

**II Workshop Internacional de Inovações Tecnológicas na
Irrigação & I Simpósio Brasileiro sobre o Uso Múltiplo da
Água “Gestão e Sustentabilidade Transformando o Valor
da Água”**

RACIONALIZAÇÃO DO USO DA ÁGUA NA AGRICULTURA IRRIGADA



Antônio Félix Domingues

Coordenador-Geral das Assessorias da Agência Nacional de Águas

Fortaleza, CE

13 de junho de 2008

**“(...) Contudo a terra em si é de muito bons
ares frescos e temperados (...) Águas são
muitas; infinitas. Em tal maneira é graciosa
que, querendo-a aproveitar, dar-se-á nella
tudo; por causa das águas que tem! (...)"**

Pero Vaz de Caminha (1.500 d.c.)

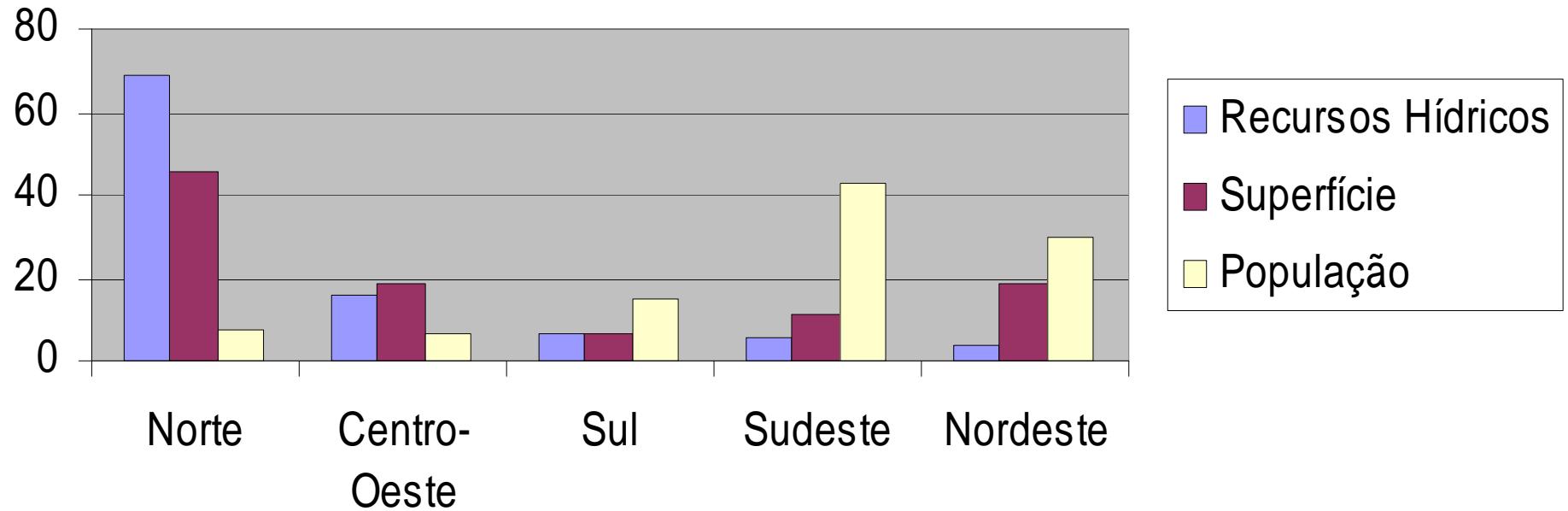
**“Ordenações Filipinas, Livro V, Título LXXV, Lei de
27 de Julho de 1582”.**

- ✓ O Código das Águas (1934)
- ✓ O SISNAMA (1981)
- ✓ A Constituição Federal (1988)
- ✓ Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente em Dublin (1992)
- ✓ Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – Rio 92
 - ✓ Lei das Águas (1997)
 - ✓ Lei de Criação da ANA (2000)

Disponibilidade de Água no Brasil

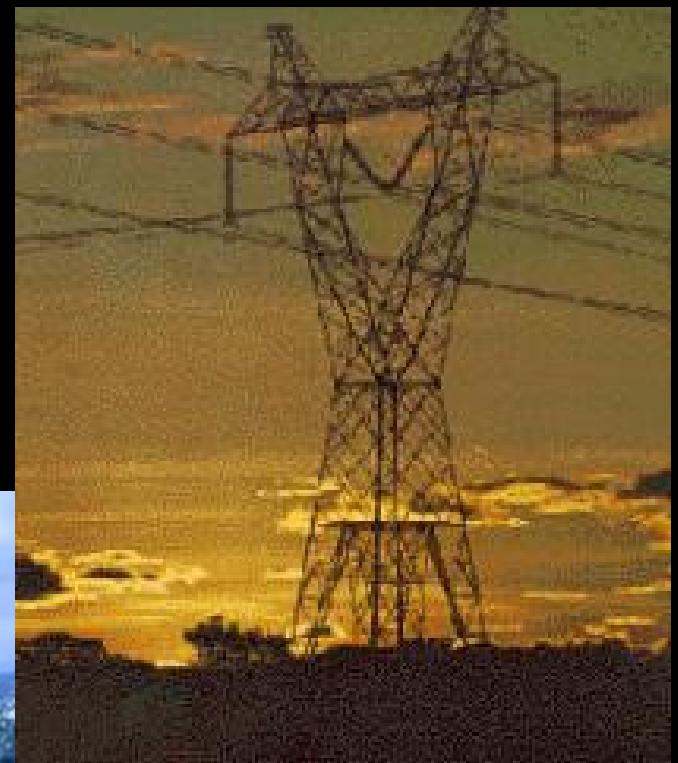


Brasil - Distribuição dos recursos hídricos, da superfície e da população (%)



Lei das Águas - Lei nº 9.433/97

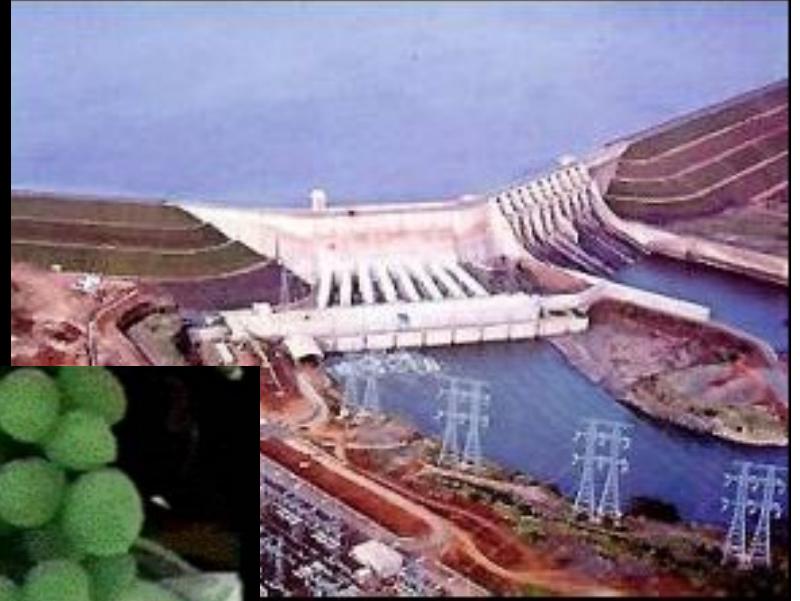
- 1- Água é bem de domínio público.**
- 2- A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico.**



3- Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais.



4- A gestão deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.



5- A bacia hidrográfica é a unidade territorial para a implementação da PNRH e atuação do SINGREH.

6- A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada, e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.



Objetivos da PNRH

Instrumentos da Lei nº 9.433/97

- Planos de Recursos Hídricos
- Enquadramento dos corpos de águas em classes de usos preponderantes
- Outorga de direitos de uso dos recursos hídricos
- Cobrança pelo uso dos recursos hídricos
 - Compensação aos municípios
- Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos

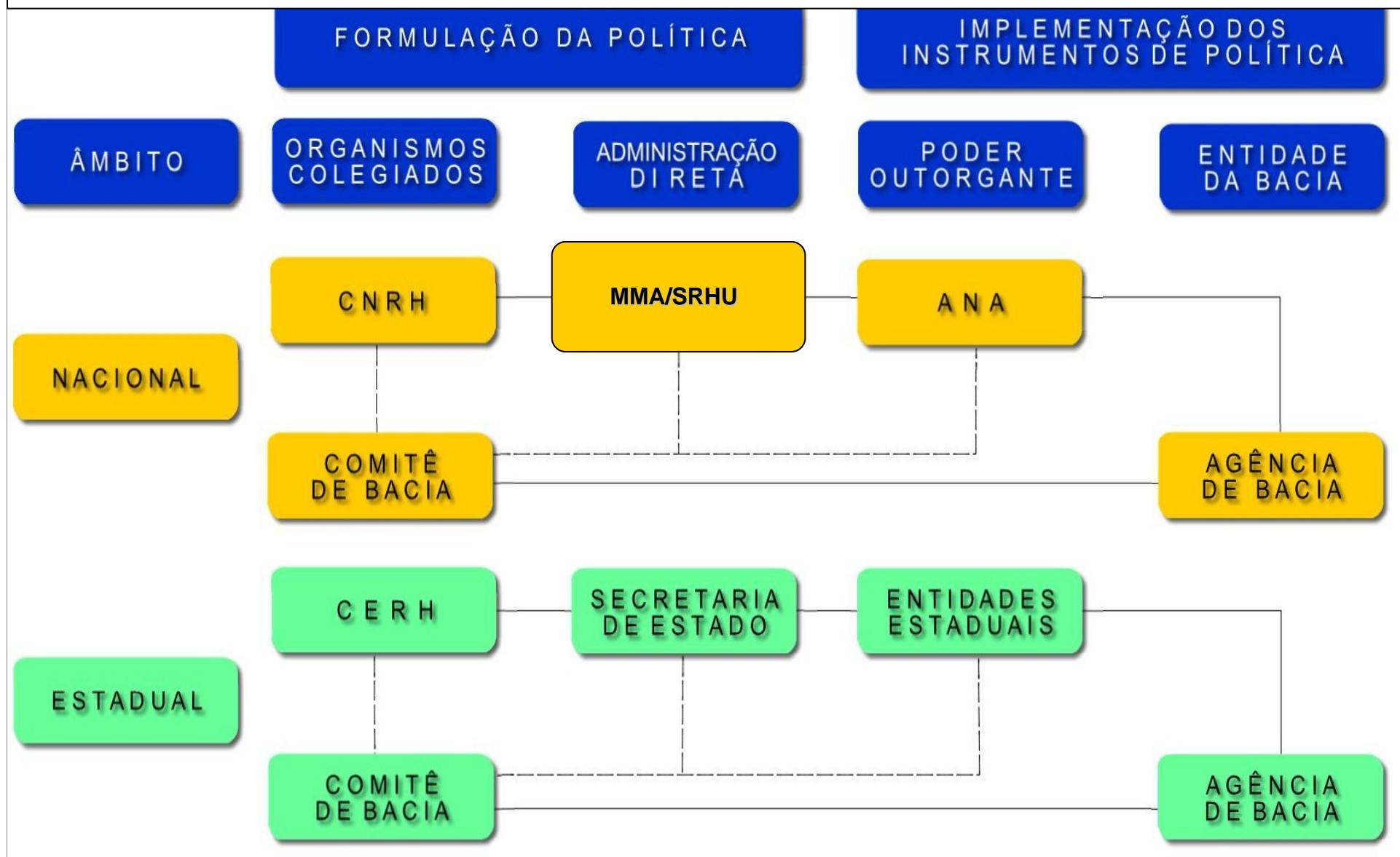
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

- Autarquia sob regime especial
- Criada pela Lei nº 9.984/2000
- Autonomia administrativa e financeira
- Vinculada ao Ministério de Meio Ambiente
- Sede e foro no Distrito Federal

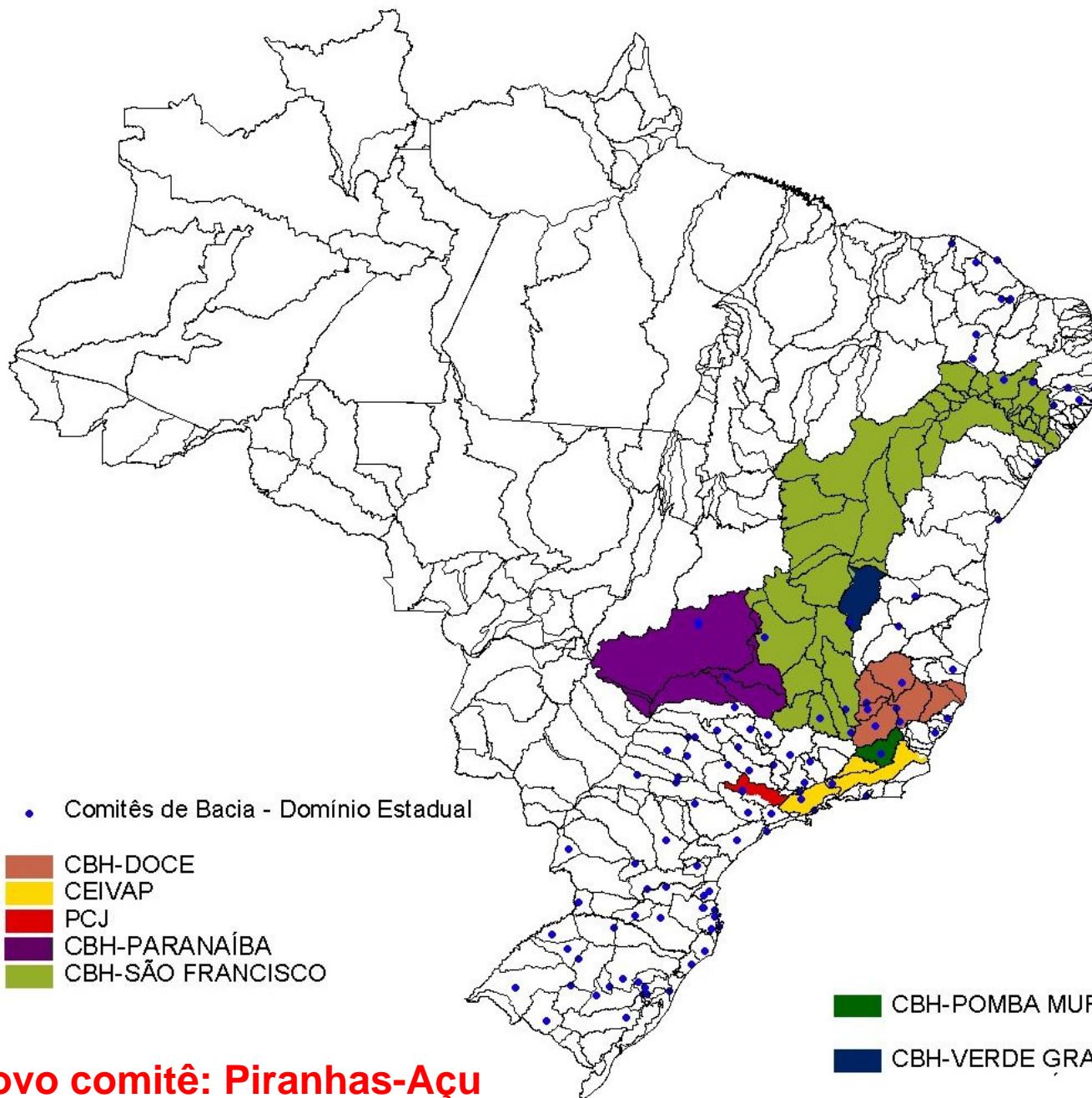
PRINCIPAIS ATRIBUIÇÕES DA ANA

- ✓ Implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos
- ✓ Coordenar o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos
- ✓ Emitir outorga de direito de uso de recursos hídricos
- ✓ Fiscalizar os usos de recursos hídricos em corpos hídricos em domínio da União
- ✓ Elaborar estudos técnicos para as bacias hidrográficas
- ✓ Estimular a criação dos comitês da bacia hidrográfica
- ✓ Implementar em articulação, com os comitês, a cobrança pelo uso da água

Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

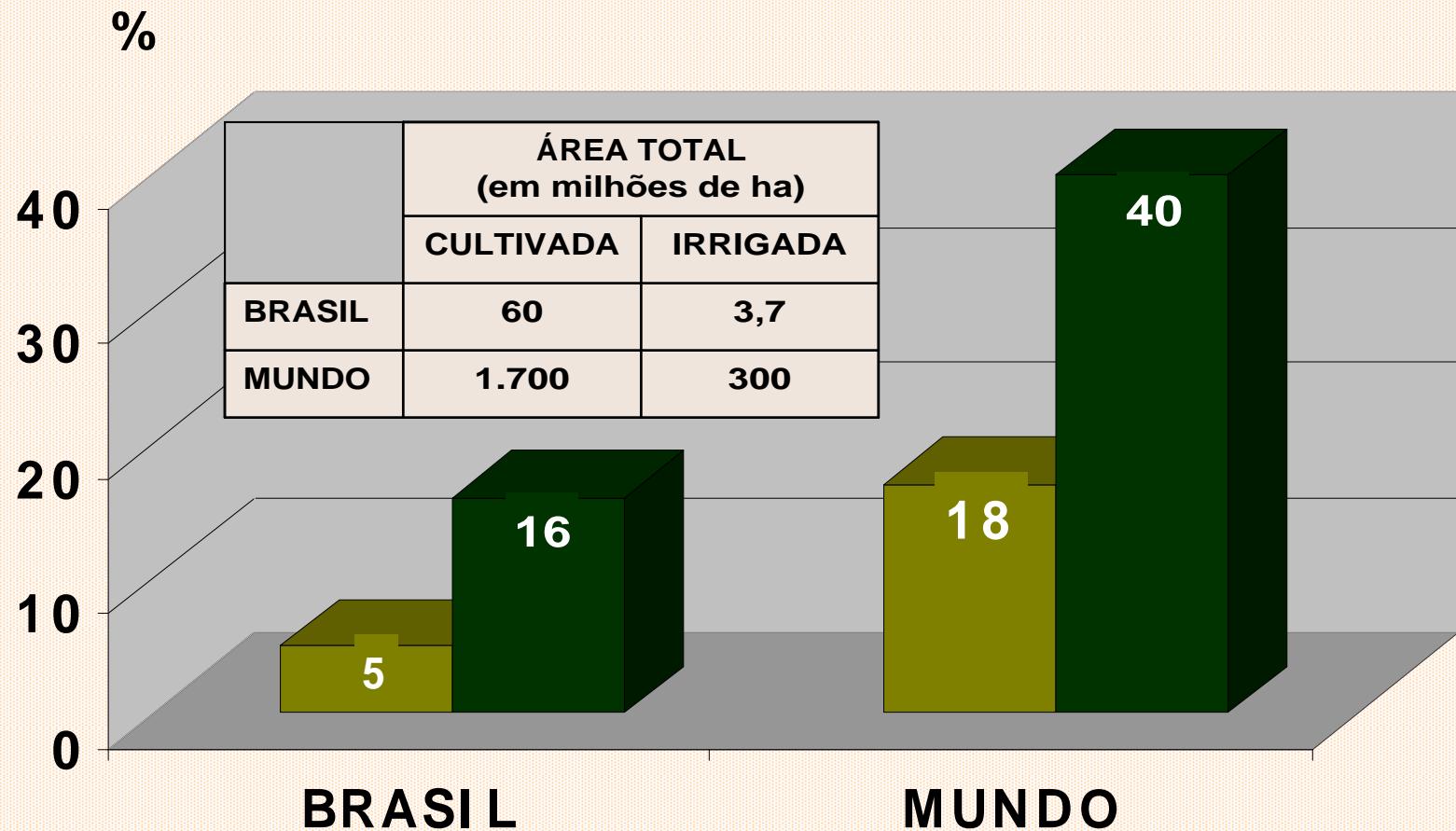


COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS NACIONAIS



O apoio da ANA na implementação da gestão de recursos hídricos nos Estados se dá por meio da celebração de Convênios de Cooperação entre a Agência e os órgãos gestores estaduais, articulados pela Superintendência de Apoio à Gestão de Recursos Hídricos e com foco na implementação dos instrumentos da Lei 9.433/97 e na capacitação de pessoal.

IRRIGAÇÃO NO BRASIL E NO MUNDO



- ÁREA IRRIGADA / ÁREA TOTAL CULTIVADA
- PRODUÇÃO IRRIGADA / PRODUÇÃO TOTAL

	Volume da produção	Valor da produção
Brasil	16%	35%
Mundo	44%	54%

Agricultura Irrigada no Brasil

60 milhões de hectares plantados
130 milhões de toneladas de grãos.

2,5 t/ha

de hectares irrigados,
da área plantada

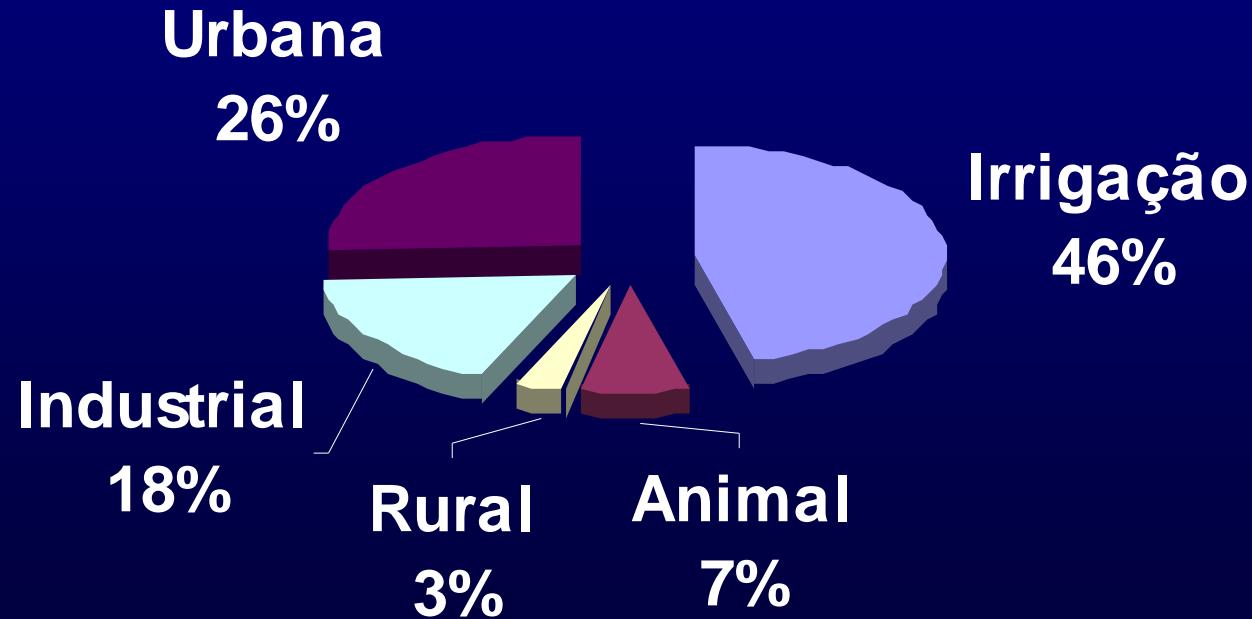
3,7 milhões
irrigação em cerca de **6%**
18% observados mundialmente.

mais de **16%** do volume total
de produção e **35%** do valor econômico total da produção
44% e **54%**,

Uso da Água no Brasil

Vazões de Retirada

Retiradas: 1.600 m³/s

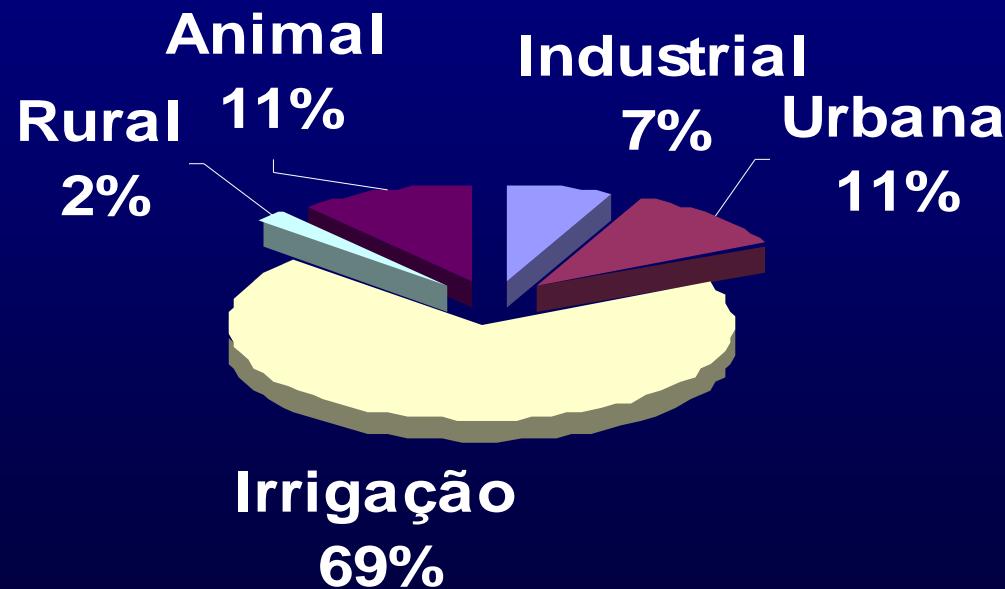


Água: Fatos e Tendências (Cebds & ANA, 2006)

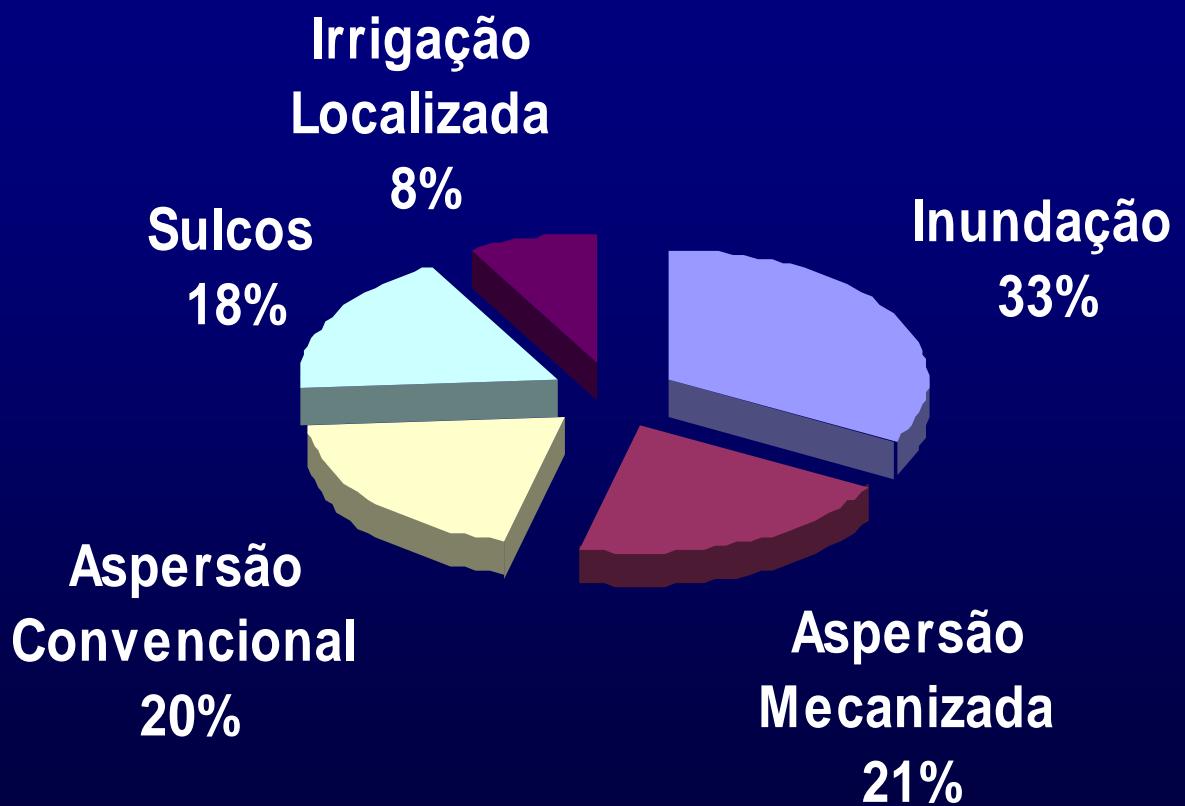
Uso da Água no Brasil

Vazões de Consumo

Consumo: 840 m³/s

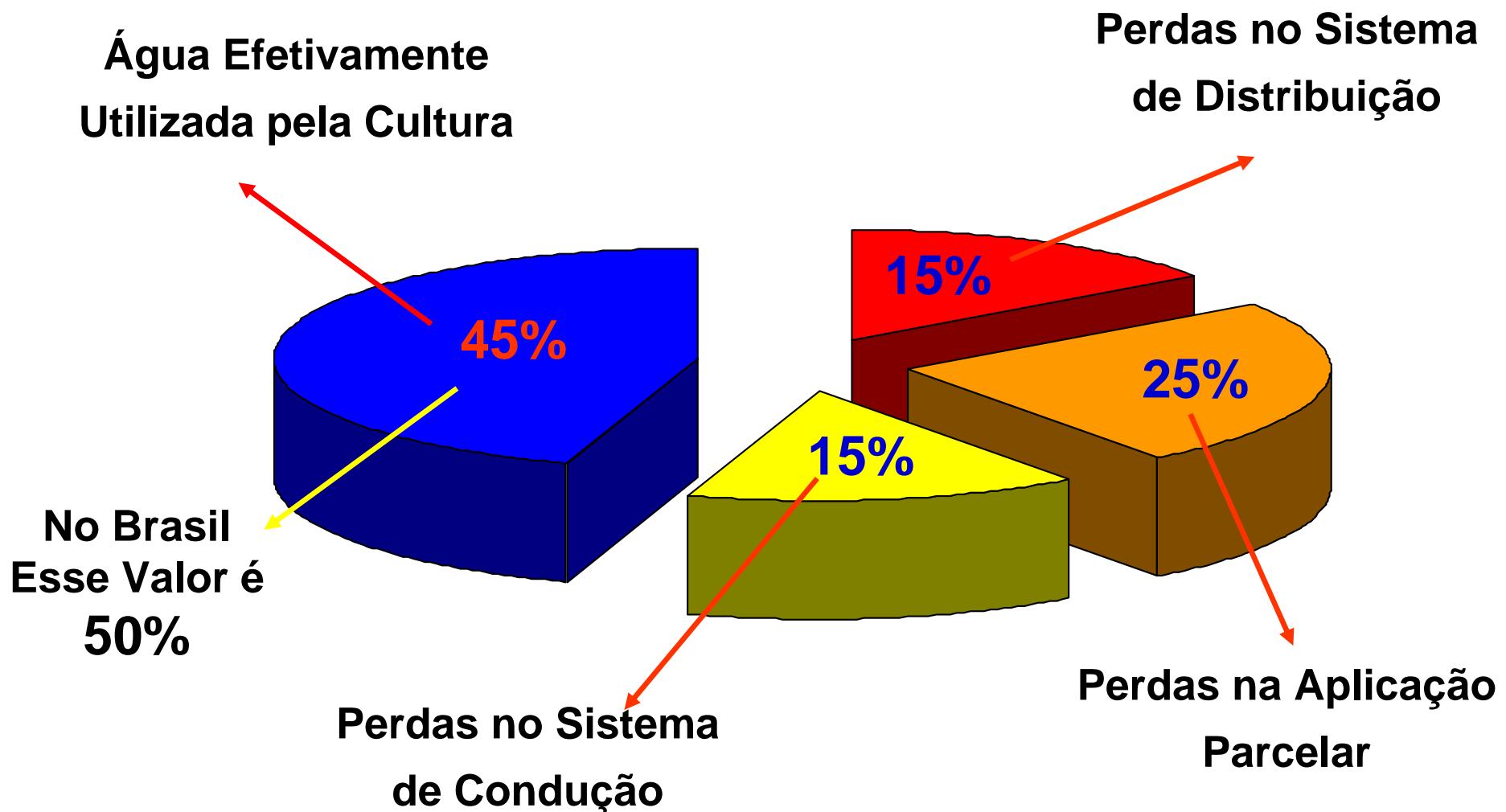


Água: Fatos e Tendências (2006)



Água: Fatos e Tendências (2006)

Eficiência no Uso da Água para Irrigação, no Mundo



Fonte: Seralgedin (1997), citado por Cristofidis (2001)

**PRODUTIVIDADE FÍSICA, VALOR UNITÁRIO, CONSUMO MÉDIO DE ÁGUA,
RECEITA BRUTA, CUSTO DE PRODUÇÃO E RECEITA POR VOLUME
UNITÁRIO DE ÁGUA APLICADO EM IRRIGAÇÃO, PARA DIFERENTES CULTURAS.**

Produto	Prod. t/ha	Valor unit. R\$/t	Cons. médio m ³ /ha	Rec. Bruta R\$/ha/ano	Custo R\$/ha/ ano	Receita R\$/m ³
Arroz Sul	5,5	600	12.000	3.300	1.700	0,13
Arroz Nordeste	4	600	18.000	2.400	1.200	0,07
Banana	24	450	20.680	10.800	2.930	0,38
Batata	30	800	7.850	24.000	11.297	1,62
Coco Verde	27.000 un.	0,15 por fruto	12.750	4.050	3.560	0,04

Fonte adaptada por Antônio Félix Domingues: REBOUÇAS, A. da C. ; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Orgs). Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Escrituras, 2006.

Continuação

Produto	Prod. t/ha	Valor unit. R\$/t	Cons. médio m ³ /ha	Rec. Bruta R\$/ha/ano	Custo R\$/ha/ ano	Receita R\$/m ³
Feijão	1,8	1.440	4.580	2.592	1.108	0,32
Goiaba	19,3	1.820	12.000	35.126	2.900	2,69
Manga	11,5	730	11.500	8.395	3.800	0,40
Melão	15	520	6.500	7.800	2.487	0,82
Maracujá	11,7	1.100	7.000	12.826	3.900	1,28
Tomate de Mesa	88	500	5.250	44.000	25.951	3,44
Uva	26,25	1.260	12.750	33.075	14.800	1,43

Eficiência na produção e no uso da água na agricultura do Brasil

Cultura	kg produto / m ³ água	m ³ água / kg produto
Feijão	0,39	2,56
Arroz - Sul	0,46	2,17
Banana	1,16	0,86
Melão	2,31	0,43
Batata	3,82	0,26
Tomate de Mesa	16,76	0,06

Eficiência do uso da água na produção de arroz - RS

Períodos	m³/ha	Produtividade (kg/ha)	Conversão
1960-70	17.000	3.000	5,7:1
1980-90	12.000	5.000	2,4:1
Início séc. XXI	8.000	8.000	1:1

Racionalização do Uso da Água na Irrigação do Arroz – Cultivo Pré-Germinado



Racionalização do Uso da Água na Irrigação do Arroz – Cultivo Pré-Germinado



Racionalização do Uso da Água na Irrigação do Arroz

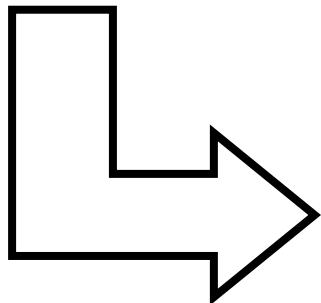
Reconversão - Irrigação com Pivô Central



Melhoria de Resultados Econômicos e Racionalização do Uso da Água

Arroz Irrigado

**Solo → Adequação do Terreno →
Variedade do Arroz → Época de Plantio
→ Sistema de Cultivo → Manejo da Água
→ Utilização de Fertilizantes e Outros
Produtos Químicos → Reúso de Água →
Redução de Impactos**



**Pesquisa → Extensão Rural →
Programas Públicos (Financiamento,
Racionalização, Produção de Água etc)
→ Licenciamento Ambiental →
Planejamento → Outorga → Cobrança**

A rationalização do uso da água na agricultura irrigada tem como objetivo

, buscando

alcançar a eficiência da cultura

por unidade de área e de água utilizada, levando-

se em conta a sustentabilidade do sistema do

ponto de vista econômico, social e ambiental.

Segmentação da Indústria Brasileira Aspersão Convencional



Sistema Pivô Central



Cobertura Adequada dos Jatos em Pivôs



Emissores com Oscilador (i-Wobbler)



Segmentação da Indústria Brasileira Irrigação Localizada

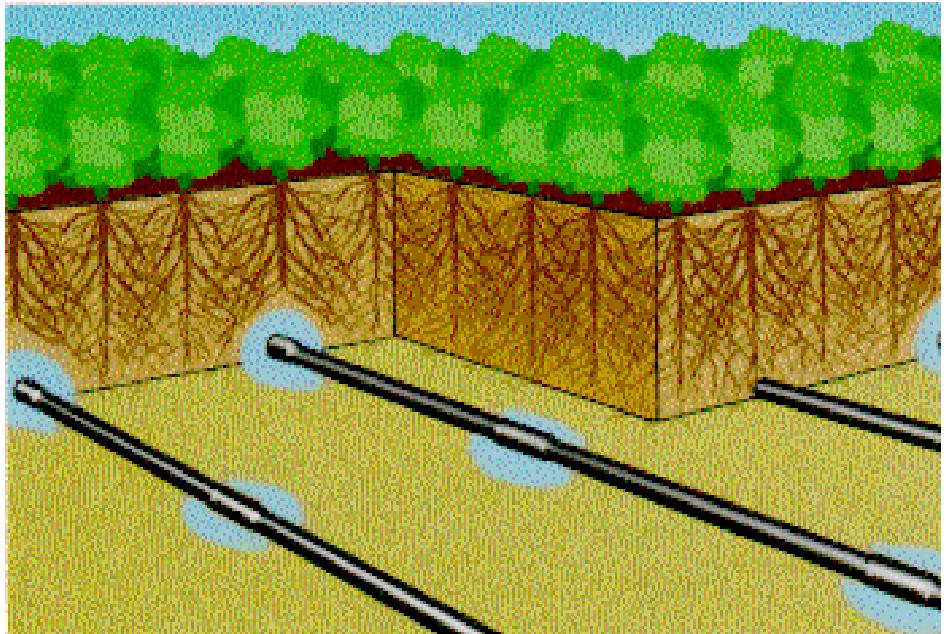


microaspersão

gotejamento



USO RACIONAL NA IRRIGAÇÃO



Sistema LEPA (Low Energy Precision Application)



Aplicação em Bulbo



Aplicação em Bulbo Aerado



Spray

→ aplicação diretamente no solo

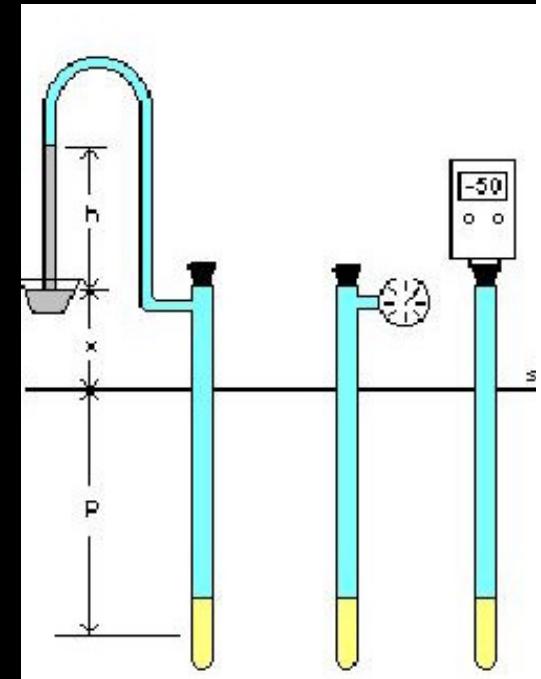


Quimigação

Sistemas de irrigação por fita perfurada “tripa”

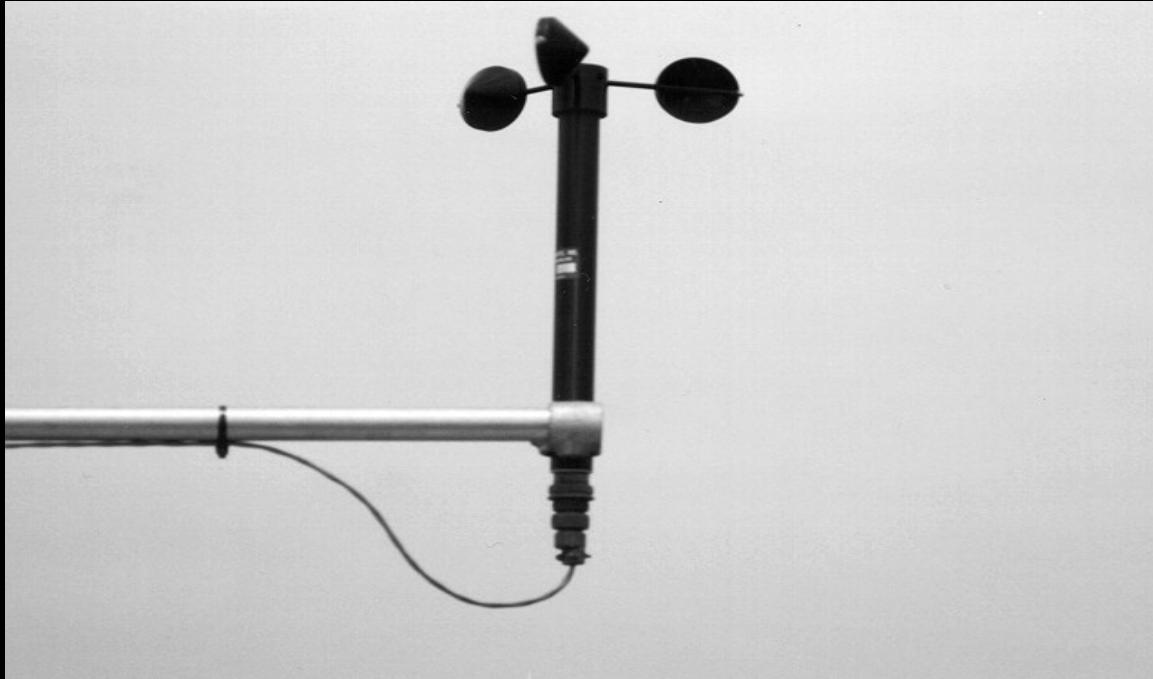


Fazer o manejo correto da irrigação em escala parcelar ou da propriedade

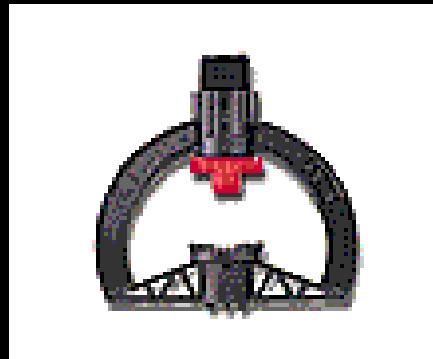
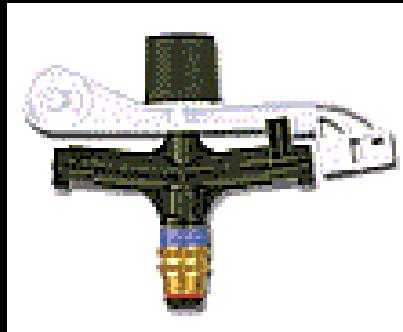


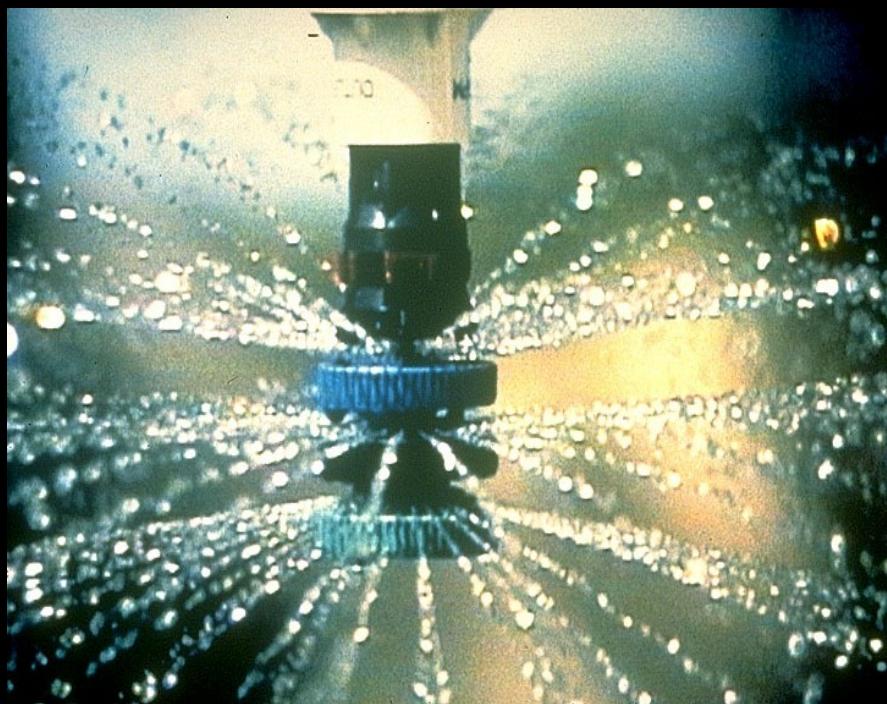
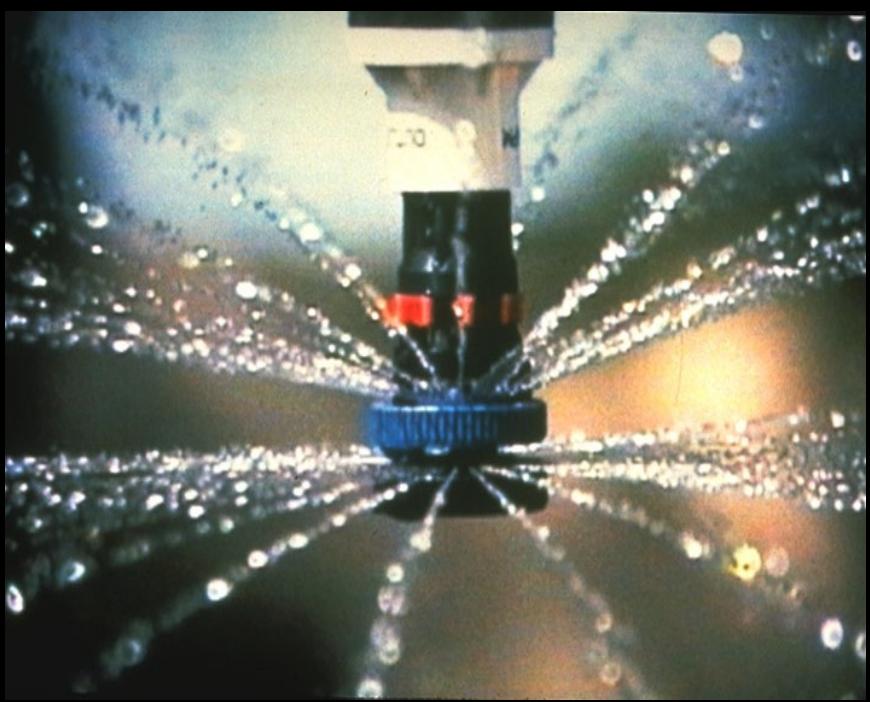
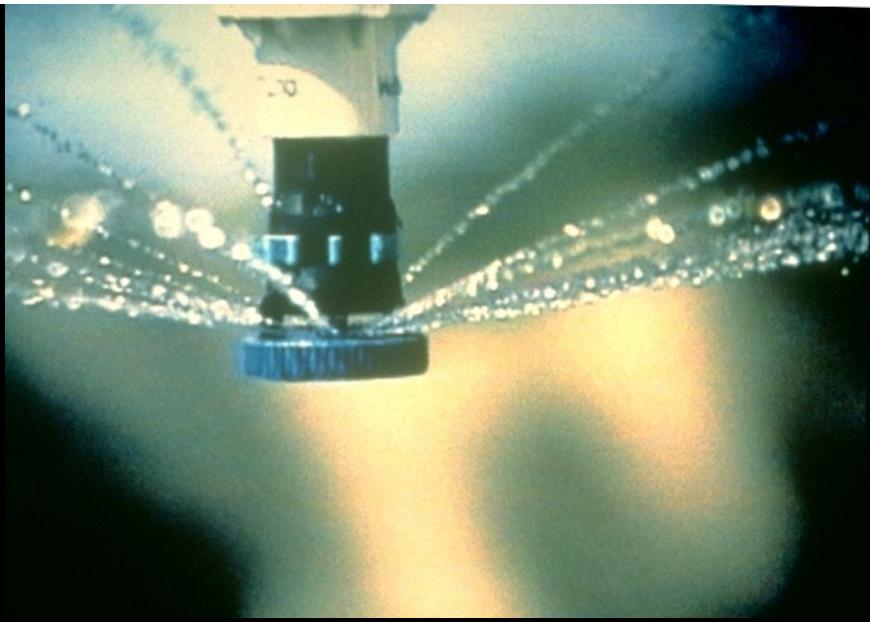


Melhoria do manejo do pivô: Anemômetro

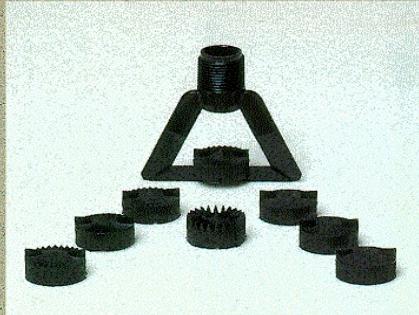


O que os fabricantes estão fazendo para os pivôs?





Valley Sprays



Valley L.E.N. Sprays



LON



Super Spray



D 3000 Sprays



Rotators-Spinners



Impact Sprinklers – Plastic



Impact Sprinklers – Brass



Inovações: Disposição e Tipo de Emissores



Sistema LEPA em pivô central



Sistema LEPA



Adaptação do LEPA para Irrigação Sobre copa do Café



Vista geral de pivô com LEPA em café



Automação e Controle na Irrigação Localizada



Automação e Controle na Irrigação Localizada





Tensiômetro



Bloco de Resistência
Elétrica

Evolução do manejo da irrigação e da operação dos sistemas

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-



ÁGUAS RESIDUÁRIAS DOMÉSTICAS



**TRANSFORMAR
UM PROBLEMA
EM UM
RECURSO**

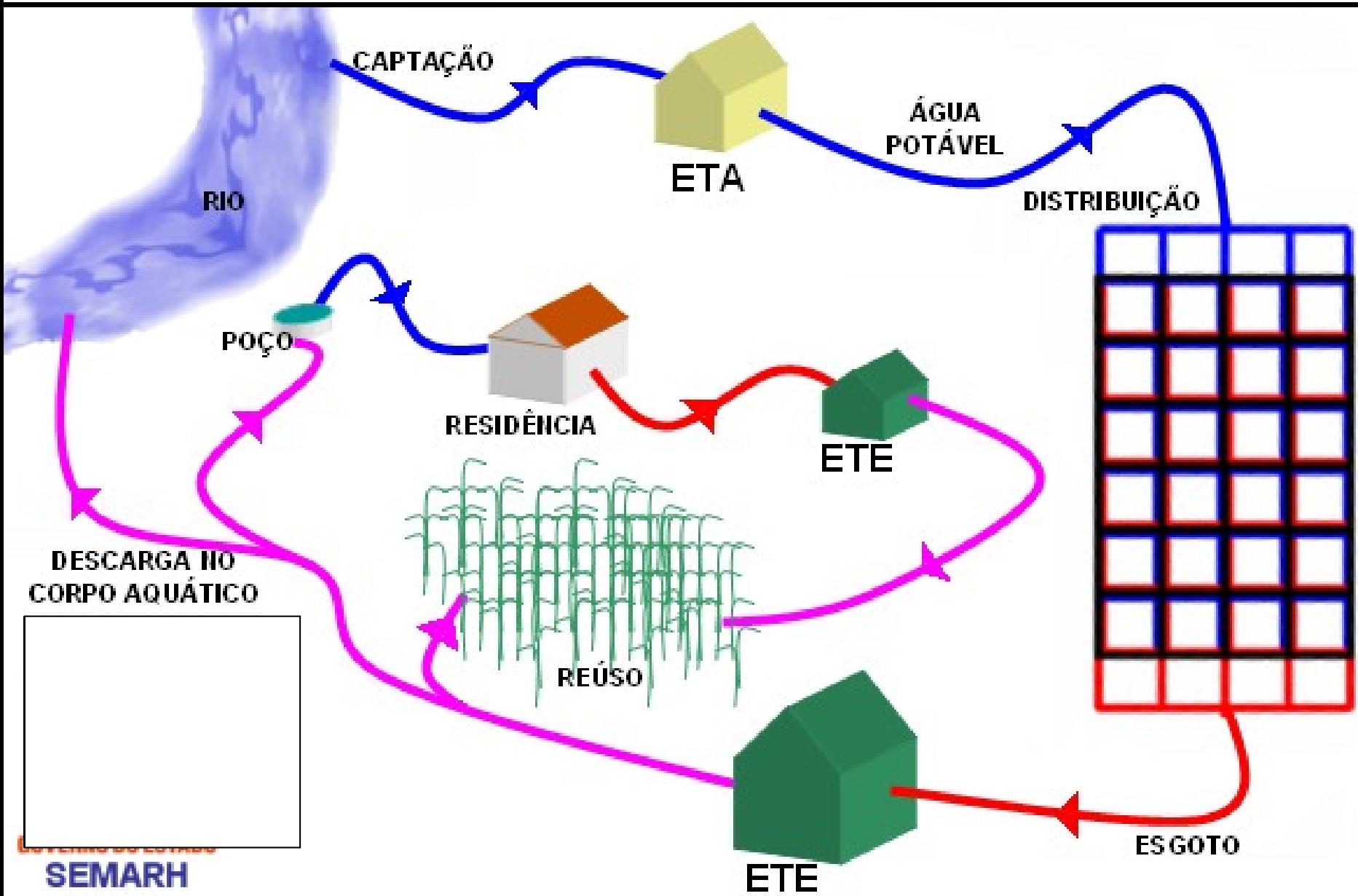


Reúso de Água em Irrigação

Devem ser considerados os seguintes aspectos:

- tipos de culturas que serão irrigadas;**
- qualidade necessária para o efluente a ser utilizado, em função dos tipos de culturas a irrigar e do solo;**
- tratamento a ser aplicado ao esgoto, dependendo da qualidade desejada para o efluente;**
- técnicas de irrigação a serem utilizadas;**
- medidas de controle ambiental a serem adotadas.**

Esquema de reúso da água dos esgotos domésticos



TRATAMENTO

REMOÇÃO DE:

MATÉRIA ORGÂNICA
NUTRIENTES

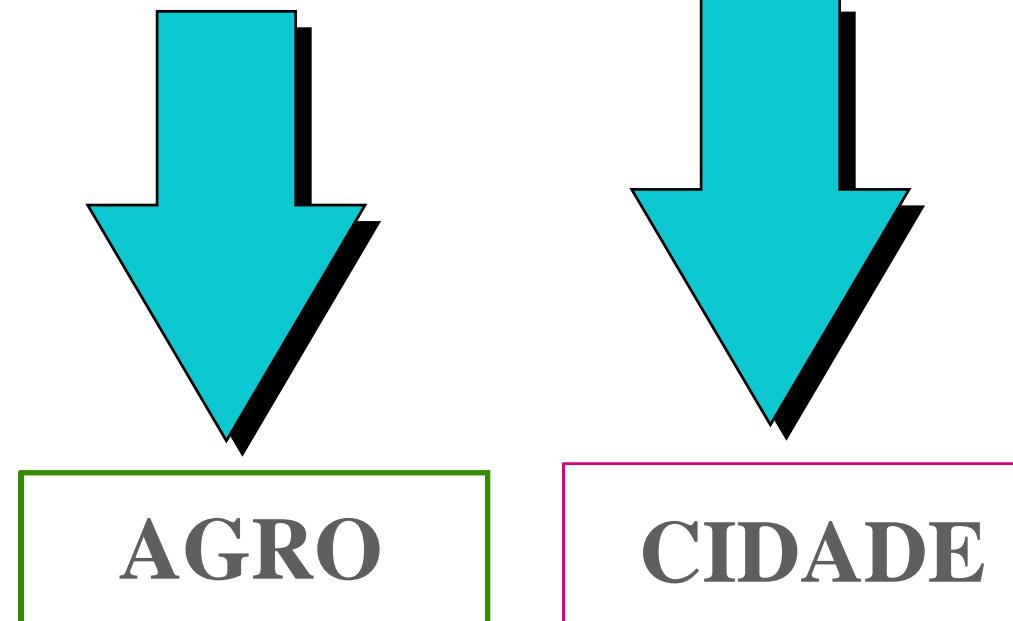
PARASITOS
BACTÉRIAS E VÍRUS
PATÓGENOS

TECNOLOGIA APROPRIADA
PARA PAÍSES INDUSTRIALIZADOS

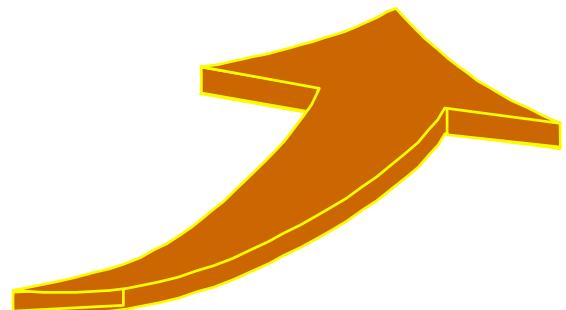
LAGOAS DE
ESTABILIZAÇÃO

CUSTO: INVESTIMENTO + OPERAÇÃO + MANUTENÇÃO

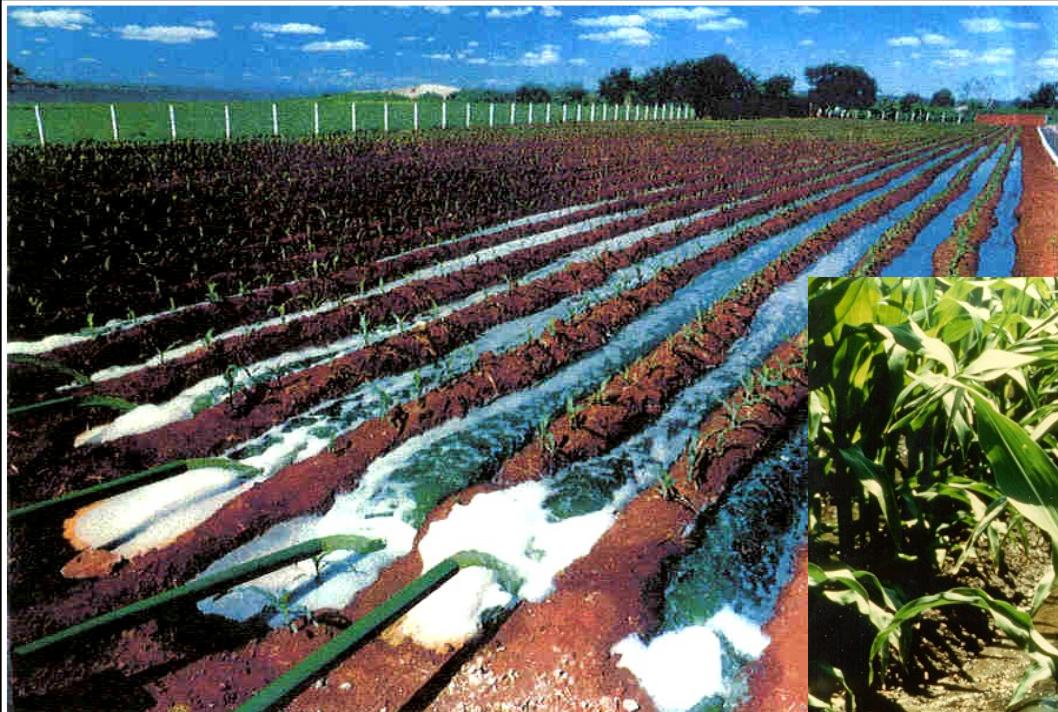
Recurso hídrico



água
residuárias



Efluente Aplicado em Sulcos de Irrigação



MUITO OBRIGADO !

www.ana.gov.br

felix@ana.gov.br