

CONTRIBUIÇÃO DO PROJECTO AQUASTRESS PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: O CASO DE ESTUDO PORTUGUÊS

The Aquastress Contribution to a Sustainable Agriculture: The Portuguese Case Study

LUÍS CORREIA ⁽¹⁾, ISRAURINDO OLIVEIRA ⁽²⁾ & RODRIGO MAIA ⁽³⁾

⁽¹⁾ Bolseiro de Investigação, FEUP,
Faculdade de Engenharia do Porto – Secção de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente, Rua Roberto Frias, s/n, 4200-465 Porto, lcorreia@fe.up.pt

⁽²⁾ Director Técnico, COTR,
Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio, Quinta da Saúde, Apartado 354, 7801-904 Beja), isaurindo.oliveira@cotr.pt

⁽³⁾ Professor Associado, FEUP,
Faculdade de Engenharia do Porto – Secção de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente, Rua Roberto Frias, s/n, 4200-465 Porto), rmaia@fe.up.pt

Resumo

No âmbito do Caso de Estudo do Guadiana (CEG), integrado no projecto Aquastress, encontra-se actualmente em curso uma actividade de Benchmarking da rega e práticas agrícolas do olival de regadio, de que será feita a correspondente descrição e contextualização e apresentado o actual estágio de desenvolvimento. A escolha desta cultura justifica-se pelo seu forte crescimento na região, ocupando cerca de 50% da área total de regadio dos concelhos de Moura e Serpa, localizadas na margem esquerda da Bacia do Guadiana. A análise conduzida baseia-se no acompanhamento e na recolha sistematizada e continuada de informação junto de 28 olivicultores. Através da comparação entre estes, serão identificadas as explorações que apresentam melhores resultados (em termos de produção, qualidade e rendimento), o que permitirá identificar com maior clareza quais as principais deficiências de gestão e condução do olival de regadio e, de igual forma, utilizar o exemplo dos “melhores” para definir estratégias e práticas que possam ser depois implementadas nos restantes olivicultores.

Palavras-chave: Rega, Benchmarking, Gestão da Rega, Olival.

Abstract

The present paper concerns an ongoing olive grove irrigation and agricultural practices of Benchmarking activity integrated in the Guadiana Case Study (GCS) of the AquaStress project, of which the correspondent description and scope will be made as well as presented the current stage of development. This crop was chosen due to its current growth trend in the Guadiana left margin, namely in the Serpa and Moura municipalities where oliveyards take up to 50% of the total irrigated surface. This analysis is based on the continuous monitoring of 28 olive farmers and systematic collection of information regarding their practices and productive options. The best plots, regarding production, quality parameters and net profit, will be identified based on the criteria comparison among the farmers. This approach will also allow the identification of the main constraints in the irrigated olive grove management and to use the most successful examples in order to define strategies and best practices that can be implemented later by other farmers.

Keywords: Irrigation, Benchmarking, Irrigation Management, Olive Groves.

1. Introdução

O objectivo do trabalho que está na base deste artigo é o de melhorar o desempenho da gestão da rega no olival através do aumento da eficiência e transparência no uso da água para fins agrícolas e da responsabilização dos utilizadores da água nesse contexto, envolvendo-os na gestão dos recursos hídricos da região.

Para este efeito, pretende-se, no final da actividade, obter a identificação de um conjunto de práticas agrícolas e de rega que se possam divulgar como guias experimentais para divulgação. Para o efeito, foi utilizada uma metodologia de comparação das opções de rega e de várias práticas agrícolas características do olival entre vários agricultores, designada correntemente por “Benchmarking”.

Esta metodologia foi operacionalizada da seguinte forma:

1. Escolha e contacto inicial com os agricultores com o apoio de outras entidades (“stakeholders”, STKH) regionais (organizações ligadas à agricultura, nomeadamente cooperativas/associações locais);
2. Consulta aos agricultores e validação dos critérios a monitorizar;
3. Implementação da actividade.

À data da elaboração deste texto foram já concluídas as duas primeiras fases, encontrando-se a terceira em curso. Nesta óptica, é apresentada neste trabalho a sistematização da actividade; os seus principais componentes e aspectos; os resultados preliminares apurados até à data; e as perspectivas de desenvolvimentos futuros da mesma.

Este estudo pressupõe desde a sua concepção, uma participação iterativa dos STKH envolvidos nesta temática, no sentido de incorporar a sua visão, preocupações e saber dentro das várias componentes.

Assim, serão também os STKH os responsáveis pela validação e reconhecimento da eficácia e adequabilidade das soluções e propostas adiantadas pela actividade, pelo que será também enfatizado o seu correspondente envolvimento.

Saliente-se, desde já, algumas das premissas fundamentais para tal, nomeadamente:

- a confidencialidade dos agricultores participantes em termos de comparação de dados, e o sigilo desses dados e das informação obtidos;
- a participação activa dos agricultores participantes na modelação dos critérios a monitorizar.

2. Caso de Estudo do Guadiana (CEG)

O CEG visa a análise e proposta de medidas (no âmbito da oferta e da procura) que permitam a racionalização e optimização dos recursos hídricos na margem esquerda da bacia do rio Guadiana, a jusante da barragem do Alqueva, incluindo assim os concelhos de Moura, Serpa e Mértola (só o segundo na totalidade).

Uma das razões principais da escolha desta região, para além dos frequentes casos de escassez de água e fraca qualidade da mesma, prende-se com a futura entrada em funcionamento do Subsistema do Ardila que irá permitir a adução de água do Sistema de Pedrogão à margem esquerda, possibilitando um aumento potencial de 30 000 ha de regadio nesta zona, histórica e maioritariamente caracterizada pela agricultura de sequeiro.

Nesta região, bastante sujeita a fenómenos de seca (de três em três anos no caso de Mértola, segundo o Instituto da Água (INAG, 2001)), assistiu-se nos últimos anos a um grande crescimento da área de olival de regadio.

De facto, com o desenvolvimento do regadio no concelho de Serpa, é esperado um forte aumento na procura de água, sendo esta proveniente, de forma quase exclusiva, de fontes de água subterrâneas.

Este efeito far-se-á sentir tanto na economia local como nos impactos ambientais e paisagísticos desta região (CEG) de uma forma duradoura dadas as características perenes da cultura, assim como o tempo necessário para a recuperação dos investimentos realizados, nomeadamente com a instalação dos sistemas de rega.

No âmbito das medidas do lado da procura, onde se insere a actividade objecto do presente trabalho, pretende-se garantir um contributo efectivo para o desenvolvimento sustentável do regadio no CEG através do estudo integrado das:

- Melhores culturas agrícolas para a região;
- Melhores práticas de regadio;
- Determinação do preço da água e da elasticidade procura-preço da água.

3. O Benchmarking da Rega e Práticas Agrícolas no Olival

3.1. Considerações Gerais

O Benchmarking da rega e as práticas agrícolas no olival podem ser definidos como a identificação, organização e aplicação de um conjunto de práticas e opções que se verifiquem ser as mais vantajosas para a melhoria da competitividade, desempenho e eficiência no uso da água no olival.

Este é um processo contínuo que, na sua globalidade, envolve:

- Recolha de informação directamente dos agricultores;
- Determinação do diferencial das práticas do agricultor observado e as dos que se verificaram ser os que obtiveram melhores resultados (rendimento, quantidade de água aplicada, etc.); e
- Selecção e adaptação das “melhores” práticas à situação do agricultor observado e implementação dessas medidas.

Este é, portanto, um processo cíclico e contínuo de recolha de informação e implementação de medidas. Neste sentido, o Benchmarking não substitui outras ferramentas de diagnóstico e avaliação dos objectivos pretendidos, já que necessita dos seus resultados para a quantificação das variáveis a comparar, pelo que pode ser utilizado para os complementar.

Esta metodologia baseia-se num processo sistemático que assegura uma melhoria contínua através da comparação de variáveis relevantes, quantificadas de acordo com normas e “standards” reconhecidos. Este processo conta idealmente com quatro componentes fundamentais:

1. Monitorização das actividades do agricultor e recolha de informação;
2. Elaboração de indicadores de desempenho e a sua comparação;
3. Envolvimento de instituições públicas e privadas;
4. Estabelecimento e disseminação de um quadro de medidas reguladoras

Este tipo de abordagem foi já iniciada pelo Centro Operativo e de Tecnologia do Regadio (COTR) para a cultura da Vinha, contando actualmente com um ano de recolha de informação, tendo sido identificados indicadores de desempenho simples e de aplicação generalizada que ajudaram a formatar a presente actividade.

Os benefícios do Benchmarking para os agricultores, caso este processo seja desenvolvido correctamente, serão a melhoria dos seus níveis de desempenho, que poderá ser quantificado através dos seus resultados produtivos, assim como assegurar aos agricultores uma percepção mais realista acerca da utilização que estes fazem dos seus recursos produtivos, levando a um uso mais eficiente destes. Este aspecto assume particular relevância na medida em que diz respeito à transferência de tecnologia para os agricultores, muitas vezes “divorciados” de métodos e práticas que técnicos, peritos e académicos desenvolvem.

Da mesma forma, podem ser identificados e quantificados quais os principais constrangimentos que afectam o desempenho geral destes sistemas produtivos, nomeadamente os custos de equipamento, mão-de-obra, energia e outros, possibilitando a criação de guias que atentem para estes factores.

3.2. Esquema Geral da Actividade

A metodologia seguida para este estudo pretende dar resposta aos objectivos traçados através de um processo participativo envolvendo, não só os agricultores aderentes, como outros agricultores com os mesmos problemas, ao longo de um processo em que se tenta perceber quais as estratégias produtivas seguidas pelos agricultores, e o porquê das mesmas.

Assim, para obviar esse problema, nomeadamente no que à rega diz respeito, ou seja, questões como a sua influência na produção final e na qualidade do azeite, foi elaborado um sistema simples de entradas, saídas e processos que pretende emular o actual sistema de produção do olival de regadio - composto pelos seguintes componentes:

- Recursos, ou factores de produção (água, agro-químicos, quantidades, doses, custos, tempos, etc.);
- Processos (rega, operações culturais, tratamentos, etc.);
- Produtos (produção, qualidade do produto final, rendimento, etc.).

Neste sentido, a avaliação do desempenho está relacionada com a eficiência de um determinado processo através do qual um recurso (componente de entrada) é convertido no respectivo produto (componente de saída), assim como dos impactos do uso destes recursos ou derivados dos seus produtos.

Os diferentes tipos de recursos, processos, e produtos a analisar foram validados em conjunto com os agricultores numa sessão de participação pública levada a cabo na zona do CEG pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) e Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement (Cemagref), com o apoio da Cooperativa Agrícola de Brinches e do Centro Operativo e Tecnologia de Regadio (COTR). Nesta sessão foram ainda considerados dois componentes adicionais do sistema: impactos e factores externos. Estes foram considerados com o objectivo de ajudarem a estabelecer um contexto socioeconómico onde o sistema de produção do olival de regadio se insere e é explorado pelo agricultor.

Nesta sessão utilizaram-se várias técnicas de animação que fomentaram a participação e discussão entre os agricultores e os responsáveis do projecto. Numa primeira fase da sessão foram estabelecidos vários grupos entre os agricultores e discutidos quais os aspectos a considerar em cada componente do sistema. Posteriormente, cada grupo de agricultores discutiu entre si, chegando a um consenso quanto à relevância de cada aspecto. A estes foi atribuída uma pontuação, que permitiu identificar os aspectos mais importantes para cada um dos componentes do sistema. Foram assim identificados, de forma similar, os impactos esperados pelos agricultores devido ao desenvolvimento do olival na região, Tabela 1.

Estes resultados especialmente os aspectos mais pontuados permitiram adequar as prioridades sobre o tipo de informação a recolher, de forma a responder de modo mais objectivo às preocupações dos agricultores, validando simultaneamente os critérios seguidos durante as fases seguintes da actividade.

Tabela 1. Validação do modelo do sistema de produção do olival de regadio criado pelos agricultores.

Componente	Recursos (factores de produção)	Pontuação	Processos (práticas)	Pontuação	Produtos	Pontuação	Impactos	Pontuação	Factores externos	Pontuação
Aspectos	Fitofármacos	4	Rega	5	Azeite	6	Emprego na região	2	Clima	5
	Mão-de-obra	4	Poda	4	Subprodutos	5	Desenvolvimento da economia local	2	Políticas agrícolas	5
	Energia	4	Tratamentos com fitofármacos	3	Azeitona para conserva	4	Poluição	2	Economia mundial	2
	Fertilizantes	3	Fertilização	2	Biomassa	3	Permanência da população na região	1	Mercado	2
	Equipamento	3	Conservação do solo	1	Madeira	1	Factor de desenvolvimento	1	Preço da água	1
	Água	1	Colheita	1	Caça	1	Auto-suficiência no consumo azeite	1	Falta de mão-de-obra	1
			Queima da rama	1	Chá	1	Resgate de CO ₂	1		
			Drenagem	1	Carvão	1	Dependência de uma só cultura	1		
			Análises (solo, água)	1	Produtos cosméticos e farmacêuticos	1	Turismo	1		
							Percolação	1		
							Erosão	1		

4. Implementação da Actividade

4.1. Considerações Gerais

A operacionalização da actividade passa inicialmente pela monitorização das actividades do agricultor e recolha de informação. Parte desta é quase exclusivamente obtida de forma directa através de entrevistas e contactos telefónicos frequentes com o agricultor, a saber:

- A caracterização do olival, que consiste na informação relativa à localização, variedade, idade, área e densidade da plantação (compasso) e às fontes de água e de energia;
- A caracterização das operações, que compreende: o tipo e a data da operação, as máquinas e equipamentos agrícolas utilizados e a correspondente duração; a necessidade de mão-de-obra; e os produtos (fertilizantes ou fitofármacos) utilizados, assim como as quantidades aplicadas;
- A caracterização da rega, que compreende a data e duração de cada evento de rega, assim como o recurso à fertirrega, onde igualmente se recolhe a informação relativa às datas de aplicação e quantidades aplicadas.

A informação experimental foi obtida, muitas vezes com o apoio de técnicos do COTR, através de protocolos previamente definidos, nomeadamente:

- Recolha e caracterização das amostras de solo;
- Avaliação dos teores de humidade do solo;
- Avaliação dos sistemas de rega e dos gastos energéticos de bombagem.

Foram ainda utilizados dados climáticos obtidos através das Estações Meteorológicas Automáticas (EMA) da rede do Sistema Agrometeorológico para a Gestão da Rega no Alentejo (SAGRA). O SAGRA é um serviço que visa a recolha, armazenamento, tratamento e disponibilização de informação agrometeorológica e é composto por um conjunto de EMAs localizadas nas principais zonas de regadio do Alentejo possibilitando a determinação da evapotranspiração das diferentes culturas nessas mesmas regiões. Esta informação é de carácter fundamental para o cálculo das necessidades de rega das culturas.

As explorações agrícolas incluídas na actividade (e cujos proprietários acederam participar) encontram-se principalmente nos concelhos de Moura e Serpa, onde se concentra a maior parte de olival de regadio desta região.

No sentido de reduzir a variabilidade da amostra optou-se por escolher duas variedades de olival cobrançosa e cordovil.

A primeira foi escolhida por ser uma variedade autóctone da região e com forte expressão patrimonial 42% da área total de olival da zona homogénea n.º 21 Margem esquerda do Guadiana (ACACSA, 2008).

A variedade cobrançosa é relativamente recente na região, mas tem tido uma aceitação bastante expressiva, com bastantes olivais novos de idades semelhantes.

A avaliação dos sistemas de rega foi feita, sempre que possível, na presença do agricultor para que este se apercebesse do estado real do seu sistema.

Nos pontos seguintes procede-se à descrição dos principais aspectos que caracterizaram o processo de recolha de informação, nomeadamente a caracterização do solo e monitorização dos teores de humidade do solo; calendarização da rega e avaliação dos sistemas de rega; caracterização das operações; e modelação da rega.

4.2. Caracterização do Solo e Monitorização dos Teores de Humidade

As amostras de solo foram recolhidas através de uma sonda inserida, quando possível, até uma profundidade de 1m, tendo sido feita uma análise macroscópica na altura da recolha e, posteriormente, uma análise física laboratorial para determinação dos limites máximo (capacidade de campo) e mínimo (ponto de emurchimento permanente) de disponibilização de água para a planta. O valor correspondente à diferença entre os limites referidos é a capacidade utilizável de água, que é fundamental para uma correcta definição da estratégia de rega.

Tendo em vista acompanhar o estado de humidade da água no solo ao longo da campanha de rega, monitorizaram-se as diferentes parcelas englobadas na actividade. Nestes locais foi inserido um tubo de PVC para, posteriormente, com uma sonda, ser possível avaliar o teor de humidade a várias profundidades.

Esta recolha foi feita periodicamente, permitindo aferir a evolução do teor de humidade no solo, o que permite compreender melhor o efeito da rega. A localização dos tubos foi geo-referenciada por GPS na altura da sua instalação, proporcionando a sua potencial introdução num sistema de informação geográfica.

Assim, foram instalados, em cada exploração agrícola aderente ao projecto, 56 tubos para acesso da sonda capacitiva “Diviner 2000” num total. Essa sonda “Diviner 2000” integra um sistema de medição da humidade do solo portátil, constituído por um “datalogger” e uma sonda portátil. Cada leitura não é mais do que uma “fotografia” do teor de humidade do solo a uma determinada profundidade, num perfil de solo particular e numa determinada data. Com essa informação, e de acordo com o objectivo pretendido, é possível avaliar ou prever:

- O consumo diário da cultura;
- Os padrões de extracção de diferentes camadas de um perfil de solo;
- A profundidade e distribuição do sistema radicular da cultura;
- As alterações na textura e/ou estrutura do solo;
- A próxima data de rega e a dotação de rega necessária para abastecimento do perfil de solo monitorizado;
- A profundidade e distribuição da frente de humedecimento após a ocorrência de precipitação ou rega.

Os teores de humidade do solo foram medidos em todas as explorações com uma periodicidade aproximada de 15 dias para avaliar a variação de água a várias profundidades no solo ao longo da campanha de rega, Figura 1.

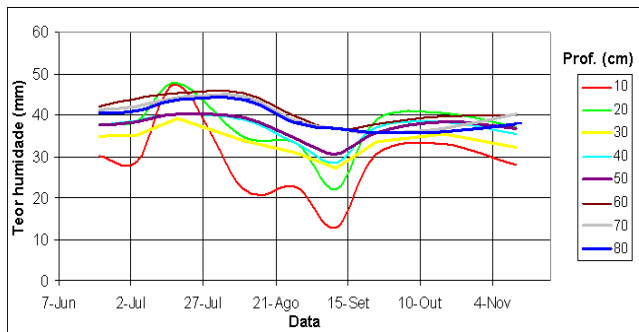


Figura 1. Variação do teor de humidade do solo observado a várias profundidades.

4.3. Calendarização da Rega

Foi feito o registo das datas, durações e volumes de água aplicados. Desta forma podem ser comparadas as estratégias de rega dos vários agricultores, tanto quanto à intensidade, como à oportunidade da rega. Na Figura 2 encontram-se representadas a azul as regas feitas pelos agricultores, cujo código de identificação é apresentado numerado no eixo das ordenadas. Na mesma figura, no eixo das abcissas é possível observar a data de ocorrência de eventos de rega (assinalados a azul) para cada agricultor. No mesmo eixo encontram-se assinaladas a tracejado grosso as várias fases culturais da oliveira desde a floração até à maturação do fruto. Através do registo das datas de rega e da sua duração poder-se-á calcular o volume total de água aplicado, assim como o volume aplicado em cada rega.

No entanto, para este cálculo é necessária a caracterização do sistema de rega, no sentido de se saber qual o caudal veiculado pelo grupo de bombagem, assim como o caudal realmente debitado pelos gotejadores.

No entanto, mesmo sem essa informação, é possível identificar na Figura 2 estratégias de rega bastante distintas, tanto no que diz respeito à frequência como à fase da cultura onde é concentrada a aplicação de água.

Estas diferenças não se devem exclusivamente às opções de gestão do agricultor mas também à disponibilidade de água ou, por exemplo, a problemas ou mau funcionamento do sistema de rega.

No final da campanha, quando for recolhida a informação relativa à produção e qualidade da azeitona será possível correlacionar estes valores com a estratégia utilizada pelo agricultor no sentido de se identificarem quais as estratégias mais produtivas e assim identificar casos onde sejam aplicados volumes de água excessivos.

4.4. Avaliação do Sistema de Rega

Com a modernização da agricultura, e particularmente na rega, tem-se vindo a assistir à introdução de novas tecnologias que proporcionam aos sistemas de rega um elevado grau de automatização e controlo (Oliveira *et al.*, 2005).

Contudo, mesmo em sistemas bastante desenvolvidos e automatizados, a adequada utilização da água e dos fertilizantes impõe que se conheça com rigor a forma como o sistema está a funcionar. Esta é uma situação muitas vezes descurada pelo regante, pois parte do princípio que a elevada sofisticação do sistema garante, à partida, uma «boa rega».

Entenda-se como «boa rega», aquela em que o volume de água aplicado se distribui equitativamente por todas as plantas (elevada uniformidade) e com o mínimo de perdas possível, isto é, que toda a água fique disponível para as plantas (Oliveira *et al.*, 2005).

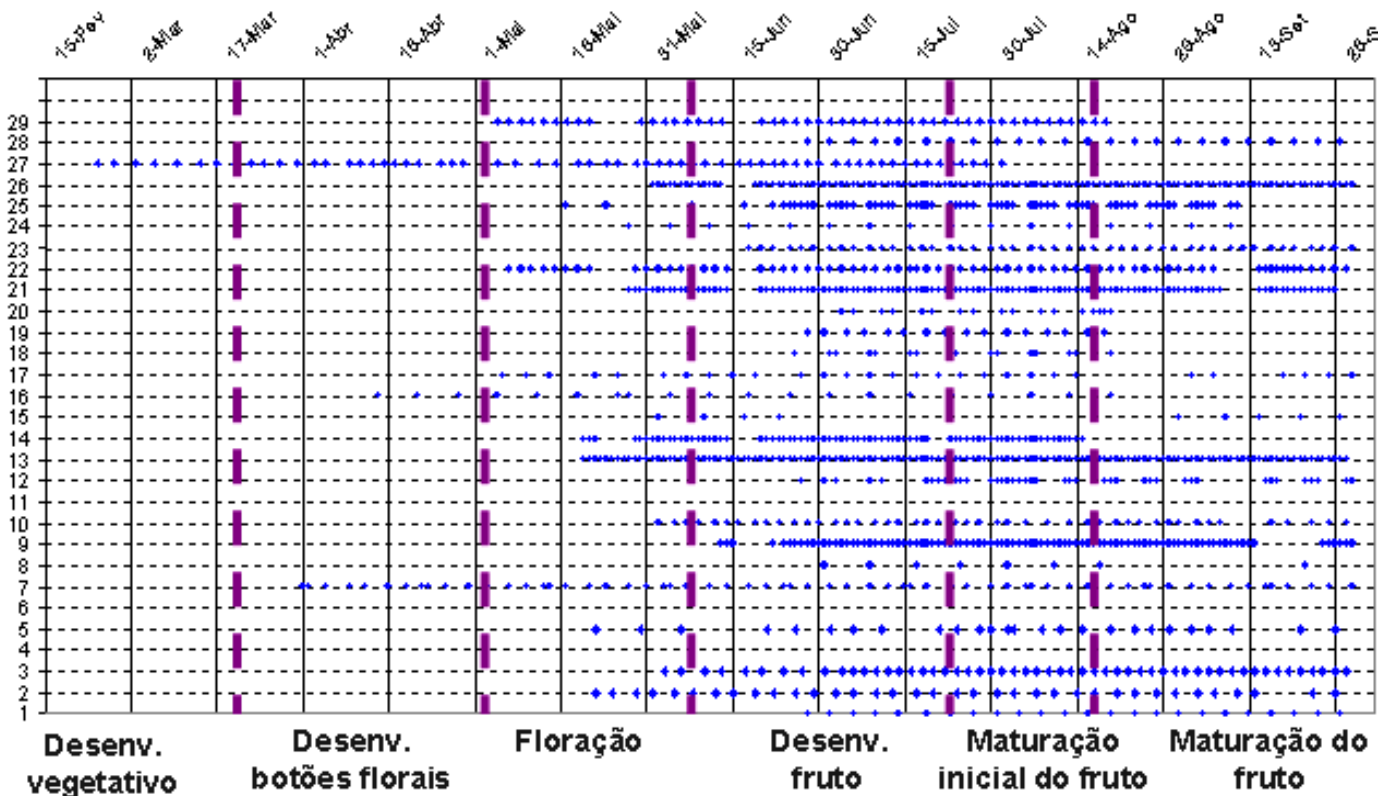


Figura 2. Calendário de rega para as explorações monitorizadas.

A avaliação de um sistema de rega baseia-se, essencialmente, na medição de caudais e pressões em diversos pontos (débito dos emissores e pressões nos ramais de rega laterais), por forma a determinar, tanto a uniformidade de distribuição da água, como as dotações reais aplicadas. Estas medições são posteriormente comparadas com os dados de projecto e transformadas em indicadores que caracterizam, em termos globais, a eficácia do sistema, nomeadamente através da variação entre os caudais nominais e os caudais debitados pelos gotejadores.

Para além da determinação da qualidade da aplicação da água, foram ainda avaliados o desempenho dos sistemas de filtragem e bombagem, de modo a verificar se as suas capacidades vão de encontro às necessidades do sistema.

Sempre que possível, o sector do sistema de rega onde decorreu o acompanhamento foi avaliado de acordo com o protocolo definidos pelo COTR no Guia de Rega – Informação Técnica 3 e 3.4 (Nunes *et al.*, 2003), e com a colaboração dos seus técnicos, com a finalidade de garantir a fiabilidade da avaliação dos volumes de água aplicados ao longo da campanha de rega. Como foi referido no ponto 4.3, é assim possível o cálculo dos volumes totais de água aplicados, Figura 4. Os volumes totais aplicados encontram-se representados em ordem decrescente na Figura 3, variando entre 2229 m³/ha e 167 m³/ha.

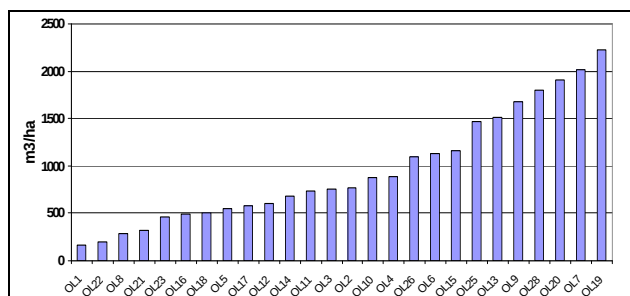


Figura 3. Volumes totais de água aplicados (m³/ha).

Da mesma forma foi aferida a fonte de energia utilizada pelos agricultores, sendo que 69% do grupo avaliado tem disponível electricidade para os seus grupos bombagem e os restantes 31% têm de recorrer ao diesel para o funcionamento das suas infra-estruturas de rega.

Neste sentido foram calculados os gastos energéticos correspondentes tendo-se verificado que, em termos médios, os agricultores que utilizam a energia eléctrica pagam 0.045 € por m³ de água bombado, enquanto que os que recorrem ao diesel pagam em média 0.264 €/m³. Foi então calculado, com base na área beneficiada por cada sistema de rega, o custo energético da água por unidade de superfície, Figura 4.

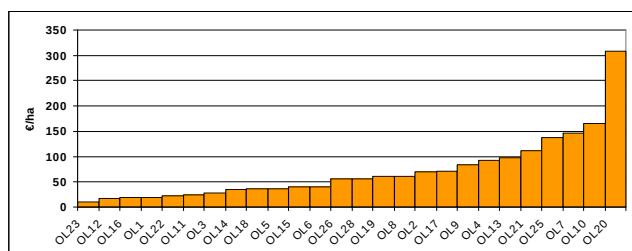


Figura 4. Custo energético da água por unidade de superfície (€/ha).

Da análise da Figura 4 é evidente a enorme disparidade de valores, que variam entre 11 e 307 €/ha. Esta diferença pode reflectir situações onde, por exemplo, possa ter ocorrido um mau dimensionamento dos sistemas de rega. Do mesmo modo, e ainda que fora do âmbito deste trabalho, poder-se-ão identificar as situações onde os custos são menos elevados e desta forma orientar uma futura análise destes sistemas para determinação das causas dessa situação.

De facto, no decurso da avaliação dos sistemas de rega foram identificadas várias situações relativamente ao funcionamento dos mesmos, nomeadamente problemas nos ramais da rede de rega, que podem ser responsáveis pelas variações de caudal medido, em relação aos valores de projecto, Tabela 2. Os principais factores detectados foram entupimentos, de origem mineral (calcário) e orgânica (matéria orgânica). Em alguns foram detectadas roturas nos ramais de rega. Um outro aspecto bastante frequente diz respeito à falta de manutenção dos sistemas de rega.

4.5. Operações e Factores de Produção

Os recursos de produção foram caracterizados relativamente às quantidades utilizadas, tipo e duração da utilização, e calendarização da sua utilização, tendo sido identificados neste trabalho os seguintes:

- Água;
- Fertilizantes e fitofármacos;
- Mão-de-obra temporária.

Este último item está relacionado com a necessidade sazonal de uma considerável quantidade de mão-de-obra, nomeadamente em certos períodos onde ocorrem operações como a poda ou a colheita.

Da mesma forma foram caracterizadas as várias operações que ocorreram nas explorações através das quais foram utilizados os recursos supramencionados. Esta caracterização contempla uma descrição sumária do equipamento utilizado no sentido de se aferirem os custos envolvidos nestas operações. Esta informação permite assim caracterizar o sistema produtivo da exploração.

Foram então identificadas as operações (processos) características desta cultura, nomeadamente: operações com químicos, ou seja, com recurso ao uso de fertilizantes e fitofármacos; operações no solo ou mobilizações; operações culturais como a poda e apanha da azeitona; e o recurso à mão-de-obra, permanente e temporária.

Tal como para a rega, Figura 2, são elaborados mapas de calendarização de operações que permitem a comparação das várias operações de cada agricultor assim como as suas datas de ocorrência e duração. Desta forma são identificáveis as fases da cultura onde se concentram as operações, com particular ênfase para aquelas com recurso a fertilizantes e fitofármacos. Pretende-se com esta abordagem avaliar os principais efeitos das operações (ao nível da produção final e qualidade), assim como caracterizar, para as explorações mais rentáveis, quais os gastos em recursos e consequentemente a estrutura de custos dessas explorações, e quais as práticas mais determinantes.

Tabela 2. Resultados da avaliação dos sistemas de rega das explorações.

Cod	(Dist. entre linhas) x (Dist. Na entrelinha)	Área regada	N.º Gotejadores / ha	Caudal nominal do gotejador	Caudal médio medido no gotejador	Duração da rega acumulada	Nº de regas	Quantidade total de água aplicada	Custo da água por unidade de área
		(ha)		(l/h)	(l/h)			m³/ha	€/ha
OL22	7 x 7	1.0	408	4.0		50	9	82	
OL23	7 x 7	2.0	408	3.6	4.2	268	134	459	11.2
OL19	7 x 7	8.0	816	2.1	6.7	406	28	2228	60.3
OL12	7 x 7	5.0	408	4.1	7.0	138	25	396	12.0
OL28	7 x 7	13.6	1429	1.6	1.9	569	71	1564	49.3
OL11	7 x 7	2.8	408	4.1	4.1	370	74	618	20.3
OL15	7 x 7	14.5	1429	2.3	2.3	319	87	1067	36.5
OL6	7 x 7	6.0	1429	3.6	3.8	252	45	1355	48.7
OL3	7 x 5	2.0	1429	2.4	2.5	167	63	594	21.4
OL16	6 x 7	18.0	476	4.0	2.4	224	98	257	9.7
OL9	7 x 7	10.0	1429	2.1		798	111	2394	119.4
OL26	6 x 8	6.7	1667	2.3	2.7	332	37	1480	75.4
OL13	7 x 7	1.9	612	4.0	4.4	620	105	1681	108.8
OL5	7 x 7	1.2	612	3.6	3.8	235	54	549	36.1
OL18	6.5 x 6.5	25.0	946	3.6	3.4	220	22	699	50.2
OL7	7 x 7	7.5	408	3.6	3.8	1010	61	1574	113.6
OL2	8 x 7	15.0	833	4.2		192	16	672	60.8
OL25	7 x 7	2.3	816	4.0	4.4	276	46	982	91.9
OL4	7 x 7	2.2	816	3.6	4.3	258	43	914	94.2
OL1	7 x 7	3.6	408	4.0	4.4	92	26	166	19.2
OL17	8 x 8	1.5	625	4.0	4.3	334	118	899	110.8
OL20	7.5 x 7.5	16.0	711	2.1	2.1	782	58	1190	191.9
OL10	7 x 7	14.1	612		3.1	621	69	1172	221.2
OL8	8 x 4	5.0	1250	2.5	0.9	120	11	135	28.3
OL21	6 x 6	1.3	833	4.0	5.3	153	29	681	237.9
OL14	7 x 7	0.8	816	3.6		232	25	682	

Tabela 3. Mapa de operações para uma exploração monitorizada.

Código	Data	Operação	Atomizador / Pulverizador	Atom/Pulv. Volume (l)	Num de pulv./atom. para o sector	Duração (horas por pax)	Tipo de Produto	Produto Aplicado	Nome Comum	Quant. Total Aplicada	Unidade
OL1	20-Fev	Tratamento	Atomizador	2000	1	2.5	Fungicida	Cobre	Cuprocol	5	l
	28-Mar	Desburrigagem Química	Pulverizador manual	20	25	2.5	Insecticida	Glifosato			
							Herbicida	Herbicida	Bi-Hedonal	0	l
	15-Abr	Tratamento	Atomizador	2000	1	2.5	Fungicida	Cobre	Cuprocol	5	l
							Fitoelementos	A.a. + vitam. + horm	PlantFol	6	l
							Adubo	Ad. Foliar (20-4-15)	PoliFol Complet	20	l
							Insecticida	Dimetoato		3	l
	29-Abr	Desburrigagem Química	Pulverizador manual	20		8	Insecticida	Glifosato			
							Herbicida	Herbicida	Bi-Hedonal	2.5	l
	15-Mai	Tratamento	Atomizador	2000	1	2.5	Fitoelementos	K-Cl + Micronutrientes	Regefol	10	l
							Fitoelementos	A.a. + vitam. + horm	PlantFol	10	l
	15-Mai	Tratamento	Atomizador	2000	1		Insecticida	Glifosato	Nufosate	3	l
							Insecticida	Glifosato		8	l
	21-Jun	Monda Química				1.68	Herbicida	Herbicida	Bi-Hedonal	6	l
	1-Jul	Monda Química	Pulverizador	400	5	8	Insecticida	Glifosato		60	l
	2-Jul	Destroçamento				12					
	22-Set	Tratamento	Atomizador	2000	1	2.5	Fungicida	Cobre	Cuprocol	5	l
							Insecticida	Dimetoato	Dafenil	3	l
							Adubo	Magnésio	MagneFol	6	l
							Adubo	Nitrato de Potássio	Krista K (13-0-46)	25	kg
	20-Out	Tratamento	Atomizador	2000	1	2.5	Fungicida	Cobre	Cuprocol	5	l
							Insecticida	Dimetoato	Dafenil	3	l
							Adubo	Magnésio	MagneFol	6	l
							Adubo	Nitrato de Potássio	Krista K (13-0-46)	25	kg

Um exemplo de um mapa de operações para uma das explorações monitorizadas encontra-se apresentado na Tabela 3, onde se podem observar desde as datas das operações, ao tipo de químico aplicado e ao equipamento utilizado para o efeito.

4.6. Modelação da Rega

Para a determinação das necessidades teóricas de rega está a ser utilizado um Sistema de Apoio à Decisão (SAD) na gestão da rega, que compreende um modelo de cálculo para o balanço hídrico – MOGRA – que se encontra integrado no SAGRA, e, como este, foi desenvolvido pelo COTR.

O MOGRA tem um funcionamento on-line, utilizando a informação proveniente do SAGRA e a informação específica introduzida para cada exploração monitorizada (localização, solo, cultura, tecnologia de rega e data de sementeira ou início do ciclo produtivo da cultura).

Disponibiliza, em tempo real, um calendário de rega para a situação actual assim como as necessidades teóricas da cultura que correspondem à satisfação total das necessidades hídricas da cultura. De referir que esta informação não será disponibilizada ao agricultor, de forma a não introduzir alterações nas suas opções actuais de gestão da rega.

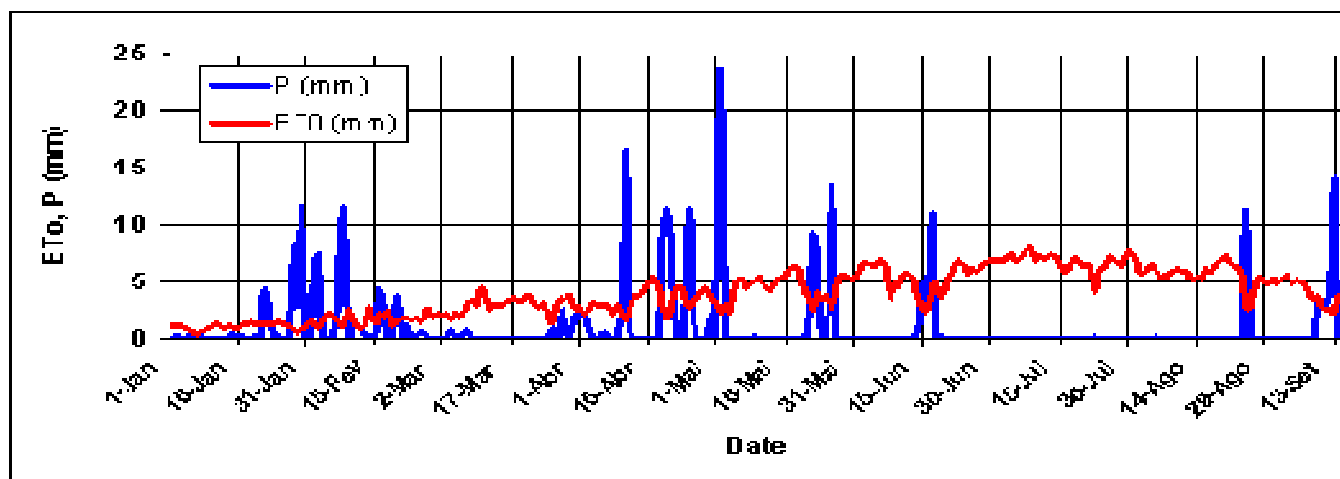


Figura 5. Valores de precipitação (P) e evapotranspiração de referência (ETo) para as explorações do concelho de Moura.

Para o caso em questão estão a ser utilizadas as Estações Meteorológicas Automáticas (EMA) de Serpa e a do pólo experimental da Herdade dos Lameirões para as explorações pertencentes ao concelho de Moura, Figura 5.

Para cada uma das explorações agrícolas abrangidas, será feito o confronto das necessidades óptimas (teóricas) de rega, por aplicação do programa – MOGRA – com a quantidade total de água aplicada pelo agricultor, com a finalidade de detectar eventuais desvios da gestão otimizada da rega, penalizadores para a produção final, ou seja, detecção de eventuais períodos de stress hídrico a que as culturas pudessem ter estado sujeitas, e relacionar estas com as fases de desenvolvimento da cultura.

5. Desenvolvimento Perspectivado da Actividade

A partir dos resultados obtidos, serão criados outros indicadores, à semelhança daqueles apresentados no ponto 4.4, que permitirão uma visualização e interpretação mais adequada das variáveis do sistema de produção, assim como das principais relações entre elas e, desta forma, definir as Melhores Práticas de Gestão da Rega no Olival.

O principal objectivo deste conjunto de práticas é a apresentação de princípios e modos de gestão que se verificou originarem bons resultados económicos e ambientais mas não a definição detalhada de práticas relativamente às variáveis e processos abordados. Estes últimos deverão ser desenvolvidos pelos próprios agricultores com base na experiência recolhida desta actividade não sendo previsto o aconselhamento de equipamentos ou regras específicas de produção.

Em resumo, é esperado que o impacto desta actividade se traduza na implementação deste conjunto de práticas, com particular ênfase nos seguintes aspectos:

- Sensibilização dos agricultores quanto ao tipo de solo e à necessidade da sua análise;
- Importância do projecto e da manutenção adequados dos sistemas de rega;
- Importância do cálculo das necessidades hídricas do olival de regadio;

- Monitorização dos aspectos mais importantes da rega e a sua utilização na gestão e condução da rega;
- Existência de ferramentas para o cálculo das necessidades hídricas das culturas;
- Controlo adequado da rega;
- Abertura para a introdução de novas práticas e modos de gestão.

6. Conclusões

De acordo com os objectivos traçados para esta actividade, pode referir-se que existe de facto uma margem de melhoria quanto ao desempenho da gestão da rega no olival, nomeadamente no que diz respeito à gestão e manutenção dos sistemas de rega.

Deve ser enfatizado o desconhecimento que, muitas vezes, os próprios agricultores têm do seu próprio sistema de rega, devido à ausência total ou má qualidade do projecto de rega fornecido pelos vendedores de material.

As sessões de participação pública já realizadas com os agricultores foram bem recebidas, tendo proporcionado um bom resultado em termos da discussão e intervenção dos agricultores face à validação dos pressupostos iniciais quanto ao sistema de produção do olival de regadio, quanto aos critérios a monitorizar e a dar mais relevância.

Destas sessões, assim como do contacto continuado com os agricultores, tem sido possível verificar as expectativas que estes têm face à possibilidade de consulta de um “guia de boas práticas” agrícolas e de rega específico para o olival, de forma a optimizarem os seus sistemas produtivos.

A metodologia escolhida – “Benchmarking” – tem-se revelado adequada e ajustada, pois como é baseada numa recolha sistemática de informação similar à totalidade dos agricultores, permite uma comparação directa dos critérios em questão e faz uso de uma linguagem bastante familiar e perceptível pelos agricultores.

Os indicadores calculados até ao momento, Figuras 2, 3 e 4, são disso uma boa ilustração.

Agradecimentos

Este trabalho foi possível através do projecto AquaStress, financiado pela Comissão Europeia.

Os autores gostariam ainda de agradecer a colaboração dos Eng.º José Teixeira, Fernando Santos, João Mendes e Manuel Silva do COTR na avaliação dos sistemas de rega e instalação do equipamento no terreno.

Referências

INAG (2001). Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Guadiana. Relatório Final – Partes I, II e III, Instituto da Água, Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, Lisboa.

Nunes, F., Oliveira, I., Fabião, M. (2003). *Avaliação da rega localizada, Guia de Rega – Fascículo 3.4*. Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio. Beja, 57 pp, ISBN N.º 972-8847-13-0.

Nunes, F., Oliveira, I., Fabião, M. (2003). *Avaliação de sistemas de rega – Considerações gerais, Guia de Rega – Fascículo 3.0*. Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio. Beja, 57 pp, ISBN N.º 972-8847-09-2.

Oliveira, I., Nunes, F., Mendes, J. (2005). *Exploração e manutenção de sistemas de rega, Guia de Rega – Fascículo 0.7*. Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio. Beja, 115 pp, ISBN N.º 972-8847-24-6.

Portal Web da ACACSA (http://www.min-agricultura.pt/acacsa/por/c_zonas_zh.html)