

REGA DAS CULTURAS / USO EFICIENTE DA ÁGUA

Armando Rosa

DIREÇÃO REGIONAL DE AGRICULTURA E PESCAS DO ALGARVE

REGA DAS CULTURAS / USO EFICIENTE DA ÁGUA

Armindo Rosa

DIREÇÃO REGIONAL DE AGRICULTURA E PESCAS DO ALGARVE

FARO 2019



ÍNDICE

1 - Introdução	5
2 - Espécie a regar / Fase de desenvolvimento da cultura	6
3 - Clima / Evapotranspiração	7
4 - Sistema de rega	7
5 - Existência de infestantes / Cobertura do solo	8
6 - Tipo de solo / época do ano	8
7 - Necessidades hídricas dos Pomares de Fruteiras na região do Algarve	9
7.1 - Estimativa de rega	10
8 - Rega dos abacateiros no Algarve	12
8.1 - O abacateiro	12
8.2 - Evolução de cultura na Região do Algarve	13
8.3 - Consumos de água estimados para algumas fruteiras comuns na região do Algarve	14
8.4 - Estimativa dos volumes de rega para a Cultura do Abacateiro na Região do Algarve	15
Conclusões	16
Bibliografia consultada	18
ANEXO I	21

1 - INTRODUÇÃO

É voz corrente que "O Clima Está Mudado", sendo perceptível para todos que não só a precipitação tem diminuído como a sua distribuição ao longo do ano se concentra cada vez mais em curtos períodos.

Nalguns anos não chove o suficiente e noutros anos, por vezes, ocorrem chuvas fortes e muito intensas que nem sempre é possível utilizar em benefício das culturas.

Na região do Algarve, com clima mediterrânico, em que não chove nos meses mais quentes, para qualquer cultura que se pretenda instalar é fundamental a existência de água para rega. Culturas de "sequeiro" é um mito urbano, sem água não é possível fazer agricultura, sem água as plantas não produzem, não vivem, quanto muito sobrevivem.

Nestas condições é importante racionalizar o uso da água regando no momento mais adequado, utilizando os valores estritamente necessários, recorrendo sempre que possível a sistemas de rega e equipamentos que possibilitem a poupança de água.

A água a aplicar às culturas (rega) depende de um conjunto de factores nomeadamente:

- Espécie a regar;
- Fase de desenvolvimento da cultura;
- Clima / evapotranspiração;
- Sistema de rega;
- Existência de ervas no solo, cobertura do solo, etc.
- Tipo de solo / época do ano

Nestas condições o cálculo da água a aplicar a cada cultura é estimado com base na evapotranspiração da cultura: - Rega = $E_{to} \times K_c$, em que:

- **Rega** = Água a aplicar à cultura (l/m^2)
- **Eto** = Evapotranspiração de referência (mm)
- **Kc** = Coeficiente cultural

Nota: ($mm = l/m^2 = 10 m^3 / ha$)

2 - ESPÉCIE A REGAR / FASE DE DESENVOLVIMENTO DA CULTURA

Algumas espécies são mais exigentes em água. Assim para um mesmo clima (Eto) a rega será mais ou menos copiosa em função do (Kc), ou seja, as culturas com (Kc) alto consomem mais água e as culturas com (Kc) baixo consomem menos água. Do mesmo modo, no início do ciclo, plantas jovens consomem menos água do que árvores e plantas adultas em plena vegetação.

Valores de (Kc) podem ser encontrados em diversa documentação, nomeadamente da FAO (ESTUDIO FAO RIEGO Y DRENAJE nº 56).

Cultura	(Kc) início	(Kc) período médio	(Kc) Final
Abacateiros	0,60	0,85	0,75
Amendoeiras	0,40	0,90	0,65
Citrinos	0,70	0,65	0,70
Coníferas	1,00	1,00	1,00
Oliveiras	0,65	0,70	0,70
Nogueiras	0,50	1,10	0,65
Alface	0,70	1,00	0,95
Couves	0,70	1,05	0,95
Tomateiros	0,60	1,15	0,90
Pimenteiros	0,60	1,05	0,85
Meloeiros	0,50	0,85	0,60
Feijoeiros	0,50	1,05	0,90

Por outro lado algumas plantas gostam de solos mais húmidos e outras podem vegetar em boas condições em solos mais secos:

Grupos de culturas de acordo com o esgotamento da água no solo

Grupo	Culturas
1	Cebola, Pimento, Batata
2	Couve, Tomate, Ervilha, Banana, Vinha
3	Feijão, Melancia, Citrinos, Ananás
4	Algodão, Milho, Beterraba, Oliveira

1 - Mais exigentes em água no solo

4 - Menos exigentes em água no solo

Para estimar a humidade dos solos podem os agricultores recorrer tensiómetros ou outros aparelhos (sondas capacitivas, blocos de gesso) que meçam no campo a humidade do solo.

3 - CLIMA / EVAPOTRANSPIRAÇÃO

Temperaturas elevadas, baixa humidade e muito vento são factores que contribuem para o aumento da Evapotranspiração das culturas (Etc). Nestas condições uma mesma cultura consome mais água no verão, com tempo seco e ventoso, e menos no inverno com tempo húmido e pouco vento.

4 - SISTEMA DE REGA

Actualmente, no Algarve, a grande maioria dos agricultores que se dedicam à produção de hortofrutícolas utiliza sistemas de rega localizada.

Na rega localizada, quer gota a gota quer por micro aspersão, a área de solo molhado é claramente menor do que nos métodos clássicos (alagamento, aspersão etc.). Assim, na prática, a evapotranspiração diminui, há menos perdas, o que possibilita poupanças de água que poderão oscilar dos 10 aos 30%.

Além da economia em água a rega localizada, apresenta um conjunto de vantagens nomeadamente:

- Distribuição uniforme e fraccionada da água e fertilizantes, que podem ser aplicados na época própria e zona de maior actividade radicular;
- As perdas de água e fertilizantes por lixiviação e volatilização diminuem devido ao fraccionamento e diminuição das doses aplicadas;
- Diminuição do impacto ambiental;
- As operações de aplicação da água são facilitadas, podem ser automatizadas, podem ocorrer à noite, são mais económicas e evitam a compactação dos solos, pois diminui a necessidade de passagem de homens e máquinas, para a realização destas operações.

5 - EXISTÊNCIA DE INFESTANTES / COBERTURA DO SOLO

Solos cobertos de infestantes aumentam o consumo de água e causam inúmeros problemas pelo que é importante tomar medidas que permitam o seu controlo.

Nestas condições muitos agricultores, que disponham de sistemas de rega gota a gota, recorrem à cobertura do solo (na zona da linha de rega) com tela ou filme plástico preto, como forma de evitar o crescimento das infestantes.

Esta acção, além dos benefícios já apontados, contribui igualmente para diminuir a evaporação da água que se concentra á superfície do solo, o que conduz depois a uma diminuição da água a aplicar na rega das culturas. Alguns autores indicam que o uso simultâneo de rega gota a gota, conjugado com a cobertura solo, pode permitir poupanças de água que podem atingir valores superiores aos 30%.

6 - TIPO DE SOLO / ÉPOCA DO ANO

Tão importante como saber estimar a quantidade de água a aplicar às culturas é o conhecimento da oportunidade de rega.

Se as regas forem muito espaçadas as plantas, a seguir à rega, ficam com muita humidade no solo e, imediatamente antes da rega seguinte, o solo pode estar já demasiado seco. Além disso as regas acabam por ser muito copiosas originando perdas de água nos solos leves / arenosos.

Regas muito frequentes, em certas condições, podem conduzir a encharcamento permanente do solo, contribuindo depois para a asfixia radicular de algumas espécies mais sensíveis.

Já referimos que o uso de tensiómetros e sondas de humidade podem ser um bom auxiliar para avaliar a água existente no solo e o momento mais adequado para regar.

Outro modo de estabelecer a frequência das regas é tomar como referência a época do ano e o tipo de solo, podendo então tomar-se como referência o seguinte:

Cultura a decorrer na época quente (Abril a Setembro)	
Solos tipo Arenoso	• Rega diária ou cada 2 Dias
Solos tipo Argiloso	• Rega cada 2 - 3 Dias

Cultura a decorrer na época fria (Outubro a Março)	
Solos tipo Arenoso	• Rega cada 2 - 3 Dias
Solos tipo Argiloso	• Rega cada 3 - 5 Dias

7 – NECESSIDADES HÍDRICAS DOS POMARES DE FRUTEIRAS NA REGIÃO DO ALGARVE

Actualmente, utilizando metodologia adequada, é possível determinar com elevado rigor a quantidade de água a aplicar à maioria das culturas, nomeadamente as fruteiras regadas mais comuns na nossa região. Todavia em muitas situações nem sempre é possível, em tempo útil, obter a informação meteorológica e agrónómica indispensável à elaboração desses cálculos.

Assim recorrendo a algumas simplificações, mas tendo por base trabalhos que realizamos principalmente com hortícolas e citrinos, na ausência de outros elementos, os cálculos que se seguem têm como objectivo possibilitar uma estimativa da quantidade de água a aplicar a algumas culturas frutícolas regadas mais comuns na região litoral do Algarve.

7.1 – Estimativa de rega

Rega = Eto x Kc x p x Área

Sendo:

Rega – A água a aplicar à cultura

Eto – Evapotranspiração de referência (valores médios dos anos 2006 a 2014, na estação meteorológica automática de Tavira/DRAPALG - Anexo I).

Kc – Coeficiente cultural (valores médios, estimados tendo por base a consulta de documentação da especialidade, relativa à rega de diferentes culturas)

P – Coeficiente de poupança de água para rega gota a gota, cobertura do solo etc., de 0,6 a 0,9

(Pomar com rega gota a gota – p= 0,8 a 0,9; com rega gota a gota e cobertura do camalhão p = 0,7 a 0,8)

Nota: - Não foi considerada a eficiência do sistema de rega nem a precipitação efectiva nos meses chuvosos. Assim, nos meses de Janeiro a Março e Setembro a Dezembro, poderá ser necessário diminuir ou suspender as regas caso a precipitação efectiva ultrapasse as necessidades da cultura.

Nestas condições foram elaborados os quadros 1 a 10, onde se resumem os valores estimados da água a aplicar a diferentes culturas de pomares instalados no litoral da região Algarvia tendo com referência pomares adultos com a área de 1 hectare.

Quadro 1 – Amendoeiras, Ameixeiras, Pessequeiros, Damasqueiros

Mês	REGA	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO	
		M/O	J/D												
Kc		0.00	0.20	0.40	0.61	0.78	0.87	0.94	0.94	0.80	0.63	0.43	0.00	0.75	0.55
Eto mm/dia		2.0	2.6	3.7	4.6	6.1	7.1	7.8	7.0	5.1	3.7	2.5	1.9	5.6	4.5
Eto mm/Mês		61	74	114	139	188	212	242	216	153	115	74	57	1379	1645
	M3/MÉS	0	103	319	596	1027	1296	1584	1417	855	506	220	0	7601	7923
	M3/DIA	0	4	10	20	33	43	51	46	29	16	7	0	31	22

Quadro 2 – Alfarrobeiras

Mês	REGA	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO	
		M/O	J/D												
Kc		0.00	0.00	0.00	0.35	0.45	0.50	0.55	0.50	0.45	0.35	0.00	0.00	0.39	0.3
Eto mm/dia		2.0	2.6	3.7	4.6	6.1	7.1	7.8	7.0	5.1	3.7	2.5	1.9	5.6	4.5
Eto mm/Mês		61	74	114	139	188	212	242	216	153	115	74	57	1379	1645
	M3/MÉS	0	0	0	340	594	743	931	757	481	282	0	0	4128	4128
	M3/DIA	0	0	0	11	19	25	30	24	16	9	0	0	17	11

Quadro 3 – Abacateiros

Mês	REGA	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO	
		M/O	J/D												
Kc		0.46	0.51	0.54	0.49	0.54	0.61	0.64	0.62	0.59	0.58	0.54	0.51	0.58	0.6
Eto mm/dia		2.0	2.6	3.7	4.6	6.1	7.1	7.8	7.0	5.1	3.7	2.5	1.9	5.6	4.5
Eto mm/Mês		61	74	114	139	188	212	242	216	153	115	74	57	1379	1645
	M3/MÊS	194	260	433	479	718	913	1090	945	635	470	280	203	5683	6620
	M3/DIA	6	9	14	16	23	30	35	30	21	15	9	7	23	18

Quadro 4 – Cítrinos

Mês	REGA	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO	
		M/O	J/D												
Kc		0.72	0.72	0.66	0.67	0.66	0.67	0.66	0.66	0.66	0.67	0.67	0.67	0.66	0.7
Eto mm/dia		2.0	2.6	3.7	4.6	6.1	7.1	7.8	7.0	5.1	3.7	2.5	1.9	5.6	4.5
Eto mm/Mês		61	74	114	139	188	212	242	216	153	115	74	57	1379	1645
	M3/MÊS	308	372	530	649	876	991	1117	996	705	536	345	269	6400	7694
	M3/DIA	10	13	17	22	28	33	36	32	24	17	12	9	26	21

Quadro 5 – Romãzeiras

Mês	REGA	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO	
		M/O	J/D												
Kc		0.00	0.00	0.27	0.42	0.59	0.76	0.76	0.76	0.76	0.65	0.38	0.20	0.62	0.5
Eto mm/dia		2.0	2.6	3.7	4.6	6.1	7.1	7.8	7.0	5.1	3.7	2.5	1.9	5.6	4.5
Eto mm/Mês		61	74	114	139	188	212	242	216	153	115	74	57	1379	1645
	M3/MÊS	0	0	216	407	778	1130	1286	1151	812	523	196	80	6305	6581
	M3/DIA	0	0	7	14	25	38	41	37	27	17	7	3	26	18

Quadro 6 – Oliveiras

Mês	REGA	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO	
		M/O	J/D												
Kc		0.62	0.62	0.65	0.61	0.56	0.55	0.54	0.54	0.57	0.68	0.78	0.64	0.59	0.6
Eto mm/dia		2.0	2.6	3.7	4.6	6.1	7.1	7.8	7.0	5.1	3.7	2.5	1.9	5.6	4.5
Eto mm/Mês		61	74	114	139	188	212	242	216	153	115	74	57	1379	1645
	M3/MÊS	262	318	516	589	743	813	908	813	606	550	403	258	5538	6779
	M3/DIA	8	11	17	20	24	27	29	26	20	18	13	8	23	19

Quadro 7 – Figueiras

Mês	REGA	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO	
		M/O	J/D												
Kc		0.15	0.15	0.15	0.45	0.60	0.65	0.65	0.65	0.65	0.50	0.22	0.00	0.54	0.4
Eto mm/dia		2.0	2.6	3.7	4.6	6.1	7.1	7.8	7.0	5.1	3.7	2.5	1.9	5.6	4.5
Eto mm/Mês		61	74	114	139	188	212	242	216	153	115	74	57	1379	1645
	M3/MÊS	64	77	120	437	792	966	1100	985	695	403	114	0	5496	5751
	M3/DIA	2	3	4	15	26	32	35	32	23	13	4	0	22	16

Quadro 8 – Vinha de Mesa

Mês	REGA	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO	
		M/O	J/D												
Kc		0.00	0.00	0.25	0.45	0.60	0.70	0.70	0.65	0.55	0.45			0.54	0.4
Eto mm/dia		2.0	2.6	3.7	4.6	6.1	7.1	7.8	7.0	5.1	3.7	2.5	1.9	5.6	4.5
Eto mm/Mês		61	74	114	139	188	212	242	216	153	115	74	57	1379	1645
	M3/MÉS	0	0	200	437	792	1041	1185	985	588	362	0	0	5588	5588
	M3/DIA	0	0	6	15	26	35	38	32	20	12	0	0	23	15

Quadro 9 – Diospireiros

Mês	REGA	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO	
		M/O	J/D												
Kc		0.00	0.00	0.20	0.35	0.50	0.65	0.85	0.95	1.00	0.90	0.80	0.25	0.68	0.5
Eto mm/dia		2.0	2.6	3.7	4.6	6.1	7.1	7.8	7.0	5.1	3.7	2.5	1.9	5.6	4.5
Eto mm/Mês		61	74	114	139	188	212	242	216	153	115	74	57	1379	1645
	M3/MÉS	0	0	160	340	660	966	1439	1439	1069	725	310	100	6796	7207
	M3/DIA	0	0	5	11	21	32	46	46	36	23	10	3	28	20

Quadro 10 – Nogueiras

Mês	REGA	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO	
		M/O	J/D												
Kc		0.00	0.00	0.50	0.75	0.95	1.00	1.00	0.95	0.90	0.85	0.70	0.00	0.86	0.6
Eto mm/dia		2.0	2.6	3.7	4.6	6.1	7.1	7.8	7.0	5.1	3.7	2.5	1.9	5.6	4.5
Eto mm/Mês		61	74	114	139	188	212	242	216	153	115	74	57	1379	1645
	M3/MÉS	0	0	399	728	1253	1487	1693	1439	962	684	362	0	8645	9007
	M3/DIA	0	0	13	24	40	50	55	46	32	22	12	0	35	25

8 – REGA DOS ABACATEIROS NO ALGARVE

8.1 – O abacateiro

Originário da América do Central o abacateiro está na actualidade distribuído por todas as áreas tropicais, subtropicais e temperadas quentes do globo. Exigente em calor encontra em vastas áreas do Algarve, nomeadamente Litoral e Barrocal, condições adequadas ao seu desenvolvimento.

Do trabalho experimental e estudos realizados o abacateiro sobressaiu das restantes culturas, não só pela sua excelente adaptação às condições edafo climáticas

da região, como também pelo interesse do sector produtivo tendo em conta a sua fácil instalação e manutenção, consumos de água muito similares a outras culturas, reduzido número de pragas e doenças, boa produtividade e preços de mercado.

Dado ser uma cultura que, não sendo nova na região, tem vindo a crescer de forma consistente nos últimos anos, têm surgido notícias não fundamentadas, referindo que o abacateiro é muito exigente em água, cujo consumo supera em muito o de outras culturas regadas nomeadamente citrinos, amendoeiras, figueiras, oliveiras, alfarrobeiras e outras.

Nesse sentido, no presente trabalho, elaborado no intuito de fornecer alguns conhecimentos relativos à água a aplicar a pomares de culturas frutícolas regadas mais comuns na região litoral do Algarve, consideramos ser importante aprofundar a informação relativa à rega dos abacateiros, procurando fornecer informação técnica credível, no sentido de um melhor e fundamentado esclarecimento dos interessados nesta temática.

8.2 - Evolução de cultura na Região do Algarve

A cultura do abacateiro não é uma aposta recente no Algarve. A sua distribuição faz-se em toda a região, na zona do litoral, com especial incidência nos concelhos de Silves, Tavira, Faro, Olhão e Lagos, nos locais com melhores condições climatéricas, já que algumas variedades apresentam alguma susceptibilidade às geadas.

Em 1981 foram instalados os primeiros pomares na região e à época a Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve (DRAPALG) dispunha mesmo de um sector específico dedicado às culturas subtropicais. A experimentação levada a efeito pelo denominado projecto Luso Alemão de Hortofruticultura na área das subtropicais comprova o que estamos a afirmar. Diversas zonas do Algarve demonstram condições edafo-climáticas adequadas ao desenvolvimento da cultura, daí a sua evolução ao longo destes últimos 35 anos.

No ano 2000, já existiam cerca de 171 ha de abacateiros no Algarve. A evolução da cultura em termos de área tem vindo a apresentar um crescimento quase continuado, tendo-se verificado no entanto um maior incremento em termos de área nos últimos 5/6 anos.

Evolução da Cultura do Abacateiro no Algarve (hectares)															
Ano	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Área	223	232	252	256	256	256	256	223	267	276	287	337	401	571	650 *
* Dados Provisórios em 2017															

Em 2007 o Algarve dispunha de uma área plantada de 256 hectares. No Plano de Desenvolvimento Rural (PDR) 2007-2013 a cultura foi enquadrada no âmbito das culturas emergentes, sub-fleira do abacate, tendo como objectivo no período em causa a plantação de mais 300 hectares de abacateiros nas zonas mais aptas ao desenvolvimento da cultura, procurando atingir-se produções médias da ordem das 12 ton./ha.

Nos últimos anos houve um renascer do interesse pela cultura. Em Junho de 2012 decorreu nas instalações da DRAPALG uma reunião/colóquio promovida por Empresários da Região e por uma Organização de Produtores de Espanha, onde estiveram presentes técnicos da DRAPALG e agricultores com interesse no sector. Os dados apresentados em termos de potencialidade e oportunidade e a expectativa de preços a praticar extremamente animadores, foram o ponto fulcral para uma expansão e crescimento da cultura. Tendo em conta a selecção e adequada escolha dos locais de plantação mais aptos à cultura, nomeadamente com menores probabilidades de riscos de ocorrência de geadas, estão contabilizados nos últimos 3 – 4 anos cerca de 670 ha em intenções de investimento, valores que a juntar aos dados conhecidos ultrapassam claramente a área estimada da cultura no Algarve.

Actualmente, com base num inquérito realizado por técnicos da DRAP Algarve, estima-se que até final de 2019 a área plantada de abacateiros supere os 1.100 ha e uma produção, no espaço de 3 – 4 anos, superior a de 10.000 t.

Comparativamente com os citrinos que ocupam na região actualmente uma área de quase 15.000 ha, a área de abacateiros com os seus quase 1.100 ha, longe de ser uma monocultura intensiva, como por vezes é referido por organizações sem conhecimentos técnicos da cultura, os pomares de abacateiros representam apenas 7,3 % dessa área.

8.3 - Consumos de água estimados para algumas fruteiras comuns na região do Algarve

Na região do Algarve, como atrás referimos, tendo em consideração as espécies,

o sistema de rega, existência de infestantes / cobertura do camalhão etc., podemos estimar consumos anuais da água a aplicar em valores da seguinte ordem:

Abacateiros -	5600 - 6600 m ³ / ha
Alfarrobeiras -	4150 m ³ / ha
Amendoeiras -	7500 - 7900 m ³ / ha
Citrinos -	6400 - 7600 m ³ / ha
Diospireiros	6800 - 7200 m ³ / ha
Figueiras -	5500 - 5800 m ³ / ha
Nogueiras -	8600 - 9000 m ³ / ha
Olivais -	5500 - 6800 m ³ / ha
Romãzeiras -	6300 - 6500 m ³ / ha
Vinha de mesa	5600 m ³ / ha

Pelo exposto podemos verificar que a cultura do abacateiro (**cultura subtropical - entre os 20° e 40° acima do equador – Portugal/Algarve fica abaixo dos 40°**) tem exigências em água de rega semelhantes e nalguns casos inferiores a muitas das culturas típicas da região do Algarve e claramente inferiores aos 10.000 a 12.000 m³/ha referidos em alguns encontros e publicações de carácter não técnico.

Menores exigências em água – Alfarrobeiras, Figueiras, Vinha
Exigências em água da mesma ordem – Olival, Citrinos, Romãzeiras, Diospireiros
Maiores exigências em água – Nogueiras, Amendoeiras,

8.4 - Estimativa dos volumes de rega para a Cultura do Abacateiro na Região do Algarve

Os dados apresentados no Quadro 11 têm como base o trabalho realizado ao longo de vários anos nos Centros de Experimentação da DRAPALG na área da fertirrega de diferentes culturas bem com a consulta de documentação técnica especializada.

Assim os valores de Eto, referem-se à média dos anos 2006 a 2014, na estação meteorológica automática de Tavira/DRAPALG (Anexo I).

No estudo foram utilizados os coeficientes culturais (Kc1; Kc2; Kc3; Kc4; Kc5)), recomendados por especialista em rega da cultura do abacateiro.

A fórmula clássica utilizada para estimar a água a aplicar na rega (Rega = Eto x Kc), não tem em consideração alguns elementos, nomeadamente o uso de sistemas de rega localizada (gota a gota) bem como a cobertura do solo com tela

plástica (paillage), que permitem poupar na água a aplicar em cada rega. Assim com base na nossa experiência nesta matéria acrescentamos à referida fórmula os itens (**p**) e (**n**) em que:

- **p** = coeficiente de poupança de água p/ rega gota a gota, cobertura do solo com plástico etc. = 0,6 a 0,9.
 - Pomar com rega gota a gota - **p** = 0,8 a 0,9),
 - Pomar com rega gota a gota e cobertura do camalhão **p** = 0,7 a 0,8
- **n** = coeficiente de área sombreada, que permite ajustar os valores de rega em função da idade do pomar.
 - Pomar adulto - **n** = 0,95 a 1,0
 - Pomar sombreando de 20-50% - **n** = 0,80 a 0,90
 - Pomar sombreando <20% (jovem) - **n** = 0,50 a 0,75

Nesta estimativa consideramos um pomar, plantado no compasso 6 m x 4,5 m, com a área de 1 ha, sendo as regas (**FR**) efectuadas diariamente.

Face ao exposto os valores de rega (m^3/ha) e rega litros/planta) referem-se ao volume de água a aplicar em cada rega diária.

CONCLUSÕES

Pelo exposto podemos concluir que a cultura do abacateiro, tal como é efectuada na Região do Algarve, não exige maiores volumes de água para rega, comparativamente com outras fruteiras típicas do nosso clima.

Assim, considerando os diferentes valores de (K_c) que serviram de referência para as estimativas de rega expostas no Quadro 11, bem como as épocas do ano em que é necessário regar (Mar./Out., em anos normais) ou (Jan./Dez., em anos secos) constarmos que os volumes totais a aplicar anualmente se situam entre os $4.800 m^3/ha$ e os $6.800 m^3/ha$.

Estes valores confirmam os dados anteriormente referidos, numa primeira estimativa, permitindo deste modo afirmar que a cultura tem exigências de rega semelhantes aos citrinos, figueiras e oliveiras, culturas típicas da nossa região.

Quadro 11 - Valores de referência para a rega de um Pomar Adulto de Abacateiros (1 ha) na Região de Tavira (*) com solo limpo de infestantes, rega gota a gota e cobertura do camalhão com tela preta.

Cultura a regar	=	Abacateiros											
Mês	=	Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Eto	=	1.96	2.63	3.68	4.62	6.08	7.08	7.80	6.98	5.09	3.71	2.46	1.85
Kc (1)	=	0.40	0.5	0.55	0.55	0.60	0.65	0.65	0.65	0.60	0.55	0.55	0.50
Kc (2)	=	0.3	0.4	0.45	0.50	0.55	0.55	0.55	0.55	0.50	0.45	0.45	0.40
Kc (3)	=				0.25	0.35	0.60	0.75	0.75	0.75	0.75		
Kc (4) e (5)	=	0.35	0.4	0.45	0.45	0.50	0.55	0.55	0.50	0.45	0.45	0.45	0.40
p	=	0.7											
n	=	1											
Nº de Dias entre regas (FR)	=	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1											
REGA (Dias da semana)	=	Todos os dias											
Nº de linhas de rega / planta	=	2											
Compasso na linha (m)	=	4.5											
Compasso entre-linhas (m)	=	6											
Plantas / ha	=	370											
Intervalo dos gotejadores (m)	=	1											
Debito do gotejador (l/hora)	=	3.5											
Area a Regar (m ²)	=	10000											
Debito (l/m ² /hora)	=	1.17											
Rega	=	Eto x Kc x p x n x área x FR											

	Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total (Mar./Out)	Total (Jan./Dezt)	
Rega (m3/regagem)	(1)	5	9	14	18	26	32	35	32	21	14	9	6	5900	6797
Rega (m3/regagem)	(2)	4	7	12	16	23	27	30	27	18	12	8	5	5049	5762
Rega (m3/regagem)	(3)	0	0	0	8	15	30	41	37	27	19	0	0	5407	5397
Rega (m3/regagem)	(4) (5)	5	7	12	15	21	27	30	24	16	12	8	5	4805	5539

	Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média (Mar./Out)	Média (Jan./Dezt)	
Rega (litros/planta)	(1)	15	25	38	48	69	87	96	86	58	39	26	17	65	50
Rega (litros/planta)	(2)	11	20	31	44	63	74	81	73	48	32	21	14	56	43
Rega (litros/planta)	(3)	0	0	0	22	40	80	111	99	72	53	0	0	60	40
Rega (litros/planta)	(4) (5)	13	20	31	39	57	74	81	66	43	32	21	14	53	41

Nota :- Em condições normais , chovendo, nos meses de Janeiro /Fevereiro e Novembro /Dezenbro não será necessário regar

- Kc (1) - Fonte - http://avocadosource.com/Journals/AvoResearch/avoresearch_02_01_2002.pdf
- Kc (2) - Fonte - http://www.agrocabildo.org/necesidad_riego_aguac_citrico.pdf
- Kc (3) - Fonte - gafertliquidos
- Kc (4) - Fonte - http://www.avocadosource.com/WAC2/WAC2_p281.pdf
- Kc (5) - Fonte - http://www.avocadosource.com/WAC5/Papers/WAC5_p329.pdf

Pomar adulto - n = 0.95 a 1.0
 Pomar sombra 20-50% - n = 0.80 a 0.90
 Pomar sombra <20%(jovem) - n = 0.50 a 0.75

p - coeficiente de poupança de água p/ rega gota a gota, cobertura do solo com plástico etc. = 0.6 a 0.9
 (Pomar com rega gota a gota - n = 0.8 a 0.9), com rega gota a gota e cobertura do camalhão n = 0.7 a 0.8)

(*) Estação meteorológica com o 2º registo de valores médios mais elevados de Eto no período em análise.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

NICOLÁS FRANCK, ING. AGRÓNOMO, M.SC., PH.D: Centro de Estudios de Zonas Áridas, Departamento de Producción Agrícola, Universidad de Chile www.gira.uchile.cl: - Manual básico para el cultivo del Granado.

<https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/01/04/manual-basico-para-el-cultivo-del-granado/>

JOÃO COSTA, ARMINDO ROSA, PAULO OLIVEIRA: Breve História Sobre a Evolução e Situação Actual da Cultura do Abacateiro no Algarve - Faro, Março de 2018

GREGORIO LUCERO VEJA: estrategias para el cultivo de higuera, ficus carica l. em una zona de humedad residual en baja california sur , La Paz Baja California Sur, septiembre de 2013

DIEGO S. INTRIGIOLO, LUÍS BONET: Riego deficitario en cultivos emergentes. Kaki y Granado - Moncada, 29 de mayo del 2012

ARMINDO ROSA: Estimativa de rega e fertilização para um pomar de alfarrobeiras na região do Algarve - Faro, Novembro de 2012

L. BONET; J. BARTUAL; D.S. INTRIGLIOLO: Aproximación a la pauta de riego óptimo en granado. - (Instituto Valenciano Investigaciones Agrarias - IVIA) -2012

ANA PAULO, HENRIQUETA ROCHA PINTO: necessidades hídricas do olival no alentejo e projecções para o período - (kc de orgaz e ferreres, 2011)

ARMINDO ROSA: Valores base para estimar as necessidades de rega da figueira no Algarve - Faro, Novembro de 2010

ARMINDO ROSA: Fertirrega em horticultura – Guia de rega – 2009

MANUEL FRANCISCO BADILLO, FRANCISCO VALDERA, VICENTE BODAS, FELIPE FUENTEALSAZ Y CELSA PEITEADO, WWF ESPAÑA.: MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE RIEGO, Propuestas de WWF para un uso eficiente del agua en la agricultura Octubre 2009: - http://awsassets.wwf.es/downloads/buenas_practicas_de_riego.pdf

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. : "Evapotranspiración del Cultivo". Directrices para Calcular las Necesidades de Agua de los Cultivos. Serie FAO Riego y Drenaje 56. 2006

Francisco L. Santos: A importância da rega no Olival : (adapatado de Tesi et a.2005)
http://rdpc.uevora.pt/bitstream/10174/9561/1/Import%C3%A2ncia%20da%20rega_O%20grande%20livro%20da%20oliveira%20e%20do%20azeite.pdf

F. GARDIAZABAL, c. C. MAGDAHL, F. MENA, C. WILHERMY: Determinación del coeficiente de cultivo (Kc) para palos CV Hass en Chile. - Sociedad Gardiazabal y Magdahl Ltda., Casilla 476, Quillota, Chile. -V Congreso Mundial del Aguacate – Pág.329-334. - España octubre 2003

REUBEN HOFSHI: The Chilean Avocado, Industry: An Overview. A. – Volume 2, Issue 1, A California Avocado Commission Publication – April 2002

GUSTAVO MARCOS CARDEMIL KATUNARIC: Aproximacion a los requerimientos hídricos del Palto (*Persea americana* Mill) cv Hass, para la Provincia de Quilota. Quilota-Chile 1999

JOAN GIRONA I GOMIS - La resposta del cultivo del almendro al riego - (1996)

JEWELL L. MEYER, MARYLYNN V. YATES, DAVID E. STOTTLEMYER, AND ETAFERAHU TAKELE; MARY LU ARPAIA; GARY S. BENDER; GUY W. WITNEY: - Irrigation and Fertilization Management of Avocados. - Second World Avocado Congress 1992 pp. 281-288. - Califórnia, Riverside 1992

SÁNCHEZ, TORIBIO e otros : Calibración de los modelos FAO de estimación de Eto, en un área representativa de la región de Murcia. Revista:- Riegos y Drenajes XXI. Nº 57 Barcelona - Novembro 1991

VESCHAMBRE, D et VAYSSE, P: Memento goutte à goutte – Guide pratique de la micro-irrigation par goutteur et diffuseur. CITFL – INRA – Paris 1980

DOORENBOS J. e KASSAM A. H. : Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos. Estudio FAO: Riego y Drenaje Nº 33 – Roma 1979

J. DOORENBOS E W-O. PRUITT: Las necesidades de agua de los cultivos. Estudios FAO: RIEGO Y DRENAJE Nº 24 - Roma 1976

JIMÉNEZ-BELLO, M. A., MARTÍNEZ ALZAMORA, F., MARTÍNEZ GIMENO, M. A. , INTRIGLILOLO, D. S. : Evaluación de la programación del riego en una comunidad de regantes mediante balance de energía con imágenes landsat 8

PILAR GIL, GABRIEL SELLÉS, RAÚL FERREYRA: Programación del riego en paltos y cítricos, Instituto de Investigaciones Agropecuarias

JULIÁN BARTUAL MARTOS: Riego y fertilización en granado, INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS

MAÑAS JIMÉNEZ, F.1, LÓPEZ URREA R.1, LÓPEZ FUSTER, P.1, GIRONA I GOMIS, J.: Respuesta del almendro a diferentes programas de riego

NECESIDADES DE RIEGO EN LOS AGUACATES: Aplicación para Cítricos y Olivo. AgroCabildo – Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural – Tenerife
http://www.agrocabildo.org/necesidad_riego_aguac_citrico.pdf

J. BARTUAL, F. POMARES, L. BONET, E. NICOLÁS, P. FERRER, J.J. ALARCÓN, B. PEREZ, L. PALOU Y D.S. INTRIGLIOLO: Proyecto integral del granado: resultados en fertirrigación

J. RODRÍGUEZ Y G. VALDÉS: riego de lahigueraestación experimental agraria. elx.

MARCELA AGUILERA R.: Citricos, Aspectos técnicos.
http://www.sepor.cl/informacion_boletines/S106_Boletin_Coeficiente_de_cultivo.pdf

ESTIMACION DE LA DEMANDA DE AGUA EN LOS CULTIVOS: -Gobierno Regional de Coquimbo Ministerio de Agricultura Comisión Nacional de Riego Instituto de Investigaciones Agropecuarias Convenio: FNDR - CNR - INIA : - <http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/9851/CNR-0244.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

COEFICIENTES (Kc) PARA CULTIVOS LENOSOS – AGUACATE, ALBARICOQUE, CEREZO; CIRUELA, MANZANO: - www.gatfertiliquidos.com/Kc.SWF

Necesidades de riego del aguacate - <https://www.viverosbrokaw.com/tecnicas-de-cultivo/necesidades-de-riego-del-aguacate/>

ANEXO I

Tabelas com valores médios da Evapotranspiração de Referência (Eto) em diferentes pontos da região Algarvia

Os dados aqui apresentados referem-se à Evapotranspiração de Referência ou Potencial (Penman-Monteith), registada nas 13 Estações meteorológicas automáticas da DRAPALG, instaladas em diferentes pontos da região Algarvia (figura 1), e destina-se a servir de base ao cálculo da rega a aplicar às culturas aqui realizadas.

Figura 1 - Localização das Estações meteorológicas automáticas



Valores médios da Evapotranspiração de referência (Eto) registada nas

Estação	1 - Patação	2 - Tavira	3 - Portimão	4 - Alcantarilha / Silves	5 - Maragota / Tavira	6 - Messines / Silves
	2006 / 2014	2006 / 2014	2006 / 2014	2006 / 2014	2006 / 2014	2006 / 2014
Mês	mm/dia	mm/dia	mm/dia	mm/dia	mm/dia	mm/dia
Janeiro	1.97	1.96	1.69	1.70	1.81	1.74
Fevereiro	2.60	2.63	2.40	2.46	2.60	2.36
Março	3.69	3.68	3.39	3.60	3.72	3.37
Abril	4.78	4.62	4.39	4.62	4.71	4.29
Mai	6.09	6.08	5.66	5.99	6.09	5.66
Junho	6.96	7.08	6.51	7.09	7.14	6.71
Julho	7.71	7.80	7.16	8.06	7.93	7.80
Agosto	6.84	6.98	6.35	7.16	6.93	6.95
Setembro	5.13	5.09	4.73	5.20	5.05	4.99
Outubro	3.73	3.71	3.34	3.60	3.64	3.45
Novembro	2.41	2.46	2.10	2.23	2.25	2.25
Dezembro	1.85	1.85	1.58	1.58	1.64	1.66
Média / dia	4.48	4.49	4.11	4.44	4.46	4.27

REDE DE ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS AUTOMÁTICAS DA DRAPALG

7 - Alte / Loulé	8 - Junqueira / Castro Marim	9 - Arrochela / Silves	10 - Cacela / V. R. S. António	11 - Sorominheiro / Aljezur	12 - Norinha / Silves	13 - Canada / Lagoa
2006 / 2014	2006 / 2014	2006 / 2014	2006 / 2014	2006 / 2014	2006 / 2014	2009 / 2014
mm/dia	mm/dia	mm/dia	mm/dia	mm/dia	mm/dia	mm/dia
1.74	1.77	1.77	1.84	1.60	1.68	1.60
2.38	2.52	2.39	2.51	2.27	2.34	2.32
3.47	3.53	3.34	3.48	3.21	3.33	2.98
4.48	4.50	4.20	4.38	4.08	4.38	4.04
5.71	6.06	5.51	5.54	5.08	5.59	5.22
6.69	7.37	6.31	6.44	5.62	6.43	5.98
7.60	8.48	7.20	7.30	6.06	7.25	6.64
6.61	7.46	6.29	6.59	5.53	6.40	5.92
4.76	5.20	4.60	4.81	4.26	4.60	4.50
3.31	3.63	3.30	3.50	3.10	3.24	3.14
2.18	2.34	2.18	2.39	2.00	2.09	1.92
1.65	1.65	1.65	1.74	1.49	1.56	1.44
4.21	4.54	4.06	4.21	3.69	4.07	3.81

Armindo J. G. Rosa (1953), é natural de Castro Marim, residente em Faro, formado na Escola de Regentes Agrícolas de Évora (1978). No Ministério da Agricultura desde 1981, é Técnico Superior na Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve onde tem exercido funções técnicas e de coordenação com especial relevância nos nas área da experimentação (fertilização e culturas hidropónicas):

1981/1987 – Técnico do projecto Luso Alemão de Hortofruticultura;

1987/2010 – Técnico com responsabilidades na área da experimentação (hortofruticultura, floricultura, rega, solarização de solos, controlo climático de estufas, hidroponia, compostagem);

1990/2003 – Gestor do Centro de Experimentação Hortofruticola do Patacão;

1993/1997 – Chefe de Divisão de Desenvolvimento e Gestão da produção;

2009/2010 – Gestor de Núcleo no âmbito do Recenseamento Agrícola 2009 (RA09);

2010/ 2017 – Colaboração nos projectos Sulcastas 18.999 (vinha) e Frutalg 18.642 (fruteiras regionais).

2017/2019 – Apoio técnico especializado e emissão de pareceres técnicos na área da Hortofruticola.

Fotografia: Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve

