



Nesta Edição

Nota Editorial

Área da Experimentação

Área Laboratorial

SAGRA

Área da Assistência Técnica

Área da Informação

Área da Formação

Área da Informação

Destacável 1 - *Necessidades em Rega do Olival*

Nota Editorial

A agricultura é cada vez mais pressionada no sentido de melhorar o uso da água na rega. Num momento em que a água é considerada como um dos bens mais valiosos e que se afirma que os conflitos do presente século estarão centrados em torno deste bem, maior será a pressão sobre este sector da economia considerando como maior utilizador da água e, por muitos, como o maior desperdiçador e um forte poluidor.

Nestas condições urge que o sector da Agricultura aprenda a gerir a água de uma forma racional, tornando a sua utilização mais produtiva e com maior eficiência.

Em Portugal e no Alentejo esta questão tem sido desprezada por parte do agricultor e na maioria dos gestores, por forma de um passado recente em que estes problemas não se colocavam e

pela forma pouco correcta como ela é por vezes abordada já que não tem em consideração a realidade e o meio agrícola, fazendo por isso mesmo, com que os seus efeitos possam ser contraditórios.

Seja qual for a forma pela qual esta problemática seja abordada, uma realidade é certa, esquecer ou fazer de conta que este problema é dos nossos vizinhos e não nos diz respeito não resolverá nenhum dos nossos problemas que nos irão bater à porta num futuro muito próximo.

Consciente destes problemas o esforço que o COTR vem fazendo no âmbito da melhoria da gestão da rega na exploração agrícola poderá e deverá ser aproveitada por todos os agricultores no sentido de em equipa podermos construir um futuro menos cinzento. Talvez mais Verde.

O Director Técnico



Este número inclui

Destacável

com um artigo técnico sobre

**NECESSIDADES
EM REGA DO OLIVAL**

Um relatório do Fundo Mundial para a Vida Selvagem (WWF) analisa a situação de gestão dos recursos hídricos em 23 Países Europeus, à luz das regras da nova directiva da água, aprovada em 2000. Portugal, a par dos países do sul da Europa, é referido como um que pior gere os recursos hídricos, especial na Agricultura e no Turismo

Área da Experimentação

O Centro Colabora em novo Projecto

No seguimento da apresentação de uma candidatura conjunta das Direcções Regionais de Agricultura do Alentejo e Algarve e da Junta da Andaluzia (Espanha) ao programa INTERREG IIIA, foi aprovado o projecto denominado - *Optimización Agronómica y Medioambiental del Uso del Agua de Riego* - o qual, entre outros objectivos e para o Alentejo, pretende conceber um sistema de informação geográfica que inclua a totalidade dos pequenos regadios individuais do Alentejo, para, conjuntamente com uma base de dados de solos e de culturas e, assente na rede de estações agrometeorológicas automáticas já instaladas pelo COTR, e na técnica do balanço hídrico, permita, numa primeira fase, a que se refere esta candidatura, construir uma ferramenta de apoio ao agricultor na gestão da rega, em tempo real.

Este projecto é liderado pela componente Espanhola e conta, pela parte Portuguesa, com a colaboração do Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio, a quem competirá, de acordo com as partes, desenvolver grande parte do mesmo.

Neste momento já se iniciaram a inventariação/ identificação e localização de pequenos regadios no Alentejo (Distrito de Beja e Évora). Neste trabalho tem-se contado com a colaboração preciosa de diversos organismos nomeadamente o IFADAP/INGA, IDRHa, EDIA, INAG, DRAOT Alentejo, Comissão Vitivinícola da Região Alentejo e a DRAAL quer através da consulta dos ficheiros dos programas PEDAP e PAMAF quer através do apoio das Zonas Agrárias integradas nos agrupamentos do Baixo Alentejo, Alentejo Central e Litoral dos distritos de Beja, Évora e Setúbal.

Experimentação
Eng^a Cristina Guerreiro
Eng^o Luís Boteta



Está neste momento em curso a caracterização das parcelas e localização dos pontos de água. Todo este trabalho está a ser elaborado com a colaboração das zonas agrárias destes distritos e os respectivos agricultores.

De acordo com este trabalho, que se estima cobrir já mais de 90 % da área regada a partir de fontes de água individuais (barragens, charcas, furos e captações directas em linhas de água), foi possível identificar até ao momento cerca de 1450 manchas de regadio com área superior a 5 ha (área mínima considerada para este projecto), para as quais se dispõe já da maioria da informação identificadora da mesma, nomeadamente proprietário, morada, telefone, concelho e freguesia, área da exploração e de regadio, método de rega associado, características da fonte de água (volume armazenável e outros), etc.

Esta informação possibilitará agora a sua localização georeferenciada sobre as cartas militares e de solos (já disponibilizadas em formato digital pelo IDRHa para este projecto), de forma que seja possível afectar a cada uma a área de influência das estações meteorológicas automáticas do COTR e assim, com recurso ao software desenvolvido pelo Departamento de Engenharia Rural do ISA - RELREG - (também ele um dos participantes do projecto), desenvolver uma ferramenta de apoio à gestão da rega.

Área Laboratorial

Foi estabelecido com o IDRHa do MADRP um protocolo que vai permitir instalar no Laboratório de Solos do COTR, o equipamento existente no Laboratório de solos dessa entidade, instalado na Lezíria de Vila Franca de Xira entretanto desactivado.

Laboratório
Eng^a Rita Sobral



Enquadrado no âmbito da disponibilização de informação agrometeorológica do serviço SAGRA – Sistema Agrometeorológico para a Gestão da Rega no Alentejo, entrou em funcionamento em Julho passado o serviço SAGRA Net.

O serviço SAGRA Net permite o acesso através da internet à informação agrometeorológica diária disponível na base de dados do serviço SAGRA. Este serviço oferece ainda a possibilidade de descarregar toda a informação disponível para um computador local.

SAGRA
Eng^o Jorge Maia



Para usar este serviço o utilizador deverá fazer o registo em http://www.cotr.pt/sagranet/sagranet_entrada.asp e seleccionar o seu username e password. .

Conta já com cerca de 15 utilizadores registados pertencentes aos mais diversos campos da agricultura (investigação, serviços e agricultores).

Área da Assistência Técnica

Cada Vez Mais Perto do Agricultor

Dentro da estratégia do COTR continuamos durante a campanha de rega que agora termina, a pedido dos agricultores, a avaliação do desempenho de pivots, tendo sido avaliados cerca de 60 pivots localizadas nas áreas do concelhos de Beja, Odemira, Ferreira do Alentejo, Moura, Aljustrel, Serpa, Elvas, Coruche, Mora, Ponte Sor, Avis e Chamusca, a qual terminou com um dia de campo, no início de Setembro, em Brinches, na Herdade de Grafanes, pertencente ao Exmo. Sr. Herinque Mira Coroa, que contou com a presença de cerca de 40 participantes.



Assistência Técnica
Eng^o Fernando Nunes



Com a mesma finalidade realizou-se no mês de Julho uma reunião na sede do COTR com a presença de dez empresas fornecedoras de equipamentos de rega.

Nesta reunião foram apresentadas as metodologias seguidas na avaliação do desempenho dos equipamentos de rega, alguns dos principais problemas já detectados, e discutidos com os intervenientes os caminhos tendentes a tornar mais eficaz na melhoria do trabalho dos agricultores.

Na mesma reunião foi discutida a oportunidade da criação de uma associação de fornecedores de equipamentos de rega que permita a existência de um interlocutor em todos os aspectos relacionados com este tema, nomeadamente os que se prendem com a normalização.

Área da formação

Acções de formação programadas

Informação sobre Tecnologia da Rega

(acções de 30 H)

- Rega
- Fertirrega
- Introdução ao Marketing

Especialização

- Mercados e Marketing
- Sistemas de Informação Geográfica

Formação
Eng^a Cristina Lourenço



No âmbito da formação contínua dos quadros do COTR, a técnica responsável por esta área, participou nas Jornadas Técnicas sobre "IV escuela de verano para los/las técnicos docentes agrarios y pesqueiros" em Baeza, Espanha

Área da informação

Informação
Eng^a Marta Fabião



O Director Técnico do COTR – Eng. Isaurindo Oliveira participou como representante de Portugal, no seminário do Comité ISO (Organização Internacional de Normalização) sobre problemas de normalização de equipamentos de Laboratório de rega, que teve lugar nas instalações do CEMAGREF em Aix-en-Povence em França de 9 a 14 de Setembro de 2003.

Com o objectivo de continuar a fazer chegar ao agricultor os trabalhos realizados nos diversos projectos de investigação na área do regadio, o COTR conjuntamente com o ISA, organizou mais um dia de campo sobre:

- "Demonstração e Divulgação de Sistemas de Rega e de Mobilização para a Conservação do Solo e da Água nas Culturas do Milho e da Beterraba"



Ficha Técnica

Autor: COTR
Editor: COTR
Design Gráfico: COTR
Impressão: amdbeja
Tiragem: 500

Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio

Quinta da Saúde
Apartado 354
7801-904 Beja

Telefone: 284 321 582
Fax: 284 321 583
Email: info@cotr.pt

www.cotr.pt



FEDGA



"por Alentejo"

NECESSIDADES EM REGA DO OLIVAL

Jorge Maia¹

1. INTRODUÇÃO

O olival é uma cultura típica do clima mediterrâneo, bastante tolerante à seca, pelo que tradicionalmente era cultivado em condições de sequeiro, já que dispõe de uma série de mecanismos morfológicos de defesa:

- Possui um sistema radicular bastante extenso, que em terrenos arenosos pode atingir mais de 100 m de profundidade e um desenvolvimento horizontal 2 a 3 vezes o diâmetro da copa;
- As suas folhas são coriáceas e têm poucos estomas situados na página inferior da folha pelo que não estão expostos à luz directa do sol;
- Os estomas estão dispostos em ligeiras depressões, onde se cria um microclima mais húmido que diminui a transpiração da planta.

A oliveira é uma espécie que se pode cultivar em sequeiro em zonas que a pluviometria média anual não seja inferior a 400-500 mm. Quando a precipitação ocorrida é muito inferior a estes valores (cultura em sequeiro) ou a rega é deficitária (cultura em regadio) produzem-se uma série de efeitos nos processos de crescimento e produção, alguns dos quais se apresentam no Quadro 1.

O período crítico quanto às necessidades em água no olival situa-se entre o início da floração e a maturação, que coincide com o período de maior escassez de precipitação.

A produção do olival aumenta consideravelmente quando recebe complementos hídricos à chuva, especialmente em zonas e anos de fraca pluviometria. Por outro lado, em comparação com outras culturas alternativas, permite um máximo benefício marginal da água.



Este feito, associado à seca do início dos anos 90, levou a um aumento da superfície de olival de regadio.

2. NECESSIDADES HÍDRICAS DO OLIVAL

Com a finalidade de poder fazer uma primeira aproximação às quantidades de água de rega a fornecer aos diferentes tipos de olival, é importante explicar a metodologia de cálculo das necessidades hídricas, analisando os parâmetros da plantação que podem afectar significativamente as quantidades de água a fornecer.

Quadro 1. Efeitos do défice hídrico nos processos de crescimento e produção da oliveira (ORGAZ, F. & FERERES, E. 1999)

PROCESSO	PERÍODO	EFEITO DO DÉFICE HÍDRICO
Crescimento vegetativo	Todo o ano	Redução do crescimento e do número de flores do ano seguinte
Desenvolvimento dos gomos florais	Fevereiro-Abril	Redução do número de flores. Aborto ovárico
Floração	Maio	Redução da fecundação
Formação de 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 tamanho das células do fruto)

¹Técnico do Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio – Quinta da Saúde, Apartado 354 7801-904 Beja. jorge.maia@cotr.pt

A programação de rega é normalmente feita de acordo com a metodologia recomendada pela FAO fornecendo sob a forma de rega (R) a diferença entre a evapotranspiração do olival (ETc) e a precipitação efectiva (Pe).

O conceito de evapotranspiração engloba as quantidades de água que se perdem por evaporação directa da superfície do solo mais as que se perdem por transpiração da cultura em pleno desenvolvimento vegetativo, livre de doenças ou pragas, sem limitações hídricas ou nutritivas.

A dotação de rega (R) quando aplicada através de uma instalação de rega bem projectada, pode ser calculada de acordo com a Eq. 1, recomendando-se regar nos períodos em que a ETc seja superior à Pe.

$$R = ETc - Pe \quad (1)$$

Nos meses em que a $ETc - Pe < 0$ a água fica acumulada no solo como reserva, nos meses em que a $ETc - Pe > 0$ produz-se um défice de água no solo que é necessário suprimir mediante o uso da reserva do perfil de solo explorado pelas raízes ou através da rega com a quantidade resultante do défice.

Estimar a ETc para plantações adultas com volume de copa e cobertura do solo estacionária poderá fazer-se baseando-se em dados climáticos reais (semanais ou decendiais), ou em dados climáticos médios de vários anos, sem que neste caso, se cometa um erro significativo na programação de rega, já que a variabilidade interanual da ETc é relativamente pequena e solos com elevada capacidade de retenção constituem um amortecedor de segurança capaz de absorver pequenas diferenças de cálculo.

Na determinação da precipitação efectiva (Pe) não se podem usar valores médios na programação anual de rega, porque a variabilidade interanual é muito grande. A forma correcta de estimar a precipitação efectiva é através da medição da variação do teor de humidade do solo antes e depois de uma chuvada, o que normalmente só será possível em campos experimentais.

A evapotranspiração cultural (ETc) é calculada através da Eq. 2:

$$ETc = ET_0 \cdot Kc \quad (2)$$

Onde:

- ET_0 , é denominada a evapotranspiração da cultura de referência, que é a evapotranspiração de um coberto de relva com uma altura uniforme de 12 cm, crescendo activamente sem limitações em água e fertilizantes no solo, livre de pragas ou doenças, que pode ser estimada com base em dados climáticos.
- Kc é o coeficiente cultural, que permite relacionar a ET_0 com a evapotranspiração do olival (Tab. 2).

Quadro 2. Coeficientes culturais mensais para o olival (PASTOR e ORGAZ, 1994 cit. ALLEN *et al.*, 1998)

Mês	Kc	Mês	Kc
Janeiro	0.50	Julho	0.45
Fevereiro	0.50	Agosto	0.45
Março	0.65	Setembro	0.55
Abril	0.60	Outubro	0.60
Mai	0.55	Novembro	0.65
Junho	0.50	Dezembro	0.50

O valor máximo do Kc corresponde aos meses de Primavera e Outono, durante os quais a susceptibilidade à falta de água é maior. O Kc não só depende da área foliar da plantação, como também das condições climáticas extremas, uma vez que árvore cerra os estomas quando a humidade relativa do ar é muito baixa, independentemente do teor em água do solo.

Estimar a ETc mediante a aplicação da Eq. 2, é válida para olivais no estado adulto e com a copa a cobrir cerca de 40 a 60 % da superfície do solo. Para coberturas inferiores o cálculo da ETc faz-se de acordo com a Eq. 3.

$$ETc = ET_0 \cdot Kc \cdot Kr \quad (3)$$

Na ausência de informação sobre o coeficiente redutor (Kr), este poderá ser estimado com base na percentagem da superfície de solo coberta pela copa da cultura (Sc):

$$Kr = \frac{2 \cdot Sc}{100} \quad (4)$$

A percentagem de solo coberto (Sc) é calculada em função do diâmetro médio da copa das árvores (D em m) e da densidade de plantação (N em árvores/ha), de acordo com a expressão:

$$Sc = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot N}{400} \quad (5)$$

O coeficiente de ensombramento (Kr) toma valores compreendidos entre um pouco mais que 0 para olivais recém plantados e 1 para olivais adultos em boas condições de abastecimento em água. Como Kr tem o valor máximo em 1, a expressão só se aplica em situações de Sc inferiores a 50%.

Relacionado com o anteriormente descrito, o Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio (COTR) instalou uma rede agrometeorológica automática no Alentejo, cujo objectivo principal é a disponibilização de informação meteorológica que permita estimar valores da ET_0 , recorrendo às metodologias disponíveis, nomeadamente as da FAO, e com base no quadro 2 calcular a evapotranspiração do olival (ETc).

3. FACTORES QUE INFLUENCIAM AS NECESSIDADES EM REGA DO OLIVAL

As necessidades potenciais de água do olival (exigência evapotranspirativa) depende do clima, do tipo de solo e da reserva de água do solo disponível a partir do momento em que a evapotranspiração cultural supera a precipitação (fim do Inverno). Para além destas características o tipo de olival (compasso de plantação e desenvolvimento vegetativo) influi significativamente sobre as necessidades totais, assim como sobre a produção média do olival.

Ao aumentar a densidade de plantação, para um determinado volume de copa por hectare, aumenta a superfície de solo coberta (Kr) e portanto aumentam as necessidades em água da cultura. Também aumentará a capacidade produtiva da plantação.

Assim, em olivais com cerca de 200 árvores/ha bem abastecidos em água e pouco podados, o Kr toma o valor de 1, enquanto que em olivais tradicionais (60-80 árvores/ha) em condições de sequeiro o Kr pode assumir valores inferiores a 0,5. Climas mais quentes, e/ou ventosos, e/ou húmidos produzem uma maior exigência evapotranspirativa, logo mais exigentes em água.

A poda, entre outras funções, permite regular o tamanho das árvores, assim como a quantidade de folhas e o vigor vegetativo (índice de área foliar). Podas severas que reduzem o volume da copa e o índice de área foliar permitem reduzir as necessidades em água da cultura ao reduzir o valor de Kr. A poupança de água pode ser importante, da ordem dos 40%, para uma redução do volume de copa de 8.000 a 10.000 m³/ha.

Mas esta redução traz consigo uma redução na produção do olival. Este aspecto é muito importante em anos de fortes limitações em água, quando tradicionalmente se executam podas muito severas, que de forma muito drástica reduzem o tamanho das árvores. Esta situação provoca, nos anos seguintes, quando se dispõe de água sem limitações, dificuldade nas árvores em recuperar o seu porte vegetativo para maximizar a produção. Pelo que é aconselhável realizar a poda incidindo essencialmente sobre os ramos finos que reduzem a área foliar, em vez de reduzir o esqueleto da árvore (redução do volume de copa).

4. PROGRAMAÇÃO DA REGA

Tem-se vindo a analisar a metodologia recomendada para determinação das necessidades em água do olival. Em seguida expõem-se técnicas usadas na programação da rega que permitem determinar quando regar e qual a dose de rega a aplicar de modo a evitar o défice hídrico, e consequentemente, uma redução na produção.

Um dos métodos mais utilizados na programação da rega é o balanço de água no solo (Bas), que se baseia na variação do teor em água do solo, que na sua forma mais simples toma a forma da Eq. 6:

$$\text{Bas} = \text{Pe} + \text{R} + - \text{ETc} \quad (6)$$

Admitindo que não há contribuição significativa de água das camadas abaixo da zona radicular e que não se pretende alterar o teor em água do solo.

De modo a quantificar a dotação de rega torna-se necessário caracterizar a solo quanto à água disponível (CU) para a cultura, que se obtém por diferença entre o teor de humidade à capacidade de campo (CC) e o teor de humidade no ponto de emurchimento permanente (PEP), através da expressão:

$$\text{CU} = \text{Zr} \cdot (\text{CC} - \text{PEP}) \quad (7)$$

Onde CU, CC e PEP são expressos em mm/m, considerando que a profundidade do sistema radicular (Zr) atinge 1 metro.

Uma vez determinada a reserva utilizável (CU) do solo, é possível estimar a reserva facilmente utilizável (RFU) como sendo a fracção da mesma que se pode utilizar sem que haja redução na produção. De acordo com Doorenbos e Pruitt (1977) para o olival pode-se considerar o valor de 65%.

O valor assumido refere-se ao défice de gestão permissível (DGP) que toma valores distintos para cada cultura, dependendo do método de rega e do poder evaporativo da atmosfera. Para o caso do olival o ponto abaixo do qual o teor em água do solo não deverá passar (DGP) é calculado de acordo com a Eq. 8.

$$\text{DGP} = 0,65 \cdot (\text{CC} - \text{PEP}) \cdot \text{Zr} \quad (8)$$

De acordo com esta expressão a programação da rega é agora fundamentalmente uma opção do gestor. Conhecendo estes parâmetros é o gestor que define a dotação a aplicar em cada rega podendo adoptar as seguintes estratégias:

- Rega todos os dias de forma a repor a ETc estimada;
- Deixa que o teor em água do solo baixe até ao nível DGP e depois repõe a quantidade necessária para reabastecer o solo até ao nível de CC;
- Ou então, arbitra dois níveis intermédios entre a CC e DGP e vai gerindo a rega dentro desses níveis. Esta situação poderá ser mais vantajosa tendo em conta que, por um lado, não permite que se esgote completamente a RFU, que poderá trazer alguma segurança em caso de avaria do sistema de bombagem ou por falta de água, por outro lado, deixa alguma margem de manobra para aproveitamento de água da chuva que eventualmente possa ocorrer.

A opção está intimamente ligada à capacidade do sistema de rega em fornecer água, à disponibilidade de água, ao tempo disponível para executar a rega e à capacidade que o solo tem para receber a água (taxa de infiltração do solo).

Por último, para determinar a dotação a aplicar por árvore deve considerar-se o compasso de plantação, de acordo com:

$$\text{R (l/árvore/dia)} = \text{R (mm/dia)} \cdot \text{Superfície (m}^2\text{/árvore)} \quad (9)$$

5. EXEMPLO SOBRE NECESSIDADES DE REGA

Com este exemplo pretende-se demonstrar a aplicação da metodologia referida, tomando em consideração um olival adulto com um compasso de 7 x 7 m na zona de Beja – ano 2002 e um solo com uma reserva facilmente utilizável de 100 mm/m (Quadro 3).

Tomando agora apenas o mês de ponta (Julho), considerando a Península atente-se na diferença das necessidades em água, e consequentemente em rega, para um olival adulto com um volume de copa na ordem dos 15000 m³/ha, num olival novo com um diâmetro de copa da ordem dos 2,5 m e num olival adulto tradicional com um diâmetro de copa da ordem dos 7,5 m.

Tendo em consideração os dados do olival adulto cujo volume de água necessário a aplicar por dia de acordo com a Quadro 4 é de 165 l/árv/dia, construiu-se o Quadro 5 afim de explicitar a influência do caudal do gotejador no dimensionamento da rede de rega, considerando um tempo máximo de rega por dia da ordem das 20 h.

Quadro 3. Exemplo da evolução das necessidades em água por árvore ao longo do ano.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
ETo (mm)	37.2	55.8	85.8	118.8	155.9	193.4	231.7	198.2	112.0	73.4	40.3	29.6	1332
Kc	0.50	0.50	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45	0.45	0.55	0.60	0.65	0.50	-
ETc (mm)	18.6	27.9	55.8	71.3	85.7	96.7	104.3	89.2	61.6	44.0	26.2	14.8	696
Pe (mm)	43.6	14.9	96.8	60.4	17.7	7.5	0.0	0.0	88.3	52.7	74.3	85.8	542
ETc-Pe (mm)	-25.0	13.0	-41.0	10.8	68.1	89.2	104.3	89.2	-26.7	-8.7	-48.1	-71.0	375
Défice água Solo (mm)	100	87.0	100	89.2	21.1	-68.1	-172.4	-261.6	100	100	100	100	-262
V água (l/m²/dia)	-	0.47	-	0.36	2.20	2.97	3.36	2.88	-	-	-	-	-
V água (l/árv/dia)	-	22.8	-	17.7	107.6	145.7	164.8	141.0	-	-	-	-	-

Quadro 4. Exemplo de cálculo das necessidades em água por árvore em diferentes tipo de olival.

TIPO OLIVAL	ADULTO REGADO	NOVO REGADO	TRADICIONAL REGADO
ETo (mm/dia)	7.47	7.47	7.47
Kc	0.45	0.45	0.45
Kr	1.00	0.20	0.60
ETc (mm/dia)	3.36	0.67	2.02
ETc-Pe (mm/dia)	3.36	0.67	2.02
COMPASSO (m)	7x7	7x7	12x12
N.º árv/ha	204	204	69
Vol água (l/árv/dia)	165	33	293

Quadro 5. Aplicação das necessidades em água do olival a dois dimensionamentos de gotejadores diferentes (espaçamento de 1 m entre gotejadores)

HIPÓTESE	1	2
CAUDAL GOTEJADOR (l/h)	2.4	3.6
CAUDAL TOTAL (l/h/árv)	16.8	25.2
TEMPO DE REGA (h/dia)	9.8	6.6
N.º BLOCOS REGA POR DIA	2	3

6. BIBLIOGRAFIA.

- ALLEN R. G.; SMITH, M., RAES, D.; PEREIRA, L. S.; 1998. *Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop requirements*. Irrigation and Drainage Paper N.º 56. FAO. Roma. 300 pp
- DOORENBOS, J.; PRUITT, W. O. 1977. *Crop Water Requirements . Irrigation and Drainage Paper N.º 24*. FAO. Roma
- OLIVEIRA, I. (1993). *Técnicas de Regadio*. Tomo I. e II. Instituto de Estruturas Agrárias e Desenvolvimento Regional. Lisboa
- ORGAZ, F. e FERERES. 1999. Riego. En: BARRANCO, D. 1999. *Cultivo del Olivo*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 267-288.