

LEB0606

Manejo da Água em Sistemas Agrícolas

PROF. DR. PATRICIA ANGÉLICA ALVES MARQUES
PROF. DR. MARCOS VINICIUS FOLEGATTI

Objetivos:

- ▶ 1) Discutir a importância do manejo da Água em Sistemas Agrícolas na bacia hidrográfica;
- ▶ 2) discutir os princípios dos principais métodos de controle da água sistemas agrícolas, que se baseiam no solo, na planta, no clima ou na combinação destes;
- ▶ 3) fazer com que os alunos se familiarizem com os equipamentos disponíveis e trabalhem com dados reais.

Tópicos Abordados:

- ▶ 1. Introdução;
- ▶ 2. Técnicas de controle da água aplicada pelos diferentes métodos de irrigação e pela chuva: (solo; planta; clima);
- ▶ 3. Instrumentos para o controle da água no solo e na planta;
- ▶ 4. Instrumentos para monitoramento agroclimatológico;
- ▶ 5. Método de manejo versus método de irrigação;

Tópicos Abordados:

- ▶ 6. Resposta das culturas à irrigação;
- ▶ 7. Irrigação em regiões áridas, úmidas e tropicais;
- ▶ 8. Controle e manejo da água em sistemas agrícolas e economia;
- ▶ 9. Aplicação de agroquímicos com a água de irrigação;
- ▶ 10. Manejo da Água em Sistemas Agrícolas e Ambiente;
- ▶ 11. Noções de AutoCAD para projetos.

1. INTRODUÇÃO

DEFINIÇÃO DE IRRIGAÇÃO: É A APLICAÇÃO ARTIFICIAL DE ÁGUA ÀS PLANTAS, VISANDO SUPRIR A FALTA, INSUFICIÊNCIA OU MÁ DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS.

COMPLEMENTAR

→ PLANTA PODE COMPLETAR O CICLO SEM A IRRIGAÇÃO.

→ MÁ DISTRIBUIÇÃO DE CHUVAS.

→ MELHORAR A PRODUTIVIDADE.

→ DECISÃO ECONÔMICA. REGIÃO SUDESTE.

ESSENCIAL OU TOTAL

→ PLANTA NÃO COMPLETA O CICLO SEM A IRRIGAÇÃO. NORDESTE E ESTUFAS.

Vantagens da irrigação

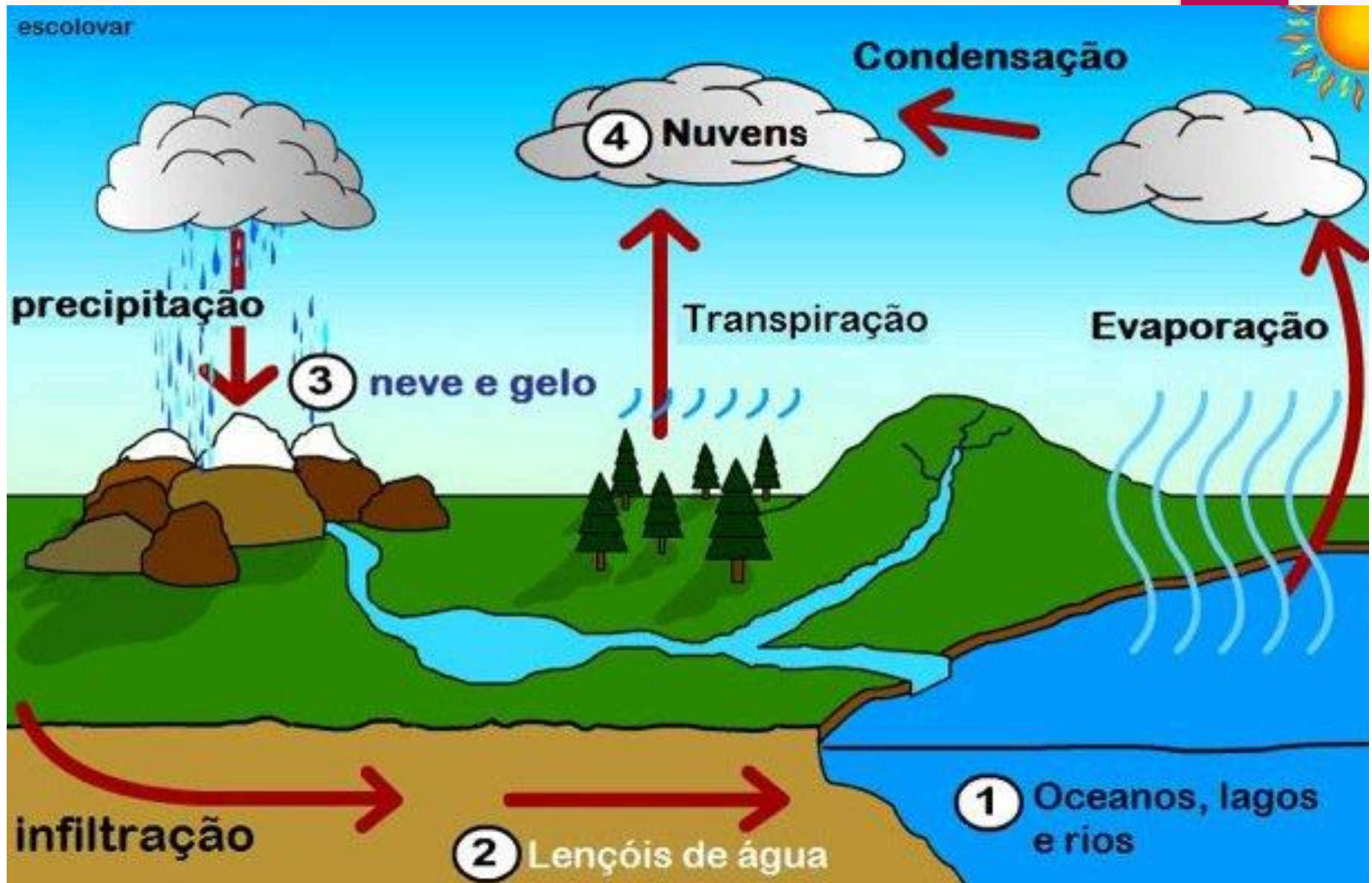
- ▶ Incorporação de áreas improdutivas a produção agrícola.
- ▶ Garantia de produção → deficiências hídricas.
- ▶ Colheita na entressafra.
- ▶ Permite mais de uma safra por ano.
- ▶ Permite a fertirrigação.
- ▶ Geração de empregos.
- ▶ Melhor qualidade da produção.
- ▶ Aumento da produtividade (tabela).

CULTURA	NÃO IRRIGADO kg por ha	IRRIGADO kg por ha	INCREMENTO
Algodão	848	2.700	218%
Arroz	1.739	3.750	115%
Feijão	388	2.300	492%
Milho	1.985	5.500	177%
Soja	1.844	3.000	62%
Trigo	1.668	3.400	104%

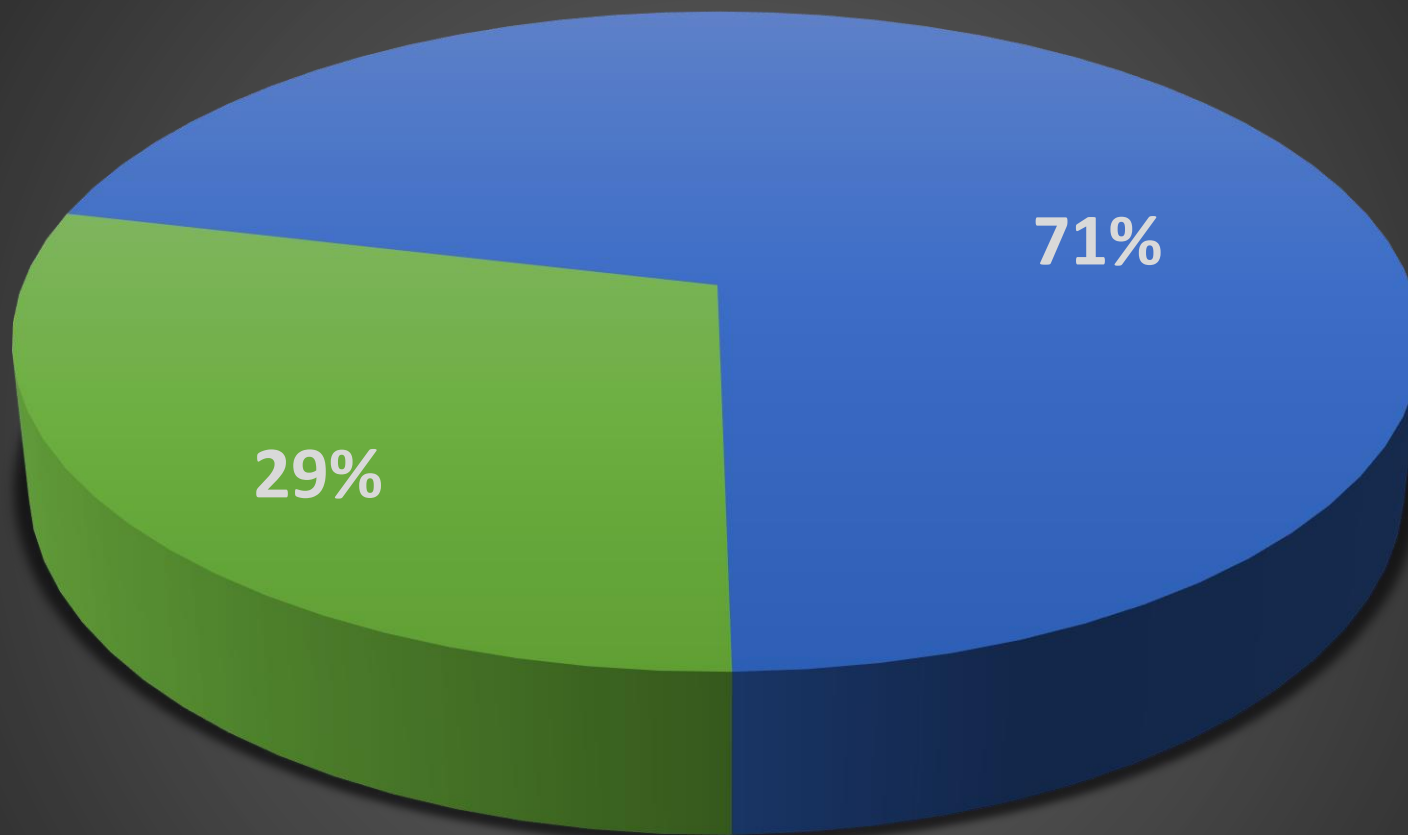
* Fonte: Ministério da Agricultura.

Limitações da irrigação

- ▶ Alto consumo de água → manejo da irrigação.
- ▶ Alto custo de implantação.
- ▶ Falta de mão-de-obra especializada.
- ▶ Salinização de solos inadequadamente manejados.
- ▶ Impactos ambientais → Resíduos, mosquitos, alteração de ecossistemas.
- ▶ Disponibilidade hídrica.



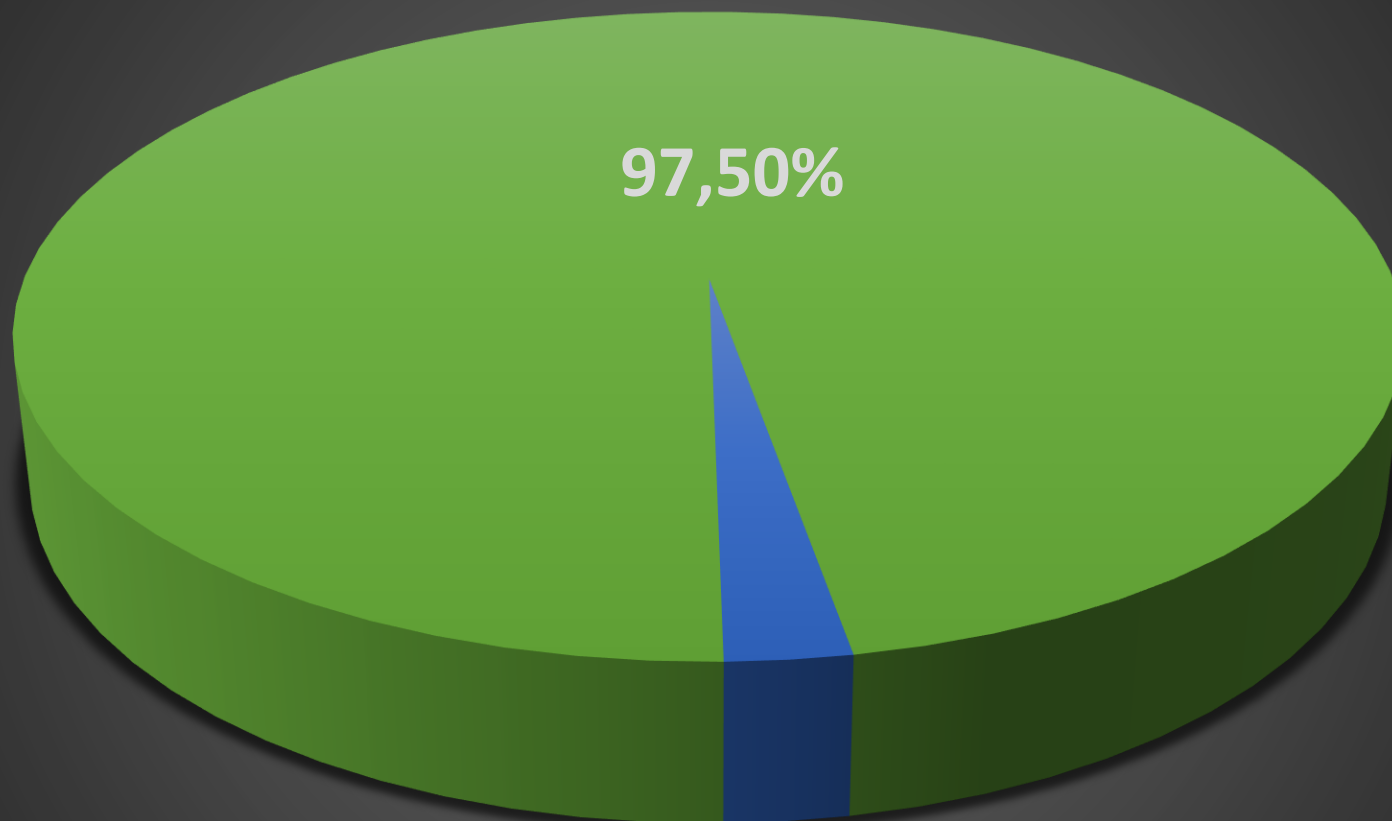
ÁGUA NO PLANETA



■ terras emersas

■ água

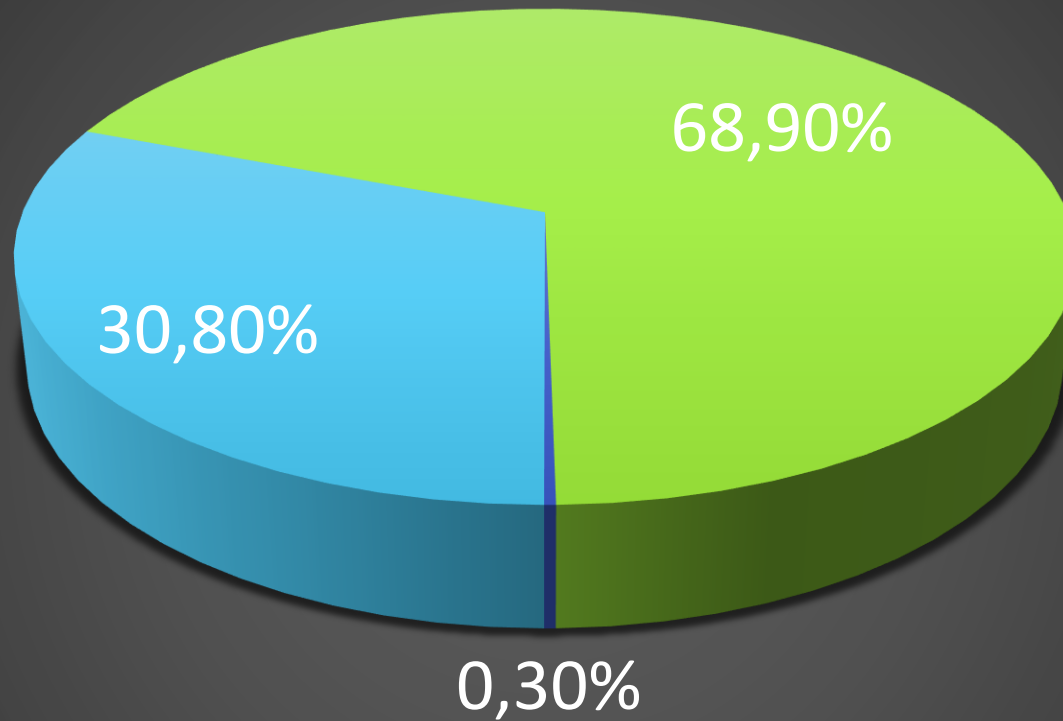
ÁGUA NO PLANETA



2,50%

■ água salgada ■ água doce

ÁGUA NO PLANETA



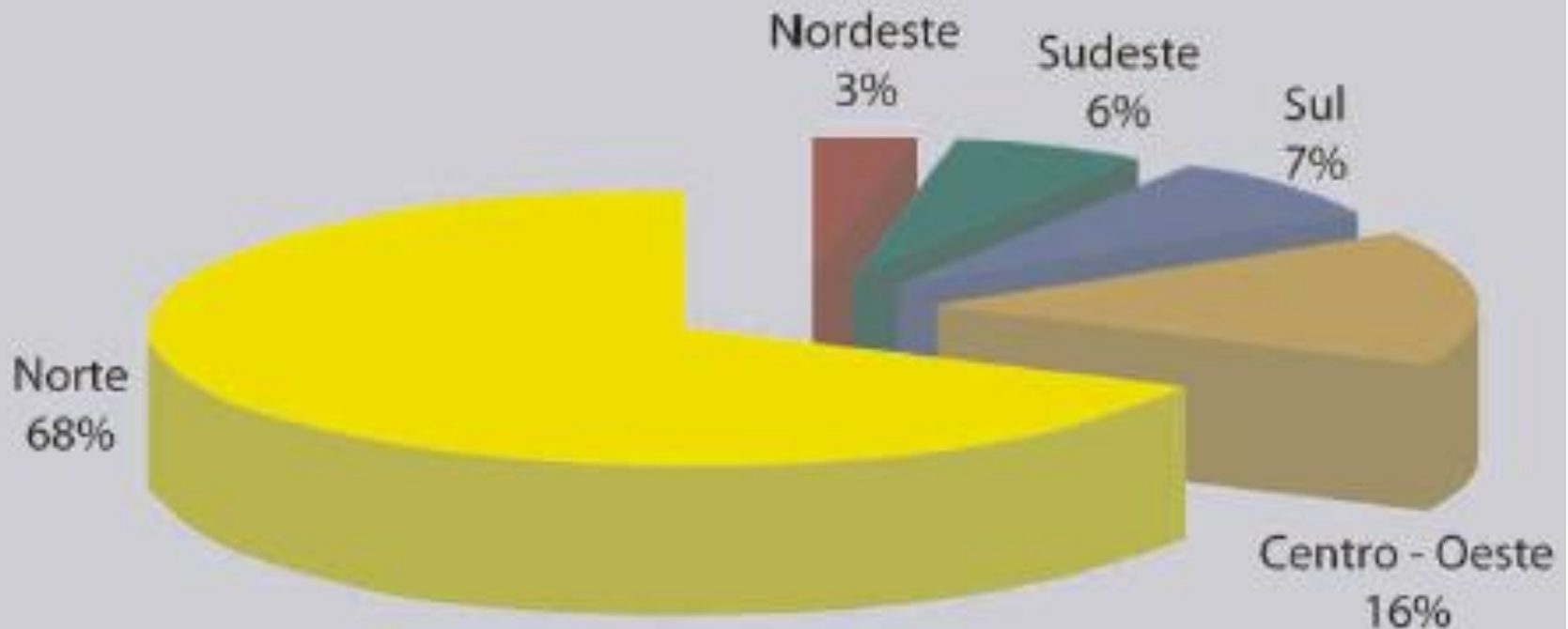
■ rios e lagos

■ subterrânea

■ calotas polares e geleiras

Distribuição dos recursos hídricos no Brasil

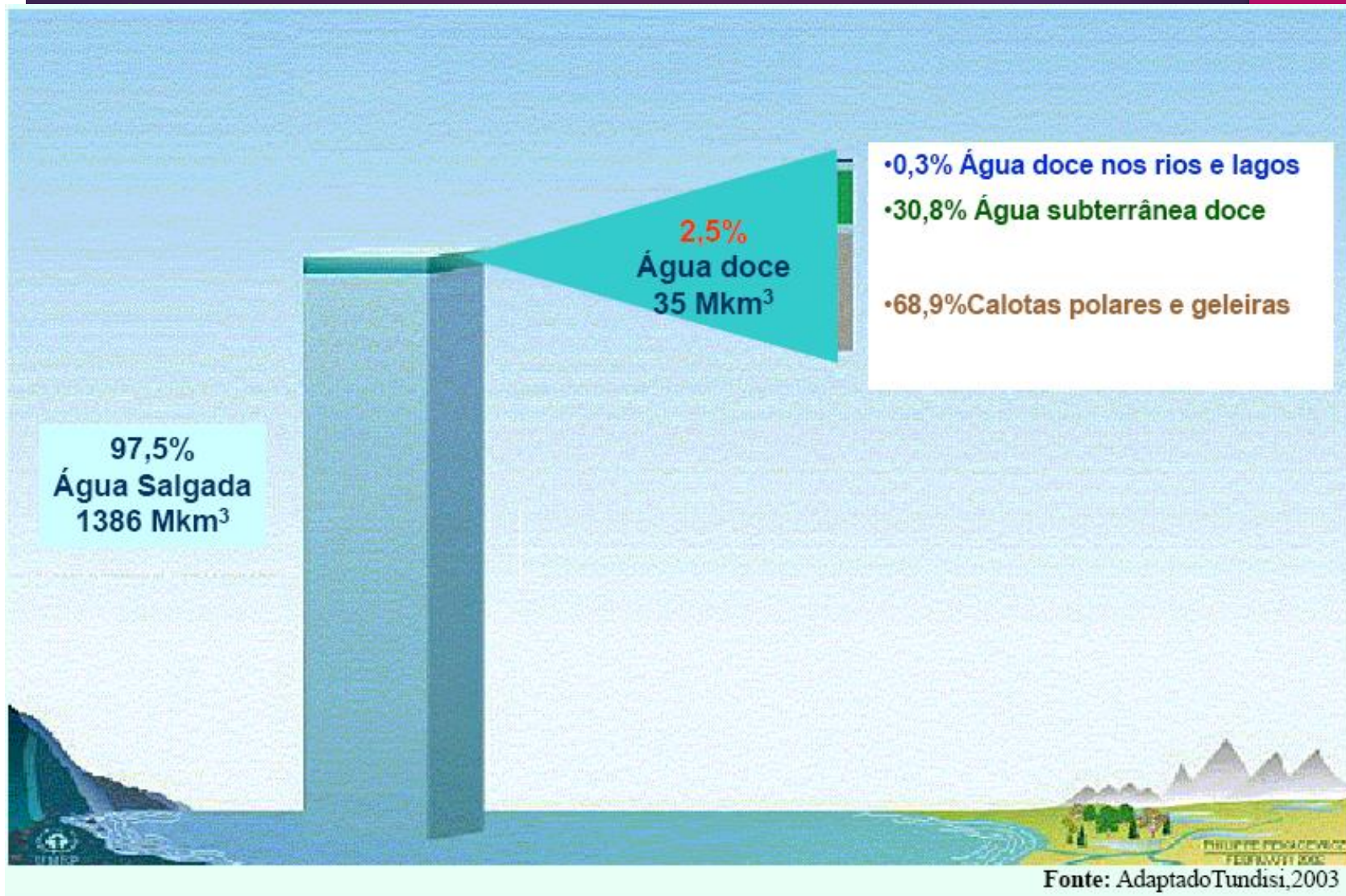
Brasil possui 12% da água doce superficial do mundo




Fonte: Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2009 (ANA)

http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/fatosetendencias/edicao_2.pdf

► A água está presente em 71% da superfície do



- ▶ 69% da água doce derivada de fontes, rios, lagos e aquíferos subterrâneos é utilizada para agricultura.
- ▶ 260 milhões ha irrigados → 17% área agrícola **mundial**
- ▶ Responsável por 40% da produção agrícola mundial
- ▶ 1° Índia 59 milhões ha irrigados → 35% área agrícola
- ▶ 2° China 54 milhões ha irrigados → 35% área agrícola
- ▶ 3° EUA 24 milhões ha irrigados → 10% área agrícola
- ▶ 11° Brasil 4,4 milhões ha irrigados → 8% área agrícola

- 
- ▶ No **Brasil** 8% da área agricultável é irrigada e responde por 16% da produção, o que gera 35% do valor econômico da produção agrícola nacional.
 - ▶ Irrigação total Brasil:
 - ▶ Olerícolas
 - ▶ Arroz
 - ▶ Frutas → melão, abacaxi, banana, morango...
 - ▶ Crescimento irrigação tecnificada: café e citrus



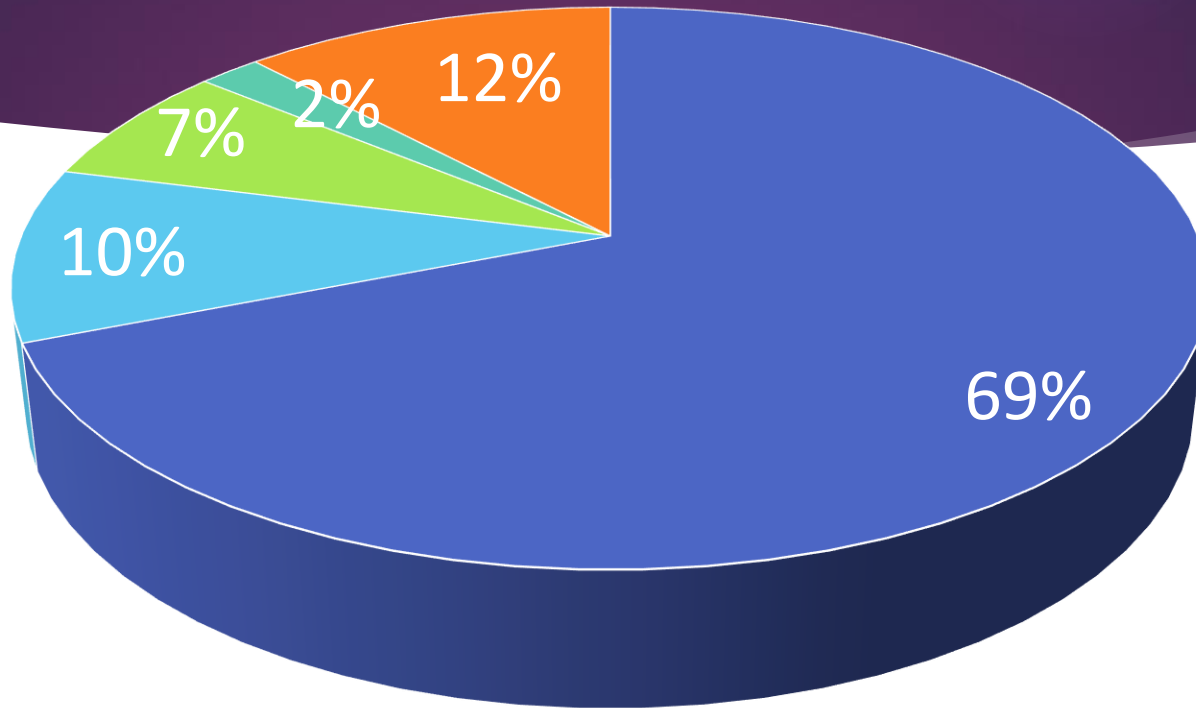
- No **Brasil**

- 1 unidade de área irrigada:

- ▶ 3 unidades de sequeiro → volume de produção agrícola (Mundial 3,6)

- ▶ 8,4 unidades de sequeiro → valor econômico de produção (Mundial 5,3)

Uso da água no Brasil



■ irrigação ■ urbano ■ industrial ■ rural ■ animal

Fonte: Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2009 (ANA)

http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/fatosetendencias/edicao_2.pdf

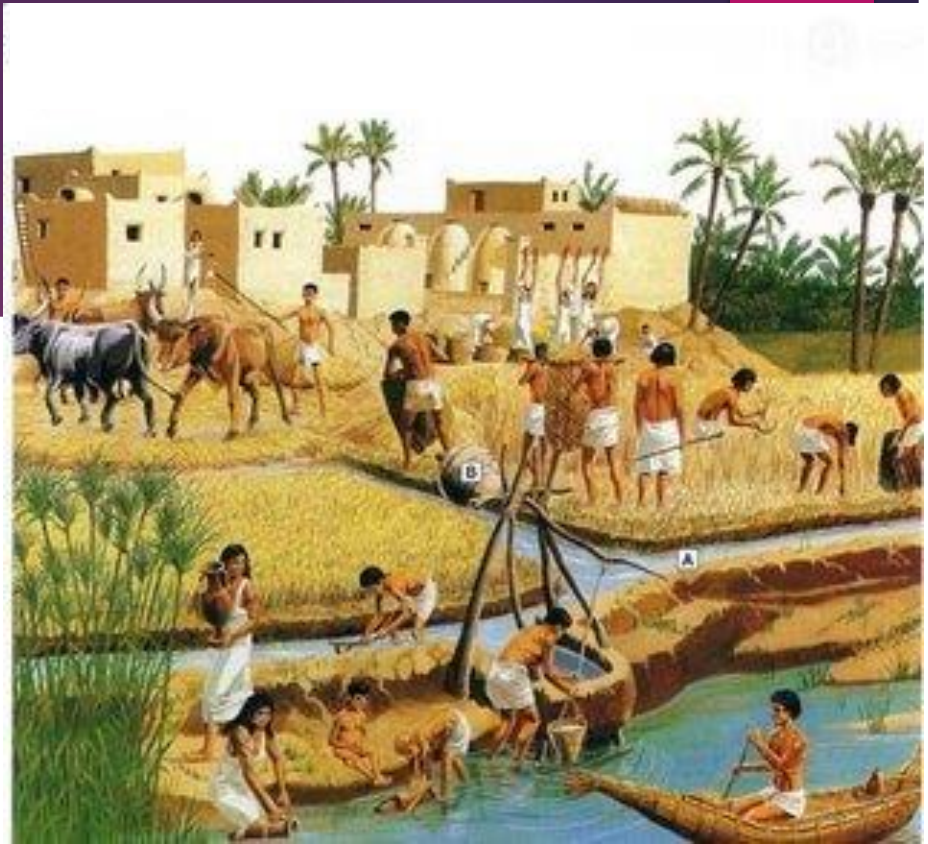
Quando e Como surgiu a irrigação ?



4.000 AC → Mesopotâmia → canais



▶ 3.000 AC → Egípcios



▶ Itália → Aquedutos 312 AC



Brasil 1589

- ▶ Jesuítas → Fazenda Santa Cruz Rio de Janeiro
- ▶ Primeira lavoura arroz irrigado (RS) em 1904
- ▶ Área irrigada no Brasil foi praticamente inexpressiva até meados dos anos 60.
- ▶ Década de 70 e 80 → investimento em projetos públicos de irrigação com a construção de barragens e implantação de perímetros públicos de irrigação.

MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO

- ▶ 4 MÉTODOS:
- ▶ IRRIGAÇÃO POR SUPERFÍCIE
- ▶ IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO
- ▶ IRRIGAÇÃO LOCALIZADA

MÉTODO DE IRRIGAÇÃO POR SUPERFÍCIE

- ▶ Utiliza a superfície do solo.
- ▶ Distribuem a água na superfície por gravidade.
- ▶ Nivelamento da superfície do solo.
- ▶ Simplicidade operacional.
- ▶ Baixo custo.
- ▶ Independente da altura das plantas.
- ▶ Exige de maior mão-de-obra.
- ▶ Necessita de muitos parâmetros de campo para projetos.
- ▶ Não permite a fertirrigação.
- ▶ Apresenta baixa eficiência de aplicação (em média 50%).

Sistemas de Irrigação:

- ▶ Irrigação por sulcos
- ▶ Irrigação por inundação → faixas
→ tabuleiros

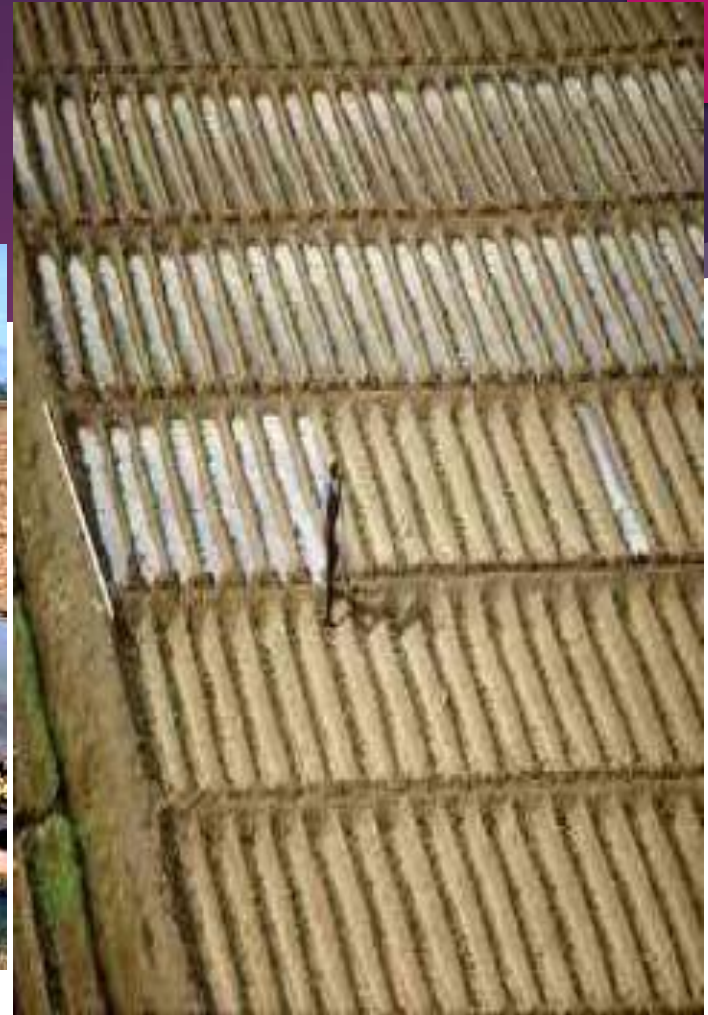
IRRIGAÇÃO POR SULCOS



IRRIGAÇÃO POR SULCOS



FAIXAS



Tabuleiros de Arroz



MÉTODO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

- ▶ A água é aplicada ao solo em forma de chuva por aspersores.
- ▶ Pode ser usada em combate a geadas, aumentar a umidade relativa, reduzir o aumento da temperatura e descarte de resíduos.
- ▶ Dispensa o preparo do solo.
- ▶ Permite bom controle da lâmina de irrigação.
- ▶ Alto custo de implantação e gastos de funcionamento.
- ▶ Favorece desenvolvimento de algumas doenças.
- ▶ Imprópria para água com alto teor de sais.

Sistemas de Irrigação:

- ▶ Irrigação Convencional
 - portátil
 - fixo - portátil
 - fixo - permanente

- ▶ Mecanizado
 - lateral rolante
 - pivô-central
 - sistema lateral
 - Montagem direta
 - autopropelido

Convencional



Convencional Fixo permanente



Mecanizado: Lateral rolante

- ▶ Culturas de porte baixo
- ▶ Teve pouco uso no Brasil



Mecanizado: Pivô Central

- ▶ Redução no custo por hectare em função do aumento da área irrigada.
- ▶ Caminhamento impulsionado por moto – redutores instalados em cada torre.



IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO: PIVÔ CENTRAL





- ▶ Sistema mais utilizado na região cerrado brasileiro.
- ▶ Requer pouca mão-de-obra.









Mecanizado: Sistema Linear

- ▶ Semelhante ao pivô central.
- ▶ Indicado para áreas retangulares.
- ▶ Utilizado para irrigação complementar.



Mecanizado: Montagem

Direta



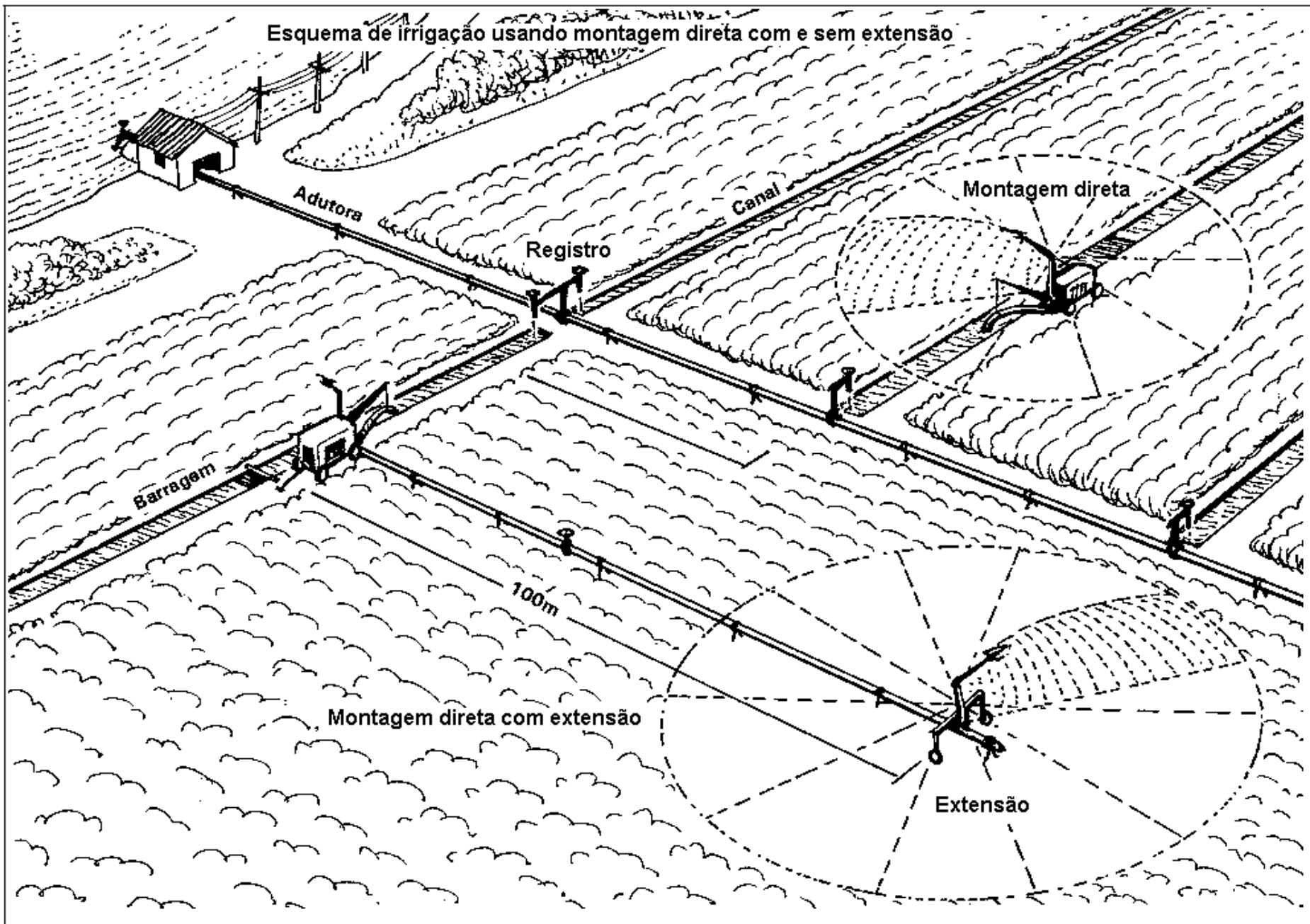
Aplicação de vinhaça

Composto por:

- canhão hidráulico
- bomba centrífuga
- sucção especial
- montados sobre chassi de 4 rodas geralmente tracionado por um trator



Esquema de irrigação usando montagem direta com e sem extensão



Mecanizado: Autopropelido

- ▶ Movimentado pela energia hidráulica
- ▶ Composto por : canhão; mangueira de alta pressão (até 500m). cabo de aço ou carretel enrolador.



Cabo de aço





Carretel enrolador



MÉTODO DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA

- ▶ A água é aplicada em pequenas vazões sob a copa das plantas, na região do sistema radicular.
- ▶ Reduz a superfície do solo molhada.
- ▶ Não molha as folhas.
- ▶ Reduz plantas invasoras.
- ▶ Alta eficiência de aplicação
- ▶ Fertirrigação.
- ▶ Baixas pressões.
- ▶ Alto custo implantação.
- ▶ Sensível a entupimentos.



• SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

→ gotejamento

Superficial

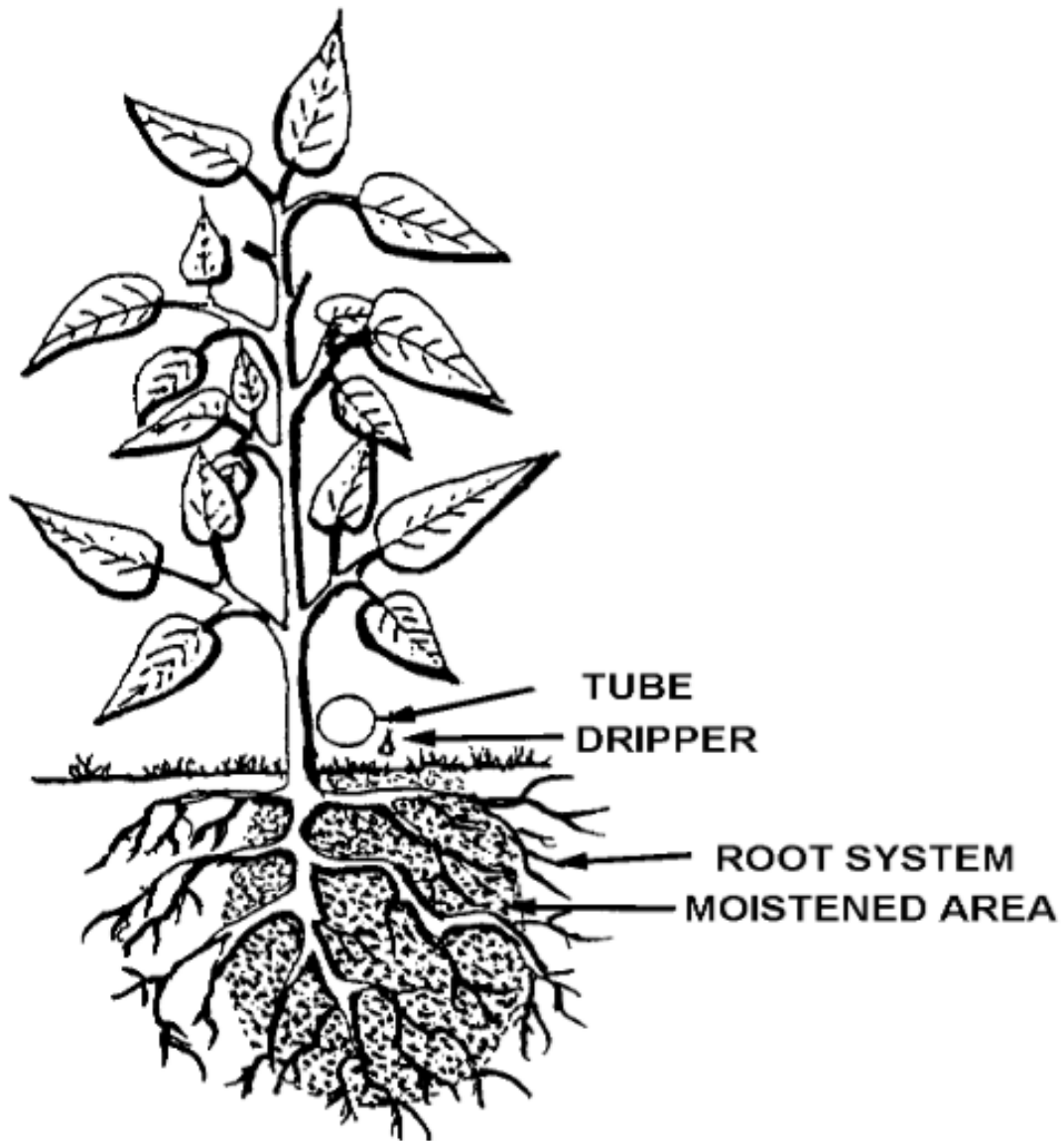
Subsuperficial (enterrado)

→ microaspersão

Gotejamento superficial

- ▶ Bastante utilizado em árvores frutíferas, morango, tomate, café, plasticultura, paisagismo, ...
- ▶ Indicado culturas espaçadas ou de alto valor.





► Gotejamento em morango



- ▶ Gotejamento em linha dupla em banana

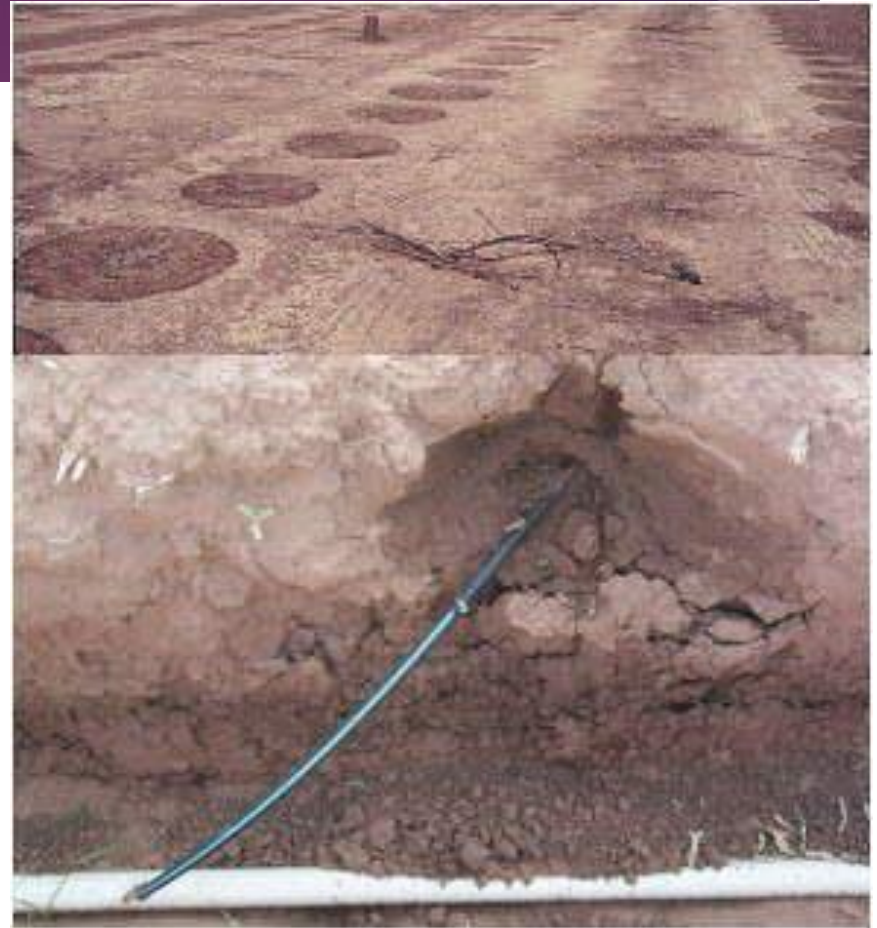


Gotejamento em café



Gotejamento subsuperficial

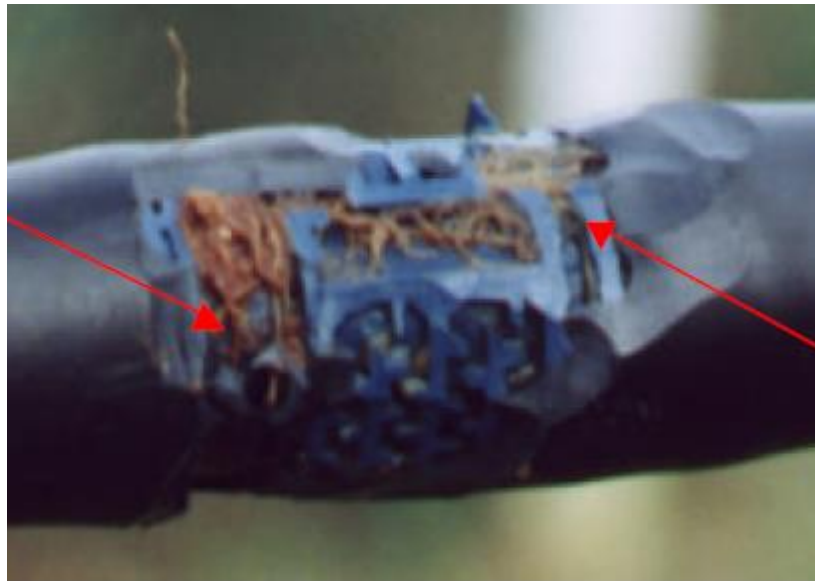
- ▶ Sistema totalmente enterrado.
- ▶ Utilizado em cana-de-açúcar, tomate, melão, gramados e jardins.
- ▶ Aplicação de água residuária.
- ▶ Reduz perdas por evaporação na superfície do solo.





- Reduz a incidência de plantas invasoras.
- Estimula crescimento do sistema radicular.
- Alto custo de instalação.
- Dificuldade de manutenção.
- Apresenta problemas com intrusão radicular.





Gotejamento subsuperficial em tomate



Gotejamento em vasos



Tubos exudantes



Microaspersão

- A água cobre uma pequena área próxima ou abaixo da copa da planta.
- Bastante utilizada em paisagismo e campos de golf.
- Menos problemas com entupimento.









7 CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

1. Potencial hídrico

vazão disponível (outorga)
distância e desnível
custo da água
qualidade da água

2. Topografia

sistematizar ou não?
Declividades permitidas
forma da área

3. Solo

capacidade de retenção de água
capacidade de infiltração
profundidade do solo
fertilidade e salinidade

4. Clima

precipitação

vento

temperatura

irrigação total ou suplementar

5. Cultura

densidade de plantio

sistema radicular (z)

altura da planta

necessidades fitossanitárias

valor econômico da cultura

6. Aspectos econômicos

custo do capital (investimento)

custo anual (operação, reparo,
manutenção e mão de obra)

7. Fatores Humanos

hábitos
preferências
tradições
preconceitos
nível educacional



FIM