

# CIRCULAR TÉCNICA

n. 398 - fevereiro 2024

ISSN 0103-4413

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Departamento de Informação Tecnológica  
Av. José Cândido da Silveira, 1647 - União - 31170-495  
Belo Horizonte - MG - www.epamig.br - Tel. (31) 3489-5000



AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E  
ABASTECIMENTO



MINAS  
GERAIS

GOVERNO  
DIFERENTE.  
ESTADO  
EFICIENTE.

## Procedimentos técnicos e práticos com o Irrigas® para manejo da irrigação<sup>1</sup>

João Batista Ribeiro da Silva Reis<sup>2</sup>

### INTRODUÇÃO

Um dos principais argumentos dos produtores rurais de regiões com distribuição irregular de chuvas, para não manejarem a irrigação, é a complexidade e o custo dos sistemas de manejo. Portanto, a proposta de simplificação por intermédio da aplicação do Sistema Irrigas® pode ser a resposta que o setor cobra da pesquisa e da extensão rural, visto que essa tecnologia apresenta-se com a aplicação de um sensor de baixo custo para as diversas classes de produtores.

O Irrigas® é um equipamento simples que pode ser de grande ajuda ao agricultor no manejo diário da irrigação. Sua função básica é indicar se o solo está úmido ou seco. Na prática, vai contribuir em responder qual o momento certo de irrigar e qual a quantidade de água deve ser aplicada a cada irrigação.

Esta Circular Técnica tem por objetivo demonstrar a funcionalidade do Sistema Irrigas® e seus componentes, como a escolha e a instalação dos sensores, e apresentar resultados do projeto em desenvolvimento no Norte do estado de Minas Gerais, Brasil. É importante destacar que este trabalho é também uma demanda de produtores de algodão do Zimbábue, país na África, por intermédio de um projeto de cooperação internacional que envolve a EPAMIG, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG) e a Agência Brasileira de Cooperação (ABC).

### SISTEMA IRRIGAS®

O Sistema Irrigas® foi testado em laboratório por pesquisadores e teve sua eficiência confirmada por comparações com tensiômetros. Além do baixo custo, o que também ratifica sua utilização é a facilidade de instalação e de utilização no campo, como leitura manual ou até mesmo em uma irrigação automatizada, caso seja o interesse do produtor rural.

O Irrigas® é um sistema desenvolvido para economizar água e garantir o crescimento das plantas. Trata-se de uma ou mais cápsulas porosas conectadas por meio de tubos a uma cuba transparente. A cavidade da cápsula porosa e o tubo ficam sempre vazios, livres de água (Reis *et al.*, 2018).

Para fins de manejo de irrigação, a cápsula é instalada no solo na profundidade efetiva do sistema radicular. Nesta situação, a cápsula porosa entra em equilíbrio hídrico com o solo, em poucas horas.

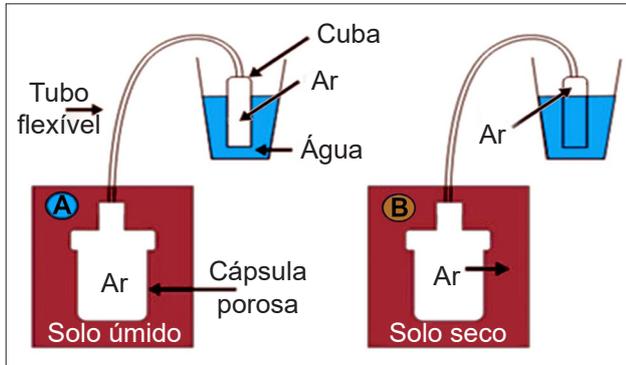
No momento da medição do estado da água no solo, se o solo estiver “úmido”, a passagem de ar por meio da cápsula porosa é bloqueada, quando a cuba é imersa na água, isto é, a água não entra na cuba, porque o ar não sai do sistema por intermédio dos poros da cápsula. Por outro lado, quando o solo seca e a umidade diminui, abaixo de um valor crítico, a cápsula porosa torna-se permeável à passagem do ar (Calbo; Silva, 2005). Assim, estando o solo “seco”, quando se emborça a cuba transparente no frasco

<sup>1</sup>Circular Técnica produzida pela EPAMIG Norte, (38) 3834-1760, epamignorte@epamig.br.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrícola, D.Sc., Pesq. EPAMIG Norte - CEGR, Nova Porteirinha, MG, jbrsreis@epamig.br.

de água, o menisco ar-água movimentar-se nesta, no sentido de se igualar com o nível da água no frasco. Quando isto ocorre, o solo deve ser irrigado (Fig.1).

Figura 1 - Teste operacional do Irrigas® para controle da irrigação



Fonte: Adaptado de Calbo e Silva (2005) e Reis *et al.* (2018).

Nota: Imagem melhorada por Dimas Renato Esteves.

As aplicações do Irrigas® ao manejo de irrigação são úteis em ambientes variados, casa de vegetação, vasos de plantas ornamentais e aplicações agrícolas diversas, com sistemas de irrigação, como gotejamento, microaspersão e sulcos. Os sensores do Sistema Irrigas® são robustos e duráveis, e têm suas propriedades físicas ajustadas na fabricação. Uma série de aplicações pode ser criada a partir de modelos interessantes, adaptáveis a cada problema de irrigação.

O baixo custo, a facilidade de leitura, e o fato de ser um sensor robusto, que não precisa de manutenção, tornam o Irrigas® o sensor de escolha, seja para manejo de irrigação com leitura manual seja para manejo de irrigação automatizado. E a razão disto é que não é difícil adquirir e ler um número adequado de sensores do Sistema Irrigas®, necessários em cada aplicação de manejo da irrigação.

### Tipo e escolha

Existem diferentes tipos de Irrigas®, os comerciais são fabricados especialmente para indicar a umidade do solo, podem ser encontrados com diferentes numerações relacionadas com o tamanho dos poros da cápsula, sendo os mais comuns de 15, 25 e 40 quilopascal (kPa).

O de 15 kPa é o de poros mais grossos, o de 25 kPa tem poros de diâmetro médio e o de 40 kPa apresenta poros bem pequenos. Velas de filtro comum apresentam poros de diâmetro médio ( $\approx 25$  kPa).

É melhor usar a cápsula de 15 kPa quando a cultura é bastante exigente em água. No campo, quando monitora-se a umidade do solo com o Irrigas®, a cápsula de 15 kPa vai indicar que deve-se irrigar bem antes que a cápsula de 40 kPa.

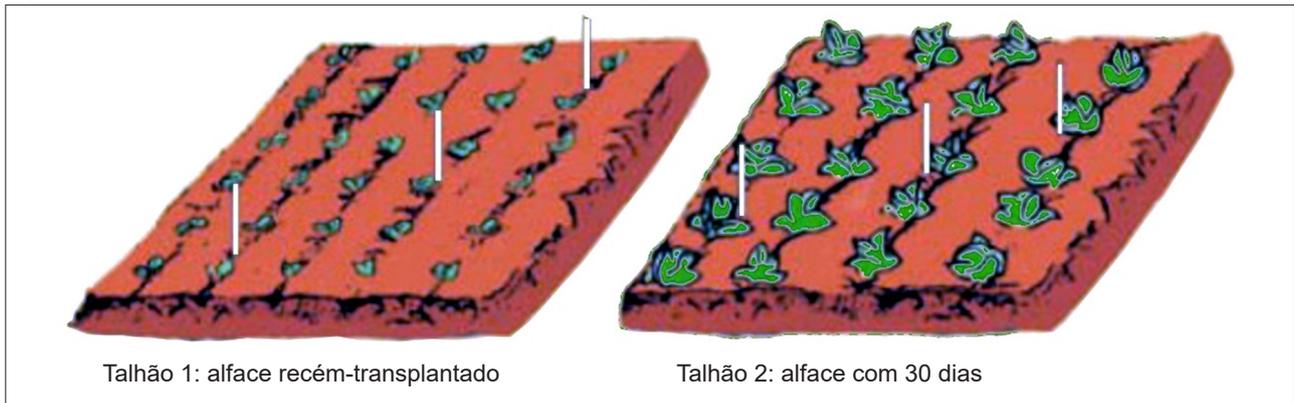
### NÚMERO DE SENSORES DO SISTEMA IRRIGAS® PARA CADA CULTURA E INSTALAÇÃO

Somente um Irrigas® não é o suficiente para que se tenha um bom controle da irrigação, pois o solo não é uniforme, as plantas crescem de maneira diferenciada e a quantidade de água aplicada pelo sistema de irrigação não é igual em toda a lavoura. Portanto, devem ser instalados em pelo menos três locais representativos, se possível, um localizado em uma extremidade da área, outro na parte central e um terceiro na outra extremidade, em sentido diagonal. Em cada local, deve ser instalado um sensor mais raso, para indicar quando irrigar, e outro mais profundo, para indicar se a quantidade de água aplicada a cada irrigação não é demasiada. Assim, no total, são necessários pelo menos seis Irrigas® por talhão.

Um talhão corresponde a uma área cultivada com a mesma cultura, com a mesma idade ou estágio fenológico, em um mesmo tipo de solo e irrigada por um mesmo sistema de irrigação. Uma área cultivada com couve, por exemplo, deve ser tratada separadamente de uma área com tomate, porque as culturas têm necessidades hídricas diferenciadas. Se a lavoura de tomate tiver uma parte já produzindo e outra ainda iniciando o florescimento, os sensores do Sistema Irrigas® devem ser separados em dois talhões e deve-se manejar a irrigação de cada um separadamente (Fig. 2) (Marouelli; Freitas; Costa Júnior, 2010).

Em relação à instalação, dois sensores do Sistema Irrigas® são instalados em cada local, um mais fundo e outro mais raso. Uma cavadeira ou uma enxada pode ser usada. Deve ser instalado o mais profundo primeiro, cavando um buraco até a profundidade que atinge as raízes da planta ou pode ser colocado a uma profundidade média de 50 cm. A cápsula é colocada deitada no fundo do buraco, deixando parte do tubo plástico com a cuba de leitura para fora, por cima coloca-se terra fofa, tomando o cuidado de compactar levemente a terra com a mão, para que a cápsula fique em perfeito contato com o solo, caso contrário o Irrigas® não funcionará corretamente (Marouelli; Freitas; Costa Júnior, 2010).

Figura 2 - Definição do número de sensores do Sistema Irrigas® por talhão



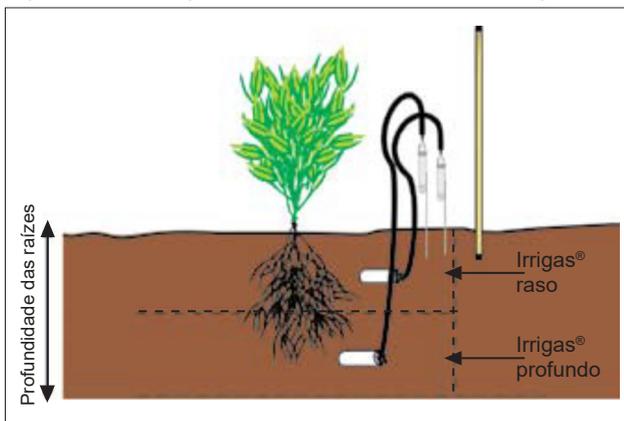
Fonte: Adaptado de Marouelli, Freitas e Costa Júnior (2010).

Nota: Controlar as irrigações em cada talhão separadamente.

Imagem melhorada por Dimas Renato Esteves.

O Irrigas® mais raso deve ser instalado aproveitando o mesmo buraco. Primeiro, o buraco com terra deve ser completado até a sua metade, ou seja, a metade da profundidade das raízes das plantas ou a 50 cm. Da mesma forma que o primeiro, a terra é colocada por cima da cápsula e compactada levemente com a mão. Então, o buraco é completado com terra até nivelar com a altura do canteiro ou do terreno, sempre compactando com a mão (Fig. 3) (Marouelli; Freitas; Costa Júnior, 2010).

Figura 3 - Instalação dos sensores do Sistema Irrigas®



Fonte: Marouelli, Freitas e Costa Júnior (2010).

### QUANTIDADE IDEAL DE PONTOS COM O IRRIGAS® E AJUSTE DO TEMPO DE IRRIGAÇÃO

Para saber quando irrigar, pelo menos dois dos três pontos com Irrigas® instalados no campo devem indicar que o solo está “seco”. Se todos ou dois indicarem que o solo está “úmido”, significa que ainda não é o momento certo para irrigar, pois ainda contém água armazenada no solo suficiente para as plantas. Neste caso, deve-se aguardar e fazer uma

nova leitura no dia seguinte (Marouelli; Freitas; Costa Júnior, 2010).

O tempo de irrigação pode ser ajustado por tentativas à medida que as irrigações vão sendo realizadas utilizando-se as leituras dos dois Irrigas®, o mais raso e o mais profundo, de acordo com as seguintes recomendações:

- a) a primeira irrigação deve ser feita de acordo com o tempo de operação que o agricultor já utilizava sem aplicar manejo de irrigação;
- b) ao final da irrigação, todos os Irrigas® rasos devem indicar que o solo está “úmido”, lembrando-se que pode demorar uma hora para a cápsula atingir o equilíbrio de umidade em solos mais arenosos, e até quatro horas, em solos argilosos. Se após este período a maioria dos Irrigas® rasos ainda indicar que o solo permanece “seco” é porque o tempo de irrigação foi curto. Neste caso, o próximo tempo de irrigação deve ser aumentado em 20%;
- c) no dia seguinte à irrigação, deve-se fazer a leitura dos Irrigas® profundos. Se estes também indicarem que o solo está “úmido”, significa que foi aplicado excesso de água. Em outras palavras, o sistema de irrigação ficou ligado por um período excessivo de tempo. Neste caso, é necessário reduzir em 20% o tempo da próxima irrigação.

### PROJETO DE PESQUISA E EXTENSÃO RURAL

Em janeiro de 2022, iniciou-se um Projeto de Pesquisa e Extensão Rural, no Perímetro Irrigado de Jaíba, no Norte do estado de Minas Gerais, Brasil,

com o objetivo de estabelecer indicadores de lâmina e tempo ótimo de irrigação por dia, considerando-se o ciclo fenológico da cultura da bananeira e a inserção do Irrigas<sup>®</sup>, equipamento de baixo custo para realizar o manejo da irrigação, proporcionando rendimentos satisfatórios na produção e qualidade da colheita.

### Condução do experimento

A proposta foi instalar sensores do Sistema Irrigas<sup>®</sup> apenas em áreas de pequenos agricultores que trabalham com a cultura da bananeira. O trabalho é coordenado pela EPAMIG Norte, e tem a subcoordenação e parceria de equipe da Emater-MG (Projeto com a coordenação do pesquisador João Batista Ribeiro da Silva Reis, da EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG, com a subcoordenação do extensionista Igor Paranhos Caldas, da Emater-MG, Mocimbuinho, MG).

Um treinamento inicial para agricultores foi realizado, no qual pesquisadores e extensionistas rurais apresentaram todos os procedimentos necessários para o manuseio eficiente dos sensores do Sistema Irrigas<sup>®</sup>, desde a instalação até o dia a dia no campo. Foram instalados seis sensores na área de cada produtor selecionado. O monitoramento do Irrigas<sup>®</sup> é realizado diariamente pelo agricultor e cada um recebeu uma planilha de controle do manejo da irrigação.

Todos os agricultores selecionados ainda não utilizavam uma metodologia de manejo de irrigação, portanto, seguiam uma média que aplicava um determinado tempo de irrigação. A partir deste momento inicial, o manejo passou a ser feito com o Irrigas<sup>®</sup>, e, atualmente, resultados interessantes têm sido obtidos com a redução do tempo de irrigação.

Exemplos de quatro agricultores foram obtidos com a redução do tempo de irrigação através do uso do Irrigas<sup>®</sup>. Antes do Projeto, o agricultor José Carlos de Melo aplicava um tempo de irrigação de 120 minutos, mas atualmente com o Irrigas<sup>®</sup> aplica 90 minutos. O agricultor Alberto Carlos da Silva, área em cujo solo é predominantemente argiloso, irrigava com tempo médio de 90 minutos, e com inclusão no Projeto passou a irrigar com 70 minutos. O agricultor Sinval Garcias de Farias conseguiu uma redução de 34% no tempo de irrigação, ou seja, de 240 para 150 minutos. O agricultor Geraldo Doutor da Cruz con-

seguiu redução de 42% na irrigação, de 120 para 70 minutos.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a eficácia do sensor do Sistema Irrigas<sup>®</sup> implementado no campo, por meio da consequente capacitação dos agricultores para utilização do equipamento, serão estabelecidas taxas ótimas de redução de custos de energia nas propriedades rurais, decorrentes de maior eficiência na aplicação de água, destacando-se também a economia de água, de fertilizantes e de pesticidas usados em práticas culturais.

Uma vez obtidas estas economias, a preservação dos recursos naturais, em decorrência da otimização do uso da água, será também um fator mais constante, o que culmina na redução dos impactos ambientais nas zonas rurais. Relacionado com esta questão solo-hídrica, o fator climático também é preponderante, pois principalmente as regiões semiáridas têm passado por períodos de escassez hídrica mais constantes. Portanto, a utilização de equipamentos eficientes e de baixo custo torna-se essencial para um manejo eficaz da irrigação, considerando-se também a possibilidade de maiores rendimentos nas culturas.

### AGRADECIMENTO

À Agência Brasileira de Cooperação (ABC), que pertence ao Ministério das Relações Exteriores (MRE), Brasil; e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, Brasil (Fapemig).

### REFERÊNCIAS

CALBO, A.G.; SILVA, W.L. de. C. e. **Sistema Irrigas para manejo de irrigação**: fundamentos, aplicações e desenvolvimento. Brasília, DF: EMBRAPA Hortaliças, 2005. 174p.

MARQUELLI, W.A.; FREITAS, V.M.T. de; COSTA JÚNIOR, A.D. **Guia prático para uso do Irrigas<sup>®</sup> na produção de hortaliças**. Brasília, DF: EMBRAPA Hortaliças, 2010. 32p.

REIS, J.B.R. da *et al.* Irrigação: manejo apropriado para evitar desperdício de água. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.39, n.304, p.53-64, 2018.