

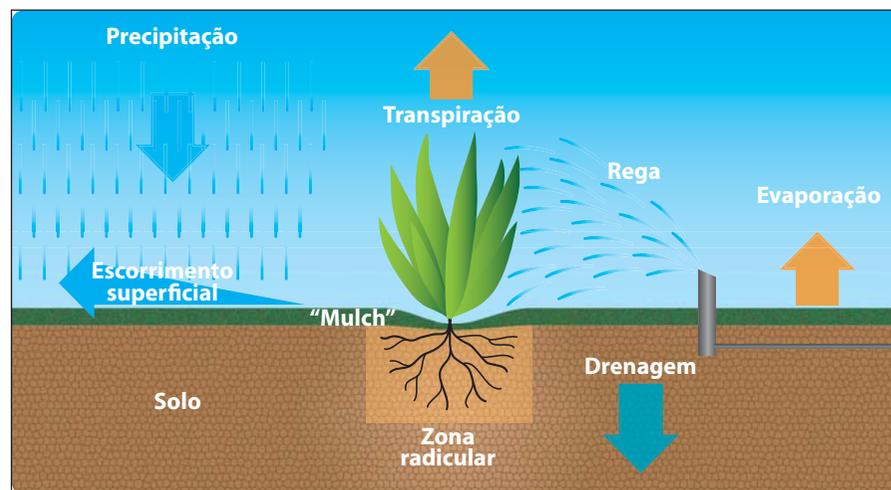
3.2 Rega

António Castro Ribeiro

O principal objectivo da rega é fornecer às plantas a quantidade de água necessária para contrabalançar as perdas de água por evaporação directa do solo e por transpiração das plantas. A taxa a que essa água é fornecida é função das características dos solos, das condições climáticas, das características das plantas e do seu estado de desenvolvimento, da disponibilidade de água no solo e de outros factores como a salinidade e fertilidade do solo e ainda o estado sanitário das plantas.

A figura seguinte representa os componentes do balanço hídrico de um solo regado onde se pode observar as entradas (precipitação e rega) e saídas (escorrimento superficial, drenagem profunda, transpiração e evaporação) de água que, quando contabilizadas, permitem a cada momento avaliar o estado hídrico do solo e a determinação das necessidades de rega.

A evaporação e a transpiração de água por parte



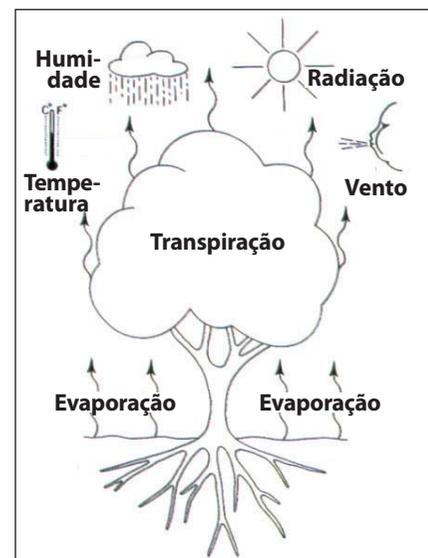
Representação esquemática dos componentes do balanço hídrico do solo.

Adaptado de Moody (2008)

dos solos e das plantas, no seu conjunto, designam-se por evapotranspiração. A taxa de evapotranspiração representa, assim, a quantidade de água que se perde para a atmosfera num determinado período de tempo. Expressa-se normalmente em milímetros por hora, por dia ou mês (mm h^{-1} ; mm d^{-1} ; mm mês^{-1}).

Os principais parâmetros do clima que afectam a evapotranspiração são a radiação solar, a temperatura e humidade do ar e a velocidade do vento. Temperaturas elevadas, baixa humidade do ar, radiação solar elevada e vento forte aumentam a evapotranspiração.

As características das plantas, como a sua resistência à transpiração, altura, índice de área foliar (área das folhas por unidade de área de solo) e profundidade das raízes, determinam o valor da evapotranspiração. A densidade de plantas numa determinada área influencia



Factores condicionantes da evapotranspiração.

Adaptado de Brower & Heibloem (1986).

o grau de cobertura do solo (sombreamento) e logo a diminuição da evaporação e o aumento da transpiração.

Uma baixa disponibilidade de água no solo limita a absorção de água pelas plantas. Como consequência, as plantas entram em *stress* hídrico e fecham os estomas para evitar a perda de água por transpiração. Este fecho dos estomas tem como consequência a diminuição ou paragem do crescimento e pode conduzir, em condições de *stress* hídrico prolongado e severo, ao emurchecimento e morte das plantas.

Outros factores como sejam o elevado teor de sais no solo, baixa fertilidade dos solos (pobres em nutrientes), presença de horizontes (camadas) impermeáveis no solo, ausência de controlo de infestantes, pragas e doenças e uma má gestão do solo limitam o crescimento e desenvolvimento das plantas reduzindo assim a evapotranspiração.

As *necessidades de rega* correspondem às necessidades hídricas (evapotranspiração) descontando a precipitação que pode ocorrer no período de tempo considerado. As necessidades de rega podem, ainda, incluir consumos adicionais de água para satisfazer necessidades de lavagem de sais do perfil do solo, falta de eficiência no transporte da água e falta de uniformidade na sua aplicação.

Os métodos indirectos para a estimativa da evapotranspiração, dada a sua facilidade de implementação, são os mais utilizados e baseiam-se na estimativa da evapotranspiração de uma cultura de referência, normalmente o relvado, a partir da qual é posteriormente determinada a evapotranspiração de outras plantas.



Representação esquemática dos factores envolvidos na estimativa da evapotranspiração de referência (ET₀).

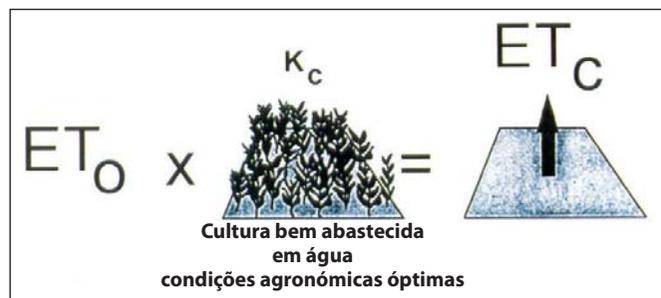
Adaptado de Allen *et al.* (1998).

Esta evapotranspiração de referência (ET₀) é genericamente definida como a evapotranspiração de uma superfície vegetal bem desenvolvida, com altura uniforme, cobrindo completamente o solo, livre de infestantes e doenças e sem limitações de água. Actualmente, a metodologia que melhor estima a evapotranspiração de referência baseia-se no método Penman-Monteith e pode ser determinada com base nos valores da temperatura do ar, humidade relativa, velocidade do vento e radiação solar. No quadro seguinte apresentam-se os valores da ET₀ diária, calculados para Bragança a partir dos valores médios de 30 anos (1951-80).

Para as culturas agrícolas e para os relvados a estimativa da evapotranspiração é normalmente feita a partir da ET₀ afectando-a de um coeficiente (coeficiente cultural) que traduz a especificidade dessas culturas, incluindo o seu estado de desenvolvimento e a densidade de plantação e/ou sementeira.

Evapotranspiração de referência (ET₀, mm dia⁻¹).

Meses	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
ET ₀ (mm dia ⁻¹)	0,7	1,2	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	5,2	3,5	2,0	1,0	0,6



Procedimento de cálculo da evapotranspiração da cultura.
Adaptado de Allen *et al.*, (1998).

Através do produto deste coeficiente pela evapotranspiração de referência obtém-se a evapotranspiração cultural (ET_c).

$$ET_c = K_c ET_o \quad (1)$$

onde

ET_c ET de uma cultura [mm d⁻¹, mm mês⁻¹, mm ano⁻¹],
 ET_o ET de referência
 K_c coeficiente cultural

Os espaços verdes são elementos heterogêneos, constituídos por diferentes tipos e espécies de plantas, com necessidades hídricas diferenciadas, crescendo em ambientes diversos no que se refere a sombra e microclima, com diferentes densidades, e com a possibilidade de adoptar índices de *stress* diferenciados. As necessidades de rega, para cada espaço verde, são específicas e diferenciadas espacialmente para cada uma das suas zonas (hidrozonas). O conhecimento adequado das necessidades de água para os espaços verdes reveste-se assim de maior complexidade (Pereira, 2007).

Nos últimos anos, desenvolveram-se vários procedimentos para estimar as necessidades de rega para os espaços verdes entrando em consideração com as particularidades destes espaços (Costello *et al.*, 2000, Snyder & Eching, 2005; Allen *et al.*, 2007). O coeficiente cultural (K_c) utilizado para o cálculo das necessidades de água das culturas não representa bem as condições de uso da água dos espaços verdes pelo que foi criado o coeficiente de espaços verdes (K_L) que o modifica e adapta a estes cobertos vegetais.

$$ET_L = K_L ET_o \quad (2)$$

onde

ET_L ET de um espaço verde [mm d⁻¹, mm mês⁻¹, mm ano⁻¹],
 ET_o ET de referência
 K_L coeficiente de espaços verdes.

O coeficiente de espaços verdes é calculado pela equação seguinte:

$$K_L = K_v K_d K_{mc} K_s \quad (3)$$

em que:

K_v coeficiente de vegetação, que caracteriza a ET_L para um solo totalmente ou quase totalmente coberto por um dado tipo de vegetação, não sujeita a sombreamento nem *stress* hídrico, e em condições de máxima ET para a sua espécie.
 K_d coeficiente de densidade de plantação e serve para adequar ET_L a diferentes densidades das plantas de um dado tipo de vegetação.
 K_{mc} coeficiente de microclima, para tomar em consideração o microclima onde as plantas se desenvolvem no que se refere às condições que favorecem ou limitam a ET da vegetação.
 K_s coeficiente de *stress* intencional que traduz a condução da rega, com ou sem *stress* hídrico.



Procedimento de cálculo da evapotranspiração dos espaços verdes (ET_L).

Os valores destes coeficientes encontram-se tabelados pelos autores acima referidos. No quadro seguinte apresentam-se os intervalos de valores dos coeficientes correspondentes a três categorias (Baixo, Médio ou Moderado e Elevado) que representam condições de baixa evapotranspiração (valores baixos dos coeficientes) a elevada evapotranspiração (valores mais elevados dos coeficientes). Em anexo apresentam-se, de uma forma esquemática, os passos para o cálculo da evapotranspiração dos espaços verdes e da dotação de rega.

O *coeficiente de vegetação* é considerado para ter em conta as diferenças entre as várias espécies no que respeita às necessidades de água. Há espécies que necessitam de maior quantidade de água para manter uma aparência saudável e sem *stress* hídrico (ex. cerejeiras, amieiros, hortências, rododendro) enquanto outras

são mais resistentes à secura e necessitam de menos água (ex. oliveira, loendro, zimbros...). Para as primeiras utiliza-se um coeficiente de vegetação elevado enquanto para as últimas um coeficiente baixo.

O *coeficiente de densidade de plantação* é utilizado para considerar as diferenças de densidade de plantação e de folhagem que pode existir num espaço verde. Uma maior densidade de plantação (maior número de plantas por unidade de área) e maior área foliar conduzem a uma maior perda de água por transpiração e logo uma maior evapotranspiração. Os valores mais elevados do coeficiente devem ser utilizados nessas situações enquanto os valores mais baixos do coeficiente devem ser utilizados em zonas com plantas dispersas e com pouca folhagem.

O *coeficiente do microclima* pretende traduzir as diferenças que existem no microclima dos espaços verdes urbanos e que são devidas à presença de edifícios, pavimentação dos solos, sebes e outros condicionamentos que modificam o microclima junto às plantas. As condições médias serão aquelas em que não há influência significativa das estruturas urbanas na velocidade do vento ou na radiação (sombreamento). As condições para a utilização dos coeficientes mínimos verificam-se quando os espaços estão sombreados ou protegidos do vento (menor evapotranspiração). A categoria mais elevada para o coeficiente do microclima ocorre em

Coefficientes	Baixo	Médio ou moderado	Elevado
Coeficiente de vegetação (K_v)	0,1 - 0,3	0,4 - 0,6	0,7 - 0,9
Coeficiente de densidade de plantação (K_d)	0,5 - 0,9	1,0	1,1 - 1,3
Coeficiente de microclima (K_{mc})	0,5 - 0,9	1,0	1,1 - 1,4

Coefficientes de vegetação, densidade de plantação e de microclima.
(Costello *et al.*, 2000).

situações de elevada velocidade do vento (superior às condições médias para o local), elevada intensidade de radiação provocada por reflexão de superfícies adjacentes, ou temperaturas elevadas provocadas por fontes de calor próximas.

O *coeficiente de stress intencional* é apenas utilizado quando se pretende efectuar uma condução da rega, sujeitando as plantas a um determinado grau de *stress* hídrico, através da aplicação de regas deficitárias. O valor deste coeficiente será igual à unidade quando a rega é conduzida sem *stress* hídrico e inferior à unidade em termos proporcionais ao grau de *stress* que se pretende implementar e que é definido a partir das características do solo e das plantas.

Eficiência de rega e cálculo das necessidades totais de rega

A ET_L representa as necessidades hídricas das plantas, ou seja, a quantidade de água que é necessário colocar à disposição das plantas, no solo, para satisfazer as perdas que ocorrem por evapotranspiração. Contudo, uma vez que nenhum sistema de rega é totalmente eficiente na aplicação da água, a quantidade de água de rega a aplicar terá de ser superior à estimada pela ET_L , para compensar as perdas de água que se verificam durante a rega. Assim, será necessário calcular a eficiência de rega para estimar com maior rigor a quantidade de água a aplicar.

Eficiência de rega

A eficiência pode ser definida como a proporção da água aplicada com uso benéfico (pelas plantas). A fórmula seguinte traduz o conceito de eficiência de rega:

$$\text{Eficiência de rega (\%)} = \frac{\text{Uso benéfico}}{\text{Água total aplicada}} \times 100 \quad (4)$$

Uma eficiência de 100 % significaria que toda a água aplicada foi usada pelas plantas, o que raramente acontece. Consequentemente, a eficiência de rega é inferior a 100 % na generalidade das situações e, por isso, no cálculo das necessidades de rega deve-se considerar uma quantidade para as perdas de eficiência.

Na rega de espaços verdes considera-se que a eficiência pode variar entre os 65 e 90%. O valor mais baixo do intervalo pode ser utilizado para instalações de rega razoavelmente bem dimensionadas e o funcionamento aceitável, e os valores mais elevados para instalações bem dimensionadas e com funcionamento otimizado.

Para dimensionar os sistemas de rega devem-se considerar as necessidades hídricas das plantas no chamado período de ponta, ou seja, na época de maior exigência hídrica das plantas e que corresponde, no caso das nossas condições climáticas, às necessidades hídricas verificadas no mês de Julho.

Medidas para melhorar a eficiência dos sistemas de rega

- Não efectuar regas ligeiras e frequentes, uma vez que deste modo apenas é humedecida a zona superficial do solo, o que se revela insuficiente para a água atingir as raízes das plantas situadas, em geral, a maior profundidade; aplicação de regas de maior dotação e menor frequência, mas não excedendo as necessidades das plantas e permitindo que a humidade seja eficientemente retida na zona radicular; em zonas de solos arenosos o procedimento deve ser o oposto, uma vez que neste caso as perdas de água por infiltração profunda (percolação) são menores quando se aplicam regas de alta frequência e baixa dotação;
- Regar somente quando necessário; a instalação de sensores de humidade no solo ou o

simple teste da pegada na relva (verificando se as folhas conseguem retornar à sua posição inicial – indicativo de que as necessidades de água estão a ser correctamente satisfeitas) são recomendados para a determinação desse momento;

- Realizar operações de manutenção periódica dos sistemas de rega de modo a eliminar fugas;
- Programar a rega para o início da manhã (antes das 8h00) ou fim da tarde (depois das 18h00) de

forma a minimizar as perdas por evaporação;

- Não regar em dias com vento de modo a minimizar as perdas por transporte e evaporação;
- Regular a intensidade de rega (taxa de aplicação) de modo a evitar escoamento superficial para pavimentos e sumidouros;
- Ajustar a duração da rega, dividindo se necessário o tempo de rega em vários períodos, para evitar o escoamento superficial (Melo Baptista *et al.*, 2001)

Cálculo prático da eficiência de rega

O mesmo dispositivo experimental apresentado anteriormente para determinar a uniformidade de distribuição pode ser utilizado para a determinação da eficiência de rega. Para o cálculo da eficiência de rega pode utilizar-se a seguinte expressão:

$$E_{\text{Rega}} = \frac{\text{Água aplicada no quartil mínimo}}{\text{Dotação bruta aplicada}} \quad (5)$$

em que a dotação bruta corresponde à totalidade da água aplicada na parcela (mm).

Exemplo: Uma parcela é regada com sistema de rega por aspersão com uma taxa de aplicação de 10 mm/h. Num ensaio experimental para a determinação da eficiência o sistema funcionou durante 30 minutos tendo sido recolhida no quartil mínimo (média dos valores recolhidos em 25% dos recipientes com menos quantidade de água) 4 mm de água. A eficiência de rega será obtida dividindo a água aplicada no quartil mínimo (4 mm) pela dotação bruta, ou seja, pela água aplicada em 30 minutos na parcela (10 mm/h x 0,5 h = 5 mm):

$$E_{\text{Rega}} = \frac{\text{Água aplicada no quartil mínimo}}{\text{Dotação bruta aplicada}} \times 100 = \frac{4}{5} \times 100 = 80\%$$



Quantidade de água a aplicar na rega (dotação de rega)

A quantidade de água a aplicar na rega (dotação de rega) é calculada de acordo com a seguinte expressão:

$$\text{Dotação de rega} = \frac{ET_L}{E_{\text{Rega}}} \quad (6)$$

Exemplo: Se considerarmos um espaço verde cujas necessidades hídricas diárias são 5 mm, a quantidade de água de rega (dotação de rega) a aplicar se a eficiência de rega for 65% será 7,7 mm ($=5/0,65$). Se a eficiência de rega for, por exemplo, de 90% a dotação seria apenas de 5,6 mm ($=5/0,90$).

Cálculo do tempo de rega

Rega por aspersão

O tempo de funcionamento do sistema de rega por aspersão, em cada sector, para aplicar a dotação de rega é obtido através da seguinte expressão:

$$\text{Tempo de rega} = \frac{\text{Dotação de rega (mm)}}{\text{Taxa de aplicação (mm h}^{-1}\text{)}} \text{ (horas)} \quad (7)$$

Exemplo: Para aplicar uma dotação de rega de 6 mm com um sistema de rega cuja taxa de aplicação é de 10 mm h⁻¹, o sistema de rega deve funcionar durante 0,6 horas (36 minutos).

Rega gota-a-gota

No sistema de rega gota-a-gota o tempo de rega é calculado em função do caudal do gotejador e do espaçamento entre gotejadores. Assim, o tempo de rega pode ser calculado através da seguinte expressão:

$$\text{Tempo de rega} = \frac{\text{Dotação de rega (mm)}}{\text{n}^\circ \text{ de gotejadores por m}^2 \times \text{caudal do gotejador (L h}^{-1}\text{)}} \text{ (horas)} \quad (8)$$

Exemplo: Para aplicar uma dotação de rega de 6 mm com um sistema de rega gota a em que os gotejadores estão espaçados de 1,0 metro e as linhas (tubagens) espaçadas igualmente de 1,0 m (1 gotejador por m²) e o caudal do gotejador é de 4 L h⁻¹, o tempo de rega será:

$$\text{Tempo de rega} = \frac{6 \text{ (mm)}}{1 \text{ gotejadores por m}^2 \times 4 \text{ (L h}^{-1}\text{)}} = 1,5 \text{ horas (1h e 30min)}$$

Determinação prática da taxa de aplicação de água de um sistema de rega

Rega por aspersão

A taxa de aplicação de água numa parcela em que os aspersores não têm uma disposição geométrica padronizada, ou seja, o espaçamento entre eles é variável, podendo igualmente ser variável o caudal debitado por cada aspersor, não pode ser utilizada a expressão apresentada anteriormente. Uma forma prática de determinar a taxa de aplicação, nestes casos, consiste na medição individual do caudal de cada aspersor colocando uma pequena tubagem flexível à saída do aspersor e conduzindo a água para um recipiente. Medindo o tempo e o volume recolhido pode ser determinado o caudal. Somando os caudais de todos os aspersores e dividindo pela área regada obtém-se a taxa de aplicação:

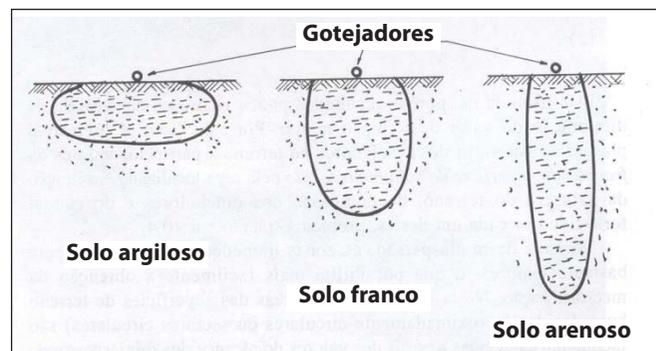
$$\text{Taxa de aplicação} = \frac{\text{Caudal total (L h}^{-1}\text{)}}{\text{Área regada (m}^2\text{)}} \text{ (mm h}^{-1}\text{)} \quad (9)$$

Exemplo: Numa parcela com 100 m² está instalado um sistema de rega por aspersão com 5 aspersores que debitam um caudal de 300 L h⁻¹ a uma pressão de funcionamento de 2,1 bares. A taxa de aplicação de água na parcela será:

$$\text{Taxa de aplicação} = \frac{5 \times 300 \text{ L h}^{-1}}{100 \text{ m}^2} = 15 \text{ mm h}^{-1}$$

Rega gota-a-gota

No sistema de rega gota-a-gota a água é aplicada através de pequenas gotas humedecendo o solo num volume com a forma aproximada de um *bolbo* que pode variar de forma em função da textura do solo. À superfície temos uma área molhada aproximadamente circular se não houver sobreposição de áreas molhadas por sucessivos gotejadores.



Tipos de “bolbos” originados por rega gota-a-gota.

Na situação mais comum, em que as áreas molhadas se sobrepõem, a taxa de aplicação deve ser calculada através da seguinte expressão:

$$\text{Taxa de aplicação} = \frac{\text{Caudal (L h}^{-1}\text{)}}{\text{Área regada por gotejador (m}^2\text{)}} \text{ (mm h}^{-1}\text{)} \quad (10)$$

Exemplo: Um sistema de rega gota-a-gota com gotejadores de 6 L h⁻¹ com um espaçamento na linha de 1,0 m e na entrelinha 0,5 m, terá a seguinte taxa de aplicação:

$$\text{Taxa de aplicação} = \frac{6 \text{ L h}^{-1}}{1,0 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}} = 4 \text{ mm h}^{-1}$$

Operações de manutenção dos sistemas de rega e condução da rega

Rega por aspersão:

- Operar o sistema à pressão adequada e, se necessário, instalar uma válvula redutora de pressão;
- Utilizar temporizadores para controlar a duração da rega e efectuar a sua programação atendendo às condições atmosféricas;

- Instalar um dispositivo para fecho automático do sistema quando ocorre precipitação natural;
- Evitar a utilização de difusores que formam uma espécie de nevoeiro, uma vez que deste modo aumenta o transporte pelo vento (uma pressão elevada pode ser a causa deste comportamento) e regar com um ângulo de rega (inclinação do jacto) baixo;
- Localizar e orientar os aspersores e pulverizadores de modo a que seja apenas regada zona plantada e não os passeios ou pátios;
- Efectuar a manutenção periódica do sistema, incluindo a limpeza das cabeças dos aspersores.

Rega gota-a-gota:

- Operar o sistema à pressão adequada e, se necessário, instalar uma válvula redutora de pressão;
- Efectuar a manutenção periódica do sistema, incluindo a limpeza e/ou substituição dos gotejadores uma vez que, devido ao reduzido diâmetro, entopem facilmente;
- Instalar um filtro no início do sistema para remoção de partículas em suspensão da água e que causam o entupimento dos gotejadores;
- Não usar acessórios incompatíveis de diferentes marcas, uma vez que as deficientes ligações resultam no aumento das perdas;
- Limitar a zona a regar a uma área determinada pelos caudais das torneiras de alimentação ao sistema;
- Ajustar o número de gotejadores e o tempo de funcionamento do sistema ao tipo de solo, tipo de clima, número, tipo e estado de crescimento das plantas, de modo a evitar a rega com excesso de água relativamente às necessidades;
- Adaptação de uma agulheta na extremidade dos sistemas de rega por mangueira de modo a melhorar a uniformidade na distribuição de água na área a regar.

Bibliografia

- Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M., 1998. *Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements*. FAO Irrigation and Drainage Paper 56. Rome.
- Allen R.G., Wright J.L., Pruitt W.O., Pereira L.S., Jensen M.E., 2007. Water Requirements. In: M.E. Jensen et al., (eds.) *Design and Operation of Farm Irrigation Systems* (2nd Edition), ASABE, St. Joseph, MI, pp.208-288.
- Brower, C. & Heibloem, M., 1986. *Irrigation water Management: Irrigation water needs*. Training Manual 3 FAO, Rome.
- Costello, L.R., Matheny, N.P., Clark, J.R., Jones, K.S., 2000. *A Guide to Estimating Irrigation Water Needs of Landscape Plantings in California – The Landscape Coefficient Method and WUCOLS III*. University of California Cooperative Extension and California Dep. Water Resources.
- Melo Baptista, J., Almeida, M. C., Vieira, P., Moura e Silva, A. C., Ribeiro, R., Fernando, R.M.C., Serafim, A., Alves, I., Cameira, M.R., 2001. Programa Nacional para o uso eficiente da água. Versão Preliminar. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, Instituto da água. LNEC, Lisboa.
- Moody, H., 2008. *Your guide to good garden watering*. 2nd edition, Irrigation Australia, Limited (www.irrigation.org.au).
- Pereira L.S., 2007. Necessidades de água e programação da rega: modelação, avanços e tendências. In: Modernización de Riegos y Uso de Tecnologías de Información (Taller CYTED-Riegos, La Paz, Bolivia). (http://ceer.isa.utl.pt/cyted/2007/bolivia2007/Tema%201/1.1_LSPereira_LaPaz_Set07.pdf).
- Snyder, R. L., and S. Eching. 2005. *Urban Landscape Evapotranspiration*. California State Water Plan, vol. 4, 691-693. (www.waterplan.water.ca.gov/docs/cwpu2005/vol4/vol4-landscapewateruse-urbanlandscapeevapotranspiration.pdf)

Anexo - Estimativa das necessidades hídricas dos espaços verdes

Passo 1 – Calcular o coeficiente dos espaços verdes

$$K_L = K_v K_d K_{mc} K_s$$

K_v – factor espécie
 K_d – factor densidade
 K_{mc} – factor microclimático
 K_s – factor de *stress*

K_v = _____ (0,1 – 0,9) (ver valores para a respectiva espécie)

K_d = _____ (0,5 – 1,3) (consultar texto)

K_{mc} = _____ (0,5 – 1,4) (consultar texto)

K_s = _____ (aplicar apenas quando se pretende conduzir a rega sob *stress* intencional)

$$K_L = \text{___} \times \text{___} \times \text{___} = \text{___}$$

Passo 2 – Calcular a evapotranspiração (ET) dos espaços verdes (ET_L)

$$ET_L = K_L ET_o$$

ET_L – ET do espaço verde (mm d⁻¹),
 ET_o – ET de referência (mm d⁻¹)
 K_L – coeficiente de espaços verdes.

K_L = ___ (calculado no passo 1)

ET_o = ___ (consultar o valor para o respectivo local)

ET_L = ___ x ___ = ___ (mm)

Passo 3 – Calcular a quantidade de água a aplicar (dotação de rega)

$$\text{Dotação de rega} = \frac{ET_L}{E_{\text{Rega}}}$$

ET_L – ET do espaço verde (mm d⁻¹),
 E_{rega} – eficiência de rega

ET_L = ___ (calculado no passo 2)

E_{rega} = ___ (medida ou estimada)

$$\text{Dotação de rega} = \frac{ET_L}{E_{\text{Rega}}} = \text{___} = \text{___} \text{ (mm)}$$

Adaptado de Costello *et al.*, (2000).