

**Universidade Federal do Recôncavo da Bahia**  
**Centro de Ciência Agrárias, Ambientais e Biológicas**  
**Núcleo de Engenharia de Água e Solo**  
**Disciplina: CCA 039 - Irrigação e Drenagem**



# **Introdução a Irrigação e Drenagem**

**Prof. Vital Pedro da Silva Paz**



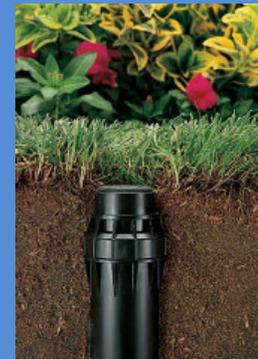
**2010**

# IRRIGAÇÃO



# Irrigação: Conceitos e Definições

Técnicas, formas ou meios utilizados para aplicar água artificialmente ao solo, de forma complementar ou total, com o objetivo de suprir as necessidades hídricas das plantas permitindo assim a umidade ideal para o desenvolvimento vegetal.



# Irrigação: Conceito Clássico

Irrigação é a aplicação artificial de água ao solo, em intervalos definidos, para fornecer às espécies vegetais umidade ideal para o seu desenvolvimento



# Irrigação: Conceito Conservacionista

➤... é a aplicação de água ao solo, através de métodos adequados a um determinado tipo de solo, declive do terreno, com o propósito de aumentar economicamente a produção sem os inconvenientes da erosão, acúmulo de água por estagnação e perdas por percolação e escoamento superficial



➤... visa a produção ótima (a melhor para as condições particulares do ambiente) de alguma parte útil do vegetal

# Irrigação: Conceito Econômico

➤ .... constituiu uma alternativa tecnológica para a melhoria da produtividade das culturas, resultando no máximo retorno econômico



➤ .... é uma tecnologia que demanda alto investimento inicial, em alguns casos tem alto custo operacional, em função dos gastos com energia para bombeamento da água e da mão-de-obra para o manejo dos equipamentos

# Drenagem: Conceito

Técnica de remover de maneira artificial o excesso de água que se encontra no perfil do solo ou sob a sua superfície, visando proporcionar um ambiente adequado ao desenvolvimento das culturas.



# Água: Uso Racional

## ➤ Objetivos

- Maior disponibilidade para outros usos
- Níveis ótimos de rentabilidade econômica
- Otimização



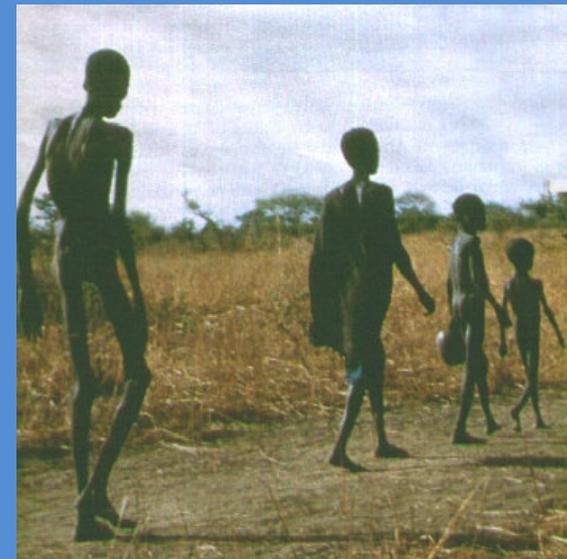
## ➤ Desafio

- Compatibilizar desenvolvimento da irrigação com proteção do meio ambiente

# Água: Crise de Escassez

- **Conflitos entre nações**
- **80 países com problemas de abastecimento (BID)**

- **Oriente médio**
- **Ásia**
- **África**
- **Europa**
- **Estados Unidos**
- **América Latina**



# Água: Recurso Estratégico (Commodity do século)

- Valor social
- Valor econômico
- Valor ecológico

97,5%  
Oceanos

2,5%  
Água doce

= 0,3% Água doce: rios e lagos

= 30,8% Água subterrânea doce

= 68,9% Calotas polares



# Brasil: Recursos hídricos

✓ 8% da água doce do mundo



✓ 18% do potencial total de água superficial



# Água Subterrânea

Atualmente existe um expressivo incremento na exploração de água subterrânea

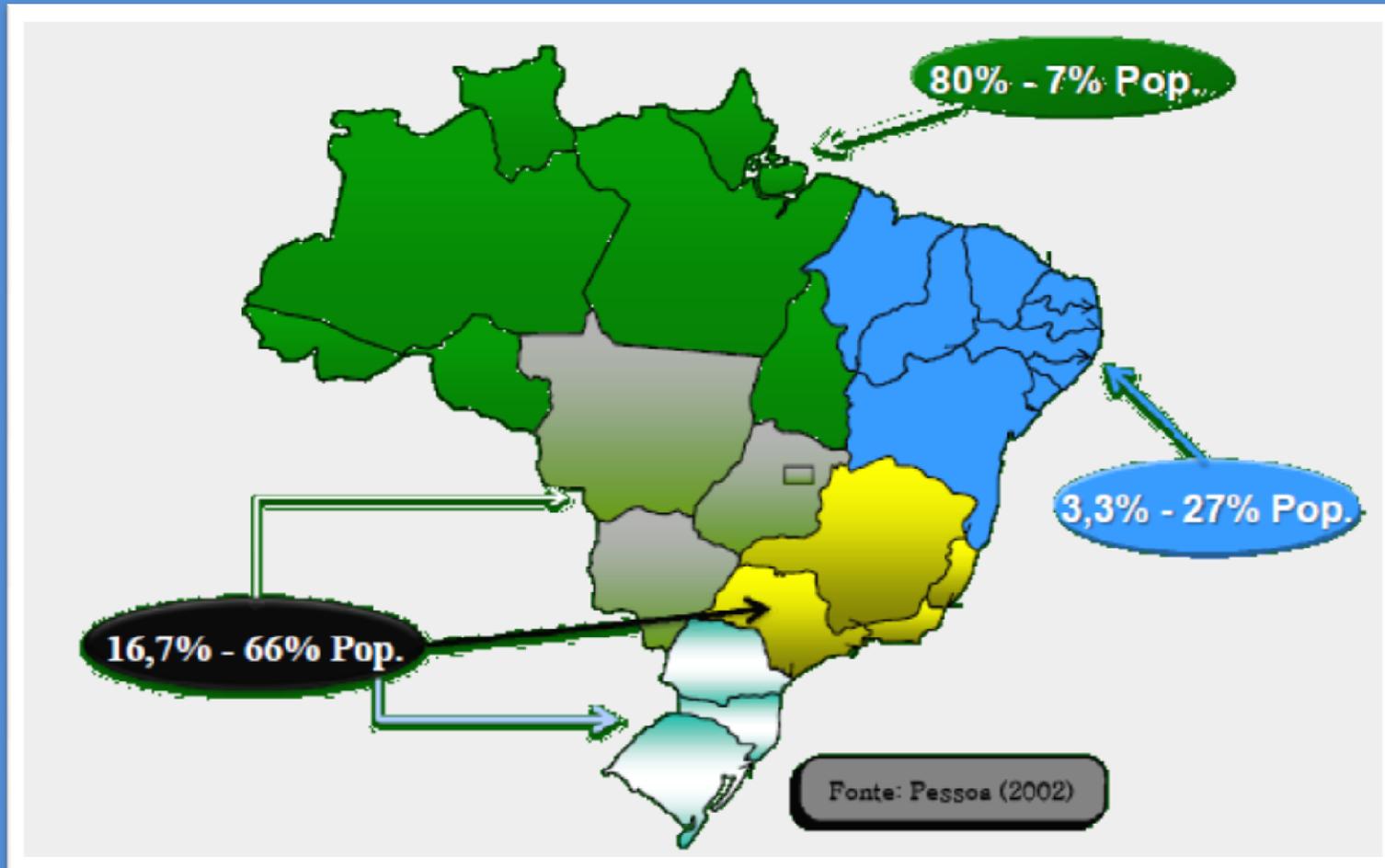
Potencial: 112 mil km<sup>3</sup>

- 200.000 poços em exploração
- 10.000 novos/ano

São Paulo: 15 milhões de pessoas  
- 50% das indústrias



# Distribuição de água no Brasil



Região nordeste: escassez pronunciada e alta evaporação

# Distribuição de água no Brasil

## Região Nordeste



27% população

3,3% da água

Área total 1632000 Km<sup>2</sup>

Semi-árido 75%

Precip. média 400/600 mm/ano

Perda de água 2000 mm/ano



# Irrigação: caráter

## ✓ Obrigatório:

- zonas áridas (< 400 mm anuais)
- semi-áridas ( 400-500 mm anuais)
- ambientes protegidos



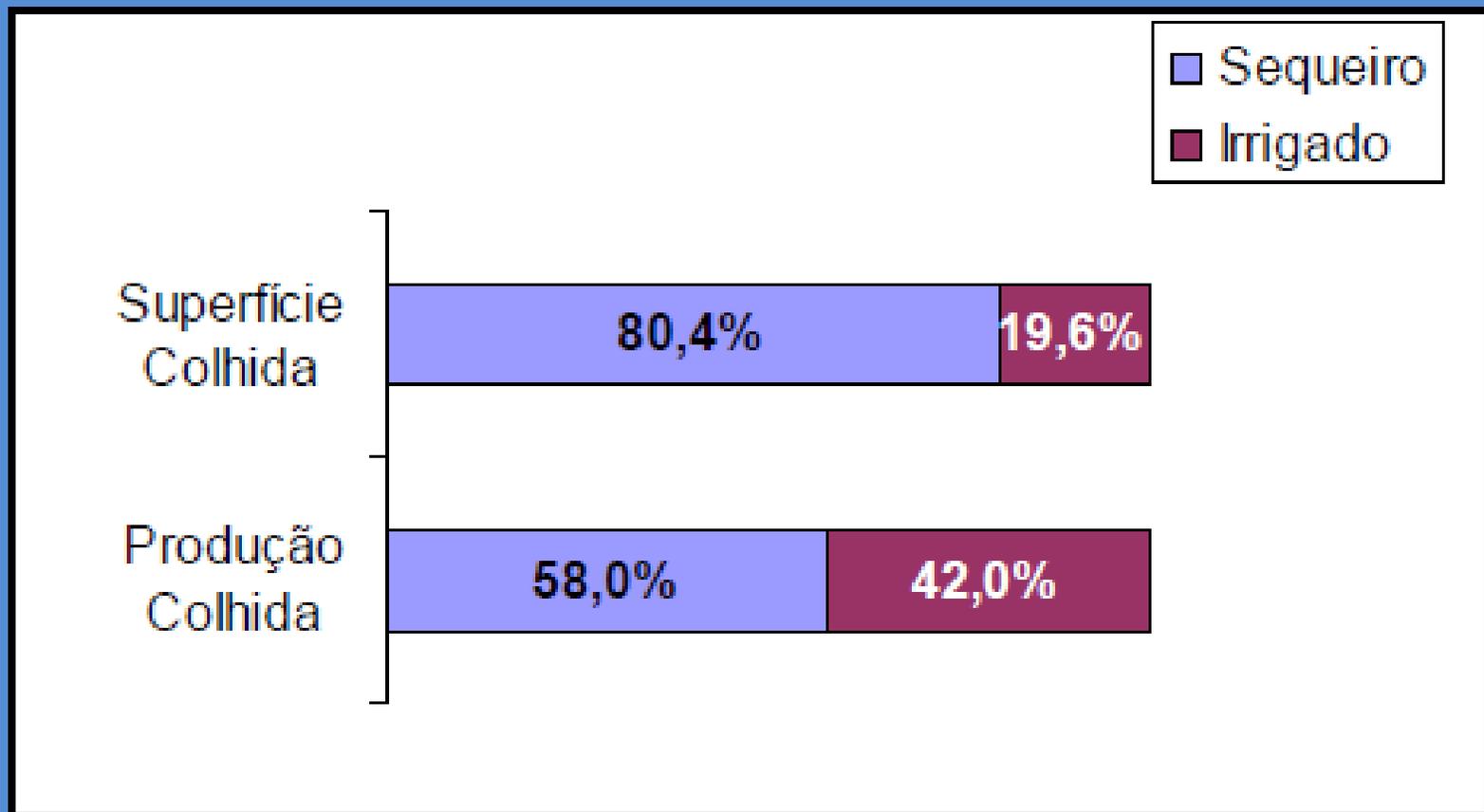
# Irrigação: caráter

## ✓ Suplementar:

- regiões úmidas(> 600 mm anuais)
- com má distribuição temporal e espacial das chuvas.

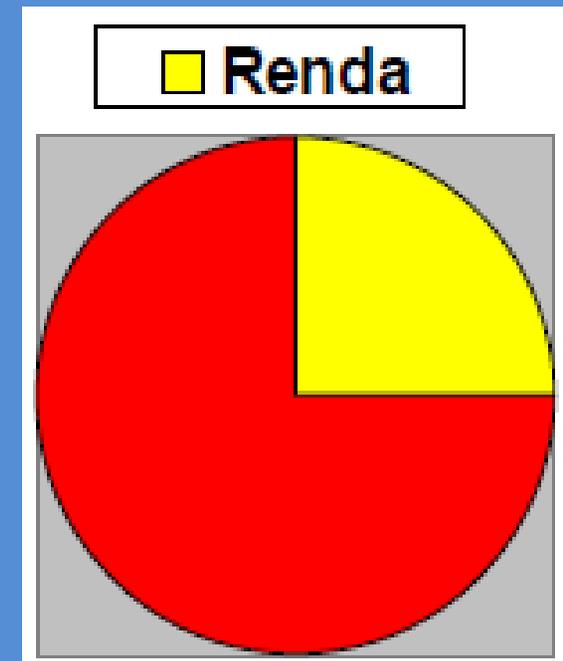
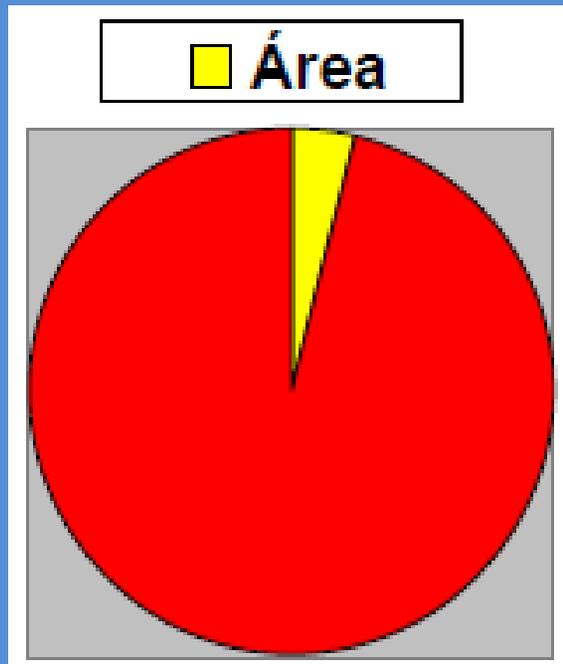


# Irrigação no mundo

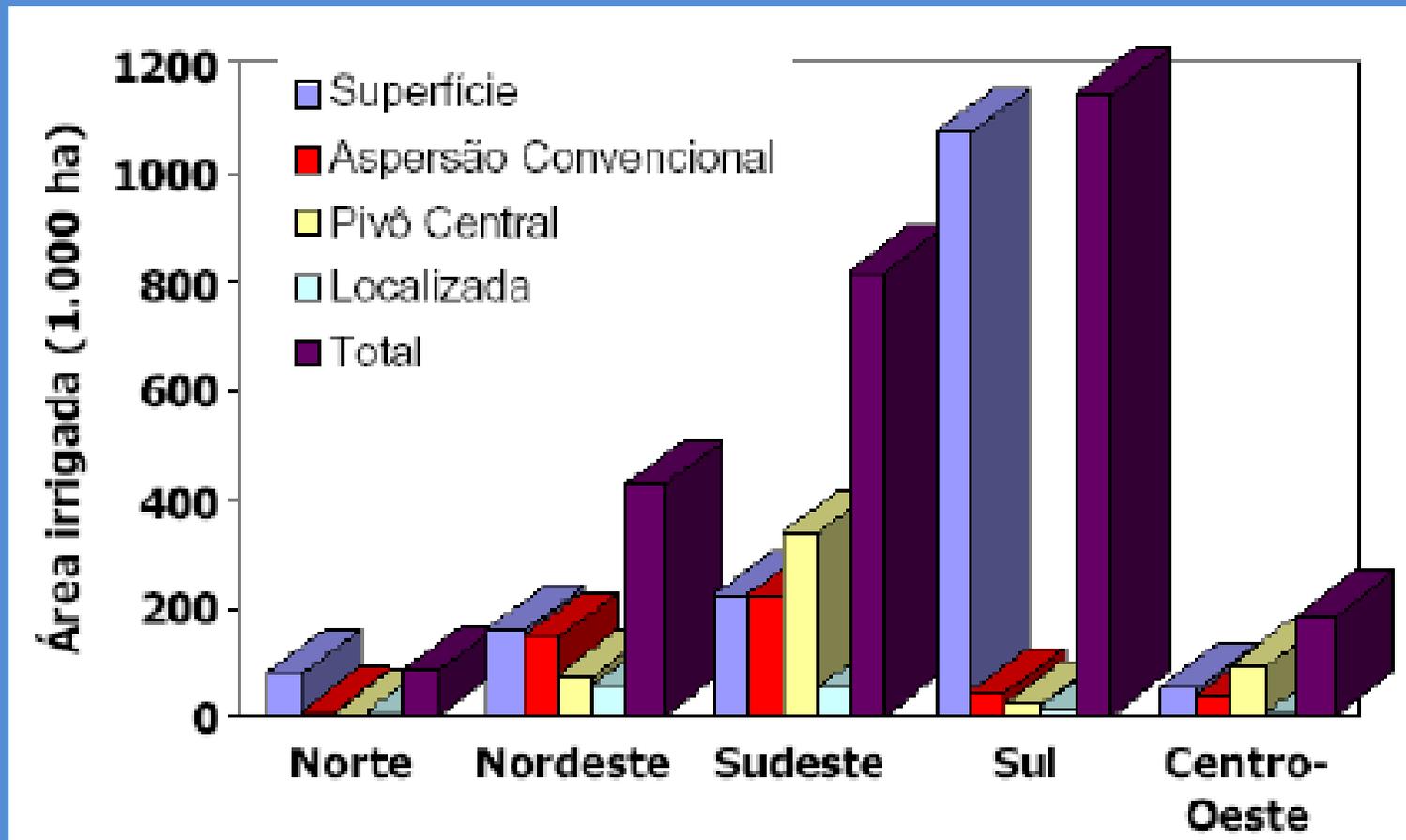


Fonte: Revista ITEM (Irrigação & Tecnologia Moderna) N. 54 – 2º semestre 2002

# Irrigação no Brasil

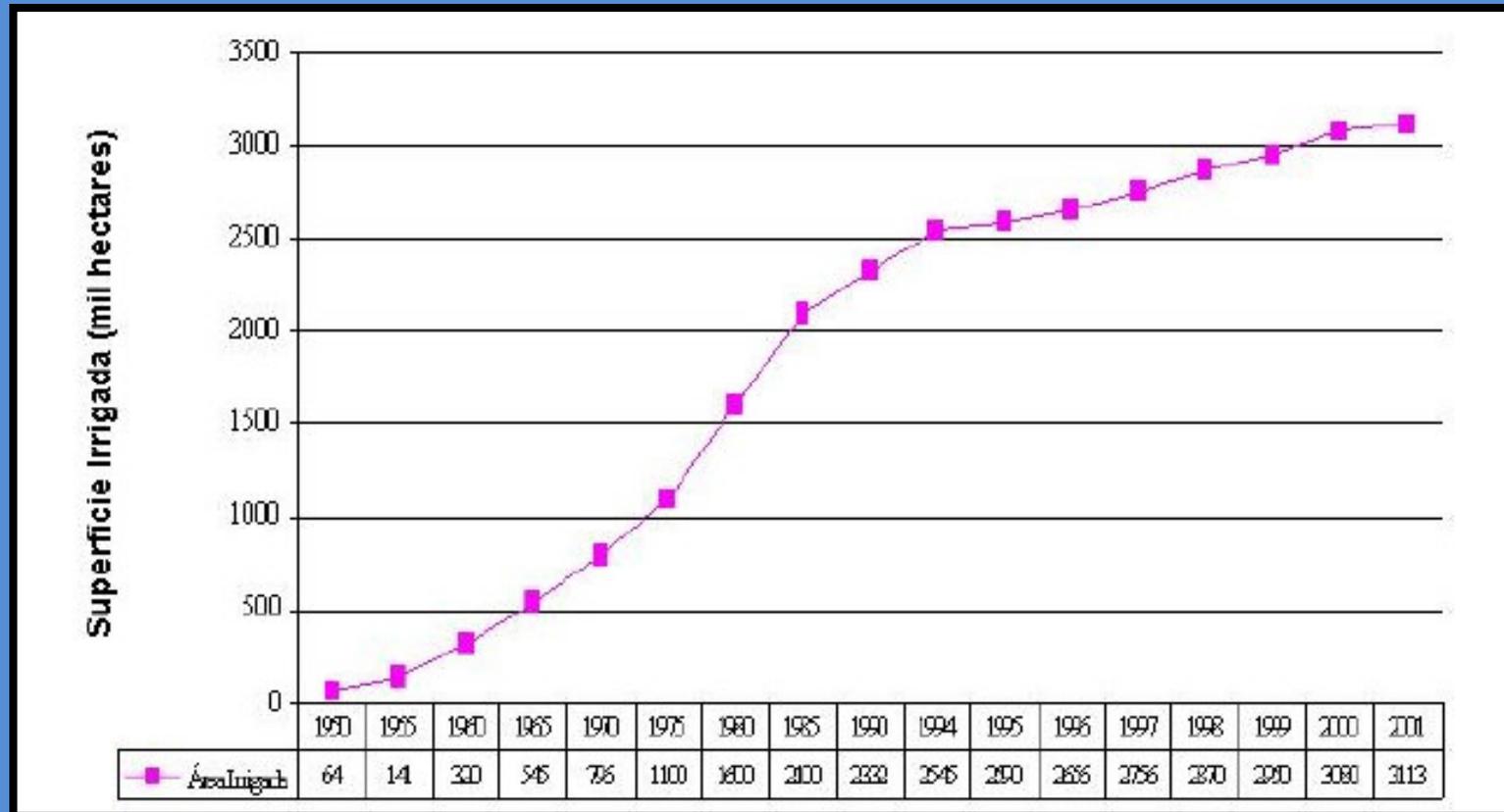


# Irrigação no Brasil



Baseado em Christofidis 2001

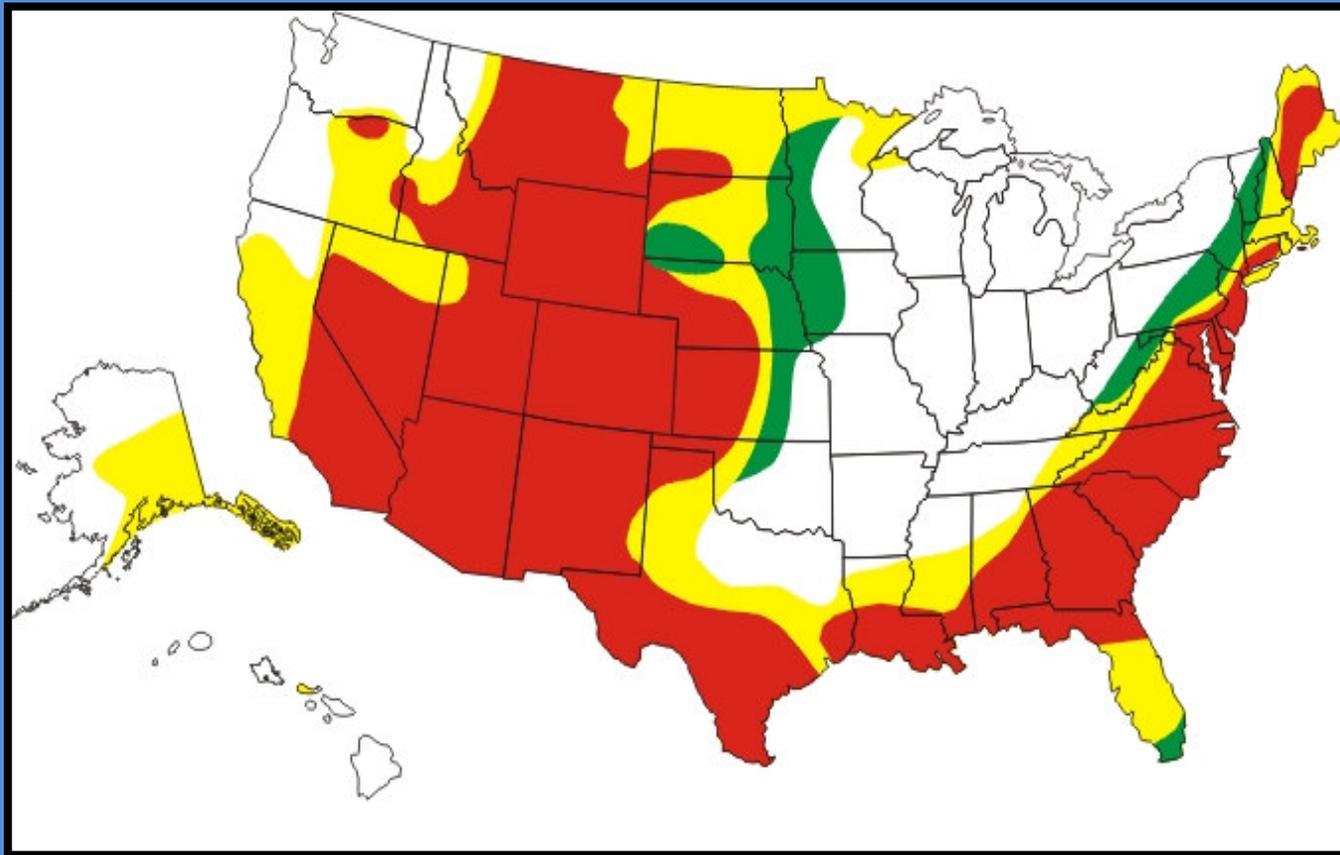
# Irrigação: Perspectivas de mercado de trabalho



Fonte: Revista ITEM (Irrigação & Tecnologia Moderna) N. 54 – 2º semestre 2002

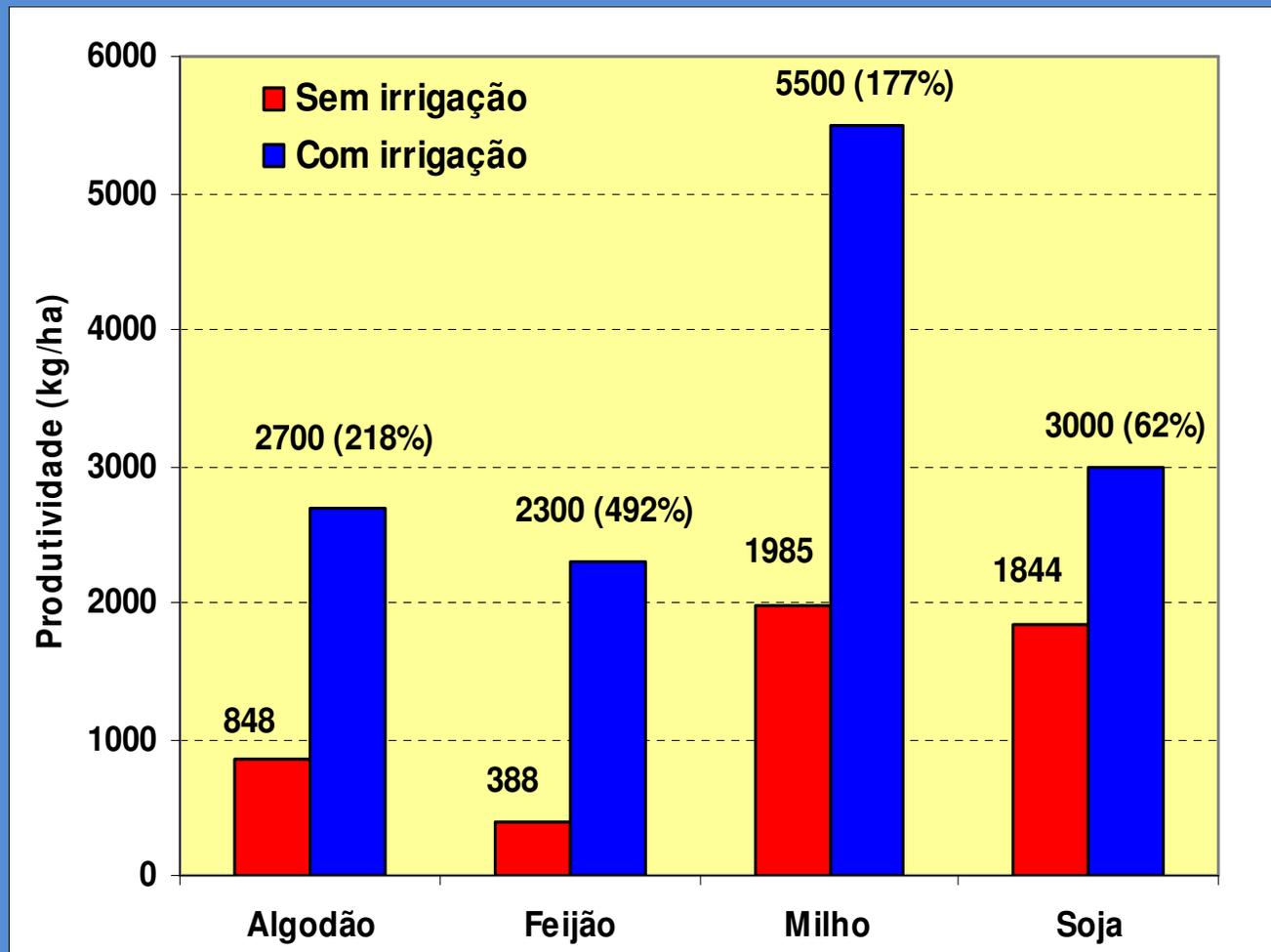
# Irrigação: vantagens

- ✓ Diminuição dos riscos de quebra de safra por seca.



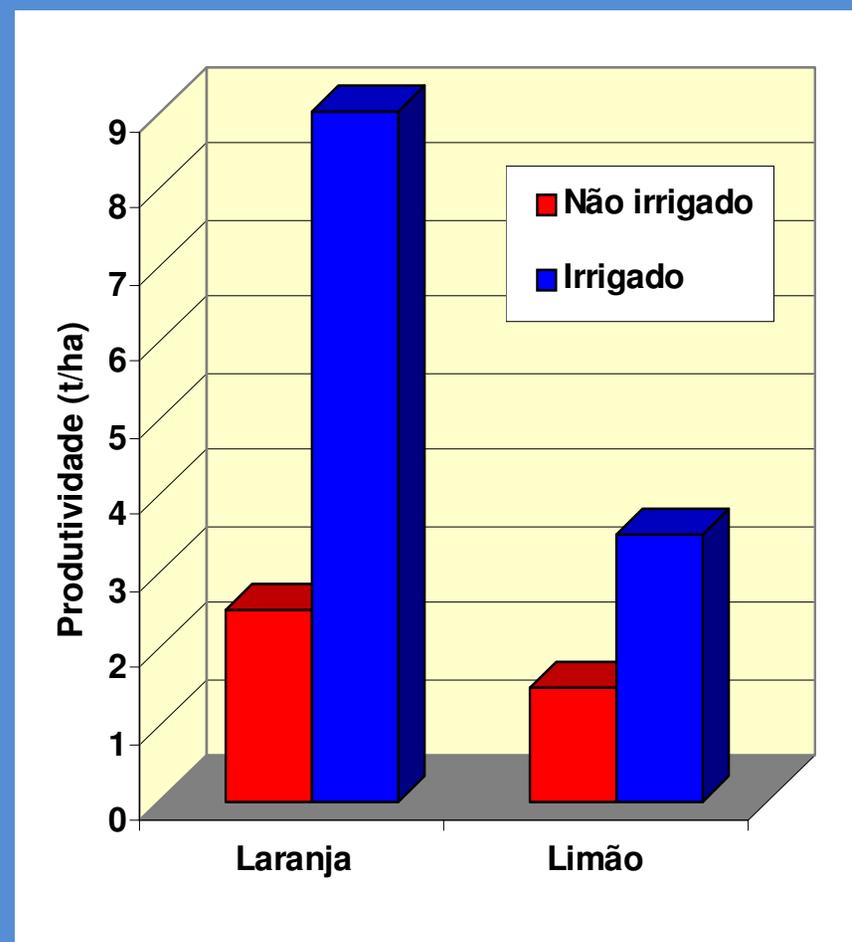
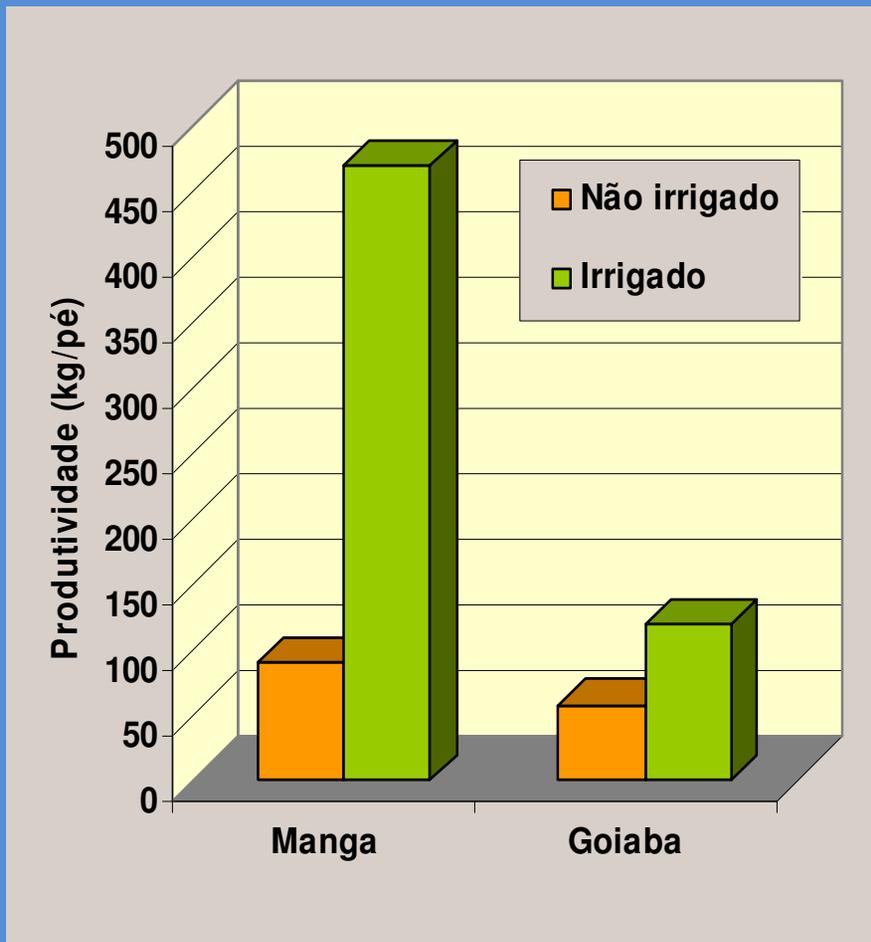
# Irrigação: vantagens

## ✓ Aumento de produtividade



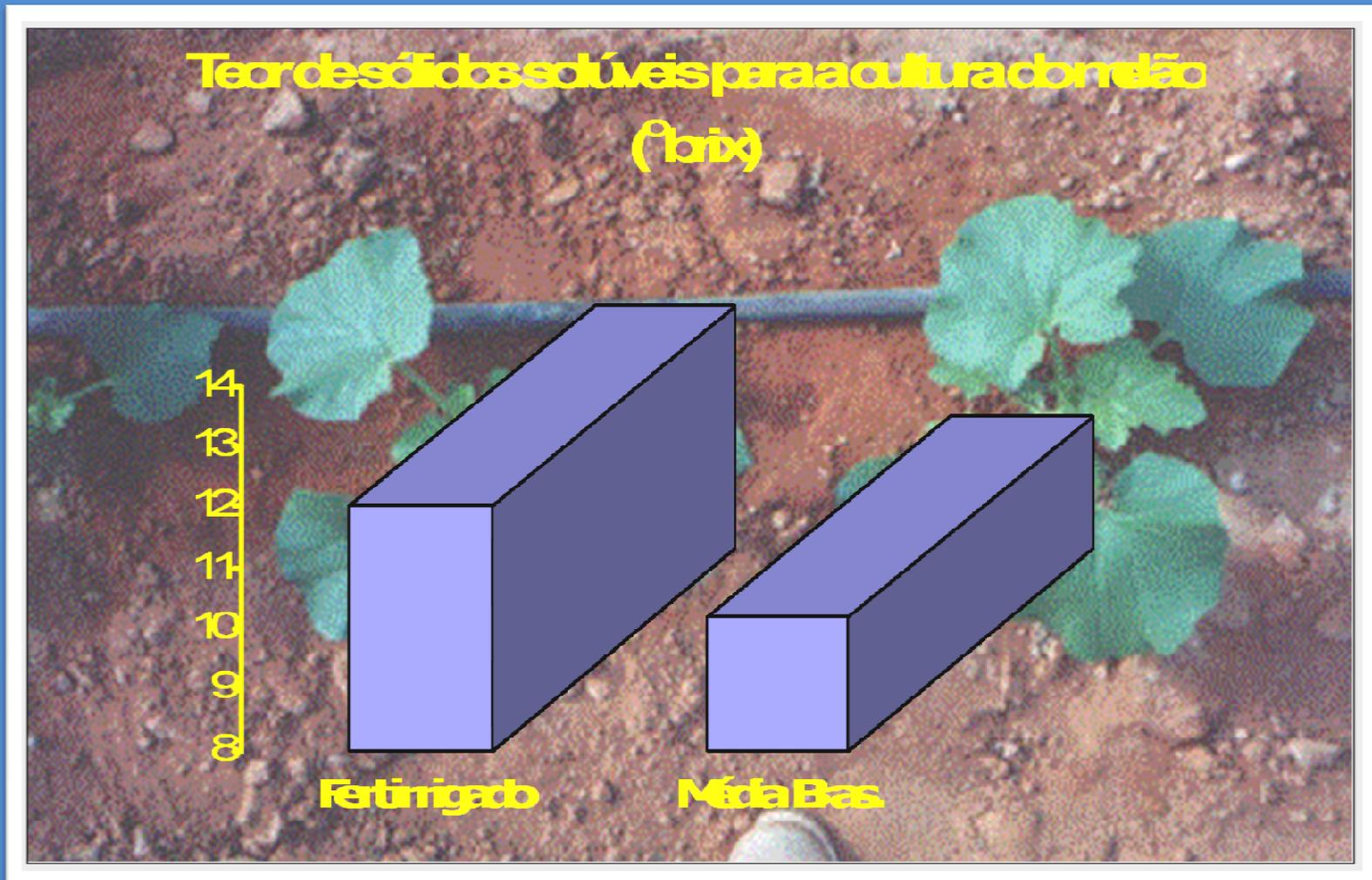
# Irrigação: vantagens

✓ **Maior produtividade**



# Irrigação: vantagens

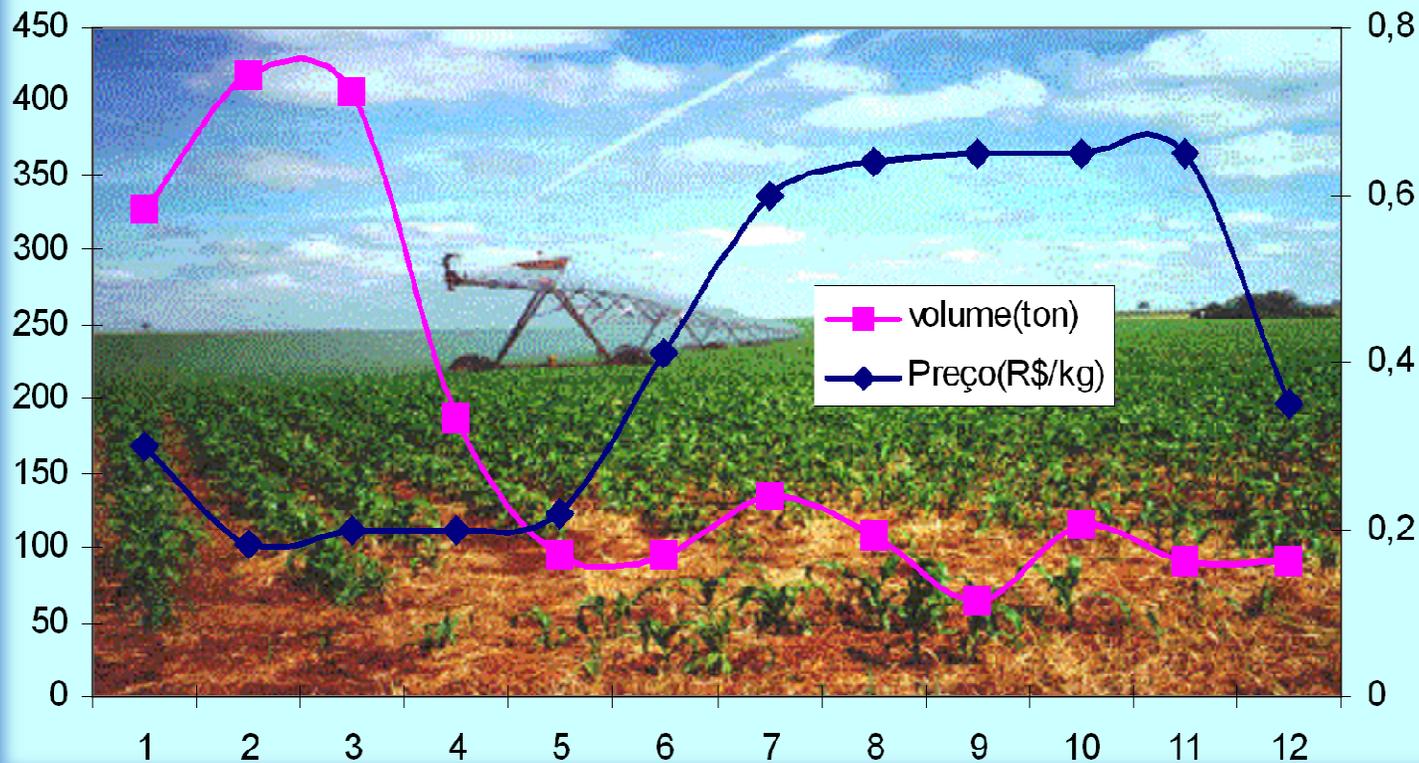
- ✓ Melhoria na qualidade da produção (frutas e legumes)



# Irrigação: vantagens

- ✓ Aumento no índice de exploração agrícola (mais de uma safra por ano e colheita na entressafra)

Volume de venda (ton) e preço médio (R\$/kg), cultura do milho verde (PR/2000)



# Irrigação: vantagens

- ✓ Redução de mecanização (quimigação)



# Condições para se atingir o Potencial

- Os sistemas de irrigação devem ser corretamente dimensionados e estarem adequados às necessidades da cultura e às condições da propriedade (solo, clima, topografia, etc.);
- A irrigação deve ser corretamente manejada, ou seja a água deve ser aplicada na quantidade certa e no momento requerido pela cultura;

# Condições para se atingir o Potencial

- Os equipamentos devem ser operados de acordo com as especificações de projeto e as técnicas de cultivo devem ser apropriados à lavoura irrigada.



# Desvantagens do Uso da Irrigação

- ✓ **Alto custo inicial de investimento**
  - Irrigação por superfície U\$ 500 a 800 por ha.
  - Irrigação por aspersão U\$ 800 a 1000 por ha.
  - Irrigação por pivô central U\$ 1.500 a 2000 por ha.
  - Irrigação localizada U\$ 1800 a 2000 por ha.
- ✓ **Mão de obra especializada**
  - manutenção, operação e manejo.

# Desvantagens do Uso da Irrigação

- ✓ Compactação e erosão dos solos



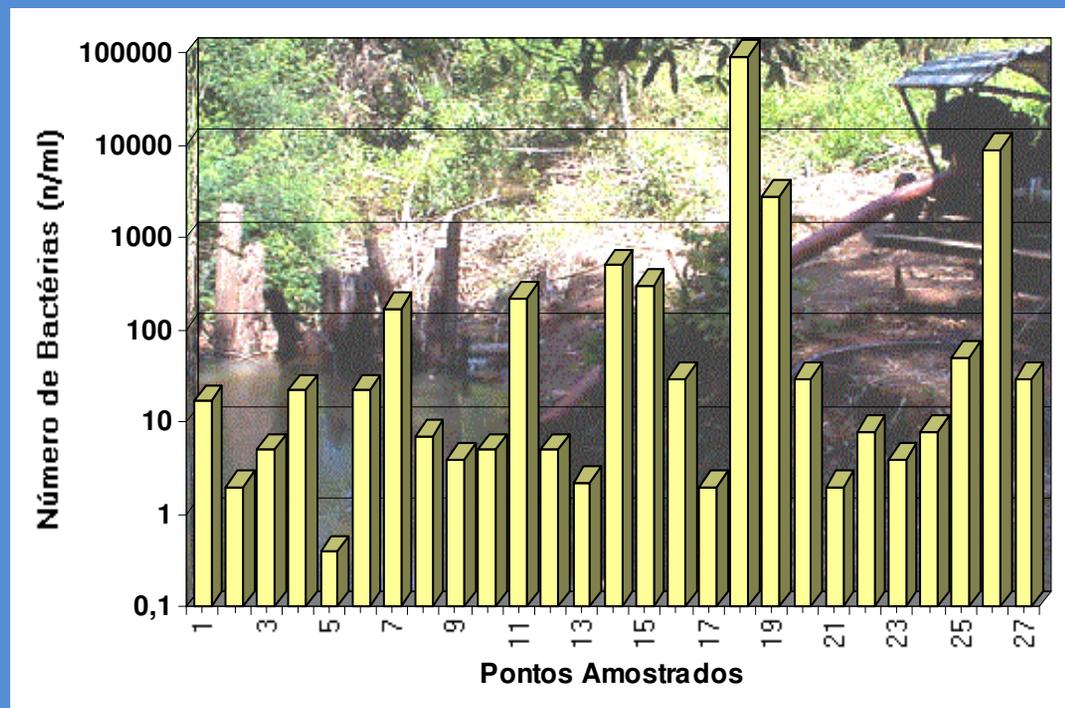
# Desvantagens do Uso da Irrigação

- ✓ Contaminação de recursos hídricos
  - Resíduos de agroquímicos
  - Perdas de fertilizantes
  - Eutrofização (N,P)
  - Assoreamento



## Desvantagens do Uso da Irrigação

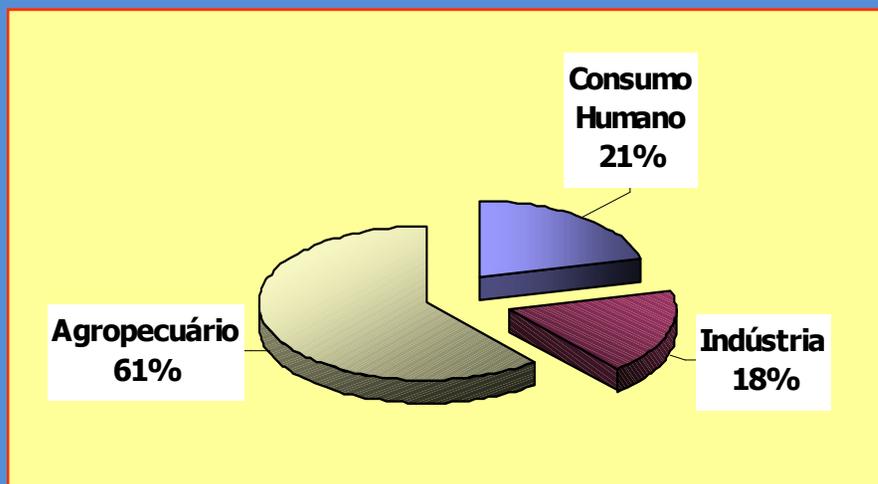
- ✓ O uso de águas de baixa qualidade química ou bacteriológica na irrigação pode induzir riscos de doenças à população.



# Desvantagens do Uso da Irrigação

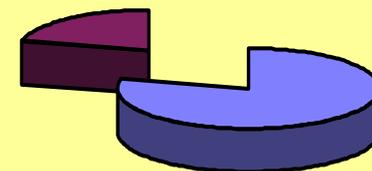
## ✓ Consumo excessivo dos recursos hídricos

A escassez de água em uma bacia hidrográfica pode gerar conflitos de ordem social.



## Uso da disponibilidade hídrica de referência da bacia no meses mais secos do ano.

Vazão não utilizada  
21%



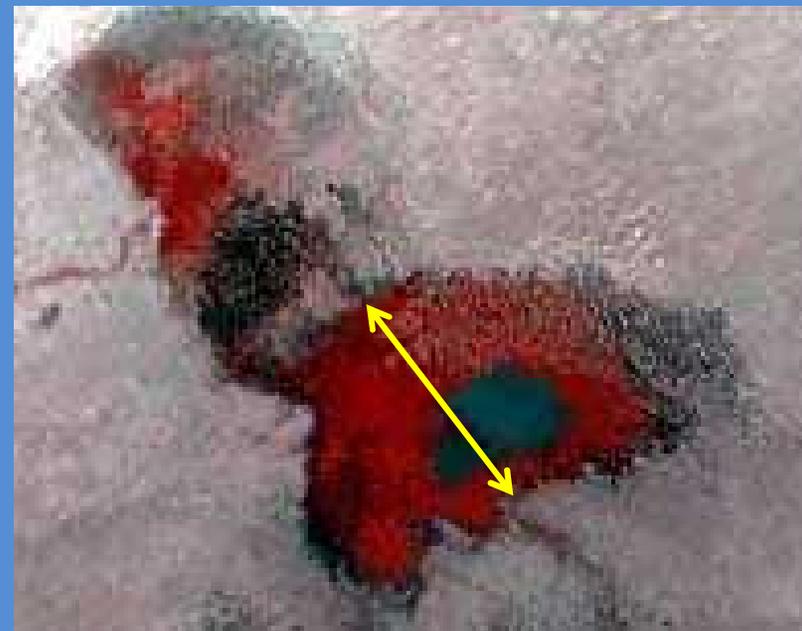
# Desvantagens do Uso da Irrigação

- ✓ Consumo excessivo dos recursos hídricos

Ex: Lago Chade



25.000 km<sup>2</sup> (1963)



1.350 km<sup>2</sup> (2001)

# Desvantagens do Uso da Irrigação

- ✓ Problemas de segurança para as pessoas que operam ou que trabalham na atividade agrícola irrigada (riscos de vida e de saúde).



XXX

# Desvantagens do Uso da Irrigação

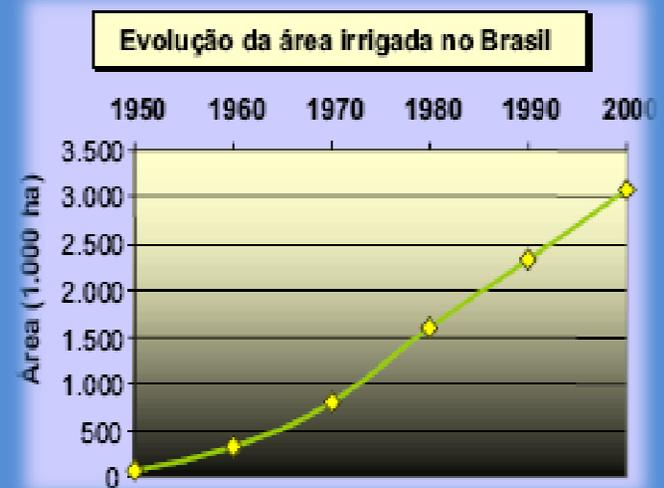
- ✓ Baixas produtividades, pouca qualidade e altos custos por unidade produzida
- ✓ Desperdícios de energia
  - adoção de manejos racionais de irrigação determinaria uma economia de 30 % da energia consumida em projetos de irrigação (CEMIG).
- ✓ Redução da vida útil dos acessórios e equipamentos.

# Situação Mundial

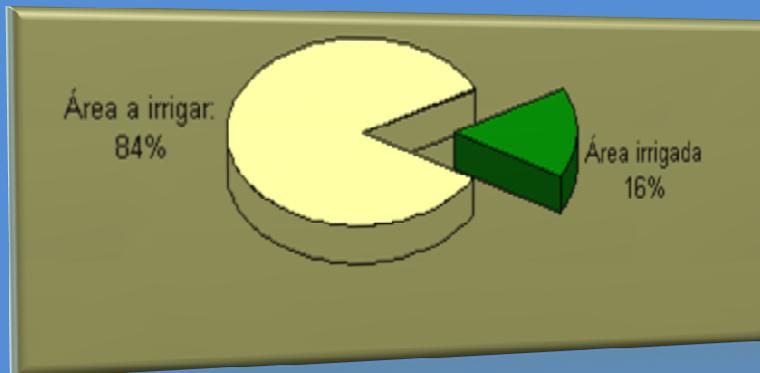
- ✓ Segundo a FAO (2001) a área irrigada mundial em 1998 era de 271 milhões de hectares.
- ✓ E, segundo o Worldwatch Institute (1996), a área irrigada representaria 17% da área mundial cultivada, mas...
- ✓ ... seria responsável por 40 % da produção mundial de alimentos.



# Situação do Brasil



# Situação do Estado da Bahia



REGIÃO ADMINISTRATIVA DAS ÁGUAS	Pública Federal	Pública Estadual	Iniciativa Privada	Total
A – Extremo Sul, Leste e Jequitinhonha			45.430	45.430
B – Recôncavo Sul e Rio de Contas	2.584	853	21.307	24.744
C – Paraguaçu e Recôncavo Norte		524	21.299	21.823
D – Itapicuru e Vaza Barris	2.451	4	6.681	9.136
E – Sub – Médio São Francisco	19.752	608	18.447	38.807
F – Margem Direita do Lago de Sobradinho	1.502	1.634	5.842	8.978
G – Rios Paramirim, Santo Onofre e Carnaíba de Dentro	2.502	46	8.580	11.131
H – Margem Esquerda do Lago de Sobradinho	1.115		4.776	5.891
I – Rio Corrente	13.439		22.004	35.443
J – Rio Grande	10.170		40.899	61.069
<b>Área Total</b>	<b>53.518</b>	<b>3.669</b>	<b>195.265</b>	<b>252.452</b>

Fonte: SEAGRI (1999) – IBGE (1996) – CODEVASF (1999)

# Situação do Estado da Bahia



REGIÃO ADMINISTRATIVA DAS ÁGUAS	ÁREA COM FRUTICULTURA IRRIGADA (ha)
A – Extremo Sul, Leste e Jequitinhonha	39.202
B – Recôncavo Sul e Rio de Contas	5.633
C – Paraguaçu e Recôncavo Norte	3.533
D – Itapicuru e Vaza Barris	955
E – Sub – Médio São Francisco	14.481
F – Margem Direita do Lago de Sobradinho	2.924
G – Rios Paramirim, Santo Onofre e Carnaíba de Dentro	2.453
H – Margem Esquerda do Lago de Sobradinho	4.706
I – Rio Corrente	3.982
J – Rio Grande	4.592
<b>Área Total</b>	<b>82.460</b>

Fonte: SEAGRI (1999) – IBGE (1996) – CODEVASF (1999)

# Considerações Finais

“A irrigação não gasta muita água, mas é a produção de alimentos que precisa de um volume significativo de água para se viabilizar”

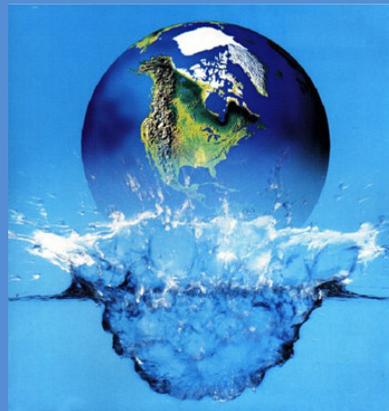


# Considerações Finais

- ✓ Para alimentar um brasileiro diariamente é necessário gastar cerca de 790 litros de água, vindos da chuva ou complementada pela irrigação (sem produtos animais);
- ✓ Na Califórnia (EUA) são precisos 6.000 L/dia;
- ✓ Na Tunísia são precisos 3.000 L/dia;

# Considerações Finais

A viabilização da produção de alimentos com redução de riscos, gerando empregos e aumento de renda para o setor rural faz da irrigação uma técnica que deveria ter a sua utilização fomentada de forma racional em várias regiões brasileiras.



# DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Distribuir os excedentes:  
trabalhos especializados;  
melhores remunerações  
(Equidade Social)

Otimizar o uso de água  
e energia e não poluir  
(Conservação Ambiental)

Ausência de  
Eficiência  
Econômica

Degradação  
ambiental

Produzir mais, com melhor  
qualidade, com maiores lucros  
(Eficiência Econômica)

Pobreza e  
desigualdade  
social

# Bibliografia Recomendada

✓ BERNARDO, S. Manual de Irrigação. UFV-Imprensa Universitária, Viçosa-MG. 6 ed. 1995. 657p.

✓ SEAGRI, Síntese da Irrigação no Estado da Bahia Disponível em: [http://www.seagri.ba.gov.br/irriga\\_sintese.htm](http://www.seagri.ba.gov.br/irriga_sintese.htm), acesso em: 31/05/2008

✓ ITABORAHY, C. R. et al., Agricultura irrigada e o Uso Racional da Água, ANA, Brasília: 2004, 30p.