos de pequenos frutos, designada por Competitive South Berries.



O objetivo da iniciativa passa por aumentar a competitividade do setor dos pequenos frutos na região sul através do desenvolvimento e demonstração de tecnologias de produção inovadoras assegurando a sustentabilidade dos sistemas e a valorização dos recursos genéticos endógenos.

Esta iniciativa, aprovada pelo Programa de Desenvolvimento Rural – PDR2020 encontra-se a decorrer desde o início do mês de setembro de 2017. Ao INIAV, Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P., compete a coordenação da iniciativa que conta com quatro parceiros empresariais: FirstFruit, Mirtisul, Campina Produção Agrícola e Beira Baga.

O projeto conta ainda com o COTHN parceiro responsável pela divulgação e disseminação de todos os resultados da parceria. No passado dia 22 de fevereiro decorreu a primeira Ação de Demonstração do projeto que faz parte de um conjunto de ações que o grupo pretende realizar sobre as diferentes culturas de pequenos frutos. A cultura alvo nesta ação foi a do morangueiro tendo sido



abordado o tema "Tecnologia de produção de morango com plantas tray".

A sessão em sala decorreu na empresa Campina Produção Agrícola, Lda, responsável no projeto pelo desenvolvimento de técnicas inovadoras na produção de morango.

Estiveram presentes na ação cerca de 80 participantes oriundos das diferentes regiões do país. Foram apresentadas as boas-vindas pelo diretor executivo da empresa, Tiago Andrade, e feita uma breve apresentação pelo líder do projeto dos ensaios a realizar nas diferentes componentes.

Após esta breve introdução, a investigadora Maria da Graça Palha do INIAV, I.P. fez uma breve apresentação sobre a produção de morango utilizando plantas tray seguida de uma outra apresentação da responsabilidade da investigadora Teresa

Valdivieso, do mesmo Instituto, sobre a arquitetura floral da planta do morangueiro tendo apresentado os primeiros resultados dos diferentes tipos de material vegetal utilizados.

Ao aluno de mestrado do Instituto Superior de Agronomia, André Vieira, coube a apresentação dos resultados preliminares do campo de ensaio.

Após o almoço realizou-se uma visita ao campo de demonstração de morango na Quinta da Moita Redonda, local onde foi possível observar o desenvolvimento dos diferentes tipos de plantas de morango: plantas tray, cultivar Dream, plantas mini-tray, cultivar Harmony e plantas de raiz nua da cultivar Calinda. A visita esteve a cargo da técnica da empresa, Lúcia de Jesus. O campo foi instalado em outubro de 2017 em cinco túneis elevados do tipo espanhol com sete



Foi possível observar o desenvolvimento dos diferentes tipos de plantas de morango: plantas tray, cultivar Dream, plantas mini-tray, cultivar Harmony e plantas de raiz nua da cultivar Calinda.

linhas de plantação. A cultura desenvolve-se em sacos de substrato contendo fibra de coco com sete plantas por saco. O comportamento vegetativo e reprodutivo está a ser avaliado mensalmente ao longo do ciclo da cultura para as três cultivares.

No próximo dia 15 de março decorrerá na Boavista dos Pinheiros, Odemira, a segunda Ação de Demonstração do grupo Operacional dedicada à cultura da framboesa. Inscrições aqui: <https://goo.gl/ZwLUpw>.

A Ação tem como tema "Produção de framboesas na tecnologia *long-cane*" e está incluída no IV Encontro Nacional de Produtores de Framboesa, uma organização conjunta COTHN e INIAV, I.P.. Já Vieira do Minho recebe, a 14 de abril, o II Encontro Nacional de Produtores de Amora e a 4ª Ação de Demonstração do CompetitiveSouthBerries. A iniciativa é organizada pelo INIAV, IP, COTHN e GRAINHA BRAVA.

Este evento tem como objetivo a discussão das problemáticas da cultura e a partilha de experiências e conhecimento dos produtores e demais intervenientes no setor. Inscrições até dia 12 de abril aqui: <https://goo.gl/7dfva2>

GO-CompetitiveSouthBerries: aumentar a competitividade do morango na região sul

Por Maria da Graça Palha | INIAV.I.P.

A crescente evolução no consumo do morango a nível mundial determinou a expansão e o desenvolvimento da cultura, com um número elevado de cultivares à disposição no mercado e desenvolvimento de vários sistemas de produção e tipos de plantas. Portugal com excelentes condições climáticas para a produção deste fruto não foi exceção à expansão da cultura que atingiu o seu auge na década dos anos 90 do século passado.

O setor dos pequenos frutos tem vindo a ganhar uma forte dinâmica e evolução no nosso país, nos últimos anos, à exceção do morango. Comparado com outros pequenos frutos, Portugal tem uma longa tradição no cultivo do morangueiro, praticando tecnologias de produção semelhantes aos dos países produtores mais competitivos como a Califórnia, Espanha, França, Itália e norte de África. Contudo, nas últimas duas décadas, o país tem vindo a perder competitividade face a outros países mediterrânicos pela diminuição da área de plantação e em consequência da produção (Figura 1). Em 2015, a área nacional atingiu 321 ha e o volume de produção de 9700t. A Espanha e os países do norte de África (Marrocos e Egito) continuam a ser os nossos principais concorrentes, mas pelas características únicas de invernos suaves na região sul, Portugal poderá competir na produção fora de época, quer pela antecipação ou prolongamento da época de produção.

O consumo português não tem abrandado. Em 2015, o consumo aparente situou-se em 28 000t e o grau de auto-abrimento em 52,8%, o que originou um défice acentuado na balança comercial. Entre 2012 e 2015, importaram-se em média 16 818t e exportaram-se 3 981t, sendo o valor médio do défice da balança comercial de 13,8 milhões de euros (Figura 2).

O Algarve e a Costa Alentejana, regiões de invernos suaves, são por excelência propícias à produção do morango fora de época, outono e inverno, quando o mercado é deficitário e o fruto é mais valorizado. As condições climáticas favoráveis têm atraído várias empresas

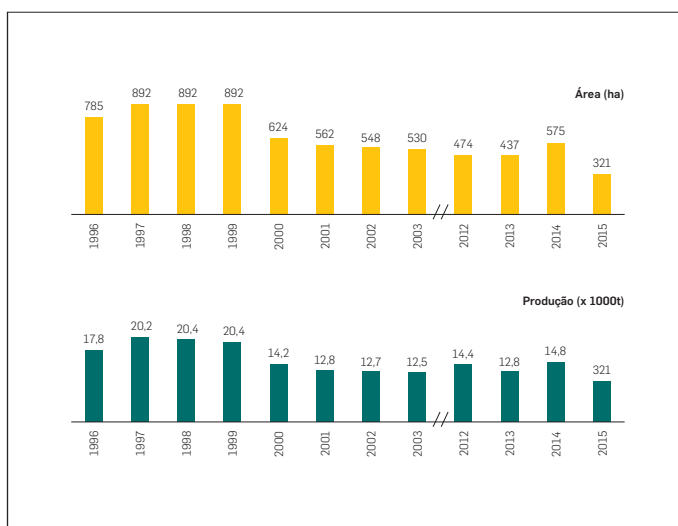


Figura 1 – Área e volume de produção do morango nos últimos 20 anos (Fonte:INE)

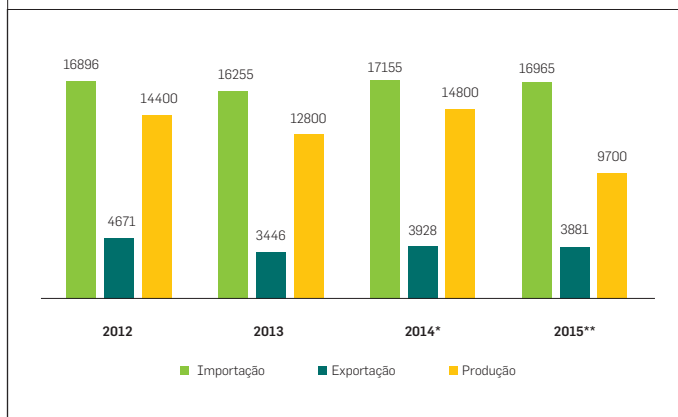


Figura 2 – Balança comercial de morangos (Fonte: GlobalAgrimar)



Figura 3 – Campo de demonstração de morangueiro em Olhão, Campina de Produção Agrícola.

estrangeiras para a produção de pequenos frutos e as explorações nacionais têm também expandido as suas áreas de produção para o mercado de exportação.

Nos últimos anos, a sucessiva desvalorização do preço de morango face aos outros pequenos frutos e as curtas margens brutas obtidas, têm levado muitos produtores a reconverterem as suas explorações para as culturas de framboesa, amora e mirtilo. A título de exemplificação, na região do Algarve o preço médio do kg de framboesa ao produtor chega a ser o dobro ou até o triplo do preço de morango, no período fora de época (SIMA, 2017).

Com a abertura da Bolsa de Iniciativas no âmbito do programa PDR 2020, e após reuniões com diferentes parceiros produtores de pequenos frutos, considerou-se uma oportunidade inovar/desenvolver tecnologias de produção sustentáveis e competitivas neste grupo de culturas, com vista ao alargamento da época de produção e consequentemente aproveitar as oportunidades de mercado, particularmente de exportação pela valorização que se atribui aos pequenos frutos fora-de-época. No caso do morangueiro, houve vontade acrescida de revitalizar o setor do morango na região do Algarve, pois um dos parceiros foi um dos pioneiros na produção de morango em substrato, possuindo capacidade produtiva instalada para o mercado de exportação.

O GO-CompetitiveSouthBerries tem, assim, como principal objetivo aumentar a competitividade do setor de pequenos frutos na região sul através do desenvolvimento e demonstração de tecnologias de produção inovadoras assegurando a sustentabilidade dos sistemas e a valorização dos recursos genéticos endógenos.

O projeto iniciou-se em setembro de 2017. No 1º ano, pretende-se demonstrar/desenvolver a tecnologia de produção com plantas *tray* para o morangueiro com vista à produção de fruto no inverno. Esta tecnologia utilizada largamente em vários outros países produtores de morango tais como Holanda, França, Reino Unido e Itália, é, ainda, pouco expressiva em Portugal.

As plantas *tray* são importadas anualmente, plantadas em setembro ou outubro para uma primeira produção no inverno (novembro a fevereiro) e uma segunda produção na primavera (Palha, 2015). Sendo este tipo de material vegetal mais caro que as plantas de raiz nua (entre 3 a 4 vezes mais elevado) a otimização desta tecnologia de produção, ao nível das cultivares, da qualidade do material vegetal, da diferenciação floral, datas de plantação e de iluminação artificial para a 2ª produção (primavera), serão alguns dos fatores a abordar para aumentar a produtividade da cultura, diminuir os custos de plantação e gerar uma maior competitividade e rendimento dos produtores.

O campo de demonstração foi instalado na exploração de um dos nossos parceiros do GO, Campina de Produção Agrícola Lda, em Olhão (Figura 3). A tecnologia com plantas *tray* será comparada com outros dois tipos de material vegetal, plantas *motte* e de raiz nua. As plantas *tray* e *motte* são plantas de raiz protegida, diferindo entre si no método de propagação. Nas plantas *tray*, o volume dos alvéolos é maior (entre 270 a 300cm³) e a duração de crescimento/enraizamento da planta é entre 3 a 4 meses, originando plantas de maior porte (Guérineau *et al.*, 2003). Nas plantas '*motte*', o volume dos alvéolos é menor, variando entre 55 a 90 cm³ e o tempo de enraizamento entre 3 a 4 semanas. São comercializadas com as raízes envoltas no torrão de substrato (Figura 4).

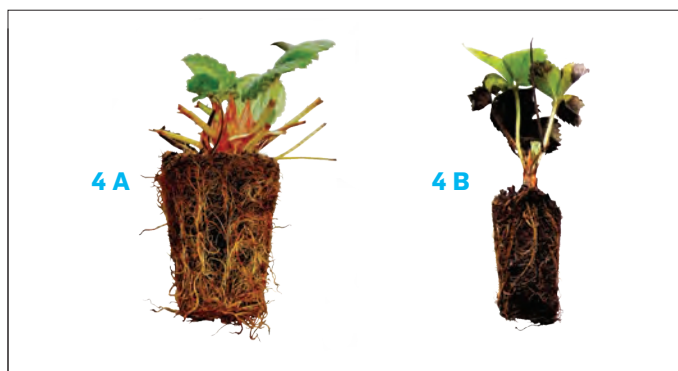


Figura 4 – Plantas de morangueiro: A- *tray* e B - *motte*.



Figura 5 – Planta '*tray*' uma semana após a plantação.

A utilização das plantas *tray* tem vindo a generalizar-se na cultura do morango em substrato. A produção destas plantas passa por condições adequadas à indução floral de modo a aumentar o seu potencial reprodutivo. A qualidade da planta varia de ano para ano e difere também com a origem do viveiro, podendo ocorrer uma variação no rendimento da cultura entre 10 a 15%. Para avaliar o potencial reprodutivo da planta, a análise dos gomos florais na planta, após a sua propagação no viveiro, será realizada nos três tipos de planta. Esta técnica consiste em dissecar a planta e observar ao microscópio/lupa binocular a distribuição espacial dos órgãos vegetativos e florais e o seu grau de desenvolvimento. Em paralelo, serão realizadas

avaliações biométricas das plantas, vigor vegetativo e capacidade reprodutiva de modo a determinar as diferenças de crescimento e desenvolvimento entre os materiais de propagação utilizados nesta tecnologia. No dia 22 de fevereiro decorrerá a 1ª Ação de Demonstração, em Olhão, onde se apresentará a tecnologia de produção com plantas *tray* e alguns resultados do ensaio a decorrer, seguido de uma visita ao campo de demonstração. [📍](#)

REFERÊNCIAS

- Guérineau, C. *et al.*, 2003. La culture du fraiser sur substrat. Ctifl-Ciref, Paris, 165 pp.
- <http://www.gpp.pt/index.php/sima/precos-de-produtos-agricolas> (acedido a 24/01/2018)
- Palha, M.G. 2015. Dupla produção de morangos no outono e primavera seguinte com plantas *tray*. Revista Pequenos Frutos 11: 4-7.



Influência do substrato na fenologia, biometria, produtividade e qualidade do fruto das cultivares de morangueiro Camarosa, Rábida, San Andreas e Portola

Por Joana Lisboa^{1,2}, Cristina Oliveira¹ e Maria da Graça Palha²

¹ LEAF, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa, Portugal joana.o.lisboa@gmail.com, crismoniz@isa.ulisboa.pt

² Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P., UEIS-SAFSV, Av. da República, Quinta do Marquês, 2784-505 Oeiras graca.palha@iniav.pt

O morangueiro cultivado (*Fragaria × ananassa* Duch.) pertencente à família das Rosáceas é uma planta rasteira, propagada vegetativamente por estolhos. A cultura tem uma enorme expressão comercial em diversos países do mundo, devido às características organolépticas dos frutos como a coloração, o aroma e o sabor especiais que associadas às propriedades nutritivas fazem do morango um produto apreciado para o consumo, tanto *in natura* como em múltiplas formas de processamento. O fruto possui alto conteúdo em vitamina C e ácido fólico, grande poder antioxidante devido aos componentes fenólicos e também uma elevada quantidade de ácido elágico, um constituinte com propriedades antimutagénicas e anticancerígenas.

Os sistemas de cultivo sem solo têm vindo a ganhar expressão em vários países do mundo produtores de morango, onde se inclui Portugal. Na região mediterrânica, o sistema mais comum é a cultura em substrato, conduzida em estufas do tipo multítunel.

Inicialmente, a cultura em substrato surgiu como alternativa ao cultivo no solo para fazer face aos problemas desencadeados pela intensificação

dos sistemas de produção no solo, que aliados à prática da monocultura conduziram ao aumento da salinidade do solo e de doenças causadas pelos fungos do solo. A progressiva redução do número de herbicidas e de fungicidas disponíveis e a proibição do brometo de metilo (2005) contribuíram para o incremento substancial da área de produção de morangueiro em substrato. Atualmente, a produção em substrato acentua-se também como forma de suprir as necessidades da procura por produtos de maior valor comercial

(fora-de-época), de alargar a época de produção e de reduzir os custos de produção através das altas produtividades que esta cultura atinge nestes sistemas de produção.

A turfa tem sido utilizada maioritariamente como um dos constituintes do substrato, devido às suas excelentes propriedades como elevada porosidade, bom arejamento e em simultâneo uma elevada capacidade de retenção de água. As crescentes limitações no uso deste material por ser um recurso não renovável conduziram à experimentação de outros materiais alternativos como a fibra de coco e a casca de pinheiro compostada, na procura de uma produção mais sustentável.

A nível nacional, a gama de cultivares utilizadas é relativamente restrita, tendo sido a 'Camarosa' a cultivar predominante. Devido ao crescente número de programas de melhoramento genético a nível mundial, o número de cultivares disponíveis no mercado tem aumentado exponencialmente. As cultivares estrangeiras podem apresentar resposta diferente daquela observada nas condições em que foram selecionadas, para características como precocidade, produtividade, qualidade do fruto e suscetibilidade a doenças e a

Quadro 1 - Teores de azoto (N-NO₃), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e sódio (Na), pH e condutividade elétrica (CE) nos substratos, antes da plantação.

Substrato	N-NO ₃ (mg L ⁻¹)	P (mg L ⁻¹)	K (mg L ⁻¹)	Ca (mg L ⁻¹)	Mg (mg L ⁻¹)	Na (mg L ⁻¹)	pH	CE (mS cm ⁻¹)
Coco	5,5 B	58,3 B	262,0 B	119,3 B	49,3 A	171,3 A	4,5 B	0,595 B
M1	22,0 A	54,3 A	351,0 A	256,0 A	47,0 B	137,8 B	4,9 A	0,706 A
EP	0,203	1,581	5,797	9,225	1,349	0,699	0,0461	0,009
Prob (F)	<0,001	0,085	<0,001	<0,001	0,183	<0,001	0,0021	<0,001

EP - erro padrão da média associada a cada variável independente; Prob (F) - Nível de significância. Em cada coluna os valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($\alpha \leq 0,05$).



1 A



1 B

Figura 1 - A: substrato M1 (40 % de casca de pinheiro compostada + 40% turfa + 20% de fibra de coco); B: substrato Coco (100% fibra de coco).

pragas. Outro aspeto importante é conhecimento da fenologia das plantas para definir o escalonamento da produção e, com isso, ampliar o período de colheita, possibilitando mais vantagens na comercialização. Deste modo, no âmbito de uma tese de mestrado do ISA (Lisboa, 2017) foi delineado um ensaio com objetivo de avaliar a influência de dois tipos de substratos orgânicos na fenologia, vigor vegetativo e floração das plantas, na produtividade e qualidade do fruto do morangueiro 'Rábida' (planta de dias-curto), 'San Andreas' e 'Portola' (plantas indiferentes ao fotoperíodo), tendo por cultivar-padrão a 'Camarosa'. Utilizaram 2 substratos comerciais, o CH-M1, uma mistura constituída por casca de pinheiro compostada (40%), turfa (40%) e fibra de coco (20%) desenvolvido especialmente para o morango e o substrato CH-Coco constituído por fibra de coco (Figura 1). Determinaram-se algumas características químicas dos dois substratos (teor de nutrientes, pH e CE) que tinham sido utilizados numa anterior campanha de morango (Quadro 1). A plantação ocorreu no dia 5 de novembro para a "Camarosa", 'Rábida' e 'San Andreas', e um mês depois para a 'Portola', com uma densidade de 14 plantas m⁻². Na fenologia, procedeu-se à análise do número de dias desde o início da plantação até à floração, entre a floração e a maturação e o número de dias desde a plantação até ao início de colheita. A determinação do vigor vegetativo e da capacidade reprodutiva foi feita através de medições biométricas das plantas. Na análise da produtividade, os frutos foram divididos em 4 classes: categoria extra: Ø ≥ 35 mm, categoria I e II: 25 mm ≤ Ø ≤ 35 mm, categoria III:

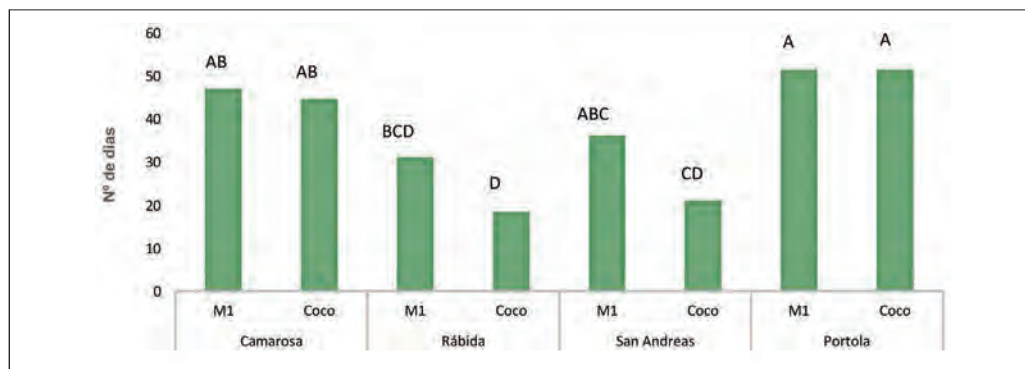


Figura 2 – Número de dias desde a plantação até início da floração para as cvs. Camarosa, Rábida, San Andreas e Portola, nos substratos M1 e Coco.

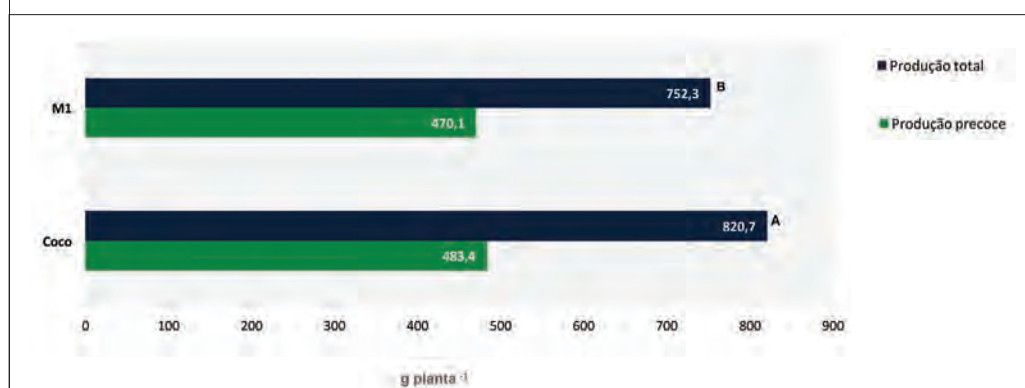


Figura 3 – Média da produção precoce e total (g planta⁻¹) nos substratos Coco e M1.

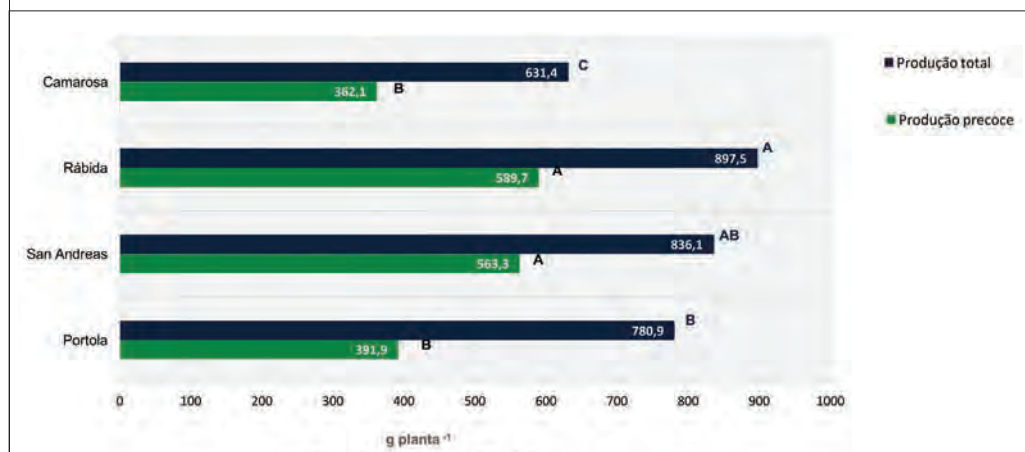


Figura 4 - Média da produção precoce e total (g planta⁻¹) nas cvs. Camarosa, Rábida, San Andreas e Portola.

Ø ≤ 25 mm e refugo. Na qualidade do fruto determinaram-se as características físico-químicas do fruto: peso, comprimento e diâmetro, firmeza sólidos solúveis totais, cor, pH e acidez titulável. Não houve influência do substrato no vigor vegetativo

das plantas. A 'Rábida' mostrou ser uma planta ligeiramente de menor porte, com menor número de coroas (1,8) e de folhas (19), mas com área foliar semelhante às restantes cultivares, no final do ciclo. De um modo geral, as plantas conduzidas no substrato Coco iniciaram a floração mais cedo, que foi mais evidente nas cvs. Rábida e San Andreas (Figura 2). Comparativamente à 'Camarosa' as cultivares revelaram ser mais precoces, à exceção da 'Portola' por ter sido plantada mais tarde.

O substrato não influenciou a precocidade da produção que foi em média de 476,8 g planta⁻¹. No entanto, na produtividade, as plantas cultivadas em substrato Coco produziram mais em relação ao substrato M1 (Figura 3).

A maior produção precoce verificou-se nas cvs. Rábida (589,7 g planta⁻¹) e San Andreas (563,3 g planta⁻¹), o que está de acordo com a maior precocidade de floração que estas plantas mostraram. A menor produção precoce foi registada na cv. Camarosa (362,1g planta⁻¹). De realçar, que embora plantadas um mês mais tarde, as plantas da Portola' igualaram a produção precoce apresentadas pelas plantas da 'Camarosa', com 391 g planta⁻¹ (Figura 4).

A maior produtividade ocorreu igualmente na 'Rábida' e 'San Andreas' com 897,55 g planta⁻¹ e 836,1 g planta⁻¹, respetivamente.

A produtividade das cultivares, em kg m⁻², foi de 12,6 para a 'Rábida', 11,7 para 'San Andreas', 10,9 para 'Portola' e 8,8 para 'Camarosa'.

O ciclo de produção de frutos teve início no final do mês de janeiro, nas cultivares Rábida e San Andreas. A 'Camarosa' foi mais tardia, um mês mais tarde. Todas as cultivares terminaram o seu ciclo de produção em junho (Figura 5). Ao longo do ensaio, a produção foi aumentando até abril, onde as plantas da 'Rábida' e 'San Andreas' atingiram o pico de produção. A 'Camarosa', sendo uma cultivar mais tardia, atingiu o pico de

produção em maio, em paralelo com a 'Portola' que produziu 317,5 g planta⁻¹ (Figura 5). O substrato não influenciou a produção mensal das cultivares. De maio a junho a produtividade diminuiu acentuadamente.

O tamanho dos frutos é importante não só para tornar o processo de colheita e embalagem mais rápido, mas também para a valorização por parte do mercado consumidor, resultando em maiores ganhos para o produtor.

Todas as cultivares produziram uma maior percentagem de frutos comercializáveis (> 90%), de frutos com calibre > 35 mm (> 50%) e menor % de refugo em relação à 'Camarosa'

(Figura 6), demonstrando a sua boa adaptabilidade à cultura em substrato e superioridade em relação à testemunha.

Em comparação com a 'Camarosa' (10,2 g), todas as cultivares produziram frutos de tamanho maior, 'Portola' - 16,6 g, 'San Andreas' - 15,7 g e 'Rábida' - 14,7 g. Quanto à firmeza dos frutos, não houve oscilações entre substratos, verificando-se que os frutos das cvs. Portola, Camarosa e Rábida apresentaram maior firmeza (33,0;32,8 e 31,6 unidades Durofel, respetivamente). Os frutos das cvs. Rábida e Portola registaram os valores mais altos de tonalidade, correspondendo a um vermelho /alaranjado mais intenso que as restantes cultivares (Figura 7). De acordo com os resultados apresentados, conclui-se que o substrato influenciou alguns parâmetros, a precocidade da floração e a produção total de frutos, revelando-se o fator "cultivar" como elemento fundamental para as diferenças no vigor vegetativo, produtividade e qualidade dos frutos do morangueiro. Os melhores resultados registados na produtividade de plantas no substrato fibra de coco indicam que este deverá ser o substrato a adotar. Apesar de maior investimento inicial, a amortização dos custos pode ser mais rápida quando comparado com o substrato M1. Estudos futuros serão necessários para aferir a viabilidade económica deste substrato, efetuando um estudo mais aprofundado dos custos dos vários substratos e de todos os fatores de produção. Comparativamente à cv. testemunha Camarosa, as cultivares de DC e ID foram mais precoces e mais produtivas. A cv. Rábida foi a mais produtiva, com frutos de boa dimensão e com melhores características

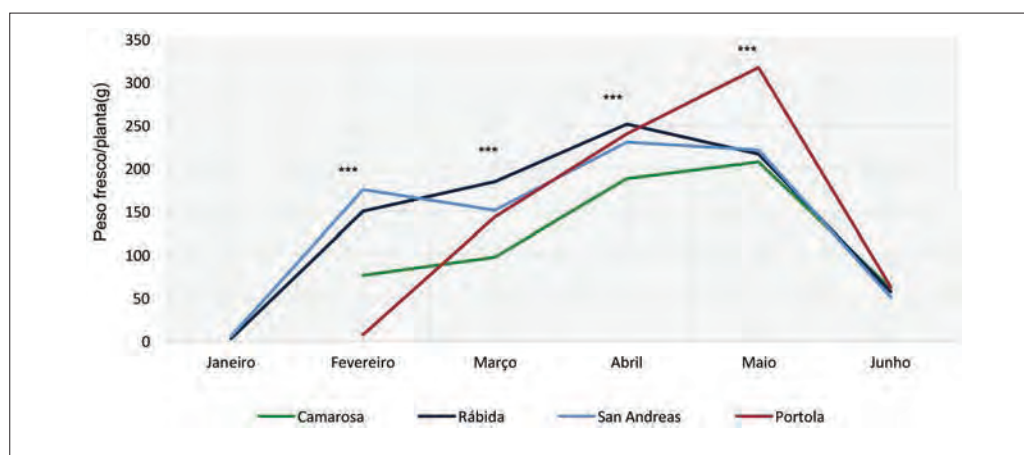


Figura 5 – Evolução, ao longo dos meses, do peso fresco dos frutos/planta nas cvs. Camarosa, Rábida, San Andreas e Portola.

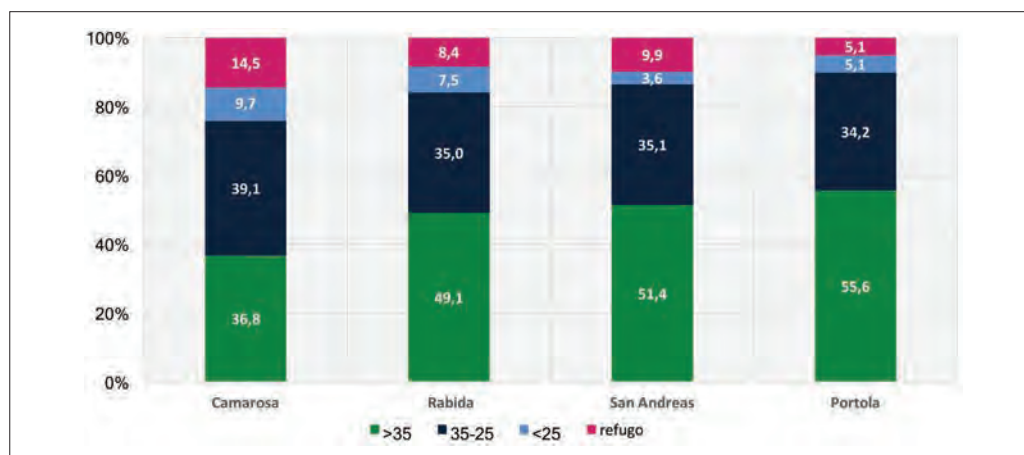


Figura 6 – Percentagem de produção por calibre das cvs. Camarosa, Rábida, San Andreas e Portola.



Figura 7 – Tonalidade dos frutos colhidos das quatro cultivares: **A** - Camarosa; **B** - Rábida; **C** - San Andreas; **D** - Portola.

de qualidade. A cv. San Andreas, apesar de ter registado uma boa produção, não foi apreciada pelo painel de provadores devido à sua elevada acidez (Lisboa, 2017). Ao longo dos anos, tem-se vindo a criar novas cultivares com capacidade de competir e ultrapassar a cv. Camarosa em termos de precocidade, produtividade e características

sensoriais, ao longo de todo o ciclo de cultivo, sem esquecer outros fatores como a resistência a doenças. No ensaio realizado concluiu-se que as cvs. Rábida, San Andreas e Portola apresentaram melhores resultados nos parâmetros estudados, podendo substituir na plenitude a cv. Camarosa, que era considerada a cultivar

com melhores características. Por outro lado, observou-se que estas cultivares adaptaram-se adequadamente à cultura em substrato. [9](#)

AGRADECIMENTOS

Agradecemos às empresas Alfredo Mota, Lda - M.A.A.E e Tecnoferti a oferta das plantas e adubos líquidos, respetivamente.

REFERÊNCIAS

1. Lisboa, Joana Filipa Oliveira 2017. Influência do substrato na fenologia, na biometria, na produtividade e qualidade do fruto das cultivares de morangueiro Camarosa, Rábida, San Andreas e Portola. Dissertação de mestrado em Engenharia Agronómica. Lisboa. 117p.

PUB

VAI PRODUZIR PEQUENOS FRUTOS?

Fornecemos-lhe as telas anti crescimento de ervas, redes anti pássaro, anti granizo, redes de sombra, plásticos para estufas ou redes tutoras para a sua unidade de produção.

Acreditamos na sua capacidade empreendedora e queremos ajudá-lo.

Visite-nos em
www.jviolas.pt



JOÃO VIOLAS FILHO

desde 1980



Tel: 256 798 088
256 798 090

Email: jviolas@jviolas.pt

Cortegaça OVR | Portugal



Os tripses em morangueiro

Uma panorâmica sobre a sua presença e as estratégias de proteção da cultura

Por Célia Mateus

Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, IP (INIAV). Av. da República, 2784-505 Oeiras, Portugal | celia.mateus@iniav.pt

INTRODUÇÃO

Os tripses, ou tisanópteros, constituem um grupo de pequenos insetos picadores-sugadores. Algumas espécies são fitófagas, alimentam-se principalmente das partes tenras das plantas e podem ser pragas agrícolas. Muitas outras são micetófagas, consomem fungos e não lhes são atribuídos estragos relevantes. Há ainda espécies que são predadoras e atuam de modo benéfico ao ajudarem a controlar populações de outros insetos e ácaros. Muitos tripses têm preferência por flores e usam o pólen e néctar como suplementos alimentares, acabando por atuar também como polinizadores. O voo ativo é utilizado na deslocação em curtas distâncias dentro de uma cultura ou entre culturas vizinhas, já que os tripses são fracos voadores, mas arrastados pelo vento conseguem chegar muito longe. Para além dos estragos que provocam quando inserem os ovos nos tecidos vegetais, no caso dos tripses fitófagos, há ainda a ação da armadura bucal picadora-sugadora que inserem nos tecidos vegetais, injetando aí saliva tóxica. Daqui resultam rebentos atrofiados, enrolamento de folhas, despigmentação, necrose e queda prematura de flores e folhas, e frutos



com manchas prateadas ou acinzentadas, com lesões suberificadas e fendas. Se a saliva estiver infetada com agentes patogénicos, como, por exemplo, o TSWV (*Tomato spotted wilt virus*) ou "Vírus do Bronzeamento do Tomateiro", podem ocorrer doenças nas plantas.

OS TRIPES NA CULTURA DE MORANGO

Os adultos são atraídos para as flores, onde se alimentam e reproduzem, e algumas larvas migram para os frutos jovens, onde se alimentam. Daqui resulta o abortamento de

flores e de frutos, bronzeamento das pétalas das flores e necrose do estigma e estames, bronzeamento dos frutos, os quais para além de feios, frequentemente, fendem e ficam mais suscetíveis a patogéneos, o que tem impacto negativo na sua comercialização. Em Portugal, os prejuízos causados pelos tripses em morangueiro têm sido atribuídos principalmente à espécie *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Valério *et al.*, 2005). Sem dúvida que ela deve merecer a maior atenção, já que a sua presença numa cultura é sinónimo de perigo: é altamente polífaga, com muitas culturas e plantas adventícias como hospedeiras; apresenta uma taxa de crescimento populacional muito elevada; sobrevive numa ampla gama de temperaturas, e já é resistente a muitos inseticidas. Contudo, trabalhos recentes, desenvolvidos principalmente no âmbito do projeto europeu Euberry e do projeto COMPETE "Cluster dos pequenos frutos", revelaram que muitas outras espécies de tripses estão presentes em morangueiro, assim como noutras culturas de pequenos frutos (Serra *et al.* 2012, Mateus *et al.*, 2015, Mateus, 2016). Na primavera e verão, na cultura de morango, para além de *F. occidentalis*, encontraram-se em abundância espécies

do género *Thrips*, como por exemplo, *T. angusticeps* e *T. tabaci* e, menos abundantemente, espécies dos géneros *Anaphothrips*, *Ceratothrips*, *Chirothrips*, *Isoneurothrips*, *Limothrips*, *Melanthrips*, *Neohydatothrips* e *Tenothrips*. Destaca-se, ainda, a presença em abundância do género *Aeolothrips*, que inclui espécies predadoras de ácaros e de pequenos insetos. Aliás, a diversidade de tripses nas culturas agrícolas é uma realidade, como também é evidenciado em estudos desenvolvidos em limoeiro, oliveira, tomateiro e cebola, no nosso País (Costa *et al.*, 2006; Mateus *et al.*, 2006; Rei *et al.*, 2011; Mateus *et al.*, 2012; Preza *et al.*, 2016; Mateus *et al.*, 2017).

PROTEÇÃO DA CULTURA

A correta vigilância da cultura é essencial para se obter uma estimativa do risco fiável. Os tripses infestam as parcelas de morangueiro na altura da floração, a partir de outras plantas, e aí se reproduzem, podendo atingir níveis populacionais muito elevados. Inicialmente, tendem a concentrar-se nas bordaduras, mas como também são transportados pelo vento, durante esse período não se pode descurar o interior das parcelas. São insetos que se distribuem de modo agregado, o que corresponde a haver zonas das parcelas muito infestadas e outras isentas e, mesmo, a haver flores infestadas e outras sem tripses, numa mesma planta. Este efeito é particularmente visível na fase inicial de infestação, quando a densidade populacional é baixa. As armadilhas adesivas azuis e/ou armadilhas amarelas, distribuídas regularmente em

toda a parcela e colocadas ao nível do topo da cultura, podem ser muito úteis em parcelas extensas, na deteção precoce e localização dos focos iniciais de infestação. Numa fase mais avançada, quando os tripses já estão espalhados pela parcela, não há vantagem em se manter estas armadilhas no campo, sendo aliás de realçar o seu impacto negativo sobre outros insetos, nomeadamente os auxiliares e os polinizadores. Aquando da inspeção das flores, há que ter em conta que estes insetos têm tendência para se esconderem e que facilmente se subestima a sua abundância. É necessário abrir as flores, afastando as pétalas, ou recorrer a pancadas sobre uma superfície branca (por exemplo, um pano esticado num bastidor de bordar). Na ausência de flores, a atenção deve centrar-se nos pequenos frutos verdes, especialmente na zona entre estes e o respetivo cálice, onde os tripses tendem a refugiar-se. Há ainda que ter em conta que a maior parte destes tripses passa uma fase do seu ciclo de vida (a de pupa) no solo, onde dificilmente são monitorizados, mas onde se pode atuar para aí quebrar-se o ciclo. À medida que se avança da primavera para o verão, a abundância de tripses na cultura aumenta muito e depressa. Os picos populacionais ocorrem normalmente no início do verão e, novamente, no outono, quando as temperaturas voltam a ser amenas. Como já foi referido, habitualmente existem várias espécies de tripses na cultura de morango e para a estimativa do risco há que saber quais são. É aconselhável dar-se especial atenção às dos géneros *Frankliniella* e

Thrips e, por cautela, não se deve descurar o género *Tenothrips*. Contudo, estes insetos são muito pequenos, com cerca de um milímetro de comprimento, e a identificação das espécies exige a utilização de microscópio, em laboratório. No campo, olhos treinados apenas conseguem ter suspeitas, mesmo com uma boa lupa. Já a identificação do género *Aeolothrips* é mais fácil, porque os insetos pousados apresentam bandas brancas sobre o corpo escuro; são predadores facultativos e, embora ocasionalmente possam ser fitófagos, principalmente sobre pólen, não costumam ser uma ameaça, antes pelo contrário, a sua presença pode ser muito benéfica. Na bibliografia internacional, encontram-se referências a níveis económicos de ataque para algumas espécies de tripses em morangueiro, em especial para *F. occidentalis*. Há que considerá-los com muita cautela, pois foram calculados em realidades muito diferentes; são vários os fatores de natureza biótica e abiótica que influenciam o cálculo destes valores. São mais fiáveis os níveis estimados localmente pelos produtores ou técnicos, com base na experiência de vários anos de cultivo.

A resistência a inseticidas nos tripses é um facto, resultado da sua presença constante nas culturas e da utilização intensiva destes produtos, frequentemente sem rotação de substâncias ativas com diferentes modos de ação. Os tripses acabam por estar muito expostos aos inseticidas, mesmo quando não são o alvo deles.






A resistência a inseticidas nos tripses é um facto, resultado da sua presença constante nas culturas e da utilização intensiva destes produtos, frequentemente sem rotação de substâncias ativas com diferentes modos de ação. Os tripses acabam por estar muito expostos aos inseticidas, mesmo quando não são o alvo deles. A redução da eficácia destes produtos, a par de todos os conhecidos aspetos negativos da sua aplicação quanto à saúde humana, à qualidade do ambiente e a restrições comerciais tornam necessária a utilização, pelo menos complementar, de outros meios de proteção da cultura. Mais uma vez se reforça a necessidade de se conhecer quais as espécies aí presentes (e respetiva bioecologia), para melhor se seleccionar e aplicar os meios de proteção alternativos. No que respeita a proteção biológica, para além de ser fundamental preservar a fauna auxiliar autóctone, naturalmente existente, pode-se também aumentar a abundância de alguns auxiliares já disponíveis no mercado, através de largadas, nomeadamente ácaros predadores e heterópteros predadores do género *Orius*. Há ainda a considerar a existência de nemátodes entomoparasitas e de fungos entomopatogénicos. Dependendo das espécies, as largadas são feitas no solo ou na parte aérea das plantas. O aconselhamento técnico é importante para se alcançarem bons resultados, já que as largadas são condicionadas pela presença de presas alvo e/ou alternativas e de flores (pólen) na parcela e bordaduras; pela aplicação recente de inseticidas e pela eventual necessidade de uma aplicação prévia; e pelas condições climáticas. A utilização conjunta de mais do que um tipo de auxiliares, também tem que ser cuidadosamente equacionada, para que o seu efeito seja potenciado e não anulado. Os tripses migram frequentemente entre culturas e entre estas e a vegetação espontânea, especialmente quando as plantas secam, são arrancadas ou termina o seu período de floração. Junto à cultura

pode haver, espontaneamente ou propositadamente lá colocadas, plantas que ajudam a protegê-la por serem particularmente atrativas para os tripses prejudiciais: atraem-nos e retêm-nos, desviando-os da cultura; são "plantas – armadilha". Contudo, a gestão da sua presença junto da cultura exige especial atenção, porque provavelmente também constituirão locais de reprodução desses tripses, pelo que, se não houver cuidado, funcionarão como fonte de infestação. Há, ainda, plantas também úteis por atraírem e reterem predadores e parasitoides, por estarem infestadas com as respetivas presas e hospedeiros e/ou oferecerem pólen e néctar, mantendo-os junto à cultura, quando esta ainda está pouco infestada; são as "banker plants". Os tripses que mais provavelmente constituem pragas em morangueiro, atrás

já identificados, são muito polífagos, pelo que a gama de plantas hospedeiras é elevada. Têm sido identificadas algumas plantas adventícias particularmente infestadas, nomeadamente: *Andryala integrifolia*, *Arctotheca calendula*, *Chenopodium album*, *Crepis capillaris*, *Geranium molle*, *Lavatera cretica*, *Lupinus luteus*, *Malva parviflora*, *Ranunculus trilobus*, *Senecio gallicus* e *Sinapis alba* (Serra *et al.*, 2012; Calha *et al.*, 2015; Mateus *et al.*, 2015). Chama-se também a atenção para a concentração de *Aeolothrips* em *L. luteus* (Serra *et al.*, 2012; Mateus *et al.*, 2015), tendo sido detetada uma migração massiva destes tripses de uma parcela de *L. luteus* para uma parcela vizinha de morangueiro, quando aquelas plantas foram incorporadas no solo para fertilização do mesmo (Mateus *et al.*, 2015). As gramíneas, Poaceae, que com frequência se encontram espontaneamente junto às parcelas de cultura, são hospedeiros preferenciais de tripses fitófagos dos géneros *Limothrips* e *Chirothrips*, os quais, contudo, não têm apetência pelas culturas de pequenos frutos estudadas, onde se inclui o morangueiro (Serra *et al.*, 2012; Mateus *et al.*, 2015), podendo constituir presas alternativas para auxiliares. Do mesmo modo, as compostas (Asteraceae), com frequência, estão infestadas por tripses pretos e compridos (adultos de *Tubulifera*) e respetivas larvas (amarelas), que não são detetados nessas culturas de pequenos frutos, podendo então essas plantas ser bons locais de estabelecimento de auxiliares. Contudo, já foram aí observadas, pontualmente, elevadas infestações do género *Thrips*,

o que exige cuidado na sua utilização como "banker-plants". Para finalizar, reforça-se a mensagem de que nem todos os tripses existentes nas culturas lhes são prejudiciais e, ainda, que os ecossistemas agrícolas, apesar de manipulados pelo Homem, ainda possuem naturalmente alguns recursos para o controlo das pragas. Cabe-nos saber reconhecê-los e utilizá-los, no sentido de os potenciar, de modo a se alcançar uma maior sustentabilidade da produção agrícola.

AGRADECIMENTOS

A autora agradece à Eng^a Lúcia Gomes a cedência das fotografias. 

Reforça-se a mensagem de que nem todos os tripses existentes nas culturas lhes são prejudiciais e, ainda, que os ecossistemas agrícolas, apesar de manipulados pelo Homem, ainda possuem naturalmente alguns recursos para o controlo das pragas.

BIBLIOGRAFIA

1. Calha IM, Gomes L, Figueiredo E, Mateus C. 2015. Management of field margin aimed at benefiting natural control of thrips in strawberry plants. Atas XV Congresso da SEMh, Sevilha, Espanha, 19-22 out 2015, pp: 283-290.
2. Costa L, Mateus C, zur Strassen R, Franco JC. 2006. Thrips associated with lemon orchards in the Oeste region of Portugal. IOBC wprs Bull, 29 (3): 285-291.
3. Mateus C. 2016. Os tripses na cultura de framboesa. Actas Port Hortic, 26:177- 181.
4. Mateus C, Amaro F, Queirós MR, Louro D, Pequito A. 2006. TSWV / Tripes vectores. pp: 32-41. In: Protecção Integrada em Tomate de Indústria. Eds: F Amaro & A Mexia. INIAP, 114 pp.
5. Mateus C, Pequito A, Teixeira S, Queirós R, Godinho MC, Figueiredo E, Amaro F, Lacasa A, Mexia A. 2012. Development of a Tomato spotted wilt virus risk evaluation methodology for a processing tomato region. Spanish J Agric Research, 10: 191-197.
6. Mateus C, Gomes L, Calha IM, Figueiredo E. 2015. Looking at weeds to protect crops- a case study for thrips in strawberry. IOBC wprs Bull, 109: 139-145.
7. Mateus C, Rama S, Figueiredo E. 2017. Os tripses na cultura da cebola. Vida Rural, março 2017: 40-42.
8. Preza F, Mateus C, Figueiredo E. 2016. A presença de tripses (*Thysanoptera*), em especial *Pezothrips kellyanus* (Bagnall), em limoeiro, na região de Mafra. Livro de resumos XVII Congresso Ibérico de Entomologia, Lisboa, 5-8 set 2016, pp: 104.
9. Rei F, Mateus C, Torres L. 2011. Thrips in Oleae europaea L: organic versus conventional production. Acta Horti (ISHS), 924: 151-156.
10. Serra D, Mateus C, Calha I, Figueiredo E. 2012. Interação entre as culturas de amora e mirtilo e as adventícias associadas: os tripses e seus inimigos naturais. Actas Port Hortic, 20: 94-1001.
11. Valério E, Nunes AP, Andrade CS, Mateus C. 2005. Tripes. pp: 51-55. In: Manual do morangueiro. Ed. G Palha. Project AGRO DE&D 193- Tecnologias de produção Integrada no morangueiro visando a expansão da cultura e a reconquista do mercado, Portugal. INIAP, 128 pp.




Potenciar qualidade,
aumentar rendimento,
prolongar a época

www.haygrove.com





Morango: a fileira conquista cada vez mais valor

Texto: Ana Clara

O morango (*Fragaria, sp.*) é o fruto do morangueiro, uma planta de renovação anual, pertencente à família da Rosáceas. Nesta edição da Pequenos Frutos é ele o protagonista, assumindo-se como um fruto cada vez mais presente à mesa dos portugueses e que ocupa, em Portugal, uma área atualmente inferior a 400 hectares. De acordo com dados oficiais, Portugal importa mais de 16 mil toneladas para consumo interno e produz cerca de 10 mil. E apesar de alguns avanços e recuos na fileira, o morango constrói o seu caminho de crescimento no mercado nacional.

De acordo com o Observatório Agrícola, o morango é originário do Chile e dos Estados Unidos da América, sendo que o morangueiro só começou a ser cultivado para consumo na Europa, a partir do século XIV, na corte de Carlos V, em França. No século seguinte, a cultura expandiu-se para Inglaterra, sendo largamente difundida por toda a Europa até finais do século XIX. O maior produtor, a nível mundial, são os Estados Unidos da América, que anualmente contribuem com cerca de 28% da produção mundial. Na Europa, produz-se cerca de 40% do volume mundial, destacando-se como principais produtores a Espanha, a Polónia, a Federação Russa, a Itália e a Alemanha. A Ásia contribui com cerca de 18%, sendo o Japão, a Coreia do Sul e a Turquia os países com maior produção. Em Portugal, esta cultura ocupa uma área de 550 hectares. As regiões com maior peso na produção são o Algarve, o Ribatejo e Oeste e o Alentejo. A Beira Litoral e Trás-os-Montes, sendo menos representativas, possuem núcleos de produção importantes, com a vantagem de terem uma calendarização mais tardia. No Alentejo predomina a cultura protegida, localizada quase na totalidade nos concelhos de Odemira e Santiago do Cacém; no Ribatejo e Oeste predomina a cultura sob coberto, estando a cultura de ar livre confinada à região do Oeste. No Algarve, a maior concentração de produtores localiza-se na região da Campina de Faro/Olhão, obtendo-se metade da produção de estufa e metade de ar livre. As variedades comercializadas não reflorescentes ou de dia curto são as seguintes: Camarosa, Chandler, Kwesta, Carisma, Camarillo, S. Juan, El Capitan, El Dorado, Chiflon, Agoura, Ventana e Candonga. Quanto às variedades remontantes ou de dia neutro podemos encontrar no mercado a Selva, a Irvina, a Diamante, a Aroma e a Seascape. Do ponto de vista nutricional, lembra o Observatório, «destaca-se o seu conteúdo em fibra, vitamina C (esta presente em maior quantidade que nos citrinos), ácidos orgânicos, óleos essenciais,



potássio, pectina, e pigmentos vermelhos. Os morangos contêm ainda xilitol, um edulcorante que se usa habitualmente como substituto da sacarose». Pelo seu sabor doce e perfumado, os morangos são deliciosos ao natural, polvilhados com açúcar ou cobertos com chantilly, sendo também bastante utilizados em vários pratos culinários, como sobremesas, compotas ou gelados.

COLHEITA, SABOR

Sendo frutos muito perecíveis, as perdas pós-colheita podem alcançar níveis importantes, caso não sejam utilizadas técnicas correctas de colheita. Estas perdas podem ser de carácter quantitativo e/ou qualitativo, o que implicará prejuízos para o produtor, o comerciante e o consumidor. A pré-classificação dos frutos durante a colheita é muito importante, devendo ser eliminada toda fruta deformada, danificada por fungos ou insetos ou muito madura.

A colheita do morango é uma das operações mais delicadas e importantes de todo o ciclo da cultura. Os frutos do morangueiro são muito delicados e pouco resistentes, em virtude da epiderme delgada, grande percentagem de água e alto metabolismo, o que exige muitos cuidados durante a colheita. Se forem colhidos muito maduros, poderão chegar em decomposição e com podridões ao mercado; se forem colhidos ainda verdes, terão alta acidez, adstringência e ausência de aroma. Em ambos os casos, o produto chega ao mercado com baixo valor comercial. O sabor do morango é um dos mais importantes aspectos de qualidade exigidos pelo consumidor, sendo condicionado em parte pelo balanço açúcar/acidez do fruto. Em geral, o morango pode ser conservado à temperatura de 0°C com 90-95% de humidade relativa durante 3 a 5 dias. É essencial que durante o transporte seja refrigerado pois assim pode-se manter a cadeia do frio. [9](#)

Produtividade da cultura do morangueiro em substrato

Alta densidade vs baixa densidade de plantação

Título da tese: **Produtividade da cultura do morangueiro em substrato. Alta densidade vs baixa densidade de plantação**

Grau: **Licenciatura em Engenharia Agronómica**

Universidade: **Instituto Superior de Agronomia – Universidade Técnica de Lisboa**

Local de execução da tese: **Herdade Experimental da Fataca, INIAV, I.P.**

Aluna: **Rebeca dos Reis Oliveira Dias**

Orientadores: **Professora Doutora Cristina Maria Moniz Simões de Oliveira e Doutor Pedro Nogueira Brás de Oliveira**

Ano: **2005**



RESUMO

Com o interesse de aumentar a produção de morango, estabeleceu-se um ensaio, na região de Odemira, em que se comparou o sistema de produção tradicional em substrato com um sistema de alta densidade de plantas. No primeiro, a cultura foi armada em bancadas metálicas todas à mesma altura, com 14 plantas por metro linear. No sistema de alta densidade, que atingiu as 32 plantas por metro, instalaram-se bancadas em pirâmide, com plantas dispostas a duas alturas diferentes.

Compararam-se três cultivares de morangueiro, Ventana, Camarosa e Endurance, para seleccionar aquela que mais se adapta ao litoral Alentejano, região que permite obter uma produção antecipada.

No ensaio, colheram-se plantas mensalmente para análise de crescimento e efectuaram-se colheitas semanais de frutos para análise dos dados de produção.

No sistema em pirâmide registou-se um aumento de cerca de 20% da produção por unidade de área mas a produtividade das plantas diminuiu devido à elevada competição entre elas. As plantas do sistema tradicional comportaram-se de modo semelhante às do patamar superior do sistema em pirâmide, tanto em termos de produção como de desenvolvimento fisiológico. Nas plantas da bancada inferior a produção diminuiu para mais de metade. A cultivar Ventana produziu quase o dobro das outras cultivares e mais precocemente.

Comparação do desenvolvimento e produção do morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) em cultura forçada no solo e em substrato

Título da tese: **Comparação do desenvolvimento e produção do morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) em cultura forçada no solo e em substrato**

Grau: **Licenciatura em Engenharia Agronómica**

Universidade: **Instituto Superior de Agronomia – Universidade Técnica de Lisboa**

Local de execução da tese: **Herdade Experimental da Fataca, INIAV, I.P.**

Aluna: **Ana Rita Sequeira Albuquerque**

Orientadores: **Professora Doutora Cristina Maria Moniz Simões de Oliveira e Doutor Pedro Nogueira Brás de Oliveira**

Ano: **2006**

RESUMO

Neste relatório apresentam-se dados relativos a dois sistemas de produção do morangueiro fora de época, no sudoeste de Portugal (Odemira). Este trabalho analisou a produção do morangueiro inserida na sequência cultural intensiva de produção de morango precoce (Abril-Maio) e a framboesa tardia (Novembro-Dezembro), quando estas produções têm maior valorização económica.

A plantação realizou-se em Janeiro sob abrigo, no solo e em substrato, com as densidades populacionais de 7 plantas/m no solo e 14 plantas/m em substrato. Em cada sistema de plantação foram ensaiadas quatro cultivares: Albion, Candonga, Galéxia e Gariguette.

Os resultados obtidos indicam que a maior densidade populacional utilizada em substrato não afectou o desenvolvimento vegetativo das plantas e a produção comercial por unidade de área foi superior, apesar da produção unitária ter sido 12,6% menor que a obtida no solo.

A plantação antecipada em substrato das cultivares Candonga e Galéxia permitiu obter uma maior produtividade unitária com produção de 320,7 e 249,1 g/planta, respectivamente, devido ao maior número de inflorescências diferenciadas. O menor desenvolvimento inicial do material vegetal utilizado na plantação das cultivares Albion e Gariguette conduziu apenas a produções de 144,9 e 64,2 g/planta, respectivamente, tornando estas cultivares menos adequadas para o período ensaiado. ♀



A gama da **Cotesi** para os Pequenos Frutos

Os pequenos frutos vieram para ficar e, apesar de todas as dificuldades que o sector agrícola atravessa neste momento em Portugal, continuamos a ver muitas empresas a crescer, muitas novas empresas a instalarem-se e também grandes empresas estrangeiras a investir neste sector.



A nossa gama para estes sistemas de produção é já bastante conhecida: as telas de solo para camalhões, as telas de solo para hidropónia, os arames polyester, os acessórios de plástico, os corta-ventos, os anti-granizos e as redes de sombra. No que diz respeito às redes de sombra, temos mantido, ao longo dos últimos anos, uma relação, dedicação e grande proximidade com os produtores e agrupamentos de produtores para podermos apresentar as redes anti-escaldão mais indicadas. Conseguimos assim, em todas as campanhas, introduzir novas redes e novas soluções com aspectos ou construções modificadas que apresentam características e vantagens novas e ajustadas à realidade e necessidade dos agricultores, sejam estas

vantagens económicas, agrónomicas ou práticas.

Este tipo de redes actuam por via da reflexão solar e criam ambientes que permitem produzir plantas e fruta da melhor forma, evitando todos os estragos e consequências negativas causadas pelo excesso de calor e luz. Têm uma excelente capacidade de redução da temperatura e capacidade de criação de um ambiente seguro e confortável que beneficia as culturas sem comprometer ou interferir em outros aspectos agrónomicos ou botânicos dos ciclos, crescimento e colheitas das mesmas.

Para a campanha de 2018, a COTESI tem novidades, redes mais técnicas e mais específicas para ajudar cada produtor a atingir o seu objectivo com segurança.

GAMA TÉCNICA:

- Ref. 25% Transparente & Prata: Ideal para Mirtilos, Uva de Mesa e outros frutos que necessitam e gostam de luz e calor mas que beneficiam ao mesmo tempo do conforto de uma ligeira redução da temperatura nos meses mais quentes, onde a temperatura pode subir acima dos 35°C. Também protege contra Granizo e permite um bom arejamento. Uma rede completa.
- Ref. 35% Prata e Transparente: Ideal para Framboesas, Mirtilos, Amoras e outras culturas em zonas mais temperadas. Culturas protegidas com o mínimo de interferência nos mecanismos das mesmas. Uma rede especial.

- Ref. 50% Prata: Ideal para Framboesas, Mirtilos e Amoras e outras culturas em zonas onde as temperaturas sobem acima dos 35°C e com um verão longo e quente. Boa sombra, boa redução de temperatura. Uma rede segura.

A introdução de componentes transparentes nestas redes traz essencialmente uma série de benefícios: na Costa Alentejana, temos o efeito do Atlântico a refrescar a região praticamente todo o ano e o grau de protecção não necessita ser tão elevado como em outros locais. Uma rede que assegure o fruto e as plantas jovens (mas que faz menos sombra) significa ganhos a vários níveis (maturações, porte das plantas, e redução do "verde" que acumula nos plásticos).

No caso das redes mistas (combinação de escaldão e granizo), conseguimos uma conquista: a redução dos gastos de mão-de-obra com combinações de tecidos ou combinação de plásticos e tecidos que exigem um elevado "maneo" no campo. Estas redes servem, assim, para proteger, assegurar e proporcionar aos produtores um extenso conjunto de benefícios que só seria possível com a utilização de dois tecidos.

Conseguimos sensibilizar a comunidade agrícola e em especial a dos pequenos frutos através do nosso apoio técnico e comercial e também através dos nossos representantes situados em zonas próximas dos produtores. Esperamos que seja um bom ano, apesar de todos os desafios que enfrentamos. Boa campanha! [📍](#)



Sucesso entediante!

Por Bernardo Madeira

É paradoxal o setor frutícola português! Da lista dos 39 principais frutos produzidos em Portugal, todos apresentam resultados negativos ou muito negativos em termos de comércio com o exterior.

Apenas 12 apresentam saldo positivo ou neutro. De entre estes 12, temos a Pêra, que mantém o segundo lugar em valor das exportações, e a ameixa, que este ano, excepcionalmente, conseguiu ter um balanço positivo acima de um milhão de euros, de todos os outros, os grandes contribuintes para o sucesso são exclusivamente Pequenos Frutos. Embora também sejam alguns frutos pequenos que mostram resultados ruins, como o morango, a cereja e a uva de mesa, os resultados devem obrigar-nos a uma profunda meditação para que o caminho vá melhorando transversalmente e nos preparemos para os dias menos bons.

1. Intervenção nos hábitos de consumo (tornando o consumidor mais seletivo para o morango nacional e, na impossibilidade, alterar por outros frutos nacionais). Em 2017 notou-se, por exemplo, uma franca redução das importações de cereja, e até aumento da exportação nacional!
2. Importância de dar mais atenção na proteção do setor dos Pequenos Frutos que tem crescido graças a uma boa auto-regulação, mas anárquica, com muito dinheiro público autenticamente desperdiçado, e sem uma estratégia nacional de investigação ou organização.

3. Criação de mecanismos impulsionadores do crescimento das produções mais deficitárias. Geralmente através de incentivos às cadeias logísticas, criação de RegieCooperativas, medidas que geralmente ajudam a catapultar os produtores para o investimento.

Os dados finais, embora ainda provisórios, do ano de 2017, mostram um pouco mais do mesmo que veio sucedendo em outros anos. A framboesa destaca-se de forma patológica em termos de valor de exportações. Mais uma vez, não fosse o seu contributo para a nossa balança comercial e o cenário seria muito negro.

O crescimento das exportações tem vindo a ser muito interessante em alguns frutos que foram impulsionados no final do PRODER, Framboesa, Mirtilo, Kiwi, são os mais notáveis. As novidades para 2018 serão, certamente, o maracujá, que está a receber muita atenção por parte de horticultores, que investem nesta cultura de baixo investimento e modesta manutenção e cujo sabor está a conquistar a Europa, a que se adiciona a baga de Goji, que parece ter finalmente encontrado o equilíbrio para a profissionalização. É natural que nos próximos anos estes frutos venham a surgir nas estatísticas, em virtude da área plantada se estar a expandir. No balanço de 2017 merece também menção a Amora (silva), uma vez que conseguiu expandir bastante os volumes produzidos, resultado da entrada das novas variedades remontantes, com destaque para a recordista de vendas PrimeARK45.

Em termos de cotações, os primeiros meses do ano de 2018, pela falta de fruta, apenas merecem que se mencione o preço da framboesa que se manteve em linha com o dos anos anteriores, portanto, continua a ser atrativo e rentável produzir na zona Sul de Portugal no Inverno. Em sinal desalinado está o morango. Muito bem cotado o morango de boa qualidade, das melhores variedades, não necessariamente dos maiores calibres, e muito depreciado o morango corrente, sobretudo deprimido pela segunda categoria que entra em Portugal oriundo de Espanha, mas não é novidade! [9](#)

Importações e Exportações em 2016 e 2017 e variações em toneladas.

Produto	Importações 2016	Importações 2017	Variação %	Exportações 2016	Exportações 2017	Variação %
Amora	40,1	280,1	-28	441,7	847,2	-39
Cereja	3.827,1	2.851,3	+111	23,9	53,2	+85
Framboesa	357,8	657,6	+120	14.108,8	19.035,4	+36
Groselha	383,3	270,1	-30	270,1	90,8	-28
Kiwi	12.222	12.051,9	+7	9.336,1	15.837,3	-15
Mirtilo	537,2	604	+55	1.112	1.577,6	+111
Morango	16.692,3	16.575,1	0	4.071,8	4.791,8	-15
Uva de mesa	28.628,6	28.809,8	+8	5.536,6	6.652,7	+6

Importações e Exportações em 2016 e 2017 e respetivos saldos e variações em milhares de euros €.

Produto	Importações 2016	Importações 2017	Variação %	Exportações 2016	Exportações 2017	Variação %	Saldo 2017 (Expor-Impor) 1K€
Amora	354,4	749,2	+111	3.100	5.338	+72	+4.589
Cereja	1.091,1	5.460,1	-50	140,9	123,1	-13	-5.337
Framboesa	2.648,8	4.541,8	+71	105.606,9	129.090,1	+21	+124.548
Groselha	621,6	557,5	-9	727,3	716,7	-1	+159
Kiwi	13.167,9	13.987,3	+6	12.178,4	19.037,8	+56	+5050
Mirtilo	3.166,7	3.689,8	+17	8.117,3	9.461	+17	+5.771
Morango	23.374,2	24.850,3	+6	8.629	10.299,2	+19	-14.551
Uva de mesa	39.098,6	42.450,7	+9	9680	10.863,2,9	+12	-31.588
Total							+88.641

Fonte: INE (dados preliminares de janeiro a dezembro em recolhidos em fevereiro 2018)



EXPO JARDIM

20ª FEIRA DE PLANTAS, FLORES, MOBILIÁRIO URBANO E DE JARDIM, PISCINAS E ACESSÓRIOS, EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS E ACESSÓRIOS PARA JARDINAGEM

9 - 11 MARÇO
EXPOSALÃO / BATALHA



iberopragas

4º SALÃO PROFISSIONAL DE CONTROLO DE PRAGAS (AGRÍCOLAS E URBANAS)

frutitec

6ª Exposição profissional de máquinas, equipamentos, produtos e tecnologia para fruticultura e horticultura

9 - 11 MARÇO
EXPOSALÃO / BATALHA




A BIOTECNOLOGIA AO SERVIÇO DA AGRICULTURA



Seleção e
melhoramento vegetal

Aplicamos técnicas modernas de propagação *in vitro* para a reprodução de plantas cujos sistemas de reprodução sexual não sejam eficientes ou suficientes para responder à demanda do mercado



Esta técnica garante a inexistência de variabilidade genética entre plantas.

Qualidade
e inovação

Utilizamos a biotecnologia ao serviço da agricultura, produzindo plantas de elevada qualidade fitossanitária salvaguardando o seu padrão genético



deifil
green biotechnology

produção de
plantas *in vitro*

Rua do Talho n.º 80
Serzedelo
4830-704
Póvoa de Lanhoso

Tel: 253 738 432
Tlm: 938 401 764
www.deifil.pt
facebook.com/invitro.deifil



GRANDES[®] CULTURAS

10

1º Semestre de 2018

Este suplemento faz parte integrante da Agrotec n.º 26, do 1.º trimestre de 2018, e não pode ser vendido separadamente.



Ensaio de variedades de
milho-grão no Baixo Mondego

O programa nacional de
melhoramento genético do arroz

9º COLÓQUIO NACIONAL DO MILHO: O SETOR EM DEBATE

5 | 6 | 7 SETEMBRO 2018
Valada do Ribatejo



AGRO GLOBAL

Nós semeamos...**NEGÓCIO!**

WWW.AGROGLOBAL.PT





A PARTILHA

António Sevinate Pinto

O futuro da Agricultura passará obrigatoriamente pela capacidade de adaptação dos agricultores a novas ideias, novas técnicas de produção aplicadas quer a culturas novas ou recentemente introduzidas no sistema produtivo, ou a culturas tradicionais que com maior ou menor dificuldade têm conseguido resistir às inúmeras adversidades, fortalecidas pela experiência e conhecimento historicamente adquirido e que urge modernizar fazendo face às actuais exigências de competitividade, num mundo em veloz e permanente alteração.

É sobejamente conhecida a cultural resistência ao associativismo por parte dos agricultores e são poucos os exemplos com a obtenção de bons resultados na batalha pela modernização dos sistema de produção agrícola.

A aquisição do conhecimento, através de programas de investigação séria e duradoira e a consequente e importante PARTILHA de resultados obtidos, são factores incontornáveis para o tão almejado Desenvolvimento.

A divulgação desses resultados, bons e maus, devem chegar aos interessados adaptados às situações reais do Sector, facilmente perceptíveis, possibilitando o debate esclarecedor tão alargado quanto possível.

Vem isto a propósito da iniciativa da direcção da ANPOC, Associação Nacional de Produtores de Cereais, sector normalmente "esquecido" na definição das parcas Políticas de Desenvolvimento Agrícola, mas cuja actividade e objectivo sempre mereceu a classificação de "importante".

Achou a ANPOC que era tempo de arregaçar as mangas e propor ao Sector quebrar a inércia com um conjunto de iniciativas, não só no domínio do Conhecimento, mas também e muito particularmente na sua PARTILHA directa com os associados, sujeita a todos os comentários por mais críticos e incisivos que sejam.

Seria injusto não referir que para este verdadeiro trabalho "sem rede" conta a ANPOC, desde o seu inicio e preparação, com o particular apoio e colaboração do INIAV (pelo Polo de Elvas e não só) e da Escola Superior Agraria de Beja (IPBeja/ESA) cujos técnicos, como verdadeiros homens da lavoura conhecedores da linguagem e aspirações da Produção, sempre manifestaram total disponibilidade na utilização das suas capacidades e conhecimento.

Uma das ultimas iniciativas da ANPOC, no quadro do programa plurianual de formação integrada para produtores de

cereais, que vai no seu segundo ano, foi a utilização do "what-sapp" para criar uma rede entre grande parte dos intervenientes nessa formação e alargando sucessivamente a outras entidades após definição clara dos requisitos para a sua utilização.

Adesão imediata à riqueza do conteúdo das informações livremente disponibilizadas, mensagens simples onde o simples não tem a ver com importância, troca de experiências, pedidos de esclarecimentos de imediato prestados sobre os mais diversos temas, sementeiras, precedentes culturais, gestão do azoto e da água, maquinaria utilizada, tudo tem sido apresentado, discutido e o mais impressionante, para quem tem o privilégio do acesso e disfruta de um observatório de qualidade superior, é a maneira como num período sob as mais traumáticas condições climatéricas, essa rica Partilha tem servido como verdadeiro meio de aproximação e reforço da autoestima pelo permanente apoio do conjunto e manifestação do sentimento de Unidade e Orgulho da Pertença.

Claro que não farão chover, mas a Partilha da Vossa força e Resiliência, vai vencer.

Também eu quis Partilhar convosco a minha Admiração e Aplauso. Vamos seguramente VENCER.

BOAS COLHEITAS. ■



Índice

Editorial

3 A partilha

Colóquio Nacional do Milho 2018

6 Reportagem

8 Entrevista | Gilles Psalmon

10 Opinião | Luís Souto Barreiros

Culturas

11 O programa nacional de melhoramento genético do arroz

14 Efeito da densidade da sementeira na cultura da soja

18 Ensaio de variedades de milho-grão no Baixo Mondego

Notícias

22 Seca é uma das causas para a diminuição da área de cereais

22 Revelado o jogo entre o trigo e as ferrugens que o destroem



6



11



18

INPI

Registo n.º 479358
ISSN: 2183-2005

Depósito Legal: 337265/11

Os artigos assinados são da exclusiva responsabilidade dos seus autores.

Este suplemento faz parte integrante da Agrapec n.º 26, do 1.º trimestre de 2018, e não pode ser vendido separadamente.

Impressão e Acabamento

Lídergraf - Sustainable Printing
Rua do Galhano, 15
4480-089 Vila do Conde

Assinaturas

Tel. +351 220 104 872
assinaturas@engebook.com
www.engebook.com

Sede da redação

Publindústria, Lda.
Praça da Corujeira, 38,
4300-144 Porto, PORTUGAL
Tel. +351 225 899 620 | Fax +351 225 899 629

Colaboraram neste número

Ana Sofia Almeida, Anne Karime Boulet, António Jordão, Benvidio Maçãs, Carla Brites, Carlos Alarcão, Cátia Silva, Francisco Dias, Gil Branco, Jorge Barbosa, José Coutinho, Luís Souto Barreiros, Oscar Crispim, Paula Marques e Pedro Marques.

Conselho Editorial

Benvidio Maçãs, João Santos, Ana Sofia Almeida,
Bernardo Albino, António Sevinmate Pinto, Tiago Silva Pinto

Paginação

Gabriela César

Imagem de capa

António Mateus

Proprietário e editor

Publindústria, Lda.
Empresa Jornalística
Registo n.º 213163
NIPC: 50177288
Praça da Corujeira, 38,
4300-144 Porto, PORTUGAL
Tel. +351 225 899 620 | Fax +351 225 899 629
secretariado@publindustria.pt
www.publindustria.pt

Diretor

Manuel Patanita

Diretor Executivo

António Malheiro
a.malheiro@publindustria.pt

Redação

Ana Clara
redacao@agropress.pt
Tel. +351 220 964 363

Marketing

Daniela Faria
marketing@agropress.pt
+351 225 899 620

ANPOC

Av. Heróis do Ultramar, nº 56
7005 - 161 Évora
T.: 266 700 321 / 266 708 435
E-mail: assn poc@gmail.com
Website: www.anpoc.com

Quinta Pedagógica
www.quintadozepinto.com

*Há 32 anos ao serviço
da Produção Nacional*



anpoc

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PRODUTORES DE OLEAGINOSAS, PROTEAGINOSAS E CEREAIS

ADP **NERGETIC**

DYNAMIC S+



Único adubo de cobertura
com azoto nítrico e amoniacal
totalmente protegido

O setor do leite marcou o 9.º COLÓQUIO DO MILHO

Texto: Bernardo Madeira



Como já se torna tradição, os Colóquios Nacional do Milho, organizados pela ANPROMIS, realizam-se fora de Lisboa. Depois de uma bem-sucedida e brilhante realização nos Açores, onde o milho não é uma cultura industrial, a nona edição decorreu na Póvoa de Varzim, no dia 7 de fevereiro.

O evento, que foi um retumbante sucesso em termos de participação, rumou à zona de Portugal que, nos últimos anos, tem sido a principal região produtora de milho, resultado da resistência dos criadores de gado leiteiro da região, que baseiam o arraçamento dos animais na silagem de milho.

Apesar de o número de inscrições ter atingido o plenário dos lugares disponíveis, notou-se que o evento não conseguiu cativar os produtores de milho da região, nomeadamente grandes empresários, donos de moinhos e secadores, cuja ausência se fez notar.

O tema mais forte e controverso foi a crise do setor do leite. Como primeiras notas a referência para o facto de, apesar da reduzida quebra na produção nacional de leite, o número de agricultores se ter reduzido drasticamente,

assemelhando-se todo o território continental português ao número de explorações que existe ainda nos Açores, onde a redução de vacarias praticamente não se nota.

Repetente nestes eventos foi o professor Ricardo Braga, diretor da revista *Agrobótica*, que destacou a importância de não só aceitar como uma inevitabilidade sem retrocesso a era digital na agricultura, como ela nos traz imensos benefícios e eficiências, pelo que com ferramentas de trabalho gratuitas ou pouco custosas é possível implementar estratégias de agricultura de precisão que, até há poucos anos, seriam impensáveis e inacessíveis.

Apesar do infeliz facto de dois oradores, de entre os mais ansiados, nomeadamente o Eng.º Porte Laborde, técnico e consultor, e Gilles Psalmon diretor da FNPL (Fédération Nationale des Producteurs de Lait), – ver entrevista publicada neste número da *Grandes Culturas* – não terem podido participar em virtude das consequências do mau tempo que avassalava a França, foi o tempo plenamente gratificante com a substituição, por parte do Sr. Eng.º Pedro Pimenta, que apresentou os diapositivos que estavam

previstos. De igual forma sobrou tempo para a mesa redonda que reuniu agentes do setor leiteiro, desde a FENALAC até à grande distribuição, representada pela Sonae.

Abordando-se essencialmente as problemáticas do leite e não do milho, ficaram duas tónicas dominantes:

- A Europa não se apresenta unida, como um grupo produtor. Apesar de Gilles Psalmon considerar que a União Europeia tem condições e saber fazer para liderar e condicionar o mercado de laticínios, não se encontra a produção e a indústria unidas, tal como sucede com a Nova Zelândia, em que a produção, diga-se exportação, está totalmente concentrada em torno de uma organização comum.
- Um sentimento de acusação face à grande distribuição portuguesa como sendo responsável pela manutenção dos preços depreciados do leite ao produtor, em Portugal. Neste aspeto voltou a sentir-se a falta de união da fileira produtora, sobretudo por ter sido fácil inflamar a plateia, com menções a deslealdade de preços por parte dos produtores açorianos, que receberão

contrapartidas financeiras mais favoráveis e desbaratam o produto.

Como é evidente, o evento pôs, portanto, a nu, o que o próprio Gilles Psalmon referiu na sua apresentação. A facilidade com que alguns conseguem dividir todos, pela falta de coesão e organização, já não apenas produtores de diferentes países, mas de diferentes partes do próprio país.

Mais tranquila foi a tarde, mas não menos preocupante.

A área de produção de milho e cereais tem diminuído extraordinariamente, o autoaprovisionamento em face ao consumo bate mínimos históricos. Preços muito baixos dos cereais, e muito altos das matérias-primas e fatores de produção, falta de água e destruição dos tecidos logísticos antigamente existentes são as principais causas apontadas para a situação que preocupa a ANPROMIS e o Governo, que tem criado um Grupo de Trabalho cuja missão é lançar

uma Estratégia Nacional para a Promoção da Produção de Cereais.

Porém, não é fácil a tarefa do relançamento das culturas quando se pretende trabalhar em mercados de moeda única, liberdade aduaneira e num panorama globalizado.

Assim, a estratégia passa, aparentemente, sempre, por se "subvencionar" mais a agricultura e a cerealicultura. Em todo o caso, outras ideias se apontam, como o fim da desleal concorrência de cereais geneticamente modificados e que são permitidos num espaço comunitário que restringe ou condiciona a sua produção.

Outra tônica importante é um novo impulso aos sistemas de retenção e aprovisionamento hidroagrícola, com objetivo de mitigar as flutuações naturais que vão ocorrendo ao longo dos anos em termos de aprovisionamento de água e permitindo ampliar a fileira com base no regadio.

Além do dia de trabalho realizaram-se no dia 8 de fevereiro duas visitas sociais. O Banco de Germoplasma Vegetal, em Braga, onde se conserva e caracteriza uma das maiores coleções mundiais de variedades e ecótipos de milho.

Neste local, fruto de cerca de quatro décadas de trabalho é possível recriar todas as cultivares regionais que se encontravam em cultura em meados do século XX. Infelizmente, esta coleção não tem sido apoiada por um programa nacional de desenvolvimento de variedades nacionais (livres ou não), como é exemplo, por exemplo, a Galiza. Este facto foi referido por se tratar de uma lacuna importante para a região, uma vez que no mercado há falta de opções para os agricultores que querem trabalhar diferentes tipos de milho, nomeadamente branco e vermelho.

Completando o programa previu-se a visita à empresa agrícola "Teixeira do Batel", vacaria que conta com uma das maiores manadas leiteiras do país e, assim, como se autoaprovisiona em silagem de milho, é também já um dos maiores produtores de milho do país.

A estratégia desta empresa, face à crise do sector, foi a otimização, a organização interna, o asseio e a intensificação. Naturalmente um caminho arriscado, dado se estar perante margens muito curtas, mas mesmo assim a dar bons resultados.

Em 2019, se tudo correr bem, o Congresso do Milho deverá realizar-se de novo, sendo esse, como é há muito reconhecido, o evento mais representativo da agricultura nacional. ■

A área de produção de milho e cereais tem diminuído extraordinariamente, o autoaprovisionamento em face ao consumo bate mínimos históricos.



«Devemos procurar sempre soluções coletivas»

Gilles Psalmon, Diretor-Geral da Federação Francesa da Produção Leiteira (FNPL), era um dos oradores principais do Colóquio Nacional do Milho, que teve lugar na Póvoa de Varzim, no início de fevereiro. Apesar de não ter conseguido marcar presença, concedeu uma entrevista à Grandes Culturas, onde aborda o setor mundial do leite, explica a organização do mercado em França e deixa alguns alertas no que respeita à produção e ao abastecimento e soberania alimentares, não só na Europa como em todo o mundo.

Entrevista: Ana Clara

Grandes Culturas : Qual é a situação atual e as perspetivas do mercado mundial do leite ?

Gilles Psalmon: A produção mundial de leite atualmente é de 680 milhões de toneladas. A União Europeia produz 150 milhões. Com o fim das quotas leiteiras, a Europa continua a ser o território que representa a principal região de produção e crescimento mundial. O consumo mundial de produtos lácteos também está a crescer em mais de 2% ao ano.

Espera-se que cresça ainda mais nos próximos 30 anos, com o aumento acentuado da população na Ásia e em África. A população africana deverá crescer mais de mil milhões até 2030, e espera-se que na Ásia cresça mais de 1 bilião. Além disso, observamos que esse crescimento é acompanhado por fatores muito positivos para os mercados: a participação das áreas urbanas aumentará com as elevadas necessidades alimentares, uma alimentação que se ocidentaliza, ou seja, com mais pizzas e hambúrgueres e, portanto, mais produtos lácteos. Além disso, as previsões apontam para um desenvolvimento social maior, e para um consumo de proteínas animais.

Neste contexto, a Europa, que beneficia de um clima, qualidade do solo e *know-how* agrícola e lácteo, está particularmente bem posicionada para contribuir para as necessidades de produtos lácteos nas regiões asiáticas e africanas que são, e permanecerão estruturalmente deficitárias. Mas não há apenas uma perspetiva positiva. Assim, como para muitas matérias-primas, o setor



«A produção mundial de leite atualmente é de 680 milhões de toneladas. A União Europeia produz 150 milhões. (...) O consumo mundial de produtos lácteos também está a crescer em mais de 2% ao ano», diz Gilles Psalmon

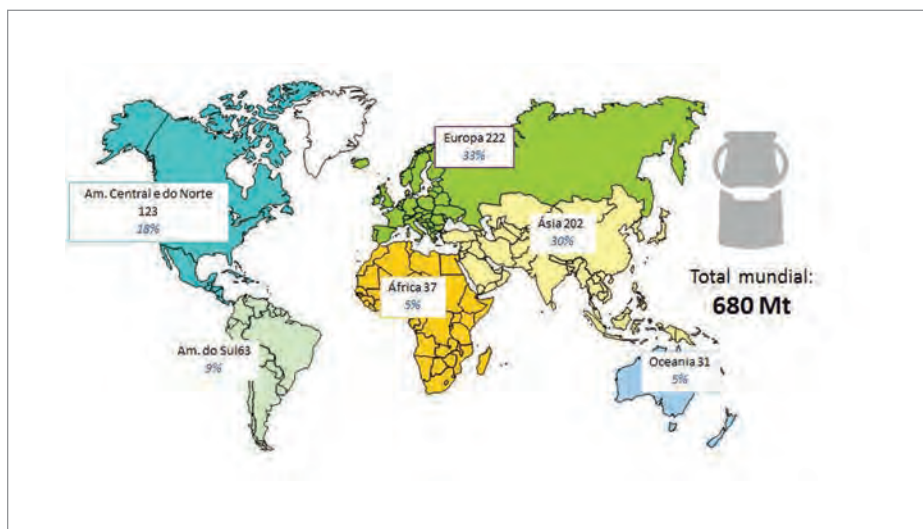


Figura 1 - Produção mundial de leite de vaca. Fonte : Federação Francesa de Leite.

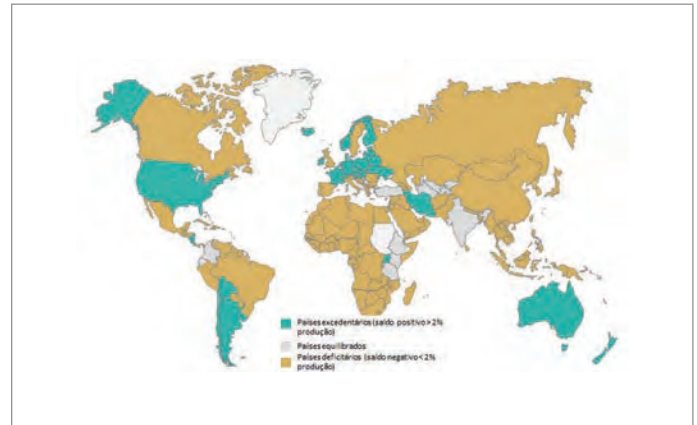
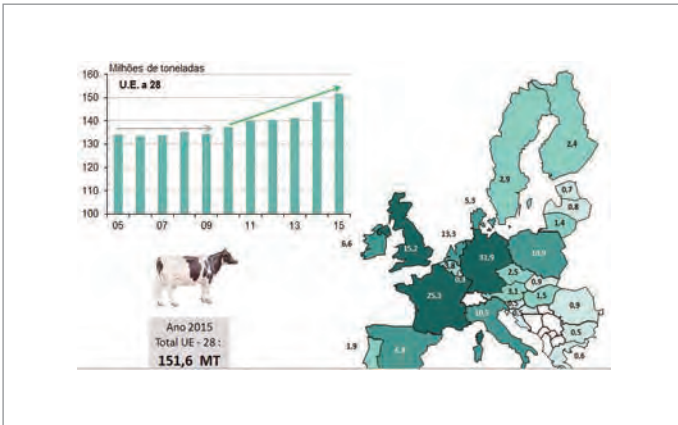


Figura 2 - Produção de leite de vaca na UE. Fonte : Federação Francesa de Leite.

Figura 3 - Os países deficitários e excedentários. Fonte : Federação Francesa de Leite.

do leite é confrontado com uma volatilidade de preços muito elevada. A reforma da Política Agrícola Comum (PAC), que liberalizou o setor, acentuou ainda mais esse desenvolvimento. Assim, os preços mundiais flutuam entre um e três períodos de crise e que se juntam aos muitos produtores que irão desaparecer, enquanto estes fazem investimentos avultados para garantir uma produção e qualidade regulares.

GC : Como está organizado o setor dos laticínios em França?

GP: A forte dependência da produção e processamento é uma realidade no setor dos produtos lácteos. Uma mercadoria perecível é produzida todos os dias e é coletada a cada dois ou três dias e deve ser processada imediatamente. Assim, na maioria dos países, essa forte relação entre o produtor e a empresa de processamento reflete-se no desenvolvimento de cooperativas, responsáveis pela cobrança, mas também pelo processamento, *marketing* e retorno financeiro para os agricultores . Em França, uma grande parte do desenvolvimento de valor foi criada em empresas privadas, algumas das quais estão entre as maiores do mundo, como a Danone, a Lactalis ou a Savencia e Bel. A maioria das cooperativas francesas não conseguiu encontrar o caminho para a recuperação. Assim, as 24 milhões de toneladas de leite produzidos em França são coletadas por metade das cooperativas, mas o valor está muito mais nas mãos do setor privado. Além disso, durante muitos anos, a indústria de laticínios foi organizada em torno da Interprofissional.

O CNIEL - Centro Interprofissional Nacional para a Economia Leiteira foi criado em

1974. O seu papel principal visa permitir o diálogo entre a produção e o processamento. O seu âmbito cobre questões que dizem respeito ao setor como um todo: a qualidade do leite, as normas nacionais e laboratórios de análise interprofissional, a promoção coletiva (excluindo marcas) de leite e produtos lácteos, a defesa da consciencialização sobre o leite e produtos lácteos ao nível do sabor, saúde e valores nutricionais, bem como o financiamento de programas de pesquisa competitivos e a promoção de exportação dos nossos produtos. Tudo isso representa um orçamento de quase 40 milhões de euros por ano, financiado em três quartos pelos produtores. O papel da CNIEL passa também por facilitar as relações no setor. Promove experiências de análise de mercado para produtores e processadores, envolvendo igualmente as relações contratuais. Porque, na verdade, a França é provavelmente o único país europeu a ter estabelecido uma contratualização muito ampla, onde cada produtor tem um volume contratual, bem como os elementos de determinação do preço do leite.

Não posso dizer que esta escolha foi a melhor, porque, finalmente, o preço do leite pago aos produtores franceses é apenas a média europeia, mas não tem capacidade para desenvolver a sua produção mediante o que desejam, e dependem sempre das políticas das empresas. Claro que há na França setores muito mais rentáveis, já que temos 45 denominações de origem, principalmente queijo, que permitem uma boa avaliação e que também beneficia os criadores. Mas isso representa apenas 15 a 20% dos mercados.

GC : Como pode a UE ajudar os setores do leite e cereais a se modernizarem?

GP: A modernização depende principalmente da capacidade dos agricultores para ganhar a vida e investirem. Por isso, antes de mais, é com a questão do rendimento que a UE tem de lidar. E não se trata apenas de um problema financeiro. É claro que o orçamento da PAC deve continuar a ser importante para apoiar os agricultores cujo papel é económico, mas também e, sobretudo, para levar alimentos saudáveis e sustentáveis às pessoas. E já vimos anteriormente que a questão alimentar não é apenas sobre os consumidores europeus, mas também abrangem uma grande parte dos habitantes do planeta no futuro. A UE deve também desempenhar um papel importante para evitar flutuações excessivas do mercado e alcançar soluções eficazes para antecipar as crises e lidar com elas através de medidas efetivas a curto prazo.

GC : Que conselhos deixaria aos agricultores portugueses?

GP: Não pretendo dar conselhos aos agricultores portugueses que possuem tantas habilidades quanto os colegas franceses. Estamos obrigados a melhorar constantemente o nosso desempenho num mundo que se está a abrir cada vez mais e, infelizmente, não deixa espaço para falhas. Mas eu continuo convencido de uma coisa: na agricultura, 1 + 1 vale mais de 2. É por isso que devemos procurar sempre soluções coletivas porque elas têm mais força junto daqueles que compram as nossas matérias-primas. Devemos também comunicar melhor com a sociedade para mostrar a importância dos nossos setores numa cadeia alimentar sustentável e de qualidade. ■



A CULTURA DO MILHO

Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral (GPP) | Por Luís Souto Barreiros

A cultura do milho em Portugal, e dos cereais em geral, sofreu alterações profundas nas últimas décadas. O milho grão ocupava, no final dos anos 80, mais de 200 mil ha, tendo vindo gradualmente a diminuir, atingindo em 2016, cerca de 90 mil ha. No caso particular do milho forrageiro, intimamente ligado à bovinicultura leiteira, a área, a nível nacional, mantém-se estável à volta dos 80 mil ha. Em virtude dos novos regadios a cultura do milho tem-se expandido para novas áreas, em particular no Alentejo. Esta nova disponibilidade de água, associada à evolução tecnológica, levou a que a produtividade média atingisse as 8 ton/ha.

Portugal é historicamente dependente da importação de milho, mas, se os níveis de autoaprovisionamento eram de 45% em 1989, a diminuição da produção e o aumento do consumo conduziram a um valor atual particularmente baixo (cerca de 31%).

Esta tendência de diminuição da produção que se verifica no sector dos cereais em geral e no milho em particular, levou o governo a constituir o Grupo de Trabalho de Cereais com a missão de propor uma estratégia nacional para a promoção da produção de cereais. O diagnóstico efetuado permitiu identificar um conjunto de pontos negativos e positivos a ter em conta na Estratégia.

O setor apresenta debilidades decorrentes da elevada concorrência de produtores de países terceiros não sujeitos às mesmas regras e custos. Os elevados custos de transporte e da energia, os custos

administrativos, a pouca valorização da qualidade dos cereais constituem outros problemas que são necessários enfrentar. No futuro, a adaptação às alterações climáticas, é um fator a ter em conta.

Existem elementos positivos a potenciar como é o caso da capacidade de organização da produção, com qualificações técnicas elevadas, da elevada qualidade sanitária da produção nacional, da existência de indústrias instaladas em Portugal com capacidade para escoar a produção e do investimento em tecnologias relacionadas com a agricultura de precisão.

O setor está igualmente bem posicionado para contribuir para a manutenção da atividade agrícola em todo o território, com evidentes benefícios ao nível do desenvolvimento económico, da paisagem e da promoção e preservação da biodiversidade.

Outra área de oportunidade relaciona-se com a maior valorização por parte do consumidor da Origem Portugal, observando-se uma tendência da indústria, distribuição e consumidores por compras de proximidade e com rastreabilidade definida. Neste quadro, surgem novos mercados de que são exemplos o milho pipoca, o milho para broa ou os cereais BTP. Finalmente, o Plano Nacional de Regadios cria condições para a expansão da cultura de cereais.

Assim, a Estratégia proposta tem nas Organizações de Produtores (OP) um dos seus principais pilares. As OP encontram-se numa situação privilegiada para apoiarem os produtores em várias vertentes essenciais à melhoria da eficiência produtiva bem como, para, em parceria com a indústria desenvolverem uma oferta adequada às necessidades do mercado. Paralelamente à organização interna da produção, a organização da fileira como um todo é essencial para que o setor crie valor de uma forma sustentável, ajustando-se às necessidades do mercado numa perspetiva de ganhos mútuos. Neste aspeto o Interprofissional surge como uma ideia incontornável para promover a comunicação dentro da fileira.

Outra área essencial para o reforço da competitividade do setor é a inovação e a transferência do conhecimento para a produção, permitindo produzir mais, com uma utilização de recursos mais eficientes e com melhor qualidade.

Por fim, a PAC, como principal instrumento de apoio à estabilização do rendimento dos agricultores e de incentivo ao investimento tem um papel fundamental no sucesso desta Estratégia. É necessário garantir, nos atuais e nos novos instrumentos a definir no âmbito da PAC pós 2020, medidas ajustadas às necessidades do sector numa linha coerente e consistente ao longo do tempo com todos os aspetos da Estratégia. ■



O PROGRAMA NACIONAL DE MELHORAMENTO GENÉTICO DO ARROZ

As primeiras variedades e o futuro

Ana Sofia Almeida¹, Paula Marques², António Jordão³, Pedro Marques⁴, Jorge Zambujo⁴, Cátia Silva², José Coutinho¹, Carla Brites¹, Benvindo Maçãs¹

O melhoramento genético é a ciência que desenvolve novas variedades através da criação de diversidade genética por recombinação de genes e seleção dirigida para características de interesse, recorrendo a técnicas e tecnologias especiais. Esta atividade, na cultura do arroz, em Portugal, que decorria desde os anos 50 e era desenvolvida pelo INIAV, foi interrompida no final dos anos 80 e esteve suspensa durante quase 20 anos. Consequentemente deixou de haver variedades portuguesas modernas de arroz e as que existiam foram ultrapassadas por variedades estrangeiras.

A investigação em melhoramento genético foi reiniciada em 2003 pelo INIAV e ITQB aos quais se juntaram, em 2006, o COTArroz e a DRAP Centro. A partir de 2014, com o Projeto LUSARROZ, o qual foi financiado pela Medida da Cooperação para a Inovação do PRODER, deu-se início à avaliação agronómica e da qualidade tecnológica anual das linhas avançadas, que provêm do Programa de Melhoramento, nas 3 regiões portuguesas produtoras, contribuindo para o processo de seleção das futuras variedades de arroz. O LUSARROZ, permitiu dar resposta a uma etapa importante do processo de Melhoramento Genético, que é a realização de ensaios multilocais, tendo viabilizado a criação da Rede de Ensaios de Adaptação de Arroz, consistindo em ensaios nos Vales do Tejo, Sado e Mondego. De referir, ainda, que a existência do melhoramento genético nacional possibilita a criação de novas variedades ajustadas às condições agro-económicas do sistema de produção de arroz em



Figura 1 – Novas variedades de arroz portuguesas, Ceres (esquerda) e Maçarico (direita).

Portugal e a disponibilização das mesmas aos agricultores nacionais.

Após mais de duas décadas e meia, em que os orizicultores portugueses, apenas tiveram à sua disposição variedades estrangeiras, foram inscritas, no início de 2017, no Catálogo Nacional de Variedades, duas variedades portuguesas de arroz (Figura 1). A obtenção das duas novas variedades portuguesas resulta de um trabalho de investigação que vem sendo desenvolvido desde

2003. Estas 2 variedades são um arroz carolino designado CERES e um arroz agulha designado MAÇARICO. Na campanha de 2017 foi possível produzir semente pré-base destas variedades e em 2018 esta semente será multiplicada, podendo vir a ser comercializada em 2019.

É importante realçar que a obtenção de variedades portuguesas de arroz não se esgotou nestas duas variedades, pretendendo-se que este tenha sido o início de uma

¹Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, MAM

²Centro Operativo e Tecnológico do Arroz - COTArroz

³Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro

⁴Aparroz – Agrupamento de Produtores de Arroz do Vale do Sado

mudança importante no sector, que consiste na existência de variedades portuguesas no mercado a competir com as variedades italianas e espanholas.

A Rede de Ensaios de Adaptação de Arroz (REA) incluiu, em 2017, ensaios em: Salvaterra de Magos, nos campos experimentais do COTArroz (Tejo); em Montemor-o-Velho, nos campos experimentais da DRAP Centro (Mondego) e em São Romão do Sado (APARROZ), num campo de um agricultor (Sado). Com esta rede de ensaios multilocais é possível anualmente avaliar o comportamento agronómico, determinar o rendimento industrial e a biometria e, ainda, estudar a interação genótipo x ambiente das melhores linhas avançadas selecionadas nos Ensaios de Avaliação Agronómica do Programa de Melhoramento Genético nas três regiões portuguesas produtoras de arroz - Mondego, Sado e Tejo e compará-las com as variedades comerciais mais utilizadas pelos agricultores, as quais são incluídas nos ensaios como testemunhas de comparação.

O ensaio é idêntico nas três regiões e é instalado em blocos casualizados, com 4 repetições, em talhões com 10 m² de área. Em 2017, incluiu 10 linhas avançadas (com a designação de OP seguida de 4 dígitos) e 5 variedades comerciais.

Durante a campanha de 2017, a média das temperatura máximas foi sempre superior a 25°C, e sempre superiores no Tejo comparativamente ao Mondego. De realçar as temperaturas elevadas que ocorreram no mês de outubro. Em Salvaterra de Magos, todo o ciclo das plantas decorreu sem chuva e em Montemor-o-Velho ocorreu precipitação no início e no fim do ciclo (Figura 2).

O valor médio do número de dias que ocorreram desde a sementeira até à fase de maturação foi cerca de 5 dias superior no ensaio do Mondego (Figura 3).

No geral para as três regiões, as variedades comerciais foram mais precoces que as linhas avançadas em avaliação. No Mondego e no Sado, as variedades comerciais Presto, Dardo e Sprint foram as mais precoces e no Tejo, também o Ariete. Analisando em conjunto as três regiões, as linhas avançadas menos tardias foram as OP1507, OP1509 e OP1538. No Tejo, as OP1507 e OP1509 atingiram a data da maturação 1 dia após as testemunhas e a OP1538, 2 dias mais tarde. No Sado, a OP1507 foi 1 dia mais tardia que as variedades comerciais e as OP1509 e OP1507, 5 dias. E no Mondego, as OP1507 e OP1538,

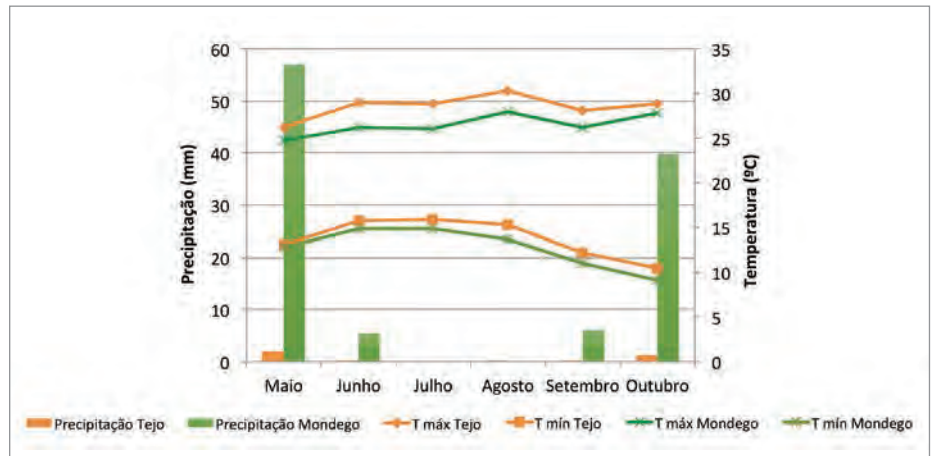


Figura 2 - Meteorologia Tejo e Mondego – maio a outubro 2017.

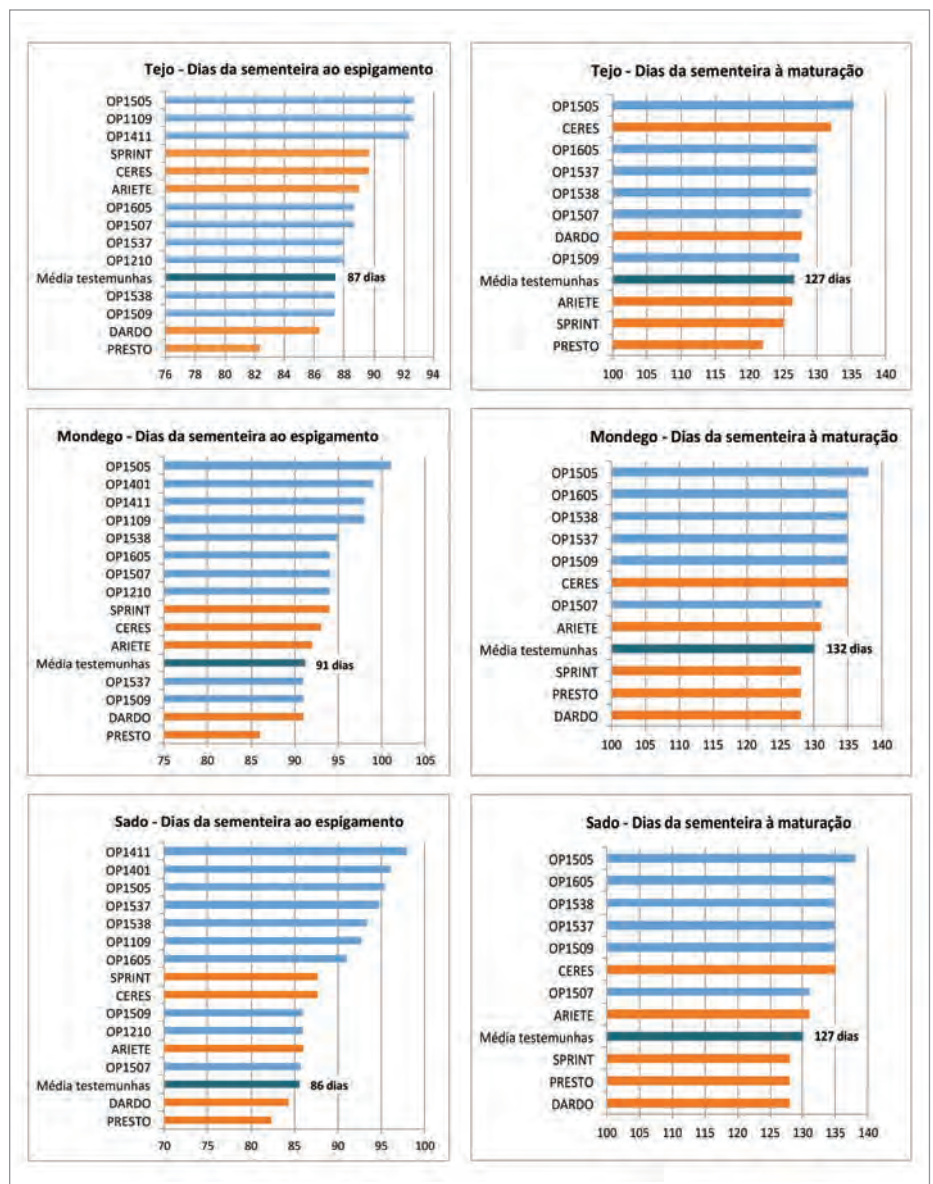
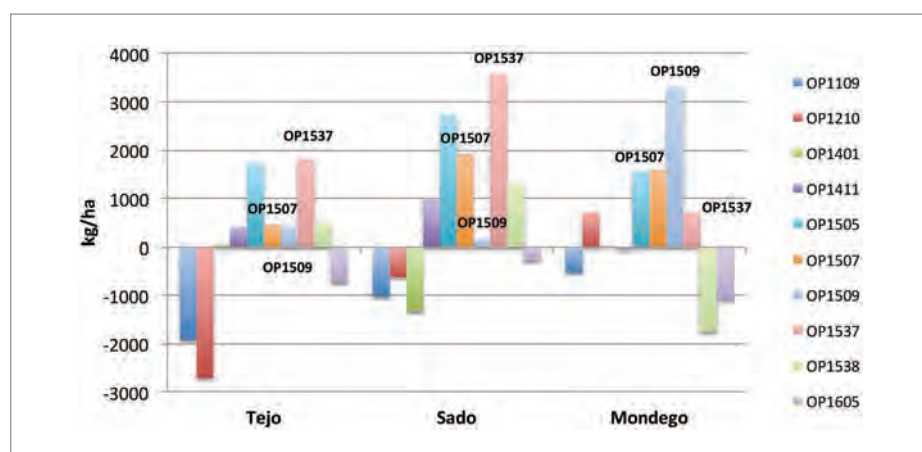


Figura 3 – Ciclo fenológico das linhas avançadas promissoras do Programa de Melhoramento Genético do Arroz, nas três regiões produtoras de arroz.

Tabela 1 – Produção de grão (kg/ha) nos ensaios da REA em 2017.

Genótipo	Tejo produção (ton/ha)	Genótipo	Sado produção (ton/ha)	Genótipo	Mondego produção (ton/ha)
OP1537	10,9	OP1537	12,1	OP1509	11,1
OP1505	10,8	OP1505	11,2	OP1507	9,4
SPRINT	10,2	OP1507	10,4	OP1505	9,4
ARIETE	10,1	OP1538	9,8	ARIETE	9,1
OP1538	9,6	SPRINT	9,5	OP1537	8,5
OP1507	9,5	OP1411	9,5	OP1210	8,5
OP1509	9,5	Média geral	8,7	Média geral	8,1
OP1411	9,5	OP1509	8,7	DARDO	8,1
OP1401	9,1	DARDO	8,5	OP1401	7,8
Média geral	9,1	CERES	8,5	Média testemunhas	7,8
Média testemunhas	9,1	Média testemunhas	8,5	OP1411	7,8
PRESTO	8,7	OP1605	8,2	SPRINT	7,7
DARDO	8,5	OP1210	7,9	CERES	7,4
OP1605	8,3	OP1109	7,5	OP1109	7,3
CERES	7,8	ARIETE	7,4	PRESTO	6,8
OP1109	7,1	OP1401	7,2	OP1605	6,7
OP1210	6,4	PRESTO	4,5	OP1538	6,1

**Figura 4** – Comparação da produção das linhas avançadas com a média das variedades comerciais (testemunhas), nas três regiões onde se realizaram os ensaios da REA.**Figura 5** – Grão em casca, branqueado e aspecto do arroz cozido de duas linhas avançadas promissoras para inscrição no Catálogo Nacional de Variedades. As 3 primeiras fotografias são do genótipo OP1507 e as 3 fotografias da direita mostram o genótipo OP1509.

finalizaram o ciclo cerca de 8 dias após a média das variedades comerciais.

O comportamento de algumas das linhas avançadas em ensaio, no que diz respeito à produção de grão, foi muito promissor. O genótipo OP1505 produziu, nas três regiões, acima da variedade comercial com maior produção. O genótipo OP1537, produziu, no Tejo e no Sado, acima da variedade comercial com maior produção e no Mondego, imediatamente abaixo da mesma (Tabela 1). Adicionalmente os genótipos OP1507 e OP1509, obtiveram produções acima da média das variedades comerciais (testemunhas), em todas as regiões.

Os resultados mostraram que o comportamento dos genótipos no que diz respeito a vários parâmetros importantes, nomeadamente, ao ciclo e à produção (Figura 4), varia com a região em que são cultivados, reforçando a importância de se realizarem ensaios multilocais. Nestes ensaios os genótipos são submetidos à pressão de seleção imposta pelos ambientes locais, permitindo a compreensão da interação entre os genótipos e o ambiente e a avaliação da adaptação com vista à otimização do processo de seleção, inerente ao Programa de Melhoramento Genético do Arroz, que visa a inscrição de variedades portuguesas de arroz no Catálogo Nacional de Variedades.

Paralelamente aos parâmetros agrónomicos são ainda avaliados, anualmente, parâmetros de qualidade com importância para a valorização das variedades de arroz, nomeadamente, o rendimento industrial, a biometria e o comportamento à cozedura (Figura 5).

O trabalho de melhoramento genético é dinâmico e continua a ser desenvolvido, existindo no Programa Nacional de Melhoramento Genético do Arroz, germoplasma em diferentes fases do processo de seleção, devendo referir-se a existência de várias linhas promissoras candidatas a variedades num futuro próximo. ■

EFEITO DA DENSIDADE DE SEMENTEIRA NA CULTURA DA SOJA

nas condições de produção da região de Entre Douro e Minho

Rosa Marisa Duarte Moreira¹ e Maria Eugénia dos Santos Nunes²

RESUMO

A introdução de uma leguminosa como a soja nos sistemas de produção da região de Entre Douro e Minho revela-se fundamental para diminuir as quantidades de azoto aplicadas nos solos desta região, diminuindo dessa forma o consequente impacto ambiental negativo proveniente desta prática agrícola.

A cultura da soja desenvolve-se em condições de produção semelhantes às da cultura do milho podendo por essa razão ser considerada válida de ser introduzida nesta região agrária.

O efeito da densidade de plantas na produção de soja foi avaliado usando uma cultivar de maturação precoce (PR91M10). As variáveis dependentes foram: planta, altura, peso total da planta e componentes de rendimento.

O maior rendimento obtido foi observado nas plantas de soja que se desenvolveram com um espaçamento entre-linha de 0,35m, correspondendo a 35,7 mil plantas por hectare.

Palavras-chave: soja, densidade de sementeira, adaptação, Entre-Douro e Minho, inovação.

ABSTRACT

The introduction of a legume in the crop systems of Entre Douro e Minho Region is needed to decrease both the application of nitrogen and the environmental im-



Figura 1 – Localização do ensaio, imagem retirada do Google Earth.(a amarelo está delimitada a área total do terreno e a vermelho a área utilizada para os dois ensaios).

pact. Since soybean can grow at the same conditions as corn, it could be the legume candidate to fulfill these requirements. The effect of plant density on soybean production was evaluated using a short maturity cultivar (PR91M10).

The dependent variables were: plant height, total plant weight and yield components. The highest yield was obtained in soybean plants growing under inter-row spacing of 0.35 m corresponding to 35,7000 plants per hectare.

Key words: soybean, sowing density, adaptation, Entre-Douro and Minho, innovation.

1. INTRODUÇÃO

Na região agrária de Entre Douro e Minho, têm se verificado nas últimas décadas, mudanças estruturais e económicas. As políticas de ordenamento do território, o crescimento de vários sectores económicos, a gestão dos fatores de produção na exploração agrícola e o surgimento de unidades de transformação agro-industrial, provocaram a degradação dos ciclos agro-florestais, dando lugar a sistemas agro-pecuários intensivos, baseados em bovinos de raças exóticas, especializados na produção de leite. Este sistema de produção é carac-

¹Mestre em Engenharia Agronómica, Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, rosamoreira_93@hotmail.com

²Professora Auxiliar, Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto enunes@fc.up.pt

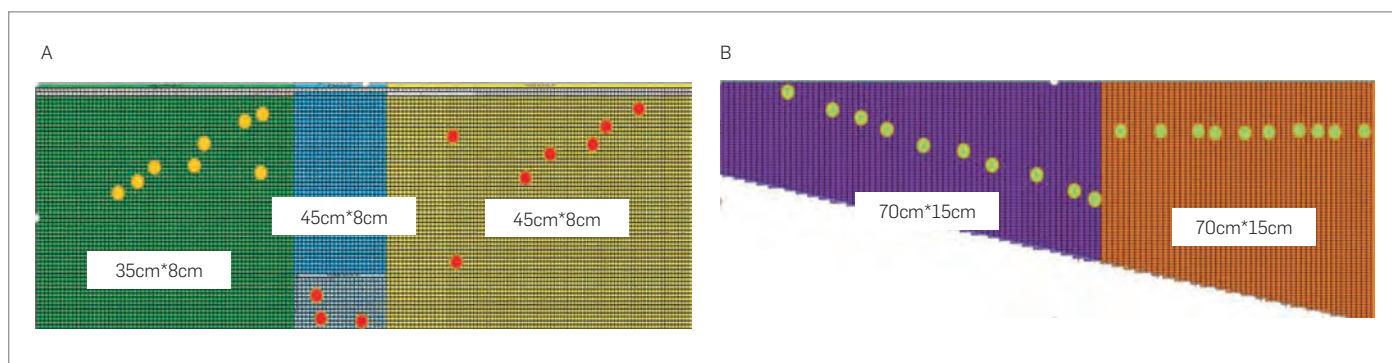


Figura 2 – Distribuição aleatória das plantas, identificadas por estacas, onde foram feitas observações e registos.

terizado por uma sucessão de culturas forrageiras anuais: o milho para silagem e uma cultura intercalar de Inverno, normalmente o azevém, as quais se mantiveram desde os sistemas mais antigos de “campo-bouça”, comprovando assim a sua importância para a região. Contudo, a utilização de rotação de culturas, com leguminosas traria vantagens tanto para a conservação do solo como para o ambiente, pois para além da adubação azotada aplicada no milho e no azevém, os solos são ainda suplementados com azoto proveniente da aplicação de chorume, o qual pode representar uma adição de 140 a 500 kg/ha/ano de azoto. Uma alternativa para reduzir o impacto ambiental, seria a incorporação de uma oleoproteaginoso como a soja, no sistema de produção, visto que, por apresentar exigências edafo-climáticas idênticas às da cultura do milho, a sua adaptação às condições de produção da região de Entre Douro e Minho passara por utilizar uma variedade adaptada. Apesar de em Portugal, não existir tradição na produção de soja, vai havendo alguma investigação sobre adaptação de variedades e produção em pequenas áreas nas regiões do Centro e Sul do país. No sentido de diminuir a importação de oleaginosas e proteaginosas, seria importante cativar os agricultores apoiar os agricultores à produção de soja e facultar-lhes alternativas de utilização.

Para responder a este desafio, realizou-se um estudo no âmbito da dissertação do Mestrado de Engenharia Agronómica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto sobre a “Avaliação do potencial de produção e alternativas de utilização da soja nas condições de Entre Douro e Minho”. Neste artigo serão abordados os resultados sobre o efeito da densidade de plantas de soja, utilizando uma variedade de ciclo curto e hábito de crescimento determinado (PR91M10).



Figura 3 – Visão global do campo de ensaio, com as diferentes densidades de sementeira utilizadas.

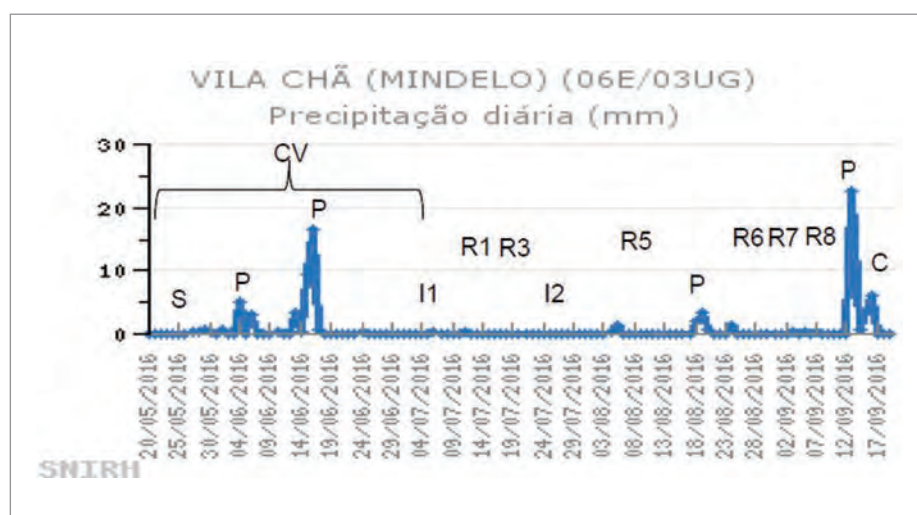


Figura 4 – Precipitação(mm) diária registada na Estação Meteorológica de Vila Chã.

(Fonte: <http://snirh.apambiente.pt/>)

S=data de sementeira, dia 21 de maio de 2016; P=Precipitação; CV= crescimento vegetativo; I1=data da primeira rega, dia 5 de julho de 2016; I2= data da segunda rega, dia 23 de julho de 2016; R1=início da floração; Estádios fenológicos: R3, R5, R6, R7 e R8; C=Data de colheita, dia 23 de julho de 2016.

«O número médio de vagens por planta foi maior na soja desenvolvida a baixas densidades (...) que na soja desenvolvida a elevadas densidades»

Tabela 1 – Rendimento Estimado e Rendimento Observado, com base nas componentes de rendimento da soja, relativamente aos Tratamentos utilizados no Ensaio 1.1. Soja35 = 35cm x 8cm; Soja45 = 45 cm x 8 cm; Soja70a e b =70 cm x 15 cm.

Tratamentos	Componentes do rendimento				Rendimento (kg/ha)	
	Nº de plantas por área	Nº de vagens por planta	Nº de grãos por vagem	Peso (mg) individual do grão	Estimado	Observado
Soja70a	6,4 ^b	6,2 ^a	2,8 ^a	250 ^b	4000	4100 ^c
Soja70b	6,8 ^b	54,1 ^a	2,8 ^a	280 ^a	4100	4000 ^c
Soja45	13,0 ^a	35,9 ^b	2,7 ^a	240 ^{bc}	6700	6000 ^b
Soja35	13,6 ^a	32 ^b	2,7 ^a	210 ^c	7100	7800 ^a

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Localização do ensaio

O trabalho foi realizado numa área de 10000 m² no terreno agrícola da proprietária Maria Rosa Gonçalves Duarte Moreira com uma dimensão total de 1,4 ha, localizado na freguesia de Retorta, pertencente ao concelho de Vila do Conde a uma latitude de 49°21'04.09"N, longitude de 8°43'09.71"O e uma altitude de 43 metros (Figura 1).

2.2. Desenho experimental

Na cultura estreme (Figura 2A e Figura 3), foram utilizadas duas distâncias entre linhas (35 e 45cm) e 8cm entre plantas na linha, correspondentes a 357 e 278 mil plantas por hectare, respetivamente. Em consociação (Figura 2B e Figura 3), foram semeados dois tratamentos: talhões de 6 linhas de soja alternadas com 4 linhas de milho (6S:4M) e de talhões de 6 linhas de soja alternadas com 6 linhas de milho (6S:6M). Em ambas as condições, na cultura da soja, utilizou-se uma distância de 70 cm entre linhas e 15 cm entre plantas na linha, correspondente a 95 mil plantas por hectare. Na cultura do milho utilizou-se uma distância de 70 cm entre as linhas e 15 cm entre plantas na linha, correspondente a mesma densidade de sementeira (plantas/ha). Em cada tratamento, identificaram-se 10 a 15 plantas distribuídas aleatoriamente, onde se realizaram observações e registos semanais, nomeadamente altura das plantas, número de ramificações e estados fenológicos.

Cerca de 40 dias após a sementeira, no momento em que as plantas estavam maioritariamente no estado V7 e com cerca de 40 cm, foi realizado o desbaste e o controle de infestantes através da sacha manual. Foram efetuadas duas regas nos dias 5 e 23 de julho

de 2016 onde as plantas de soja se encontravam nos estádios fenológicos R1 e R4, respetivamente. No 15 de setembro de 2016 (cerca de 120 dias após a sementeira), procedeu-se à colheita das plantas em áreas de 1 m² (talhão) que incluíam cada uma das plantas previamente identificadas, tendo-se registado o peso total das plantas e o número de plantas. O número e peso das vagens das plantas de soja respeitante a cada talhão foi determinado em três plantas escolhidas aleatoriamente e o número e peso de grãos foi determinado em dez vagens selecionadas aleatoriamente. O rendimento foi determinado com base nas componentes de rendimento: número de vagens por planta, número de grãos por vagem e peso por grão. Foi realizada uma análise de variância e a média de tratamentos comparadas pelo teste Duncan, utilizando o programa de análise estatística SAS®.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este ensaio realizou-se durante o período entre 21 de maio e 15 de setembro de 2016, que foi caracterizado por um período de stress hídrico (Figura 4), interrompido por alguma precipitação nos dias 4 e 14 de junho (as plantas de soja encontravam-se em desenvolvimento vegetativo), 5, 18 e 23 de agosto (as plantas de soja encontravam-se nos estádios fenológicos R5 a R6) e 12 de setembro de 2016 (as plantas de soja encontravam-se no estádio fenológico R8). Foram efetuadas duas regas nos períodos críticos (Figura 4): a primeira no início do estádio reprodutivo (5 de julho de 2016) e a segunda no estádio fenológico R4 (23 de julho de 2016). Assegurar a rega neste período foi fundamental para se obterem elevados rendimentos de grão de soja, (Neal,1969).

3.1. EFEITO DA DENSIDADE DE PLANTAS NO CRESCIMENTO DA SOJA

3.1.1. Altura das plantas

A altura média das plantas de soja variou ($p < 0,01$) entre de 80 a 96 cm, tendo sido superior nos tratamentos Soja 35 e Soja 45 (96 e 89 cm, respetivamente) do que nos tratamentos Soja 70a e Soja 70b (82 e 80cm), respetivamente, o que está de acordo com os estudos realizados por outros investigadores Ohyama, *et al.*, (2013), Ablett *et al.*, (1984), Chauhan e Opeña, (2013) e Cox e Cherney, (2011). As plantas de soja que se desenvolveram em condições de maior densidade (Soja 35), tiveram um maior crescimento e mostraram alguma acama, tendo esta situação também ocorrido noutros estudos (Junior *et al.*, 2015). As plantas de soja atingiram a altura máxima (96cm), 74 dias depois da sementeira (DDS), correspondente à fase de enchimento do grão. Seguidamente, as plantas de soja iniciaram o processo natural de senescência, tendo a altura das plantas sido reduzida para 69cm, no momento da colheita. As duas regas efetuadas a 5 e 23 de julho de 2016, (DDS45 e DDS63, respetivamente) contribuíram para um maior ($p < 0,01$) crescimento vegetativo (Figura 5) compactuando com os resultados similares obtidos por Neal, (1969).

3.2. Efeito da densidade de plantas nas componentes do rendimento

3.2.1. Número de plantas por área (m²)

O número médio de plantas variou entre 6 e 7 plantas/m² na soja desenvolvida a baixas densidades (Soja70a e Soja70b, respetiva-

mente) e entre 13 e 14 plantas/m² na soja desenvolvida a elevadas densidades (Soja45 e Soja 35, respetivamente).

3.2.2. Número de vagens por planta

O número médio de vagens por planta foi maior ($p < 0,01$) na soja desenvolvida a baixas densidades (62 e 61 vagens por planta nos tratamentos Soja70a e Soja70b, respetivamente) que na soja desenvolvida a elevadas densidades (27 e 30 vagens por planta nos tratamentos Soja45 e Soja 35, respetivamente). Estes valores estão de acordo com estudos realizados por diferentes investigadores, Zaimoglu *et al.* (2004) e Cox e Cherney (2011).

3.2.3. Número de grãos por vagem

Não se verificaram diferenças significativas no número médio de grãos por vagem, tendo este variado entre 2,7 (Soja35 e Soja45) e 2,8 (Soja70a e b). Estudos realizados por outros investigadores (Cox e Cherney, 2011), revelaram que estão componente de rendimento, em geral, não é afetado pela densidade de plantação e/ou ao espaçamento entre fileiras de plantas.

3.2.4. Peso individual do grão

O peso médio individual do grão de soja foi superior ($p < 0,01$) na soja desenvolvida a baixas densidades (280mg e 250mg nos tratamentos Soja70b e Soja70a, respetivamente) ao da soja desenvolvida a elevadas densidades (240mg e 210 mg nos tratamentos Soja 45 e Soja 35, respetivamente), porque a competição entre plantas para nutrientes é menor quando as plantas se desenvolvem a baixas densidades de plantas, garantindo um maior aporte de nutrientes para o enchimento do grão (Gulluoglu et

al.,2017). Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Worku e Astatkie (2011) e Akond *et al.* (2013).

3.3. Rendimento

Verificou-se que as componentes de rendimento ofereceram uma boa estimativa do rendimento (Tabela 1). O rendimento observado variou ($p < 0,01$) entre 4000 e 4100 kg/ha (Soja70a e Soja70b, respetivamente), em condições de baixas densidades e 6000 e 7800 kg/ha (Soja35 e Soja 45, respetivamente), em condições de elevadas densidades.

CONCLUSÕES

Com a realização deste ensaio, avaliou-se o processo cultural da soja, salientando o efeito da densidade no rendimento da soja e, por essa razão, suscetíveis de interessar todos aqueles que pretendem iniciar-se nesta cultura, até agora sem expressão no nosso país e consecutivamente subestimada no sector agrícola.

Na região de Entre Douro e Minho, para a produção de soja, recomenda-se a utilização de variedades de maturação precoce semeadas com uma distância entre-linhas entre 35 e 45 cm. A cultura da soja poderá tornar-se num agro-negócio para os agricultores desta região que queiram aumentar o seu rendimento financeiro. ■

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Eugénia Nunes, Professora Auxiliar da Universidade do Porto por ter orientado esta dissertação e pela revisão do texto deste artigo. À Pioneer pela cedência das sementes de soja e inóculo *Bradyrhizobium*. ■

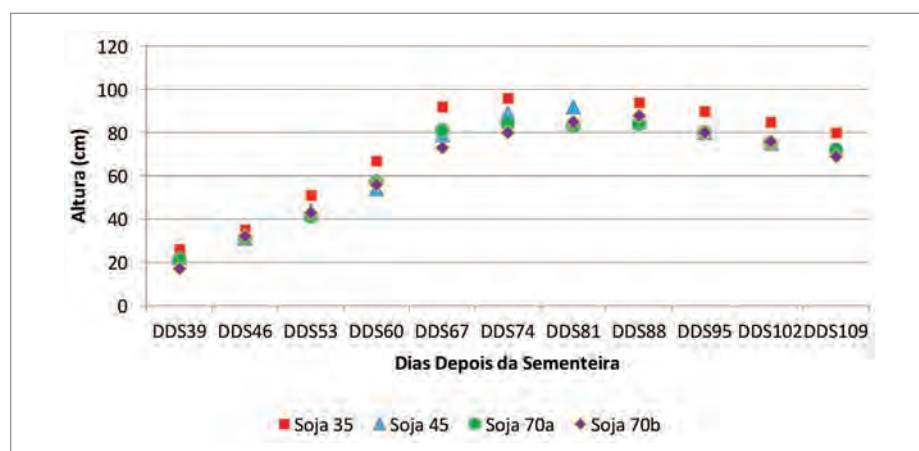


Figura 5 – Crescimento das plantas de soja em função dos dias após a realização da sementeira (DDS). Soja35 = 35cm x 8cm; Soja45 = 45 cm x 8 cm; Soja70a e b =70 cm x 15 cm.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ablett, G., Schleihauf, J., McLaren, A. (1984). Effect of row Agric. 5:94–99. width and population on soybean yield in southwestern Ontario. *Plant Sci.*, 64, 9-15.
- Akond, M., Bobby, R., Bazzelle, R., Clark, W., Kantartzi, S., (Dezembro de 2012). Effect of Two Row Spaces on Several Agronomic Traits in Soybean [Glycine max (L.) Merr.]. *Atlas Journal of Plant Biology*, 6. doi:10.5147/ajpb.2013.0073
- Chauhan, B. S., Opeña, J. L. (2013). Effect of Plant Spacing on Growth and Grain Yield of. *American Journal of Plant Sciences*, 4, 2011-2014. doi:http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2013.410251 P
- Cox, W. J., Cherney, J. H. (2011). Growth and Yield Responses of Soybean Growth and Yield Responses of Soybean. *Agronomy Journal*, 103. doi:10.21238-1243-
- Gulluoglu, L., Bakal, H., Sabagh, A. E., Arioglu, H. (Fevereiro de 2017). Soybean managing for maximize production: plant population density effectson seed yiel and some agronomical traits in main cropped soybean production. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 5, 7. doi:http://dx.doi.org/10.18006/2017.5(1).031.037
- Junior, A. A., Procópio, S. d., Debiasi, H., & Franchini, J. C. (2015). *Densidade de plantas na cultura da soja*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Londrina, PR: Embrapa Soja: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Obtido em 22 de 6 de 2017.
- Neal, G. (1969). *New Zealand Journal of Agricultural Research* (Vol. 12). (G.J.Neal, Ed.) Wellington, New Zealand: Department of Scientific and Industrial Research Private Bag. Obtido de <https://books.google.pt/books?id=lvaE1u702PEC&pg=PA373&lpg=PA373&dq=Variation+of+individual+plant+weight+at+different+soybean+densities&source=bl&ots=VT30c1PnTt&sig=8K9VbCFd9T6BLRMfI4I4neoCp8167w&hl=pt-PT&sa=X&ved=0ahUKewj-hrmqmcDUAhVE-WBQKHY90DVkQ6AEISTAG#v=>
- Ohyama, T., Minagawa, R., Ishikawa, S., Misaki Yamamoto, N. V., Ohtake, N., Sueyoshi, K., Takahashi, Y. N. (2013). Soybean Seed Production and Nitrogen Nutrition. Em: *A Comprehensive Survey of International Soybean Research - Genetics, Physiology, Agronomy and Nitrogen Relationships* (p. 624). James E. Board. doi:10.5772/52287
- Worku, M., Astatkie, T. (Julho de 2011). Row and Plant Spacing Effects on Yield and Yield Components of Soya Bean Varieties Under Hot Humid Tropical 170 Environment of Ethiopia. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 8. doi:10.1111/j.1439-037X.2010.00441.x
- Zaimoglu, B., Arslan, H. A. (2004). Effects of Seed Quality on Plant Population and Seed Yield of Double Cropped Soybean in the Mediterranean Region of Turkey. *Asian Journal of Plant Science* 3, 574-577. doi:10.3923/ajps.2004.574.577

ENSAIO DE VARIEDADES DE MILHO-GRÃO NO BAIXO MONDEGO

Carlos Alarcão¹, António Jordão¹, Gil Branco², Francisco Dias³, Anne Karine Boulet⁴ e Óscar Crispim⁴



Figura 1.

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A procura de acréscimos de eficiência e qualidade na prestação de serviços de aconselhamento técnico aos empresários agrícolas e outros agentes económicos que operam no setor agrário, com destaque para as Associações e Cooperativas Agrícolas, leva a Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro (DRAPC) a implementar soluções de cooperação organizacional no desenvolvimento de projetos de experimentação agrária e do apoio à inovação agrícola regional.

Nesta perspetiva, decorreu entre maio e novembro de 2017 numa propriedade do Estado, localizada em Taveiro, a cerca de 6 Km de Coimbra e integrada no Centro Experimental do Baixo Mondego da DRAPC, um ensaio de campo que envolveu a Escola Superior Agrária de Coimbra (ESAC) e as



Figura 2.

Cooperativas Agrícolas de Coimbra (CAC) e de Montemor-o-Velho (CAMV), com o objetivo de avaliar o comportamento agrónomico e produtivo de um conjunto de variedades de milho-grão nas condições do vale do Baixo Mondego.

MATERIAL E MÉTODOS

As variedades em ensaio, num total de quinze, foram indicadas e fornecidas por cinco das principais empresas que operam no mercado das sementes em Portugal, a saber: Dekalb, Koipsol, Lusosem, Pioneer e Syngenta, à razão de três variedades por empresa, escolhidas com base no seu potencial interesse para cultivo na região do Baixo Mondego.

A metodologia de instalação do ensaio, bem como os registos de campo, amostragens, apuramento e análise estatística dos dados

basearam-se nos critérios seguidos pelos serviços oficiais executores da Rede Nacional de Ensaios (RNE) de variedades de milho-grão.

O campo experimental de variedades de milho-grão ocupou uma área total de 4 hectares e foi constituído por 45 grandes talhões, correspondentes às 15 variedades e 3 repetições, instalados em blocos casualizados. Cada talhão varietal incluiu 8 linhas de sementeira, afastadas de 0,75 m entre si, numa área de 6 metros x 150 metros, ou seja, com 900 m²/talhão, o que perfaz 2700 m²/variedade.

INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO ENSAIO

O precedente cultural no terreno foi a cultura de milho-grão feita no ano anterior (Figura 1). Optou-se por não instalar qualquer cultura intercalar de outono-inverno, a fim de possi-

¹Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro/ Centro Experimental do Baixo Mondego.

²Cooperativa Agrícola do concelho de Coimbra

³Cooperativa Agrícola do concelho de Montemor-o-Velho

⁴Escola Superior Agrária de Coimbra / Centro de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade

bilitar a correção de alguma heterogeneidade física do solo, através de nivelamento, operação que foi executada aquando da preparação do terreno para a sementeira.

Tipo de solo e sua preparação

O solo onde se instalou o ensaio de variedades de milho-grão é um aluviosolo com textura pesada e ligeiramente ácido, registando um valor de pH (H₂O) de 6,0 e um teor médio de matéria orgânica relativamente baixo (1,67 %).

A preparação do solo foi feita de acordo com o sistema convencional: gradagem do terreno, seguida de lavoura, operações executadas a 23 de maio, a que se seguiu o nivelamento do terreno, com criação de um ligeiro pendente (2 ‰). A 25 de maio efetuou-se uma passagem de chisel e de grade rotativa, de forma a garantir preparação do solo adequada a uma emergência rápida e regular.

Fertilização

A fertilização praticada no ensaio teve por base os resultados de 30 subamostras de terra, recolhidas imediatamente antes da sementeira, na camada até 30 cm de profundidade.

A análise foi efetuada no laboratório de solos da ESAC, indicando um teor médio a baixo em fósforo (53 mg P₂O₅/kg) e alto em potássio (103 mg K₂O /kg).

Através da aplicação de um adubo composto 12:24:12, incorporaram-se em fundo 60 unidades de Azoto, 120 unidades de Fósforo e 60 unidades de Potássio. O fornecimento adicional de 200 unidades de

azoto/ha processou-se numa só cobertura, realizada a 27 de junho, aquando da sacha e amontoa, recorrendo-se a um adubo com 40 % de Azoto na sua formulação, sendo 35% na forma de ureia e os restantes 5% na forma de sulfato de amónio.

Sementeira

A sementeira mecânica foi efectuada no dia 26 de maio, com recurso a um semeador de 4 linhas (Figura 2) e um compasso de 15,5 cm na linha. Ainda que algo tardia em relação à prática mais corrente e aconselhável na região, a data de sementeira foi compatível com o normal desenvolvimento do ciclo produtivo das variedades a ensaiar.

Desinfecção do solo e controlo de infestantes

Procedeu-se à desinfecção do solo no momento da sementeira, com aplicação de cipermetrina, (insecticida piretróide) na forma granulada.

Para o controlo de infestantes, recorreu-se à aplicação de mesotriona, 5-metolaclo e terbutilazina em suspensão concentrada a 8 de junho. Trata-se de um herbicida seletivo, com acção sistémica e residual, que foi aplicado em pós-emergência para combate às infestantes mais comuns nas condições de cultura e para este tipo de solos, designadamente as de folha larga, milhãs e ciperáceas.

Para controle de lepidópteros, sérios inimigos da cultura do milho no vale do Baixo Mondego, aplicou-se por via foliar e na fase das 4-5 folhas, um inseticida à base de clorraniliprol e lambda-cialotrina, em sus-

ensão, que atua por contato e ingestão.

Regas

Efetuar-se-ão quatro regas ao ensaio, com base nos sulcos abertos no terreno nivelado e nas datas seguintes: 12 e 13 de julho, 27 e 28 de julho, 10 e 11 de agosto e, finalmente, a 24 e 25 de agosto.

RESULTADOS E AVALIAÇÃO DO ENSAIO

Antes da colheita dos 45 talhões varietais, procedeu-se à contagem do número de plantas com espiga bem formada em dois segmentos de 15 metros lineares em todas as variedades e repetições, tendo em vista entrar em consideração com este parâmetro na análise estatística dos dados obtidos.

Foram depois colhidas manualmente nesses 30 metros dos 45 talhões do ensaio todas as espigas de cada variedade (Figuras 3 e 4), as quais foram guardadas em sacas de ráfia devidamente etiquetadas, em local abrigado e arejado, tendo-se processado posteriormente a debulha e o apuramento dos teores de humidade do grão e da produção varietal obtida.

A colheita geral do campo de ensaio foi efectuada com ceifeira-debulhadora (Figuras 5 e 6) no dia 14 de novembro.

Determinação do teor de humidade do grão

A determinação da humidade do grão à colheita é um parâmetro fundamental para a adequada avaliação comparativa das variedades.



Figura 3.



Figura 4.

Esta determinação foi feita em estufa a partir de amostras compósitas, usando 30 gramas de grão para cada variedade e suas repetições, num total de 90 determinações.

Os dados obtidos constam da **Tabela 1**. Verificou-se que o valor médio para o conjunto das quinze variedades em ensaio foi de 18,47 %, registando-se algumas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0.05$) entre elas.

A variedade LG 3321, a mais precoce de todas, integrando-se no ciclo FAO 300 (ou até mesmo no ciclo FAO 200 longo), foi aquela que registou um teor de humidade no grão mais reduzido, com apenas 16,49 %.

Juntamente com a variedade "SENKO", foram estas as duas variedades que revelaram superioridade significativa ($p < 0.05$) em relação à maioria das restantes variedades no que se refere a possuir baixo teor de humidade do grão à colheita.

Determinação da produção de milho-grão

Quanto à produção em grão, os dados obtidos estão representados no **Gráfico 1**, de forma agrupada por empresa. Os valores obtidos pelas diferentes variedades constam da **Tabela 2**.

Verificou-se através da análise estatística dos dados, que o ensaio de campo apresentou um valor bastante aceitável em termos de fiabilidade dos resultados obtidos, traduzindo-se por um Coeficiente de Variação (CV) de 8,51% e desvio-padrão correspondente a 1211,4 kg de grão por hectare.

O valor médio da produção obtida para o conjunto das quinze variedades em ensaio atingiu 14,238 toneladas de grão por hectare, registando-se apenas pontualmente algumas diferenças significativas ($p < 0.05$) entre elas nesta vertente de produtividade varietal.

Na verdade, conforme indicam os dados da **Tabela 2**, a única variedade cuja produção foi significativamente inferior ($p < 0.05$) à produção média do ensaio foi a variedade "LG 3321", da LusoSem, que não atingiu 12 toneladas por hectare. No entanto, como já antes referido, trata-se da variedade mais precoce de todas, o que deve ser tomado em consideração para efeitos de comparações produtivas. Dada a circunstância de se enquadrar num ciclo FAO mais precoce e, sobretudo, por apresentar um grão redondo, com endosperma vítreo e laranja-avermelhado, esta variedade "LG 3321" pode apresentar interesse especial para os



Figura 5.



Figura 6.

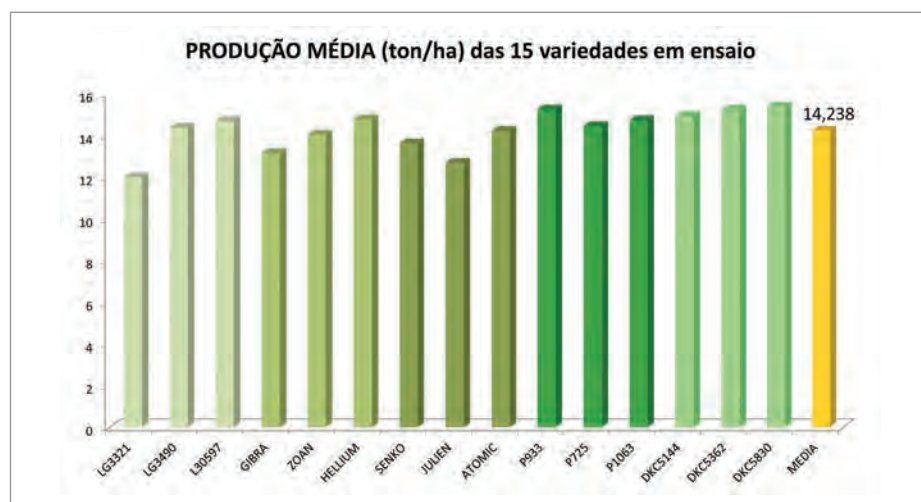


Gráfico 1 – Comparação da produção obtida pelas quinze variedades comerciais em ensaio.

agricultores da região, já que normalmente é mais valorizada em termos de preço da compra, fator que, associado a menores custos de produção e de secagem, pode resultar em acrescida rentabilidade.

Para além da variedade "LG 3321", apenas a variedade "Julien", ao registar uma produção de 12,679 toneladas/ha, se situa também num patamar produtivo significativamente inferior ($p < 0.05$) ao das seis variedades que se revelaram mais produtivas no presente ensaio.

Em conclusão, não existindo diferenças muito marcadas e significativamente relevantes entre a grande maioria das variedades disponibilizadas pelas empresas que colaboraram no ensaio, confirma-se que é possível atingir no vale do Baixo Mondego elevadas produtividades unitárias mesmo com recurso a variedades de ciclos intermédios (FAO 400 e FAO 500), pelo que a adequação da variedade à data da sementeira constitui para os agricultores da região, um dos principais fatores críticos de sucesso da cultura. ■

Tabela 1 – Humidade do grão à colheita.

Variedades		Teor de humidade (%)
Designação	Empresa	
LG 3321	Lusosem	16,49 a
SENKO	Koipsol	16,73 a
DKC S144	Dekalb	17,24 ab
GIBRA	Syngenta	17,58 ab
DKC S362	Dekalb	17,86 ab
P 725	Pioneer	17,97 b
LG 3490	Lusosem	18,48 bc
P 933	Pioneer	18,61 bc
LG 30597	Lusosem	18,84 bcd
DKC 5830	Dekalb	18,99 bcd
ATOMIC	Koipsol	19,02 bcd
ZOAN	Syngenta	19,37 bcd
HELLIUM	Syngenta	19,42 cd
P 1063	Pioneer	20,14 d
JULIEN	Koipsol	20,26 d
Média		18,47

Tabela 2 – Produção obtida pelas variedades.

Variedades		Produção (ton/ha) a 14% humidade
Designação	Empresa	
DKC 5830	Dekalb	15,379 a
P 933	Pioneer	15,258 a
DKC 5362	Dekalb	15,251 a
DKC 5144	Dekalb	14,925 abc
HELLIUM	Syngenta	14,783 abc
P 1063	Pioneer	14,744 abc
LG 30597	Lusosem	14,687 abcd
P 725	Pioneer	14,457 abcd
LG 3490	Lusosem	14,378 abcd
ATOMIC	Koipsol	14,224 abcd
ZOAN	Syngenta	14,043 abcd
SENKO	Koipsol	13,630 abcde
GIBRA	Syngenta	13,132 cde
JULIEN	Koipsol	12,679 de
LG 3321	Lusosem	11,985 e
Média		14,238

Nota: diferenças entre variedades atingem significância estatística ($P = 0.05$) quando não há letras minúsculas comuns.

PUB

www.ipbeja.pt

IPBeja
INSTITUTO POLITÉCNICO
DE BEJA

ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
OFERTA FORMATIVA
2017/18

TeSP's

Agropecuária Mediterrânica
Análises Laboratoriais
Culturas Regadas
Inovação e Tecnologia Alimentar
Olivicultura, Azeite e Azeitona de Mesa
Sistemas de Proteção do Ambiente
Viticultura e Enologia

LICENCIATURAS

Agronomia
Ciência e Tecnologia dos Alimentos
Engenharia do Ambiente

MESTRADOS

Agronomia
Engenharia Alimentar
Engenharia do Ambiente

Visita-nos nas redes sociais



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BEJA | www.ipbeja.pt
Rua Pedro Soares - Campus do IPBeja - 7800-295 Beja |
Tel.: 284 314 400 | Fax: 284 314 401 | geral@ipbeja.pt

SECA É UMA DAS CAUSAS PARA DIMINUIÇÃO DA ÁREA DE CEREAIS



A campanha de cereais vai ter, em 2018, pelo quinto ano consecutivo, uma diminuição de área instalada, prevendo-se «a pior dos últimos 100 anos», de acordo com os dados do Instituto Nacional de Estatística (INE).

No que respeita aos cereais de outono/inverno, que incluem trigo, cevada, centeio, aveia e tritcale, «as atuais previsões refletem uma redução da área, pelo quinto ano

consecutivo, e posicionam a campanha de cereais de pragana como a pior dos últimos 100 anos», segundo as previsões agrícolas de janeiro de 2018 do INE.

De acordo com o INE, prevê-se que este ano a campanha de cereais «atinga um mínimo histórico de 121 mil hectares, a menor área dos últimos 100 anos, desde que existem registos sistemáticos». Em 2017, os

dados provisórios apontam para uma área de 131 mil hectares.

«A instalação dos cereais de outono/inverno decorreu em pleno período de seca meteorológica e com perspetivas de manutenção do quadro de escassez de precipitação, com teores de humidade dos solos muito baixos», o que «conduziu a uma diminuição generalizada das áreas destas culturas face à campanha anterior, que se estima de 5% no centeio e na aveia, de 10% no trigo mole, no tritcale e na cevada e de 15% no trigo duro».

«As sementeiras mais tardias, finais de novembro, dos cereais de outono/inverno beneficiaram da precipitação da primeira quinzena de dezembro e germinaram bem», sendo que «a maioria das searas se encontra na fase de afilhamento, caracterizada pelo crescimento de caules, com povoamentos regulares e desenvolvimento vegetativo normal».

O INE adianta que foi possível fazer atempadamente as adubações de cobertura, ficando a sua absorção dependente dos níveis de precipitação futuros. «Para a aveia, cereal mais precoce, estima-se uma produtividade semelhante à alcançada na campanha anterior», refere o instituto.

REVELADO O JOGO ENTRE O TRIGO E AS FERRUGENS QUE O DESTROEM

Foram recentemente identificados dois genes da ferrugem-negra que são responsáveis pela segregação de proteínas que atingem o sistema imunitário das plantas. Esta descoberta, escreve o Público, pode vir a ajudar no contra-ataque a esta doença fúngica, que ameaça o trigo por todo o mundo.

Em Portugal, a ferrugem-negra não tem sido detetada nos últimos anos, mas o país já sofreu uma epidemia de ferrugem-amarela. Conceição Gomes, da Secção de Melhoramento de Plantas do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV), afirmou ao Público, em novembro de 2017, que «basta que esporos do fungo sejam transportados até ao nosso país e ocorram condições ambientais

favoráveis para que [essa espécie de ferrugem] vença a resistência das variedades semeadas e cause infeção».

Por outro lado, foi detetada recentemente, no Equador, uma estirpe de ferrugem-negra (a RRTTF), que representa uma ameaça significativa à produção de trigo no Norte e no Sul da América. Os cientistas receiam, por isso, que novas estirpes virulentas se espalhem, através do vento, a partir de locais onde a sua presença já é conhecida para regiões de cultivo importantes – razão porque também já se identificaram os cenários em que as estirpes destrutivas de ferrugem-negra representam uma ameaça de longa distância, desde a África Oriental até às grandes regiões produtoras de trigo, como a Índia e o Paquistão.

O objetivo final dos epidemiologistas é, contudo, desenvolver estratégias de prevenção da doença, mais do que controlar a ameaça de propagação mundial ■

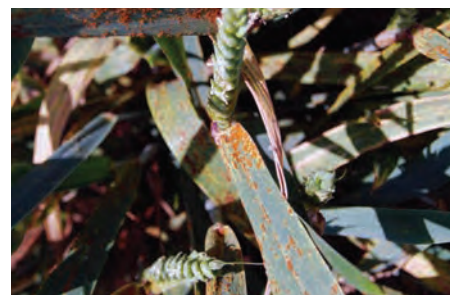


Foto: Robert Park [Universidade de Sidney]

O QUE É A SEMENTEIRA SMART DE DEKALB?

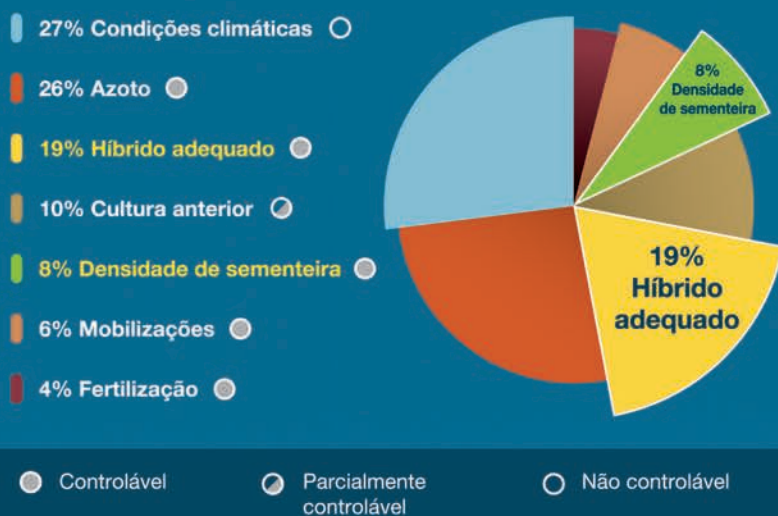
Mediante as características do solo do seu campo, a sementeira SMART da DEKALB pode oferecer-lhe recomendações específicas e ajudar a eleger os melhores híbridos DEKALB para os seus solos à densidade ótima de sementeira.

Desta maneira, com a densidade precisa, maximizamos todo o potencial das nossas sementes para aumentar a sua rentabilidade.

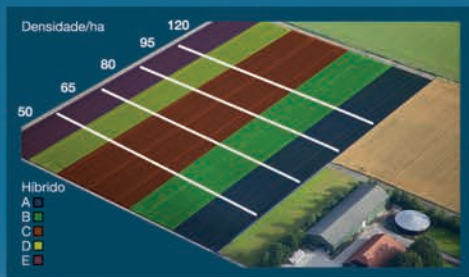
Cerca de 30% do rendimento na colheita depende de semear o híbrido adequado à densidade ótima.

FACTORES DE RENDIMENTO

Fonte: Universidade de Illinois, Centro de Fisiologia das Culturas.

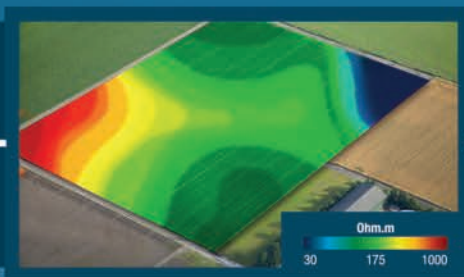


Ensaio do híbrido e densidade



Nos DEKALB TECHNOLOGY CENTER, cada um dos nossos híbridos é testado em diferentes condições de solo e densidades.

Mapa do solo



Análise cada 6 m² para elaborar um mapa detalhado de textura de solo

Recomendação de densidade para o seu campo



Usamos os dados todos para recomendar a melhor combinação híbrido/densidade para cada tipo de solo.

CADA CAMPO É DIFERENTE. POR ISSO, DISPOMOS DE UMA AMPLA GAMA DE HÍBRIDOS QUE PODEMOS RECOMENDAR NA MELHOR DENSIDADE POSSÍVEL EM TODAS AS CONDIÇÕES DA CULTURA.



Descobre mais sobre como a densidade ótima de sementeira pode ajudar a maximizar o seu lucro em: www.dekalb.pt

STRAKAR
DESDE **24.309€**



**PODEROSA
EM TODOS OS
TERRENOS**



L200

- ▼ SUPER SELECT 4WD-II
- ▼ MOTOR 181 CV
- ▼ CAIXA MANUAL E AUTOMÁTICA
- ▼ CÂMARA DE ESTACIONAMENTO
- ▼ START&STOP



Cabina Dupla Strakar

5 GARANTIA
ANOS
100.000 km

[mitsubishi.pt](https://www.mitsubishi.pt) | [mitsubishi-motors.pt](https://www.mitsubishi-motors.pt)

Galp **fórmula**

SAIBA MAIS NUM CONCESSIONÁRIO MITSUBISHI MOTORS PERTO DE SI