

Maximização

Irrigação do cafeeiro: quando, quanto e por que se deve utilizar?

Marcos Vinícius Folegatti e André Luís Teixeira Fernandes*



Cafeeiro irrigado por pivô central: cerca de 10% da área com café são irrigadas, no Brasil; Catalão, GO, 2006

A irrigação já é uma realidade na cafeicultura brasileira, e ocupa área significativa entre as que são irrigadas no país. Levantamentos indicam que cerca de 10% da área com café são irrigadas, concentradas, principalmente, no norte do Espírito Santo, Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e norte/nordeste de Minas Gerais e oeste da Bahia (Santinato e Fernandes, 2012). Para que um projeto de irrigação atinja seus objetivos, é necessário que o mesmo seja bem dimensionado e o manejo da irrigação eficiente. O manejo da irrigação tem, por um lado, o compromisso com a produtividade do cafeeiro, e por outro, o uso eficiente da água e da energia.

Diversos enfoques foram adotados ao longo da evolução da cafeicultura irrigada no Brasil. Inicialmente, a única preocupação era o aumento da produtividade; atualmente, a modernização da agricultura mundial agregou o conceito da sustentabilidade, com a integração de todos os fatores que interferem na produção. Nesse contexto, é fundamental a utilização eficiente da água e a conservação do ambiente, os grandes desafios da cafeicultura irrigada.

GERENCIAMENTO DA IRRIGAÇÃO

Um programa de manejo da lavoura de café deve maximizar a produtividade,

com eficiência do uso da água e da energia, sem prejuízo dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo, e de fitossanidade para o bom desenvolvimento do cafeeiro. O manejo da irrigação envolve três etapas distintas e complementares:

- Definição da época e da lâmina de água a ser aplicada (parte básica);
- Definição das metas de eficiência na aplicação da água e de ajuste do funcionamento do mesmo para atingir esses limites;
- Manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e sistemas para que funcionem bem;

TABELA 1 | COEFICIENTE DE CULTURA (KC) DO CAFÉ

IDADE DA PLANTA (ANOS)	DISTÂNCIA ENTRE RUAS (M) X DISTÂNCIA ENTRE PLANTAS (M)	KC
Lavoura adulta (+ 3 anos)	> 3,0 x > 1,0 – 2.500 plantas/ha	1,0
	> 3,0 x 0,5 a 1,0 – 3.333 plantas/ha	1,1
	2 a < 3 x 0,5 a 1,0 – 6.666 plantas/ha	1,2
	1 a < 2 x 0,5 a 1,0 – 13.333 plantas/ha	1,3
Lavoura nova (1 a 3 anos)	> 3,0 x > 1,0 – 2.500 plantas/ha	0,8
	> 3,0 x 0,5 a 1,0 – 3.333 plantas/ha	0,9
	2 x < 3 x 0,5 a 1,0 – 6.666 plantas/ha	1,0
	1 a < 2 x 0,5 a 1,0 – 13.333 plantas/ha	1,1
Lavoura Nova (até 1 ano)	> 3,0 x > 1,0 – 2.500 plantas/ha	0,6
	> 3,0 x 0,5 a 1,0 – 3.333 plantas/ha	0,7
	2 a < 3 x 0,5 a 1,0 – 6.666 plantas/ha	0,8
	1 a < 2 x 0,5 a 1,0 – 13.333 plantas/ha	0,9

Fonte: Adaptado de Santinato (2008).

Também as características, funcionamento e potencialidades de um sistema de irrigação são aspectos que não podem ser negligenciados. Tradicionalmente, dividem-se os métodos de manejo da irrigação em três grupos:

- Os que se baseiam unicamente no conhecimento do estado hídrico do solo, ou seja, no manejo da água útil do solo;
- Os que se baseiam no conhecimento do estado hídrico da planta;
- Os que se baseiam na variação do clima.

MANEJO DA IRRIGAÇÃO

O solo funciona como um reservatório de água para as plantas, pela capacidade

de reter água que precipita pelas chuvas ou irrigações a fim de ser absorvida pelas plantas posteriormente. Na Figura 1 está representada, esquematicamente, a capacidade de armazenamento de água nos poros do solo. Pode-se afirmar que água disponível para as plantas é a retida entre a capacidade de campo (CC) e o ponto de murcha permanente (PMP). Antes de qualquer programa de manejo da irrigação, é aconselhável que se retirem amostras de solo, para que em laboratório obtenha a curva de retenção da água em camadas de 20 cm em 20 cm, até a profundidade efetiva do sistema radicular do cafeeiro – 60 cm – (Figura 1).

FIGURA 1 | ESQUEMA REPRESENTATIVO DA CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA NOS POROS DO SOLO

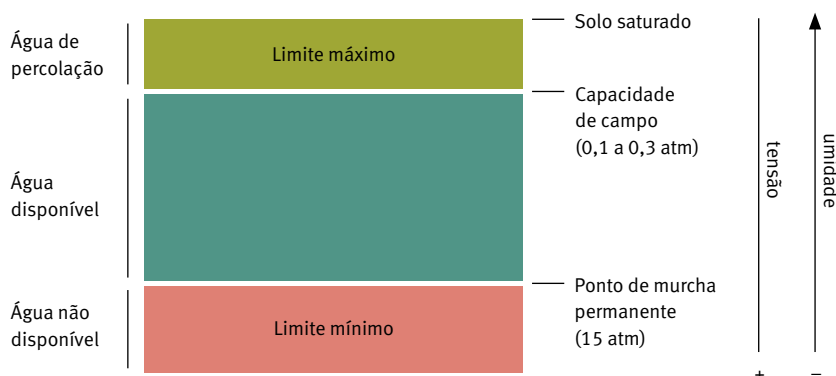


FIGURA 2 | TENSÍÔMETRO



ANDREI LUIS TEIXEIRA FERNANDES

MÉTODOS DE MANEJO

A determinação da época da irrigação e da quantidade de água a ser aplicada pode ser feita com o monitoramento da planta, do solo ou do clima.

- **Monitoramento da planta** – O monitoramento da planta é o controle ideal, sob o ponto de vista do rigor científico, mas as implicações técnicas e operacionais dificultam sua utilização nas condições de campo. Diferentes métodos permitem o monitoramento das plantas, como: medições do potencial hídrico; medições da resistência estomática; medições da temperatura das folhas, dentre outros. Cada uma dessas técnicas apresenta limitações de aplicabilidade em campo, em razão da pequena disponibilidade de informações dos limites e dos índices recomendáveis, e dos problemas operacionais.
- **Monitoramento do solo** – O monitoramento do solo constitui uma metodologia usual para o manejo da irrigação, de modo independente ou associado a outros métodos de controle. Uma vez definidos os limites da CC e do PMP e a estratégia de uso da água disponível, o momento de se irrigar e a

quantidade de água a ser aplicada são determinados mediante avaliação do teor de água no solo. Esta determinação pode ser realizada de forma direta, com a retirada de amostras de solo em várias profundidades e locais, definindo, posteriormente, a umidade existente pelo método padrão, secagem em estufa. Por questões operacionais, a determinação do teor de água no solo, para efeitos de manejo da irrigação, pode ser de forma indireta, por meio de diversos equipamentos disponíveis

no mercado. Os mais utilizados são tensiômetros, métodos eletrométricos, sonda de nêutrons, TDR (sigla do nome em inglês para Reflectometria de Domínio do Tempo), métodos amplamente utilizados na pesquisa e divulgados na literatura sobre irrigação. No campo, para a cultura do café, usa-se com mais frequência os tensiômetros (Figuras 2 e 3), que consistem de uma cápsula de cerâmica em contato com o solo, ligada a um vacuômetro, por meio de um tudo de PVC completamente

FIGURA 3 | BATERIA DE TENSIOÛMETROS PARA MANEJO DA IRRIGAÇÃO DE CAFÉ, EM TRÊS PROFUNDIDADES



ANDRÉ LUIS TEIXEIRA FERNANDES

FIGURA 5 | PLUVIÔMETRO AGRONÔMICO



ANDRÉ LUIS TEIXEIRA FERNANDES

FIGURA 4 | PLUVIÔMETRO PARA MEDIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO



ANDRÉ LUIS TEIXEIRA FERNANDES

cheio de água. Quando instalado no solo, a água do tensiômetro entra em contato com a água do solo através dos poros da cápsula porosa e o equilíbrio se estabelece. Na prática, o intervalo de medida do tensiômetro é de $\psi_m = 0$ (saturação) e $\psi_m = 0,8$ atm, aproximadamente. Recomenda-se, por tipo de solo, a instalação de pelo menos cinco baterias com três tensiômetros cada, em três profundidades (20 cm, 40 cm e 60 cm), com leituras diárias, interpretadas conforme a curva de retenção de água do solo (Figuras 2 e 3).

- **Monitoramento do clima** — A metodologia de monitoramento do clima é uma das maneiras mais simples e operacionais de manejar a irrigação do cafeeiro. As variáveis meteorológicas são utilizadas para determinar indiretamente a necessidade de água da cultura. Trata-se de um balanço hídrico, onde se avalia a entrada de água (irrigação e chuva) e a saída (evapotranspiração, percolação e escoamento superficial). A precipitação é medida em pluviômetros instalados em vários pontos da fazenda (Figura 4). Deve-se evitar a utilização dos chamados “pluviômetros agronômicos”, pela

FIGURA 6 | ESTAÇÃO AUTOMÁTICA INSTALADA PRÓXIMO À LAVOURA DE CAFÉ




ANDRÉ LUIS TEIXEIRA FERNANDES

FIGURA 7 | TANQUE DE EVAPORAÇÃO “CLASSE A”



ANDRÉ LUIS TEIXEIRA FERNANDES

reduzida área de captação da água da chuva, o que leva a erros de medida (Figura 5). A evapotranspiração pode ser obtida por meio de medições diretas no campo (lisímetros) ou por estimativas baseadas em dados climáticos ou da cultura. As medições diretas no campo são muito caras e são utilizadas principalmente para calibrar os métodos de estimativa de evapotranspiração, com base em dados climáticos. Calcula-se a evapotranspiração da cultura do café multiplicando-se a evapotranspiração potencial de referência (ET_o) por um coeficiente de cultura (K_c, Tabela I), que incorpora os efeitos do tipo de cultura e sua fase de desenvolvimento, frequência e forma de aplicação da água. Existem vários métodos que podem ser utilizados para a estimativa da evapotranspiração, como os de Camargo, Penman, Penman-Monteith, Radiação Solar, Hargreaves, Linacre, Blaney Criddle, dentre outros (Tabela I).

Apesar da necessidade das informações meteorológicas completas para se obter um nível de precisão aceitável, ainda existem dificuldades operacionais e financeiras para a implantação de uma estação meteorológica automática em muitas fazendas cafezeiras (Figura 6). Assim, de forma provisória, podem-se utilizar metodologias simplificadas, com destaque para as que utilizam a temperatura do ar e a evaporação de tanques, como o tanque classe A (Figura 7). 

**Marcos Vinícius Folegatti é doutor em irrigação e drenagem e professor titular da USP/ESALQ (mvfolega@usp.br) e André Luís Teixeira Fernandes é doutor em engenharia de água e solo e professor da Universidade de Uberaba (andre.fernandes@uniube.br).*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SANTINATO, R.; FERNANDES, A.L.T. *Cultivo do cafeeiro irrigado por gotejamento*. 2 ed., Uberaba: Autores, 2012, 388 p.
- SANTINATO, R.; FERNANDES, A.L.T.; FERNANDES, D. R. *Irrigação na cultura do café*. 2. ed. Belo Horizonte: O Lutador, 2008, 476 p.