



BOAS PRÁTICAS DE REGADIO NA CULTURA DO MORANGUEIRO

A cultura do morangueiro adapta-se bem à maioria das condições edafoclimáticas existentes no país e é feita em sistemas intensivos de produção com plantações anuais e com ciclos de longa duração. Para o crescimento sustentável da capacidade produtiva e da competitividade do morangueiro são determinantes investimentos nas explorações agrícolas que promovam o desenvolvimento de agroecossistemas e a proteção dos recursos naturais (água, solo, biodiversidade), nomeadamente em boas práticas de regadio.

Paulo Brito da Luz e Maria da Graça Palha
Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária



Medidas de política no setor da agricultura. O futuro da cultura do morangueiro

Perante os problemas globais de segurança alimentar e de riscos ambientais, a importância de medidas que promovam a sustentabilidade, a produtividade e a competitividade do setor agroalimentar são destacadas nos relatórios de agências internacionais, como a Organização para a Agricultura e Alimentação (FAO-UN) ou a Agência Europeia do Ambiente (EEA-EU). Por outro lado, nos países de clima mediterrânico, com grande variabilidade climática e longos períodos de reduzida precipitação, essas medidas estão em larga escala associadas a práticas de regadio. Consequentemente, tornam-se necessárias ações para aumentar o armazenamento e a disponibilidade de água, a par de ações que promovam o uso mais eficiente dos recursos naturais (água, solo). Neste contexto, termos como sistemas de “intensificação agrícola sustentável” e de “agroecologia” (agroecossistemas) têm sido identificados nas atuais estratégias de desenvolvimento do setor agrícola, as quais visam: 1) a valorização do conhecimento das condições locais (*site-specific*) para a seleção de culturas/variedades e para as rotações das culturas; 2) a implementação de novas tecnologias e processos inovadores (p. ex. sensores, deteção remota); 3) a integração do conhecimento dos agricultores; e 4) os meios de proteção e adaptação agroambiental, incluindo normas e certificações para a produção (p. ex. integrada, biológica) e para equipamentos (p. ex. rega, mecanização). Destacam-se alguns instrumentos de política com relevância para o desenvolvimento desses sistemas de produção no regadio: 1) Política Agrícola Comum (PAC); 2) Pacto Ecológico Europeu; e 3) Agenda de Inovação para a Agricultura 2020-2030/Terra Futura.

A **Política Agrícola Comum** (PAC), no período posterior a 2020, estabelece vários objetivos que refletem a multifuncionalidade económica, ambiental e socioterritorial, como o rendimento dos agricultores e o aumento da competitividade, a proteção do ambiente e a luta contra as alterações climáticas, entre outros, os quais se enquadram, em particular,

no adequado desenvolvimento para as explorações de morango. O **Pacto Ecológico Europeu** (PEC) visa tornar a economia da UE mais sustentável até 2050 e com impacto neutro no clima, potenciando o uso eficiente de recursos. O PEC adotou a “Estratégia do prado ao prato” na qual se considera que os agricultores têm de transformar os seus métodos de produção e aproveitar ao máximo as soluções baseadas na natureza e nas tecnologias, digitais e espaciais. Um dos objetivos é aumentar a produção biológica, como já acontece na cultura do morangueiro. A **Agenda de Inovação para a Agricultura/Terra Futura** (Ministério da Agricultura – Resolução de Conselho de Ministros n.º 86/2020 de 13/10) foi elaborada com base também nas orientações do PEC/“Estratégia do Prado ao Prato”. A Agenda, tendo em vista uma agricultura sustentável, competitiva e inovadora, aponta para 15 iniciativas emblemáticas, das quais se destacam na perspetiva da fileira do morango: i) Promoção dos produtos agroalimentares portugueses – substituição das importações e o aumento das exportações; ii) Territórios Sustentáveis – promoção do uso sustentável dos recursos naturais e dos ecossistemas, com o aumento da área de produção biológica, da agricultura de conservação e da agroecologia; iii) Agricultura 4.0 – promoção da transformação digital do setor agroalimentar e o desenvolvimento da “agricultura de precisão” com as potencialidades da deteção remota e de proximidade (sensores no solo ou nas plantas); iv) Promoção da investigação, inovação e capacitação.

A fileira do morango é competitiva em diversas regiões do mundo, sendo a cultura uma importante cadeia de produção do ponto de vista tecnológico, económico e social. A disponibilidade ao longo de todo o ano, o maior número de cultivares e o grau de especialização das técnicas de produção em diferentes regiões contribuíram para a enorme expansão da cultura. O cultivo do morangueiro em Portugal Continental realiza-se de norte a sul do país, concentrando-se a maioria da produção no Oeste, Ribatejo, Península de Setúbal, Alentejo Litoral e Algarve. A Beira Litoral constitui, atualmente, a principal região de produção de moran-

go biológico. O país apresenta, desde os anos 70 do século passado, um elevado consumo de morango, tanto em fresco como na indústria de transformação, fator que pode favorecer o incremento da área de produção, que tem permanecido estacionária nas duas últimas décadas. A diminuição da área de plantação e consequente produção, pela perda de competitividade do setor nos últimos anos, obriga a grandes importações, maioritariamente da Espanha (90%), originando um défice acentuado da balança comercial. Na abordagem económica aos vários modos de produção tem-se verificado alguma redução de custos através de tecnologias mais eficientes, envolvendo o uso racional de água e de fertilizantes. Na produção certificada em Produção Integrada (PRODI) e na Agricultura Biológica (AB) poderão existir alguns custos adicionais e menores produções; no entanto, estes modos de produção contribuem para a criação de valor da fileira através de uma maior diferenciação de produtos de qualidade no mercado e para garantias de maior sustentabilidade, e tendencialmente a relação custo-benefício é mais positiva.

Questões da água e fatores edafoclimáticos na cultura do morangueiro

Nos agroecossistemas ocorrem processos que interligam a água com o sistema solo-cultura-atmosfera, no designado ciclo hidrológico. Pela caracterização das componentes deste ciclo (i.e. precipitação, infiltração, escoamentos, evaporação e transpiração) identificam-se tanto os riscos hidroclimáticos (sobretudo associados a períodos de falta ou de excesso de água no solo, à escala regional), como de necessidades de rega ou de drenagem (ao longo das fases de desenvolvimento cultural, à escala da exploração agrícola).

Nas regiões mediterrânicas, as questões hidroclimáticas assumem particular importância, devido à grande variabilidade sazonal e interanual e aos cenários de alterações que projetam a redução da precipitação e o aumento da temperatura no verão. Observa-se o agravamento de condições de seca e de aridez (Figura I), com consequências adversas

na capacidade de armazenamento dos recursos hídricos renováveis (superficiais e subterrâneos). Em Portugal Continental, a distribuição e a magnitude de precipitação entre o norte e o sul traduz-se numa relevante variabilidade geográfica das disponibilidades hídricas. Note-se que, nas estratégias de intensificação agrícola sustentável de áreas/perímetros de regadio, nos períodos de défice de água no solo as necessidades de rega deverão estar equilibradas com as disponibilidades. Por outro lado, à escala local da exploração de regadio e ao longo de um ciclo cultural, o produtor deve recorrer à construção de um balanço hídrico, nos quais se relacionam os parâmetros de água no solo com as saídas e entradas de água.

A caracterização dos solos de uma exploração agrícola, que constitui um ecossistema seminatural, através das componentes estruturais naturais (minerais, partículas, agregados, porosidade, matéria orgânica, nutrientes) é indispensável para a construção do balanço hídrico, contribuindo assim para uma utilização mais eficiente da água e para reduzir os riscos de poluição e degradação do binómio solo-água. Com a cartografia de tipos de solos são considerados como os principais (Figura II): 1) Cambissolos – moderadamente desenvolvidos e tendencialmente com textura arenosa; 2) Luvisolos – com horizontes diferenciados pela textura e com argila subsuperficial; 3) Leptossolos – com fraco desenvolvimento e uma camada superficial fina; e 4) Umbrissolos – com uma camada superficial rica em matéria orgânica, associados a zonas húmidas e florestais.

A planta do morangueiro adapta-se bem à maioria das condições edafoclimáticas existentes no país. No entanto, o produtor deve identificar algumas especificidades dessas condições, de forma a garantir a melhor adequação da planta ao sistema de produção.

A cultura pode estabelecer-se em diversos tipos de solo, embora os mais aconselháveis sejam os franco-arenosos, os argilo-arenosos, os franco-argilosos e os franco-argilo-arenosos, com boa drenagem e providos de um elevado teor de matéria orgânica. A planta prefere solos ligeiramente ácidos, varian-

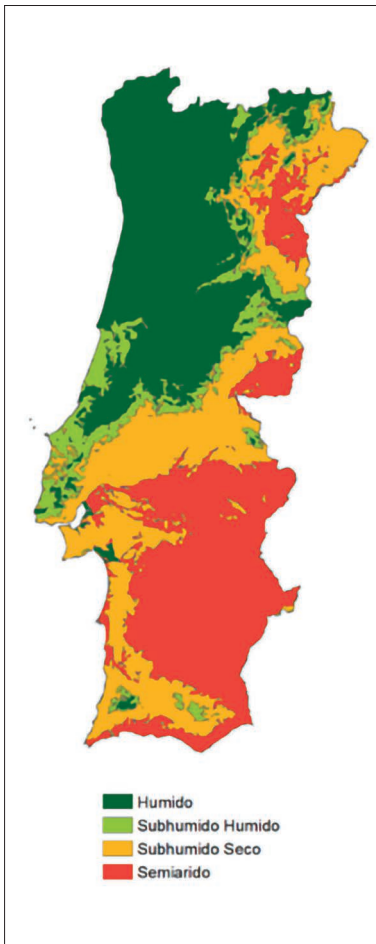


Figura I – Mapa das zonas de aridez no período de 1980-2010 (PANCD, 2011).

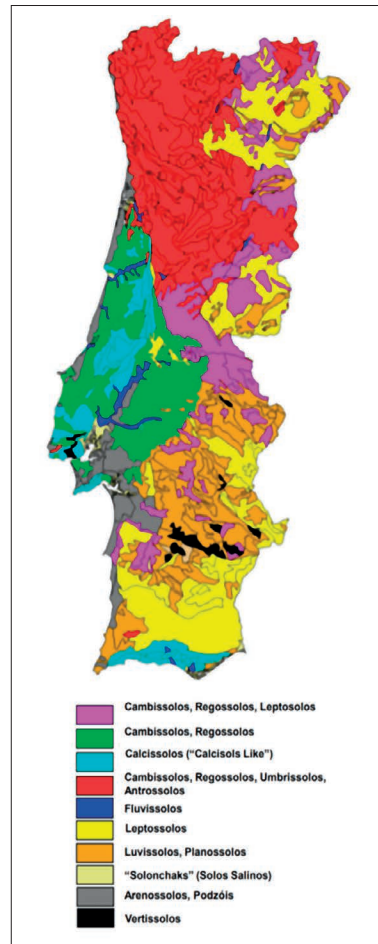


Figura II – Carta de Solos de Portugal Continental (Madeira, 2015).

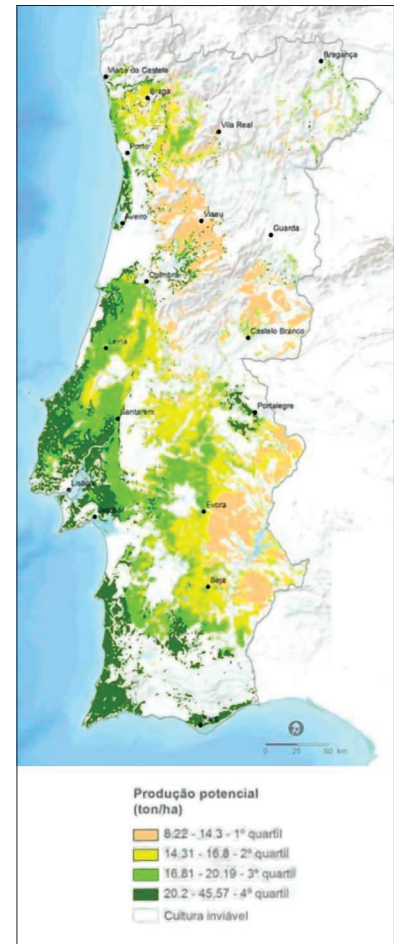


Figura III – Mapa de Zonagem do Morango (Regadio) (Melo e Abreu et al., 2015).

do o seu pH ótimo entre 6,0 e 6,5. Relativamente ao tipo do solo, destacam-se os problemas nos Luvissois e Leptossolos, com baixos teores de M.O. (há uma reduzida capacidade do solo para disponibilizar nutrientes e reter água), de má drenagem (maior risco nos Luvissois), e com a salinização e a erosão (maior risco nos Leptossolos). Nos solos com pouca drenagem podem ocorrer problemas de asfixia radicular. A planta apresenta reduzida tolerância à salinidade (valor máximo 2,0 dS.m⁻¹). Devido a esta sensibilidade da planta, a água de rega deve ser apropriada também, podendo os primeiros sintomas ao stress salino se manifestarem nas primeiras semanas após a plantação. A conservação e a recuperação dos solos, envolvendo, nomeadamente, a aplicação racional da água, a redução

de sais, e o aumento da matéria orgânica (M.O.) e da biodiversidade, são aspetos importantes quando se apontam medidas de boas práticas na produção do morango.

A planta do morangueiro é típica de climas frescos, mas adapta-se a uma grande diversidade de climas. A maioria das regiões produtoras localiza-se nos climas mediterrânicos e temperados. A temperatura ótima de crescimento é de 23 °C e os seus órgãos vegetativos são resistentes à geada, em oposição aos órgãos florais que são muito sensíveis. A polinização e o vingamento dos frutos são prejudicados a temperaturas inferiores a 12 °C. No mapa de zonagem da cultura do morangueiro (Figura III), verifica-se que as zonas mais adaptadas em Portugal Continental se localizam na faixa litoral.



Figura IV – Rega gota a gota num solo à rasa e em camalhão na cultura do morangueiro.

Boas práticas de regadio

Num clima temperado mediterrânico, típico em Portugal Continental, mesmo nas variantes mais húmidas, a rega é uma prática regular nos períodos de precipitação reduzida. Nas explorações de regadio reforça-se a sustentabilidade da produção com investimentos que promovam a competitividade económica atendendo às necessidades crescentes de uma gestão integrada dos recursos naturais/primários (água, solo, biodiversidade, energia). A rega gota a gota tem sido a opção mais favorável para a rega do morangueiro, devido à sua maior eficiência e pela compatibilidade com a cobertura do solo (Figura IV). Os plásticos de polietileno e biodegradáveis são utilizados para a cobertura dos camalhões, permitindo o controlo de infestantes e ajudando a elevar a temperatura do solo e a manter a humidade. A rega por aspersão pode ser também utilizada, mas mais como um sistema complementar: 1) no período pós-plantação para um melhor estabelecimento da cultura, ou 2) para proteção das plantas contra a geada. O controlo da qualidade da água de rega é um objetivo particularmente importante face à elevada sensibilidade da planta à salinidade. O dimensionamento do sistema de rega deve ser adequado às condições locais específicas do sistema solo-planta-atmosfera, considerando-se os cálculos de caudais, pressões, diâmetros das tubagens, potência da bomba de água, entre outros. Em termos de calendário de rega, as dotações e a frequên-

cia dependem das necessidades hídricas ao longo do ciclo cultural, estimadas por métodos de leitura do teor de água no solo, ou por fórmulas de evapotranspiração cultural (ETc). Para o cálculo da ETc, a partir da evapotranspiração de referência (ETo), é necessário conhecer os coeficientes culturais (Kc). No Quadro 1, apresentam-se valores médios indicativos de parâmetros associados às necessidades hídricas da cultura do morangueiro ao ar livre em sistema de plantação outonal, ao longo das fases do ciclo vegetativo. Nestes cálculos, as necessidades de água da cultura, indicadas por valores médios de ETc, perfazem um total de 366 mm (3660 m³/ha) entre janeiro e junho. No mês de junho, a ETc deverá ultrapassar

Quadro 1 – Determinação das necessidades de água (≈ETc) do morangueiro ao longo das fases de desenvolvimento, em conforto hídrico, em plantação outonal

	Inicial (crescimento vegetativo)	Intermédia (floração/frutos)	Final (maturação)	Total
Duração (dias)	15 (janeiro)	75 (janeiro-março)	90 (abril – junho)	180
ETo* (mm/dia)	1	2-3	4-6	
Kc**	0,4	0,5-0,7	0,6-0,5	
ETc*** (mm)	6	112,5	247,5	366

*Evapotranspiração de referência; **Coeficiente cultural; ***Evapotranspiração cultural:
ETc = ETo × Kc.
Obs: 1 mm = 1 L/m² = 10 m³/ha

os 100 mm. Face às características climáticas, estes valores devem ser reduzidos para regiões mais húmidas (maioritariamente a norte) e aumentados nas regiões semiáridas (maioritariamente a sul).

Após o cálculo das necessidades hídricas, a rega deverá ser conduzida através da construção de um balanço hídrico (BH), para se obter informação sobre “quando” e “quanto” regar. Como parâmetros envolvidos no BH de um calendário de rega destacam-se os referentes à cultura, ao solo, à meteorologia e à gestão da rega (Quadro 2).

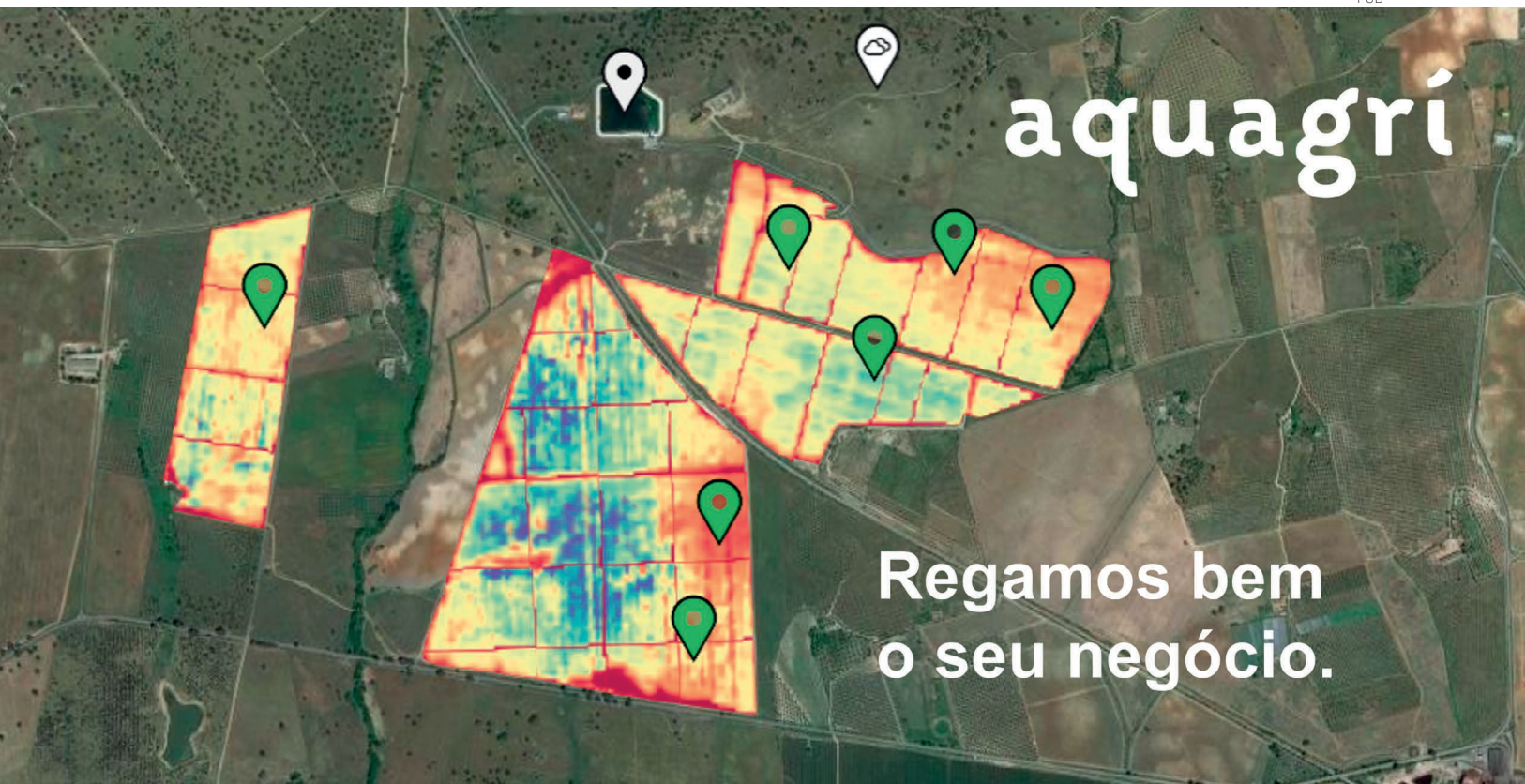
Com uma eficiência de 90% para a rega localizada, a aplicação de água prevista para a região Oeste ultrapassa os 4000 m³/ha. No entanto, em função das características do sistema de rega e do solo, existem áreas não humedecidas (superficiais e subsuperficiais) que deverão atingir os 40-60% da área plantada total e a tendência é cortar 10 a 20% nas doses inicialmente estimadas. Outro aspeto importante é atender ao sistema radicular bastante superficial e à pouca

Quadro 2 – Parâmetros da cultura, do solo, da meteorologia e da gestão de rega envolvidos num balanço hídrico

Cultura	Solo	Meteorologia	Gestão de rega
Profundidade radicular	Classe de textura	Precipitação	Dotação (dose) de rega
Fases de desenvolvimento	Coefficientes hídricos	Evapotranspiração de referência (ET ₀)	Intervalo entre regas
Coefficientes culturais (K _c)	Humidade		Eficiência de rega

tolerância da cultura ao défice de água no solo (o défice de gestão permissível – DGP, aponta para um valor máximo de 20% da capacidade utilizável na zona radicular). Consequentemente, sobretudo nos solos mais arenosos (com menor capacidade utilizável), as doses máximas de rega não devem ultrapassar cerca

PUB



myirrigation • gestão de rega • irriwatch • levantamento electrocondutividade do solo • recolha imagens térmicas e ndvi por drone
 auditoria técnica a sistemas de rega • projectos de rega e drenagem • logística de água • estudo de solos • formações práticas • estações meteorológicas
 modelos de doença • previsão meteorológica local • sistema de monitorização de condições de geada • sondas humidade e salinidade do solo
 sistemas de monitorização para hidroponia • armadilhas automáticas para pragas • equipamentos para amostragem de solo e água

#amelhorequipa #eficiencia #sustentabilidade #gestaoderega #myirrigation #irriwatch #pesslinstruments #sentek #eijklkamp

tel. 214 660 773 • www.aquagri.com • info@aquagri.com • /aquagri • /aquagri_ • /company/aquagri



de 5 mm e a rega tende a ter frequência diária (podendo mesmo ser dividida em dois períodos de aplicação quando a ETc é mais elevada). Nos solos argilosos esse risco é menor e podem ser aceites intervalos e doses de rega superiores. Finalmente, o BH de rega deve ser construído, numa base diária ou semanal, envolvendo os dados da evolução da água do solo, ETc, dotações e precipitação efetiva, para o ciclo cultural identificado. As estratégias típicas de rega baseiam-se na informação considerada para algumas variáveis de referência:

- Necessidades hídricas reduzidas na fase de pós-plantação, aumentam ao longo das fases de desenvolvimento vegetativo e diminuem ligeiramente na fase de maturação dos frutos;
- Frequência de rega: tendencialmente diária;
- Doses de rega (articuladas com a frequência): determinadas pela ET real diária;
- Programação das regas: humedecimento na plantação (outubro) e condução das doses de rega ao longo de todo o ciclo cultural;
- O teor de humidade do solo deve ser mantido dentro dos limites em que a água se encontra facilmente disponível para as plantas, evitando-se situações de stress hídrico ou de encharcamento.

No âmbito das boas práticas devem ser minimizadas as perdas de água e atingidos bons índices de produtividade (físicos e económicos). Nesta perspetiva, uma adequada seleção do método de rega e operacionalidade dos equipamentos asseguram a aplicação de água de forma mais eficaz. Para este objetivo devem ser considerados vários procedimentos ao nível da configuração, da gestão, da monitorização e da avaliação da qualidade de rega, que envolvem:

- A opção por métodos de rega localizada;
- Projetos de rega dimensionados de acordo com as condições edafoclimáticas locais;
- O caudal específico do projeto (rega localizada) estar próximo de um valor de 1 L/s/ha;
- A limitação da taxa de aplicação de água à taxa de infiltração do solo (que é menor em solos mais pesados e particularmente de potencial risco de escoamento superficial da água para valores inferiores a 5 mm/h);

- Volumes de água totais aplicados entre 3000 m³/ha e 4000 m³/ha;
- A utilização de indicadores de desempenho (uniformidade e eficiência devem apontar para os 90%);
- A determinação ou estimativa das disponibilidades de água: 1) no solo (humidade no início do ciclo cultural); 2) nas reservas hídricas superficiais e/ou subterrâneas; 3) da precipitação;
- O cálculo das necessidades de água da cultura nas diferentes fases de desenvolvimento cultural;
- A construção de um balanço hídrico (base diária ou semanal) para correta condução da rega;
- A utilização de equipamentos/sensores para seguir a evolução do teor de água no solo;
- A manutenção adequada do sistema de rega de forma a controlar situações de entupimentos, roturas, escoamentos, etc.;
- A prevenção da degradação da qualidade do solo por fenómenos de compactação, salinização, alargamento, erosão, etc.;
- A utilização de ferramentas informáticas para programar e acompanhar as campanhas de produção.

Nota final

É positiva a adesão dos produtores a medidas envolvidas na Produção Integrada, na Produção Biológica, e/ou no Sistema de Reconhecimento de Regantes, que estão em sintonia com os objetivos de desenvolvimento sustentável do setor agroalimentar dos programas estratégicos estabelecidos para a presente década, como são os casos do Pacto Ecológico Europeu e da Terra Futura. 🌱

Bibliografia

- Allen, R.G.; Pereira, L.S.; Raes, D. & Smith, M. (2006). Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. *FAO Irrigation and drainage paper 56*. FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. <http://www.fao.org/3/x0490s/x0490s00.htm>.
- Oliveira, I. (2011). *Técnicas de regadio* (2.ª Ed.). Edição de autor. Beja.
- Palha, M.G. (2020). *Cultura do morango no solo e em substrato*. Quântica Editora – Conteúdos Especializados Lda., Porto, 197 p.