

# IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

FERNANDO BRAZ TANGERINO HERNANDEZ

**UNESP Ilha Solteira**

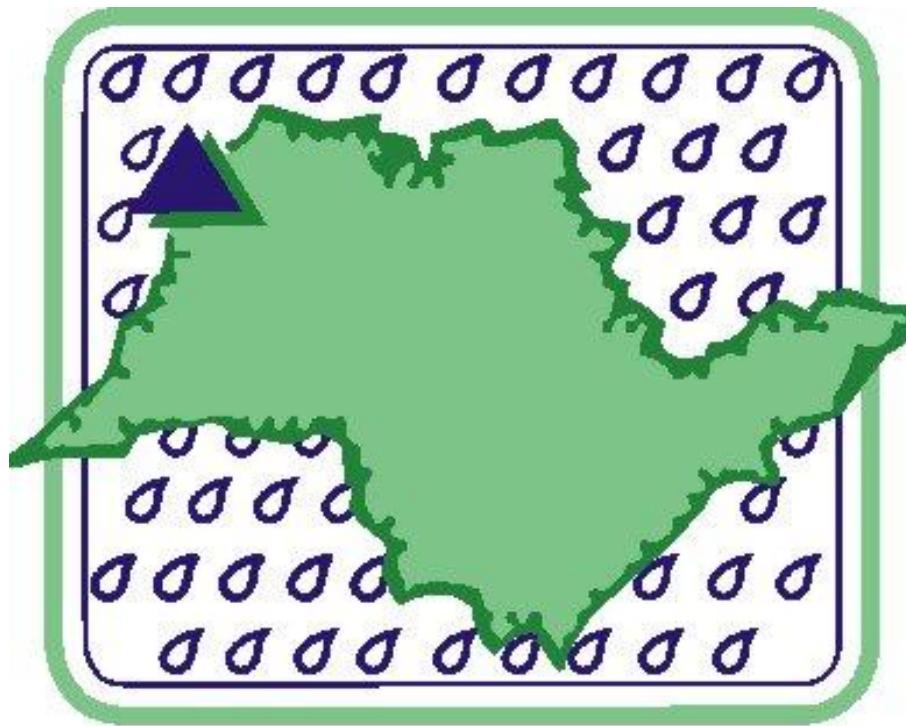
**Área de Hidráulica e Irrigação**

[www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php](http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php)

<http://irrigacao.blogspot.com>

<http://clima.feis.unesp.br>

[aulairri@agr.feis.unesp.br](mailto:aulairri@agr.feis.unesp.br)



**CINESP**  
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

# LIÇÕES DE CONFÚCIO SOBRE O APRENDIZADO

Filósofo chinês Confúcio (551-479 a.C.)



- O que é pensar corretamente?
- É saber usar a mente e o coração, a disciplina e a emoção. Quando se deseja uma coisa, a vida nos guiará até lá, mas por caminhos que não esperamos.

Muitas vezes nos deixamos confundir, porque estes caminhos nos surpreendem - e então achamos que estamos indo na direção errada. Por isso eu disse: deixe-se levar pela emoção, mas tenha a disciplina para seguir adiante.

# LIÇÕES DE CONFÚCIO SOBRE O APRENDIZADO

Filósofo chinês Confúcio (551-479 a.C.)



- O que é um **bom professor**?

- É o que examina tudo o que ensina. As idéias antigas não podem escravizar o homem, porque com o tempo elas têm que se adaptar e ganhar novas formas.

Então, tomemos a riqueza filosófica do passado, sem esquecer os desafios que o mundo presente nos propõe.

- E o que é um **bom aluno**?

- É aquele que escuta o que eu digo, adaptando meus ensinamentos à sua vida, mas **nunca os seguindo ao pé da letra**. É aquele que não procura um emprego, mas um trabalho que o significa. E por fim, é aquele que **não busca ser notado, e sim fazer algo notável**.

- ◆ O Mestre não coloca o barco no mar, não arma as velas, não levanta âncora nem conduz a embarcação. Ele é o vento que insufla e que pode mudar de sentido e direção, para forçar uma ou outra manobra, ou que varia a velocidade para verificar a destreza e a paciência do navegante.
- ◆ **A família, com os seus valores, é a corrente que leva o barco adiante mesmo durante a calmaria. Esta é uma das principais causas para alguns velejarem mais rápido do que os outros (terem caído em uma boa corrente).**
- ◆ **Esta é a dificuldade de se obter êxito quando se navega no sentido da contra-corrente (inversão de valores).**
- ◆ **As tempestades podem ter tantas causas que não caberiam neste espaço.**

Chefe Afonso Rodrigues de Aquino  
Grupo Escoteiro Nove de Julho

## ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO



Bom Dia, Seja Bem Vindo!

Hoje é segunda-feira, 06 de Agosto de 2012

1 usuários on-line

Google Translate

Select Language

+ Google Gadgets powered by Google

[Artigos](#) | [Fale conosco](#) | [Localização](#) | [IRRIGA-L](#)[Clima Ilha Solteira](#) | [Clima Marinópolis](#)

## INSTITUCIONAL

[Home](#)  
[Apresentação](#)  
[Corpo Técnico](#)  
[Ex-orientados](#)  
[Diversos](#)

## ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

[Atividades Acadêmicas](#)  
[Eventos](#)  
[Defesas](#)  
[Galeria](#)  
[Projetos e Pesquisas](#)  
[Fotos: as 10 mais](#)

## SERVIÇOS

[Assuntos Diversos](#)  
[Clima](#)  
[Links](#)  
[Downloads](#)  
[Textos Técnicos](#)  
[Previsão do Tempo](#)  
[Publicações e Produtos](#)  
[Extensão Universitária](#)

Pesquisa:  

## Fertirrigação e adubação tratorizada em pivôs centrais

**UNESP Ilha Solteira participa do 7th International Symposium on Irrigation of Horticultural Crops, na ALEMANHA**

## Irrigation management

**Análise econômica da fertirrigação e adubação tratorizada em pivôs centrais considerando a cultura do milho**

## Gargalos da irrigação no Brasil

## Visita do Colégio Euclides da Cunha ao NACI

**UNESP Ilha Solteira no INOVAGRI International Meeting & WINOTEC 2012 - IV Workshop Internacional de Inovações Tecnológicas na Irrigação de 28 a 31 de maio de 2012 em Fortaleza-CE**

**Participação da AHI em workshop é destaque na imprensa de Campinas**

**Palestra "WEATHER INFORMATION AND DECISION SUPPORT FOR IRRIGATION IN SAO PAULO STATE" do Prof. Fernando Tangerino em Campinas no International Workshop "Strengthening Weather and Climate Services in a Sustainable Agriculture and Climate Change Perspective through Communication and Dissemination"**

**Palestra do Prof. Fernando Tangerino em Fernandópolis**

**Portal Clima da Unesp tem novo lay-out**

**Visita de Jovens Agropecuaristas da Austrália e do Canadá Bolsistas da Fundação Nuffield visitam a UNESP Ilha Solteira**

## Tempo Agora

Ilha Solteira-SP

SEG-06/08

MÁX. 30°C

MÍN. 18°C

CHUV. 0mm

poucas nuvens

## Tempo Agora

Marinopolis-SP

SEG-06/08

MÁX. 31°C

MÍN. 20°C

CHUV. 0mm

poucas nuvens



# ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO DA UNESP Ilha Solteira

Este Blog é uma das mídias utilizadas pela Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira que tem como meta e missão promover, melhorar e divulgar a agricultura irrigada, além de incentivar o desenvolvimento intelectual e sócio-econômico. Interaja conosco pelos seguintes meios de comunicação: E\_email e MSN: irriga@agr.feis.unesp.br Skype: equipe-lhi Telefone: **S (18) 3743-1959** Portal de Conteúdo: [www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php](http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php) Portal do CLIMA: <http://clima.feis.unesp.br>

DOMINGO, 5 DE AGOSTO DE 2012

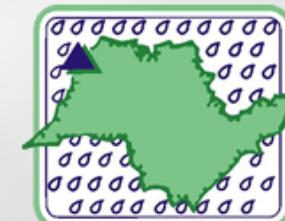
## E um novo semestre se inicia...

*"As federais, sofrem o assédio de grupos sindicais e partidários mais interessados em impor-lhes a agenda corporativa de funcionários e docentes e as fantasias ideológicas de estudantes. Perdem prestígio para as poucas universidades brasileiras, **como as estaduais paulistas, que conseguem manter alguma qualidade e frequentar listas internacionais de excelência em ensino e pesquisa**, e algumas privadas. Não fossem essas distrações e a falta de um projeto claro para elas da parte do governo federal, as federais poderiam dedicar-se a construir para si um papel de maior relevância no sistema universitário nacional. Na impossibilidade de todas brilharem no ramo ultracompetitivo da pesquisa de ponta, deveriam escolher a missão - não menos nobre - de formar o exército de excelentes professores universitários de que o país tanto necessita." (Editorial, Folha de São Paulo, 31 de julho de 2012, p.A.2).*

Esta semana receberemos o peruano **DANIEL NOE COAGUILA NUÑEZ** que fará o seu Doutoramento sobre nossa Orientação. Tendo terminado seu Mestrado na Espanha sua chegada é resultado do esforço da UNESP em internacionalizar nossa Universidade. Seja bem vindo Daniel e tenha muito sucesso entre nós!

**Mais um semestre se inicia e ofereceremos a disciplina de Irrigação e Drenagem**, que é recomendável um acompanhamento sistemático das aulas, não deixando para estudar somente na véspera da prova, pois operar a agricultura irrigada exige um conhecimento multidisciplinar. Na nossa primeira aula amanhã abordaremos as regras da disciplina, a bibliografia, as datas das provas, as atividades gerais e a introdução à

PORTAL DA ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO



**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

Google Translate

Select Language

Google Gadgets powered by Google

PESQUISAR NESTE BLOG

COLABORADORES

Gustavo Barboza

Fernando Botaro

# ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO DA UNESP

## Ilha Solteira

Este Blog é uma das mídias utilizadas pela Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira que tem como meta e missão promover, melhorar e divulgar a agricultura irrigada, além de incentivar o desenvolvimento intelectual e sócio-econômico. Interaja conosco pelos seguintes meios de comunicação: E-mail e MSN: irriga@agr.feis.unesp.br Skype: equipe-lhi Telefone: (18) 3743-1959 Portal da Área de Hidráulica e Irrigação: [www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php](http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php) Portal do CLIMA: <http://clima.feis.unesp.br>

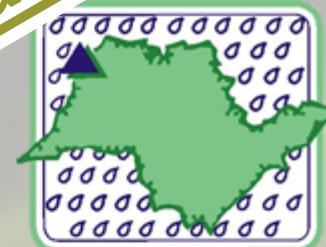
Mostrando postagens com marcador Aula. [Mostrar todas as postagens](#)

DOMINGO, 26 DE FEVEREIRO DE 2012

E um novo semestre se inicia...

A disciplina de **Irrigação e Drenagem** se iniciará neste Domingo, 26 de Fevereiro de 2012. Na primeira aula abordaremos as regras da disciplina, as datas das provas, as atividades gerais e a introdução à agricultura irrigada. Também nas primeiras aulas faremos uma abordagem geral dos negócios e as exigências do mercado de trabalho e a relação entre a agricultura e o empreendedorismo.

Temos, além das aulas presenciais, o material da disciplina - nada deve substituir os livros textos recomendados, mas existem muitas de apoio que complementam os livros e são baseadas na internet. Neste blog (marcador "aula" principalmente) onde o estudante encontra muitas informações sobre a agricultura irrigada e irrigação, mas também muitas de leitura/livros, de música (entretenimento) à como crescer na agricultura. O Portal da Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira traz muitos artigos publicados pela nossa equipe, fotos, ilustrações e acesso a todos os demais recursos de mídia.



**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

**Google Translate**  
Select Language

[+ Google Gadgets powered by Google](#)

PESQUISAR NESTE B

**unesp**

Campus de Ilha Solteira

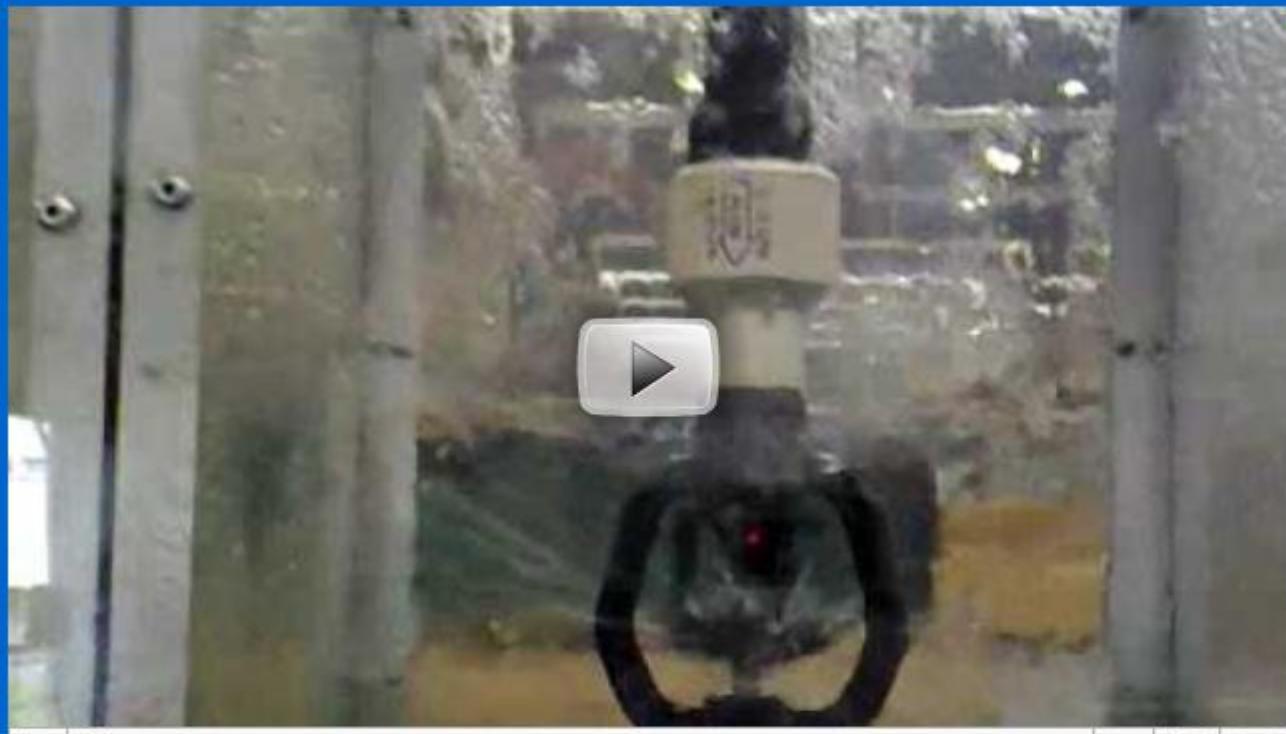


Inscrever-se

Tudo

Envios

Favoritos



i Informações

<http://www.youtube.com/fernando092>**Pivô central: peças e funcionamento e ainda diferentes emissores**

0 avaliações



From: fernando092 | 31 de janeiro de 2010 | 59 views

Video feito durante a visita dos alunos da UNESP Ilha Solteira em 29 de janeiro de 2010 à Lindsay America do Sul, e compõem o sistema pivô central e o seu funcionamento e ainda mostra em funcionamento ilizados para a aplicação de água.

[... \(mais informações\)](#)**UNESP**HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

## Portal CLIMA - Área de Hidráulica e Irrigação

### Institucional

[Página Inicial](#)  
[Portal AHI](#)  
[Apresentação](#)  
[Corpo Técnico](#)  
[Diversos](#)

### Dados Climáticos

[Dados Diários](#)  
[Lista de Estações](#)

### Ensino, Pesquisa e Extensão

[Pesquisas](#)  
[AHI na Mídia](#)  
[Downloads](#)  
[Textos Técnicos](#)  
[Irriga-L](#)  
[FAQs](#)

### Serviços

[AHI na Mídia](#)  
[Downloads](#)  
[Textos Técnicos](#)

### Cadastre-se

[Cadastro](#)  
[Login](#)  
[Alterar Senha](#)  
[Recuperar Senha](#)  
[Restrito](#)  
[Logout](#)

### Dias sem chuva maior que 10 mm

Bonança 45  
 Ilha Solteira 45  
 Marinópolis 45  
 Paranapuã 45  
 Populina 45



## Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista

Projeto Modelagem da Produtividade da Água em Bacias Hidrográficas com Mudanças de Uso da Terra

### Entrevista para o Portal Dia de Campo

Software gratuito calcula evapotranspiração: SMAI estima perda de água do solo por evaporação e da planta por transpiração de forma rápida e fácil.

Variáveis climáticas em tempo real:

### Gráfico 5 Minutos



Veja a relação de gráficos interativos de Temperatura do Ar, Umidade do Ar, Velocidade do Vento e Chuva que são atualizados a cada 5 minutos.

### Making-Off Globo Rural

Making-off da matéria que irá ao ar no Globo Rural sobre o SMAI - Sistema para Manejo da Agricultura Irrigada.

### Gráfico 1 Hora



Veja a relação de gráficos interativos de Pressão, Evapotranspiração, Radiação Líquida e Radiação Global que são atualizados a cada 1 hora.

### Gráfico 1 Hora



Veja a relação de gráficos interativos de Temperatura do Ar, Umidade do Ar, Velocidade do Vento e Chuva que são atualizados a cada 1 hora.

### Mapa da Direção e Velocidade do Vento



Veja o mapa da direção e velocidade do vento que é atualizado a cada 5 minutos.

### Mapa da Temperatura e Umidade do Ar



Veja o mapa da temperatura e umidade do ar que é atualizado a cada 5 minutos.

### Mapa da Chuva Instantânea



Veja o mapa chuva que é atualizado a cada 5 minutos.

### Mapa da Evapotranspiração de Referência



Veja o mapa da soma da Evapotranspiração de Referência horária (ETo) do dia, atualizado a cada 1 hora.

### Mapa da Chuva acumulada Diária



Veja o mapa da chuva acumulada durante o dia, atualizado a cada 5 minutos.



Software SMAI

BLOG



Estatística Portal Clima



1 2 3 4 5 6



Estações Off-Line



ETo Total Ontem



Chuva Total Ontem

### Endereço

R. Monção, 226 Cx Postal  
 34 15385-000 Ilha Solteira - SP

Telefone: (18) 3743-1959

>>Fale conosco

## ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO



Boa Noite, Seja Bem Vindo!

Hoje é domingo, 26 de Fevereiro de 2012

1 usuários on-line

Google Translate

Select Language

+ Google Gadgets powered by Google

[Artigos](#) | [Fale conosco](#) | [Localização](#) | [Irriga-L](#)[Clima Ilha Solteira](#) | [Clima Marinópolis](#)[Boletim Semanal do Clima](#)





## DISCIPLINAS OFERECIDAS

## Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos

[Graduação](#) | [Pós-graduação](#)

<http://www.agr.feis.unesp.br/aulas.php>

A Área de Hidráulica e Irrigação oferece Disciplinas nos Cursos de Graduação em Agronomia e em Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Sistemas de Produção (Mestrado e Doutorado). São oferecidas aulas teóricas e práticas, bem como vistas técnicas, que objetivam dar aos alunos uma visão bastante ampla do que é a irrigação e a agricultura irrigada, bem como esta técnica pode e deve ajudar no desenvolvimento regional. São estas as disciplinas oferecidas:

**IRRIGAÇÃO E DRENAGEM**

Responsável: Fernando Braz Tangerino Hernandez

Colaborador: João Luís Zocoler

- :: Alunos
- :: Bibliografia
- :: Curva característica de retenção de água no solo
- :: Downloads de softwares, Anais e outros arquivos maiores
- :: Fluxograma de projeto de um sistema de irrigação por aspersão
- :: Aulas práticas
- :: Galeria de Fotos
- :: Ilha Solteira: Cartas Topográfica e outros
- :: Ilustrações utilizadas em aulas, palestra e cursos
- :: Lista de exercícios: histórico, fontes e qualidade da água e legislação
- :: Lista de exercícios: relação solo-água-planta



**unesp**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

## ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO



Bom Dia, Seja Bem Vindo!

**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

## + INSTITUCIONAL

Home  
Apresentação  
Corpo Técnico  
Ex-orientados  
Diversos

+ ENSINO, PESQUISA E  
EXTENSÃO

Atividades Acadêmicas  
Eventos  
Defesas  
Galeria  
Pesquisas

## + SERVIÇOS

Assuntos Diversos  
Clima  
Links  
Downloads  
Extensão Universitária  
Previsão do Tempo  
Publicações e Produtos  
Tutoriais Técnicos

UNESP  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

UNESP  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

UNESP  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

[Artigos](#) | [Fale conosco](#) | [Localização](#) | [Irriga-L](#)

[Clima Ilha Solteira](#) | [Clima Marinópolis](#)

Hoje é segunda-feira, 06 de Agosto de 2012

1 usuários on-line

**Google Translate**  
Select Language

+ Google Gadgets powered by Google

Busca

 Internet Site

## ILUSTRAÇÕES UTILIZADAS EM AULAS E PALESTRAS

- :: Introdução à agricultura irrigada (6/08/2012) Novo
- :: Introdução à agricultura irrigada (1/08/2011)
- :: Projetos de irrigação: aspectos técnicos e econômicos (24/04/2011)
- :: Introdução à agricultura irrigada (21/02/2011)
- :: GIS DAY e o uso do software ILWIS (17/11/2010)
- :: Introdução à agricultura irrigada (02/08/2010)
- :: Introdução ao ILWIS e outorga (07/08/2010)
- :: TUTORIAL básico e Introdutório do ILWIS (Integrated Land and Water Information System) (12/05/2010)
- :: XIX CONIRD - Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, Montes Claros (30/08/2009)
- :: Introdução à agricultura irrigada (02/03/09)
- :: Uso eficiente da água na agricultura (03/07/08)
- :: FENICAFÉ - Projetos de irrigação, aspectos técnicos e econômicos (27/03/08)
- :: Uso da água na agricultura (Paulo de Faria e São José do Rio Preto) (12 e 13/02/08)
- :: I Workshop Internacional de Inovações Tecnológicas na Irrigação & Ciclo de Palestras sobre Recursos Hídricos do Semi-árido Brasileiro (26 a 28/09/07)
- :: Qualidade e disponibilidade de água para irrigação (Lins, 20/06/07)
- :: Palestra: Disponibilidade de Água para Irrigação (Bebedouro, 06/06/06)
- :: Conird 2006: XVI Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem (Goiânia, 26/06/06)
- :: Água: Sabendo Usar Não Vai Faltar no ENDIRC (S.J. do Rio Preto, 17/03/06)
- :: IRRIFÉRIL - Goiânia: Como escolher seu projeto de irrigação - Aspectos técnicos e econômicos (21/09/05)
- :: Impactos da agricultura sobre microbacias hidrográficas e regionalização da vazão
- :: Sistema Tempo Adora

<http://www.agr.feis.unesp.br/ilustracoes.php>

... Irrigação Localizada em Citros (Babadozum - 25/08/04)



**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

**ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements. Roma, FAO Irrigation and Drainage, Paper 56, 1998. 297p.**

AYERS, R.S. Calidad del agua para la agricultura. Roma, FAO, Estudio FAO Riego y Drenaje, n.29, 1984. 85p.

BATISTA, M.J.; NOVAES, F.; SANTOS, D.G.; SUGUINO, H.H. Drenagem como instrumento de dessalinização e prevenção da salinização de solos. Brasília: CODEVASF, 2002.216p.

**BERNARDO, S. Manual de Irrigação. 4.Ed. Viçosa, Imprensa Universitária. UFV, 1986. 488p.**

COSTA, E.F.; VIEIRA, R.F.; VIANA, P.A. (ed). Quimigação - Aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação. Sete Lagoas, EMBRAPA, 1994, 315p.

CRUCIANI, D.E. A drenagem na agricultura, São Paulo: Nobel, 1980. 333p.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. Efeito da água no rendimento das culturas. Campina Grande, UFPB, Estudos FAO Irrigação e Drenagem, n.33, 1994. 306p. (Tradução de H.R. GHEYI).

ELABORAÇÃO de Projetos de Irrigação. Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica. Programa Nacional de Irrigação. 1986.

HERNANDEZ, F.B.T. et al. Aproveitamento Hidroagricola no Estado de São Paulo - Projeto piloto de conservação dos recursos de solo e água e irrigação coletiva nas microbacias hidrográficas dos córregos Sucuri, Bacuri e Macumã em Palmeira d'Oeste - SP. Ilha Solteira, UNESP / Governo Federal, 2000. 191p. (3 volumes)

KIEHL, E.J. Manual de edafologia. Editora Agronômica Ceres, 1979.

LINSLEY, R.K. Engenharia de recursos hídricos. São Paulo: McGraw-Hill, 1978. 798p.

**LOPES, J.D.S.; LIMA, F.Z. de; OLIVEIRA, F.G. Irrigação por aspersão convencional. Viçosa: Aprenda Fácil, 2009. 333p.**

**MANTOVANI, E.C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L.F. Irrigação - Princípios e Métodos. Viçosa: Editora UFV, 2a. Edição, 2007, 358p.**

REICHARDT, K. A água em sistemas agrícolas. São Paulo: Manole, 1987. 188p.

REICHARDT, K.; TIMM, L.C. Solo, planta e atmosfera - Conceitos, processos e aplicações. Barueri: Manole, 2004. 478p.

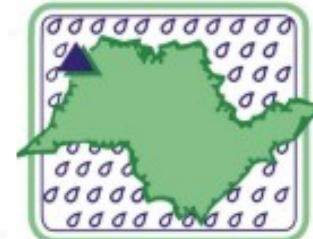
VERMEIREN, L.; JOBLING, G.A. Riego localizado. Roma, FAO, Estudio FAO Riego y Drenaje, n.36, 1986. 203p.

**REVISTA ITEM - Irrigação e Tecnologia Moderna**

**ANAIS dos CONBEA CONIRD WINOTEC**

**<http://www.agr.feis.unesp.br/biblio.php>**

# BIBLIOGRAFIA IRRIGAÇÃO E DRENAGEM



**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

Atualizado em 03 de setembro de 2011

[Biblioteca Virtual](#)

[Legislação](#)

[Revistas](#)

[Sites](#)

[Softwares](#)

- ANA - Agência Nacional de Águas. Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil. Brasília: ANA - Superintendência de Planejamento dos Recursos Hídricos, 2005. 176p.
- AZEVEDO NETTO, J.M. et al. Manual de Hidráulica. São Paulo: Edgard Blucher, 8ed., 1998. 669p.
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D.W. Qualidade de água na agricultura. Tradução: Gheyi, H. R. et al. Campina Grande: UFPB, 1991 (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29). ([Water quality for agriculture, 1985](#))
- BAPTISTA, M.B.; LARA, M. Fundamentos de Engenharia Hidráulica. Belo Horizonte, Editora UFMG e Escola de Engenharia da UFMG , 2a. Edição - Revisada, 2003, 440p.
- BATISTA, M.J.; NOVAES, F.; SANTOS, D.G.; SUGUINO, H.H. Drenagem como instrumento de dessalinização e prevenção da salinização de solos. Brasília: CODEVASF, 2002. 216p.
- BENAMI, A.; OFEN, A. Irrigation engineering. Sprinkler, trickle, surface irrigation: principles, design and agricultural practices. Irrigation engineering Publications, Technion-Israel Institute of Technology. 1984. 257p.
- BERGAMASCHI, H.; MATZENAER, R.; FONTANA, D.C.; CUNHA, G.R.; SANTOS, M.L.V. dos; FARIA, J.R.B.; BARNI, N.A. Agrometeorologia aplicada à irrigação. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1992. 125p.
- BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. Manual de Irrigação. 7a. Edição, Viçosa, Editora UFV, 2005. 611p.
- BISCARO, G.A. Sistemas de irrigação por aspersão. Dourados, MS: Editora da UFGD, 2000.

20

BI

IIr

<http://www.agr.feis.unesp.br/biblio.php>

Editora



**UNESP**

HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

## LEGISLAÇÃO:

- Lei 9.433 de 8/01/1997 - [Lei das Águas](#)
- Lei 9.034 de 27/12/1994 - [Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - SP](#)
- [Legislação Ambiental - Instituto de Botânica](#)
- Resolução CONAMA Nº 284, de 30 de agosto de 2001 - [Dispõe sobre o licenciamento de empreendimentos de irrigação](#)

## Qualidade da Água

- Resolução CONAMA 369/2006 de 28/03/2006 - [Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.](#)
- Resolução CONAMA 357 de 17/03/2005 - [Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.](#)
- Resolução CONAMA 20 de 30/07/1986 - [Classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa de seus níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos, de modo a assegurar seus usos preponderantes.](#)

## Biblioteca Virtual:

[UNIBIBLIOWEB - CRUESP - E BOOKS](#)

[CRCnetBASE - E BOOKS](#)

[Hidrologia Aplicada - USP - Medição de vazão e Curva-chave](#)

## <http://www.agr.feis.unesp.br/biblio.php#sites>

- [Agência Nacional de Águas \(Legislação, softwares, etc\)](#)
- [Artigos assinados pela Área de Hidráulica e Irrigação publicados em jornais e revistas](#)
- [CETESB - Publicações e Relatórios](#)
- [Dados agroclimatológicos do noroeste do Estado de São Paulo](#)
- [Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo \(Outorga e recursos hídricos\)](#)
- [Espécies arbóreas do Estado de São Paulo \(com fotos\) e chave para tomada de decisão da Recuperação de Áreas Degradadas](#)
- [HIDROTEC - Regionalização de vazão em Minas Gerais](#)
- [Sistema de Informações para Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo](#)
- [Regionalização Hidrológica no Estado de São Paulo \(SigRH - Outorga\)](#)
- [SIRH/CE - Sistema de Informações dos Recursos Hídricos e Meteorológicos do Ceará](#)
- [Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos - SNIRH](#)
- [Softwares produzidos pelo Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos da UFV para uso em Hidrologia e Agricultura Irrigada](#)
- [Textos técnicos publicados pela Área de Hidráulica e Irrigação](#)

## IRRIGAÇÃO

- :: <http://www.caii.org> (California Irrigation Institute)  
:: <http://ceres.ca.gov> (California Environmental Resources Evaluation System)  
:: <http://inovagri.blogspot.com> (Blog do INOVAGRI - Sobre uso racional da água na agricultura)  
:: <http://irrigacaoufd.blogspot.com> (Prof. Guilherme A. Biscaro, Hidráulica e Irrigação, UFGD)  
:: <http://osu.orst.edu/dept/infonet/irrigate.htm> (Northwest Berry & Grape Information Net)  
:: <http://www.agfax.com/esns/irrigate.htm> (Estatística de área irrigada)  
:: <http://www.amanco.com.br> (Amanco)  
:: <http://www.atinet.org/CATI/cit> (Center for Irrigation Technology)  
:: <http://www.blackburnpress.com/sprinandtric.html> (Sprinkle and Trickle Irrigation)  
:: <http://www.bnb.gov.br/irriga> (Rede da Irrigação. Textos e cadastro de especialistas)  
:: <http://casa.hsw.uol.com.br/irrigacao.htm> (Como funciona a irrigação - How stuff works?)  
:: <http://www.cati.csufresno.edu> (California Agrocultura Technologies Institute)  
:: <http://www.cimis.water.ca.gov/cimis/welcome.jsp> (CIMIS - DWR)  
:: <http://www.cimis.water.ca.gov/cimis/info.jsp> (CIMIS - Informações gerais)  
:: <http://www.cvcconservation.org> (The Coachella Valley Resource Conservation District - CVRCD)  
:: <http://www.esalq.usp.br/inctei> (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - Engenharia da Irrigação INCT-EI)  
:: <http://www.fao.org/docrep/X0490E/X0490E00.htm> (Boletim 56 - FAO)  
:: <http://www.feagri.unicamp.br/irrigacao> (Grupo de Pesquisa: Tecn. de Irrigação e Meio Ambiente)  
:: <http://www.greenindustry.com/ij/current> (GreenNet - Irrigation Journal)  
:: <http://www.irrigabem.com.br> (Sistema Irriga)  
:: <http://www.irrigacao.org.br> (Fórum Agricultura Irrigada)  
:: <http://www.irrigaterra.com.br> (Irrigaterra - Pereira Barreto / Votuporanga)  
:: [http://www.irrigation.org/Resources/Irrigation\\_Glossary\\_Pages/A-C.aspx](http://www.irrigation.org/Resources/Irrigation_Glossary_Pages/A-C.aspx) (Dicionário da irrigação)  
:: <http://www.iwe.wur.nl/uk> (The Irrigation & Water Engineering Group at Wageningen University)  
:: <http://www.iwmi.cgiar.org> (IWMI - International Water Management Institute)  
:: <http://www.kimberly.uidaho.edu/ref-et> (REF-ET Reference Evapotranspiration Software)  
:: <http://www.lindsay.com.br> (Lindsay Brasil)  
:: <http://www.naandanjain.com.br> (Naan Dan Jain)  
:: <http://www.rcdmonterey.org> (Resource Conservation District of Monterey County)  
:: <http://www.rcdmonterey.org/Downloads/links.html> (Sítios sugeridos pelo Resource Conservation District of Monterey County)  
:: <http://www.sowacs.com> (Soil Water Content Sensors & Measurement)  
:: <http://www.swocolo.org/Family/FarmingRanching.html> (Infra Estrutura de Abast. e Irrigação)  
:: <http://www.ufv.br/dea/gprh/softwares.htm> (Softwares da UFV para agricultura irrigada)  
:: <http://www.ufrb.edu.br/neas> (Núcleo de Engenharia de Água e Solo da UFRB)  
:: <http://www.uwm.edu/announce/event/1997/event0716a.html> (Irrigated Agric. Confer. 1997)  
:: <http://www.valmont.com.br> (Valmont)  
:: <http://www.water.ca.gov/wateruseefficiency> (Water Use Efficiency - DWR)  
:: <http://www.wateright.org> (Wateright)  
:: [http://www.wiz.uni-kassel.de/kww/projekte/irrig/irrig\\_i.html](http://www.wiz.uni-kassel.de/kww/projekte/irrig/irrig_i.html) (WWW Virtual Library)  
:: <http://www.wrpllc.com> (Water Resources Publications, LLC)  
:: <http://works.bepress.com/cburt> (Charles Burt - CalPoly)

# USO RACIONAL DA ÁGUA NA AGRICULTURA

Um espaço de informação e integração do Instituto de Pesquisa e Inovação na Agricultura Irrigada - INOVAGRI



QUINTA-FEIRA, 19 DE FEVEREIRO DE 2009

## → EDITAL DE SELEÇÃO DE BOLSISTAS PARA O INCT EM ENGENHARIA DA IRRIGAÇÃO



Prof. Manoel Valnir Junior (IFET-CE), Rubens Duarte Coelho (ESALQ/USP), José Antônio Frizzone (ESALQ/USP), Tarlei Arriel

## INOVAGRI

INSTITUTO DE PESQUISA E INOVAÇÃO NA AGRICULTURA IRRIGADA

### QUEM SOMOS

Seja bem vindo a este blog intitulado Uso Racional da Água na Agricultura, o blog oficial do Instituto de Pesquisa e Inovação na Agricultura Irrigada - INOVAGRI, uma entidade sem fins lucrativos, cujo objetivo é contribuir de forma sistemática e ativa para o desenvolvimento da agricultura irrigada e do uso racional da água através da execução de pesquisa básica ou aplicada, desenvolvimento tecnológico e inovação, unindo especialistas de todo o país em ciências e tecnologias nesta área. Desta forma acreditamos ser possível levar aos

http://www.ufrb.edu.br/neas



**Menu**

- Notícias
- Downloads
- Contato

**Login**

Nome de Usuário

Senha

Memorizar  
  
[Esqueceu a senha?](#)

**Aula Extra Da Disciplina CCA 035 Meteorologia E Climatologia Agrícola**

23-MAI-2008  
 Data: 27.05.2008 (terça-feira)  
 Horário: 19:30 h  
 Local: Sala 7 do Prédio de Ciências Agrárias (mesma onde foi realizada a primeira prova)  
 Assunto da aula: Temperatura do ar e Umidade do ar  
 Aviso: Favor não faltar

**PROJETO KASWARMI**

21-FEV-2008  
 Professores do NEAS participam da 3a Reunião Técnico-científica do Projeto (Knowledge Assessment on Sustainable Water Resources Management for Irrigation) realizada na cidade de Cochabamba, Bolívia, a partir do próximo dia 25 de fevereiro desse projeto Universidades e Institutos de Pesquisa de países da Europa e América Alemanha, Hungria, Espanha, Argentina, Bolívia, Chile e Brasil (UFRB e UFCG).

**Projetos**

- Projetos de Pesquisa

ESP - Área de Hidráulica e Irrigação UNESP - Área de Hidráulica e Irrigação [Softwares] GPRH - Grupo de Pes.



Universidade Federal de Viçosa  
 Departamento de Engenharia Agrícola  
 Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos



GPRH DEA UFV CONTATO

## Softwares

Os softwares listados abaixo, foram produzidos pelo Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos, são de livre utilização e não poderão ser vendidos:

<a href="#">SisCAH1.0</a>	<a href="#">netErosividade MG</a>
Sistema Computacional para Análise Hidrológica.	Erosividade da chuva para o Estado de Minas Gerais.

http://www.ufv.br/dea/gprh/softwares.htm

unesp

Campus de Ilha Solteira

Softwares

Voce está em

Ok

- [Inicio](#)
- [Sobre o Grupo](#)
- [Linhas de Pesquisa](#)
- [Projetos](#)
- [Participantes](#)
- [Produção e Resultados](#)
- [Infra-Estrutura](#)
- [Downloads](#)
- [Contato](#)
- [Mapa do Site](#)

## Bem vindo ao nosso sítio irrigado!

Esse é o Web site do Grupo de Pesquisa Tecnologia de Irrigação e Meio Ambiente da Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Essas páginas têm o objetivo de apresentar os profissionais que participam do grupo, os projetos de pesquisa em andamento e os resultados alcançados com as atividades e ações que buscam o desenvolvimento da irrigação brasileira



**<http://www.feagri.unicamp.br/irrigacao>**

# Uma sociedade em mudança



- ↗ Vivemos numa sociedade espantosamente ***dinâmica, instável e evolutiva***
- ↗ Correrá sérios riscos quem ficar esperando para ver o que acontece
- ↗ A adaptação a essa realidade será, cada vez mais, uma questão de **sobrevivência**.

# A única certeza ...



Num mundo como  
este, a única certeza  
estável é a certeza de  
que tudo vai mudar!

# Pense num mercado...



- ↖ 2º. maior mercado de jatos executivos e helicópteros;
- ↖ 2º. de microondas;
- ↖ 2º. de telefones celulares;
- ↖ 2º. de fax;
- ↖ 2º. de equipamentos de mergulho e alpinismo ...

# BRASIL HOJE



- 196 milhões de habitantes, integrante do grupo BRICS (Brasil, Rússia, India, China e África do Sul) e um dos países com maior potencial de crescimento do mundo e é a maior economia da América latina e um dos maiores produtores de alimentos do mundo
- Esperança de vida ao nascer: 73,5 anos
- Exportações em 2011: US\$ 256 bilhões
- Território: 8.502.728 km<sup>2</sup>
- 50,2% de pessoas sem instrução ou com ensino fundamental incompleto
- 105 milhões compõem a nova Classe média (Classe C)
- 1º em rebanho bovino comercial (180 milhões de cabeças). A India é o maior em rebanho (324 milhões de cabeças de gado), mas apenas parte é destinada ao consumo.
- 1º em produção de café (43,5 milhões de sacas)
- 3º na produção de minério de ferro (390 milhões de toneladas). Um terço do que exportamos abastece as siderúrgicas chinesas



- Rendimento médio mensal: R\$ 1.725,60 (US\$ 860)
- 3º em venda de computadores (15,9 milhões de unidades)
- 5º lugar em investimento direto estrangeiro (US\$ 66,7 bilhões)
- 6º em PIB (US\$ 2,492 trilhões), atrás dos EUA, China, Japão, Alemanha e França
- 6º na vendas de veículos (1,29 milhões de unidades)
- 57º lugar em conhecimento dos estudantes em matemática
- 179º lugar em dias para abrir uma empresa
- 1º lugar em preço médio do minuto celular entre os Brics

# O PIB Brasileiro ...



↳ Todo o PIB da Argentina ...

↳ Equivale ao Interior do Estado de São Paulo

↳ Todo o PIB do Chile ...

↳ Equivale ao Grande Campinas (Ernest & Young)

↳ Todo o PIB do Uruguai ...

↳ Equivale ao bairro de Santo Amaro em São Paulo

# Em busca de novos caminhos



- ↳ Temos várias certezas:
  - ↳ O mundo mudou!
  - ↳ O Brasil mudou!
  - ↳ Os caminhos que nos trouxeram até aqui, não são do mesmo tipo e espécie dos que nos poderão conduzir daqui para a frente.

# Novos caminhos!



- ➡ Assim, vários “sonhos” acabaram. Sonhos que existiam nos tempos em que o mercado brasileiro era fechado e a competição menos acirrada;
- ➡ Veja a seguir quais os principais “sonhos” que acabaram:

# O Sonho Acabou...



Vários sonhos acabaram:

- ↖ **O sonho das margens gordas;**
- ↖ **O sonho de que as empresas poderiam ser verdadeiras “patas gordas”, inchadas de pessoal;**
- ↖ **O sonho de que estamos competindo internamente com as empresas do Brasil;**
- ↖ **O sonho de que os custos definiam os preços.**

# Exigências



Uma sociedade em desenvolvimento exige:

↗ Rompimento, Mudança e Novidade  
em

↗ Linguagem, Conceitos e Modos



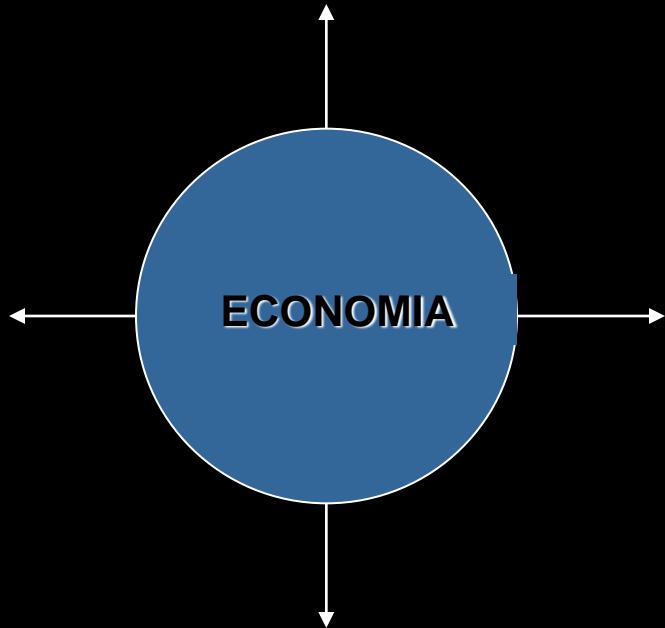
**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP





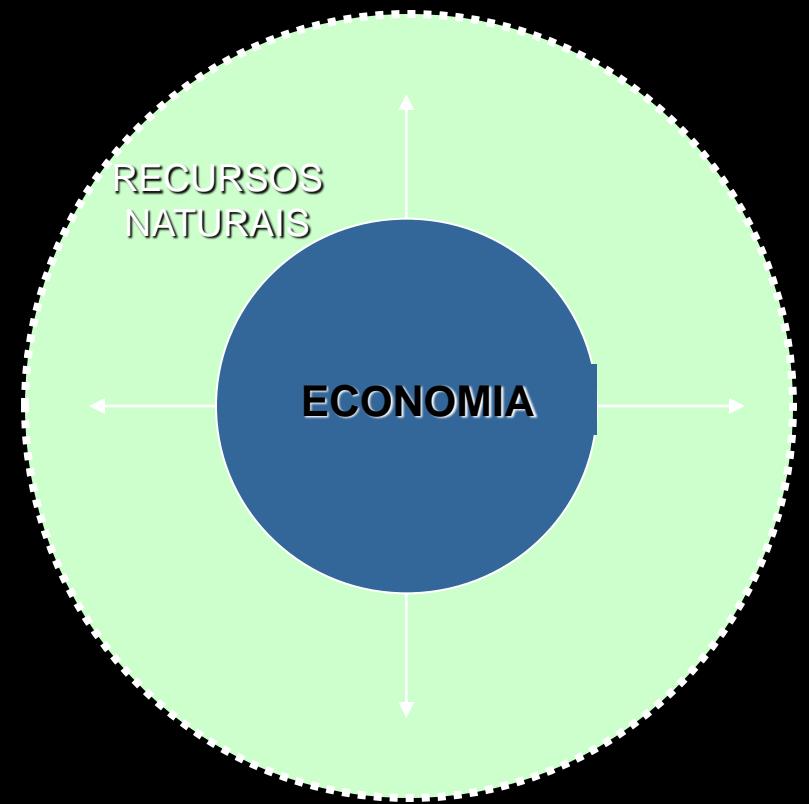
**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

# SUSTENTABILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS



## CRESCIMENTO DA ECONOMIA DE FORMA AUTÔNOMA

- *Anti ambientalista*
- *Livre mercado*
- *Exploração dos RN*
- *Sustentabilidade muito frágil*



## CRESCIMENTO DA ECONOMIA RESTRITO PELO RECURSOS NATURAIS

- *Ambientalismo radical*
- *Conservação radical dos RN*
- *Sustentabilidade muito forte*

# Tecnologia e Preços



- ↳ A cada dia que passa os produtos concorrentes ficam mais similares em termos de tecnologia e preços
- ↳ O diferencial estará, portanto, na capacidade da **EMPRESA** em ser *diferente*
- ↳ E o diferencial estará a cada dia mais na *prestaçāo de serviços*

# I.N.O.V.A.R.



- É preciso inovar
- Não dá para só copiar
- É preciso criar uma nova empresa e  
***reinventar o nosso setor***

## EMPREGO PARA ESTRANGEIRO NO BRASIL

## PAÍSES QUE OFERECEM MÃO DE OBRA PARA O BRASIL



**Arquitetos e engenheiros**  
Desde 2010, governos e entidades do exterior oferecem mão de obra ao Brasil

**32 mil**  
é o número de engenheiros de todas as modalidades que o país forma

**Mestre de obras e serventes\*\***  
Desde 2009, paraguaios avançam sobre o Paraná

**Quantidade de engenheiros que será requerida com crescimento econômico de 5% ao ano (estimativa)**



**962.113**  
engenheiros, arquitetos e agrônomos estão registrados no Confea/Crea, mas nem todos exercem a profissão

\*Encontro ainda será agendado; \*\*Mão de obra já está sendo aproveitada do Paraguai. Fonte: Confea, CBIC, Crea-PR, Ipea

Folha de São Paulo  
23 de janeiro de 2011



- ❖ Interesse crescente pelos estrangeiros em aprender o português e se mudarem para o Brasil. Em 2 anos cresceu bastante o número de vistos de estudantes e de trabalho concedido aos estrangeiros
- ❖ Até 31/03/2012: 14,8 mil autorizações de trabalho para estrangeiros (+ 65% em relação à 2009. Em 2011 foram 66,4 mil autorizações)
- ❖ Entre os estudantes o crescimento na concessão de vistos foi de 34% (14,7 mil até 31/03/2012 e 21 mil em 2011). A FAAP registrou um aumento de 110% no número de intercambistas estrangeiros entre os primeiros semestres de 2009 (123) e de 2012 (260) nos cursos de graduação.
- ❖ Brasil sofre pela falta de mão de obra qualificada.
- ❖ Estamos entregando nossos bons empregos aos estrangeiros
- ❖ Mais atenção e dedicação aos estudos e à formação técnica! Isso é fundamental para se posicionarem adequadamente no mercado!
- ❖ **ANA ESTELA DE SOUSA PINTO**: "... Essa janela se fecha daqui a mais ou menos dez anos. Se o Brasil não levar o caso a sério agora, o resultado será aprofundar o ciclo infeliz: menos gente qualificada, menos produtividade, mais custo, menos crescimento."

- **23,8 milhões de pessoas sem emprego**
- União Européia = 9,9%      Zona do Euro = 10,4%
- **Espanha = 22,9%**      Grécia = de 13,9 para 19,2%
- Portugal = 13,6%      Reino Unido = 8,4%
- França = 9,9%      Itália = 8,9%
- Alemanha = 5,5%      Luxemburgo = 5,2%
- **BRASIL = 4,7%**      **EUA = 8,5%**

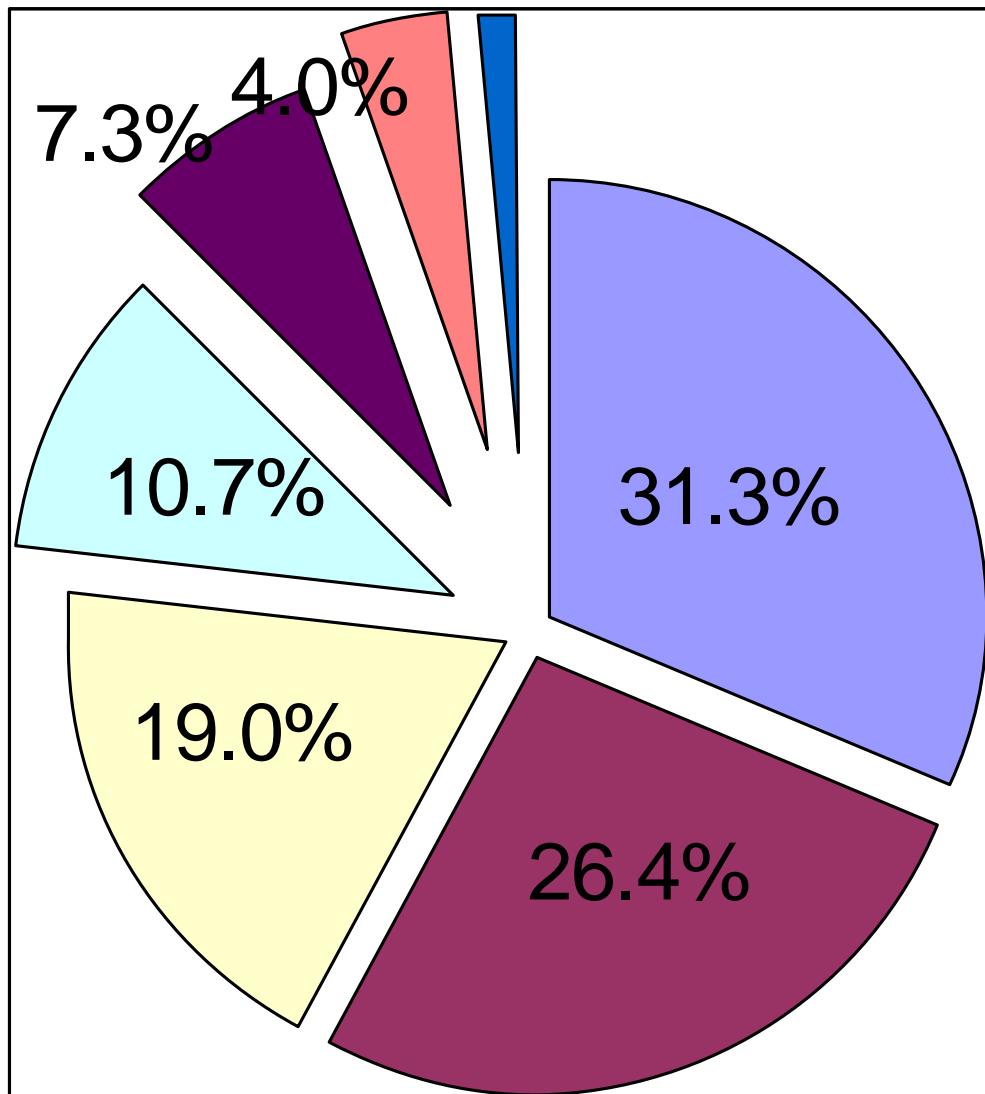
## JOVENS

- Espanha = 48,7%**
- Alemanha = 7,8%
- Grécia = 47,2%
- Holanda = 8,6%

A questão é como os governos conciliarão medidas para aumentar a disciplina orçamentária e estímulos ao crescimento econômico.

# QUAL OPÇÃO MELHOR DESCREVE SUA RELAÇÃO COM O SEU EMPREGO?

VOCÊ S/A, Edição 80, fevereiro de 2005, p. 10. [www.vocesa.com.br](http://www.vocesa.com.br)



- QUERO TER E MANTER UM ALTO PADRÃO DE VIDA
- TRABALHO PELO SENSO DE REALIZAÇÃO
- TRABALHO PARA SOBREVIVER
- TRABALHO PELO DESAFIO
- TRABALHO POR PRAZER
- QUERO FAZER PARTE DA COMUNIDADE
- NÃO TENHO O QUE FAZER EM CASA

1.866 profissionais

# O QUE PENSAM OS JOVENS ENTRE 15 E 22 ANOS?

Segundo o IBGE representam 16% da população brasileira. Época, Número 355, 7/03/2005, p.75.



- **ELES SONHAM EM...**

42% ARRUMAR UM ÓTIMO EMPREGO

32% SER BEM SUCEDIDO NA VIDA

25% SER APROVADO NA FACULDADE

25% NUNCA TER PROBLEMAS COM DROGAS

- **ELES GOSTARIAM DE SER EM...**

1% EMPRESÁRIO BEM-SUCEDIDO

26% JOGADOR DE FUTEBOL

22% ATOR OU ATRIZ

17% MODELO INTERNACIONAL

# QUAL O SEU ALVO NA CARREIRA?

DESAFIO

DESENVOLVIMENTO

ESTABILIDADE

ÉTICA E MISSÃO

QUALIDADE DE VIDA

REMUNERAÇÃO



Fonte: [Você S/A, Edição 127, janeiro de 2009, p.34-47](#)



# ESTABILIDADE

## TER SEGURANÇA NO EMPREGO

- Procure uma empresa sólida para trabalhar, avaliando itens como resultado financeiro versus desempenho do setor, rigor no controle do fluxo de caixa e reputação no mercado.



## FAZER UM PLANEJAMENTO DE VIDA

- Não confunda estabilidade com imobilidade. Busque um ambiente com o qual você se identifique e uma função que ofereça desafios, para não cair na monotonia e perder a motivação.



## TER BENEFÍCIOS DE LONGO PRAZO

- Mantenha o foco nos ganhos de longo prazo da carreira. Empresas que oferecem estabilidade costuma ser menos agressivas em remuneração e crescimento rápido.

Aqui tem segurança	
Tempo médio de casa*	
1º Carbocloro	18,2
2º Coelce	17,7
3º Albras	15,8
4º Bradesco	15,4
5º International Paper	15,2
6º Arvin Meritor	15

\*Em anos / Fonte:  
Guia VOCÊ S/A-EXAME  
- As Melhores Empresas  
para Você Trabalhar 2008



# REMUNERAÇÃO À ALTURA

## CONSEGUIR RECOMPENSA POR DESEMPENHO

- Busque companhias dinâmicas, regidas por meritocracia e com programas agressivos de remuneração variável.



## PERSEGUIR RESULTADOS

- Invista no desenvolvimento de competências para o negócio. Mas não deixe de entregar resultados, pois são eles que vão impulsionar os seus ganhos.

## Melhores remunerações

- Dow Brasil
- Carbocloro
- Microsoft
- Banco Real
- HP
- GE
- ESA Óleo & Gás
- Citibank
- CNH
- Caterpillar

## ENFRENTAR COMPETIÇÃO

- Entende qual o seu valor para a empresa antes de pedir um aumento. Só vá em frente se tiver um desempenho acima da média.

## ATENÇÃO

- Mantenha um comportamento ético e cheque se seus resultados são sustentáveis. Os sacrifícios têm um preço.



# QUALIDADE DE VIDA

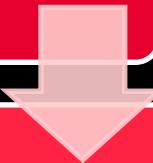
## TER TEMPO LIVRE PARA A FAMÍLIA

- Aprenda a delegar. Caso se sinta sobrecarregado, demonstre ao Chefe que você é eficiente, antes de pedir mais tempo para a sua vida pessoal.



## FAZER ATIVIDADES FORA DO TRABALHO

- Procure setores mais estáveis e empresas que deem flexibilidade para definir seus horários de trabalho.



## MORAR LONGE DOS GRANDES CENTROS

- More perto do trabalho para evitar o estresse do trânsito. Ou mude para uma cidade menor, que ofereça oportunidades de carreira e ainda não sofra dessa mal.

### Desafio

As melhores empresas em políticas de saúde e qualidade de vida:

Albras	98,8
Masa	98,8
Ambev	98,8
Eletronorte	98,8
Landys+Gyr	98,6
Eurofarma	98,6
Caterpillar	98,0
Serasa	92,5
Randon	92,5
ArcelorMittal	91,5
Volvo	89,4

## ATENÇÃO

- Assuma que você provavelmente terá um crescimento mais lento na carreira e menor visibilidade no mercado.



# DESAFIO

## TER AUTONOMIA

- Buscar setores dinâmicos e inovadores, como tecnologia, consumo, bancos, telecomunicações e grandes consultorias, que darão mais oportunidade de você se testar.



## CORRER RISCOS

- Desenvolver sempre novas competências e manter-se atualizado. Para quem está sempre se mexendo e arriscando, é fundamental manter a empregabilidade em alta.



## EXECUTAR PROJETOS

- Aprender a lidar com incerteza e frustração, pois, quanto mais desafiador é um projeto, maiores são seus riscos.

## TESTAR AS PRÓPRIAS HABILIDADES

- Construir uma boa rede de contatos e manter as pessoas informadas de seus interesses, para ser lembrado quando a oportunidade surgir.



### Desafio

As empresas que mais investem em inovação no Brasil:

- 1º Delphi
- 2º Silvestre Labs
- 3º Brasilitata
- 4º Santista Têxtil
- 5º Embraer
- 6º Vallée
- 7º Faber Castell
- 8º Grendene
- 9º Marcopolo
- 10º Natura
- 11º Usiminas
- 12º Rigesa



# ÉTICA E MISSÃO

## Negócios duradouros

Empresas-modelo em sustentabilidade, em ordem alfabética:

AES Tietê

Amanco

Anglo American

Basf

Bradesco

Coelba

CPFL

Elektro

Energias do Brasil

Banco Itaú

Masisa

Natura

Perdigão

Philips

Promon

Banco Real

Serasa

Suzano Papel

e Celulose

Usiminas

Wal-Mart

## AJUDAR A SOCIEDADE

- Estude a cultura da empresa para saber se ela tem valores semelhantes aos seus. Investigue como a direção se relaciona com os funcionários e com a sociedade.

## CONSEGUIR UM TRABALHO COM SIGNIFICADO

- Entenda do negócio para poder vender bem as suas idéias e ter influência na empresa. Assim, você poderá realmente fazer a diferença e evitar frustrações.

## INFLUENCIAR O NEGÓCIO E TER LIBERDADE E AUTONOMIA

- Considere construir uma carreira no Terceiro Setor e prepare-se para receber salários menores..





# DESENVOLVIMENTO

## APRENDER DE FORMA CONTINUA

- Conheça áreas complementares à sua: se você tem uma queda por finanças, estude, por exemplo, tecnologia. Ou se está em vendas, entenda a linguagem do marketing.

**Companhias educadoras**  
As empresas que mais investem em desenvolvimento no Brasil:

Empresa	Orgamento para aprendizado*
Banco Itaú	67
Banco Real	50
Unibanco	48
Telemar	27
Bradesco	22
Sanofi-Aventis	14
Ambev	13
CPFL Energia	11
Citibank	9
McDonald's	7

## ADQUIRIR COMPETÊNCIAS

- Procure empresas que tenham cultura de delegar tarefas. Demosntre disposição para assumir novas responsabilidades.

## FAZER UM PLANO DE CARREIRA NO LONGO PRAZO

- Inclua no seu plano de desenvolvimento treinamentos em liderança. A capacidade de gerir, motivar e desenvolver pessoas é o que vai diferenciar você dos outros profissionais competentes

## ATENÇÃO

- Não espere que a empresa invista em você. Corra atrás do seu desenvolvimento, entregue resultados, demonstre que tem potencial de crescimento e aí sim cobre os incentivos.

Fonte: [Você S/A, Edição 127, janeiro de 2009, p.34-47](#)





## As 56 Atitudes Infalíveis

Como evitar conflitos no trabalho, se destacar durante a crise e crescer quando ela passar

Você S/A. Fevereiro de 2009



[www.vocesa.com.br](http://www.vocesa.com.br)

# PARA SE DAR BEM

- Leia revistas, sites especializados, livros técnicos e jornais
- Faça perguntas durante as entrevistas e mostre interesse pela empresa
- Seja autêntico

- Use vestimenta formal
- Exponha-se: mostre seus pontos de vista e participe de discussões, mas sem ser autoritário
- Não revele informações sigilosas de empresas nas quais já tenha trabalhado

- Na seleção, sai na frente quem se identifica com a cultura da empresa e entende como ela funciona e qual é seu papel no mercado.
- Competências interpessoais, como boa comunicação e capacidade de trabalhar em equipe, são importantes sempre
- A ansiedade e o desprendimento típicos da geração ligada em tecnologia devem ser contornados. **Atenção:** "O desapego pode se tornar falta de comprometimento", diz Montero da Costa.

- **TODA PESSOA PRECISA SABER E SENTIR QUE É NECESSÁRIA...**
- **TODOS GOSTAM DE SER TRATADOS COMO INDIVÍDUOS...**
- **UM INDIVÍDUO SEM INFORMAÇÕES NÃO PODE ASSUMIR RESPONSABILIDADES ...**
- **UM INDIVÍDUO QUE RECEBEU INFORMAÇÕES NÃO PODE DEIXAR DE ASSUMIR RESPONSABILIDADES.**



# Por isso...

---

*A informação é e  
será o grande e  
único “produto”  
daqui para a  
frente!*

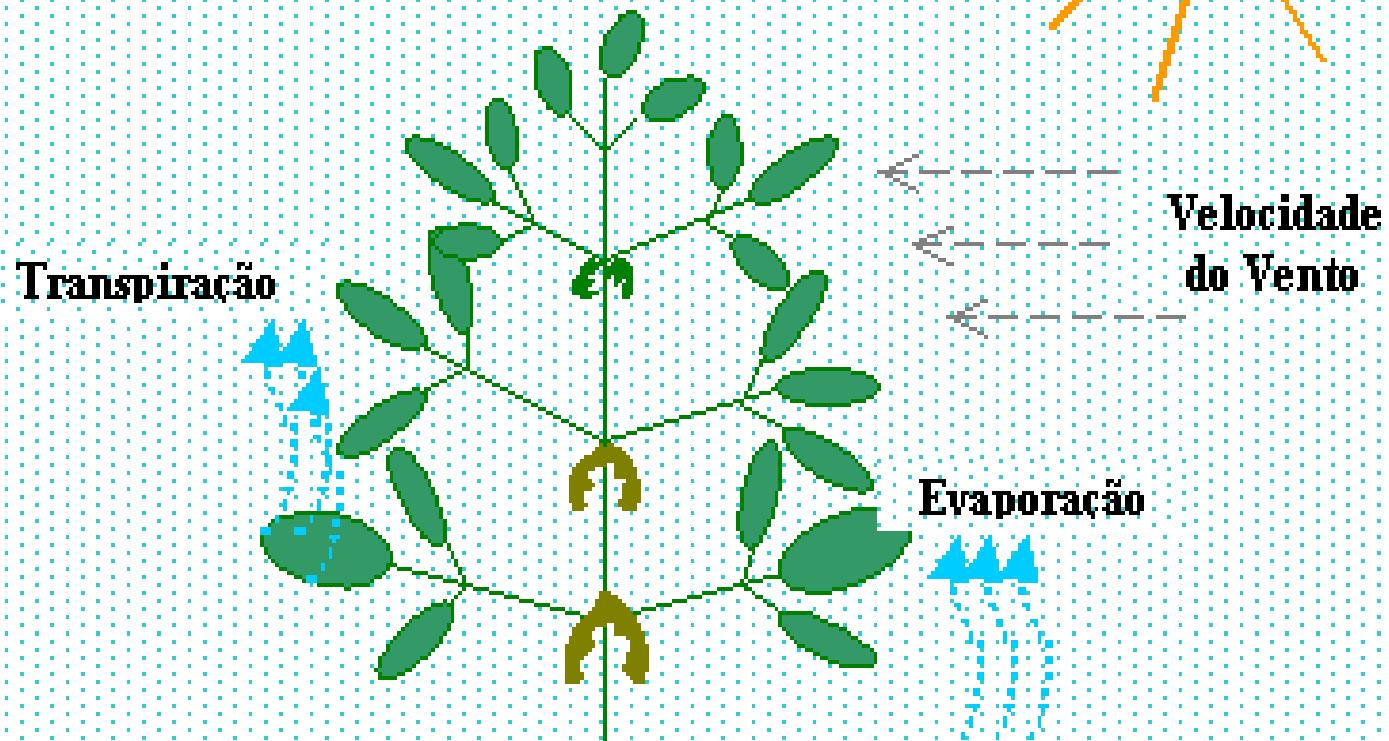
# O QUE É IRRIGAÇÃO?

---

- É a técnica de aplicação artificial de água que se utiliza para repor a água consumida pelas plantas no processo de transpiração - evaporação, comumente chamado de evapotranspiração

# EVAPOTRANSPIRAÇÃO

Radiação  
Solar



# A IRRIGAÇÃO NO MUNDO

---

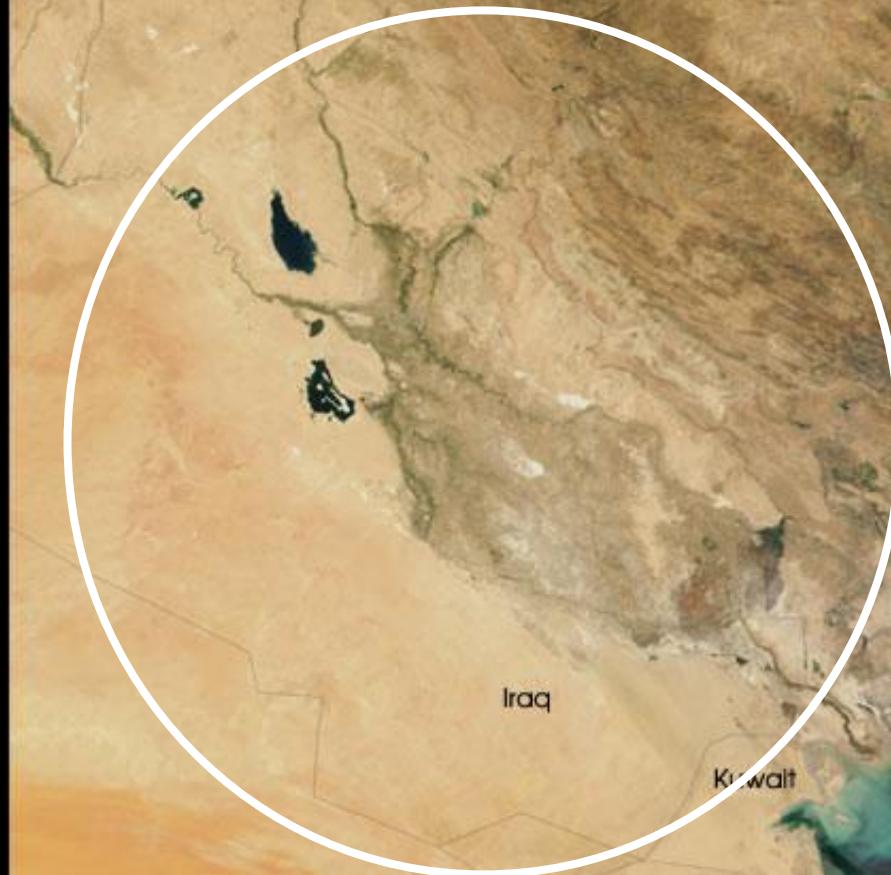
- Em Gênesis (2:10) encontramos: “Um rio saia do Éden para regar o jardim, e de lá se dividia em quatro braços.
- O primeiro chama-se Fison: é aquele que rodeia toda a terra de Hévila, onde existe ouro
- O segundo rio chama-se Geon: ele rodeia toda a terra de Cuch
- O terceiro rio chama-se Tigre e corre para o oriente da Assíria
- O quarto é o Eufrates

- ⇒ Margens do Rio Nilo, Egito, Índia: 5000 anos atrás
- ⇒ China: 4000 anos
- ⇒ Romanos: 2000 anos. Museu de Córdoba

- Em Gênesis (2:10) encontramos: “Um rio saia do Éden para regar o jardim, e de lá se dividia em quatro braços.
- O primeiro chama-se Fison: é aquele que rodeia toda a terra de Hévila, onde existe ouro
- O segundo rio chama-se Geon: ele rodeia toda a terra de Cuch
- O terceiro rio chama-se Tigre e corre para o oriente da Assíria
- O quarto é o Eufrates

- ⇒ Margens do Rio Nilo, Egito, Índia: 5000 anos atrás
  - ⇒ China: 4000 anos
  - ⇒ Romanos: 2000 anos.
- Museu de Córdoba

## A IRRIGAÇÃO NO MUNDO



**UNESP**

HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP



**Seca toma conta de região antes próspera do Oriente Médio. Má gestão da terra e quatro anos de pouca chuva fizeram com que cenário do Crescente Fértil se alterasse. Parece estar se tornando estéril, afirmam cientistas do clima.**

**Sistemas de irrigação antigos entraram em colapso, fontes de água subterrânea secaram e centenas de aldeias foram abandonadas conforme as terras se transformam em deserto rachado e os animais morrem.**

**The New York Times (16/10/2010)**

# ARÁBIA SALDITA



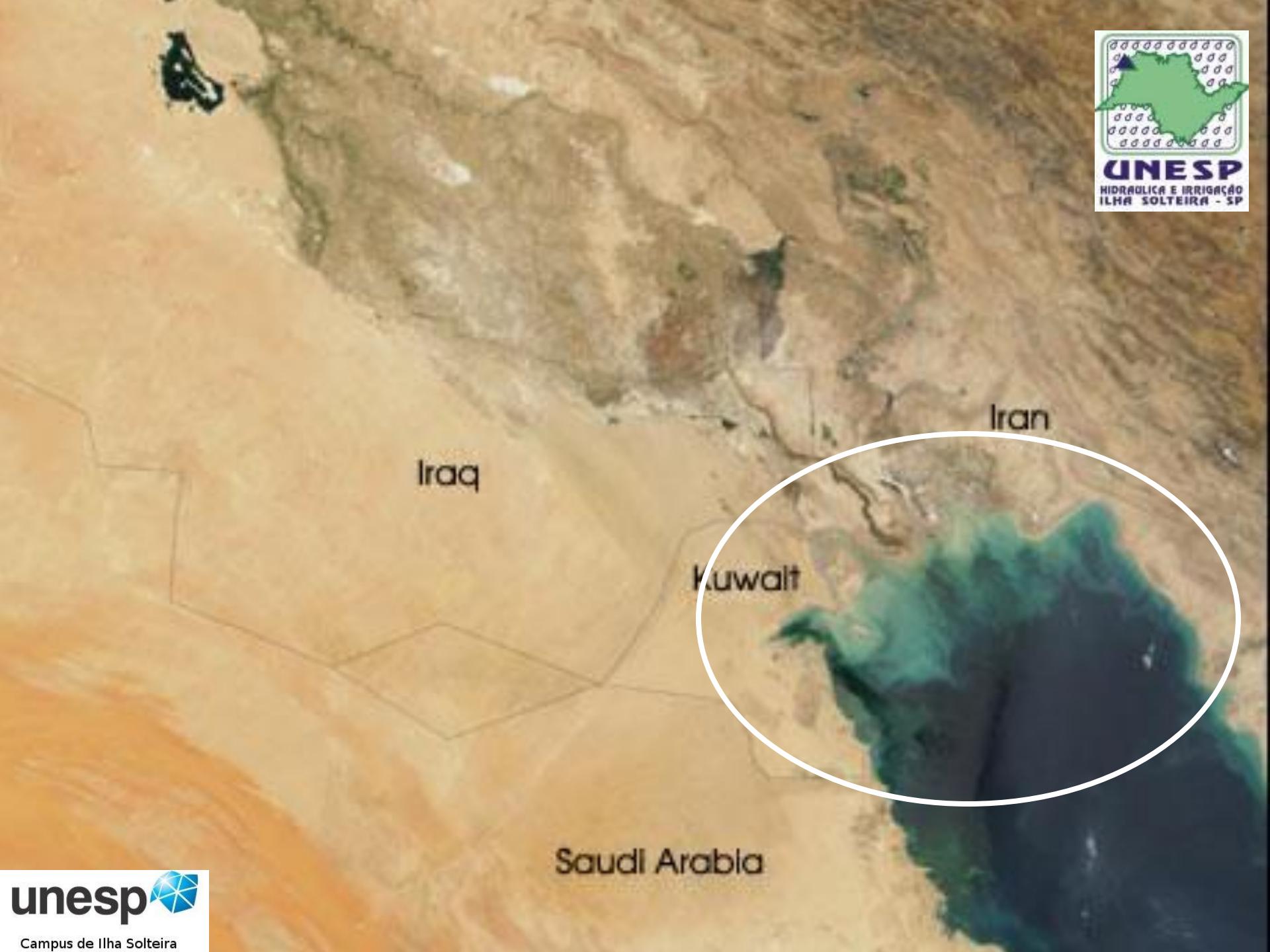
# A IRRIGAÇÃO NO MUNDO



⇒ Margens do Rio Nilo,  
Egito, Índia: 5000 anos  
atrás





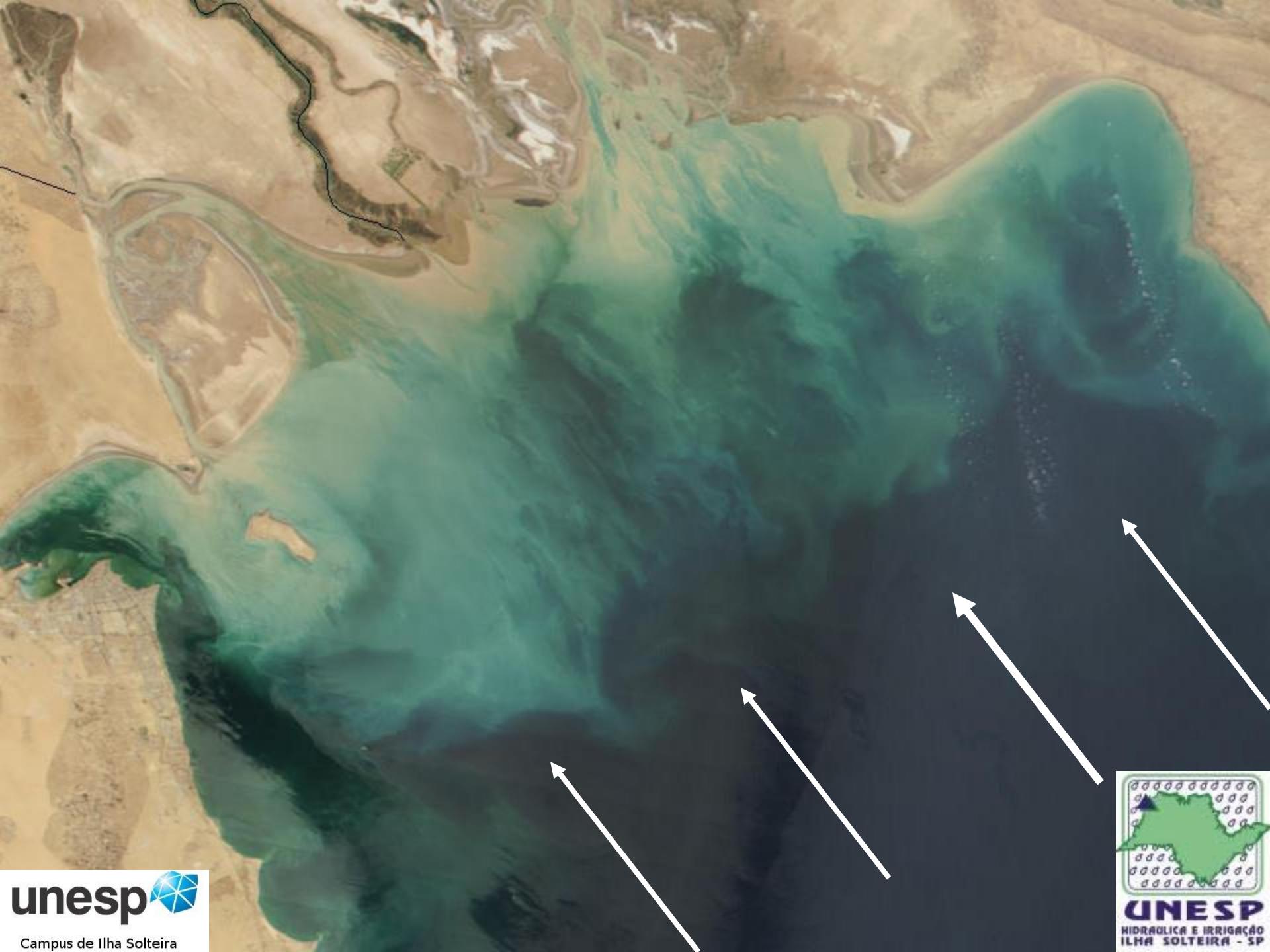


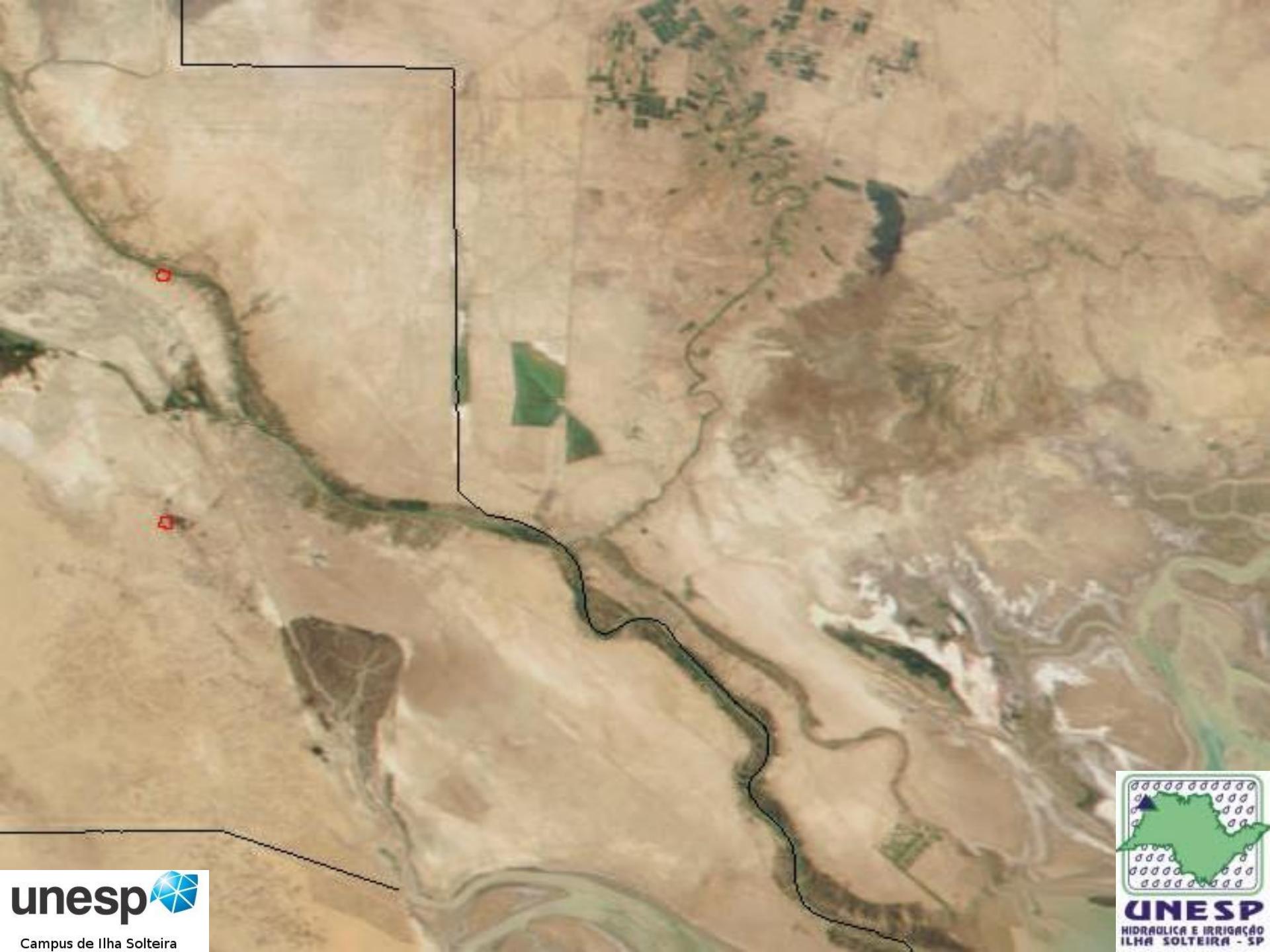
Iraq

Kuwait

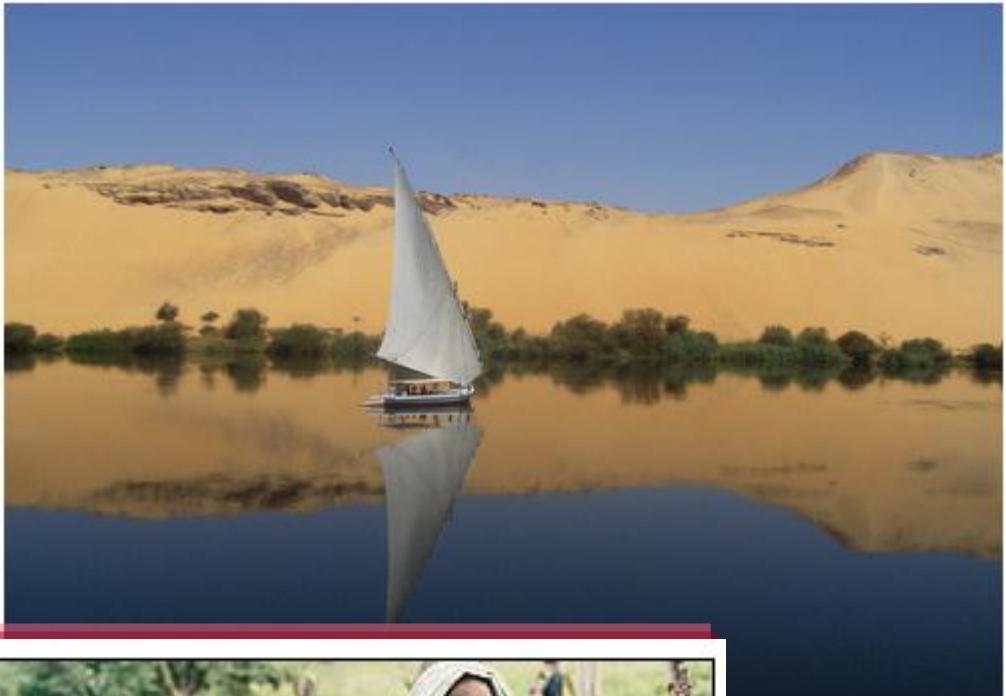
Iran

Saudi Arabia





Feloeka on the Nile ( Aswan - Egypt )



Campus de Ilha Solteira

N

Shinará

El Fant

Ban El-alam

Zawyet el Gidâmi

Kafr Mahdi

Maghâgha

Image © 2009 DigitalGlobe  
© 2009 Cnes/Spot Image  
© 2008 Europa Technologies

elev 30 m

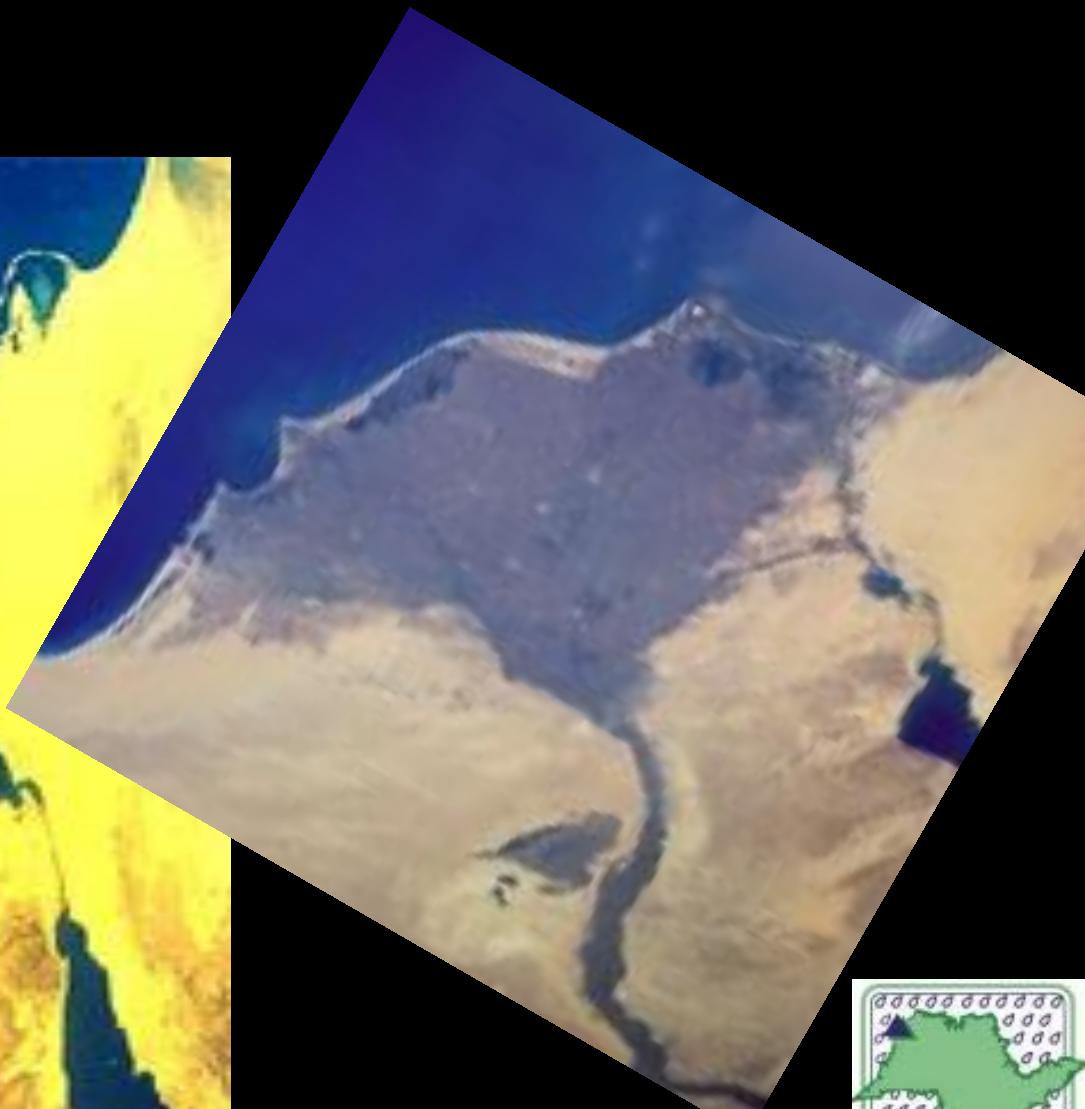
Altitude do ponto



**unesp**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

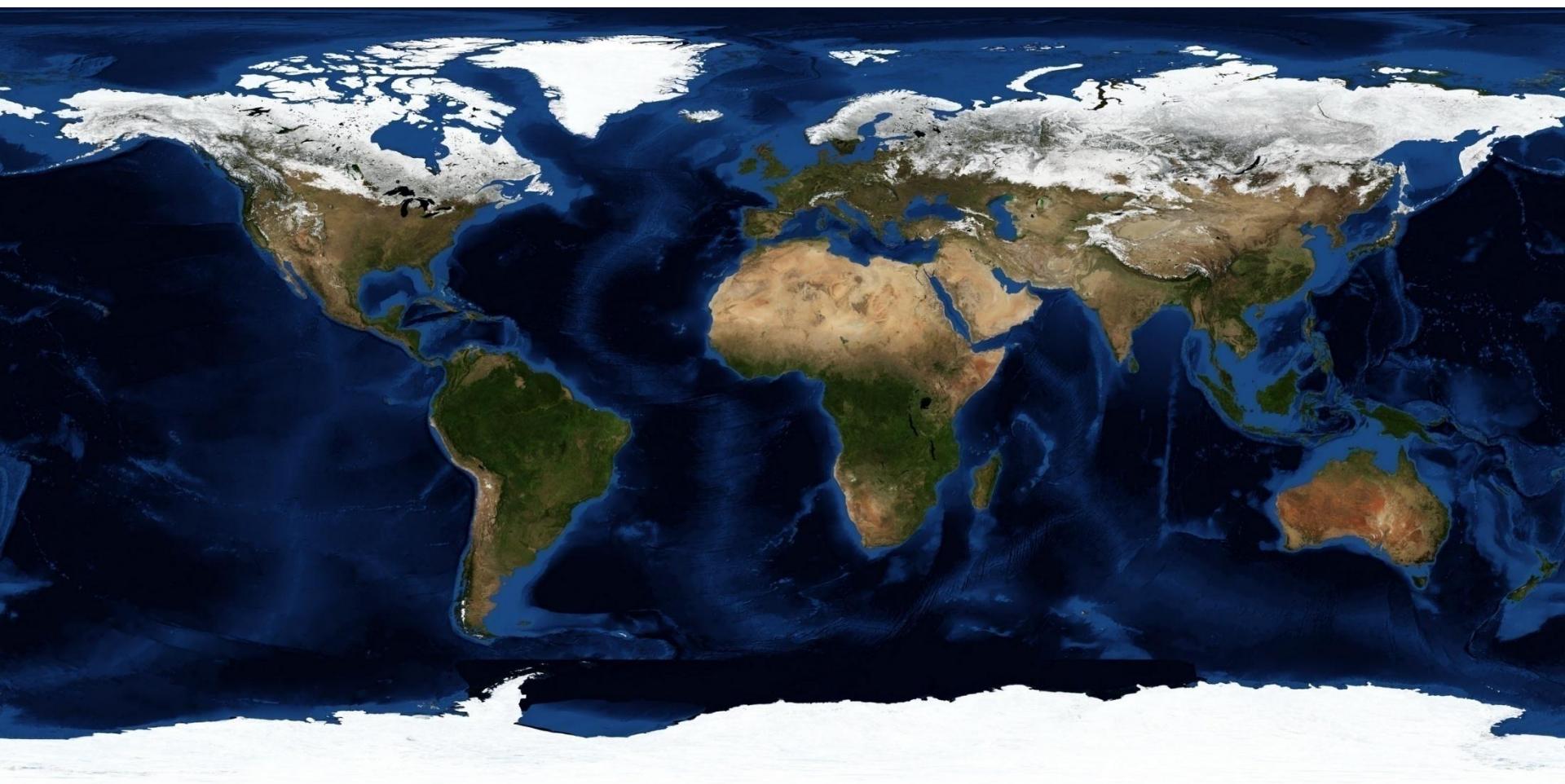
# A IRRIGAÇÃO NO MUNDO

## Delta do Rio Nilo



# PROJEÇÃO DA SUPERFÍCIE DA TERRA (NASA)

<http://www.portal-cifi.com/scifi/content/view/361/13>



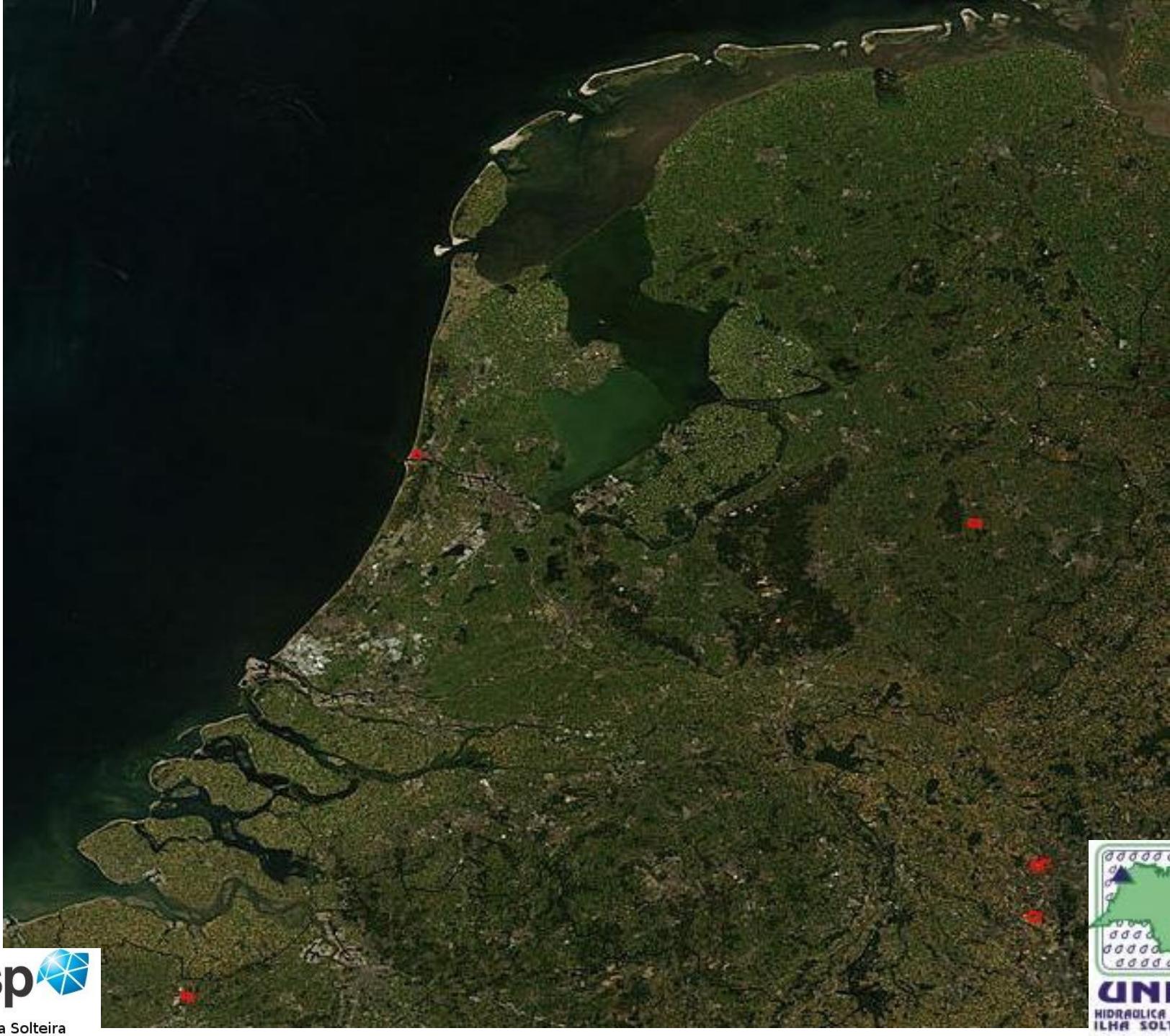


**ESPAÑA**

# **CULTIVO PROTEGIDO EM ALMERÍA (NASA/VISIBLE EARTH)**







# **IRRIGAÇÃO: APLICAÇÃO ARTIFICIAL DA ÁGUA OU CONJUNTO DE AÇÕES E CONHECIMENTO ECLÉTICO?**

# O QUE É IRRIGAÇÃO?

---

- É a técnica de aplicação artificial de água que se utiliza para repor a água consumida pelas plantas no processo de transpiração - evaporação, comumente chamado de evapotranspiração

# O QUE É IRRIGAÇÃO?

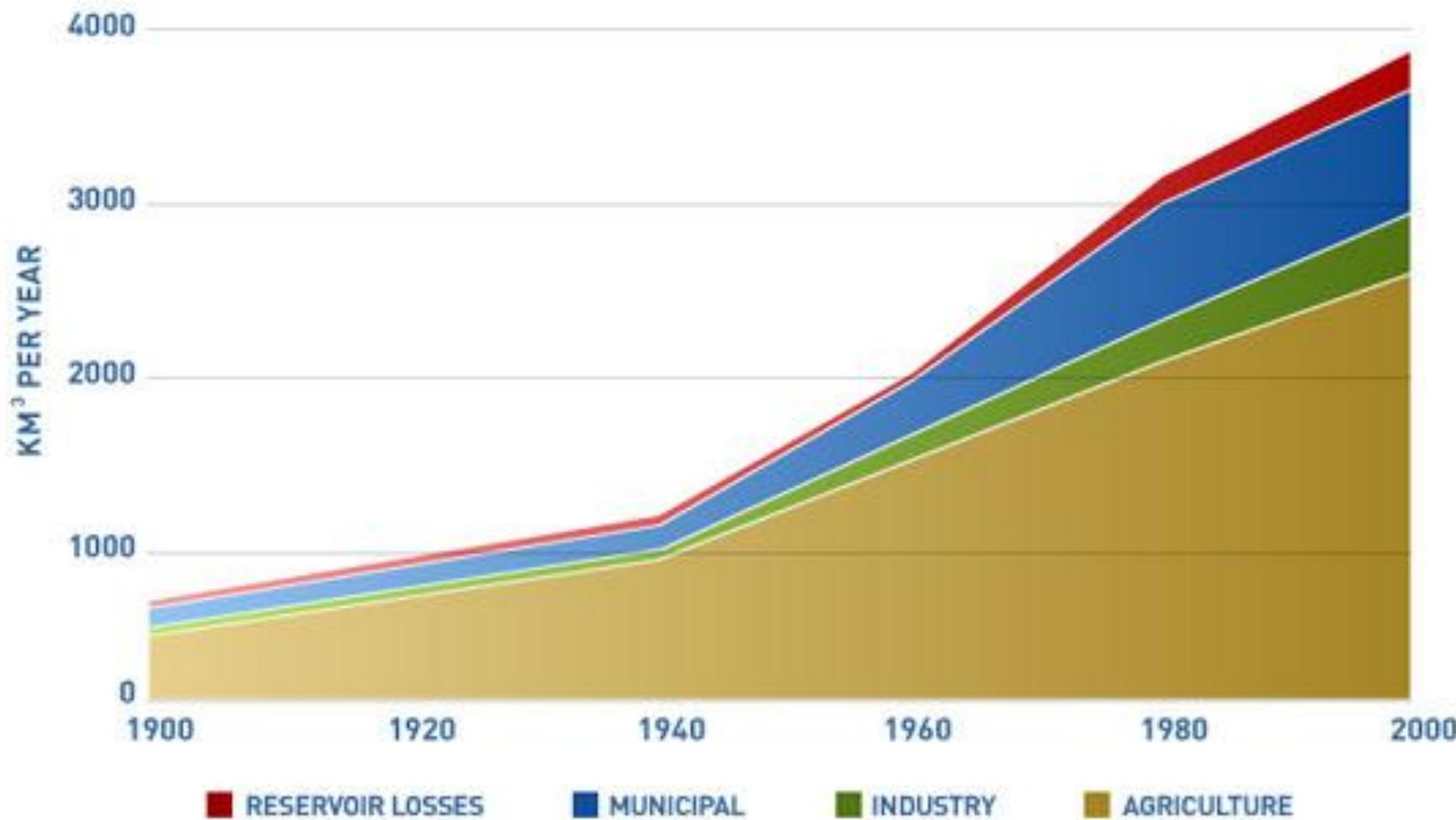
---

**IRRIGAÇÃO**  
conjunto de ações e conhecimento eclético

- Escolha da semente até a regulagem da colheitadeira ou cuidados pós-colheita
- Doenças: Gênero Sclerotinia. Ataques em 360 espécies de plantas, em 225 gêneros e 64 famílias botânicas. Leguminosas e solanáceas. Em pivô: feijão, ervilha e tomate. EXCESSO DE ÁGUA
- Manejo da irrigação: desde simples turnos de rega até sistemas mais complexos que envolvem o levantamento das condições atmosféricas e das condições físico-hídricas do solo. Todo o complexo solo – planta – atmosfera
- Manejo da irrigação: o grande desafio
- Genética, adubo e água: insumos que aumentam a produção

# A IRRIGAÇÃO NO MUNDO

## ESTIMATED WORLD WATER USE



<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm>

# A IRRIGAÇÃO NO MUNDO

EA DE HIDRÁULICA EI... FAO - Water Developme... AQUASTAT - FAO's Infor... AQUASTAT

/water/aquastat/main/index.stm

Ver Tv Online Gratis ... Remote Sensing and... Watershed Technol... USGS Water Data In... SNIRH Learning Engl

 aquastat

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS  
helping to build a world without hunger 

AQUASTAT FAO-Water Land & Water FAO Home  
FAO's Information System on Water and Agriculture

Français Español



AQUASTAT Home  
Databases  
Countries and regions  
Climate info tool  
Water resources  
Agricultural water use  
Global irrigation map  
Maps and tables  
Publications and links  
Glossary

AQUASTAT

AQUASTAT is FAO's global information system on water and agriculture, developed by the Land and Water Division. The main mandate of the programme is to collect, analyze and disseminate information on water resources, water uses, and agricultural water management with an emphasis on countries in Africa, Asia, Latin America and the Caribbean. This allows interested users to find comprehensive and regularly updated information at global, regional, and national levels.

All AQUASTAT products can be found using the left navigation menu. Shortcuts to our most popular programme areas containing country-level information are presented below for ease of use:

Main database Main AQUASTAT country database 

Country profiles Brazil (E)   

Fact sheets --- Select a Country ---   

Water balance sheets --- Select a Country ---   

Sub-national irrigation --- Select a Country ---   

Dams database Dams and reservoirs in Africa 

Global maps Thematic maps 

MDG water indicator Millenium Development Goal Indicator 7.5 

<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm>

# A IRRIGAÇÃO NO MUNDO EM 2000

	Recursos Hídricos Renováveis - Total (km <sup>3</sup> )	Necessidades de Água para Irrigação (km <sup>3</sup> )	Eficiência Uso da Água (%)	Água retirada para a agricultura (km <sup>3</sup> )	Água retirada como porcentagem dos recursos naturais renováveis	Área Irrigada (milhões de hectares)
India	1896,66	303,24	54%	558,39	29%	54,800
China	2.829.569	153,9	36%	426,85	15%	54,402
Estados Unidos						22,400
Paquistão	222,67	72,14	44%	162,65	73%	18,090
Irã	137,51	21,06	32%	66,23	48%	7,500
México	457,222	18,53	31%	60,34	13%	6,500
Tailândia	409,944	24,83	30%	82,75	20%	4,998
Indonésia	2838	21,49	28%	75,6	3%	4,815
Bangladeschi	1.210.644	19,09	25%	76,35	6%	4,187
Espanha						3,655
Iraque	75,42	11,2	28%	39,38	52%	3,525
Egito	58,3	28,43	53%	53,85	92%	3,291
Vietnam	891,21	15,18	31%	48,62	5%	3,000
<b>Brazil</b>	<b>8233</b>	<b>6,21</b>	<b>17%</b>	<b>36,63</b>	<b>0%</b>	<b>2,910</b>
Afeganistão	65	8,78	38%	22,84	35%	2,386
Austrália						2,385
França						2,100
Chile	922	1,59	20%	7,97	1%	1,800
Arábia Saudita	2,4	6,68	43%	15,42	643%	1,620
Argentina	814	3,43	16%	21,52	3%	1,561
Colômbia	2132	1,23	25%	4,92	0%	,850
Canadá						,720
Venezuela	1233,17	1,24	31%	3,97	0%	0,575
Líbia	0,6	2,56	60%	4,27	712%	0,470
Israel						,194
Uruguai	139	0,66	22%	3,03	2%	0,180
Líbano	4,407	0,37	40%	0,92	21%	0,104
Jordânia	0,88	0,29	39%	0,76	86%	0,075

Fonte: FAO (2003). [http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/water\\_use/irrwatuse.htm](http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/water_use/irrwatuse.htm)

# A IRRIGAÇÃO NO BRASIL

---

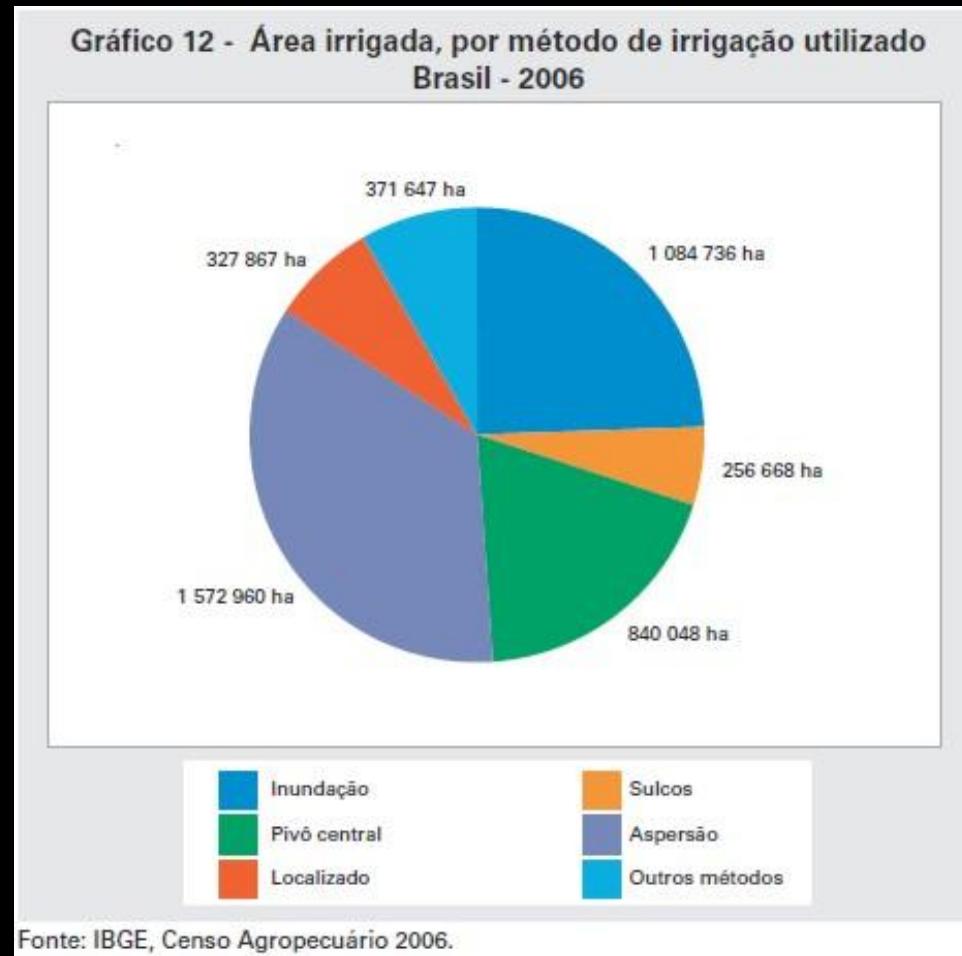
- Meados do Século XIX, no nordeste: irrigação por gravidade no Vale do Rio de Contas, no sopé da Chapada Diamantina, hoje município de Livramento de Brumado - BA
- Século XX, até a década de 30: praticamente desconhecida, limitando-se seu uso a pequenas áreas isoladas
  - ↳ Expansão significativa: arroz no RS, pela iniciativa privada
  - ↳ Ação governamental: NE, através da SUVALE, DNCOS, SUDENE e mais recentemente CODEVASF, entre outras
    - ↳ Governo Sarney (1986-90): Ministério da Irrigação. PRONI e PROINE. Meta de 3 milhões de hectares e 72 milhões de toneladas de grãos na safra 88/89. Investimentos em infra-estrutura, irrigação (equipamentos) e treinamento
    - ↳ Governo Collor/Itamar: BNDES e SUDENE
    - ↳ Governo FHC: BNDES e Bancada Ruralista. TJLP. PROFRUTA. FINAME

# IRRIGAÇÃO NO BRASIL

119 X 30 milhões de hectares

4,45  
milhões de  
hectares

Fonte: IBGE



# POTENCIAL DO BRASIL PARA AGRICULTURA IRRIGADA

# ESTADO DE SÃO PAULO



O Estado de São Paulo contava com **27.862 propriedades** com sistemas que irrigavam 770.011 hectares (em média 27,6 hectares irrigados por propriedade), com os seguintes sistemas:

- Inundação: 10.262 hectares em 474 propriedades
- Sulcos: 8.871 hectares em 800 propriedades
- Pivô central: 194.238 hectares em 741 propriedades
- Aspersão: 409.020 hectares em 14.395 propriedades
- Localizada: 71.418 hectares em 5.055 propriedades
- Outras irrigações: 76.196 hectares em 7.281 propriedades



# IRRIGAÇÃO NO BRASIL

## 119 X 30 X 4,45 milhões de hectares

Aumento anual de apenas 130 mil hectares da área irrigada e considerando um potencial de terras aptas à irrigação de 30 milhões de hectares, e mantido este ritmo de crescimento, levaríamos apenas **196 anos** para esgotar nossas potencialidades.

Alunos e *stakeholders* da agricultura irrigada, como que:

- garantimos produtividades elevadas,
- irrigação é considerada uma das ações mitigadoras ao aquecimento global,
- tem ação agregadora da economia, entre outras

**BEM VINDOS à um mundo de oportunidades!**



# PRAIA DO PRESÍDIO - AQUIRAZ - CE



**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

**unesp** 

© 2010 MapLink/Tele Atlas

Image © 2010 DigitalGlobe

© 2010 Europa Technologies

3°55'37.28"S 38°19'40.44"O elev 0 m

2009 Google

Altitude do ponto de visão 1.48 km

# PRAIA DO PRESÍDIO - AQUIRAZ - CE



**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP



# AQUIRAZ RIVIERA- CE





Google Earth

File Edit View Tools Add Help

Search

Fly To Find Businesses Directions

e.g., 1600 Pennsylvania Ave, 20006

Places

- My Places
- Braz
- Estação Ilha Solteira
- Estação Marinópolis
- Falta de APP
- Coqueiro Pista
- Cruzamento da Pista
- Coqueiro Foz
- Okuma Fernandópolis
- Tratamento de agua - Fresno

Layers

View: Core

- Primary Database
- Terrain
- roads
- borders
- Populated Places

unesp

Campus de Ilha Solteira Magazine

Pointer 18°58'16.61" S 39°51'53.87" W

Streaming 100%

http://earth.google.com

2006 National Geographic Society  
2006 Europa Technologies  
Image © 2006 NASA  
Image © 2006 TerraMetrics

HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP



# CONSUMO DE ENERGIA PARA IRRIGAÇÃO

	<b>kW/hectare</b>	<b>Área Irrigada (ha)</b>
Pivô Central	1,84	617500
Convencional	2,21	400000
Carretel Enrolador	2,6	280000
Localizada	1,32	185000
<b>TOTAL</b>		<b>1482500</b>

Consumo total = 3.231 GWh  
0,865% da energia gerada no Brasil (ABIMAQ/CSEI (2001))

SANEAMENTO: setor consume 3,0% da energia  
gerada no Brasil (FAPESP 2009)

# IRRIGAÇÃO NO CONTEXTO CURRICULAR

# **IRRIGAÇÃO: APLICAÇÃO ARTIFICIAL DA ÁGUA OU CONJUNTO DE AÇÕES E CONHECIMENTO ECLÉTICO?**

# IRRIGAÇÃO

OU

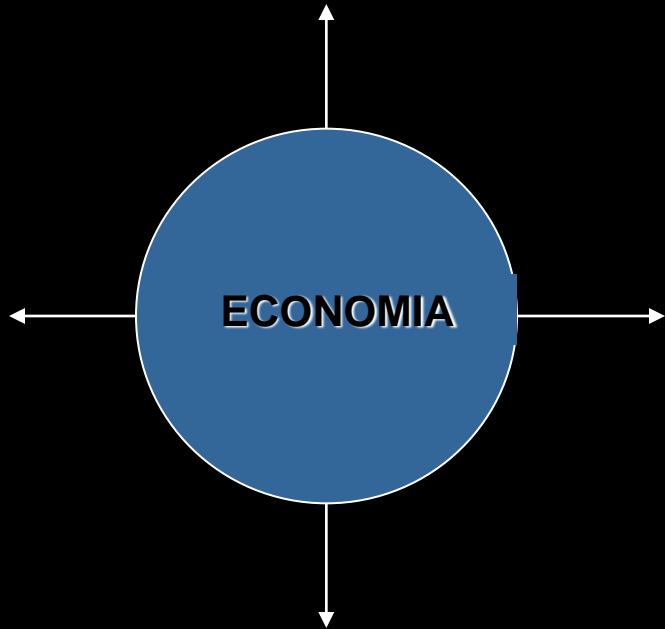
# AGRICULTURA IRRIGADA?

# **SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL**

**E**

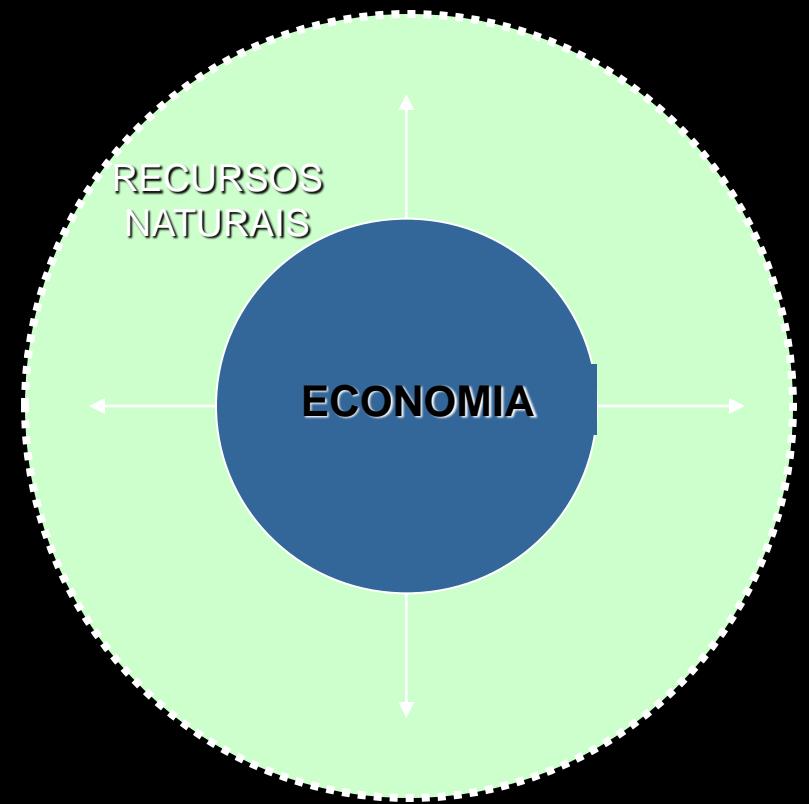
## **LEGISLAÇÃO RELATIVA AOS RECURSOS HÍDRICOS**

# SUSTENTABILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS



## CRESCIMENTO DA ECONOMIA DE FORMA AUTÔNOMA

- *Anti ambientalista*
- *Livre mercado*
- *Exploração dos RN*
- *Sustentabilidade muito frágil*



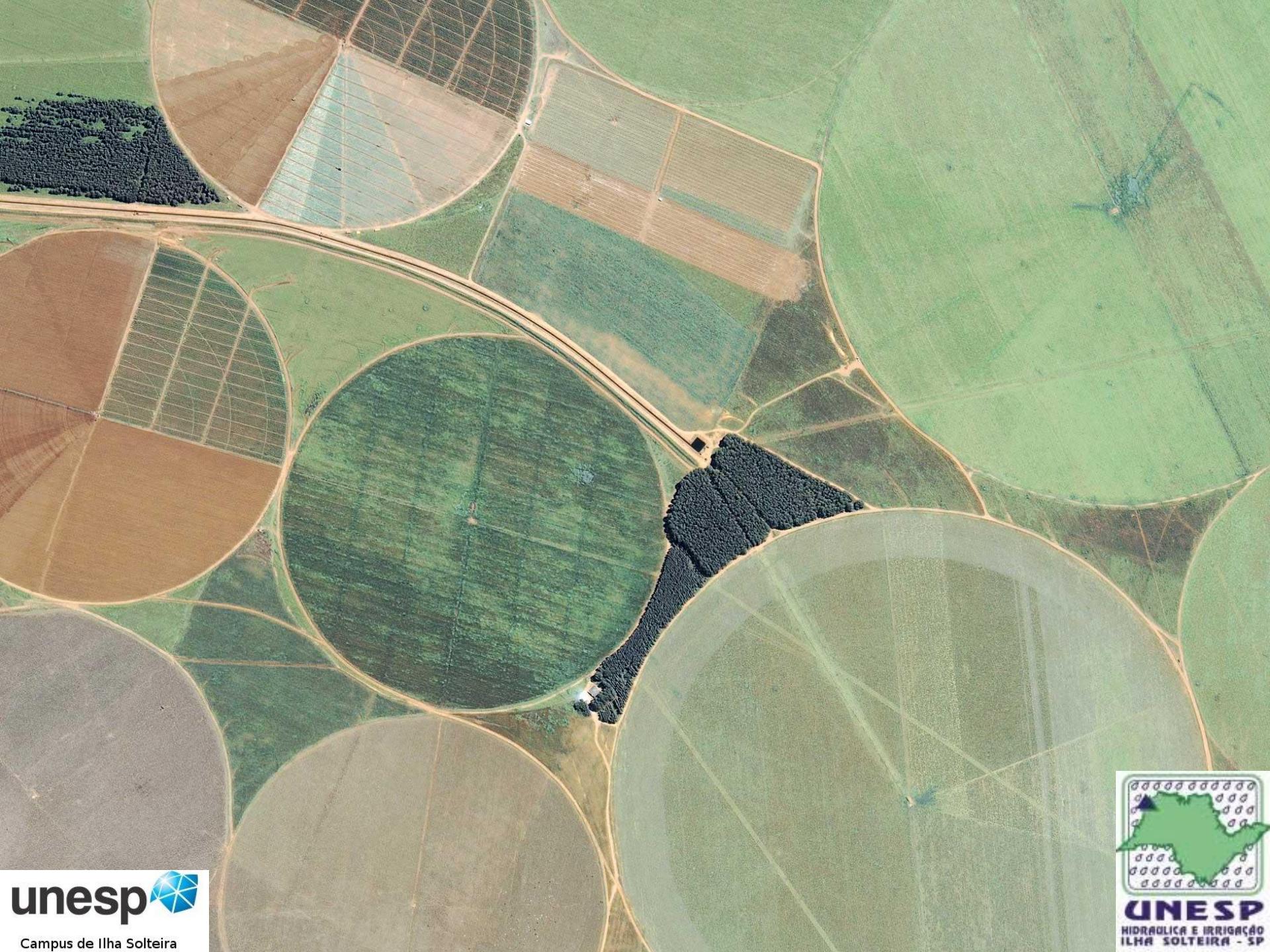
## CRESCIMENTO DA ECONOMIA RESTRITO PELO RECURSOS NATURAIS

- *Ambientalismo radical*
- *Conservação radical dos RN*
- *Sustentabilidade muito forte*

# RECURSOS HÍDRICOS



- Lei 9.433 de 8/01/1997 - Lei das Águas
- Lei 9.034 de 27/12/1994 - Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos – SP
- Legislação Ambiental - Instituto de Botânica
- Resolução CONAMA Nº 284, de 30 de agosto de 2001 - Dispõe sobre o licenciamento de empreendimentos de irrigação



# RIO FEIO OU AGUAPEÍ

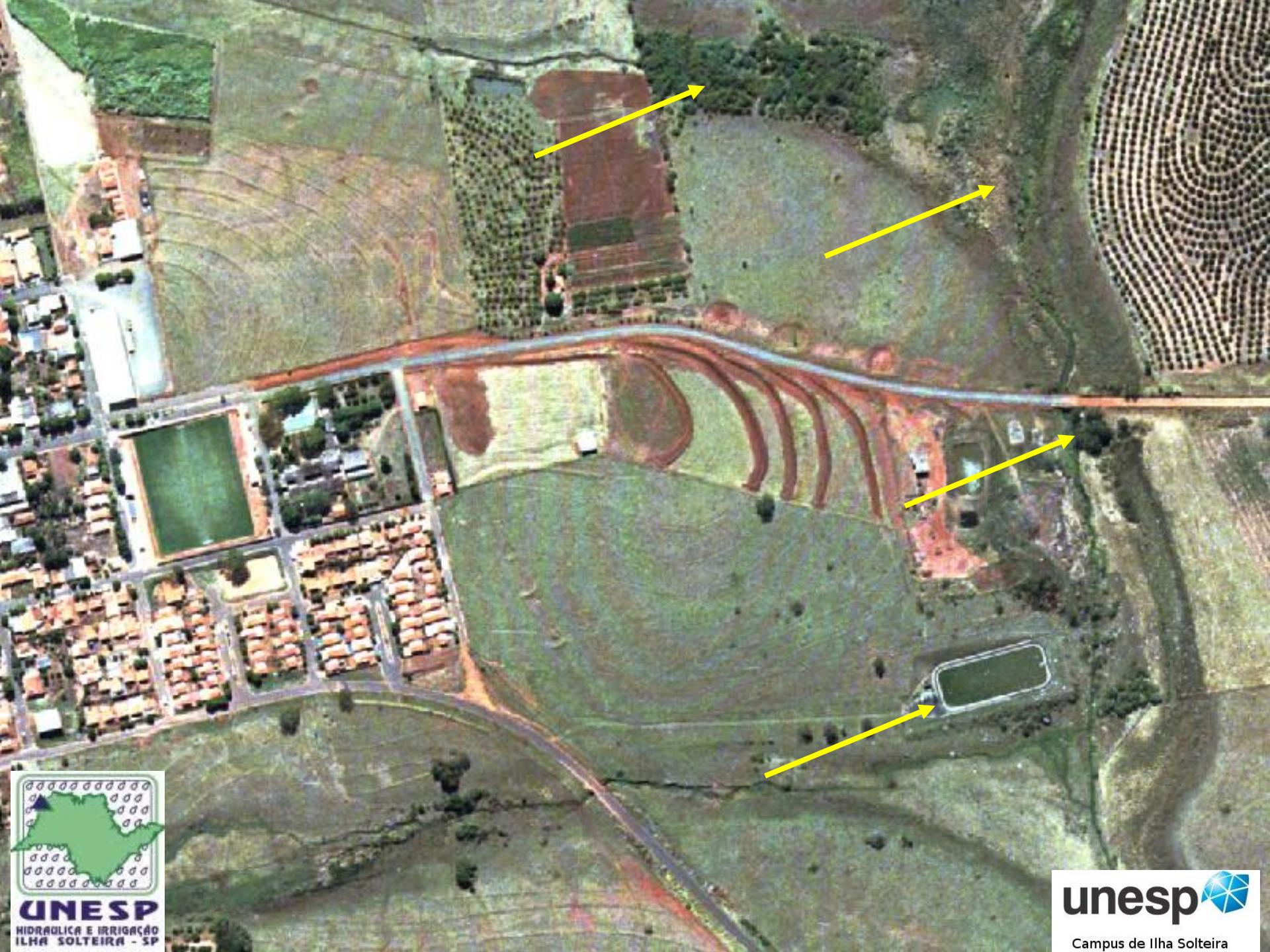


17 7 2004



**UNESP**

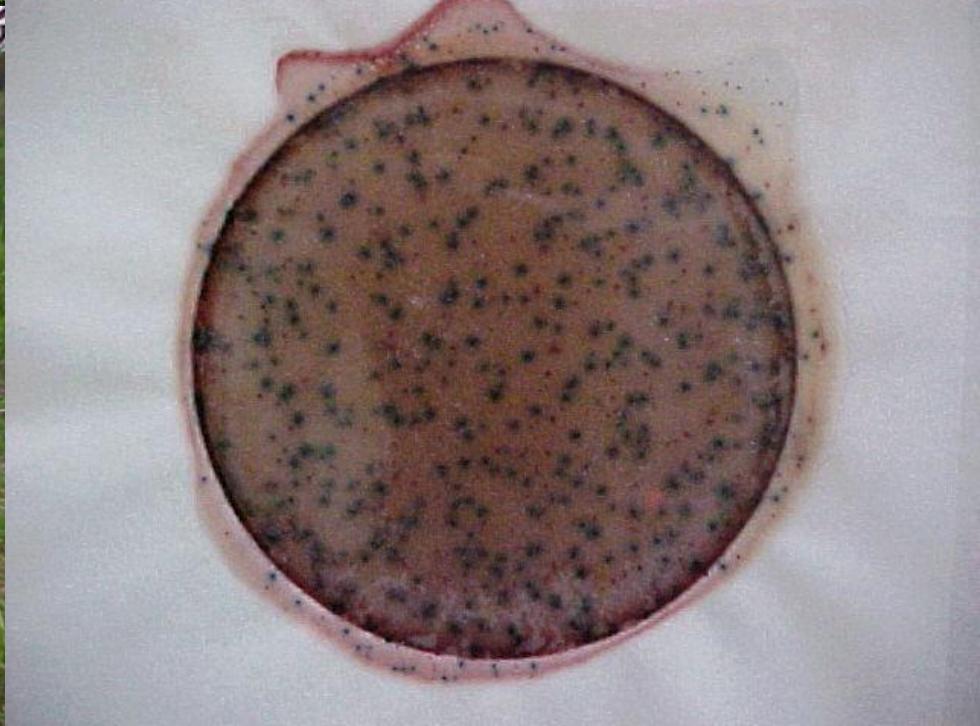
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP



**unesp**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

**unesp**   
Campus de Ilha Solteira



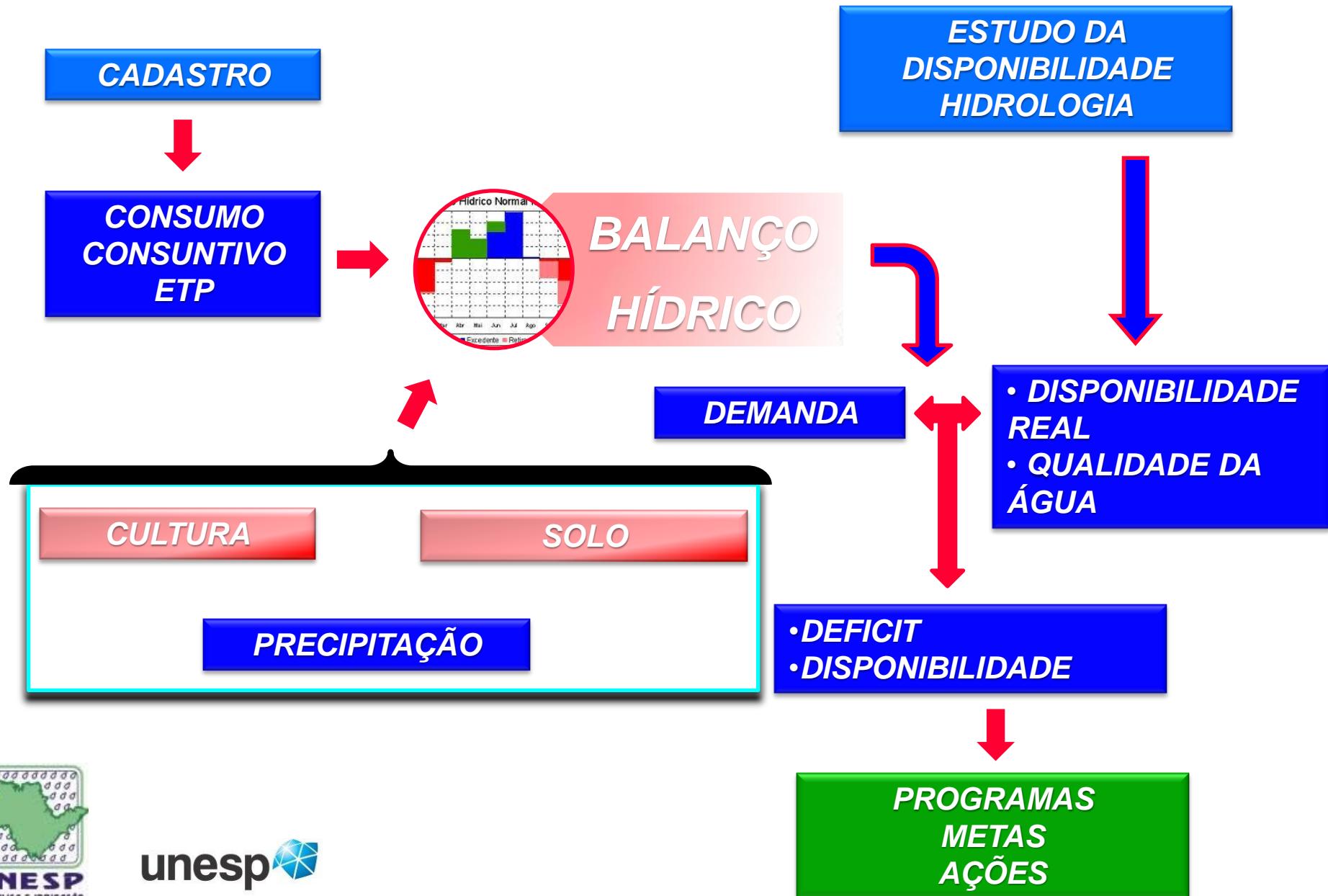


# AGRICULTURA IRRIGADA

- 1. POR QUE IRRIGAR?**
- 2. ONDE IRRIGAR?**
- 3. O QUE IRRIGAR?**
- 4. COM QUE ÁGUA IRRIGAR?**  
Disponibilidade e Qualidade
- 5. COMO IRRIGAR?**
- 6. QUANTO E QUANDO IRRIGAR?**



# PLANEJANDO A IRRIGAÇÃO





**The  
Water  
Footprint  
Assessment  
Manual**  
*Setting the Global Standard*

Ajay Y. Hoekstra,  
Ashok K. Chapagain,  
Maite M. Aldaya and  
Mesfin M. Mekonnen

<http://www.waterfootprint.org>

<http://www.waterfootprint.org/downloads/TheWaterFootprintAssessmentManual.pdf>

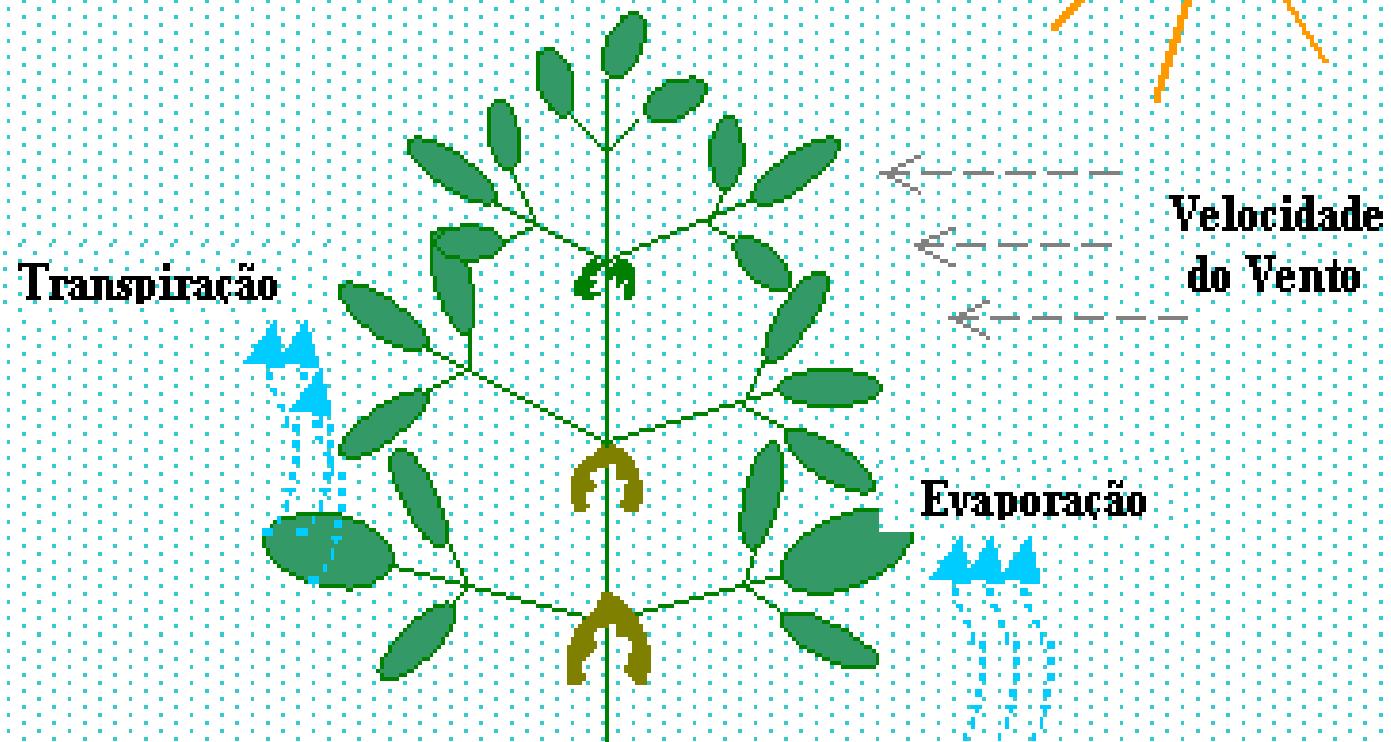


# POR QUE IRRIGAR?

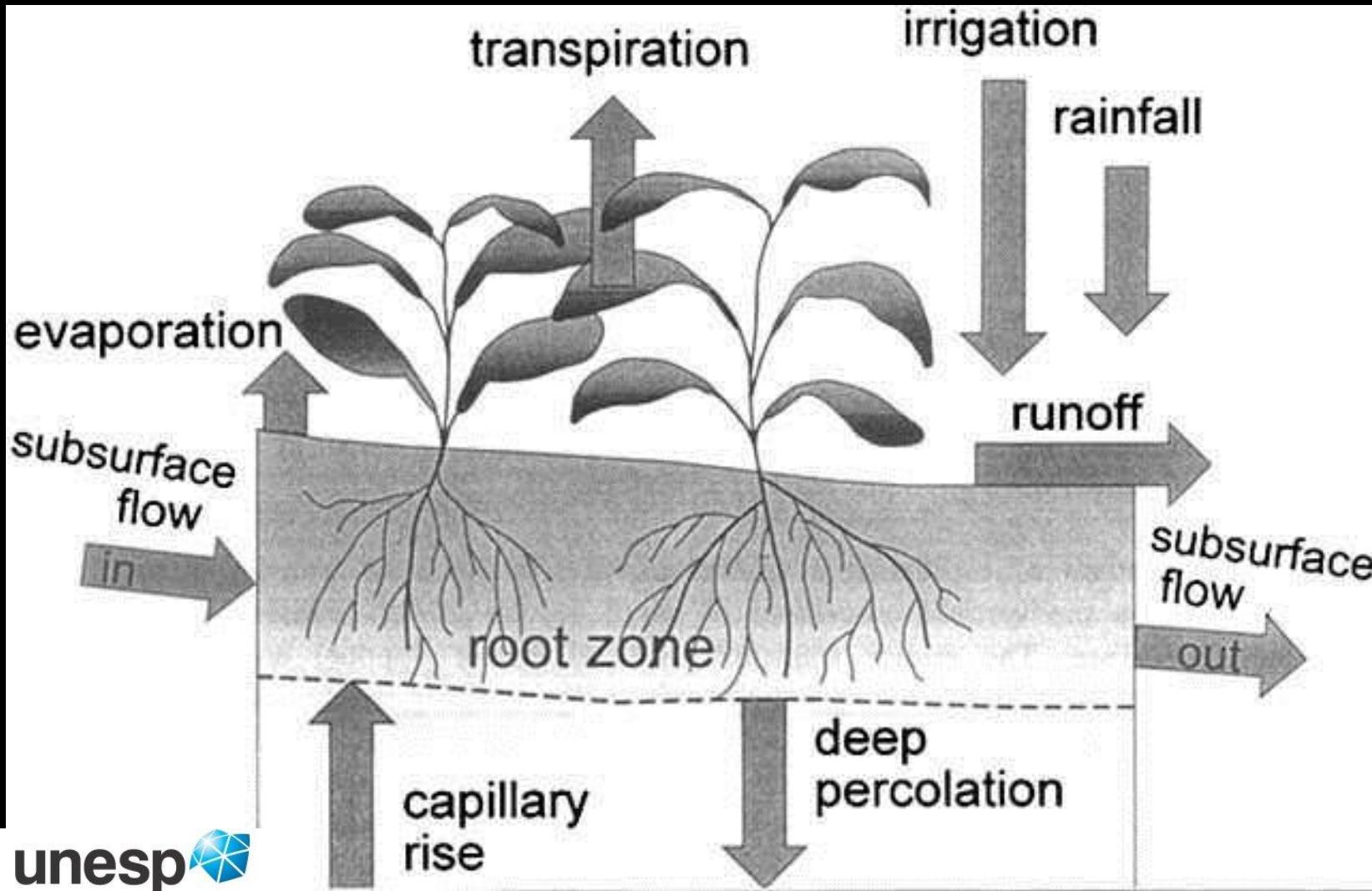


# EVAPOTRANSPIRAÇÃO

Radiação  
Solar



# POR QUE IRRIGAR?



**UNESP**

HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

# CONSUMO DE ÁGUA PELAS PLANTAS



## EVAPOTRANSPIRAÇÃO



### EVAPORAÇÃO



### TRANSPIRAÇÃO

YOU TUBE - Pivô de Irrigação Central - Fazenda da Garoa

<http://www.youtube.com/watch?v=sRG6hPzWELI>



**UNESP**

HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

# COMENTÁRIOS (16/08/2009)



- Arialba1 (1 mês atrás)

Neste vídeo fica claro que desperdício de água é mesmo muito grande na agricultura.

Por isso países como a China, preferem usar a pouca água que tem nas indústrias.

Os agricultores deveriam buscar alternativas para minimizar? O alto consumo de água em suas lavouras. Nós precisamos comer, mas muito mais beber.



- giordanopierezan (1 mês atrás)

vc sabia que não nenhum nexo o que falou né?

a água é parte absorvida pelas plantas e por elas mesmas transpiradas e parte retorna ao lençol freático e, por fluxo? subterrâneo volta ao lago de onde foi tirada ou outro dreno de bacia hidráulica.

- patrickkgroseli (3 semanas atrás)

Muito? bom... Preciso falar mais alguma coisa?

# CONSUMO DE ÁGUA PARA AGRICULTURA

Mínimo de 50 litros/dia

Confortável: 200 litros/dia



- 1,0 kg de arroz = 1.910 litros
- 1,0 kg de frango = 3.500 litros
- 1,0 kg de milho = 570 litros

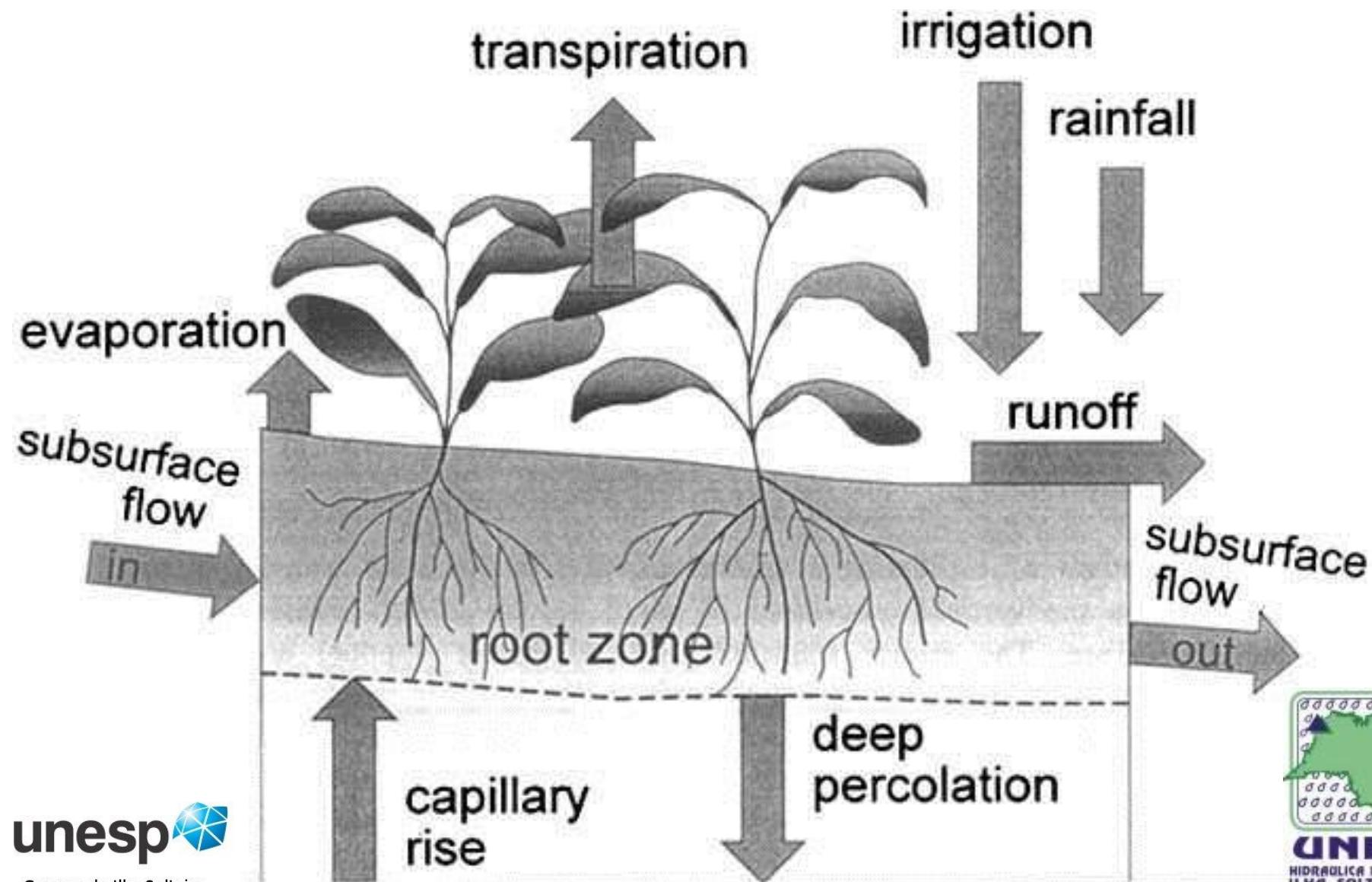
## Pivô central (70 hectares)

⊗ 5,0mm/dia = 50.000 litros/dia.hectare

= 3.500.000 litros/dia

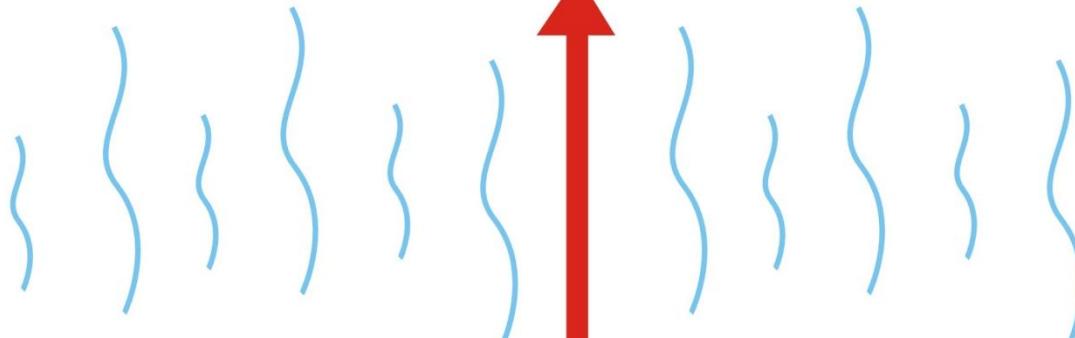
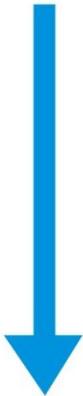
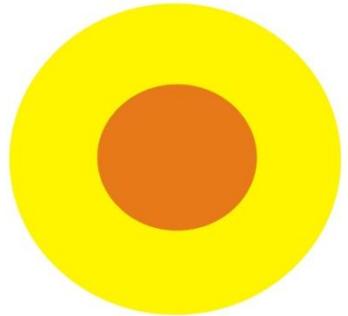
= População de 17.500 pessoas

# ÁGUA

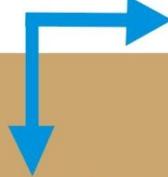


**CHUVA**

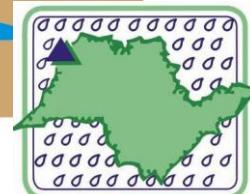
**EVAPOTRANSPIRAÇÃO**



**ESCOAMENTO SUPERFICIAL**

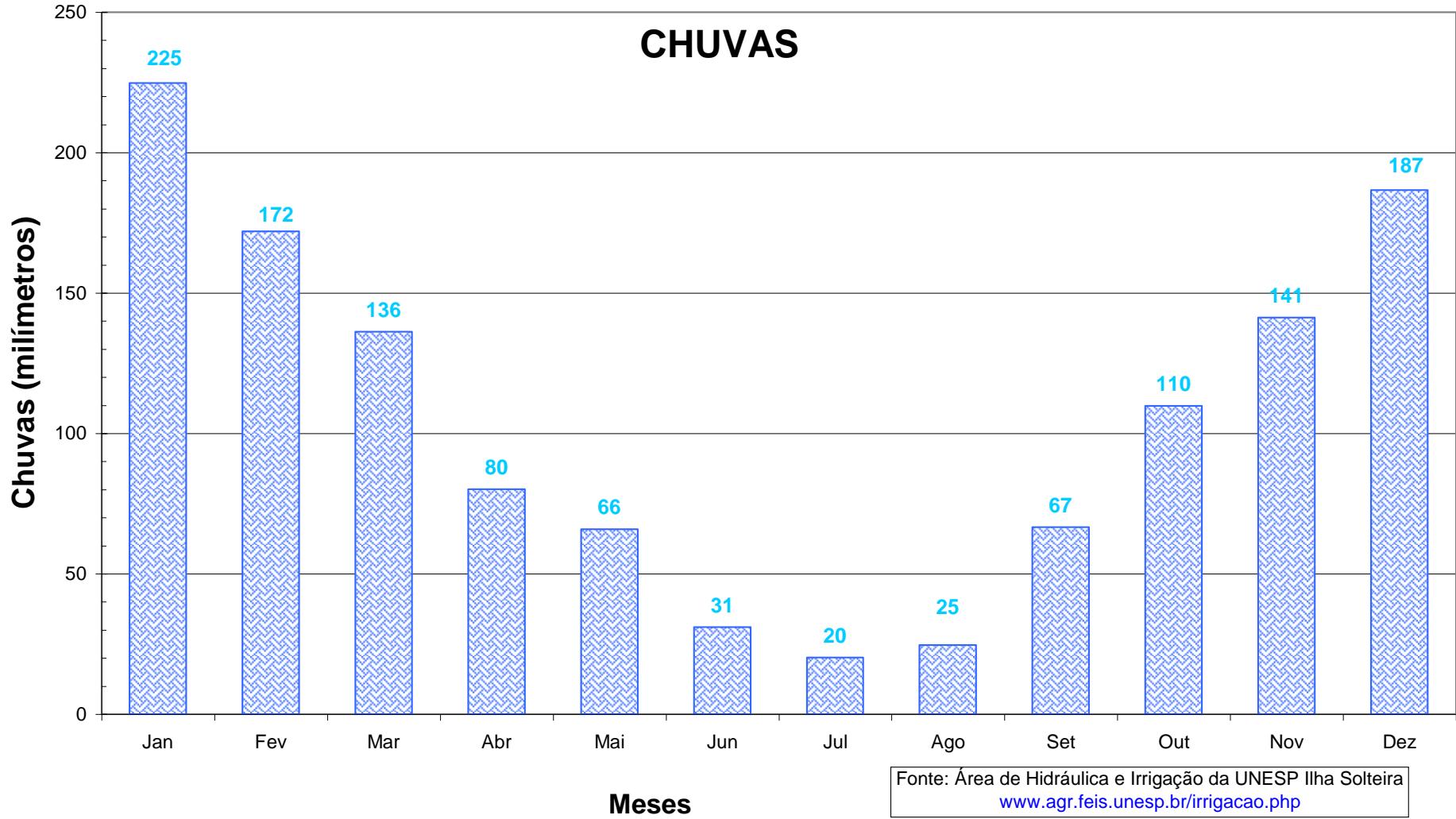


**INFILTRAÇÃO**



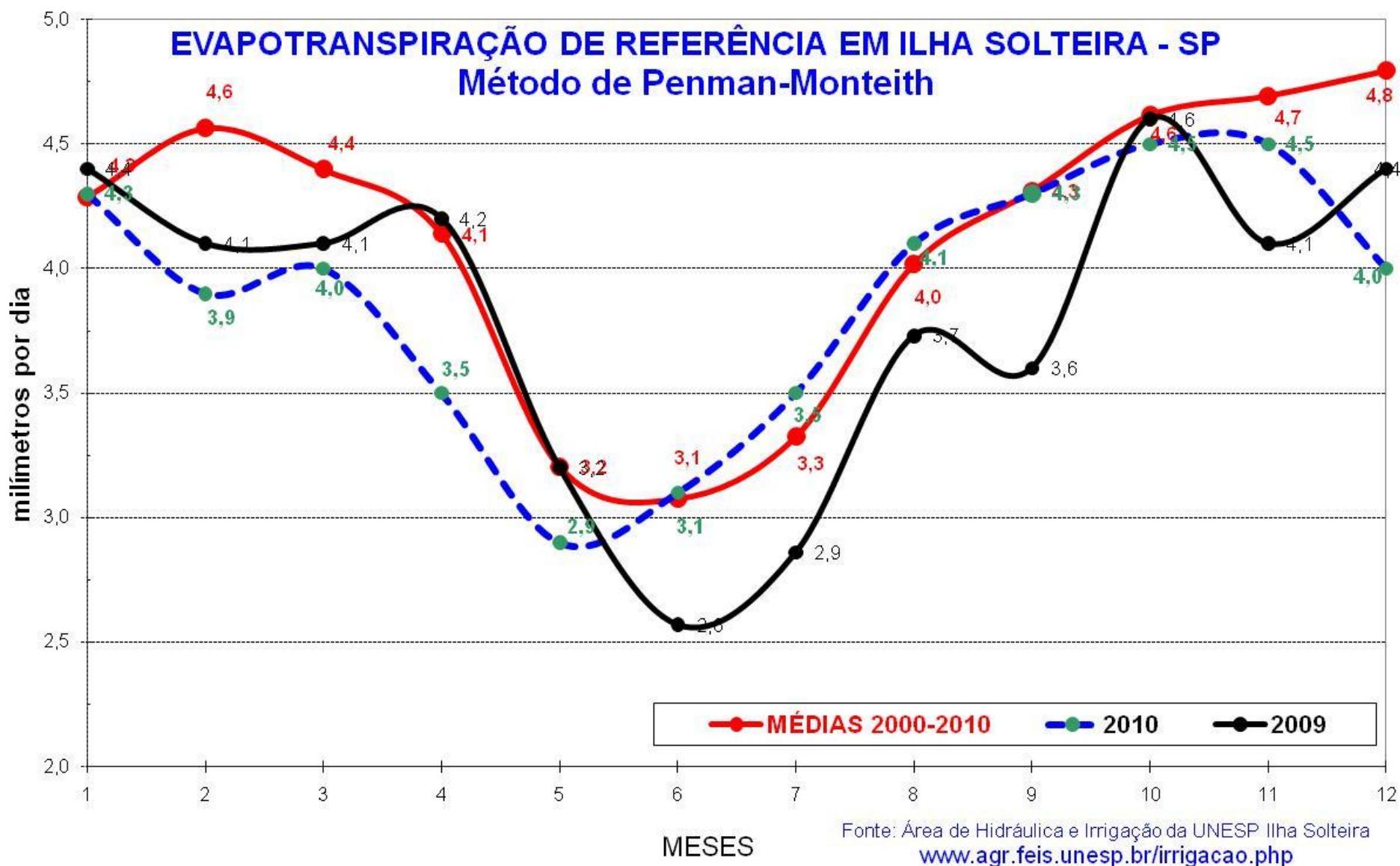
**UNESP**

HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP



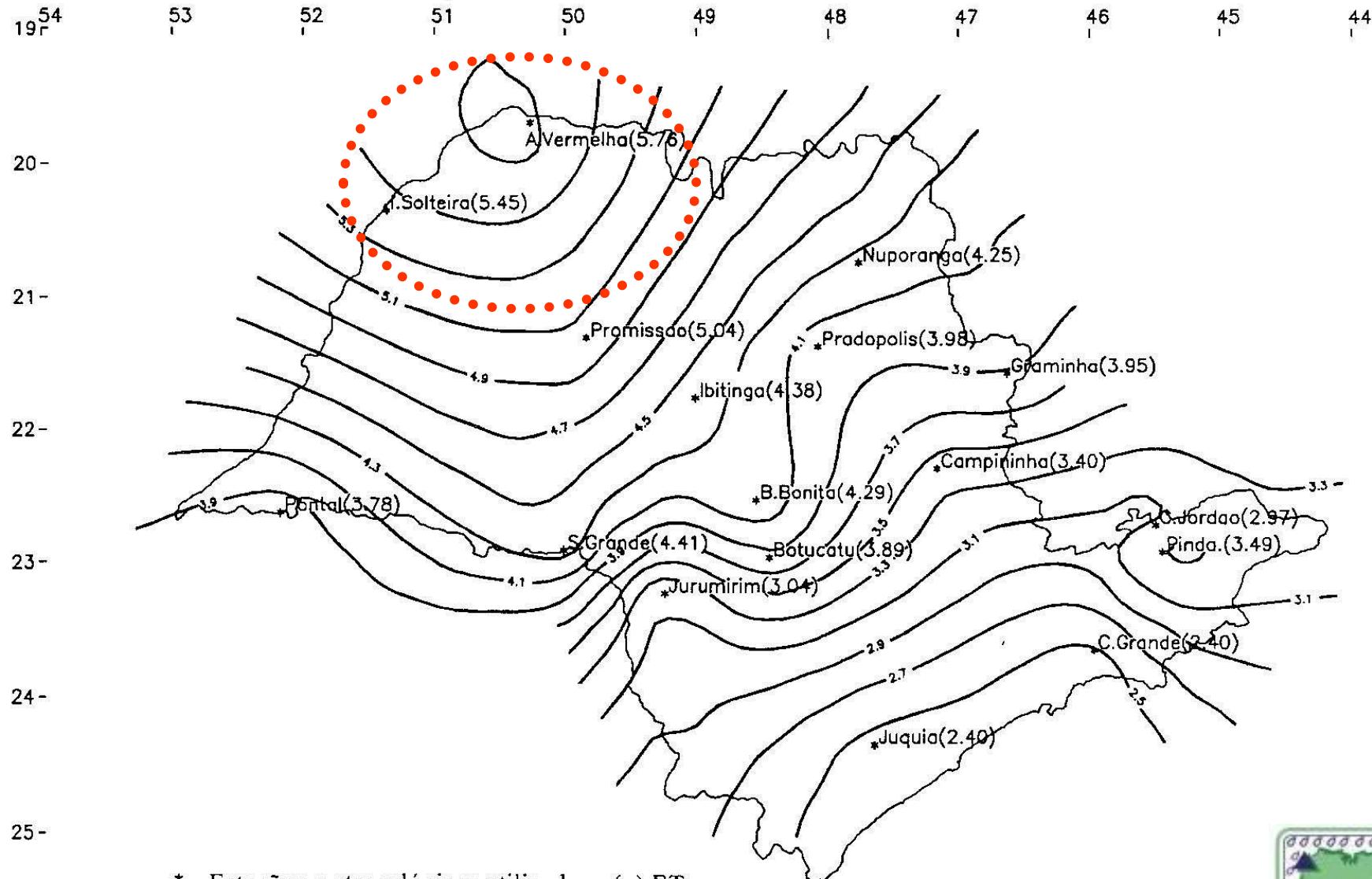
# EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA EM ILHA SOLTEIRA - SP

## Método de Penman-Monteith



Fonte: Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira  
[www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php](http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php)

# EVAPOTRANSPIRAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO - AGOSTO



\* - Estações meteorológicas utilizadas - ( ) ETo







<http://clima.feis.unesp.br>



UNESP

HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp 

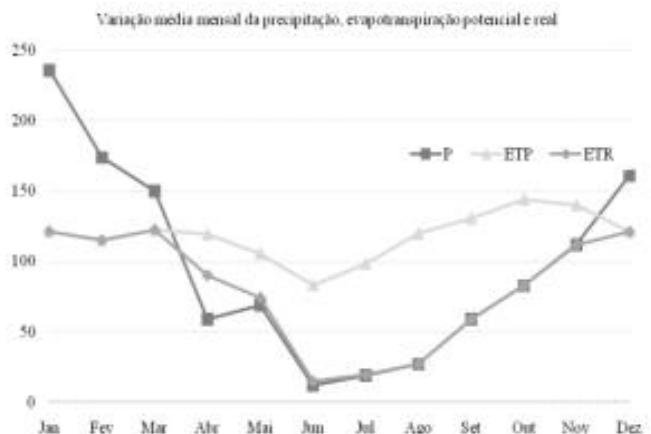
## Campus de Ilha Solteira

Junqueirópolis

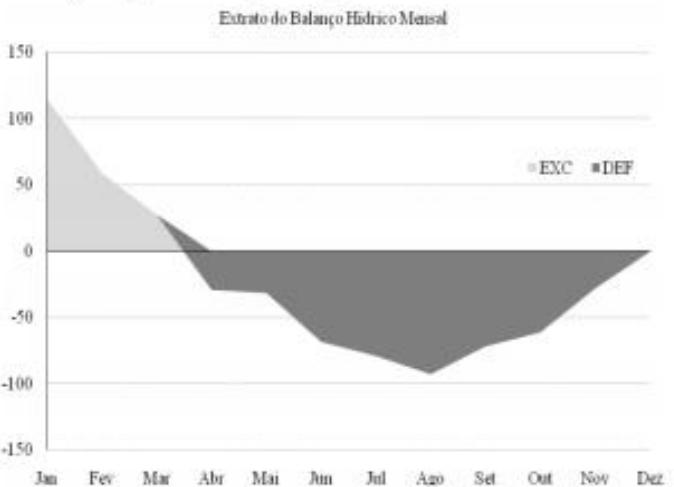
Dados cartográficos ©2012 Google  
Promissão

## REGIÃO DE MARINGÁ ILHA SOLTEIRA - SP

## BALANÇO HÍDRICO COMO FERRAMENTA AO PLANEJAMENTO AGROPECUÁRIO PARA A REGIÃO DE MARINÓPOLIS, NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO



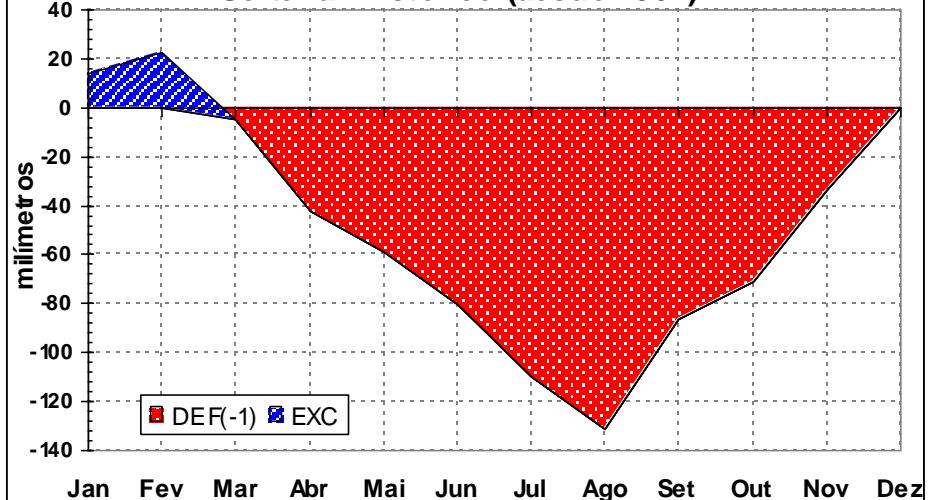
**Figura 1.** Variação dos dados mensais meteorológicos de precipitação (P), evapotranspiração potencial (ETP) e evapotranspiração real (ETR)



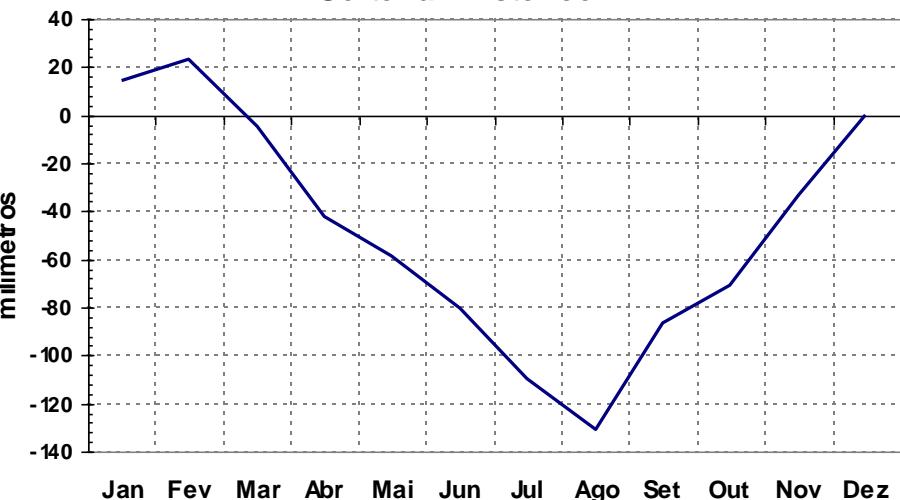
**Figura 2.** Extrato do balanço hídrico mensal

# BALANÇO HÍDRICO DE ILHA SOLTEIRA

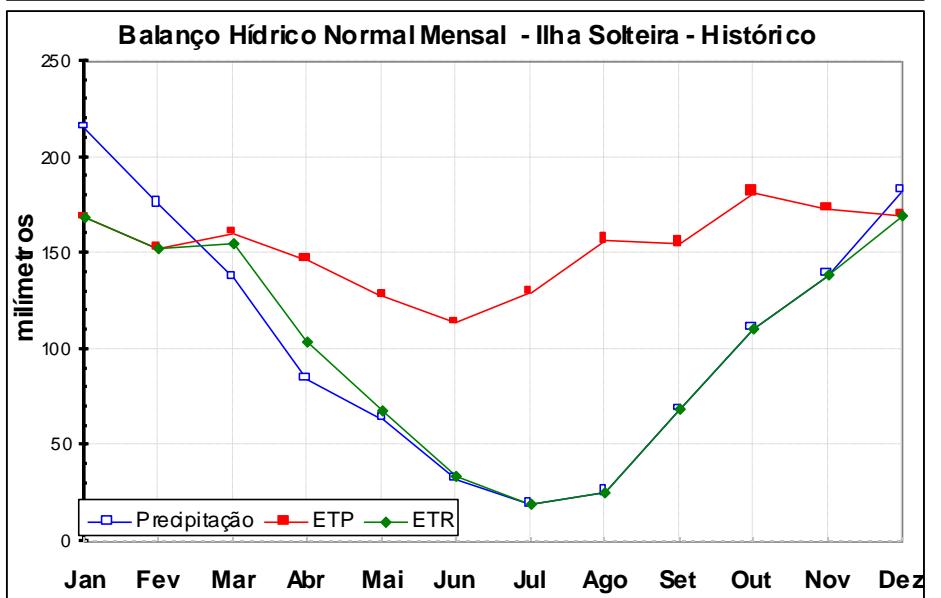
Extrato do Balanço Hídrico Mensal - Ilha Solteira - Histórico (desde 1967)



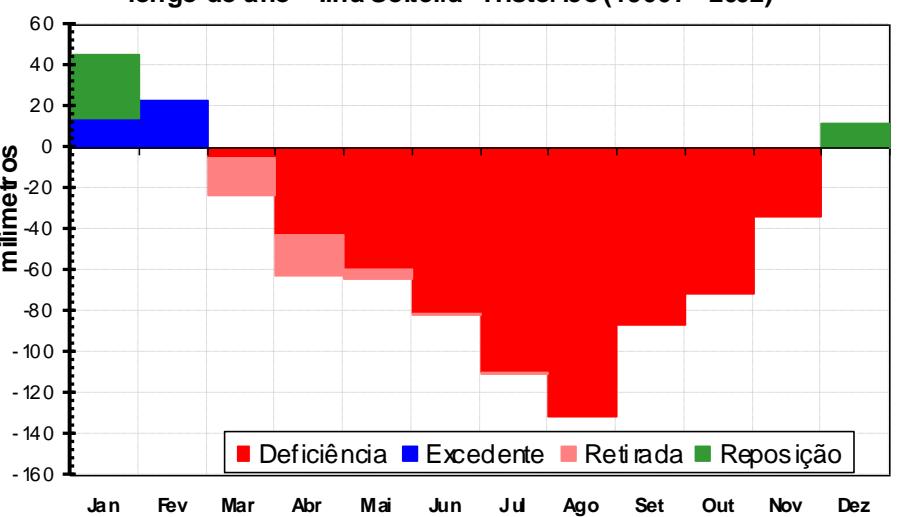
Extrato do Balanço Hídrico Mensal - Ilha Solteira - Histórico



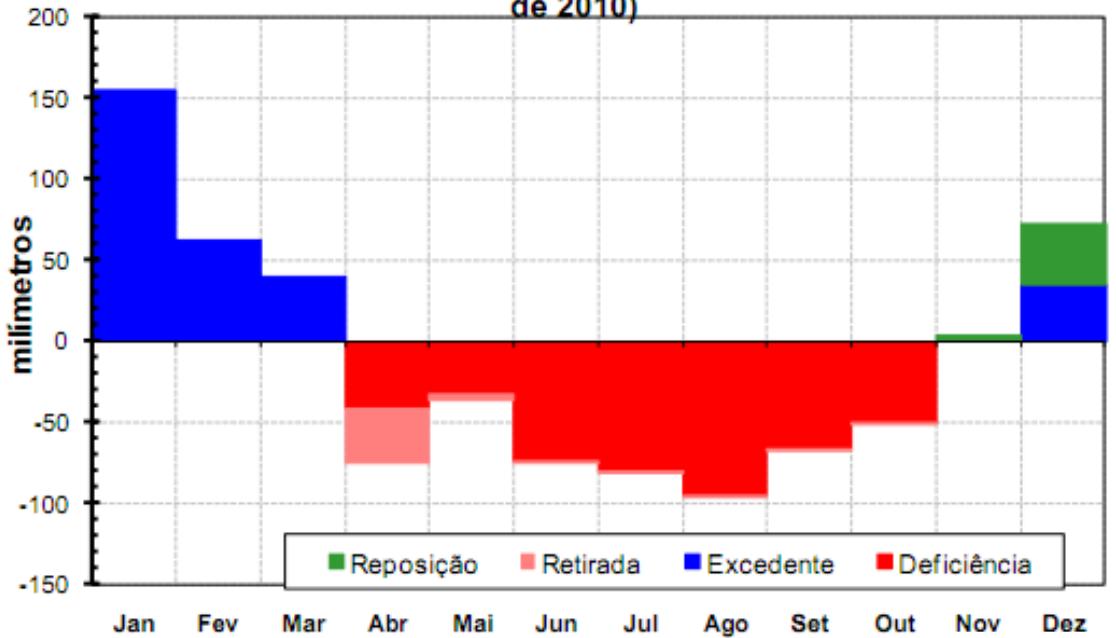
Balanço Hídrico Normal Mensal - Ilha Solteira - Histórico



Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição Hídrica ao longo do ano - Ilha Solteira - Histórico (19667 - 2002)

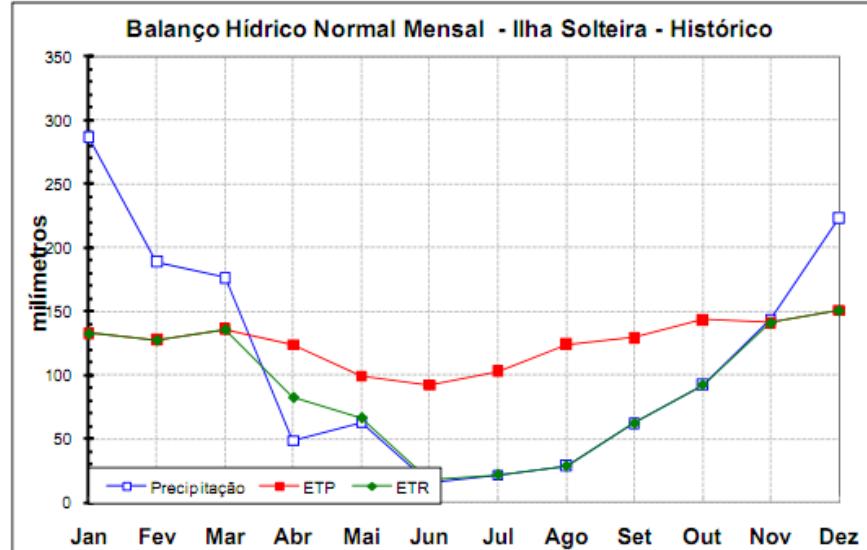


**Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição Hídrica ao longo do ano - Ilha Solteira - Histórico (2000 a setembro de 2010)**



**Figura 1.** Extrato do balanço hídrico mensal.

[http://www.agr.feis.unesp.br/  
pdf/conird2010\\_damiao.pdf](http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/conird2010_damiao.pdf)



**Figura 2.** Variação dos dados mensais meteorológicos de precipitação (P), evapotranspiração potencial (ETP) e evapotranspiração real (ETR).

# POR QUE IRRIGAR?



- **Seguro contra a seca**
- **Melhor qualidade do produto**
- **Colheita fora de época**
- **Otimização dos custos de produção**
- **Flexibilizacao da producao**



# AGRICULTURA IRRIGADA

Regina Célia de M. Pires<sup>1</sup>, Flávio B. Arruda<sup>1</sup>, Emílio Sakai<sup>3</sup>, Rinaldo de O. Calheiros<sup>4</sup>, Orivaldo Brunini<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agr., Doutora, Pesquisadora Científica, Instituto Agronômico - APTA, Centro de Ecofisiologia e Biofísica do Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Avenida Theodureto de Almeida Camargo, 1500; Caixa Postal 12; CEP: 13020-970 Campinas SP, rcmpires@iac.sp.gov.br

<sup>2</sup> Eng. Agr., PhD., Pesquisador Científico, IAC- APTA.

<sup>3</sup> Eng. Agr., Doutor, Pesquisador Científico, IAC- APTA.

<sup>4</sup> Eng. Agr., Doutor, Pesquisador Científico, IAC- APTA.

<sup>5</sup> Eng. Agr., Ph.D, Pesquisador Científico, IAC- APTA.

[http://www.dge.apta.sp.gov.br/publicacoes/T&IA/T&IAv1n1/Revista\\_Apta\\_Artigo\\_Agricultura.pdf](http://www.dge.apta.sp.gov.br/publicacoes/T&IA/T&IAv1n1/Revista_Apta_Artigo_Agricultura.pdf)

## RESUMO

Diante do cenário de disponibilidade e competição pelos recursos hídricos pelos diferentes setores da sociedade, a gestão do uso da água pela irrigação racional, econômica e ecologicamente sustentável é fundamental. Para tanto, todas as etapas envolvidas no processo têm importância, dentre elas: planejamento, projeto, seleção do método, instalação, operação e manutenção dos equipamentos no campo e o manejo da água. Apesar da grande quantidade de água demandada pela agricultura irrigada, há que se considerar que mais de 90% retorna ao ciclo hidrológico por transpiração. O uso da água pelas plantas se faz necessário para que estas realizem metabolismo para resultar em produção. A grande dependência dos processos fisiológicos e produtivos da planta da disponibilidade de água, aliada ao dinamismo na movimentação da água no sistema solo-planta-atmosfera, associados ao caráter incerto de chuvas e de perda de água para a atmosfera fazem com que seja necessário um monitoramento diário das condições de disponibilidade hídrica. O uso da água na irrigação deve atender à demanda das culturas de forma sustentável e, nas regiões onde ocorrem chuvas significativas, estas devem ser consideradas no processo de planejamento, gestão e manejo da água. É apresentada a necessidade de irrigações suplementares às chuvas para lâminas de irrigação de 10, 20, 30, 40 e 50 mm, para as regiões de Campinas, Manduri, Monte Alegre do Sul, Pindorama, Ribeirão Preto, SP.

**Palavras-chave:** irrigação, manejo da água, recursos hídricos, irrigação suplementar.



## Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação - CSEI

### Importância da irrigação no desenvolvimento do agronegócio

Profs. Responsáveis

Roberto Testelaf  
Edson Eiji Matsura  
João Luiz Cardoso

  
agrológica  
Projetos e Consultoria  
EMPRESA JÚNIOR DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
Faculdade de Engenharia Agrícola

julho, 2002

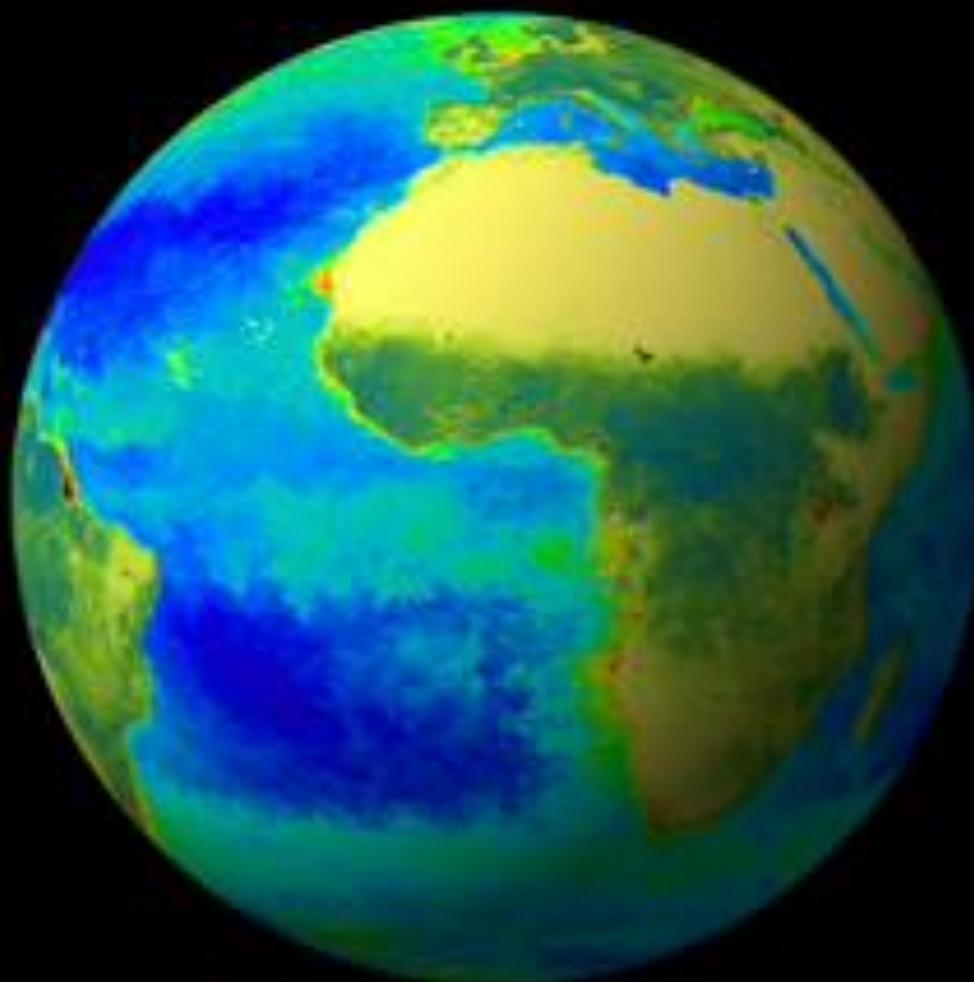
## TEXTOS TÉCNICOS

[www.agr.feis.unesp.br/papers.php](http://www.agr.feis.unesp.br/papers.php)

**Importância da  
irrigação no  
desenvolvimento do  
Agronegócio (2002)**

[www.agr.feis.unesp.br/csei.pdf](http://www.agr.feis.unesp.br/csei.pdf)

# FOTOSSÍNTESE NO MUNDO



# RESPIRAÇÃO DA TERRA



# A AGRICULTURA BRASILEIRA



# O PAPEL DA AGRICULTURA NO BRASIL



- FORNECIMENTO DE ALIMENTOS
- GERAR DIVISAS
- FORNECER MÃO DE OBRA
- COMPRAR INSUMOS DA INDÚSTRIA
- FORNECER CAPITAL PARA A INDÚSTRIA

# A SITUAÇÃO ATUAL

- ÉXODO RURAL E URBANO
- DESCAPITALIZAÇÃO DO SETOR RURAL

**FALTA DE ESPERANÇA**

**CONTRADIÇÃO**

- MODERNIZAÇÃO: única via realista para ser eficiente, rentável e competitivo

**X**

- Governo ausente: subsídios e créditos
- Extensão rural: ineficiente e despreparada

# AGROPECUÁRIA PAULISTA NOS ÚLTIMOS 30 ANOS

- MENOS 700 MIL POSTOS DE TRABALHO (1,72 para 1,05 milhão = 40%)
- MAIOR BAIXA: década de 90 com BNDES financiando maquinário
- MENOS 237 MIL PROPRIETÁRIOS RURAIS (470 para 233 mil proprietários)
- EDRs de Presidente Prudente e Araçatuba mais perderam)
- AUMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE RENDA
- Em 2000: 10 culturas = 76% do valor bruto da produção
- CANA (32%) + CARNE BOVINA + FRANGO + MILHO + LEITE = 60%
- TECNIFICAÇÃO: entre 2000 e 2004 elevação em 62 % a produtividade no campo
- OCUPAÇÃO: MENOS 23%
- MÉDIA SALARIAL < 2 S.M.
- DESTINO ??????



## RECORDE DE SAFRA



FONTE: José Marangoni CAMARGO  
UNESP Marília, Jornal da UNESP  
junho/2008

**unesp**  
Campus de Ilha Solteira

# DESENVOLVIMENTO REGIONAL

- **MATRIZ INSUMO – PRODUTO:** Geração de emprego mais rápido e mais barato (BNDES)

## EMPREGOS GERADOS A PARTIR DE R\$ 1 MILHÃO NA DEMANDA FINAL

• Artigos de vestuário =	355 empregos
• Agropecuária =	312 empregos
• Madeira e mobiliário =	307 empregos
• Comércio =	271 empregos
• Fabricação de calçados =	271 empregos
• Abate de animais =	262 empregos
• Indústria do café =	246 empregos
• Outros prod. alimentícios =	246 empregos
• Indústria de laticínios =	238 empregos
• Beneficiam. de prod. vegetais =	225 empregos
• Fabricação de óleos vegetais =	222 empregos
• .....	
• Elementos químicos =	182 empregos
• Construção civil =	180 empregos
• Transportes =	157 empregos
• Peças =	153 empregos
• Siderurgia =	151 empregos
• Automóveis , caminhões =	150 empregos
• Indústria da borracha =	150 empregos
• Artigos plásticos =	147 empregos ....

# DESENVOLVIMENTO REGIONAL COM BASE NA AGRICULTURA



- **MATRIZ INSUMO - PRODUTO**
  - Geração de emprego mais rápido e mais barato (BNDES)

- **BALANÇA COMERCIAL: Exportações versus Importações**

- **MULTI-FUNCIONALIDADE DA AGRICULTURA**

O agricultor não pode ser encarado mais como um simples produtor de comida porque:

- . Produtor de paz: se faltar comida  $\leftrightarrow$  guerra
- . Êxodo rural: tira emprego ou bolsão de miséria  $\leftrightarrow$  instabilidade social
- . Poluição urbana:  $\text{CO}_2 \leftrightarrow \text{O}_2 \leftrightarrow$  Plantas "limpam" o ar
- . Integridade nacional: ocupam o território do país
- . Garantia do patrimônio da nação para o futuro: com condições haverá conservação do solo, da água, da biodiversidade, etc.

⇒ A sociedade tem que pagar pôr tudo isso: o agricultor não é somente um produtor de comida, é o produtor de **BEM ESTAR DA COMUNIDADE!**

# MONETARISTAS versus DESENVOLVIMENTISTAS



# ONDE IRRIGAR ?



# ISRAEL



# PETROLINA



# GOIÁS



# SP

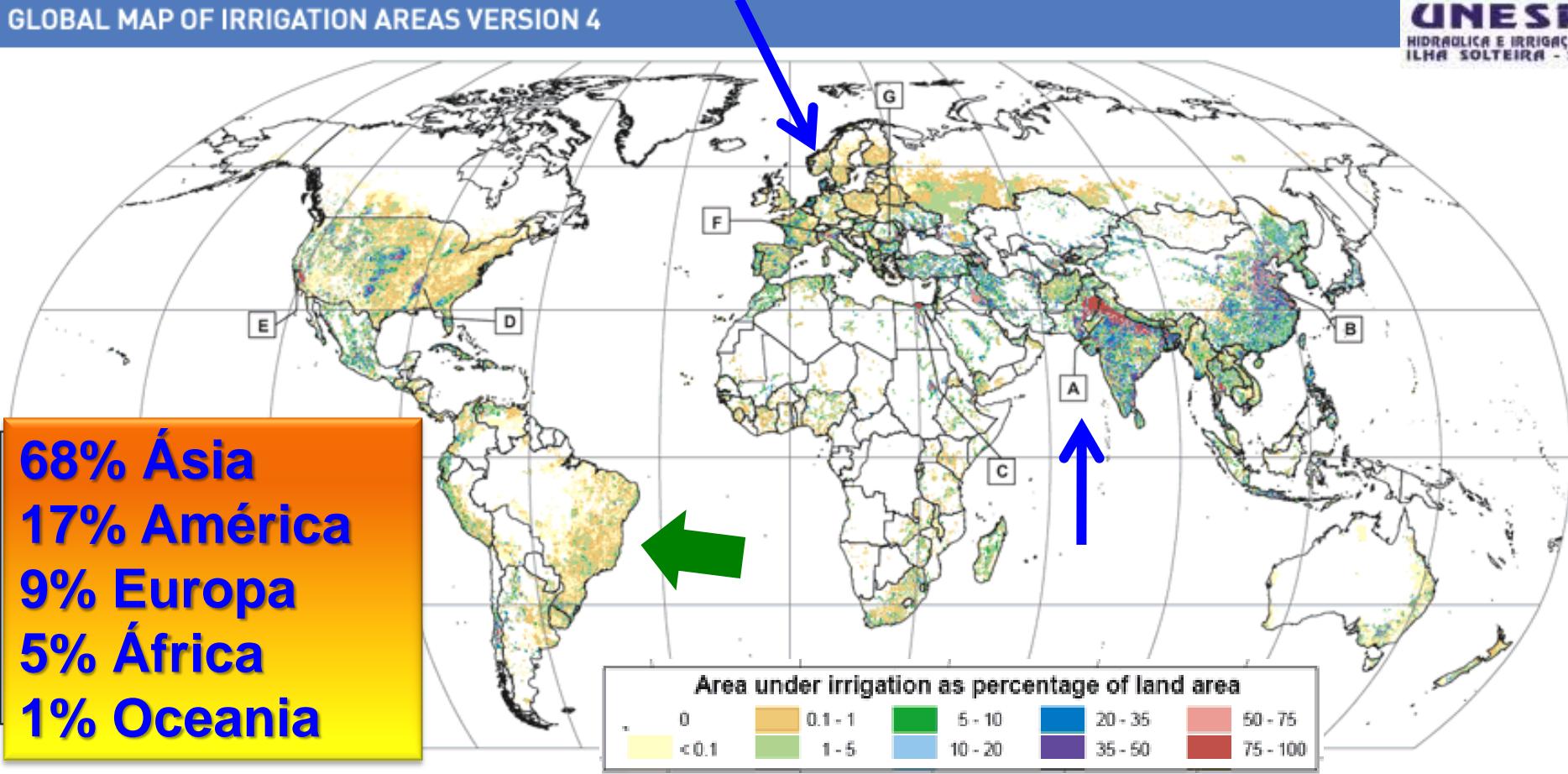


**unesp**

Campus de Ilha Solteira

# 278,8 MILHÕES DE HECTARES IRRIGADOS

GLOBAL MAP OF IRRIGATION AREAS VERSION 4



## Maiores áreas contínuas (alta densidade de irrigação)

- (A) Norte da Índia e Paquistão ao longo do dos Rios Ganges e Indus
- (B) Bacias dos rios Hai He, Huang He e Yangtze na China
- (C) Ao longo do Rio Nilo no Egito e Sudão
- (D) Bacia dos Rios Mississippi-Missouri
- (E) Diferentes partes da Califórnia
- (F) Rio Po no nordeste da Itália
- (G) Ao longo da região do baixo Rio Danúbio

# PRODUTIVIDADE EM CHAPADÃO DO SUL - MS

Milho grão	7200kg/ha (3600-5200kg/ha)
Milho silagem	35t/ha (18t/ha)
Soja	2700-3300kg/ha
Algodão	180-210@/ha
Feijão	1500-2400kg/ha
Sorgo grão	3000kg/ha (safrinha)
Sorgo silagem	12-18t/ha (safrinha)
Girassol	1500kg/ha (safrinha)

MELLO (2000) - UNESP Ilha Solteira

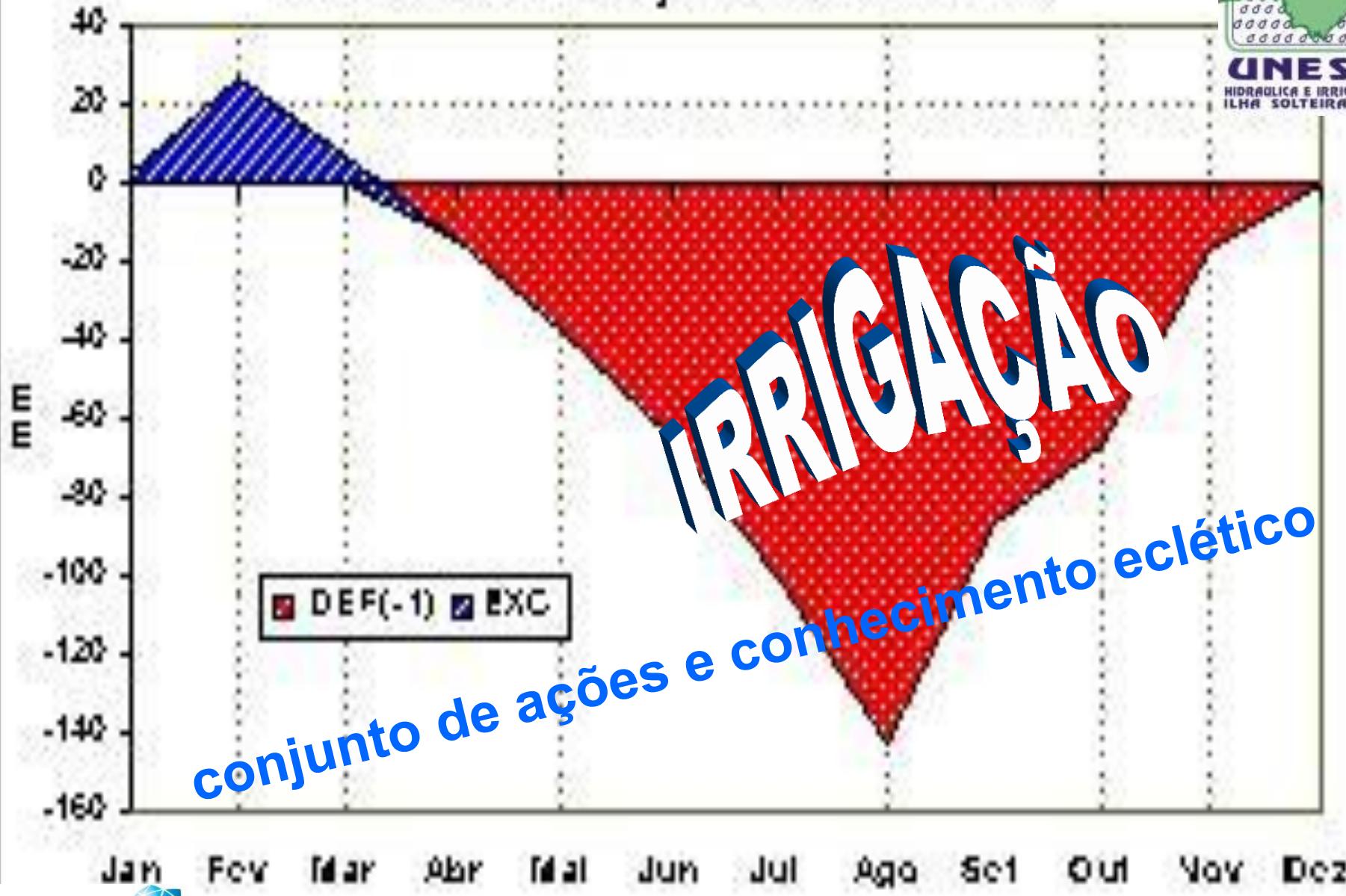
# PRODUTIVIDADE E LUCRO

## Safra 2008/2009

	<b>SORRISO (MT)</b>	<b>RIO VERDE (GO)</b>
Custo de Produção (R\$/ha)	R\$ 1.600,00	R\$ 1.480,00
Produtividade (sacas/ha)	50	50
Custo por saca (R\$)	R\$ 32,00	R\$ 30,00
Preço da saca (R\$ / saca)	R\$ 39,00	R\$ 45,00
Receita Líquida (R\$ / ha)	R\$ 350,00	R\$ 770,00
Rentabilidade	22%	52%

Fonte: AgRural e Folha de São Paulo, 27/01/2009, p.B.10.

## Extrato do Balanço Hídrico Mensal



IRRIGAÇÃO

conjunto de ações e conhecimento eclético

## OBRAS DE IRRIGAÇÃO BRASIL – INFRA-ESTRUTURA

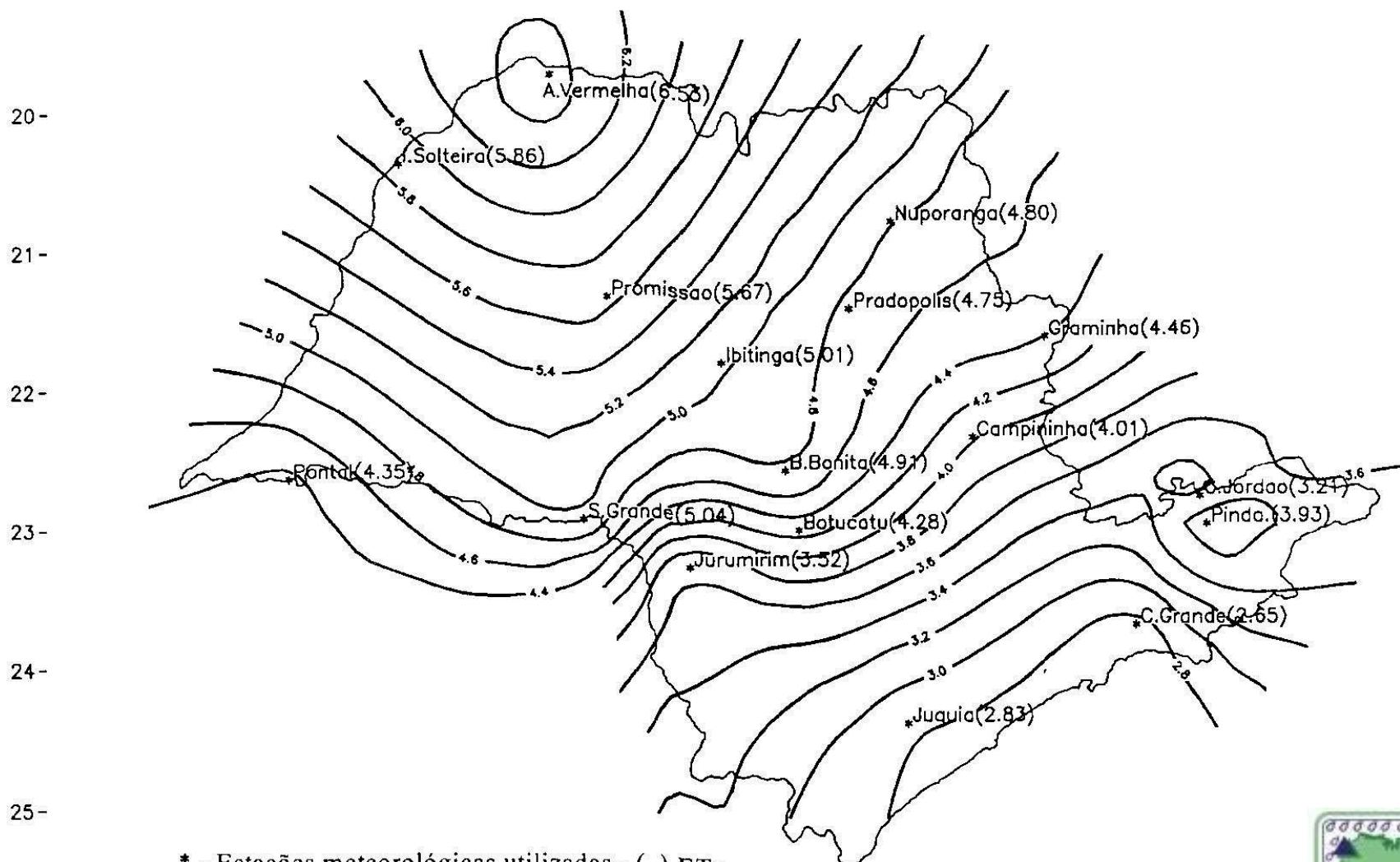
Obra	Descrição do projeto	Local	Tipo de obra	Investimento necessário para a condução da obra (MILHÕES DE REAIS)	Origem dos recursos	Contratante e/ou Usuário	Estado atual	Empecilhos para execução do projeto	Prazo de condução	Indicações
PROJETO JAIBA	ÁREA IRRIGADA 60.000 HECTARES	MG	IMPLEMENTAÇÃO	1.324	PÚBLICO	COPASA	INICIADAS	NÃO HÁ	2005	PPA, PPP E ES
PROPERTINS	AI-20.000 HECTARES	TO	IMPLEMENTAÇÃO	1.275	PÚBLICO	BRH	EM PROJETO	NÃO HÁ	2010	PPA, ES e GE
PROJETO BADÓIO DO IRBÉ	AI-59.000 HECTARES	BA	IMPLEMENTAÇÃO	750	PÚBLICO	CODEVASF	INICIADAS	LEGAL	2005	PPA, PPP E ES
CANAL DO SERTÃO	IRRIGAR 1/3 INTERIOR DO ESTADO	AL	IMPLEMENTAÇÃO	600	PÚBLICO	SEINFRA-AL	INICIADAS	NÃO HÁ	2015	GE
PROJETO SALITRE	AI-31.000 HECTARES	BA	IMPLEMENTAÇÃO	362	PÚBLICO	CODEVASF	INICIADAS	LEGAL	2005	PPA, PPP E ES
PERÍMETRO JAVAÉS	AI-30.000 HECTARES	TO	IMPLEMENTAÇÃO	272	PÚBLICO	BRH	EM PROJETO	AMBIENTAL	2019	PPA, ES e GE
PROJETO PONTAL	AI-7.297 HECTARES	PE	IMPLEMENTAÇÃO	296	PÚBLICO/PRIVADO	CODEVASF	INICIADAS	NÃO HÁ	2005	PPA e PPP
PERÍMETRO FLORES DE GOIÁS	AI 26.500 HECTARES	GO	IMPLEMENTAÇÃO	203	PÚBLICO	GE	INICIADAS	TÉCNICO	SI Previsão	PPA
PERÍMETRO SAMPAIO	AI-1.435 HECTARES	TO	IMPLEMENTAÇÃO	125	PÚBLICO	BRH	INICIADAS	NÃO HÁ	2009	PPA, ES e GE
PERÍMETRO SÃO JORÃO	AI-3.582 HECTARES	TO	IMPLEMENTAÇÃO	117	PÚBLICO	BRH	EM PROJETO	AMBIENTAL	2009	PPA, ES e GE
PERÍMETRO TABULEIRO DE SÃO BERNARDO	AI-5.592 HECTARES	MA	IMPLEMENTAÇÃO	111	PÚBLICO	DNOCS	INICIADAS	NÃO HÁ	2008	PPA
BADÓ ACARAJÁ	AI-12.400 HECTARES	CE	IMPLEMENTAÇÃO	104	PÚBLICO	DNOCS	INICIADAS	IRREGULARIDADES	2007	PPA
PERÍMETRO LUIS ALVES	AI-10.750 HECTARES	GO	IMPLEMENTAÇÃO	103	PÚBLICO	GE	INICIADAS	FINANCIERO	SI Previsão	PPA
PERÍMETRO VÁRZEAS DE SOUZA	AI-5.100 HECTARES	PB	IMPLEMENTAÇÃO	37	PÚBLICO	GE	INICIADAS	FINANCIERO	2005	PPA
SISTEMA DE IRRIGAÇÃO	Cidades de JACARÉ e CURITUBA	SE	IMPLEMENTAÇÃO	29	PÚBLICO	GE	INICIADAS	LEGAL	2005	PPA
TABULEIRO DE RUSAS	AI-15.000 HECTARES	CE	IMPLEMENTAÇÃO	15	PÚBLICO	DNOCS	INICIADAS	NÃO HÁ	SI Previsão	PPA
PINAR	AI-2.120 HECTARES	MT	IMPLEMENTAÇÃO	11	PÚBLICO	GE	EM PROJETO	FINANCIERO	SI Previsão	PPA
PERÍMETRO TRÊS BARRAS	AI-1.456 HECTARES	GO	IMPLEMENTAÇÃO	10	PÚBLICO	GE	INICIADAS	FINANCIERO	SI Previsão	PPA
PROJETO ARAUÁ NO NORTE	AI-3.225 HECTARES	CE	IMPLEMENTAÇÃO	7	PÚBLICO	DNOCS	INICIADAS	NÃO HÁ	2007	PPA
PERÍMETRO DE GUADALUPE	AI-3.196 HECTARES	PI	IMPLEMENTAÇÃO	7	PÚBLICO	DNOCS	INICIADAS	IRREGULARIDADES	2007	PPA

Fonte: ANUÁRIO EXAME 2004/2005 – INFRA-ESTRUTURA

Legenda: AI – ÁREA IRRIGADA; IMPLEMENTAÇÃO – QUANDO SE REFERE A OBRA NOVA; GE – GOVERNO DO ESTADO; ES – OBRA APONTADA COMO PRIORIDADE POR ENTIDADES; PPA – PLANO PLURIANUAL 2004-2007; PPP – PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA.

# EVAPOTRANSPIRAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO - SETEMBRO

19 54 53 52 51 50 49 48 47 46 45 44



\* - Estações meteorológicas utilizadas - ( ) ETo



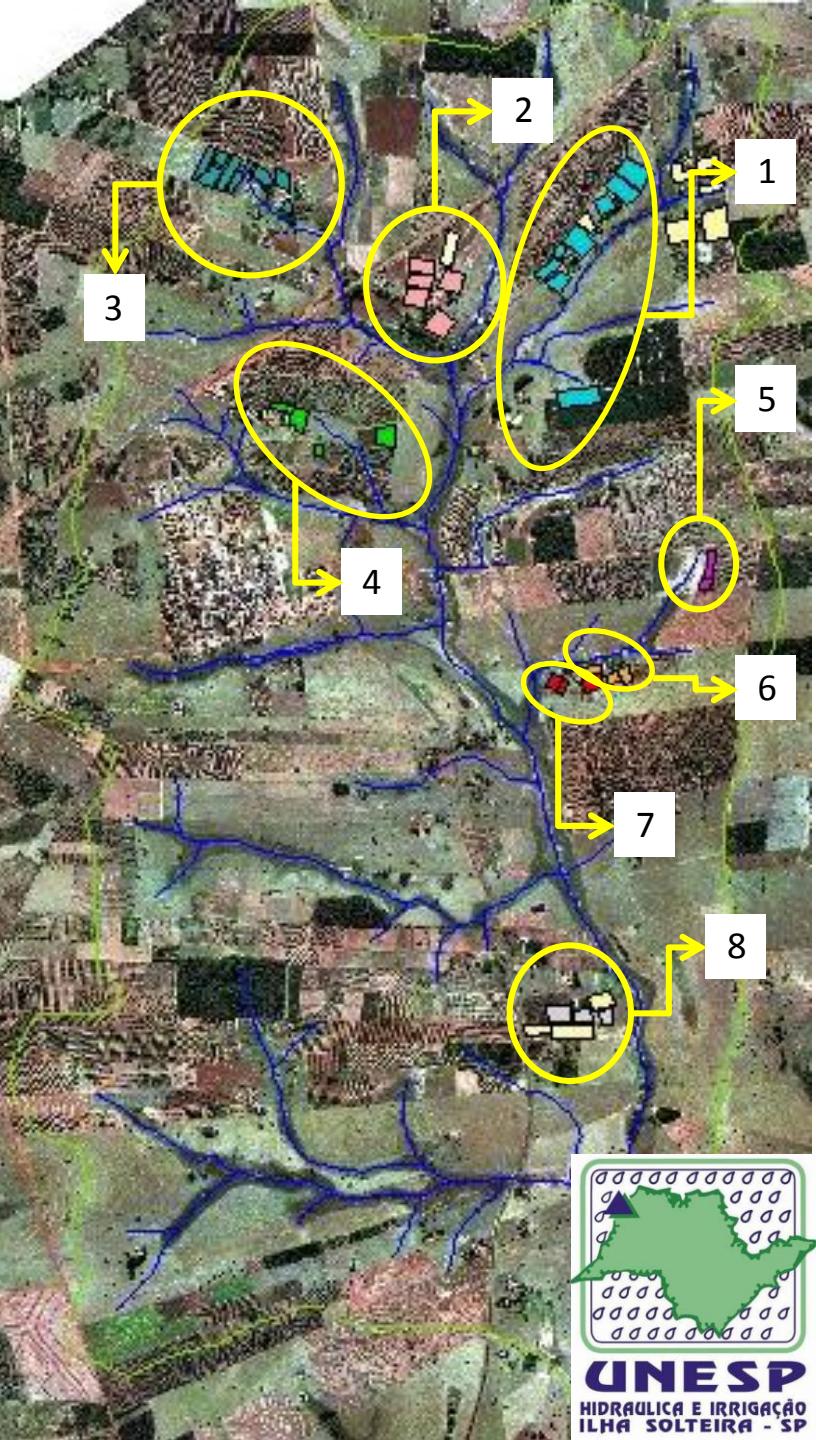
# Novas oportunidades...

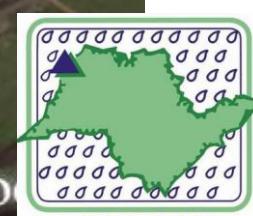
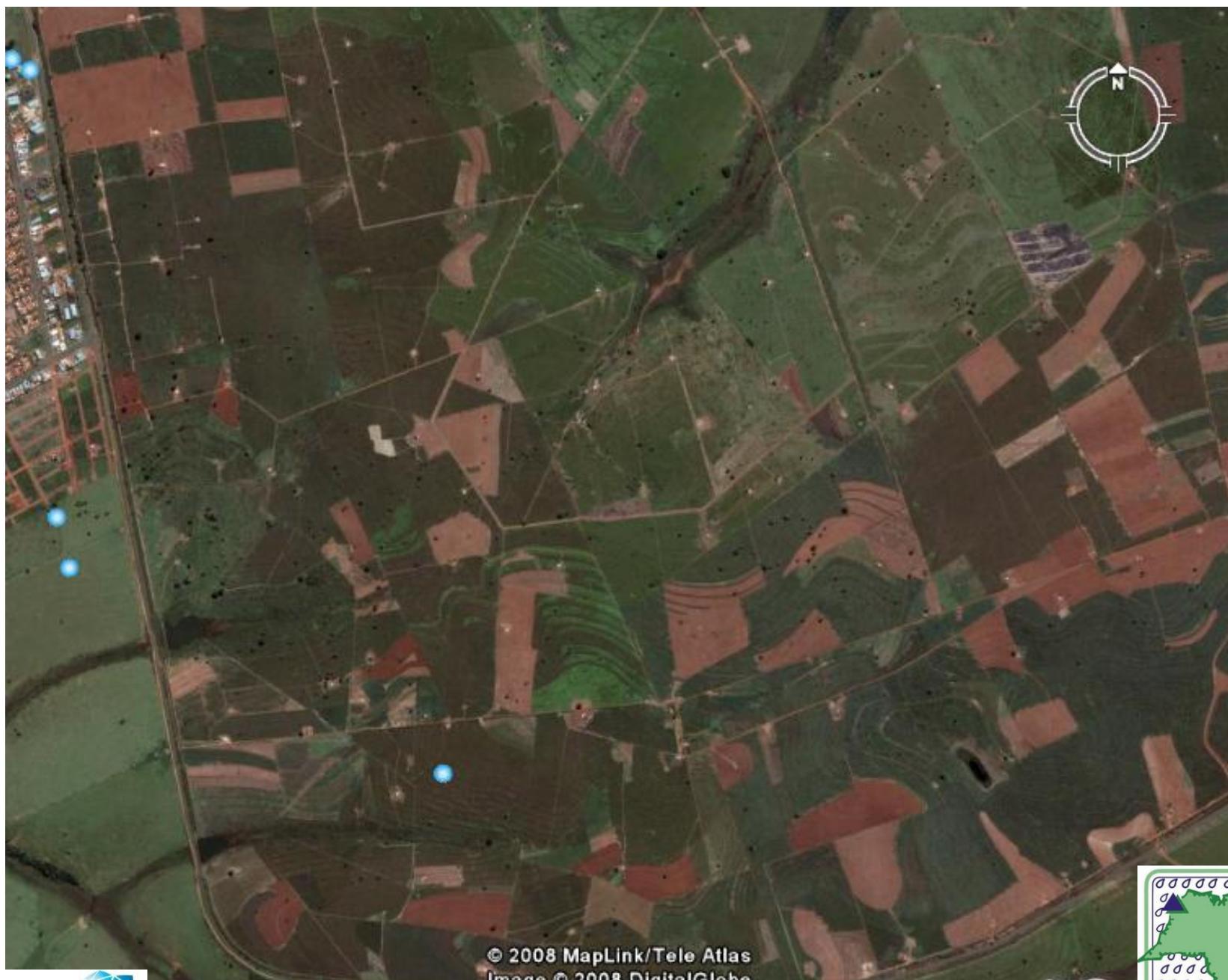


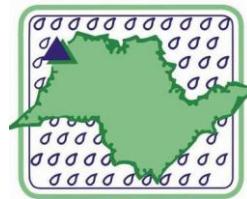
- Landscape: jardins, campos esportivos

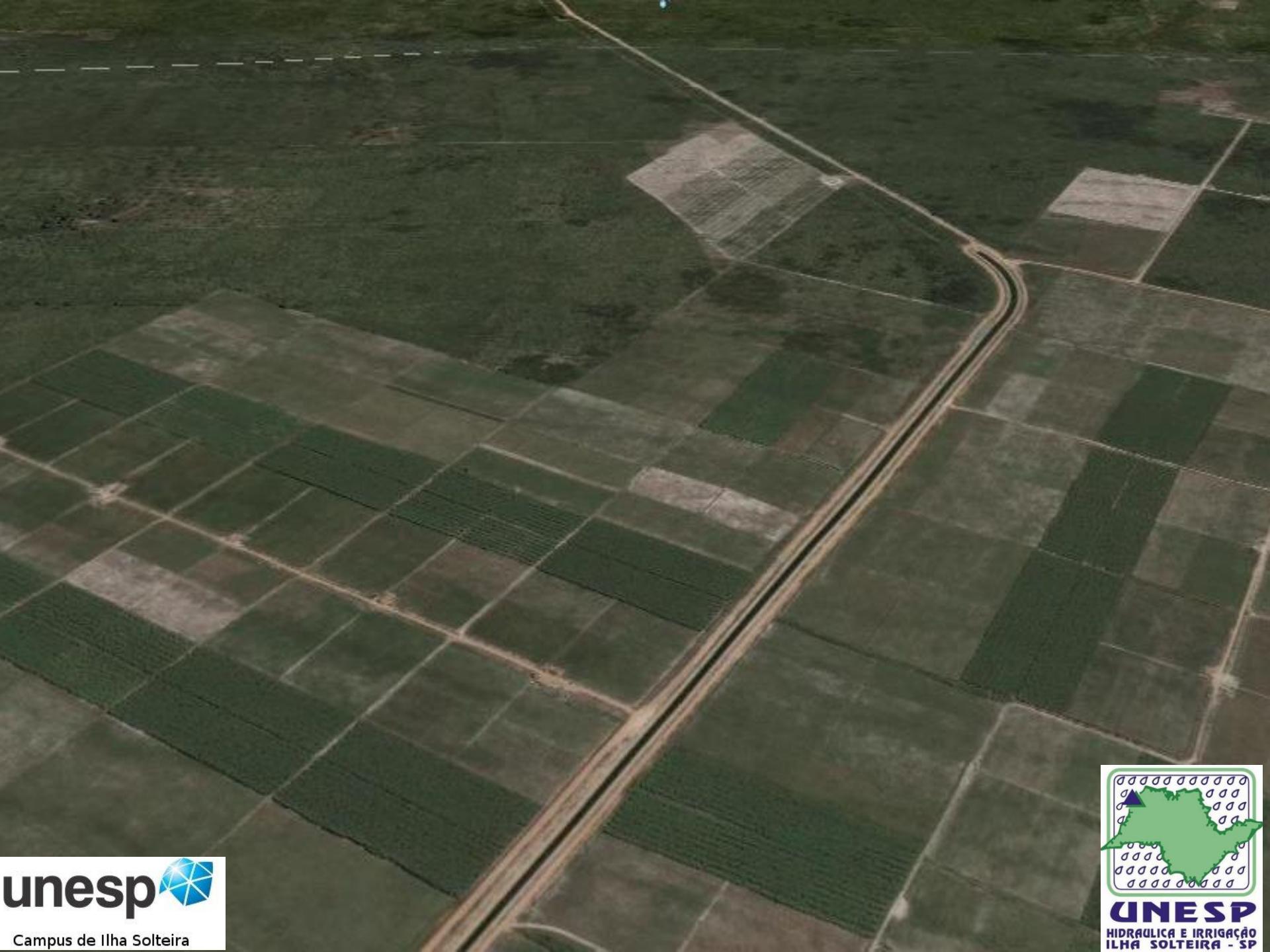


**unesp**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP











29/07/2005

© 2007 MapLink/TeleAtlas  
© 2007 Europa Technologies

Image © 2007 DigitalGlobe

Pointer 20°29'16.23" S 54°06'28.65" W elev 540 m Streaming ||||||| 100%

©2006 Goog





Terras do Golfe  
CONDOMÍNIO

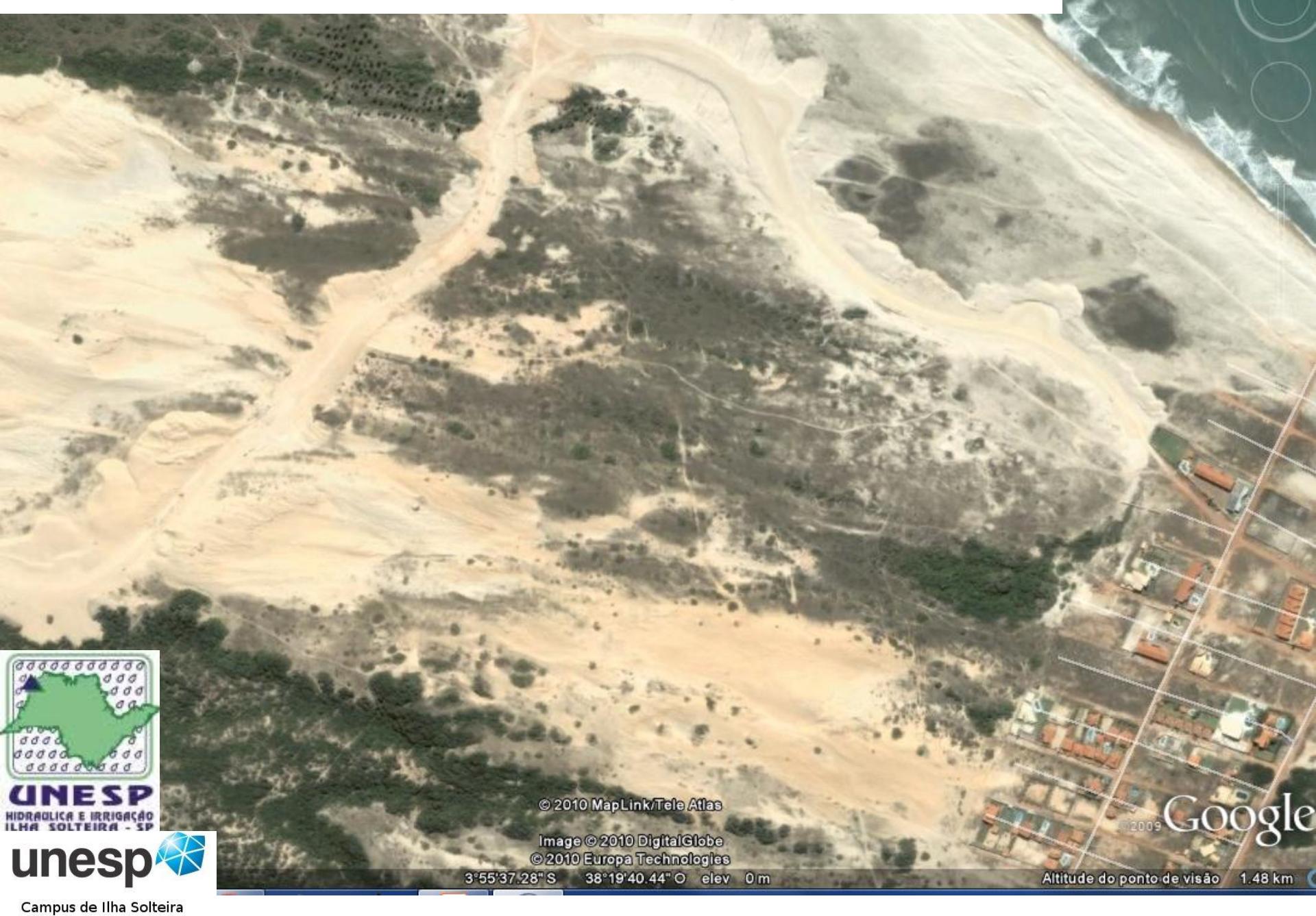
30/07/2007

- A Piscina infantil
- B Aquaplay
- C Piscina com prainha
- D Piscina com raia de 25 m
- E Piscina de birmol
- F Bar do meio
- G Quadras de tênis de saibro
- H Playground
- I Praça do luau
- J Quadra de futebol society
- K Estacionamento
- L Quadra de vôlei
- M (Blue dot)
- N (Blue dot)
- O (Yellow dot)

30/07/2007



# PRAIA DO PRESÍDIO - AQUIRAZ - CE



**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

**unesp** 

© 2010 MapLink/Tele Atlas

Image © 2010 DigitalGlobe

© 2010 Europa Technologies

3°55'37.28"S 38°19'40.44"E elev 0 m

2009 Google

Altitude do ponto de visão 1.48 km

# PRAIA DO PRESÍDIO - AQUIRAZ - CE



**UNESP**

HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

# QUANTIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL



Estados Unidos: 600 L por habitante  
dia

Sertão: 10 L por habitante  
dia



**unesp**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

# IRRIGAÇÃO “ON-FARM”

↳ Critérios econômicos

versus

## DESENVOLVIMENTO REGIONAL

↳ Critérios econômicos: solos, disponibilidade de M.O., clima, análise de mercado regional, rede de escoamento da produção (rede aero, ferro, rodoviário e também pluvial e marítima da região)

↳ Critérios sociais



# **FONTES E O ARMAZENAMENTO DE ÁGUA**

- ➡ SAZONALIDADE
- ➡ PRESERVAÇÃO DOS MANANCIAIS
- ➡ CUSTOS
- ➡ DISCUSSÕES APAIXONADAS
- ➡ AS 5 ENGENHARIAS (Técnica, Financeira,  
Ambiental, Institucional e Política)

# ÁGUA COMO FATOR DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

# PRAIA NO JAPÃO



# PRAIA NO JAPÃO



**INVESTIMENTO:**  
US\$ 1,5 bilhão!

**MANUTENÇÃO:**  
US\$ 4 milhões por ano!

**EXTENSÃO:** 1 km

**ÁREA:** 80 mil m<sup>2</sup>

**Capacidade de ÁGUA:**  
250 mil m<sup>3</sup>

# RESORT SAN ALFONSO DEL MAR CHILE



**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

**unesp**

Campus de Ilha Solteira

# RESORT SAN ALFONSO DEL MAR CHILE



Project: San Alfonso del Mar  
Location: Algarrobo, 5<sup>th</sup> Region, Chile  
Land: 90 hectares  
Units: 2,200 apartments  
Investment: US\$ 280,000,000  
Status: Final stage  
Web Site: [www.sanalfonso.cl](http://www.sanalfonso.cl)



**33° 20' 57" S e 71° 39' 11" O**



**Praia Artificial - Praia do Cerrado - Maior piscina de ondas da América Latina e a quinta do mundo, com capacidade para 15 mil banhistas. Investimento de R\$ 13 milhões - Única no mundo com águas quentes correntes naturais. São 6,5 milhões de litros renovados a cada três horas. Área de 25 mil m<sup>2</sup>, praia com areia branca e fina, com 210 metros de comprimento por 80 de largura. Nove tipos diferentes de ondas - baixas e altas, longas e curtas, onde de até 1,20 metro de altura. Somada à profundidade máxima da piscina, que é de 1,80 metro, a altura pode subir para até 3 metros.**

### **Curiosidades da Obra**

\* A Praia do Cerrado só fica atrás da Saim Park Tenerife, no arquipélago das Canárias (Espanha), do Typhoon Lagoon, da Disneyworld em Orlando (EUA), de Sun City (África do Sul) e da Dino Beach (China)

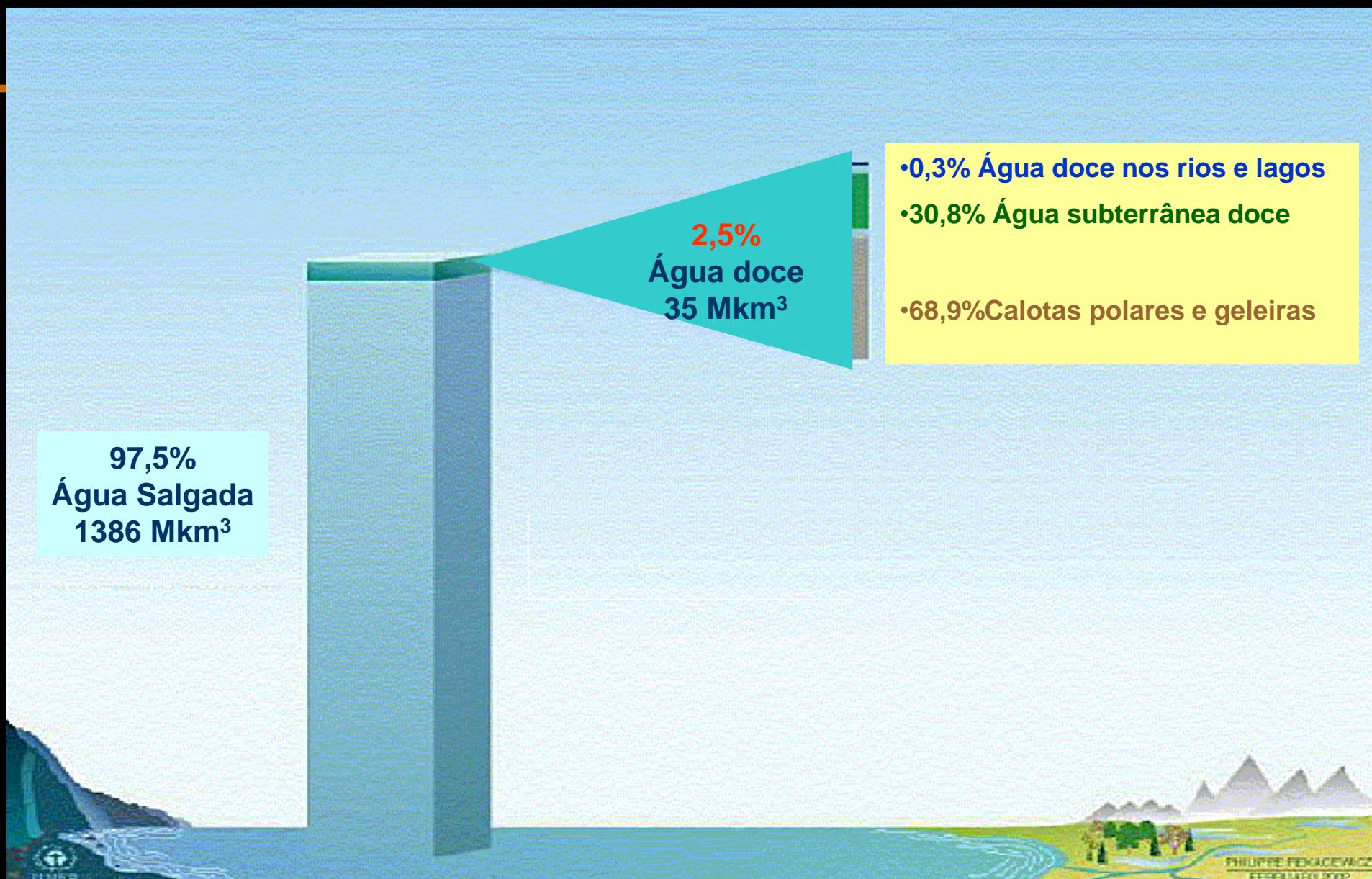
\* Envolve 152 mil metros cúbicos de escavação (equivalente 1.700 caminhões de terra, com 12 metros cúbicos), dos quais 8 mil metros de escavação em rocha. \* 54 mil metros cúbicos de aterro (equivalente a 5.850 caminhões)

\* A obra consumiu 1.900 metros cúbicos de concreto (equivalente a 200 caminhões)

\* 56 toneladas de aço e 5 mil metros cúbicos de PVC

\* 3 mil metros cúbicos de areia fina e branca (equivalente a 250 caminhões)

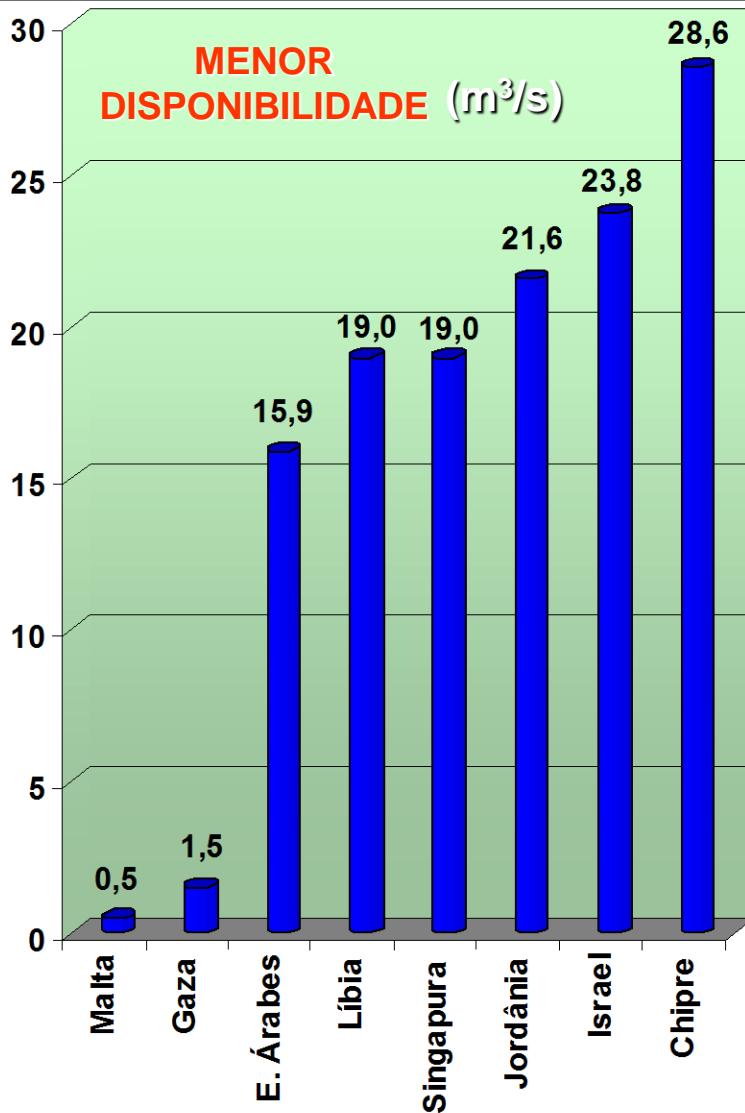
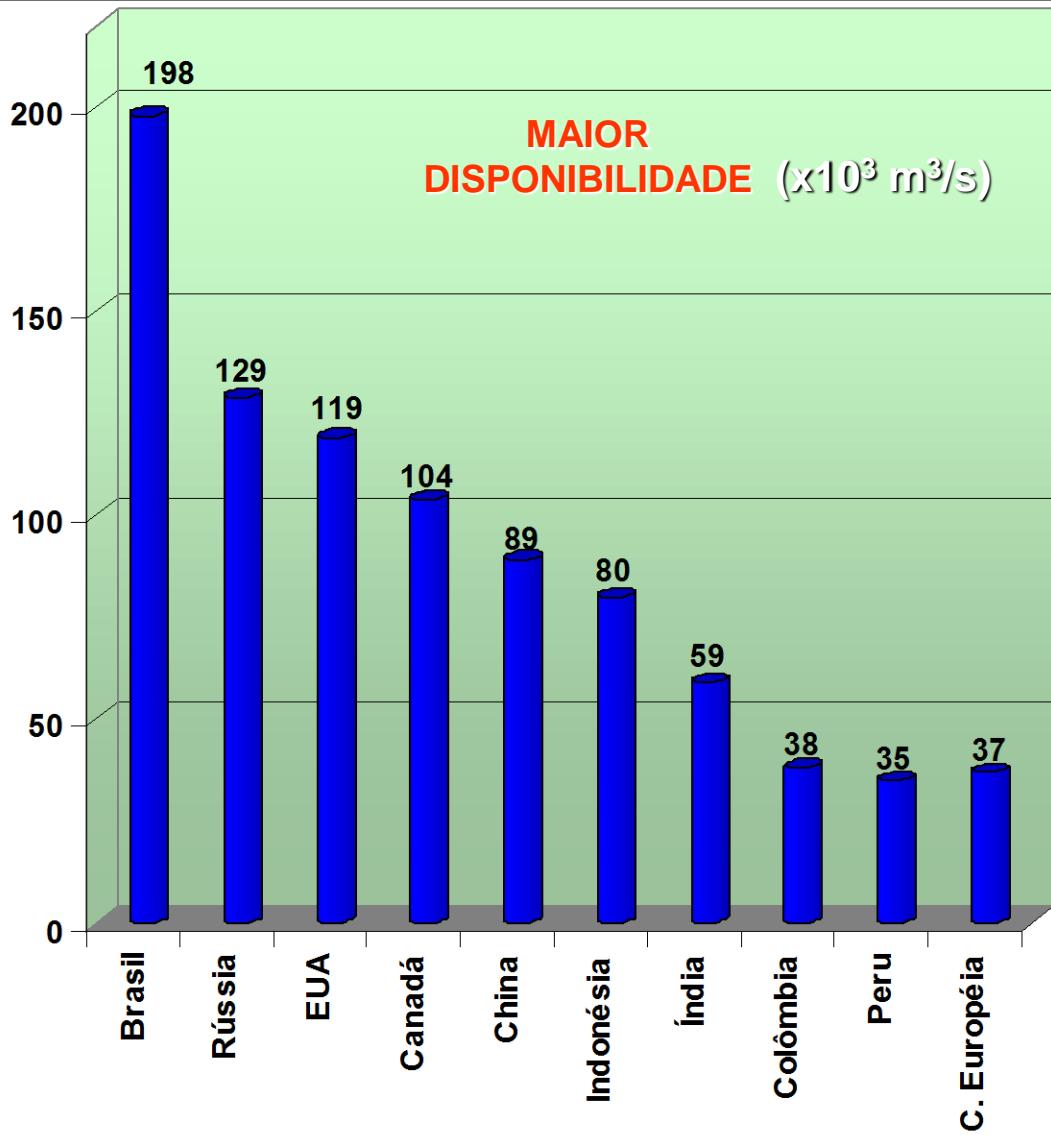
# DISTRIBUIÇÃO DAS ÁGUAS NO PLANETA



Fonte: Adaptado Tundisi, 2003

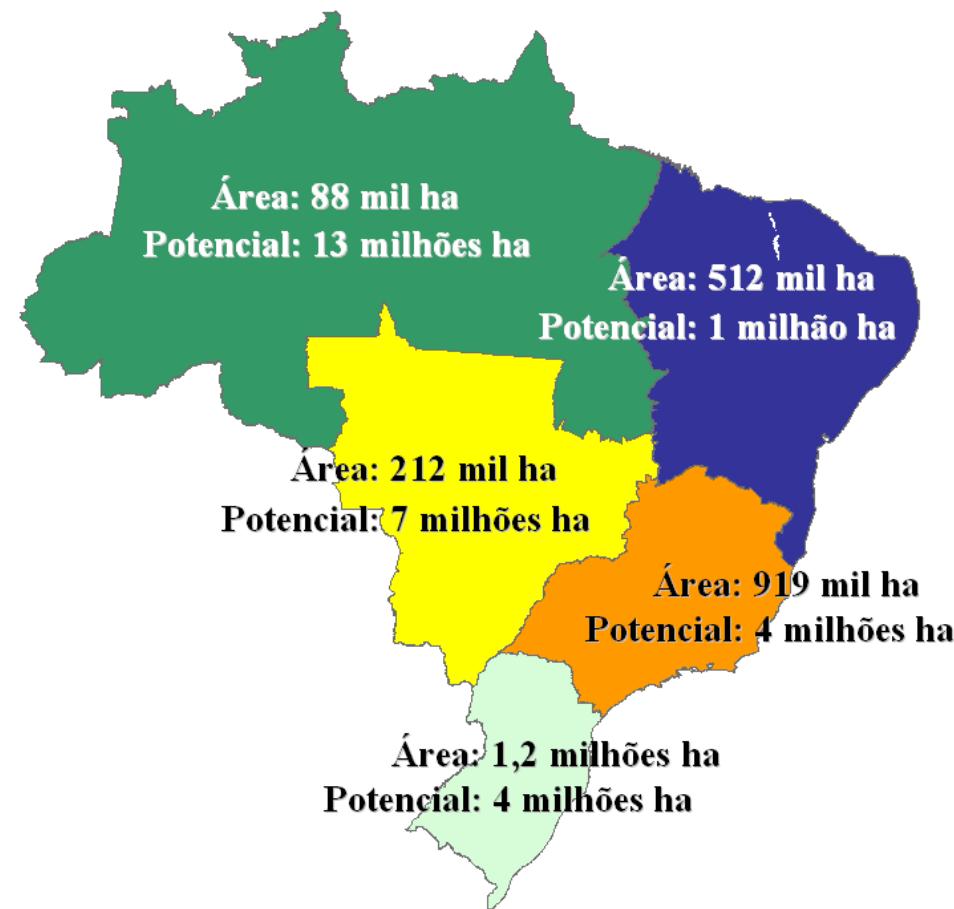
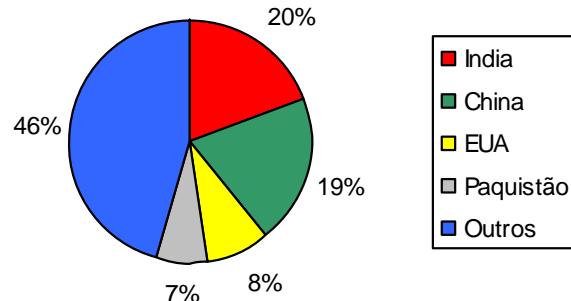
# DISPONIBILIDADE DE ÁGUA

## VAZÃO MÉDIA DOS RIOS DE ALGUNS PAÍSES DO MUNDO



# ÁREA IRRIGADA E POTENCIALIDADE

País	Área irrigada	
	(1000 ha)	(% da área cultivada)
India	50,1	29
China	49,8	52
EUA	21,4	11
Paquistão	17,2	80
Irã	7,3	39
México	6,1	22
Rússia	5,4	4
Tailândia	5	24
Indonésia	4,6	15
Turquia	4,2	15
Uzbequistão	4	89
Espanha	3,5	17
Iraque	3,5	61
Egito	3,3	100
Bangladesh	3,2	37
Brasil	3,2	5
Romênia	3,1	31
Afeganistão	2,8	35
Itália	2,7	25
Japão	2,7	62
Outros	52,4	-----
<b>Mundo</b>	<b>255,5</b>	<b>17</b>



Área Agricultável: 119 milhões ha

Área Irrigada: 3,2 milhões ha

Potencial: 30 milhões ha

Fonte: FAO, 2000. Dados referentes ao ano de 1998

<http://earth.google.com>

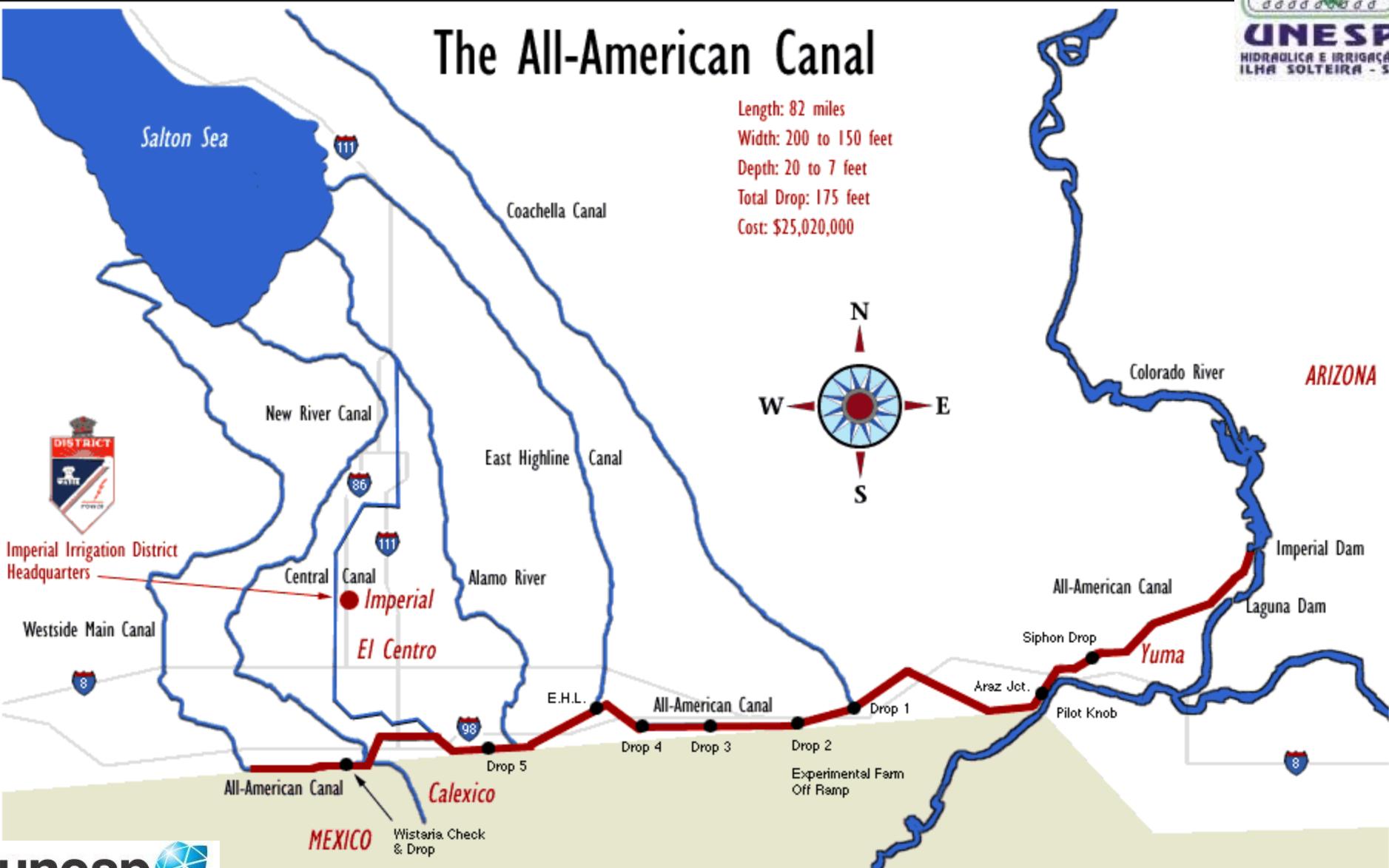
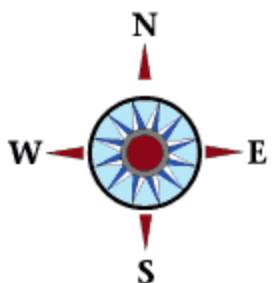


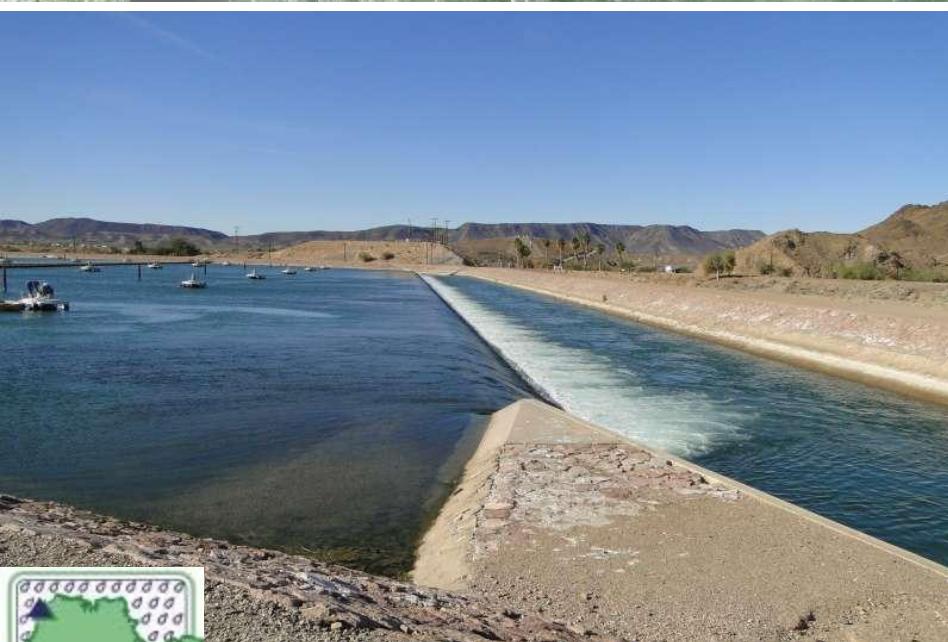
# DESENVOLVENDO COM A IRRIGAÇÃO



## The All-American Canal

Length: 82 miles  
Width: 200 to 150 feet  
Depth: 20 to 7 feet  
Total Drop: 175 feet  
Cost: \$25,020,000









**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP



**unesp** 

Campus de Ilha Solteira







unesp

HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

32°28'28.43" N 114°41'33.87" W elev 164 ft

Image © 2005 DigitalGlobe

© 2005 Google

Streaming 99%

Eye alt 12484 ft



**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP



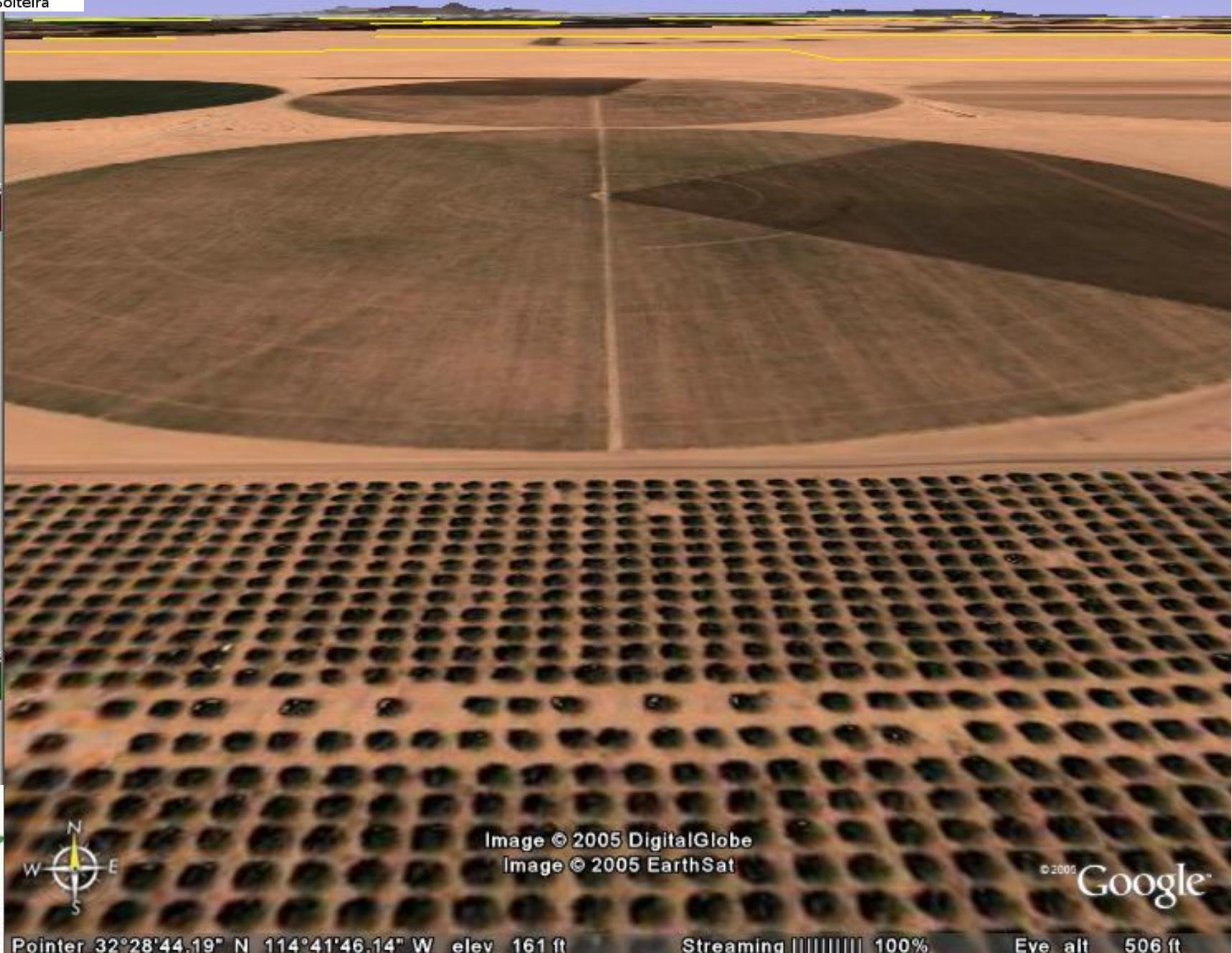
Image © 2005 DigitalGlobe

© 2005 Google

Pointer 32°28'49.05" N 114°41'50.99" W elev 161 ft

Streaming 10000 94%

Elev. alt. 1072 ft



# DESENVOLVENDO COM A IRRIGAÇÃO



## ALL AMERICAN CANAL - California

[http://en.wikipedia.org/wiki/All-American\\_Canal](http://en.wikipedia.org/wiki/All-American_Canal)

<http://www.iid.com>



**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

# DESENVOLVENDO COM A IRRIGAÇÃO



## ALL AMERICAN CANAL - California

[http://en.wikipedia.org/wiki/All-American\\_Canal](http://en.wikipedia.org/wiki/All-American_Canal)

<http://www.iid.com>

# DESENVOLVENDO COM A IRRIGAÇÃO



## ALL AMERICAN CANAL - California

[http://en.wikipedia.org/wiki/All-American\\_Canal](http://en.wikipedia.org/wiki/All-American_Canal)

<http://www.iid.com>

# DESENVOLVENDO COM A IRRIGAÇÃO



## ALL AMERICAN CANAL - California

[http://en.wikipedia.org/wiki/All-American\\_Canal](http://en.wikipedia.org/wiki/All-American_Canal)

<http://www.iid.com>



**UNESP**

HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

ILHA SOLTEIRA - SP

# DESENVOLVENDO COM A IRRIGAÇÃO



## ALL AMERICAN CANAL - California

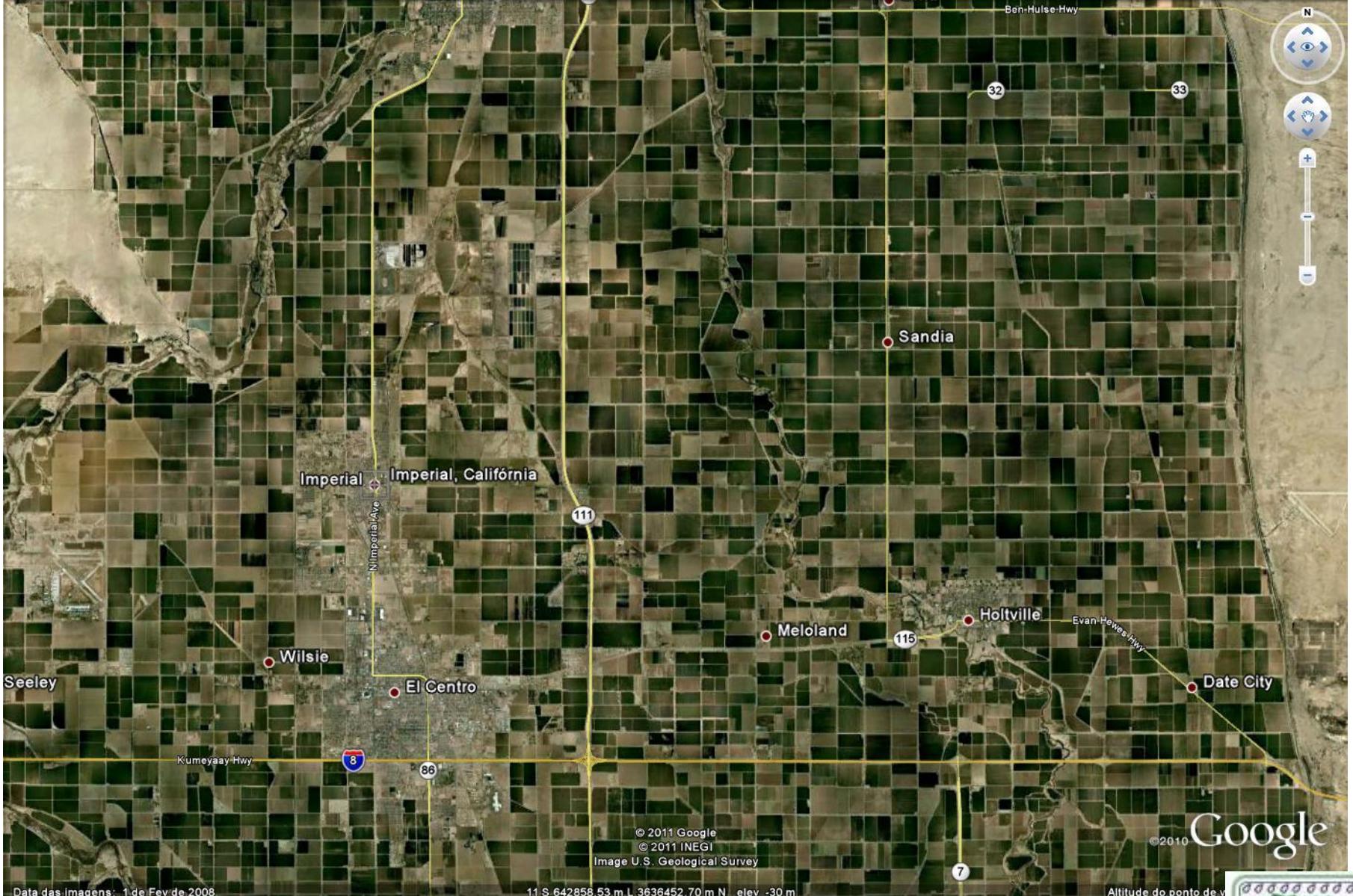
[http://en.wikipedia.org/wiki/All-American\\_Canal](http://en.wikipedia.org/wiki/All-American_Canal)

<http://www.iid.com>



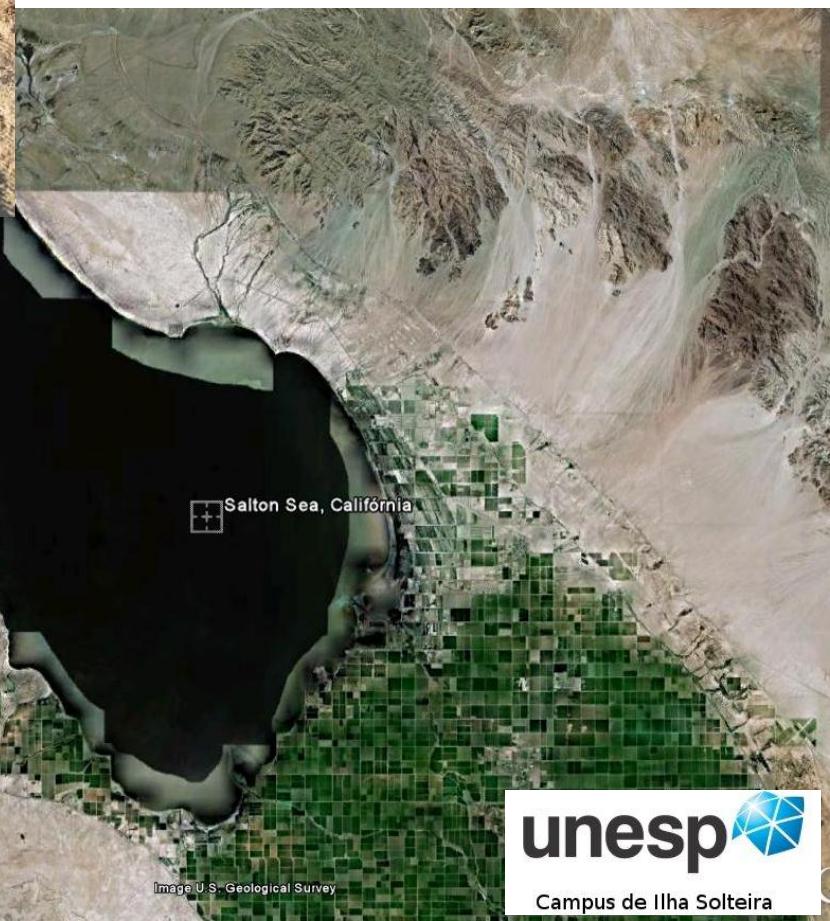
**UNESP**

HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

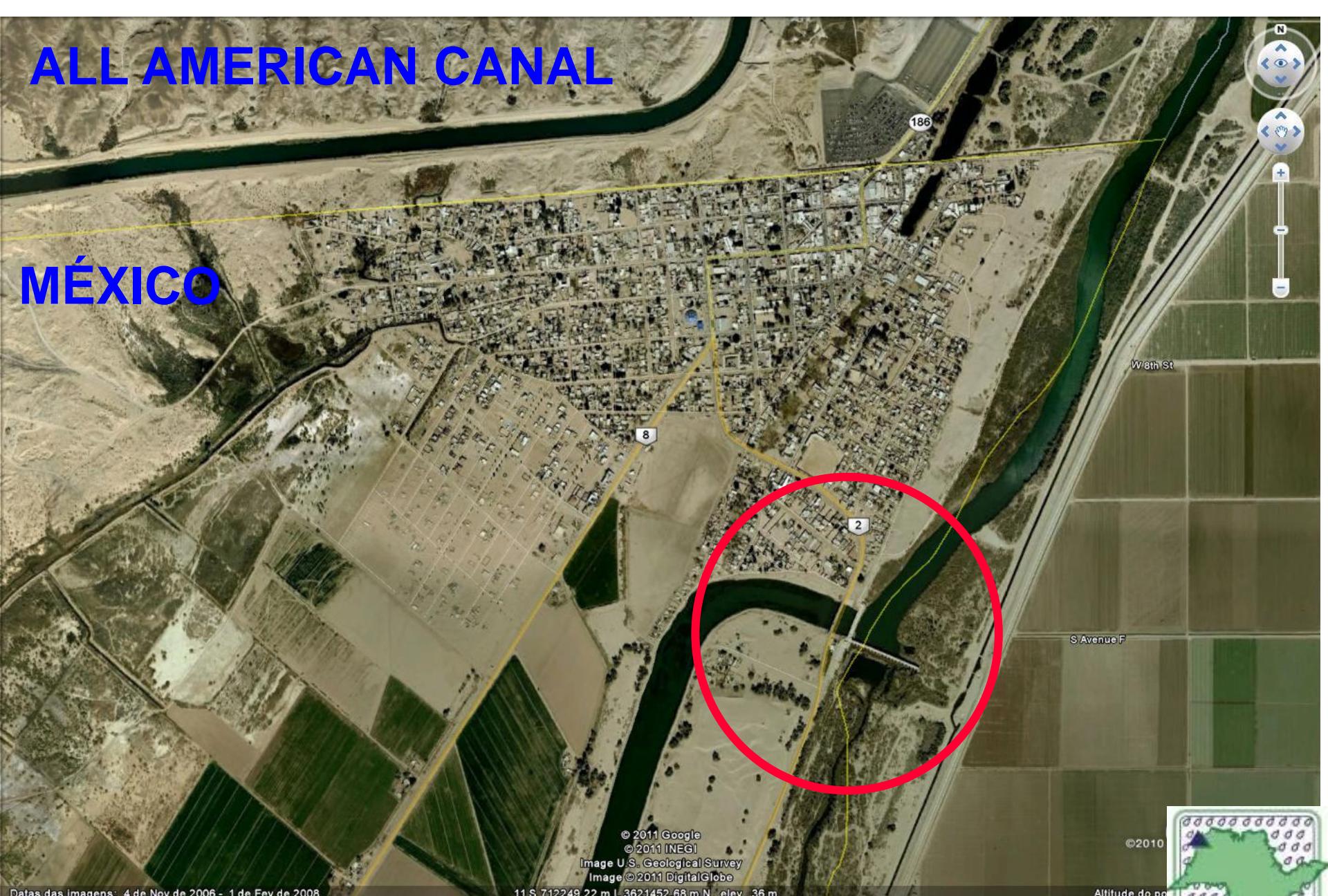


## DESENVOLVENDO COM A IRRIGAÇÃO - ALL AMERICAN CANAL - California





# ALL AMERICAN CANAL





# DESENVOLVENDO COM A IRRIGAÇÃO



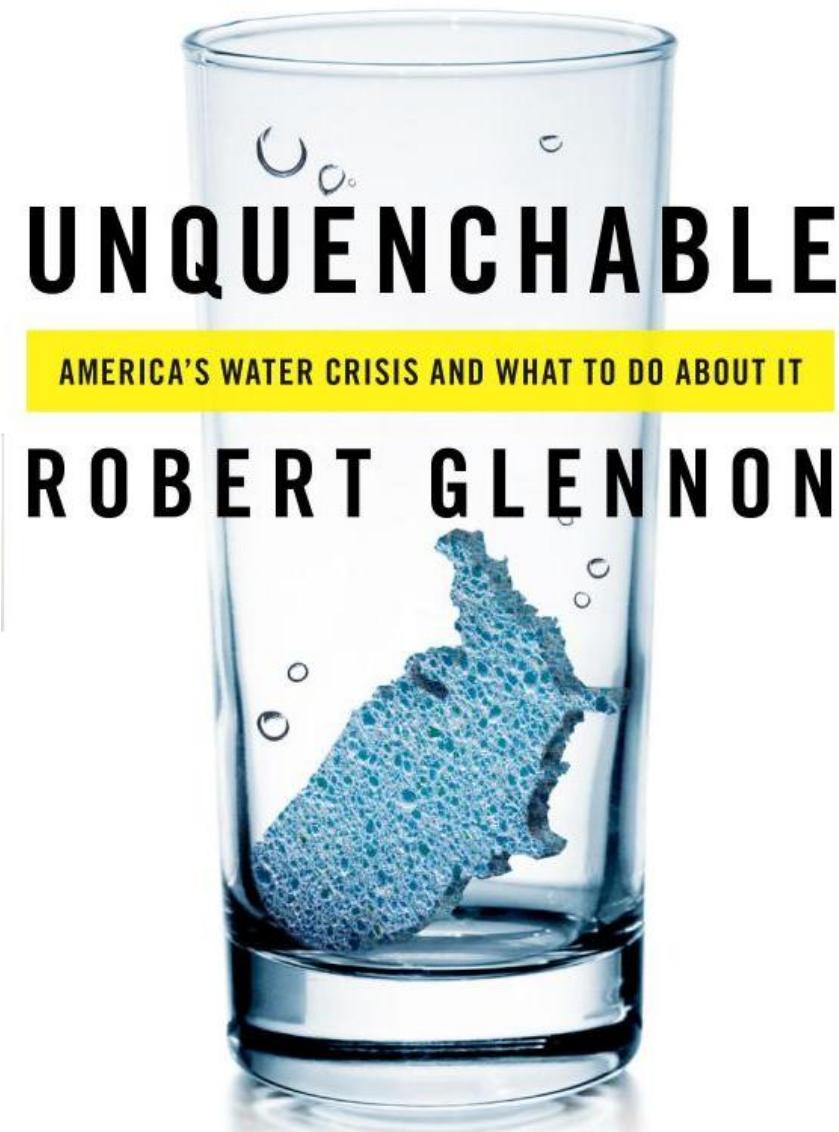
**“What happens in Vegas stays in Vegas”** is the malicious slogan that invites the visitors to lose all their inhibitions.

During the 1980s and 1990s exaggeration and ostentation characterized the development in Las Vegas, specially concerning the use of water. But, in 2001, the city of illusion and fantasy fell down on a stark (hard) reality: It had run out of water.

Water features at casinos (fountains, for ex) created the illusion that the city of Las Vegas had an abundance of water.

**Concerning lack of water occurred since 2007:**

- . Colorado farmers watched their crops debilitate because of a lack of irrigation water;
- . More than 35 of the lower 48 states are fighting with their neighbors over water.
- . Reusing, desalinating, and conserving water may help to alleviate our crisis but will not solve it. Las Vegas has pioneered very expensive solutions, but they can succeed only by taking water from other places. **Is this sustainable?**



## Robert Morris: "The Blue Death: Disease, Disaster, and the Water We Drink"

É um alerta sobre os perigos de beber água poluída, que, segundo ele, é um problema sério nos Estados Unidos e ao redor do mundo. Ele cita a história da água não potável a partir da epidemia do cólera em Londres do século 19 e exemplos mais recentes, em 1993 em Milwaukee e em 2000 no Canadá.

<http://irrigacao.blogspot.com/2012/02/dica-de-livro-de-robert-morris-talked.html>



Bagdad

Former Republican Palace, Bagdad, Iraq

iraq

Image © 2005 EarthSat

unesp

Campus de Ilha Solteira

Pointer 30°42'12.00" N 46°21'51.95" E elev 24 ft

Streaming 100%



UNESP  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP



Image © 2005 DigitalGlobe

Pointer 31°33'16.47" N 46°21'46.98" E elev 23 ft

Streaming ||||||| 100%

**unesp** 

Campus de Ilha Solteira

# *Exemplos de Transposição*

## *Experiências no Brasil e no Mundo*

BRASIL

- SISTEMA PARA O ABASTECIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO**
- TRANSPOSIÇÃO DAS ÁGUAS DO RIO PARAÍBA DO SUL**
- CANAL DO TRABALHADOR NO CEARÁ**

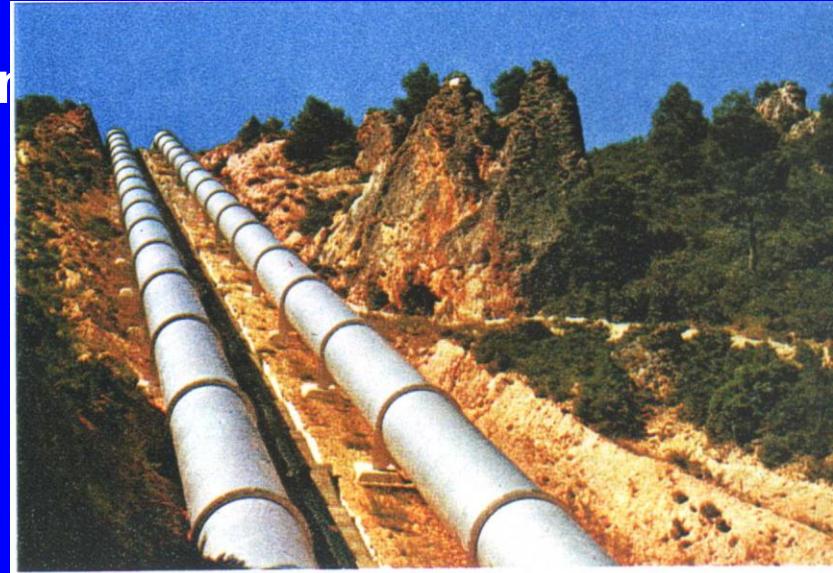
OUTROS PAÍSES

↳ Canadá  
↳ EUA  
↳ México  
↳ URSS  
↳ China  
↳ Espanha  
↳ Peru  
↳ Lesoto  
↳ Egito



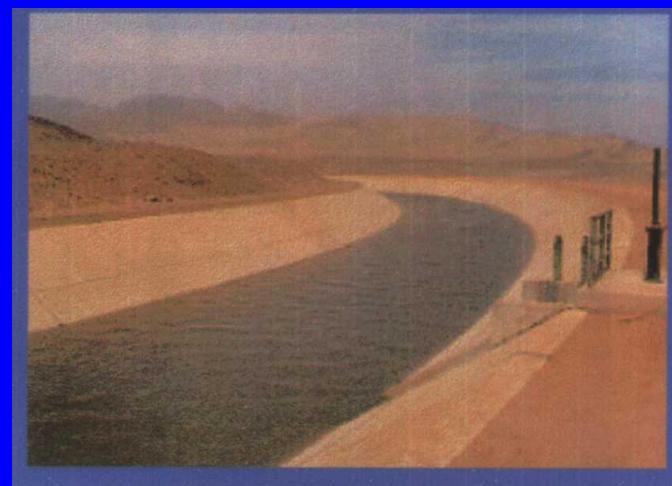
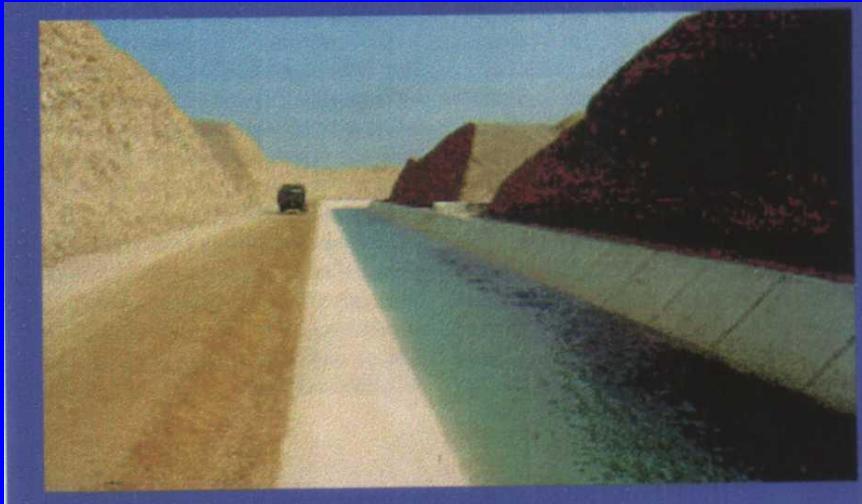
# Aqueduto Tajo - Segura (ESPAÑHA)

- Comprimento das obras: 242 km
- Vazão Transposta:  $33 \text{ m}^3/\text{s}$
- Altura de recalque: 267,0 m



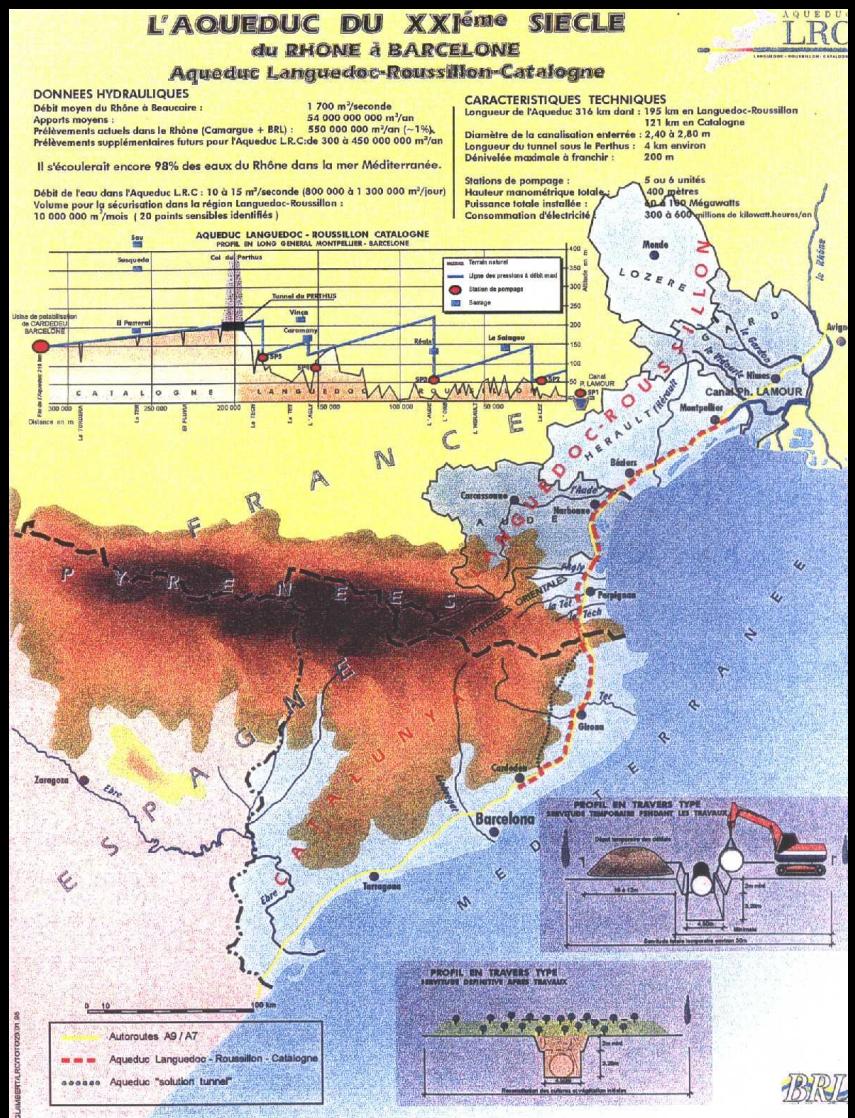
# Projeto Chavimochic (PERU)

- Comprimento das obras: 150 km
- Vazão Transposta: 105 m<sup>3</sup>/s



# Projeto Franco Espanhol

- Comprimento das obras: 316 km
- Vazão Transposta: 15 m<sup>3</sup>/s
- Altura de recalque: 200 m



R\$ 24 bi

é o valor para a obra,  
segundo estimativa  
preliminar do BNDES



unesp



Campus de Ilha Solteira



## O PROJETO

O mapa mostra o trajeto mais provável (não há um projeto fechado) para levar as águas dos rios Tocantins e São Francisco até o semi-árido nordestino



Após cortar o deserto do Jalapão, em sentido contrário, as águas irão pelo rio Preta (3), bacia do Tocantins, passando, com um pequeno canal, para o rio Sapão (4), já na bacia do São Francisco. Daí irão para outro rio Preta (5), para o rio Grande (6) e para o São Francisco (7)



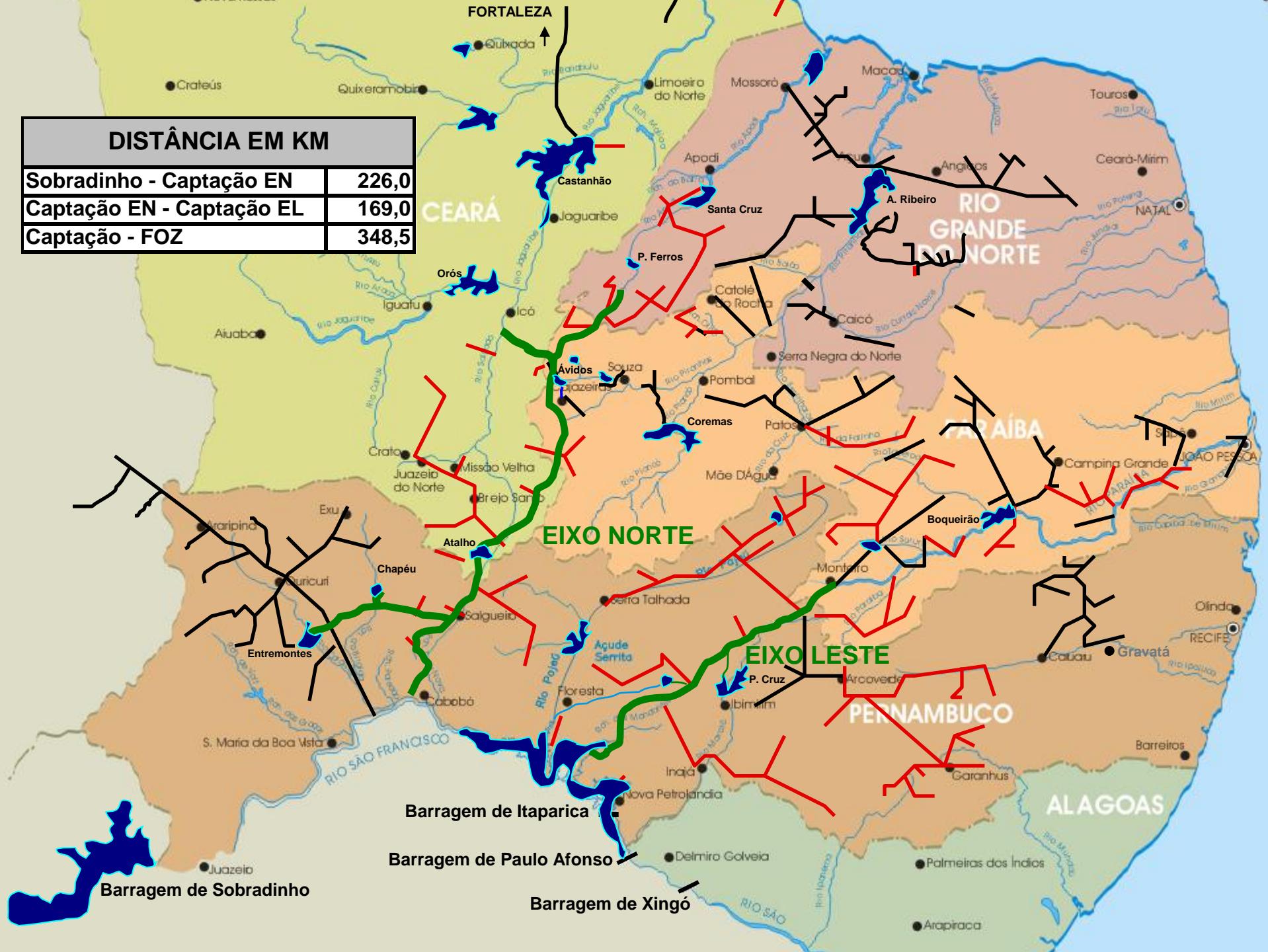
Pelo projeto, as águas deixariam o São Francisco para irrigar lavouras em sete Estados. Os beneficiados seriam Pernambuco, Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte, Bahia, Piauí e Sergipe

As águas do Tocantins (1) sairão pelo leito do rio do Sono (2), cujo fluxo será invertido. É considerada a fase mais complexa do projeto, já que terá alto custo e provável impacto ambiental

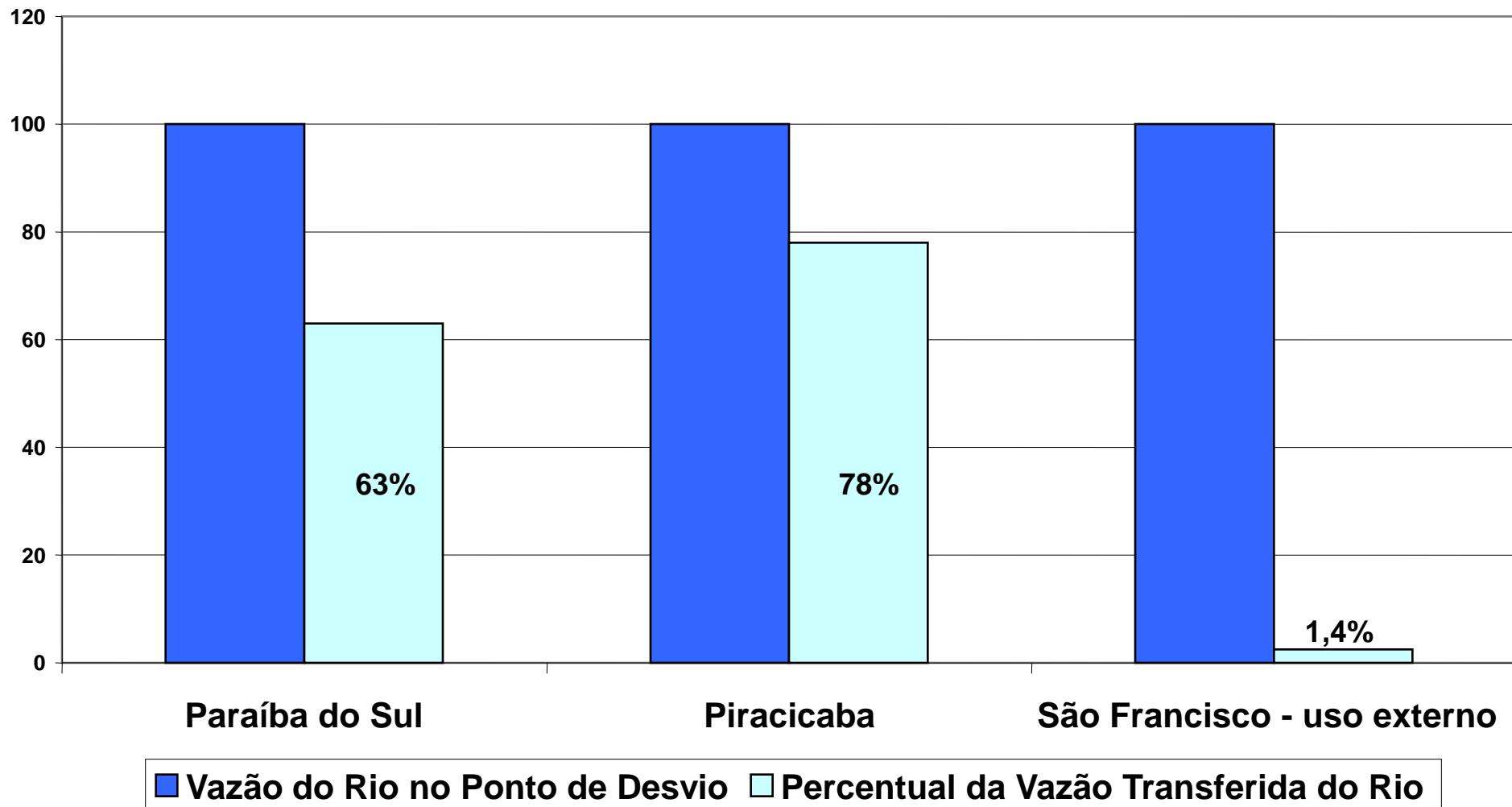


## DISTÂNCIA EM KM

Sobradinho - Captação EN	226,0
Captação EN - Captação EL	169,0
Captação - FOZ	348,5

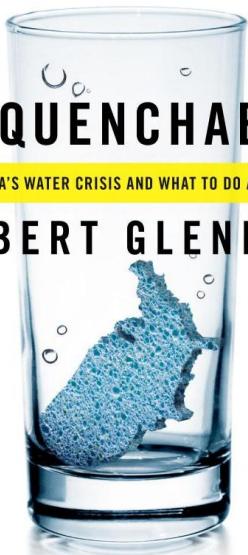


# Projetos de Integração de Bacias no Brasil





# ÁGUA



~~“What happens in Vegas stays in Vegas”~~



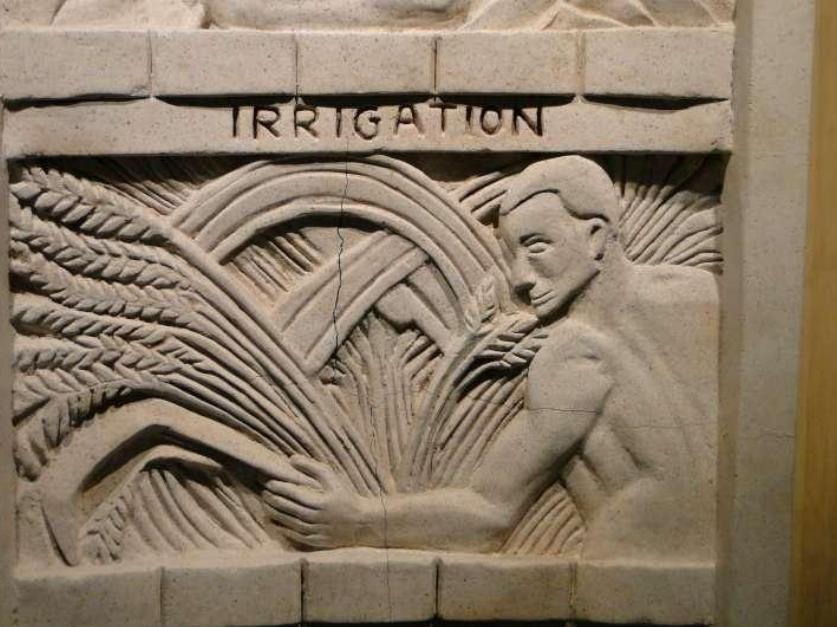


## Sugestão de leitura complementar:

The State of Storage: Oodles of room at Lake Mead, por Spreck Rosekrans in Water Supply

<http://blogs.edf.org/waterfront/2009/08/13/the-state-of-storage-oodles-of-room-at-lake-mead/>





## Sugestão de leitura complementar:

The State of Storage: Oodles of room at Lake Mead, por Spreck Rosekrans in Water Supply

<http://blogs.edf.org/waterfront/2009/08/13/the-state-of-storage-oodles-of-room-at-lake-mead/>



## Sugestão de leitura complementar:

The State of Storage: Oodles of room at Lake Mead, por Spreck Rosekrans in Water Supply

<http://blogs.edf.org/waterfront/2009/08/13/the-state-of-storage-oodles-of-room-at-lake-mead/>

# O QUE IRRIGAR ?



# PRODUÇÃO NO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Cultura	Sem Irrigação	Com Irrigação
Milho grão	4800-5700kg/ha	8000-9000kg/ha
Milho silagem	25t/ha	45t/ha
Soja	2100-2700kg/ha	2700-3600kg/ha
Feijão	900-1500kg/ha	2400kg/ha
Arroz	1800-2400kg/ha	5000-6000kg/ha
Algodão	160@/ha	230-260@/ha
Sorgo grão	3600-5400kg/ha	6000kg/ha
Sorgo silagem	20-25t/ha	40-45t/ha
Tomate	-	80t/ha

# PRODUÇÃO DE LAVOURA PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Reducir custos

Auto-suficiência

Animais abatidos na entressafra

Neste esquema a lavoura serve de suporte para a pecuária, produzindo suplementação aos animais na época seca.

Esta produção se dá através de:

<b>Silagem</b>	<b>Grãos</b>	<b>Feno</b>
<b>Milho</b>	<b>Milho</b>	<b>Capim</b>
<b>Sorgo</b>	<b>Sorgo</b>	<b>Aveia</b>
<b>Girassol</b>	<b>Soja</b>	<b>Milheto</b>
<b>Capim</b>	<b>Algodão (caroço)</b>	<b>Alfafa</b>

# DESEMPENHO DO SISTEMA 120 HECTARES

## Lotação:

- Período das chuvas : 9 u.a/ha
- Período da seca: 3 u.a./ha
- Média ponderada = 6,5 u.a./ha.ano

## Produção animal:

- 6,5 u.a. x 0,8kg/dia x dias
- 1898kg pv/ha.ano x 0,54 (rendimento)
- 1024kg de carcaça/ha.ano ou 68 arrobas/ha.ano

# O ESTADO DE SÃO PAULO

- 10 milhões de hectares com pastagem
- 12,5 milhões de cabeças (DBO)
- 17 milhões de hectares agricultáveis

# Novas oportunidades...



- **Landscape: jardins, campos esportivos**



## CANA PEDE ÁGUA

<http://canapedeagua.com.br>



Apenas 2% dos 9,5 milhões de hectares são irrigados com água.

Etanol, combustível sustentável: produção de cana foi de 245,9 milhões de toneladas na safra de 2000/2001, chegando à 623,9 milhões de toneladas em apenas 10 anos. Na safra de 2020/2021 o Brasil deverá processar 1,029 bilhões de toneladas de cana ao ano.

2012: Previsão entre 500 a 530 milhões de tonel.

# COM QUE ÁGUA IRRIGAR ?





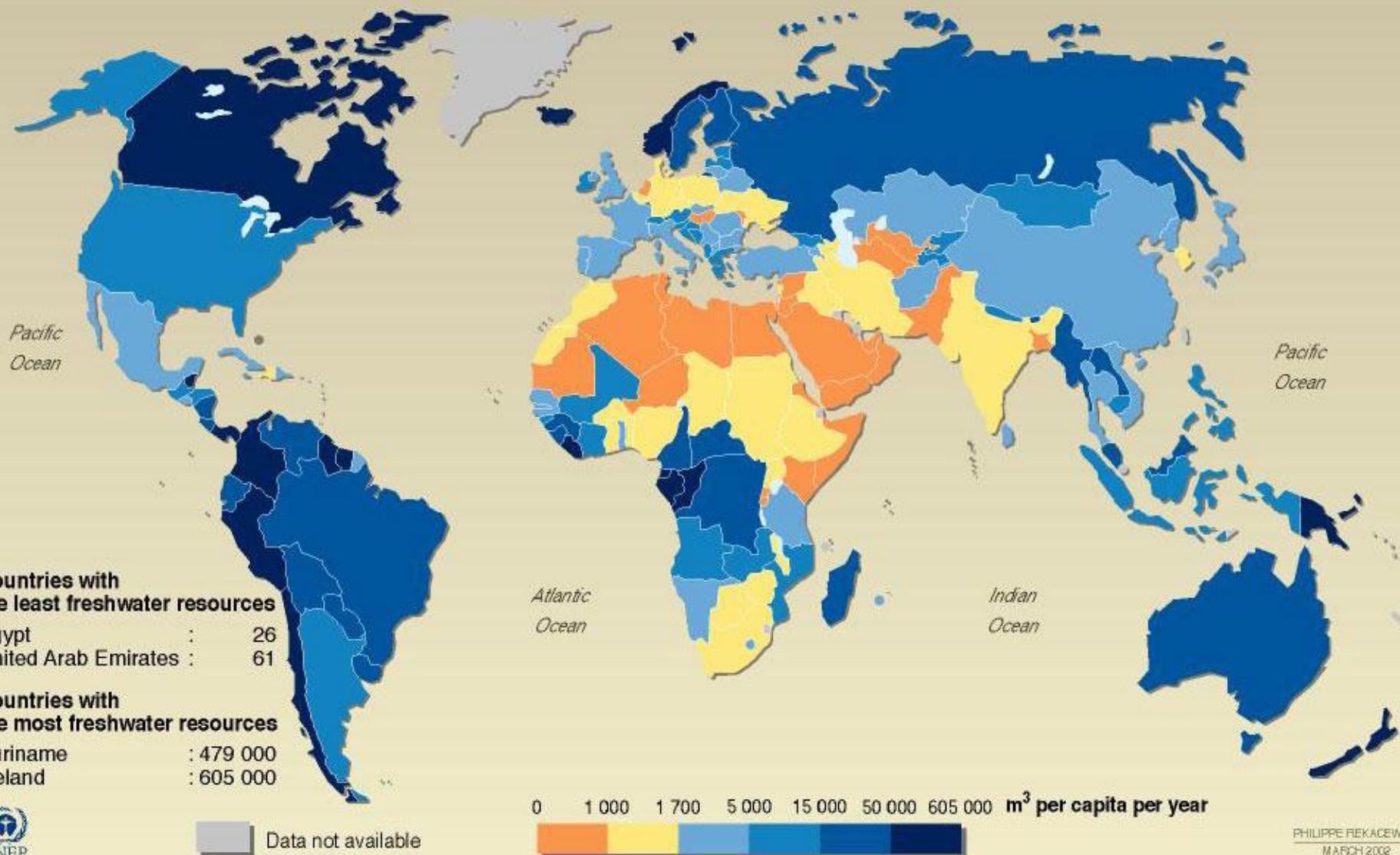
## USGS - Estados Unidos

<http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycleportuguese.html>



# Disponibilidade de Água Doce

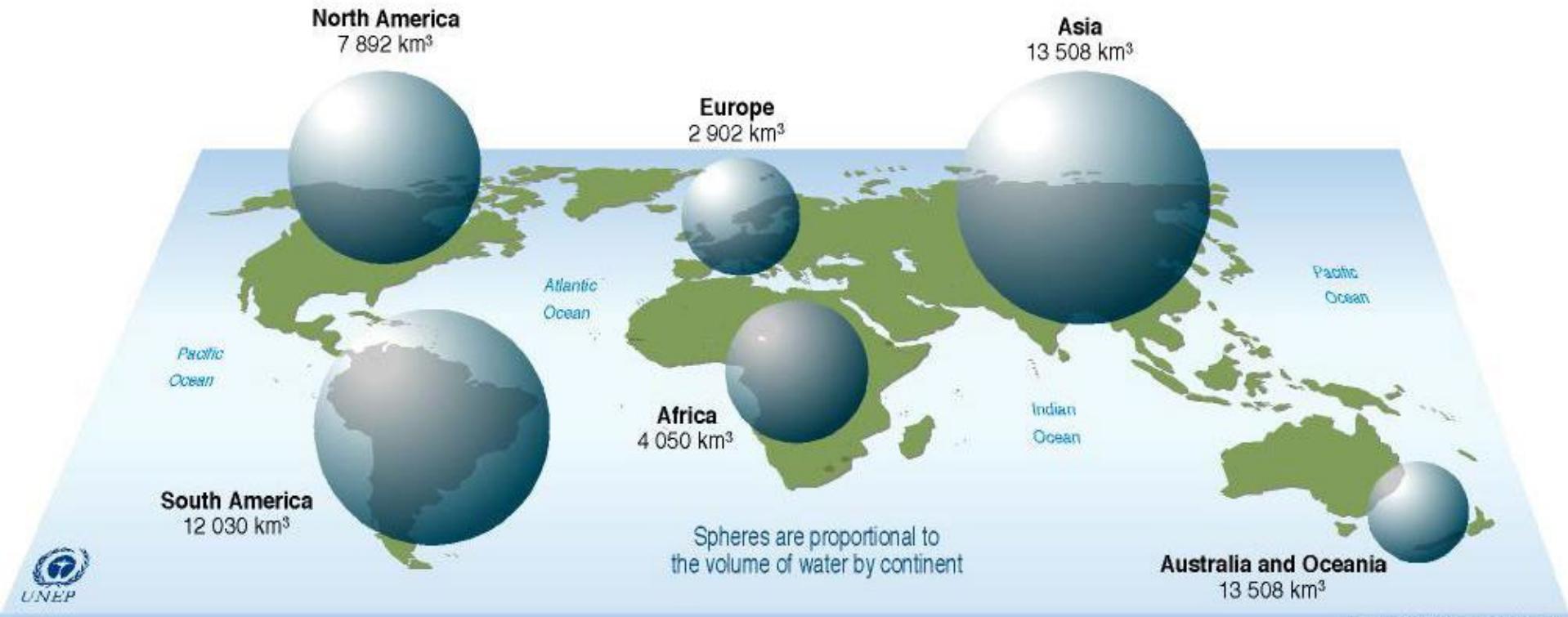
## Availability of Freshwater in 2000 Average River Flows and Groundwater Recharge



# Escoamento de Rios no Século 20

## River Runoff through the 20th Century

Average Annual Volume by Continent, 1921-1985

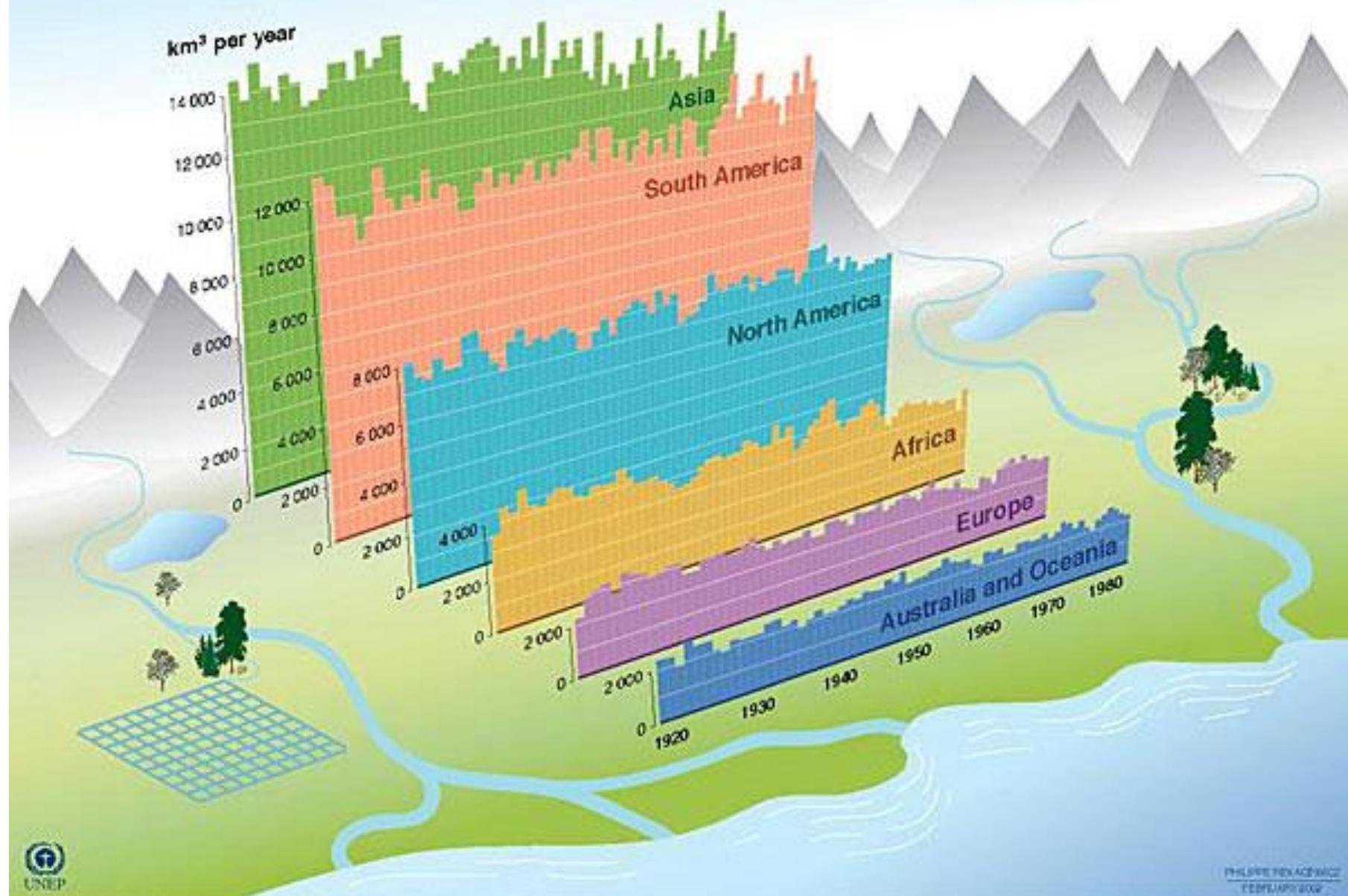


Source: Igor A. Shiklomanov, State Hydrological Institute (SHI, St. Petersburg) and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESO, Paris), 1999.

PHILIPPE RAKACEWICZ, FEBRUARY 2002

# River Runoff through the 20th Century

## Average Annual Volumes by Continent, 1921-1985



# Variations in River Runoff by Continent through most of the 20th Century

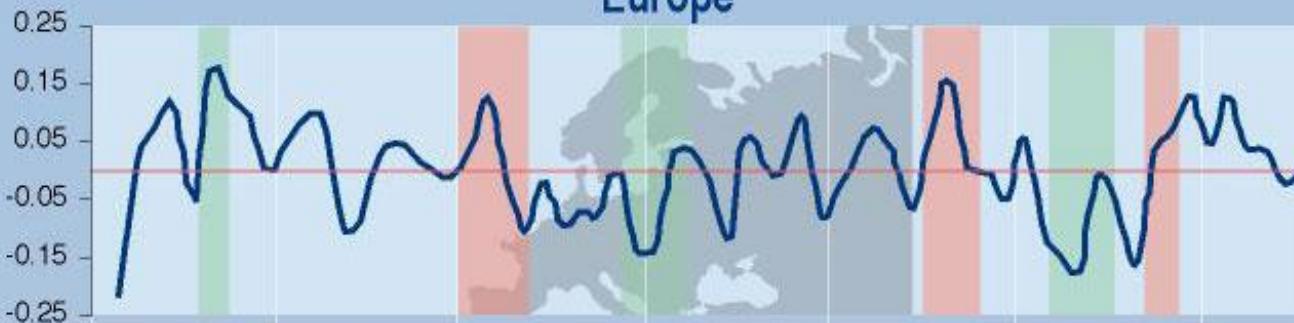
Extremes in global river runoff

Low

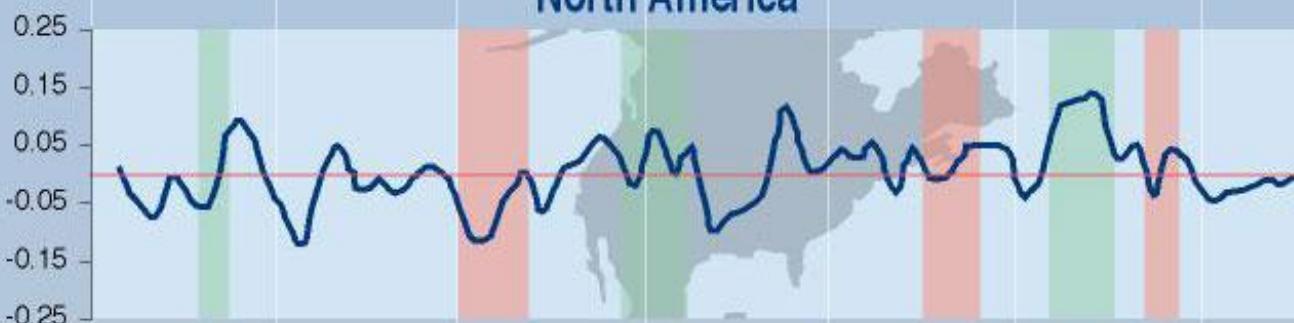
High

Deviations from Average Values

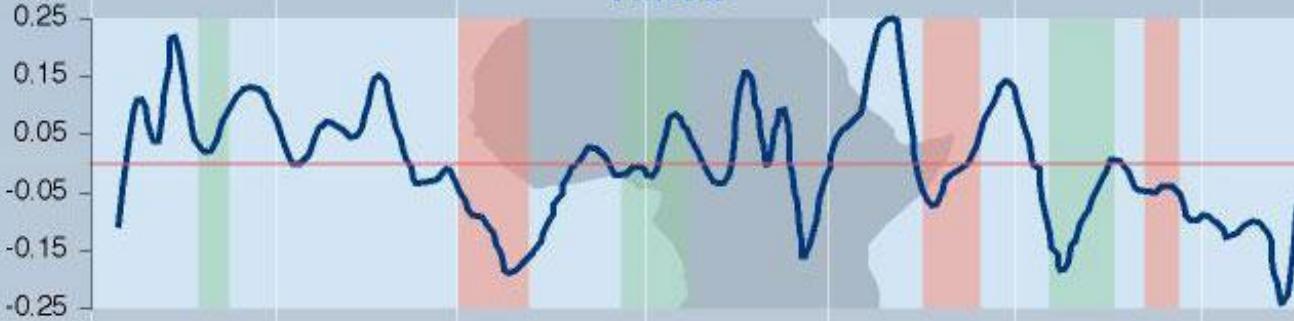
Degree of variation from the mean

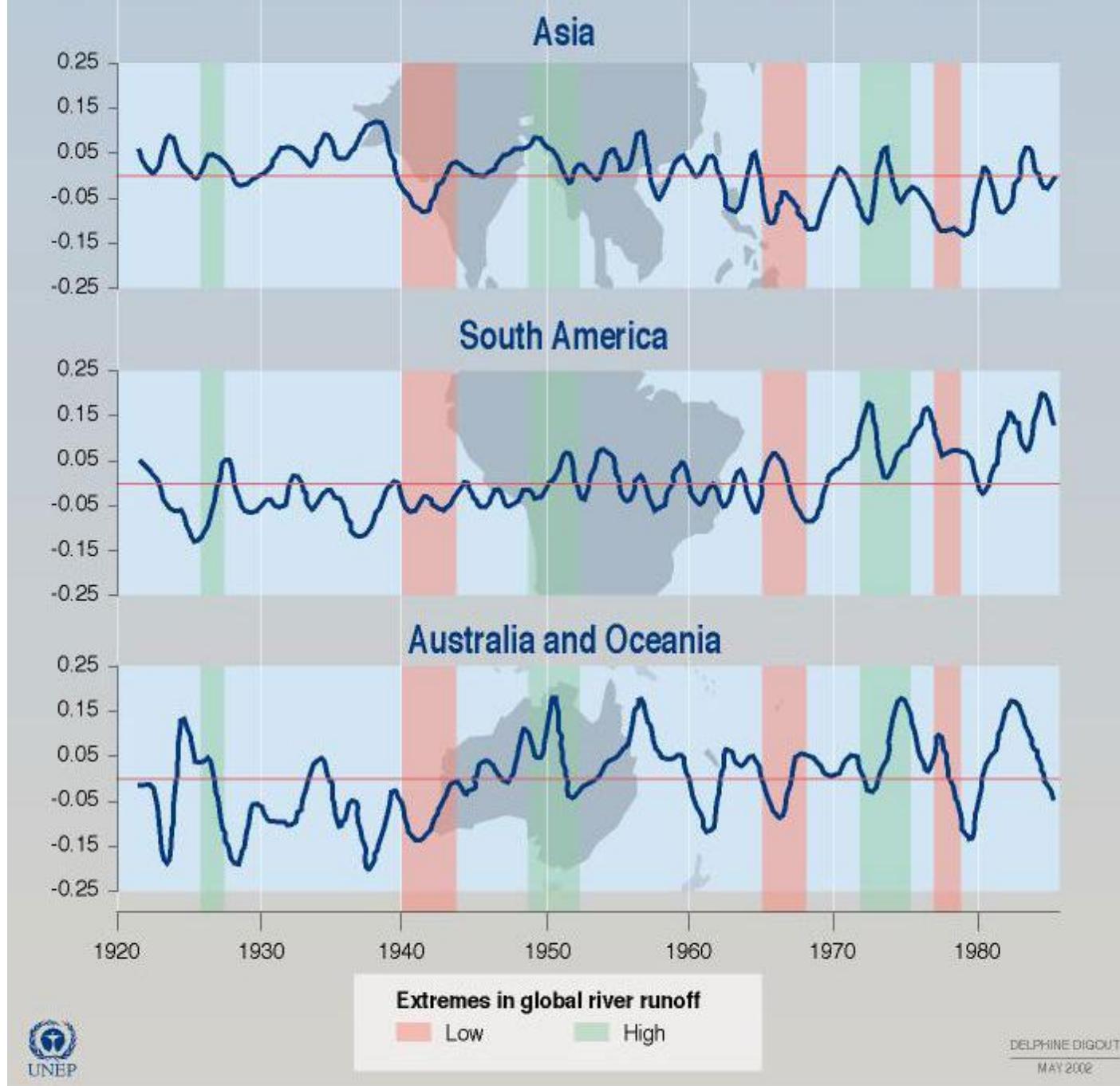


North America



Africa





# Freshwater Withdrawal by Sector in 2000





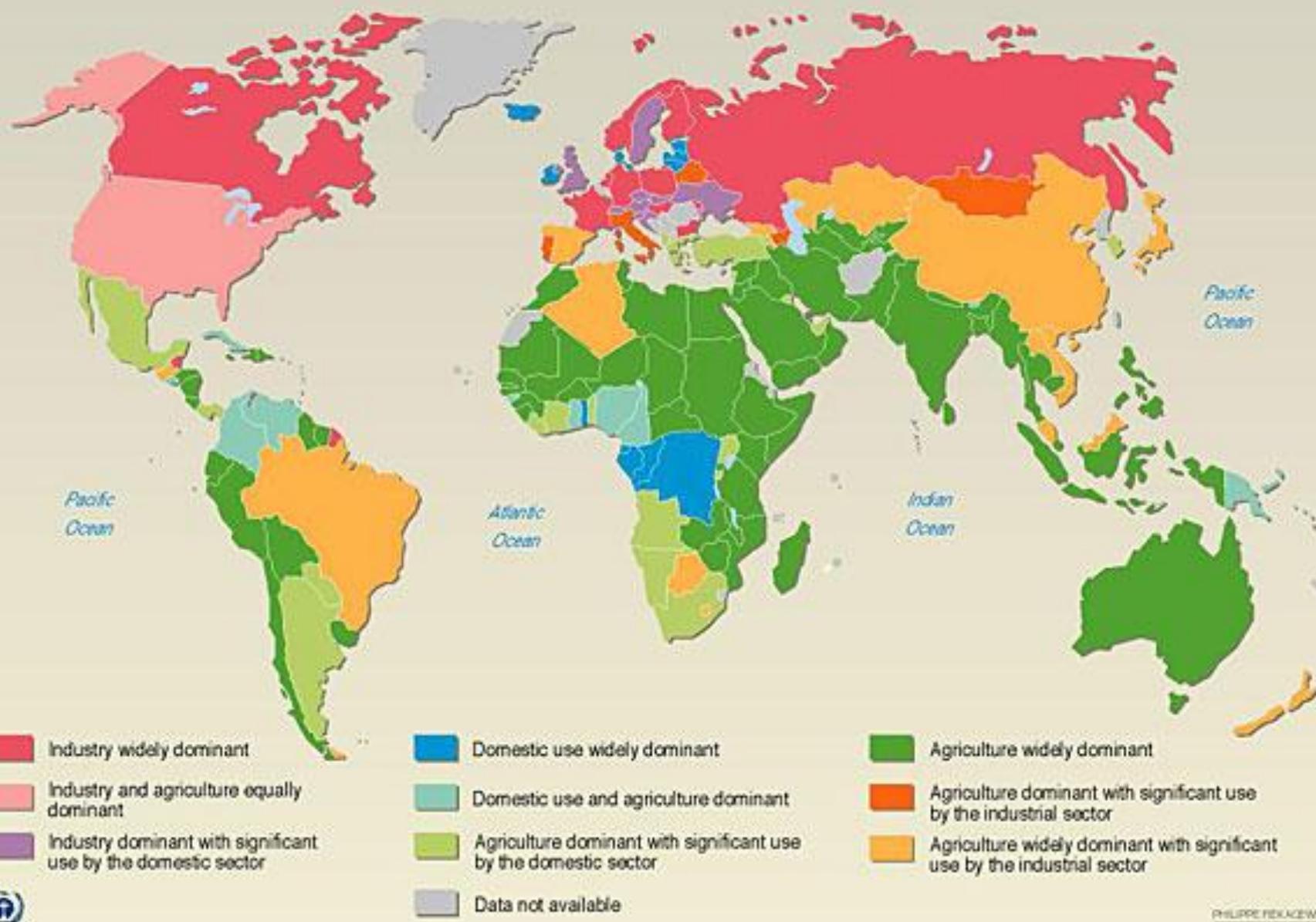


Source: *World Resources 2000-2001, People and Ecosystems: The Fraying Web of Life*, World Resources Institute (WRI), Washington DC, 2000.

PHILIPPE REKACZ  
MARCH 2002

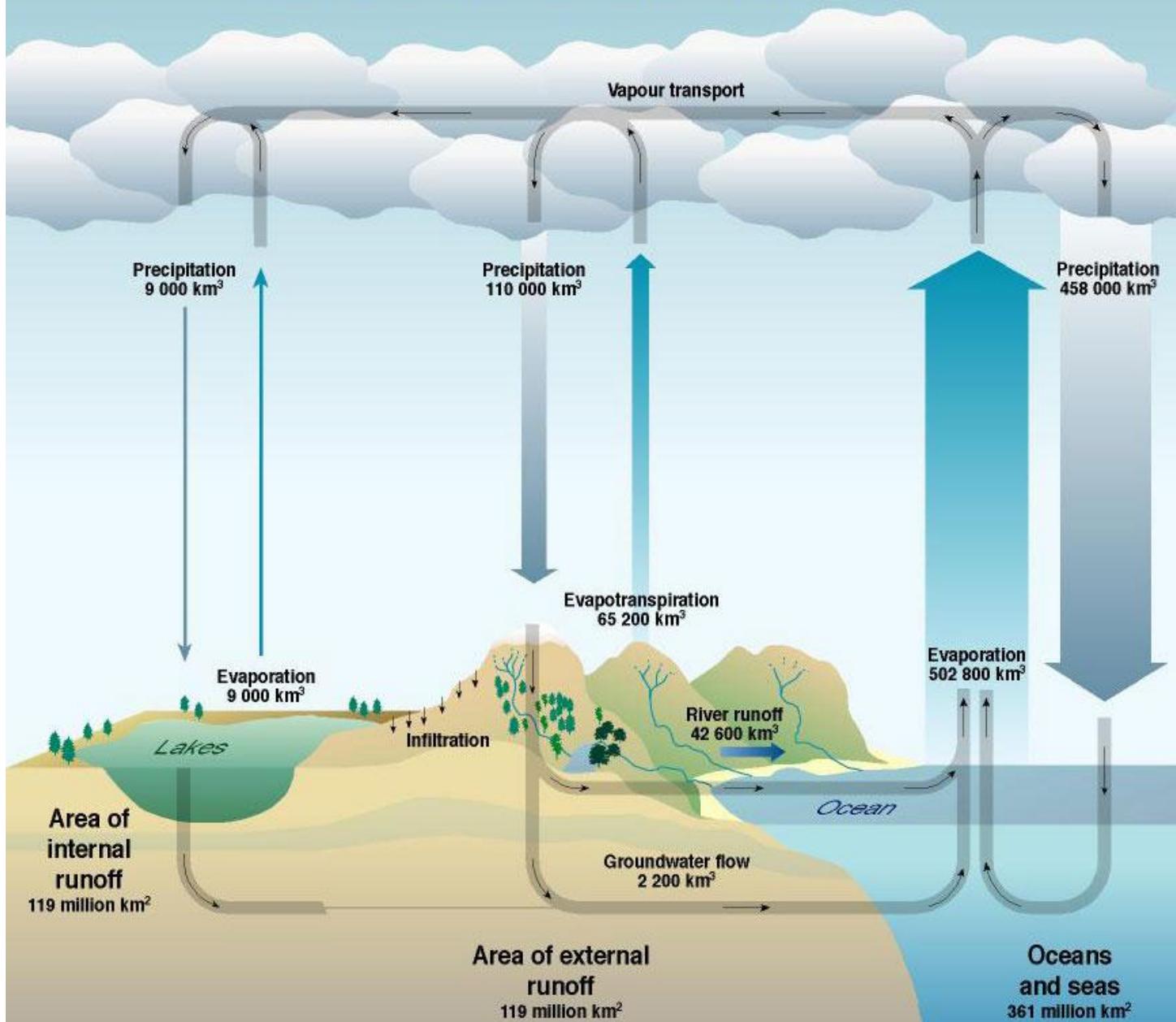
# Global Freshwater Withdrawal

## Country Profiles Based on Agricultural, Industrial and Domestic Use

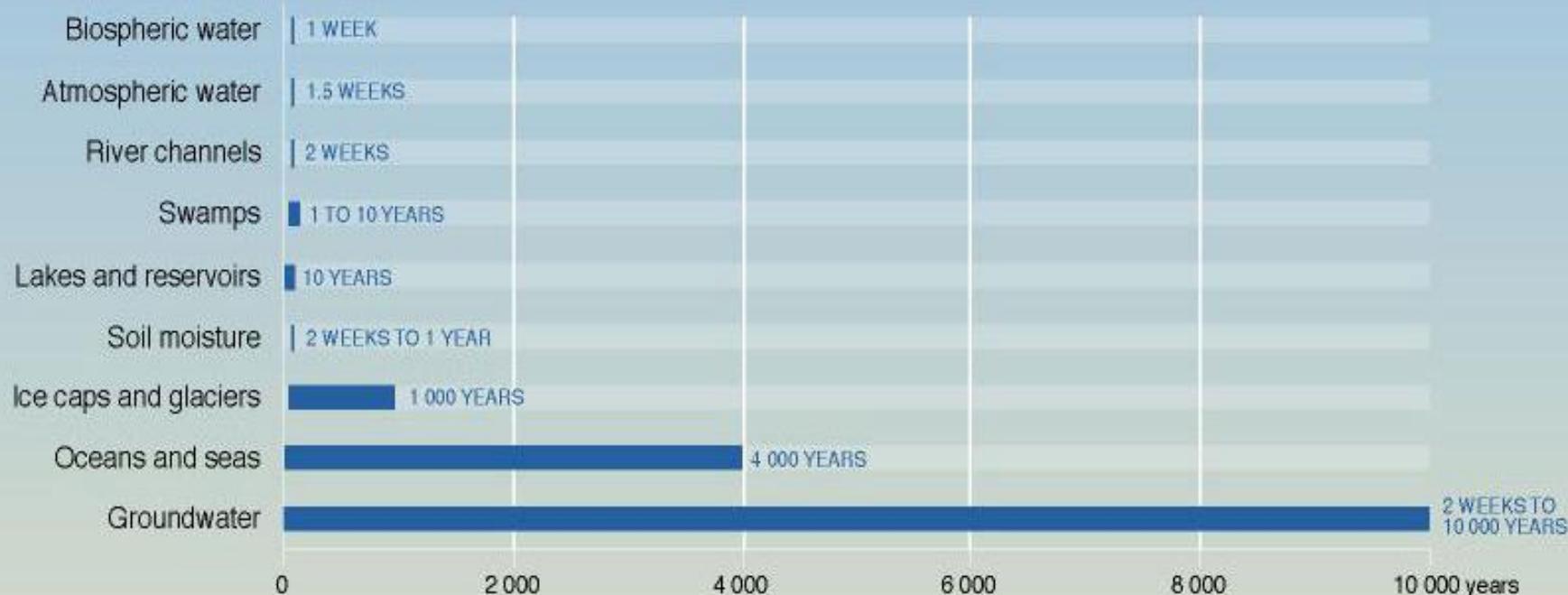


# The World's Water Cycle

## Global Precipitation, Evaporation, Evapotranspiration and Runoff



## Estimated Residence Times of the World's Water Resources



Source: Igor A. Shiklomanov, State Hydrological Institute (SHI, St. Petersburg) and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO, Paris), 1999; Max Planck, Institute for Meteorology, Hamburg, 1994; Freeze, Allen, John, Cherry, *Groundwater*, Prentice-Hall: Englewood Cliffs NJ, 1979.

PHILIPPE REKACEWICZ  
APRIL 2008

**Physical water scarcity**

water resources development is approaching or has exceeded sustainable limits). More than 75% of the river flows are withdrawn for agriculture, industry, and domestic purposes (accounting for recycling of return flows). This definition—relating water availability to water demand—implies that dry areas are not necessarily water scarce.

**Approaching physical water scarcity.**

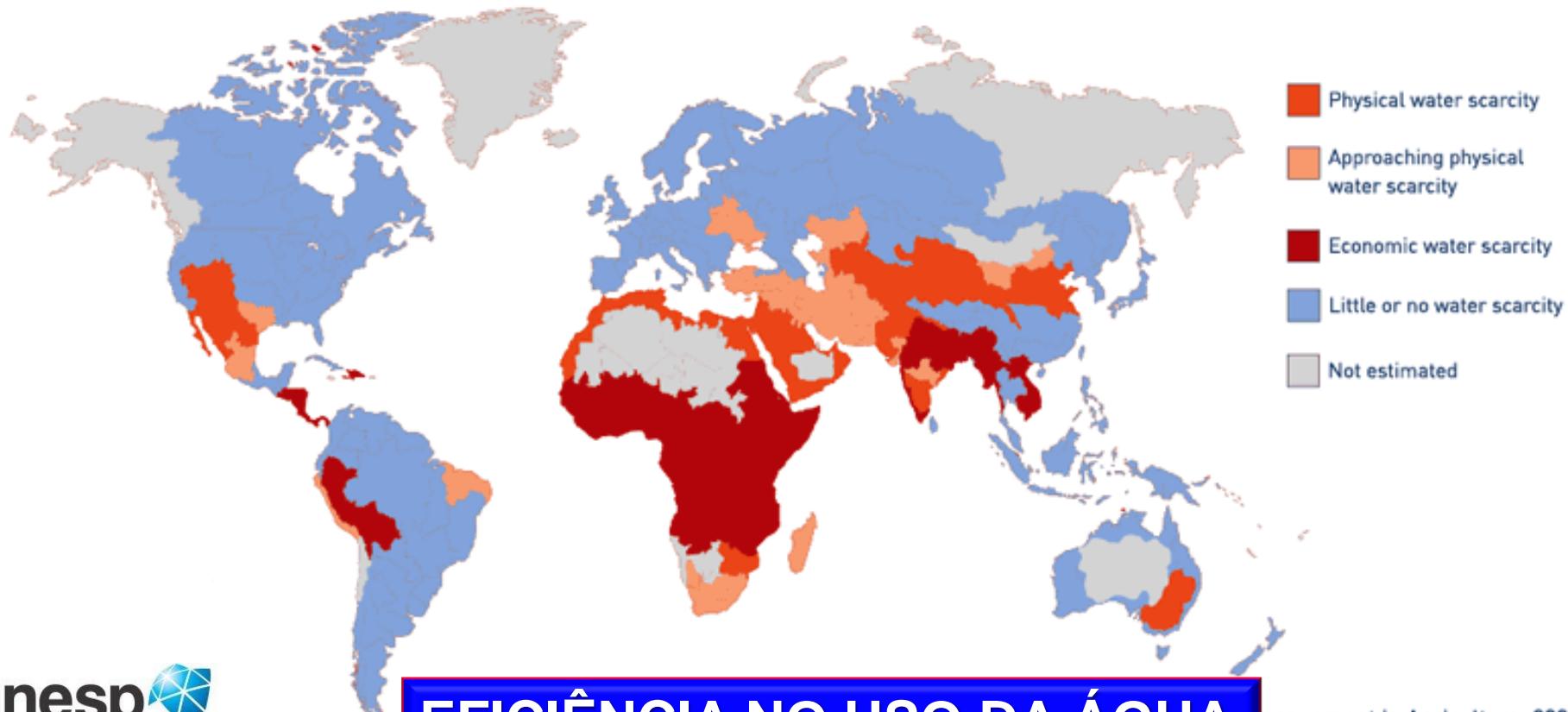
More than 60% of river flows are withdrawn. These basins will experience physical water scarcity in the near future.

**Economic water scarcity**

(human, institutional, and financial capital limit access to water even though water in nature is available locally to meet human demands). Water resources are abundant relative to water use, with less than 25% of water from rivers withdrawn for human purposes, but malnutrition exists.

**Little or no water scarcity.**

Abundant water resources relative to use, with less than 25% of water from rivers withdrawn for human purposes.



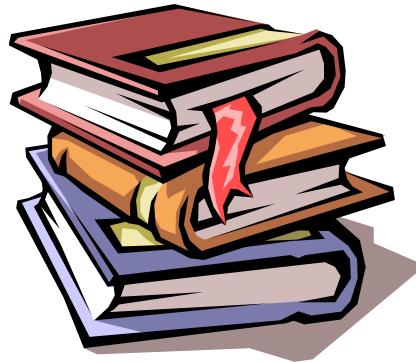
# DISPONIBILIDADE REAL OU EFETIVA



- 
- Lei 9.433 de 8/01/1997 - Lei das Águas
- Lei 9.034 de 27/12/1994 - Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos – SP
- Legislação Ambiental - Instituto de Botânica
- Resolução CONAMA Nº 284, de 30 de agosto de 2001 - Dispõe sobre o licenciamento de empreendimentos de irrigação

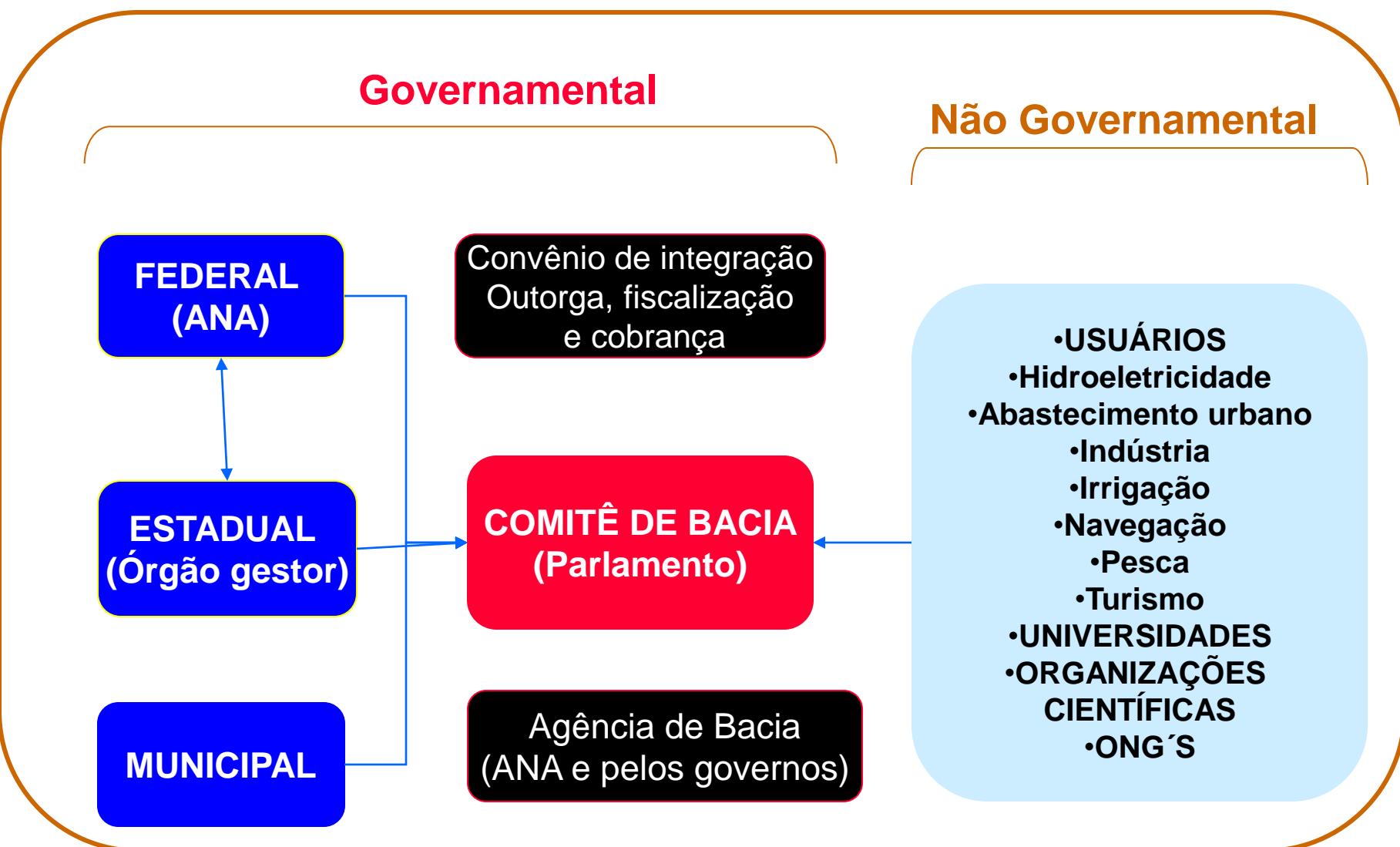


# Lei 9.433/97 – Lei das Águas

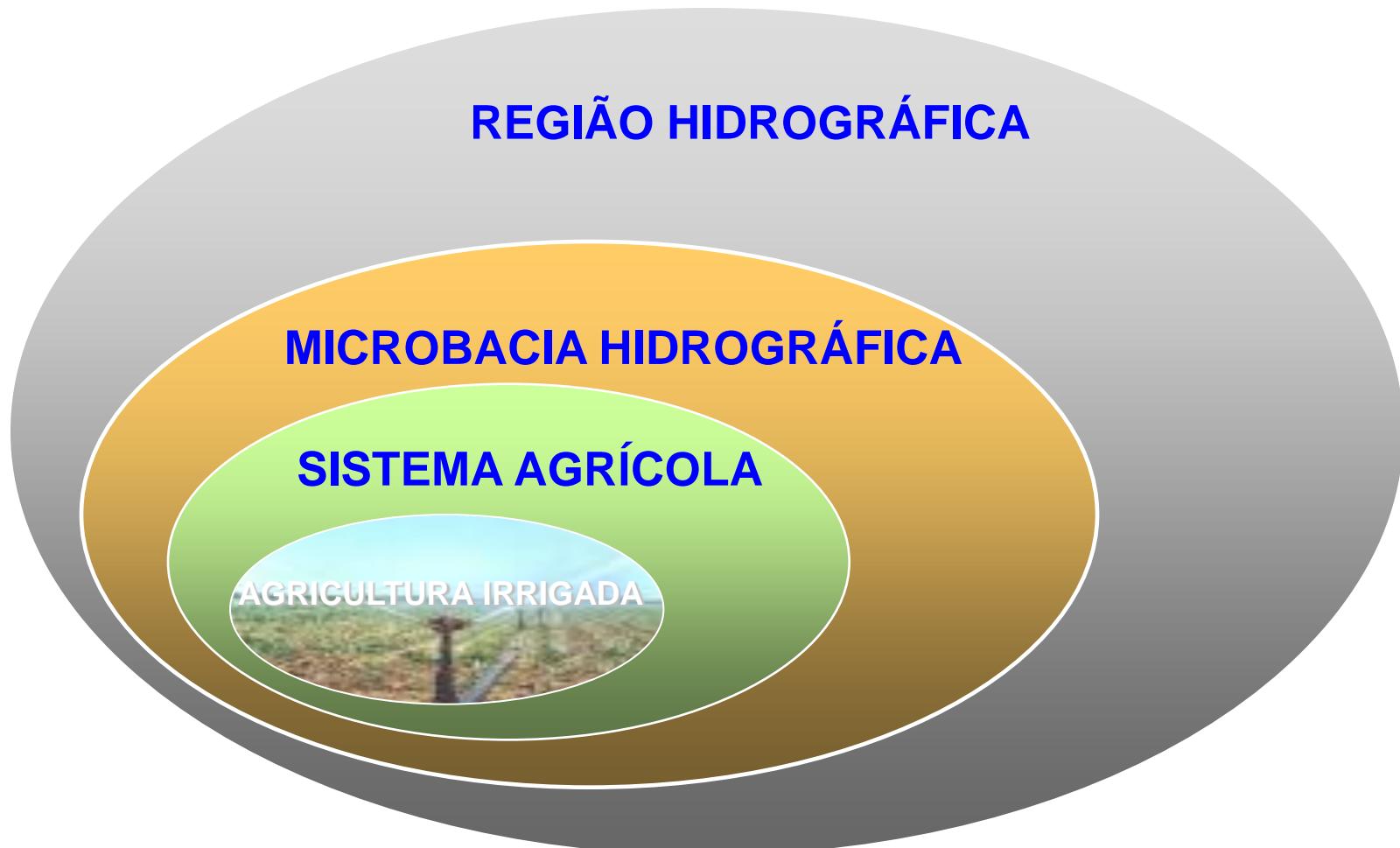


- ✓ *Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos*
- ✓ *Cria o SNGRH (Conselho Nacional, Estadual, Comitês de Bacias, Agências de Águas, ANA)*
- ✓ *Institui cinco instrumentos de gestão para atingir os objetivos da PNRH:*
  - ✓ *Outorga*
  - ✓ *Cobrança*
  - ✓ *Plano de Recursos Hídricos*
  - ✓ *Enquadramento dos corpos d'água em classes de uso preponderante*
  - ✓ *Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos*

# ORGANIZAÇÃO DA GESTÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA



# RECURSOS HIDRICOS E AGRICULTURA IRRIGADA



# BACIA HIDROGRÁFICA





**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP



UNESP-Ilha Solteira



# OUTORGA DO USO DA ÁGUA

RESOLUÇÃO CONAMA 369 de 28/03/2006

## Licenciamento Ambiental

- Topógrafo: Georeferenciamento
- Engenheiro Agrônomo: Projeto APP
- Cartório: Carta de Averbação
- DPRN: Protocolo de Licenciamento

# OUTORGA DO USO DA ÁGUA

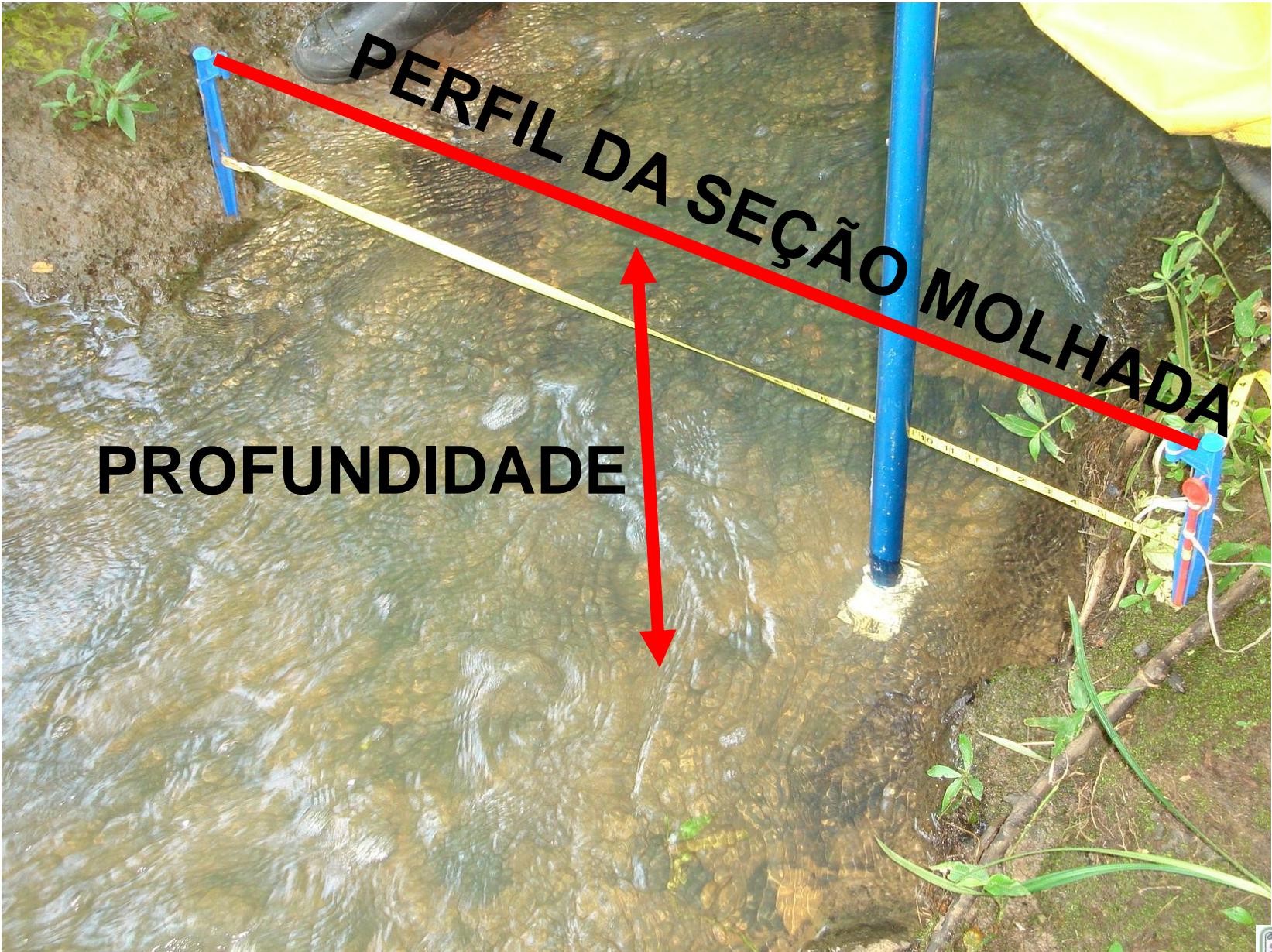
**Q7,10 - Q1,10 - Q95**





**PROFOUNDADE**

**PERFIL DA SEÇÃO MOLHADA**



# VAZÃO

## MÉTODO DO MOLINETE HIDROMÉTRICO

$$Q = V_1 \cdot S_1 + V_2 \cdot S_2 + \dots + S_n \cdot V_n, \text{ onde:}$$

**Q** - vazão do curso d'água ( $\text{m}^3/\text{s}$ );

**$V_1$**  - velocidade do fluxo de água na seção molhada 1 ( $\text{m/s}$ );

**$S_1$**  - área da seção 1 ( $\text{m}^2$ );

**$V_2$**  - velocidade do fluxo de água na seção molhada 2 ( $\text{m/s}$ );

**$S_2$**  - área da seção 2 ( $\text{m}^2$ );

**$V_n$**  - velocidade do fluxo de água na seção molhada n ( $\text{m/s}$ );

**$S_n$**  - área da seção n ( $\text{m}^2$ );

# VAZÃO - MÉTODO DO FLUTUADOR

$$Q = A \cdot D \cdot C / T, \text{ onde,}$$

**Q** - vazão ( $\text{m}^3/\text{s}$ );

**A** - área da seção transversal do córrego ( $\text{m}^2$ );

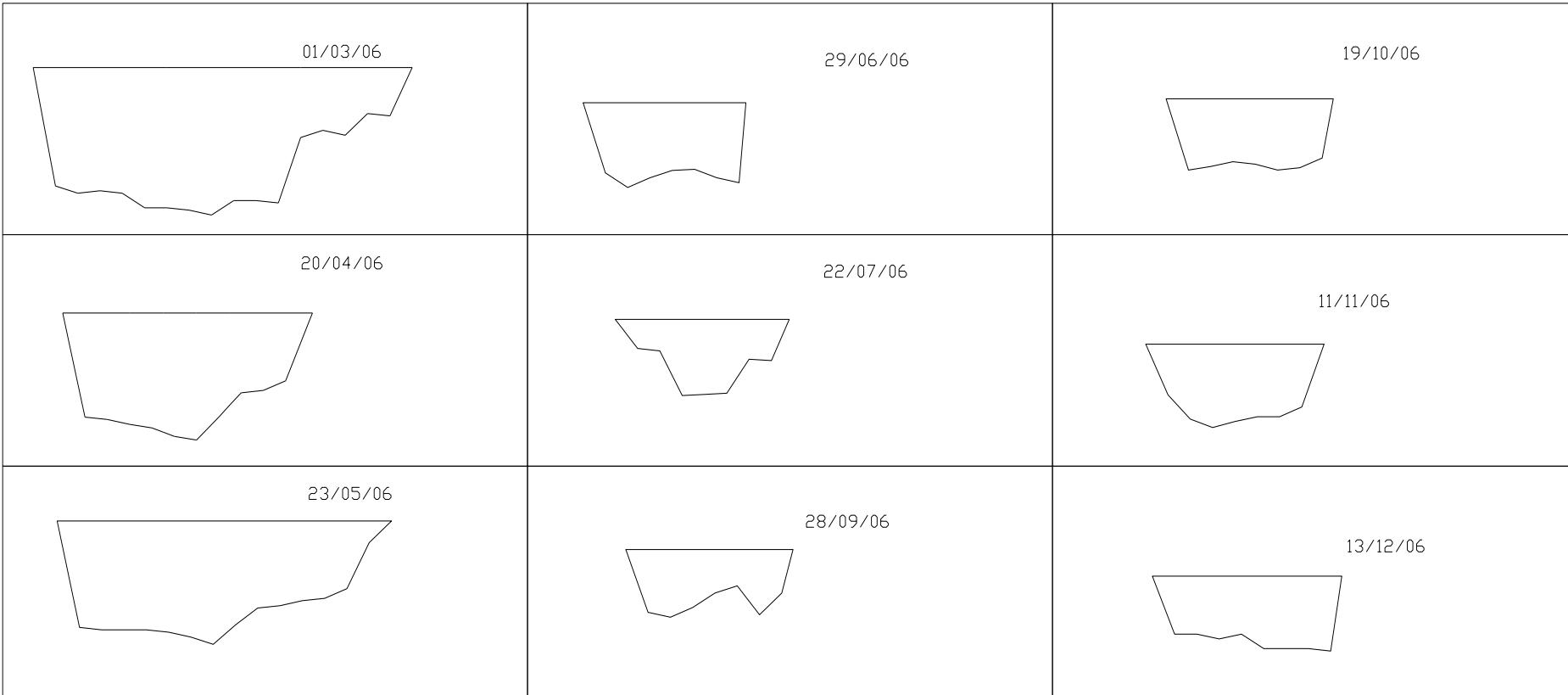
**D** - distância usada para medir a velocidade do fluxo d'água;

**C** - coeficiente de correção: usar 0,8 para córrego com fundo rochoso; usar 0,9 para córrego com fundo lodoso;

**T** - tempo (s) gasto pelo objeto flutuador para atravessar a distância **D**.



## ➡ DINÂMICA DO PERFIL DO CANAL NO PONTO 4:



## O TAMANHO DO DESAFIO

Túnel sob a cordilheira terá 20 quilômetros e ficará sob 2,5 mil metros de rocha. Concluído, o enorme buraco vai transportar 400 milhões de metros cúbicos de água



Rio que receberá as águas do Huancabamba

**43 mil  
hectares  
irrigados**

2.500 metros

20 quilômetros de comprimento

A saída do túnel, do lado ocidental da cordilheira

Máquina é controlada por meio de câmeras



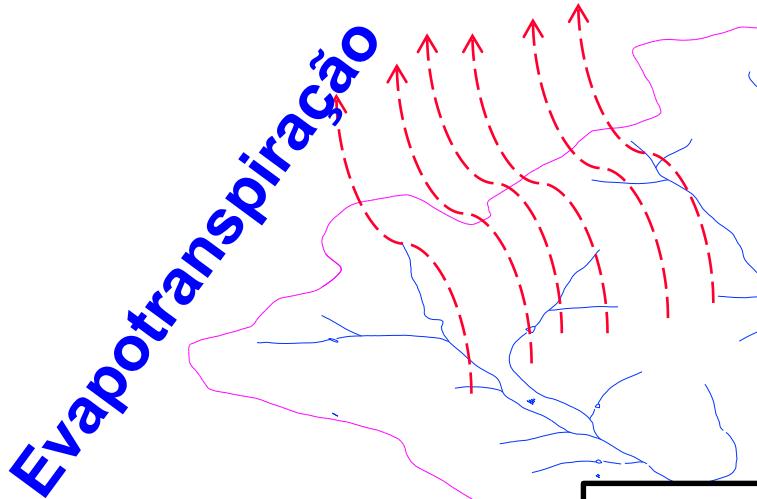
Um "tatuzão" está escavando a cordilheira



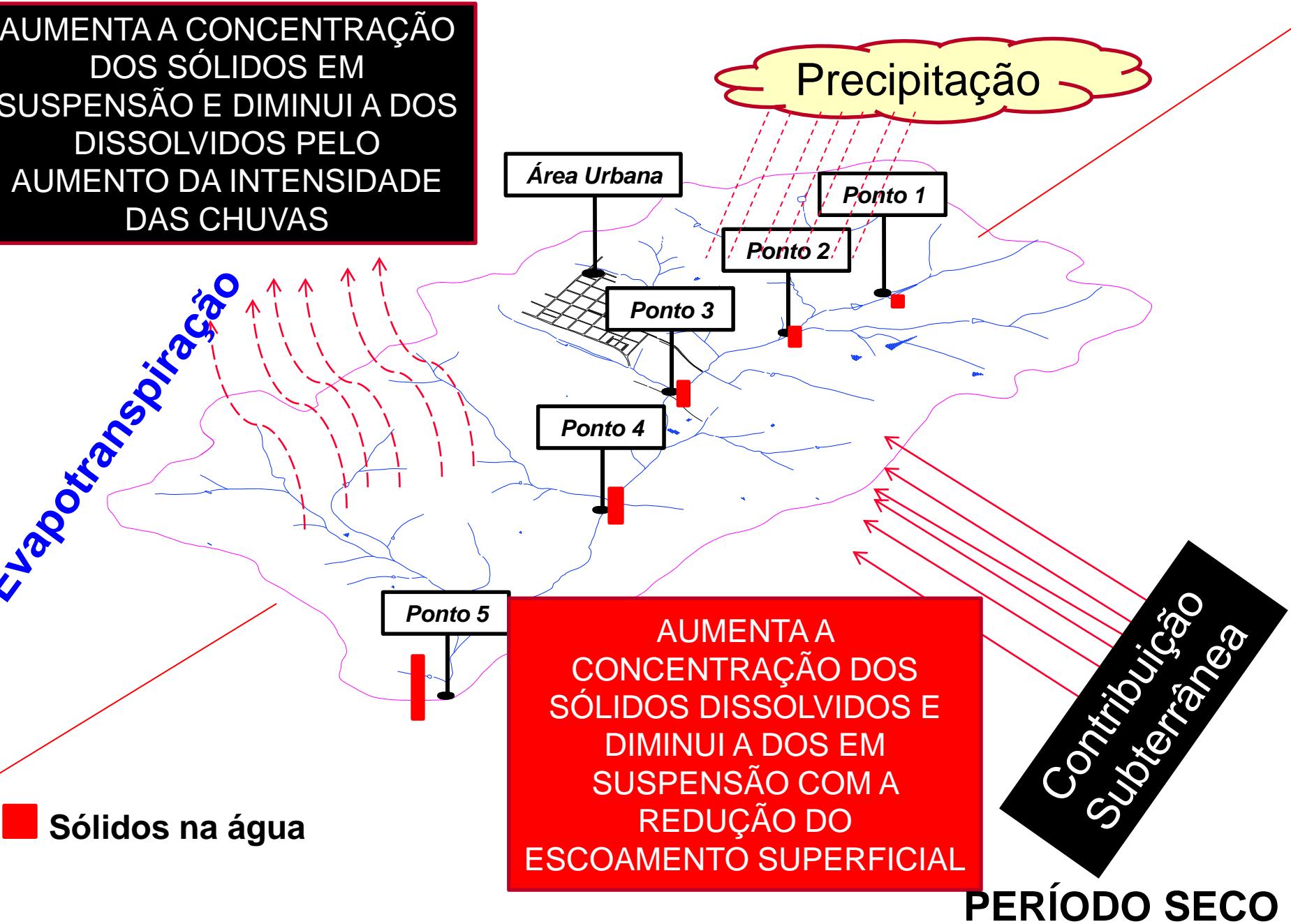
Ingleses, italianos e russos e peruanos, tentaram sem sucesso. Entre os motivos para o fracasso estavam questões tecnológicas e, principalmente, falta de recursos financeiros. Se tudo der certo, no início de 2012, a região de Lambayeque deixará de ser a mais seca do Peru. Cerca de 1,1 milhão de habitantes voltarão a ter esperança de um futuro mais promissor e, quem sabe, ver sua renda per capita sair de US\$ 2,7 mil para US\$ 8,5 mi, mais próximo da média do país. Os Andes, por sua vez, não serão mais impenetráveis.

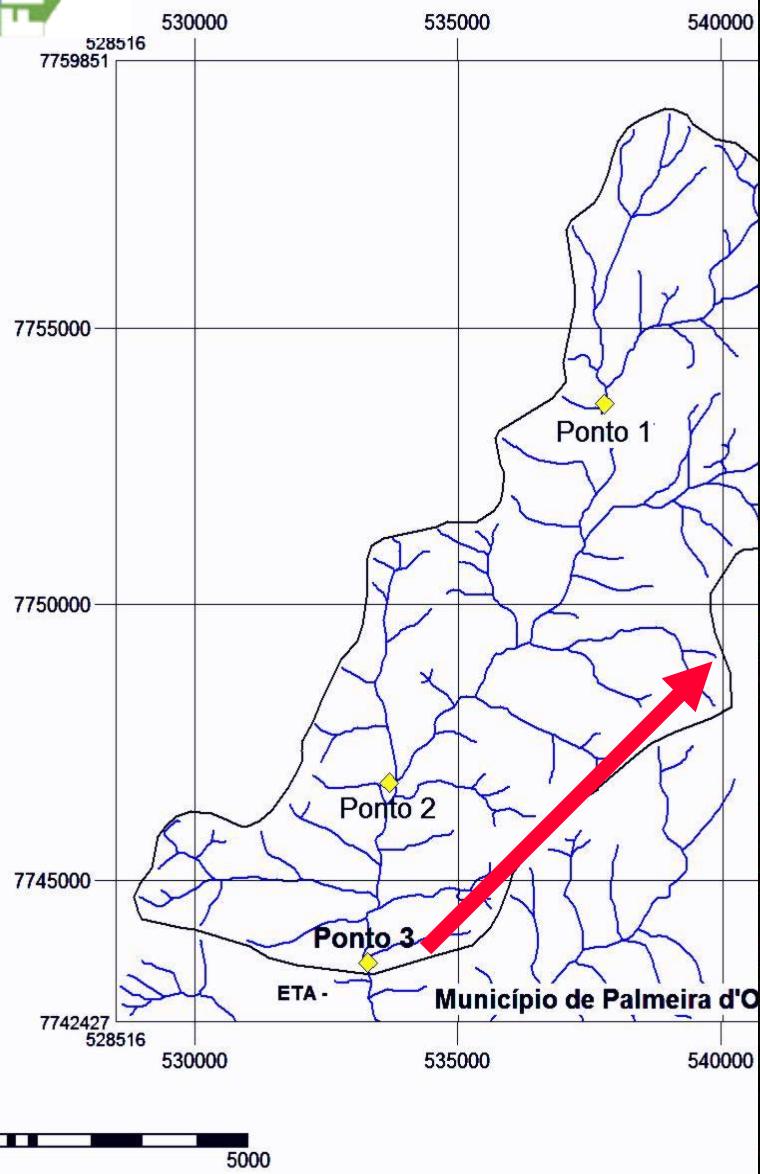
# PERÍODO CHUVOSO

AUMENTA A CONCENTRAÇÃO  
DOS SÓLIDOS EM  
SUSPENSÃO E DIMINUI A DOS  
DISSOLVIDOS PELO  
AUMENTO DA INTENSIDADE  
DAS CHUVAS



Sólidos na água





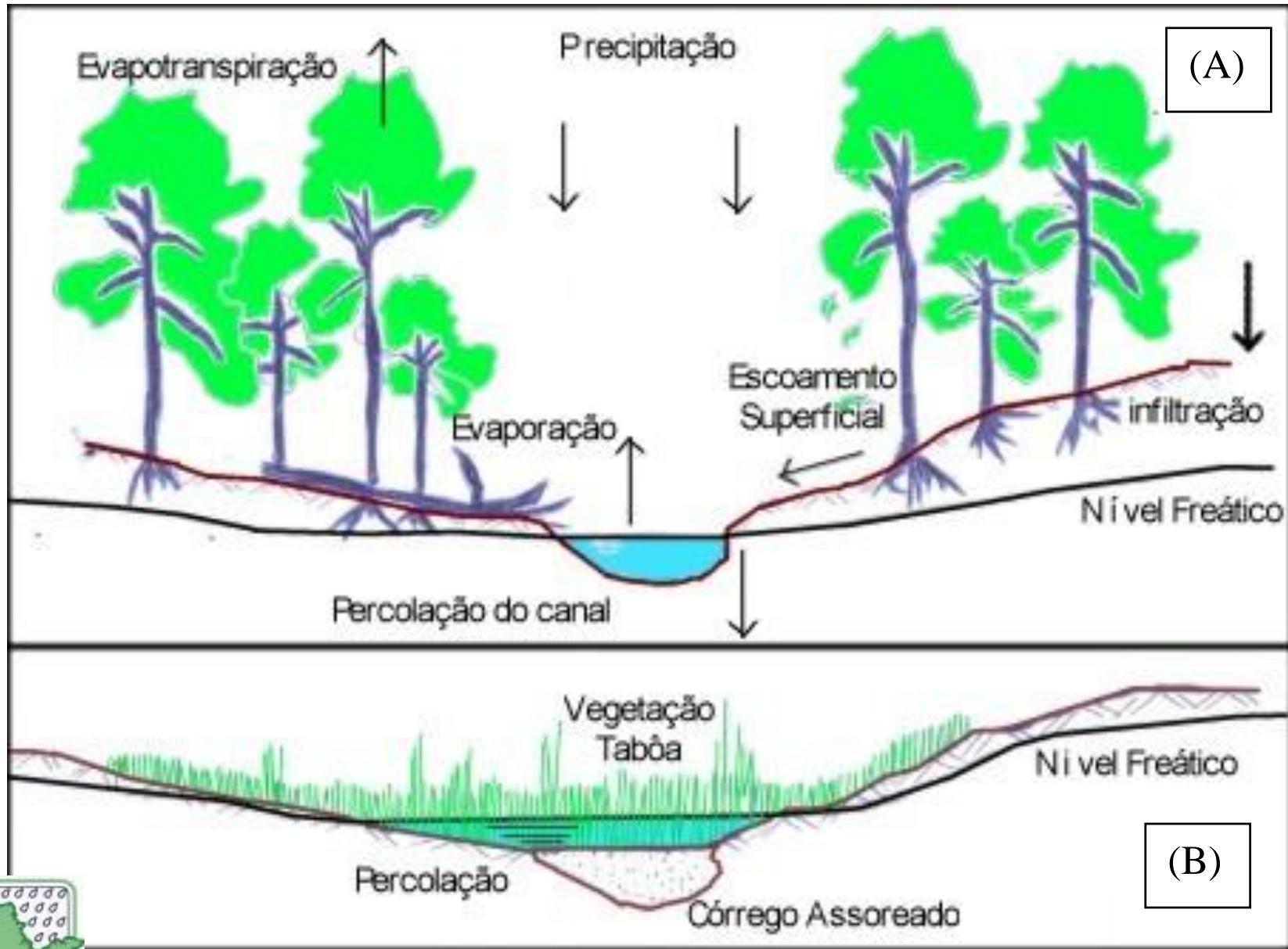


Ponto 3 - SABESP- 31/01/2008

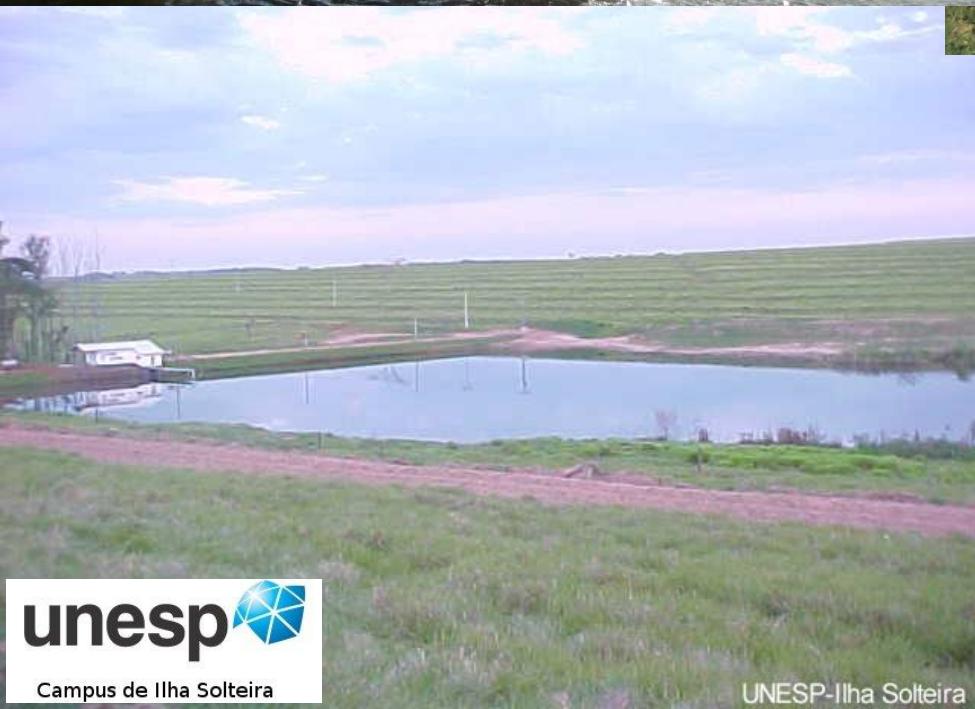








JRA 1 - Ilustração da situação ideal (A) e da atual (B) de um talvegue e lencol freático, resultado do assoreamento dos leitos.





## BACIA HIDROGRÁFICA - TURVO / GRANDE

Campus de Ilha Solteira

5500000,000000

6000000,000000

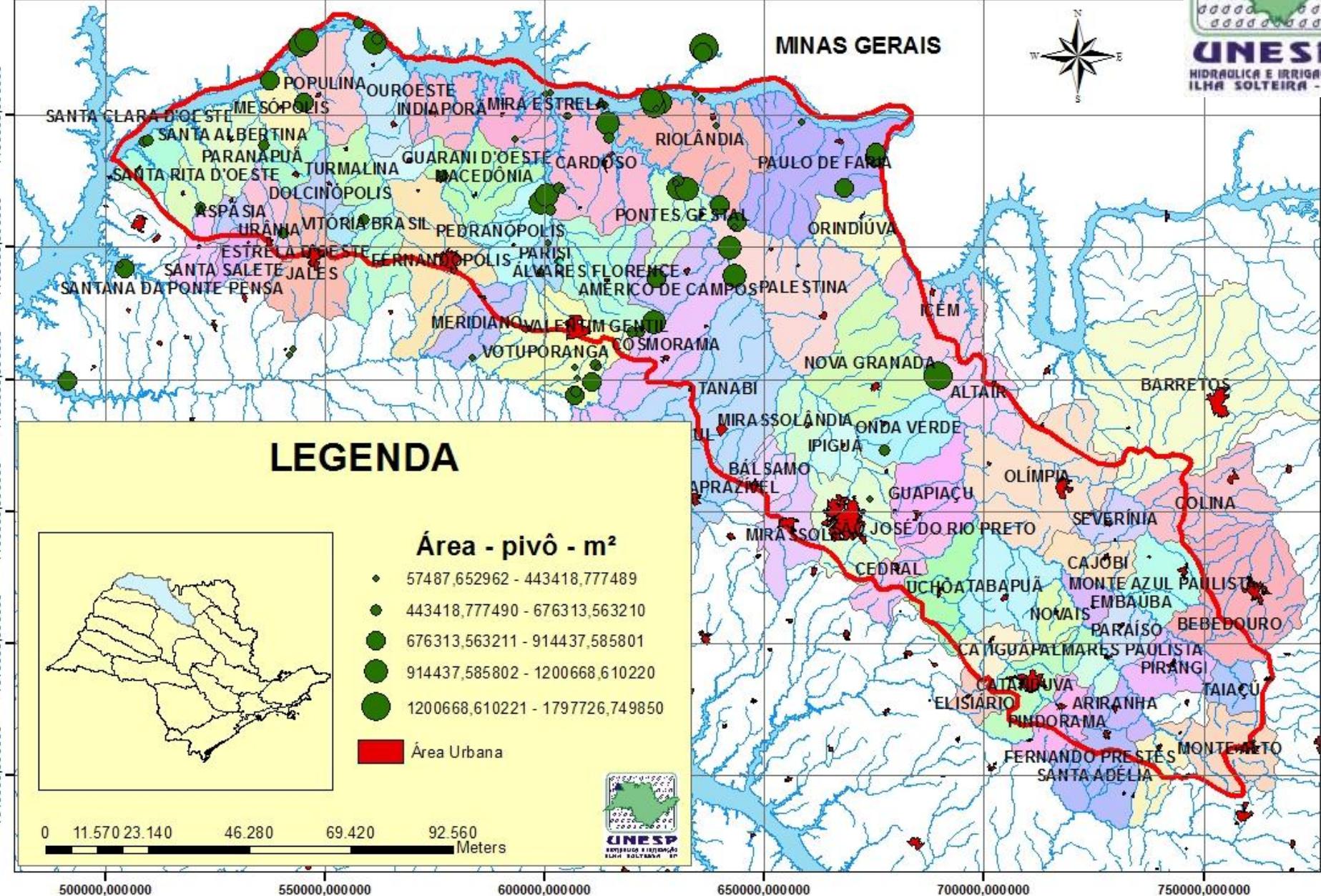
6500000,000000

7000000,000000

7500



**unesp**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

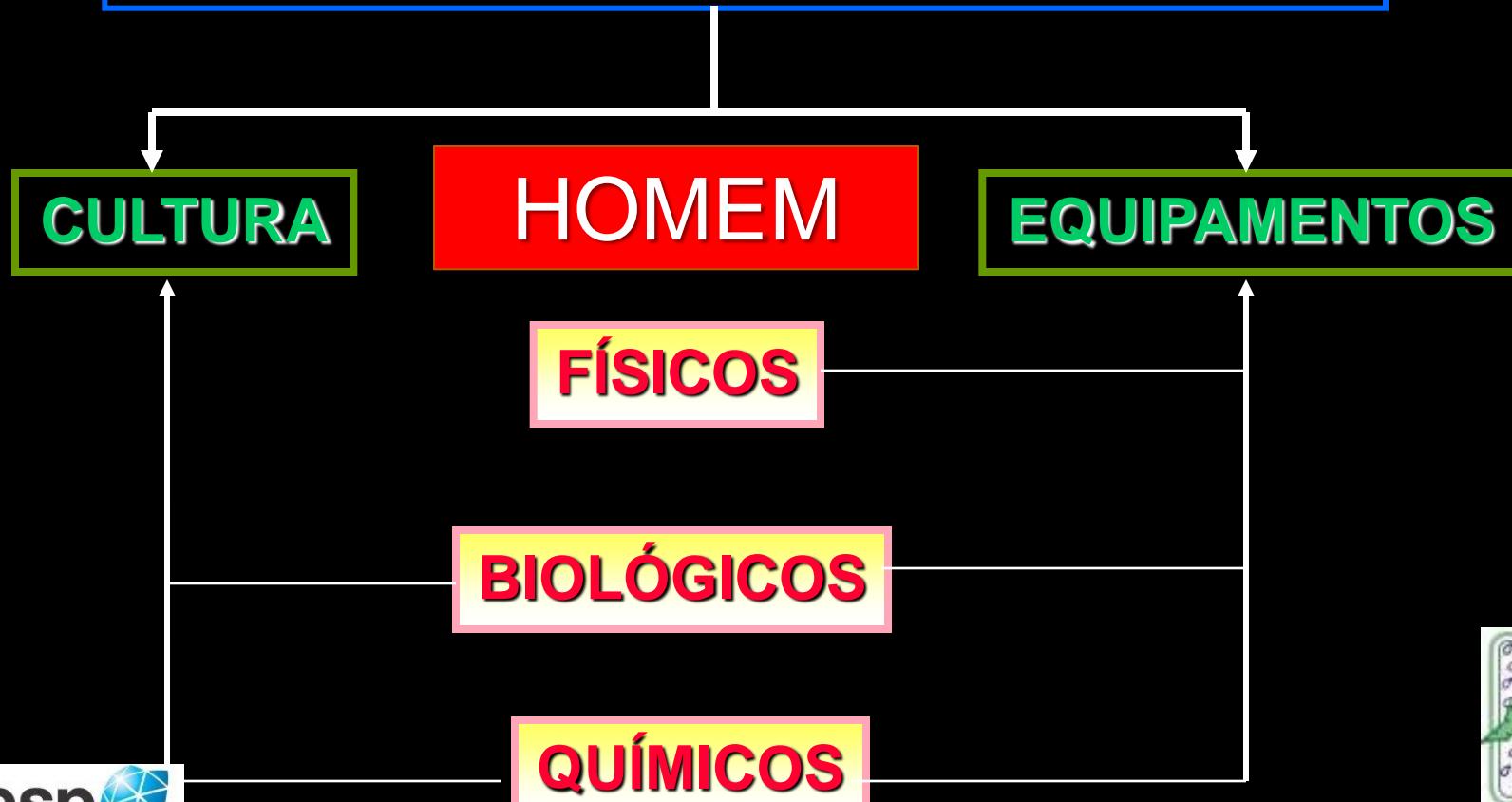


# HIDROMETRIA, OUTORGA E USO DA ÁGUA

- ❖ DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Manual de cálculos das vazões máximas, médias e mínimas nas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. São Paulo, 1994, 64p.
- ❖ TUCCI, C.E.M. (Organizador). Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre: ABRH - EDUSP, 1993. 943p.
- ❖ LEGISLAÇÃO COMPILADA: <http://www.agr.feis.unesp.br/biblio.php#legislacao>
- ❖ [Regionalização Hidrológica no Estado de São Paulo](#)
- ❖ [Agência Nacional de Águas \(Legislação, softwares, etc\)](#)
- ❖ [SigRH São Paulo](#)
- ❖ [DAEE - http://www.daee.sp.gov.br](#)
- ❖ [Softwares da UFV para recursos hídricos](#)

# QUALIDADE DA ÁGUA PARA A IRRIGAÇÃO

A qualidade da água utilizada para a irrigação é muito importante para o desempenho da:





# QUALIDADE DE ÁGUA

## Qualidade da Água



**Obstrução física**

(NAKAYAMA & BUCKS, 1986)



**Contaminação de  
alimentos**

(CONAMA 20/86)



**Excesso de sais**

(AYERS e WESTCOT, 1994)

# BIOLÓGICOS

## CULTURA

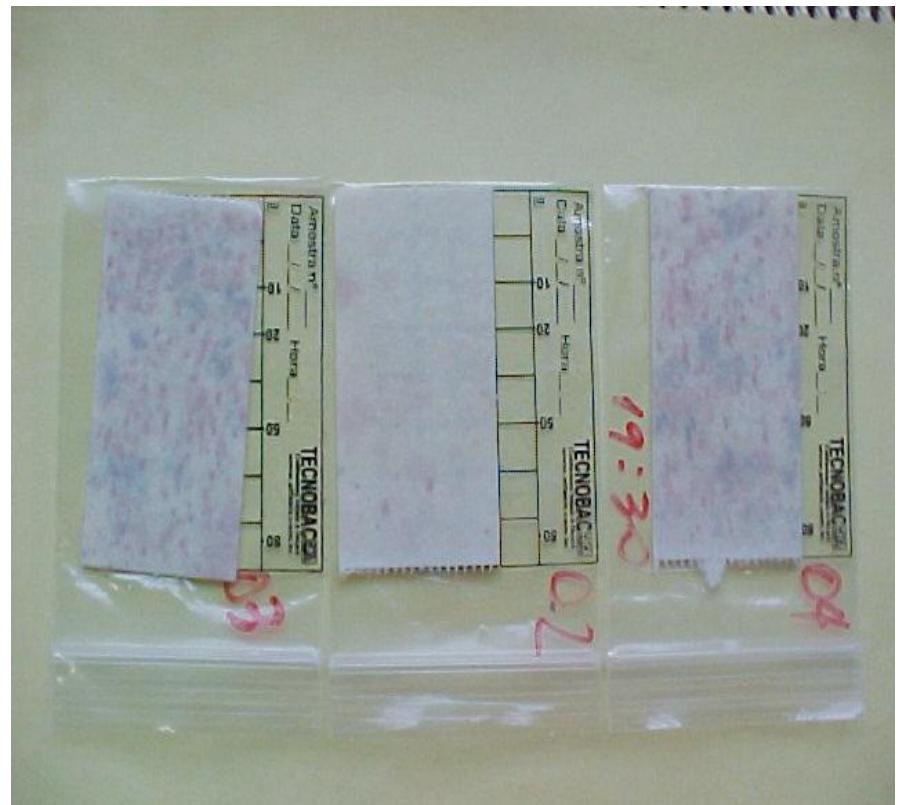
- Esgotos urbanos e industriais

## EQUIPAMENTOS

- Bactérias (Pseudomonas e Enterobacter)
- Algas (verdes, verdes-amarelas e verdes-azuis)
- Materiais em decomposição (animais, peixe, fragmentos de plantas, etc)

## NÚMERO MAIS PROVÁVEL DE BACTÉRIAS COLIFORMES

→ fácil identificação e contagem em laboratório com poucos recursos



# Distribuição dos resultados de coliformes totais e fecais de acordo com os padrões de qualidade de água – microbacia do córrego Três Barras – Marinópolis - SP

parâmetro	mínimo	máximo	médio	classificação	
C. TOTAIS	NMP/100 ml			aceitável	inadequado
				(% das amostras)	
Ponto 1	0	1.400	400	100,0	0,0
Ponto 2	100	700	400	100,0	0,0
Ponto 3	1.300	37.000	9.000	58,3	41,7
Ponto 4	0	1.500	400	100,0	0,0
C. FECAIS <sup>2</sup>	NMP/100 ml			(% das amostras)	
Ponto 1	0	1.400	200	91,7	8,3
Ponto 2	0	400	100	100,0	0,0
Ponto 3	300	22.000	6.000	16,7	83,3
Ponto 4	0	1.500	300	91,7	8,3

<sup>1</sup> aceitável ( $\leq 400$  mg/l), alto ( $> 400$  mg/l); <sup>2</sup> normal ( $\leq 60$  mg/l), Alto ( $> 60$  mg/l); FONTE: VANZELA (2004)

# INDICADORES BÁSICOS DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO E AMBIENTAL

## CIANOBACTÉRIAS E MICROALGAS

- O AUMENTO DA POPULAÇÃO DE CIANOBACTÉRIAS IMPede A PASSAGEM DE ÁGUA NOS FILTROS E TAMBÉM NOS ORIFÍCIOS DOS GOTEJADORES
- A CONCENTRAÇÃO DE CIANOBACTÉRIA INFLUENCIA NA TURBIDEZ DA ÁGUA

# INDICADORES BÁSICOS DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO E AMBIENTAL

## CIANOBACTÉRIAS E MICROALGAS

- **EUTROFIZAÇÃO E SAÚDE HUMANA**

→ florações de cianobactérias: produzem cianotoxinas

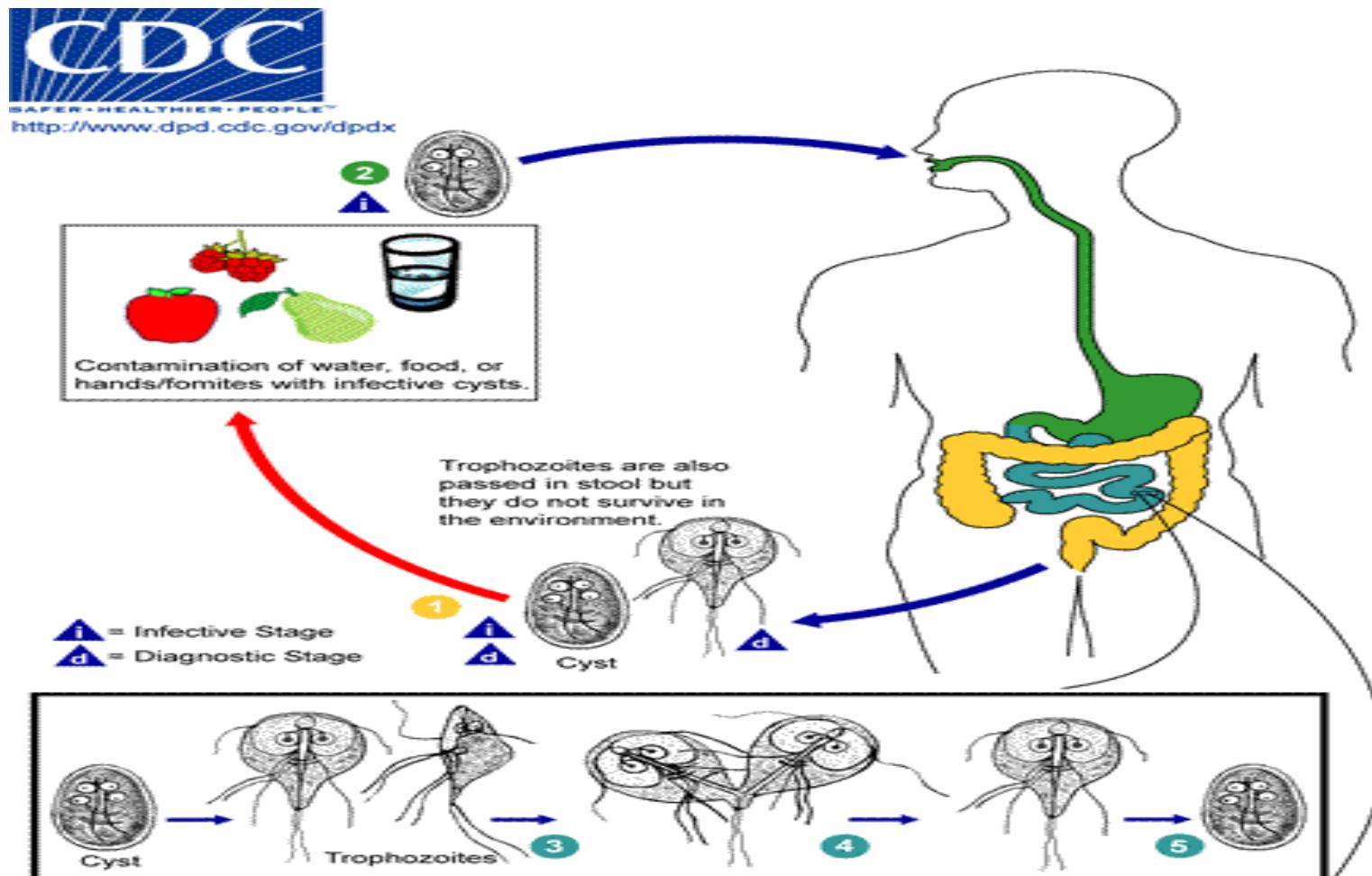
→ alcalóides ou organofosforados neurotóxicos

→ parada respiratória

→ neurotoxinas e hepatotoxinas

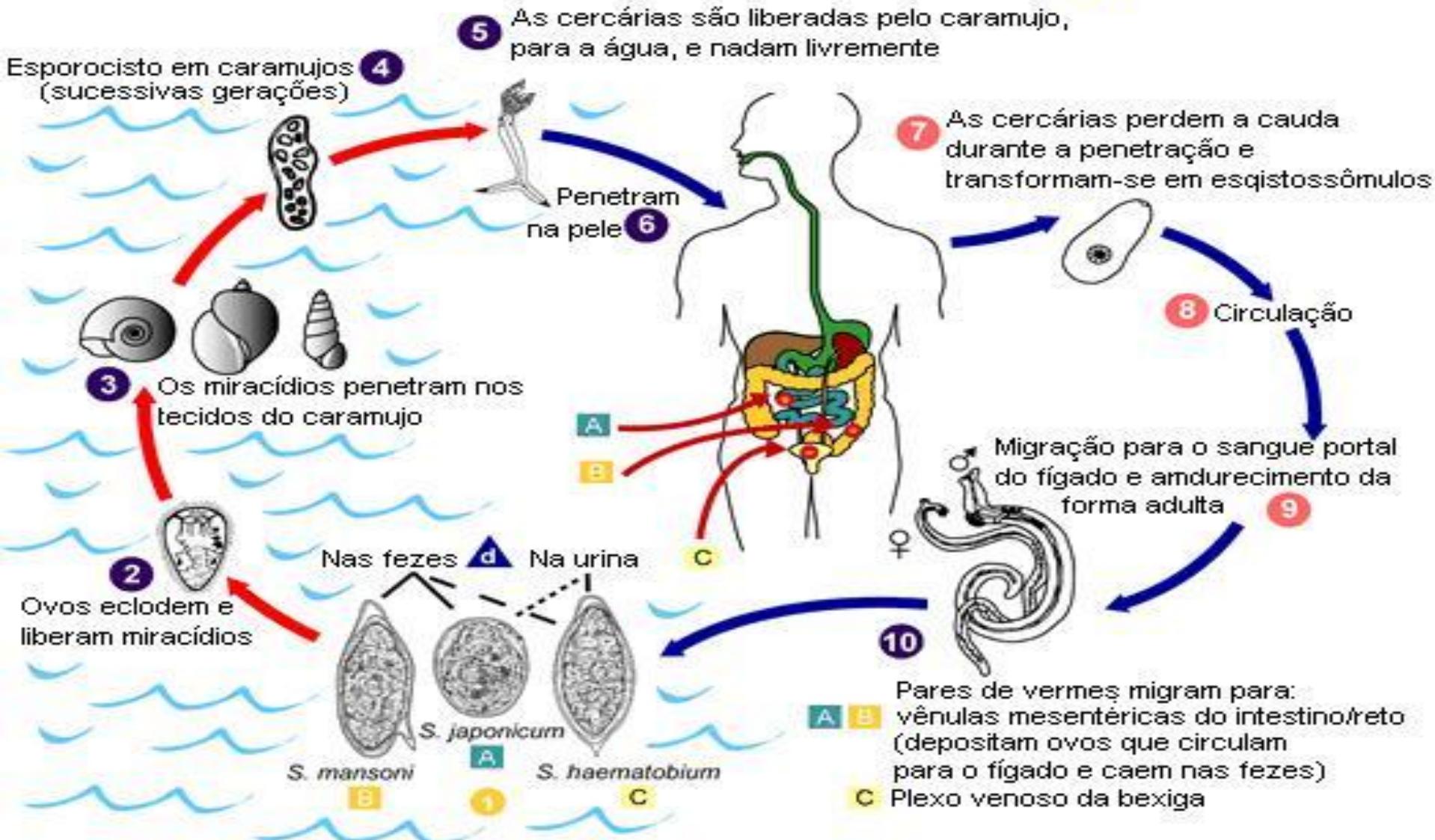
→ Anatoxina-a - DL 50 - 200 µg/kg de peso corpóreo, c/  
tempo de sobrevivência de um 20 minutos

# PROTOZOÁRIO –CICLO DA GIARDÍASE



# ESQUISTOSSOMOSE

**i** = Estágio Infectante  
**d** = Estágio Diagnóstico

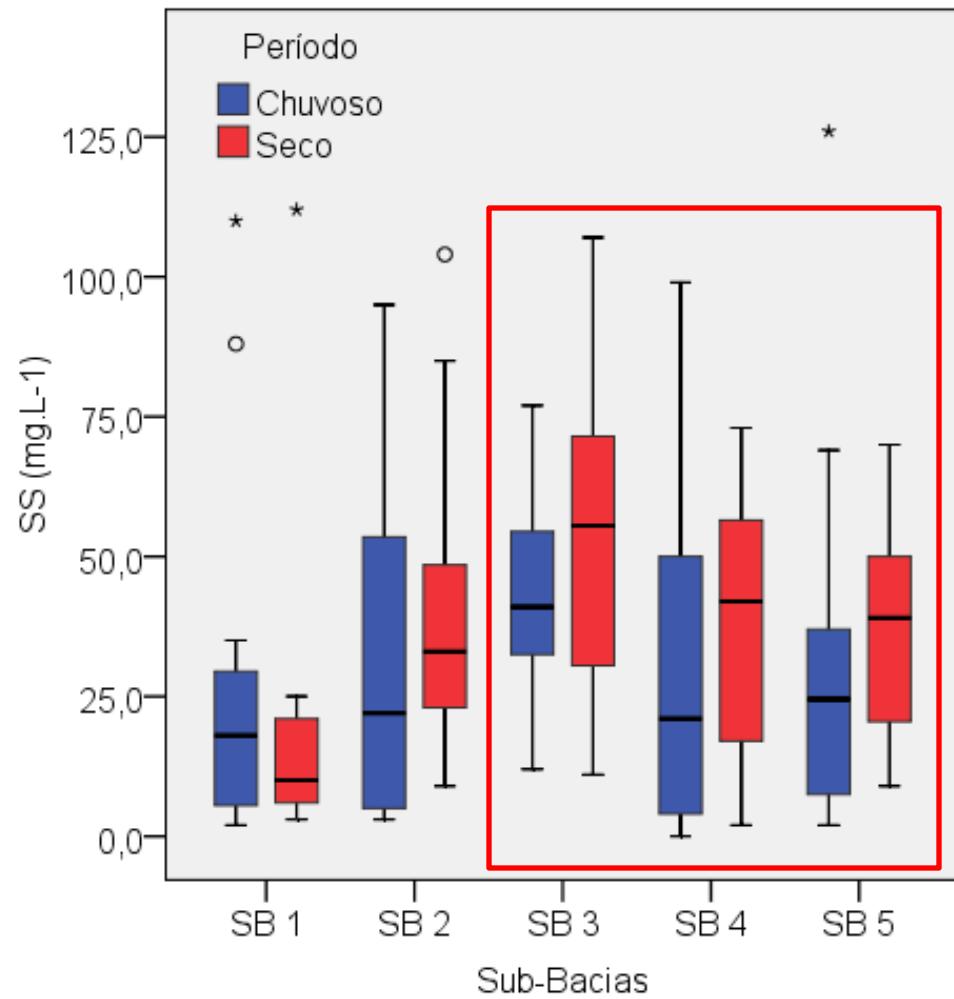


# FÍSICOS

## EQUIPAMENTOS

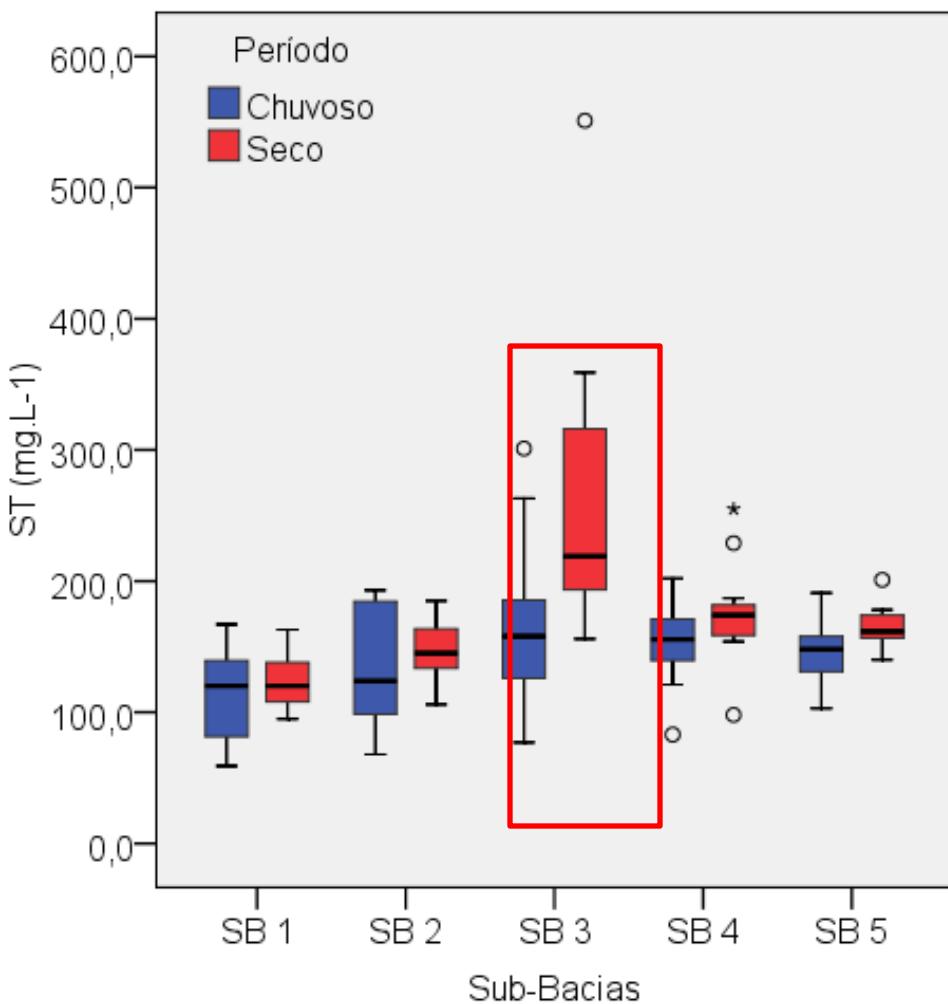
- Sólidos em suspensão
- Areia, silte ou argila
- Resíduos plásticos
- Materiais em decomposição

# 'SÓLIDOS SUSPENSOS



Sólidos suspensos observados nas sub-bacias, distribuídas entre os períodos seco e chuvoso.

# 'SÓLIDOS TOTAIS



Sólidos dissolvidos observadas nas sub-bacias, distribuídas entre os períodos seco e chuvoso.

# PARÂMETROS AVALIADOS E LIMITES ESTABELECIDOS PARA A CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUA PARA A IRRIGAÇÃO

problemas	classificação	Limites estabelecidos		
		baixo	médio	alto
Dano a sistemas de irrigação localizada	Sólidos suspensos (mg/l)	< 50	50 - 100	> 100
	Sólidos dissolvidos (mg/l)	< 500	500 - 2000	> 2000
	pH	< 7,0	7,0 – 8,0	> 8,0
	Ferro Total (mg/l)	< 0,2	0,2 – 1,5	> 1,5

Adaptado de: Nakayama & Bucks (1986)

# QUÍMICOS

## CULTURA

- Sódio (salinidade - toxicidade iônica específica)
- Ferro

## EQUIPAMENTOS

- Ferro
- Manganês
- Dureza =  $2,5 \text{ Ca} + 4,1 \text{ Mg}$
- Ca e Mg em mg/litro
- pH
- Sólidos dissolvidos
- Fósforo e nitrogênio



**UNESP**

HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP



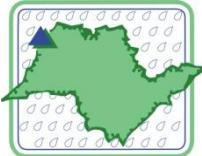
Gentileza: IRRIGATERRA - Tecnologia Agropecuária Ltda



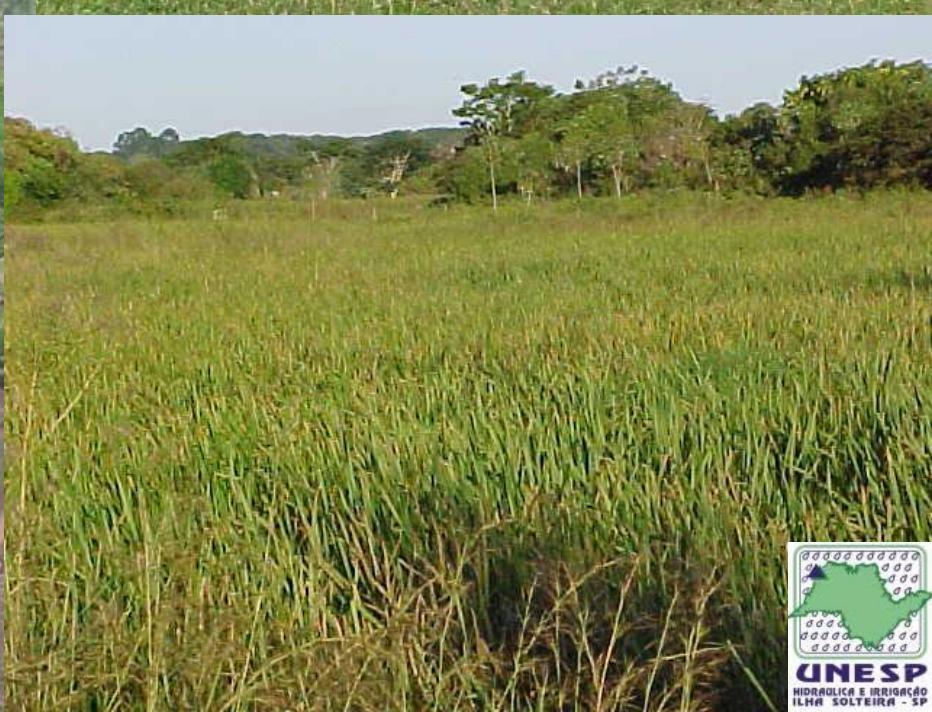
Gentileza: IRRIGATERRA - Tecnologia Agropecuária Ltda



Gentileza: IRRIGATERRA - Tecnologia Agropecuária Ltda



**FEIS-UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP





DEZ/99



Nov/00





# DIRETRIZES TÉCNICAS PARA INTERPRETAR A QUALIDADE DE ÁGUA PRA IRRIGAÇÃO

## Grau de restrição para uso

Problema potencial	unidades	Grau de restrição para uso		
		nenhuma	Ligeira e moderada	severa
<b>INFILTRAÇÃO (avaliada usando CEa e RAS conjuntamente)</b>				
		> 0,7	0,7 – 0,2	< 0,2
		> 1,2	1,2 – 0,3	< 0,2
CEa	dS/m	> 1,9	1,9 – 0,5	< 0,5
		> 2,9	2,9 – 1,3	< 1,3
		> 5,0	5,0 – 2,9	< 2,9

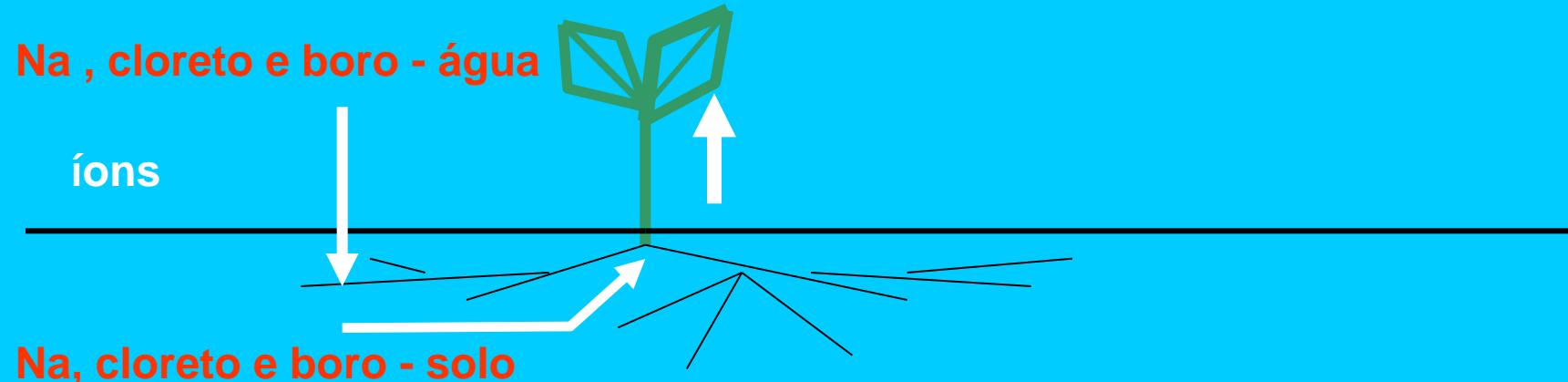
Adaptado de: Ayres, R.S.; Westcot, D.W. A qualidade de água na agricultura. FAO.1991

# INDICADORES BÁSICOS DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO E AMBIENTAL

## 3. VARIÁVEIS FÍSICO-QUÍMICA

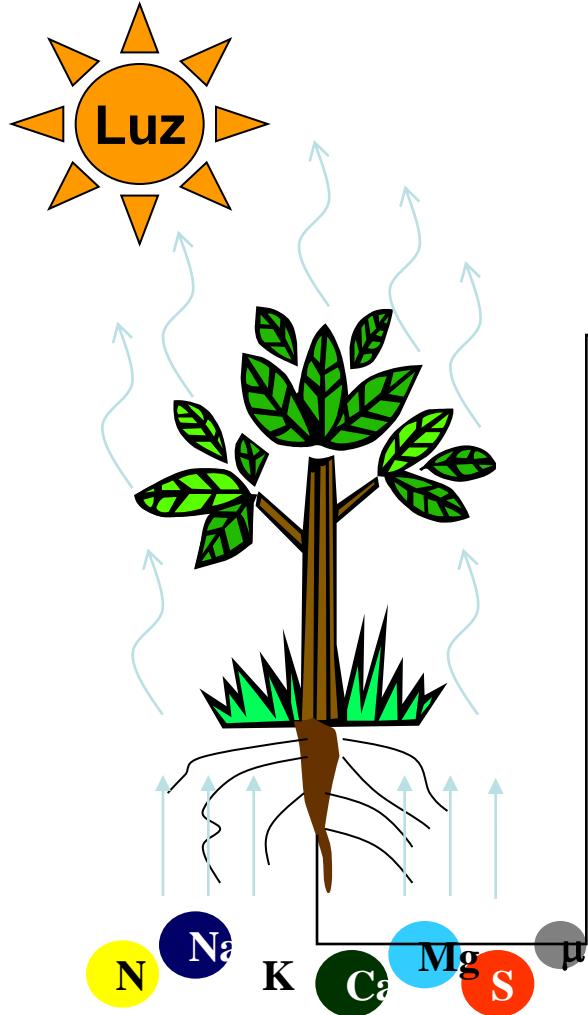
### 3.3. TOXIDADE DE ÍONS ESPECÍFICOS

- íons contidos no solo ou na água
- **PROBLEMAS** : acumulam-se nas plantas em [ ] altas e pode causar danos e reduzir os rendimentos das culturas sensíveis.



# QUALIDADE DE ÁGUA

## Excesso de sais na água e toxidez em plantas



Salinização do solo  
Taxa de infiltração  
Toxidez em plantas



# Proporção relativa de Na, em relação a outros cátions ou capacidade de infiltração do solo

$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}}$$

A capacidade de infiltração de um solo cresce c/ o aumento de sua salinidade e decresce c/ o aumento da RAS e, ou, c/ o decréscimo de sua salinidade.

# DIRETRIZES TÉCNICAS PARA INTERPRETAR A QUALIDADE DE ÁGUA PRA IRRIGAÇÃO

Problema potencial	unidades	Grau de restrição para uso	
<b>INFILTRAÇÃO (avaliada usando CEa e RAS conjuntamente)</b>			
		0	3
		3	6
		6	12
<b>RAS<sup>1</sup></b>	meq/l*	12	20
		20	40

<sup>1</sup> RELAÇÃO DE ADOSRÇÃO DE SÓDIO (RAS)

\* Miliequivivalente / litro = mg / l : peso equivalente

Adaptado de: Ayres, R.S.; Westcot, D.W. A qualidade de água na agricultura. FAO.1991

# DIRETRIZES TÉCNICAS PARA INTREPRETAR A QUALIDADE DE ÁGUA PRA IRRIGAÇÃO

## Grau de restrição para uso

Problema potencial	unidades	nenhuma	Ligeira e moderada	severa
--------------------	----------	---------	--------------------	--------

## Toxidades de íons específicos (afeta culturas sensíveis)

### CLORETO (Cl)

Irrigação por superfície	meq/l	< 4	4,0 – 1,0	> 10
Irrigação por aspersão	meq/l	< 3	> 3	

\* Miliequivalente / litro = mg / l : peso equivalente

Adaptado de: Ayres, R.S.; Westcot, D.W. A qualidade de água na agricultura. FAO.1991

# DIRETRIZES TÉCNICAS PARA INTREPRETAR A QUALIDADE DE ÁGUA PRA IRRIGAÇÃO

Problema potencial	unidades	Grau de restrição para uso		
		nenhuma	Ligeira e moderada	severa
<b>Toxidades de íons específicos (afeta culturas sensíveis)</b>				
<b>SÓDIO (Na)</b>				
Irrigação por superfície	RAS	< 3	3 - 9	> 9
Irrigação por aspersão	meq/l	< 3	> 3	

Adaptado de: Ayres, R.S.; Westcot, D.W. A qualidade de água na agricultura. FAO.1991

# QUALIDADE DE ÁGUA

## EXCESSO DE SAIS NA ÁGUA

Problemas	Unidade	Classificação		
		Baixo	Moderado	Alto
<b>Salinidade</b>				
Condutividade Elétrica (CE)	dS/m	< 0,7	0,7 – 3,0	> 3,0
Sólidos Dissolvidos	mg/l	< 450	450 – 2.000	> 2.000
<b>Infiltração</b>				
RAS	0 – 3	CE	dS/m	> 0,7
	3 – 6			> 1,2
	6 – 12			> 1,9
	12 – 20			> 2,9
	20 – 40			> 5,0
			0,7 – 0,2	< 0,2
			1,2 – 0,3	< 0,3
			1,9 – 0,5	< 0,5
			2,9 – 1,3	< 1,3
			5,0 – 2,9	< 2,9



**UNESP**

HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

# QUALIDADE DE ÁGUA

## CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Parâmetro	Unidade	Potencial de Dano		
		Baixo	Médio	Alto
Físico				
Sólidos Suspensos	mg/l	< 50	50 – 100	> 100
Químico				
pH		< 7,0	7,0 – 8,0	> 8,0
Sólidos Dissolvidos	mg/l	< 500	500 – 2.000	> 2.000
Manganês	mg/l	< 0,1	0,1 – 1,5	> 1,5
Ferro Total	mg/l	< 0,1	0,1 – 1,5	> 1,5
Sulfito de Hidrogênio	mg/l	< 0,5	0,5 – 2,0	> 2,0
Biológico				
População de Bactérias	cln/ml	<10.000	10.000 – 50.000	>50.000



**UNESP**

HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

ILHA SOLTEIRA - SP



UNESP-Ilha Solteira



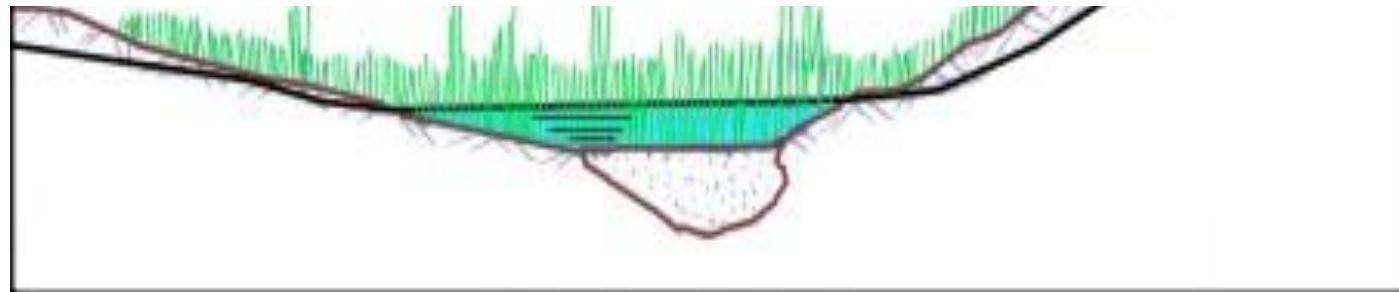
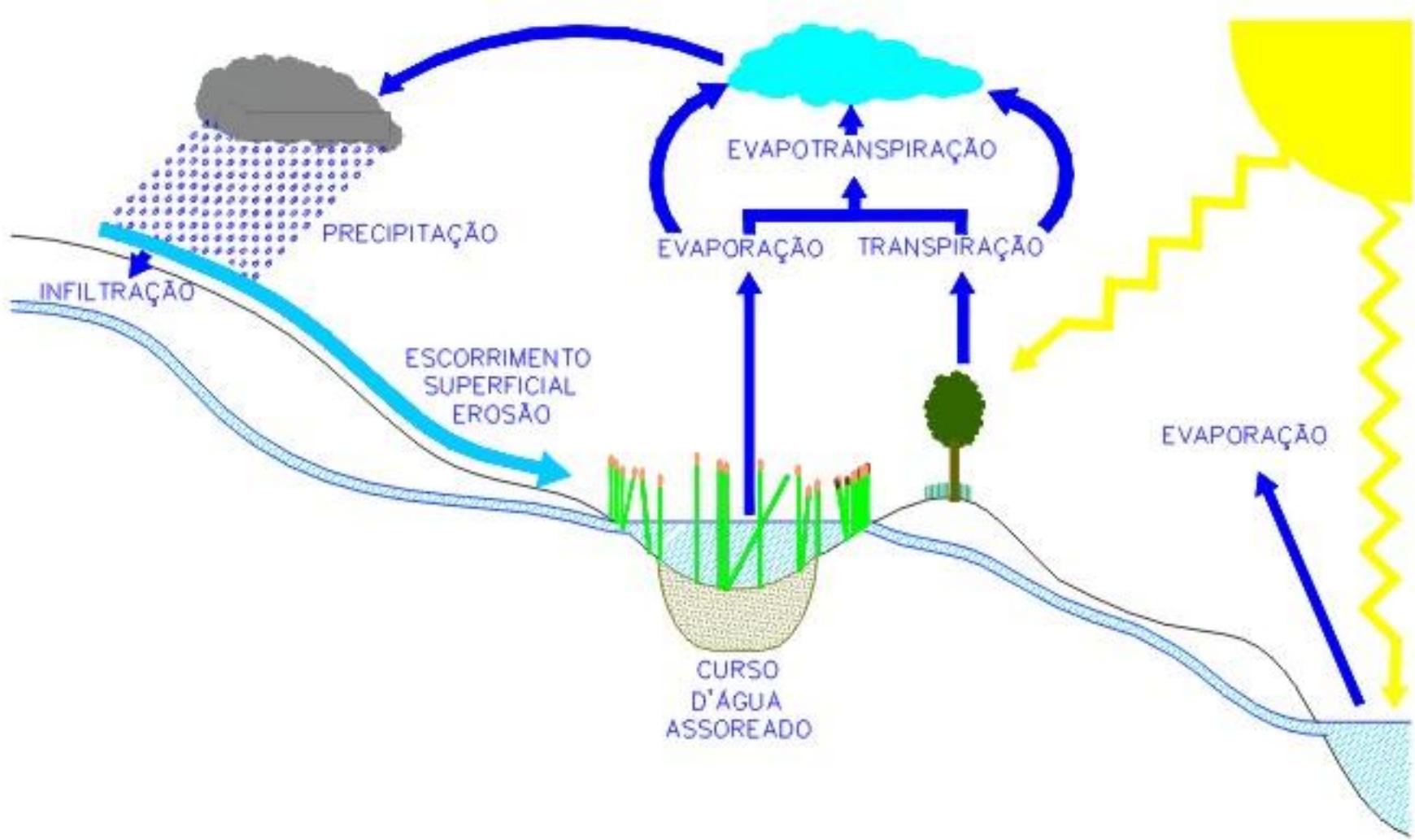
UNESP-Ilha Solteira

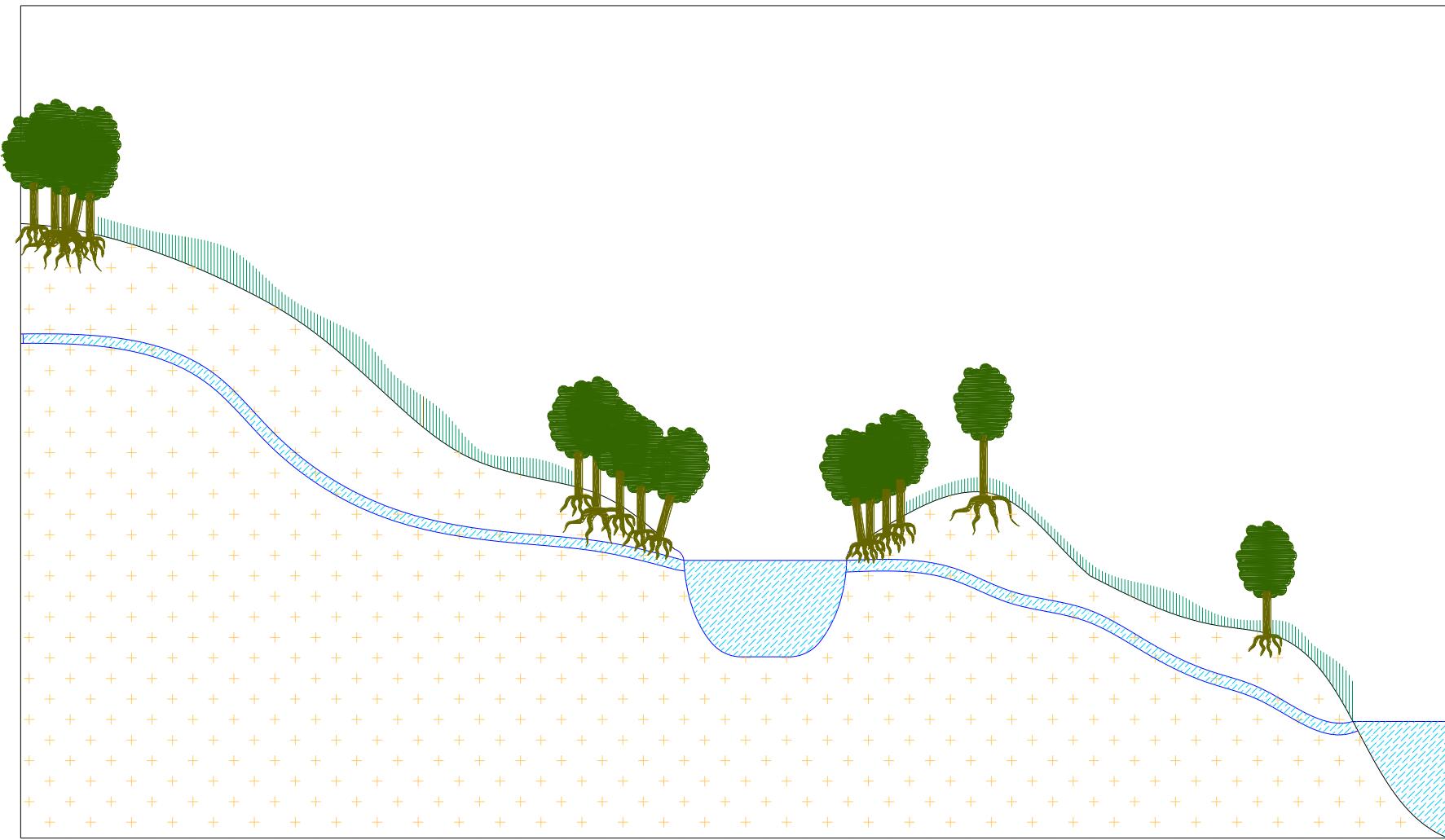


UNESP-Ilha Solteira



UNESP-Ilha Solteira









# QUALIDADE DE ÁGUA

- ANA - Agência Nacional de Águas. Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil. Brasília: ANA - Superintendência de Planejamento dos Recursos Hídricos, 2005. 176p.
- AYERS, R.S. Calidad del agua para la agricultura. Roma: FAO, Estudio FAO Riego y Drenaje, n.29, 1984. 85p.
- CRUCIANI, D.E. A drenagem na agricultura. São Paulo: Nobel, 1980. 333p.
- GHEYI, H.R.; QUEIROZ, J.E.; MEDEIROS, J.F. Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada. Campina Grande: UFPB/SBEA, 1997. 383p.
- SETTI, A.A.; LIMA, J.E.F.W.; CHAVES, A.G.M.; PEREIRA, I.C. Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos. Brasília: ANEEL - ANA, 2001. 328p.
- MOURA, R.S.; HERNANDEZ, F.B.T.; LEITE, M.A.; FRANCO, R.A.M.; FEITOSA, D.G.; MACHADO, L.F. Qualidade da água para uso em irrigação na microbacia do córrego do Cinturão Verde, município de Ilha Solteira. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada, Fortaleza, V.5, n.1, p.68-74, 2011. ISSN 1982-7679 (On-line). [http://www.inovagri.com.br/wp-content/uploads/2011/03/V.5-n.1-p.68-74\\_Moura\\_et\\_al..pdf](http://www.inovagri.com.br/wp-content/uploads/2011/03/V.5-n.1-p.68-74_Moura_et_al..pdf)
- BARBOZA, G.C.; HERNANDEZ, F.B.T.; FRANCO, R.A.M. Análise dos riscos à sistemas de irrigação causados pela qualidade da água do córrego do Coqueiro. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada, Fortaleza, V.5, n.1, p.24-36, 2011. ISSN 1982-7679 (On-line). [http://www.inovagri.com.br/wp-content/uploads/2011/03/V.5-n.1-p.24-36\\_Barboza.pdf](http://www.inovagri.com.br/wp-content/uploads/2011/03/V.5-n.1-p.24-36_Barboza.pdf)
- VANZELA, L.S.; HERNANDEZ, F.B.T.; FRANCO, R.A.M. Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do córrego Três Barras, Marinópolis-SP. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.14, p. 55-64, 2010. [http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/agriambi\\_jan2010.pdf](http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/agriambi_jan2010.pdf)
- FRANCO, R.A.M.; HERNANDEZ, F.B.T. Qualidade da água para irrigação na microbacia do Coqueiro, Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande: v.13, n.6, p.772-780, 2009. [http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/agriambi\\_coqueiro\\_franco\\_hernandez2009.pdf](http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/agriambi_coqueiro_franco_hernandez2009.pdf)

- Legislação: <http://www.agr.feis.unesp.br/biblio.php#legislacao>
- Bibliografia complementar: <http://www.agr.feis.unesp.br/biblio.php>

# COMO IRRIGAR ?



# INUNDAÇÃO



A ÁGUA E A FORMAÇÃO DO ESTADO EGÍPCIO (5000/3000 a.C.)



















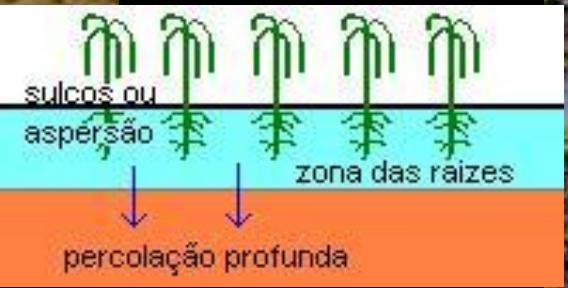
# Machu-Pichu, a 2.400 metros de altura

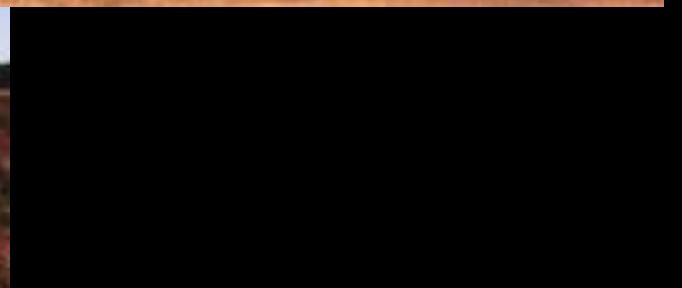


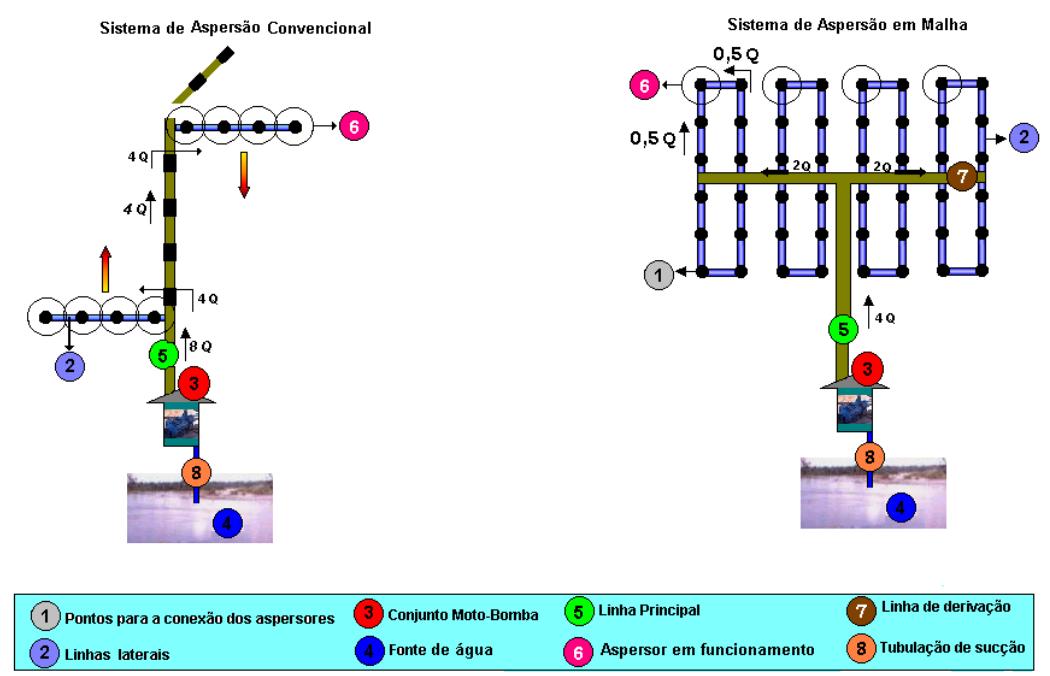
# SULCOS



05/26/2009







# Slide Show Irrigação de pastagens

<http://www.youtube.com/watch?v=uukm6wKpMG4>

**CASA DA IRRIGAÇÃO**  
Projeto, venda e instalação  
Irrigação agrícola, paisagística  
e de campos esportivos

Aspersores

Tubos e conexões

Motobombas

Rodas d'água

Av. Paranával, 136 - Zona 06 - Maringá - PR  
(44)3031-3299

[www.casadairrigacao.com.br](http://www.casadairrigacao.com.br)



# YOU TUBE - Slide Show Irrigação de pastagens

<http://www.youtube.com/watch?v=uukm6wKpMG4>

- sucubaia (3 meses atrás)

Muito legal! Sem dizer nada e apenas com fotos, exemplifica a maneira de fazer. E para quem tem um terreno com morros bem mais altos, poderia utilizar a bomba, acionada por roda d'água, para que a água fosse elevada até o reservatório e depois, pela própria gravidade, descia pelo canos com os aspersores, sem gastar nada com energia. Basta ter na propriedade uma água que dê para encher um cano de 75mm e uma queda de 2 metros ou menos (para rodar a roda d'água!).







# PIVÔ CENTRAL NA LÍBIA



EFEITO OÁSIS



# CUSTOS

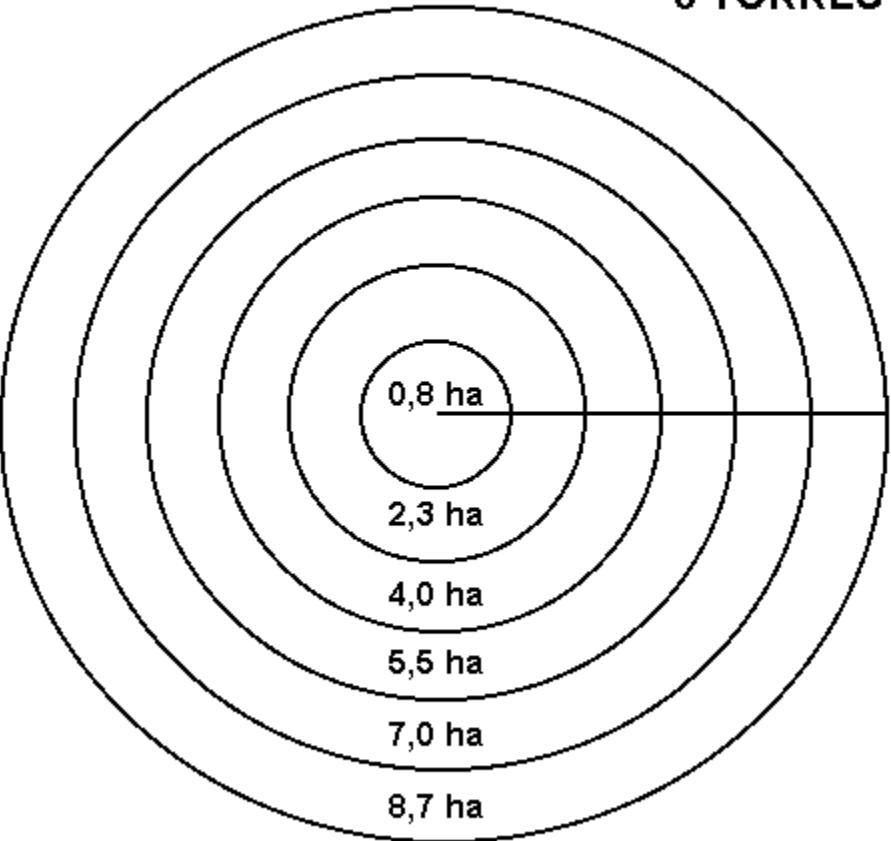


INVESTIMENTO  
X  
CUSTEIO



PIVO CENTRAL

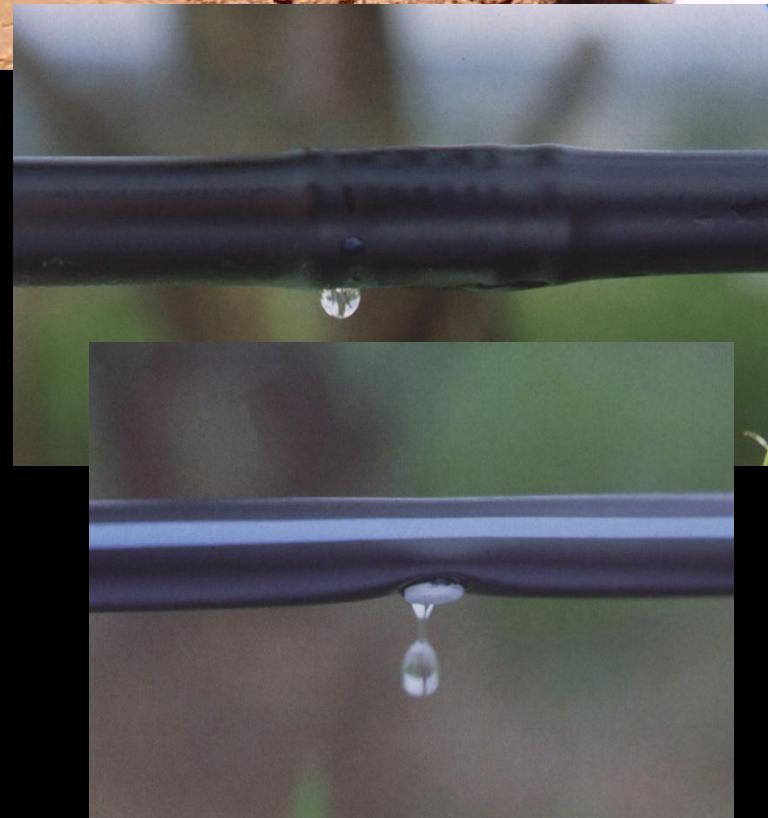
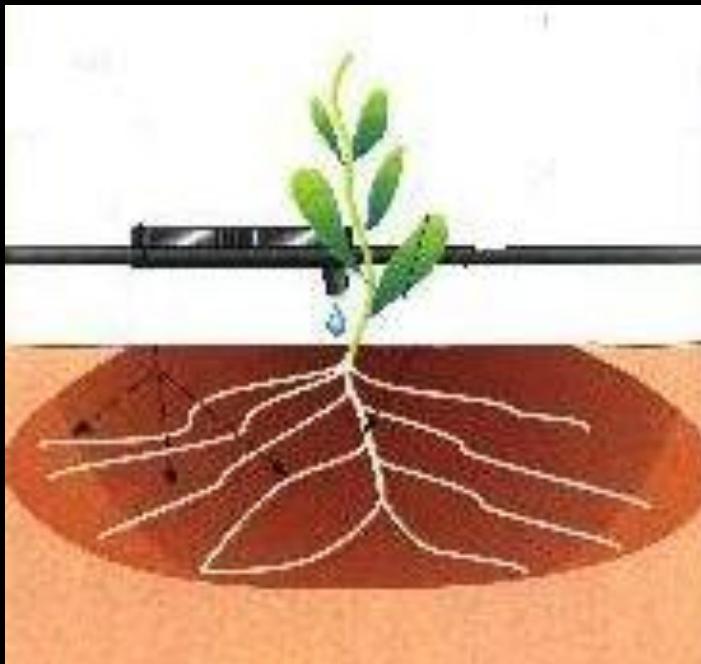
6 TORRES = 28,3 ha

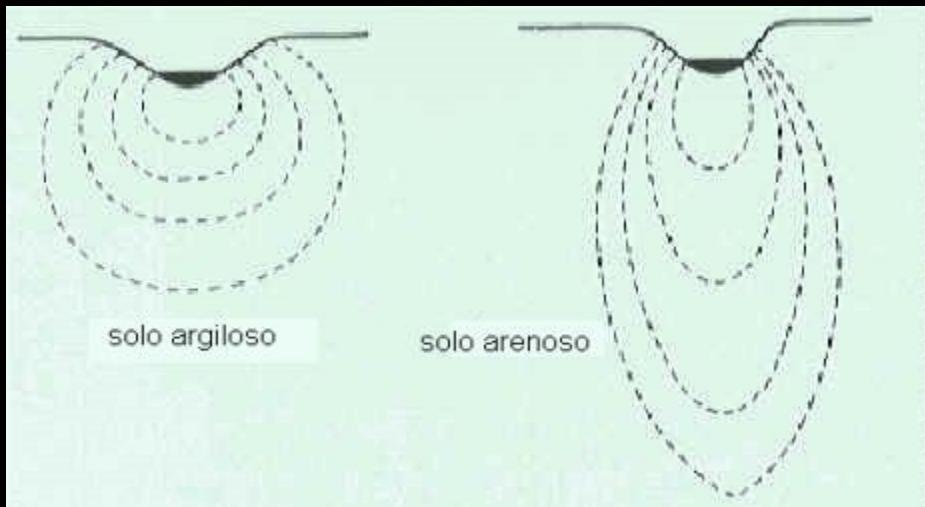


TORRES DE 50 METROS



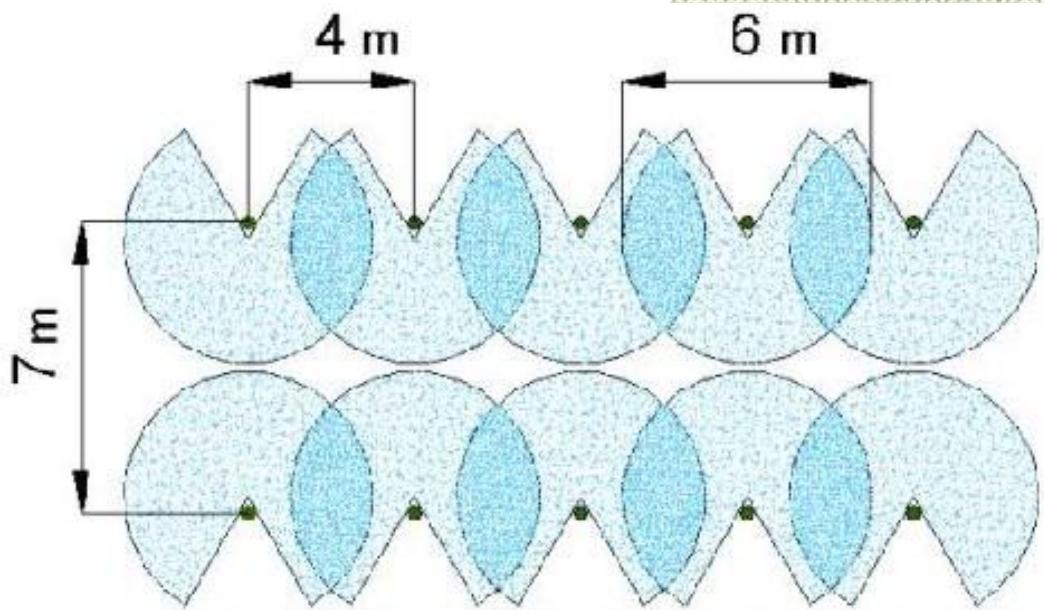
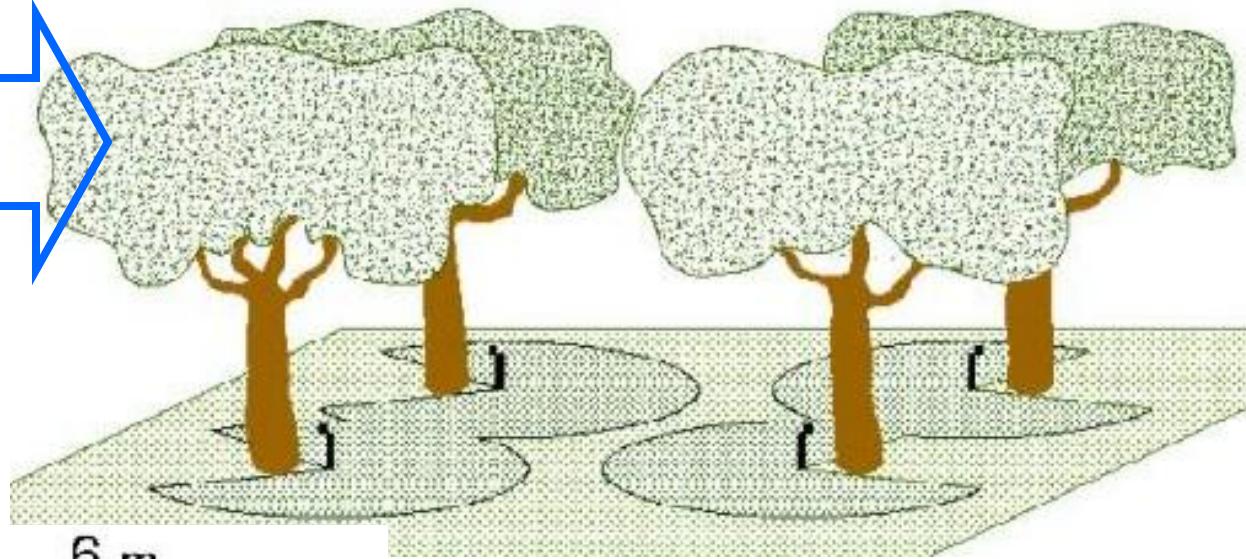
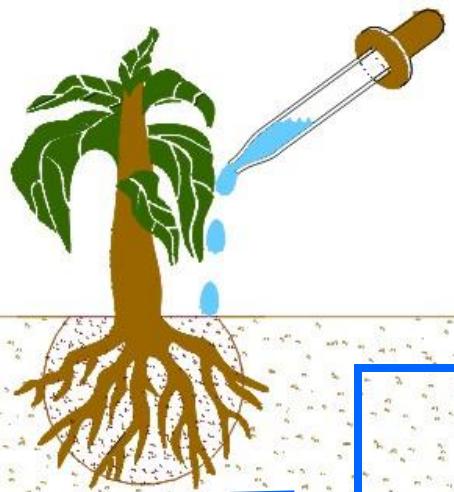
# IRRIGAÇÃO LOCALIZADA

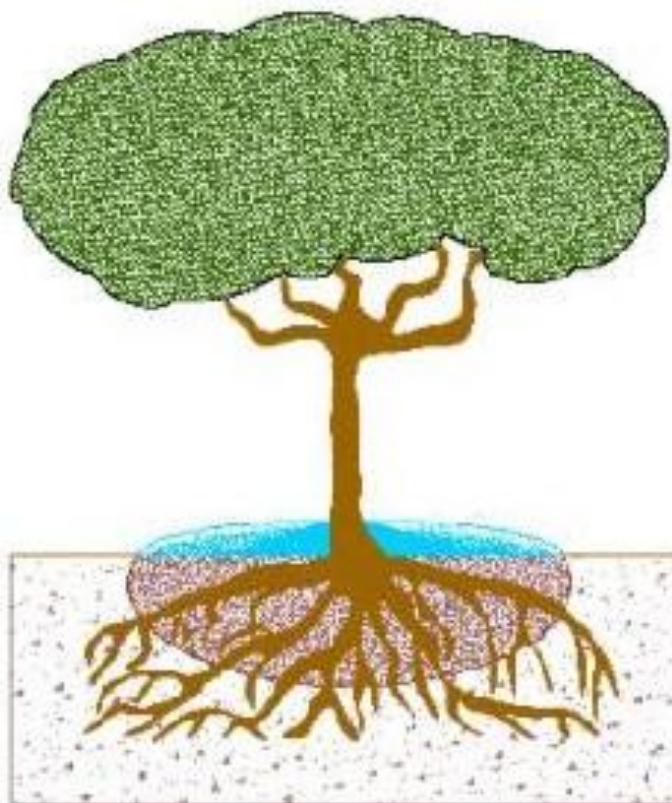
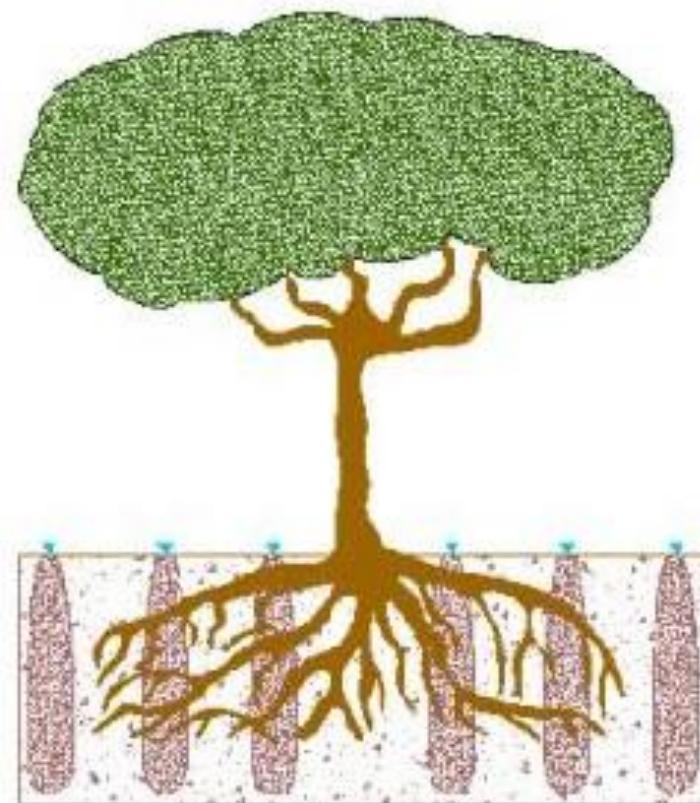




UNESP- Ilha Solteira







**UNESP**

HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

CULTURA	ÁREA (ha)	NÚM. PLANTA	OPERAÇÃO	TIPO DE IRRIGAÇÃO	SISTEMA	R\$ por árvore
Citros	24,3	5883	AUTOMAÇÃO	Localizada	MF AI c/ protetor de tronco	R\$18,77
Citros	24,3	5883	AUTOMAÇÃO	Localizada	MF AI c/ protetor de tronco	R\$21,24
Citros	11,1	3288	MANUAL	Localizada	MF AI c/ protetor de tronco	R\$10,09
Coco	9,0	1853	MANUAL	Localizada	MF Normal	R\$12,22
Coco	2,4	530	MANUAL	Localizada	MF Alcance Curto	R\$14,90
Coco	54,1	9467	AUTOMAÇÃO	Localizada	MF Alcance Curto	R\$14,84
			MANUAL			R\$12,35
Coco	1,2	287	AUTOMAÇÃO	Localizada	MF Alcance Curto	R\$36,17
			MANUAL			R\$28,39
Coco	2,5	513	MANUAL	Localizada	MF Alcance Curto	R\$16,09
Coco	6,0	1233	AUTOMAÇÃO	Localizada	MF Alcance Curto	R\$15,44
			MANUAL			R\$12,37
Laranja	40,7	9700	MANUAL	Localizada	MF AI - AC c/ prot. Tronco	R\$9,28
Laranja	6,3	2000	MANUAL	Localizada	MF Anti Inseto c/ protetor	R\$9,21
Laranja	11,1	3084	MANUAL	Localizada	MF AI c/ protetor	R\$10,42
Laranja	41,9	9318	MANUAL	Localizada	MF AI c/ protetor	R\$9,87
Laranja	6,2	2169	MANUAL	Localizada	MF AI c/ protetor	R\$13,95
Laranja	32,8	11700	MANUAL	Localizada	MF AI c/ protetor	R\$10,19
Laranja	12,6	3268	MANUAL	Localizada	MF AI c/ protetor	R\$13,46
Laranja	15,0	4278	MANUAL	Localizada	MF AI c/ protetor	R\$10,75
Laranja	9,3	2060	MANUAL	Localizada	MF AI c/ protetor	R\$11,75
Laranja	15,9	5925	MANUAL	Localizada	MF AI c/ protetor	R\$10,41
Limão	4,0	1000	MANUAL	Localizada	MF AI c/ protetor - 36 l/h	R\$11,50
Limão	2,1	746	MANUAL	Localizada	Microjet	R\$7,46

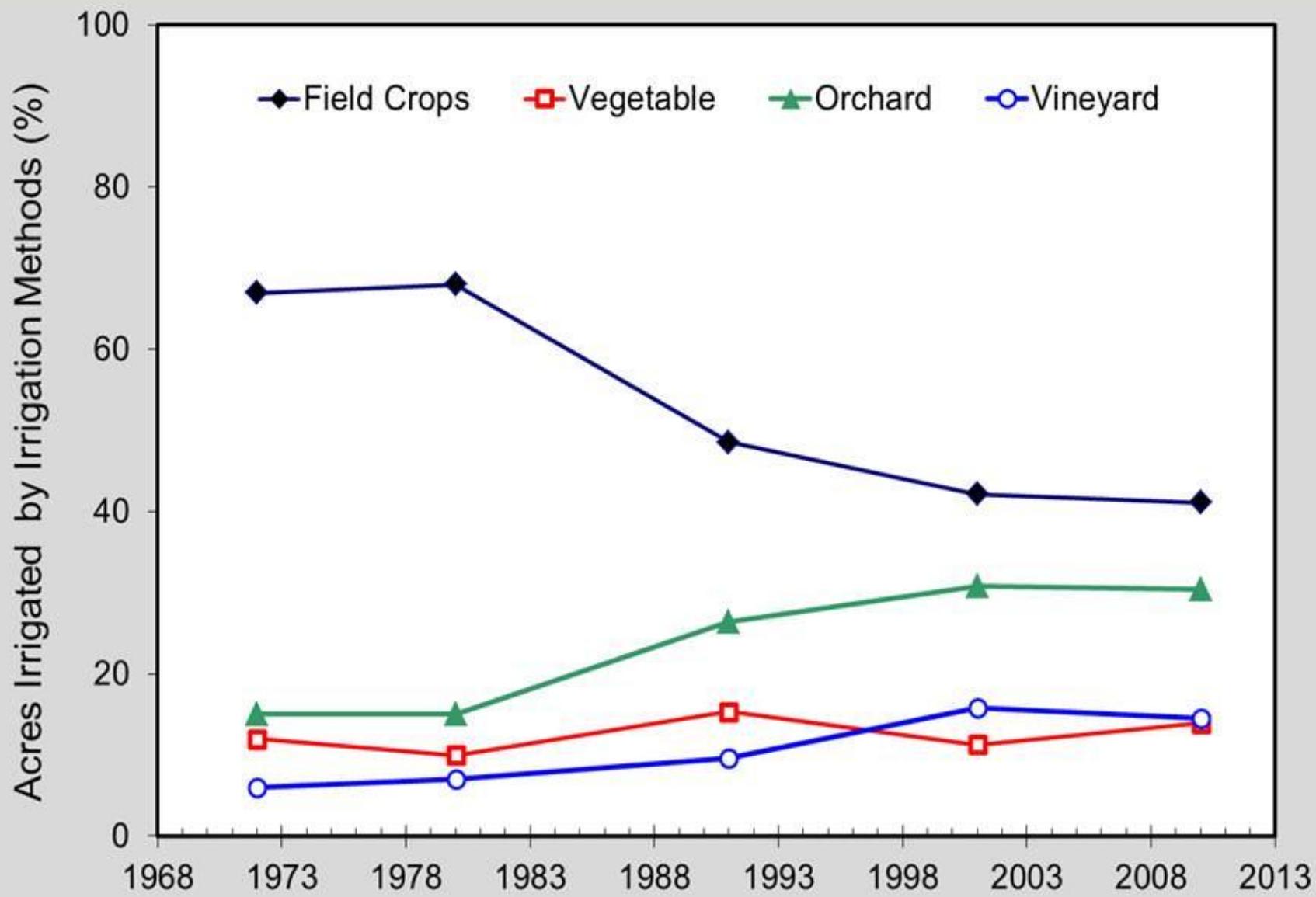


**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

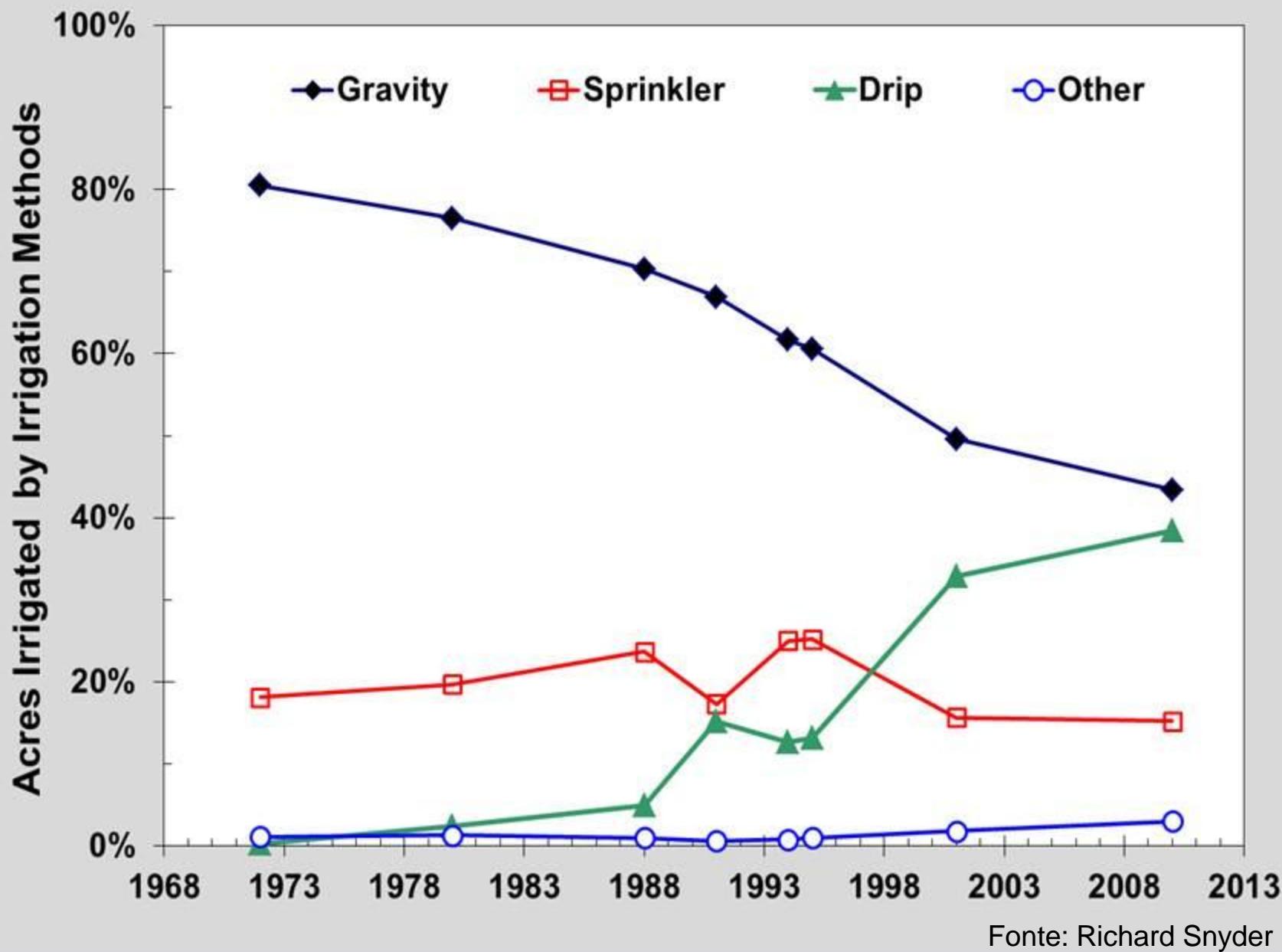


**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP





Fonte: Richard Snyder

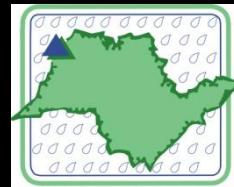


# NA HORA DE COMPRAR



## **ANÁLISE CONJUNTA DE VÁRIOS FATORES**

- Aspectos do projeto
- Assistência Técnica
- Garantia
- Idoneidade da Revenda
- Qualidade e Tecnologia do Fabricante
- Solidez da Empresa Fabricante
- Preço



**FEIS-UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

# CUSTOS OPERACIONAIS

## PERÍODO SECO (abril a novembro) – Tarifa Verde

- Fora da Ponta = R\$ 0,050630
- Ponta = R\$ 0,481910 (18:00 as 21:00 horas)
- Diferenciada = R\$ 0,016878 (12:00 as 06:00 horas)
- Demanda = R\$ 5,41 / kW

## PERÍODO ÚMIDO (dezembro a março) – Tarifa Verde

- Fora da Ponta = R\$ 0,044760
- Ponta = R\$ 0,47390
- Diferenciada = R\$ 0,01492
- Demanda = R\$ 5,41 / kW

- Residencial = R\$ 0,19 / kW.h
- Tarifa Rural = R\$ 0,11 / kW.h

- ICMS



# BONS PROJETOS

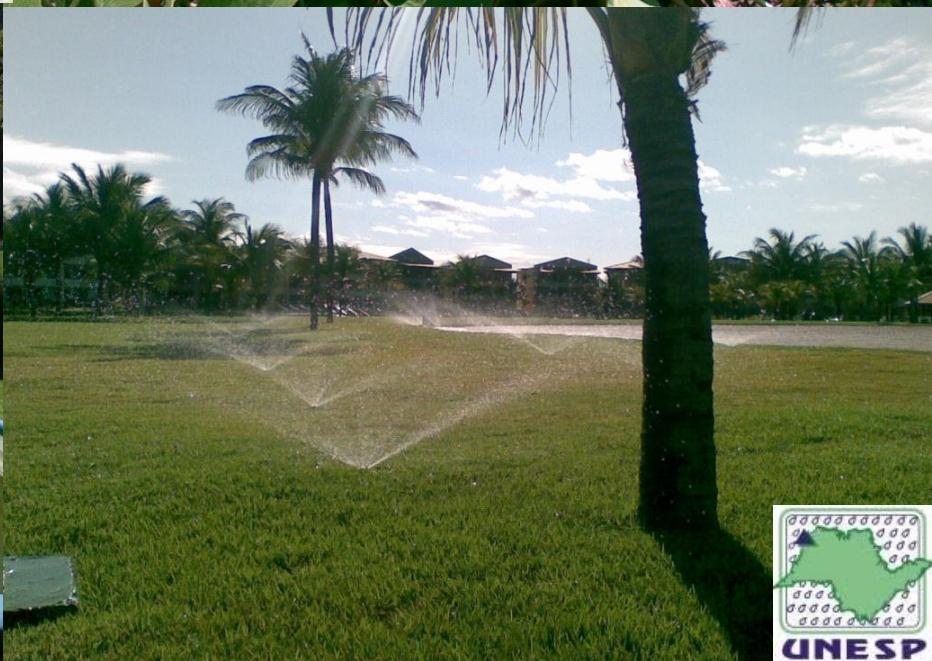
- OPORTUNIDADE DE EMPREGO
- VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL
- CONHECIMENTO TÉCNICO
- HONESTIDADE
- RESPEITO AO CLIENTE
- POTENCIAL PRODUTIVO
- LONGEVIDADE À EMPRESA
- PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE
- VALORIZA A AGRICULTURA IRRIGADA
- MANEJO DA IRRIGAÇÃO



# O QUE É BOM PROJETO?

- VARIAÇÃO DE VAZÃO OU PRECIPITAÇÃO
- DEVE SUPRIR AS NECESSIDADES DAS PLANTAS - EVAPOTRANSPIRAÇÃO
- MONTAGEM CORRETA
- BONS MATERIAIS





# O QUE É BOM PROJETO?







# QUANTO E QUANDO IRRIGAR ?

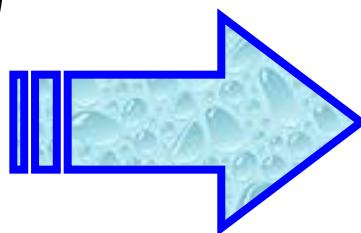
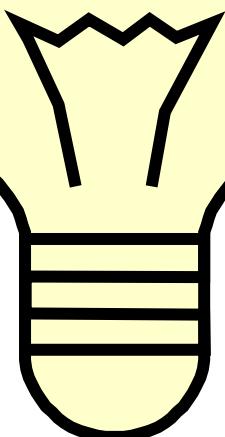


## MANEJO DA IRRIGAÇÃO

Bibliografia complementar:

<http://www.agr.feis.unesp.br/biblio.php>  
<http://irrigacao.blogspot.com>

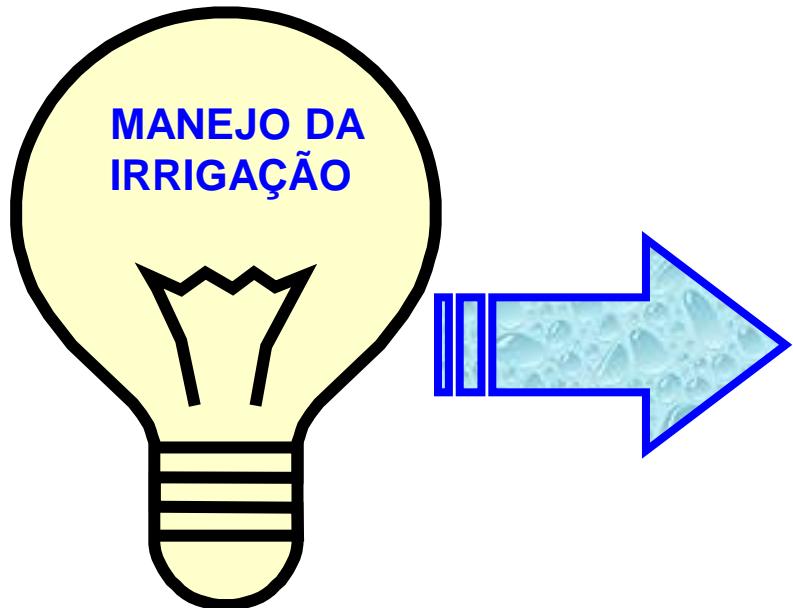
## MANEJO DA IRRIGAÇÃO



- AUMENTO DA PRODUÇÃO
- USO EFICIENTE DA ÁGUA
- MAIOR LUCRO
- PROTEGER MEIO AMBIENTE
- BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLA
- CERTIFICAÇÃO



# AÇÕES CONTRA O AQUECIMENTO GLOBAL



Aumentar a proteção aos recursos e reavaliar sistemas de irrigação para que promovam um manejo mais racional do uso da água, principalmente em regiões onde o déficit hídrico deverá tornar-se uma grande limitação para a produção agrícola.

# MANEJO DA IRRIGAÇÃO



## QUANTO E QUANDO IRRIGAR ?

VIA SOLO

VIA ATMOSFERA

### CONTROLE COMBINADO

# Grupos de culturas de acordo com o esgotamento de água no solo – FATOR DE ESGOTAMENTO

GRUPO	CULTURAS
1	Cebola, Pimentão e Batata
2	Banana, Repolho, Uva, Ervilha e Tomate
3	Alfafa, Feijão, Citros, Amendoim, Abacaxi, Girassol, Melancia e Trigo
4	Algodão, Milho, Sorgo, Soja, Beterraba açucareira, Cana-de-açúcar e Tabaco

**Fração de esgotamento de água no solo (“p”) para grupos de culturas e evapotranspiração máxima (ETm)**

GRUPO DE CULTURAS	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,50	0,425	0,35	0,30	0,25	0,225	0,20	0,20	0,175
2	0,675	0,575	0,475	0,40	0,35	0,325	0,275	0,25	0,225
3	0,80	0,70	0,60	0,50	0,45	0,425	0,375	0,35	0,30
4	0,875	0,80	0,70	0,60	0,55	0,50	0,45	0,425	0,40

**CAD = (Capac. de Campo – PMP) PESR**

**ÁGUA DISPONÍVEL = p x CAD**

Boletim 56, FAO, Allen et al (1998)

# MONITORAMENTO CLIMÁTICO

Pluviômetro  
Analógico

Anemômetro  
Analógico

Heliógrafo

Atmômetro

Net Radiômetro

Pluviômetro  
Automatizado

Tanque Classe "A"

Abrigo meteorológico  
Bulbo úmido  
Bulbo seco  
Termômetros

Estação Automatizada



# ESTIMANDO



FAO 56 - ALLEN et al (1998)  
ASABE - Allen et al (2007)  
SMAI (2011)



REF ET Software  
<http://www.kimberly.uidaho.edu/ref-et/>



## 1. Anemômetro

Direção/Velocidade do Vento  
(03002-L1285031)

## 2. Net Radiômetro

Saldo Radiação Solar(NR-LITE-L)

## 3. Piranômetro

Total Radiação Solar (LI200X-L18)

## 4. Pluviômetro

Total Chuva (ENC16/18-DC-SB-MM)

## 5. Quantum

Radiação Fotossinteticamente Ativa  
(LI190SB-L19)

## 6. Temperatura e Umidade

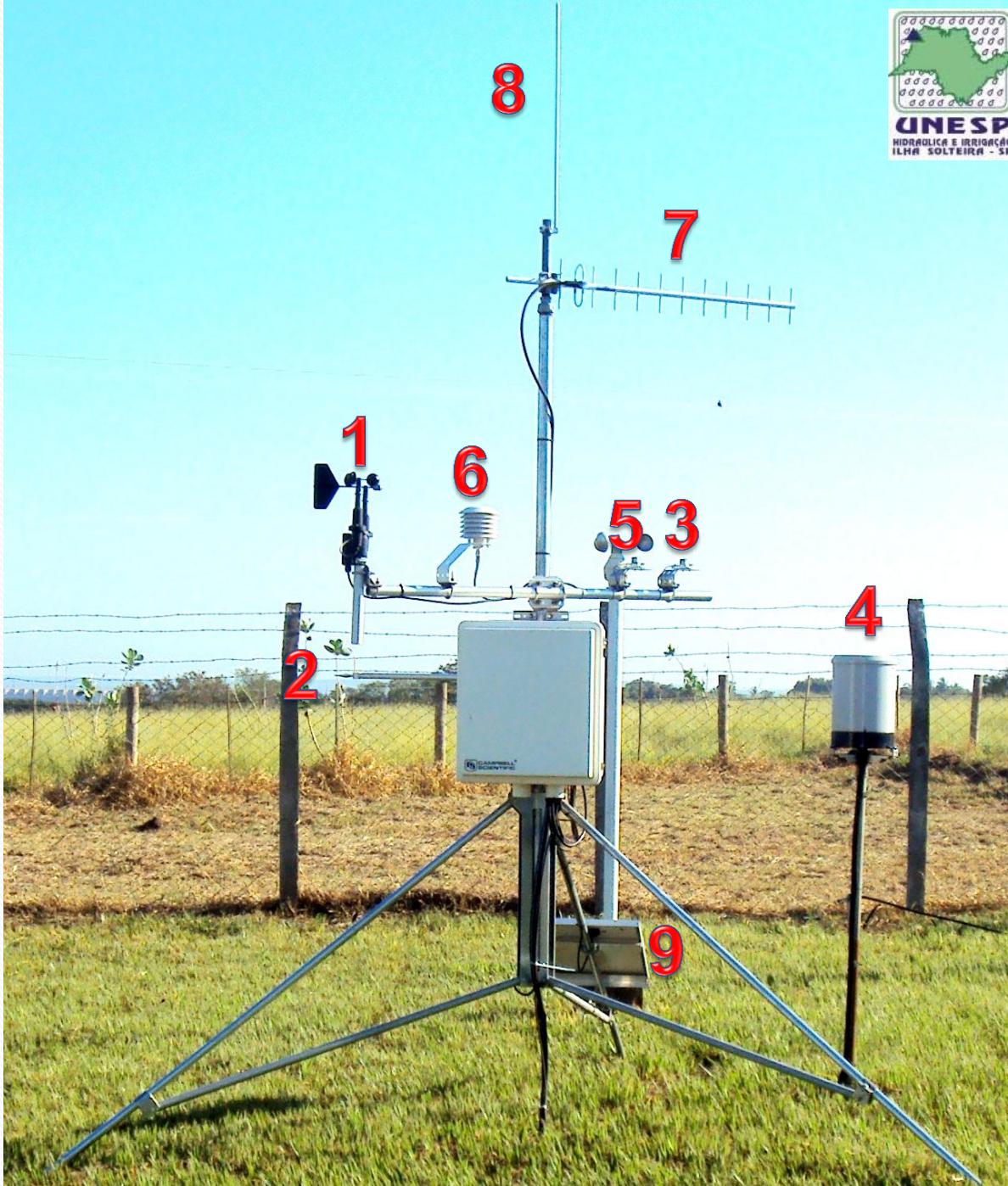
Relativa do Ar (CS215-L14)

## 7. Antena Direcional

(Telemetria via Rádio)

## 8. Para-raio

## 9. Painel Solar





UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA

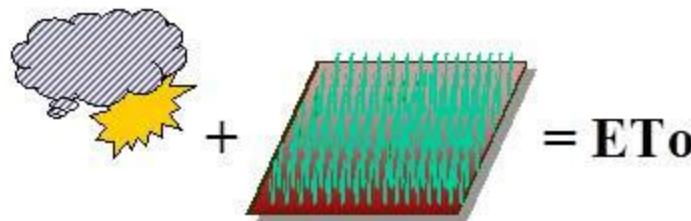
## Crop Coefficient

$$K_c = \frac{ET_c}{ET_o}$$

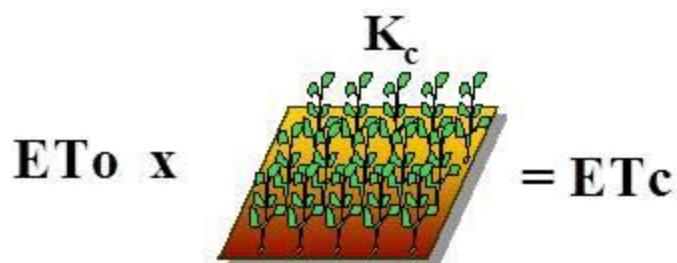
$ET_c$  - measured

$ET_o$  - estimated

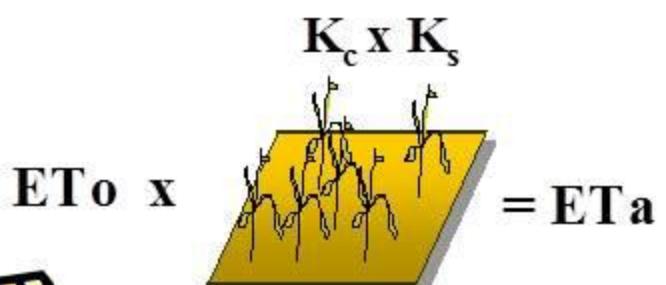
# Estimating Crop ET ( $ET_a$ )



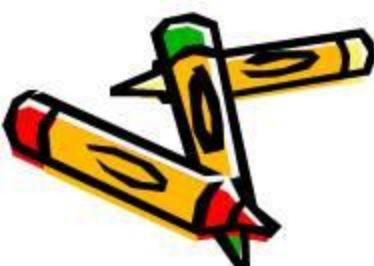
$ET_o$  from weather



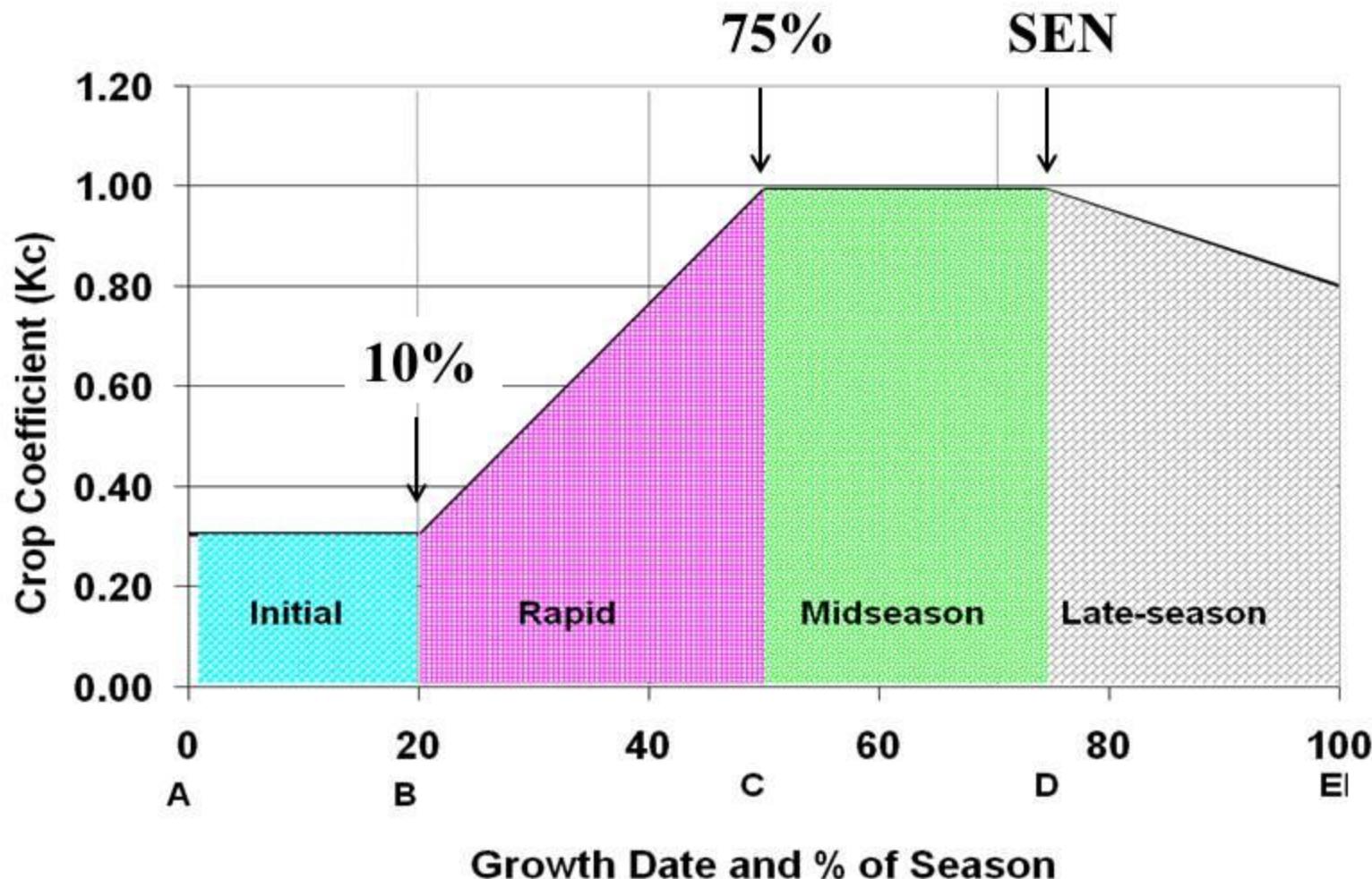
$ET_c = ET_o \times K_c$



$ET_a = ET_c \times K_s$



# Field & Row Crops



## Portal CLIMA - Área de Hidráulica e Irrigação

## Institucional

Página Inicial  
Portal AHI  
Apresentação  
Corpo Técnico  
Diversos

## Dados Climáticos

Dados Diários  
Lista de Estações

## Ensino, Pesquisa e Extensão

Pesquisas  
AHI na Mídia  
Downloads  
Textos Técnicos  
Irriga-L  
FAQs

## Serviços

AHI na Mídia  
Downloads  
Textos Técnicos

## Cadastre-se

Cadastro  
Login  
Alterar Senha  
Recuperar Senha  
Restrito  
Logout



## Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista

Projeto Modelagem da Produtividade da Água em Bacias Hidrográficas com Mudanças de Uso da Terra

## Entrevista para o Portal Dia de Campo

Software gratuito calcula evapotranspiração: SMAI estima perda de água do solo por evaporação e da planta por transpiração de forma rápida e fácil.

## A CONTA-GOTAS - Globo Rural

Máxima produção com menos água é igual a eficiência. Como fazer essa equação prosperar?

Variáveis climáticas em tempo real:

## Gráfico 5 Minutos



Veja a relação de gráficos interativos de Temperatura do Ar, Umidade do Ar, Velocidade do Vento e Chuva que são atualizados a cada 5 minutos.

## Gráfico 1 Hora



Veja a relação de gráficos interativos de Temperatura do Ar, Umidade do Ar, Velocidade do Vento e Chuva que são atualizados a cada 1 hora.

## Gráfico 1 Hora



Veja a relação de gráficos interativos de Pressão, Evapotranspiração, Radiação Líquida e Radiação Global que são atualizados a cada 1 hora.

## Mapa da Direção e Velocidade do Vento



Veja o mapa da direção e velocidade do vento que é atualizado a cada 5 minutos.

## Mapa da Temperatura e Umidade do Ar



Veja o mapa da temperatura e umidade do ar que é atualizado a cada 5 minutos.

## Mapa da Chuva Instantânea



Veja o mapa chuva que é atualizado a cada 5 minutos.

## Mapa da Evapotranspiração de Referência



Veja o mapa da soma da Evapotranspiração de Referência horária (ETO) do dia, atualizado a cada 1 hora.

## Mapa da Chuva acumulada Diária



Veja o mapa da chuva acumulada durante o dia, atualizado a cada 5 minutos.



Software SMAI



Estatística Portal Clima



1 2 3 4 5 6



## Endereço

R. Monção, 226 Cx Postal 34  
15385-000 Ilha Solteira - SP  
Telefone: (18) 3743-1959  
Fax: (18) 3742-3294  
[>>Fale conosco](#)



**unesp**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

## Portal CLIMA - Área de Hidráulica e Irrigação

### Institucional

- Página Inicial
- Portal AHI
- Apresentação
- Corpo Técnico
- Diversos

### Dados Climáticos

- Dados Diários
- Lista de Estações

### Ensino, Pesquisa e Extensão

- Pesquisas
- AHI na Mídia
- Downloads
- Textos Técnicos
- Irriga-L
- FAQs

### Serviços

- AHI na Mídia
- Downloads
- Textos Técnicos

### Cadastre-se

- Cadastro
- Login
- Alterar Senha
- Recuperar Senha
- Restrito
- Logout

Olá, Fernando Tangerino |  Sair

### Acesso à base climática diária:

Preencha os dados abaixo:

Período de:  \*  \*

Estação:

Opções

- Visualizar dados Diários
- Visualizar média Mensais
- Comparar variáveis entre Estações

Temperatura Média  
Temperatura Máxima  
Temperatura Mínima  
Umidade Média  
Umidade Máxima  
Umidade Mínima

\* campos obrigatórios

**http://clima.feis.unesp.br**

## Portal CLIMA - Área de Hidráulica e Irrigação

## Institucional

[Página Inicial](#)  
[Portal AHI](#)  
[Apresentação](#)  
[Corpo Técnico](#)  
[Diversos](#)

## Dados Climáticos

[Dados Diários](#)  
[Lista de Estações](#)

## Ensino, Pesquisa e Extensão

[Pesquisas](#)  
[AHI na Mídia](#)  
[Downloads](#)  
[Textos Técnicos](#)  
[Irriga-L](#)  
[FAQs](#)

## Serviços

[AHI na Mídia](#)  
[Downloads](#)  
[Textos Técnicos](#)

## Cadastre-se

[Cadastro](#)  
[Login](#)  
[Alterar Senha](#)  
[Recuperar Senha](#)  
[Restrito](#)  
[Logout](#)

## Dias sem chuva maior que 10 mm

[Bonança 27](#)  
[Ilha Solteira 4](#)  
[Marinópolis 27](#)  
[Pirapozinho 26](#)

## SMAI - Sistema para Manejo da Agricultura Irrigada



Splash - Tela de Entrada

O Sistema para Manejo da Agricultura Irrigada SMAI é um software que tem por finalidade automatizar e simplificar o cálculo da Evapotranspiração de Referência diária pelo método Penman-Monteith FAO de forma a facilitar e padronizar a obtenção direta dos dados para o manejo da irrigação. O cálculo exige um alto nível de abstração em suas etapas e um conhecimento técnico específico. O software pode ser usado como uma ferramenta de auxílio para pesquisa acadêmicas ou até mesmo na extensão rural através do manejo da agricultura irrigada. Assim, o usuário tem a possibilidade de calcular a evapotranspiração diária individualmente ou em lote.

O software foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação C#, é uma linguagem de programação orientada a objetos, desenvolvida pela Microsoft como parte da plataforma .NET. A sua sintaxe orientada a objetos foi baseada no C++ mas inclui muitas influências de outras linguagens de programação, como Object Pascal e Java.

Para executar o SMAI é necessário efetuar o download e a instalação do Microsoft Dot Net 4, caso já tenha instalado desconsire este passo.

.: Downloads do SMAI é 2799 .:

**General**

Events  
System News  
FAQs  
CIMIS Staff

**Upcoming Events**

CIMIS computer down  
New Feature - Email Scheduler  
Non-ideal site study update

**Current System News**

Station #123 Suisun Valley Removed  
Station #61 Orland Removed from Service  
Stn 159 Monrovia Communication Problem  
Stn 186 UC San Luis Communication Problem

**Sample FAQ**

What is CIMIS?  
How does CIMIS work?  
Can I get CIMIS data automatically delivered to my email?  
What is the Email Scheduler?  
How do I use set up the Email Scheduler?

## Welcome

### CIMIS Overview

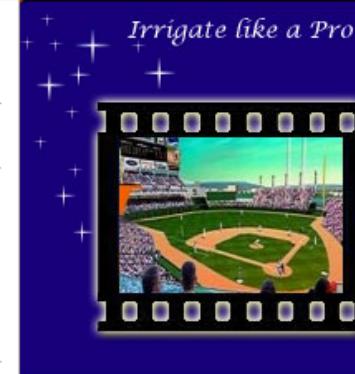
The California Irrigation Management Information System (CIMIS) is a program in the Office of Water Use Efficiency (OWUE), California Department of Water Resources (DWR) that manages a network of over 120 automated weather stations in the state of California. CIMIS was developed in 1982 by the California Department of Water Resource and the University of California at Davis to assist California's irrigators manage their water resources efficiently. Efficient use of water resources benefits Californians by saving water, energy, and money. [\(more...\)](#)

### CIMIS Data Uses

Since the beginning of the CIMIS weather station network in 1982, the primary purpose of CIMIS was to make available to the public, free of charge, information useful in estimating crop water use for [irrigation scheduling](#). Although irrigation scheduling continues to be the main use of CIMIS, the uses have been constantly expanding over the years. At present, there are approximately 6,000 registered CIMIS users from diverse backgrounds accessing the CIMIS computer directly. It is estimated requests for CIMIS information on the WWW average about 70,000 per year. There are also many secondary suppliers of CIMIS weather data, such as other web sites, radio, newspapers, consultants, and local water agencies. [\(more...\)](#)

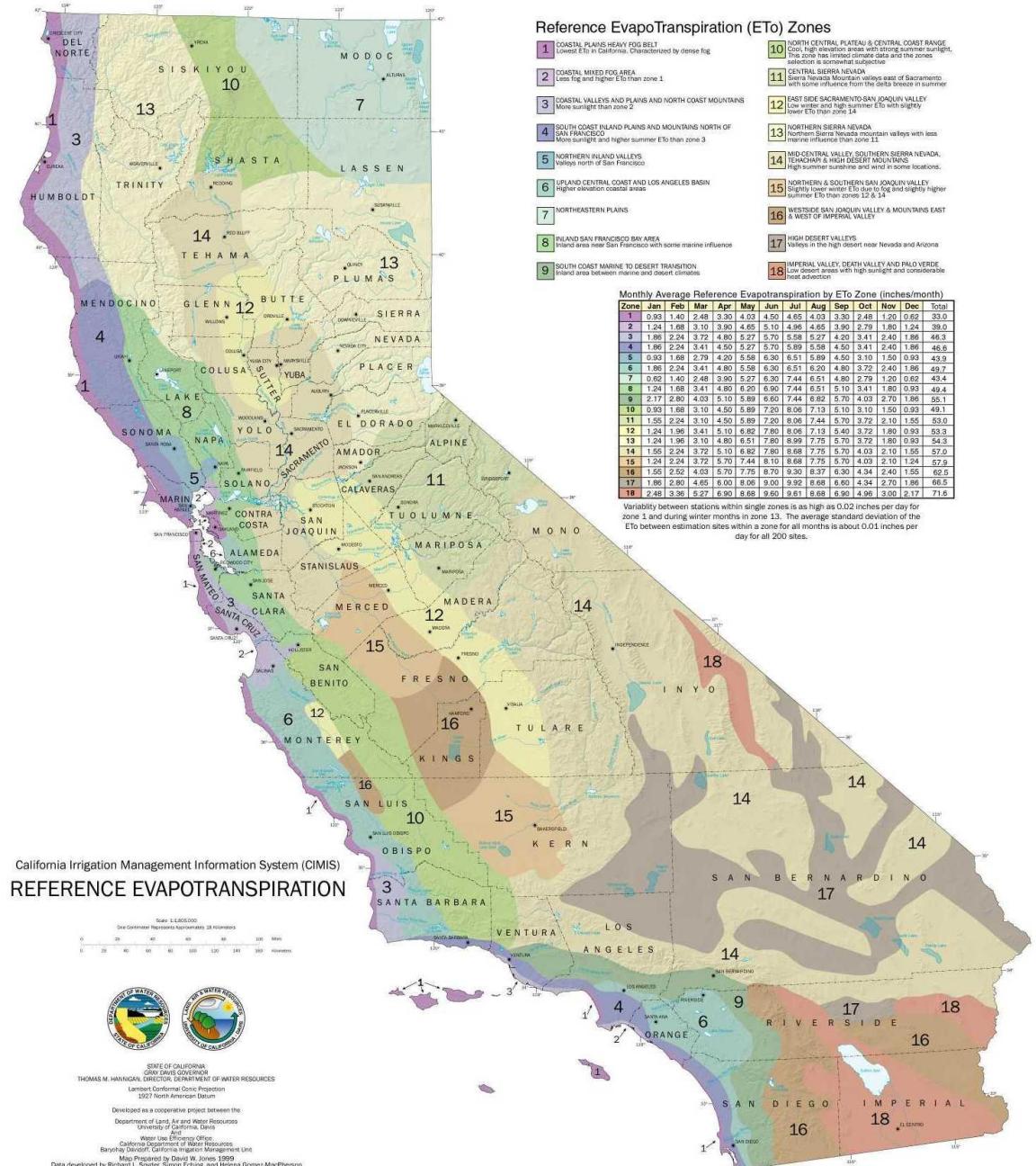
### ET Overview

Evapotranspiration (ET) is the loss of water to the atmosphere by the combined processes of evaporation (from soil and plant surfaces) and transpiration (from plant tissues). It is an indicator of how much water your crops, lawn, garden, and trees need for healthy growth and productivity. [\(more...\)](#)

**CIMIS System Status:**

The normal Maintenance window is:  
Wednesday 02:00 - 04:00 PM

**REGISTER****instant weather data access**Department of  
Water ResourcesOffice of Water Use  
EfficiencyRequired for PDF  
reports**unesp**HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP<http://wwwcimis.water.ca.gov/cimis/>



# CIMIS

About 130 stations

One min sampling

Hourly means & sums

All over grass

Most Agricultural Areas

Many Urban Areas

Data available daily

Spatial CIMIS

NWS Forecast ETo

## CALIFORNIA

4,5 milhões de ha irrigados  
Alfafa, pastagem, uva de mesa,  
amêndoas, citros, algodão

Custo da água: US\$ 0.81 a US\$ 567.79 / 100 m<sup>3</sup>

Fonte: Richard Snyder, UC Davis

# Annual Costs for CIMIS

**\$850,000 per year**

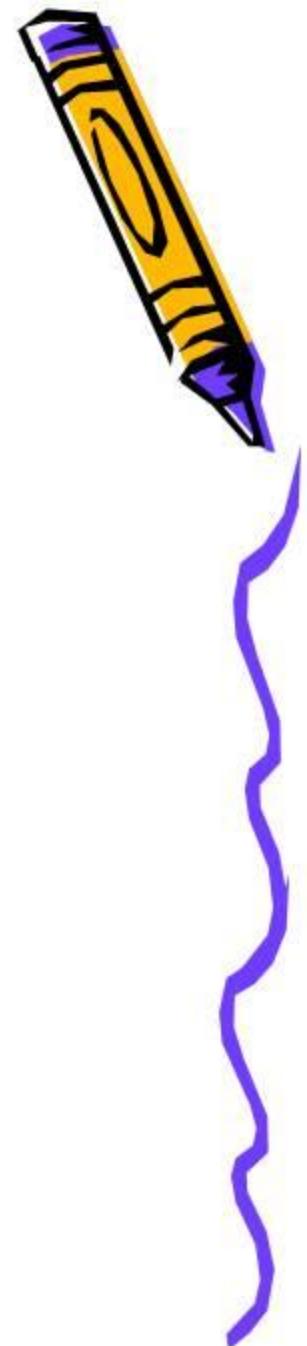
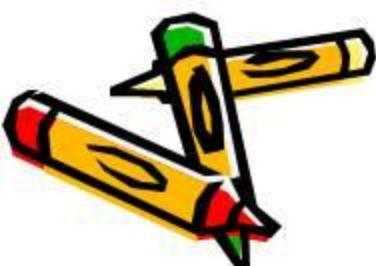
## Increased Profits

**\$64,200,000 per year**

**Profits only from improved irrigation. Costs and profits do not include improved fertility, pest management, etc.**

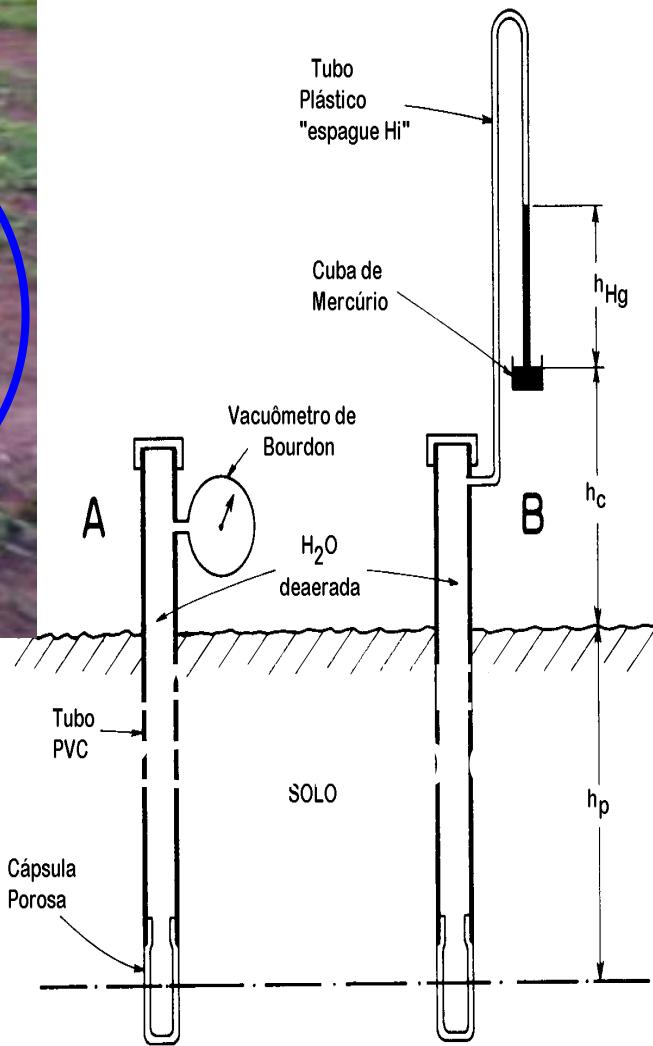
**Parker et al. (2000)**

Fonte: Richard Snyder, UC Davis



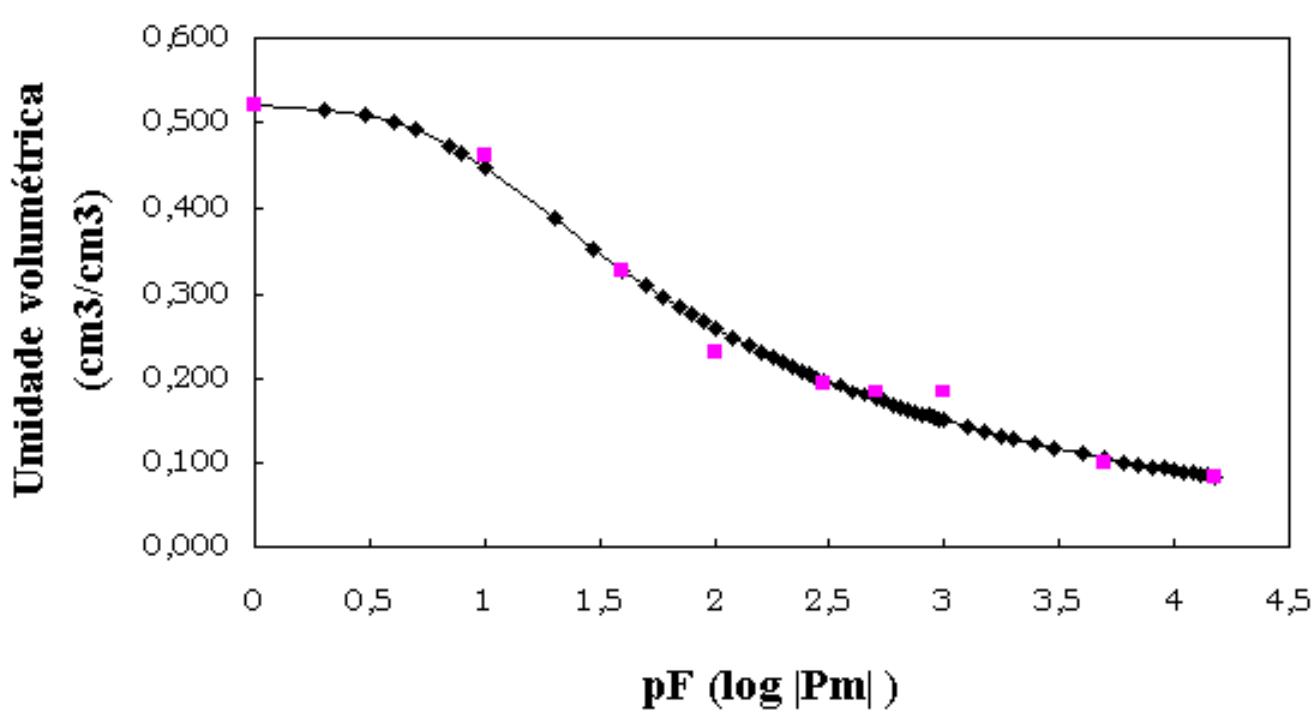


# MEDINDO



# CONTROLE VIA SOLO

SATURAÇÃO  
CAPACIDADE DE CAMPO  
PONTO DE MURCHA PERMANENTE  
DENSIDADE DO SOLO  
CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO  
CAPACIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL - CAD  
ÁGUA DISPONÍVEL - AD





# A CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO



## ANÁLISE FÍSICA DO SOLO

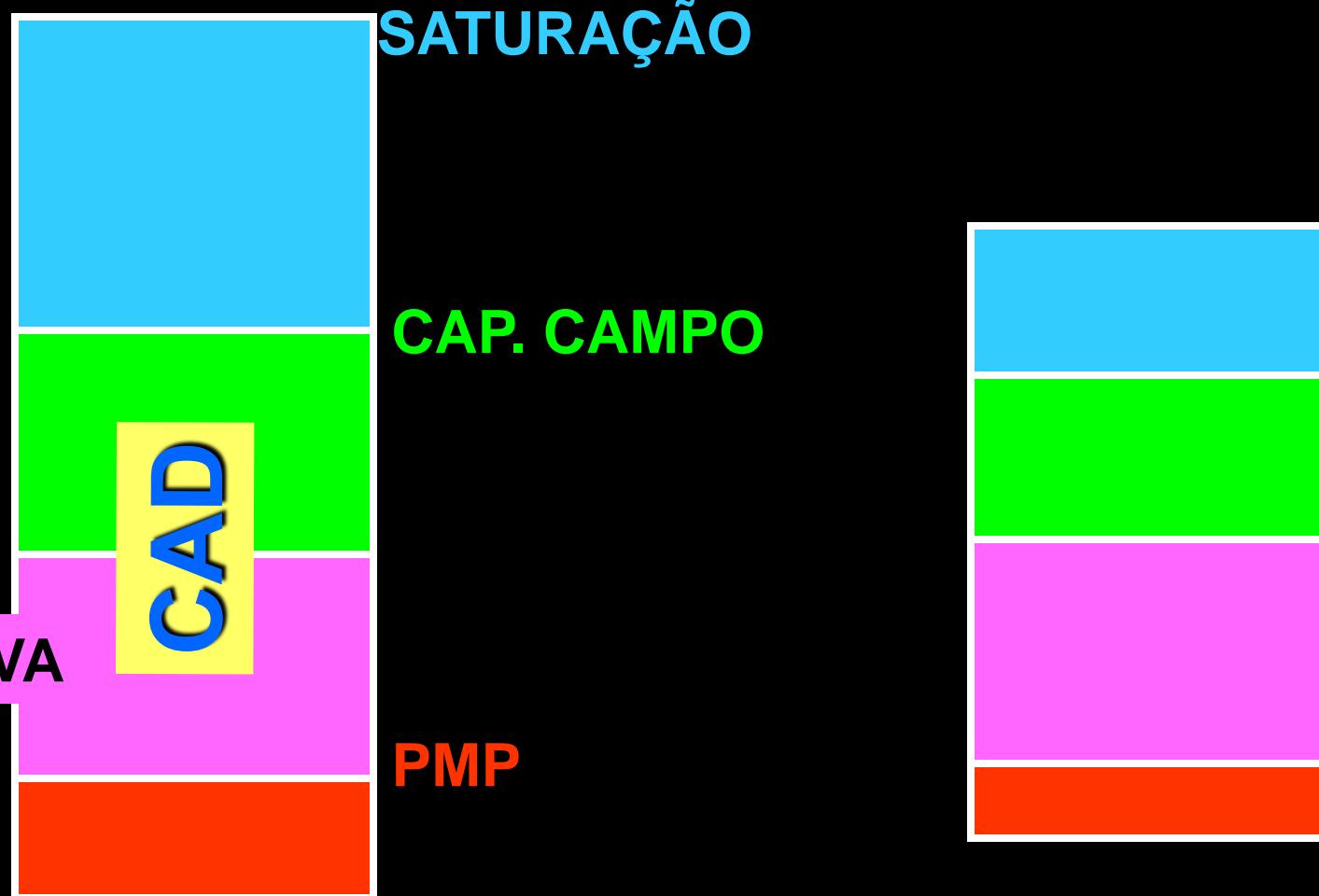
Nº LAB.	INDENT.	SATUR	Umidade Volumétrica (%)								
			0,01	0,05	0,1	0,33	1	5	15	Atm	
17319	P1 ALTO	30.85	27.29	21.18	16.37	12.65	10.43	10.18	7.53		

17322	P2 - II	34.09	28.66	26.72	19.67	15.65	13.40	11.60	9.68	
17323	P3 - I	35.35	29.73	26.42	22.59	16.13	13.89	12.55	11.52	
17324	P3 - II	32.25	27.57	21.77	16.07	12.44	11.61	8.00	6.86	
17325	P4 - ALTO	35.07	31.06	20.41	15.39	12.35	10.40	5.58	5.15	

CC – Capacidade de Campo

PMP – Ponto de Murchamento Permanente

# O RESERVATÓRIO SOLO



# CAPACIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL

## ANÁLISE FÍSICA DO SOLO

Nº LAB.	INDENT.	SATUR	Umidade Volumétrica (%)							
			0,01	0,05	0,1	0,33	1	5	15	
17319	P1 ALTO	30.85	27.29	21.18	16.37	12.65	10.43	10.18	7.53	

$$\text{CAD} = (0,1637 - 0,0753) 400$$

$$\text{CAD} = 35,4 \text{ mm}$$

CC – Capacidade de Campo

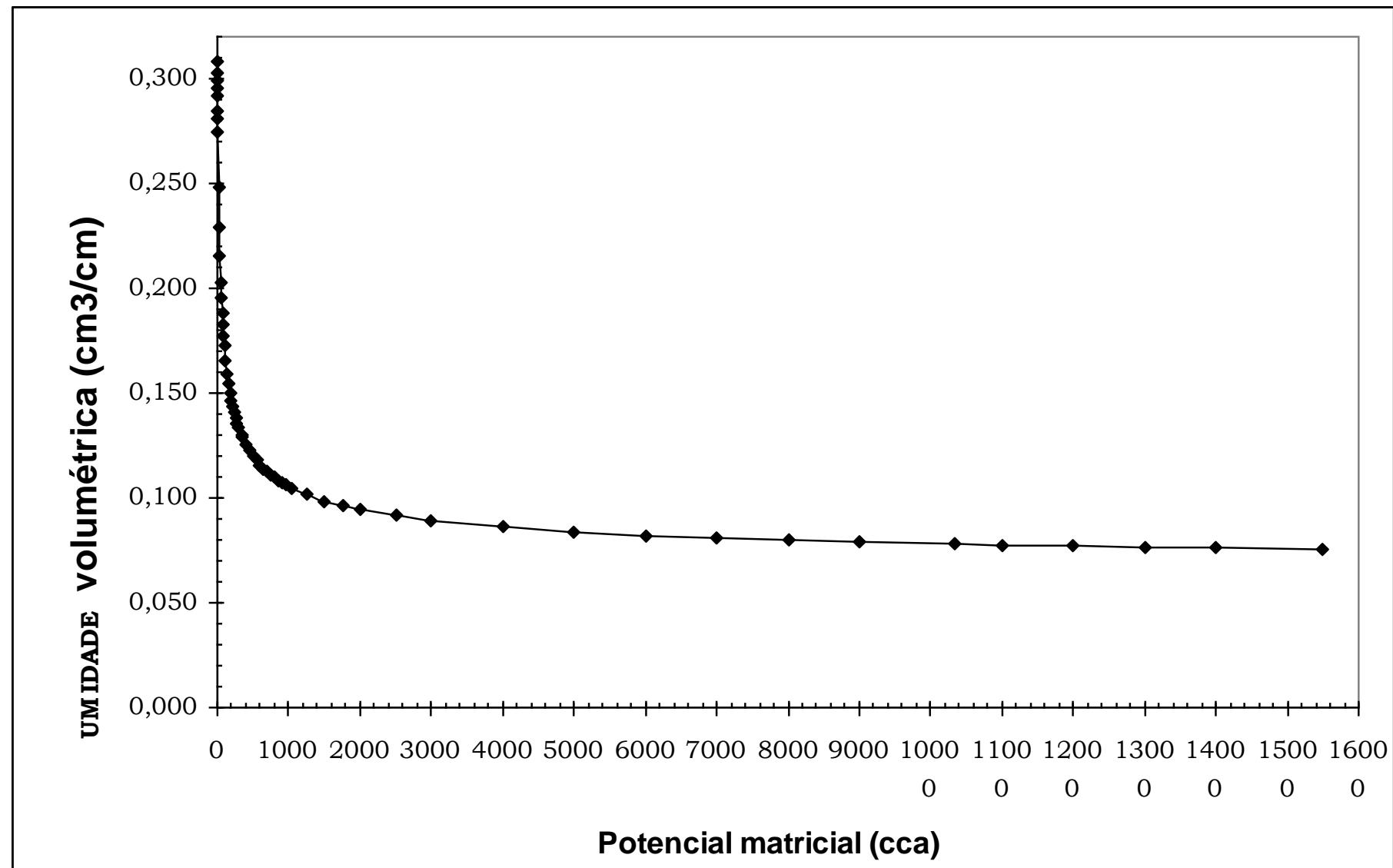
PMP – Ponto de Murchamento Permanente

# CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

1 Atm = 10,33 mca = 1.033 cca = 760 mmHg = 1,033 kgf/cm<sup>2</sup> = 14,7 PSI = 1,013 bar = 101,325 kPa

Potencial Matricial		Umidade
Atm	cca	cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>
0 - Saturação	0	0,3085
0,01	10,33	0,2729
0,05	51,65	0,2118
0,1	103,3	0,1637
0,33	340,89	0,1265
1,0	1033	0,1043
5,0	5165	0,1018
15,0	15495	0,0753

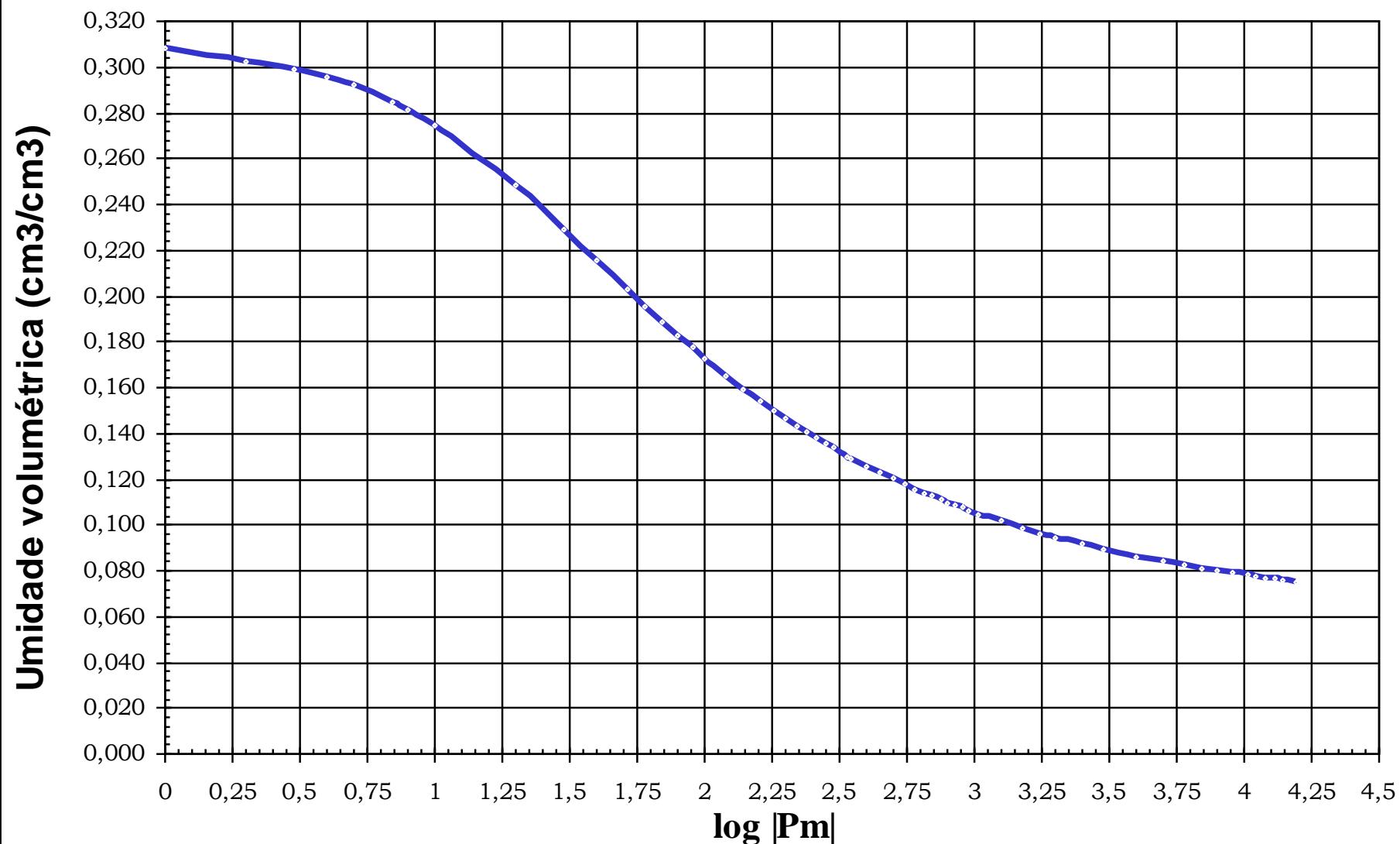
# CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO



# CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

<b>Potencial Matricial</b>			<b>Umidade</b>
<b>Atm</b>	<b>cca</b>	<b>log (PM)</b>	<b>cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup></b>
0	0	0	0,3085
0,01	10,33	1,0	0,2729
0,05	51,65	1,7	0,2118
0,1	103,3	2,0	0,1637
0,33	340,89	2,5	0,1265
1,0	1033	3,0	0,1043
5,0	5165	3,7	0,1018
15,0	15495	4,2	0,0753

# CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO



# CONSUMO DE ÁGUA PELAS PLANTAS



## EVAPOTRANSPIRAÇÃO

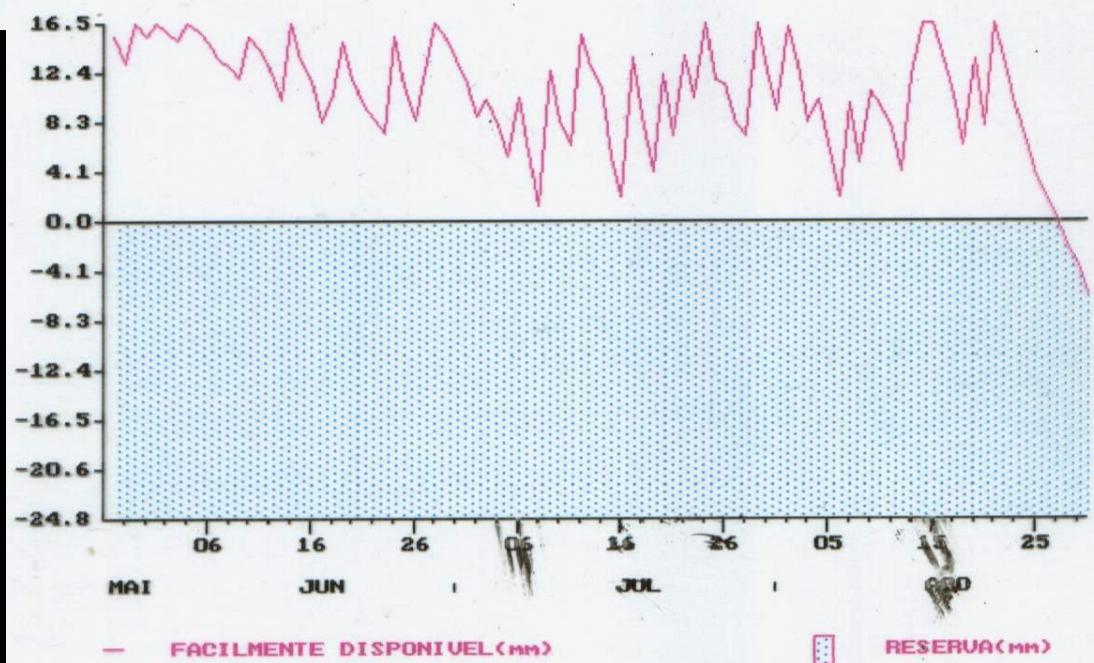
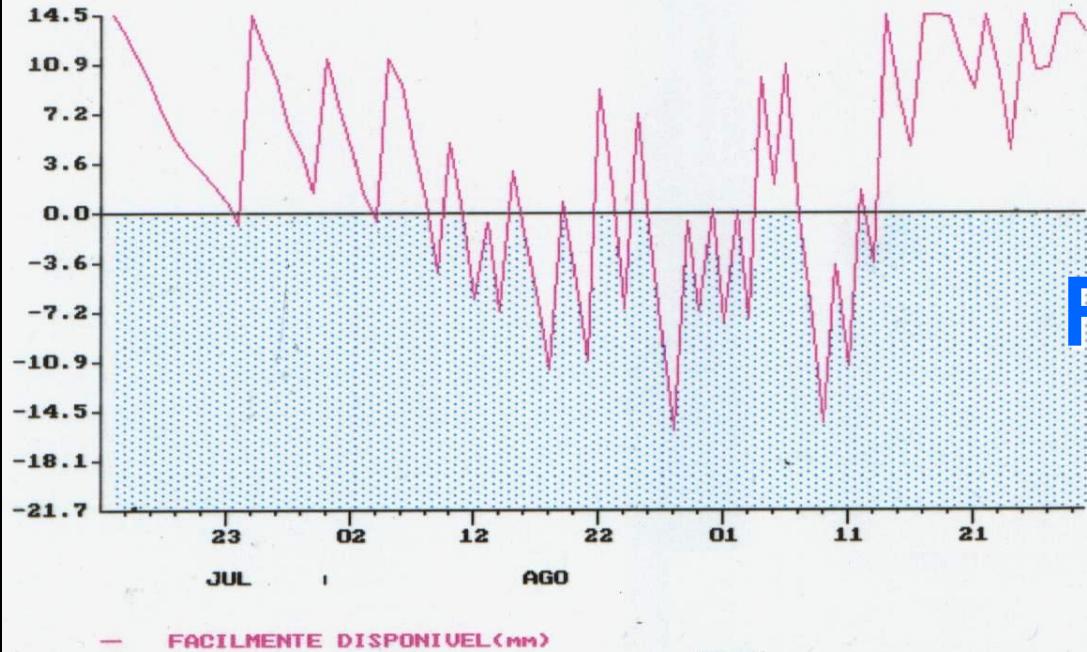


### EVAPORAÇÃO

+

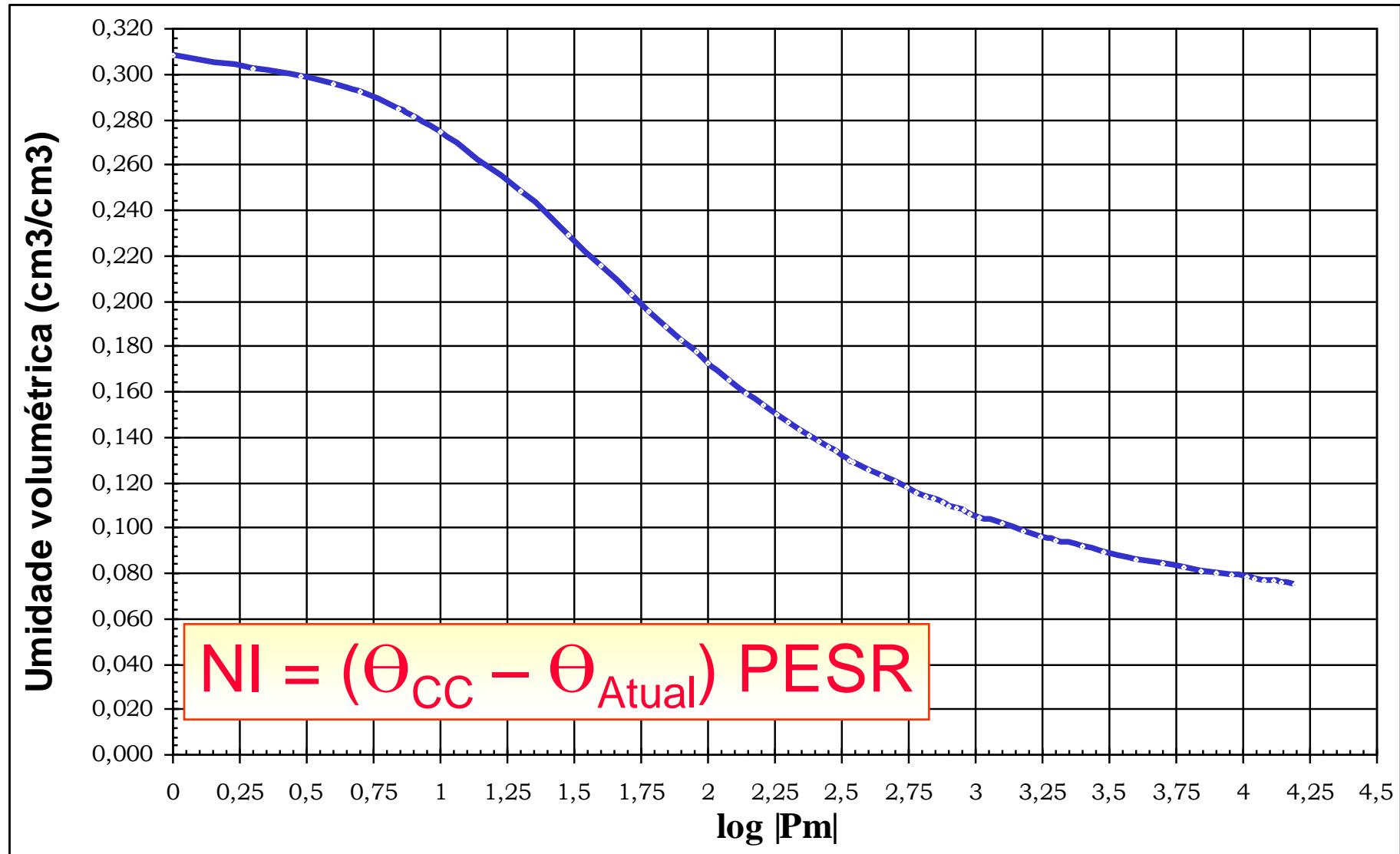
### TRANSPIRAÇÃO

# O SOLO COMO UM RESERVATÓRIO



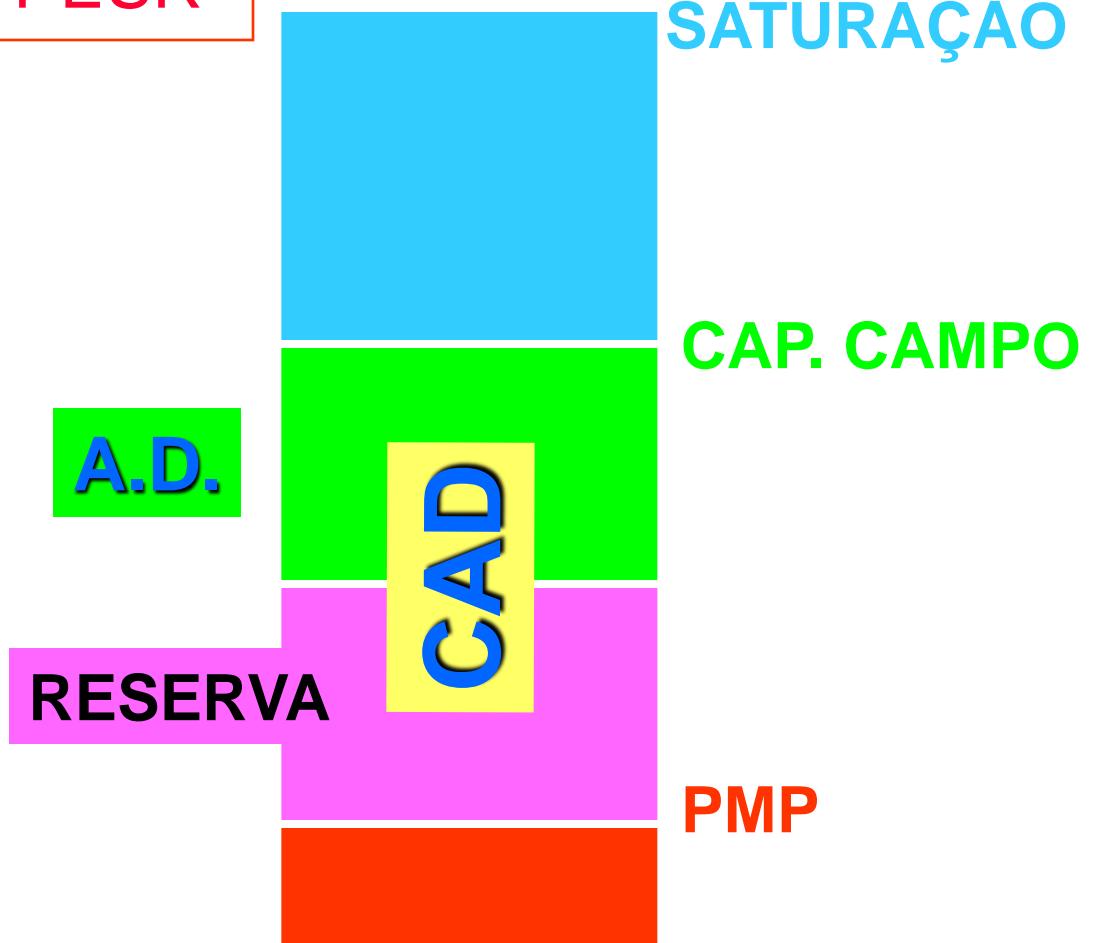
# MANEJO DA IRRIGAÇÃO

$$CAD = (\Theta_{CC} - \Theta_{PMP}) PESR$$



# MANEJO DA IRRIGAÇÃO

$$CAD = (\theta_{cc} - \theta_{PMP}) PESR$$



$$NI = (\theta_{cc} - \theta_{Atual}) PESR$$

# TENSIÔMETRO

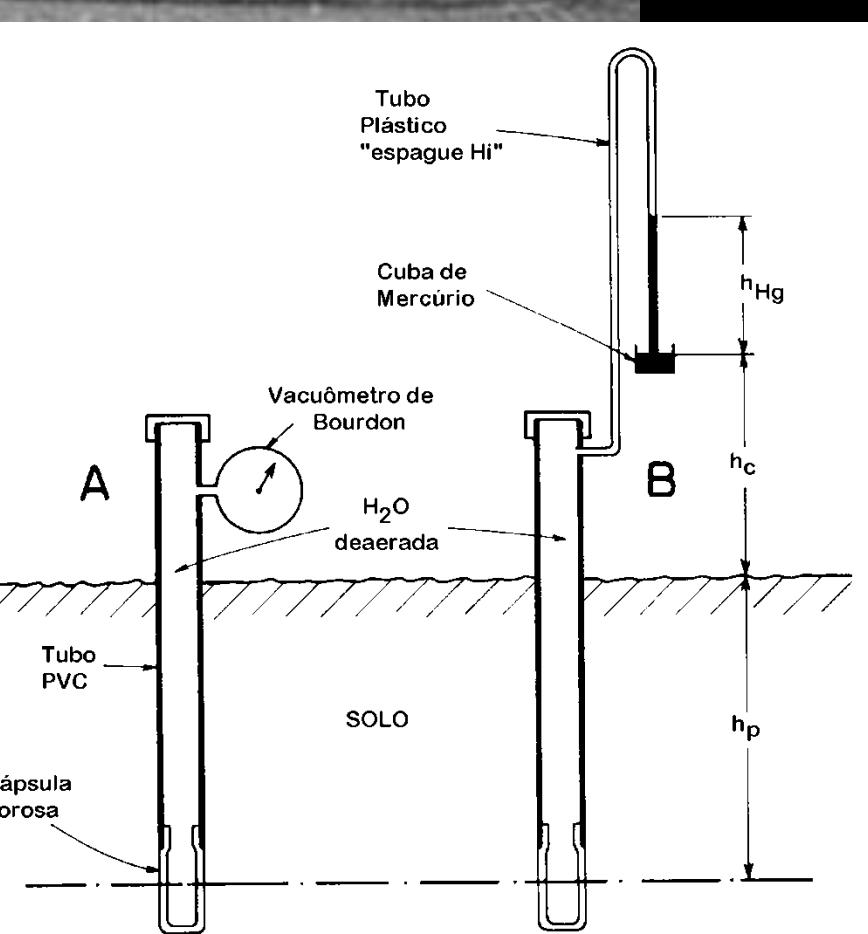


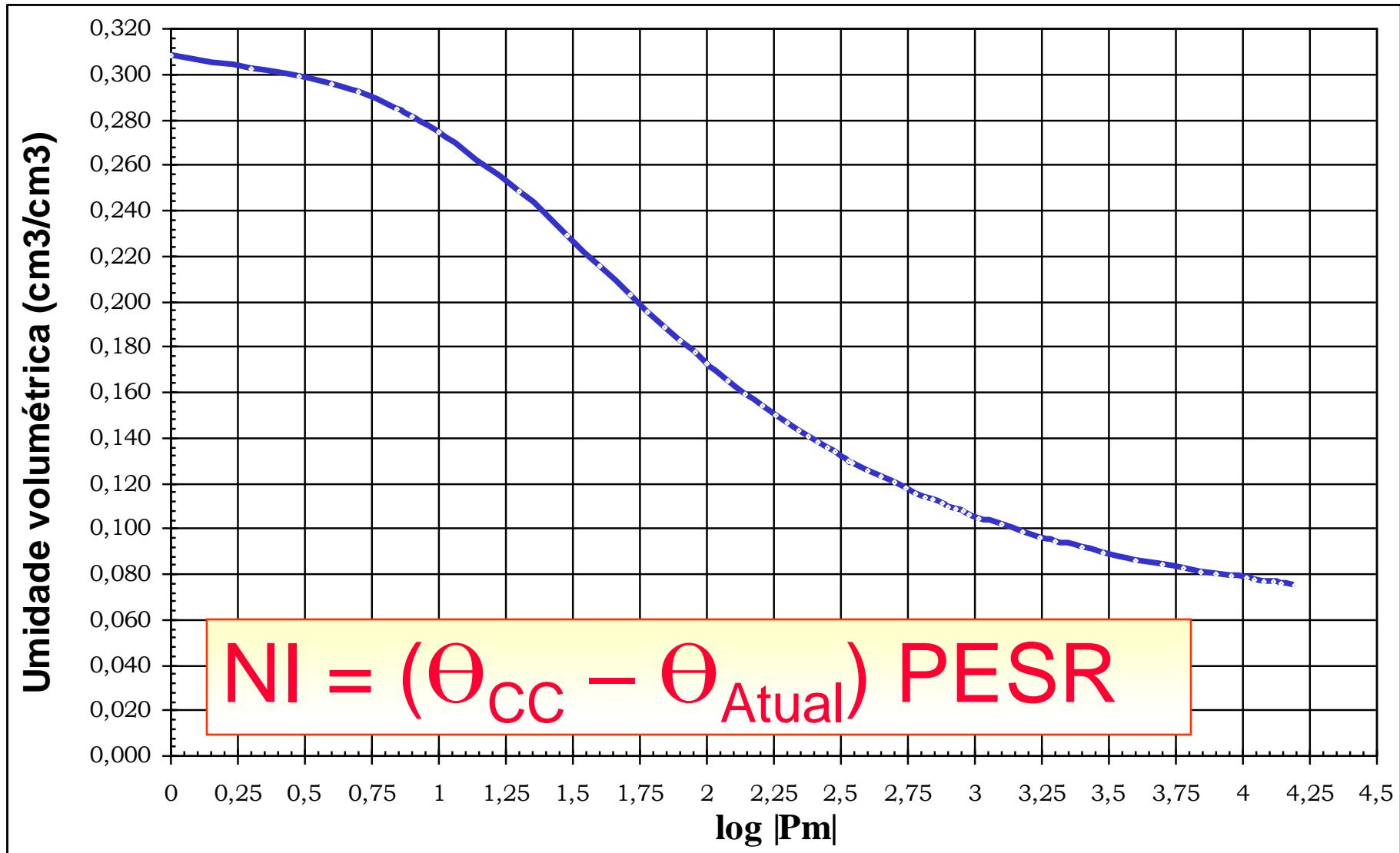
FIGURA 4. Esquemas de tensiômetros:

- A - com manômetro do tipo cápsula de Bourdon;
- B - com manômetro de coluna de mercúrio



# MANEJO DA IRRIGAÇÃO

$$CAD = (\Theta_{CC} - \Theta_{PMP}) PESR$$



# MANEJO DA IRRIGAÇÃO

$$\Psi = 12,6 H - h_1 - h_2$$

Para tensômetro instalado a 30 cm e cubeta a 15 cm e PESR de 40 cm

Altura de mercúrio	Potencial matricial (ccm)	Umidade cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>	NI mm	Reserva mm	Reserva %
11,5	100	0,173	0	35,4	100
10	81	0,183	-3,9	39,3	110,9
15	144	0,159	5,4	30,0	84,7
20	207	0,145	11,0	24,4	68,8
25	270	0,137	14,4	21,0	59,2
30,5	339	0,140	13,0	22,4	63,4
40	459	0,122	20,3	15,1	42,6
50	585	0,116	22,6	12,8	36,1
60	711	0,112	24,3	11,1	31,3

$$NI = (\Theta_{cc} - \Theta_{Atual}) PESR$$

$$CAD = 35,4 \text{ mm}$$

## Departamento de Produção Vegetal



USP



[Esalq](#) > Departamentos > [LPV](#)

[Home](#) [Apresentação](#) [Equipe](#) [Ensino](#) [Laboratórios](#) [Serviços](#) [Download](#) [Links](#) [Contato](#)

...: Seja Bem-vindo !!! :...

### SOFTWARES

#### Soil Water Retention Curve

SWRC software was developed with the objective of estimating the empirical parameters of the soil water retention curve, for different models, using the least-squares method with the general iterative method of Newton-Raphson. It was developed for research and educational purposes. For any questions or suggestions, please send an e-mail to one of the authors:

Durval Dourado-Neto  
Donald. R. Nielsen  
Jan W. Hopmans  
Klaus Reichardt  
Osny Oliveira Santos Bacchi  
Pablo Paulino Lopes

You can find more details at Scientia Agricola Journal.

This software can be useful for routine analysis of soil water retention data.

[Download SWRC software \(v. 3.00 beta\)](#)

<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lpv/soft.htm>

ALFA = 0,0505  
N = 1,2061  
M = 0,4254  
TETA\_R = 0,075  
TETA\_S = 0,309

Software to model soil water retention curves (SWRC, version 2.00)

Durval Dourado-Neto; Donald R. Nielsen; Jan W. Hopmans; Klaus Reichardt; Osny Oliveira Santos Bacchi

[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0103-90162000000100031&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0103-90162000000100031&script=sci_arttext)

#### Soil Water Retention Curve



Durval Dourado-Neto  
Donald R. Nielsen  
Jan W. Hopmans  
Klaus Reichardt  
Osny Oliveira Santos Bacchi  
Pablo Paulino Lopes

ESALQ (main building), University of São Paulo, Piracicaba, SP, Brazil.

# Irrigation Technology Transfer (1980-2012)

**2,500 farmer survey**

**Less than 0.5% ever used ET**

**Faber and Snyder (1990)**

**2012 estimate**

**30 to 40% of farmers use ET**

**Department of Water Resources**

## Why the big adoption of technology?

# Benefits from CIMIS

- 1. Water savings**
- 2. Reduced runoff**
- 3. Higher yield and quality**
- 4. Healthier landscape**
- 5. Improved water quality**
- 6. Increased energy efficiency**
- 7. Weather data set**

# CIMIS cost/benefit study

- 1. 10%-20% less applied water**
- 2. 23% growers increased crop yield**
- 3. 28% growers increased crop quality.**
- 4. Operation cost \$850,000/year**
- 5. Farmer profits \$64,200,000/year**

**Parker et al. (2000)**

# 2011 Irrigation Schedulig Survey

**55% use soil moisture monitoring**

**43% use crop ET (ETc) estimates**

**38% use midday stem water potential**

**Soil Moisture**



**CIMIS**



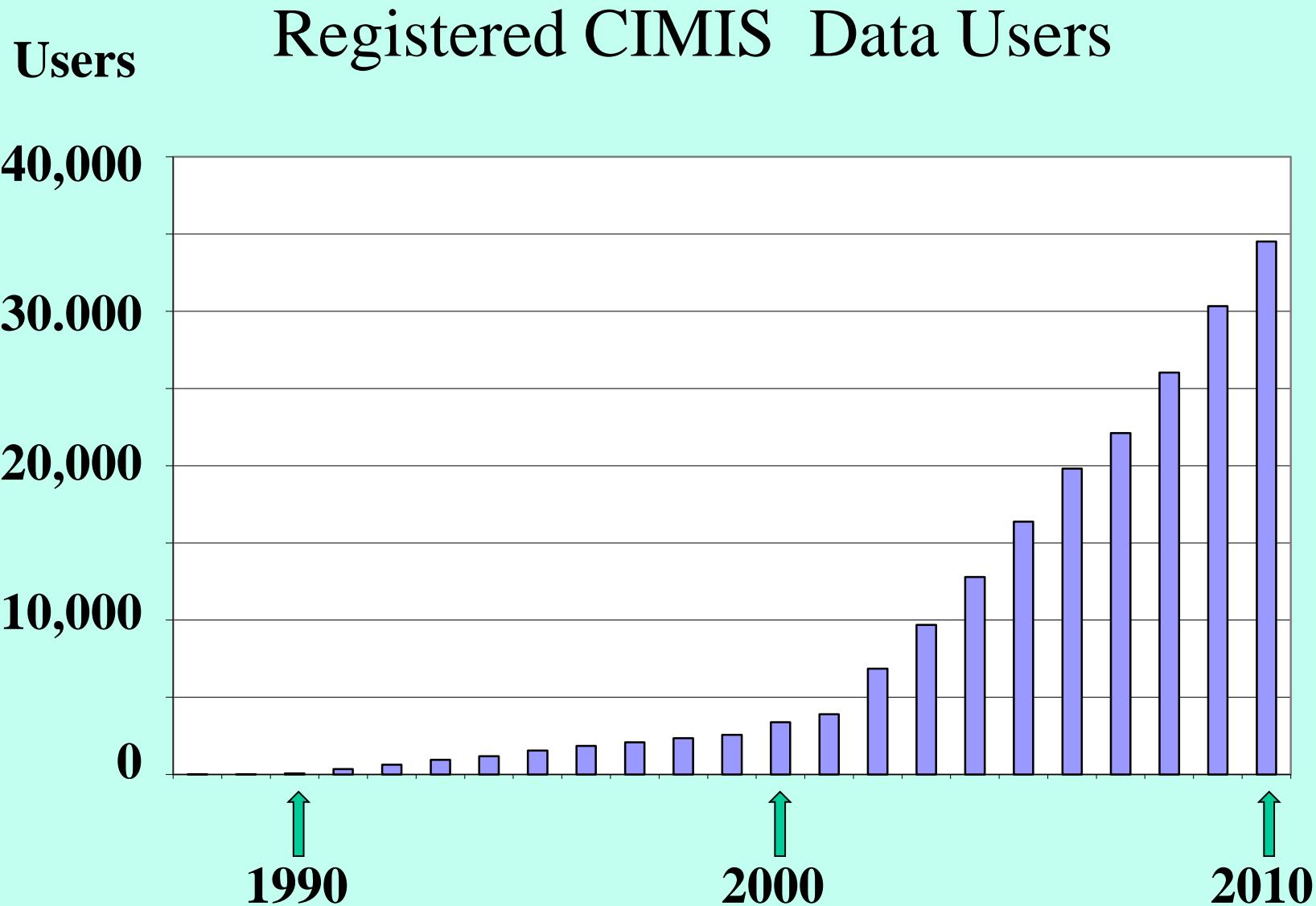
**Stem Water Potential**



**Almond Board (2011)**

**From: Allan Fulton**

# CIMIS Adoption Indicator



# AVALIAÇÃO DE SISTEMAS



# AVALIAÇÃO DE SISTEMAS



CUC

UD

# MANEJO DA IRRIGAÇÃO - MARACUJÁ

## CADERNETA DE CAMPO



## IRRIGAÇÃO

## Sistema de Irrigação:

Nº emissores/planta:

Vazão do projeto micro/gotejador: \_\_\_\_\_ L/h

Vazão aferida por parcela L/h (Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_): Ponto:1) \_\_\_\_ 2) \_\_\_\_ 3) \_\_\_\_  
4) \_\_\_\_ e 5) \_\_\_\_ . Média: \_\_\_\_ L/h



# MANEJO DA IRRIGAÇÃO - MARACUJÁ

IDADE <sup>¶</sup> (DAP <sup>*</sup> ) <sup>¶</sup>	Kc <sup>¶</sup>	MARACUJÁ <sup>¶</sup> ESTÁDIOS-FENOLÓGICOS <sup>¶</sup>	IDADE <sup>¶</sup> (DAP#) <sup>¶</sup>	Kc <sup>¶</sup> Atual <sup>¶</sup>
0-60 <sup>¶</sup>	0,6 <sup>¶</sup>	Crescimento vegetativo apical <sup>¶</sup>	0-40 <sup>¶</sup>	0,2 <sup>¶</sup>
61-112 <sup>¶</sup>	0,8 <sup>¶</sup>	Crescimento vegetativo lateral <sup>¶</sup>	41-120 <sup>¶</sup>	0,5 <sup>¶</sup>
113-200 <sup>¶</sup>	1,2 <sup>¶</sup>	Floração, frutificação e maturação <sup>¶</sup>	121-300 <sup>¶</sup>	0,9 <sup>¶</sup>
201-261 <sup>¶</sup>	0,8 <sup>¶</sup>	Reposo vegetativo <sup>¶</sup>	- <sup>¶</sup>	- <sup>¶</sup>

\*DAP - Dias após transplantio.<sup>¶</sup>

Kcs gerados para o primeiro ano de plantio.<sup>¶</sup>

Plantio em tubetes em outubro em espaçamento tradicional de 3,0 x 5,0 metros.<sup>¶</sup>

# - Plantio em fevereiro ou março, em sacolas no espaçamento de 2,0 x 3,0 metros.<sup>¶</sup>

# USO DA ÁGUA

## URBANO

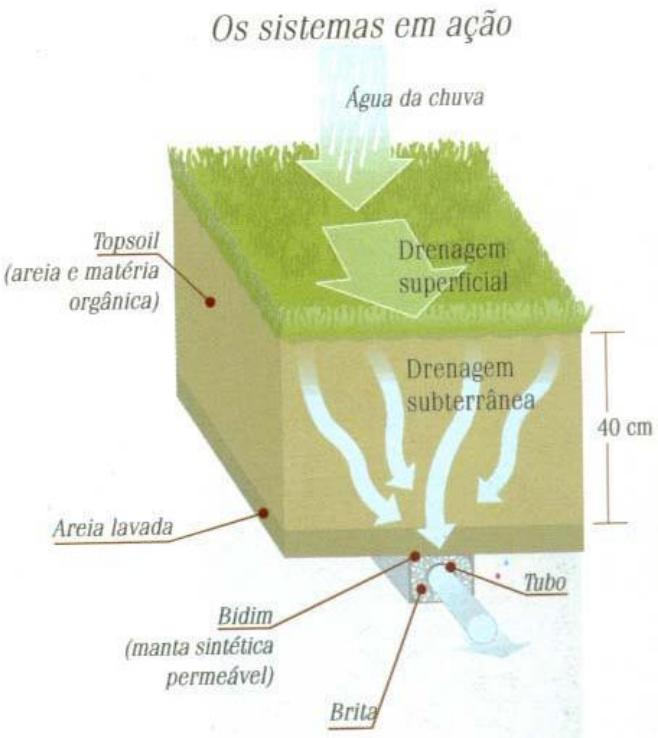
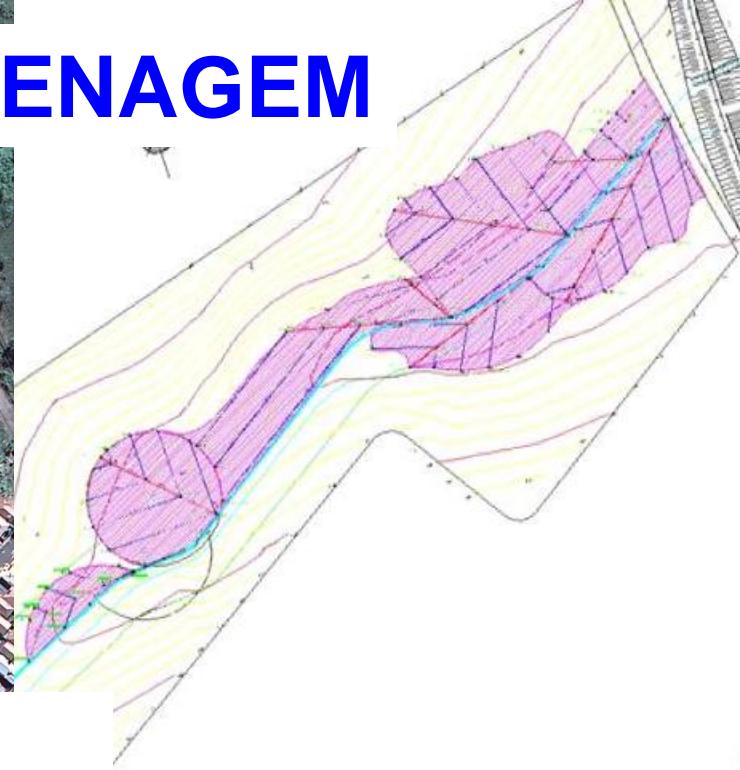
- **Consumo x Desperdício**

## RURAL

- **Custos e desperdício de água e energia**  
- **Escolha de equipamentos**  
- **Evapotranspiração**  
- **Controles: solo ou atmosfera**



# DRENAGEM



# CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES

---

A EMPRESA AGRÍCOLA

PLANO DE NEGÓCIOS

# O PROJETO DE IRRIGAÇÃO

DEFINIR OBJETIVOS

SELECIONAR  
CRITÉRIOS

COLETAR  
INFORMAÇÕES

Adminis-  
tração

AVALIAR ALTERNATIVAS

SELECIONAR O PLANO ÓTIMO



UNESP

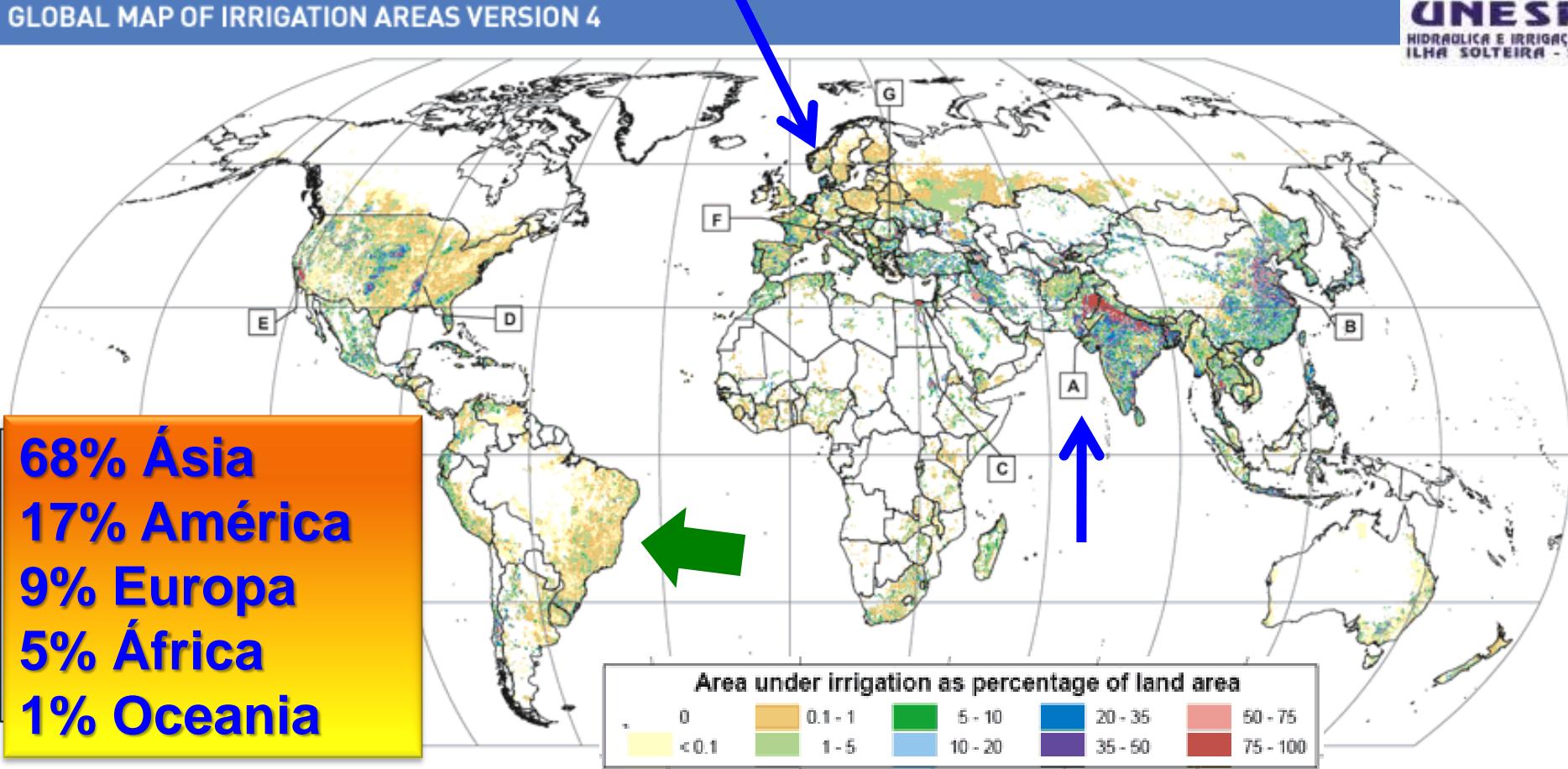
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

ILHA SOLTEIRA - SP

# **DESAFIOS A SEREM VENCIDOS EM CADA UM DOS FUNDAMENTOS DA AGRICULTURA IRRIGADA PARA A SUA EXPANSÃO OU MANUTENÇÃO**

# 278,8 MILHÕES DE HECTARES IRRIGADOS

GLOBAL MAP OF IRRIGATION AREAS VERSION 4



## Maiores áreas contínuas (alta densidade de irrigação)

- (A) Norte da Índia e Paquistão ao longo do dos Rios Ganges e Indus
- (B) Bacias dos rios Hai He, Huang He e Yangtze na China
- (C) Ao longo do Rio Nilo no Egito e Sudão
- (D) Bacia dos Rios Mississippi-Missouri
- (E) Diferentes partes da Califórnia
- (F) Rio Po no nordeste da Itália
- (G) Ao longo da região do baixo Rio Danúbio

# O QUE É BOM PROJETO?

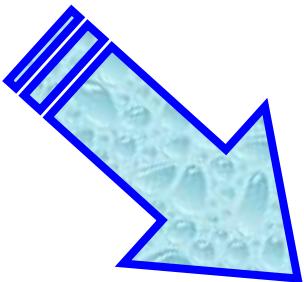
- VARIAÇÃO DE VAZÃO OU PRECIPITAÇÃO
- DEVE SUPRIR AS NECESSIDADES DAS PLANTAS - EVAPOTRANSPIRAÇÃO
- MONTAGEM CORRETA
- BONS MATERIAIS



## AÇÕES CONTRA O AQUECIMENTO GLOBAL



Campus de Ilha Solteira

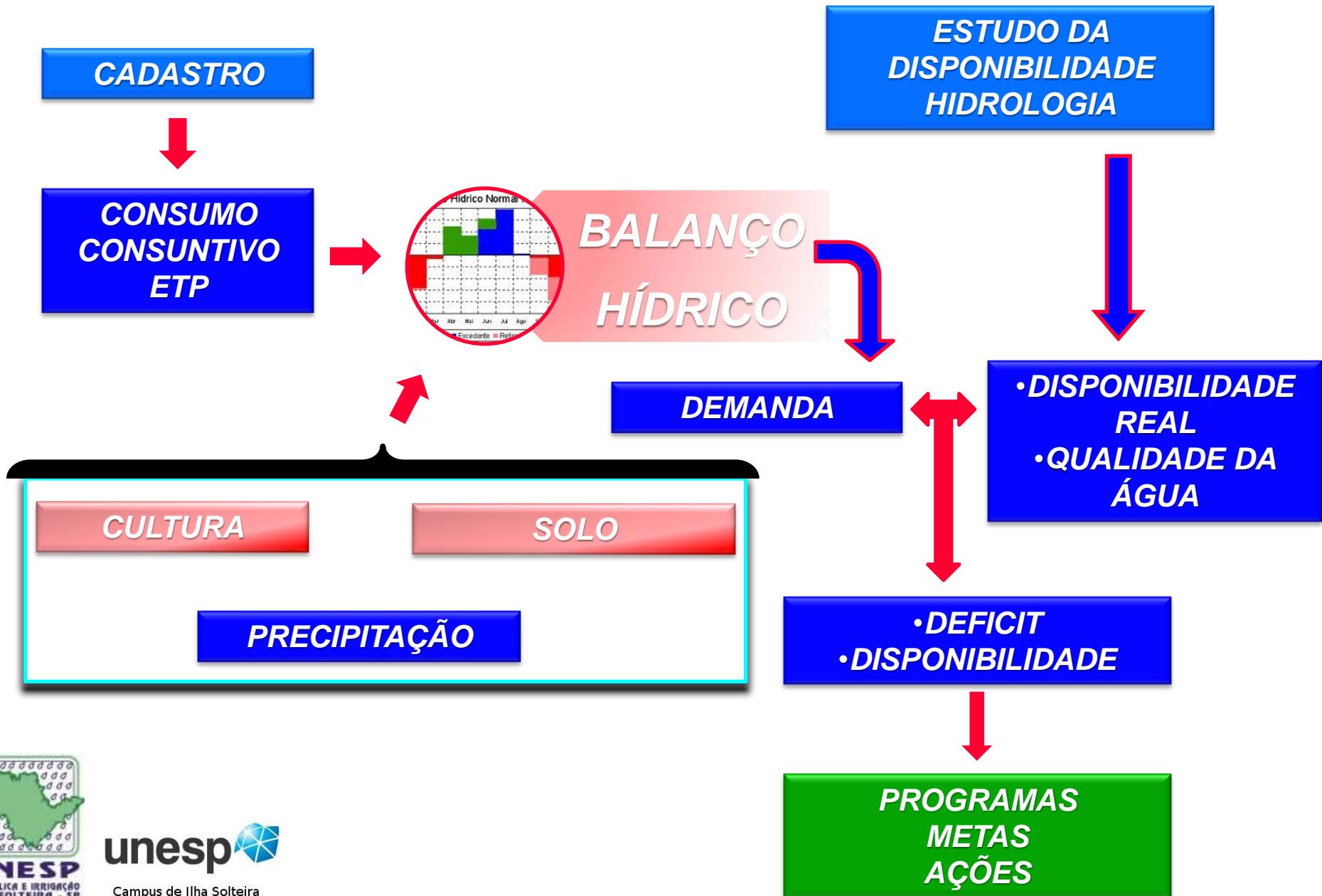


- AUMENTO DA PRODUÇÃO
- USO EFICIENTE DA ÁGUA
- MAIOR LUCRO
- PROTEGER MEIO AMBIENTE
- BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLA
- CERTIFICAÇÃO

Aumentar a proteção aos recursos e reavaliar sistemas de irrigação para que promovam um manejo mais racional do uso da água, principalmente em regiões onde o déficit hídrico deverá tornar-se uma grande limitação para a produção agrícola.

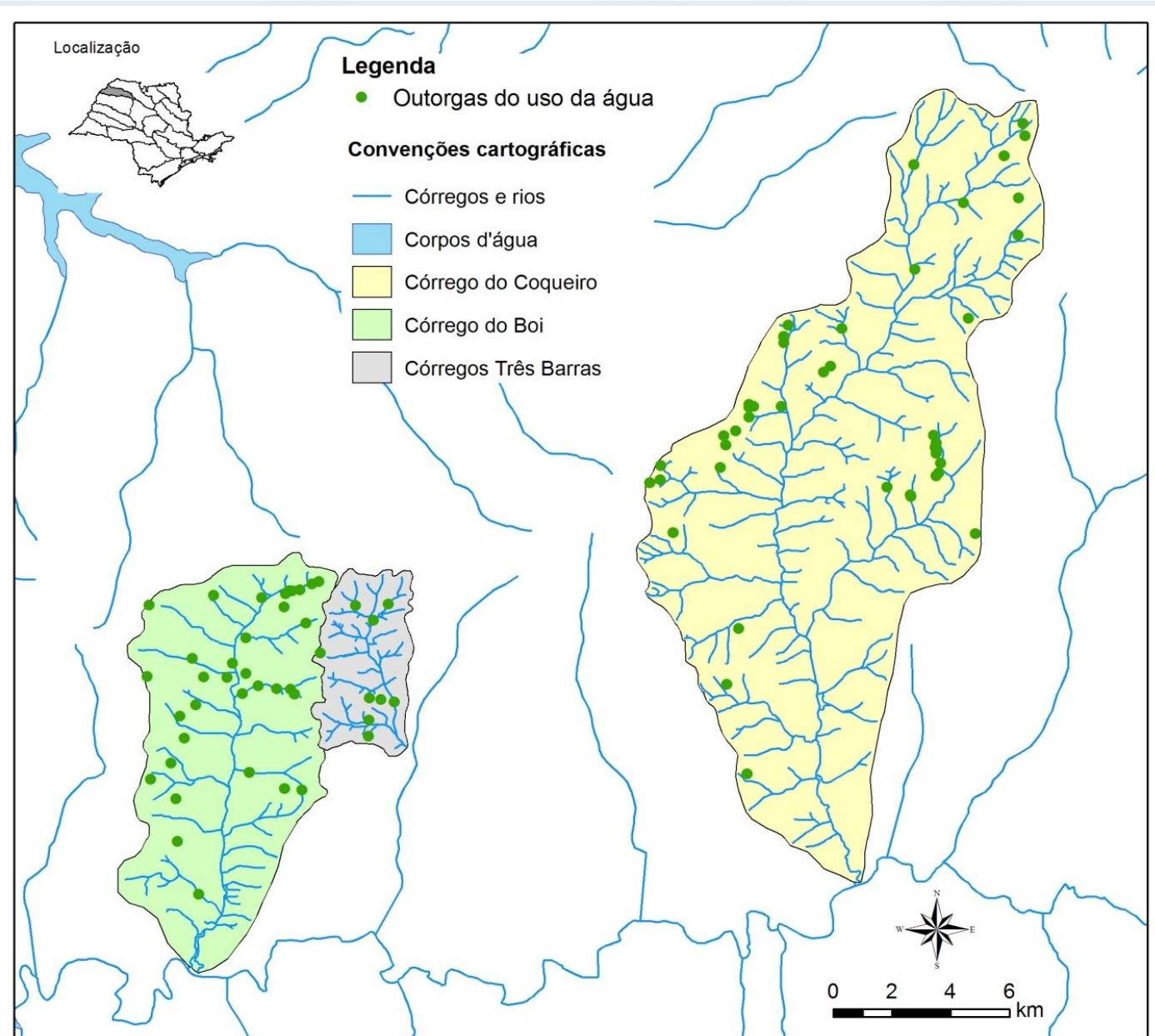


# PLANEJANDO A IRRIGAÇÃO



## ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

SOFTWARE

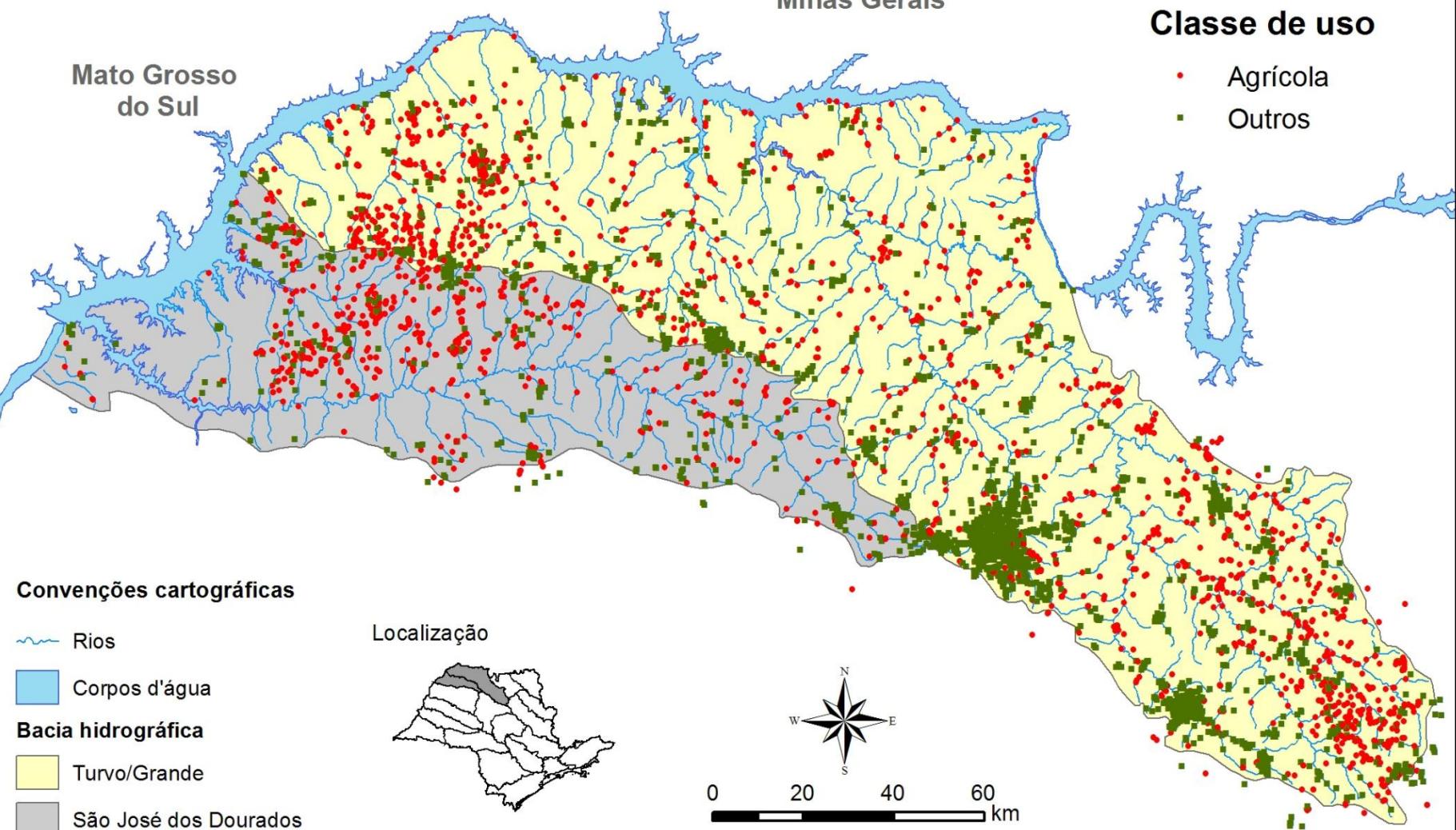


Minas Gerais

Mato Grosso  
do Sul

### Classe de uso

- Agrícola
- Outros





# BACIA HIDROGRÁFICA - TURVO / GRANDE

500000,000000

550000,000000

600000,000000

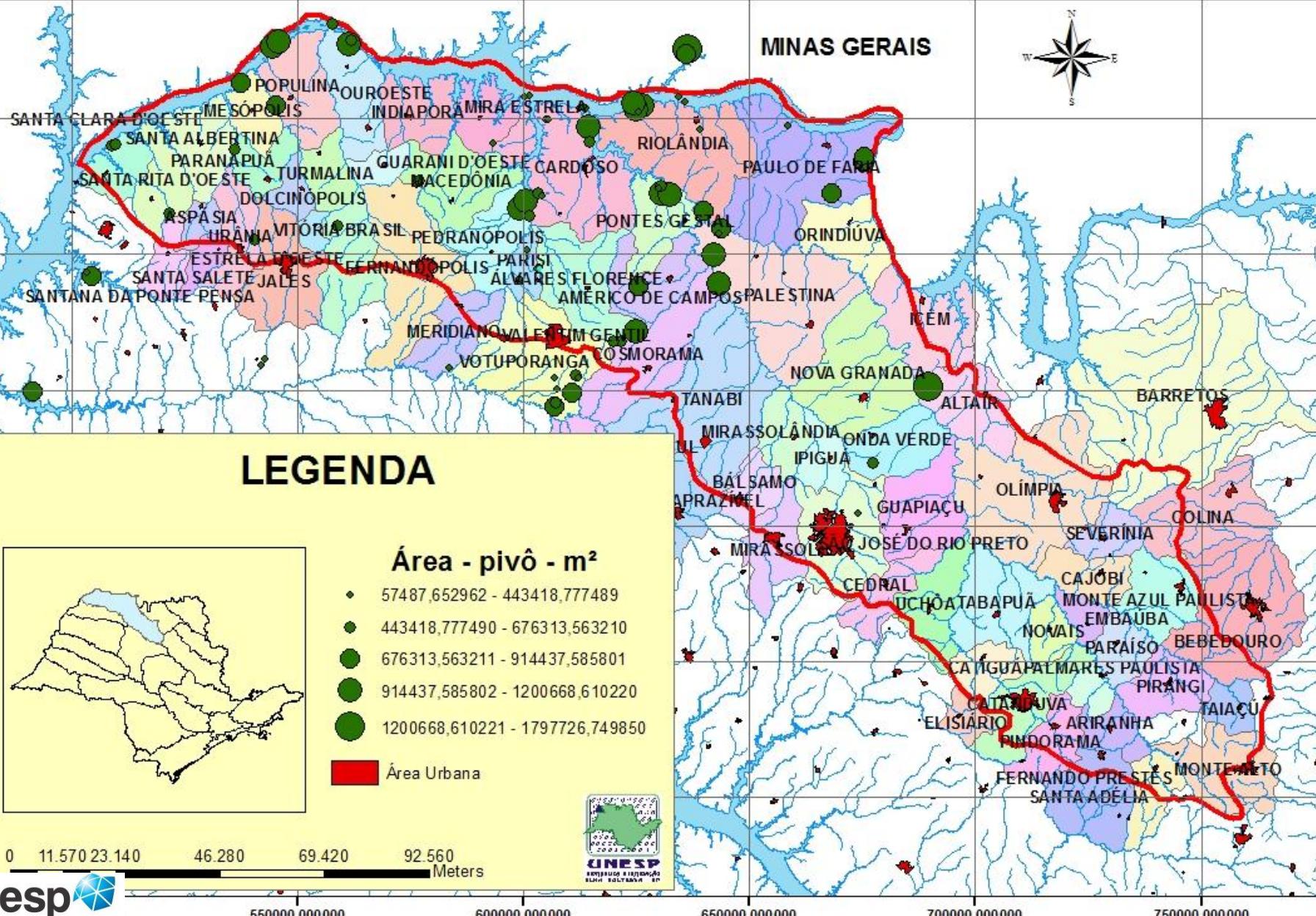
650000,000000

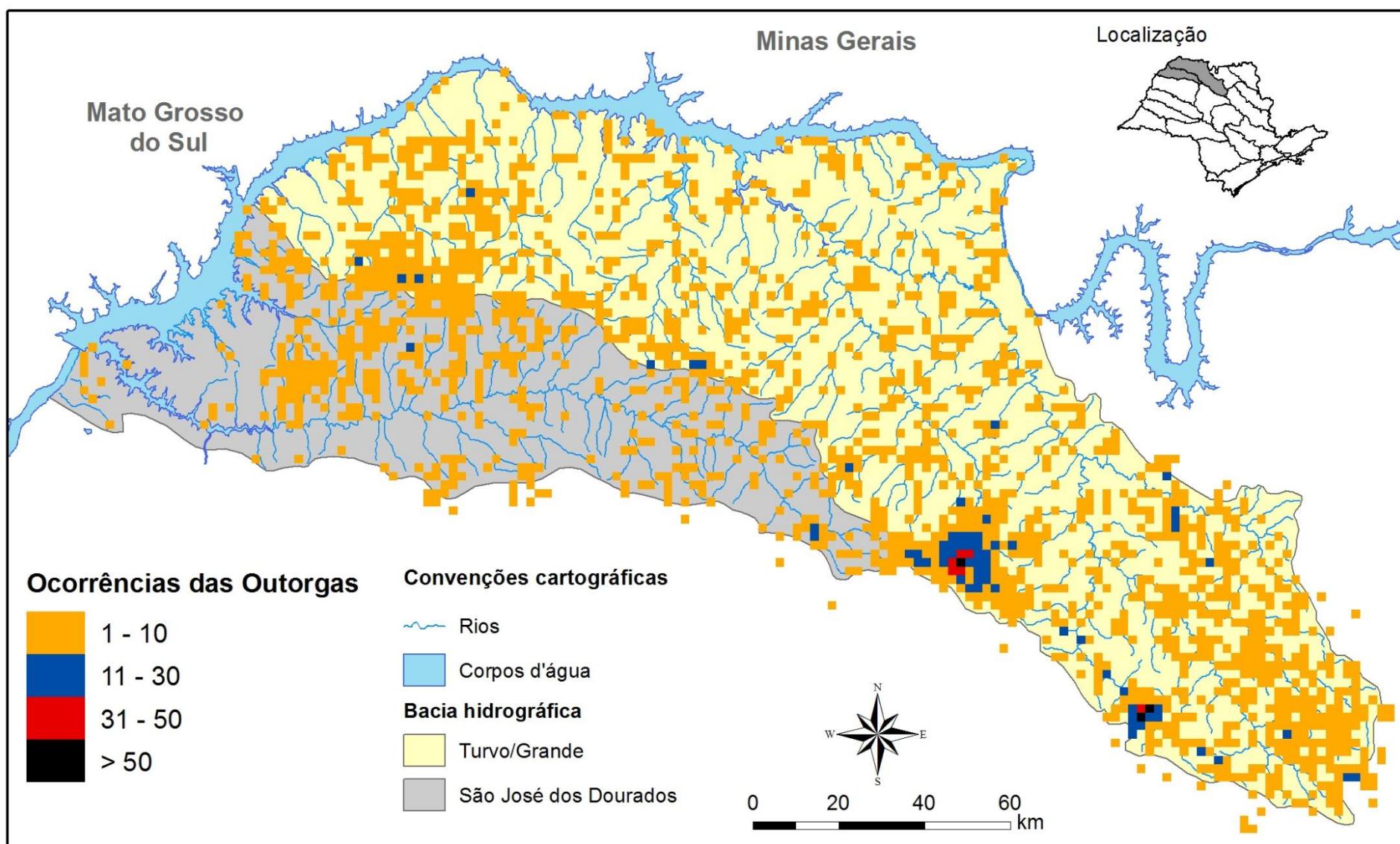
700000,000000

750000,000000



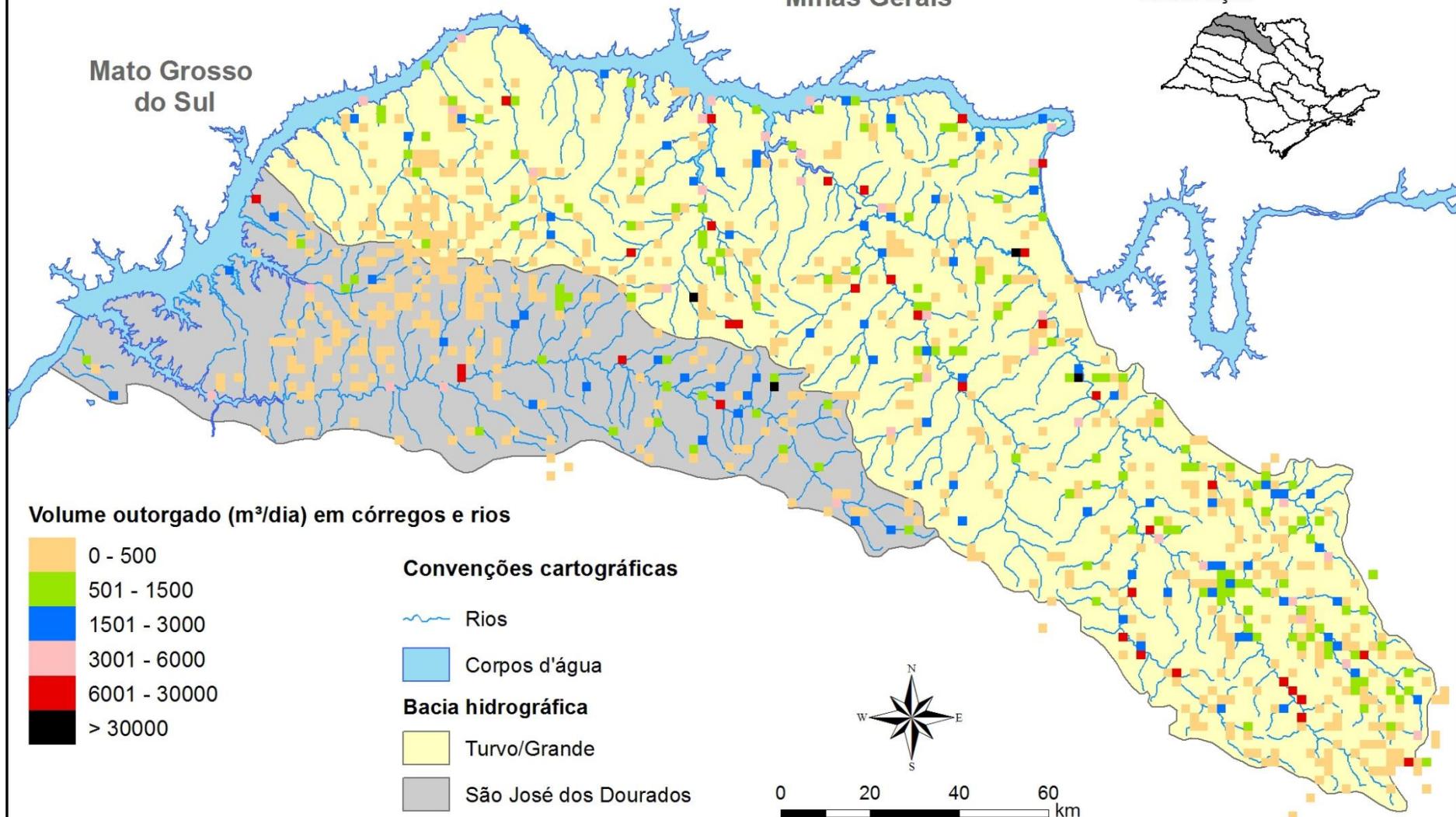
MINAS GERAIS





## Minas Gerais

### Localização



# TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO E O APOIO AO IRRIGANTE PARA MÁXIMA PRODUTIVIDADE DA ÁGUA

- ✓ Identificação e caracterização das áreas irrigadas - Microbacias dos córregos Três Barras e Coqueiro
- ✓ Avaliação de sistemas de irrigação
- ✓ Treinamento constante e estruturas de divulgação: transformar dados em informação
- ✓ Sistemas de alerta e monitoramento hidroagrícola e ambiental

## PLANO DIRETOR NAS MICROBACIAS



HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP



Este Blog complementa o Portal da Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira, tendo como meta e missão promover, incentivar, melhorar e divulgar a agricultura irrigada, além de promover o desenvolvimento intelectual e sócio-econômico. Interaja conosco pelos seguintes meios de comunicação: E\_email: irriga@agr.feis.unesp.br MSN: irriga@agr.feis.unesp.br Skype: equipe-lhi Telefone: (18) 3743-1180 Portal: <http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php>

QUARTA-FEIRA, 20 DE OUTUBRO DE 2010

## Clima ameaça crescimento de potências emergentes

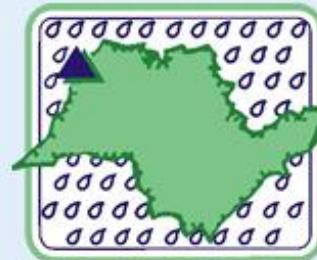


Torres de energia derrubadas pelo forte vento ocorrido no dia 16 de outubro em Ilha Solteira.

Por Fabiano Ávila, da Carbono Brasil

Índia, China e Brasil aparecem entre os que mais serão afetados pelas mudanças climáticas em ranking com 170 países e relatório aconselha empresas a levarem esse fator em conta ao pensarem em investir.

Portal da Área de Hidráulica e Irrigação



Google Translate

Select Language

Google Gadgets powered by Google

Pesquisar neste blog

Pesquisar  
powered by Google™

Colaboradores

Gilmar Oliveira Santos  
Renato A. M. Franco  
Diego (Piro)  
Paulo  
Quaresma

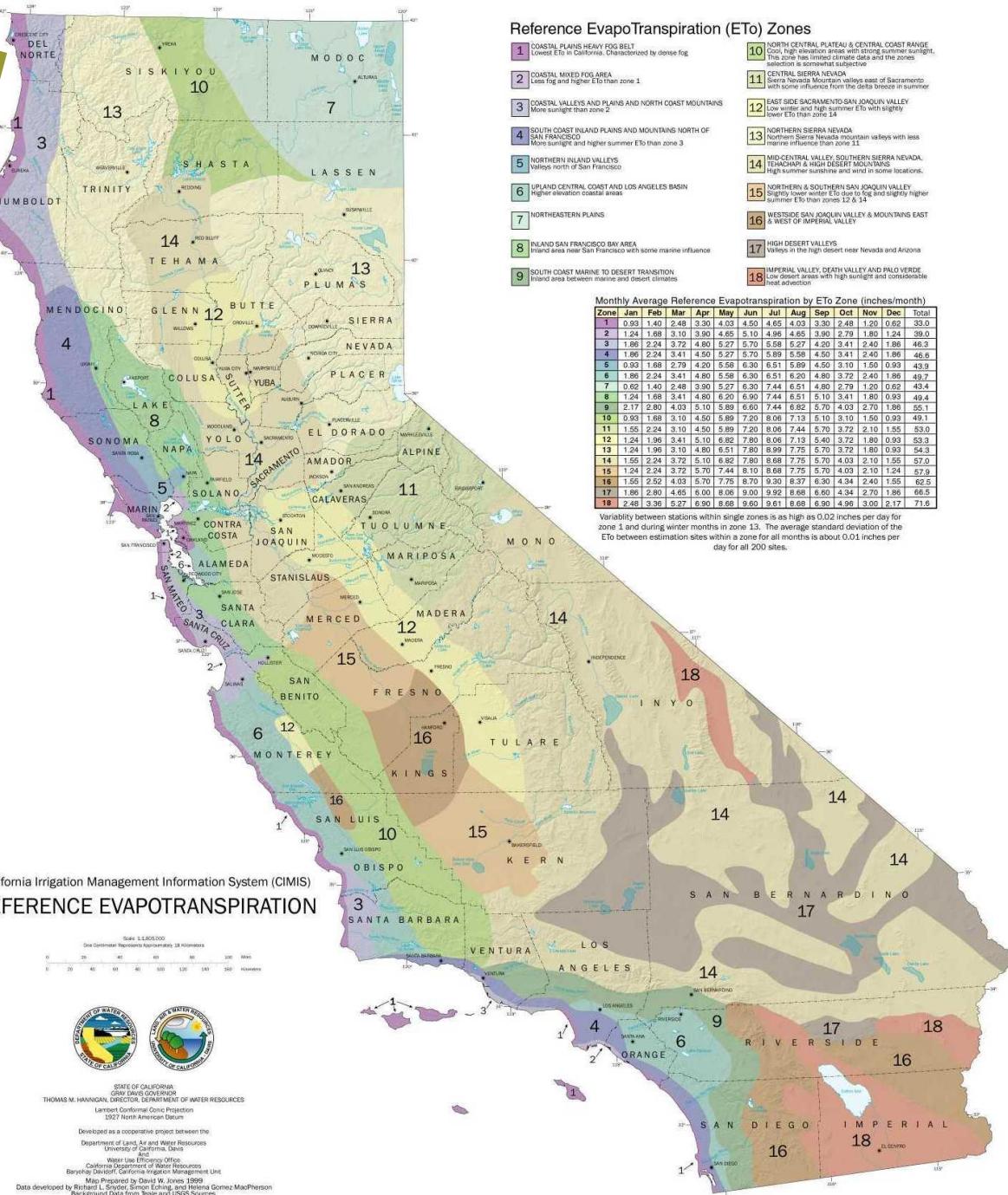


UNESP  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

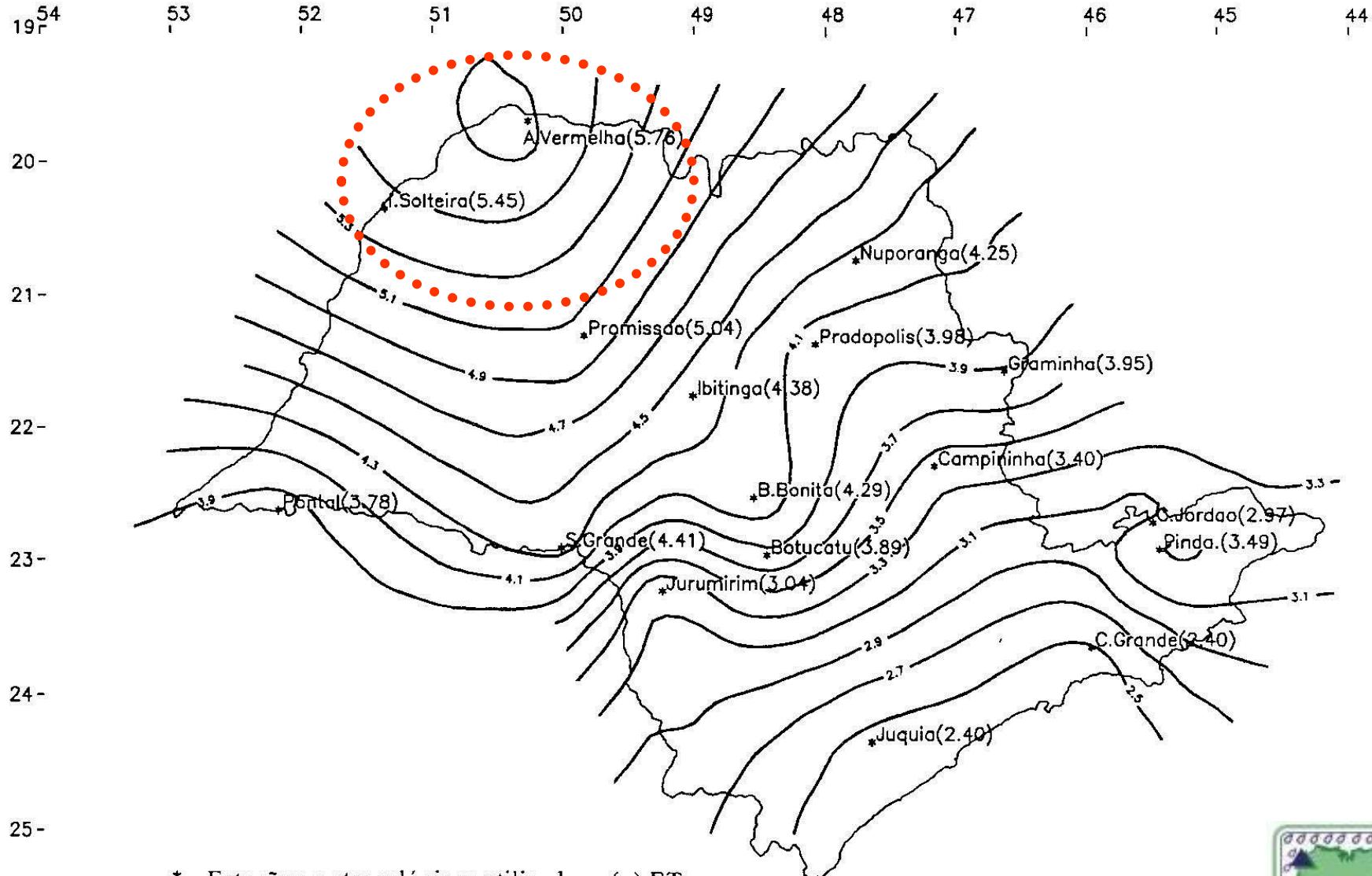
# **SISTEMAS DE ALERTA E MONITORAMENTO HIDROAGRÍCOLA E AMBIENTAL**



<http://wwwcimis.water.ca.gov>



# EVAPOTRANSPIRAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO - AGOSTO



\* - Estações meteorológicas utilizadas - ( ) ETo



UNESP  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

# NORTHEASTERN SÃO PAULO STATE WEATHER NETWORK

Coverage area:  
7.464 km<sup>2</sup>





UNESP ILHA SOLTEIRA

## Coleta dos dados



## Acesso aos Dados





## Portal CLIMA - Área de Hidráulica e Irrigação

### Institucional

Página Inicial  
Portal AHI  
Apresentação  
Corpo Técnico  
Diversos

### Dados Climáticos

Dados Diários  
Lista de Estações

### Ensino, Pesquisa e Extensão

Pesquisas  
AHI na Mídia  
Downloads  
Textos Técnicos  
Irriga-L  
FAQs

### Serviços

AHI na Mídia  
Downloads  
Textos Técnicos

### Cadastre-se

Cadastro  
Login  
Alterar Senha  
Recuperar Senha  
Restrito  
Logout

### Dias sem chuva maior que 10 mm

Bonança 25  
Ilha Solteira 25  
Marinópolis 25



### Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista

Projeto Modelagem da Produtividade da Água em Bacias Hidrográficas com Mudanças de Uso da Terra

#### Entrevista para o Portal Dia de Campo

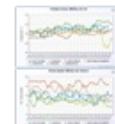
Software gratuito calcula evapotranspiração: SMAI estima perda de água do solo por evaporação e da planta por transpiração de forma rápida e fácil.

#### Making-Off Globo Rural

Making-off da matéria que irá ao ar no Globo Rural sobre o SMAI - Sistema para Manejo da Agricultura Irrigada.

Variáveis climáticas em tempo real:

#### Gráfico 5 Minutos



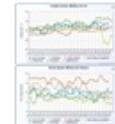
Veja a relação de gráficos interativos de Temperatura do Ar, Umidade do Ar, Velocidade do Vento e Chuva que são atualizados a cada 5 minutos.

#### Gráfico 1 Hora



Veja a relação de gráficos interativos de Temperatura do Ar, Umidade do Ar, Velocidade do Vento e Chuva que são atualizados a cada 1 hora.

#### Gráfico 1 Hora



Veja a relação de gráficos interativos de Pressão, Evapotranspiração, Radiação Líquida e Radiação Global que são atualizados a cada 1 hora.

#### Mapa da Direção e Velocidade do Vento



Veja o mapa da direção e velocidade do vento que é atualizado a cada 5 minutos.

#### Mapa da Temperatura e Umidade do Ar



Veja o mapa da temperatura e umidade do ar que é atualizado a cada 5 minutos.

#### Mapa da Chuva Instantânea



Veja o mapa chuva que é atualizado a cada 5 minutos.

<http://clima.feis.unesp.br>

Evapotranspiração de Referência

acumulada durante o dia,



Software SMAI



BLOG



Estatística Portal Clima



1 2 3 4 5 6

Agritempo

Estações Off-Line



Endereço

R. Monção, 226 Cx Postal

34 15385-000 Ilha

Solteira - SP

Telefone:

(18) 3743-1959

# MAPA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA

Rede de Estações  
Agrometeorológicas do  
Noroeste Paulista

Área de Hidráulica e  
Irrigação da UNESP  
Ilha Solteira



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
JÚLIO DE MESQUITA FILHO

Data 16/07/2012



Brazil



REGION MONITORED  
Noroeste Paulista



Paraná River  
Paraná River  
Ilha Solteira  
3.0 mm/dia  
Itapura  
2.9 mm/dia

Paranaíba River

Grande River

S. I. dos Dourados River  
Santa Adélia  
3.2 mm/dia

Tietê River  
Bonança  
2.2 mm/dia

Santa Adélia Pioneiros  
2.6 mm/dia

Populina  
2.6 mm/dia

Paranápuã  
2.8 mm/dia



WEATHER STATIONS  
INFORMATIVE DATA

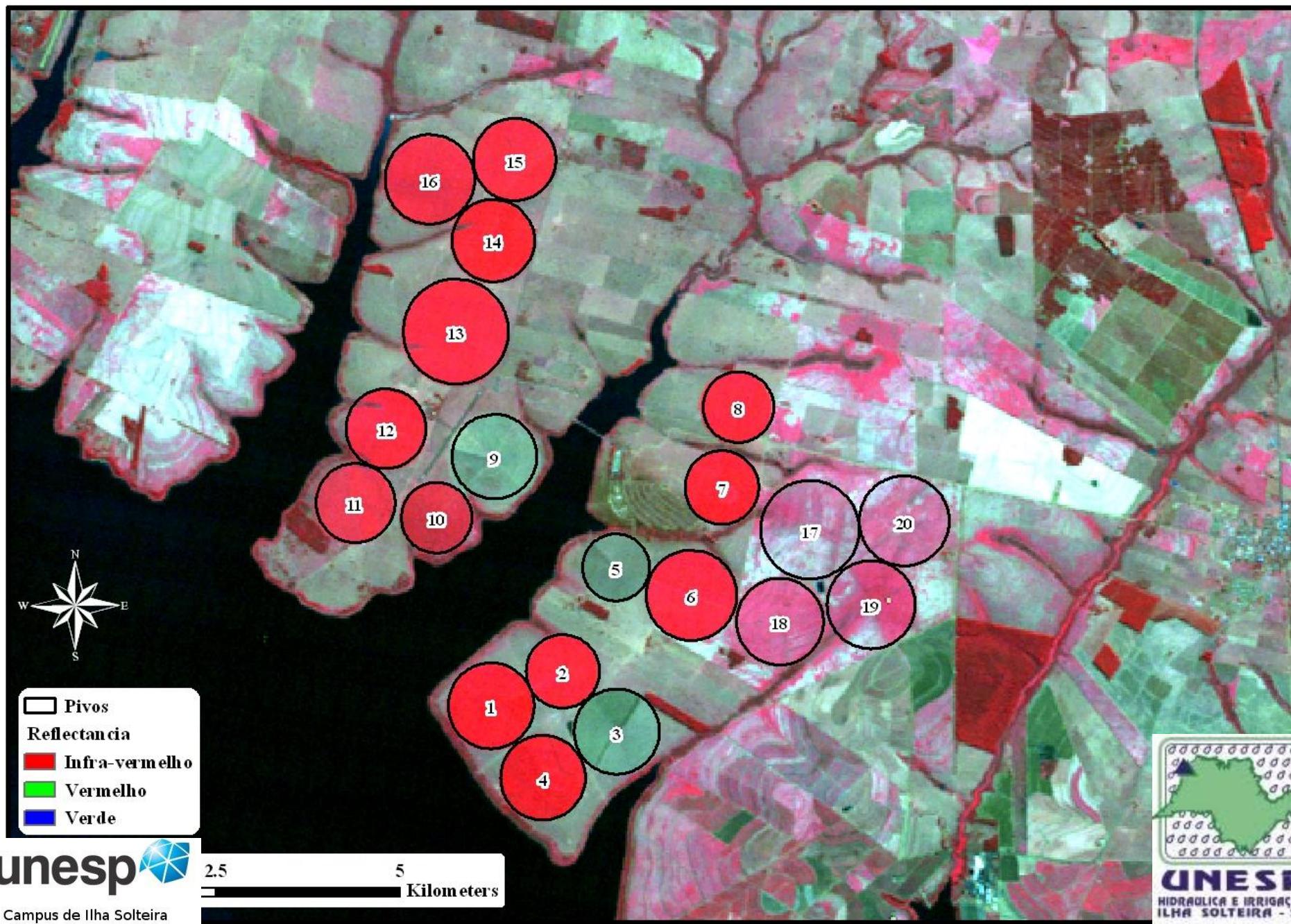


Press releases

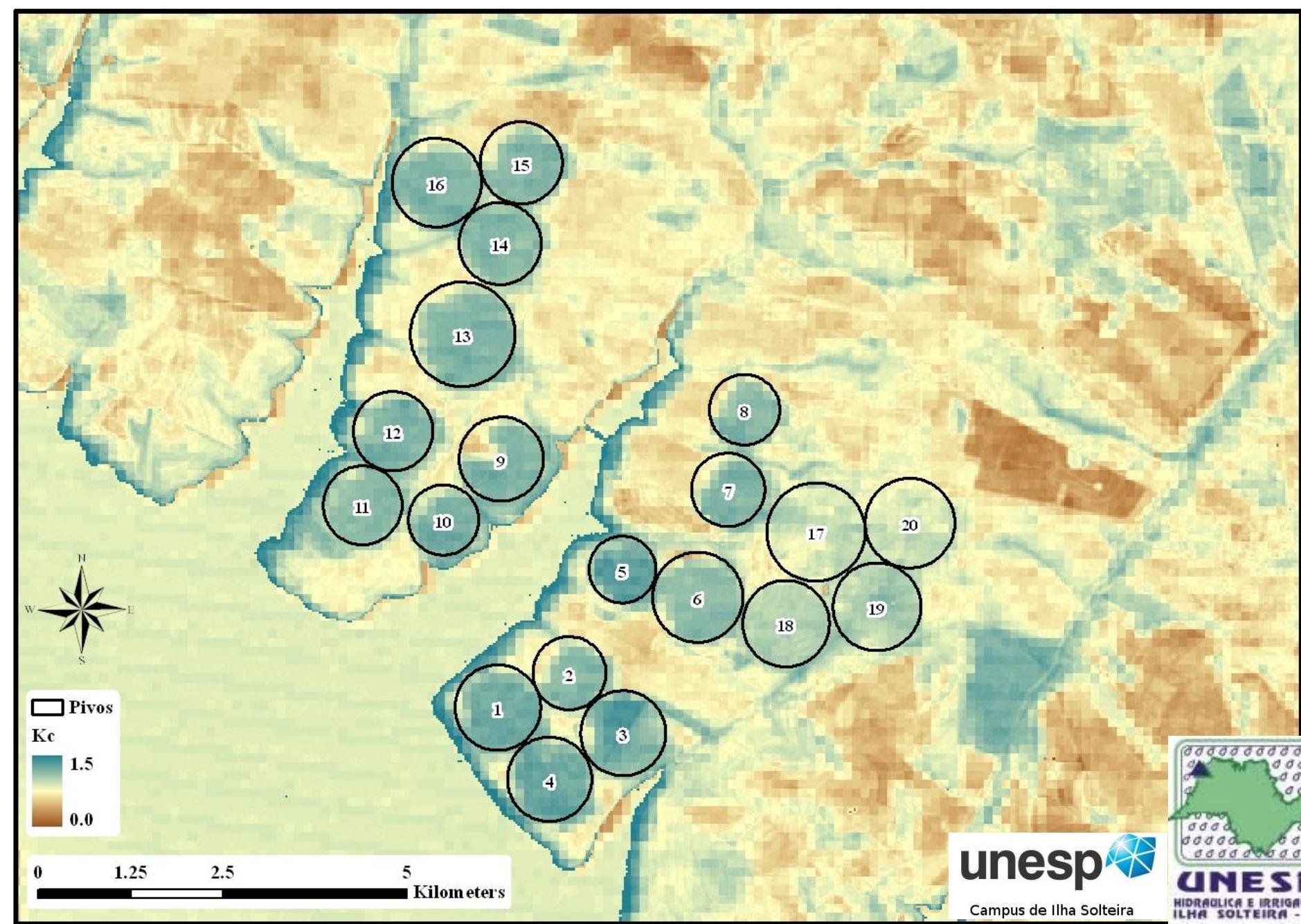
São Paulo State

<http://clima.feis.unesp.br>

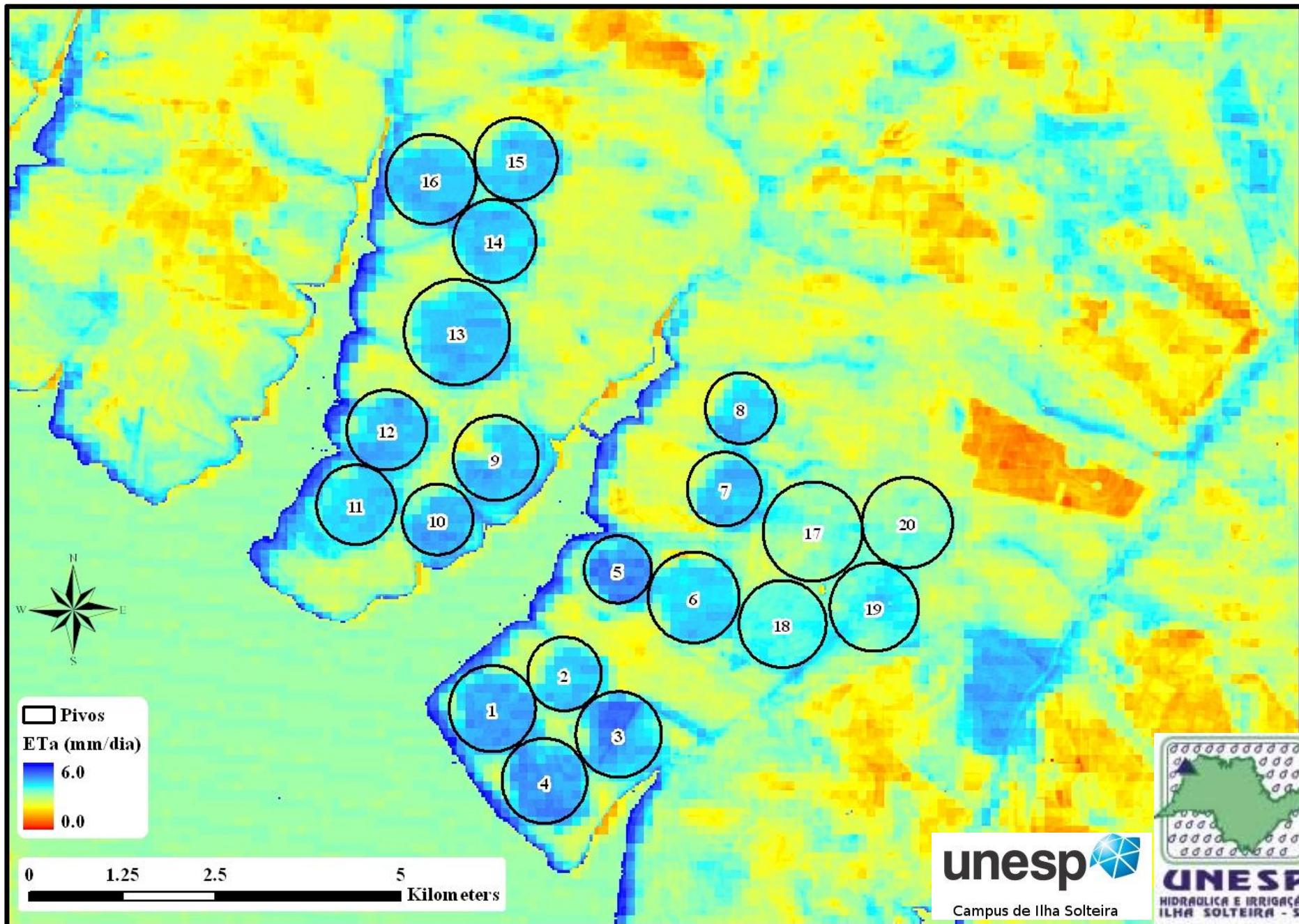
REFLECTANCIA DA SUPERFICIE DOS CULTIVOS EM 12 DE JULHO DE 2010  
A PARTIR DA IMAGEM LANDSAT TM 5 NO NOROESTE PAULISTA



**COEFICIENTE DE CULTURA EM 12 DE JULHO DE 2010  
A PARTIR DO MODELO SEBAL UTILIZANDO IMAGEM LANDSAT TM 5**



EVAPOTRANSPIRACAO DIARIA EM 12 DE JULHO DE 2010  
A PARTIR DO MODELO SEBAL UTILIZANDO IMAGEM LANDSAT TM 5



# TEIXEIRA (2010)

Surface albedo -  $\alpha_0$ ; Planetary albedo -  $\alpha_p$

Surface temperature -  $T_0$ ; Brightness temperature -  $T_{sat}$

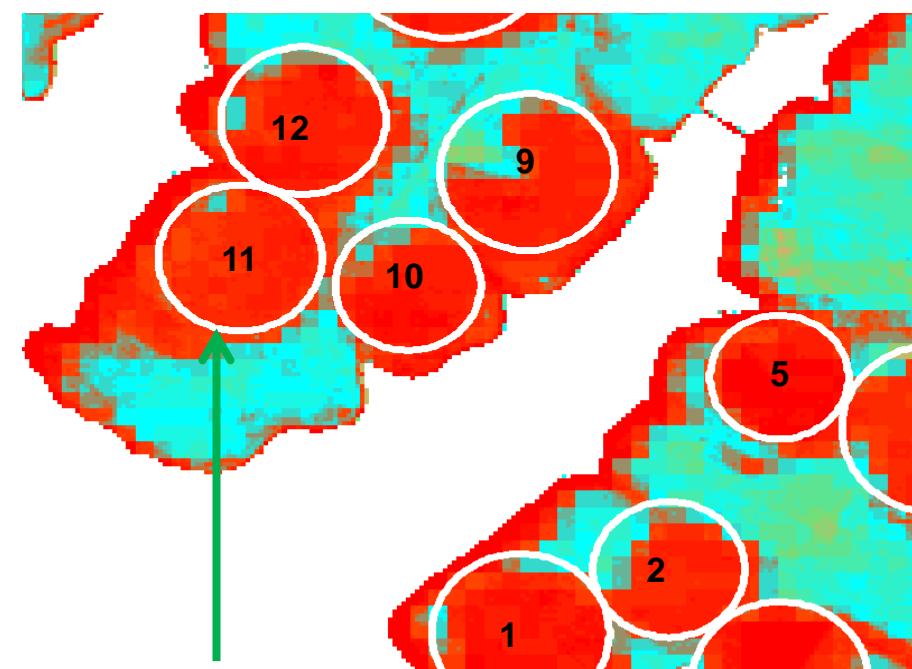
Normalized Difference Vegetation Index - NDVI

Actual evapotranspiration -  $ET_a$

Reference evapotranspiration -  $ET_0$

Parameter	Equation	a	b	$R^2$
$\alpha_0$	$\alpha_0 = a\alpha_p + b$	0.70	0.06	0.96
$T_0$	$T_0 = aT_{sat} + b$	1.11	-31.89	0.95
$ET/ET_0$	$ET/ET_0 = \exp \{a + b[T_0/(\alpha_0 \text{NDVI})]\}$	1.00	-0.008	0.91

# DAILY ACTUAL EVAPOTRANSPIRATION ( $ET_a$ ) SEBAL (a) and TEIXEIRA (b) models

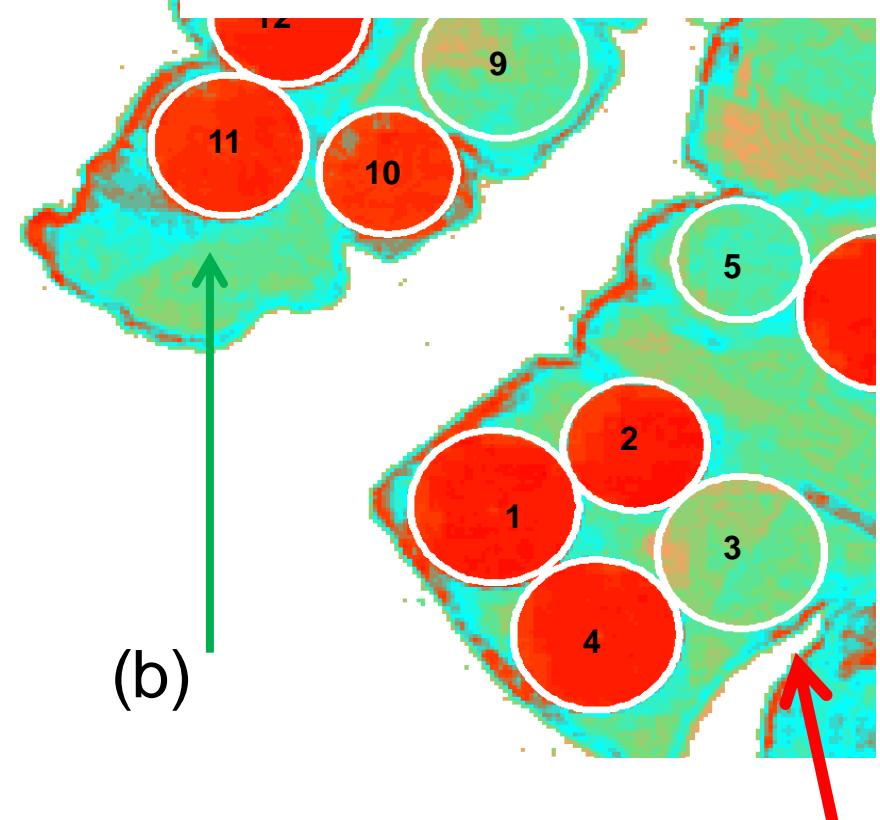


(a)

CENTER PIVOT 11

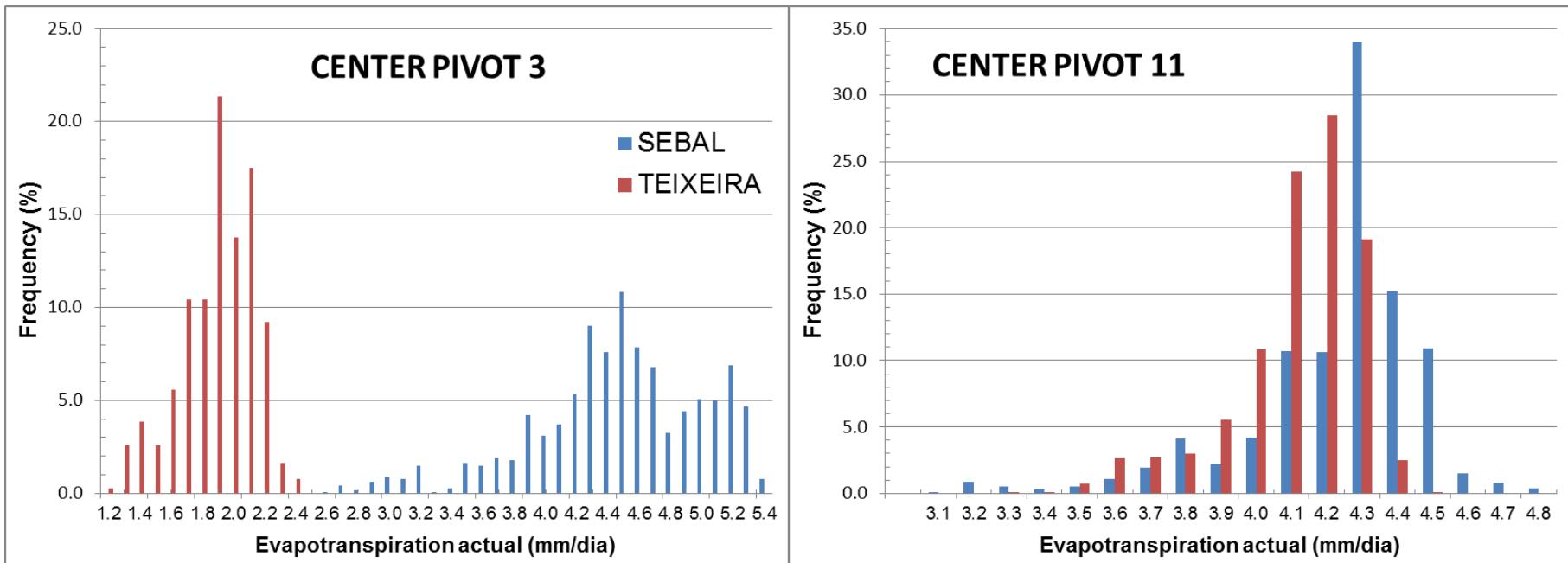
The farmer used  $K_c = 0.5$   
121 DAP  
RS Model indicated  $Kc = 1.1$

CENTER PIVOT 3  
The farmer used  $K_c = 0.4$   
Bean 5 DAP  
RS Sebal indicated  $Kc = 1.3$   
RS Teixeira indicated  $Kc = 0.5$



(b)

# Histograms of daily actual evapotranspiration ( $ET_a$ ) of the Northwestern Sao Paulo, Brazil: Center pivot 3 (a) and 11 (b).

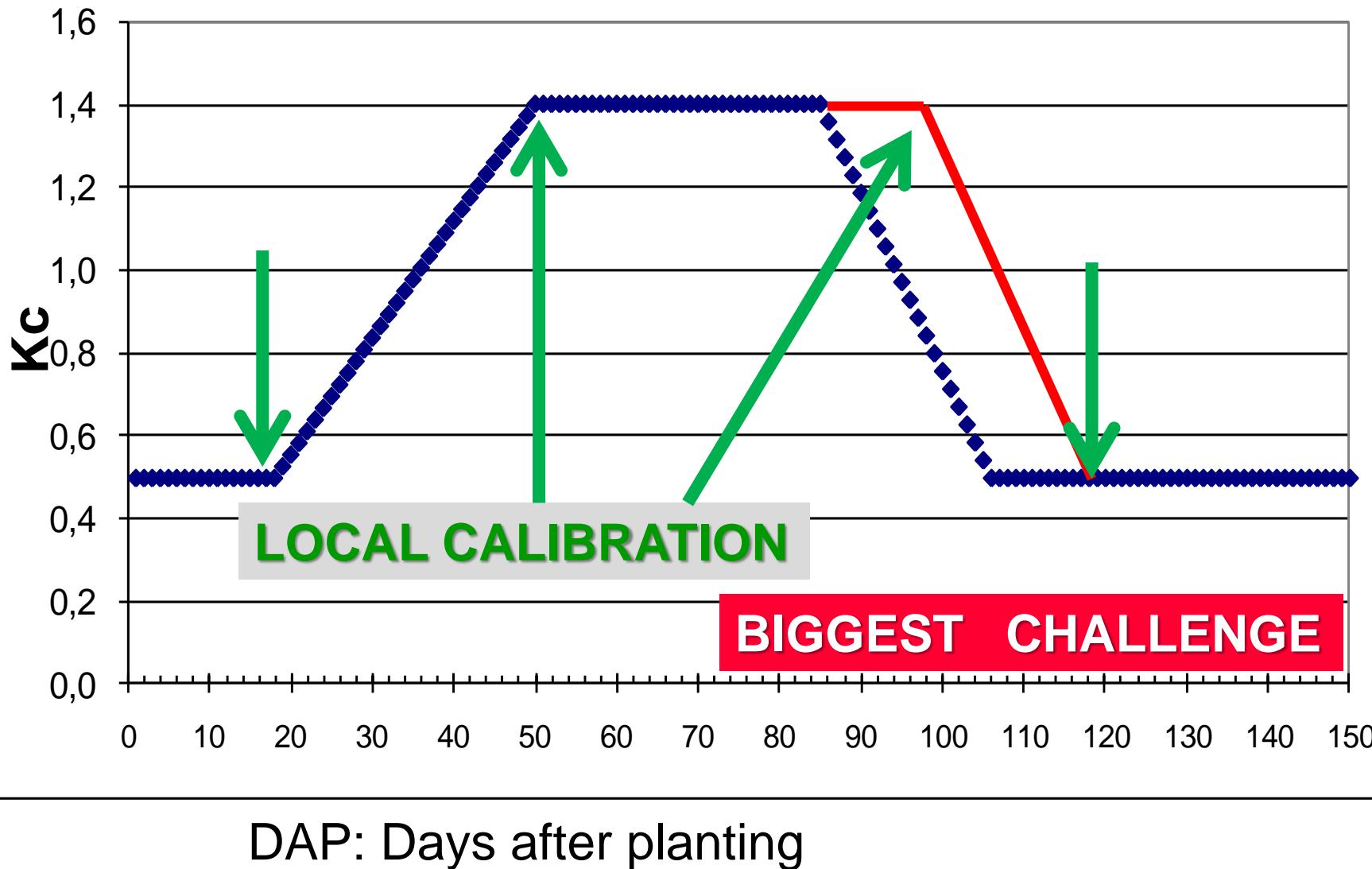


Center pivot 3

Center pivot 11

	Sebal	Teixeira
ET <sub>a</sub> (mm/dia)	4,8	2,0
Standard Deviation	0,35	0,18

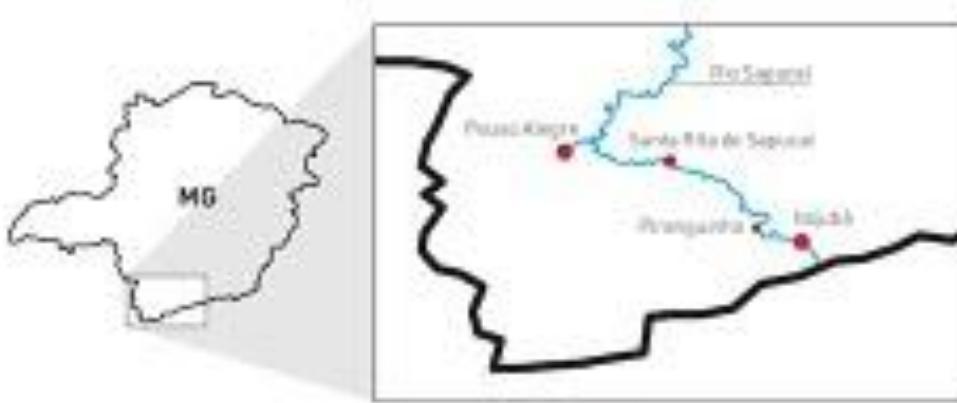
## CROP COEFICIENTE (Kc) - CORN



# MONITORAMENTO

## População recebe alerta

Entenda como funciona o sistema elaborado na universidade e que prevê enchentes em Minas Gerais



### 18 estações telemétricas



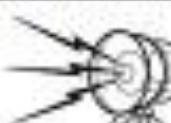
1- Sensores medem o nível de água das rios e o índice pluviométrico em 18 estações



2- Informações coletadas nas estações são enviadas pela rede de celular



3- Os dados obtidos nas estações são recebidos automaticamente, durante 24 horas



4- Sistema aciona alarme quando os níveis da água sobem demais em alguma estação



5- Equipe faz análise matemática e física para descobrir as áreas de risco, em um mapa 3D de relevo



6- Autoridades da Defesa Civil são alertadas e mobilizam as equipes da PM e do Exército



7- Associações de bairros e moradores são avisados a tempo — geralmente são três horas para evacuar a área



<http://waterwatch.usgs.gov>

# WaterWatch

Search WaterWatch

## Home

[Current Streamflow](#)

[Flood](#)

[Drought](#)

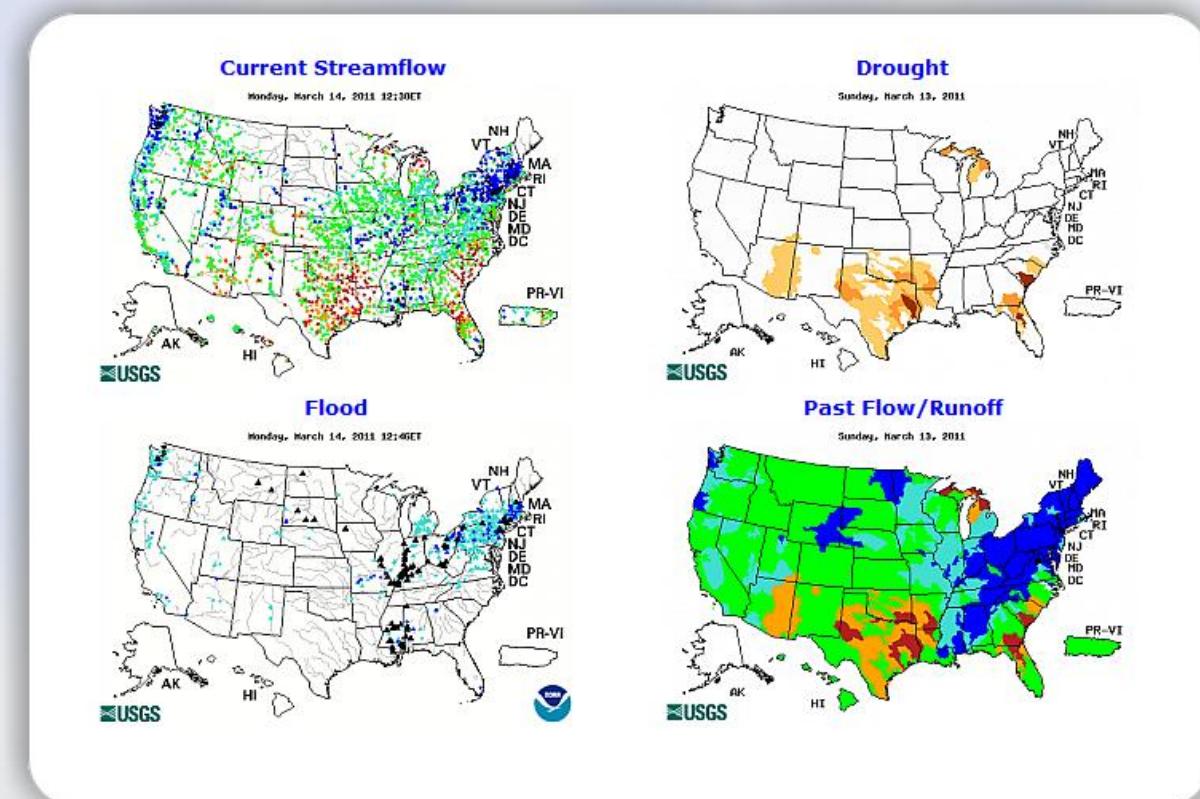
[Past Flow/Runoff](#)

[Animation](#)

[Toolkit](#)

[Additional Information](#)

[About WaterWatch](#)



[Accessibility](#)

[FOIA](#)

[Privacy](#)

[Policies and Notices](#)

[U.S. Department of the Interior | U.S. Geological Survey](#)

URL: <http://waterwatch.usgs.gov>

Page Contact Information: [Contact USGS](#)

Page Last Modified: Monday, March 14, 2011

**unesp**

Campus de Ilha Solteira



## USGS 10254050 SALT C NR MECCA

[Available data for this site](#)
[SUMMARY OF ALL AVAILABLE DATA](#)
[GO](#)

### Stream Site

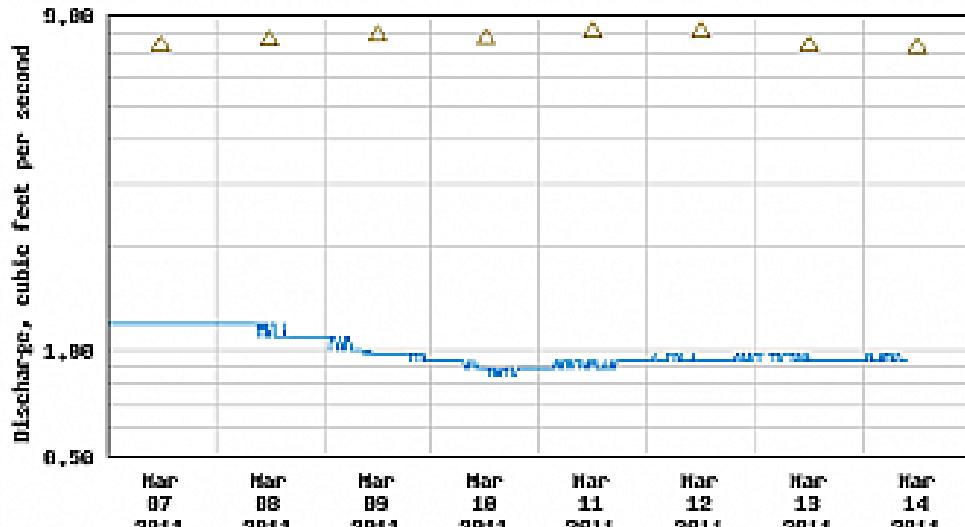
#### DESCRIPTION:

Latitude 33°26'49", Longitude 115°50'33" NAD27  
 Riverside County, California, Hydrologic Unit 18100200  
 Drainage area: 269 square miles

#### AVAILABLE DATA:

Data Type	Begin Date	End Date	Count	
<a href="#">Real-time</a>	-- Previous 120 days --			
<a href="#">Daily Data</a>	Discharge, cubic feet per second	1961-02-01	2011-03-13	17853
<a href="#">Daily Statistics</a>	Discharge, cubic feet per second	1961-02-01	2010-09-30	17694
<a href="#">Monthly Statistics</a>	Discharge, cubic feet per second	1961-02	2010-09	
<a href="#">Annual Statistics</a>	Discharge, cubic feet per second	1961	2010	
<a href="#">Peak streamflow</a>	1962-09-27	1990-06-09	29	
<a href="#">Field measurements</a>	1967-09-01	2011-03-03	223	
<a href="#">Field/Lab water-quality samples</a>	1963-12-17	1992-04-03	5	
Additional Data Sources	Begin Date	End Date	Count	
<a href="#">Instantaneous-Data Archive</a> **offsite**	1988-10-07	2008-09-30	687955	
<a href="#">Annual Water-Data Report (pdf)</a> **offsite**	2005	2009	5	

### USGS 10254050 SALT C NR MECCA



Median daily statistic (28 years) — Discharge



**UNESP**

HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

Há 50 dias não chove mais que 10 mm em Ilha Solteira  
Última chuva 74.2 mm em 12/04/2011

Preencha os dados abaixo:

Período de:  \*  \*

Estação: **ILHA SOLTEIRA**

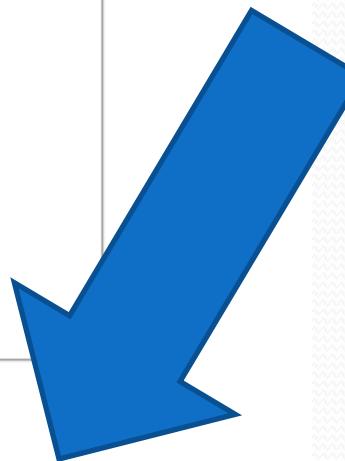
Opções

Visualizar dados Diários  
 Visualizar média Mensais  
 Comparar variáveis entre Estações

Temperatura Média  
Temperatura Máxima  
Temperatura Mínima  
Umidade Média  
Umidade Máxima  
Umidade Mínima

\* campos obrigatórios

<http://clima.feis.unesp.br>



Última Leitura 02-06-2011 16:44:56

Hora	Temperatura	Umidade	Vel. Vento	Dir. Vento	Chuva
	(°C)	( %)	(Km/h)		(°)  (mm)
16:40	27.5	42.1	0.8	F 163 S	0.0

Dados Extremos de Ilha Solteira em 02-06-2011

Temp. Máxima	Hora	Temp. Mínima	Hora	UR. Mínima	Hora	Vel. Vento Máx.	Hora
(°C)		( °C)		(%)		(Km/h)	
28.7	14:34:30	11.6	07:07:10	33.2	14:08:20	13.1	M NE 11:45:20

## Média das variáveis climáticas de Ilha Solteira nas últimas 24 horas

Hora	Temp	UR	Rad. Global	Rad. Líquida	Vel. Vento	Dir. Vento	Chuva	Pressao	ETo PN-1		
⌚	(°C)	(%)	(MJ/m <sup>2</sup> /h)		(Km/h)	🌪	(°)	㏌	(mm)	(KPa)	(mm/h)
16:00	28.1	39.7	1.2	0.6	2.2	F	273	O	0.0	97.4	0.2
15:00	28.1	36.6	1.8	1.0	3.2	F	285	O	0.0	97.4	0.4
14:00	27.2	37.0	2.2	1.3	4.5	F	21	N	0.0	97.5	0.5
13:00	26.3	41.9	2.3	1.5	4.9	F	40	NE	0.0	97.6	0.5
12:00	24.6	47.9	2.3	1.5	5.9	F	34	NE	0.0	97.7	0.5
11:00	22.8	59.3	2.0	1.2	3.3	F	355	N	0.0	97.7	0.4
10:00	20.3	72.6	1.5	0.8	1.3	F	20	N	0.0	97.7	0.2
09:00	16.9	85.8	0.8	0.3	0.1	F	297	NO	0.0	97.7	0.1
08:00	12.6	95.6	0.2	0.0	0.1	F	141	SE	0.0	97.6	0.0
07:00	12.3	100.0	0.0	-0.1	0.2	F	96	E	0.0	97.6	0.0
06:00	12.5	99.8	0.0	-0.1	0.1	F	148	SE	0.0	97.5	0.0
05:00	12.3	96.2	0.0	-0.1	0.1	F	142	SE	0.0	97.5	0.0
04:00	12.7	91.5	0.0	-0.2	0.6	F	169	S	0.0	97.5	0.0
03:00	13.1	89.9	0.0	-0.1	0.8	F	138	SE	0.0	97.5	0.0
02:00	13.6	89.7	0.0	-0.2	0.4	F	199	S	0.0	97.5	0.0
01:00	13.8	88.6	0.0	-0.2	0.3	F	137	SE	0.0	97.6	0.0
00:00	14.3	86.9	0.0	-0.2	0.2	F	130	SE	0.0	97.6	0.0
23:00	14.7	89.0	0.0	-0.2	0.8	F	132	SE	0.0	97.6	0.0
22:00	15.8	79.4	0.0	-0.2	0.2	F	135	SE	0.0	97.6	0.0
21:00	16.5	70.6	0.0	-0.2	1.6	F	128	SE	0.0	97.6	0.0
20:00	17.6	64.6	0.0	-0.2	3.5	F	132	SE	0.0	97.5	0.0
19:00	19.2	60.8	0.0	-0.2	2.8	F	139	SE	0.0	97.5	0.0
18:00	21.9	51.4	0.1	-0.1	1.5	F	226	SO	0.0	97.4	0.0
17:00	24.1	43.6	0.8	0.2	6.9	F	231	SO	0.0	97.4	0.1



**N** Norte

**NE** Norde

F Fraco

5

SO Sudoest

## **M** Moderado

Leste 0 Oeste

Sudeste      **NO** Noroeste

**MF Muito Forte**

## Dados Extremos de Ilha Solteira em 2011

Temp. Máx.	Data	Temp. Mín.	Data	UR. Mín.	Data	Vel. Vento Máx.	Data
(°C)		( °C)		(%)		(Km/h)	
36.1	31/01/2011	11.4	01/06/2011	33.0	08/05/2011	39.9	MF SO 04/01/2011

## Dados Histórico de Ilha Solteira desde 20/08/1991

Temp. Máx.	Data	Temp. Mín.	Data	UR. Mín.	Data	Vel. Vento Máx.	Data		
(°C)		( °C)		(%)		(Km/h)		° 	Data
42.0	16/01/1995	0.4	10/07/1994	7.2	07/10/2004	77.8	MF	N	31/08/200

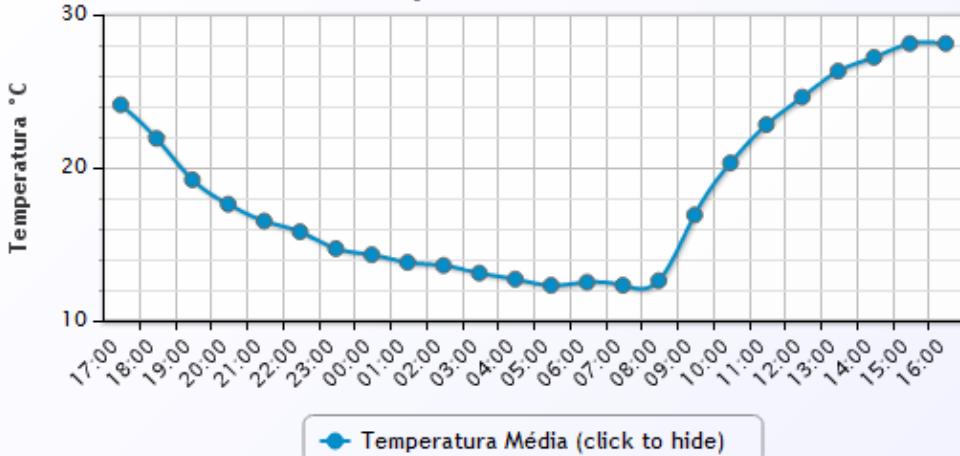
## Histórico de maior seca em Ilha Solteira desde 20/08/1991

Período de Seca	Dias sem chuva	Chuva	Data
08/05/2010   26/09/2010	141	(mm) 33.3	27/09/2010

<http://clima.feis.unesp.br>

### Temperatura do Ar Média

Estação de Ilha Solteira



Source: clima.feis.unesp.br

### Umidade Relativa do Ar Média

Estação de Ilha Solteira

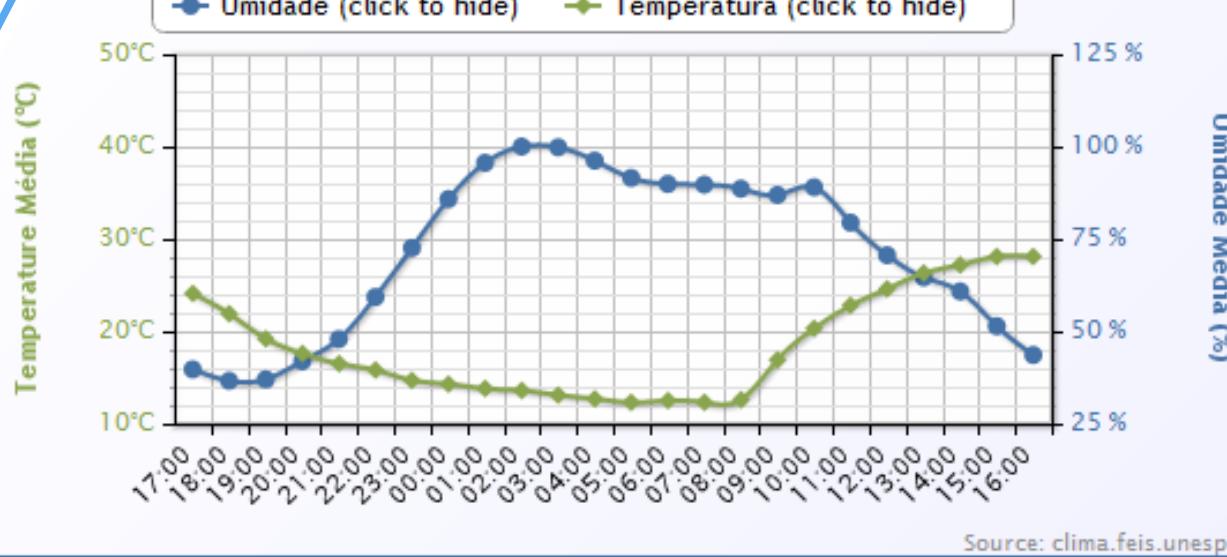


Source: clima.feis.unesp.br



## Temperatura do Ar x Umidade do Ar

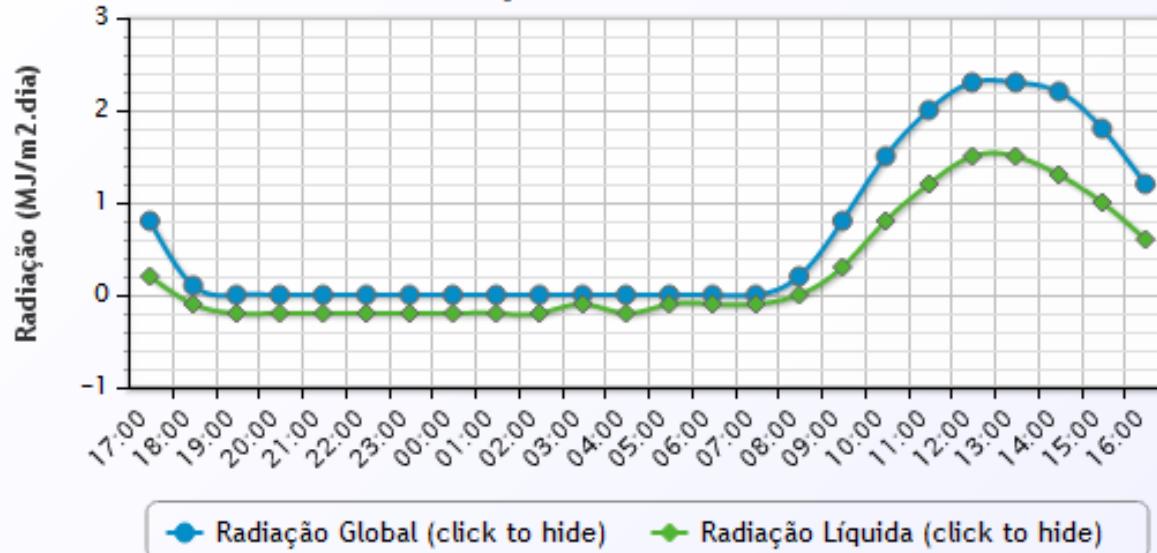
Estação de Ilha Solteira



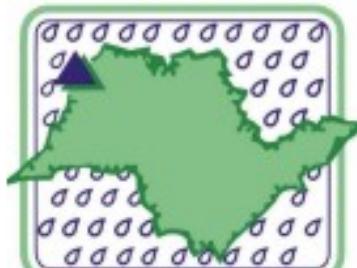
Source: clima.feis.unesp.br

## Radiação Solar

Estação de Ilha Solteira



Source: clima.feis.unesp.br



**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

**UNESP**

DEPARTAMENTO DE FITOSSANIDADE, ENGENHARIA RURAL E  
SOLOS

ÁREA DE ENGENHARIA RURAL - HIDRÁULICA e IRRIGAÇÃO

FONE: (18) 3743 -1180 - FAX: (18) 3742-32-94

URL: <http://clima.feis.unesp.br> / e-mail: [irriqa@agr.feis.unesp.br](mailto:irriqa@agr.feis.unesp.br)

PORTAL: [www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php](http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php)

BLOG: [irrigacao.blogspot.com/](http://irrigacao.blogspot.com/)



## DADOS CLIMÁTICOS DIÁRIOS - ILHA SOLTEIRA

Período de: 01/06/2011 à 01/06/2011

Dia	TEMPERATURA °C			UMIDADE RELATIVA DO AR %			Pressão Atm	Rad. Global	Rad. Líquida	Flx de calor	PAR	Ev-	ETo	ETo-	Velocidade do vento (m/s)	Direção vento	Chuva mm	Insolação h/dia	
	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima						μmoles /m <sup>2</sup>	TCA	PN-M	TCA				
01-06-2011	17.6	25.5	11.4	70.5	100.0	38.1	97.6	16.6	6.3	-0.1	366.5	4.4	2.1	3.3	4.5	0.8	233.7	0.0	10.8
TOTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.1	366.5	4.4	2.1	3.3	-	-	-	0.0	10.8
MEDIA	17.6	25.5	11.4	70.5	100.0	38.1	97.6	16.6	6.3	-0.1	366.5	4.4	2.1	3.3	4.5	0.8	233.7	0.0	10.8
D.P.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
V.MIN.	17.6	25.5	11.4	70.5	100.0	38.1	97.6	16.6	6.3	-0.1	366.5	4.4	2.1	3.3	4.5	0.8	233.7	0.0	10.8
V.MAX.	17.6	25.5	11.4	70.5	100.0	38.1	97.6	16.6	6.3	-0.1	366.5	4.4	2.1	3.3	4.5	0.8	233.7	0.0	10.8
D.Ch.	0	D.Ch.Agr.	0																

[Grafico](#)

D.P.= Desvio Padrão; VAR. = Variância; D.Ch = Dias de Chuva > 0 mm. ;D.Ch.Agr. = Dias de Chuva para agricultura >= 10 mm; V.MIN = Valor Mínimo.

N = Número de horas de brilho do sol; Eto\_TCA e Eto\_PN-M = Evapotranspiração por Tanque Classe A e por Penman\_Monteith

Correio eletrônico [irriqa@agr.feis.unesp.br](mailto:irriqa@agr.feis.unesp.br)

<http://clima.feis.unesp.br>

## Valores médios mensais

Dia	TEMPERATURA °C				UMIDADE RELATIVA DO AR %		Pressão Atm	Rad. Global	Rad. Líquida	Flx de calor	PAR	Ev-TCA	ETo PN-M	ETo-TCA	Velocidade do vento (m/s)	Direção vento	Chuva	Insolação	
-	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	kPa	MJ/m <sup>2</sup> .dia			μmoles /m <sup>2</sup>	mm/dia		Máxima	média	°	mm	h/dia	
JAN/2011	26.4	32.1	22.1	78.3	94.8	52.6	96.5	23.7	13.7	0.1	274.5	6.4	4.6	4.6	6.4	1.0	131.5	233.1	7.9
FEV/2011	26.0	31.8	21.9	79.3	95.5	52.3	83.3	24.0	14.6	0.1	270.3	6.3	4.5	4.9	5.8	0.9	103.3	223.3	7.9
MAR/2011	25.1	30.4	21.9	86.4	98.2	63.9	94.0	15.3	9.0	-0.1	203.2	4.3	2.9	3.4	5.8	1.3	103.3	283.9	4.1
ABR/2011	25.3	31.3	20.3	75.3	95.1	50.8	97.4	17.6	10.0	0.0	429.0	4.6	3.5	3.4	5.1	1.2	95.4	160.5	7.4
MAI/2011	22.0	28.7	16.2	89.1	92.5	44.0	97.6	16.2	7.3	0.0	367.3	4.8	2.9	3.5	5.2	1.3	128.3	9.4	8.3
JUN/2011	17.6	25.5	11.4	70.5	100.0	38.1	97.6	16.6	6.3	-0.1	366.5	4.4	2.1	3.3	4.5	0.8	233.7	0.0	10.8
MEDIA	23.7	30.0	19.0	76.5	96.0	50.3	94.4	18.9	10.2	0.0	318.5	5.1	3.4	3.9	5.5	1.1	132.6	151.7	7.7

N = Número de horas de brilho do sol; Eto\_TCA e Eto\_PN-M = Evapotranspiração por Tanque Classe A e por Penman\_Monteith

Correio eletrônico [irriga@agr.feis.unesp.br](mailto:irriga@agr.feis.unesp.br)

## Valores mínimos médios mensais

Dia	TEMPERATURA °C				UMIDADE RELATIVA DO AR %		Pressão Atm	Rad. Global	Rad. Líquida	Flx de calor	PAR	Ev-TCA	ETo PN-M	ETo-TCA	Velocidade do vento (m/s)	Direção vento	Chuva	Insolação	
-	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	kPa	MJ/m <sup>2</sup> .dia			μmoles /m <sup>2</sup>	mm/dia		Máxima	média	°	mm	h/dia	
JAN/2011	23.9	29.1	20.1	59.9	80.6	34.7	92.2	12.7	6.0	-1.3	149.9	2.6	2.0	1.9	3.7	0.5	27.8	0.0	0.0
FEV/2011	23.6	27.5	20.3	68.3	87.3	36.6	0.0	12.6	9.4	-1.2	138.6	3.7	1.8	2.9	3.6	0.5	5.3	0.0	0.0
MAR/2011	22.7	25.8	20.4	69.5	87.5	45.9	0.0	7.2	0.6	-1.1	92.8	1.1	0.4	0.8	3.1	0.4	8.0	0.0	0.0
ABR/2011	22.4	25.8	17.4	58.4	74.4	34.4	97.0	4.1	0.1	-0.3	99.5	1.5	0.3	1.2	3.2	0.6	0.8	0.0	0.0
MAI/2011	17.7	21.9	11.5	58.8	72.7	33.0	97.3	10.6	0.1	-0.2	144.4	2.9	1.8	2.2	3.4	0.5	46.0	0.0	3.6
JUN/2011	17.6	25.5	11.4	70.5	100.0	38.1	97.6	16.6	6.3	-0.1	366.5	4.4	2.1	3.3	4.5	0.8	233.7	0.0	10.8
MEDIA	21.3	25.9	16.9	64.2	83.8	37.1	64.0	10.6	3.8	-0.7	165.0	2.7	1.4	2.1	3.6	0.6	53.6	0.0	2.4

N = Número de horas de brilho do sol; Eto\_TCA e Eto\_PN-M = Evapotranspiração por Tanque Classe A e por Penman\_Monteith

Correio eletrônico [irriga@agr.feis.unesp.br](mailto:irriga@agr.feis.unesp.br)

## Valores máximos médios mensais

Dia	TEMPERATURA °C				UMIDADE RELATIVA DO AR %		Pressão Atm	Rad. Global	Rad. Líquida	Flx de calor	PAR	Ev-TCA	ETo PN-M	ETo-TCA	Velocidade do vento (m/s)	Direção vento	Chuva	Insolação	
-	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	kPa	MJ/m <sup>2</sup> .dia			μmoles /m <sup>2</sup>	mm/dia		Máxima	média	°	mm	h/dia	
JAN/2011	31.1	36.1	25.2	89.7	99.5	68.9	97.4	32.0	18.9	0.8	371.4	10.4	6.5	7.2	11.1	1.8	317.6	78.2	14.3
FEV/2011	28.0	34.9	23.1	86.7	98.3	70.3	97.3	29.5	17.8	0.8	412.9	12.7	8.0	9.0	9.6	1.7	316.6	41.7	12.3
MAR/2011	28.3	34.5	24.0	97.1	100.0	80.6	97.5	23.8	16.9	0.6	290.2	6.7	4.9	5.1	9.0	3.2	262.0	54.1	9.5
ABR/2011	28.3	33.8	23.9	93.2	100.0	88.1	97.7	21.9	12.8	0.2	681.2	5.7	4.4	4.2	8.5	2.7	229.1	74.2	10.5
MAI/2011	25.2	32.1	20.0	85.7	100.0	62.2	97.9	18.9	9.7	0.0	447.8	6.5	3.8	4.7	7.3	2.1	242.1	7.4	10.8
JUN/2011	17.6	25.5	11.4	70.5	100.0	38.1	97.6	16.6	6.3	-0.1	366.5	4.4	2.1	3.3	4.5	0.8	233.7	0.0	10.8
MEDIA	26.4	32.8	21.3	87.2	99.6	68.0	97.6	23.8	13.7	0.4	428.3	7.7	4.6	5.6	8.3	2.1	266.9	42.6	11.4

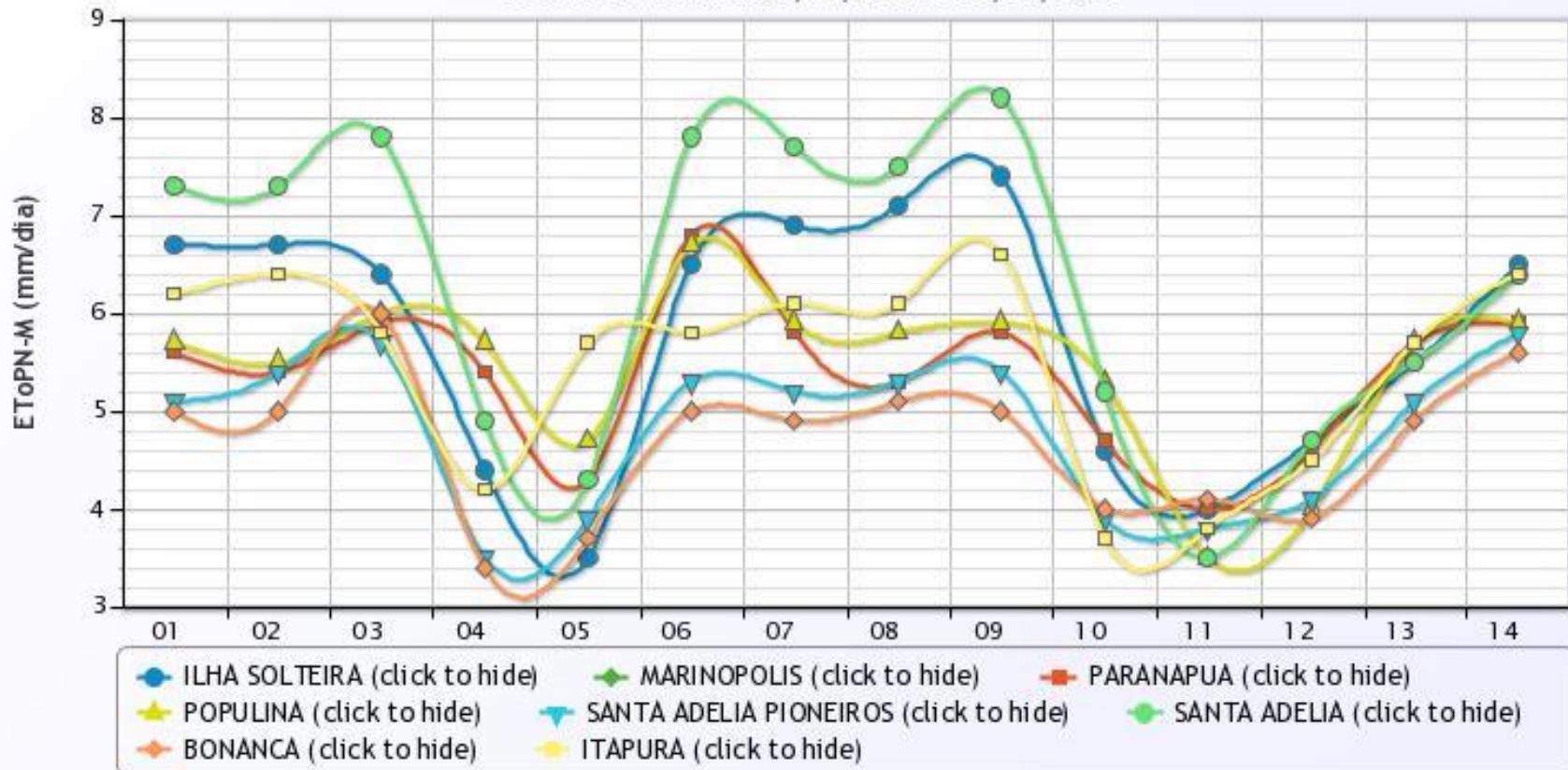
N = Número de horas de brilho do sol; Eto\_TCA e Eto\_PN-M = Evapotranspiração por Tanque Classe A e por Penman\_Monteith

Correio eletrônico [irriga@agr.feis.unesp.br](mailto:irriga@agr.feis.unesp.br)



## Evapotranspiração PENMAN-MONTEITH

Período Analisado: 01/10/2012 a 14/10/2012



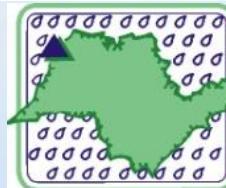
Source: [clima.feis.unesp.br](http://clima.feis.unesp.br)

## ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

## HARDWARE

Medição de vazão utilizando o molinete hidrométrico, da marca Global Water, modelo FP101-FP201.

O molinete percorre toda a seção molhada em sentido horizontal e vertical, coletando e registrando informações de velocidade de fluxo de água (m/s) na seção amostrada e em seguida a obtenção da velocidade média da corrente na seção molhada.

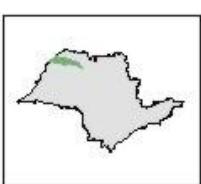


**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

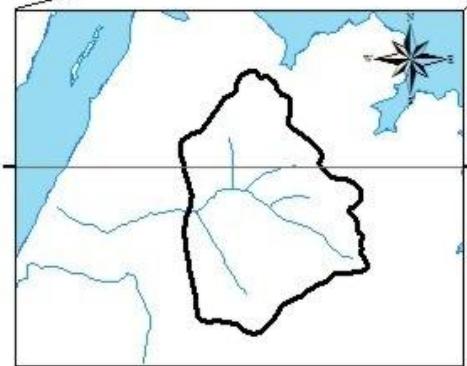
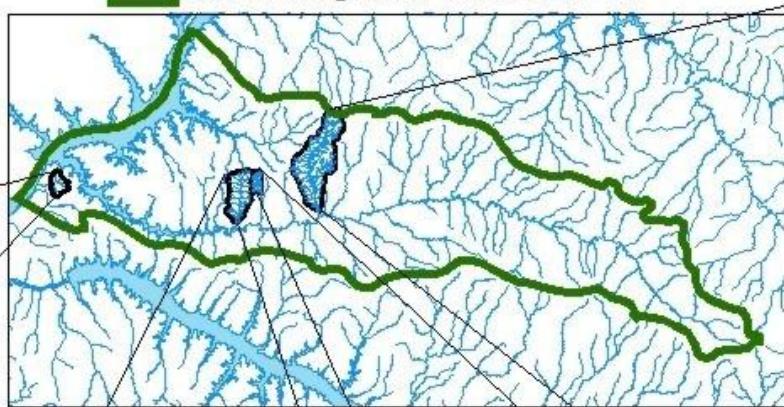


## ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

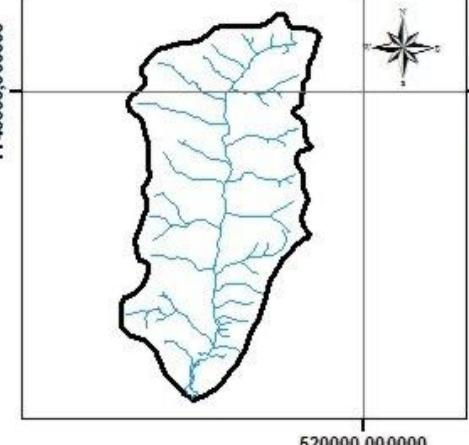
## Mapa de localizações das microbacias monitoradas pela Área de Hidráulica e Irrigação UNESP Ilha Solteira



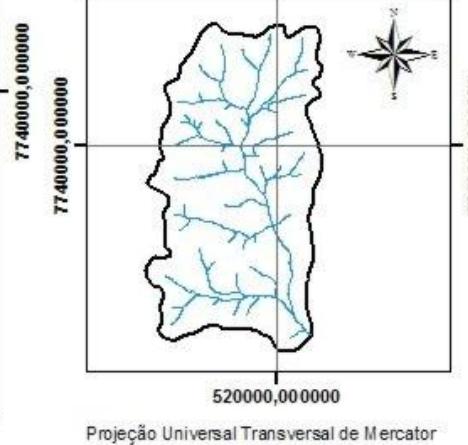
Bacia Hidrográfica - SJD/ UGRH- 18



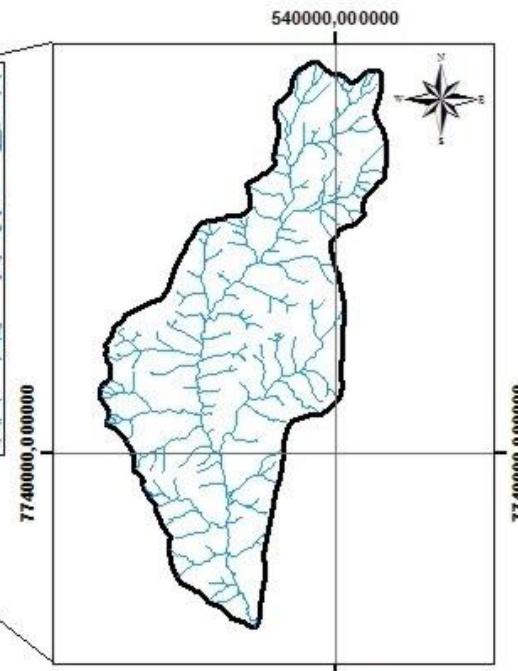
Córrego do Ipê



Córrego do Boi



Córrego Três Barras



Córrego do Coqueiro



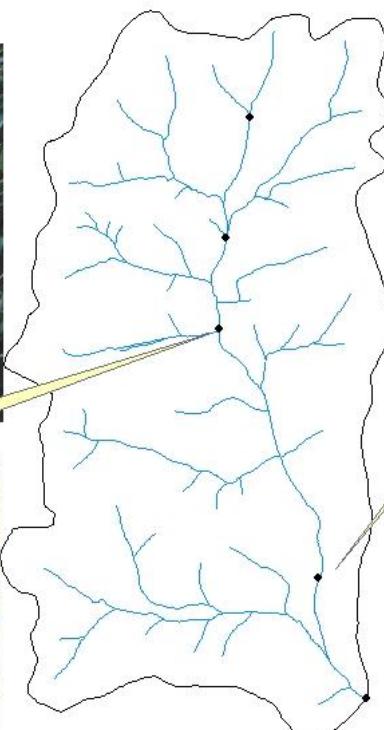
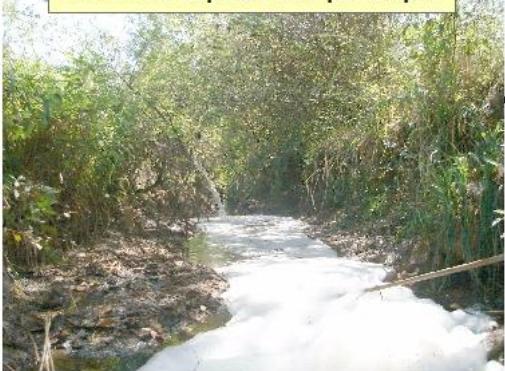
**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

## ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

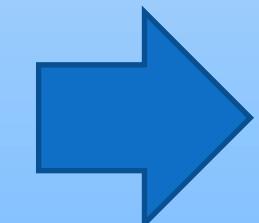
SOFTWARE

Indicativos de degradação ambiental próximos aos pontos 3 e 4  
Córrego Três Barras

Ponto 3 - Lançamento de efluente da ETE de Marinópolis no corpo receptor



Ponto 4 - Ausência de conservação do solo



## ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

**SOFTWARE**



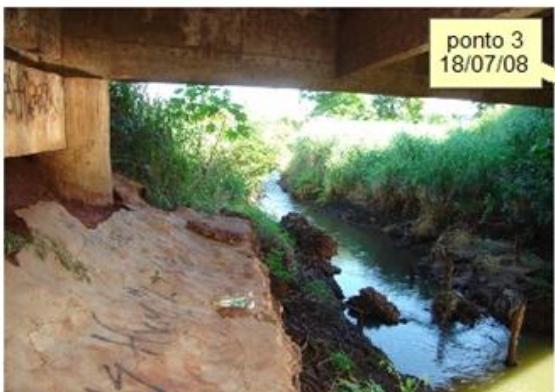
## ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

SOFTWARE

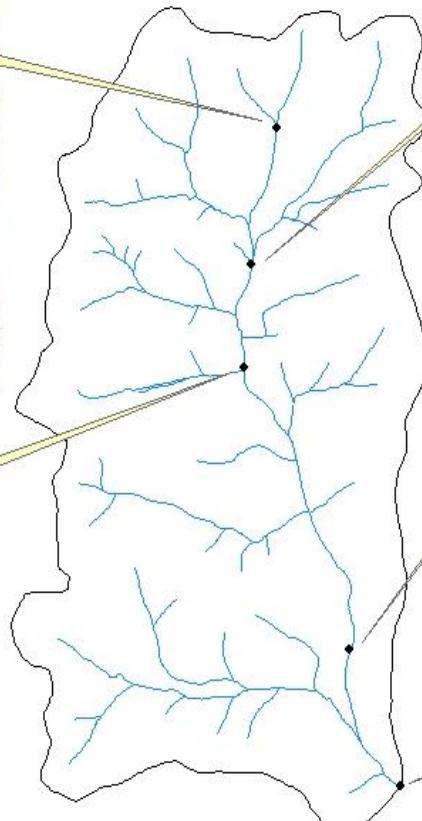


## ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

SOFTWARE

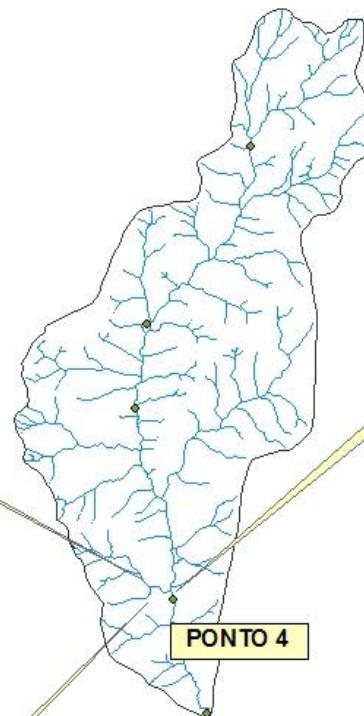
Localização dos pontos de coletas de água  
Córrego do Boi

### Localização dos pontos de coleta de água Córrego Três Barras



## ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

SOFTWARE

Indicativos de degradação ambiental próximo ao ponto 4  
Córrego do Coqueiro



## ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

**SOFTWARE**

**HARDWARE**

**RECURSOS  
HUMANOS**

**EXTENSÃO**



# Tecnologia e Preços



- ↳ A cada dia que passa os produtos concorrentes ficam mais similares em termos de tecnologia e preços
- ↳ O diferencial estará, portanto, na capacidade da **EMPRESA** em ser *diferente*
- ↳ E o diferencial estará a cada dia mais na *prestaçāo de serviços*

# I.N.O.V.A.R.



- É preciso inovar
- Não dá para só copiar
- É preciso criar uma nova empresa e  
***reinventar o nosso setor***

# GERENCIAMENTO DE RECURSOS HUMANOS E DE EQUIPAMENTOS

# POR QUE FALTA PRODUTIVIDADE?

<b>Ausência de funcionários qualificados</b>	<b>23%</b>
<b>Falta de Gerência proativa</b>	<b>21%</b>
<b>Ineficiência do sistema operacional</b>	<b>19%</b>
<b>Falta de tecnologia eficiente</b>	<b>14%</b>
<b>Poucos processos confiáveis</b>	<b>12%</b>
<b>Ausência ou limitação de recursos</b>	<b>9%</b>
<b>Não responderam</b>	<b>2%</b>

# QUESTÕES A SEREM RESPONDIDAS

- Por que este projeto/trabalho?
- O que temos que fazer?
- Quem vai fazer?
- Onde iremos fazê-lo?
- Como iremos fazê-lo?

## PROCESSOS

- Planejando
- Organizando
- Ativando
- Controlando

## RESULTADOS ESPERADOS

- Objetivos, políticas, programas, procedimentos e métodos
- Estrutura de trabalho, Divisão de trabalho, Delegação de trabalho e prazos
- Atuação, Desenvolvimento, Chefias, Incentivos e Motivação
- Quantidade, Qualidade, Tempo de uso, Recursos financeiros e Comparação

## RECURSOS DO SISTEMA

- Pessoas
- Computadores
- Máquinas
- Infra-estrutura
- Métodos
- Recursos financeiros
- Recursos materiais

# STEVE JOBS WAS FIRED FROM APPLE.

- ALTAVISTA / BABEL FISH: Os trabalhos de Steve foram ateados fogo de Apple
- WINDOWS LIVE TRANSLATOR: Steve Jobs foi ateado fogo de Apple
- INTERTRAN: Steve Empregos era incendiado de Maçã
- GOOGLE: Steve Jobs foi despedido da Apple





# **UNESP - Ilha Solteira**

Área de Hidráulica e Irrigação

Caixa Postal 34 - ILHA SOLTEIRA - SP

FONE/FAX: (0xx18) 3743-1180 / 3742-3294

[www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php](http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php)

<http://irrigacao.blogspot.com>

[aulairri@agr.feis.unesp.br](mailto:aulairri@agr.feis.unesp.br)