

# Irrigação da Bananeira

Édio Luiz da Costa<sup>1</sup>

Paulo Maeno<sup>2</sup>

Paulo Emílio Pereira Albuquerque<sup>3</sup>

**Resumo** - A bananeira é uma cultura que requer uma grande e permanente disponibilidade de água no solo, aplicada em quantidades adequadas. Um desbalanço na aplicação de água reflete em um desequilíbrio na nutrição da cultura. O manejo da irrigação da bananeira é um fator de grande importância para se obter sucesso nessa atividade agrícola, bem como a escolha adequada do método de irrigação, que visa maximizar a eficiência do uso da água, não se esquecendo da sintonia com as outras etapas do sistema produtivo, tais como variedades, densidade de plantio, fertilização, tratamentos culturais, colheitas e automação.

**Palavras-chave:** Banana; Manejo de Irrigação; Sistema de Irrigação.

## INTRODUÇÃO

A bananeira é uma cultura que requer uma grande e permanente disponibilidade de água no solo. Para obtenção de colheitas economicamente rentáveis, considera-se suficiente uma precipitação entre 100 e 180mm/mês. O crescimento e o rendimento da cultura são afetados inversamente com o déficit hídrico. Segundo Doorenbos & Kassam (1994), o período de estabelecimento e a fase inicial do desenvolvimento vegetativo determinam o potencial de crescimento e frutificação, sendo essencial suprimentos adequados de água e nutrientes. O déficit hídrico nessas fases poderá afetar o desenvolvimento das folhas e, com isto, influir no número de flores, pencas e produção de cachos. O mesmo poderá ocorrer em condições de solo encharcado. A bananeira, apesar de ser formada por 85% de água, não suporta lençol freático alto, que deve ter uma profundidade em torno de 1,2m, e nem inundações superiores a três dias. Esses fatores trazem prejuízos diretos com relação à produção da cultura, bem como gastos excessivos com adubos, em razão de sua

lixiviação, e com energia, em bombeamento desnecessário de água. Esse fato agrava-se em regiões áridas e semi-áridas, com baixo índice pluviométrico, alta evaporação, e solos propícios à salinização, em virtude de um manejo incorreto da irrigação. A bananeira é uma cultura altamente sensível à salinidade, e necessita de solos com valor de condutividade elétrica (CE), inferior a 1 dS/m. Portanto, o manejo da irrigação é um fator de grande importância para se obter sucesso nessa atividade agrícola. Ele visa maximizar a eficiência do uso da água, não se esquecendo da sintonia com as outras etapas do sistema produtivo, tais como, variedades, densidade de plantio, fertilização, tratamentos culturais, colheitas e automação.

## ASPECTOS INERENTES AO SISTEMA ÁGUA-SOLO-PLANTA-ATMOSFERA

A tecnologia de produção vem buscando aplicar parâmetros criteriosos na tomada de decisão, para se obter uma produção satisfatória e altos rendimentos. Para isso, são necessários conhecimentos

adequados sobre o efeito da água nos diferentes estádios de crescimento das culturas, bem como sua relação com o solo e clima, e também sobre as características do equipamento de irrigação recomendado.

Em regiões onde a água é fator limitante, nas áridas, por exemplo, o planejamento de irrigação deve ser feito em termos de máxima produção por unidade de água aplicada. Em outras condições, pode-se conduzir a irrigação em termos de máxima produção por unidade de área plantada, energia ou mão-de-obra.

De forma geral, um programa de irrigação deve conciliar sempre um bom retorno financeiro com aumento de produção, economia de água, mão-de-obra, nutrientes e sem causar prejuízos na estrutura do solo. Para tanto, devem-se dar condições para que a planta tenha um máximo crescimento vegetativo, mantendo suas atividades fisiológicas na sua capacidade potencial, de acordo com as condições climáticas reinantes.

Para que se possa promover uma irrigação racional, deve-se estar atento às seguintes questões: como e quando irrigar e

<sup>1</sup>Eng<sup>o</sup> Agrícola, M.Sc., Pesq. EPAMIG-CTNM, Caixa Postal 12, CEP 39440-000 Janaúba-MG.

<sup>2</sup>Eng<sup>o</sup> Agrícola, M.Sc., Prof. UNIMONTES-CCET, Caixa Postal 91, CEP 39440-000 Janaúba-MG.

<sup>3</sup>Eng<sup>o</sup> Agrícola, Dr., Pesq. EMBRAPA-CNPMS, CEP 35701-970 Sete Lagoas-MG.

quanto de água aplicar. Para isso, é necessário conhecer alguns fatores envolvidos no processo, tais como, características e capacidade do sistema de irrigação, características físico-hídricas do solo e necessidade hídrica da cultura com base em sua fisiologia, o que faz com que a planta tenha necessidades hídricas diferenciadas ao longo do período vegetativo. As respostas para essas questões de irrigação devem ter como base parâmetros locais determinados pela pesquisa e não generalizar práticas específicas que tiveram sucesso em outras regiões.

A questão de como irrigar é definida pelo método de irrigação proposto no projeto, devendo-se observar as recomendações técnicas, com vistas a um melhor aproveitamento da água, buscando uma maior eficiência.

O quando irrigar e o quanto aplicar de água são dois aspectos que podem sofrer mudanças do que foi previsto no projeto, em consequência das condições edafoclimáticas que estiverem prevalecendo na época. No tocante aos aspectos climáticos, na fase de projeto, são considerados sempre os valores médios de um longo período, para estimar os requerimentos de água da cultura nos seus diversos estádios de desenvolvimento, utilizando-se, normalmente, um valor crítico para dimensionamento hidráulico do sistema. Já na fase de operação, o estágio de desenvolvimento da cultura, as condições climáticas e as possíveis alterações que as características físico-hídricas do solo podem sofrer, devido ao manejo imposto a ele, irão modificar a programação das irrigações.

### ALGUNS MÉTODOS DE MANEJO DE IRRIGAÇÃO

Os métodos de manejo de irrigação consistem, basicamente, em manter a planta

exposta a uma determinada quantidade de água no solo que seja suficiente para suas atividades fisiológicas. O controle dessa quantidade de água pode ser feito com base no balanço de água no solo, pelo monitoramento do clima e da umidade do solo, por tensiometria e pelo método do turno de rega.

### Manejo de irrigação pelo monitoramento do clima

Existem vários critérios com base em medidas climáticas que podem ser usados para avaliação das necessidades hídricas de uma cultura. As variáveis climáticas mais comumente utilizadas são radiação solar, temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento e evaporação de água do solo. Com estas informações, é possível determinar a evapotranspiração (consumo de água em uma área cultivada) de uma cultura de referência e, em seguida, através de coeficientes apropriados, estimar o consumo de água de uma dada cultura. Esses métodos variam desde simples medidas de evaporação da água de um tanque como o Classe A, até complexas equações empíricas, sendo utilizadas medidas de radiação solar, umidade relativa, velocidade do vento e temperatura do ar. No entanto, a utilização desses métodos pelo produtor, muitas vezes, é limitada, por falta dos instrumentos necessários para a realização das medidas desejadas.

Em condição de propriedade agrícola, tem-se observado que a estratégia de manejo de água, com base em medidas de evaporação, utilizando-se o tanque Classe A, pode ser adotada pelo produtor sem grandes dificuldades, pois o instrumental requerido é relativamente simples e de baixo custo. Nesse caso, os requerimentos de água da cultura podem ser obtidos, com coeficientes apropriados, para transformar

as leituras de evaporação de uma superfície livre de água do tanque em estimativas de consumo de água da cultura ao longo de seu ciclo de desenvolvimento, contemplando tanto a evaporação da água do solo quanto a transpiração das plantas, ou seja, a evapotranspiração. A grande limitação desta metodologia é a precisão das estimativas dos coeficientes utilizados.

O consumo de água ou evapotranspiração da cultura (Etc) pode ser determinado pela seguinte equação:

$$Etc = Kt.Kc.Eca$$

em que:

Etc = evapotranspiração da cultura, em mm/dia;

Kt = coeficiente de tanque, adimensional;

Kc = coeficiente de cultura, adimensional;

Eca = evaporação de água do tanque Classe A, em mm/dia.

A Etc é estabelecida, quando se têm ótimas condições de umidade e nutrientes no solo, de modo a possibilitar a produção potencial da cultura, nas condições de campo.

O Kc é um valor que varia de cultura para cultura, desde o seu estágio de desenvolvimento, comprimento do ciclo vegetativo até as condições climáticas locais. Por isso, os valores de Kc devem ser determinados preferencialmente para cada região.

Doorenbos & Kassam (1994) apresentaram valores de Kc para a bananeira em regiões de clima tropical (Quadro 1).

O Kt é um valor usado para converter a evaporação da superfície de água do tanque em evapotranspiração de referência. Seu valor é determinado para as condições

QUADRO 1 - Coeficientes de Cultura (Kc) para Bananeira em Regiões de Clima Tropical

Meses após o plantio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kc	0.40	0.40	0.45	0.50	0.60	0.70	0.85	1.00	1.10	1.10	0.90	0.80	0.80	0.95	1.00

FONTE: Doorenbos & Kassam (1994).

meteorológicas da região (umidade relativa e velocidade do vento) e para o local em que o tanque está instalado em relação ao meio circundante (solo gramado ou nu).

Doorenbos & Kassan (1994) apresentaram uma tabela (Quadro 2) para a determinação dos valores de Kt.

Os valores de Eca podem ser obtidos nos postos meteorológicos da região, esta-

ções experimentais ou na própria fazenda, através da leitura de altura d'água em um tanque circular de chapa de aço galvanizado (Fig. 36).

### Método de tensão de água no solo

Quando se realiza o manejo com base na tensão de água no solo, a irrigação

processa-se toda vez que a tensão chegar a um determinado valor crítico, sem que o desempenho da cultura seja afetado.

O controle da tensão é realizado, geralmente, com o auxílio de tensiômetros, que trabalham com valores na faixa de 0 a 0,80 atm. O tensiômetro mede diretamente a tensão com que a água está sendo retida no solo e, indiretamente, com o auxílio da curva de retenção, pode-se obter a percentagem dessa água.

Apesar de ter seu limite de atuação restrito a 0,80 atm, o tensiômetro é um instrumento bastante útil no controle da irrigação, pois a maioria dos solos agrícolas tem a água facilmente disponível (AFD) na faixa de tensão em que ele atua (Fig. 37).

O bom desempenho do tensiômetro depende de cuidados na sua instalação e operação. Na instalação, deve-se assegurar que o contato do solo com a cápsula porosa seja o mais perfeito possível, garantindo que não haja espaços vazios. Na operação, o cuidado é quanto ao limite de leitura, a escorva e acidentes com o mercúrio.

A utilização desse método requer que se faça a transformação do valor da tensão matricial, utilizado para cada cultura, em conteúdo de água do solo. Isso é obtido através da curva de retenção de água do solo, em laboratórios ou em campos (Gráfico 1).

Tendo-se conhecimento de quando irrigar, dado pelo potencial da água no solo, determinado através do tensiômetro, o quanto aplicar de água fica estabelecido,

QUADRO 2 - Valores do Coeficiente de Tanque (Kt) para o Tanque Classe "A" Circundado por Grama

Vento (km/dia)	Posição do Tanque (m)	Umidade Relativa		
		Baixa < 40%	Média 40 - 70%	Alta > 70%
Leve < 175	1	0,55	0,65	0,75
	10	0,65	0,75	0,85
	100	0,70	0,80	0,85
	1000	0,75	0,85	0,85
Moderado 175 - 425	1	0,50	0,60	0,65
	10	0,60	0,70	0,75
	100	0,65	0,75	0,80
	1000	0,70	0,80	0,80
Forte 425 - 700	1	0,45	0,50	0,60
	10	0,55	0,60	0,65
	100	0,60	0,65	0,75
	1000	0,65	0,70	0,75
Muito forte > 700	1	0,40	0,45	0,50
	10	0,45	0,55	0,60
	100	0,50	0,60	0,65
	1000	0,55	0,60	0,65

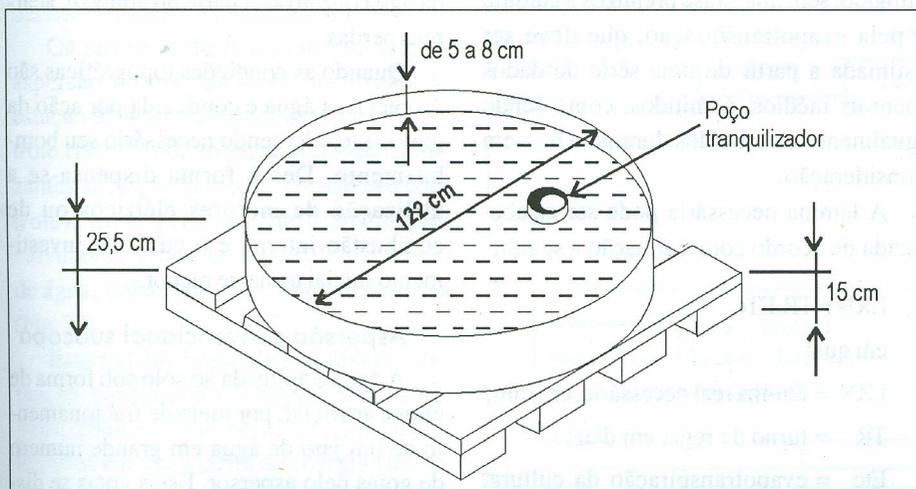


Figura 36 - Tanque U.S.W.B. Classe A em que se mostra a estrutura de suporte

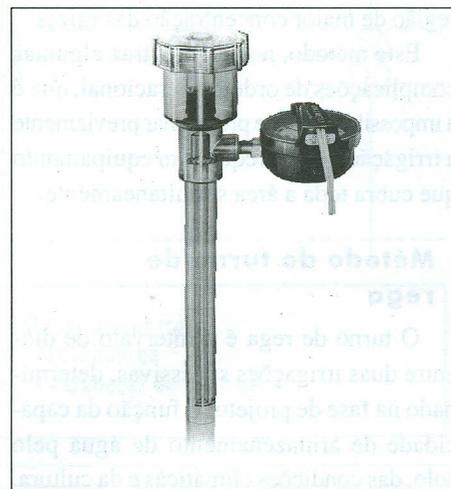


Figura 37 - Tensiômetro com vacuômetro

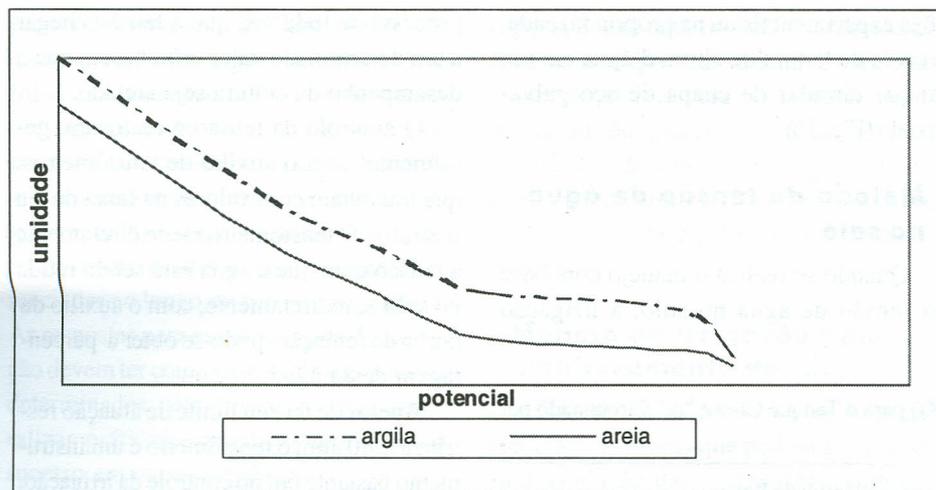


Gráfico 1 - Curva característica de tensão de água no solo

conforme mostra a equação a seguir.

$$LRN = [(CC - U_i) / 10] \cdot da \cdot z$$

em que:

LRN = lâmina real necessária, em mm;

CC = umidade do solo na capacidade de campo, % em peso;

$U_i$  = umidade do solo correspondente à tensão crítica para início de irrigação, % em peso;

da = densidade do solo, em  $g/cm^3$ ;

z = profundidade efetiva do sistema radicular, em cm.

Quanto ao número de tensiômetros a ser instalado, toma-se como referência a instalação do instrumento pelo menos em três pontos representativos da área e faz-se o controle da irrigação pela média das leituras. A profundidade de instalação deve ser de forma que a cápsula porosa fique na região de maior concentração das raízes.

Este método, no entanto, traz algumas complicações de ordem operacional, que é a impossibilidade de programar previamente a irrigação, já que requer um equipamento que cubra toda a área simultaneamente.

### Método do turno de rega

O turno de rega é o intervalo de dias entre duas irrigações sucessivas, determinado na fase de projeto. É função da capacidade de armazenamento de água pelo solo, das condições climáticas e da cultura. Para determiná-lo faz-se a seguinte equação.

$$TR = [(CC - PM) / 10 \cdot Etc] \cdot da \cdot f \cdot z$$

em que:

T = turno de rega, em dias;

CC = umidade do solo na capacidade de campo, % em peso;

PM = umidade do solo no ponto de murcha permanente, % em peso;

Etc = evapotranspiração da cultura, em mm/dia;

da = densidade do solo, em  $g/cm^3$ ;

z = profundidade efetiva do sistema radicular, em cm;

f = fator de disponibilidade de água, adimensional.

A lâmina de água necessária para a irrigação pode ser estabelecida pelo acompanhamento da variação da umidade do solo, ao fixar um valor mínimo que pode ser atingido, sem que cause prejuízos à cultura, e pela evapotranspiração, que deve ser estimada a partir de uma série de dados mensais médios, admitidos, como sendo igualmente distribuídos durante o mês em consideração.

A lâmina necessária pode ser estabelecida de acordo com a equação a seguir.

$$LRN = TR \cdot Etc$$

em que:

LRN = lâmina real necessária, em mm;

TR = turno de rega, em dias;

Etc = evapotranspiração da cultura, em mm/dia.

## Métodos e sistemas de irrigação

A cultura da bananeira pode ser irrigada por diversos métodos. Os mais usados são os de irrigação por superfície, por aspersão e, mais recente, o da irrigação localizada, destacando-se, respectivamente, os sistemas de irrigação por sulcos, por aspersão convencional subcopia e por microaspersão.

### Irrigação por sulcos

Consiste na condução de água por sulcos (pequenos canais) abertos paralelamente às fileiras de plantio, durante o tempo necessário para que a água, infiltrada ao longo do sulco, seja suficiente para umedecer o perfil do solo ocupado pelas raízes. Normalmente, são usados um ou dois sulcos, onde a própria fileira de plantio constitui o sulco de irrigação ou são abertos dois sulcos equidistantes 30cm da fileira de plantio. Essa distância depende da textura do solo.

O sistema de irrigação por sulco apresenta uma série de inconvenientes, tais como, baixa uniformidade de distribuição da água infiltrada ao longo do sulco, agravada pela interrupção desses canais por restos culturais, principalmente pseudo-caules e folhas; menor controle da lâmina de água aplicada; falta de uma estrutura de canais e comportas para distribuição da água nas parcelas; maior utilização de mão-de-obra; necessidade de sistematização do terreno e maior dificuldade na adubação de cobertura, uma vez que faz parte do próprio processo o escoamento superficial da água que arrasta parte do adubo e, acarreta perdas.

Quando as condições topográficas são propícias, a água é conduzida por ação da gravidade, não sendo necessário seu bombeamento. Dessa forma dispensa-se a utilização de motores elétricos ou de combustão interna e o custo de investimento inicial torna-se menor.

### Aspersão convencional subcopia

A água é aplicada ao solo sob forma de chuva artificial, por meio de fracionamento de um jato de água em grande número de gotas pelo aspersor. Estas gotas se dispersam no ar e caem sobre a superfície do

terreno. O método constitui-se de tubulações leves e de engate rápido, sobre as quais são instalados os aspersores. Os aspersores subcopia são dotados de um menor ângulo de emissão do jato de água, fazendo com que não alcance grande altura, limitando sua ação sob as folhas das bananeiras.

O espaçamento entre as tubulações portáteis (linhas laterais) varia normalmente entre 12 e 24 metros, de acordo com raio de alcance dos aspersores utilizados. Em geral, entre duas linhas laterais consecutivas, estão contidas de três a oito fileiras de plantio, causando dessa forma a interceptação dos jatos de água, principalmente pelos pseudocaules da bananeira, o que contribui para a diminuição da uniformidade de aplicação da água sobre o solo (Fig. 38, p.56).

Em virtude da necessidade de mudança de posição das linhas laterais, o trânsito de pessoas é grande dentro das áreas com o solo úmido. Este fato causa a compactação do solo, o que faz diminuir a infiltração da água nesses locais, gerando problemas de acúmulo (empoçamento) de água na superfície do solo. Além disso, também pode aumentar a disseminação de doenças e os danos nas folhas e brotações.

#### Microaspersão

A água é aplicada em pequenos jatos, na superfície do solo próximo à planta, em pequenas intensidades, com grande frequência e controle da lâmina de água aplicada. Nesse sistema a água é disponibilizada às raízes de forma localizada, isto é, onde ela é realmente necessária para o bom desenvolvimento da bananeira.

Os sistemas de irrigação por microaspersão normalmente é constituído de estação de bombeamento, cabeçal de controle (filtros principais, injeção de fertilizantes, medição, proteção, comando e controle), linha principal de distribuição, válvulas de controle, linhas de derivação de água, linhas laterais e microaspersores (Fig. 39).

Esse sistema possibilita completa automação, constituindo-se em grandes vantagens, como as que permitem irrigar em horários em que a tarifa de energia elétrica é reduzida; ter um sistema de irrigação trabalhando em maiores períodos por dia;

ter em seu dimensionamento tubulações de menor bitola, menores vazões e, conseqüentemente, menores motobombas.

Os microaspersores possuem orifícios (bocais) por onde passam os jatos de água com dimensões reduzidas de até 0,8mm de diâmetro. Há necessidade, portanto, de um sistema de filtragem, para que impurezas na água de irrigação não venham a causar entupimentos.

O sistema de filtragem pode ser composto de filtros de areia, hidrociclones, filtros de tela ou disco, dependendo da composição da água de irrigação.

Os filtros de areia são usados para reter partículas maiores e impurezas de origem orgânica, geralmente existentes em águas superficiais, por isso quando utilizados, são colocados na entrada do cabeçal de controle. Normalmente, em águas subterrâneas, com bombeamento direto por bomba submersa, seu uso é desnecessário.

Os filtros de tela ou de disco são usados para reter partículas sólidas, sendo sua capacidade de filtragem determinada pelas dimensões dos orifícios da malha (tela) ou, no caso de filtros de discos, das passagens formadas pela sobreposição de discos rnhurados.

Os filtros hidrociclones são usados em águas que contêm grande quantidade de partículas sólidas (areia). A areia é separada

da água pela ação do movimento circulatório em seu interior. Não são usados com muita frequência, apenas em alguns casos, principalmente em águas provenientes de poços tubulares.

Os microaspersores mais usados na cultura da bananeira tem vazão entre 50 e 120 litros/hora, com pressões de serviço entre 1,5 e 3,0 bar. Dessa forma, obtém-se alcance dos jatos de água entre 3 e 5m. A grande variação de raios de alcance e espaçamento de plantio possibilita diversas composições de distribuição dos microaspersores entre as plantas (Fig. 40). As baixas pressões de serviço tornam possível o uso de estações de bombeamento com baixa potência instalada, propiciando economia de energia.

No Projeto Gorutuba, localizado na região Norte de Minas Gerais, a cultura da bananeira é cultivada sob regime de irrigação em 1791,9ha, sendo que 923,45ha (52%) são irrigados por microaspersão, 223,93ha (12%) por aspersão e 644,52ha (36%) por sulcos (Gráfico 2), conforme levantamento feito no ano de 1997 (Perímetro..., 1998). Cabe ressaltar que o Projeto Gorutuba foi inicialmente concebido para ser irrigado por sulcos. Portanto, toda estrutura de distribuição de água nas parcelas, assim como a sistematização dos terrenos, já existia, quando os irrigantes

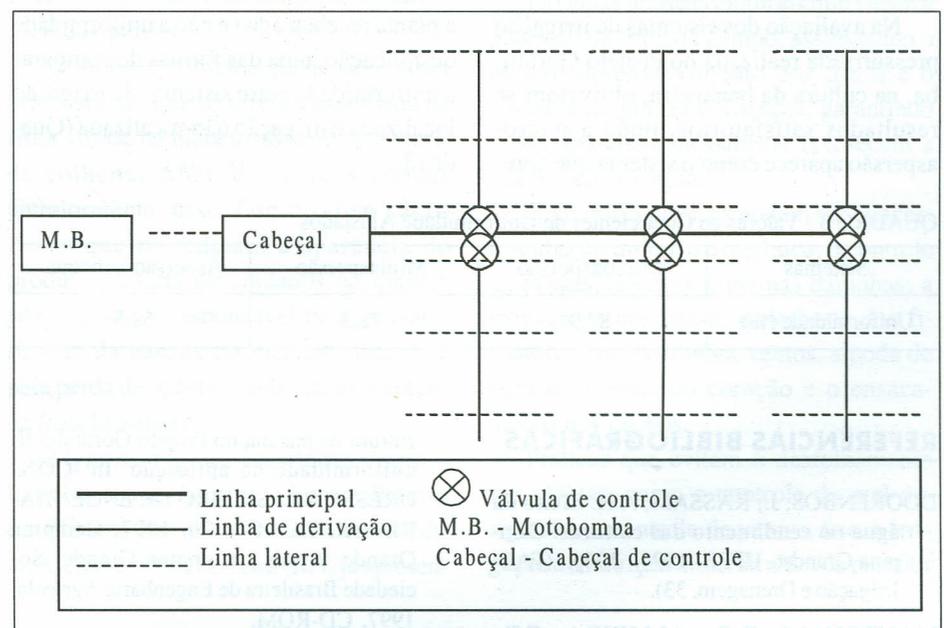


Figura 39 - Representação esquemática dos componentes de um sistema de irrigação por microaspersão

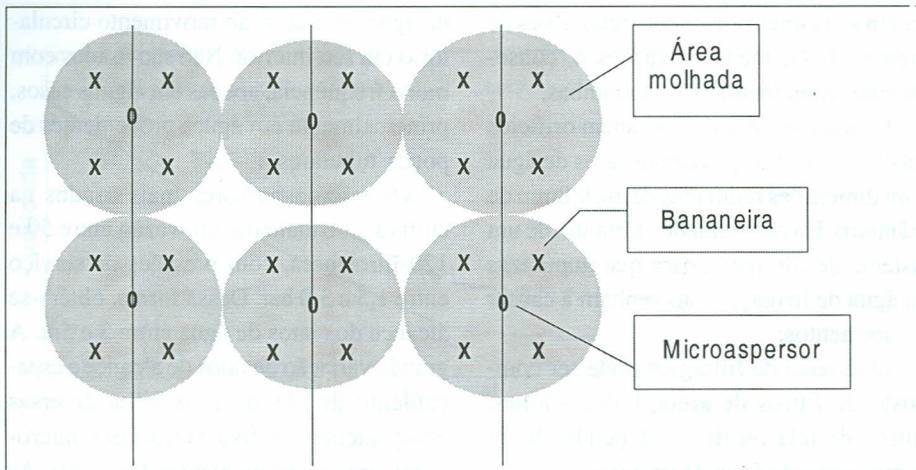


Figura 40 - Esquema de distribuição típica dos microaspersores na cultura da bananeira irrigada por microaspersão

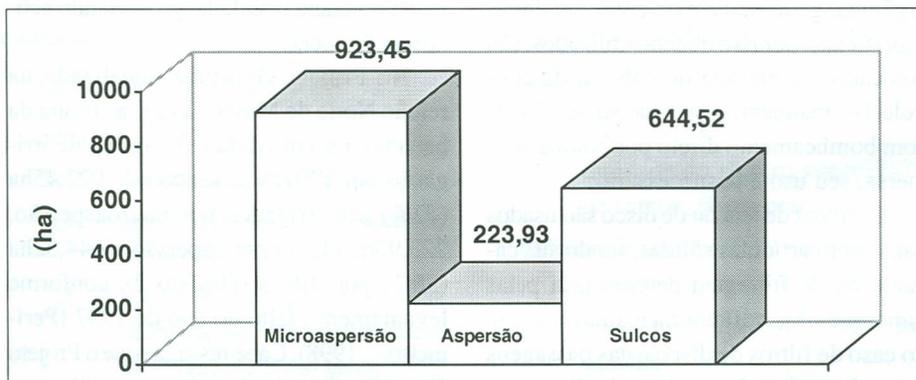


Gráfico 2 - Sistemas de irrigação utilizados na cultura da bananeira no Projeto Gorutuba

receberam o terreno, o que explica o grande percentual de áreas ainda irrigadas por sulcos na cultura da bananeira.

Na avaliação dos sistemas de irrigação pressurizada realizada no Projeto Gorutuba, na cultura da bananeira, obtiveram-se resultados satisfatórios, onde a microaspersão aparece como o sistema que apre-

sentou maior uniformidade de distribuição de água (Mantovani et al., 1997).

Quantificou-se a uniformidade com que a planta recebeu água e não a uniformidade de aplicação, uma das formas de comparar a uniformidade entre sistemas de irrigação localizada e irrigação não-localizada (Quadro 3).

QUADRO 3 - Valores de Coeficientes de Uniformidade Ajustados

Sistemas	Microaspersão	Miniaspersão	Aspersão subcopa
Uniformidade (%)	87,9	78,5	68,5

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. *Efeito da água no rendimento das culturas*. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (FAO. Irrigação e Drenagem, 33).

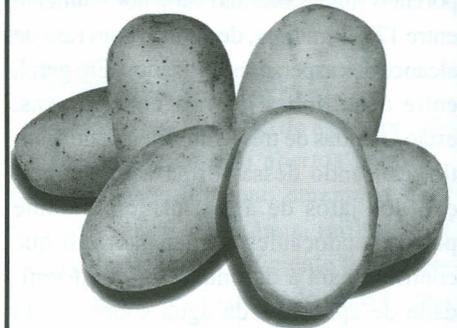
MANTOVANI, E.C., ALMEIDA, F.T.; SOARES, A. A.; RAMOS, M. M.; MAENO, P. Irrigação pressurizada na

cultura da banana no Projeto Gorutuba II: uniformidade de aplicação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 26, 1997, Campina Grande. *Anais...* Campina Grande: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1997. CD-ROM.

PERÍMETRO Irrigado do Gorutuba. Montes Claros: CODEVASF-ATER, 1998. 50p.

Veja no próximo  
INFORME AGROPECUÁRIO

# BATATA



- Situação da bataticultura: produção e comercialização
- Tecnologias de propagação da batata
- Calagem e adubação
- Plantas daninhas
- Agrotóxicos: legislação e fiscalização
- Manejo para obtenção de tubérculos
- Associativismo na cultura da batata

**Confira tudo isso  
e muito mais!**

**INFORME-SE!**

Leia e assine o  
**INFORME AGROPECUÁRIO**



Pesquisa gerando desenvolvimento