

I SIMPÓSIO DE CITRICULTURA IRRIGADA

MANEJO DE IRRIGAÇÃO

REGINA CÉLIA DE MATOS PIRES

FLÁVIO B. ARRUDA

Instituto Agronômico (IAC)

Bebedouro

2003

MANEJO DAS IRRIGAÇÕES

- **Maximizar a produção e a qualidade,**
- **Racionalizar o uso de insumos, energia e água,**
- **Evitar aplicações de água em excesso ou em falta,**

→ **Quando,**

→ **Quanto e**

→ **Como controlar a aplicar água**

Considerar: adubação (fertirrigação), controle fitossanitário, clima, aspectos econômicos, estratégias de condução da cultura

DÉFICIT HÍDRICO

[intensidade x duração x época]

Causa:

- redução na divisão e expansão celular → ↓ Crescimento
- fechamento de estômatos → ↓ Fotoss. e ↓ Transp.
- enrolamento e queda de folhas e frutos → ↓ Produção,
- ao longo dos meses e anos → ↓ taxa de crescimento da planta (aérea e raízes) → afeta o volume da copa

Resposta dos citros à irrigação:

- depende do fornecimento de água nos diferentes estádios fenológicos e nas estações de crescimento anteriores

Déficit hídrico:

- **Florescimento** → reduz pegamento dos frutos
- **Após o florescimento** → agravar a queda natural de frutos pequenos e fracos – (dezembro)
- **Frutificação, enchimento e maturação** → afeta o peso dos frutos
- * **Déficit moderado no final do verão e outono** → desejável para melhorar a qualidade dos frutos
- * **Déficit no Pré-florescimento** → estimula a florada

MANEJO DA ÁGUA → pode ser diferenciado nos estádios de desenvolvimento conforme a sensibilidade da cultura e o EFEITO NA PRODUÇÃO.

- **Período crítico ao déficit hídrico dos citros:**
 - da brotação até o fruto atingir 2,5 a 3,0 cm de diâmetro (período que ocorre divisão celular dos frutos) – **irrigações frequentes**
- **Elevada demanda de água:**
 - brotação, emissão de botões florais, frutificação e início de desenvolvimento dos frutos.
- **Demanda hídrica menor:**
 - maturação, colheita, período de repouso – **possibilidade de aumento do intervalo entre irrigações**
- **Déficit moderado no final do verão e outono** → desejável para melhorar a qualidade dos frutos

PERÍODO DE REPOUSO E FLORESCIMENTO

- Diferenciação das gemas florais → durante o **período de repouso** – crescimento vegetativo é mínimo

Déficit hídrico aliado a baixas temperaturas
(isoladamente)



Período de repouso → estresse → **chuva/irrigação**



FLORAÇÃO

ÉPOCA DE INÍCIO DAS IRRIGAÇÕES

- **Considerar:**
 - estado hídrico das plantas
 - interação temperatura do ar e disponibilidade hídrica

- **Período de repouso insuficiente** →florescimento pouco vigoroso
- **Déficit hídrico muito prolongado** → reduz a produção quando comparado a indução por baixas temperaturas.
- **Estresse excessivo** – aumenta % de abortamento de flores
 - 64% das flores - **excessivo**
 - 20% das flores - **adequado** (Torisi, 1952)
- **Duração do período de repouso**- correlacionado a quantidade de flores produzidas – (45 a 60 dias)
- **Final do período de repouso:**
 - Ψ_f ante-manhã: - 1,3 MPa (limão) (Barbera et al., 1985)
- **Final do período de repouso** – adequado suprimento de água

- **Início da irrigações** – observação visual – 1 a 3 semanas após a murcha nas folhas persistir ao amanhecer – considerar a intensidade do estresse e o clima

PARÂMETROS BÁSICOS

→ **LÂMINA DE IRRIGAÇÃO (L_L)**

$$L_L = AFD = AD \cdot f$$

Água facilmente disponível ou a Água que pode ser consumida antes da irrigações

→ **SISTEMA RADICULAR**

→ **FATOR DE CONSUMO DE ÁGUA**

SISTEMA RADICULAR

- **Profundidade efetiva das raízes (p)** (lâmina de irrigação e instalação de sensores)
- **Distribuição espacial das raízes**
- **Desenvolvimento radicular: (avaliações locais)**
 - **resistência mecânica**
 - **umidade**
 - **aeração**
 - **fertilidade**

SISTEMA RADICULAR - POMARES EM PRODUÇÃO:

→ Montenegro (1960): (≠ copas, cavalos, tipos de solo)

- **10 anos** → 90% até 60 cm de profundidade

- distribuição espacial: **75 a 90%** até **2 m** do tronco.

→ Moreira (1988): (laranja pera sobre limão Cravo, latossolo)

- **7 anos** → 73% até 60 cm de profundidade

- distribuição espacial: **entre 1,4 a 3,5 m** do tronco.

- **Ribeiro (1993): (Lima ácida “Tahiti” enxertada em limão Cravo)**
 - **3,5 anos: 74% até 30 cm** de profundidade
 - **distribuição espacial: entre 0,70 e 1,40 m** do tronco

- **Vieira & Gomes (1999): (Lima ácida “Tahiti” enxertada em limão Cravo)**
 - **8 anos: 80% até 50 cm** de profundidade (**50% até 25 cm**)
 - distribuição espacial: 80% até 1,5 m** do tronco

- **Machado & Coelho (2000): (Lima ácida “Tahiti” enxertada em limão Cravo, Terra Roxa Estruturada)**
 - **40 cm de profundidade** na linha de plantio
 - **distribuição espacial: >parte entre 50 a 75% do diâmetro da copa.**

RECOMENDAÇÃO GERAL:

- **profundidade efetiva (pomares em produção): 50-60 cm**
- **distribuição espacial: 1/3 a 2/3 do diâmetro da copa.**

ÁGUA DISPONÍVEL NO SOLO (Brunini et al., 1998):

SOLO (Est. SP)	ARMAZENAMENTO DE ÁGUA (mm/cm)
LATOSSOLOS	0,9 – 1,3
PODZOLIZADOS e	
AREIAS QUARTZOSAS	0,80

→ Lâmina de irrigação → laranja, latossolo, com 60 cm de profundidade efetiva das raízes e permitindo um consumo de cerca de 20 % da água disponível no solo.

$$L_L = ARM \cdot p \cdot f$$

$$L_L = 1,0 \cdot 60 \cdot 0,20$$

$$L_L = 12 \text{ mm}$$

FATOR DE CONSUMO DE ÁGUA (f)

f → % da AD que pode ser consumida antes das irrigações, sem prejuízos ao crescimento e produção das plantas

f - CITROS:

- Recomendações gerais: f = 15 a 60% (considerar o sistema de irrigação – irrigações freqüentes ou não)
- Período crítico ao déficit hídrico: f = 10-20% a 40%
- Após o período crítico: f = 50 a 60%

$$AD = 50 \text{ a } 60\text{mm}$$

$$AFD = f \cdot AD$$

NECESSIDADES HÍDRICAS DOS CITROS

- **Necessidade de água anual: 900 a 1200mm.**
 - Irrigação complementar: 400 a 600mm por ano

Variação em função:

- **Região de cultivo**
- **Tratos culturais – cobertura do solo- plantas invasoras**
- **Densidade de plantio**
- **Porte das plantas (idade)**
- **Duração da estação de crescimento**
- **Manejo das irrigações - método**
- **Combinações copa-cavalo**

- Regiões citrícolas no ESP – comum a adoção de lâmina média de **120 mm/mês** (acréscimos região norte do Estado de São Paulo e Minas Gerais)



Em regiões com elevadas precipitações devem ser considerados valores probabilísticos



o uso de dados mensais de evapotranspiração



subestimar a necessidade de água pela cultura, por considerar os dias nublados e chuvosos onde a evapotranspiração é baixa

Irrigação complementar às chuvas
Catanduva (20 anos) - dados diários –
agosto, setembro e outubro

AFD	Intervalo entre irrigações (dias)	
	100 %	80 %
(mm)		
6 (10%)	1	2
8 (13%)	1	2
30 (50%)	4	6
36 (60%)	5	7
44 (73%)	7	9

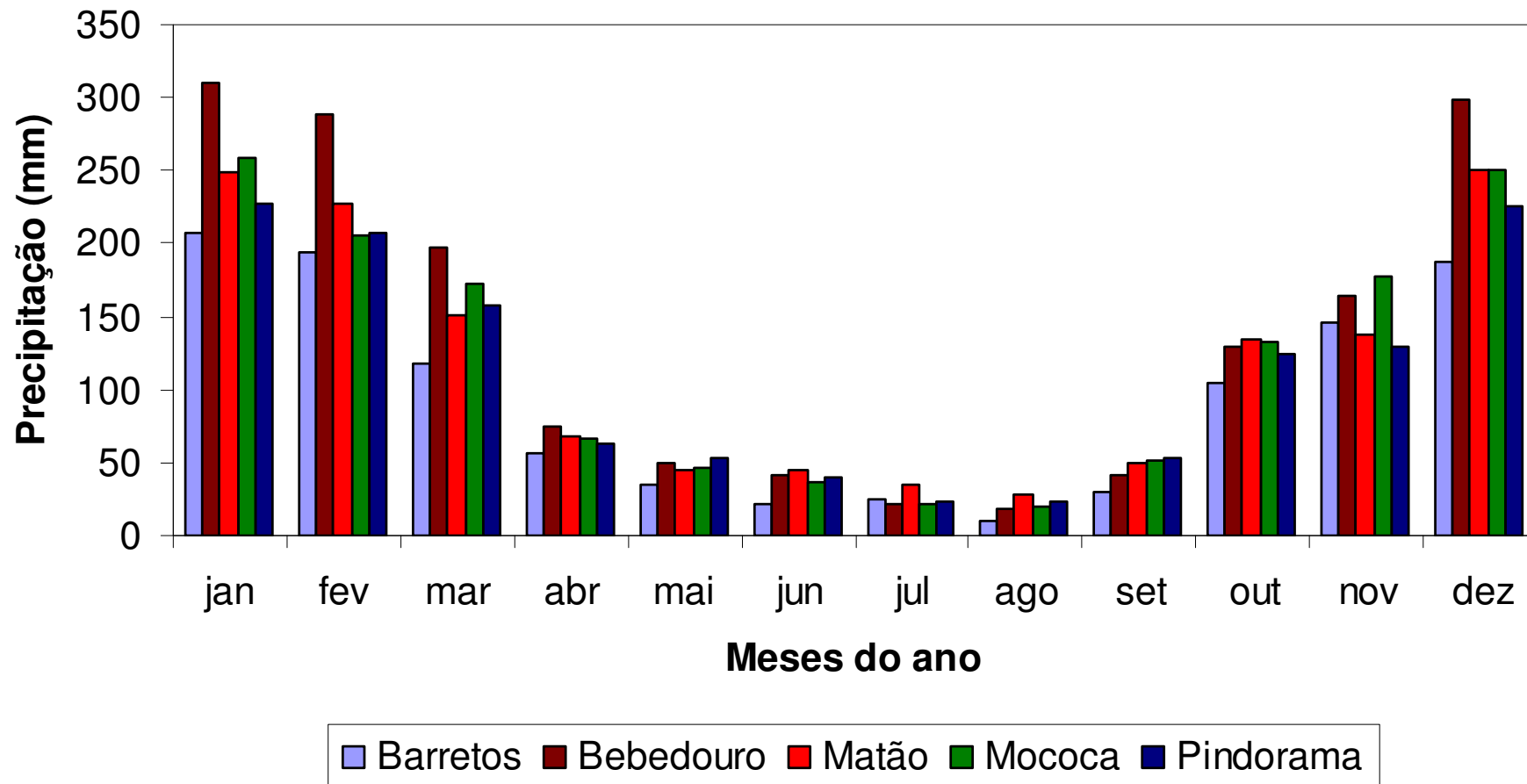
Irrigação complementar às chuvas
Mococa (14 anos) - dados diários –
agosto, setembro e outubro

AFD	Intervalo entre irrigações (dias)	
	100 %	80 %
(mm)		
6 (10%)	1	1
8 (13%)	1	2
30 (50%)	4	5
36 (60%)	5	6
44 (73%)	5	7

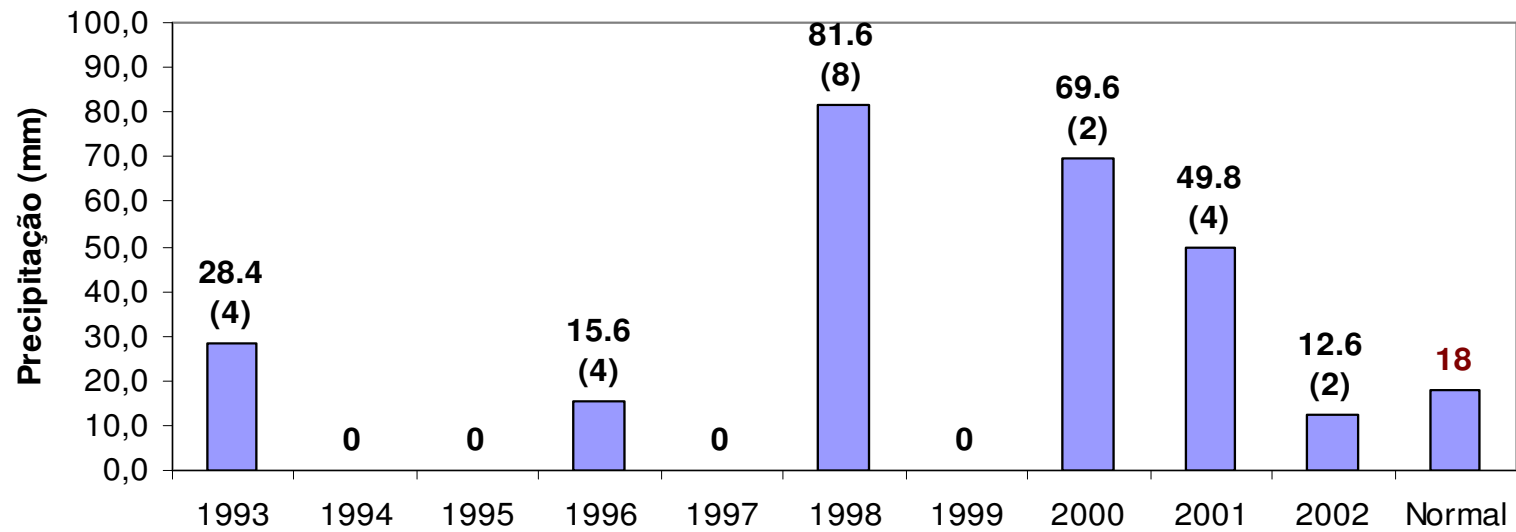
Evapotranspiração de referência (mm/dia)

Meses	Catanduva		Mococa	
	Média	80% P	Média	80% P
Janeiro	3,7	5,9	4,2	5,9
Fevereiro	3,9	5,8	4,5	6,3
Março	3,6	5,4	4,1	5,4
Abril	3,3	4,6	3,8	4,9
Maiο	2,6	3,8	3,1	4,1
Junho	2,5	3,4	3,2	4,0
Julho	2,9	4,2	3,5	4,5
Agosto	3,4	4,7	4,3	5,6
Setembro	3,8	5,4	4,6	6,2
Outubro	4,4	6,1	5,2	6,8
Novembro	4,4	6,5	5,0	6,7
Dezembro	4,5	6,7	4,6	6,2

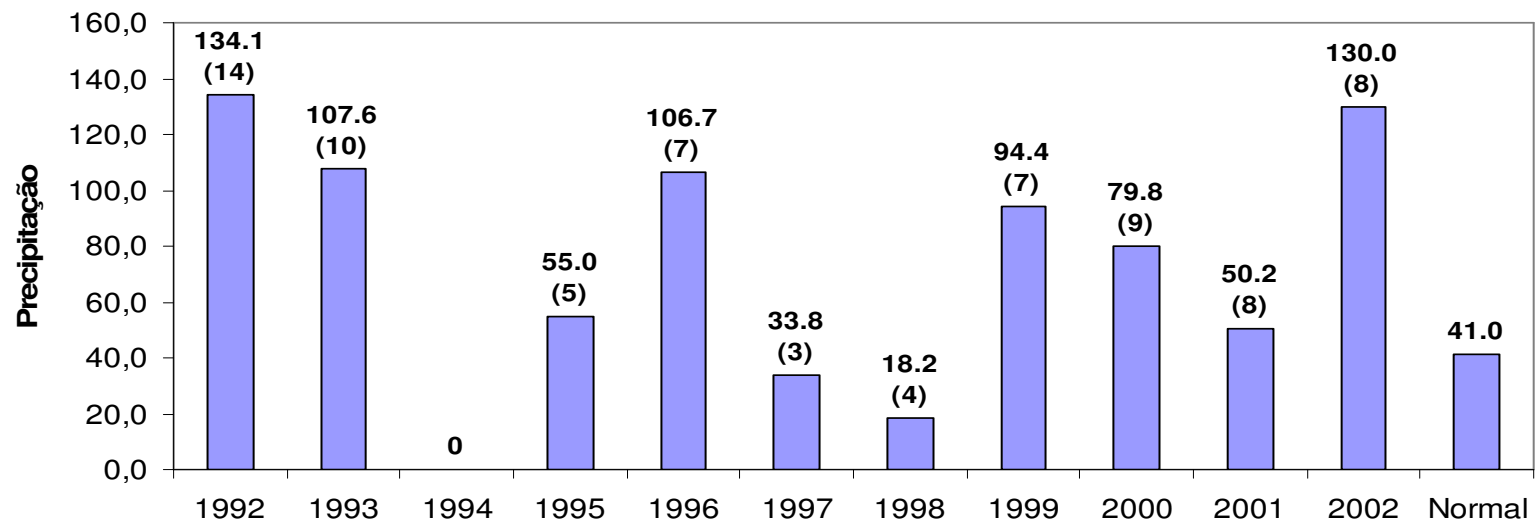
Precipitação - Normais



BEBEDOURO - AGOSTO



BEBEDOURO - SETEMBRO



MANEJO DA ÁGUA:

- *PLANTA*
- *SOLO*
- *CLIMA*
- *ASSOCIAÇÃO*
- **MANEJO** – atender as necessidades fisiológicas da cultura aproveitando a potencialidade do sistema de irrigação utilizado.
- **LÂMINAS E INTERVALOS FIXOS OU NÃO** – critério racional de decisão



PARÂMETROS DE SOLO - CLIMA – PLANTA

MUITO OBRIGADO