

## Orientação básica para utilização da pasta de trabalho “MANEJO\_ASPERSAO”.

### A. Informações gerais

- I. Abrir uma pasta no computador, por exemplo: “IRRIGA” e salvar o arquivo “MANEJO\_ASPERSAO” baixado. Renomear o arquivo, dando um nome que queira, por exemplo: “IRRIG\_ASP\_MODELO”.
- II. Usar um arquivo para cada sistema de irrigação por aspersão a ser manejado, dando-lhes nomes sugestivos diferentes.
- III. Preencher com informações somente as células com cor de preenchimento do plano de fundo amarelo.
- IV. Nas células com entrada de dados numéricos usar sempre a vírgula após a parte inteira para separar os valores decimais. Nunca usar ponto (.).

### B. Informações sobre a utilização da planilha “DADOS\_A” no manejo de irrigação por aspersão em café conilon

1- **SOLO:** parâmetros físico-hídricos determinados em laboratório de física de solos:

1.1- Tipo de solo – classificação em função da percentagem de areia, silte e argila presente no solo, por exemplo: Barro-arenoso.

1.2- Densidade do solo (DS),  $\text{g.cm}^{-3}$ . Ex.: 1,02.

1.3- Capacidade de campo (CC) a 0,1 atm, expressa em unidade de %. Ex.: CC = 21,53.

1.4- Ponto de murcha permanente (PM) a 15,0 atm, expresso em unidade de %. Ex.: PM = 13,19.

#### 2- IRRIGAÇÃO:

2.1- Eficiência da irrigação – deve ser usado o valor encontrado no sistema avaliado. No caso da falta dessa informação, usar valores médios de literatura, por exemplo: eficiência da irrigação por aspersão igual a 80% – digitar o valor 80, sem a unidade acompanhante.

2.2- Intensidade de aplicação (IA) média do aspersor<sup>1</sup>, em mm/h – calcular por meio da divisão do valor da vazão (q) do aspersor, em  $\text{m}^3/\text{h}$ , pelo produto do espaçamento entre eles. Ex.: Aspersor com vazão (q) de 1.200 litros/hora, disposto no espaçamento na lateral (E1) de 18,0 metros por espaçamento entre lateral (E2) de 18,0 metros. Qual a IA?

Resolvendo: 1.986 litros/hora =  $1,98 \text{ m}^3/\text{h}$ ; e produto de E1 por E2 ( $18,0 \text{ m} * 18,0 \text{ m} = 324,0 \text{ m}^2$ )

$$\text{Fórmula: } IA = \frac{q}{E1 * E2} * 1.000 ; IA = \frac{1,98}{324} * 1.000 ; IA = 6,11 \frac{\text{mm}}{\text{h}}$$

2.3- Turno de rega (TR), em dias. É o intervalo entre duas irrigações e depende das condições de clima, solo e cultura, sendo calculado automaticamente pela planilha.

---

<sup>1</sup> Lembrando que a IA deve ser menor ou no máximo igual à velocidade de infiltração básica do solo.

### 3- CULTURA:

3.1- Cultura – café conilon;

3.2- Profundidade de raiz (H) – é a profundidade do solo que concentra aproximadamente 80% do volume de raízes responsáveis pela absorção de água e nutrientes. Varia de solo para solo, sendo maior naqueles bem estruturados e sem impedimentos físicos e/ou químicos. O ideal é determinar essa profundidade no local. Na prática tem-se encontrado H = **30** centímetros.

3.3- Fator de disponibilidade hídrica (F) – valor que varia de “0,1 a 1,0”. Esse número representa o percentual ou fração da água disponível e retida entre a capacidade de campo e o ponto de murcha permanente que será disponibilizada às plantas. No café conilon trabalha-se com um valor de F = **0,50** ou **0,60**. Variedades mais tolerantes ao déficit hídrico, a exemplo do “Robustão Capixaba” pode-se trabalhar com valor de “F” maior, por exemplo: 0,65. O valor “F” influencia o turno de rega (TR) das irrigações e a umidade para retorno da irrigação (UI).

3.4- Coeficiente cultural (KC) - é a relação existente entre a evapotranspiração da cultura (ETC) e a evapotranspiração potencial (ETP) observada em um determinado período de tempo ou

estádio de desenvolvimento da cultura, exemplificando:  $KC = \frac{ETC}{ETP}$ . O KC é influenciado pelas características genéticas da planta, ritmo de crescimento, sistema de poda adotado, condições climáticas (vento, temperatura, radiação solar, umidade relativa do ar, etc)– que também influenciam o TR. Quanto maior o valor de KC, menor será o TR calculado. Portanto, é preciso ser crítico quanto ao valor de KC a usar, pois, mesmo que o estágio fenológico do café indique um determinado valor de KC, mas as condições climáticas estão a exigir frequência de irrigação com intervalo menor, é necessário usar valor de KC maior, para que satisfaça essa condição de clima.

Tomando como base para indicação de KC, apenas o estágio de desenvolvimento do café conilon, pode-se adotar valores de KC: **0,4** = do plantio até 6 meses; **0,5** = de 6 meses até 1 ano; **0,7** = de 1 a 2 anos; **0,8 a 1,0** de 2 a 3 anos. O valor do KC pode ir além de 1,0 –tudo a depender da combinação dos fatores influenciadores que estarão atuando juntos.

3.5- Evapotranspiração potencial (ETP) – representa a perda total de água para a atmosfera: transpirada pela planta e evaporada pelo solo. É usual a sua estimativa por meio de modelos matemáticos (equações), mas, por simplicidade de uso, essa informação deve ser buscada no site do INCAPER<sup>2</sup> ou em literatura publicada de valores médios de ETP para o Estado.

Esse valor influencia no Turno de Rega – TR - (item 2.3) e no tempo para voltar a irrigar (item 5.5).

Observação: com as informações preenchidas de KC e ETP, a planilha calcula a ETC, a qual é necessária para o cálculo do TR.

### 4- CÁLCULO DA UMIDADE ATUAL (UPS) - peso seco (%)

4.1- Massa do solo úmido + Recipiente - **M1**- a amostra de solo coletada a campo deve ter peso entre 100 g a 150 g. O solo mais o recipiente são colocados no microondas para secar.

---

<sup>2</sup>INCAPER, disponível em: <<http://hidrometeorologia.incaper.es.gov.br/?pagina=bol>>. Acesso em 29 out. 2012

Deve-se usar três amostras de solo de diferentes locais – repetições (R1, R2 e R3), da área a monitorar, para se compor uma umidade média.

4.2- Massa do solo seco + Recipiente - **M2** – após a secagem no microondas e esfriada, ela é pesada com o recipiente;

4.3- Massa do Recipiente - **M3** – determinar o peso dos recipientes vazios antes das coletas das amostras de solo a campo, identificando-os (R1, R2 e R3);

4.4- Umidade Atual (UA), em base seca (%) – o valor é calculado pela planilha após inserção dos valores (pesos) das amostras de solo e recipientes;

4.5- Lâmina Líquida para atingir a capacidade de campo, em mm - o valor é calculado pela planilha, levando-se em conta: CC, Umidade Atual do solo, densidade do solo e profundidade das raízes.

4.6- Lâmina Bruta para atingir a CC, em mm – o valor da Lâmina Líquida (item 4.5) dividida pela eficiência da irrigação (item 2.1)

4.7- Funcionamento do aspersor/posição, em horas – é o tempo que cada aspersor fica por posição, é calculado pela planilha em função da Lâmina Bruta a aplicar e a intensidade de aplicação do aspersor;

## **5-SALDO**

5.1- Umidade disponível para uso (%) - é a umidade que vai ser consumida pelo processo de evapotranspiração, sem afetar o desempenho da lavoura, é calculada pela multiplicação do fator de disponibilidade “F” pela diferença entre a CC e PM;

5.2- Umidade para retornar a irrigar, UI – é o limite inferior do teor de água no solo para se iniciar a irrigação, sem afetar o desenvolvimento da lavoura. É calculado pela planilha, por meio da diferença entre a CC e a umidade disponível para uso;

5.3- Saldo de umidade solo, em % - é o teor de água ainda disponível para ser usado pelo processo de evapotranspiração;

5.4- Saldo de umidade solo, em mm, – mesmo significado do item anterior (5.3), mudando apenas a unidade de medida;

5.5- Tempo para voltar a irrigar, em horas – é o tempo estimado para que a umidade atual do solo atinja a UI;

## **CONSIDERAÇÕES GERAIS**

a) Com a prática de uso desse método é possível ir se aperfeiçoando nos valores dos sub-itens que compõem o item 3- CULTURA. Isso é feito através do confronto do tempo estimado para voltar a irrigar e a umidade para retornar a irrigar, com a umidade atual (UA), as quais deverão estar próximas.

Por exemplo: O tempo estimado para voltar a irrigar é de 2,6 dias e a umidade para retornar a irrigar é de 16,94%, então quando chegar esse tempo a umidade atual (UA) deverá estar bem próxima de 16,94%. Caso esteja constantemente dando diferenças sistemáticas, é preciso ir

aperfeiçoando (aumentando ou diminuindo) o sub-iten“KC”, partindo do pressuposto que os outros valores (H, F e ETP) estão corretos.

Vitória, ES, junho de 2015.

### **Autores:**

Izaias dos Santos Bregonci<sup>3</sup>

Marcos Moulin Teixeira<sup>4</sup>

Frederico de Almeida Daher<sup>5</sup>

Edvaldo Fialho dos Reis<sup>6</sup>

Rogério Rangel Rodrigues<sup>7</sup>

### **Literatura consultada:**

BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. Viçosa, MG: Imprensa Universitária, 1982.463 p.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C.; SILVA, H. R. **Manejo da irrigação em hortaliças**. 5.ed. rev. e ampl. Brasília: EMBRAPA, 1996. 72 p.

MARTINS, C. A. S.; ULIANA, E. M.; REIS, E. F.; SILVA, J. G. F.; BERNARDES, C. O. Balanço hídrico da cultura do café conilon nas condiçõesedafoclimáticas do município de Ecoporanga-ES. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, vol.7, n.12; 2011.

MOREIRA, H. J. C. **Sistema agroclimatológico para o acompanhamento das culturas irrigadas**: manual prático para o manejo da irrigação. Brasília: Secretaria Nacional de Irrigação, 1993. 90 p.

---

<sup>3</sup>EngºAgrº, M. Sc Produção Vegetal. Extensionista Rural Incaper.

<sup>4</sup>EngºAgrº, M. Sc Produção Vegetal. Extensionista Rural Incaper/CETCAF.

<sup>5</sup>EngºAgrº, Especialista em Cafeicultura Empresarial, Superintendente do CETCAF.

<sup>6</sup>Engº Agrícola, D. Sc Engenharia Agrícola. Professor do CCA-UFES.

<sup>7</sup>EngºAgrº, M. Sc. Produção Vegetal.