IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

FERNANDO BRAZ TANGERINO HERNANDEZ

UNESP Ilha Solteira

Área de Hidráulica e Irrigação

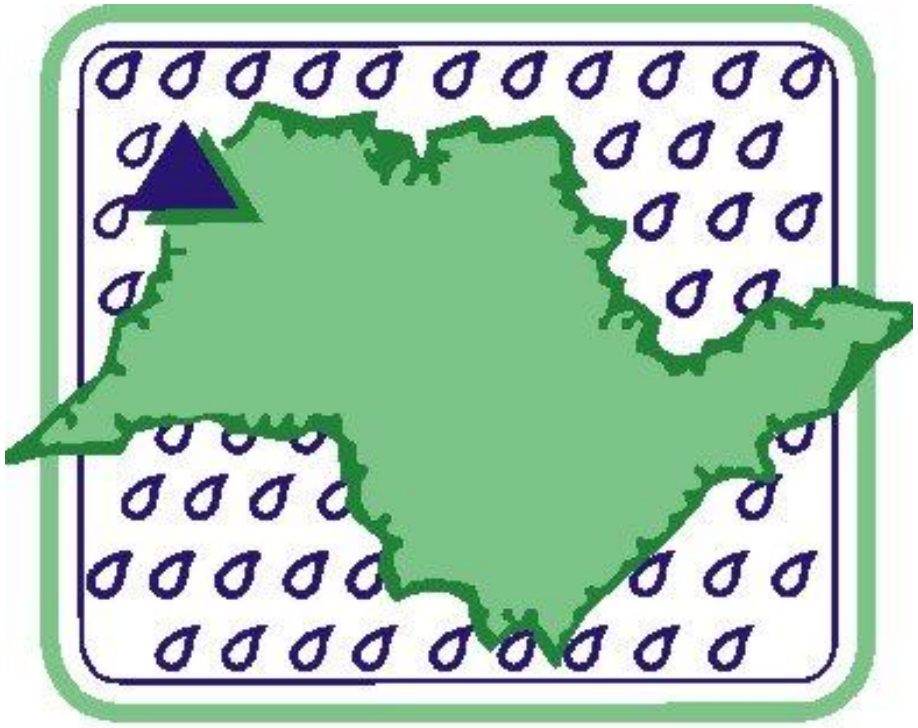
www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php

http://irrigacao.blogspot.com

http://clima.feis.unesp.br

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



UNESP

HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO

ILHA SOLTEIRA - SP

IRRIGAÇÃO NO BRASIL

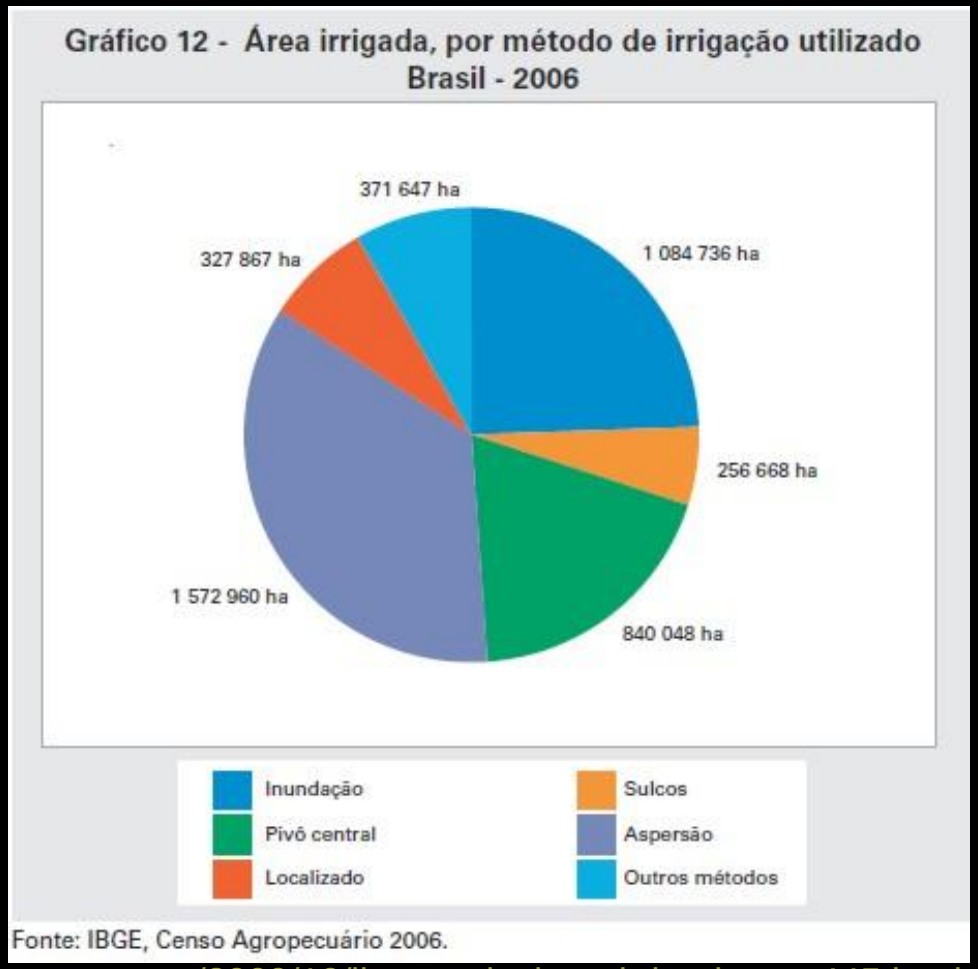
119 X 30 milhões de hectares

4,45 milhões de hectares

Fonte: IBGE

ou

5,5 milhões de hectares



http://irrigacao.blogspot.com/2009/10/ibge-agricultura-irrigada-em-445.html

Visión del regadío (Tangerino et al, Ingeniería del Agua, 18.1, p.39-53, 2014)

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
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.

http://irrigacao.blogspot.com/2010/08/e-as-aulas-recomecam-amanha.html

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 dignifica. E por fim, é aquele que **não busca ser notado, e sim fazer algo notável**.

http://irrigacao.blogspot.com/2010/08/e-as-aulas-recomecam-amanha.html

- 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

ANTES

DURANTE

DEPOIS

EQUIPAMENTOS DE IRRIGAÇÃO

AGRICULTURA IRRIGADA

DATAS DAS PROVAS

- 1a. Prova (Peso 2) em 12 de janeiro de 2015
- 2a. Prova (Peso 3) em 23 de fevereiro de 2015
- 3a. Prova (Peso 3) em 30 de março de 2015
- A recuperação será em 13 de abril às 10 horas (no LHI).

As P2 e P3 são com consulta de material auxiliar. Todas as provas serão às 16:00 horas.
Os seminários acontecerão a partir das 10 horas dos dias das provas.

MF = (2P1 + 3P2 + 3P3 + 2MR) / 10

MR = Seminários* e monografias**
* Notas diferentes para cada atividade, mas baseadas na média entre CONTEÚDO, MÍDIA e APRESENTAÇÃO;
** Pesos diferentes em função da dificuldade)

Espera-se a compreensão dos alunos para que mantenham seus celulares desligados durante as aulas

www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

Boa Tarde, Seja Bem Vindo!

Hoje é domingo, 23 de Novembro de 2014

1 usuários on-line

INSTITUCIONAL
Home
Apresentação
Corpo Técnico
Ex-orientados
Diversos

ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO
Atividades Acadêmicas
Eventos
Defesas
Galeria
Projetos e Pesquisas
Fotos: as 10 mais

Artigo: Visión del regadio

Palestra "Como escolher o melhor sistema de irrigação de cana em qualquer região do mundo?" no 1º Seminário Brasileiro de Irrigação de Cana-de-Açúcar com Água

SMAI 2.0: Nova versão do software para estimativa de evapotranspiração, agora faz cálculos horários

SPIE Remote Sensing 2014 - Amsterdam, Holanda

Ilha Solteira registra 41°C, maior temperatura no noroeste paulista

Entrevista do Prof. Dr. Fernando Braz Tangerino Hernandez na TV Centro America

CONIRD 2014- XXIV Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, em Brasília

Artigo: Irrigation Performance Assessments For Corn Crop With Landsat Images In The São Paulo State, Brazil (2014)

Artigo: Sugar Cane Energy And Water Balances By Remote Sensing In The São Paulo State, Brazil (2014)

Artigo: Agro-Climatic Suitability Delimitation for Table and Wine Grape Crops under Irrigation Conditions in Northeastern Brazil (2014)

Artigo: Up Scaling Table Grape Water Requirements in the Low-Middle São Francisco River Basin, Brazil (2014)

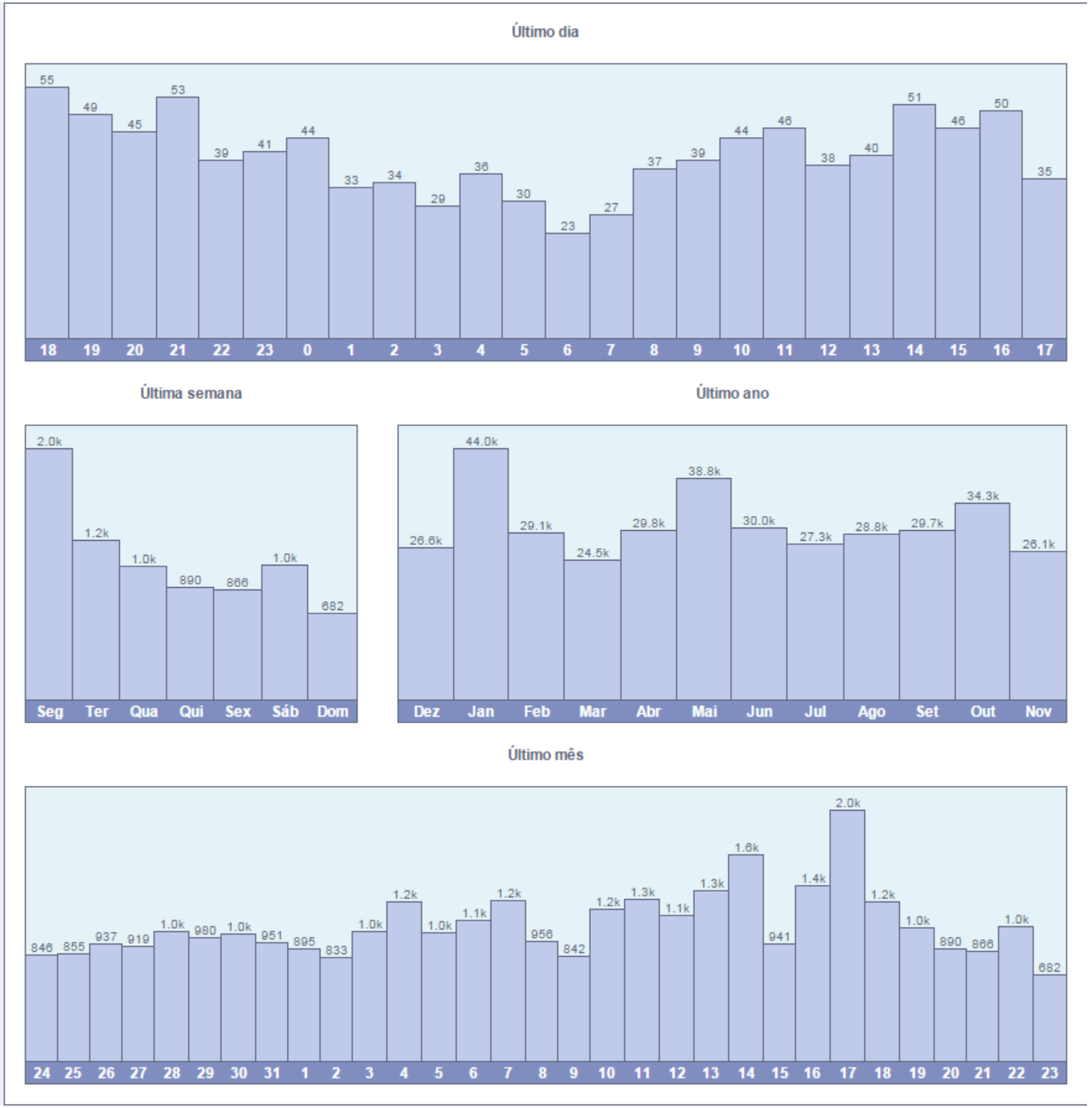
Artigo: Determining Large Scale Actual Evapotranspiration Using Agro-Meteorological and Remote Sensing Data in the Northwest of Sao Paulo State, Brazil (2014)

Entrevista do Prof. Dr. Fernando Tangerino para o programa Jornal da BAND na rádio BAND FM

27 e 28 de agosto: Prof. Dr. Fernando Tangerino ministrará o curso sobre "Fertirrigação de fruteiras" em Cuiabá

Nível de reservatório da usina de Ilha Solteira não sobe com a chuva e

www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php



http://www.agr.feis.unesp.br/bbclone/show_time.php?lng=pt-br

www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php

+Fernando Pesquisar Imagens Mapas Play YouTube Notícias Gmail Drive Agenda Ma

Google irrigacao unesp

Web Imagens Mapas Shopping Vídeos Mais Ferramentas de pesquis

Aproximadamente 153.000 resultados (0,42 segundos)

UNESP - Área de Hidráulica e **Irrigação** - **UNESP** Ilha Solteira
www.agr.feis.**unesp**.br/**irrigacao**.php
Previsão do Tempo Publicações e Produtos Extensão Universitária. VISTE O BLOG DA ÁREA DE HIDRÁULICA E **IRRIGAÇÃO** DA **UNESP** ILHA SOLTEIRA.
Você visitou esta página 4 vezes. Última visita: 22/10/12

Canal CLIMA da **UNESP** Ilha Solteira
clima.feis.**unesp**.br/
Página inicial | Canal de Conteúdo da Área de Hidráulica e **Irrigação** | Canal Youtube | Blog AHI | Portal **UNESP** | Webmail ...
Você já visitou esta página várias vezes. Última visita: 30/07/13

Smai - **Unesp** - Universidade Estadual Paulista
clima.feis.**unesp**.br/smai
Portal **Unesp** ... Referência diária pelo método Penman-Monteith FAO de forma a facilitar e padronizar a obtenção direta dos dados para o manejo da **irrigação**.

UNESP - Área de Hidráulica e **Irrigação** - **UNESP** Ilha Solteira
www.agr.feis.**unesp**.br/clima.php
Área de Hidráulica e **Irrigação**. Bom Dia, Seja Bem Vindo! ... Dados climáticos da estações agrometeorológica monitoradas pela Área de Hidráulica e **Irrigação** ...

ÁREA DE HIDRÁULICA E **IRRIGAÇÃO** DA **UNESP** Ilha Solteira
irrigacao.blogspot.com/
46 min atrás - Aqui na **UNESP** Ilha Solteira ofereceremos a disciplina de **Irrigação** e Drenagem. Pense numa área agricultável de 119 milhões de hectares, ...
Você já visitou esta página várias vezes. Última visita: 12/02/13

Unesp Informa - 27/06/2012 - Novas técnicas de **irrigação** otimizam ...

www.youtube.com/watch?v=dvC2FVtUpI8
28/06/2012 - Vídeo enviado por tvunesp
Subscribe 853. All Comments (7). Sign in now to post a comment! Qu4tr1lh0 2 days ago. Onde posso obter ...

ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO DA UNESP Ilha Solteira

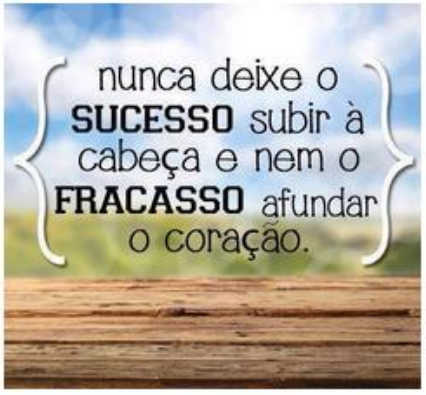
Este é uma das mídias utilizadas pela Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira que tem como meta e missão promover, melhorar e divulgar a agricultura irrigada, além de incentivar o desenvolvimento intelectual e sócio-econômico. Interaja conosco pelos seguintes meios de comunicação: E_mail: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

http://irrigacao.blogspot.com/search/label/Aula

http://irrigacao.blogspot.com

domingo, 23 de novembro de 2014

E um novo semestre se inicia e com ele novas possibilidades de aprendizado!



Pod Irrigar - Uma novo semestre, novas possibilidades e oportunidade de capacitação consistente

Aqui na UNESP Ilha Solteira neste dia 24 de novembro mais um semestre se inicia e com ele, estaremos ministrando a disciplina de Irrigação e Drenagem. Todos os estudos sobre o clima tem constatado que os fenômenos climáticos adversos tem sido e serão cada vez mais frequentes. Ou seja, as secas serão mais intensas e assim também as chuvas. Desenvolver a resiliência, ou seja, criar mecanismos para se adaptar à esta situação é uma questão de sobrevivência e também de sucesso profissional.

Este sucesso profissional, não se iludam, se dará com capacidade técnica e conhecimento amplo ou uma visão holística dos problemas que são colocados à nossa frente. No campo da agropecuária, seca se combate com irrigação, que precisa de água, que no Brasil vem das chuvas, que deve ter a sua água retida na bacia hidrográfica pelo maior tempo possível, que se faz com conservação do solo e da água dos nossos mananciais. Para tanto, a infiltração da água deve ser promovida, recomposição ciliar e barramentos são opções a serem seguidas.

Tendo água para alimentar os sistemas de irrigação, não devemos desperdiçar este bem precioso e assim, técnicas de manejo da irrigação, ou seja, a aplicação da água no momento e quantidade certa às plantas deve ser estimulada, mas antes, a escolha do sistema de irrigação mais adequado às condições locais de solo, clima,

Pesquisar

Selecione o idioma

Canal da Área de Hidráulica e Irrigação

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

Canal Clima

ahi unesp

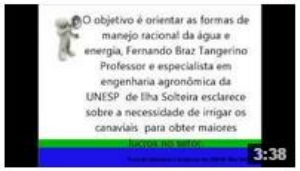
Inscrito

Início | Vídeos | Playlists | Canais | Discussão | Sobre

Também se inscreveu

Uploads | Data adicionada (mais atual - mais antiga) | Grade

PodIrrigar Interativo: Relevância de uma irrigaç...
12 visualizações 3 semanas atrás



PODIRRIGAR INTERATIVO: 15 de agosto 2014
23 visualizações 1 mês atrás

Expectativa do Professor Fernando Tangerino sobr...
17 visualizações 2 meses atrás

Entrevista do Professor Fernando Braz Tangerino...
51 visualizações 2 meses atrás

Fernando Braz Tangerino comenta a importância da...
71 visualizações 2 meses atrás

A importância da irrigação e fertirrigação por Fernando...
72 visualizações 2 meses atrás

PODIRRIGAR INTERATIVO: Extrema é referência em...
34 visualizações 3 meses atrás

Entrevista do Prof. Dr. Fernando Tangerino ao...
41 visualizações 3 meses atrás

Entrevista do Prof. Dr. Fernando Tangerino para ...
47 visualizações 4 meses atrás

Entrevista do Prof. Dr. Fernando Tangerino ao...
38 visualizações 4 meses atrás

Entrevista do Prof. Dr. Fernando Tangerino para ...
51 visualizações 4 meses atrás

Visita Técnica: IRRIGATERRA e FAZEND...
93 visualizações 5 meses atrás

Lá Vai Água F.C. é Campeão da CopaAgro 20...

unesp
Campus de Ilha Solteira

http://www.youtube.com/fernando092

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.

Making-Off Globo Rural

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

Variáveis climáticas em tempo real: Selecione a Estação OK

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

BLOG

Estatística Portal Clima

FAPESP

1 2 3 4 5 6

ipmet

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

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

http://podcast.unesp.br/podirrigar

unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Reitoria

Portal Unesp | Imprensa

Digite o que procura
Buscar

- Últimos Pods
- Canais
- Rádio Release
- Perfil
- Mídia e Cotidiano
- Vunesp Informa
- Pod Cursinho
- Pod Empresas Juniores
- Pod Extensão
- Pod Inovar
- Pod Irrigar
- Pod Mundo e Política
- Pod Robótica
- Pod Tempo
- Pod Territorial
- Pod Acqua
- Pod Viver Bem
- Pod Sempre Unesp
- Pod Vestibular Unesp
- Pod Fala Professor
- Guia de Profissões
- Podcast JU

Assine nosso Feed
Informe seu nome
Informe seu email
Cadastrar

POD IRRIGAR

Pod Irrigar

O Podcast Unesp, em parceria com a Área de Hidráulica e Irrigação do Câmpus de Ilha Solteira da Unesp, publica semanalmente noticiário sobre a agricultura irrigada e agroclimatologia. O objetivo é orientar as formas de manejo racional da água e energia.

[PodIrrigar] Engenheiro agrônomo aponta as novas possibilidades e oportunidades de capacitação na Unesp de Ilha Solteira
Publicado em 19/11/2014 às 16:00 - Duração: 2'31" - Pod Irrigar

[PodIrrigar] Obra traça roteiro de construção de barragens para fins de agricultura irrigada
Publicado em 13/11/2014 às 16:00 - Duração: 3'31" - Pod Irrigar

[PodIrrigar] Novo relatório do IPCC apresenta alertas de impactos graves e irreversíveis, destaca pesquisador da Unesp
Publicado em 06/11/2014 às 16:40 - Duração: 3'31" - Pod Irrigar

[PodIrrigar] Evento discute uso da irrigação como superação da crise no setor sucroalcooleiro
Publicado em 30/10/2014 às 16:30 - Duração: 2'51" - Pod Irrigar

[PodIrrigar] Pesquisador da Unesp relata impactos da crise hídrica e a urgência de consenso entre gestores públicos para solução
Publicado em 24/10/2014 às 17:00 - Duração: 3'28" - Pod Irrigar

[PodIrrigar] Escassez de água afeta MG e faz irrigantes adotarem novos procedimentos de trabalho, sinaliza pesquisador da Unesp
Publicado em 16/10/2014 às 17:30 - Duração: 3'36" - Pod Irrigar

[PodIrrigar] Irrigação com efluentes deve ser melhor compreendida e estimulada
Publicado em 09/10/2014 às 16:00 - Duração: 3'22" - Pod Irrigar

[PodIrrigar] Resiliência e capacidade técnica são essenciais para o convívio com os "extremos"
Publicado em 02/10/2014 às 17:50 - Duração: 3'16" - Pod Irrigar

[PodIrrigar] Especialista da Unesp fala sobre sensoriamento remoto como ferramenta de planejamento e gestão dos recursos hídricos
Publicado em 25/09/2014 às 13:30 - Duração: 2'53" - Pod Irrigar

Parceiros

unespfm105.7
LANCE NET
wRa web rádio agua
AGÊNCIA RADIOWEB
CRI online Ouça a rádio chinesa em português
NET EDUCAÇÃO

unesp
Campus de Ilha Solteira

Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos — Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

UNESP HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO ILHA SOLTEIRA - SP

Boa Tarde, Seja Bem Vindo! — Hoje é domingo, 23 de Novembro de 2014

1 usuários on-line

Artigos | Fale conosco | Localização | IRRIGA-L

Clima Ilha Solteira | Clima Marinópolis

Pesquisa: [ ] Pesquisar

INSTITUCIONAL
Home
Apresentação
Corpo Técnico
Ex-orientados
Diversos

ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO
Atividades Acadêmicas
Eventos
Defesas
Galeria
Projetos e Pesquisas
Fotos: as 10 mais

Artigo: Visión del regadío

Palestra "Como escolher o melhor sistema de irrigação de cana em qualquer região do mundo?" no 1º Seminário Brasileiro de Irrigação de Cana-de-Açúcar com Água

SMAI 2.0: Nova versão do software para estimativa de evapotranspiração, agora faz cálculos horários

SPIE Remote Sensing 2014 - Amsterdam, Holanda

Ilha Solteira registra 41°C, maior temperatura no noroeste paulista

Entrevista do Prof. Dr. Fernando Braz Tangerino Hernandez na TV Centro America

CONIRD 2014- XXIV Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, em Brasília

Artigo: Irrigation Performance Assessments For Corn Crop With Landsat Images In The São Paulo State, Brazil (2014)

Artigo: Sugar Cane Energy And Water Balances By Remote Sensing In The São Paulo State, Brazil (2014)

Artigo: Agro-Climatic Suitability Delimitation for Table and Wine Grape Crops under Irrigation Conditions in Northeastern Brazil (2014)

Artigo: Up Scaling Table Grape Water Requirements in the Low-Middle São Francisco River Basin, Brazil (2014)

Artigo: Determining Large Scale Actual Evapotranspiration Using Agro-

Tempo Agora — Ilha Solteira-SP — DOM-23/11 — MÁX. 33ºC — MIN. 22ºC — CHUV. 16mm — pancadas

Tempo Agora — Marinopolis-SP — DOM-23/11 — MÁX. 34ºC — MIN. 23ºC — CHUV. 15mm — pancadas

ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO DA UNESP Ilha Solteira

Este 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: irriga@agr.feis.unesp.br Skype: equipe-lhi Telefone: (18) 3743-1959 Canal da Irrigação: www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php Canal CLIMA: clima.feis.unesp.br

domingo, 23 de novembro de 2014

E um novo semestre se inicia e com ele novas possibilidades de aprendizado!

Pod Irrigar - Uma novo semestre, novas possibilidades e oportunidade de capacitação consistente

Aqui na UNESP Ilha Solteira neste dia 24 de novembro mais um semestre se inicia e com ele, estaremos ministrando a disciplina de Irrigação e Drenagem. Todos os estudos sobre o clima tem constatado que os fenômenos climáticos adversos tem sido e serão cada vez mais frequentes. Ou seja, as secas serão mais intensas e assim também as chuvas. Desenvolver a resiliência, ou seja, criar mecanismos para se adaptar à esta situação é uma questão de sobrevivência e também de sucesso profissional.

Este sucesso profissional, não se iludam, se dará com capacidade técnica e conhecimento amplo ou uma visão holística dos problemas que são colocados à nossa frente. No campo da agropecuária, seca se combate com irrigação, que precisa de água, que no Brasil vem das chuvas, que deve ter a sua água retida na bacia hidrográfica pelo maior tempo possível, que se faz com conservação do solo e da água dos nossos mananciais. Para tanto, a infiltração da água deve ser promovida, recomposição ciliar e barramentos são opções a serem seguidas.

Tendo água para alimentar os sistemas de irrigação, não devemos desperdiçar este bem precioso e assim, técnicas de manejo da irrigação, ou seja, a aplicação da água no momento e quantidade certa às plantas deve ser estimulada, mas antes a escolha do sistema de irrigação mais adequado às condições locais do solo, clima

O que está procurando? Pesquisar

Selecione o idioma

Canal da Área de Hidráulica e Irrigação

UNESP HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO ILHA SOLTEIRA - SP

Canal Clima

YouTube — Procurar | Env

Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha So...
by fernando092

Em destaque | Feed | Vídeos

Aula Prática da Avaliação da Irrigação - UNESP Ilha Solteira
por fernando092 22 horas atrás
11 exibições

unesp — UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" — Câmpus de Ilha Solteira

Página in

Acesso rápido | Unidades

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

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 Rual sobre o SMAI - Sistema para Manejo da Agricultura Irrigada.

Variáveis climáticas em tempo real: Selecione a Estação OK

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.

Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira

Fernando | Página inicial

Página | Atividade 14 | Informações | Configurações | Criar público | Ajuda

Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira

Educação

Curtiu | Seguindo | Mensagem | •••

Linha do tempo | Sobre | Fotos | Curtidas | Mais

ESTA SEMANA

21
Curtidas na Página

3.968
Alcance das publicações

NÃO LIDAS

14
Notificações

0
Mensagens

Recente
2014
2013
2012
Início

PESSOAS

1.700 curtidas

Rosely Cubo, Erika Hernandez e outras 790 pessoas curtiram isso.

Aproxime ... impul... F... Página

A Área de Hidráulica e Irrigação da Unesp de Ilha Solteira da suporte à agricultura irrigada seguindo as diretrizes de ensino, pesquisa e extensão da...

SAIBA MAIS

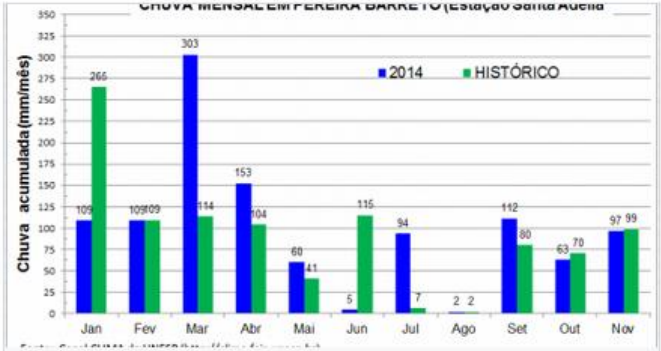
http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php

FOTOS

Status | Fo... | + ofertas e eventos

Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira compartilhou um link.
Publicado por Emanoele C. Amendola [?] · há 8 horas

Bom dia, neste momento chove emm Ilha Solteira, já são 29,2 mm neste final de semana, 132 mm no mês e 1064 mm no ano. Confira as médias históricas de Ilha Solteira e Pereira Barreto em:
http://irrigacao.blogspot.com.br/2014/11/chuva-volta-cair-no-noroeste-paulista.html



ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO DA UNESP Ilha Solteira: Chuva volta a cair no Noroeste Paulista

Veja seu anúncio aqui

Área de Hidráulica e Irr...
A Área de Hidráulica e Irrigação da Unesp de Ilha Solteira da suporte à agricultura irriga...

Curtir Página · 1.700 pessoas curtiram esta página

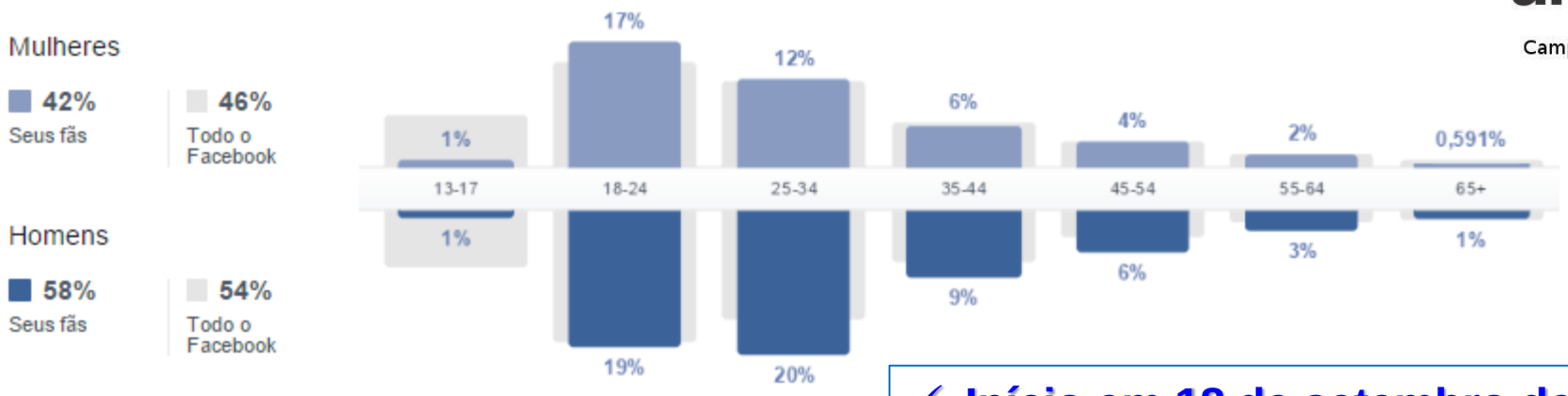
Promover Página

https://www.facebook.com/ahiunespilhasolteira

unesp
Campus de Ilha Solteira

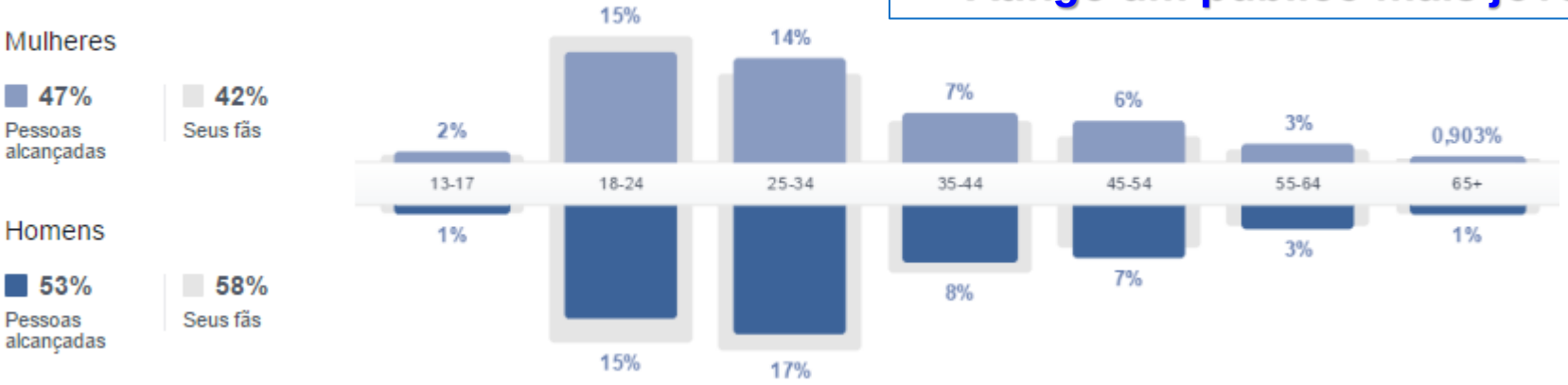
unesp
Campus de Ilha Solteira

As pessoas que curtiram sua Página

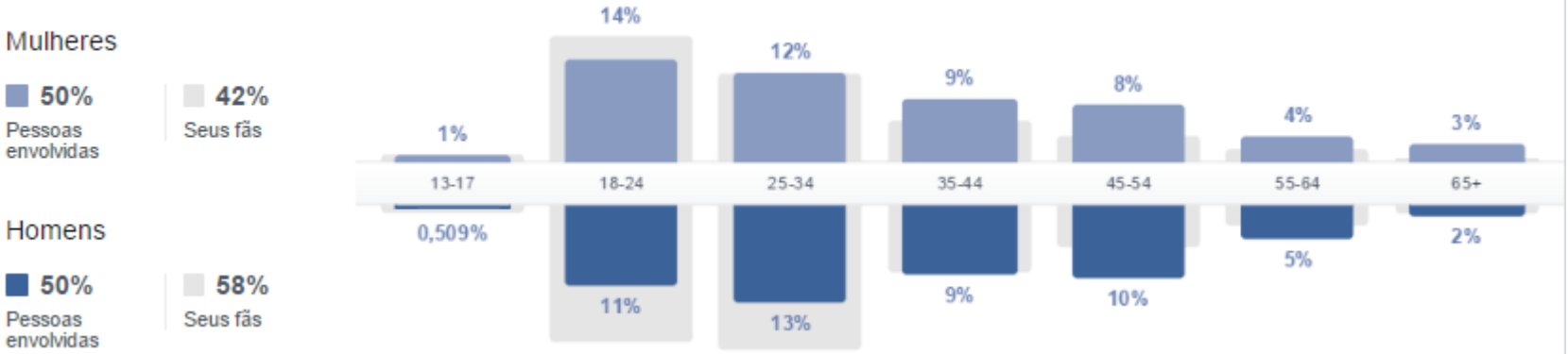


- ✓ **Início em 18 de setembro de 2012**
- ✓ **Atinge um público mais jovem**

O número de pessoas para as quais sua publicação foi exibida



As pessoas que curtiram, comentaram ou compartilharam suas publicações ou se envolveram com sua Página



UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

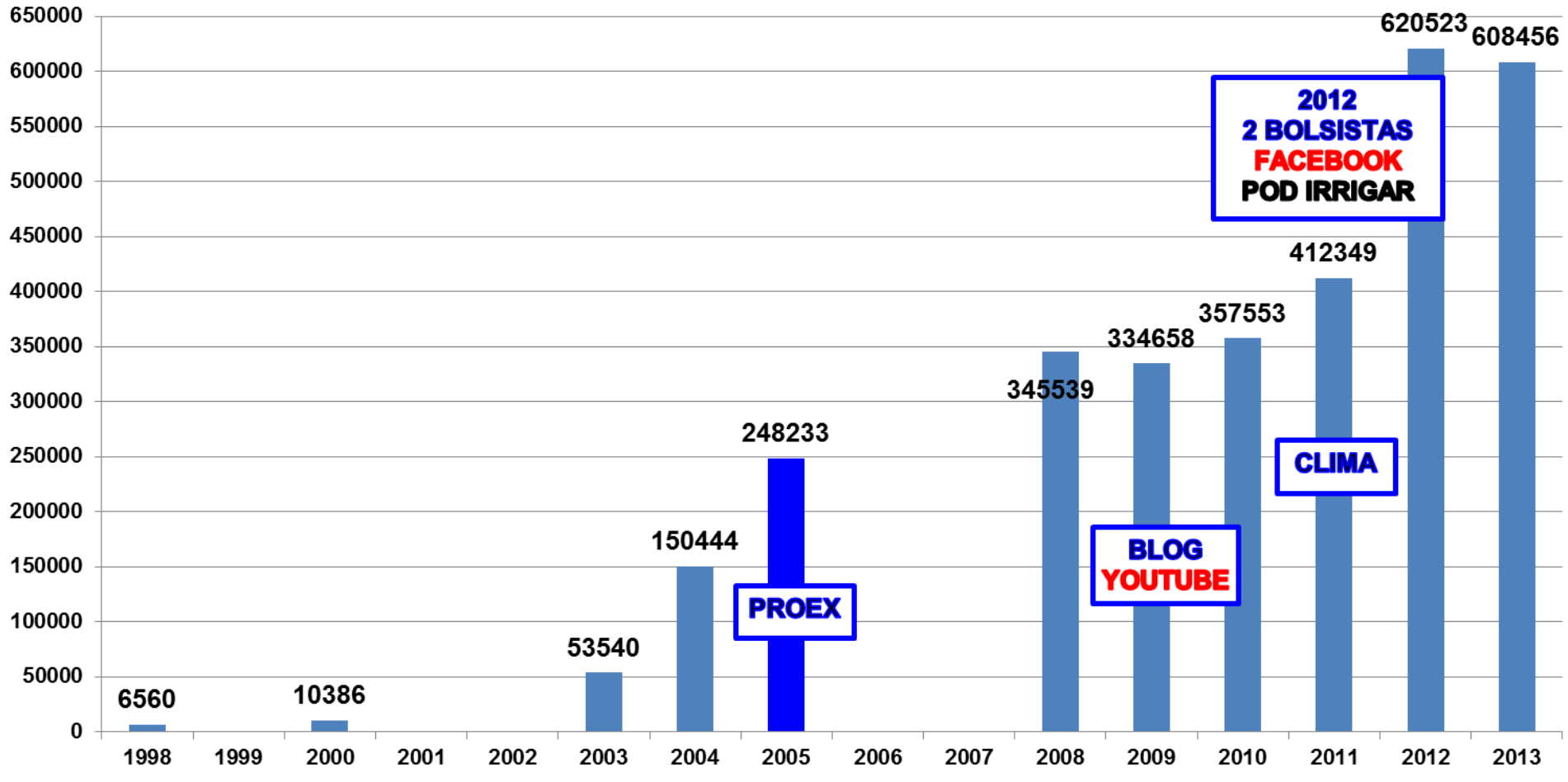
- **Canal:** www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php
- **CLIMA:** clima.feis.unesp.br
- **BLOG:** irrigacao.blogspot.com
- **YouTube:** www.youtube.com/fernando092
- **IRRIGA-L:** www.agr.feis.unesp.br/irriga-l.php
- **Pod Irrigar:** podcast.unesp.br/podirrigar
- https://www.facebook.com/ahiunespilhasolteira

Redes Sociais

✓ Início em 18 de setembro de 2012 - atinge um público mais jovem

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE VISUALIZAÇÃO DE PÁGINAS EM TODOS OS CANAIS DE COMUNICAÇÃO DA ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO DA UNESP ILHA SOLTEIRA



2013

608.456 páginas visualizadas no ano

ou 1.667 páginas visualizadas por dia

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

FALE CONOSCO

irriga@agr.feis.unesp.br (e-mail)

equipe-lhi (skype)

Fone:(18) 3743-1959

www.agr.feis.unesp.br/faleconosco.php

TELEFONE

"A esmagadora maioria da população não o usa, e não é provável que venha a utilizá-lo, exceto para talvez mandar uma mensagem ocasional de uma estação pública."

Publicado no "The Times", em 1902, sobre o telefone - do "Uma História Social da Mídia: de Gutenberg a Internet, Uma (2004 - Edição 1)
Autor: Peter Burke.

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

Boa Noite, Seja Bem Vindo!

Hoje é domingo, 04 de Agosto de 2013

1 usuários on-line

Google Translate
Select Language

Google Gadgets powered by Google

DISCIPLINAS OFERECIDAS

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos

Graduação | Pós-graduação

GRADUAÇÃO - Agronomia

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

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
:: Catálogos técnicos
:: Lista de exercícios: histórico, fontes e qualidade da água e legislação
:: Lista de exercícios: relação solo-água-planta
:: Lista de exercícios: lâminas e bombeamento
:: Lista de exercícios: aspersão convencional
:: Lista irrigação localizada: linhas lateral e derivação
:: Lista de exercícios: irrigação localizada

facebook

unesp
Campus de Ilha Solteira

YouTube

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

Boa Noite, Seja Bem Vindo!

Hoje é domingo, 23 de Novembro de 2014

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

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
s e Produtos
nicos

ILUSTRAÇÕES UTILIZADAS EM AULAS E PALESTRAS

:: Introdução à agricultura irrigada (23/11/2014) Novo
:: Cinturão Verde de Ilha Solteira - Aula prática (24/03/2014)
:: Introdução à agricultura irrigada (23/02/2014)
:: Introdução à agricultura irrigada (4/08/2013)
:: Introdução à agricultura irrigada (4/03/2013)
:: Introdução à agricultura irrigada (6/08/2012)
:: 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 Recurs Hidrícos 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)

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

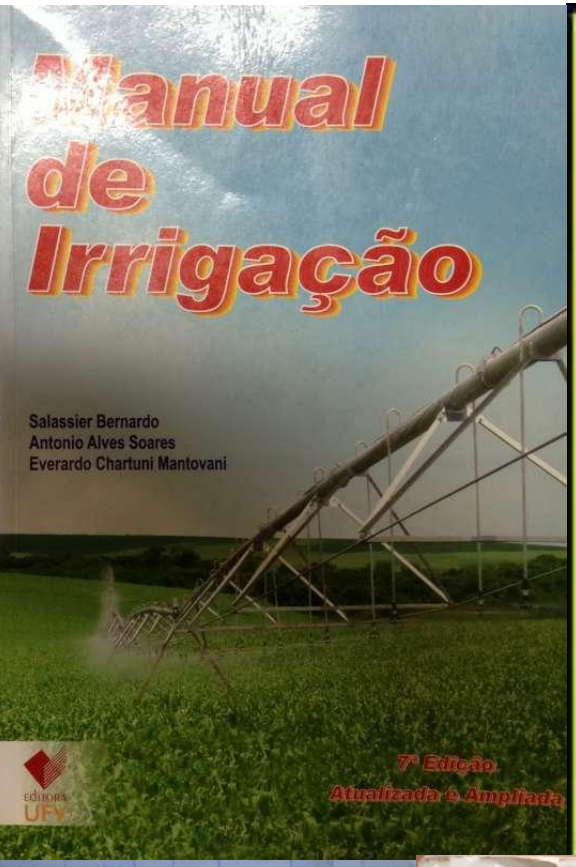
ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements. Roma, FAO Irrigation and Drainage, Paper 56, 1998. 297p.
AYERS, R.S. Calidad del agua para la agricultura. Roma, FAO, Estudio FAO Riego y Drenaje, n.29, 1984. 85p.
BATISTA, M.J.; 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.
FRIZZONE, J.A. et al. Microirrigação: gotejamento e microaspersão. Maringá: Eduem, 2012. 356p.
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 RBAI IRRIGAZINE MOLHAR

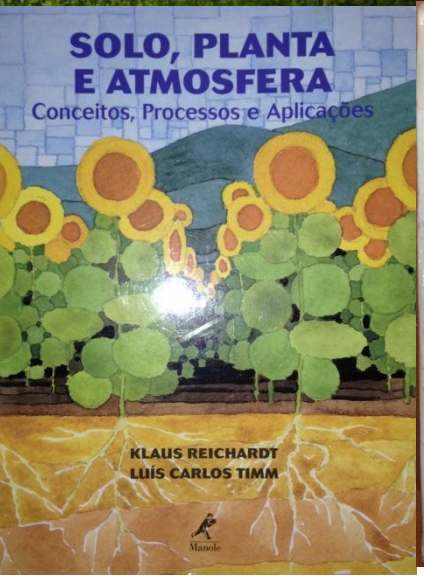
ANAIS dos CONBEA CONIRD WINOTEC INOVAGRI MEETING

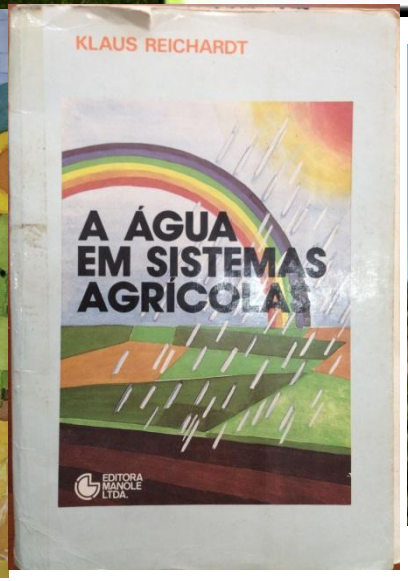
http://www.agr.feis.unesp.br/biblio.php

unesp
Campus de Ilha Solteira



www.agr.feis.unesp.br/biblio.php





UNESP HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO ILHA SOLTEIRA - SP

Boa Noite, Seja Bem Vindo!

Hoje é domingo, 03 de Março de 2013

1 usuários on-line

Google Translate — Select Language

Google Gadgets powered by Google

Busca — Internet — Site

BIBLIOGRAFIA IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

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 H
Editora UFMG e Escola de Engenharia da UFMG , 2a. Edição - Revisada, 2003,

BATISTA, M.J.; NOVAES, F.; SANTOS, D.G.; SUGUINO, H.H. Drenager
instrumento de dessalinização e prevenção da salinização de solos.
CODEVASF, 2002. 216p.

face i
g Pub

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

unesp
Campus de Ilha Solteira

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)
- Regionalização de Vazões para o Estado de São Paulo - ESALQ/USP
- 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

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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://irrigacaoufgd.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/esps/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 - Informções gerais)
:: http://www.cvconservation.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 (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.swcolo.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.uwin.siu.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 (WWW Virtual Library)
:: http://www.wrpllc.com (Water Resources Publications, LLC)
:: http://works.bepress.com/cburt (Charles Burt - CalPoly)

topo

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

http://www.agr.feis.unesp.br/link.php

INOVAGRI
INSTITUTO DE PESQUISA E INOVAÇÃO NA AGRICULTURA IRRIGADA
HOME
O INSTITUTO
PROJETOS
EVENTOS
REVISTA
BLOG
Fortaleza
Aug 31 - Sep 4
2015
INOVAGRI
International Meeting
PRINCIPAIS PROJETOS

INOVAGRI
International Meeting

PROJETO
SAI
Serviço de Assessoramento ao Irrigante

iNi
Instituto Nacional
de Ciência e Tecnologia
Engenharia da Irrigação

ENGENHARIA DE BIOSSISTEMAS
HOME
APRESENTAÇÃO
EQUIPE
ENSINO
PESQUISA
EXTENSÃO
LABORATÓRIOS
SERVIÇOS
PUBLICAÇÕES
EVENTOS
ARQUIVOS
CONTATO
WEBMAIL
ENGLISH
INFORMAÇÕES:
Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - Engenharia da Irrigação (INCT-EI)
Jornadas e Oficinas em Agricultura de Precisão
Projeto de Gestão de Recursos Hídricos
Regionalização de Vazões Modelo para cálculo
PUBLICAÇÕES:
ACESSO Publicações Recentes do LEB
GRUPOS DE PESQUISA E EXTENSÃO:
NUPEA - Núcleo de Pesquisa em Ambiência
gMAP - Grupo de Mecanização e Agricultura de Precisão
GPID - Grupo de Prática em Irrigação e Drenagem
GPEAS - Grupo de Práticas e Estudos em Água e Solo
TopoGeo - Grupo de Pesquisa e Extensão em Topografia e Geoprocessamento
GEPEB - Grupo de Extensão e Pesquisa em Energia e Biossistemas
AVISOS E NOTÍCIAS:
24ª Jornada de Atualização em Agricultura de Precisão. Coordenação: Prof. José Paulo Molin do LEB.
Workshop em Mecanização Agrícola - Tecnologia de Aplicação. Coordenação: Profs. Durval Dourado Neto e Casimiro Gadanha Jr.
Prof. José Paulo Molin proferirá palestra na UPF - Universidade de Passo Fundo, RS no dia 4/12.
I Encontro Nacional de Gestores Ambientais será realizado nos dias 6 e 7/12. Coordenação: Prof. Thiago Romanelli do LEB
Pesquisa observa aspectos produtivos e fisiológicos do feijão irrigado

INICIO
SOBRE O GRUPO
PARTICIPANTES
PRODUÇÃO E RESULTADOS
INFRA-ESTRUTURA
Grupo de Pesquisa Tecnologia de Irrigação e Meio Ambiente
A serviço da agricultura irrigada brasileira
Inicio
Sobre o Grupo
Participantes
Produção e Resultados
Infra-Estrutura
Contato
Contato
Bem-vindo ao nosso sítio irrigado!
Você está na página do Grupo de Pesquisa denominado Tecnologia de Irrigação e Meio Ambiente da Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Aqui você vai conhecer um pouco do histórico, das linhas de pesquisa, dos projetos em andamento, dos profissionais participantes, dos profissionais já formados e dos resultados alcançados com as atividades e ações desenvolvidas no Grupo, que tem como principal objetivo a formação de recursos humanos para o desenvolvimento da agricultura irrigada brasileira. Seja bem-vindo!
Downloads
Apresentações
Artigos
Boletins
Livros
Textos
FEAGRI
UNICAMP

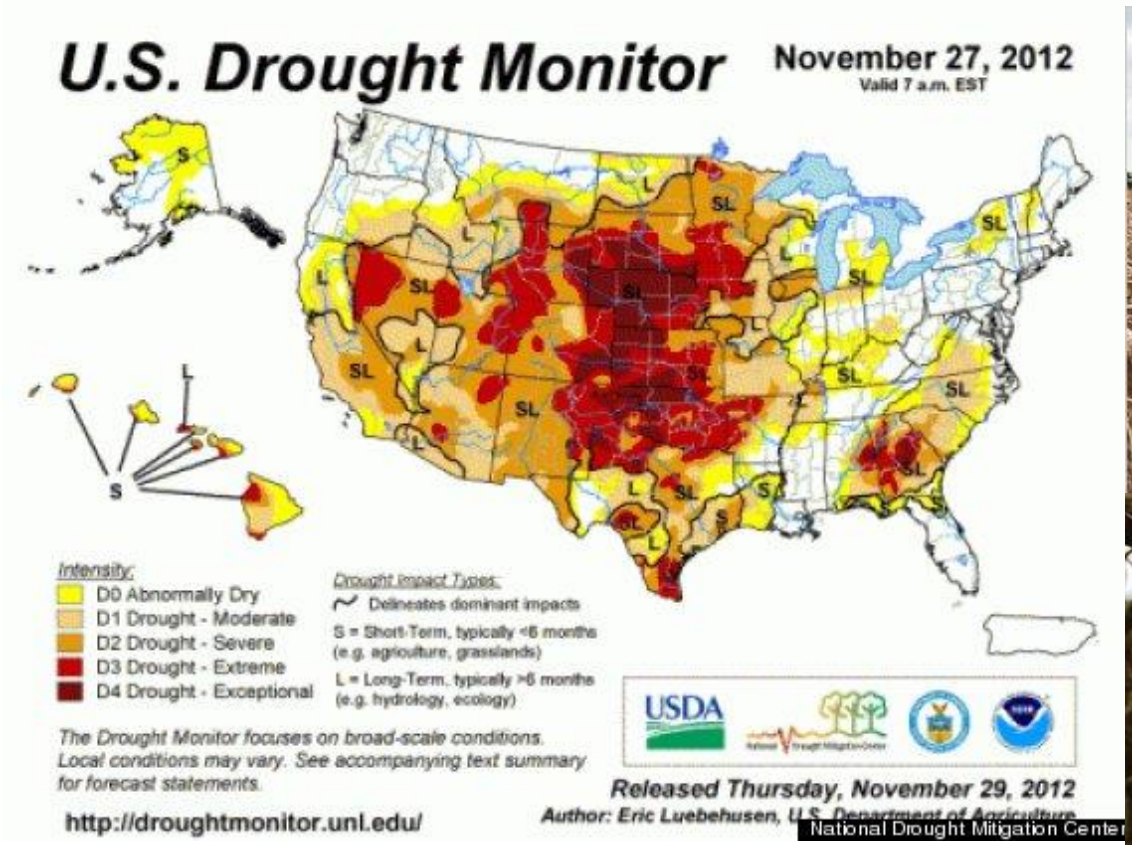
Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos
GPRH
Universidade Federal de Viçosa
Página inicial
Histórico
Pesquisadores
Publicações
Softwares
Projetos
Links
Contato
O Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos (GPRH) é um grupo voltado ao desenvolvimento de tecnologias e obtenção de subsídios para o adequado planejamento e manejo dos recursos hídricos. Com essas informações pretende-se:
- Otimizar o dimensionamento e manejo de projetos hidroagrícolas, reduzindo o seu custo de implantação e manutenção;
- Minimizar os prejuízos decorrentes da exploração agropecuária sobre os recursos naturais;
- Otimizar o aproveitamento da água, tanto para a agricultura como para diversas outras atividades;
- Otimizar o processo de gestão dos recursos hídricos.
DTI - Diretoria de Tecnologia da Informação

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!



- ✓ Famine and Fires Coming to America
- ✓ Climate Pains, Global Post
- ✓ 2012 Drought Will Probably Last Through Winter In The Midwest, Says U.S. Monitor
- ✓ US Drought 2012 ("The Huffington Post")
- ✓ 10 things to know about the U.S. drought in 2012 (CBC)
- ✓ U.S. Drought 2012: Farm and Food Impacts (USDA)

02/05/2013, Austin, Minnesota

May Snow Storm Breaks Records; Dumps Over A Foot Across Iowa, Minnesota, Wisconsin, Huff Post, 3/05/2013

unesp
Campus de Ilha Solteira

- BBC News Ice sheet creeps ashore on Minnesota lake (11 e 12/05/2013)
- Lake Mille Lacs Ice Sheets Pushed Ashore At Minnesota's Izatys Resort
- Glaciers Visit Izatys Resort - Mille Lacs Lake, MN (1)

Spring Sandstorms Add to China's Bad Air Misery (Feb. 28, 2013)

Beijing and northern China are reeling from high air pollution levels after a sandstorm blew strong winds through the area (Feb. 8, 2013).

- ✓ NBC - April 17, 2013: Spring sandstorm shrouds northwest China. A sandstorm blankets northwest China due to a cold snap that also brought strong winds. NBCNews.com's Dara Brown reports.
- ✓ YouTube: Parts Of China Hit By Sandstorm - April 2013
- ✓ Fotos diversas: Sand storm hits smog-choked Beijing (13/maio/2013)
- ✓ Sandstorm Obscures Sky in Northwest China (NTD, 17/04/2013)

"Apocalyptic Sandstorms" Darken the Sky Over NW China on April 17, 2013

unesp
Campus de Ilha Solteira

15/03/2013

Snow chaos in France, UK and Germany (12/03/2013)

[Freak snowstorm hits parts of Europe (13/03/2013)]

[Unusual snow hits UK and Europe (March 12, 2013)]

[Heavy snow hits northern Europe travel (March 12th, 2013)]

unesp
Campus de Ilha Solteira

Pense num mercado...

- 2º. maior mercado de jatos executivos e helicópteros / 2º. de telefones celulares;
- 2º. de equipamentos de mergulho e alpinismo...
- Mercado de luxo cresce 20% no Brasil, 2 vezes mais que no mundo - Relógios ainda são objeto de desejo e que os homens já representam 40% da demanda por grifes (A)
- Mercado de luxo aumenta no Brasil: Embora ainda seja um mercado emergente no Brasil, o setor movimenta, em média, US$ 2 bilhões por ano e está em ascendência (A)
- "O luxo não conhece a crise e cresce no Brasil"
- Vendas do segmento de luxo devem crescer pelo menos 12% neste ano, 5 X mais que a economia brasileira, sustentada pela alta firme da riqueza no país e pela expansão do número de milionários e bilionários.

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 km2
- 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 mihões 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

Fonte: FSP (5/08/2012, p.B.14)

BRASIL HOJE E O DO AMANHÃ

Cafés estrangeiros especiais custam até R$ 240 o quilo (diluídos em pequenas doses de pouco menos de dez gramas). Nos supermercados, o quilo do café comum nacional ≈ R$ 10,00. Em 2012, a importação de cafés especiais somou 1.228 toneladas e as exportações brasileiras de café torrado e moído foram de 2.218 toneladas.

O preço médio do quilo do café importado pelo Brasil saiu por R$ 59,00 e o exportado por R$ 17,00. Da Suiça importamos 43% do café solúvel que entrou no Brasil, 20% veio do Reino Unido e 9% da Itália.

BRASIL HOJE

- **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
- 98,2% da população de 6 a 14 anos na escola. Na qualidade, contudo, o país fica bem aquém do necessário para que cada brasileiro se torne um cidadão autônomo e um trabalhador capaz.
- No fim do ensino fundamental (escolaridade obrigatória), só 27% dos alunos alcançam o nível de aprendizado desejável em português e meros 17% em matemática.

unesp
Campus de Ilha Solteira

Fonte: FSP (5/08/2012, p.B.14) e 6/08/2013 (Editorial)

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

BRASIL HOJE E O DO AMANHÃ

UVA

RDI

1, 2, 3, 4

unesp
Campus de Ilha Solteira

http://irrigacao.blogspot.com.br/2013/01/agricultura-irrigada-em-27-de-janeiro.html
http://www.agr.feis.unesp.br/reuniao_sulamericana_2011

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

- O PAPEL HISTÓRICO DA AGRICULTURA BRASILEIRA

- DEMANDAS ATUAIS: ALIMENTOS, ÁGUA E PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

- CONSUMO DE ALIMENTOS: CEREAIS X PROTÉINAS

Carne, ovos e derivados de leite

CANA = ENERGIA = ESTRATÉGICO

- "Indústria brasileira tem o pior desempenho entre emergentes - Pouco internacionalizada, indústria acumula entraves"
- Indústria da irrigação: cenário macroeconômico se deteriorando, mas preocupação com 2015, após a Copa e a as eleições = Problemas domésticos
- As demandas por alimentos no mundo crescem, especialmente as ligadas à produção de proteínas, como carne, ovos ou derivados de leite e para fornecê-las, países produtores de soja e milho ficam em condições favoráveis. Somente a China, aumentou em quatro vezes nos último 20 anos o consumo de carne.
- Importação de etanol
- **Noroeste paulista, região de maior aptidão climática, de bons solos e de infra estrutura de transporte e energética não tem colhido este ambiente favorável e os investimentos podem ser classificados como tímidos.**

- 03/01/2011: Cidades do Sul do Brasil começam o ano com estiagem
- 04/01/2011: Seca deixa 180 mil sem água no Sul do país
- 19/08/2011: JN no Ar mostra regiões de Alagoas atingidas pelas inundações em 2010
- 05/05/2011: JN no Ar mostra a situação de cidades atingidas pela chuva em Pernambuco
- 04/01/2012: JN no Ar visita uma das regiões de Minas Gerais mais afetadas pelas chuvas
- 24/04/2012: Mais de 500 municípios sofrem com seca no Nordeste
- 31/05/2012: JN no Ar mostra péssimas condições de saneamento no Nordeste do Brasil
- 09/06/2012: Equipe do JN no Ar vai investigar a situação no MS por causa da seca e das queimadas
- 20/11/2012: JN no Ar vai visitar cidades do Nordeste que sofrem com a pior seca dos últimos anos
- 21/11/2012: JN no Ar mostra os efeitos da pior estiagem dos últimos anos no Nordeste
- 12/05/2013: Famílias aguardam casas prometidas por Campos há três anos. As cidades foram devastadas pelas chuvas em 2010

O PIB Brasileiro ...

- Todo o PIB da Argentina ...
  - Eqüivale ao Interior do Estado de São Paulo
- Todo o PIB do Chile ...
  - Eqüivale ao Grande Campinas (Ernest & Young)
- Todo o PIB do Uruguai ...
  - Eqüivale 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.

unesp
Campus de Ilha Solteira

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.**

unesp
Campus de Ilha Solteira

Exigências

Uma sociedade em desenvolvimento exige:

- Rompimento, Mudança e Novidade

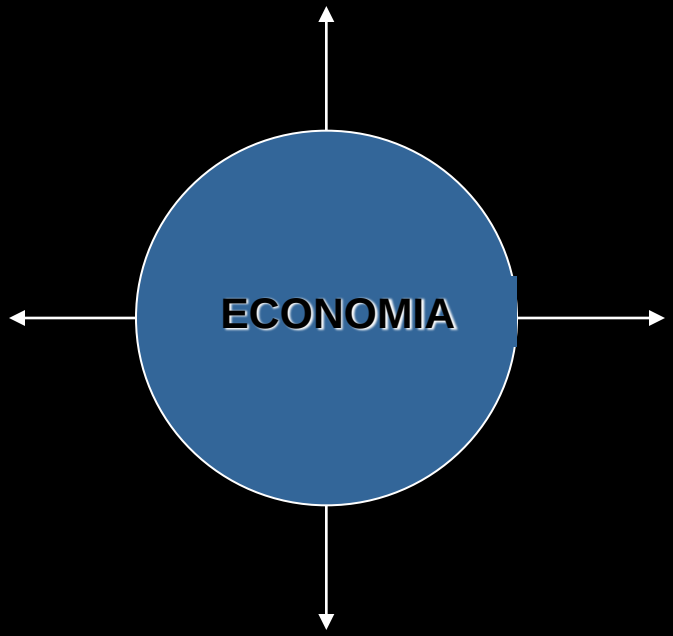
em

- Linguagem, Conceitos e Modos

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

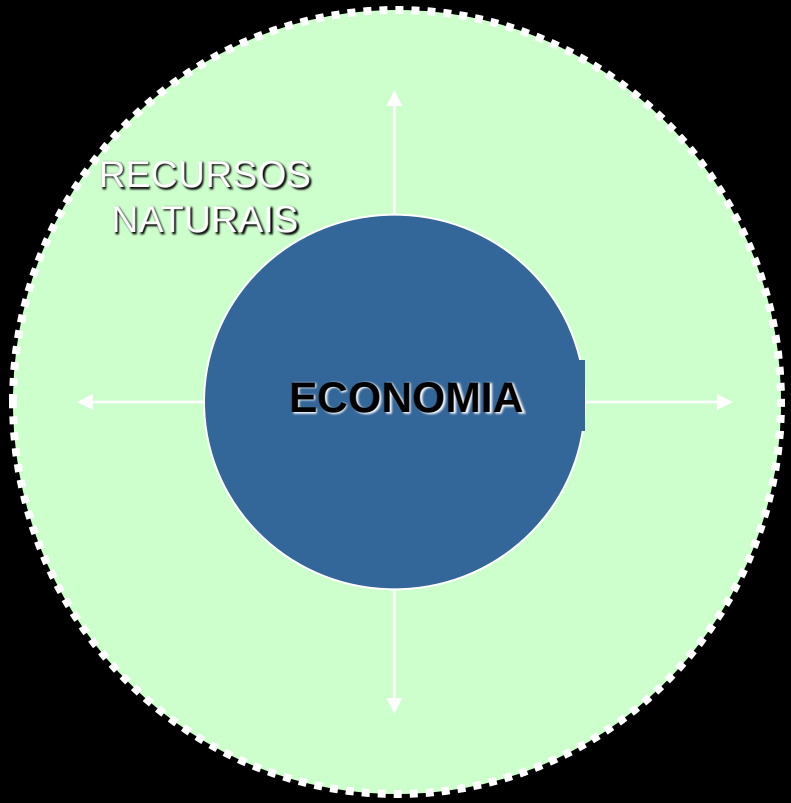
unesp
Campus de Ilha Solteira

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*

unesp
Campus de Ilha Solteira

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 *prestação 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***

unesp
Campus de Ilha Solteira

Folha de São Paulo
23 de janeiro de 2011

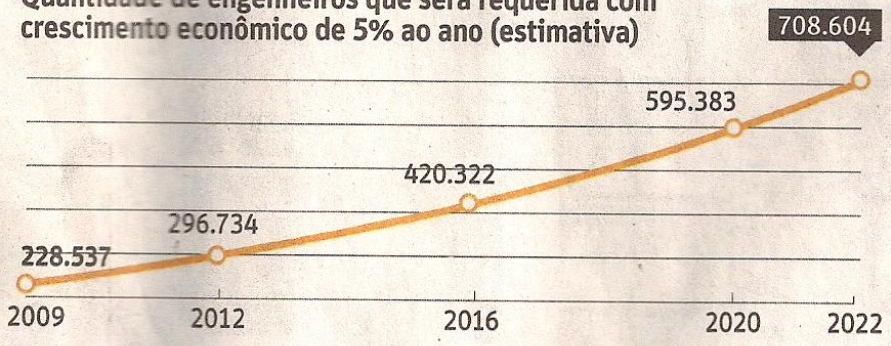
EMPREGO PARA ESTRANGEIRO NO BRASIL

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

http://irrigacao.blogspot.com/2011/01/seminarios-e-oportunidades.html

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

❖ 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."

unesp
Campus de Ilha Solteira

EUROPA

Folha de São Paulo
01 de fevereiro de 2012

- **23,8 milhões de pessoas sem emprego**

- União Européia = 9,9%
- Espanha = 22,9%
- Portugal = 13,6%
- França = 9,9%
- Alemanha = 5,5%
- **BRASIL = 4,7%**

Zona do Euro = 10,4%
Grécia = de 13,9 para 19,2%
Reino Unido = 8,4%
Itália = 8,9%
Luxemburgo = 5,2%
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.

http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mundo/23456-desemprego-vai-a-104-na-zona-do-euro-e-bate-recorde.shtml

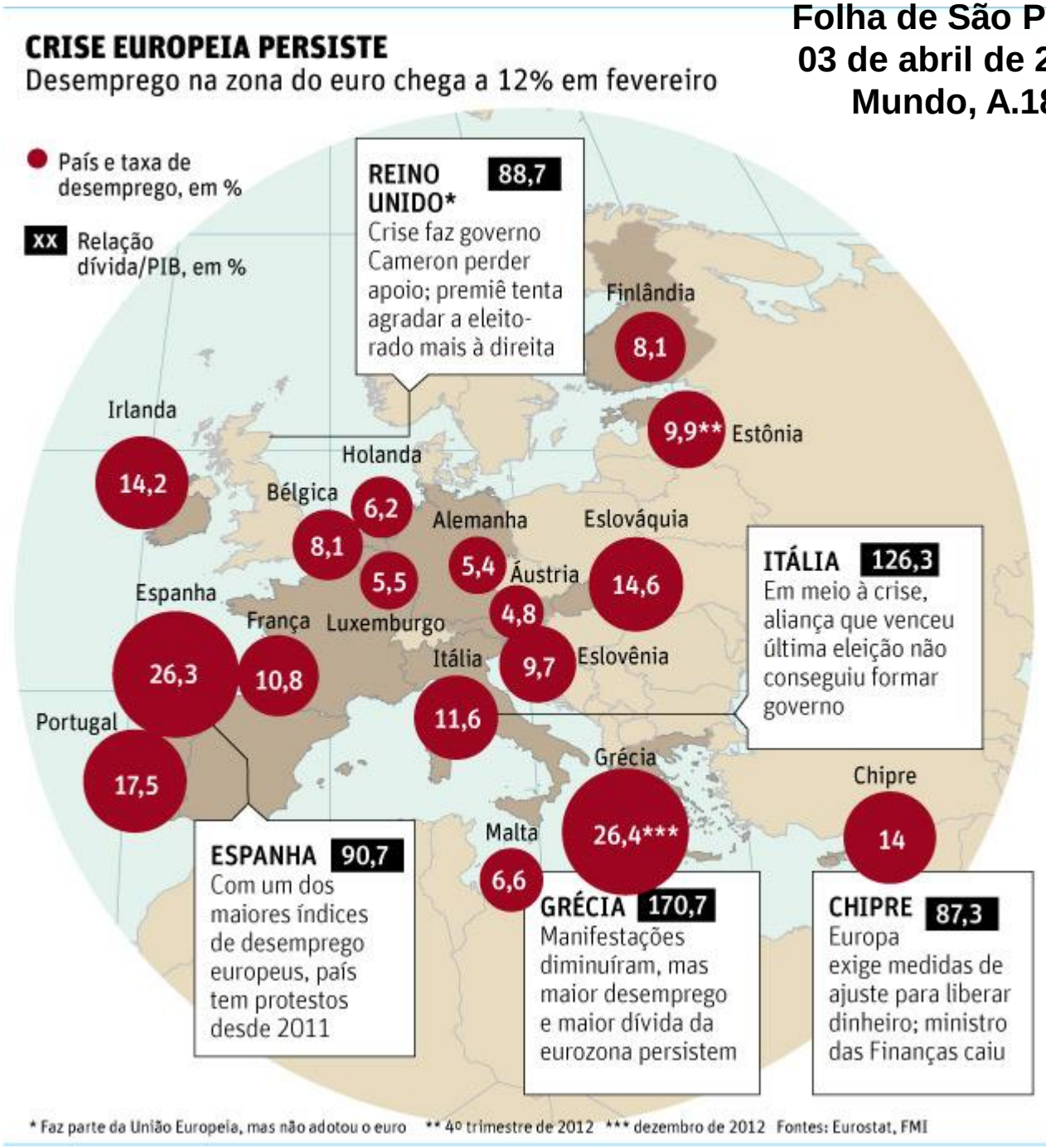
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

Folha de São Paulo
03 de abril de 2013
Mundo, A.18

Índice recorde deve reforçar a pressão sobre Banco Central para reduzir juros e estimular a produção

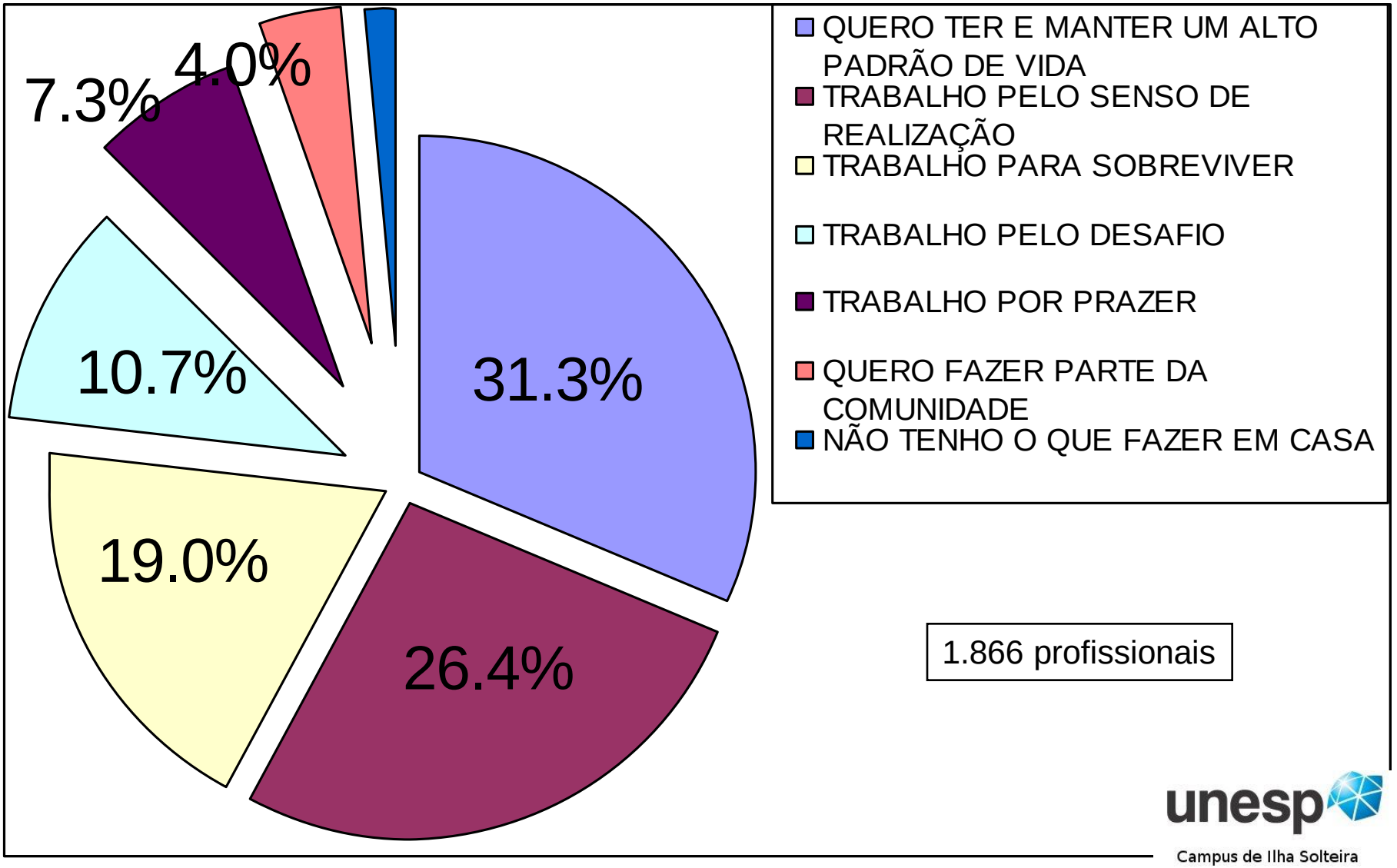
A comparação com fevereiro de 2012 mostra que o número de pessoas sem trabalho aumentou 1,77 milhão



UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

QUAL OPÇÃO MELHOR DESCREVE SUA RELAÇÃO COM O SEU EMPREGO?

VOCÊ S/A, Edição 80, fevereiro de 2005, p. 10. www.vocesa.com.br



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

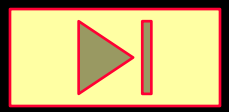
DESENVOLVIMENTO

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

Fonte: Você S/A, Edição 127, janeiro de 2009, p.34-47

REMUNERAÇÃO À ALTURA

CONSEGUIR RECOMPENSA POR DESEMPENHO

- Busque companhias dinânicas, regidas por meritrocacia 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.

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 sacrifício têm um preço.

Melhores remunerações

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

Fonte: Você S/A, Edição 127, janeiro de 2009, p.34-47

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 FOR A 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.

ATENÇÃO

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

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
ArcellorMittal	91,5
Volvo	89,4

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

Fonte: Você S/A, Edição 127, janeiro de 2009, p.34-47

unesp
Campus de Ilha Solteira

DESAFIO

TER AUTONOMIA

- Buscar setores dinâmicos e inovadores, como tecnologia, consumo, bancos, telecominicações 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 frustação, 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	Brasilata
4º	Santista Têxtil
5º	Embraer
6º	Vallée
7º	Faber Castell
8º	Grendene
9º	Marcopolo
10º	Natura
11º	Usiminas
12º	Rigesa

Fonte: Índice Brasil de Inovação – Unicamp, 2007

Fonte: Você S/A, Edição 127, janeiro de 2009, p.34-47

ÉTICA E MISSÃO

unesp
Campus de Ilha Solteira

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

Fonte: Guia Exame de Sustentabilidade – *2008*

AJUDAR A SOCIEDADE

- Estude a cultura da empresa para saber se ela tem valores semelhantes aos seus. Investique 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 frustações.

INFLUENCIAR O NEGÓCIO E TER LIBERDADE E AUTONOMIA

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

Fonte: Você S/A, Edição 127, janeiro de 2009, p.34-47

DESENVOLVIMENTO

unesp
Campus de Ilha Solteira

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.

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.

Companhias educadoras

As empresas que mais investem em desenvolvimento no Brasil:

Empresa	Orçamento 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

**Em milhões de reais / Fonte:* Guia VOCÊ S/A-EXAME – As Melhores Empresas para Você Trabalhar *2008*

Fonte: Você S/A, Edição 127, janeiro de 2009, p.34-47

OPORTUNIDADE DE CRESCIMENTO É O ITEM QUE MAIS PESA

Segundo pesquisa do IBMEC com universitários. Você S/A, março de 2014, p.20.

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**

Mauro Segura sobre redes sociais: "**Jogue o currículo fora, ele não serve para mais nada**" (Brasil Post, 16/03/2014)

www.vocesa.com.br

unesp
Campus de Ilha Solteira

PARA SE DAR BEM

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

- 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.

Fonte: Folha de São Paulo, 16 de agosto de 2009, Empregos, p.F1., F.3, F4. e F5.

OS SETE PASSOS PARA SE TORNAR UM *TRAINEE*

unesp
Campus de Ilha Solteira

1 CV: Faça um currículo claro, objetivo e em formatação básica. É importante conter nome, idade, cidade e estado, telefone e e-mail, formação acadêmica, experiência profissional, idiomas, cursos, intercâmbio e trabalho voluntário.

2 Saiba onde está "pisando": Esteja bem informado e pesquise tudo o que puder a respeito da empresa: missão, visão, valores, ramo de atuação, concorrentes, produtos, posicionamento no mercado, etc.

3 Traje: Dê preferência a roupas sociais e de cores neutras. Evite roupas muito coloridas, justas ou curtas, bem como maquiagem e acessórios que chamem muita atenção.

4 A 1ª impressão é a que fica: Sua postura e seu comportamento são fundamentais. Você nunca sabe com quem vai cruzar no elevador ou na recepção. Então, seja educado e cordial com todos.

5 Dinâmica de grupo: Mostre-se motivado e que sabe trabalhar em equipe, leve suas ideias e opiniões, seja político, educado, participativo e flexível.

6 Entrevista final: Esteja informado sobre a área para qual está sendo selecionado. Seus objetivos precisam estar alinhados com a empresa. Não deixe o nervosismo atrapalhar.

7 Convencendo os entrevistadores: Seja você mesmo! Transmita segurança e propriedade naquilo que diz, mostre que sabe o que quer e como pode contribuir positivamente com a empresa.

Fonte: FSP, 18/08/2013.

E veja as dicas de Joseph Teperman, da Flow Executive Finders de o que fazer e o que não fazer ao buscar uma vaga pela web.

- **TODA PESSOA PRECISA SABER E SENTIR QUE É NECESSÁRIA...**

- **TODOS GOSTAM DE SER TRATADOS COMO INDIVÍDUOS...**

- **UM INDÍVÍDUO SEM INFORMAÇÕES NÃO PODE ASSUMIR RESPONSABILIDADES ...**

- **UM INDIVÍDUO QUE RECEBEU INFORMAÇÕES NÃO PODE DEIXAR DE ASSUMIR RESPONSABILIDADES.**

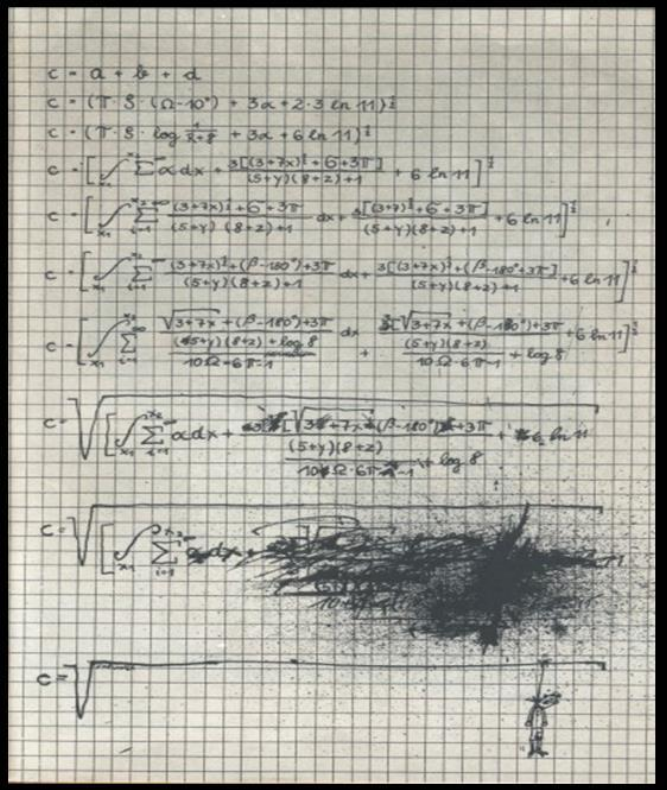
Por isso...

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

Irrigação:

Como as pessoas acham que é:

Como realmente é:



unesp
Campus de Ilha Solteira

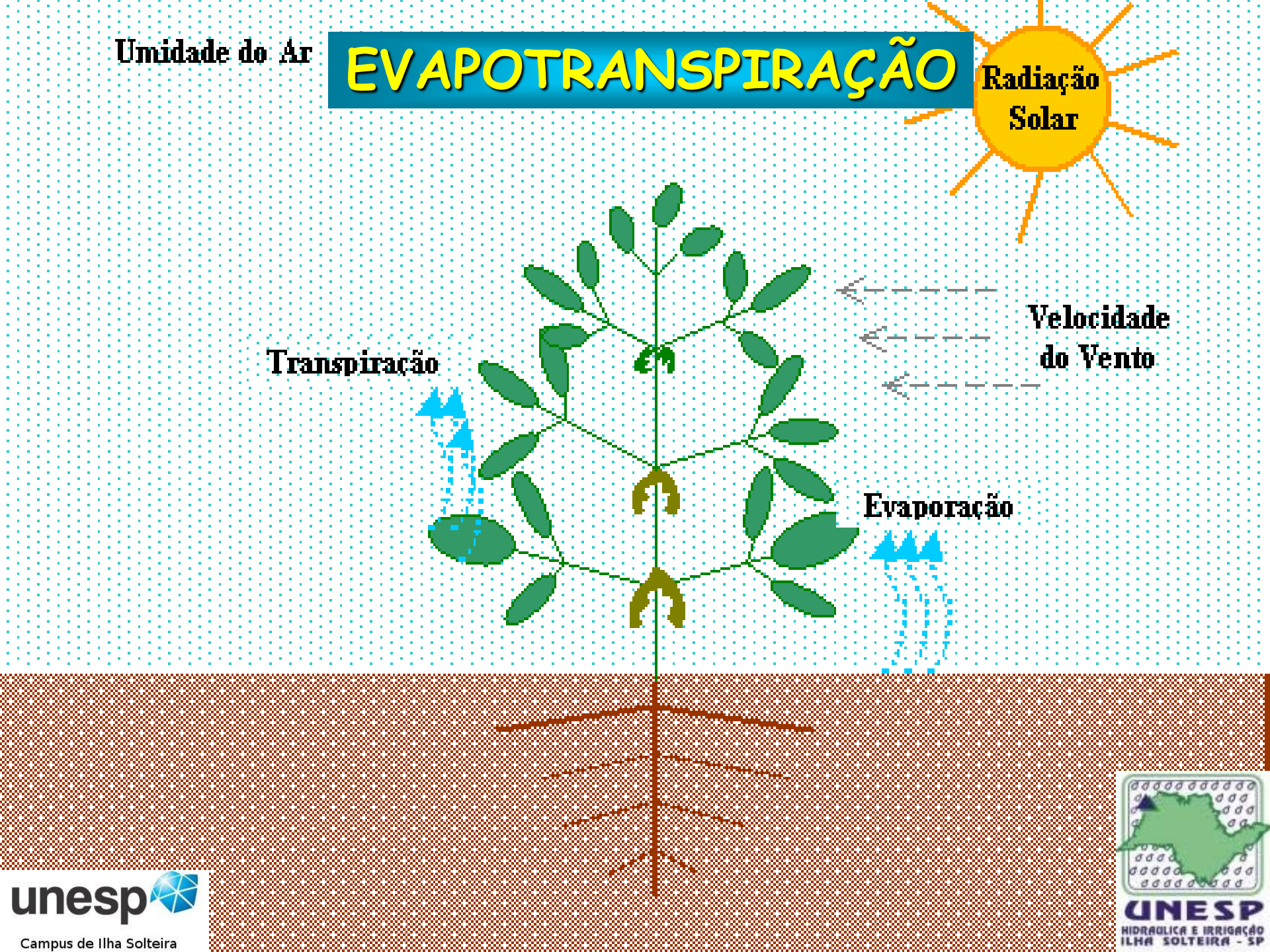
https://www.facebook.com/topagronomia

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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



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**

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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

unesp
Campus de Ilha Solteira

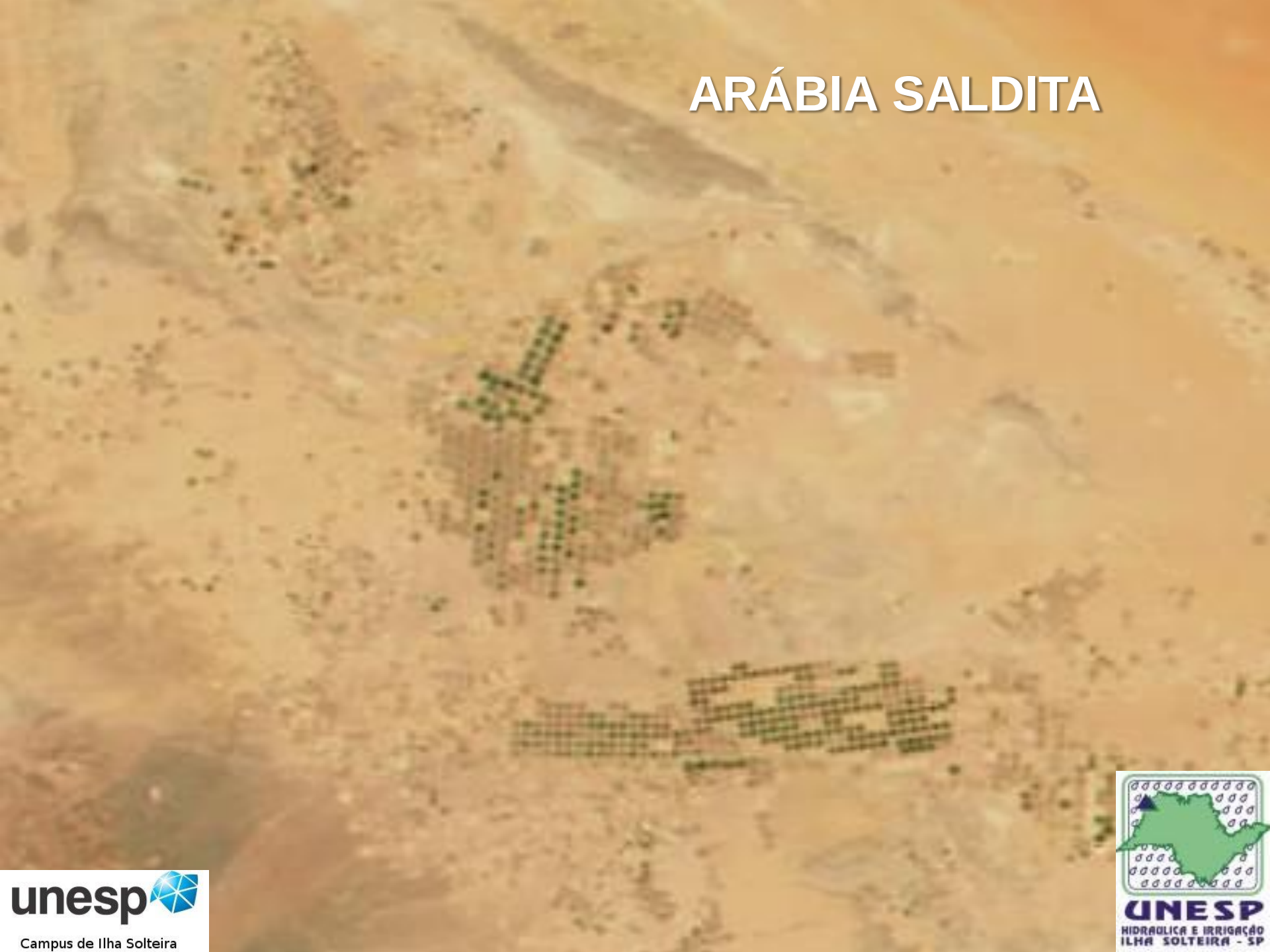
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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)

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

ARÁBIA SALDITA



unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

A IRRIGAÇÃO NO MUNDO

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

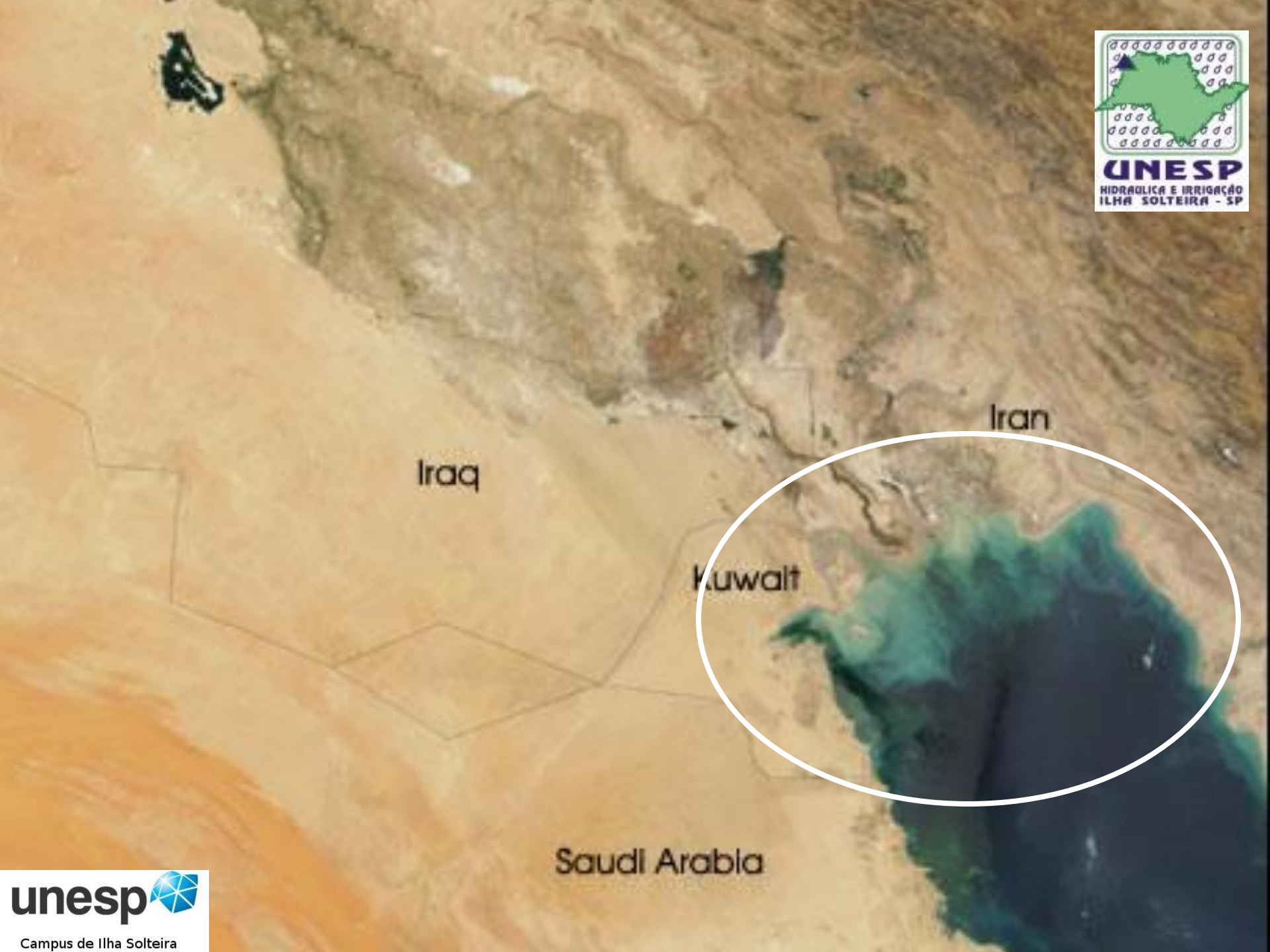
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

http://irrigacao.blogspot.com.br/search/label/Hist%C3%B3ria

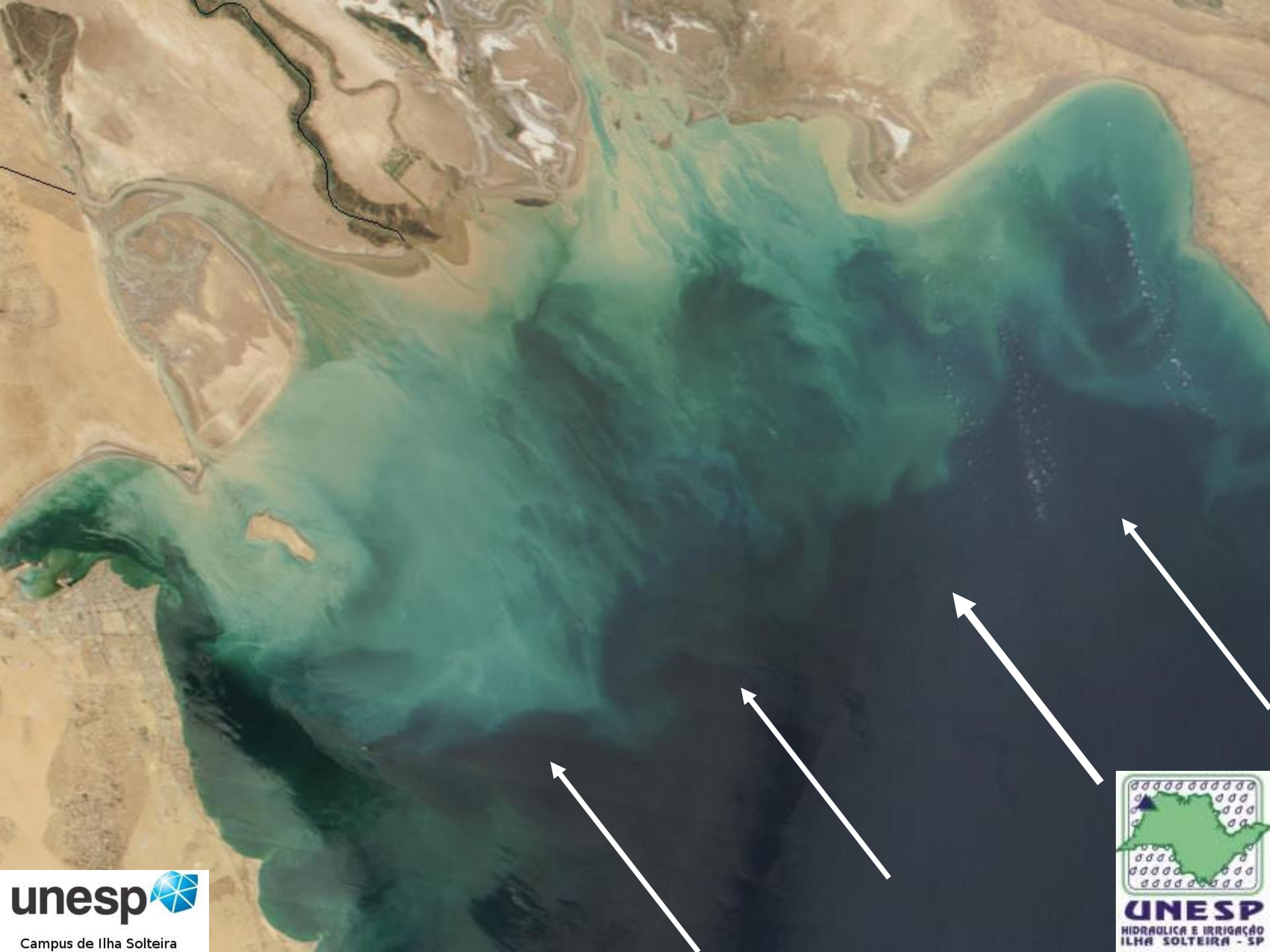
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira



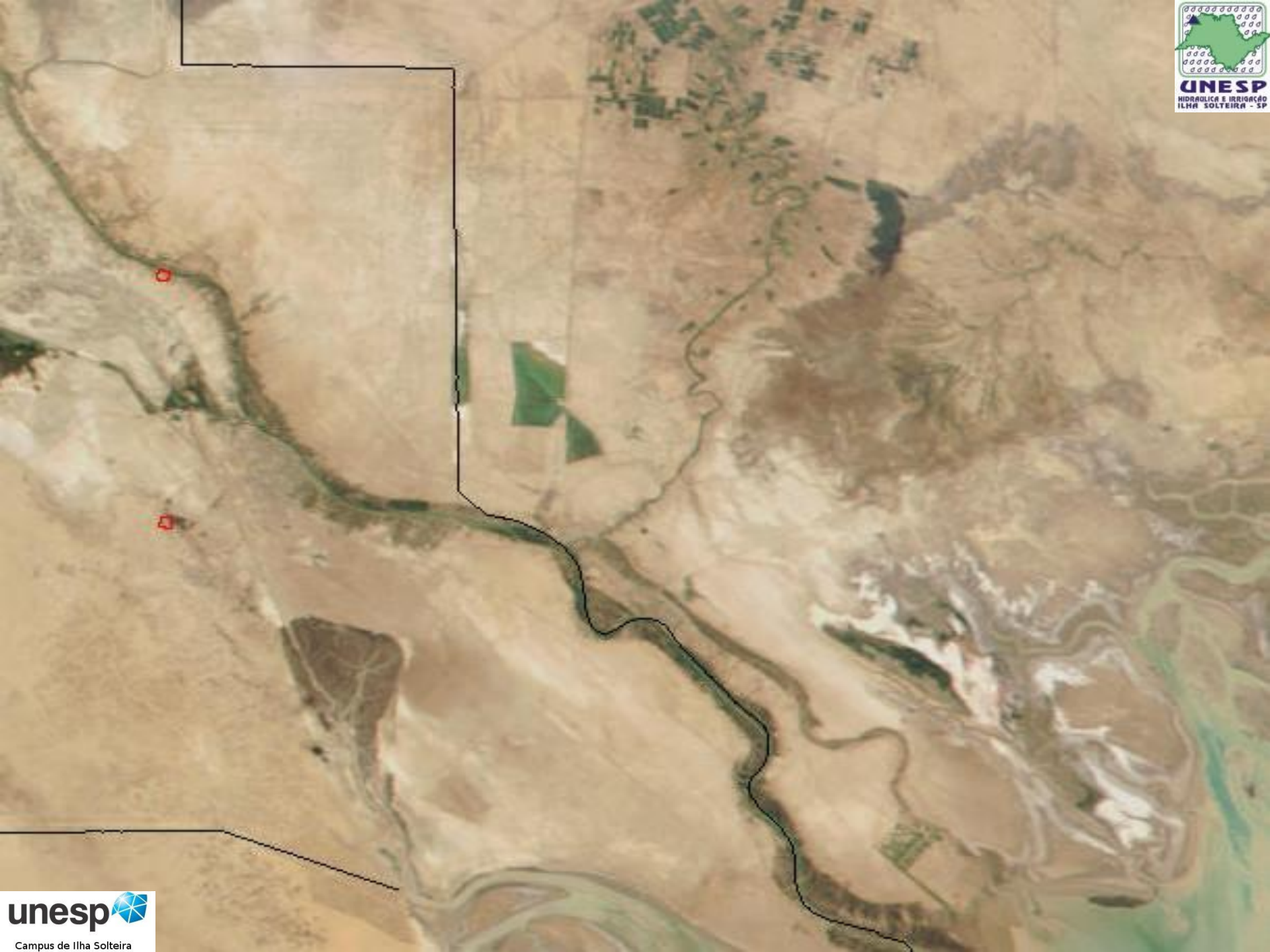
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira



unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

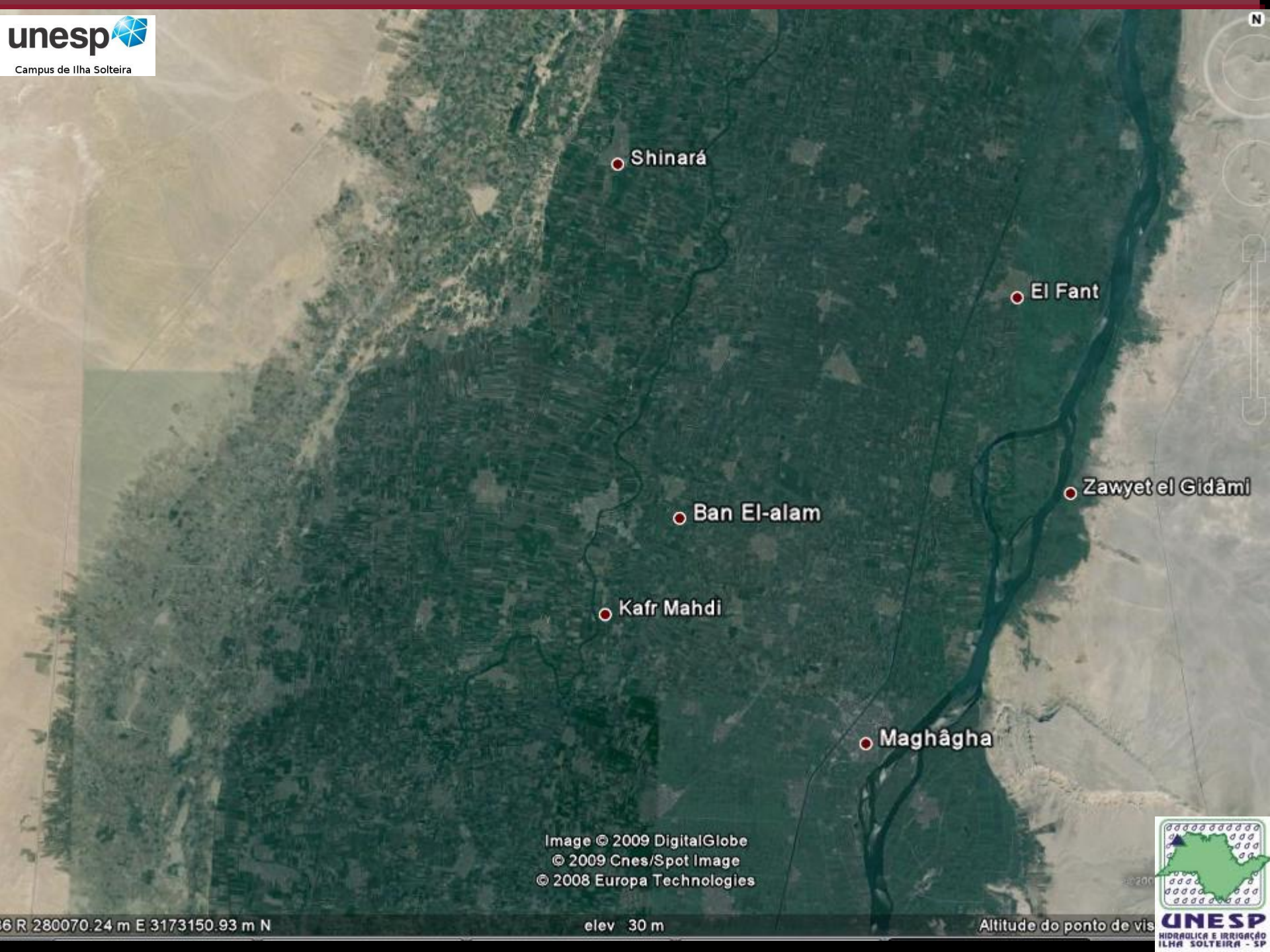

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP
unesp
Campus de Ilha Solteira

Feloeka on the Nile (Aswan - Egypt)

WaterAid | Kate Eshelby

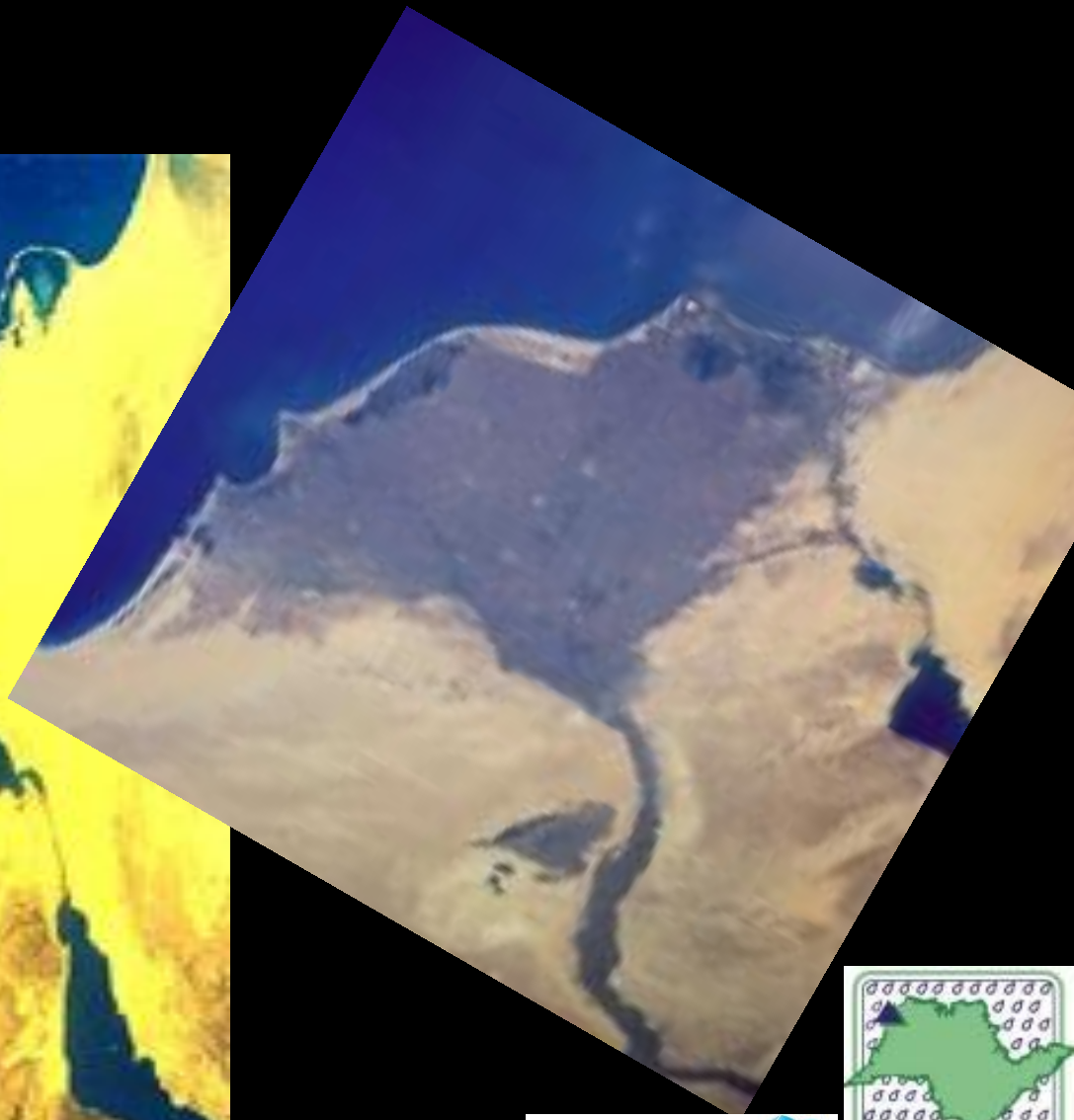
UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira


unesp
Campus de Ilha Solteira
Shinará
El Fant
Zawyet el Gidâmi
Ban El-alam
Kafr Mahdi
Maghâgha
Image © 2009 DigitalGlobe
© 2009 Cnes/Spot Image
© 2008 Europa Technologies
elev 30 m
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

A IRRIGAÇÃO NO MUNDO

Delta do Rio Nilo



unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

A IRRIGAÇÃO NO MUNDO

História

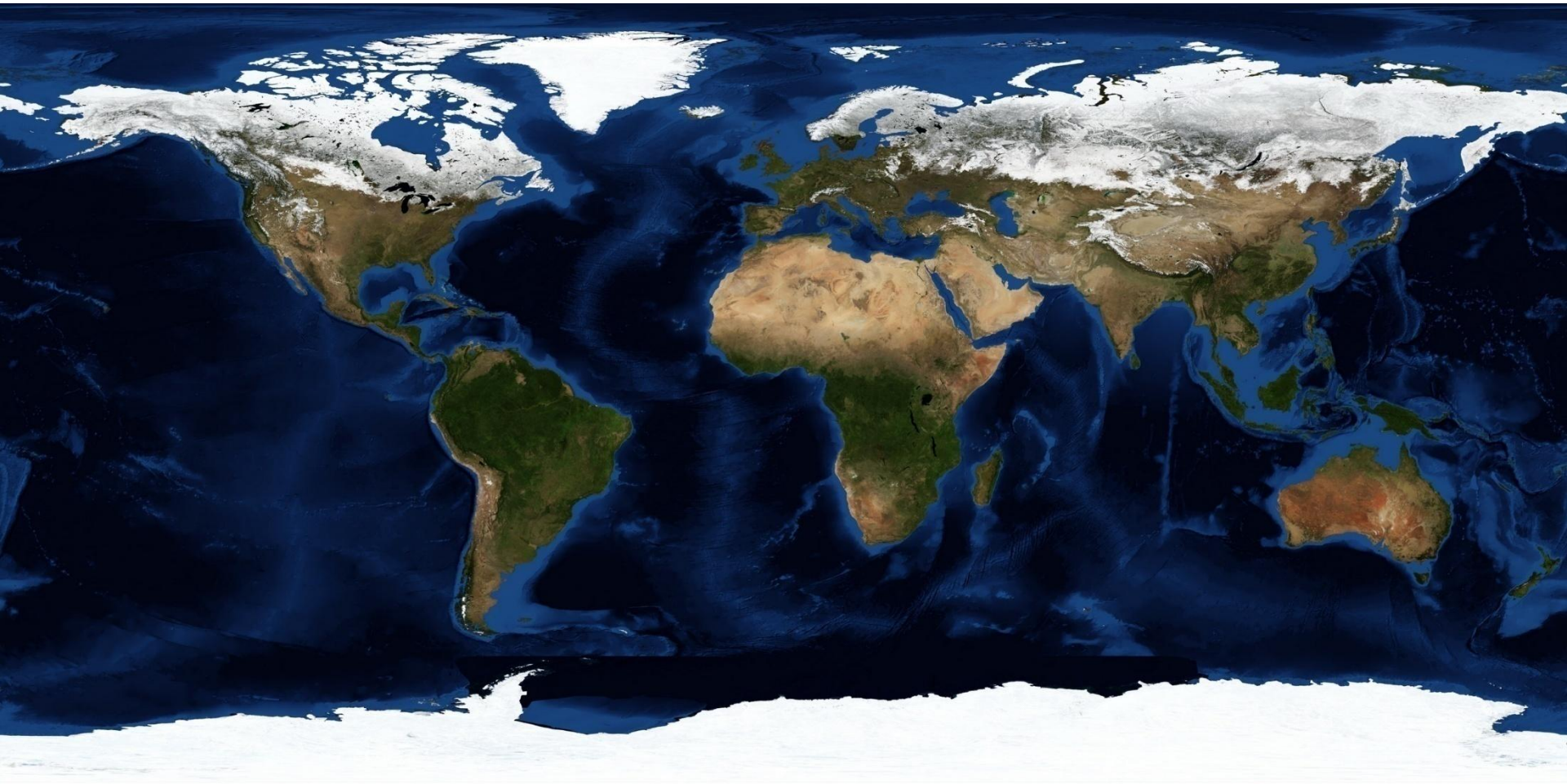
http://irrigacao.blogspot.com.br/search/label/História

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

PROJEÇÃO DA SUPERFÍCIE DA TERRA (NASA)

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



unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

ESPANHA

CULTIVO PROTEGIDO EM EL EJIDO / ROQUETAS DEL MAR / ALMERÍA (NASA/VISIBLE EARTH)

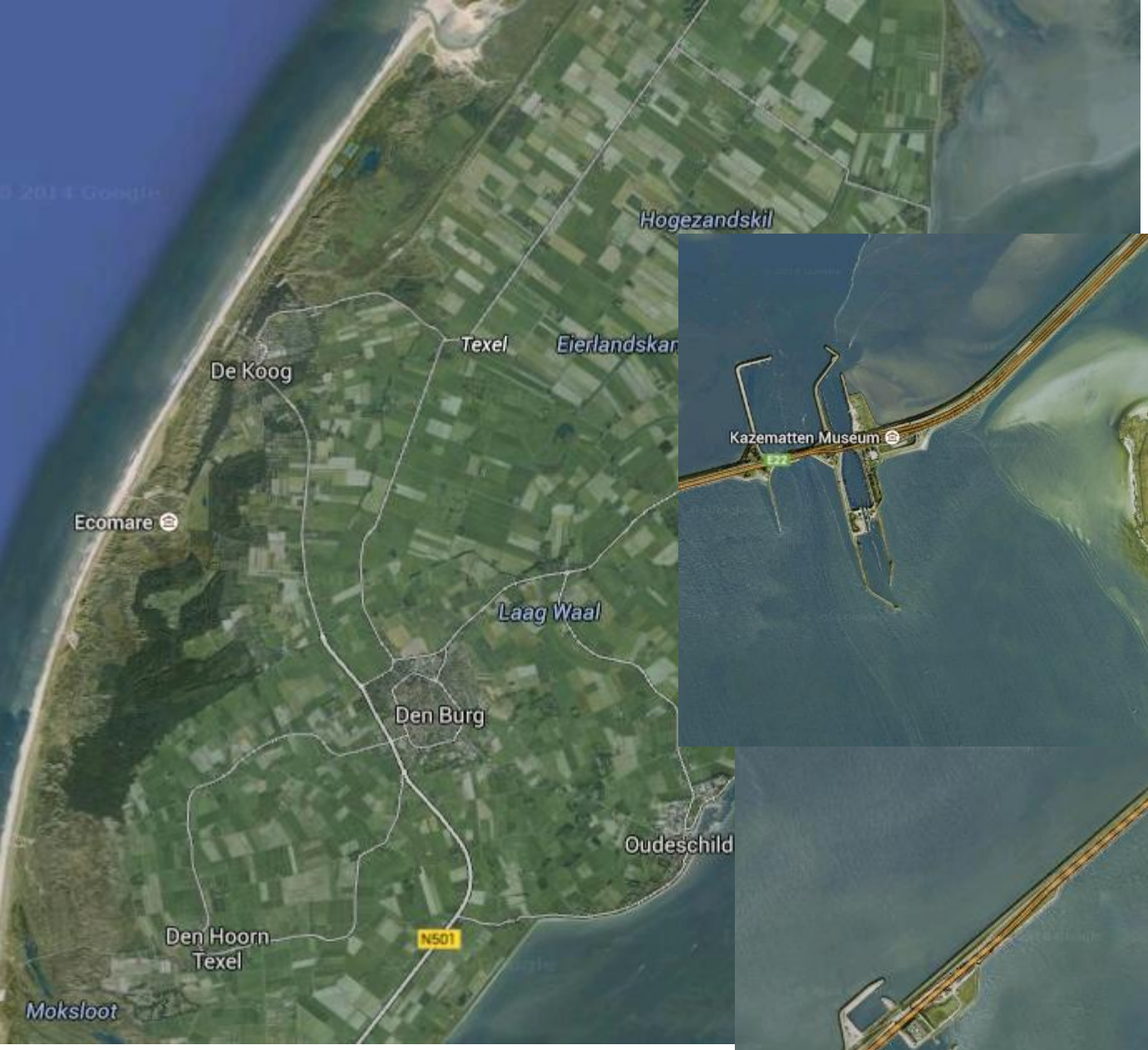
unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

Fotos: Lígia Videira (em Inver Grove Heights - MN)

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

IRRIGAÇÃO:

APLICAÇÃO ARTIFICIAL DA ÁGUA

OU

CONJUNTO DE AÇÕES E CONHECIMENTO ECLÉTICO?

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

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?

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

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

Visión del regadío

Vision of irrigation

Braz-Tangerino, F.[a], Ferreira, M.I.[b], Moreno-Hidalgo, M.A.[c1], Playán, E.[d], Pulido-Calvo, I.[e], Rodríguez-Sinobas, L.[f], Tarjuelo, J.M.[c2] y Serralheiro, R.[g]

[a]Universidad Stadual Paulista, UNESP Ilha Solteira, Caixa Postal 34, 15385-000, Ilha Solteira, SP, Brasil. E-mail: fbthtang@agr.feis.unesp.br,

[b]Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal, e-mail: isabelferreira@isa.utl.pt,

[c]Centro Regional de Estudios del Agua, Universidad de Castilla-La Mancha, Campus Universitario, s/n. 02071-Albacete, España. E-mail: [c1] miguelangel.moreno@uclm.es. [c2] jose.tarjuelo@uclm.es

[d]Departamento Suelo y Agua, Centro experimental Aula, CSIC. P.O. Box. 202, 50080 Zaragoza, España. E-mail: playan@eead.csic.es

[e]Departamento de Ciencias Agroforestales, ETSI, Campus La Rábida, Universidad de Huelva, España. E-mail: ipulido@dcaf.uhu.es,

[f]Grupo de Investigación Hidráulica del Riego, Escuela Técnica Superior de Ing. Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid, Ciudad Universitaria 28040 Madrid, España. E-mail: leonor.rodrigue@upm.es,

[g]Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade de Évora, 7002-534 Évora, Portugal. E-mail: ricardo@uevora.pt.

Recibido: 13/06/2014 Aceptado: 29/07/2014 Publicado: 01/08/2014

RESUMEN

El regadío ha sido, sigue siendo y será uno de los pilares básicos para el desarrollo y mantenimiento de la población humana. Su evolución pasada ha ido al unísono del avance de los conocimientos en materias propias de agronomía e ingeniería del agua y de la tecnología (desarrollo de materiales plásticos, elementos electrónicos…) llegando a un estado actual en el que todavía están por resolver muchos interrogantes que quedan como retos para el futuro. Cabe destacar el fuerte impulso del regadío en Brasil en la última década. Aprovechando el relanzamiento de la revista Ingeniería del Agua se presenta una visión del regadío, dentro del espacio limitado de este artículo, que incluye algunas de las líneas de investigación actuales, algunas novedosas como la relacionada con el movimiento del agua en el sistema suelo-planta de las especies mediterráneas y sus consecuencias en el uso del agua, con el fin de motivar la publicación en Ingeniería del Agua de artículos relacionados con la variada temática que integra el estudio del Regadío en las comunidades de lengua española y portuguesa

Palabras clave | Regadío; Visión; Retos.

ABSTRACT

Irrigation not only has been a key factor for the development and maintenance of human societies but it still plays this role now and it is foreseen that in the future as well. Its evolution has been constrained to the advance in knowledge on matters regarding Agronomy and Water Engineering and in technology however, many challenges deserve further research. It is worth to note that Brazil has strongly promoted irrigation in the last decade. Within the limited extension of this article, some current topics in irrigation, some of them are innovative such us the research line studying water flow in soil-plant in Mediterranean plants and its consequences on water use,. and future challenges are presented with the purpose of stimulate publication of Irrigation papers in the journal "Ingeniería del Agua" among Portuguese and Spanish language communities.

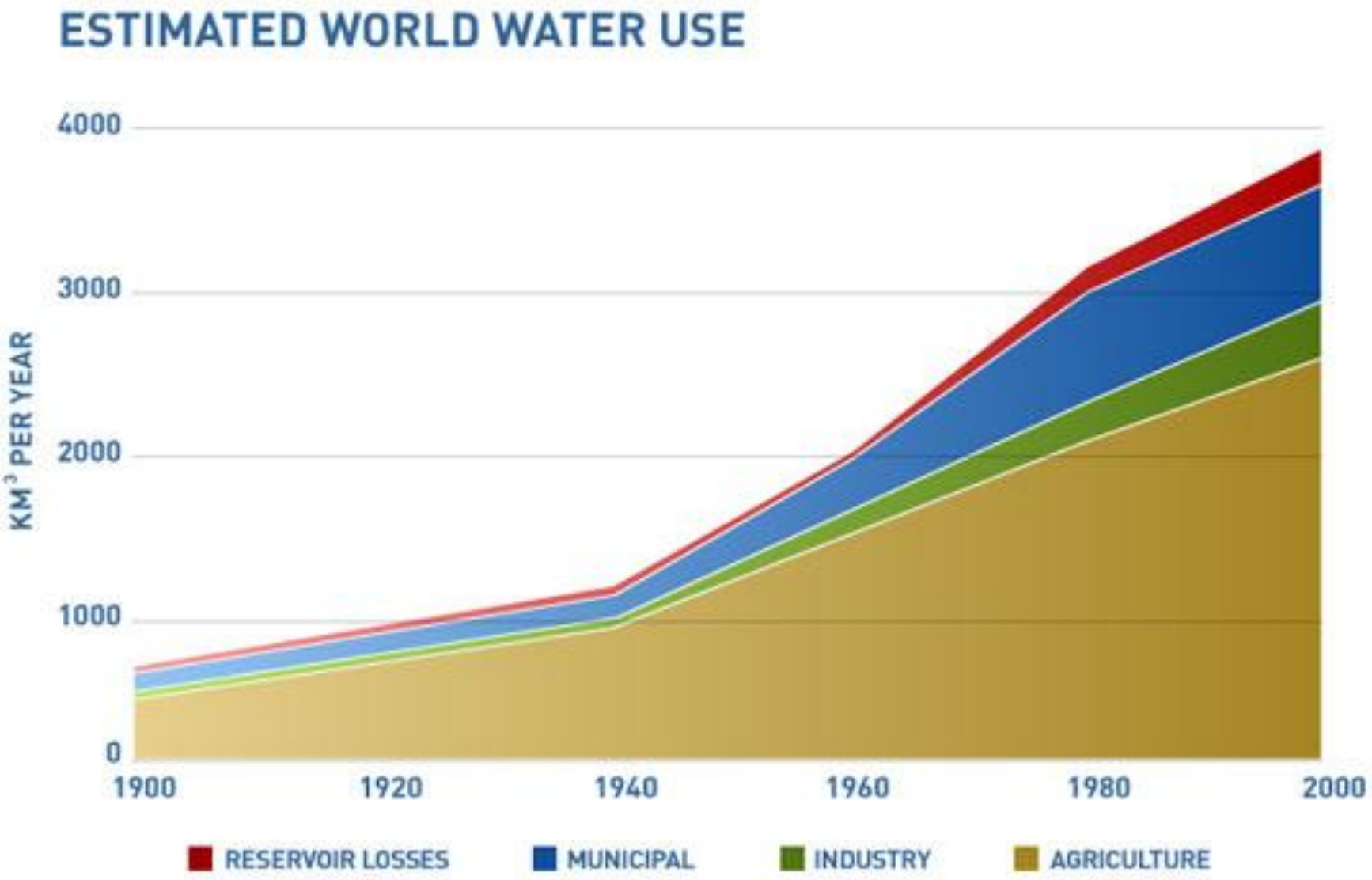
Key words | *Irrigation; vision; challenges.*

Fonte: Visión del regadío (Tangerino et al, Ingeniería del Agua, 18.1, p.39-53, 2014)

doi:10.4995/ia.2014.3077 EISSN: 1886-4996 ISSN: 1134-2196

unesp Campus de Ilha Solteira

A IRRIGAÇÃO NO MUNDO



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

A IRRIGAÇÃO NO MUNDO

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

A IRRIGAÇÃO NO MUNDO EM 2000

	Recursos Hídricos Renováveis - Total (km3)	*Necessidades de Água para Irrigação (km3)*	*Eficiência Uso da Água (%)*	*Água retirada para a agricultura (km3)*	*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
Vietnan	891,21	15,18	31%	48,62	5%	3,000
Brazil	**8233**	**6,21**	**17%**	**36,63**	**0%**	**2,910**
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
Uruguay	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

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

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

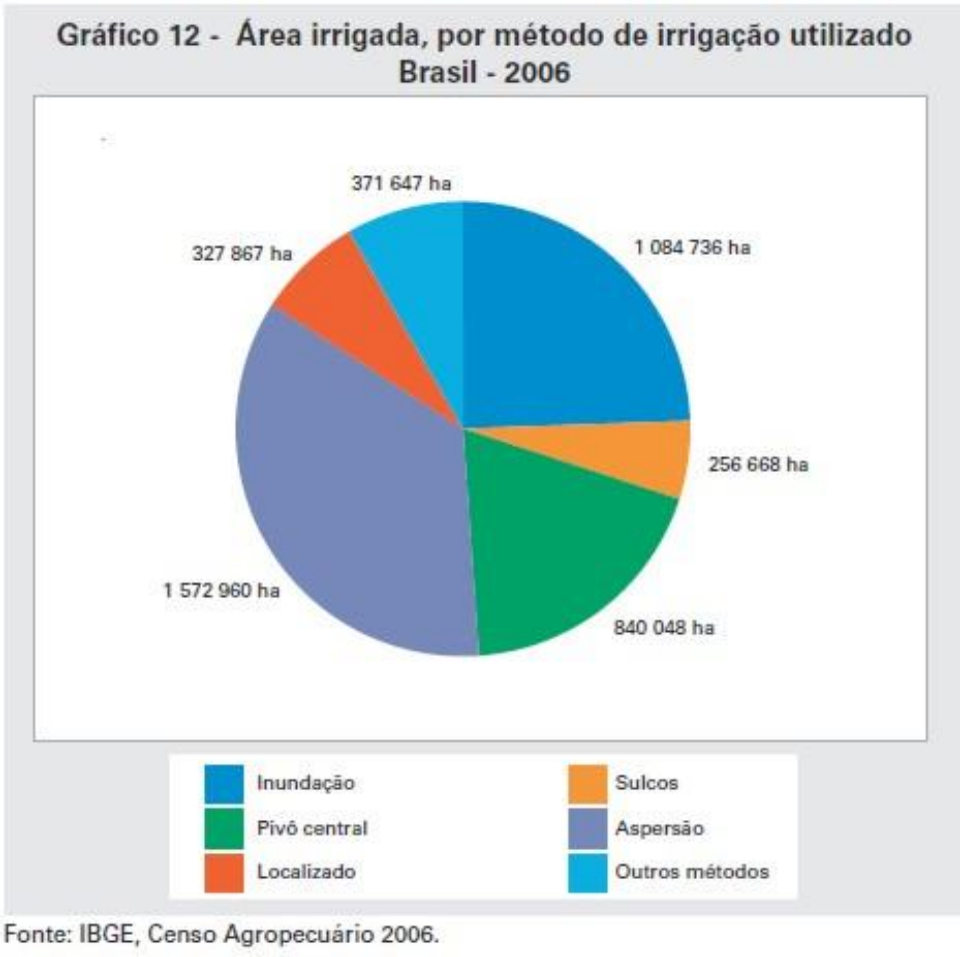
IRRIGAÇÃO NO BRASIL

119 X 30 milhões de hectares

4,45 milhões de hectares

Fonte: IBGE

ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/
http://www.ana.gov.br



http://irrigacao.blogspot.com/2009/10/ibge-agricultura-irrigada-em-445.html

unesp
Campus de Ilha Solteira

POTENCIAL DO BRASIL PARA AGRICULTURA IRRIGADA

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

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

IBGE (2006)

IRRIGAÇÃO NO BRASIL

119 X 30 X *5,5* milhões de hectares

Aumento anual de apenas 152 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 **161 anos** para esgotar nossas potencialidades. Em 2.013 crescimento de 284 mil hectares.

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

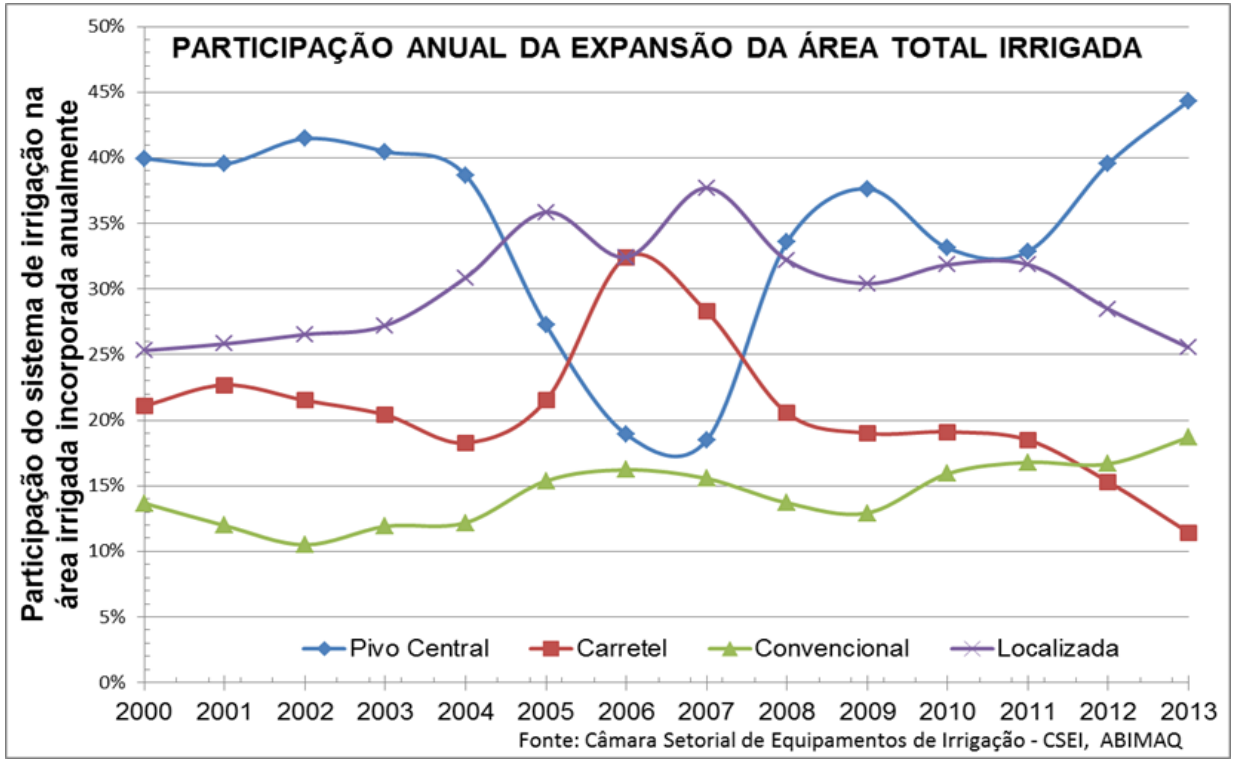
BEM VINDOS à um mundo de oportunidades!

unesp
Campus de Ilha Solteira

http://irrigacao.blogspot.com/2009/10/ibge-agricultura-irrigada-em-445.html

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

	ÁREA TOTAL IRRIGADA / ANO - ha													
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pivo Central	47320	50540	57820	59500	47600	26600	17500	19600	49000	49500	52000	57750	84000	126000
Carretel	25000	29000	30000	30000	22500	21000	30000	30000	30000	25000	30000	32500	32500	32500
Convencional	16200	15300	14650	17500	15000	15000	15000	16500	20000	17000	25000	29500	35400	53100
Localizada	30000	33000	37000	40000	38000	35000	30000	40000	47000	40000	50000	56000	60480	72576
Total - ha/ano	118520	127840	139470	147000	123100	97600	92500	106100	146000	131500	157000	175750	212380	284176
Área totalizada	3.068.480	3.196.320	3.335.790	3.482.790	3.605.890	3.703.490	3.795.990	3.902.090	4.048.090	4.179.590	4.336.590	4.512.340	4.724.720	5.008.896



Fonte: Visión del regadío (Tangerino et al, Ingeniería del Agua, 18.1, p.39-53, 2014)

PRAIA DO PRESÍDIO - AQUIRAZ - CE

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

PRAIA DO PRESÍDIO - AQUIRAZ - CE

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

AQUIRAZ RIVIERA- CE

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP
unesp
Campus de Ilha Solteira

Google Earth
File Edit View Tools Add Help
http://earth.google.com
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
© 2006 National Geographic Society
© 2006 Europa Technologies
Image © 2006 NASA
Image © 2006 TerraMetrics
unesp
Campus de Ilha Solteira
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

CONSUMO DE ENERGIA PARA IRRIGAÇÃO

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

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

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

IRRIGAÇÃO:

APLICAÇÃO ARTIFICIAL DA ÁGUA

OU

CONJUNTO DE AÇÕES E CONHECIMENTO ECLÉTICO?

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

IRRIGAÇÃO

OU

AGRICULTURA IRRIGADA?

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

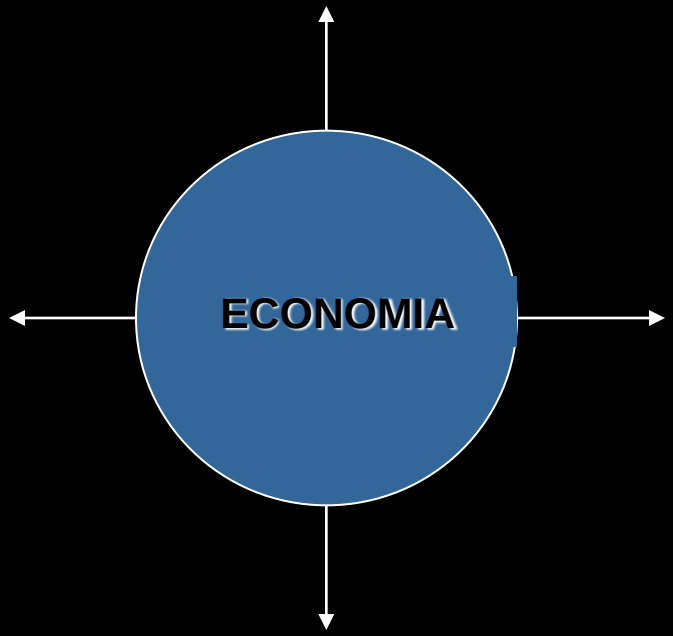
E

LEGISLAÇÃO RELATIVA AOS RECURSOS HÍDRICOS

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

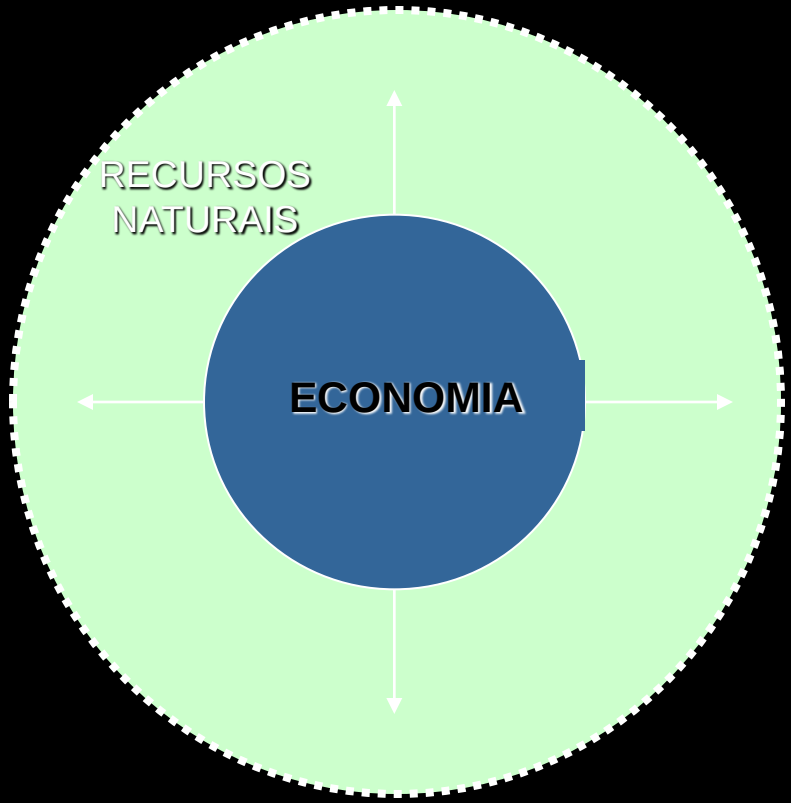
unesp
Campus de Ilha Solteira

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*

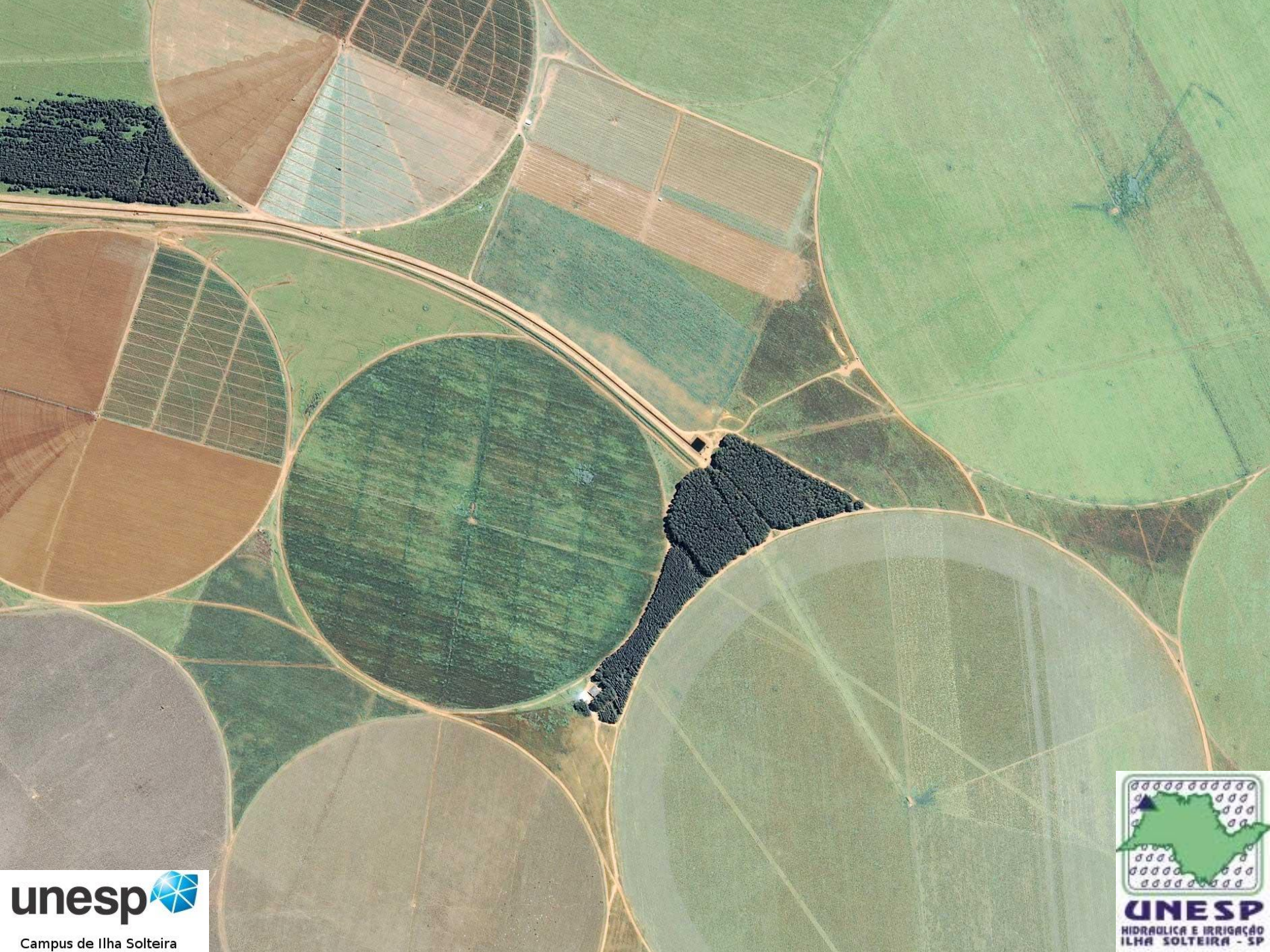
unesp
Campus de Ilha Solteira

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

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

RIO FEIO OU AGUAPEÍ

Fonte: Nilton César no Panoramio

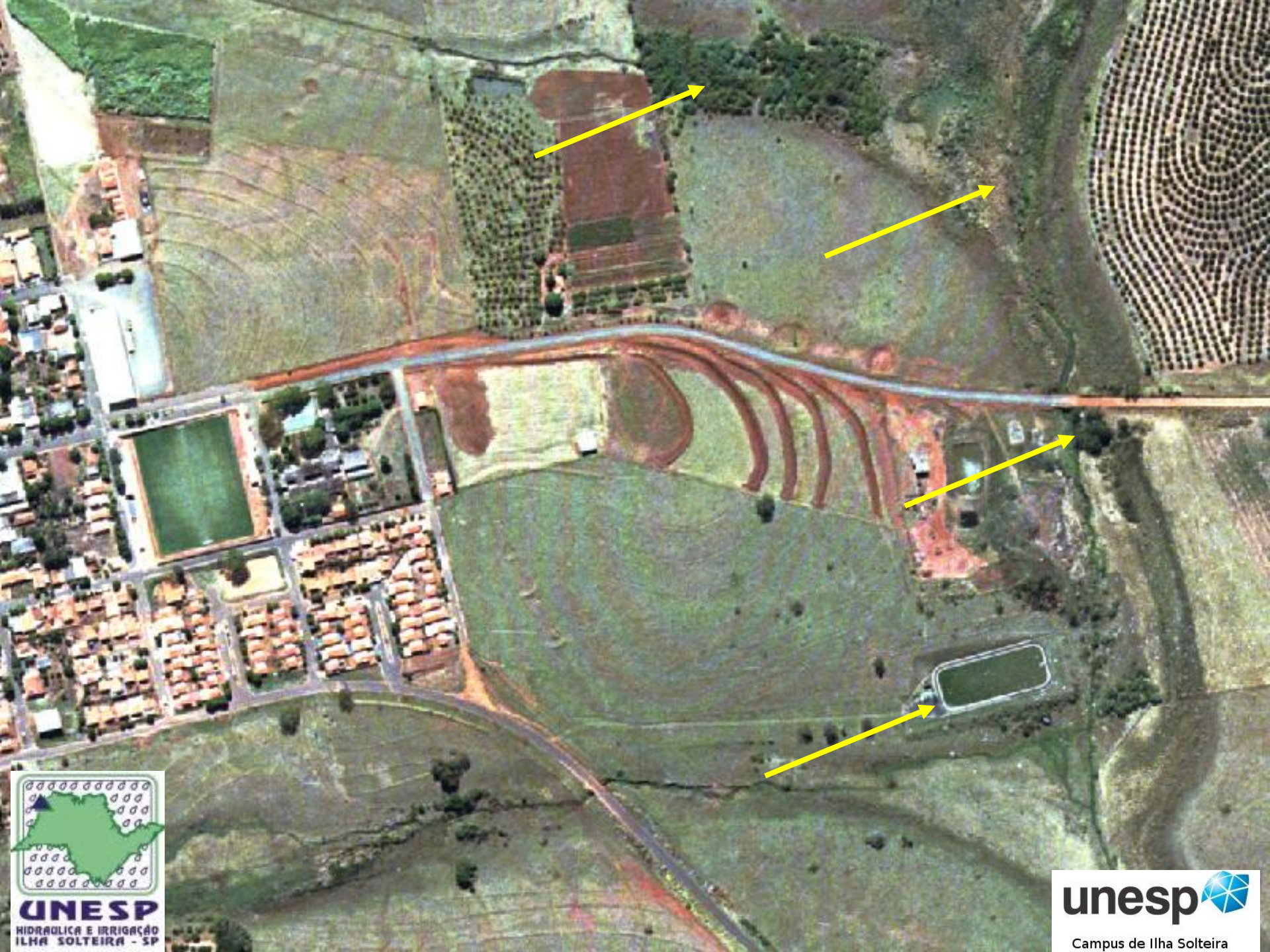
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

RISCOS À SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO CAUSADOS PELA QUALIDADE DA ÁGUA

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

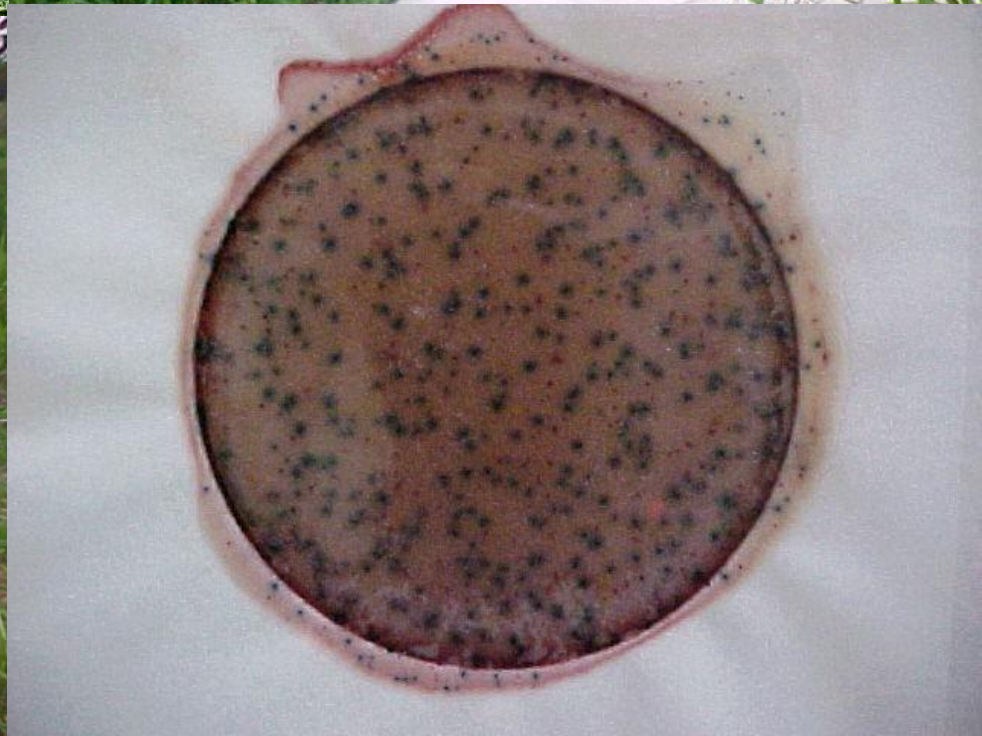
unesp
Campus de Ilha Solteira

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp

Campus de Ilha Solteira



PLANEJANDO A AGRICULTURA IRRIGADA

- ✓ Lei 12.787 de 11 de janeiro de 2013 - Institui a Política Nacional de Irrigação
- ✓ Vetos na Lei 12.787 que instituiu a Política Nacional de Irrigação

CAPÍTULO I - DISPOSIÇÕES PRELIMINARES (DEFINIÇÕES)

CAPÍTULO II - DOS PRINCÍPIOS

Art. 3o A Política Nacional de Irrigação rege-se pelos seguintes princípios:

I - uso e manejo **sustentável** dos solos e dos recursos hídricos destinados à irrigação;
II - **integração** com as políticas setoriais de recursos hídricos, de meio ambiente, de energia, de saneamento ambiental, de crédito e seguro rural e seus respectivos planos, com prioridade para projetos cujas obras possibilitem o uso múltiplo dos recursos hídricos;
III - **articulação** entre as ações em irrigação das diferentes instâncias e esferas de governo e entre estas e as ações do setor privado;
IV - **gestão democrática e participativa** dos Projetos Públicos de Irrigação com infraestrutura de irrigação de uso comum, por meio de mecanismos a serem definidos em regulamento;

V - prevenção de endemias rurais de veiculação hídrica.

✓ Lei 12.787 de 11 de janeiro de 2013 - Institui a Política Nacional de Irrigação

CAPÍTULO III - DOS OBJETIVOS

Art. 4º. A Política Nacional de Irrigação tem por objetivos:

I - incentivar a ampliação da área irrigada e o aumento da produtividade em bases ambientalmente sustentáveis;

II - reduzir os riscos climáticos inerentes à atividade agropecuária, principalmente nas regiões sujeitas a baixa ou irregular distribuição de chuvas;

III - promover o desenvolvimento local e regional, com prioridade para as regiões com baixos indicadores sociais e econômicos;

IV - concorrer para o aumento da competitividade do agronegócio brasileiro e para a geração de emprego e renda;

V - contribuir para o abastecimento do mercado interno de alimentos, de fibras e de energia renovável, bem como para a geração de excedentes agrícolas para exportação;

VI - capacitar recursos humanos e fomentar a geração e transferência de tecnologias relacionadas a irrigação;

VII - incentivar projetos privados de irrigação, conforme definição em regulamento.

✓ Lei 12.787 de 11 de janeiro de 2013 - Institui a Política Nacional de Irrigação

CAPÍTULO IV - DOS INSTRUMENTOS

Art. 5o São instrumentos da Política Nacional de Irrigação:

I - os Planos e Projetos de Irrigação;

II - o Sistema Nacional de Informações sobre Irrigação;

III - os incentivos fiscais, o crédito e o seguro rural;

IV - a formação de recursos humanos;

V - a pesquisa científica e tecnológica;

VI - a assistência técnica e a extensão rural;

VII - as tarifas especiais de energia elétrica para irrigação;

VIII - a certificação dos projetos de irrigação;

IX - o Fundo de Investimento em Participações em Infraestrutura (FIP-IE);

X - o Conselho Nacional de Irrigação.

PLANEJANDO A AGRICULTURA IRRIGADA

✓ Lei 12.787 de 11 de janeiro de 2013 - Institui a Política Nacional de Irrigação

Dos INSTRUMENTOS - Seção IV - Da Formação de Recursos Humanos, da Pesquisa Científica e Tecnológica, da Assistência Técnica e do Treinamento dos Agricultores Irrigantes

Art. 15. O poder público incentivará a formação e a capacitação de recursos humanos por meio da educação superior e tecnológica, voltadas para o planejamento, a gestão e a operação da agricultura irrigada.

Art. 16. As instituições públicas participantes do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, de que trata a Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, poderão dar prioridade à implementação de projetos de pesquisa e transferência de tecnologia em agricultura irrigada.

Art. 17. O poder público garantirá ao agricultor irrigante familiar assistência técnica e extensão rural, em projetos públicos e privados de irrigação.

Parágrafo único. As ações de assistência técnica e extensão rural articular-se-ão com o Ministério do Desenvolvimento Agrário e o Ministério da Integração Nacional, observando-se a Lei nº 12.188, de 11 de janeiro de 2010.

AGRICULTURA IRRIGADA

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

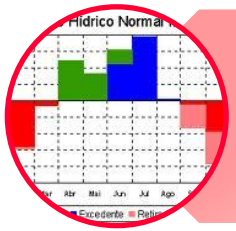
1. POR QUE IRRIGAR?
2. ONDE IRRIGAR?
3. O QUE IRRIGAR?
4. COM QUE ÁGUA IRRIGAR?
   Disponibilidade e Qualidade
5. COMO IRRIGAR?
6. QUANTO E QUANDO IRRIGAR?

unesp
Campus de Ilha Solteira

PLANEJANDO A IRRIGAÇÃO

CADASTRO

CONSUMO CONSUNTIVO ETP



BALANÇO HÍDRICO

ESTUDO DA DISPONIBILIDADE HIDROLOGIA

DEMANDA

- DISPONIBILIDADE REAL
- QUALIDADE DA ÁGUA

CULTURA

SOLO

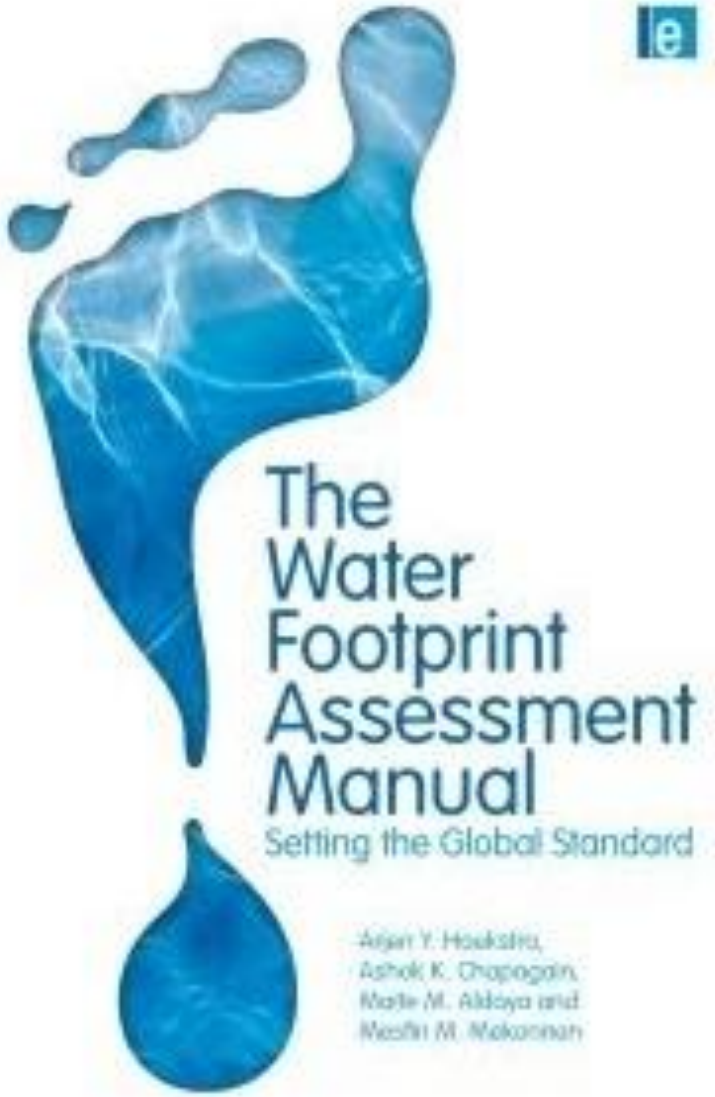
PRECIPITAÇÃO

- DEFICIT
- DISPONIBILIDADE

PROGRAMAS
METAS
AÇÕES

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira



PEGADA HÍDRICA INCENTIVA O USO RESPONSÁVEL DA ÁGUA

http://www.waterfootprint.org

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

unesp
Campus de Ilha Solteira

POR QUE IRRIGAR?

Campus de Ilha Solteira

- O PAPEL HISTÓRICO DA AGRICULTURA BRASILEIRA

- DEMANDAS ATUAIS: ALIMENTOS, ÁGUA E PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

❑ IMPORTÂNCIA DA AGRICULTURA IRRIGADA

Econômica **Social** **Ambiental**

❑ CLIMA, SOLO e PLANTA

- Escolha da VARIEDADE, espaçamentos de plantio, adequação de colheita
- 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

SECA

✓ Seca na região sul do Brasil = QUEBRA de safra

29/05: falta de água e granizo RS

✓ Seca no nordeste

Em 29 de maio de 2012, 100 Prefeitos do Ceará se reuniram com o Governador, pedindo agilidade na liberação de recursos

Bolsa Estiagem

FSP, 24/04/2012, p.C.1

R$ 2,723 bilhões
Total de recursos liberados para o combate aos efeitos da seca e obras estruturadoras na região, aplicados em até seis meses

R$ 400
é o valor da Bolsa Estiagem por agricultor não coberto pelo seguro-safra (em cinco parcelas de R$ 80 por mês)

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

NORDESTE - OUTUBRO de 2012

- ✓ [Senado aprova MP 572 / 2012 que aprova crédito para famílias atingidas por seca]
- ✓ [Seca no NE é a maior em 83 anos; região está em estado de alerta] **(**[1]**)**
- ✓ [Em sua 72ª grande estiagem, Nordeste ainda luta por políticas de convivência e vê erros históricos]
- ✓ [Alimentada pela escassez, "indústria da seca" fatura com a estiagem no Nordeste - Álbum de fotos]

unesp
Campus de Ilha Solteira

NORDESTE - 03 de abril de 2013

O PACOTE DE DILMA PARA A SECA

Medidas somam R$ 9 bi e incluem prorrogação de benefícios e renúncia de receita

Ação	Valor, em R$ milhões
Carros-pipa	643,5
Equipamentos do Exército	277,9
Construção de cisternas*	640
Perfuração e recuperação de poços	135,8
Garantia Safra**	765
Bolsa Estiagem**	804,1
Venda de milho a preços subsidiados	180
Ampliação de crédito emergencial	350
Renegociação de dívidas de agricultores	3.147
PAC Equipamentos***	2.100
TOTAL	R$ 9,043 bilhões

* inclui metas de construção até 2014 ** manutenção de benefícios existentes até o fim do ano
*** entrega de maquinário pesado a 1.415 cidades atingidas Fonte: Ministério da Integração Nacional

Folha de São Paulo, 3 de abril de 2013, Poder, p.A.4

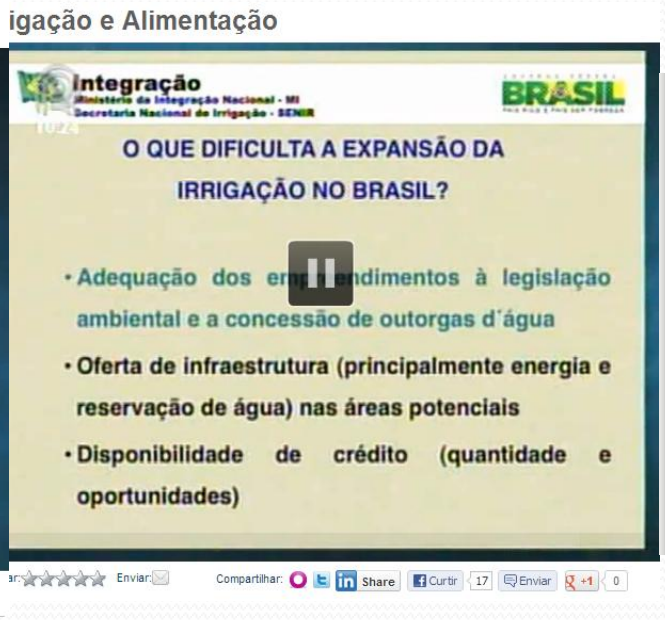
NORDESTE - OUTUBRO de 2012

- Vacas irrigadas: debaixo de pivôs centrais, o pastejo rotacionado permite aos pecuaristas produzir mais leite na seca que na época das chuvas na região do Semiárido cearense
- Pastagens de Tiftom 85 implantadas a quatro meses e estão produzindo pasto para 9 vacas por hectare
- Leite com simplicidade e profissionalismo
- Pecuária irrigada fortalece produção de leite no Ceará: a irrigação dos pastos otimiza a utilização dos recursos hídricos e reduz a dependência das chuvas

unesp
Campus de Ilha Solteira

RIO GRANDE DO SUL

Para estimular o uso racional da água para a irrigação na produção sustentável de alimentos, a Secretaria da Agricultura do RS e a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) promoveram o Seminário Internacional Água, Irrigação e Alimentação, realizado em Porto Alegre de 16 a 18 de outubro, no Centro de Eventos do Barra Shopping Sul, em Porto Alegre. Em debate, a irrigação a favor da segurança alimentar e nutricional, as alternativas tecnológicas disponíveis para amenizar os efeitos das estiagens , com o uso responsável dos recursos hídricos. Os produtores gaúchos tem à disposição o Programa Mais Água, Mais Renda, que subsidia investimentos em irrigação e facilita os licenciamentos ambientais. O seminário trouxe ao Rio Grande do Sul alguns dos maiores especialistas da área de irrigação.



SECA

- ✓ Seca na Síria (há 13 meses, o epicentro foi em Daara (no sul), agricultores se juntaram aos insatisfeitos contra o governo.

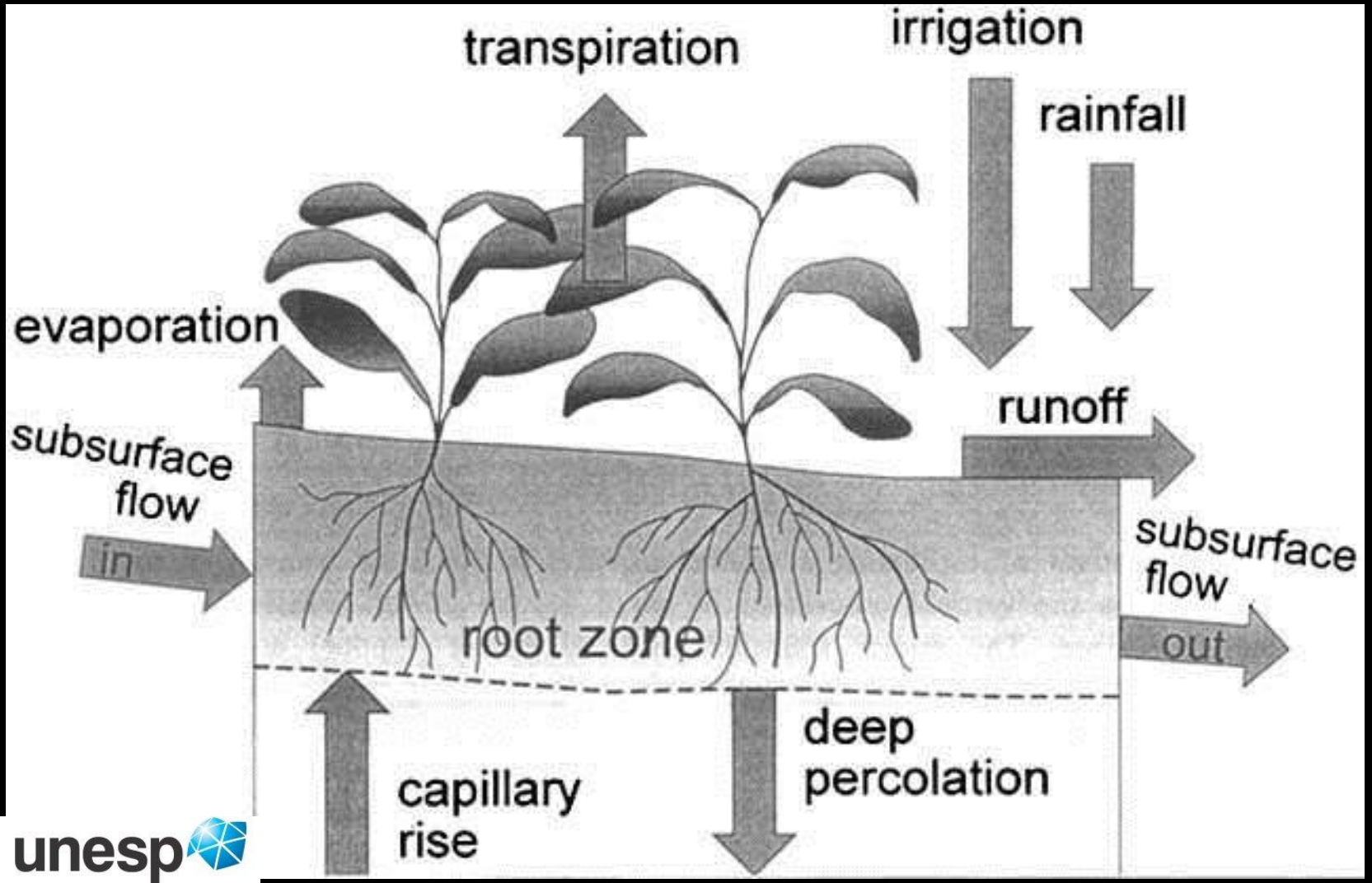
"O clima define o rumo de um país?"

- ✓ FEMIA & WERRELL (The Center for Climate & Security)

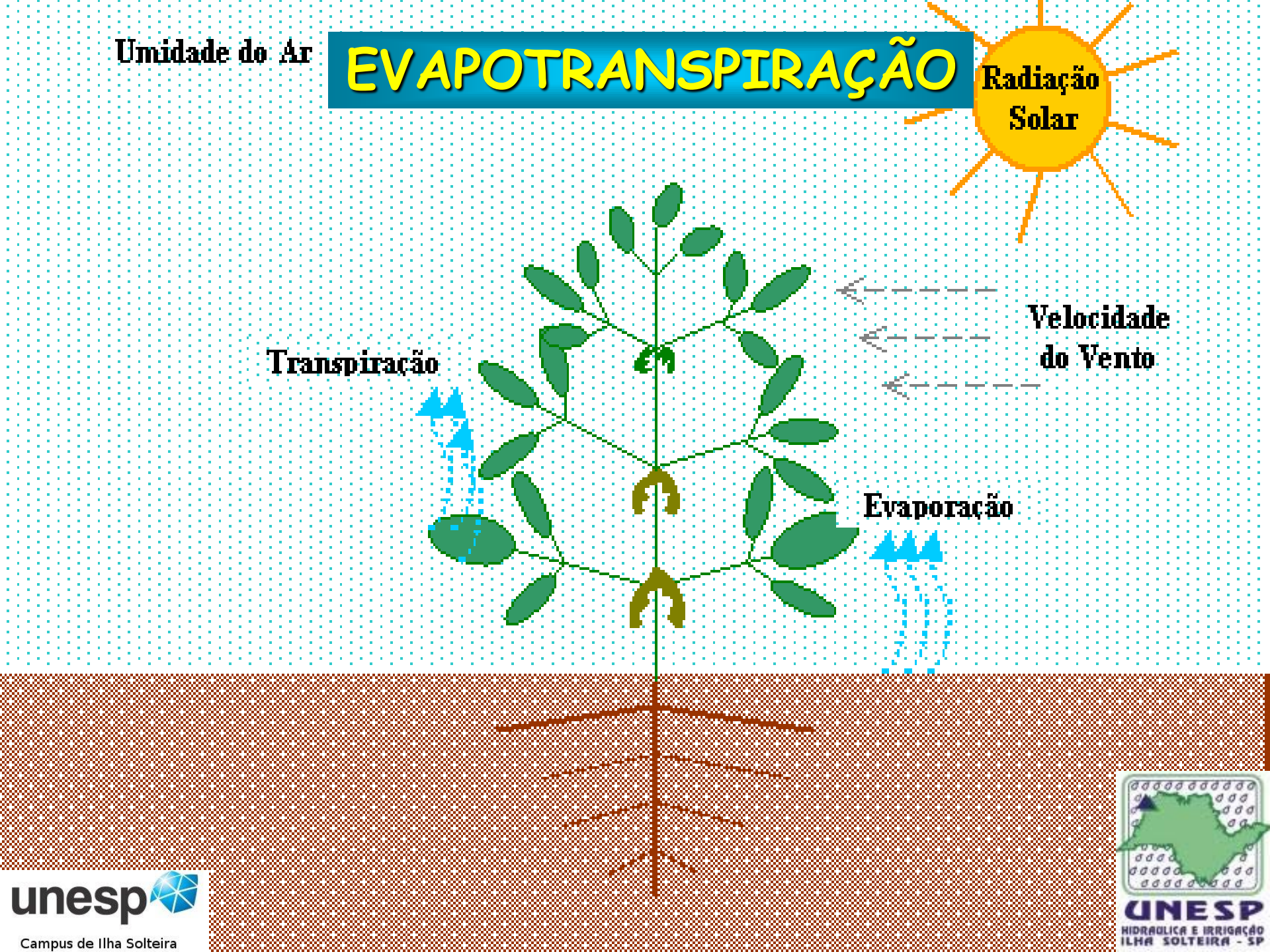
"Tensões sobre terra, água e alimentos provam que levantes democráticos não têm só raiz política, mas também ambiental"

Relatório STERN (2009), BURKE (2009), BUHAUG (2010), HSING (2011)

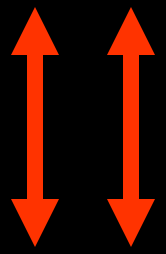
POR QUE IRRIGAR?



EVAPOTRANSPIRAÇÃO



CONSUMO DE ÁGUA PELAS PLANTAS



EVAPOTRANSPIRAÇÃO

||

EVAPORAÇÃO

+

TRANSPIRAÇÃO

MUDANÇAS CLIMÁTICAS (CLIMATE CHANGE)

Richards (1993), Karl et al. (1999),
Manton et al. (2001), Alexander et al. (2006)
Vincent et al. (2005), Dufek and Ambrizzi (2006)
Wang et al. (2004), Kharin and Zwiers (2005)
Hayes et al. (2011), IPCC (2007)

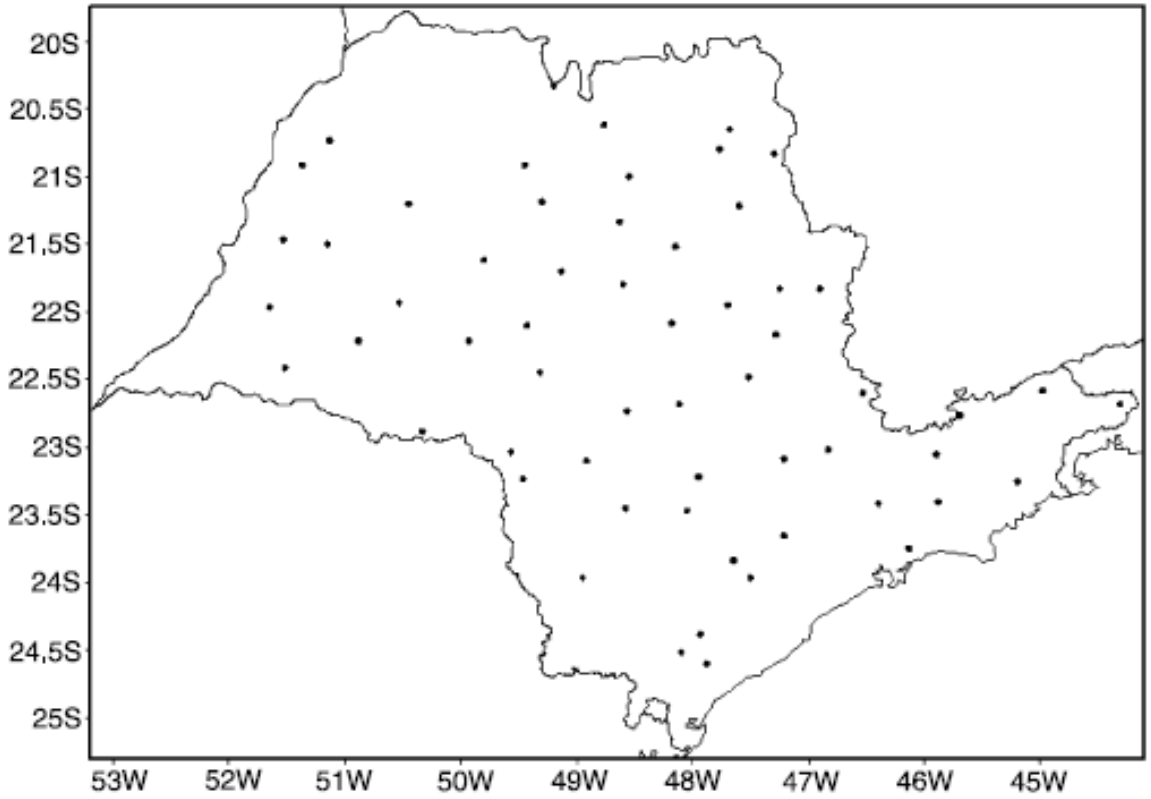
Indícios de alteração do clima global

DURACK (2012): "mudança climática acelera ciclo da chuva e velocidade da evaporação e precipitação pode ficar até 24% maior até o fim deste século" → baseado na alteração da salinidade dos mares nesses últimos 50 anos (processo se acentuou a partir de 2000) → "os ricos ficam mais ricos"

Terras secas receberão menos chuvas, enquanto que regiões úmidas ganham tempestades cada vez mais intensas.

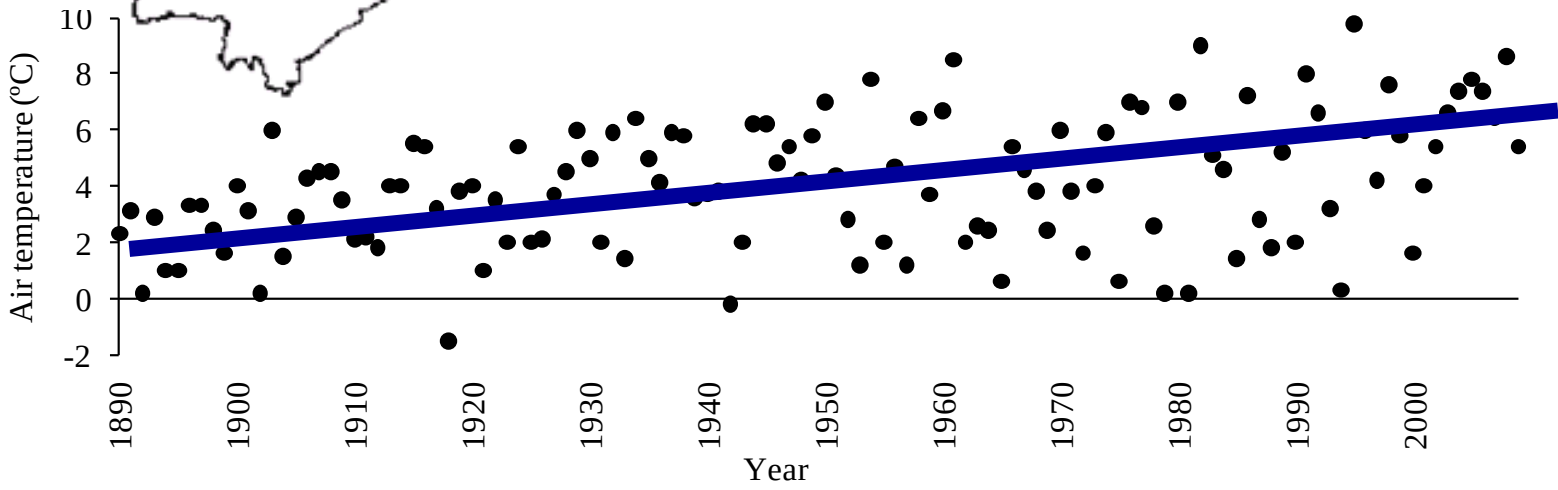
DUFEK & AMBRIZZI (2007): Aumento no número de dias secos consecutivos

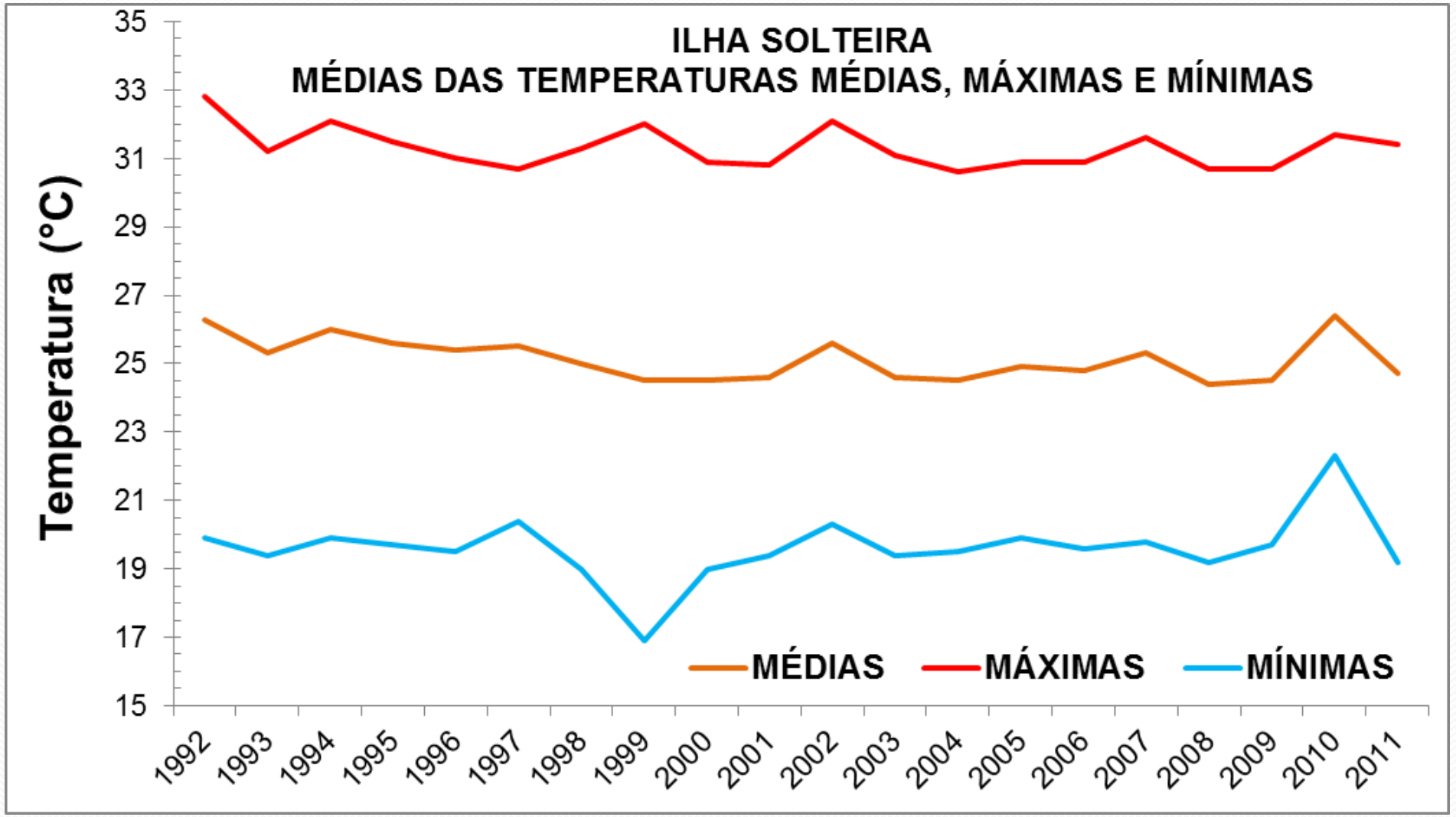
Utilizando séries do Departamento de água e energia elétrica (DAEE, 1950-1999), DUFEK & AMBRIZZI (2007) indicam que essa alteração nos padrões climáticos começou a partir de **1985**.

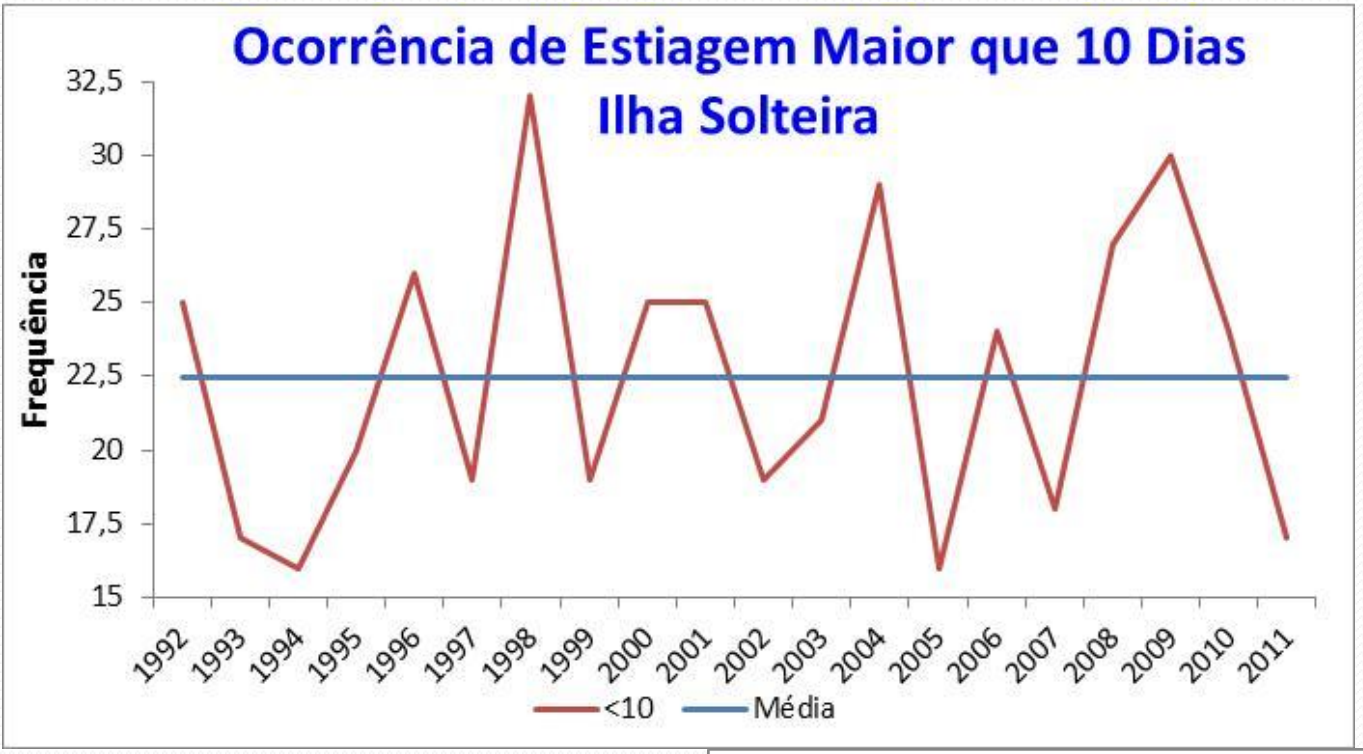


BLAIN (2011, 2012) descreve um atraso na retomada da estação chuvosa em diferentes localidades do Estado de São Paulo e o início desse atraso ocorreu a partir de **1983/84**

Temperatura mínima extrema (escala anual) em Campinas (BLAIN, 2012, IAC/APTA/SAA-SP)

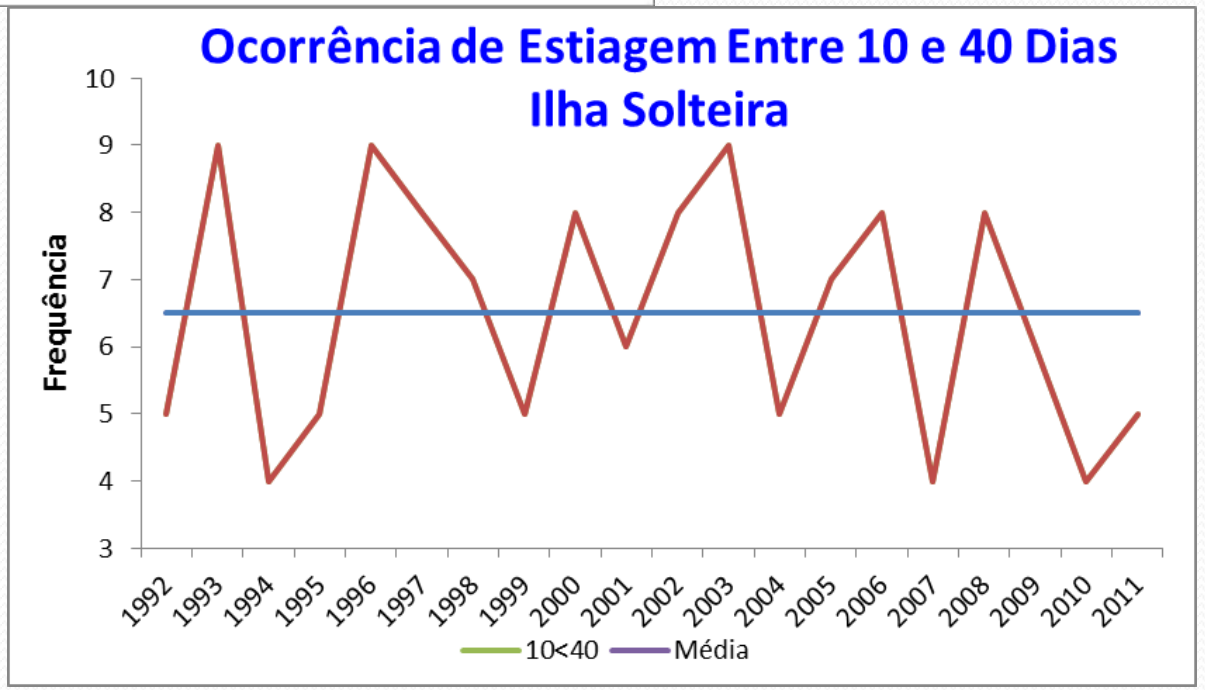



ILHA SOLTEIRA
MÉDIAS DAS TEMPERATURAS MÉDIAS, MÁXIMAS E MÍNIMAS
Temperatura (°C)
35
33
31
29
27
25
23
21
19
17
15
MÉDIAS
MÁXIMAS
MÍNIMAS
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011

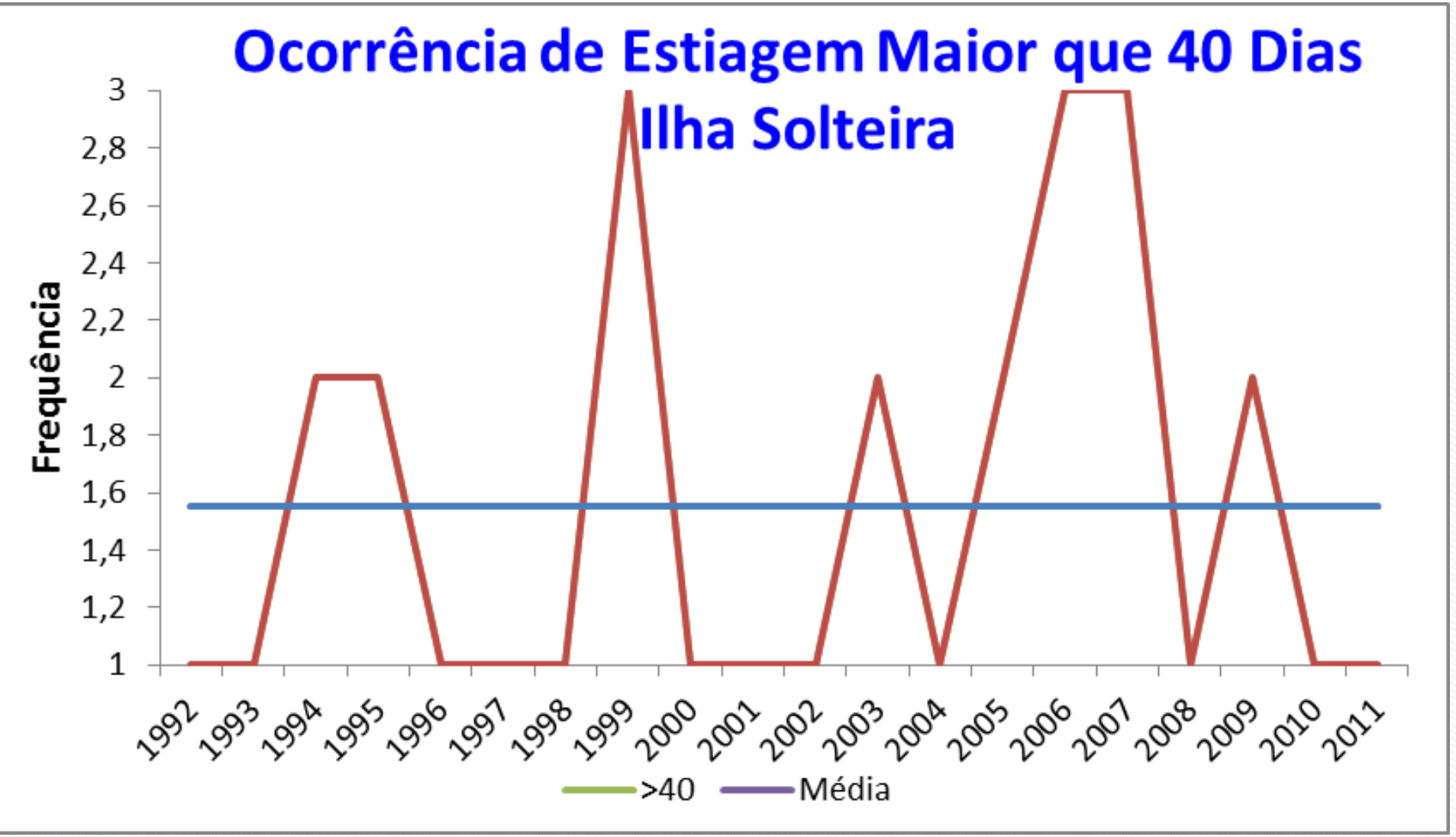


unesp
Campus de Ilha Solteira

Fonte:
clima.feis.unesp.br

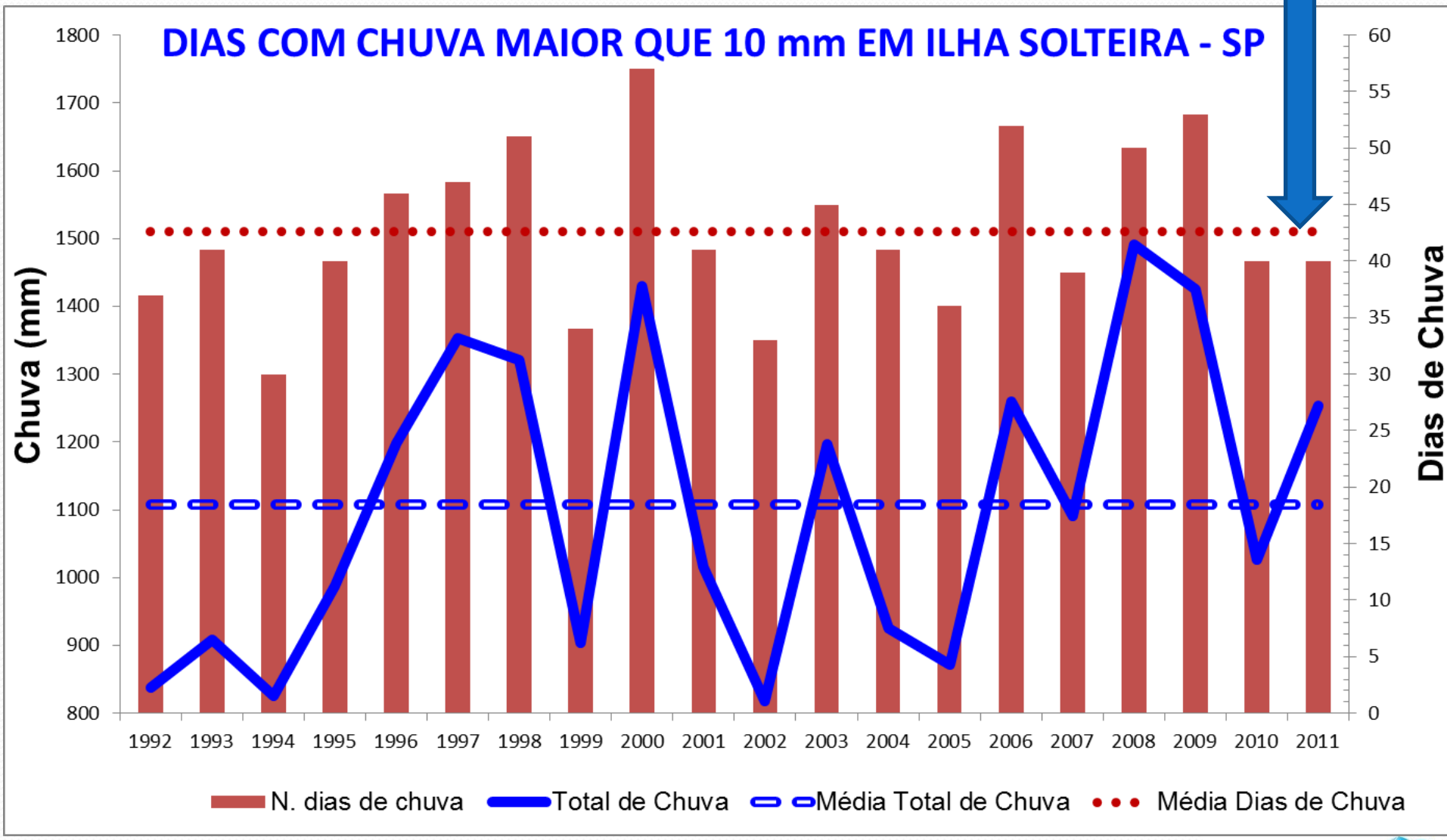


UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



Fonte:
clima.feis.unesp.br

CANA, fev, 2012



Fonte: clima.feis.unesp.br

Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

CHUVA
x
SECA:

COMO COMPATIBILIZAR?

unesp
Campus de Ilha Solteira

❑ CHUVA x SECA: COMO COMPATIBILIZAR?

Em 21 de abril de 2012, a chuva interrompe um veranico

Ilha Solteira = 6 dias = 33,3 mm (27,9 mm entre as 13-14 horas)

Pereira Barreto (Santa Adélia) = 35 dias = 16 mm

Per. Barreto (Bonança) = 29 dias = 58,4 mm (38mm entre 12-13 h)

Sud Mennucci = 12 dias = 65,3 mm (38mm entre 12-13 horas)

Marinópolis = 29 dias = 17,3 mm

Paranapuã = 28 dias = 30,7 mm

Intensidade da chuva (12:40 horas):

Bonança = 97,2 mm/h

Sud Mennucci = 28 mm/h

MAPA DE CHUVA ACUMULADA

unesp
Campus de Ilha Solteira

Data 27/05/2012
Ontem

Rede de Estações Agrometereológicas do Noroeste Paulista

Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira

unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

REGION MONITORED
Noroeste Paulista

Paranaíba River

Grande River

Paraná River

Paraná River

S. J. dos Dourados River

Tietê River

São Paulo State

Populina
0 mm

Paranapuã
0 mm

Ilha Solteira
1 mm

Marinópolis
33.8 mm

Santa Adélia
18.8 mm

Menina
30 mm

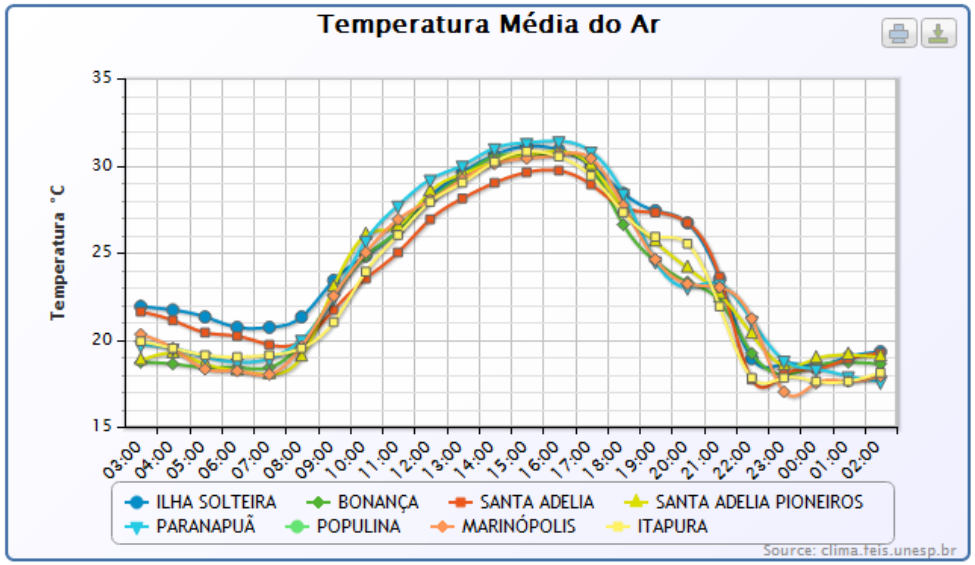
Bonança
14.5 mm

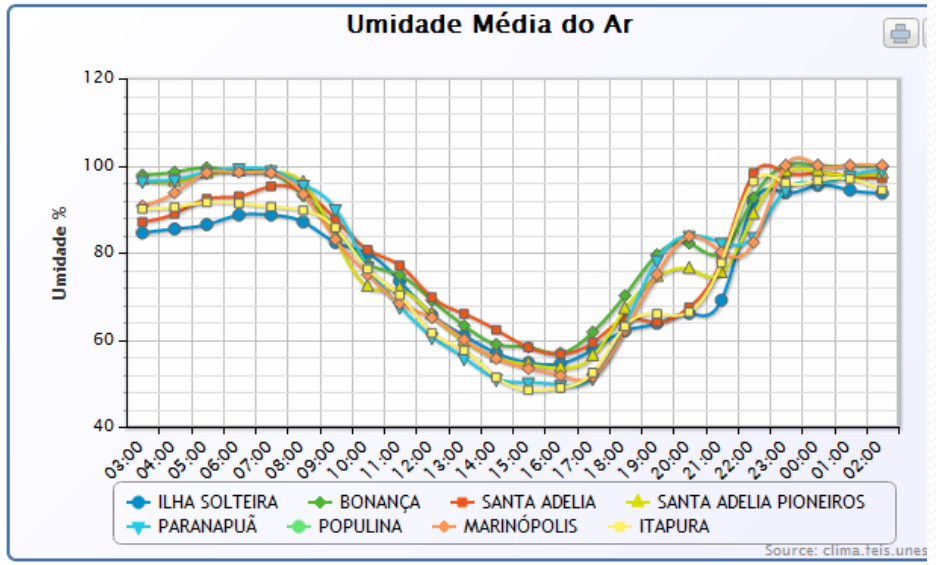
Santa Adélia Pioneiros
0.3 mm

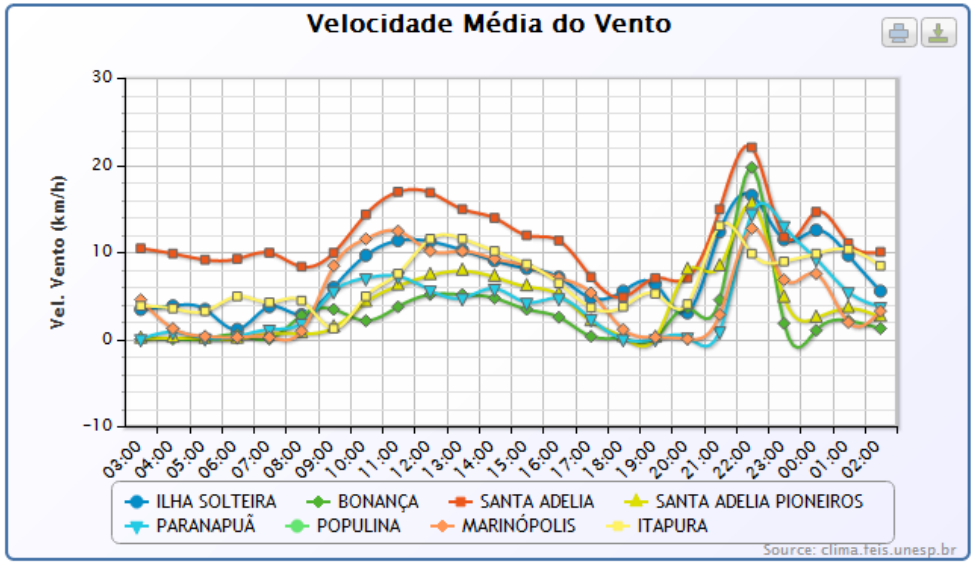
WEATHER STATIONS
INFORMATIVE DATA

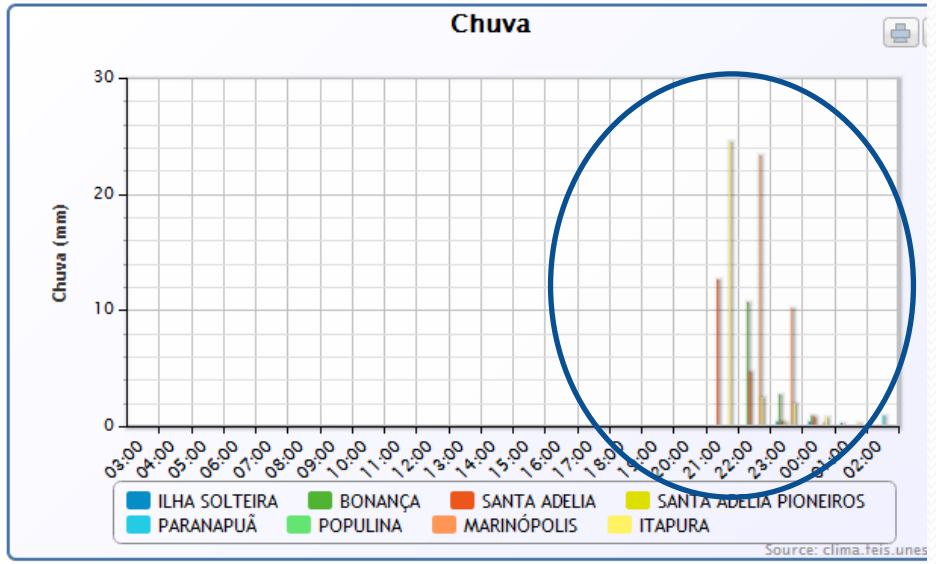
Press releases

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP





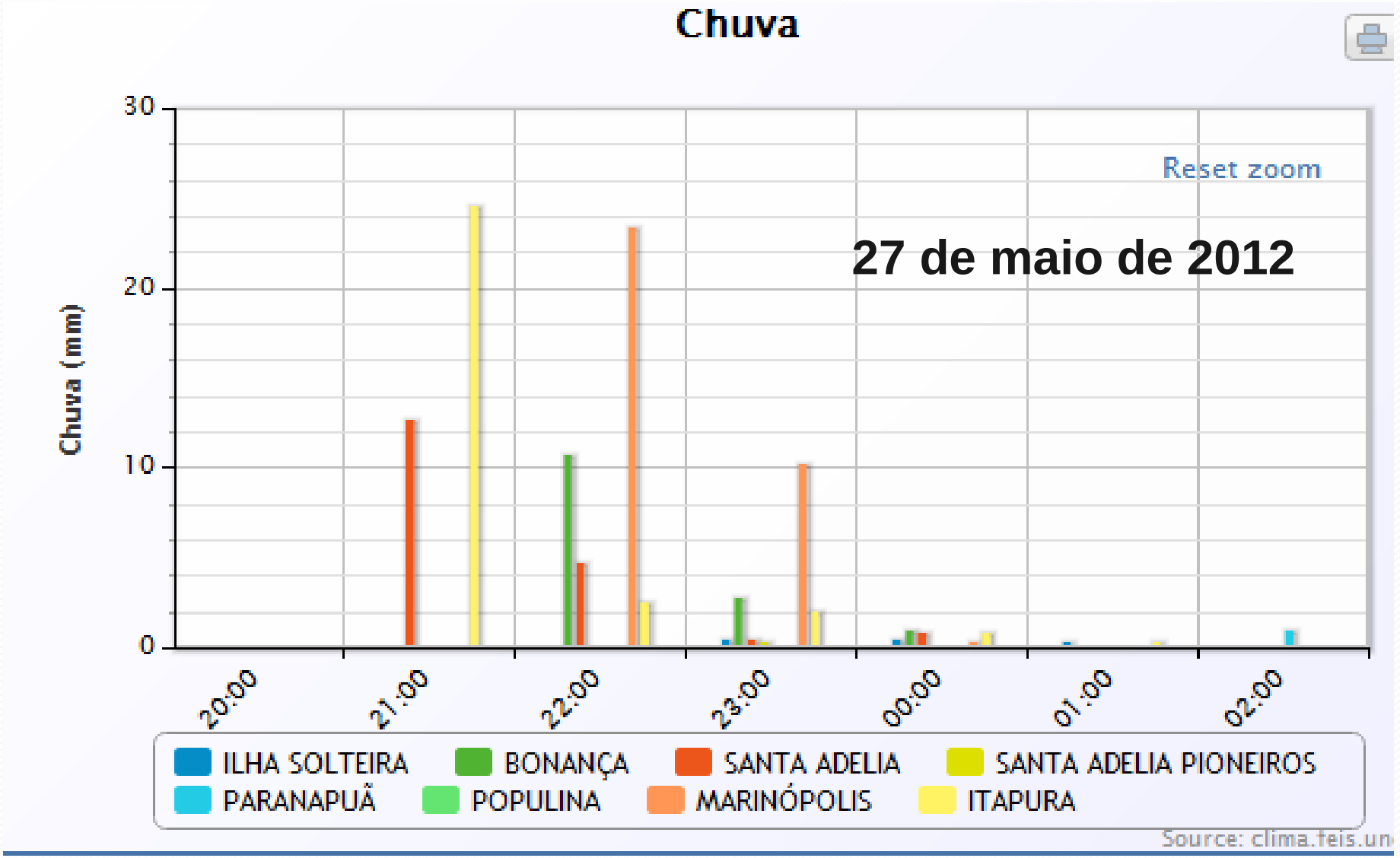




UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

27 de maio de 2012

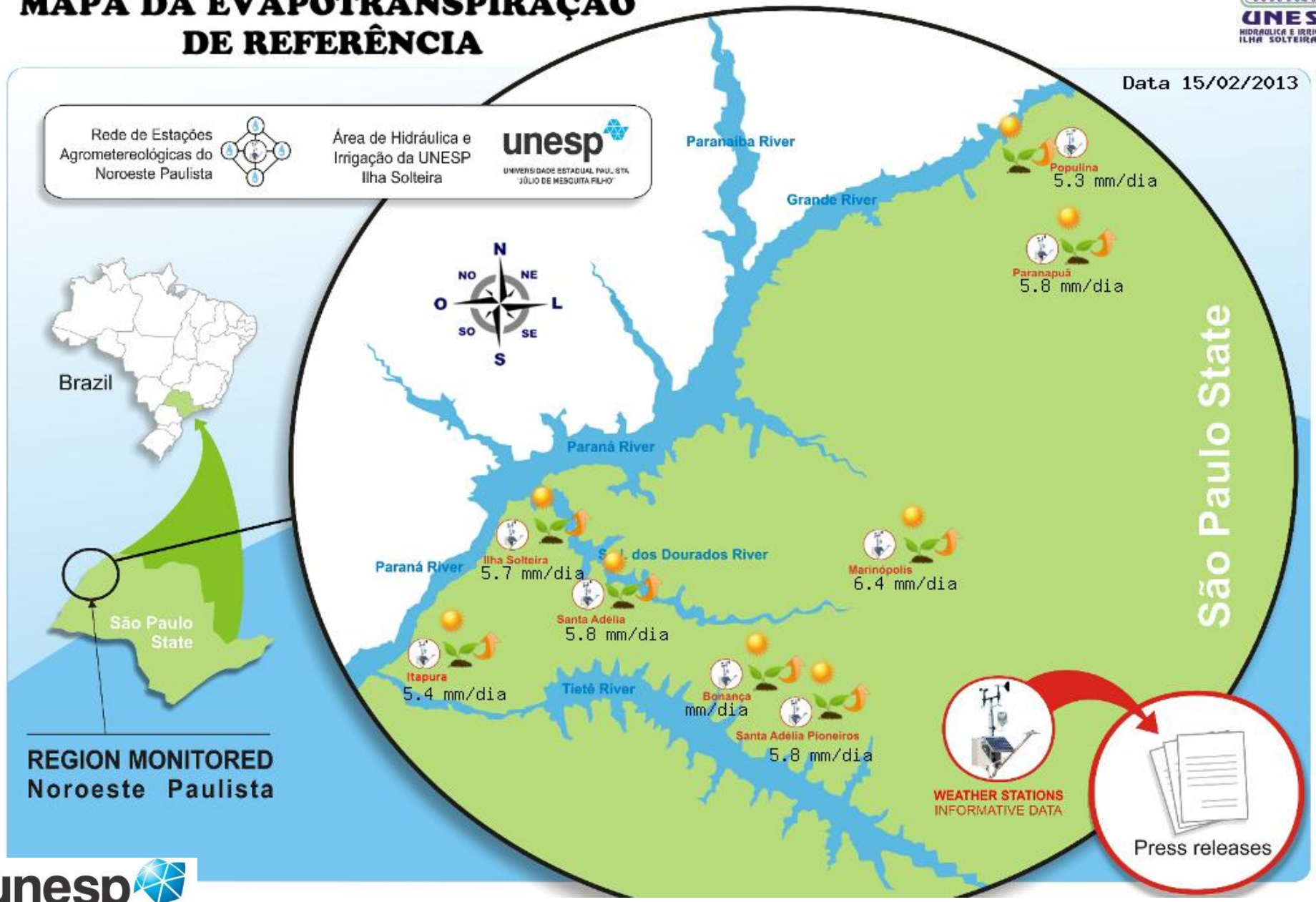
unesp
Campus de Ilha Solteira

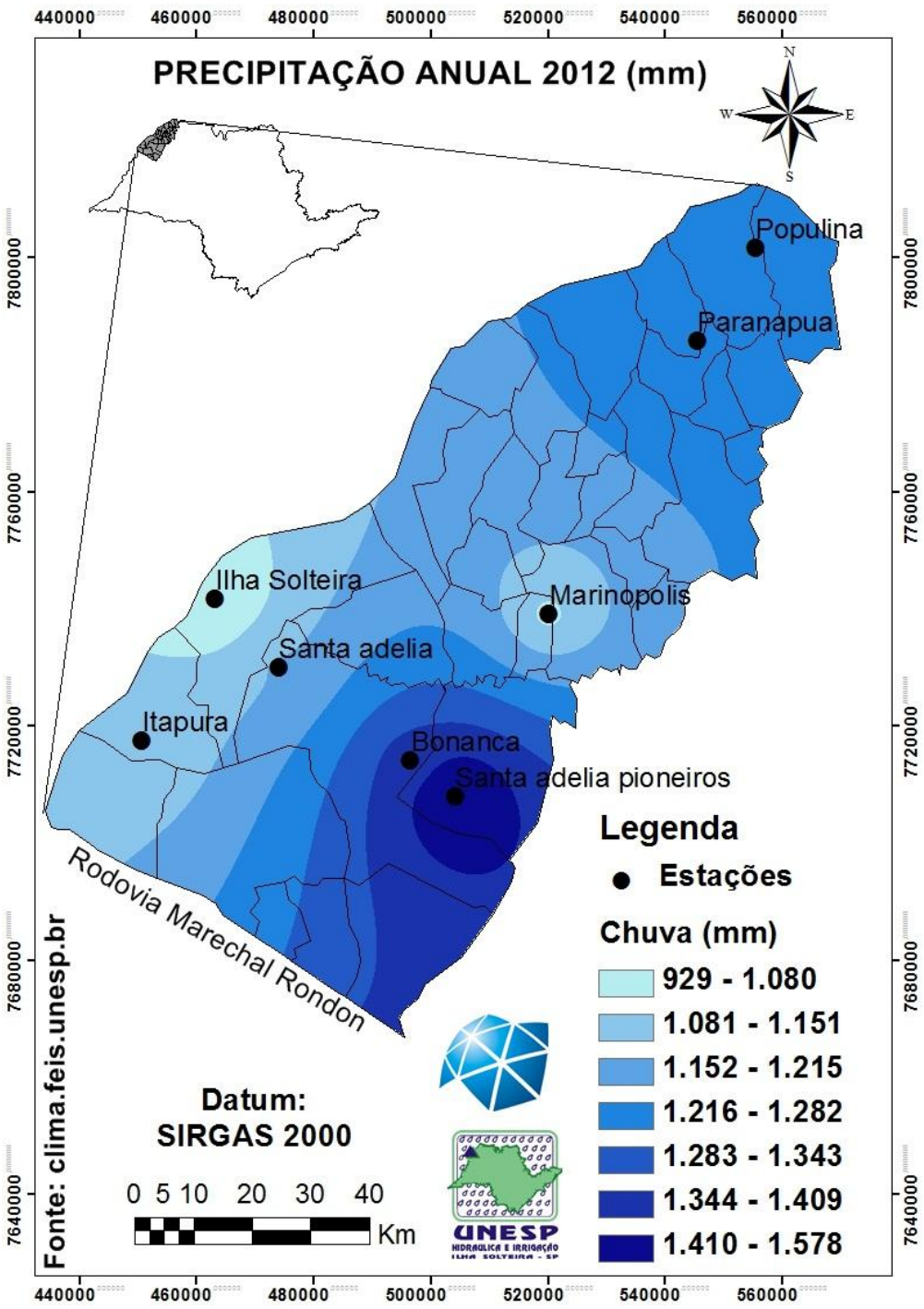


UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

MAPA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA





Campus de Ilha Solteira

CANAL CLIMA DA UNESP ILHA SOLTEIRA

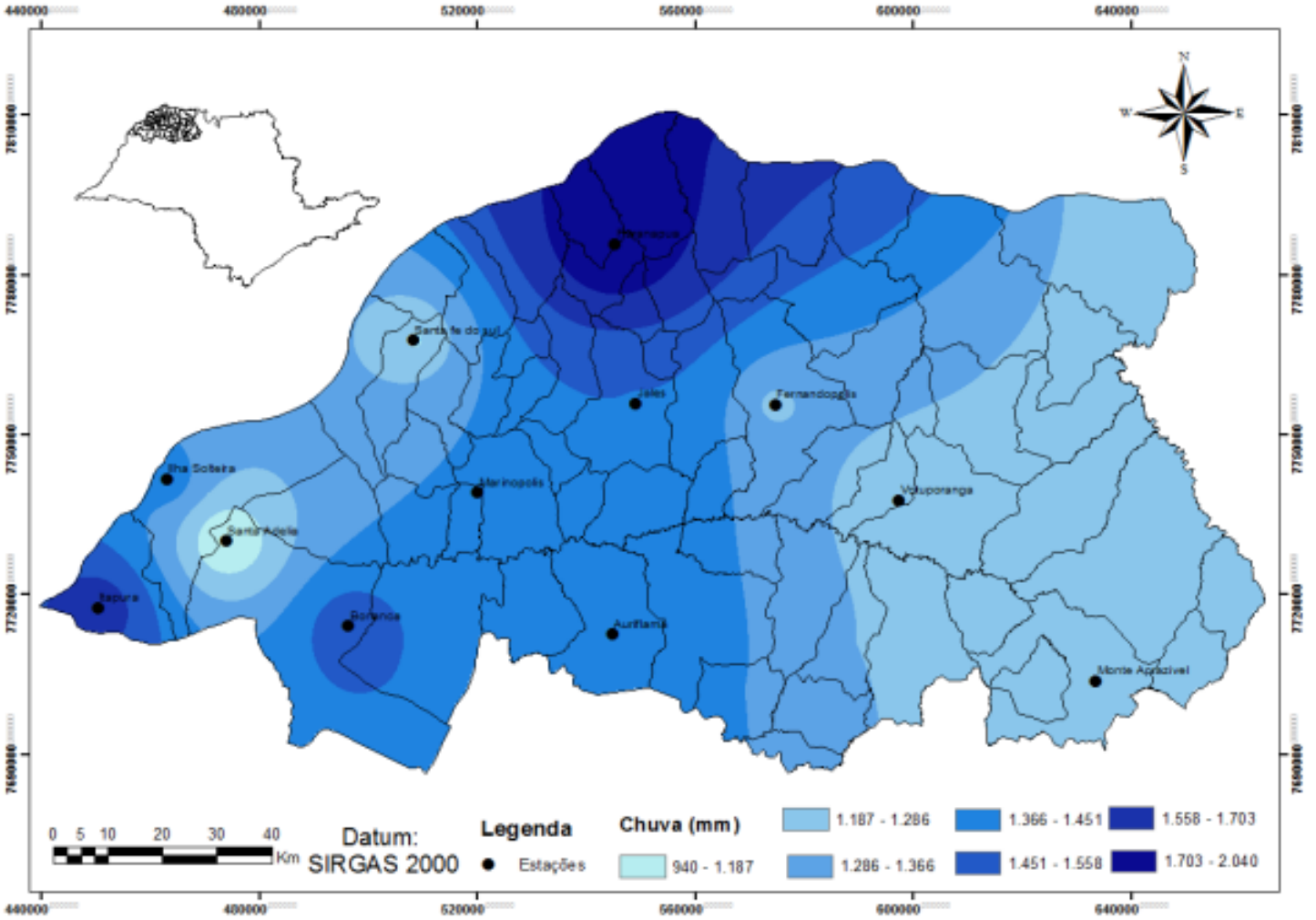
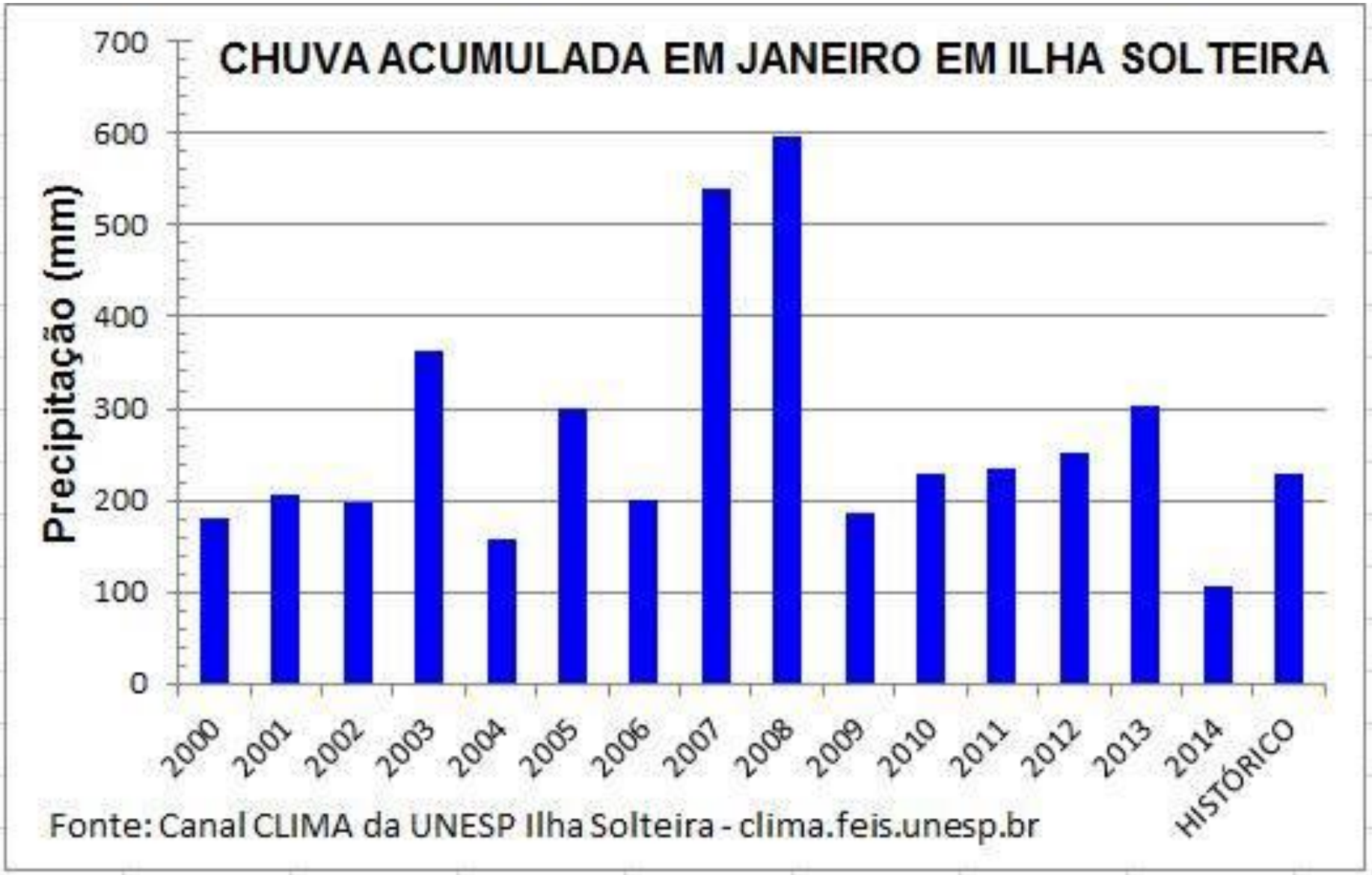


Figura 1 - Mapa da precipitação do noroeste paulista do ano de 2011.

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

unesp
Campus de Ilha Solteira

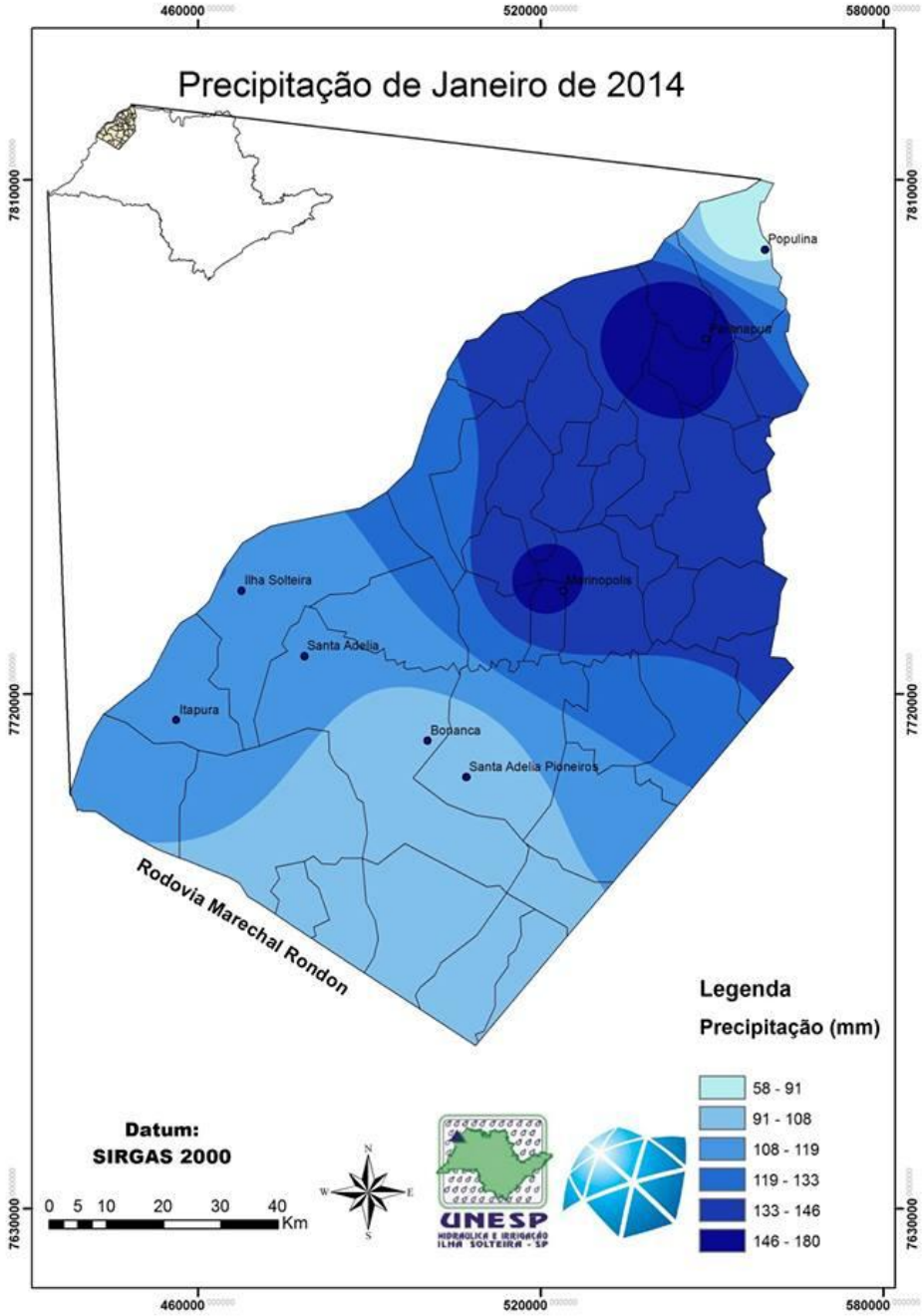
UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

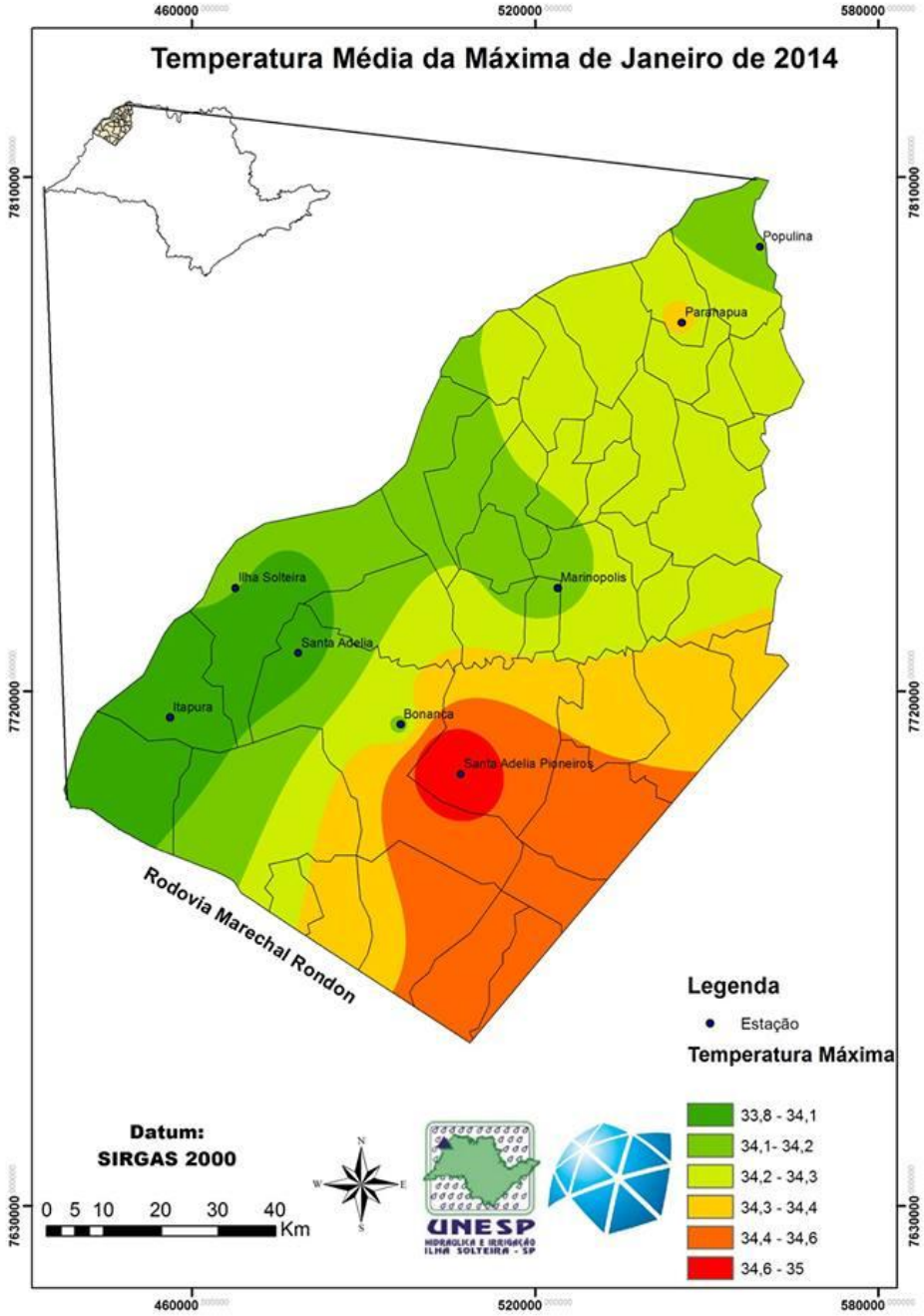


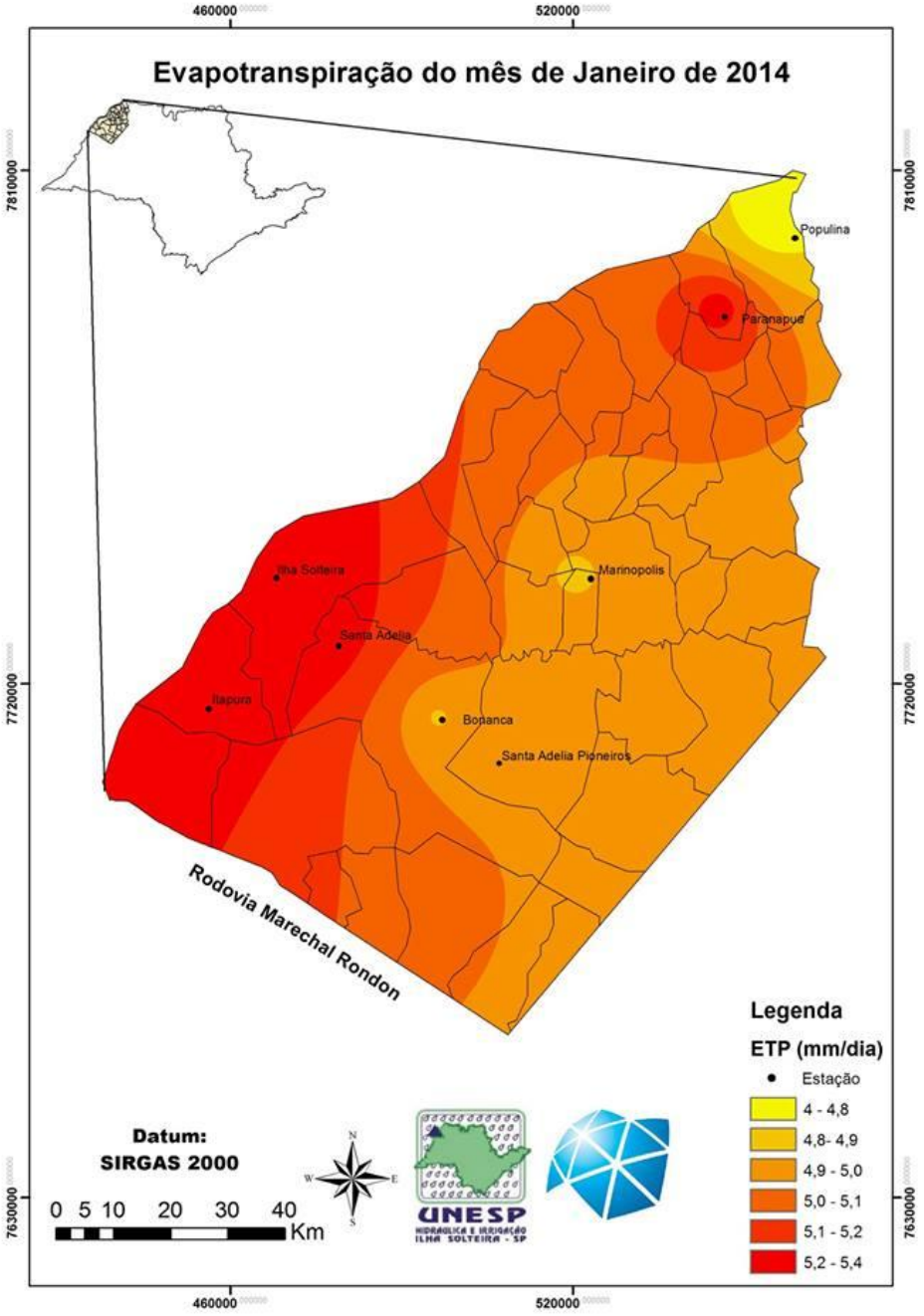
Com apenas 106 mm de chuvas em janeiro, 2014 entra para a história como o de menor precipitação. Eram esperados 228 milímetros.

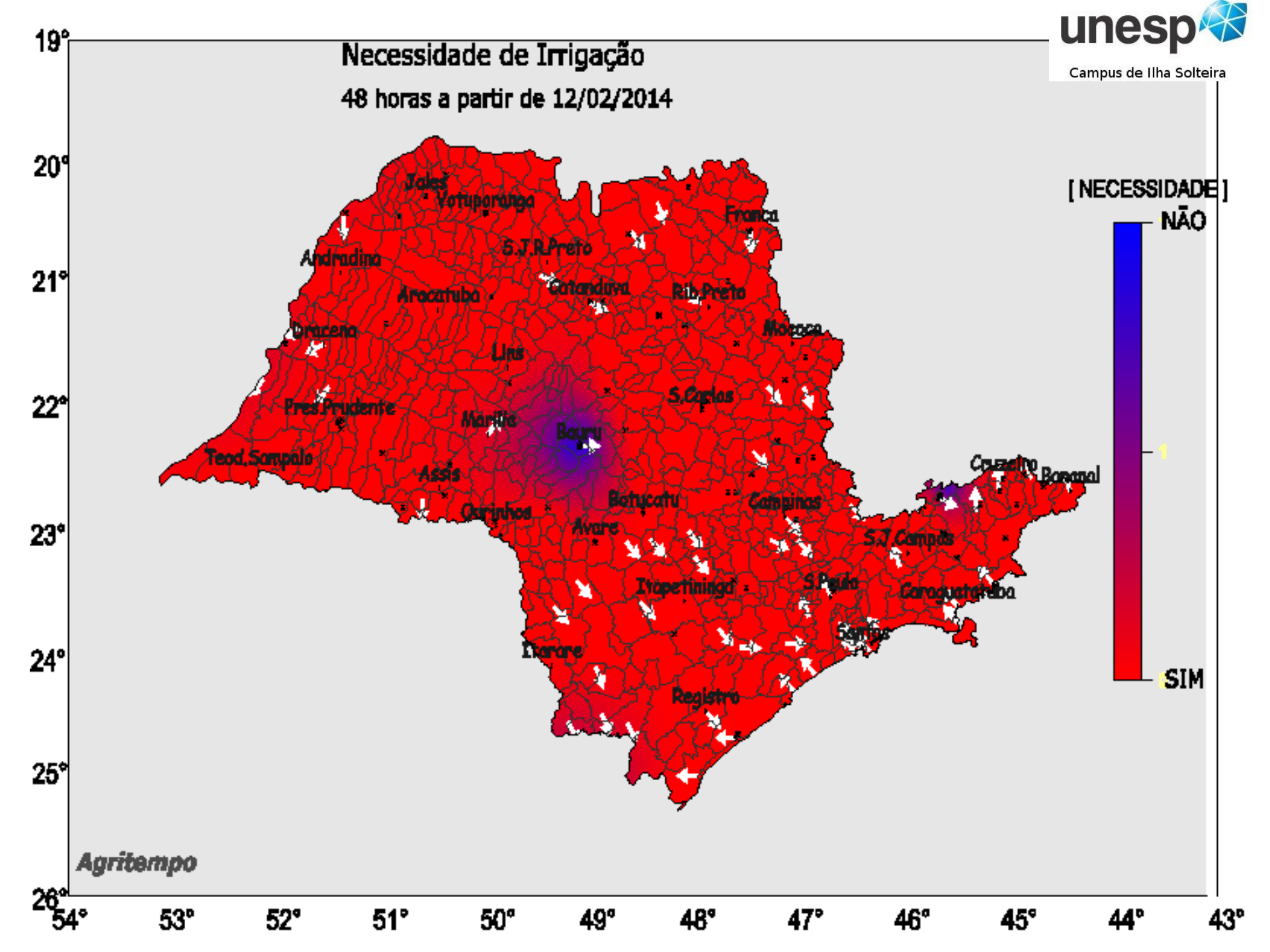
unesp
Campus de Ilha Solteira

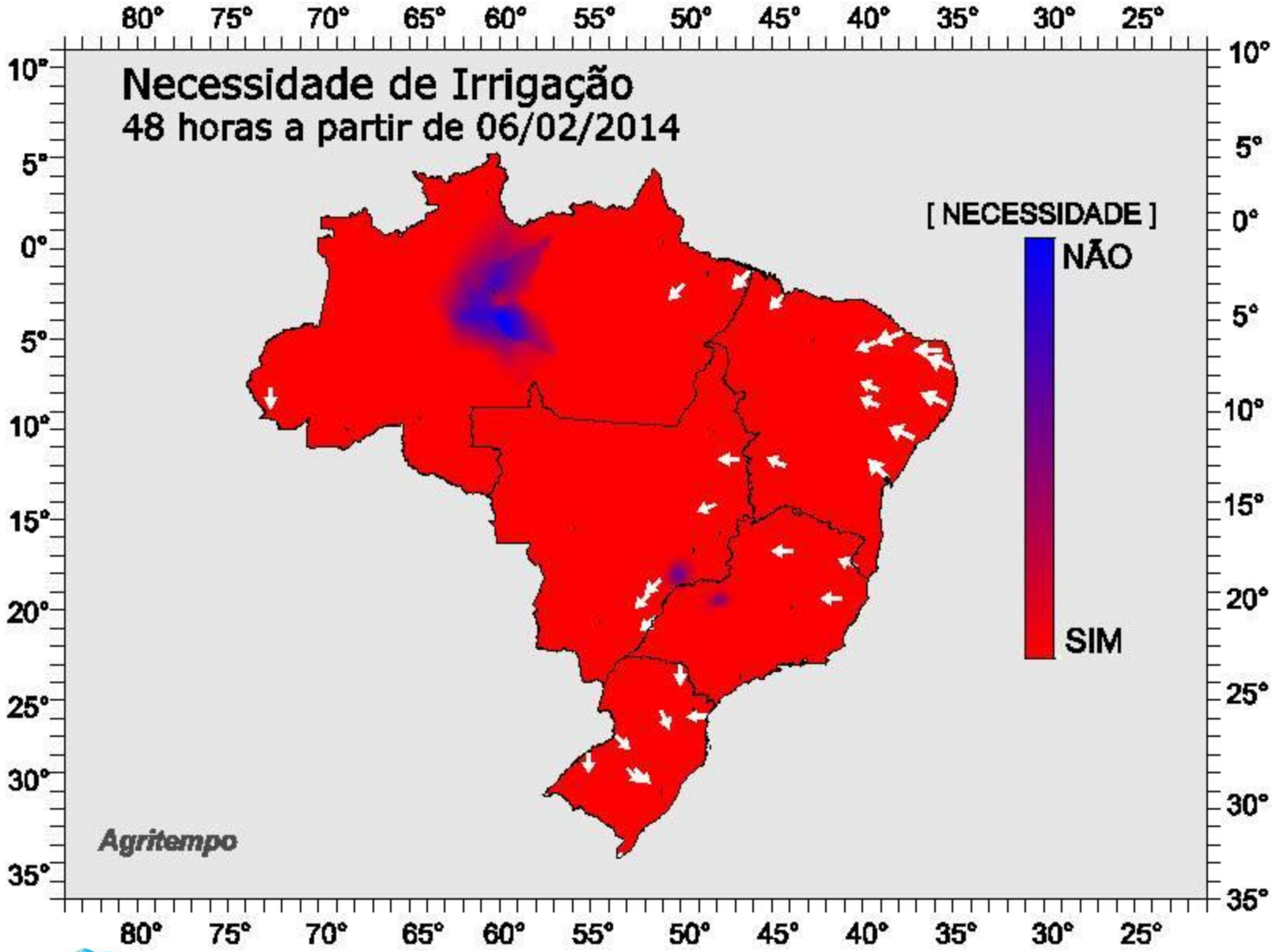
UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

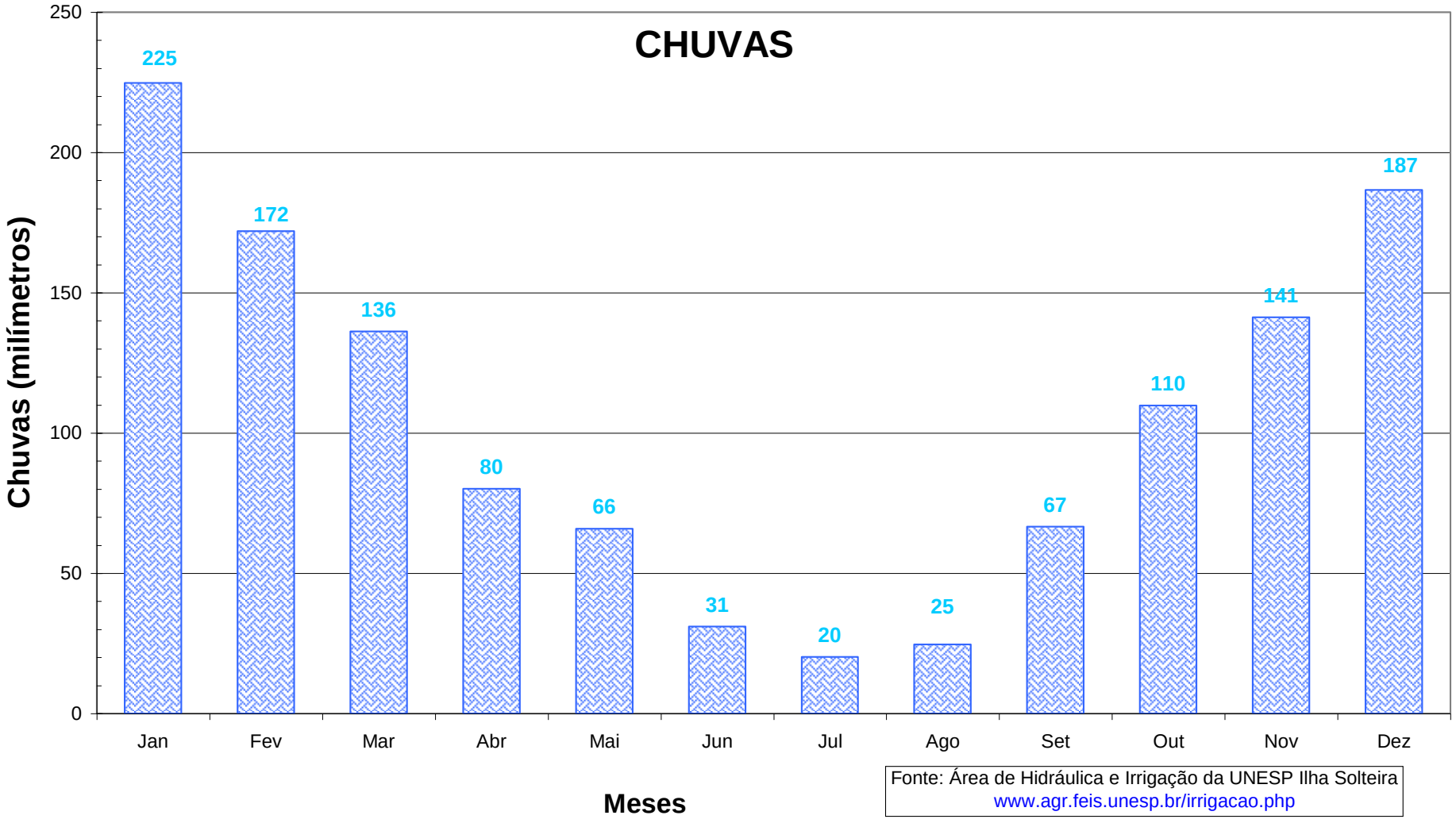

Precipitação de Janeiro de 2014
460000
520000
580000
7810000
7720000
7630000
Populina
Pereira Barreto
Ilha Solteira
Marinopolis
Santa Adelia
Itapura
Bonanca
Santa Adelia Pioneiros
Rodovia Marechal Rondon
Legenda
Precipitação (mm)
58 - 91
91 - 108
108 - 119
119 - 133
133 - 146
146 - 180
Datum:
SIRGAS 2000
0 5 10 20 30 40
Km
N
W
E
S
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP


Temperatura Média da Máxima de Janeiro de 2014
460000
520000
580000
7810000
7720000
7630000
Populina
Parapua
Ilha Solteira
Marinopolis
Santa Adelia
Itapura
Bonanca
Santa Adelia Pioneiros
Rodovia Marechal Rondon
Legenda
Estação
Temperatura Máxima
33,8 - 34,1
34,1- 34,2
34,2 - 34,3
34,3 - 34,4
34,4 - 34,6
34,6 - 35
Datum:
SIRGAS 2000
0 5 10 20 30 40
Km
N
W
E
S
UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP


Evapotranspiração do mês de Janeiro de 2014
460000
520000
7810000
7720000
7630000
Populina
Paranapuã
Ilha Solteira
Marinopolis
Santa Adelia
Itapura
Bonanca
Santa Adelia Pioneiros
Rodovia Marechal Rondon
Legenda
ETP (mm/dia)
Estação
4 - 4,8
4,8- 4,9
4,9 - 5,0
5,0 - 5,1
5,1 - 5,2
5,2 - 5,4
Datum:
SIRGAS 2000
0 5 10 20 30 40
Km
N
W
E
S
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP


unesp
Campus de Ilha Solteira
Necessidade de Irrigação
48 horas a partir de 12/02/2014
[NECESSIDADE]
NÃO
1
SIM
Jales
Votuporanga
Andradina
S.J.R.Preto
Catanduva
Rib.Preto
Araçatuba
Mococa
Lins
S.Carlos
Pres.Prudente
Marília
Bauru
Teod.Sampaio
Assis
Cruzeiro
Botucatu
Campinas
Ourinhos
Avaré
S.J.Campos
Ivaipetininga
S.Paulo
Caraguatatuba
Santos
Itararé
Registro
Agritempo
19°
20°
21°
22°
23°
24°
25°
26°
54°
53°
52°
51°
50°
49°
48°
47°
46°
45°
44°
43°

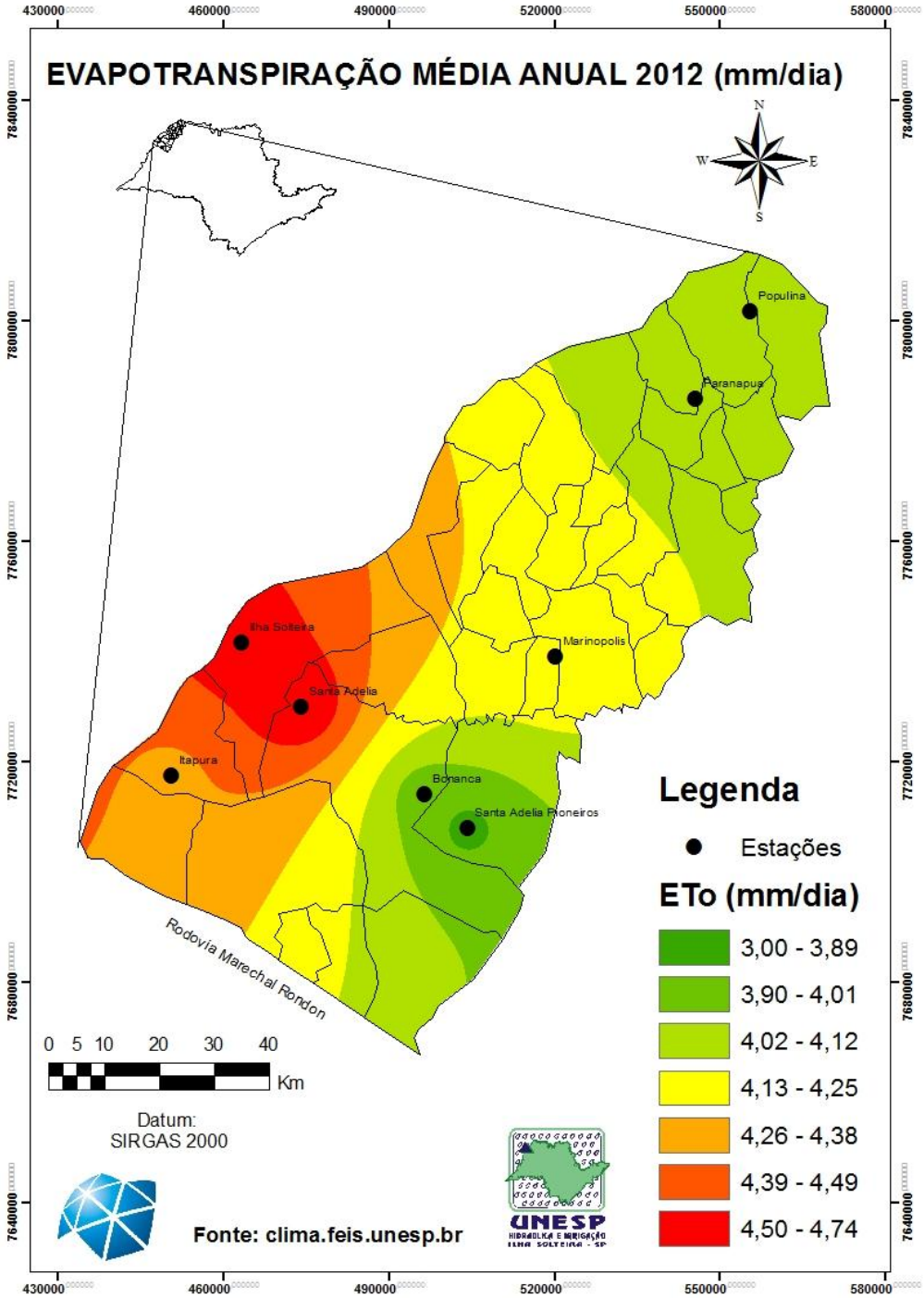

Necessidade de Irrigação
48 horas a partir de 06/02/2014
[NECESSIDADE]
NÃO
SIM
Agritempo
80° 75° 70° 65° 60° 55° 50° 45° 40° 35° 30° 25°
10° 5° 0° 5° 10° 15° 20° 25° 30° 35°



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

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

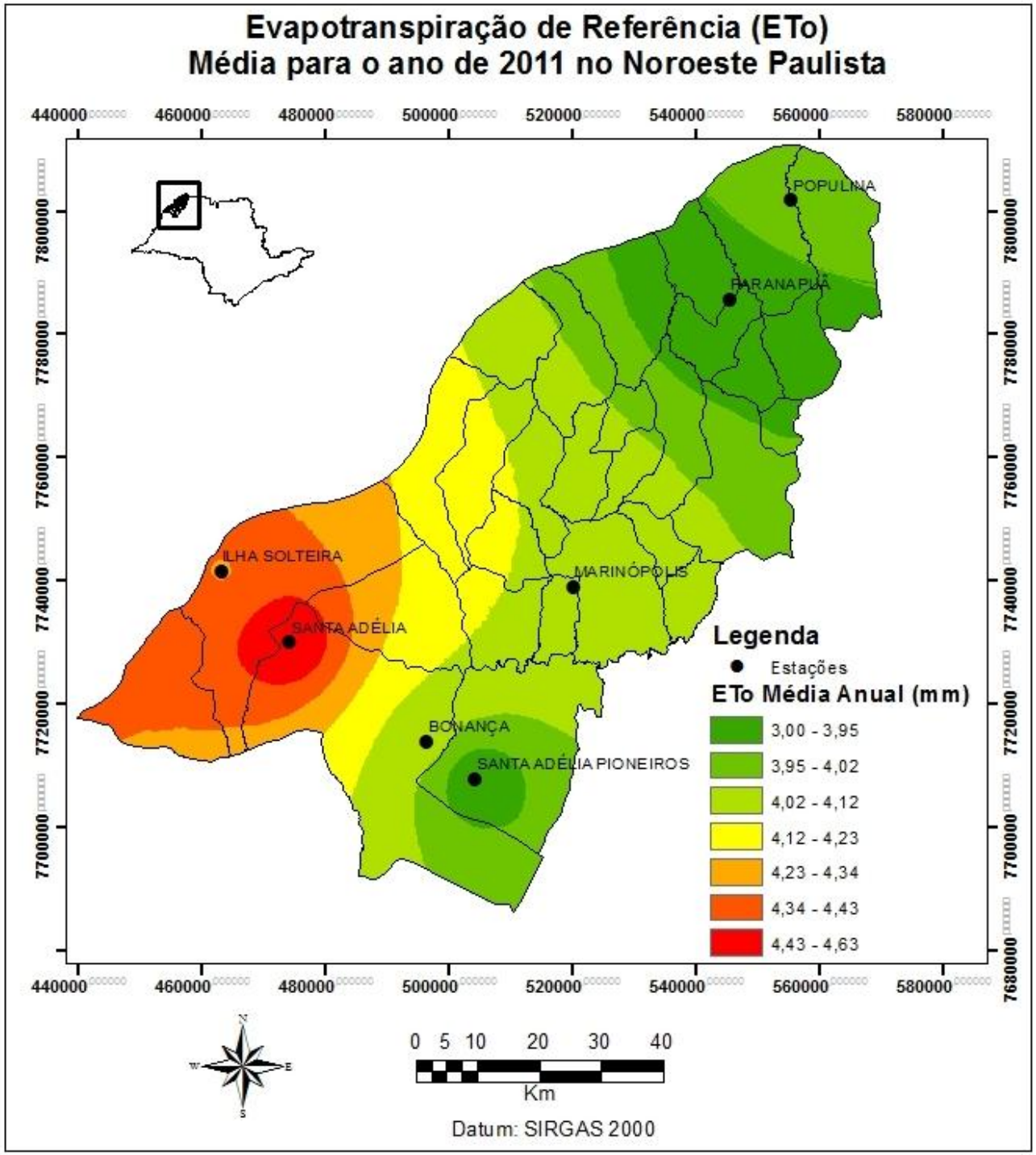


unesp
Campus de Ilha Solteira

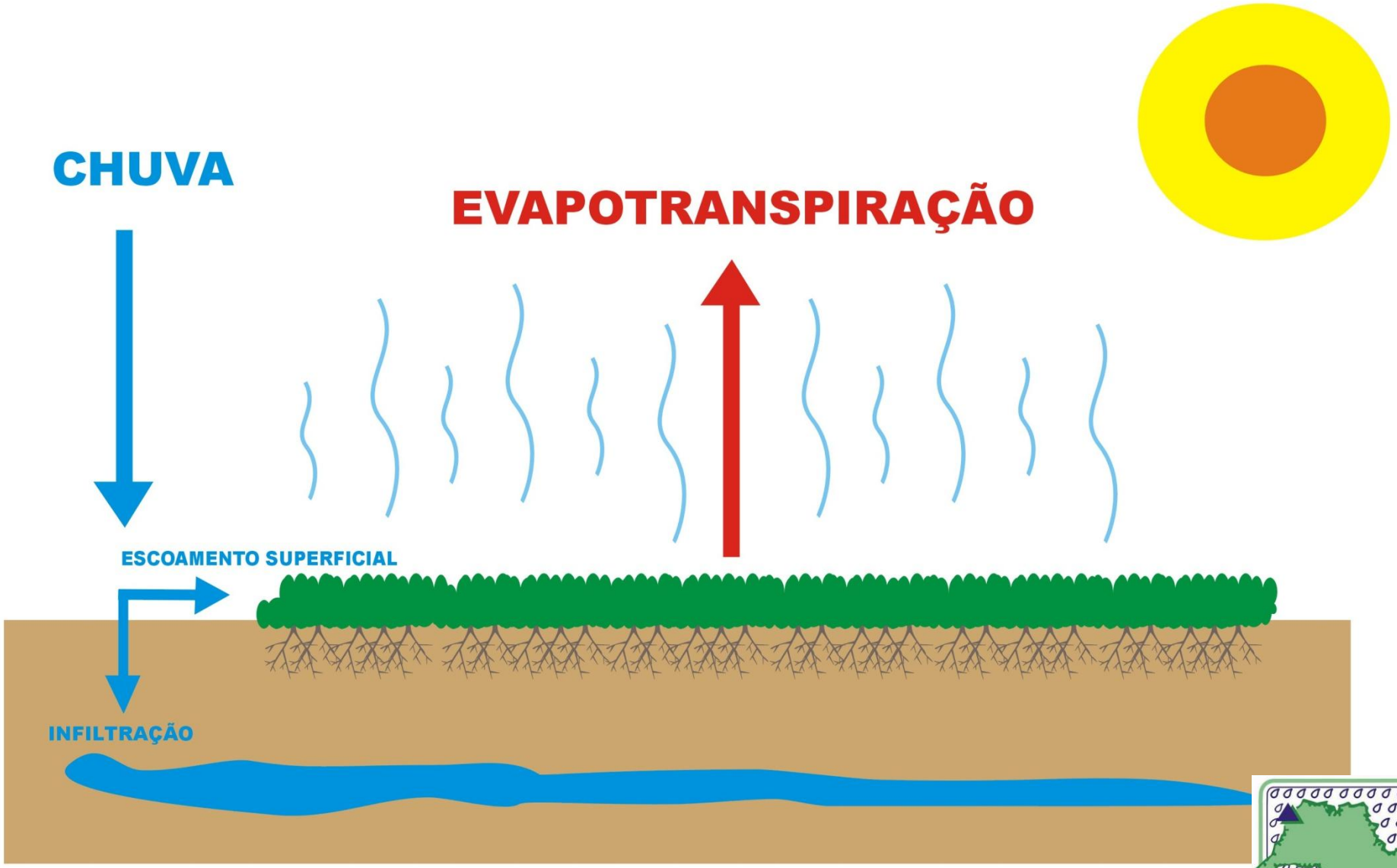
unesp

Campus de Ilha Solteira

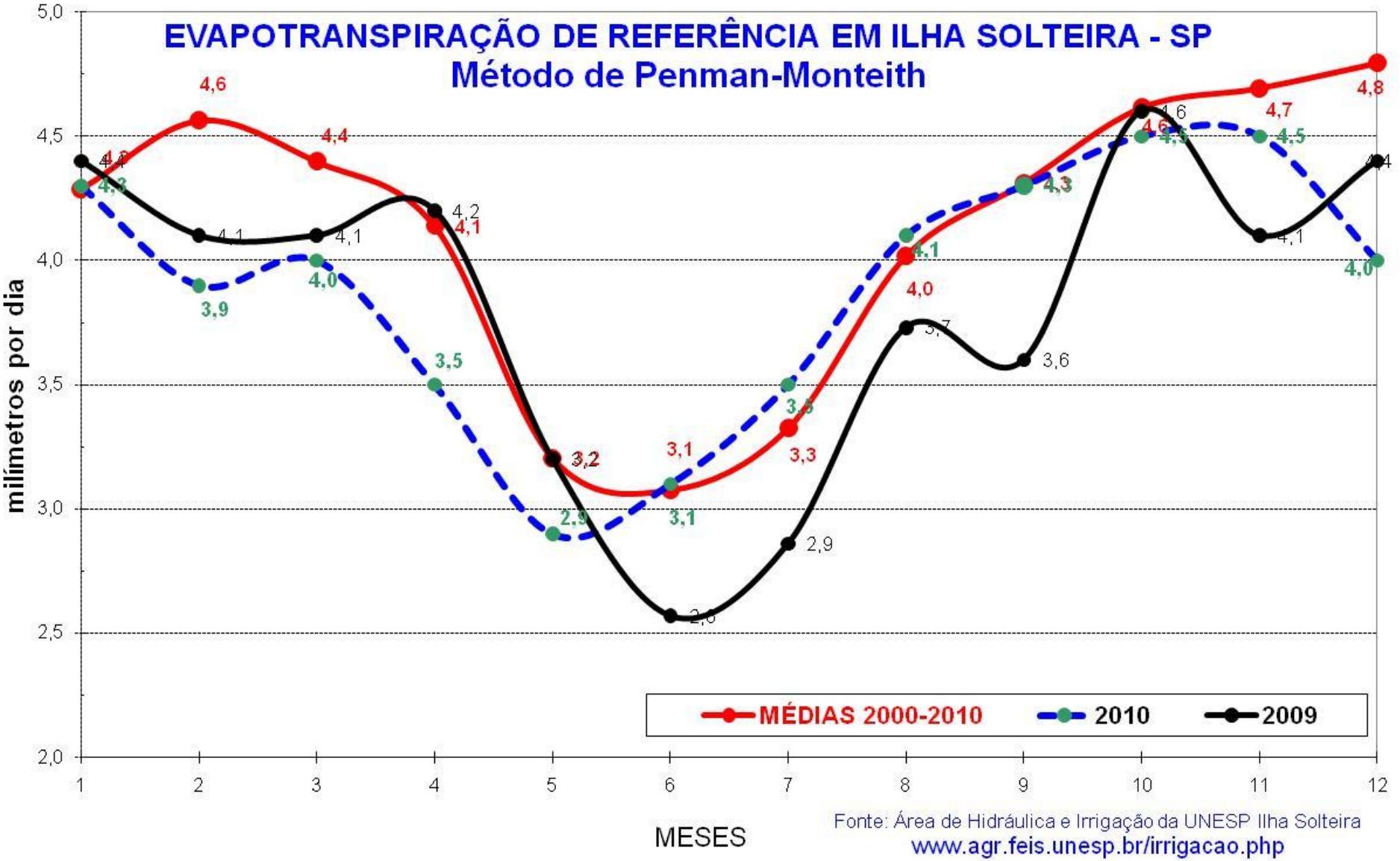
Evapotranspiração de Referência (ETo)
Média para o ano de 2011 no Noroeste Paulista



UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

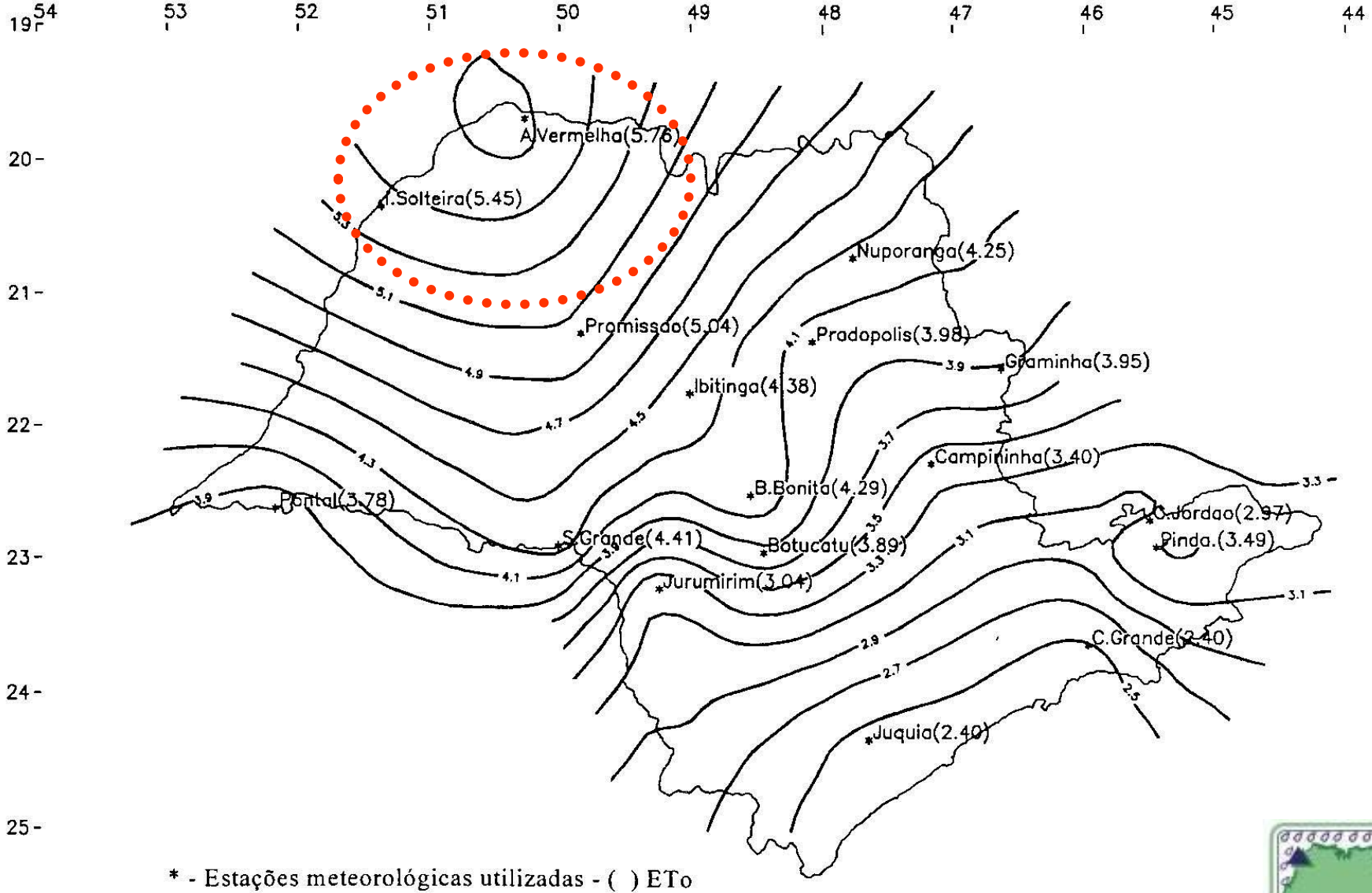


Fonte: Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira
www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

EVAPOTRANSPIRAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO - AGOSTO



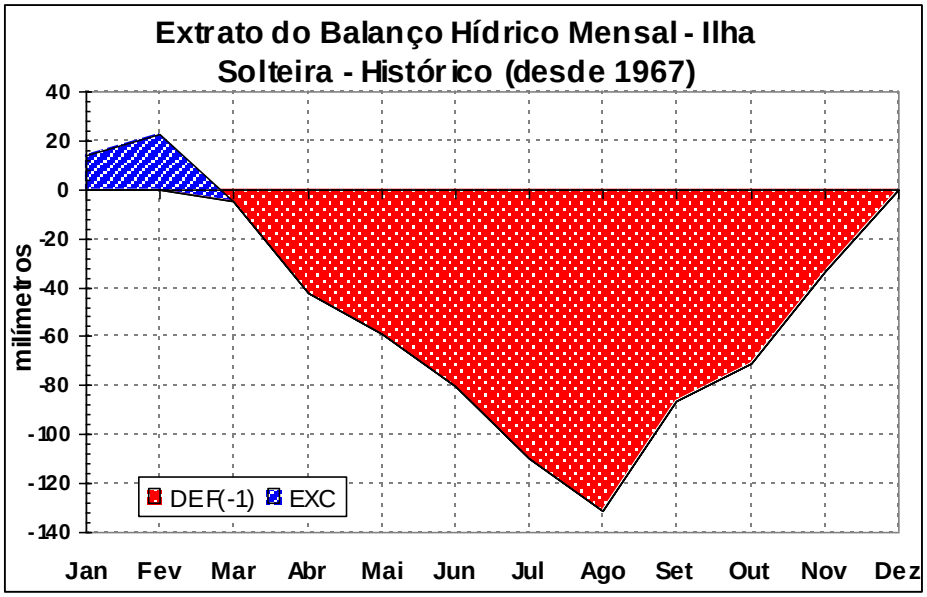
* - Estações meteorológicas utilizadas - ( ) ETo

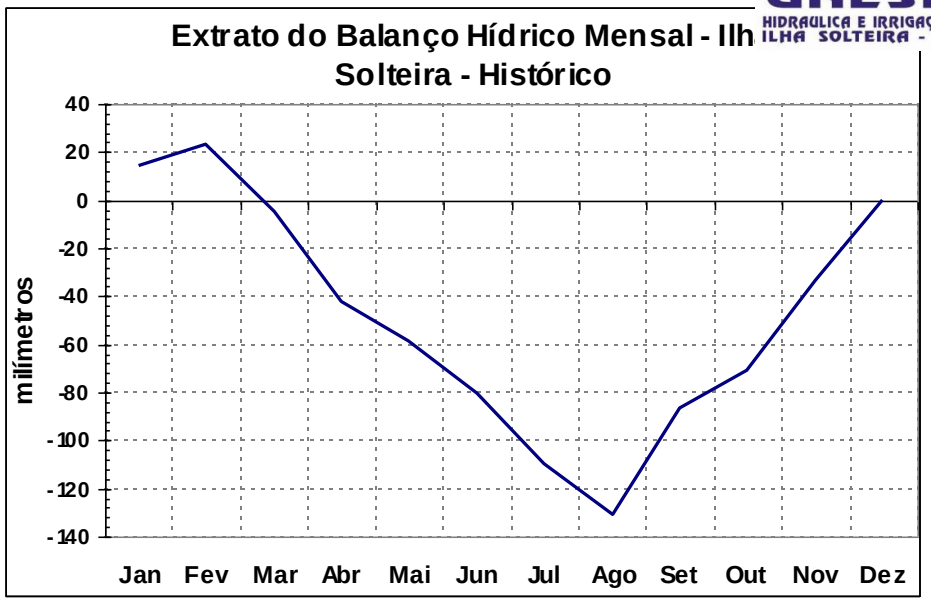
ISOLINHAS DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA (mm/dia) - AGOSTO

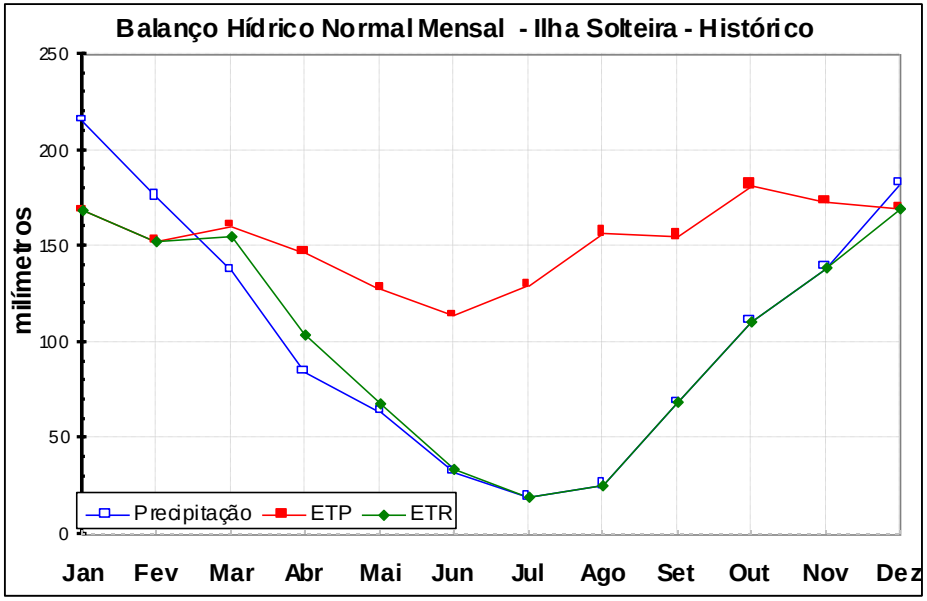
unesp
Campus de Ilha Solteira

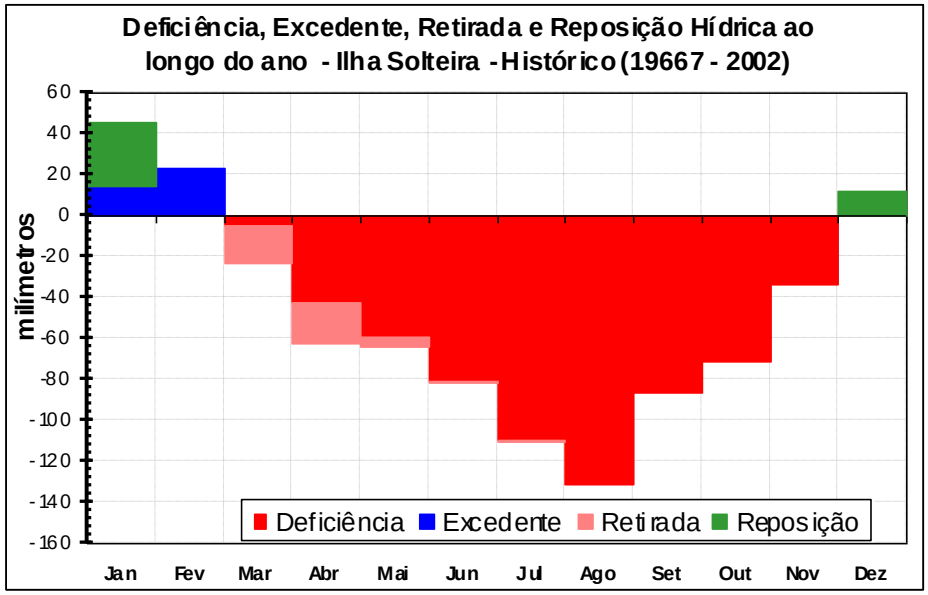
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

BALANÇO HÍDRICO DE ILHA SOLTEIRA









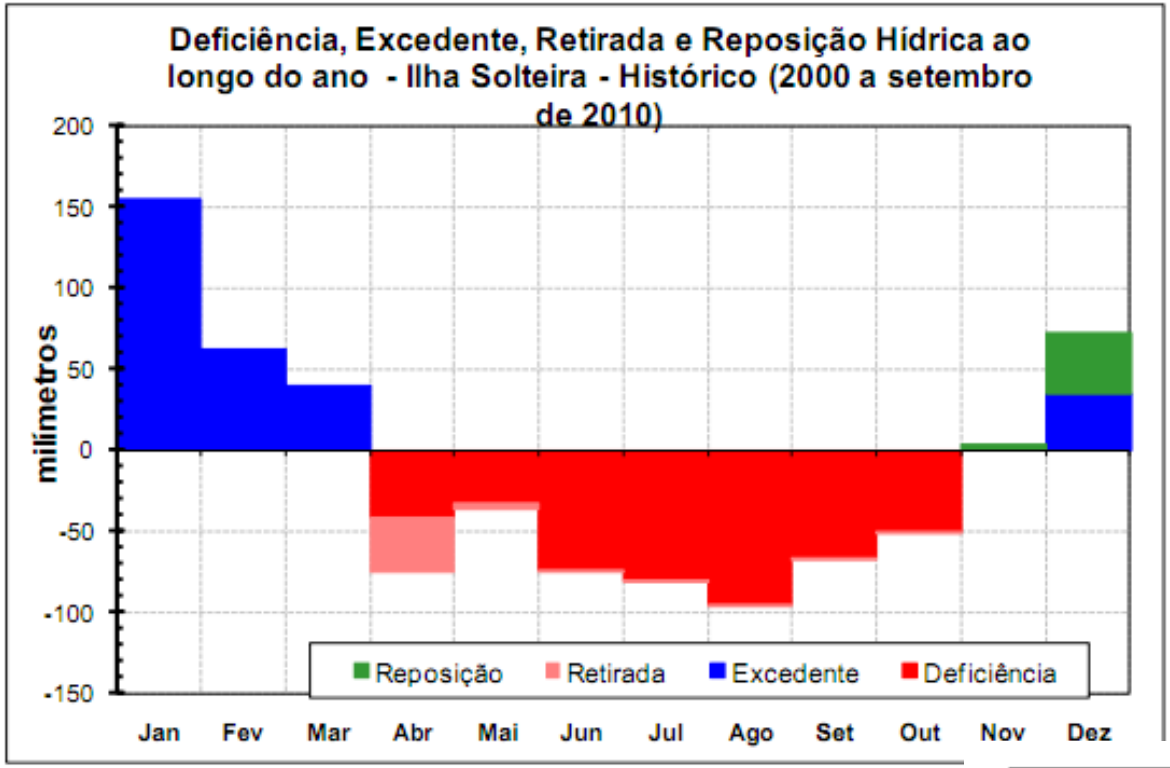


Figura 1. Extrato do balanço hídrico mensal.

http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/conird2010_damiao.pdf

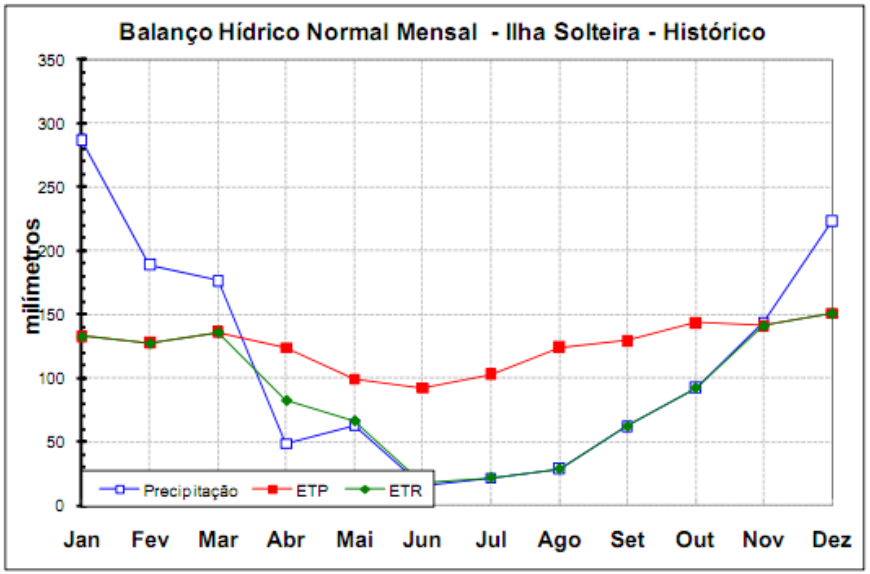
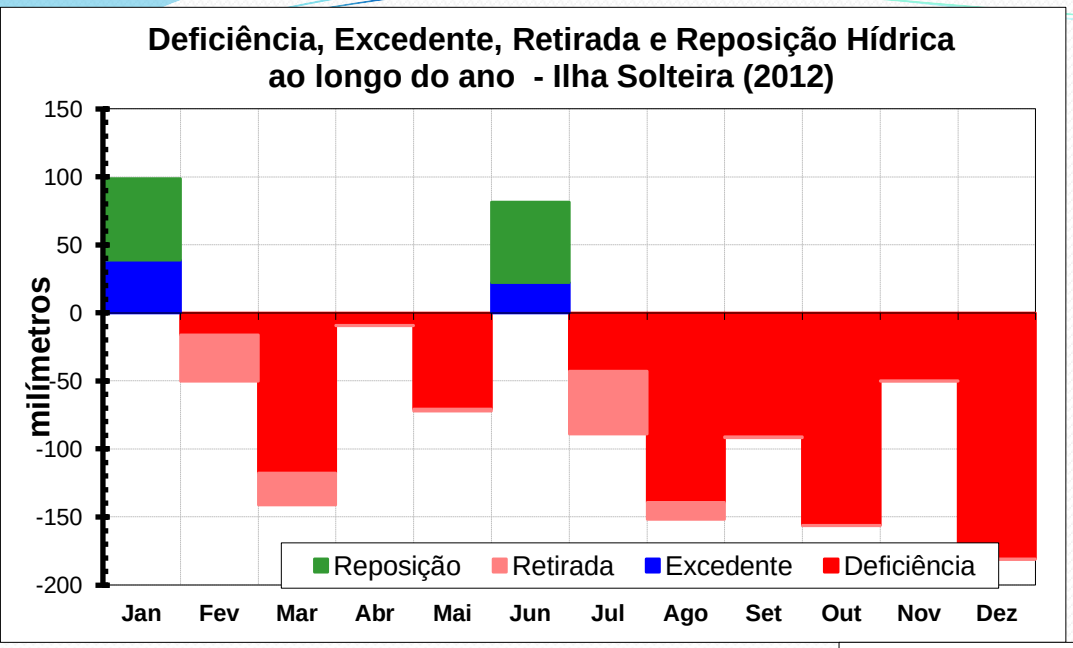


Figura 2. Variação dos dados mensais meteorológicos de precipitação (P), evapotranspiração potencial (ETP) e evapotranspiração real (ETR).

unesp
Campus de Ilha Solteira

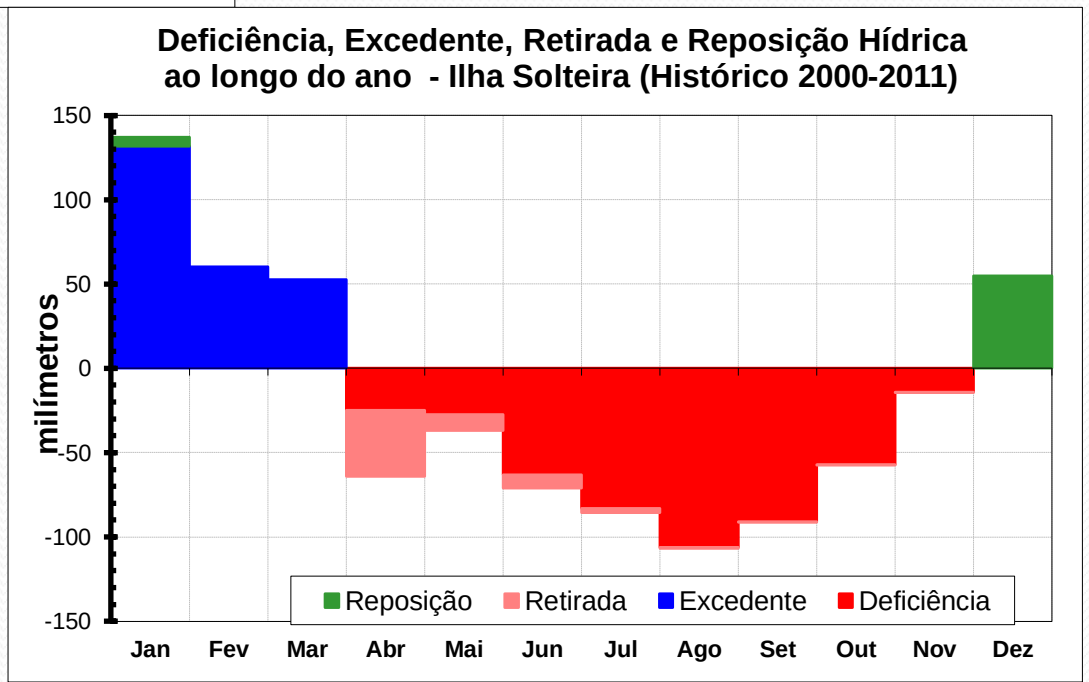
CANAL CLIMA DA UNESP ILHA SOLTEIRA



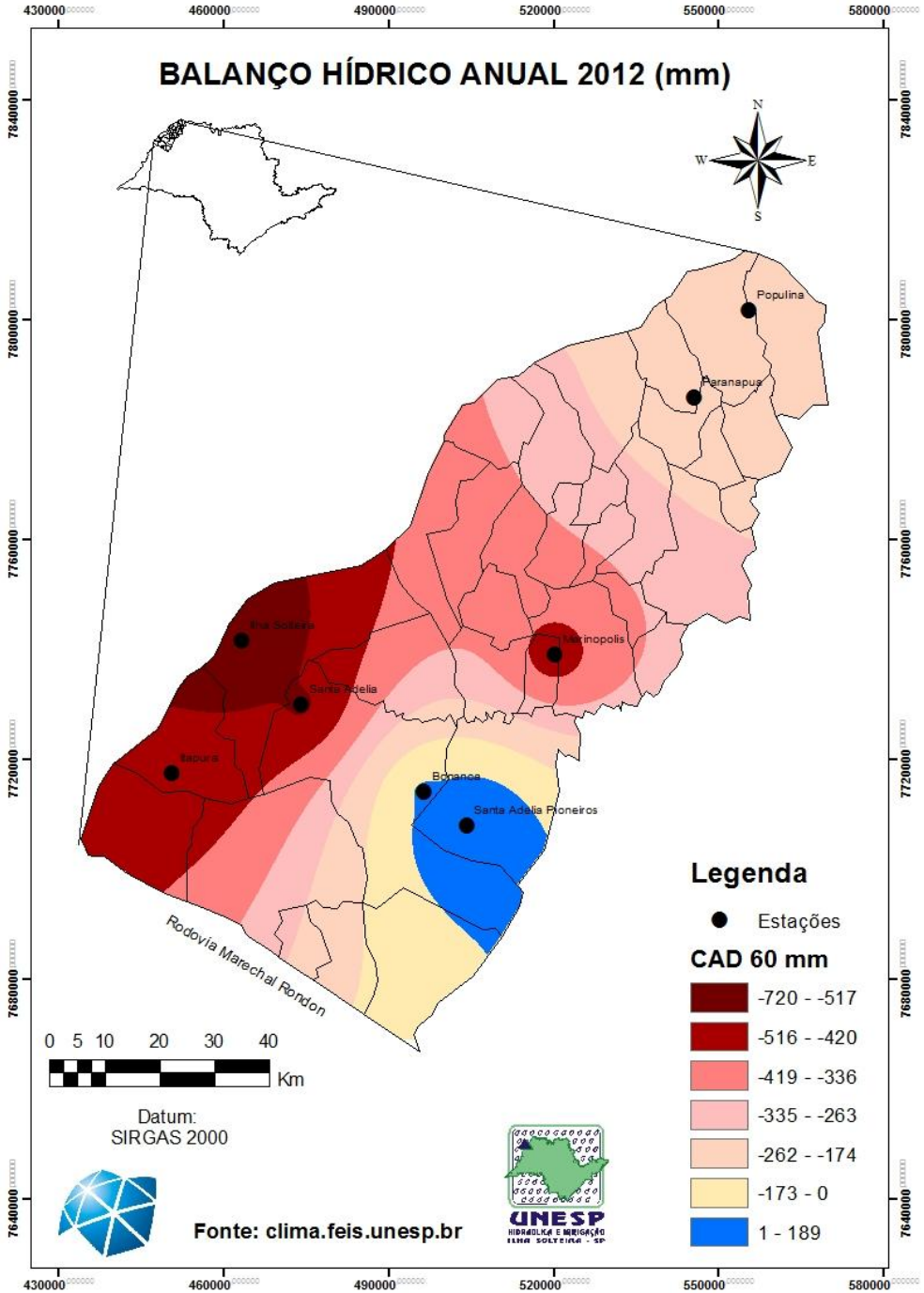
Para saber mais - Propriedades dos solos e evapotranspiração: PREVEDELLO, C.L. (1996), REICHARDT, K. (1987) e REICHARDT, K. e TIMM, L.C. (2004)
ALLEN et al (1998)

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

Para saber mais - Clima:
Balanço hídrico - Definição
Planilhas de Sentelhas (ESALQ-USP)
Download no canal da AHI
Banco de Dados Climáticos do Brasil
Artigos de FEMIA e WERRELL
The Center for Climate e Security



unesp
Campus de Ilha Solteira



unesp
Campus de Ilha Solteira

CANAL CLIMA
DA UNESP ILHA SOLTEIRA

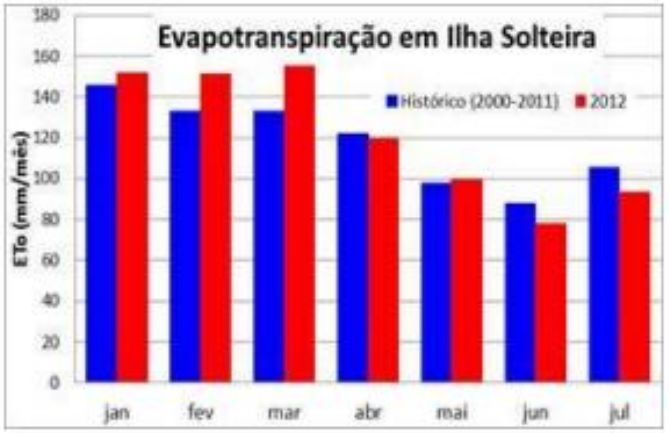


Figura 2. Evapotranspiração de referência histórica anual e em 2012 em Ilha Solteira.

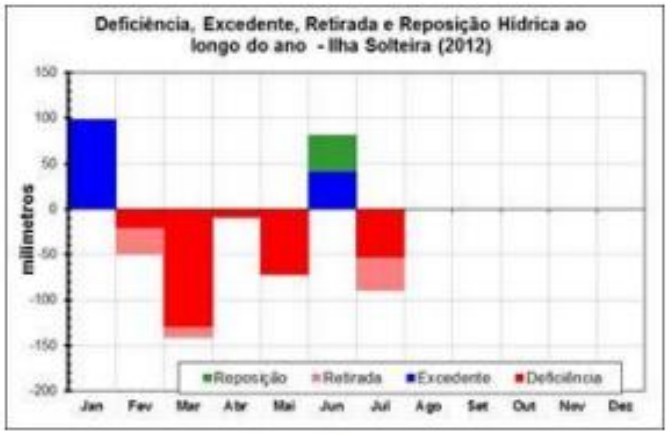
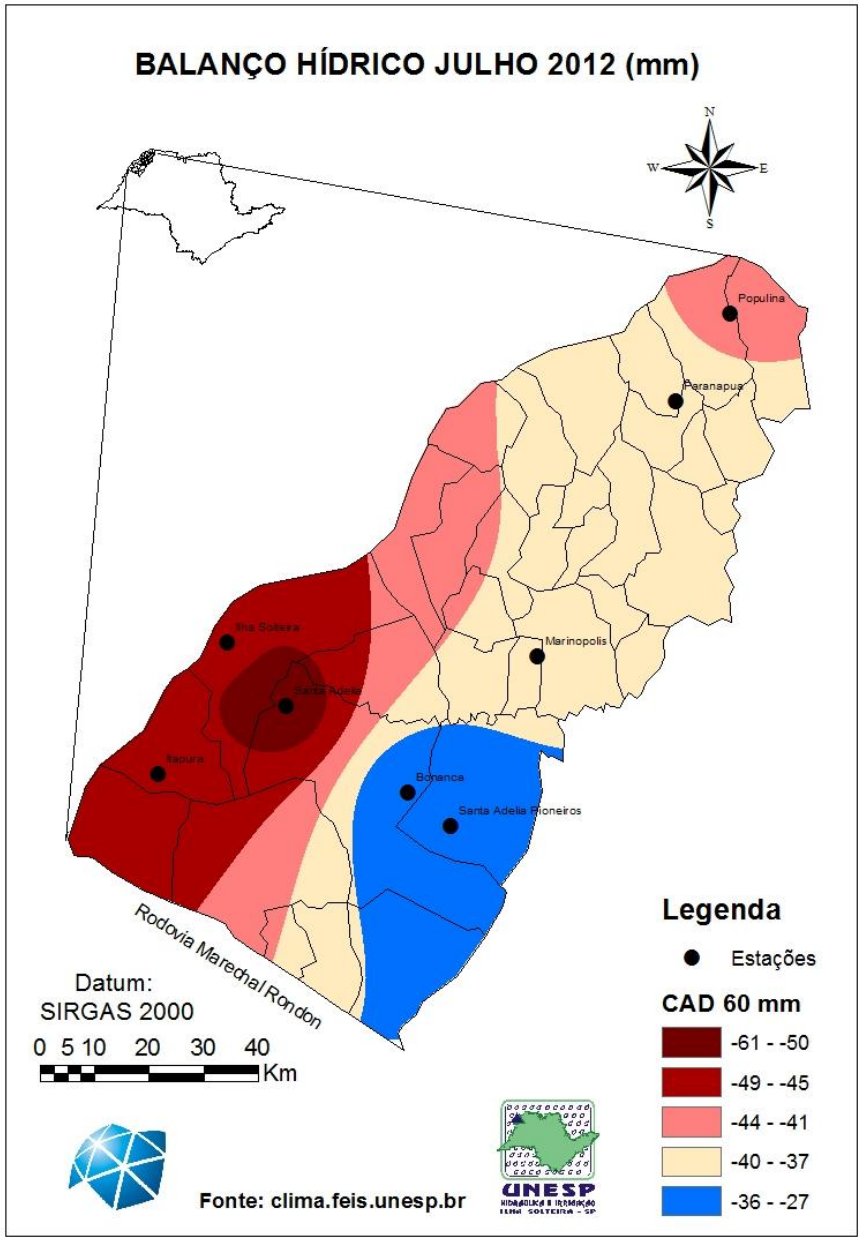
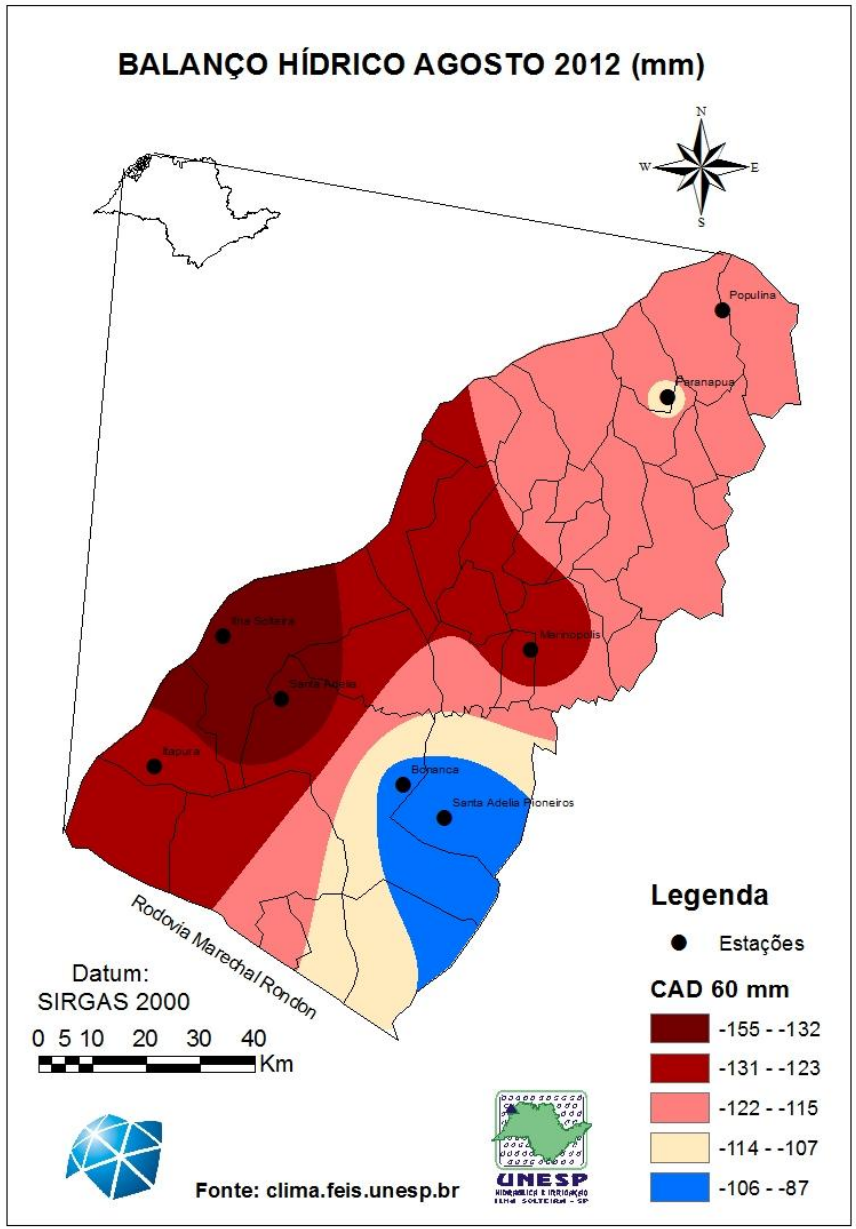


Figura 3. Balanço hídrico histórico anual e em 2012 em Ilha Solteira.

unesp
Campus de Ilha Solteira

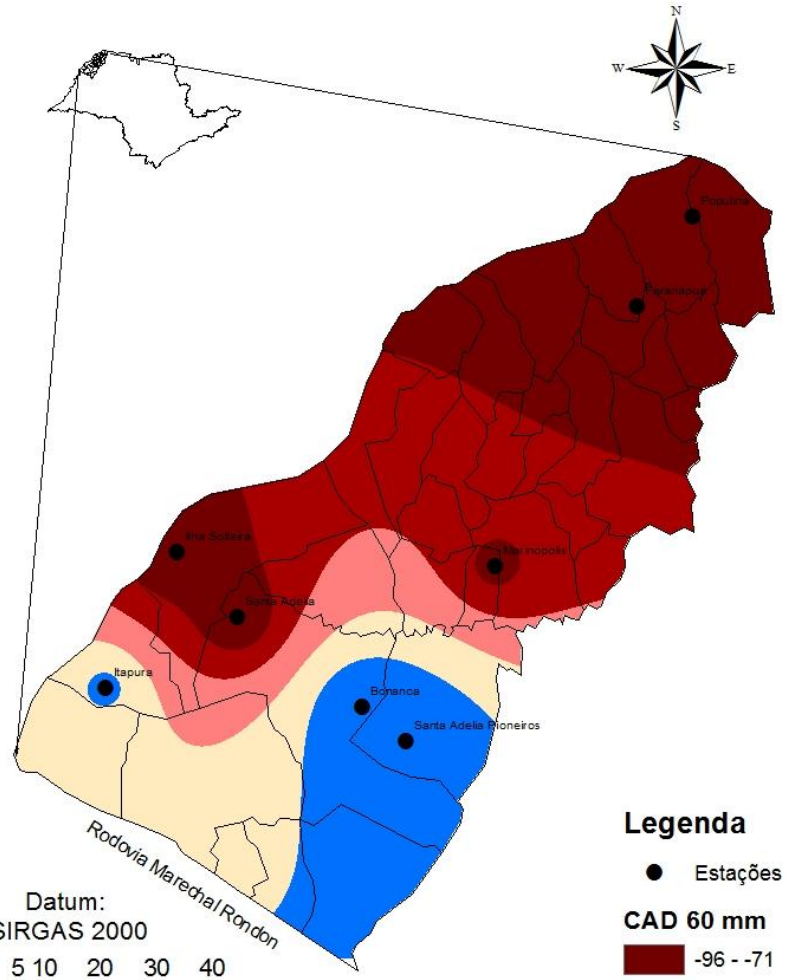
UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP





unesp
Campus de Ilha Solteira

BALANÇO HÍDRICO SETEMBRO 2012 (mm)



Datum:
SIRGAS 2000

0 5 10 20 30 40 Km

Legenda

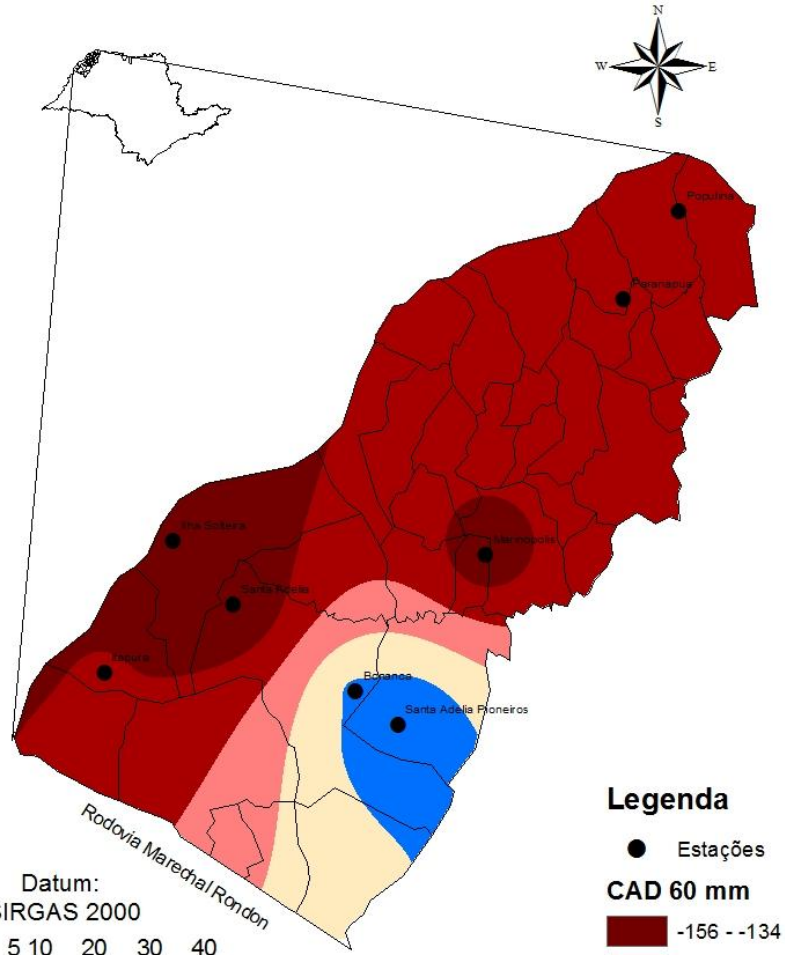
- Estações

CAD 60 mm

- -96 - -71
- -70 - -58
- -57 - -43
- -42 - -27
- -26 - 0

Fonte: clima.feis.unesp.br

BALANÇO HÍDRICO OUTUBRO 2012 (mm)



Datum:
SIRGAS 2000

0 5 10 20 30 40 Km

Legenda

- Estações

CAD 60 mm

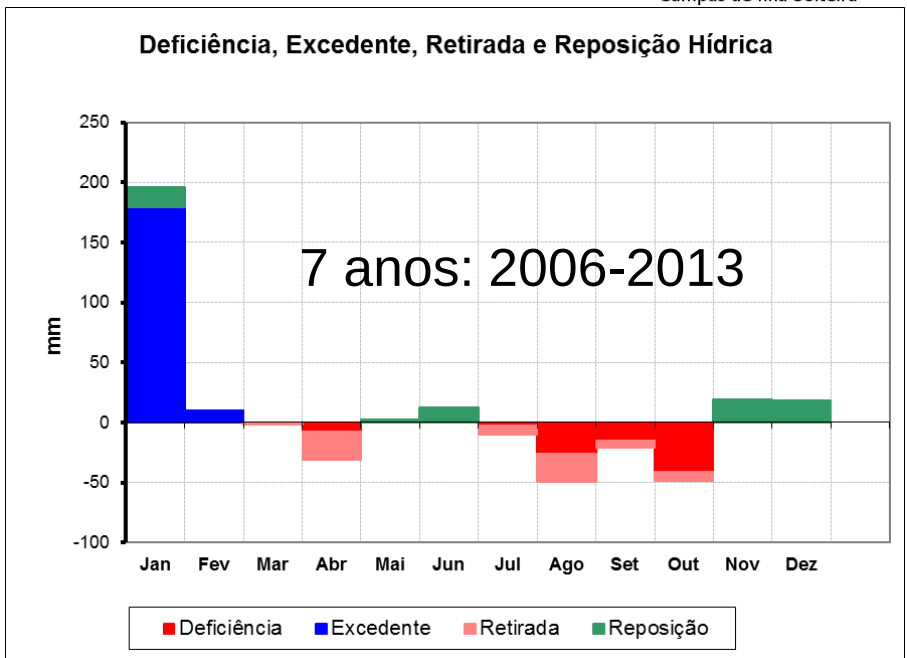
- -156 - -134
- -133 - -121
- -120 - -108
- -107 - -95
- -94 - -64

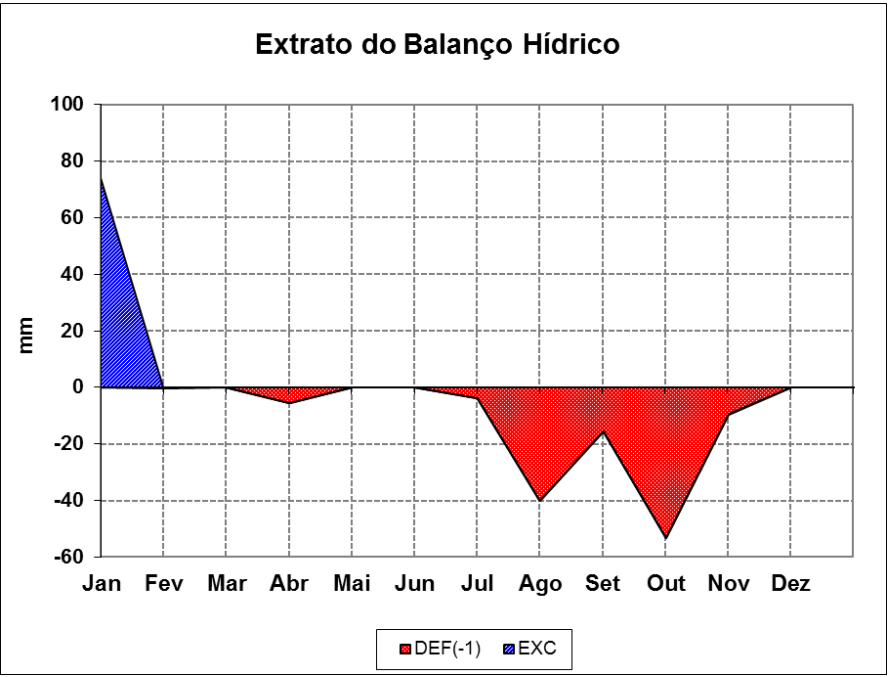
Fonte: clima.feis.unesp.br

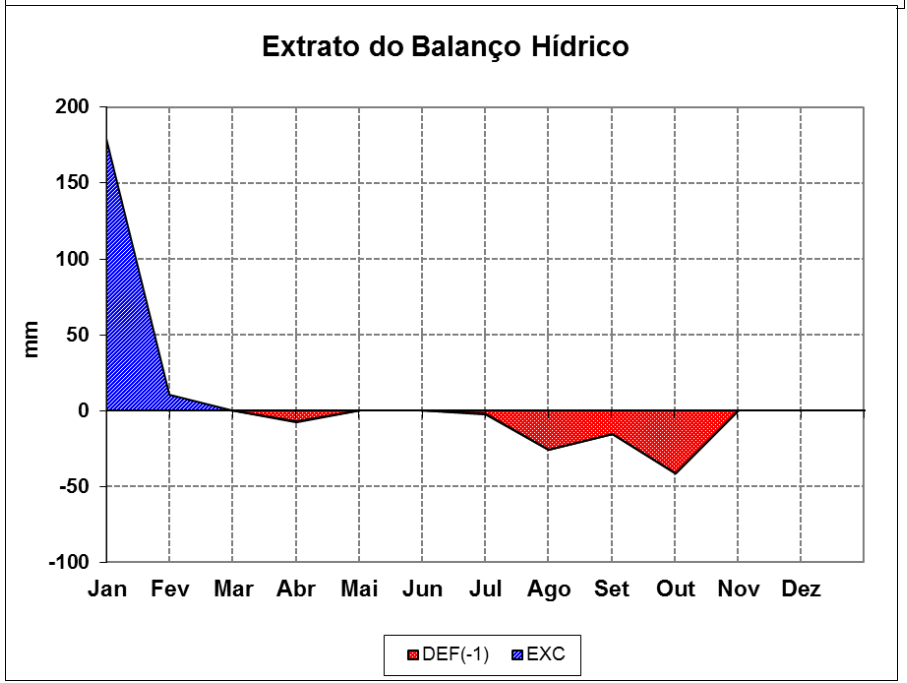
unesp
Campus de Ilha Solteira

BH de Dracena, UNESP, CAD = 60 mm.

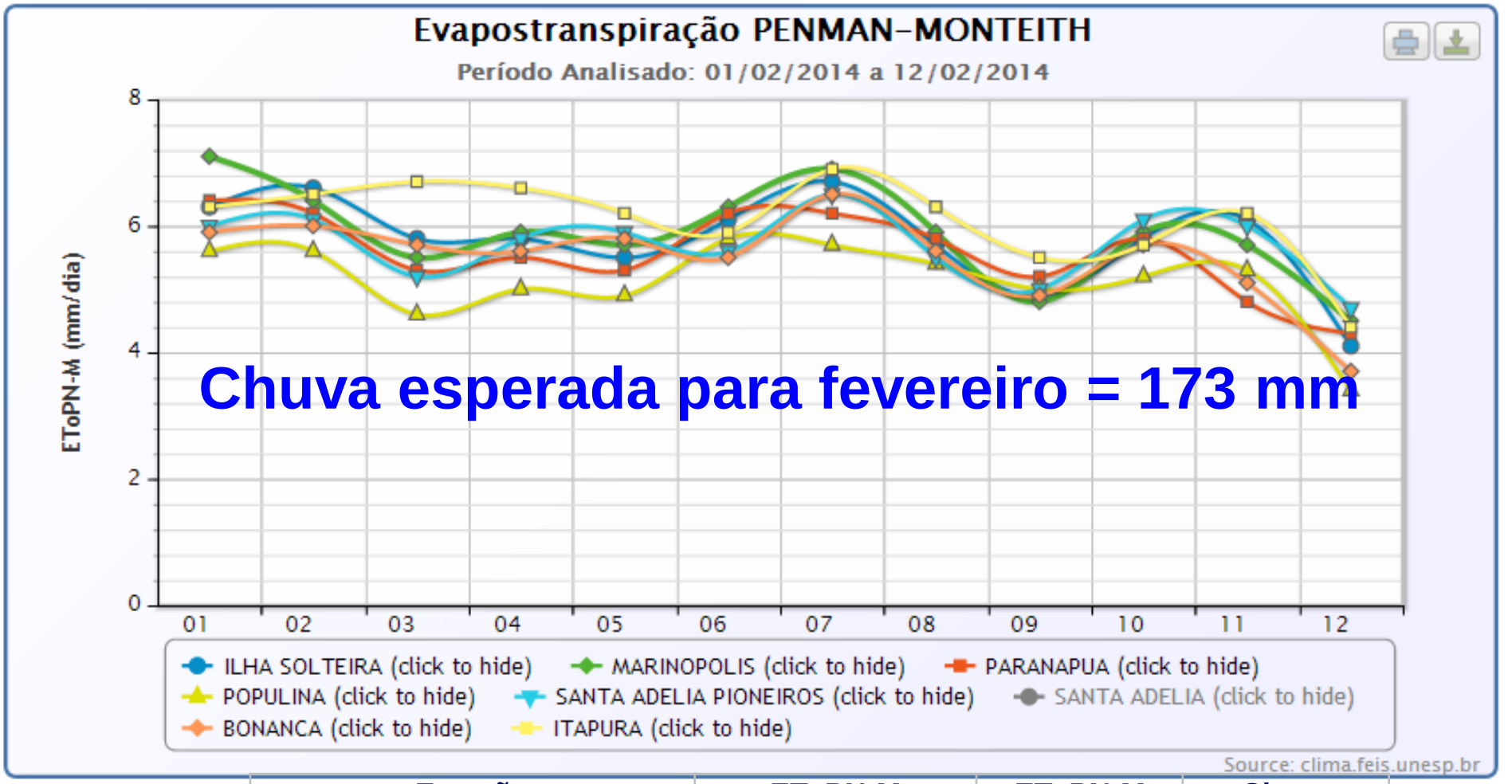
unesp
Campus de Ilha Solteira







	2013		2012		2011	
	DSC	CHUVA (mm)	DSC	CHUVA (mm)	DSC	CHUVA (mm)
BONANCA	94	14.7	89	16	-	-
ILHA SOLTEIRA	69	10,9	89	14,2	121	31,5
ITAPURA	66	25,2	89	37,6	-	-
MARINOPOLIS	82	51,1	91	17,3	66	27,4
PARANAPUA	82	11,7	91	21,8	66	56,1
POPULINA	82	11,4	89	11,2	-	-
SANTA ADELIA	69	16,3	89	12,2	-	-
SANTA ADELIA PIONEIROS	82	32,5	89	14,7	-	-

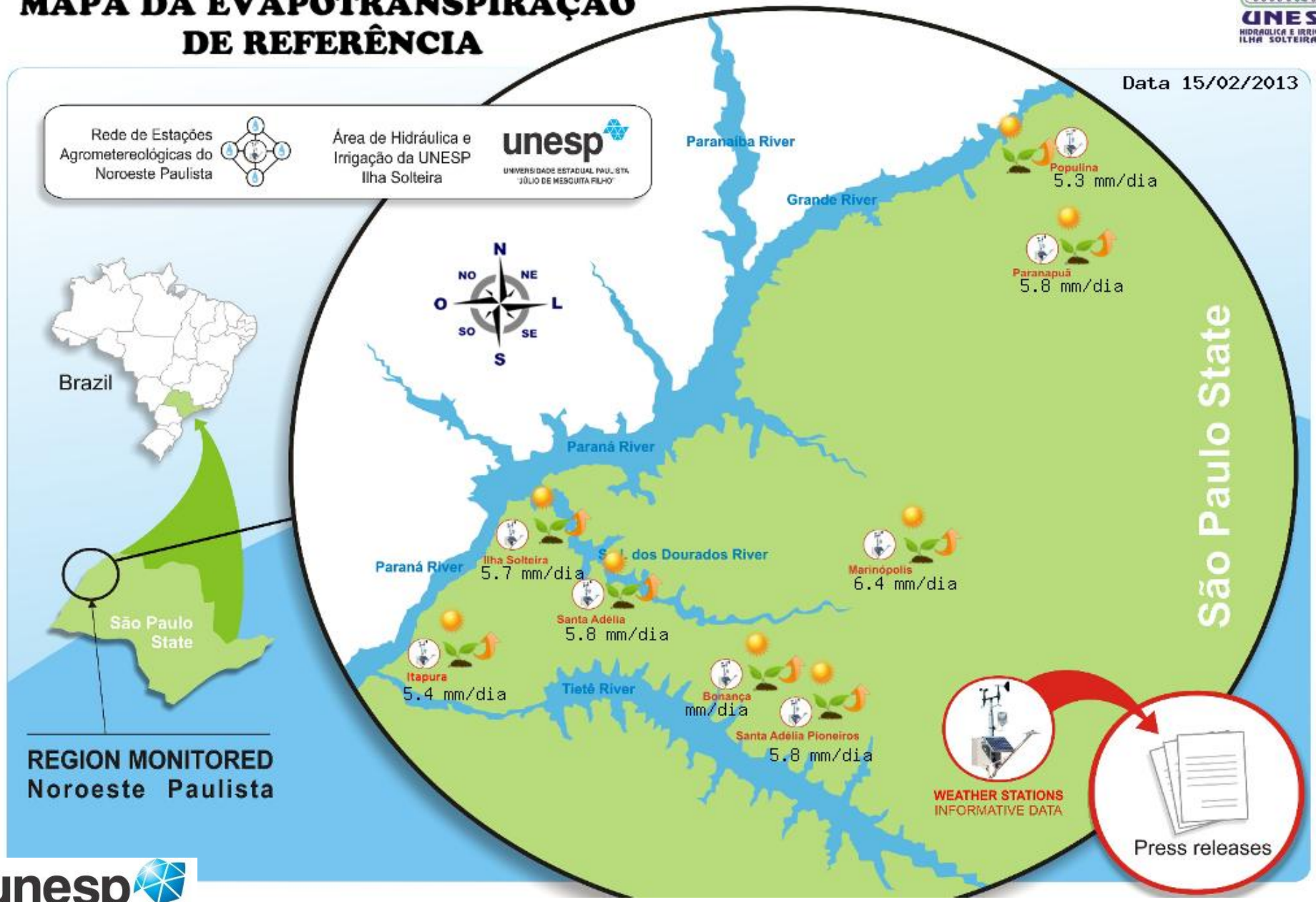


Estação	ETo PN-M	ETo PN-M	Chuva
-	Média (mm/dia)	Acum. (mm)	(mm)
ILHA SOLTEIRA = 0 dias	5.8	69.5	21.3
MARINOPOLIS = 1 dia	5.9	70.7	24.1
BONANÇA = 1 dia	5.5	65.9	36.3
ITAPURA = 19 dias	6.1	73.1	4.8
S.A. PIONEIROS = 17 dias	5.7	68.3	7.4
POPULINA = 22 dias	5.1	61.6	5.8
PARANAPUA = 16 dias	5.6	67	1.8

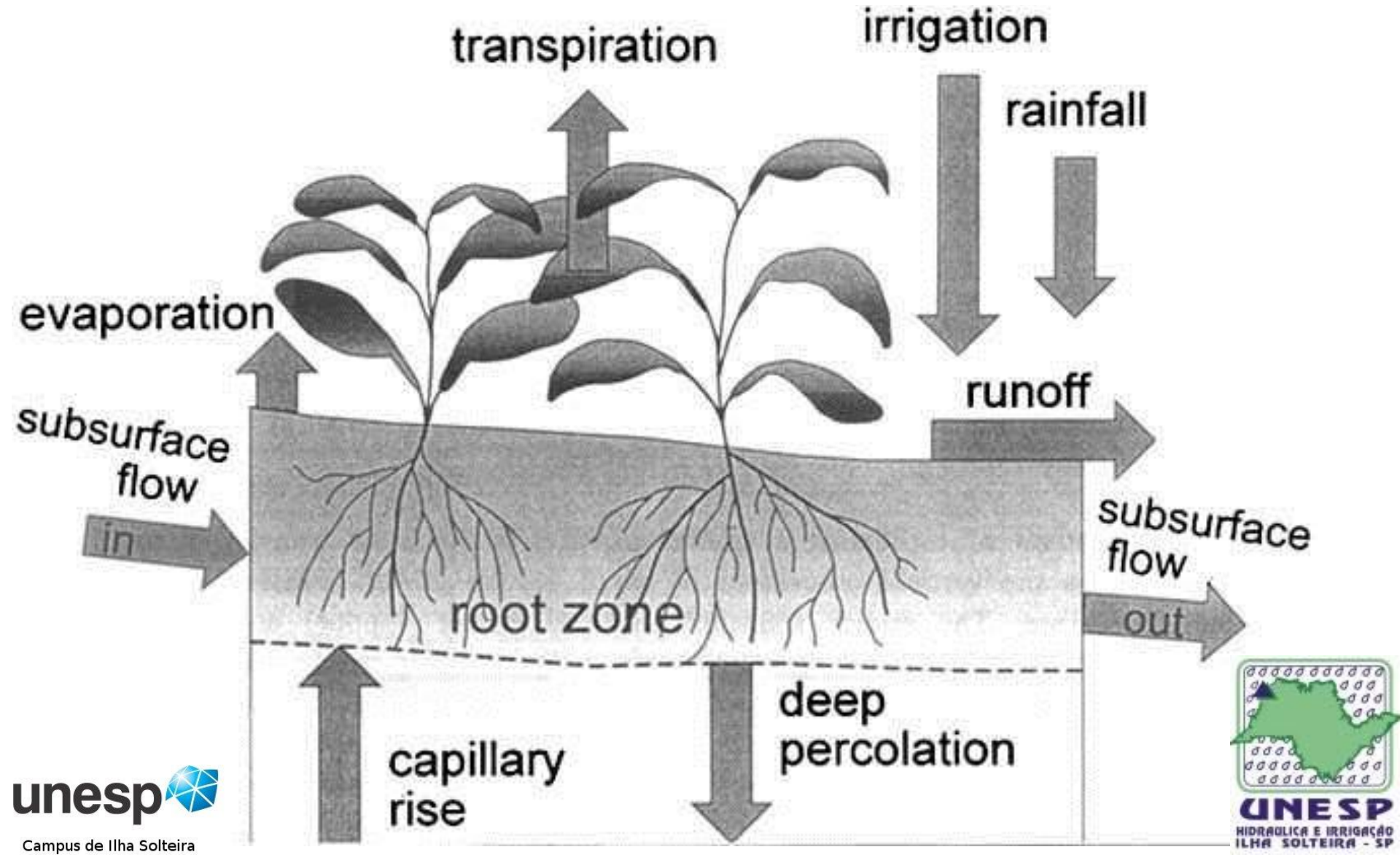
unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

MAPA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA



ÁGUA


transpiration
irrigation
rainfall
evaporation
runoff
subsurface flow in
subsurface flow out
root zone
capillary rise
deep percolation

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

http://clima.feis.unesp.br
Ilha Solteira
Três Lagoas
Andradina
Castilho
Mirandópolis
Araçatuba
Birigui
Buritama
Auriflama
Votuporanga
Fernandópolis
Jales
Santa Fé do Sul
Aparecida do Taboado
Represa de Água Vermelha
Iturama
São Francisco de Sales
Cardoso
Álvares Florence
General Salgado
Tanabi
Monte Aprazível
Mirassol
São José Rio Pret
Bady Bas
Valparaíso
Guararapes
Penápolis
Avanhandava
Panorama
Junqueirópolis
Dados cartográficos ©2012 Googl
unesp
Campus de Ilha Solteira
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

POR QUE IRRIGAR?

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

Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária Junho de 2008

AGRICULTURA IRRIGADA

Regina Célia de M. Pires[1], Flávio B. Arruda[2], Emílio Sakai[3], Rinaldo de O. Calheiros[4], Orivaldo Brunini[5]

[1] Eng. Agr., Doutora, Pesquisadora Científica, Instituo 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
[2] Eng. Agr., PhD., Pesquisador Científico, IAC - APTA.
[3] Eng. Agr., Doutor, Pesquisador Científico, IAC - APTA.
[4] Eng. Agr., Doutor, Pesquisador Científico, IAC - APTA.
[5] 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

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.

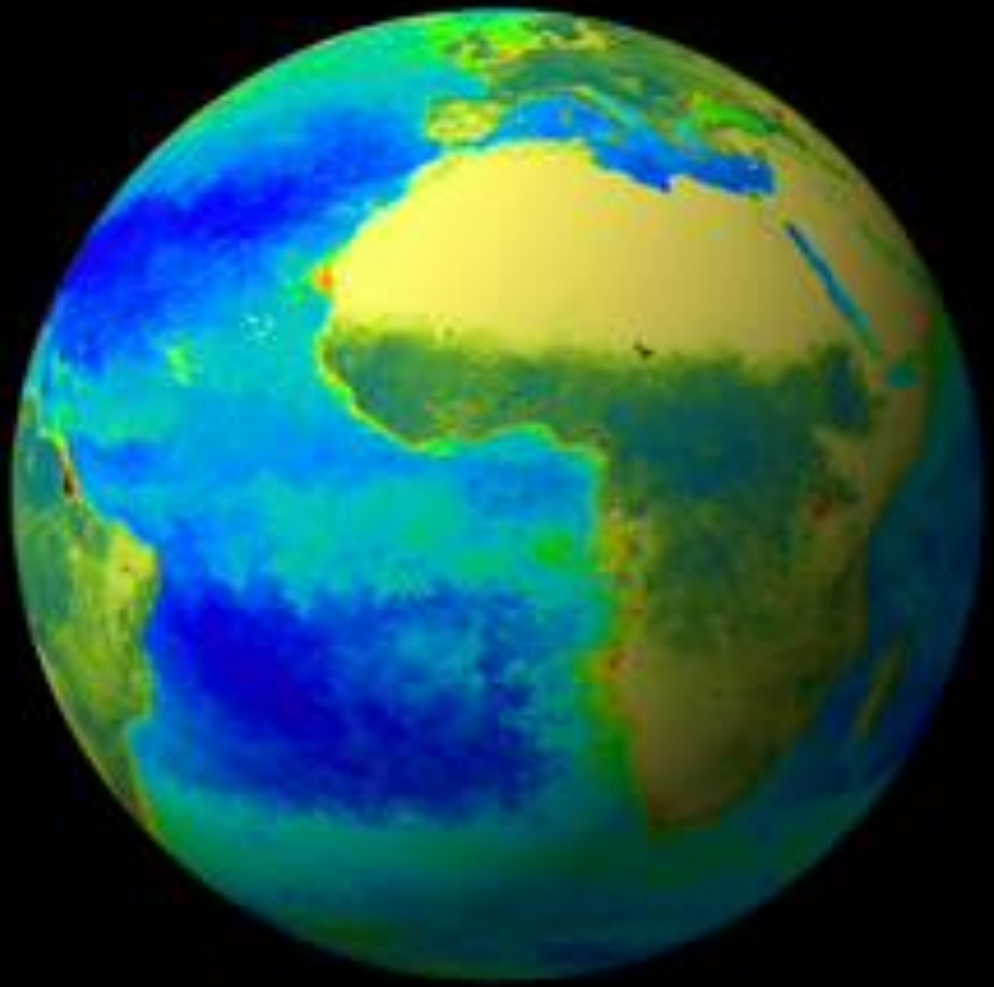
TEXTOS TÉCNICOS

www.agr.feis.unesp.br/papers.php

Importância da irrigação no desenvolvimento do Agronegócio (2002)

www.agr.feis.unesp.br/csei.pdf

FOTOSSÍNTESE NO MUNDO



unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

A AGRICULTURA BRASILEIRA

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

O PAPEL DA AGRICULTURA NO BRASIL

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

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

A SITUAÇÃO ATUAL

- ÊXODO 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 HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO ILHA SOLTEIRA - SP

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 ....

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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 podemos ter guerra
. Êxodo rural: tira emprego ou bolsão de miséria → instabilidade social
. Poluição urbana: $CO_2 \leftrightarrow O_2 \leftrightarrow$ 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!

SÃO PAULO - DESENVOLVIMENTO REGIONAL COM BASE NA AGROPECUÁRIA

Saldo da Balança Comercial dos Agronegócios é de US$ 2,10 bilhões no 1º. bimestre de 2013

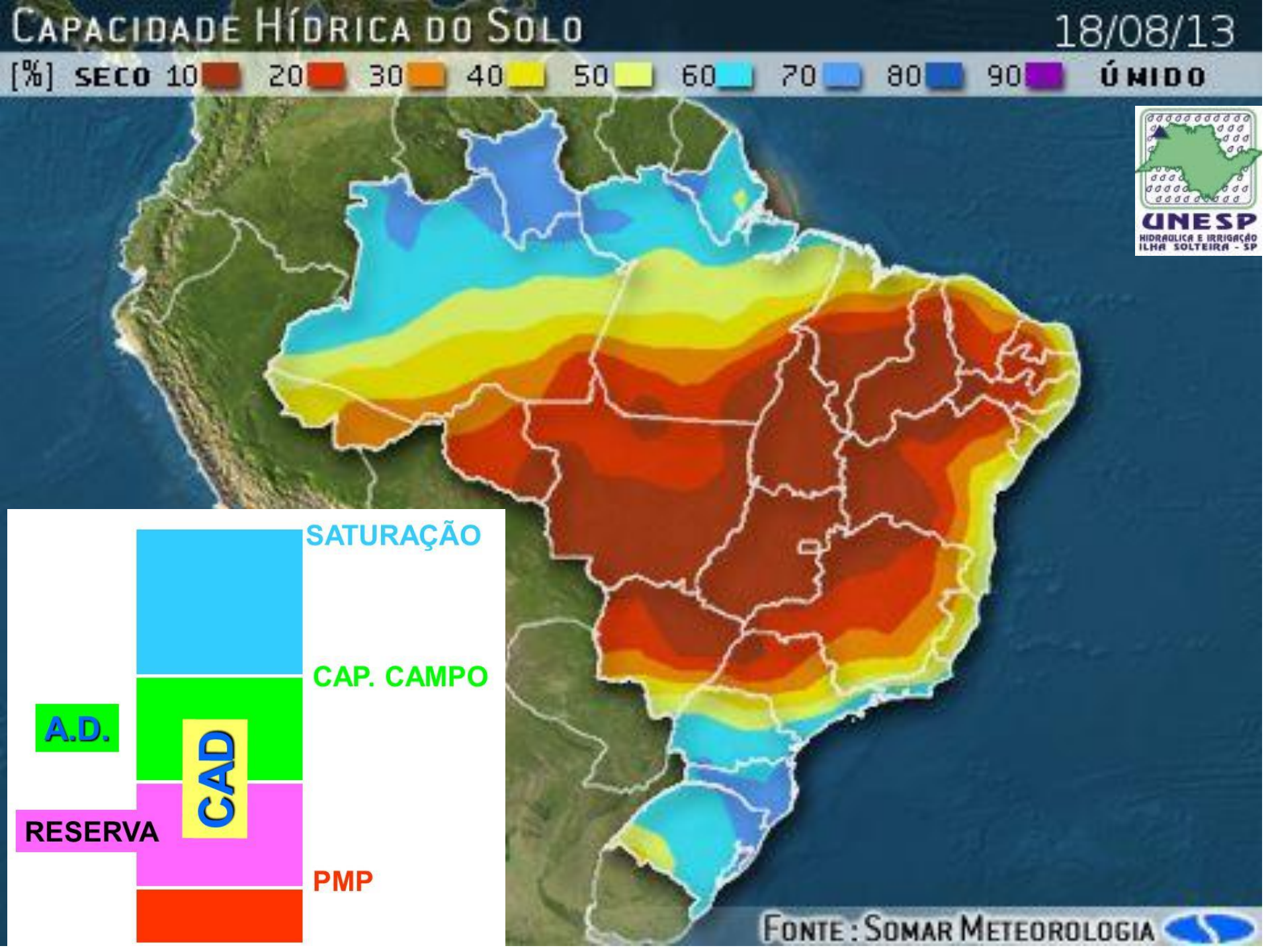
- ✓ As exportações setoriais de São Paulo no primeiro bimestre de 2013 representaram 24,1% dos agronegócios brasileiros, ou seja, 4,3 pontos percentuais a mais que nos dois primeiros meses de 2012, enquanto as importações representaram 36,4%, percentual inferior ao verificado no ano de 2012
- ✓ No 1º. bimestre de 2013, as exportações do Estado de SP somaram US$ 7,95 bilhões (25,2% do total nacional) e as importações, US$ 12,93 bilhões (35,1% do total nacional), registrando um déficit de US$ 4,98 bilhões, de acordo com o IEA. Comparando-se o primeiro bimestre de 2013 com igual período de 2012, as exportações paulistas cresceram (+2,2%) e as brasileiras diminuíram (-7,8%), enquanto que, nas importações, o acréscimo em São Paulo (+3,9%) foi menor do que no Brasil (+9,1%). Assim, na conjunção dos desempenhos das exportações e importações, o déficit da balança comercial paulista registrou aumento de 6,9%, enquanto que a balança comercial brasileira, superavitária no primeiro bimestre de 2012, passou a apresentar déficit (US$ 5,31 bilhões).
- ✓ Os agronegócios paulistas apresentaram exportações crescentes (+33,6%), atingindo US$ 3,10 bilhões, enquanto que as importações tiveram decréscimo (-10,7%), somando US$ 1,00 bilhão, resultando em elevação de 75,0% no saldo comercial em relação ao primeiro bimestre de 2012, atingindo US$ 2,10 bilhões
- ✓ "Há que se destacar que as importações paulistas nos demais setores, excluindo os agronegócios, somaram US$ 11,93 bilhões para exportações de US$ 4,85 bilhões, gerando um déficit externo desse agregado de US$ 7,08 bilhões. **Assim, conclui-se que o déficit do comércio exterior paulista só não foi maior devido ao desempenho dos agronegócios estaduais, cujo saldo manteve-se positivo** (VICENTE, 2013)
- ✓ A participação das exportações dos agronegócios paulistas no total do Estado avançou 9,2 pontos percentuais, enquanto a participação das importações diminuiu 1,3 ponto percentual na comparação do primeiro trimestre de 2013 com o de 2012. No primeiro bimestre de 2013, as exportações dos agronegócios brasileiros cresceram 10,1% em relação a igual período do ano anterior, atingindo US$ 12,88 bilhões (40,9% do total). Já as importações do setor diminuíram 1,8%, também na comparação com o primeiro bimestre de 2012, somando US$ 2,75 bilhões (7,5% do total). O superávit dos agronegócios em janeiro-fevereiro de 2013 foi de US$ 10,13 bilhões, sendo 13,8% superior ao do mesmo período do ano anterior.
- ✓ Portanto, o déficit do comércio exterior brasileiro só não foi maior devido ao desempenho dos agronegócios, uma vez que os demais setores, com exportações de US$ 18,64 bilhões e importações de US$ 34,08 bilhões, produziram no período um déficit de US$ 15,44 bilhões.

VICENTE (2013)

Campus de Ilha Solteira

MONETARISTAS
versus
DESENVOLVIMENTISTAS

ONDE IRRIGAR ?


CAPACIDADE HÍDRICA DO SOLO
18/08/13
[%] SECO 10 20 30 40 50 60 70 80 90 ÚMIDO
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP
SATURAÇÃO
CAP. CAMPO
A.D.
CAD
RESERVA
PMP
FONTE : SOMAR METEOROLOGIA

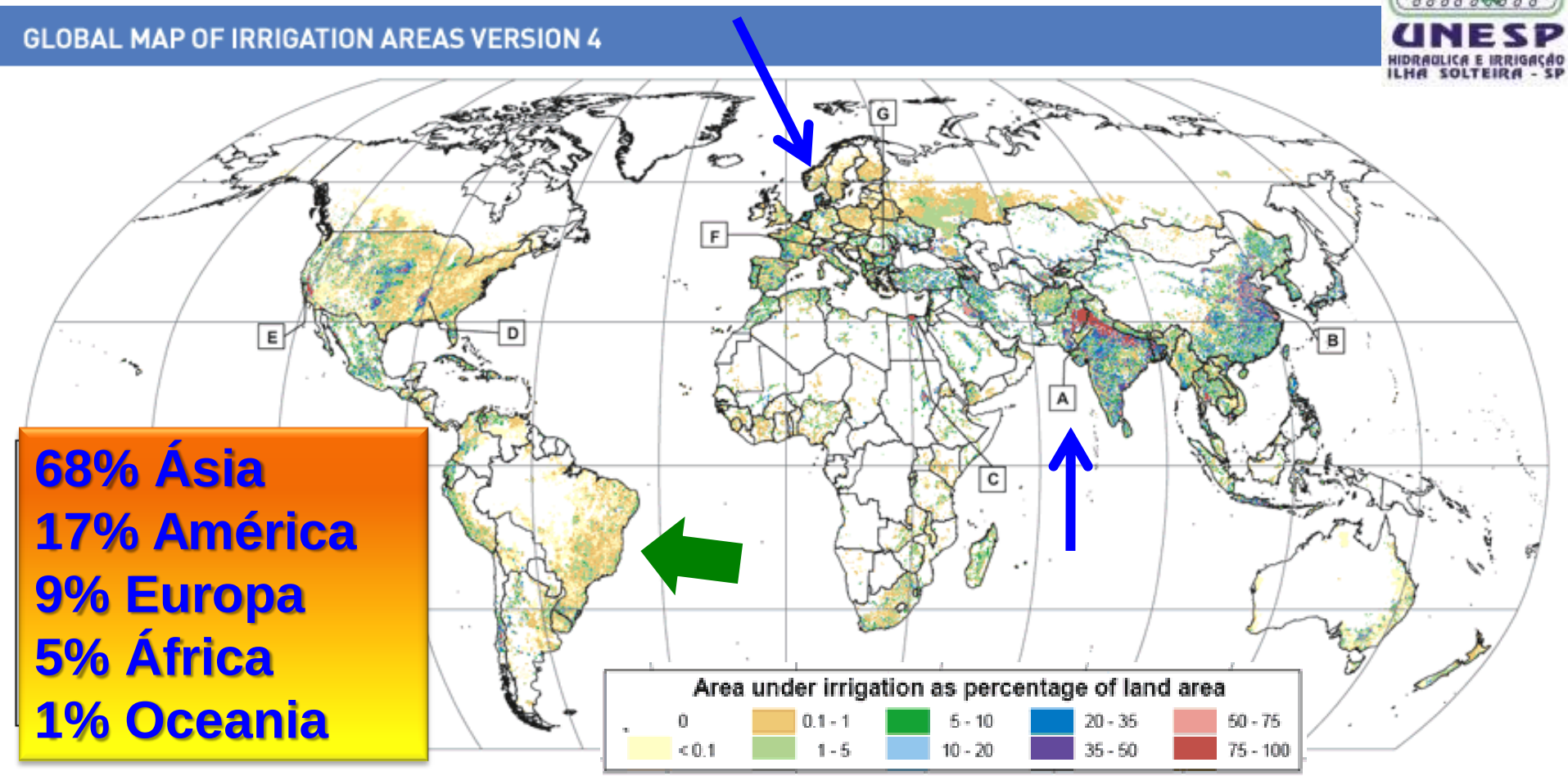
ISRAEL
Image © 2005 DigitalGlobe

PETROLINA
Petrolina
Juazeiro
Image © 2005 DigitalGlobe
Google

GOIÁS
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

SP
unesp
Campus de Ilha Solteira

278,8 MILHÕES DE HECTARES IRRIGADOS



68% Ásia
17% América
9% Europa
5% África
1% Oceania

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

Mapa Global de Áreas de Irrigação
Imagem rasterizada

(D) Bacia dos Rios Mississipi-Missouri
(E) Diferentes partes da California
(F) Rio Po no nordeste da Itália
(G) Ao longo da região do baixo Rio Danúbio

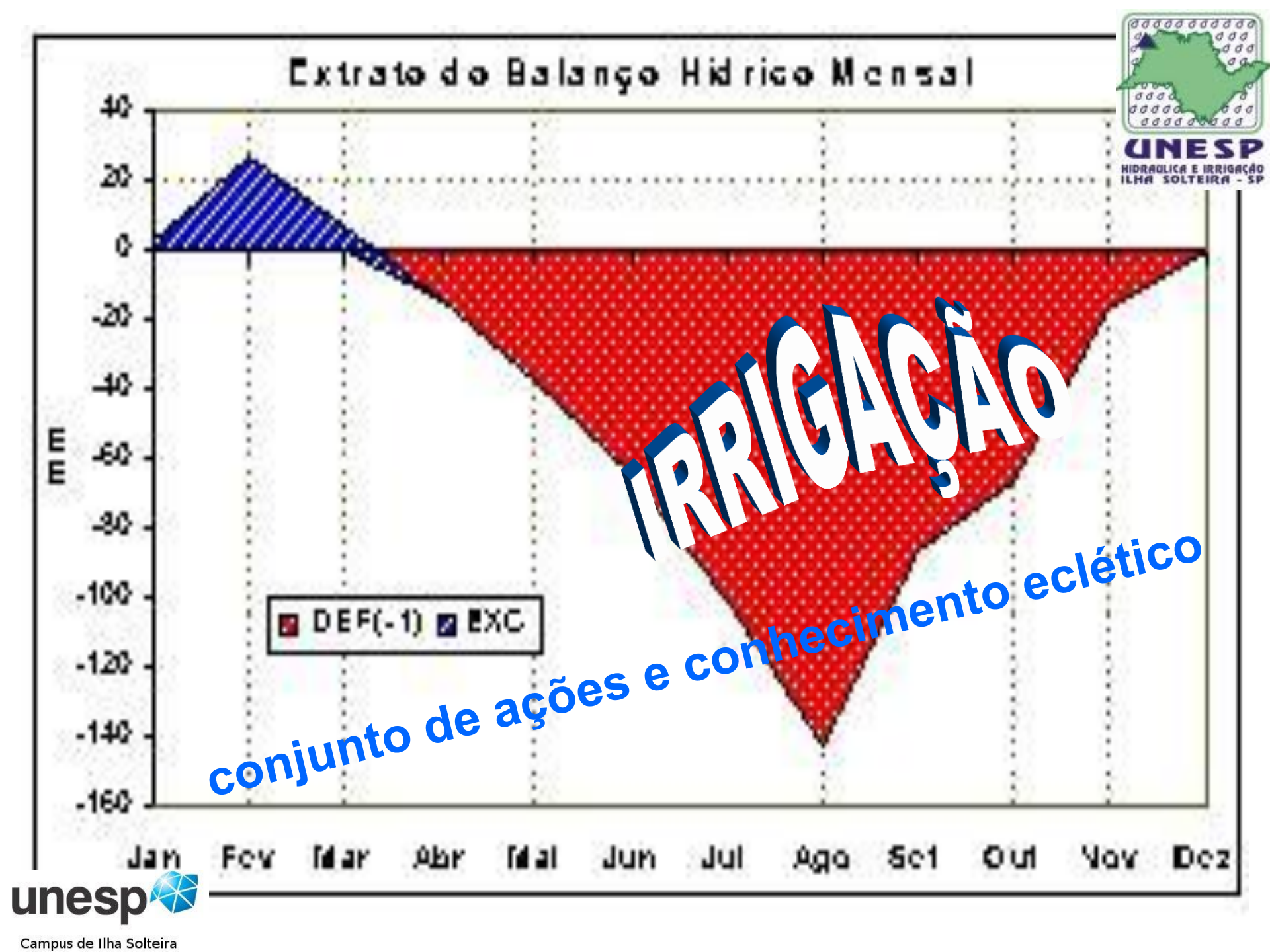
PRODUTIVIDADE EM CHAPADÃO DO SUL - MS

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

UNESP HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO ILHA SOLTEIRA - SP

unesp Campus de Ilha Solteira



UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

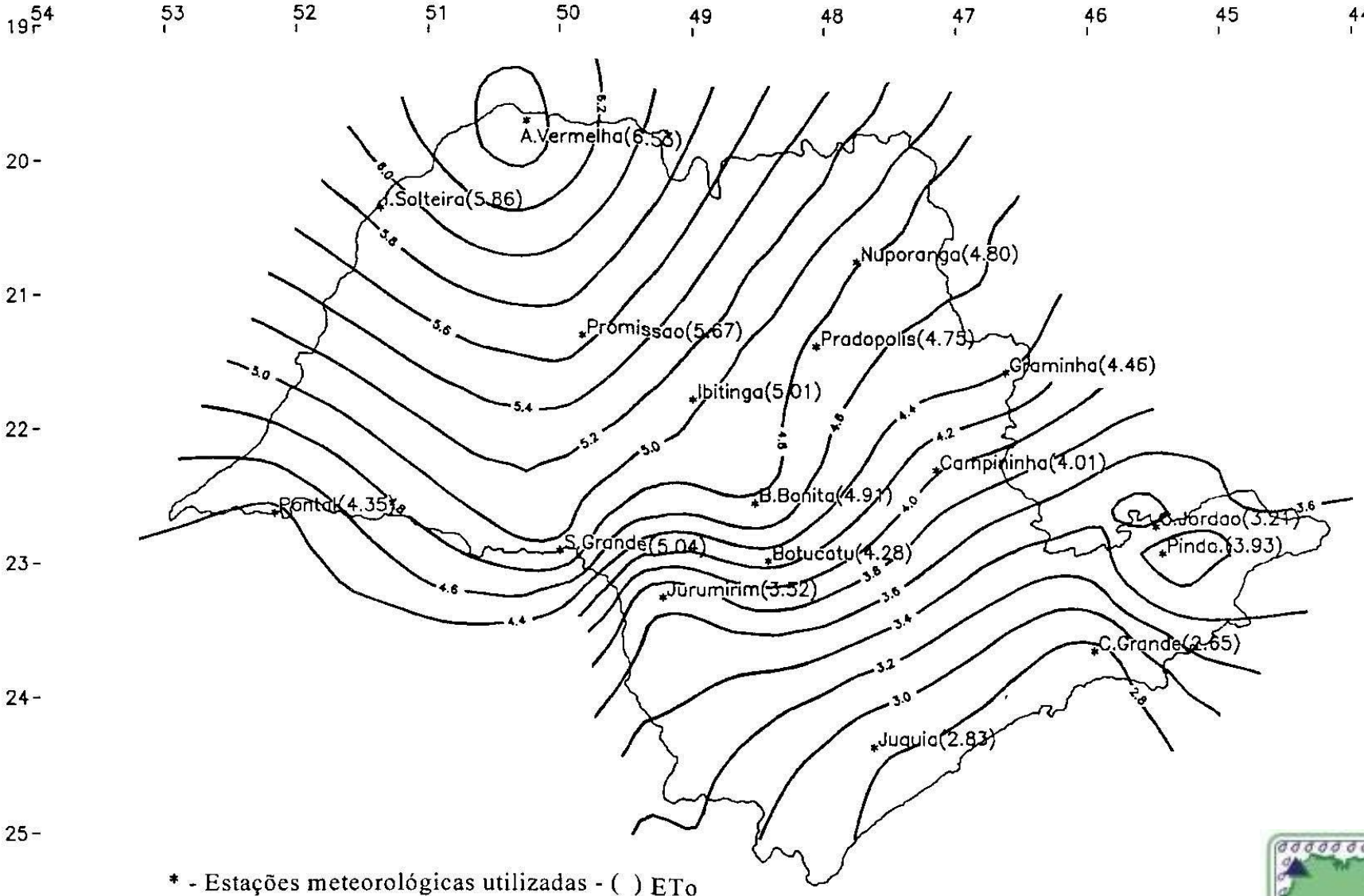
unesp
Campus de Ilha Solteira

OBRAS DE IRRIGAÇÃO BRASIL – INFRA-ESTRUTURA

Obra	Descrição do projeto	Local	Tipo de obra	Investimento necessário para a conclusão da obra (MILHÕES DE REAIS)	Origem dos recursos	Contratante e/ou Licitante	Estágio atual	Empecilhos para execução do projeto	Previsão de conclusão	Indicações
PROJETO JAIBA	ÁREA IRRIGADA 60.000 HECTARES	MG	IMPLANTAÇÃO	1.324	PÚBLICO	COPASA	INICIADAS	NÃO HÁ	2005	PPA,PPP E ES
PROPERTINS	AI - 20.000 HECTARES	TO	IMPLANTAÇÃO	1.275	PÚBLICO	SRH	EM PROJETO	NÃO HÁ	2030	PPA,ES e GE
PROJETO BAIXIO DO IRECÊ	AI - 59.000 HECTARES	BA	IMPLANTAÇÃO	750	PÚBLICO	CODEVASF	INICIADAS	LEGAL	2005	PPA, PPP e ES
CANAL DO SERTÃO	IRRIGAR 1/3 INTERIOR DO ESTADO	AL	IMPLANTAÇÃO	600	PÚBLICO	SEINFRA-AL	INICIADAS	NÃO HÁ	2015	GE
PROJETO SALITRE	AI - 31.000 HECTARES	BA	IMPLANTAÇÃO	362	PÚBLICO	CODEVASF	INICIADAS	LEGAL	2005	PPA, PPP e ES
PERÍMETRO JAVAÉS	AI - 30.000 HECTARES	TO	IMPLANTAÇÃO	272	PÚBLICO	SRH	EM PROJETO	AMBIENTAL	2019	PPA, ES e GE
PROJETO PONTAL	AI – 7.297 HECTARES	PE	IMPLANTAÇÃO	256	PÚBLICO/PRIVADO	CODEVASF	INICIADAS	NÃO HÁ	2005	PPA e PPP
PERÍMETRO FLORES DE GOIAS	AI 26.500 HECTARES	GO	IMPLANTAÇÃO	203	PÚBLICO	GE	INICIADAS	TÉCNICO	S/ Previsão	PPA
PERÍMETRO SAMPAIO	AI – 1.435 HECTARES	TO	IMPLANTAÇÃO	125	PÚBLICO	SRH	INICIADAS	NÃO HÁ	2009	PPA, ES e GE
PERÍMETRO SÃO JOÃO	AI – 3.582 HECTARES	TO	IMPLANTAÇÃO	117	PÚBLICO	SRH	EM PROJETO	AMBIENTAL	2009	PPA, ES e GE
PERÍMETRO TABULEIRO DE SÃO BERNARDO	AI – 5.592 HECTARES	MA	IMPLANTAÇÃO	111	PÚBLICO	DNOCS	INICIADAS	NÃO HÁ	2008	PPA
BAIXO ACARAÚ	AI – 12.400 HECTARES	CE	IMPLANTAÇÃO	104	PÚBLICO	DNOCS	INICIADAS	IRREGULARIDADES	2007	PPA
PERÍMETRO LUIS ALVES	AI – 10.750 HECTARES	GO	IMPLANTAÇÃO	103	PÚBLICO	GE	INICIADAS	FINANCEIRO	S/ Previsão	PPA
PERÍMETRO VÁRZEAS DE SOUZA	AI – 5.100 HECTARES	PB	IMPLANTAÇÃO	37	PÚBLICO	GE	INICIADAS	FINANCEIRO	2005	PPA
SISTEMA DE IRRIGAÇÃO	Cidades de JACARÉ e CURITUBA	SE	IMPLANTAÇÃO	29	PÚBLICO	GE	INICIADAS	LEGAL	2005	PPA
TABULEIRO DE RUSSAS	AI – 15.000 HECTARES	CE	IMPLANTAÇÃO	15	PÚBLICO	DNOCS	INICIADAS	NÃO HÁ	S/ Previsão	PPA
PINAR	AI – 2.120 HECTARES	MT	IMPLANTAÇÃO	11	PÚBLICO	GE	EM PROJETO	FINANCEIRO	S/ Previsão	PPA
PERÍMETRO TRÊS BARRAS	AI – 1.456 HECTARES	GO	IMPLANTAÇÃO	10	PÚBLICO	GE	INICIADAS	FINANCEIRO	S/ Previsão	PPA
PROJETO ARARAS NORTE	AI – 3.225 HECTARES	CE	IMPLANTAÇÃO	7	PÚBLICO	DNOCS	INICIADAS	NÃO HÁ	2007	PPA
PERÍMETRO DE GUADALUPE	AI – 3.196 HECTARES	PI	IMPLANTAÇÃO	7	PÚBLICO	DNOCS	INICIADAS	IRREGULARIDADES	2007	PPA

FONTE: ANUÁRIO EXAME 2004/2005 – INFRA-ESTRUTURA
Legenda: AI – ÁREA IRRIGADA; IMPLANTAÇÃO – 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

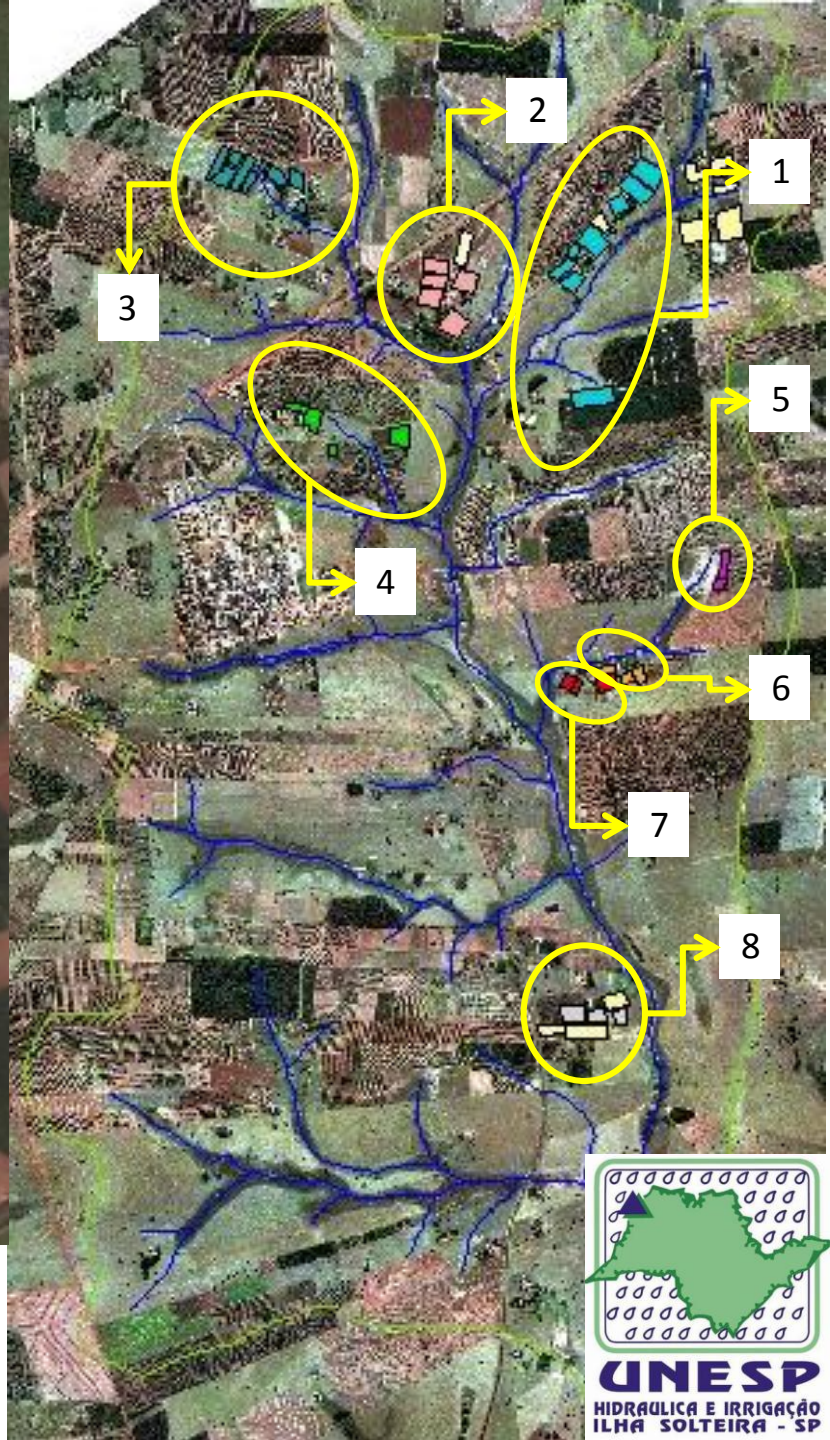


* - Estações meteorológicas utilizadas - ( ) ETo

ISOLINHAS DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA (mm/dia) - SETEMBRO

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



unesp

Campus de Ilha Solteira

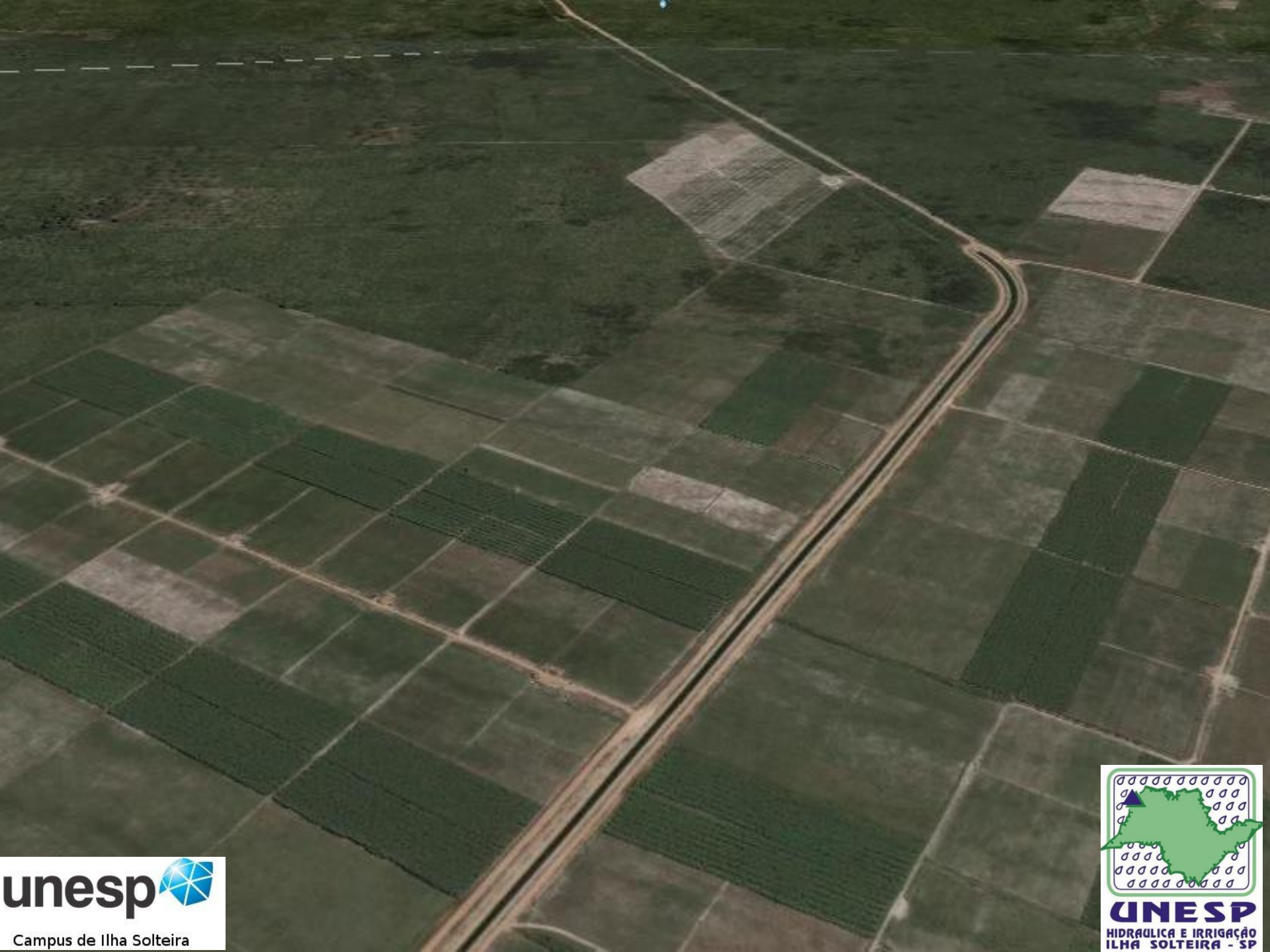
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

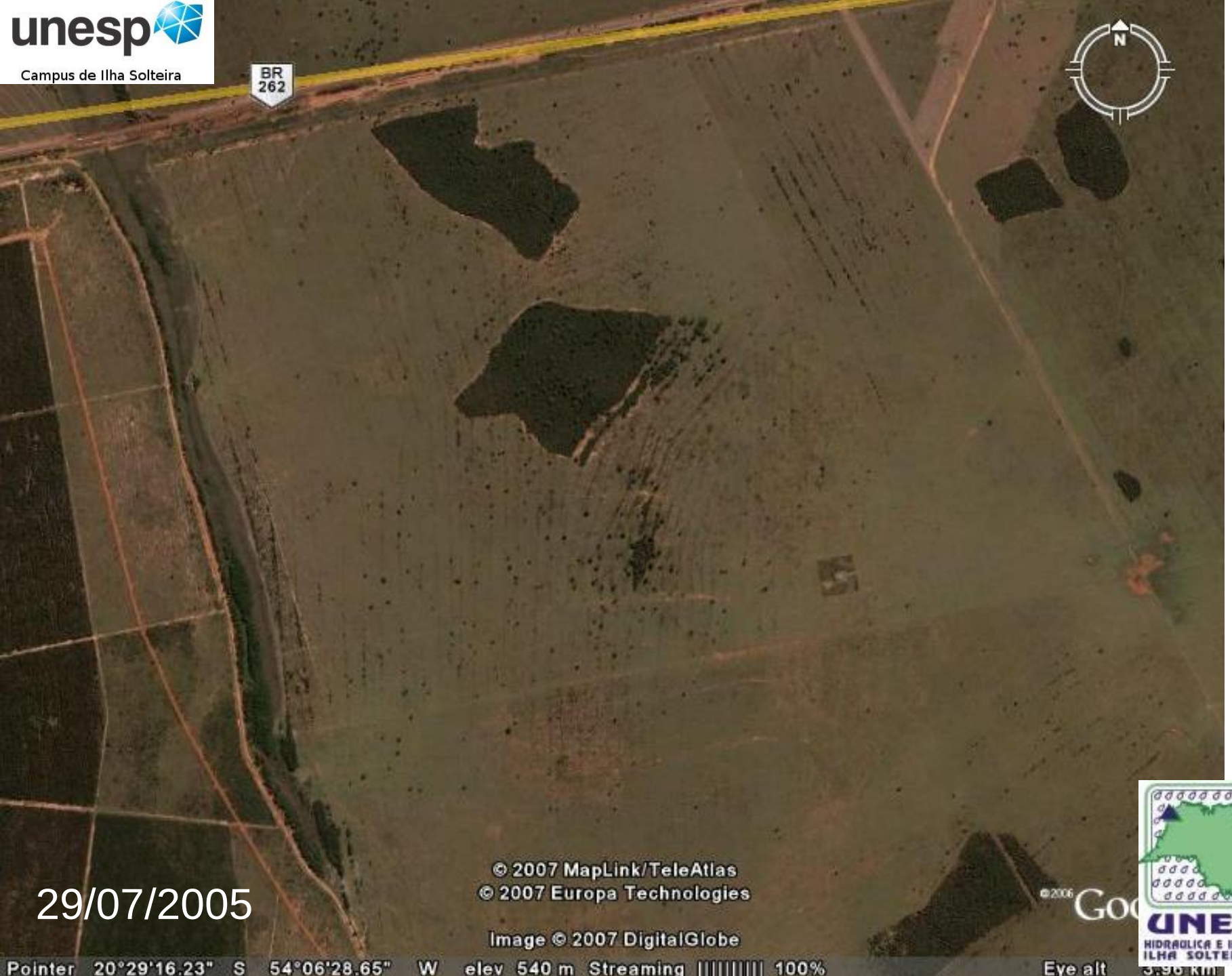
unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP


unesp
Campus de Ilha Solteira
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP


unesp
Campus de Ilha Solteira
BR 262
N
© 2007 MapLink/TeleAtlas
© 2007 Europa Technologies
Image © 2007 DigitalGlobe
29/07/2005
Pointer 20°29'16.23" S 54°06'28.65" W elev 540 m Streaming 100%
Eye alt
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp

Campus de Ilha Solteira

30/07/2007

Satélite

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

Satélite

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

PRAIA DO PRESÍDIO - AQUIRAZ - CE

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

PRAIA DO PRESÍDIO - AQUIRAZ - CE

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

QUANTIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL

Estados Unidos: 600 L por habitante / dia

Sertão: 10 L por habitante / dia

unesp
Campus de Ilha Solteira

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)

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

ÁGUA COMO FATOR DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

PRAIA NO JAPÃO

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

PRAIA NO JAPÃO

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

INVESTIMENTO:
US$ 1,5 bilhão!

MANUTENÇÃO:
US$ 4 milhões por ano!

EXTENSÃO: 1 km

ÁREA: 80 mil m²

Capacidade de ÁGUA:
250 mil m³

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

RESORT SAN ALFONSO DEL MAR
CHILE

33º 20´57” S e 71º 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 m², 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 consumiu1.900 metros cúbicos de concreto (equivalente a 200 caminhões)

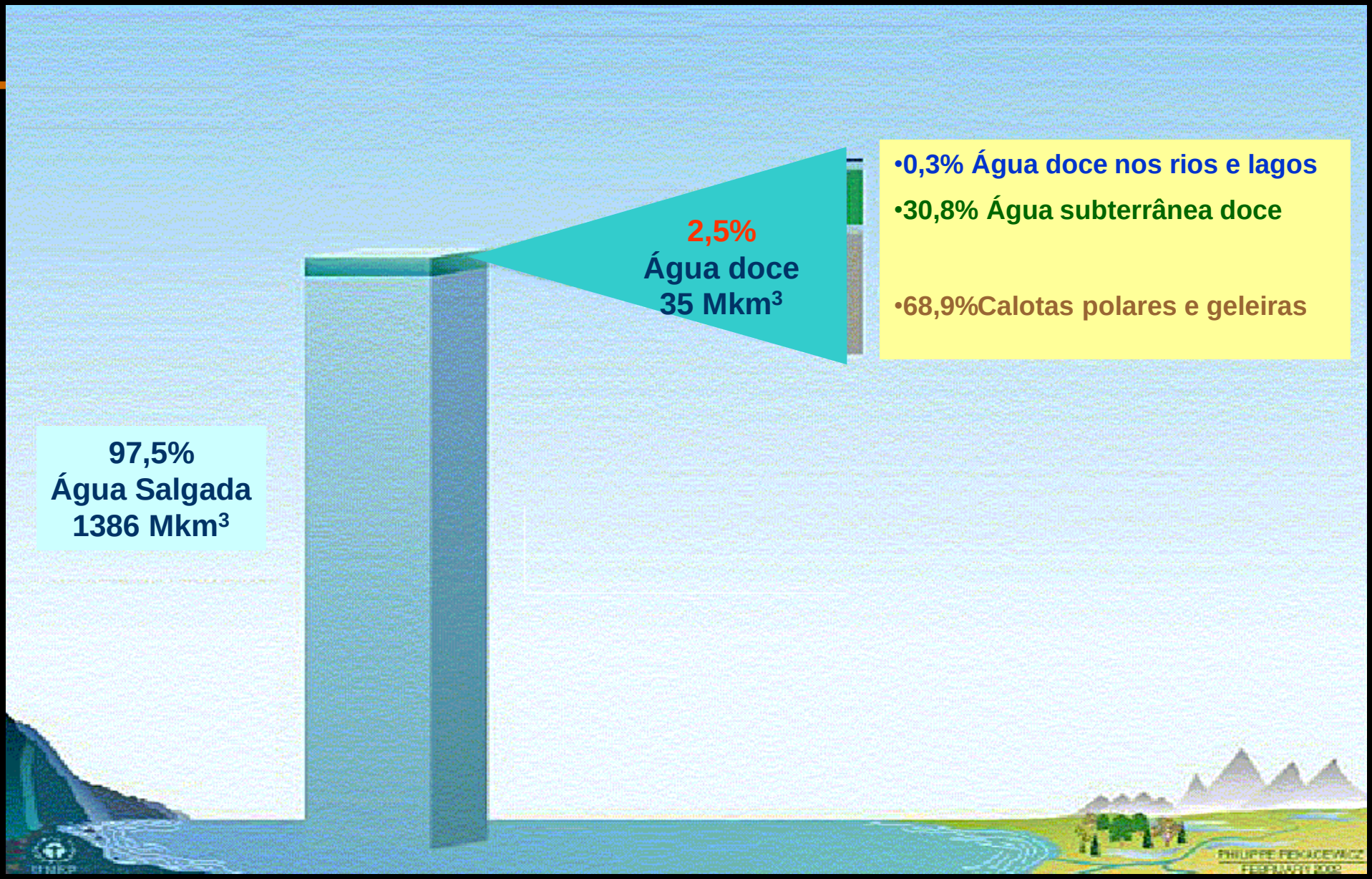
* 56 toneladas de aço e 5 mil metros cúbicos de PVC

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

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

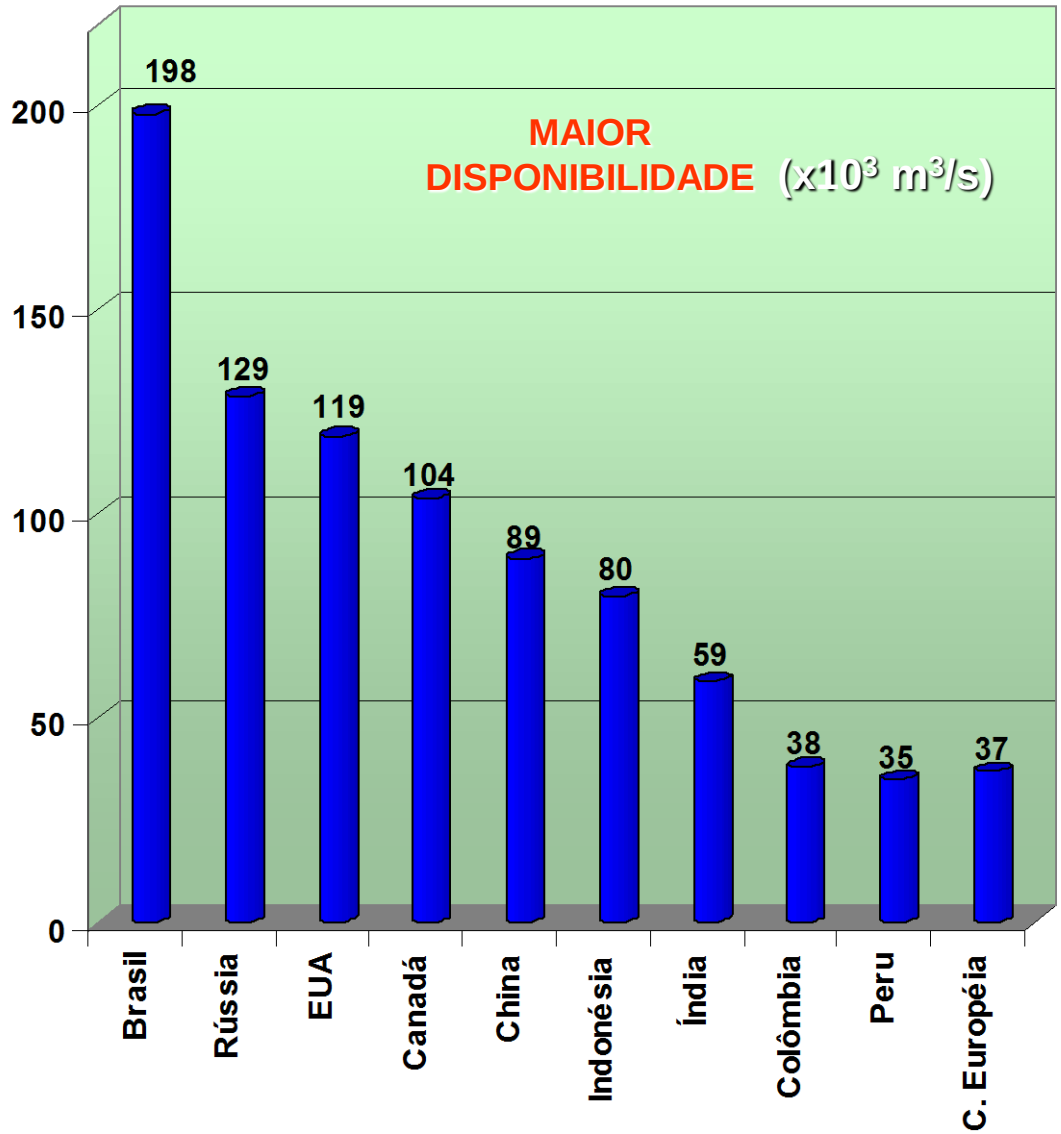
DISTRIBUIÇÃO DAS ÁGUAS NO PLANETA

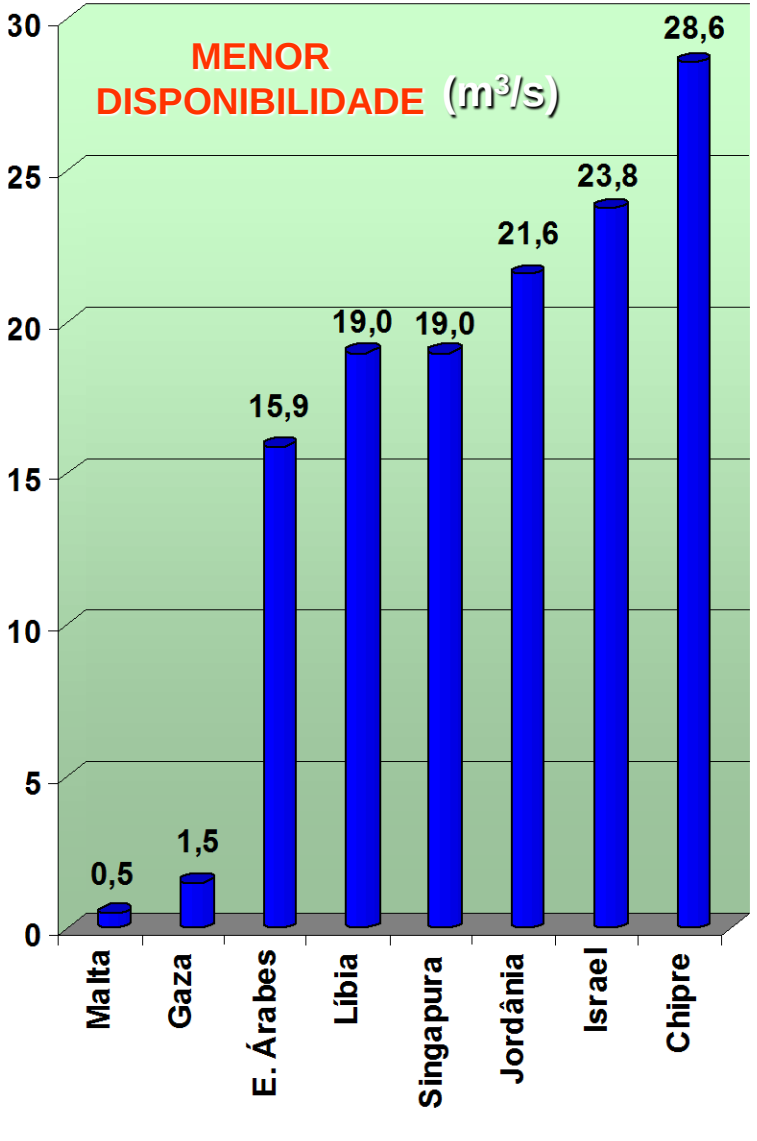


Fonte: AdaptadoTundisi,2003

DISPONIBILIDADE DE ÁGUA

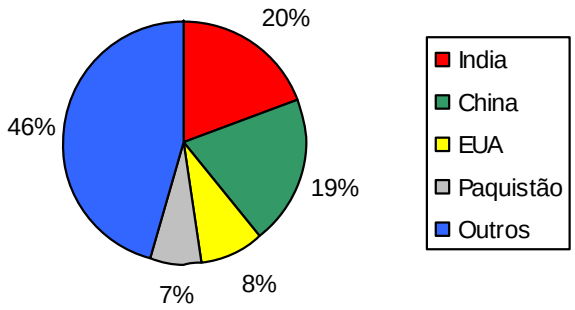
VAZÃO MÉDIA DOS RIOS DE ALGUNS PAÍSES DO MUNDO

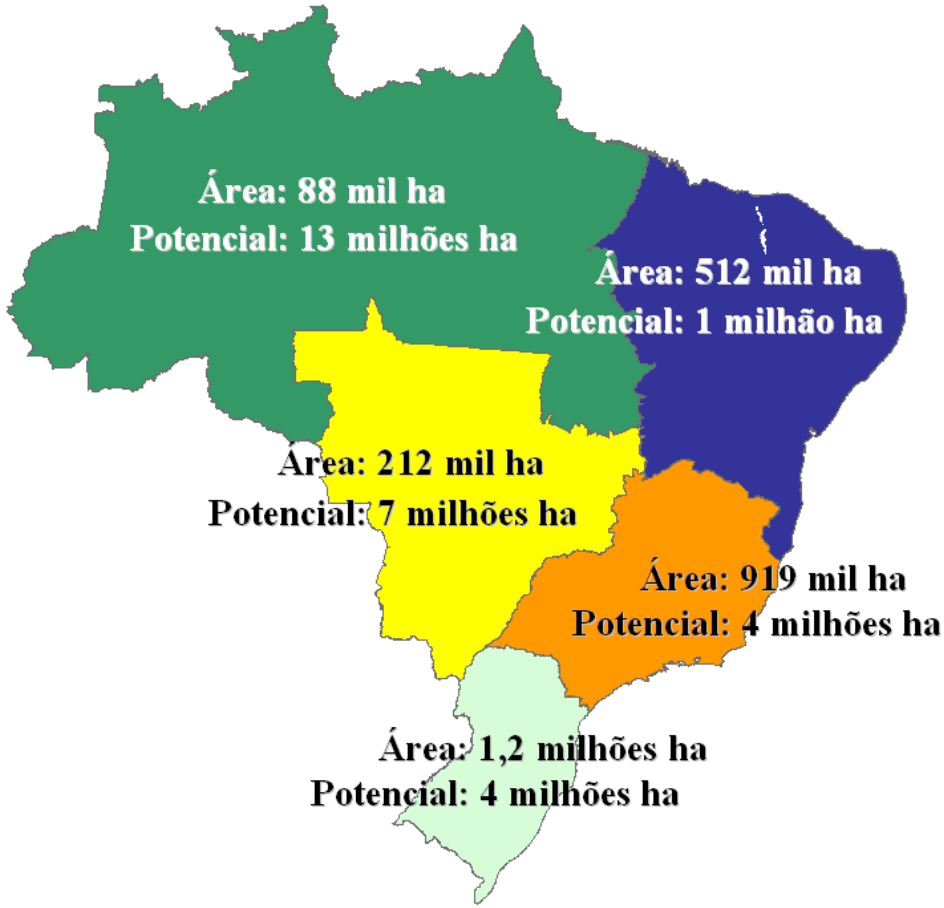




ÁREA IRRIGADA E POTENCIALIDADE

Pais	Area 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
Uzbequistâo	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	------
Mundo	**255,5**	**17**





Área Agricultável: 119 milhões ha

Área Irrigada: 3,2 milhões ha

Potencial: 30 milhões ha

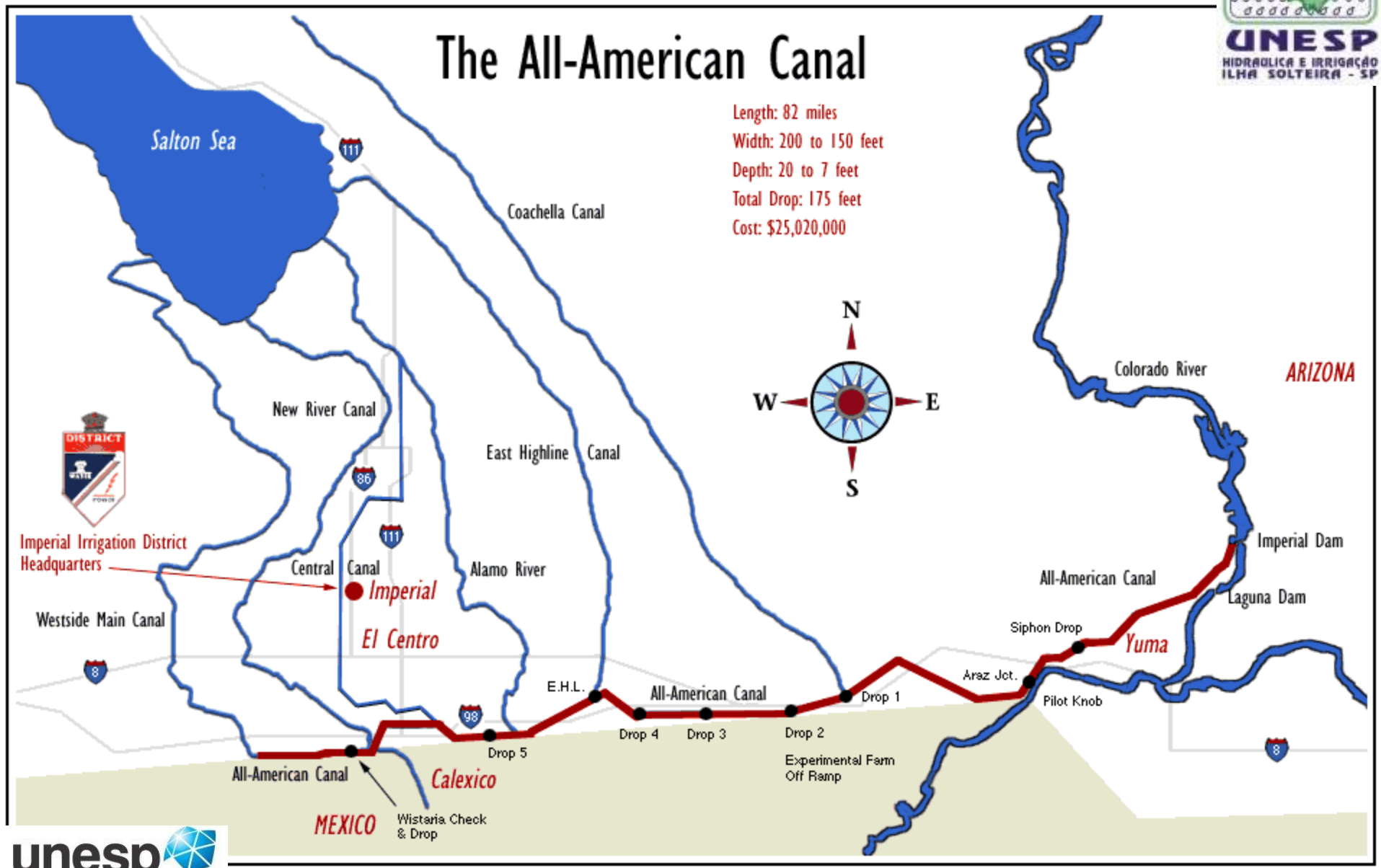
Fonte: FAO, 2000. Dados referentes ao ano de 1998

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

Joshua Tree National Park
Indio
Thermal
Oasis
Salton Sea
Sonny Bono Salton Sea National Wildlife Refuge
Calipatria
Brawley
Imperial
El Centro
Holtville
Calexico
Blythe
Quartzsite
Cibola National Wildlife Refuge
Imperial National Wildlife Refuge
Yuma
Fortuna Foothills

DESENVOLVENDO COM A IRRIGAÇÃO



UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

MAPA

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

MAPA

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

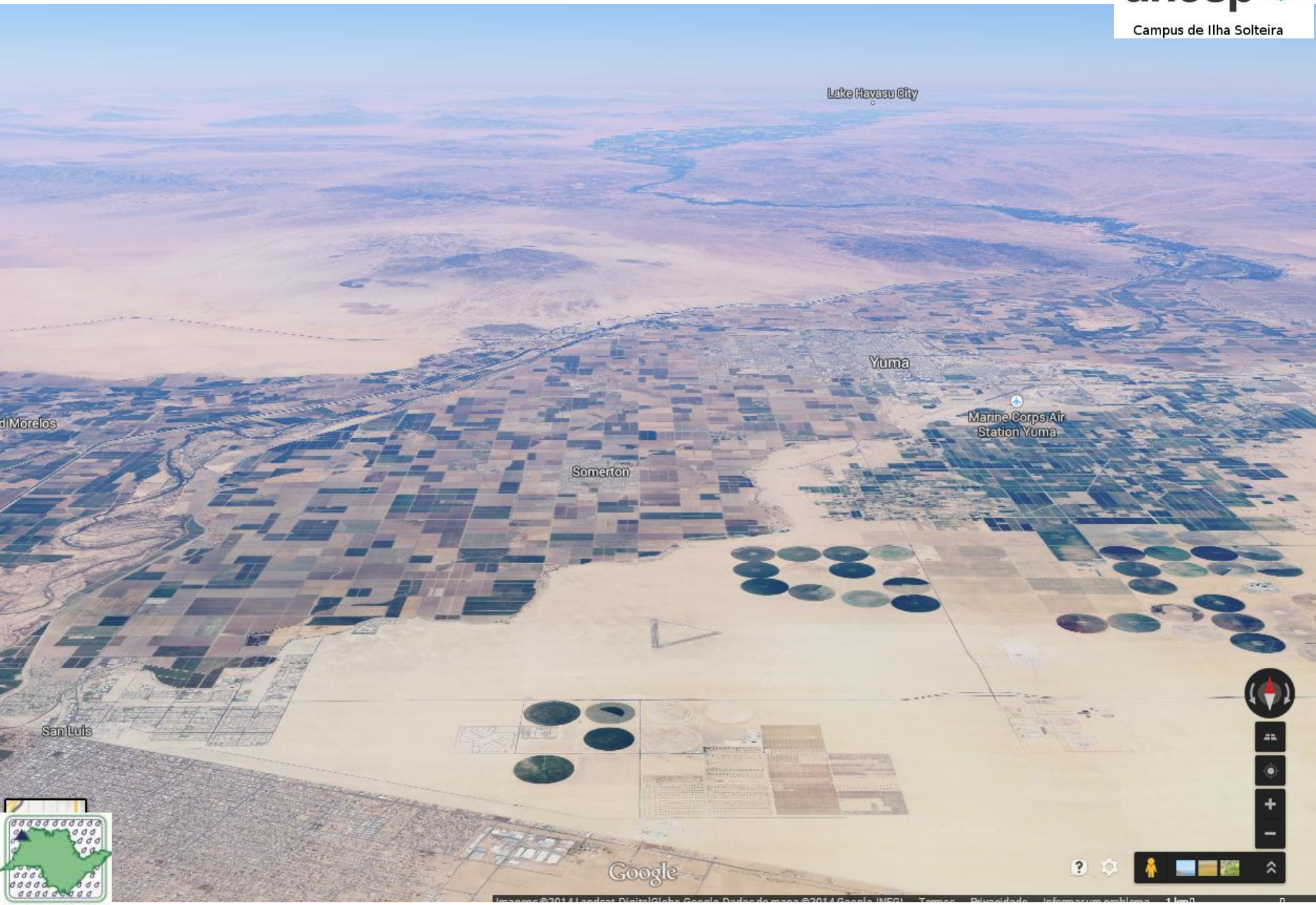
unesp
Campus de Ilha Solteira

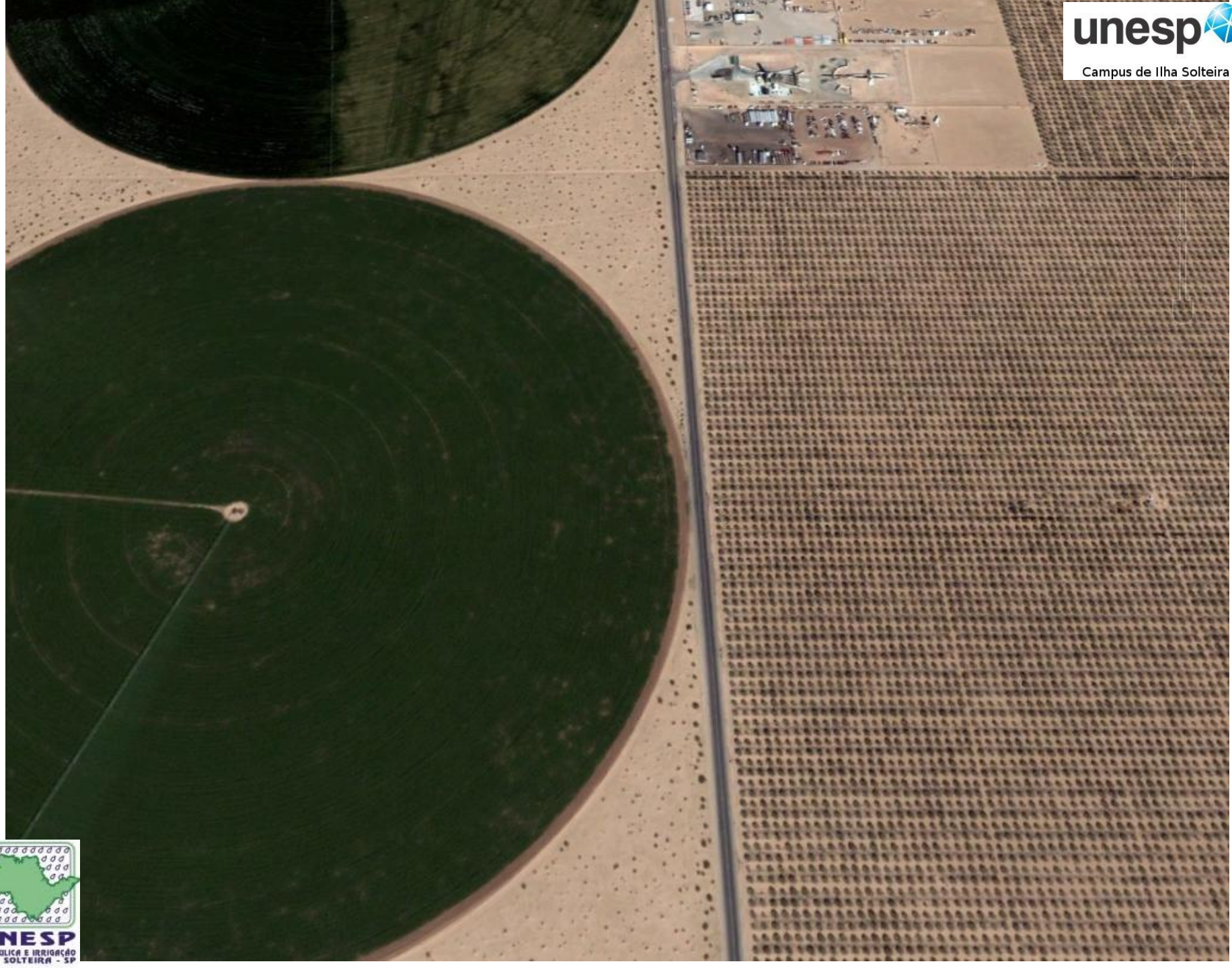
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira


Lake Havasu City
Yuma
Marine Corps Air Station Yuma
Somerton
San Luis
Google


unesp
Campus de Ilha Solteira
UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

DESENVOLVENDO COM A IRRIGAÇÃO

ALL AMERICAN CANAL - California

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://www.iid.com

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

DESENVOLVENDO COM A IRRIGAÇÃO

ALL AMERICAN CANAL - California

http://en.wikipedia.org/wiki/All-American_Canal

http://www.iid.com

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

DESENVOLVENDO COM A IRRIGAÇÃO

ALL AMERICAN CANAL - California

http://en.wikipedia.org/wiki/All-American_Canal

http://www.iid.com

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

DESENVOLVENDO COM A IRRIGAÇÃO

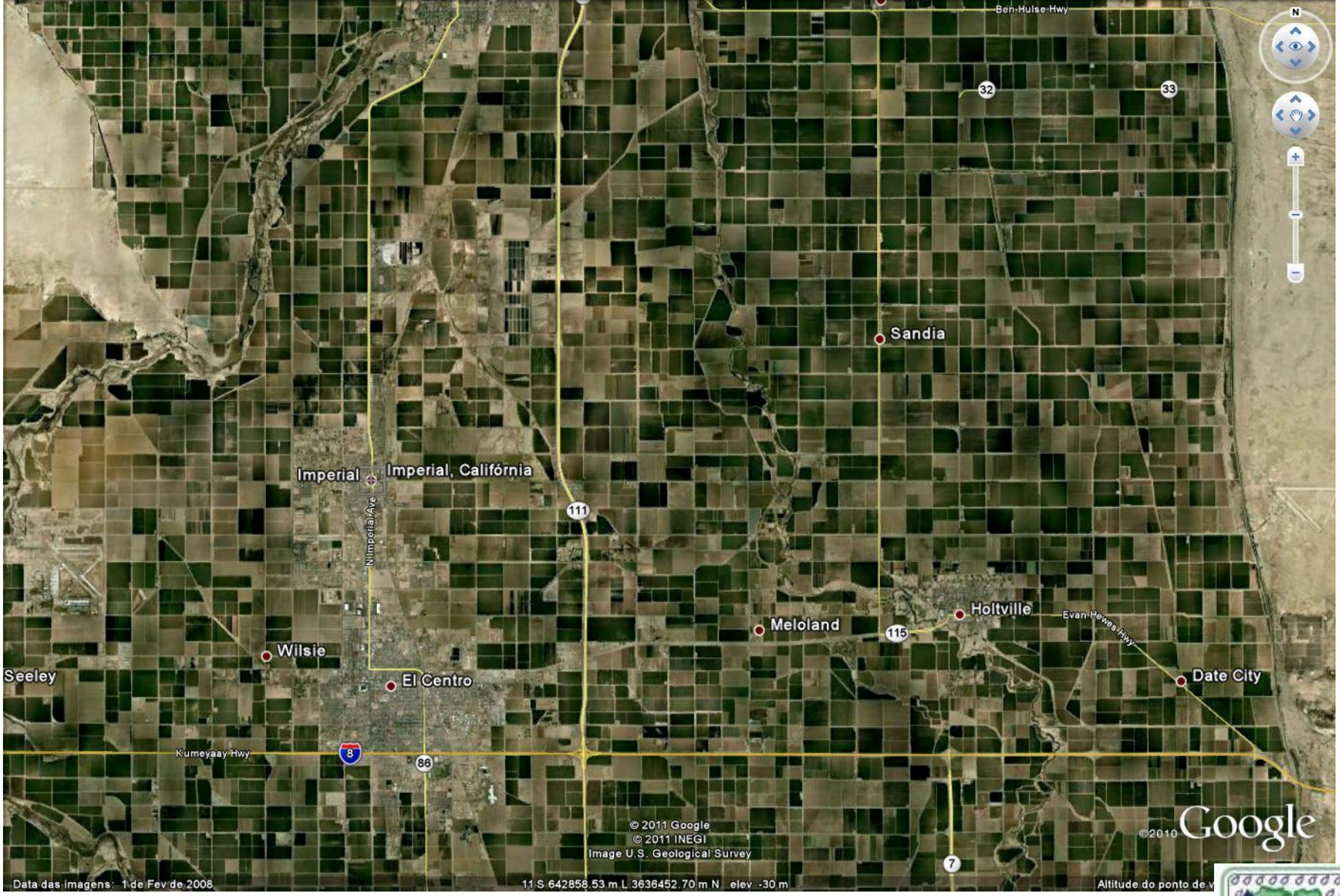
ALL AMERICAN CANAL - California

http://en.wikipedia.org/wiki/All-American_Canal

http://www.iid.com

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



DESENVOLVENDO COM A IRRIGAÇÃO - ALL AMERICAN CANAL - California

http://en.wikipedia.org/wiki/All-American_Canal

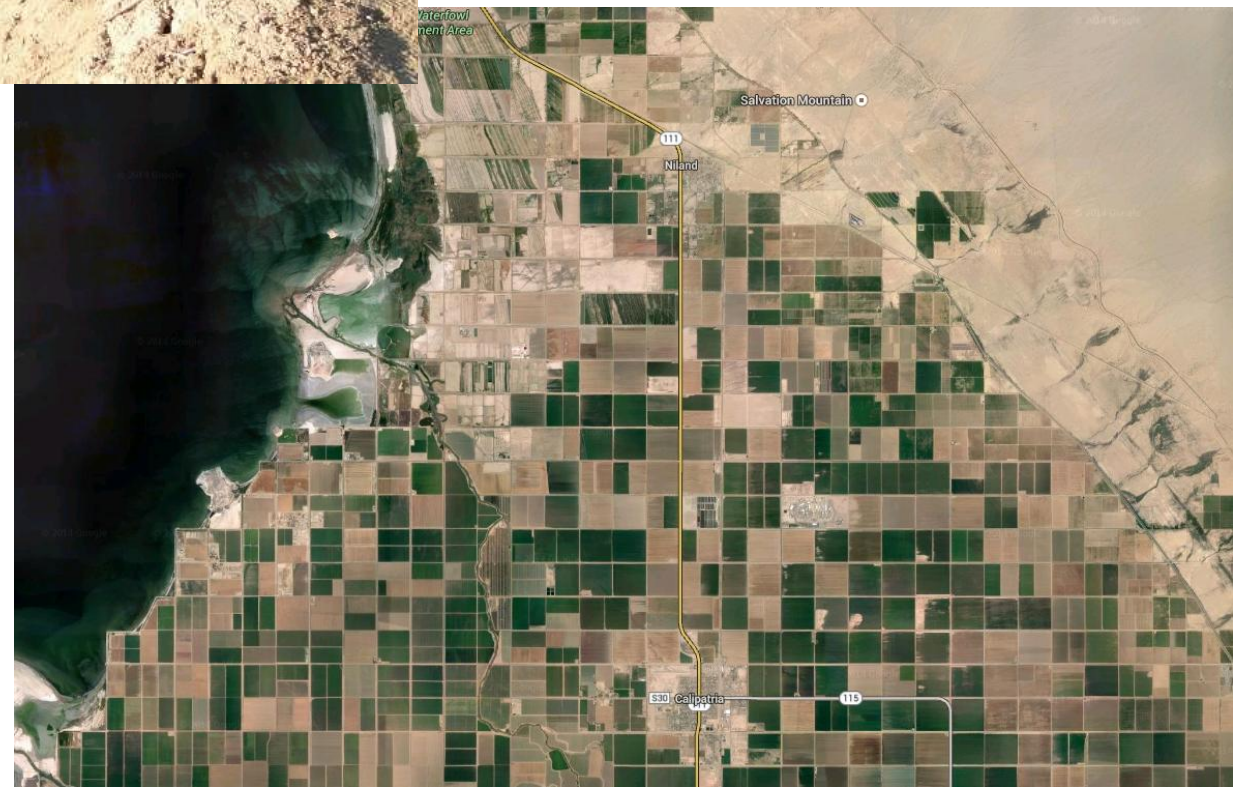
http://www.iid.com

unesp
Campus de Ilha Solteira

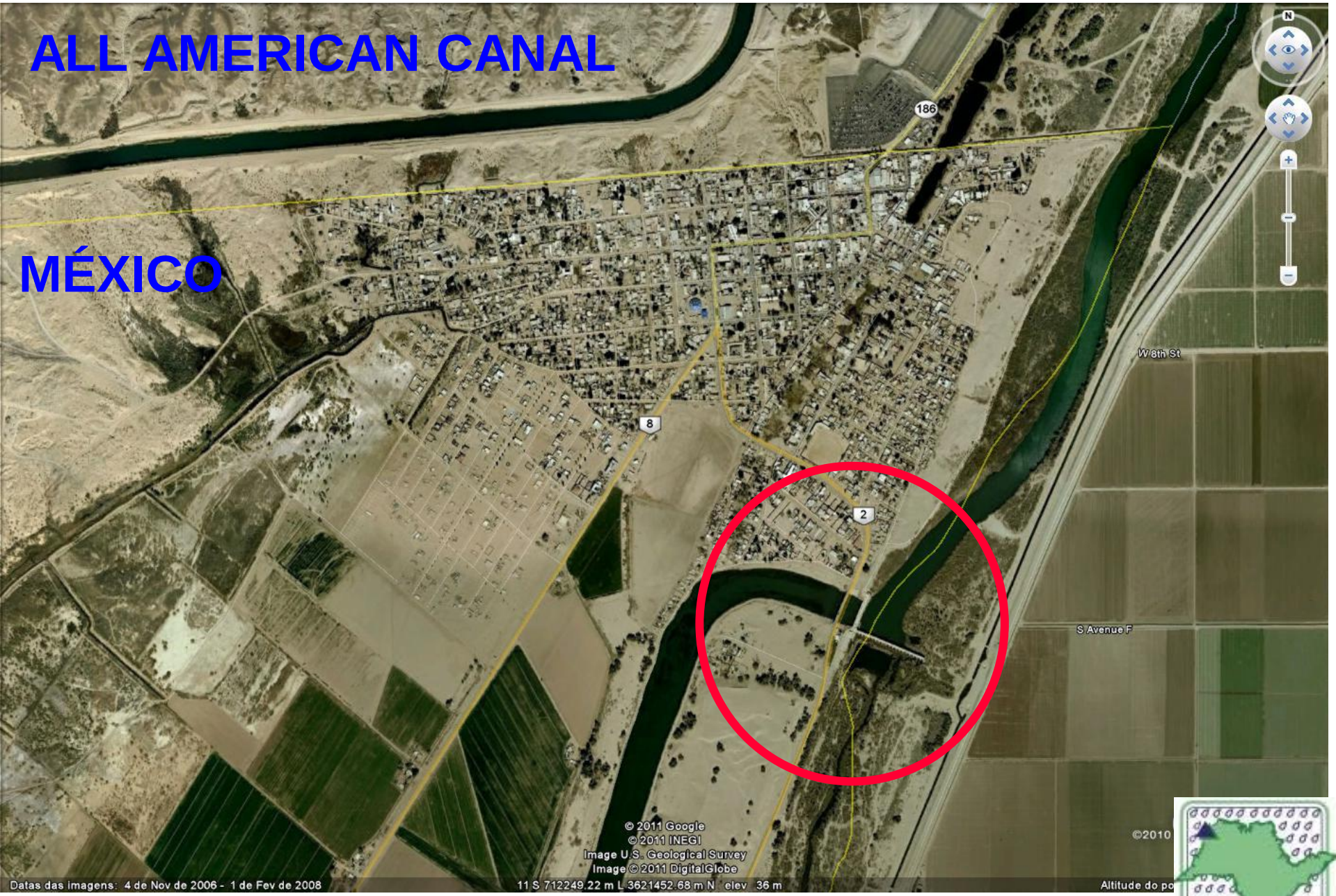
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

Imperial Valley - CA



UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



unesp
Campus de Ilha Solteira

DESENVOLVENDO COM A IRRIGAÇÃO

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

DESENVOLVENDO COM A IRRIGAÇÃO

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

DESENVOLVENDO COM A IRRIGAÇÃO

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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

During the l980s and l990s 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.

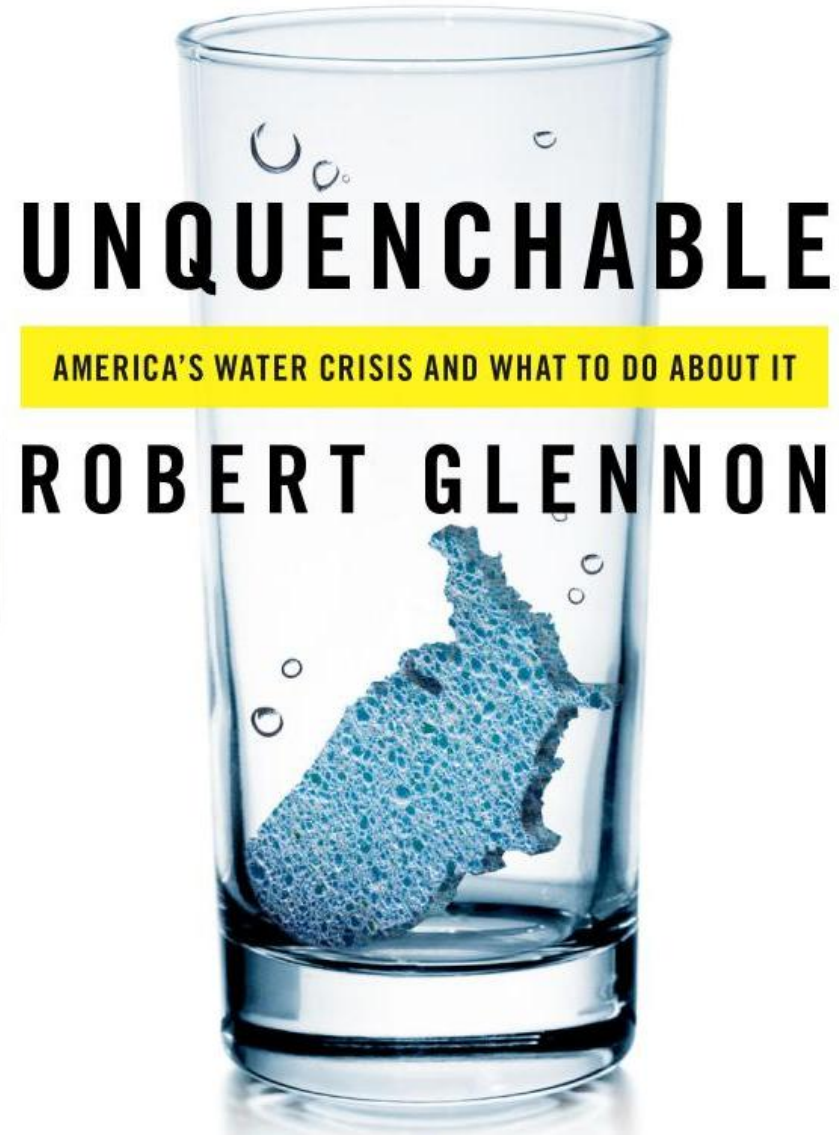
Water features at casinos (fountains, for ex) created the illusion that the city of Las Vegas had and abundance of water.

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?



http://www.amazon.com/Unquenchable-Americas-Water-Crisis-About/dp/1597264369

UNESP HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO ILHA SOLTEIRA - SP

unesp Campus de Ilha Solteira

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

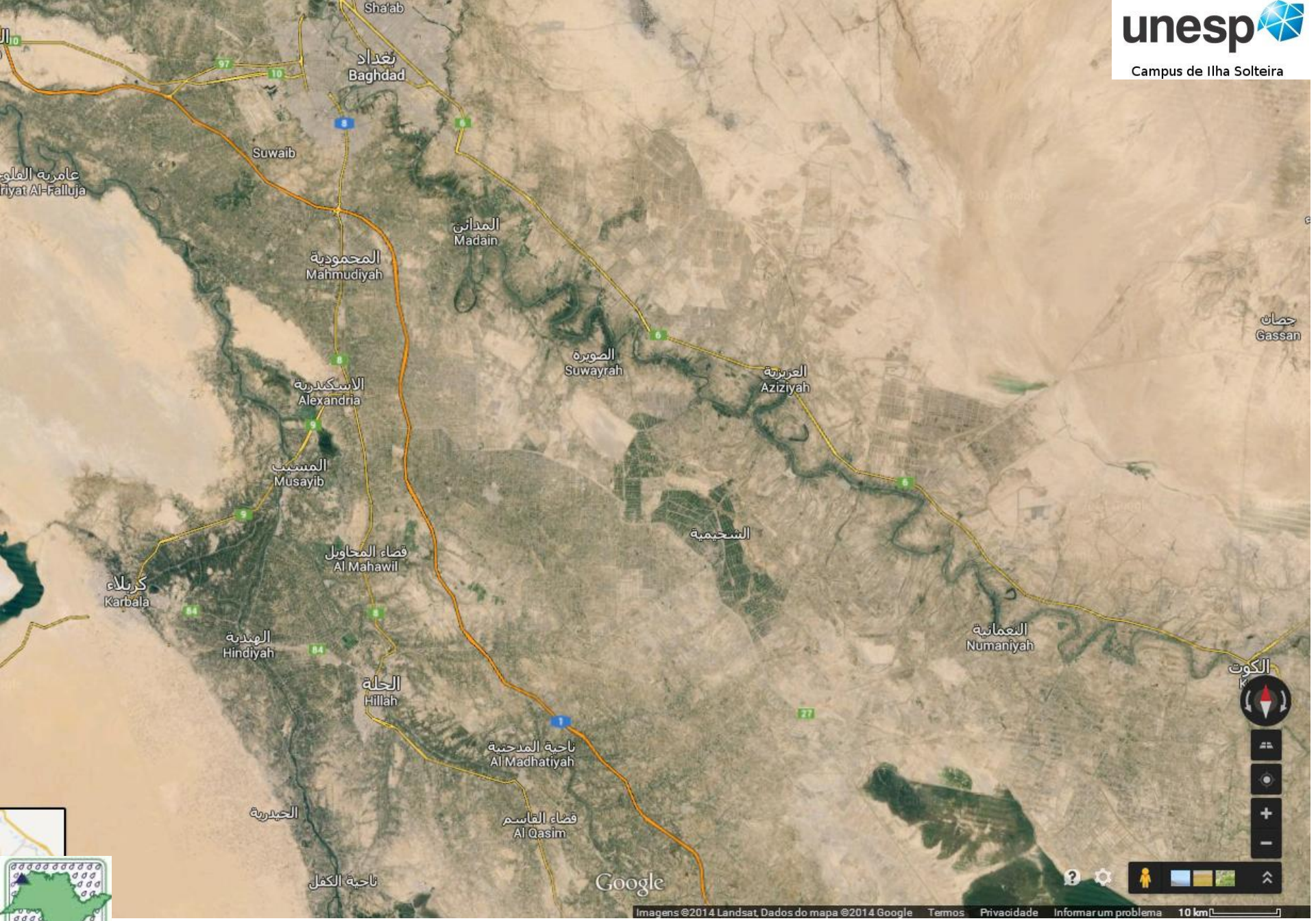
É um alerta sobre os perigos de beber água poluída, que, segundo ele, é um problema sério nos Estados Unidos e ao redor do mundo. Ele cita a história da água não potável a partir da epidemia do de cólera em Londres do século 19 e exemplos mais recentes, em 1993 em Milwaukee e em 2000 no Canadá.

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

http://www.amazon.com/gp/product/1851685758/ref=olp_product_details?ie=UTF8&me=&seller=

UNESP HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO ILHA SOLTEIRA - SP

unesp Campus de Ilha Solteira



unesp
Campus de Ilha Solteira

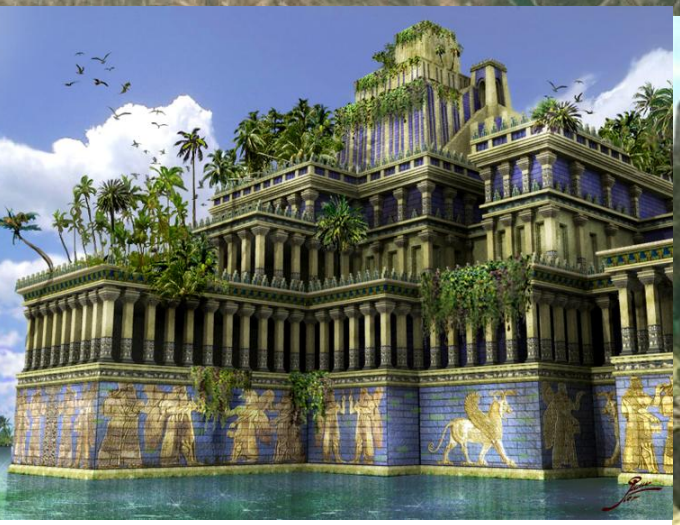
UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

MESOPOTÂMIA DE FERTILIDADE CRESCENTE

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

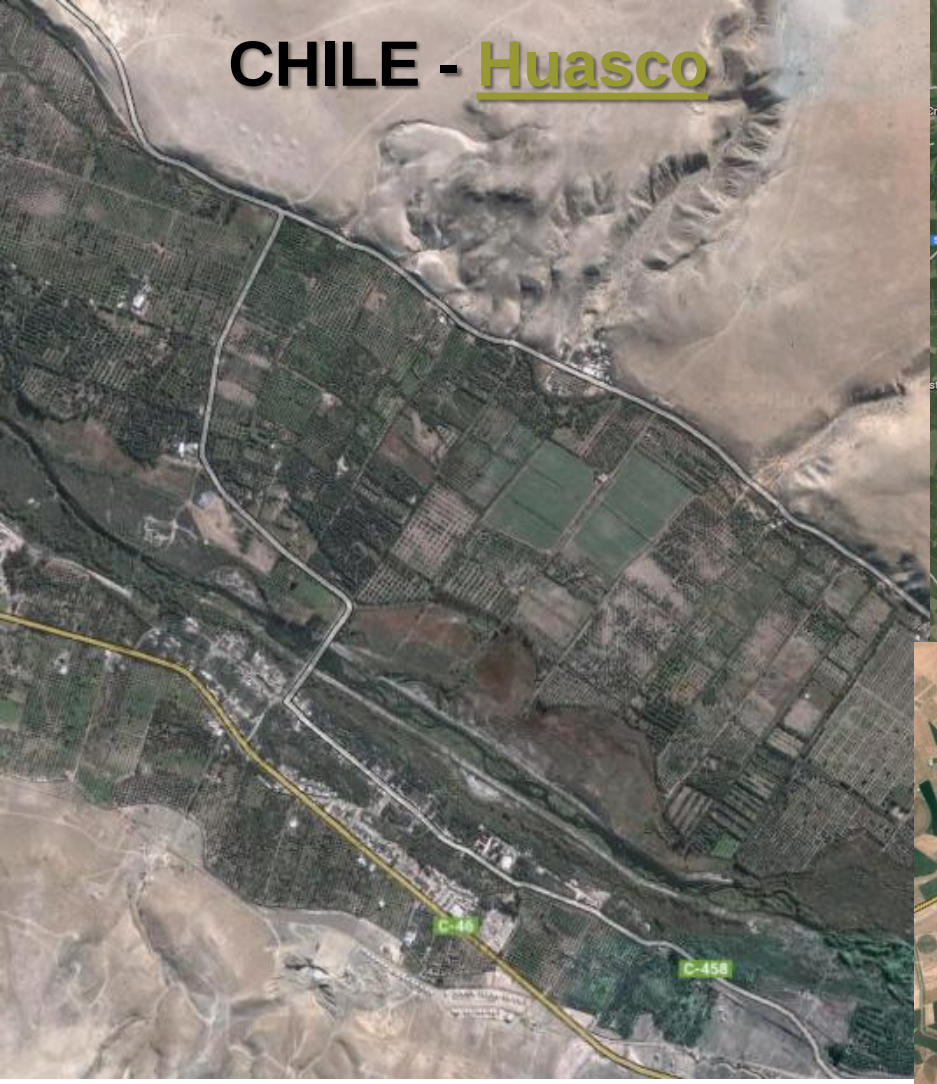
MESOPOTÂMIA DE FERTILIDADE CRESCENTE

unesp
Campus de Ilha Solteira



Jardins Suspensos da Babilônia

Wikipedia - Infoescola
The Telegraph - YouTube
Passado Pensado



unesp

Campus de Ilha Solteira

Exemplos de Transposição
Experiências no Brasil e no Mundo

OUTROS PAÍSES

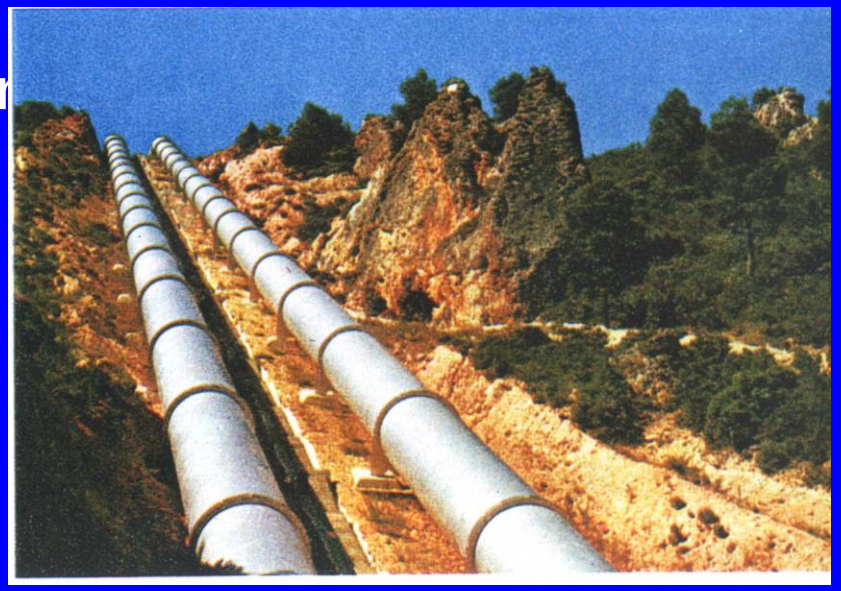
- Canadá
- EUA
- México
- URSS
- China
- Espanha
- Peru
- Lesoto
- Egito

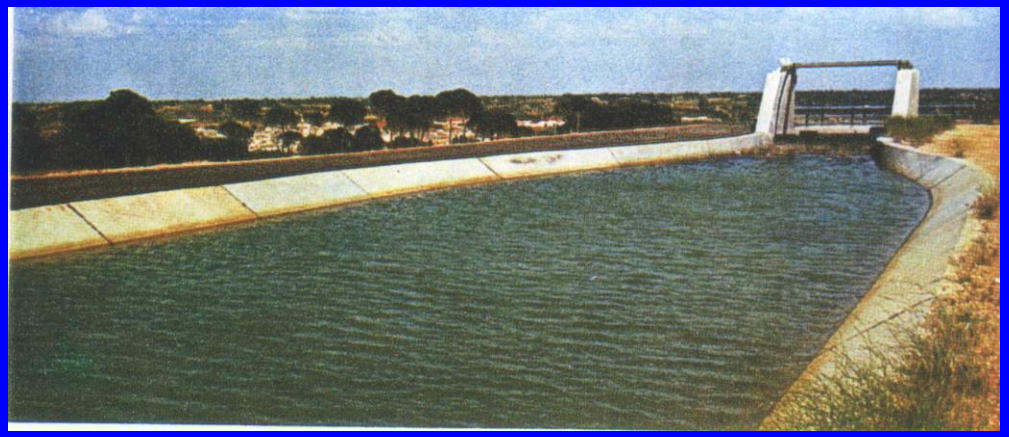
BRASIL

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

Aqueduto Tajo - Segura (ESPANHA)

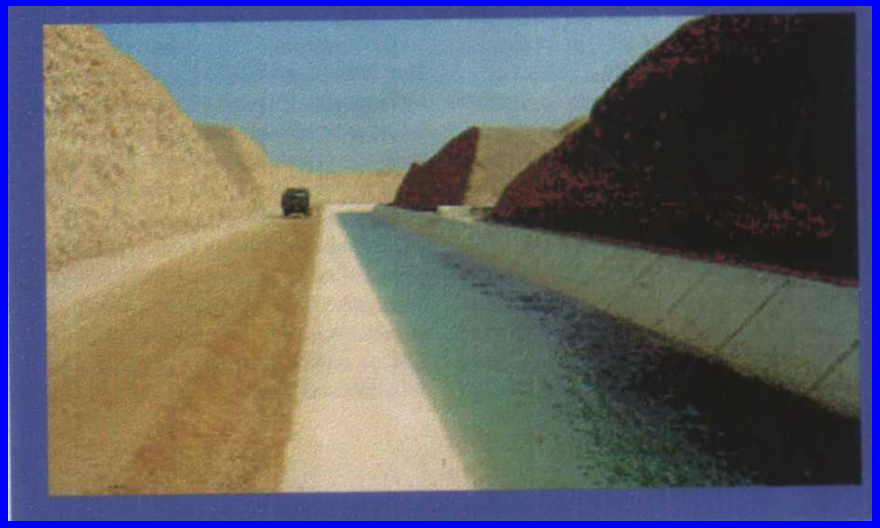
- **Comprimento das obras: 242 km**
- **Vazão Transposta: 33 m³/s**
- **Altura de recalque: 267,0 m**





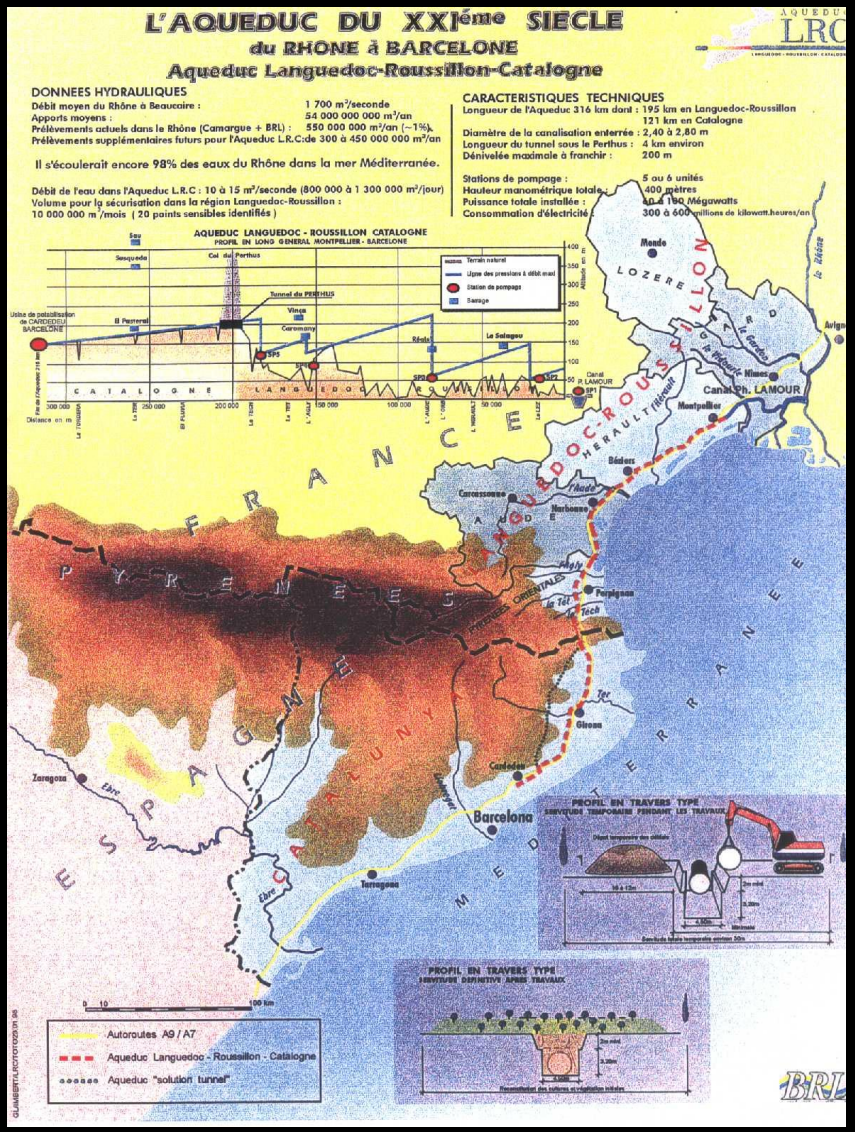
Projeto Chavimochic (PERU)

- **Comprimento das obras: 150 km**
- **Vazão Transposta: 105 m³/s**

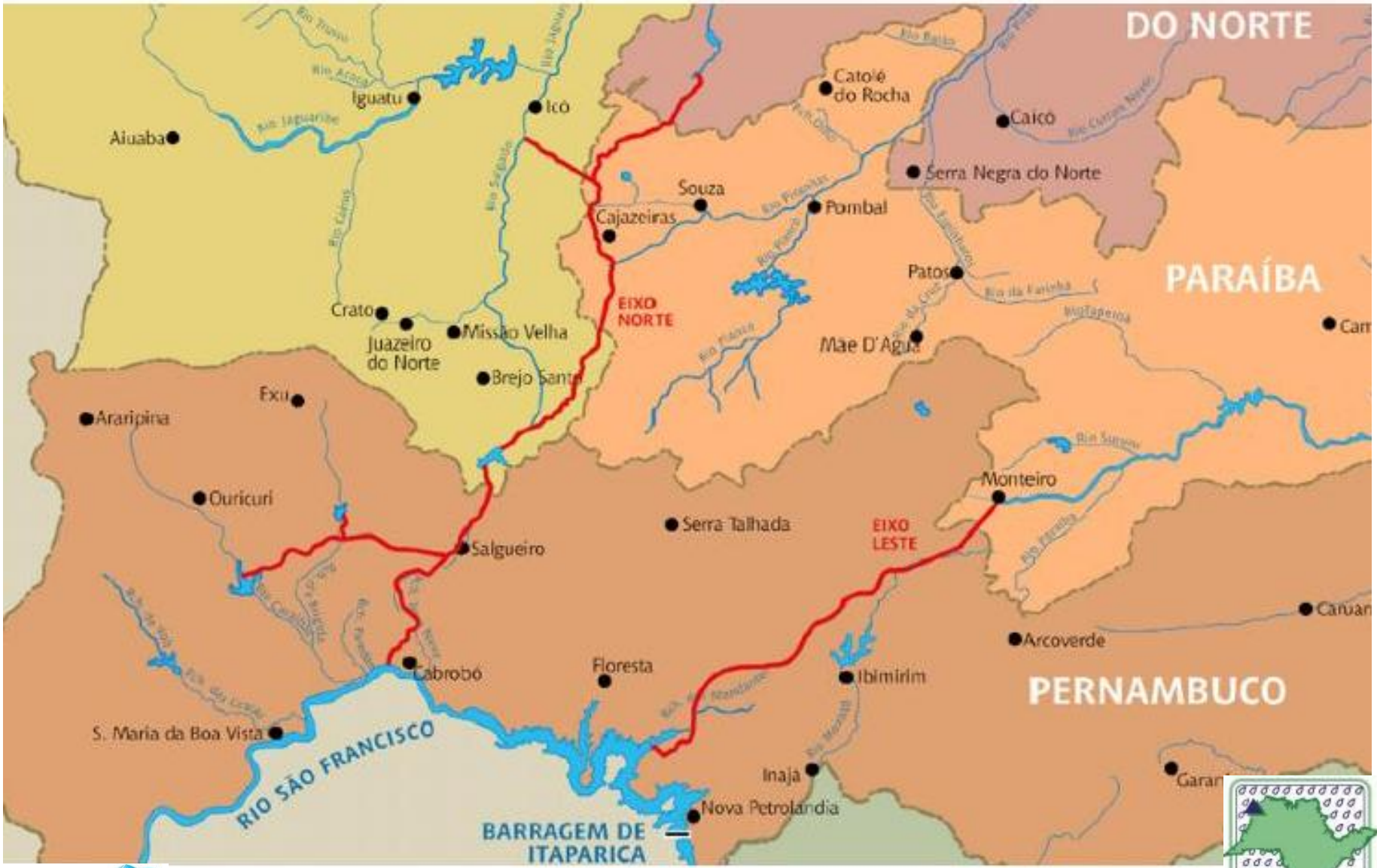


Projeto Franco Espanhol

- Comprimento das obras: 316 km
- Vazão Transposta: 15 m³/s
- Altura de recalque: 200 m



Transposição do Rio São Francisco



unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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

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

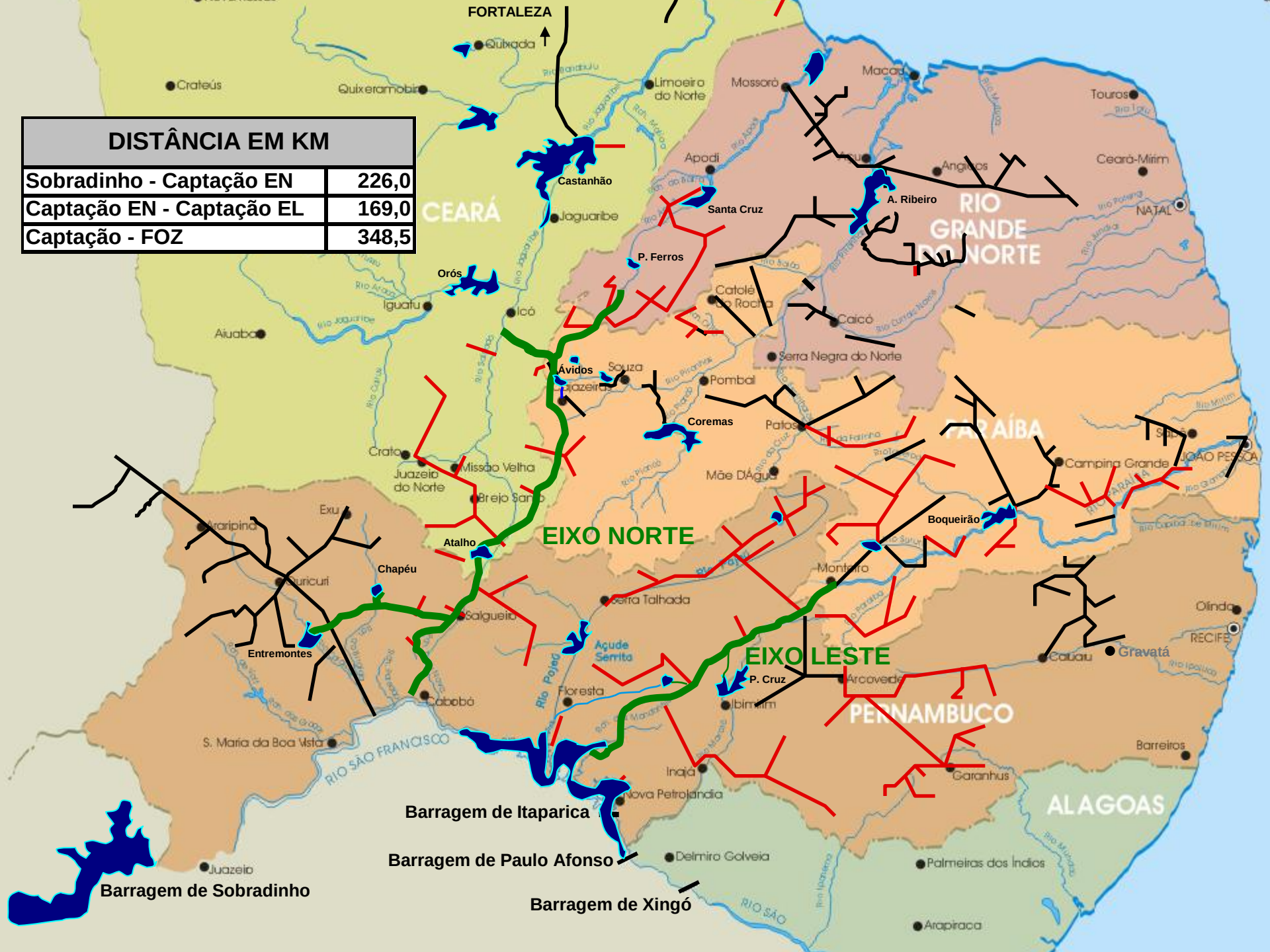
Após cortar o deserto do Jalapão, em sentido contrário, as águas irão pelo rio Preto (3), bacia do Tocantins, passando, com um pequeno canal, para o rio Sapão (4), já na bacia do São Francisco. Daí irão para outro rio Preto (5), para o rio Grande (6) e para o São Francisco (7)

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

MAPA GERAL DA INFRAESTRUTURA HÍDRICA

unesp
Campus de Ilha Solteira

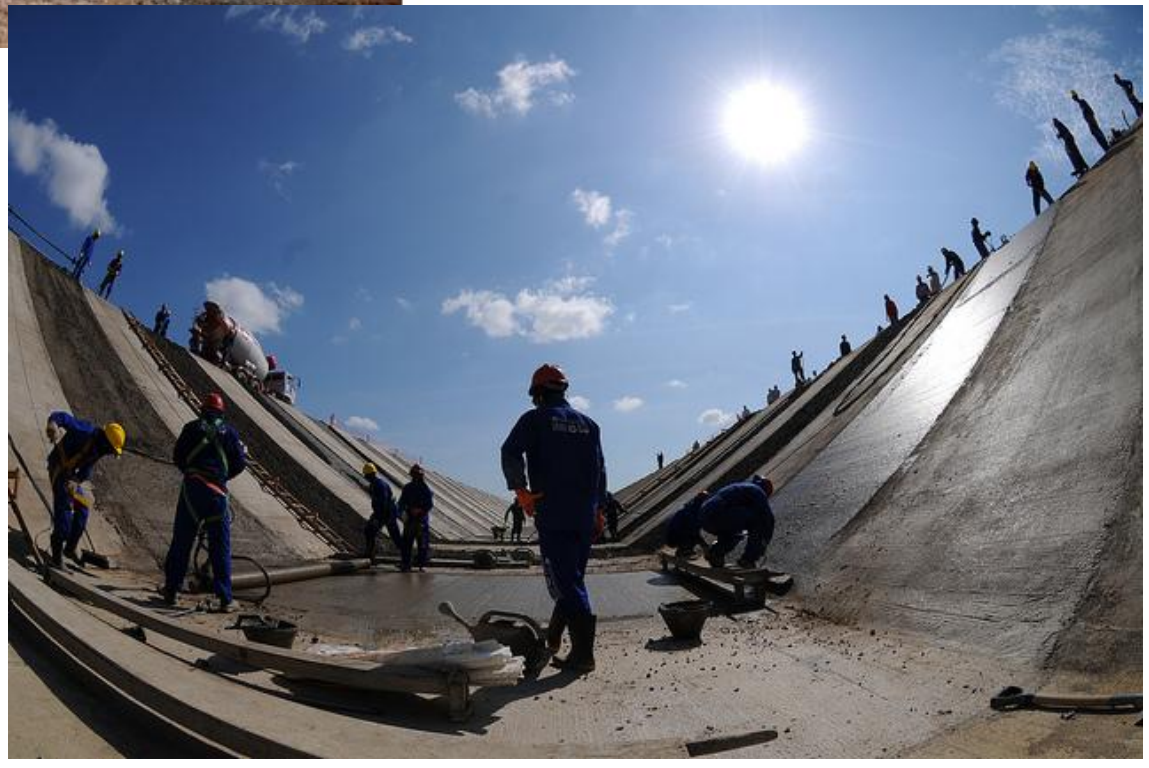
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP


DISTÂNCIA EM KM
Sobradinho - Captação EN 226,0
Captação EN - Captação EL 169,0
Captação - FOZ 348,5
FORTALEZA
Quixadá
Crateús
Quixeramobim
Limoeiro do Norte
Mossoró
Macau
Touros
Apodi
Angicos
Ceará-Mirim
NATAL
Castanhão
CEARÁ
Jaguaribe
Santa Cruz
A. Ribeiro
RIO GRANDE DO NORTE
P. Ferros
Orós
Iguatu
Icó
Catolé da Rocha
Caicó
Aiuaba
Serra Negra do Norte
Ávidos
Souza
Pombal
Coremas
Patos
PARAÍBA
Crato
Juazeiro do Norte
Missão Velha
Brejo Santo
Mãe D'Água
Campina Grande
JOÃO PESSOA
Exu
Araripina
Atalho
EIXO NORTE
Boqueirão
Chapéu
Ouricuri
Monteiro
Serra Talhada
Olinda
RECIFE
Salgueiro
Entremontes
Açude Serrito
EIXO LESTE
Rio Pajeú
Caruaru
Gravatá
P. Cruz
Floresta
Arcoverde
Cabrobó
Ibimirim
PERNAMBUCO
S. Maria da Boa Vista
RIO SÃO FRANCISCO
Barreiros
Inajá
Garanhuns
Nova Petrolândia
ALAGOAS
Barragem de Itaparica
Barragem de Paulo Afonso
Delmiro Golveia
Palmeiras dos Índios
Juazeiro
Barragem de Sobradinho
Barragem de Xingó
RIO SÃO
Arapiraca

João Zinclar / Unicamp

unesp

Campus de Ilha Solteira



UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

JAIBA

unesp
Campus de Ilha Solteira

UM NOVO POMAR NO SERTÃO

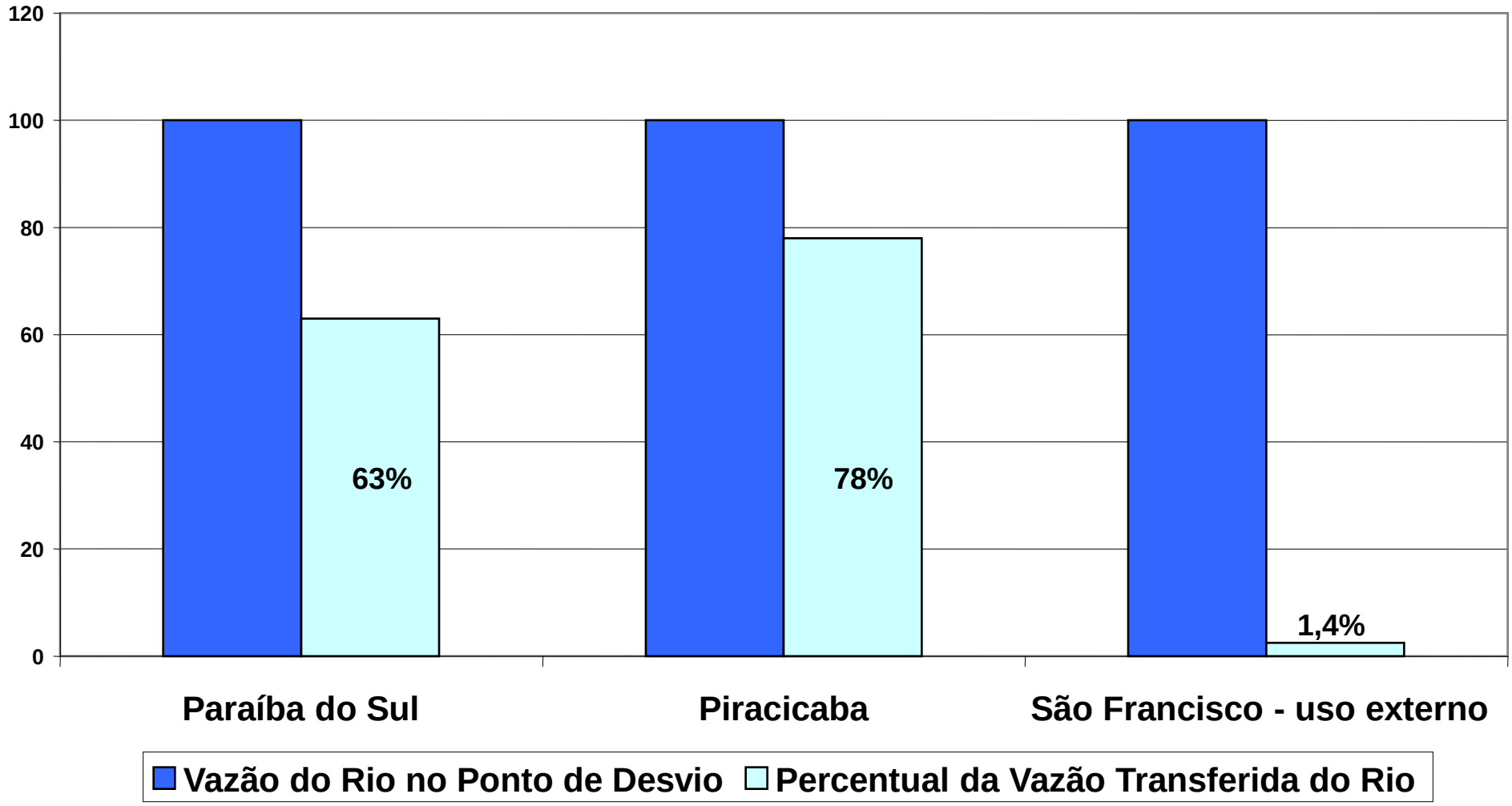
Por décadas, governos tentaram fazer da região de Jaíba, no pobre norte de Minas Gerais, um modelo da agricultura familiar.

Deu tudo errado. Bastou esquecer a ideologia para que nascesse ali um dos maiores polos de fruticultura do país.

Exame, 22 de janeiro de 2014, p.52-54

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

Projetos de Integração de Bacias no Brasil

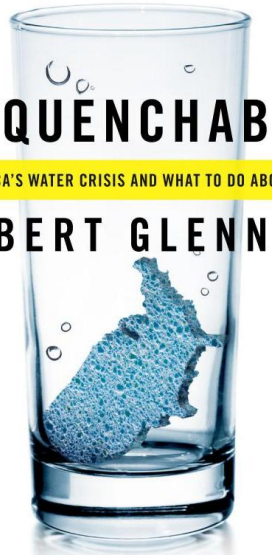


unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

Outros exemplos: Cristalina, Triângulo Mineiro, Paracatú, Paranapanema e todo o Rio Grande do Sul (arroz)

ÁGUA



~~"What happens in Vegas stays in Vegas"~~

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

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/

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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/

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

Sugestão de leitura complementar:

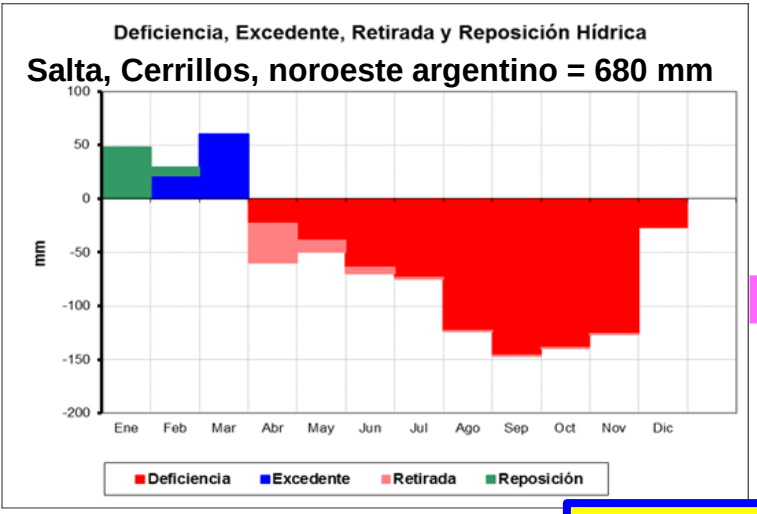
The State of Storage: Oodles of room at Lake Mead, por Spreck Rosekrans in Water Supply
http://blogs.edf.org/waterfront/2009/08/13/the-state-of-storage-oodles-of-room-at-lake-mead/

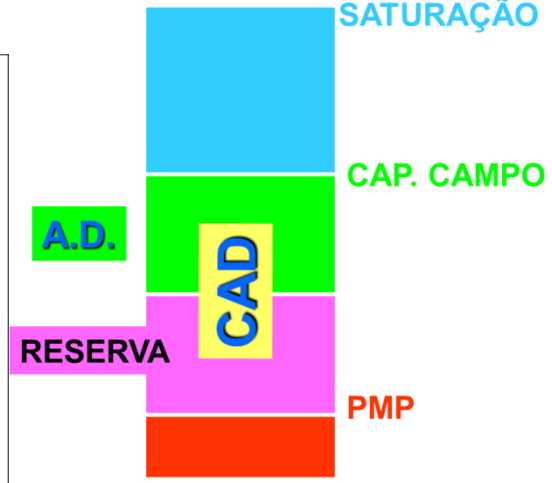
UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

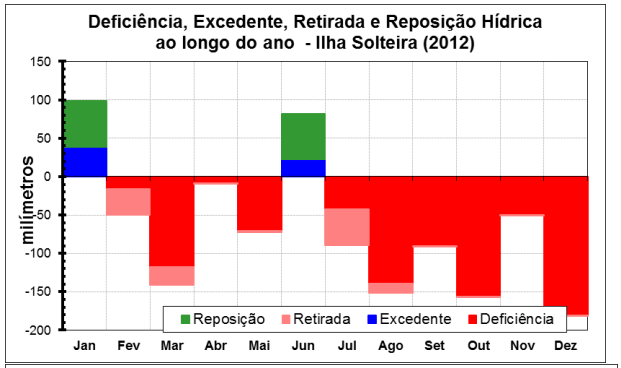
unesp
Campus de Ilha Solteira

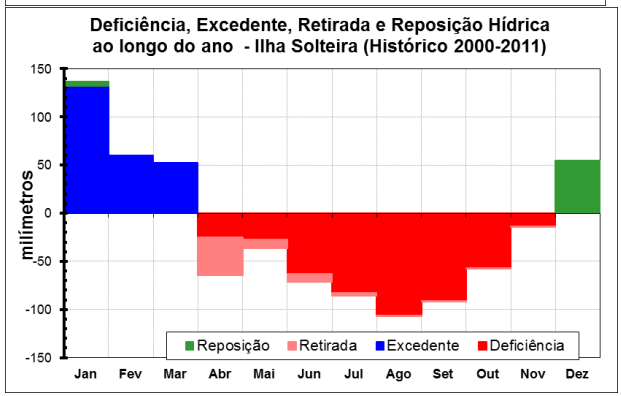
IRRIGAÇÃO PLENA

- Regiões áridas e semi-áridas
- Veranicos









LÂMINA DE PROJETO

SOLOS (CAD): PREVEDELLO, C.L. (1996), REICHARDT, K. (1987) e REICHARDT, K. e TIMM, L.C. (2004)
EVAPOTRANSPIRAÇÃO (ETo, ETp, ETa, Kc): ALLEN et al (1998)
Balanço hídrico – Definição: Planilhas de Sentelhas (ESALQ-USP), Download no canal da AHI, Canal CLIMA UNESP, Banco de Dados Climáticos do Brasil

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

IRRIGAÇÃO COMPLEMENTAR

- Regiões tropicais e sub-tropicias

CONDUÇÃO DE ÁGUA

- Canais de terra
- Canais e tubulações de concreto
- Ferro fundido
- Alumínio
- Aço galvanizado
- PVC (branco, marrom e azul) - Classes de pressão (PN)
- Polietileno de alta densidade

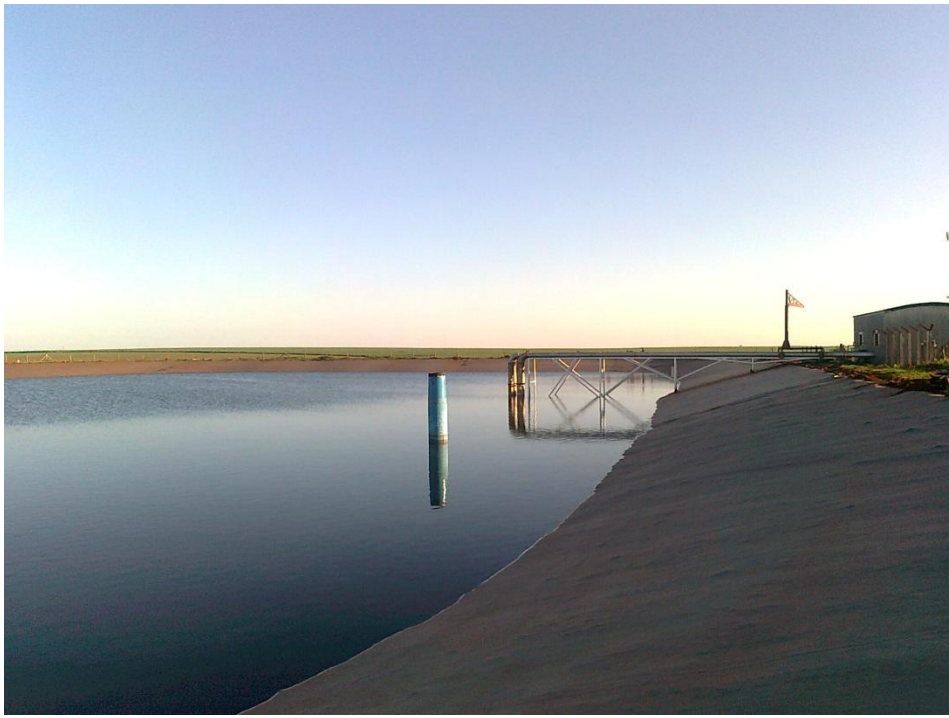
ALGUNS FABRICANTES E CATÁLOGOS

- PVC: Amanco, Corr Plastik e Tigre
- Ferro fundido: Barbará (Saint Gobain Canalização)
- Alumínio: Irrigação Penápolis, IrrigaBrasil,
- Aço galvanizado: Krebsfer - Krebs, IrrigaBrasil, Irrigabrás, Alvenius
- Aço Inox: Irrigabrás

Assessórios - Sugestão de leitura: Catálogos das empresas e ELABORAÇÃO de Projetos de Irrigação. Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica. Programa Nacional de Irrigação. 1986.

REVESTIMENTOS DE RESERVATÓRIOS

PAD / PVC / EPDM



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

MELLO (2000) – UNESP – Ilha Solteira

PRODUÇÃO DE LAVOURA PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Reduzir custos
Auto-suficiênca
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:

Silagem	Grãos	Feno
Milho	Milho	Capim
Sorgo	Sorgo	Aveia
Girassol	Soja	Milheto
Capim	Algodão (caroço)	Alfafa

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.anox 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...

unesp
Campus de Ilha Solteira

- Landscape: parques, jardins, campos esportivos

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

Novas oportunidades...

- **Landscape: jardins, campos esportivos**

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

- Safra de cana 2014/2015 caminha para “desastre”, diz Canaplan - Com desenvolvimento da planta atrasado, entidade estima dificuldade de usinas iniciarem colheita em abril
- Mercado ameaçado: gigantes do setor de açúcar e álcool admitem que podem fechar usinas. A dois meses do início da safra, usinas de açúcar e álcool estão endividadas e sem perspectivas de expansão; gigantes do setor admitem que podem fechar unidades
- A grande dúvida não é quanto de cana tem, mas quanto será moído - Diretor da Unica faz previsões para safra 2014/15 e fala sobre os problemas que o setor produtivo deve continuar enfrentando
- Copersucar: safra deve ser adiada devido ao tempo seco - "Se as chuvas voltarem na próxima semana, apesar da perda do excesso de cana, ainda será possível moer o equivalente à capacidade total de processamento“
- Seca no centro-sul pode afetar produção de cana do 2º semestre, diz Somar - Somente chuvas isolas devem cair sobre o cinturão de cana brasileiro nas próximas três semanas
- Preços do etanol disparam com clima e demanda forte - O valor já está 13% acima do registrado em igual período da safra passada. É também o maior preço desde 20 de abril de 2011

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 2020/21 o Brasil deverá processar 1,029 bilhões de toneladas de cana ao ano.

2012/13: 532,260 milhões de toneladas

2013/14: 596,205 milhões de toneladas

2014/15 ?????

unesp

Campus de Ilha Solteira

MAIS TERRAS OU MAIOR PRODUTIVIDADE?

COM QUE ÁGUA IRRIGAR ?

YOU TUBE - Pivô de Irrigação Central - Fazenda da Garoa

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

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA 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 industrias.
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? subterraneo volta ao lago de onde foi tirada ou outro dreno de bacia hidraulica.

• **patrickkgroseli (3 semanas atrás)**

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

Campus de Ilha Solteira

CONSUMO DE ÁGUA PARA AGRICULTUA

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

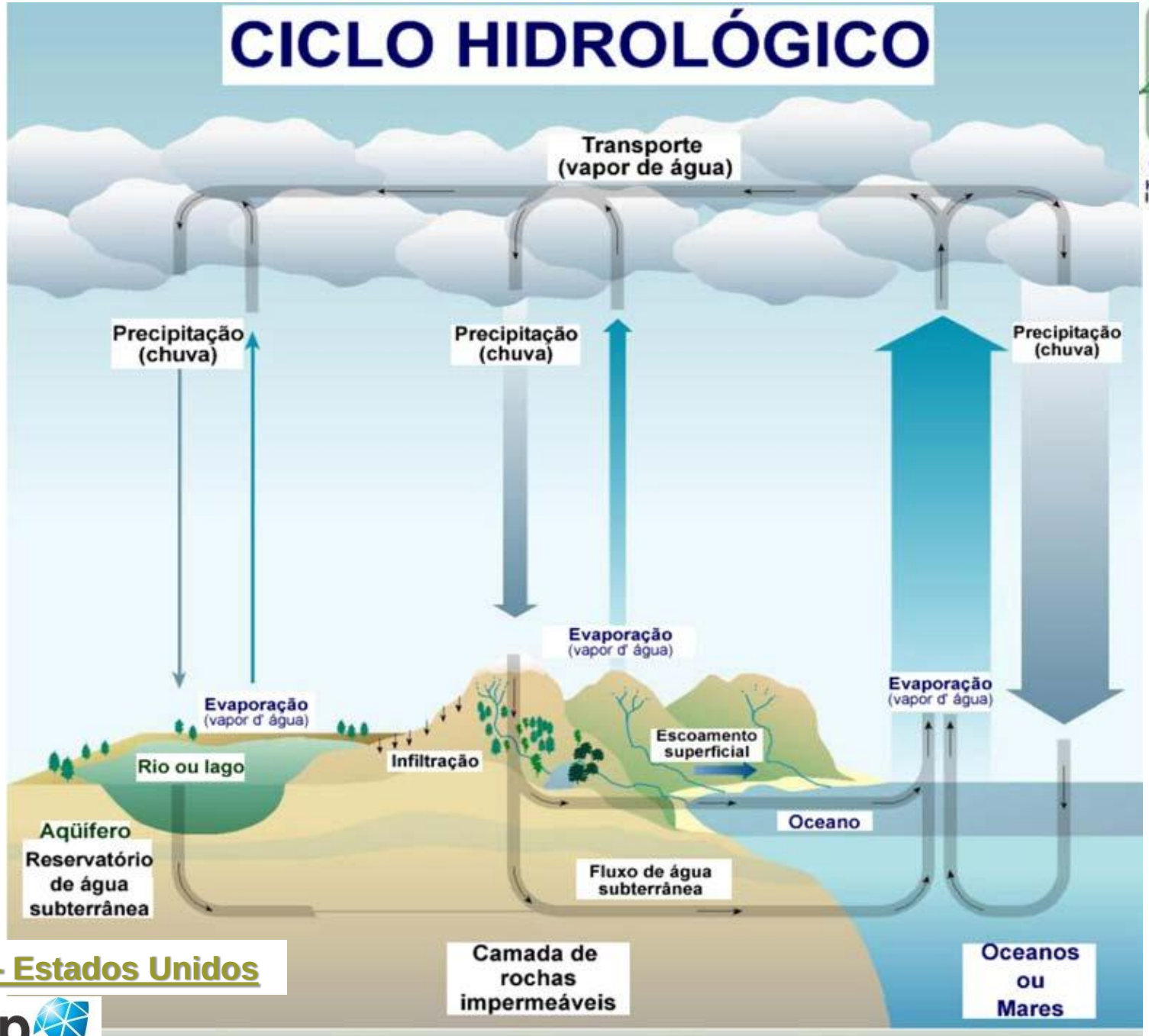
= 3.500.000 litros/dia

= População de 17.500 pessoas

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

CICLO HIDROLÓGICO



UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

USGS - Estados Unidos

unesp
Campus de Ilha Solteira

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

Modificado por:
va, G. J. C., 2004.

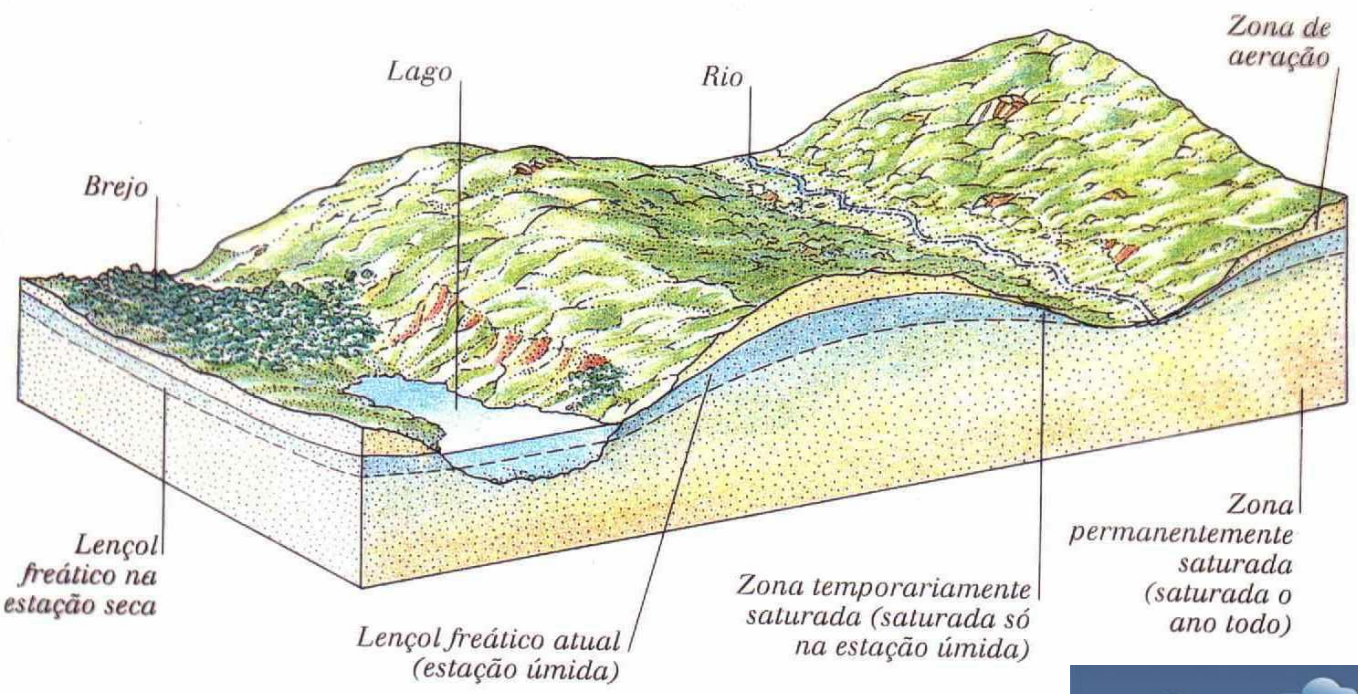
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

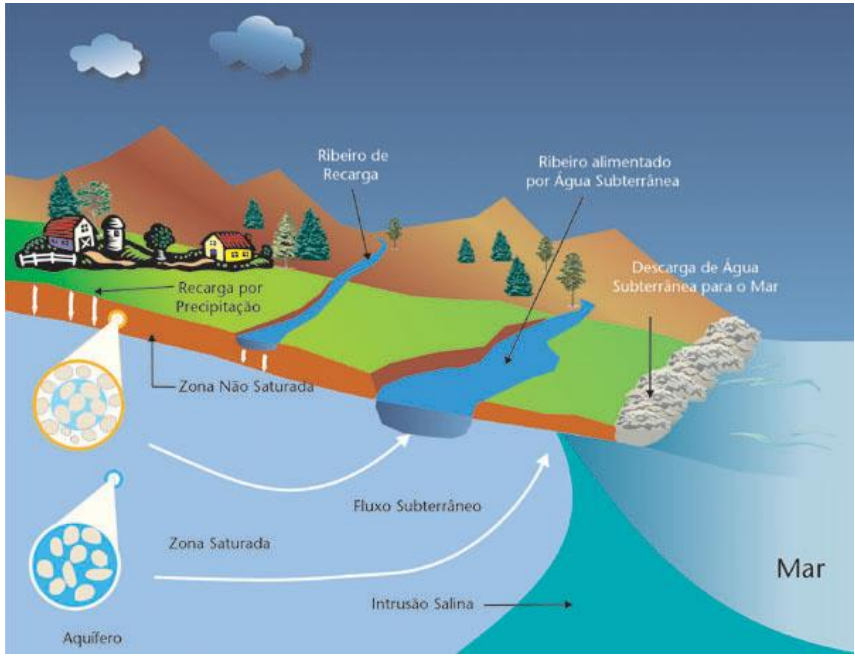
USGS - Estados Unidos

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

unesp
Campus de Ilha Solteira

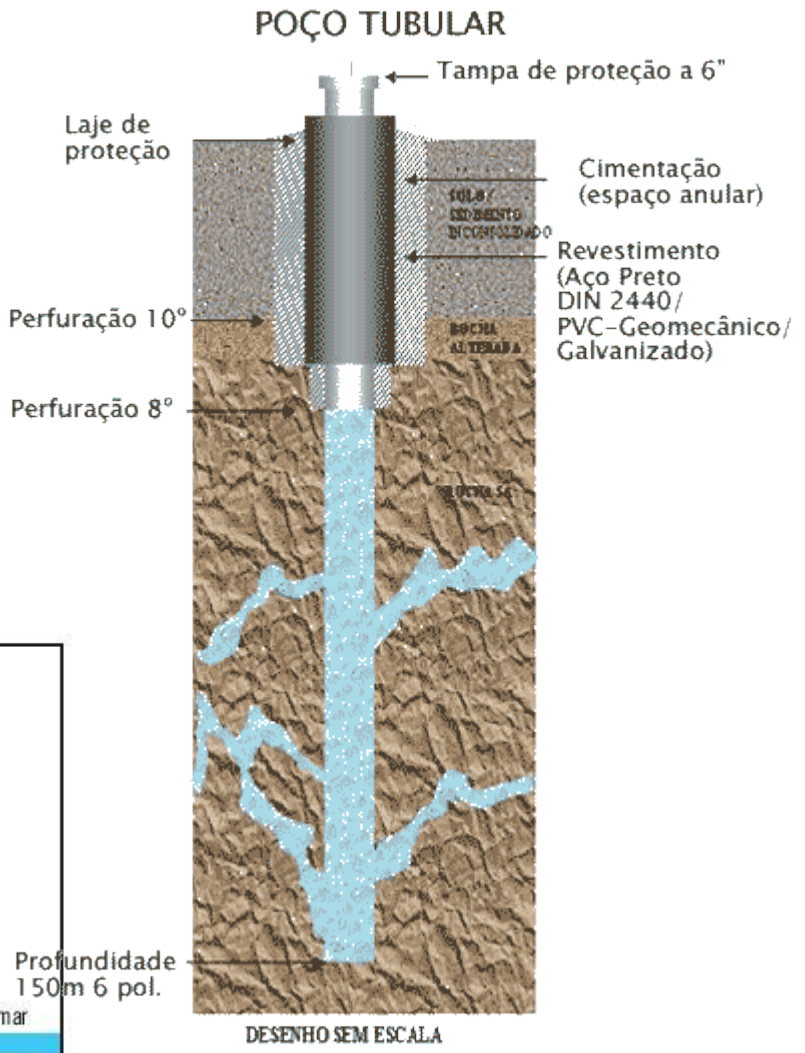
ELEMENTOS DE UM SISTEMA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS





UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira



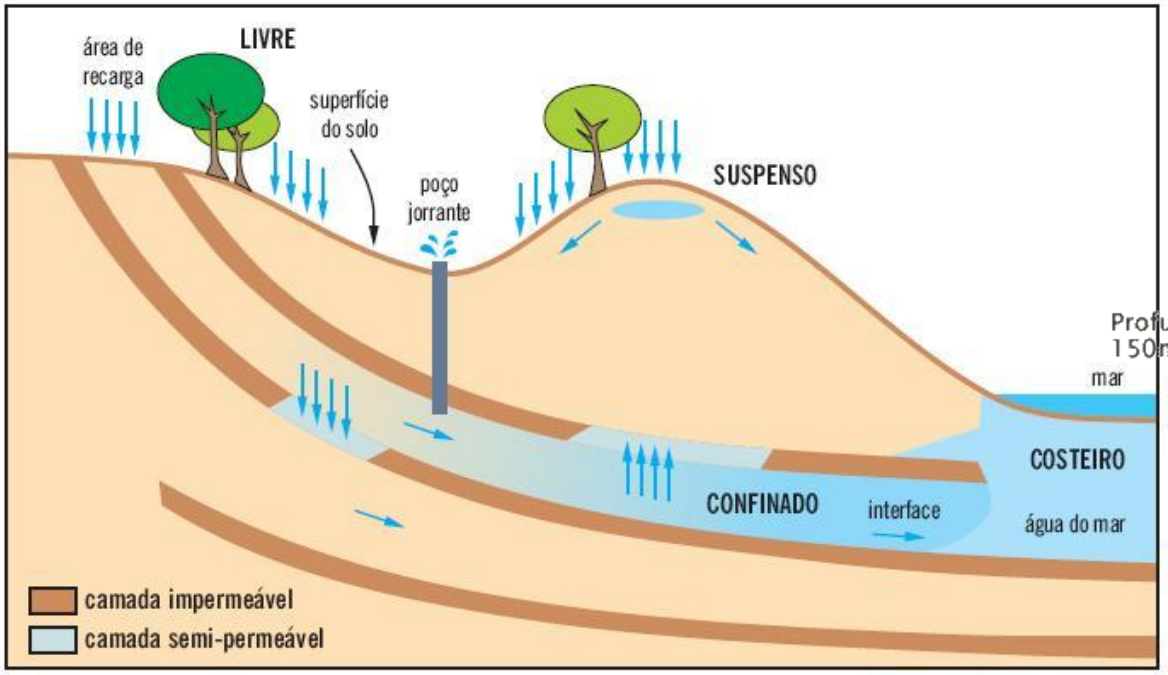
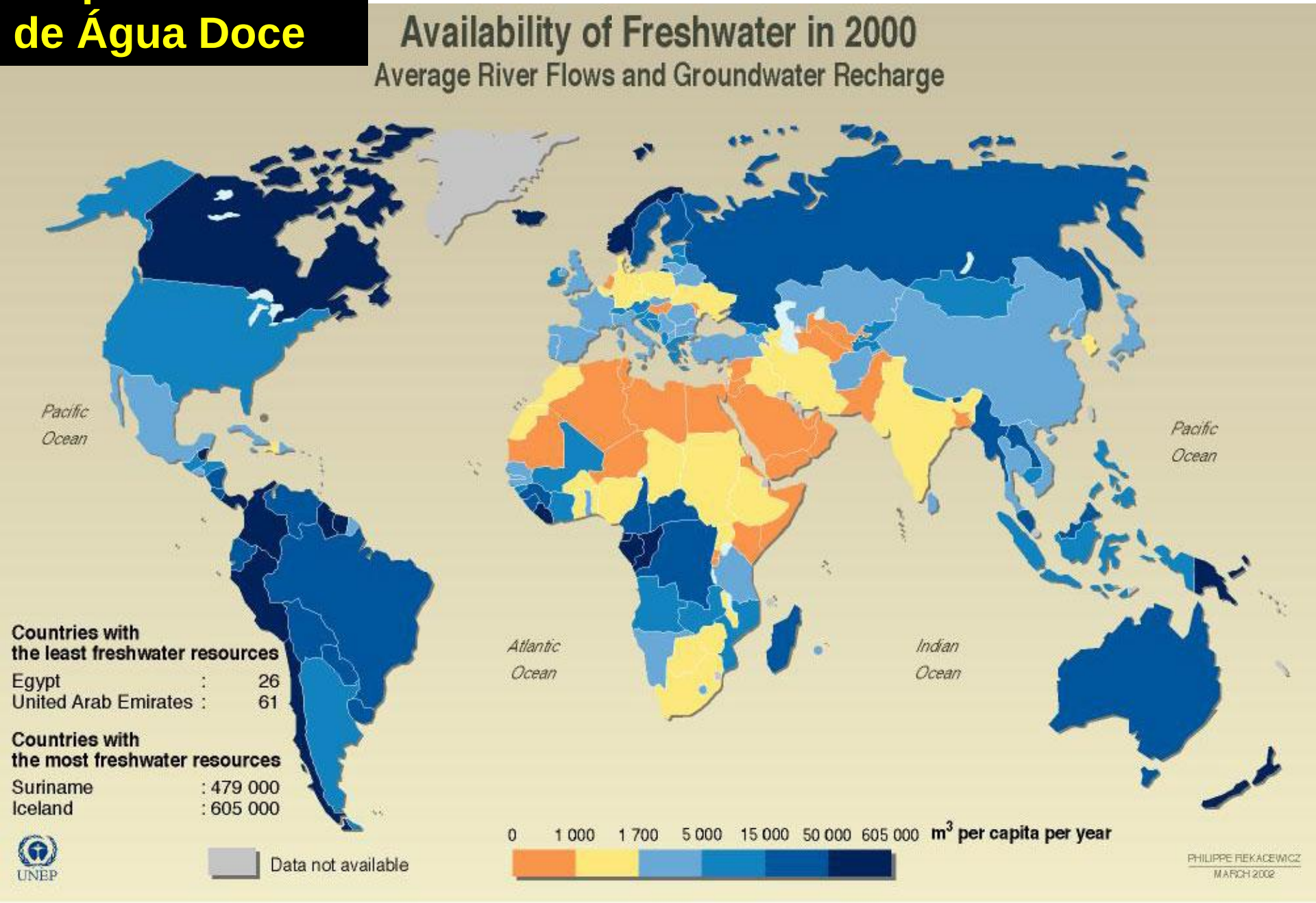


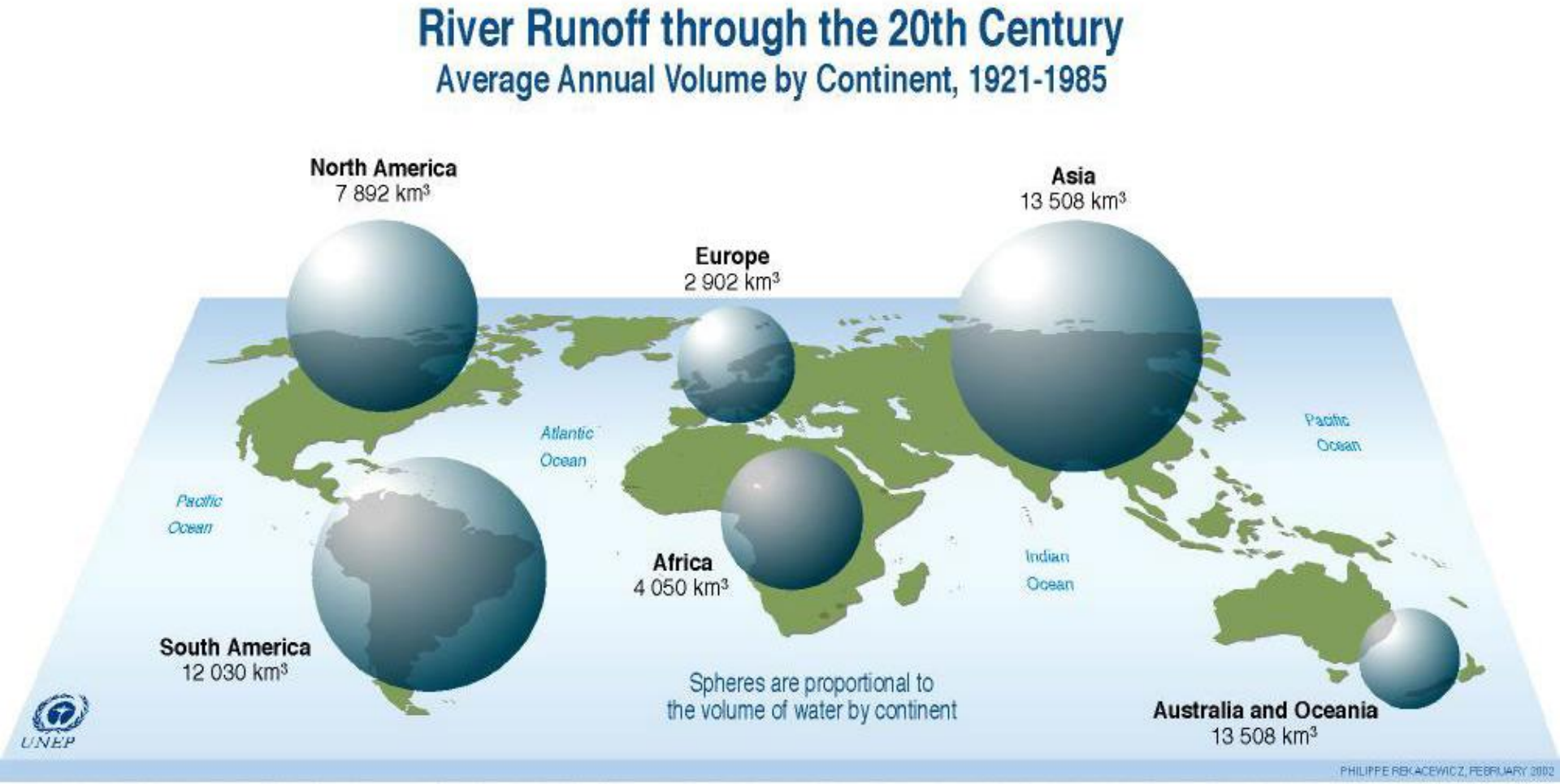
Figura 10 – *Tipos de aqüíferos: livre, suspenso, confinado e costeiro. Na maior parte das rochas indicadas no desenho há um aqüífero livre onde, ao contrário do aqüífero confinado, a água pode fluir livremente até chegar a uma área de descarga, onde o ciclo recomeça (Fonte: Pereira 2000)*

Disponibilidade de Água Doce



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

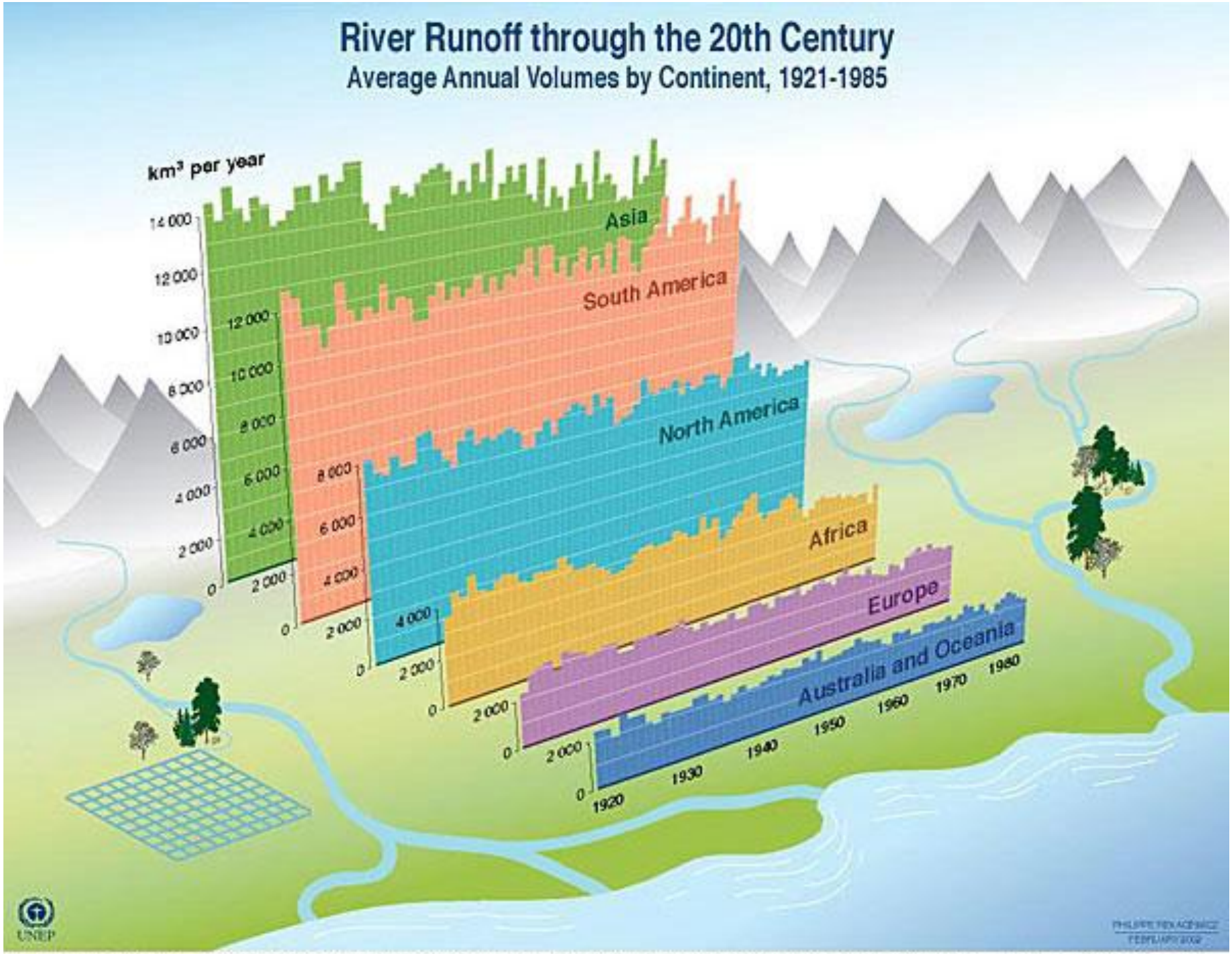
Escoamento de Rios no Século 20



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

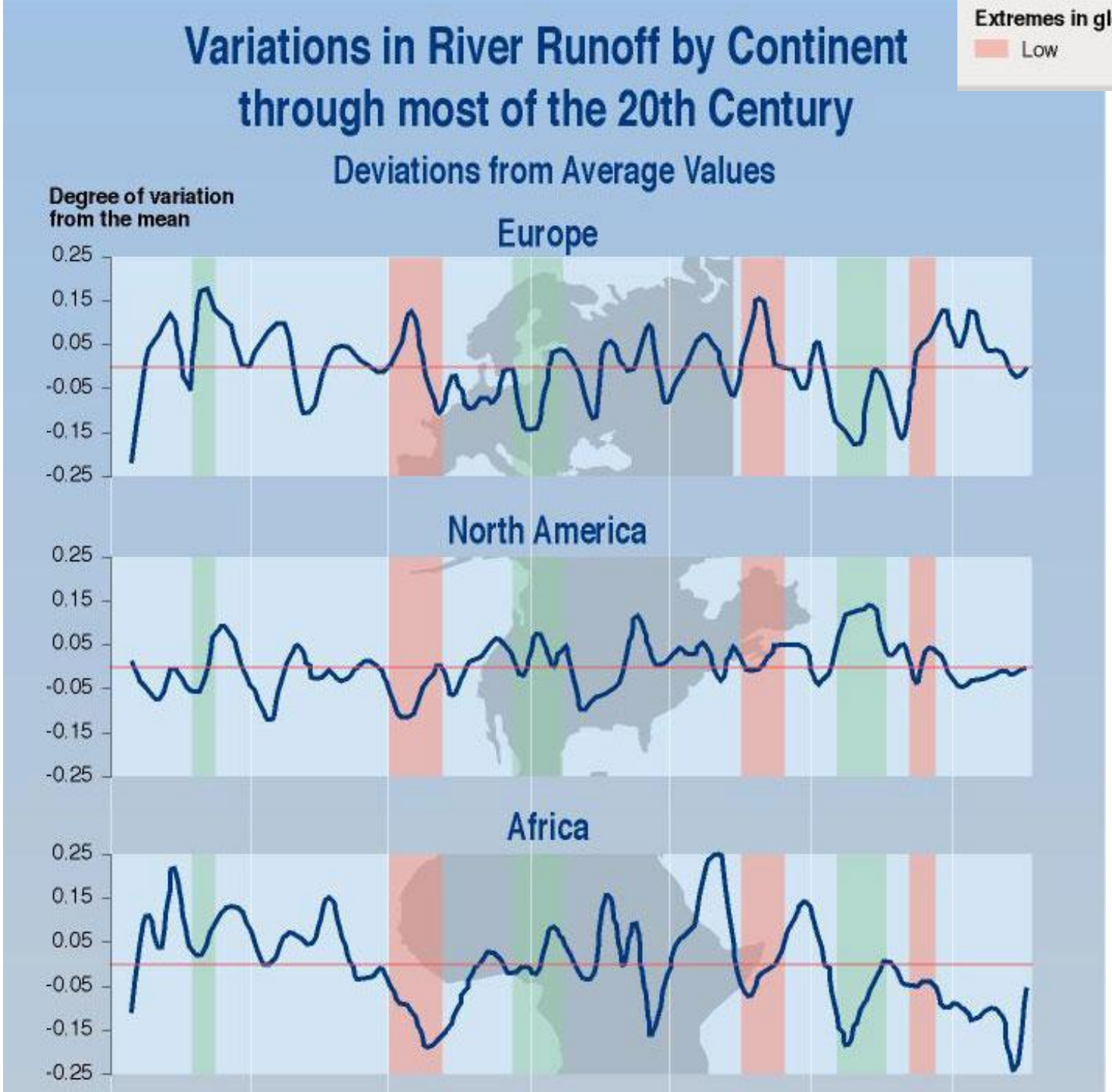
River Runoff through the 20th Century

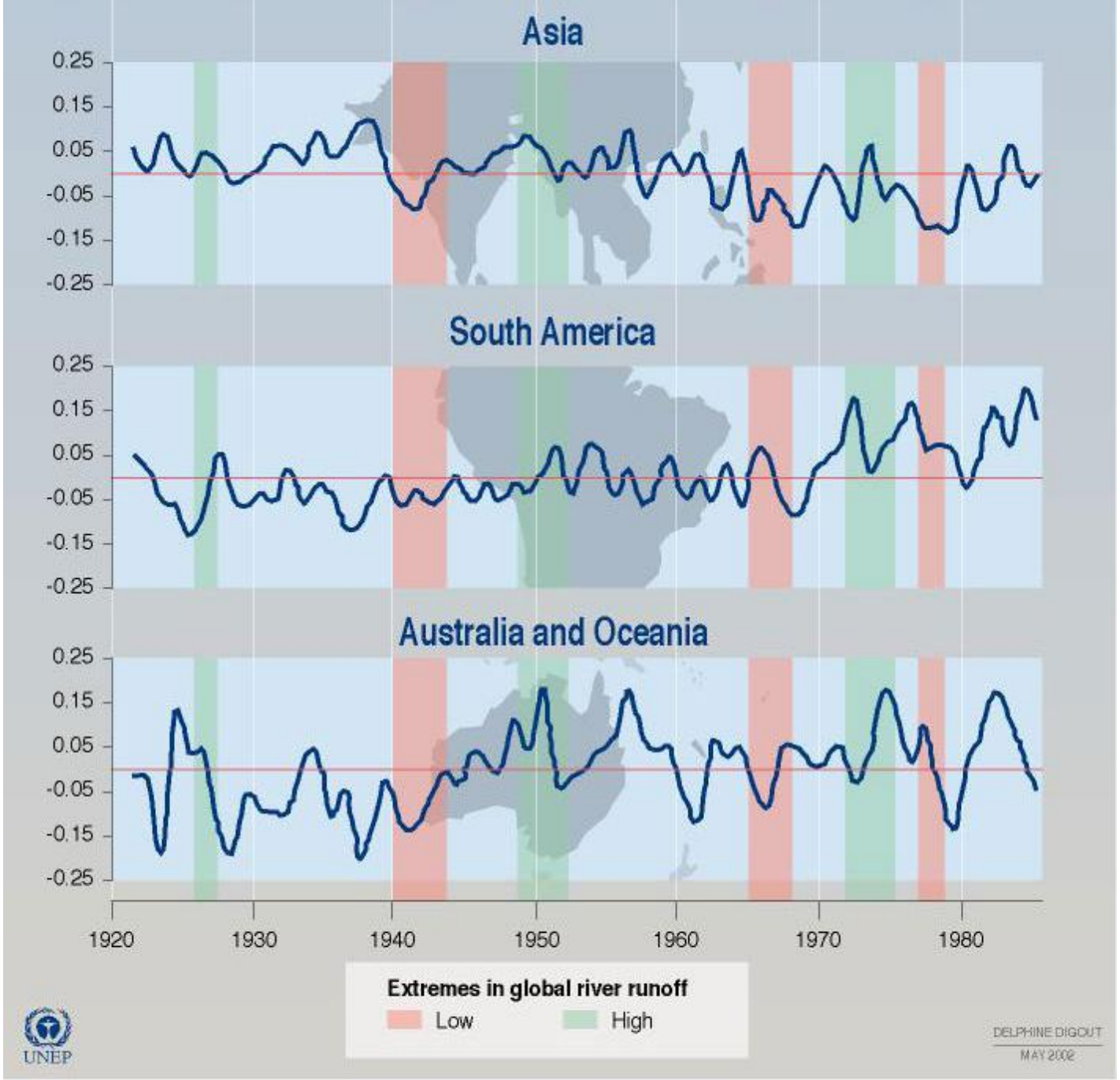
Average Annual Volumes by Continent, 1921-1985



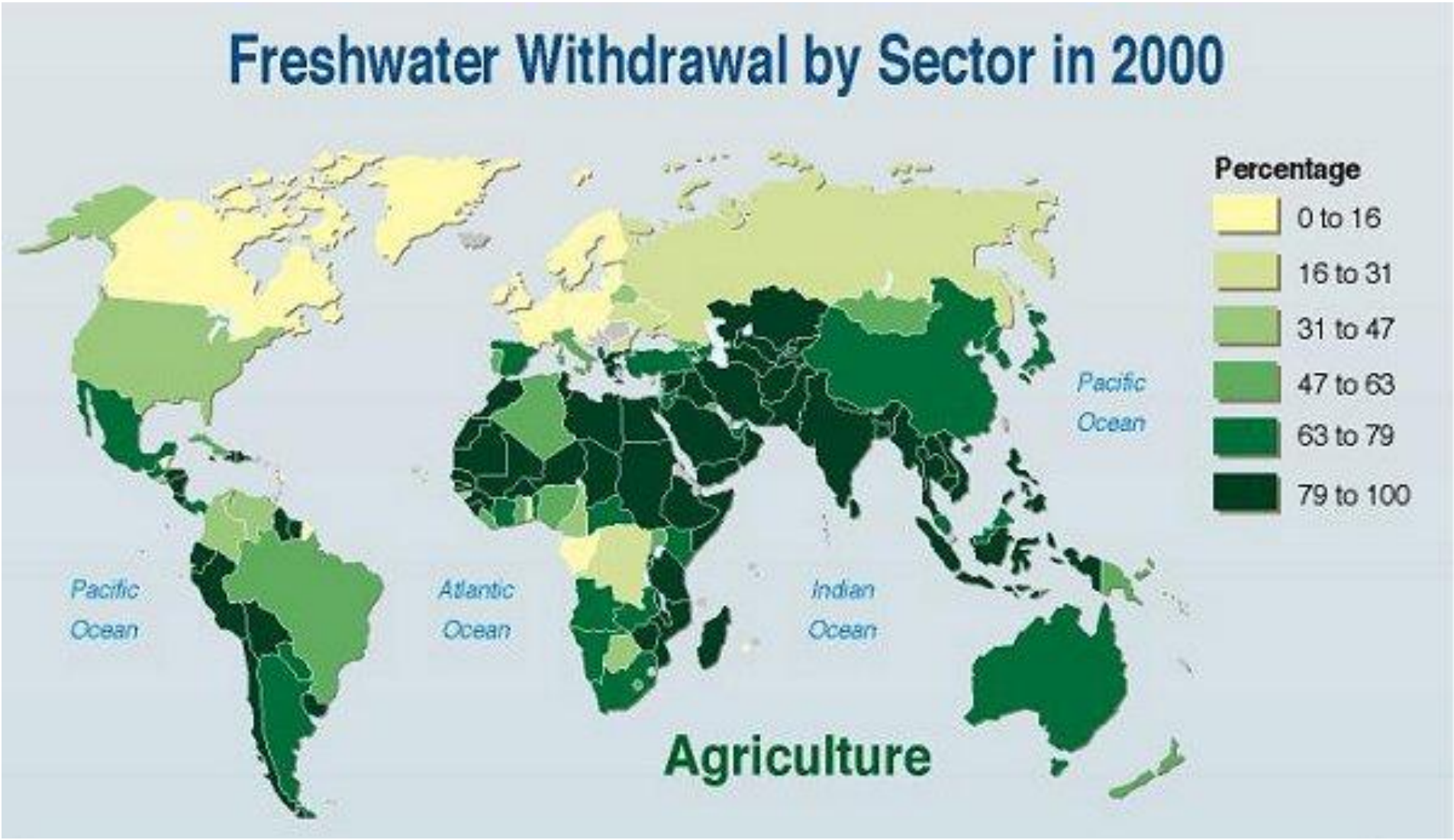
Source: Igor A. Shiklomanov, State Hydrological Institute (SHI, St. Petersburg) and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO, Paris), 1999.

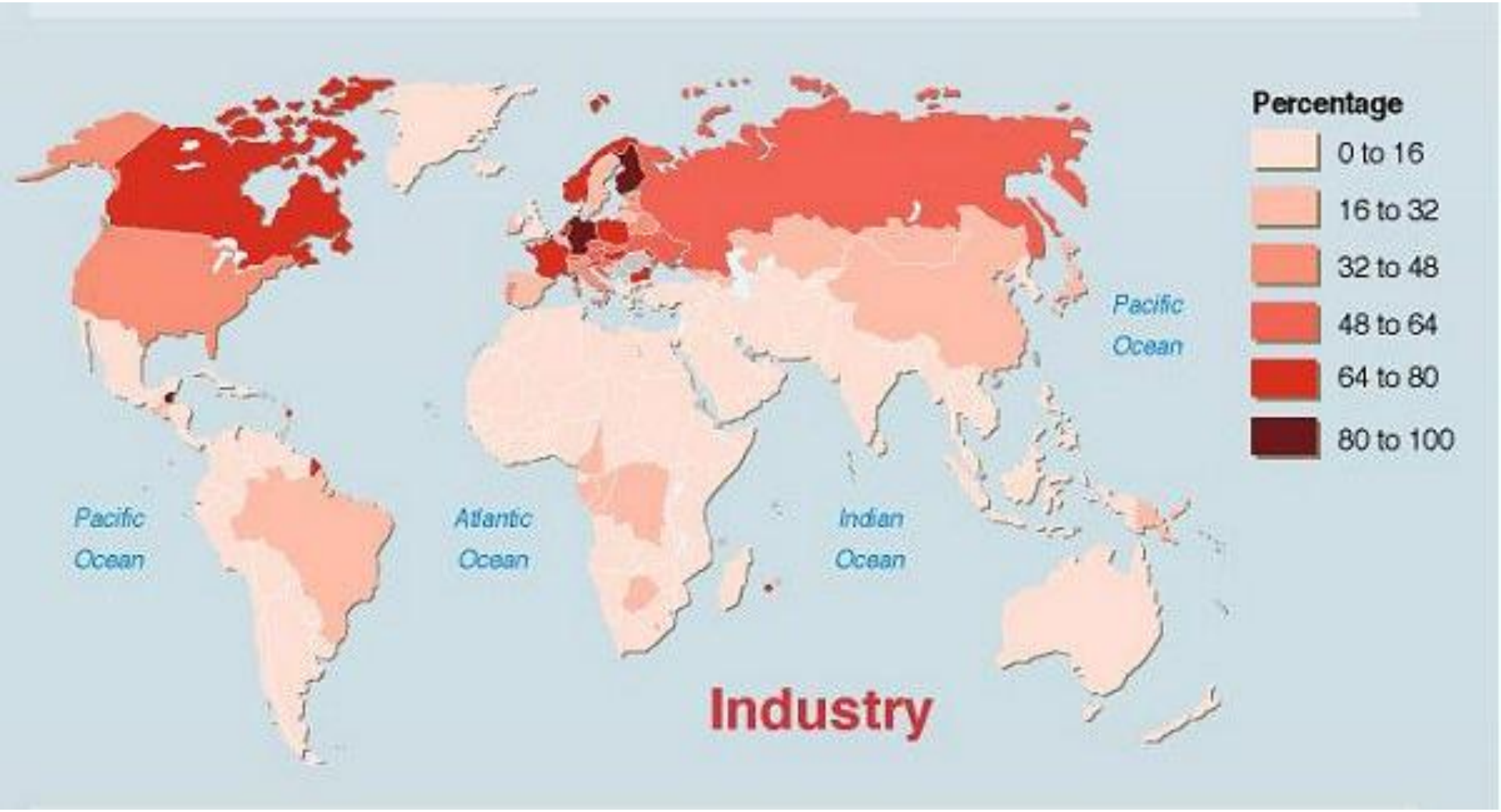
Variations in River Runoff by Continent through most of the 20th Century





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

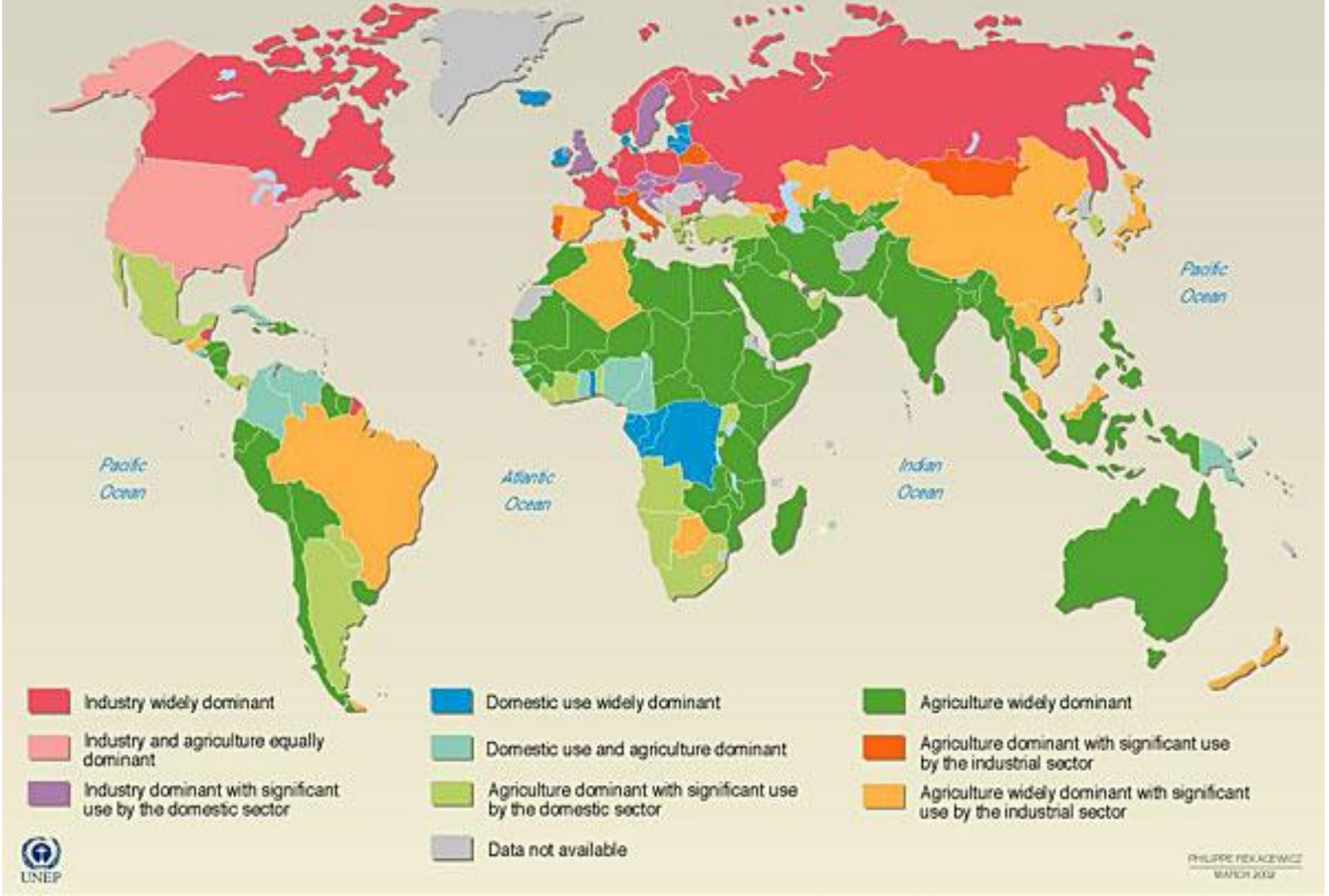

Freshwater Withdrawal by Sector in 2000
Percentage
0 to 16
16 to 31
31 to 47
47 to 63
63 to 79
79 to 100
Pacific Ocean
Pacific Ocean
Atlantic Ocean
Indian Ocean
Agriculture


Percentage
0 to 16
16 to 32
32 to 48
48 to 64
64 to 80
80 to 100
Pacific Ocean
Atlantic Ocean
Indian Ocean
Pacific Ocean
Industry

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

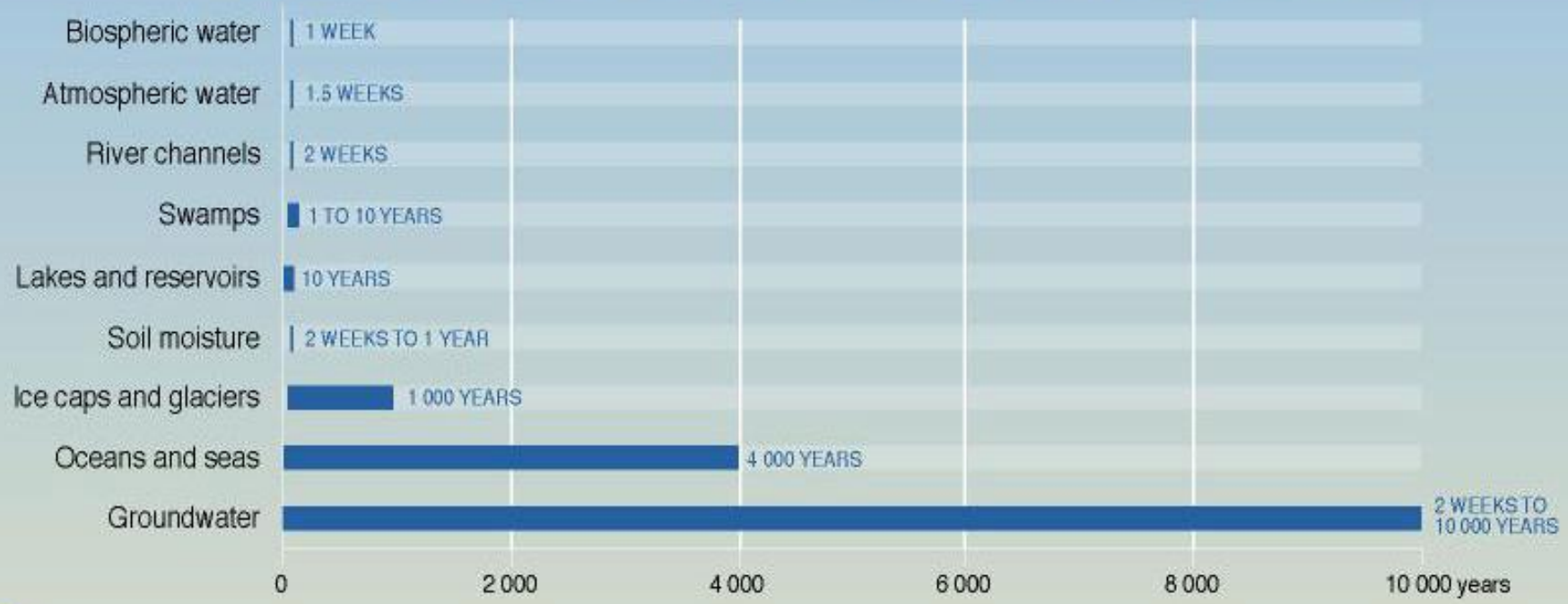
Global Freshwater Withdrawal

Country Profiles Based on Agricultural, Industrial and Domestic Use



Source: Based on data fromTable FW1 in *World Resources 2000-2001, People and Ecosystems: The Fraying Web of Life*, World Resources Institute (WRI), Washington DC, 2000.

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: Engle wood Cliffs NJ, 1979.

AREAS OF PHYSICAL AND ECONOMIC WATER SCARCITY

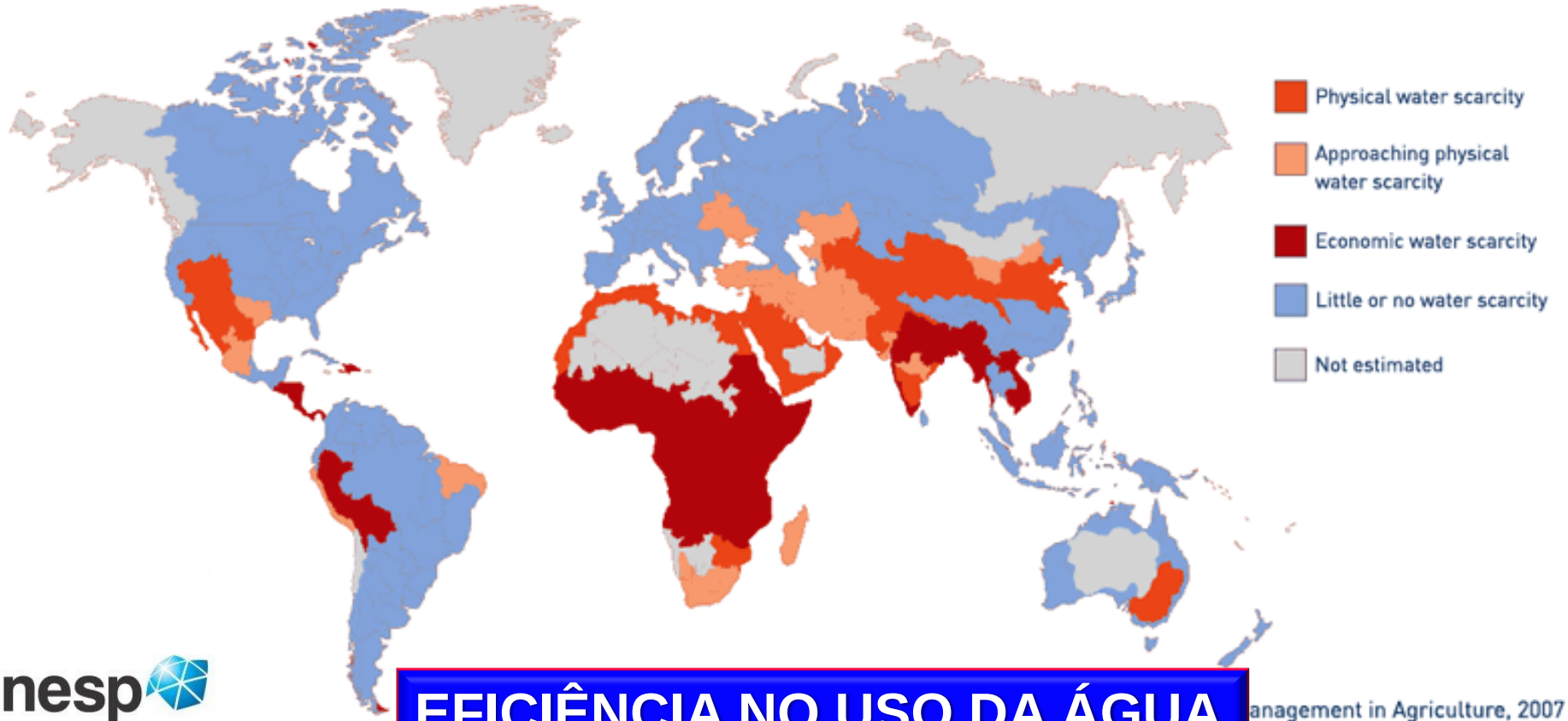
QUALIDADE DA ÁGUA

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.



EFICIÊNCIA NO USO DA ÁGUA

anagement in Agriculture, 2007

unesp
Campus de Ilha Solteira

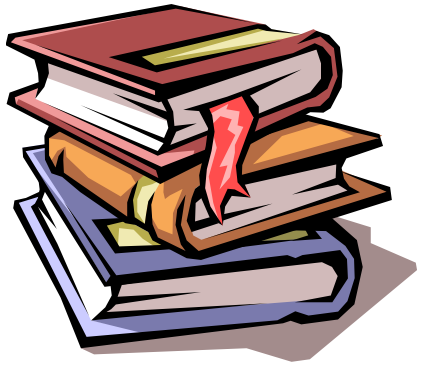
DISPONIBILIDADE REAL OU EFETIVA

- 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

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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*

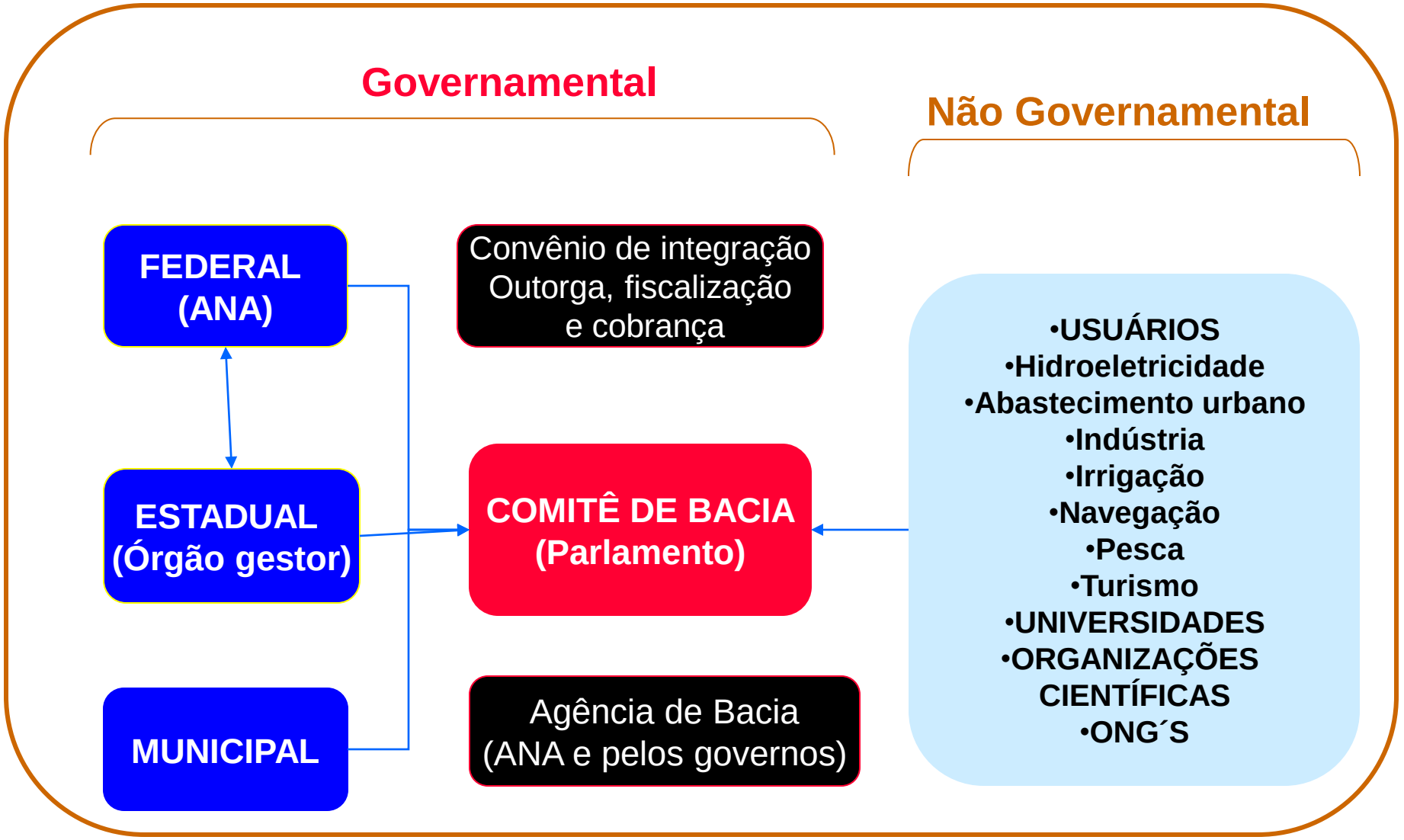
✓*Plano de Recursos Hídricos*

✓*Enquadramento dos corpos d´água em classes de uso preponderante*

✓*Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos*

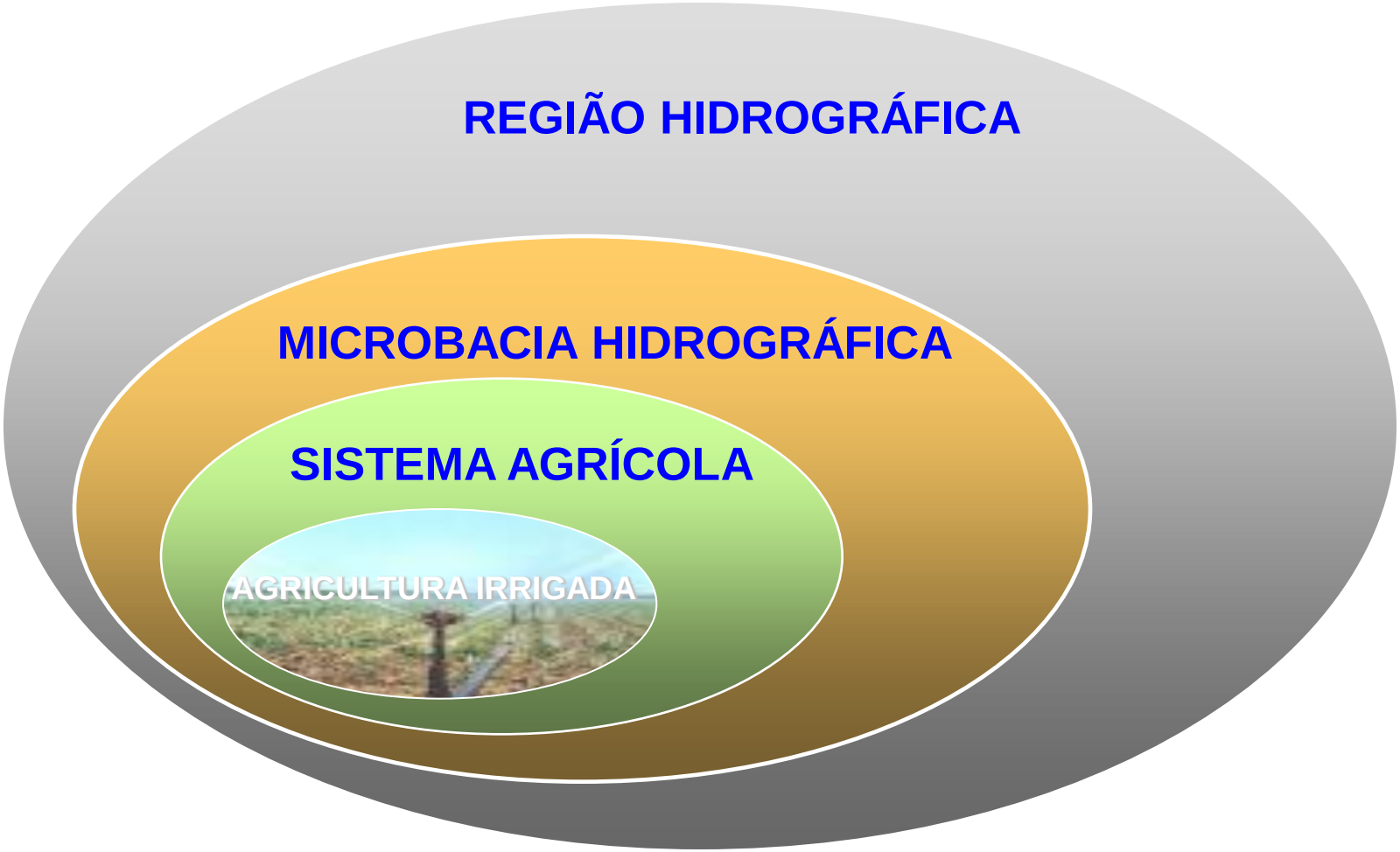
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

ORGANIZAÇÃO DA GESTÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA



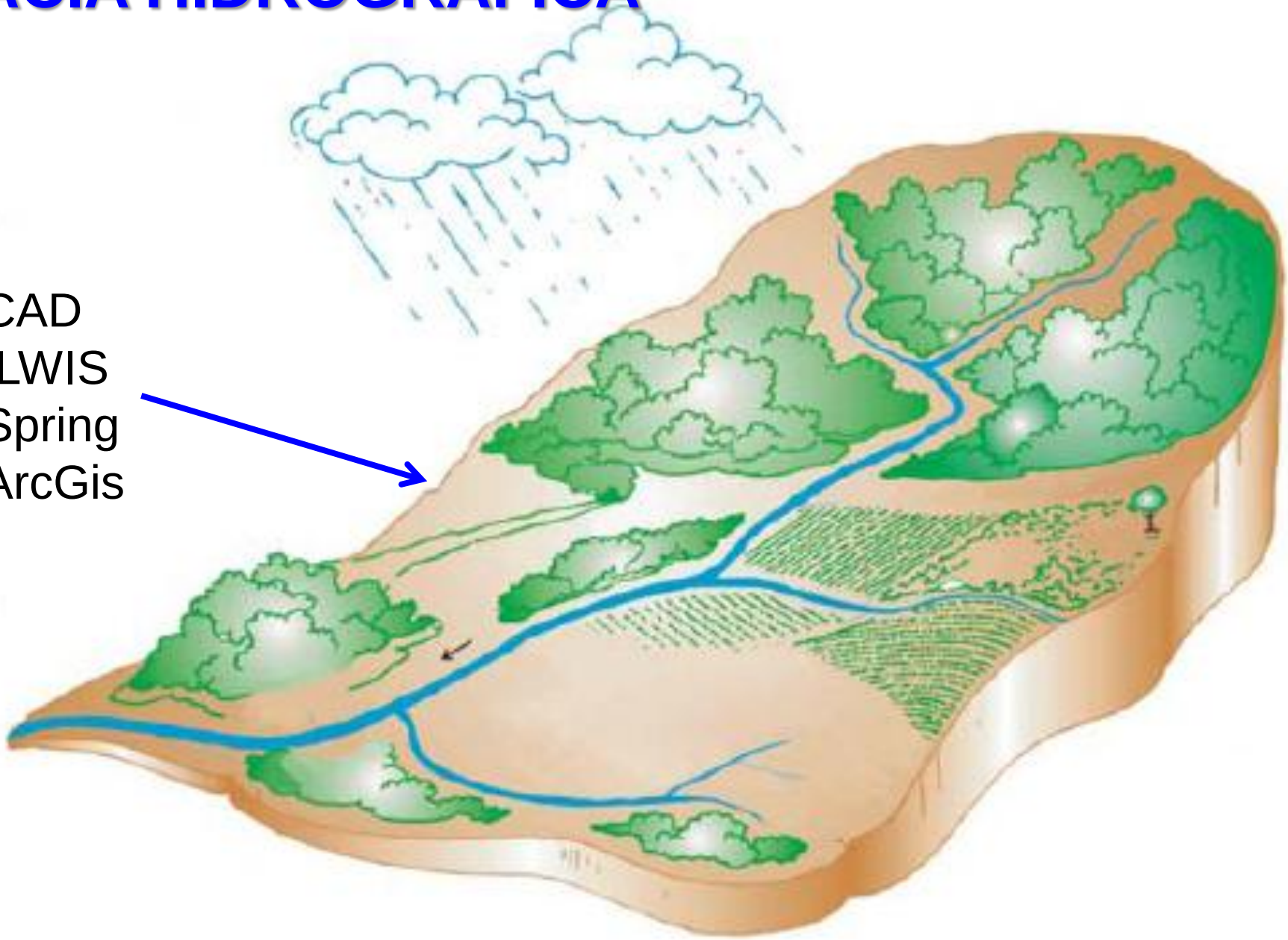
Folegatti (2003)

RECURSOS HIDRICOS E AGRICULTURA IRRIGADA



BACIA HIDROGRÁFICA

- CAD
- ILWIS
- Spring
- ArcGis



UNESP-Ilha Solteira

http://operamundi.uol.com.br/conteudo/noticias/23356/norte-americano+e+preso+por+roubar+agua+da+chuva.shtml

Norte-americano é preso por “roubar” água da chuva - Além de pagar uma multa de 1.500 dólares, Gary Harrington, de Medford (Oregon), deve cumprir um mês de prisão

- No entender das autoridades locais, Harrington violou legislações do Oregon ao preencher “três reservatórios ilegais” em sua propriedade com a água natural que derretia das geleiras ou que vinha com a chuva.
- A procuradoria argumentou que, independentemente da origem da água que acabava retida na propriedade do réu, ela pertencia necessariamente à jurisdição da cidade de Medford. Dessa forma, encontrava-se sujeita a uma lei de 1925 que entrega à comissão regional de gerenciamento hídrico o total controle sobre esse recurso.
- Além da reclusão de trinta dias, Harrington também será acompanhado por oficiais da Justiça por mais três anos, período no qual deverá demonstrar que está convencido de nunca mais recolher água da chuva. “Trinta dias na cadeia por pegar água da chuva”, indagou-se em entrevista ao jornal Mail Tribune. Seu argumento é o de que vive “em uma área rural” e de que toda a água fornecida pelo município desaparecerá com a chegada do período de seca, época na qual o governo abre as comportas das barragens mais próximas para suprir as demandas hídricas das grandes cidades. Harrington ponderou que, “a partir do momento em que o dono de uma propriedade não pode coletar a água que cai sobre suas terras, as coisas passam dos limites”. Ele recomenda que seu caso torne-se um exemplo para todos os outros pequenos agricultores da região que, como ele, detêm pequenos reservatórios de água.
- O portal CNS News também ouviu Harrington e confirmou que o réu recebeu em 2003 uma autorização do estado do Oregon para fazer o que bem quisesse com a água natural que desembocava em sua propriedade. Em um primeiro momento o Departamento de Recursos Hídricos da região não viu problemas com essa concessão, contudo, logo após revogou a validade do documento. “O governo só pode estar brincando”, lamenta. “Nós, como norte-americanos, precisamos estar firmes ao lado de nossos direitos constitucionais”.

http://operamundi.uol.com.br/conteudo/noticias/23356/norte-americano+e+preso+por+roubar+agua+da+chuva.shtml

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de 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

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

OUTORGA DO USO DA ÁGUA

- FSP, 24/03/2014, Primeira Página
- 25/03/2014:"SP não 'vai retirar nenhuma gota do Rio', diz tucano"
- "Com 'guerra da água', Alckmin e Cabral buscam dividendos políticos"
- Rio vai acionar Procuradoria se SP decidir transpor rio
- "Represar as palavras"
- Entenda a Guerra da Água entre São Paulo e Rio de Janeiro
- Video: Sistema Cantareira
- Sistema Cantareira
- Rio Jaguari (Vale do Paraíba)

ONDE?

FOLHA DE S.PAULO

★★★ UM JORNAL A SERVIÇO DO BRASIL

SEGUNDA-FEIRA, 24 DE MARÇO DE 2014 15H33

SÃO PAULO 22.3°C
OUTRAS CIDADES

LOGOUT | ASSINE A FOLHA | ATENDIMENTO

Site OK

Opinião | Política | Mundo | Economia | Cotidiano | Esporte | Cultura | F5 | Tec | Classificados | Blogs | +SEÇÕES

ÚLTIMAS NOTÍCIAS Livraria: Conheça os livros mais vendidos na Livraria da Folha

EN ES

edição impressa

SEGUNDA-FEIRA, 24 DE MARÇO DE 2014

Índice geral do jornal de hoje | segue por editoria

cotidiano ★★★

TAMANHO DA LETRA + − | COMUNICAR ERROS | IMPRIMIR | LINK | COMPARTILHAR

◂ TEXTO ANTERIOR | PRÓXIMO TEXTO ▸

Alckmin rebate Cabral e diz que água em disputa é 'dos paulistas'

Tucano sobe tom contra governador fluminense e diz que 'o rio Jaguari pertence ao Vale do Paraíba'

Projeto de Alckmin para transpor água de represa do Paraíba do Sul ao sistema Cantareira foi criticado

PAULO GAMA
DO PAINEL

Em meio à crise de abastecimento em São Paulo, o governador Geraldo Alckmin (PSDB) rebateu ontem declarações do governador do Rio, Sérgio Cabral (PMDB), sobre a proposta de interligação de bacias no Vale do Paraíba. Ele afirmou que a água que se tornou objeto de discussão entre os dois "é dos paulistas".

"Quero lembrar ao governador Sérgio Cabral que o rio Jaguari pertence ao Vale do Paraíba, aos paulistas, assim como a baía de Guanabara é dos cariocas", afirma.

fac-símile da capa

Edição São Paulo | Edição Nacional

EXPERIMENTE A VERSÃO DIGITAL
SÓ PARA ASSINANTES DA FOLHA

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

OUTORGA DO USO DA ÁGUA

SISTEMA CANTAREIRA é o maior dos sistemas destinados a captação e tratamento de água para a Grande São Paulo e um dos maiores do mundo (abastece 8,8 milhões de clientes da Sabesp). É composto por seis barragens interligadas por um complexo sistema de túneis, canais, além de uma estação de bombeamento de alta tecnologia para ultrapassar a barreira física da Serra da Cantareira, chamando atenção ainda pela distância de sua estrutura em relação ao núcleo urbano ao qual ela serve e também pela extensão da sua área de drenagem, que se estende até o sul do estado de Minas Gerais. Saiba mais... Em video explicativo...

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

OUTORGA DO USO DA ÁGUA

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

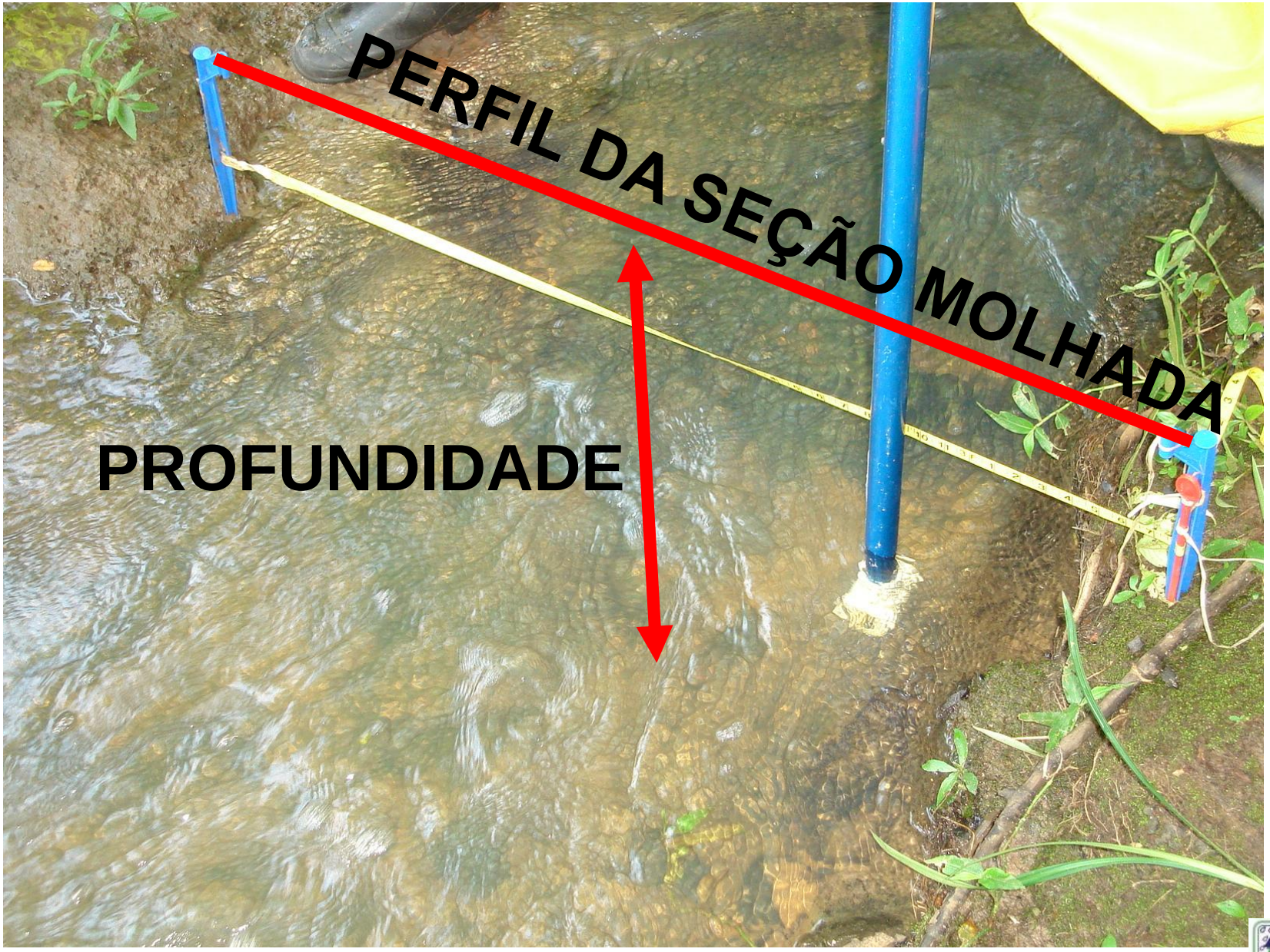
OUTORGA DO USO DA ÁGUA

Q7,10 - Q1,10 - Q95

- ✓ Área da bacia hidrográfica, precipitação anual e localização
- ✓ DAEE. Manual de cálculos das vazões máximas, médias e mínimas nas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. São Paulo, 1994, 64p.
- ✓ Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo - SigRH
- ✓ Regionalização de Vazões para o Estado de São Paulo - ESALQ/USP
- ✓ Atividades Acadêmicas → Bibliografia → Sites
- ✓ Atividades Acadêmicas → Ilustrações → ILWIS

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP


PERFIL DA SEÇÃO MOLHADA
PROFUNDIDADE

VAZÃO

MÉTODO DO MOLINETE HIDROMÉTRICO

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

Q - vazão do curso d'água (m^3/s);
V_1 - velocidade do fluxo de água na seção molhada 1 (m/s);
S_1 - área da seção 1 (m^2);
V_2 - velocidade do fluxo de água na seção molhada 2 (m/s);
S_2 - área da seção 2 (m^2);
V_n - velocidade do fluxo de água na seção molhada n (m/s);
S_n - área da seção n (m^2);

VAZÃO - MÉTODO DO FLUTUADOR

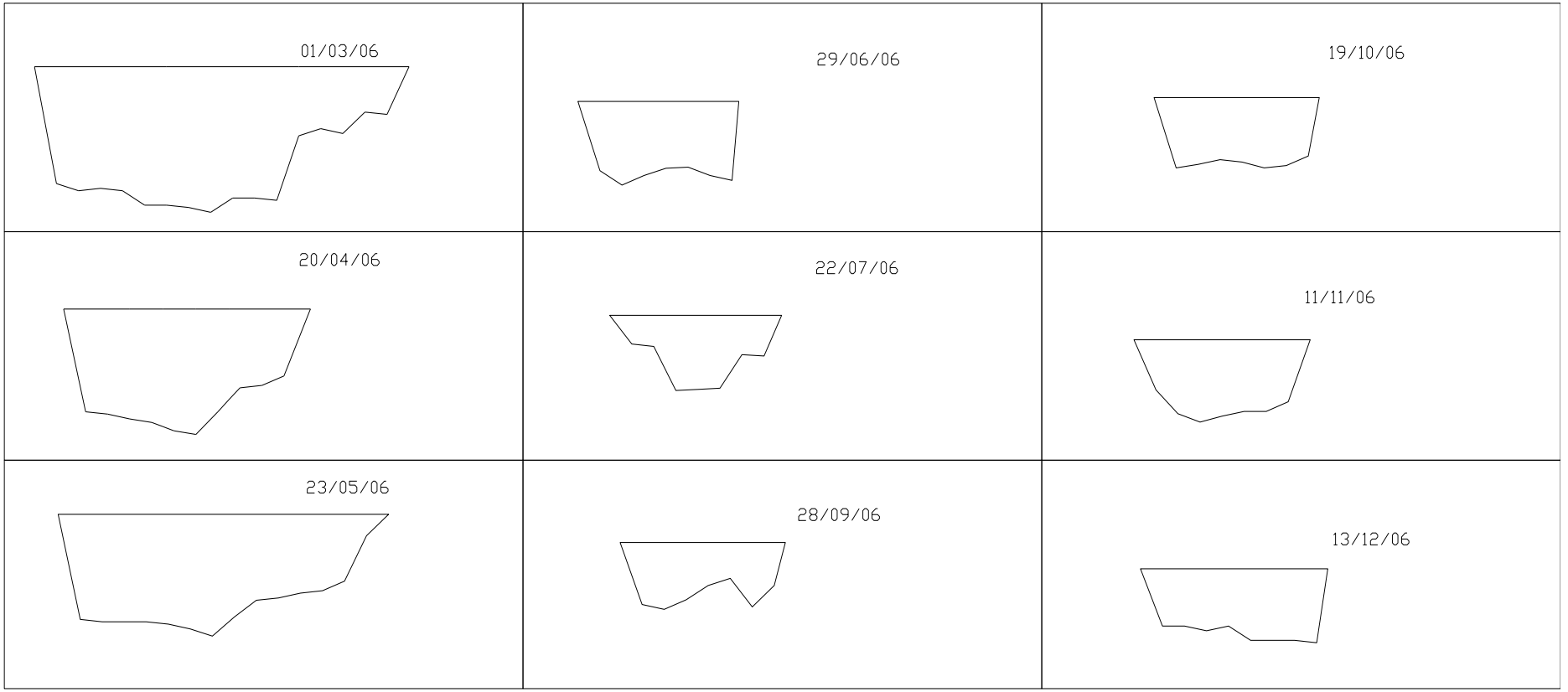
Q= A . D . C / T, onde,

Q - vazão (m^3/s);
A - área da seção transversal do córrego (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.

unesp
Campus de Ilha Solteira

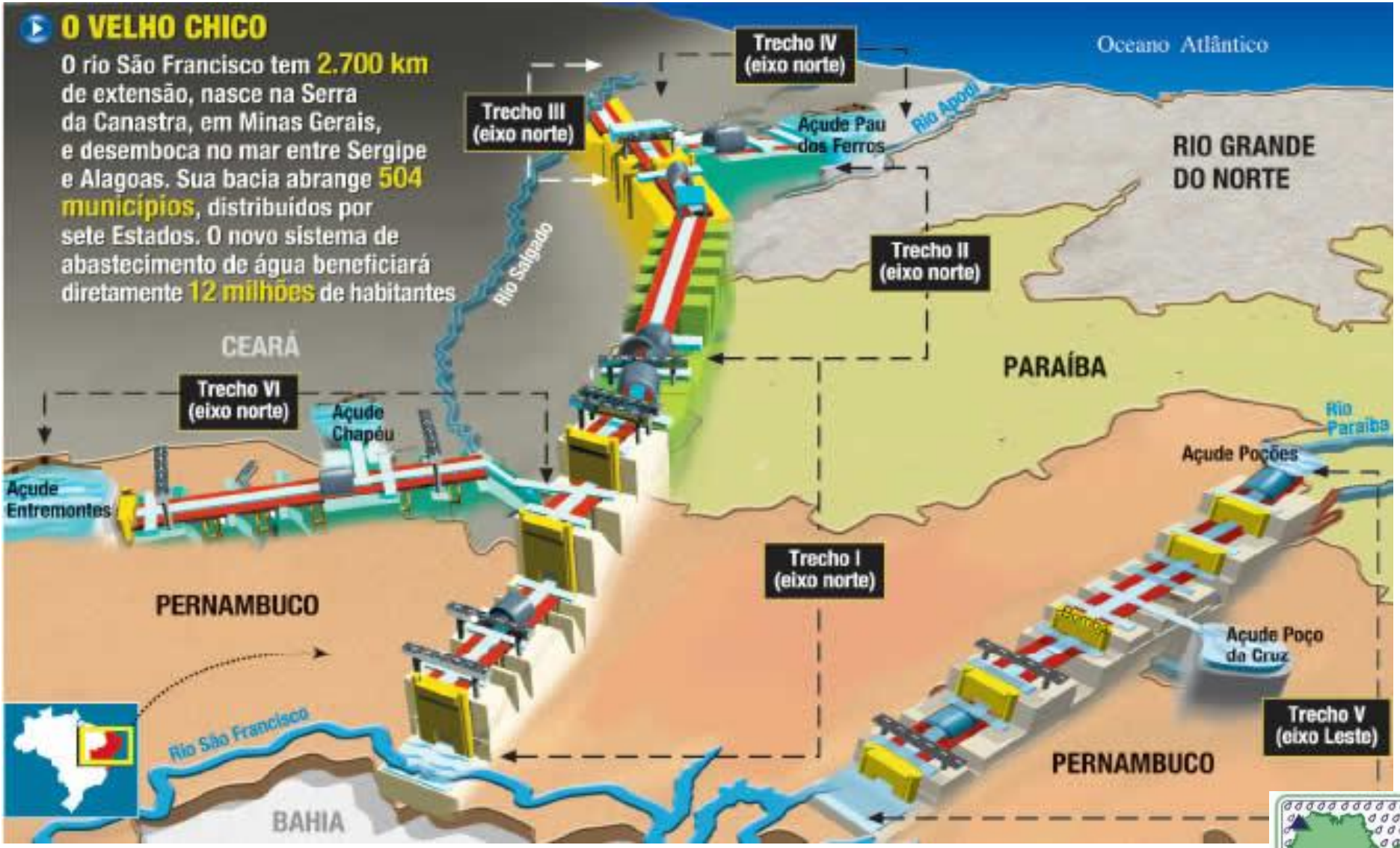
UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

➲ DINÂMICA DO PERFIL DO CANAL NO PONTO 4:



unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP


O VELHO CHICO
O rio São Francisco tem 2.700 km de extensão, nasce na Serra da Canastra, em Minas Gerais, e desemboca no mar entre Sergipe e Alagoas. Sua bacia abrange 504 municípios, distribuídos por sete Estados. O novo sistema de abastecimento de água beneficiará diretamente 12 milhões de habitantes
Oceano Atlântico
Trecho IV (eixo norte)
Trecho III (eixo norte)
Trecho II (eixo norte)
Trecho I (eixo norte)
Trecho V (eixo Leste)
Trecho VI (eixo norte)
Açude Pau dos Ferros
Rio Apodi
Rio Salgado
RIO GRANDE DO NORTE
PARAÍBA
CEARÁ
Açude Chapéu
Açude Entremontes
Rio Paraíba
Açude Poções
Açude Poço da Cruz
PERNAMBUCO
PERNAMBUCO
Rio São Francisco
BAHIA

Projeto JAÍBA

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

Fotos: Genoveva Ruís Dias (Facebook)

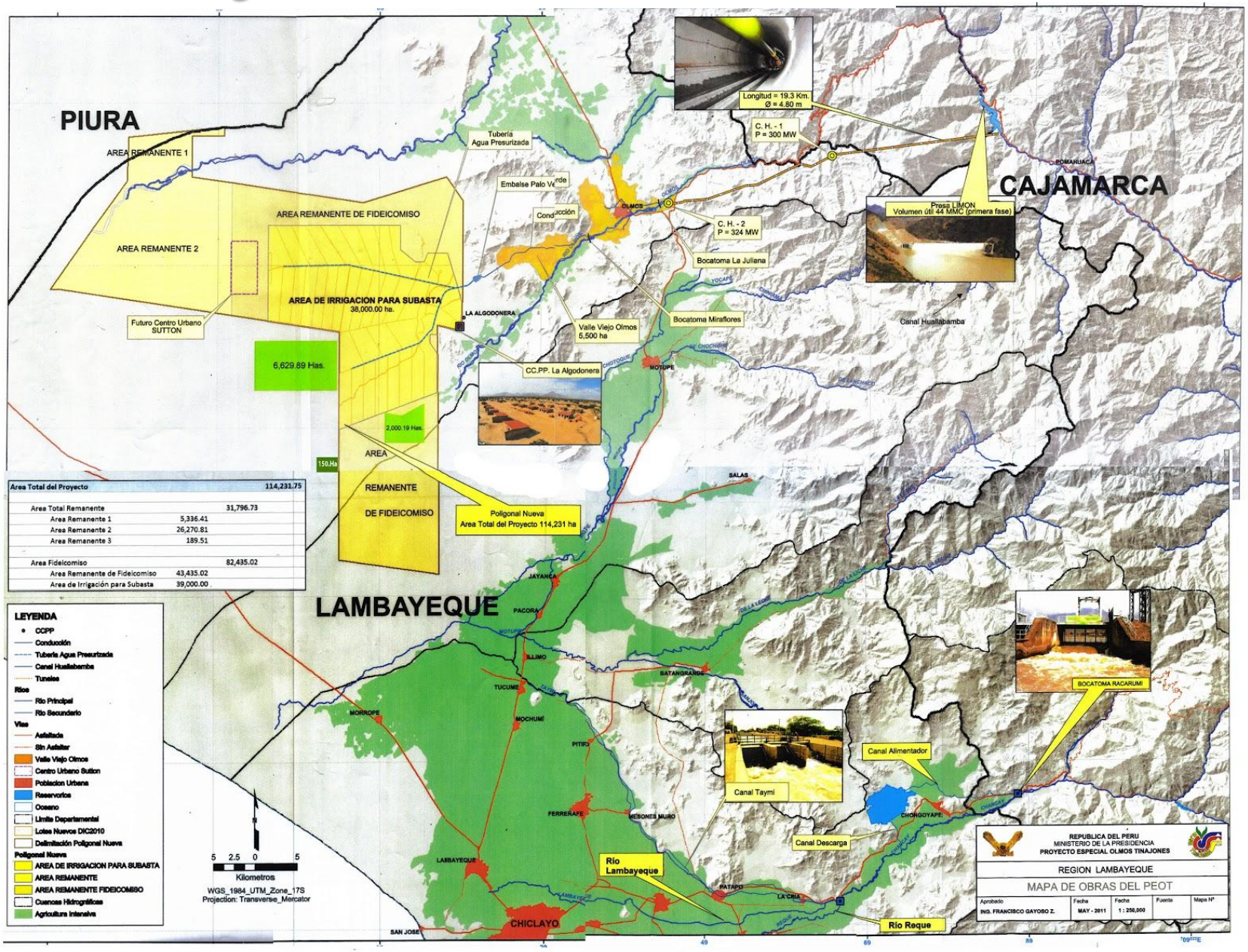
unesp
Campus de Ilha Solteira

Projeto OLMOS – Peru

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 mil, mais próximo da média do país. Os Andes, por sua vez, não serão mais impenetráveis.

Projeto OLMOS - Peru

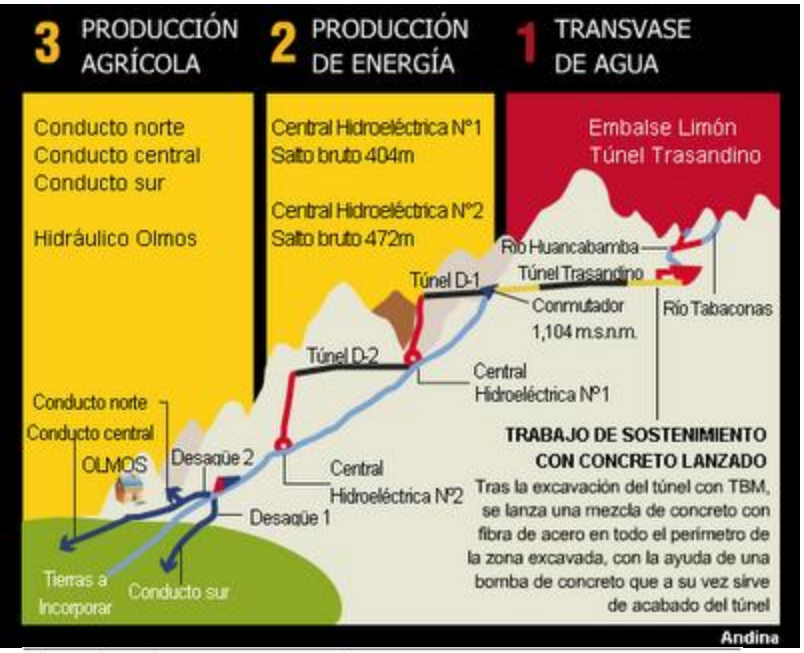
unesp
Campus de Ilha Solteira



UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

Projeto OLMOS - Peru

unesp
Campus de Ilha Solteira



MAIS...

1
2
3
4
5

Una obra de gran envergadura

La construcción del túnel del proyecto Olmos es uno de los grandes retos de la ingeniería. La obra busca rescatar para la agricultura el agua que se va al Amazonas.

■ Corte del túnel trasandino

Solo faltan **4 metros** para terminar el túnel trasandino. Tiempo estimado de perforación: 12 horas.

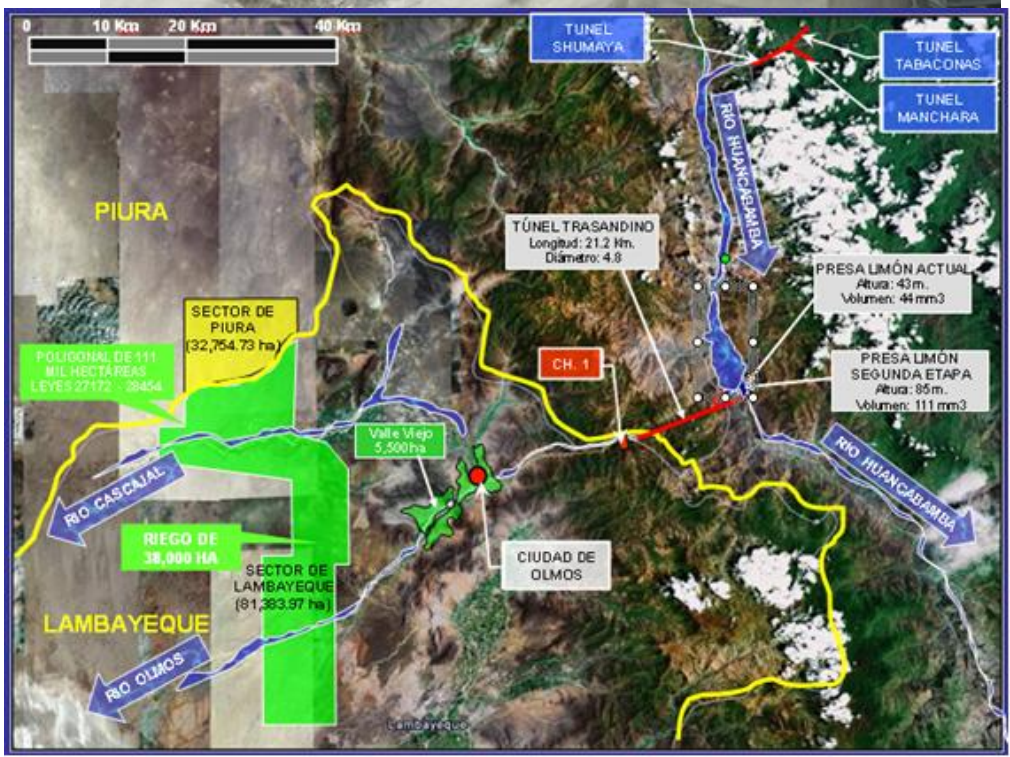
■ La excavadora (TBM: Tunnel Boring Machine)

Longitud: 320 m
Peso: 200 toneladas
Costo: US$15 millones
Fabricante: The Robbins Company

Para el trabajo de excavación se mandó construir una máquina diseñada especialmente para las exigencias de la zona.

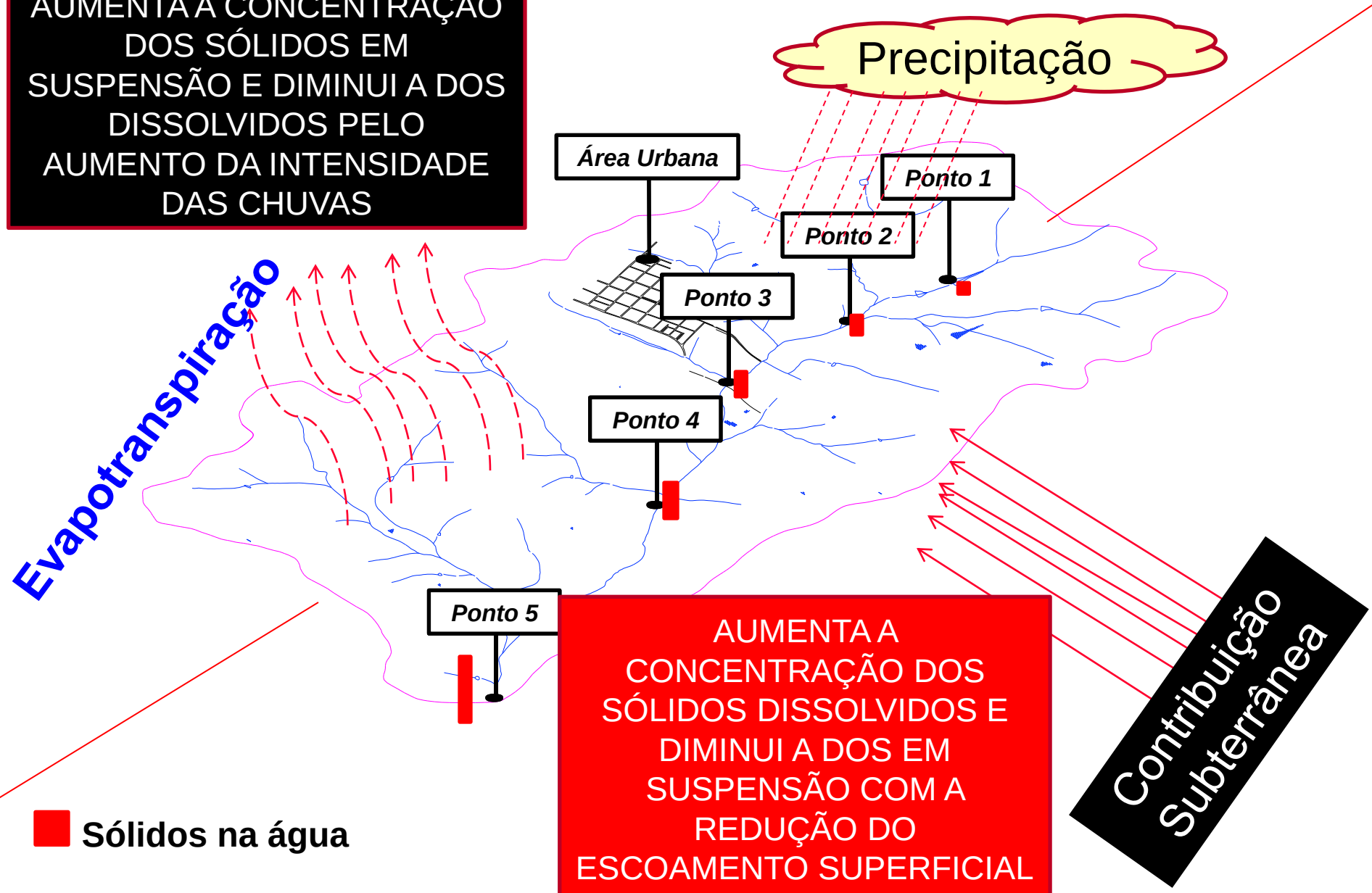
El largo de toda la excavadora es equivalente a tres campos de fútbol.

EL COMERCIO



PERÍODO CHUVOSO

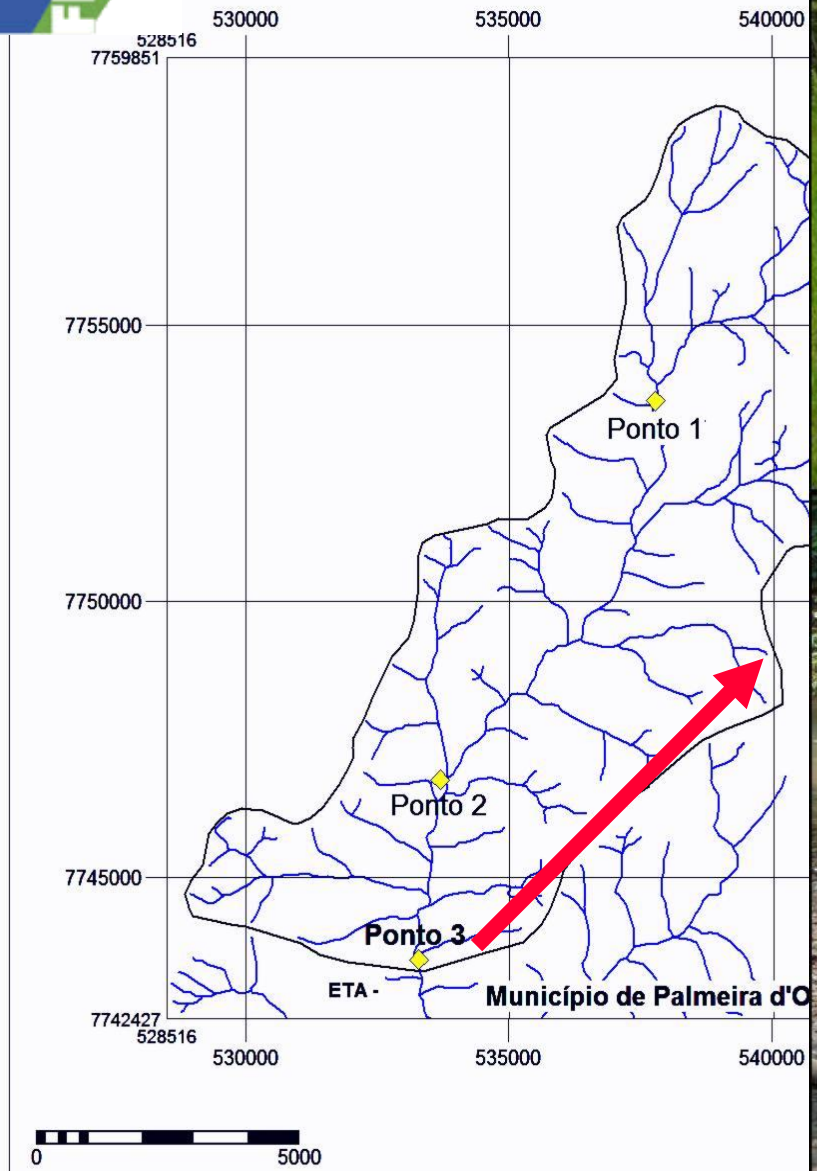
AUMENTA A CONCENTRAÇÃO DOS SÓLIDOS EM SUSPENSÃO E DIMINUI A DOS DISSOLVIDOS PELO AUMENTO DA INTENSIDADE DAS CHUVAS



AUMENTA A CONCENTRAÇÃO DOS SÓLIDOS DISSOLVIDOS E DIMINUI A DOS EM SUSPENSÃO COM A REDUÇÃO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL

Sólidos na água

PERÍODO SECO


530000
535000
540000
528516
7759851
7755000
7750000
7745000
7742427
528516
Ponto 1
Ponto 2
Ponto 3
ETA -
Município de Palmeira d'O
0
5000

PONTO 3 - 22/03/2007
UNESP Ilha Solteira

PONTO 3 - 11/10/2007

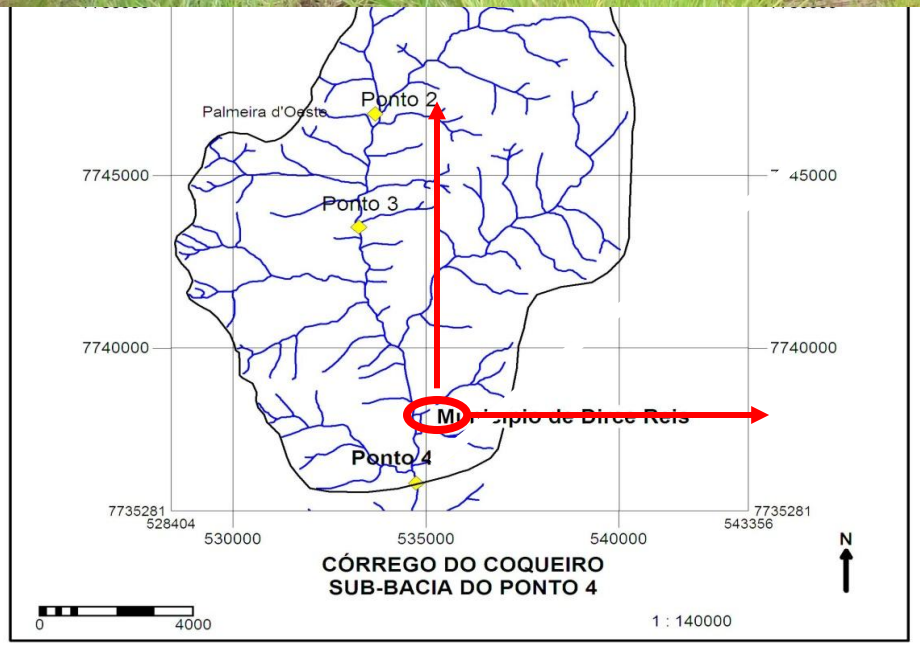
Ponto 3 - SABES

FEHIDRO

unesp
Campus de Ilha Solteira

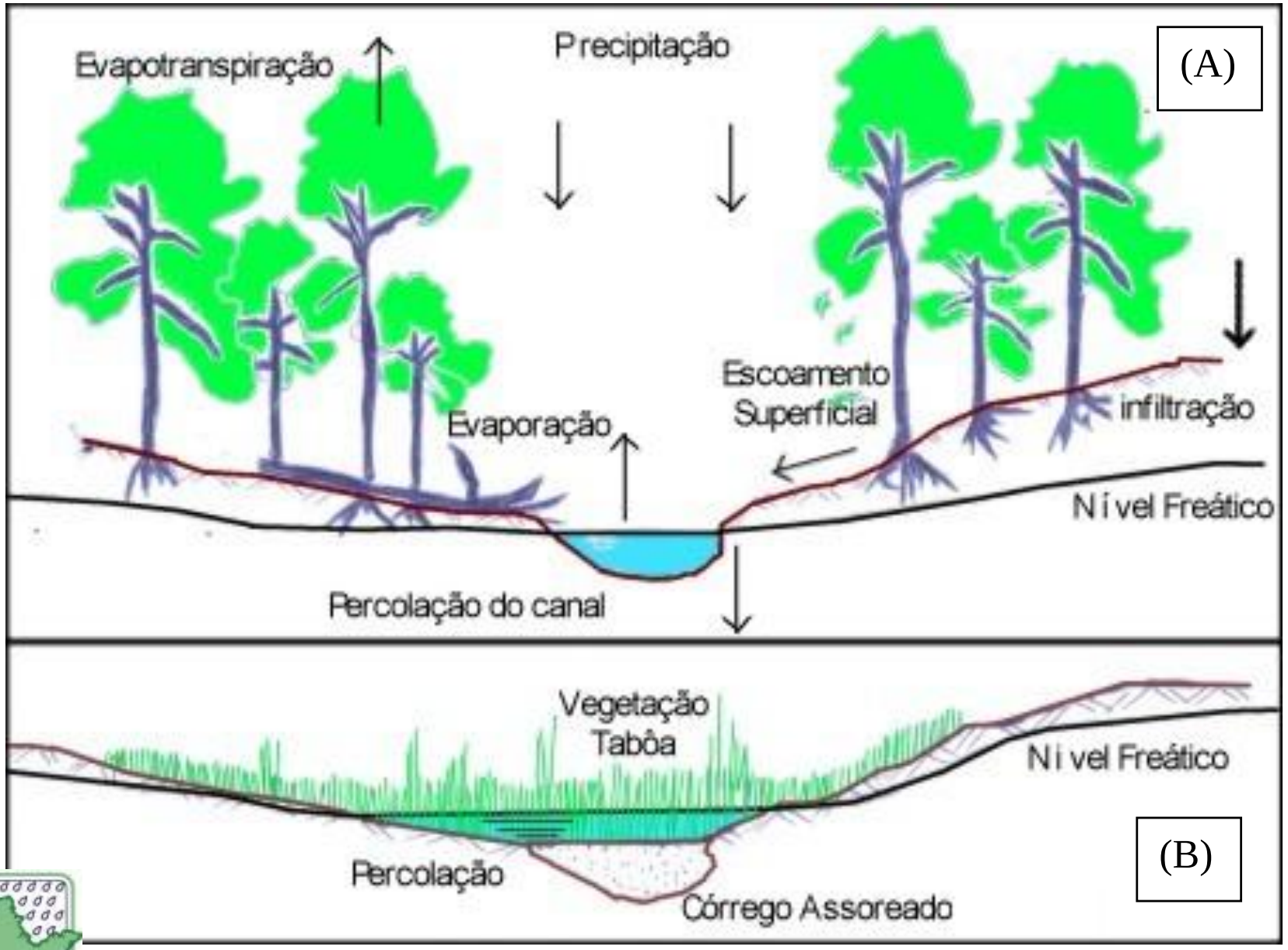
unesp

Campus de Ilha Solteira



unesp

Campus de Ilha Solteira



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

REPRESAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE SANTA FÉ D(
CÓRREGO CABECEIRA CUMPRIDA

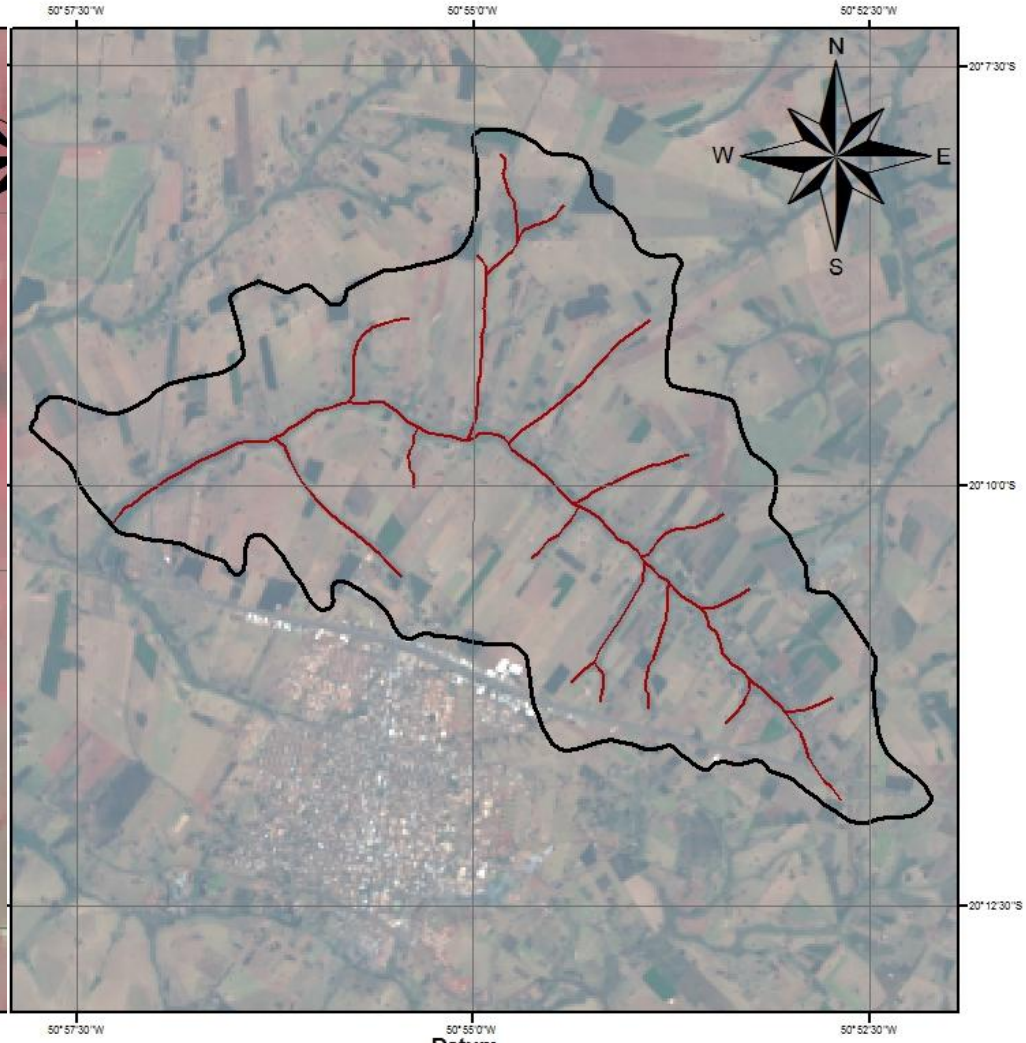
Datum
SIRGAS 2000

landsat 8
Imagem de 06/09/2013
Orbita:222 Ponto:74
Bandas: 5, 4, 3

0 100 200 400 600 800
Metros

unesp
Ilha Solteira-SP

MICROBACIA CABECEIRA CUMPRIDA
SANTA FÉ DO SUL



Datum
SIRGAS 2000

landsat 8
Imagem de 06/09/2013
Orbita:222 Ponto:74
Bandas: 3, 2, 1

0 430 860 1.720 2.580 3.440
Metros

unesp
a Solteira-SP

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

➲ EROSÃO, ASSOREAMENTO, QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DE ÁGUA

➲ QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DE ÁGUA

O EXEMPLO DE GOIÁS

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira
UNESP-Ilha Solteira

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

BACIA HIDROGRÁFICA - TURVO / GRANDE

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

MINAS GERAIS

550000,000000 600000,000000 650000,000000 700000,000000 750000,000000

7790000,000000 7760000,000000 7730000,000000 7700000,000000 7670000,000000 7640000,000000

POPULINA
OUROESTE
MESÓPOLIS
INDIAPORÃ
MIRA ESTRELA
SANTA CLARA D'OESTE
SANTA ALBERTINA
PARANAPUÃ
GUARANI D'OESTE
CARDOSO
RIOLÂNDIA
PAULO DE FARIA
SANTA RITA D'OESTE
TURMALINA
MACEDÔNIA
DOLCINÓPOLIS
ASPÁSIA
URÂNIA
VITÓRIA BRASIL
PEDRANÓPOLIS
PONTES GESTAL
ORINDIÚVA
ESTRELA D'OESTE
FERNANDÓPOLIS
PARISI
SANTA SALETE
JALES
ÁLVARES FLORENCE
SANTANA DA PONTE PENSA
AMÉRICO DE CAMPOS
PALESTINA
ICÉM
MERIDIANO
VALENTIM GENTIL
COSMORAMA
VOTUPORANGA
NOVA GRANADA
TANABI
ALTAIR
BARRETOS
MIRASSOLÂNDIA
ONDA VERDE
IPIGUÁ
BÁLSAMO
OLÍMPIA
GUAPIAÇU
COLINA
SEVERÍNIA
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO
CAJOBI
CEDRAL
UCHÔA
TABAPUÃ
MONTE AZUL PAULISTA
EMBAÚBA
NOVAIS
PARAÍSO
BEBEDOURO
CATIGUÁ
PALMARES PAULISTA
PIRANGI
CATANDUVA
TAIAÇU
ELISIÁRIO
ARIRANHA
PINDORAMA
FERNANDO PRESTES
MONTE ALTO
SANTA ADÉLIA

LEGENDA

Área - pivô - m²

- 57487,652962 - 443418,777489
- 443418,777490 - 676313,563210
- 676313,563211 - 914437,585801
- 914437,585802 - 1200668,610220
- 1200668,610221 - 1797726,749850

Área Urbana

0 11.570 23.140 46.280 69.420 92.560
Meters

HIDROMETRIA

Qualquer medição relativa à água (particularmente a vazão).

FINALIDADES:

i) Vazões mínimas:

- Outorga para sistemas de irrigação
- Capacidade de recebimento de efluentes urbanos e industriais
- Calado para navegação

ii) Vazões médias:

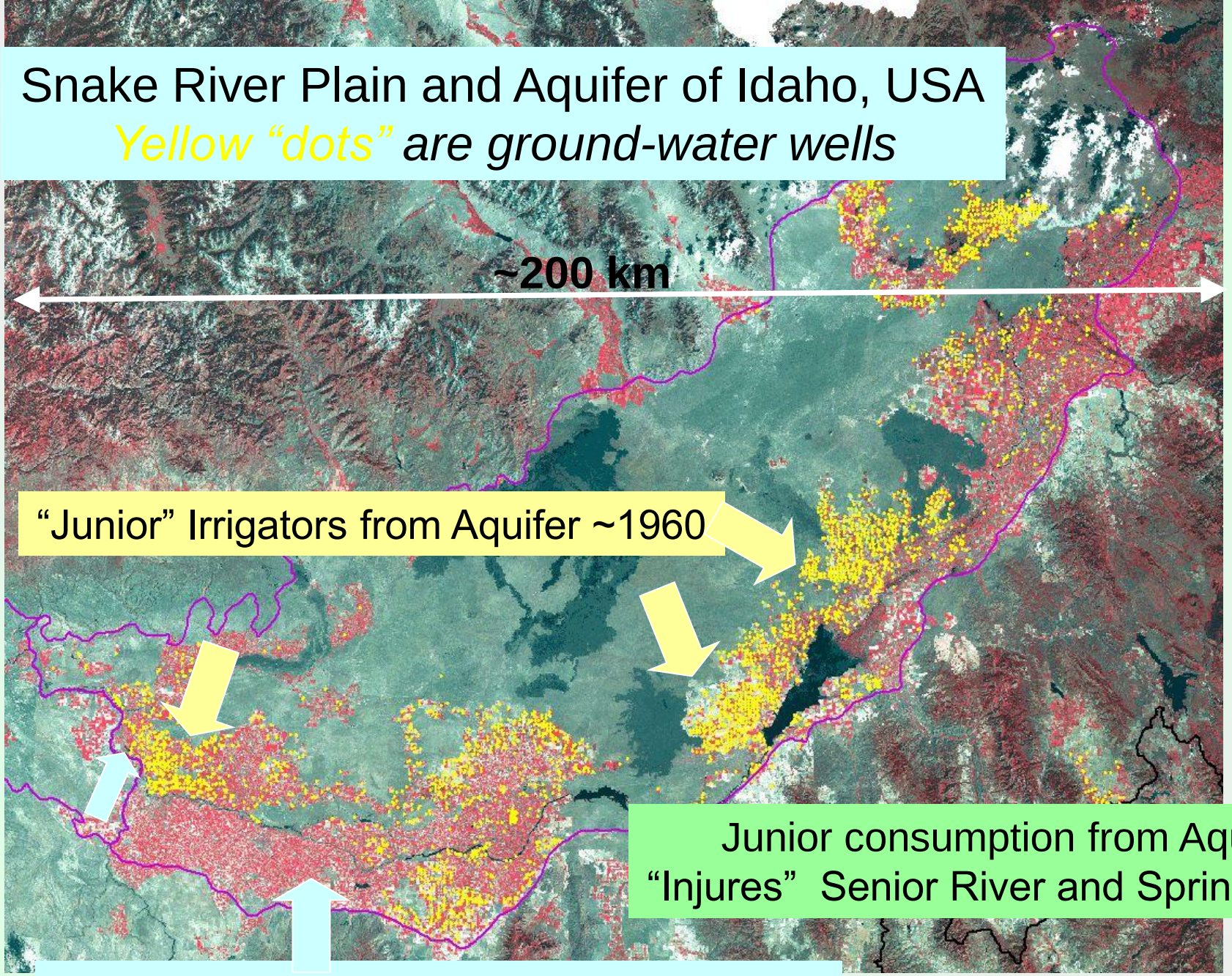
- Sistemas de abastecimento de água
- Instalações hidrelétricas

iii) Vazões máximas:

- Sistemas de drenagem
- Vertedores e sistemas de proteção contra enchentes

VAZÃO - APLICAÇÕES

- ✓ Curvas de desempenho de bombas hidráulicas
- ✓ Irrigação
- ✓ Aplicações ambientais
- ✓ Segurança de barragem
- ✓ Regionalização de vazão
- ✓ Desempenho de sistemas e/ou equipamentos
- ✓ Distribuição de água coletiva (urbano, rural)



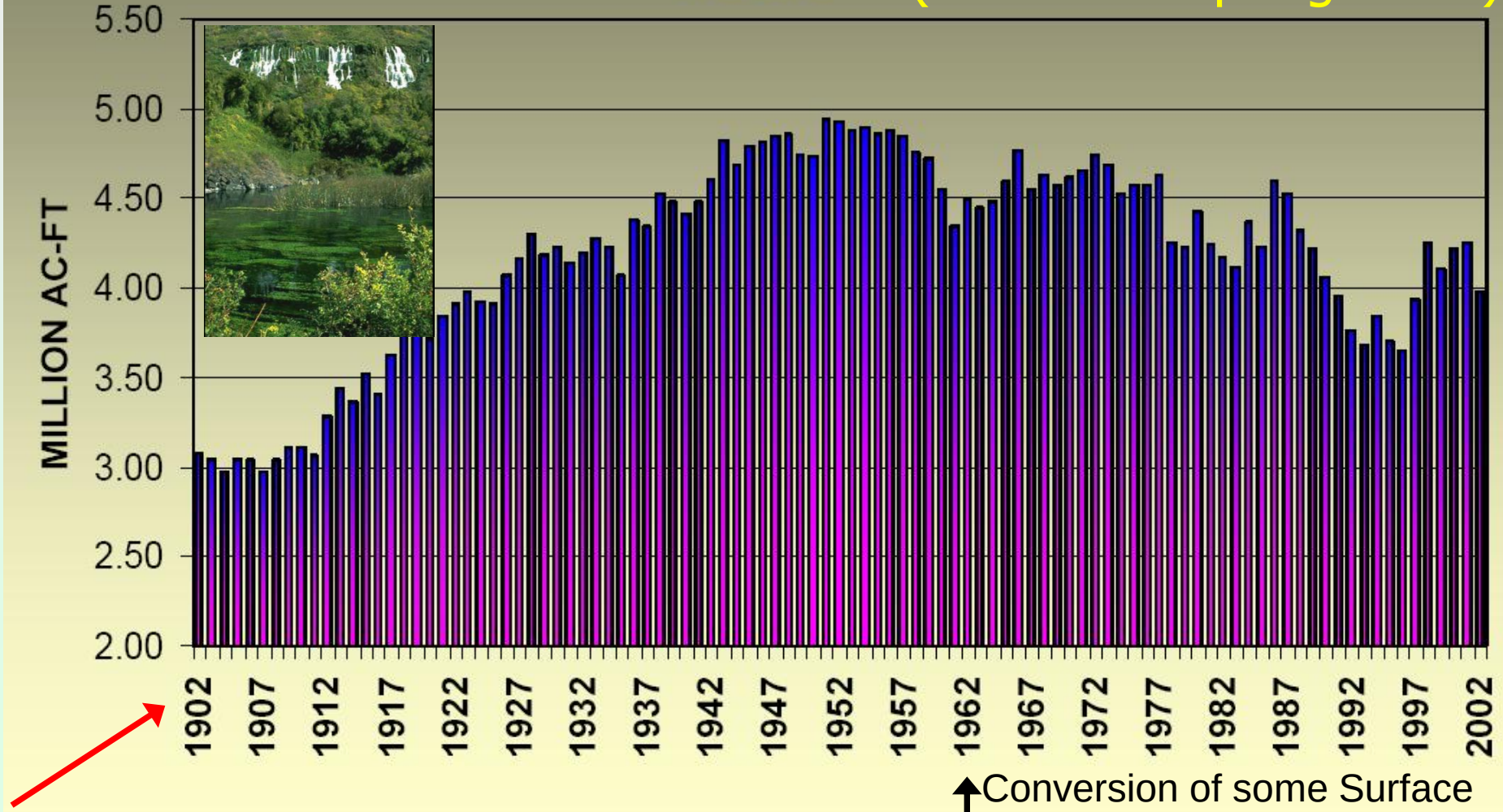
Fonte: Allen, 2008

1 million acre-feet = 1,200,000,000 m^3

AVERAGE ANNUAL SPRING DISCHARGE TO SNAKE RIVER BETWEEN MILNER AND KING HILL

1902-2002

(Thousand Springs area)



Start of "inefficient" Irrigation Development

Fonte: Allen, 2008

Conversion of some Surface Irrigation to Sprinkler + More GW Pumping

USGS
science for a changing world

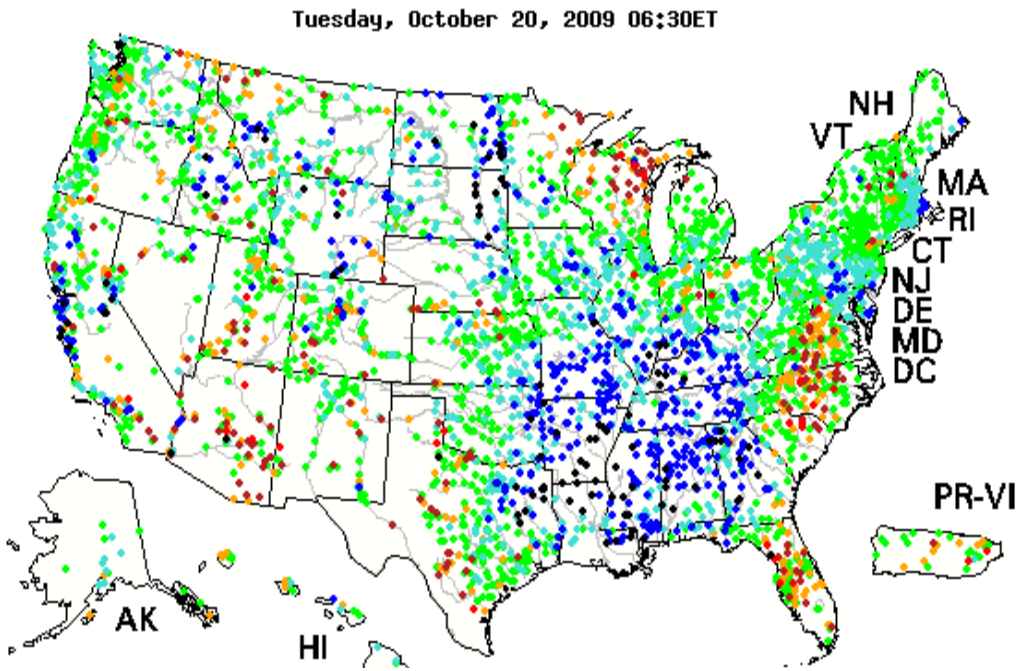
WaterWatch -- *Current Water Resources Conditions*

Current Maps/Graphs:	Flood Watch:	Drought Watch:
Current Streamflow		

Map	United States	Water-Resources Regions

WaterWatch -- *Current water resources conditions*

Map of real-time streamflow compared to historical streamflow for the day of the year (United States)



http://waterwatch.usgs.gov

UNESP HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO ILHA SOLTEIRA - SP

unesp Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

Peak Streamflow for the Nation

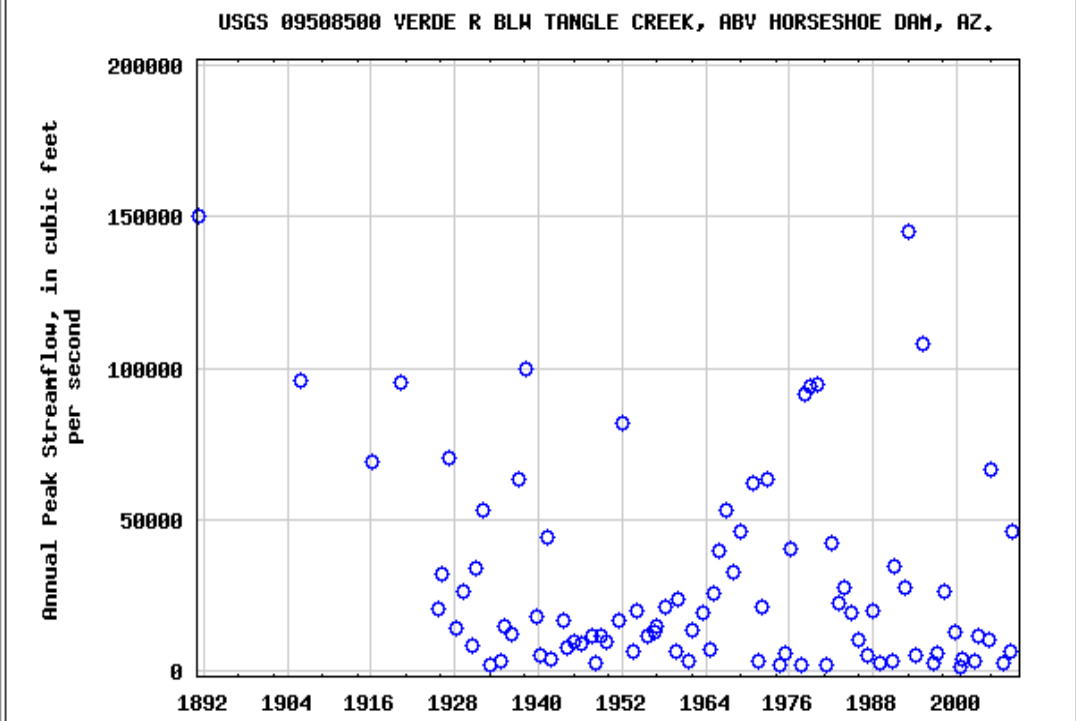
USGS 09508500 VERDE R BLW TANGLE CREEK, AE

Available data for this site | Surface-water: Peak streamflow | GO

Yavapai County, Arizona
Hydrologic Unit Code 15060203
Latitude 34°04'23", Longitude 111°42'56" NAD27
Drainage area 5,858 square miles
Contributing drainage area 5,494 square miles
Gage datum 2,029 feet above sea level NGVD29

Output formats

- Table
- Graph
- Tab-separated file
- peakfq (watstore) format
- Reselect output format



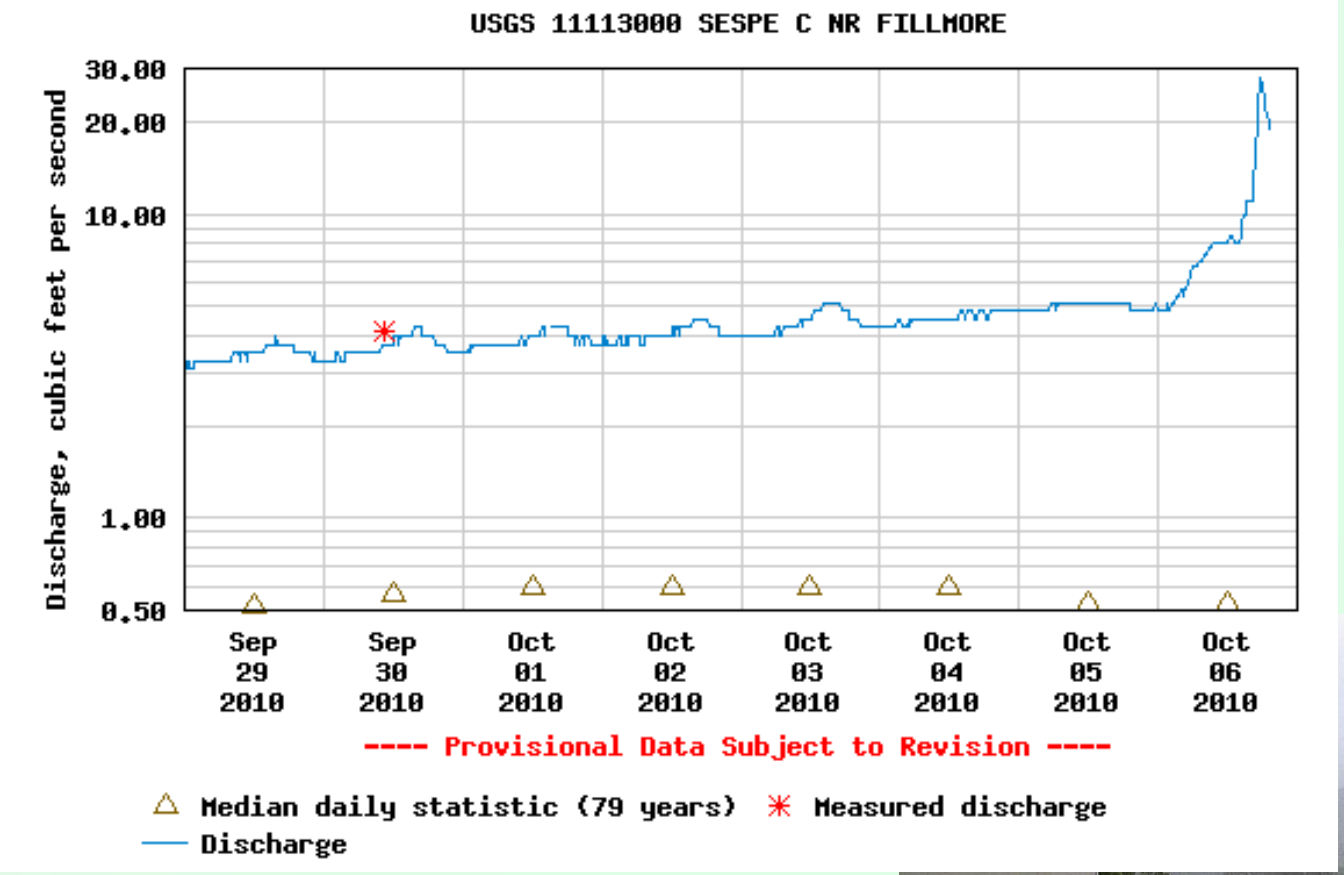
Download a presentation-quality graph

1892

http://nwis.waterdata.usgs.gov/nwis/peak/?site_no=09508500

unesp
Campus de Ilha Solteira

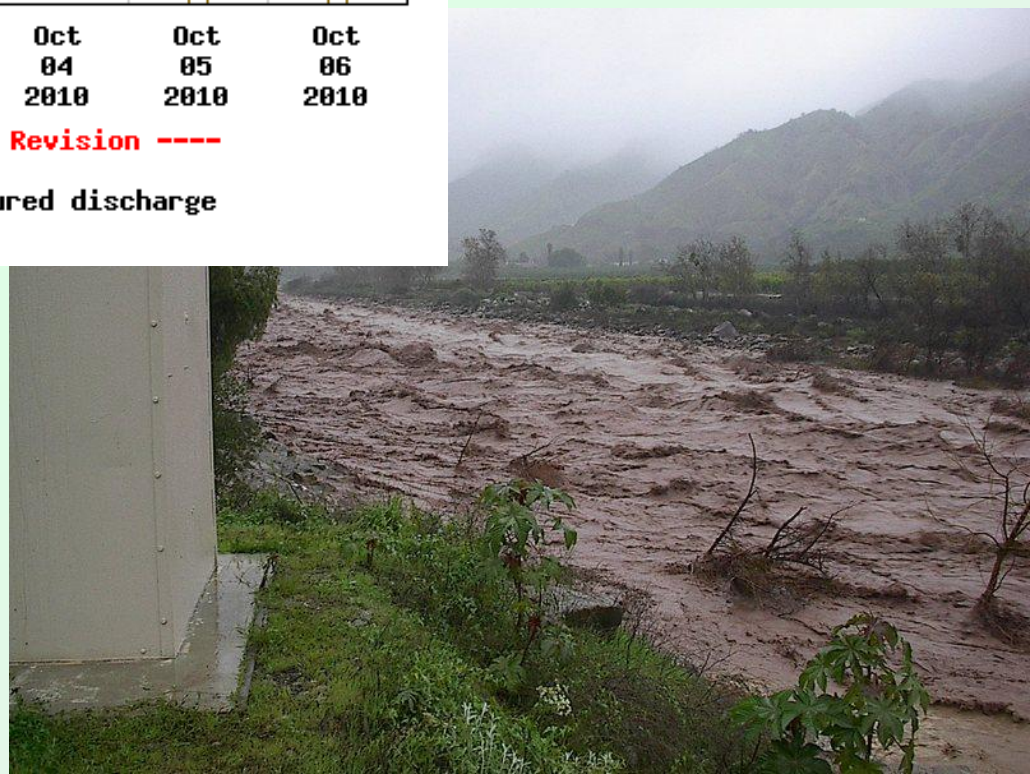
http://waterdata.usgs.gov/nwis/nwisman/?site_no=11113000&agency_cd=USGS



unesp
Campus de Ilha Solteira

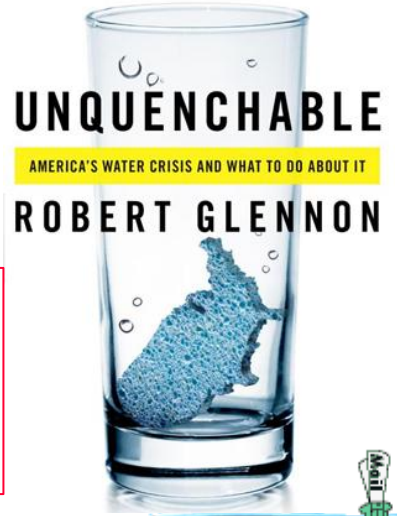
PERIOD OF RECORD

September 1911 to September 1913,
October 1927 to September 1985,
October 1990 to January 1993,
October 1993 to current year.



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**
- **Lei 12.787/2013: Política Nacional de Irrigação**
- **Lei 9433/1997: Lei das "Águas"**

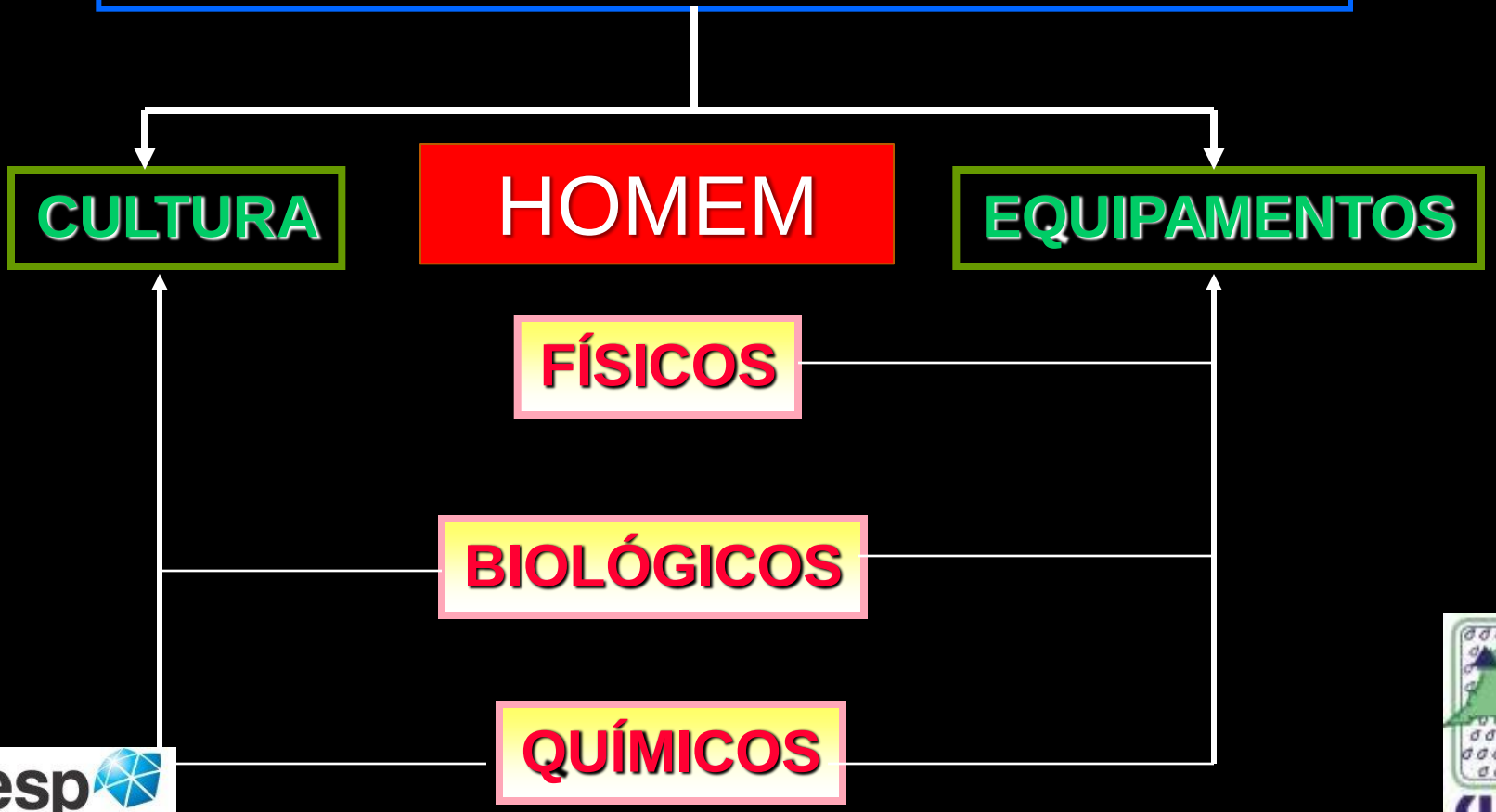


- ✓ Maior crise hídrica de São Paulo expõe lentidão do governo e sistema frágil (22/03/2014)
- ✓ Seca histórica agrava disputa por água no oeste dos EUA (30/04/2014)

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

QUALIDADE DA ÁGUA PARA A IRRIGAÇÃO

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



unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

QUALIDADE DE ÁGUA

Qualidade da Água

Obstrução física

(NAKAYAMA & BUCKS, 1986

Contaminação de alimentos

(CONAMA 20/86)

Excesso de sais

(AYERS e WESTCOT, 1994)

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

BIOLÓGICOS

CULTURA

- Esgotos urbanos e industriais

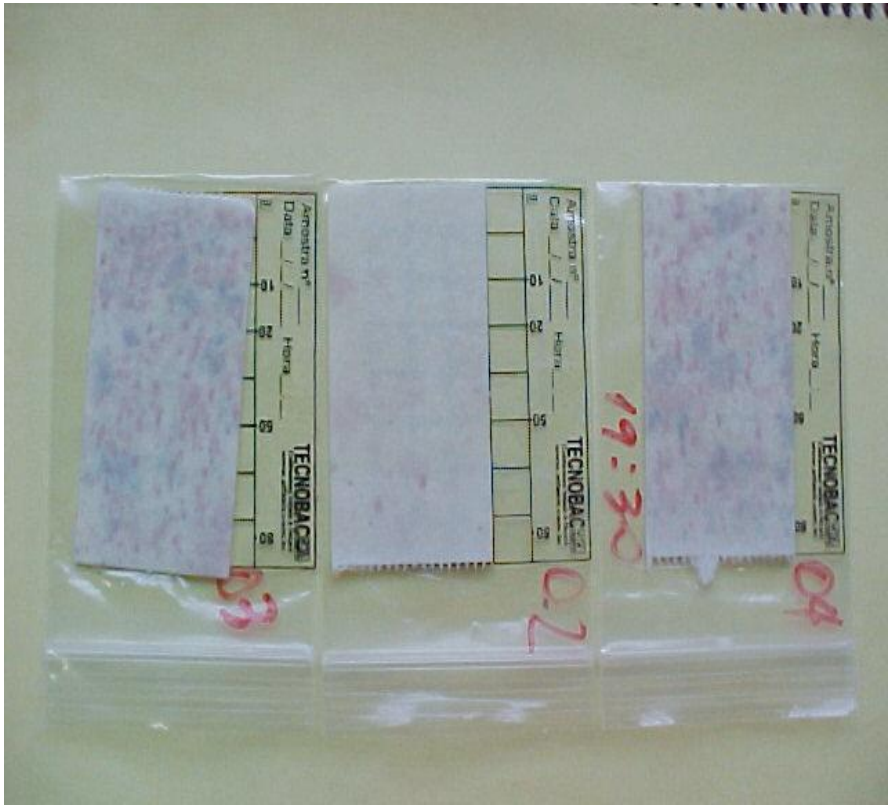
EQUIPAMENTOS

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

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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 [2]	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

1 aceitável (≤ 400 mg/l), alto (> 400 mg/l); [2] normal (≤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

FONTE: RIBEIRO et al, 2005

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

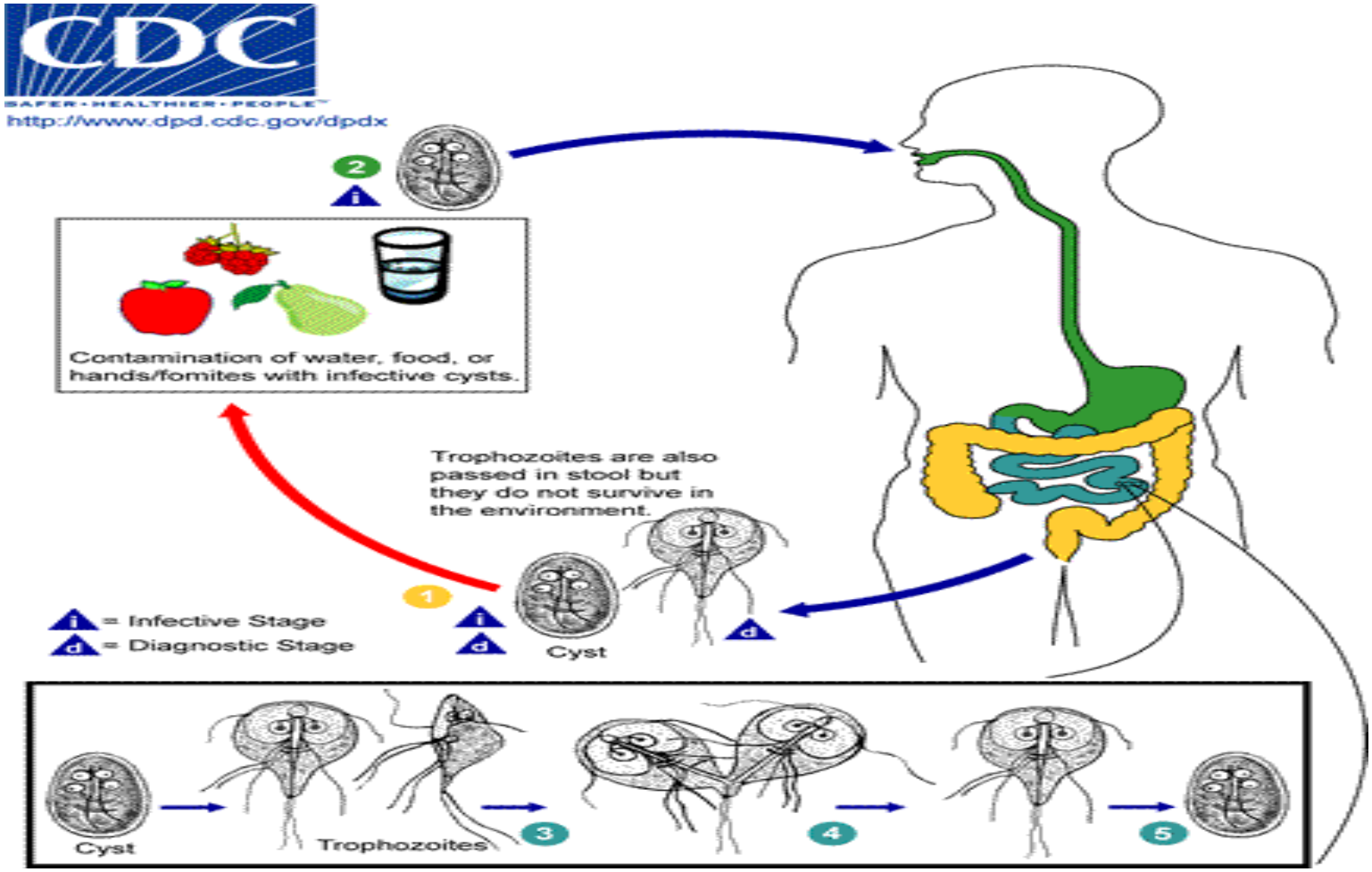
→ parada respiratória

→ neurotoxinas e hepatotoxinas

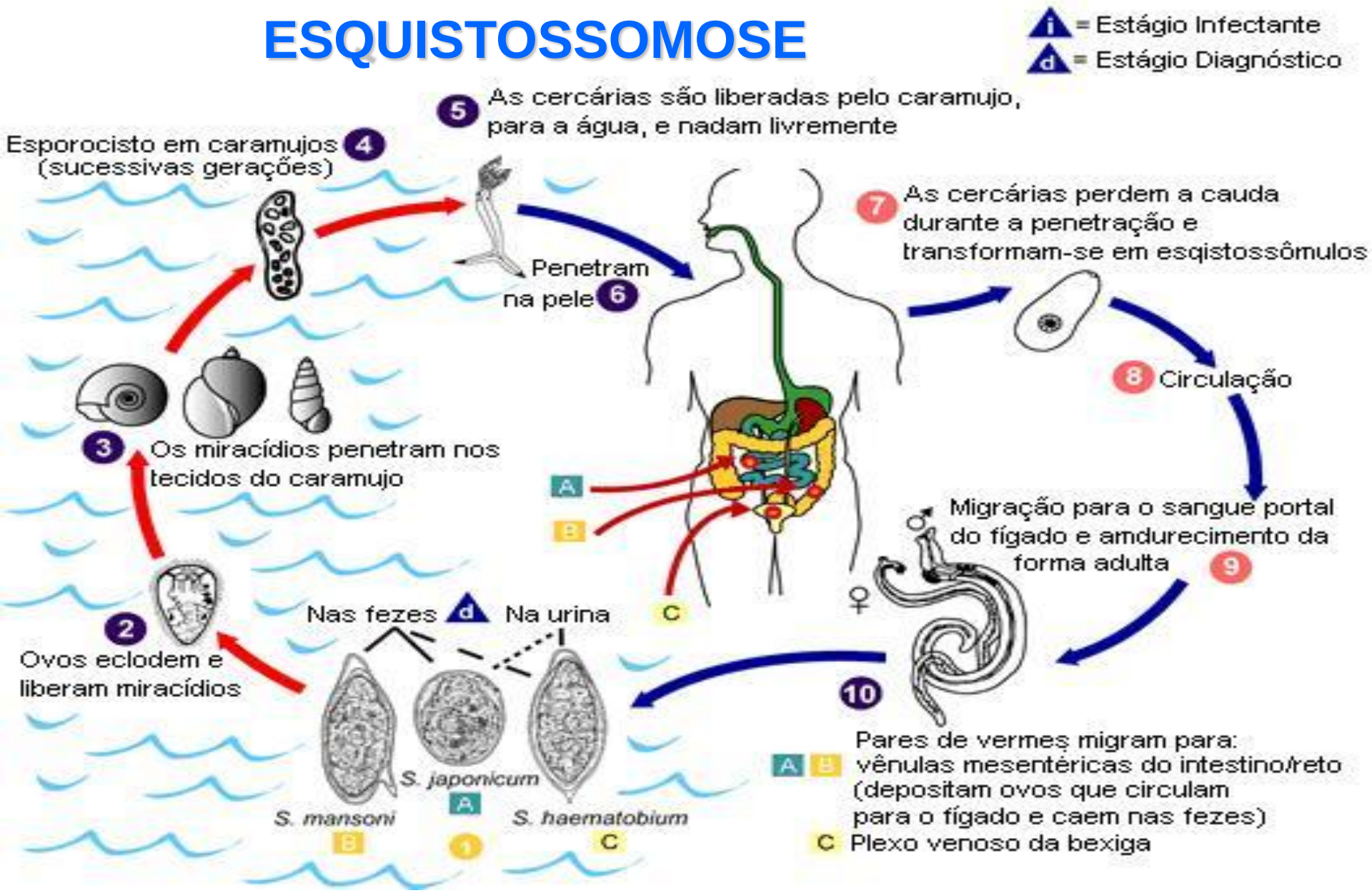
→ Anatoxina-a - DL 50 - 200 µg/kg de peso corpóreo, c/ tempo de sobrevivência de um 20 minutos

FONTE: RIBEIRO et al, 2005

PROTOZOÁRIO –CICLO DA GIARDÍASE



ESQUISTOSSOMOSE



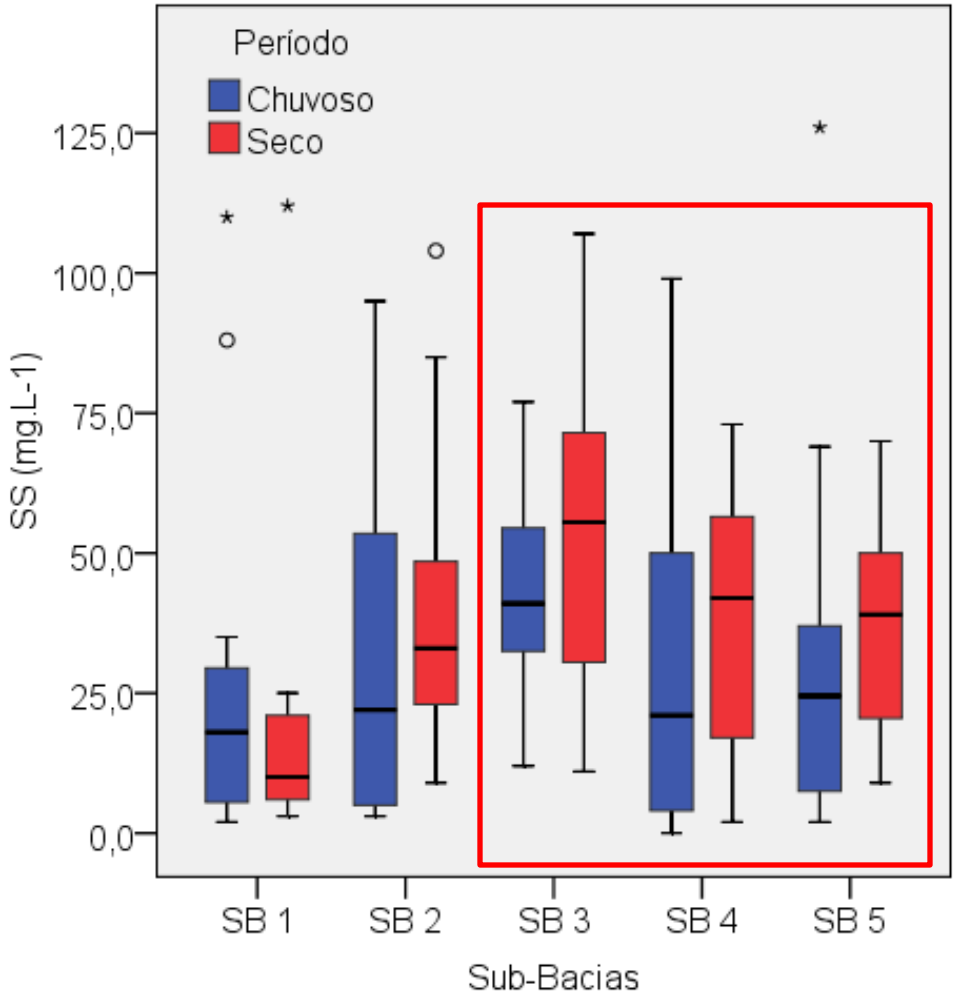
FÍSICOS

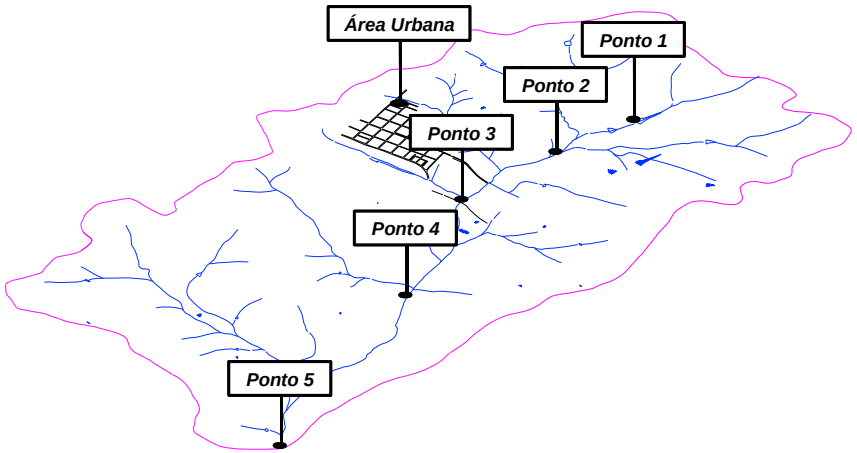
EQUIPAMENTOS

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

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

‘SÓLIDOS SUSPENSOS



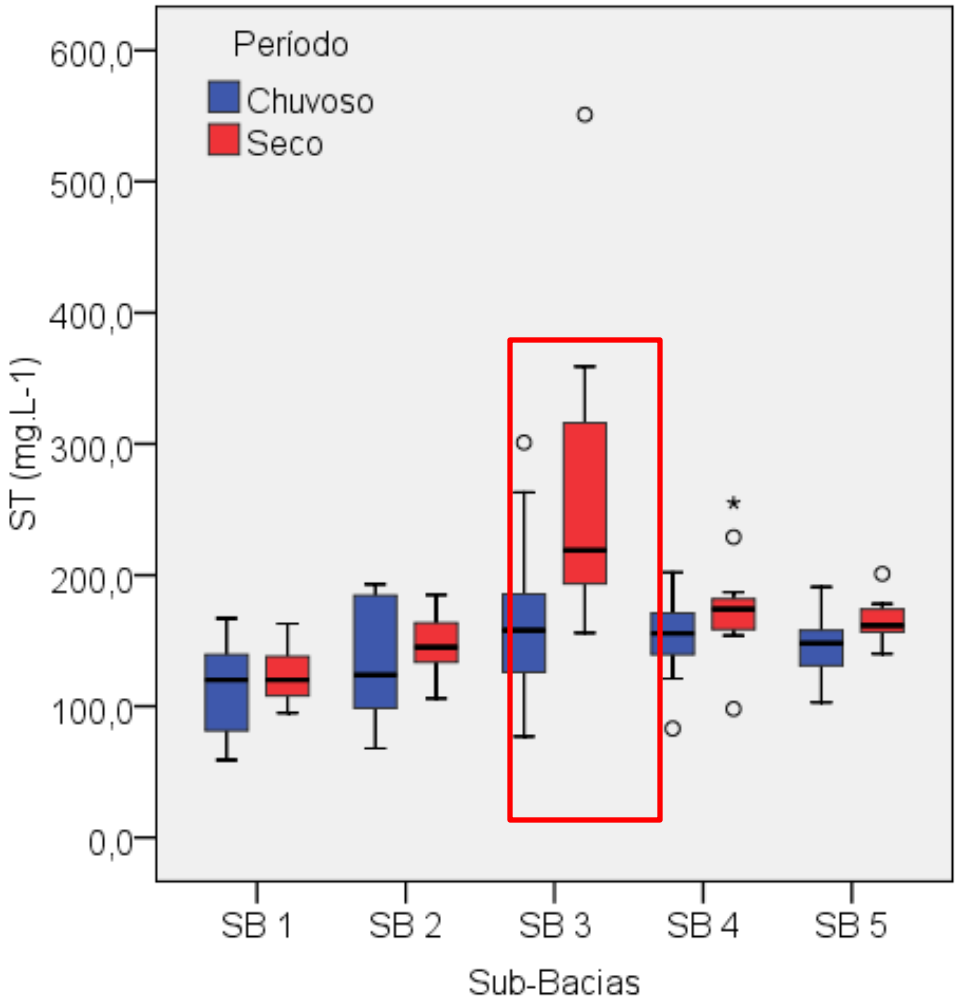


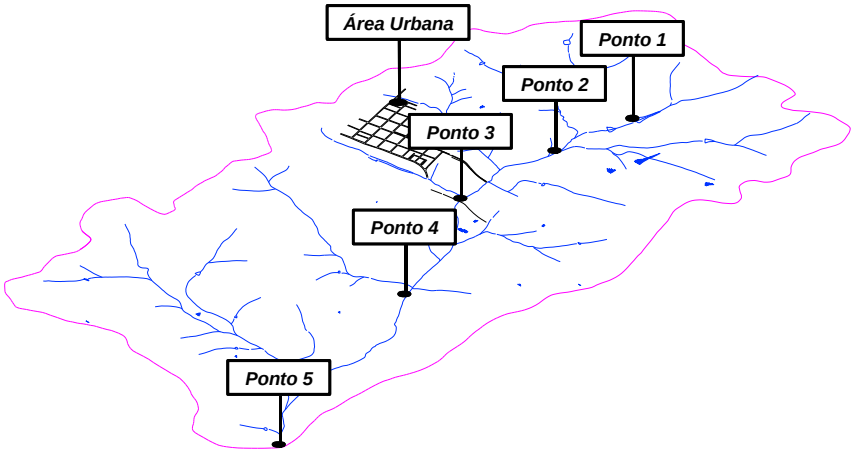
Contribuição pontual

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

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

‘SÓLIDOS TOTAIS





Contribuição pontual

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

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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

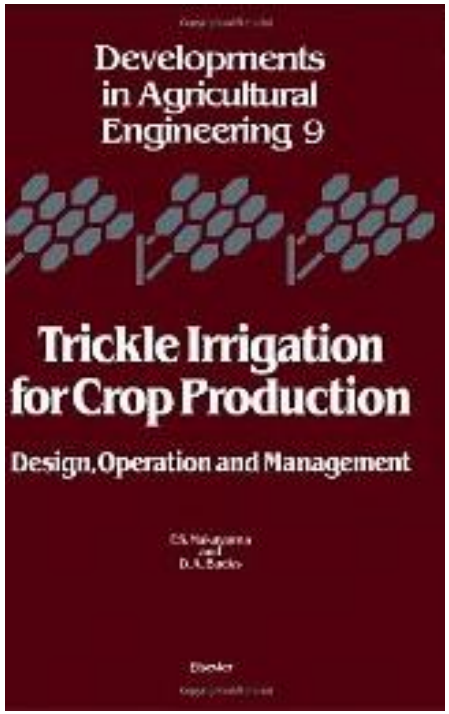
problemas	Limites estabelecidos			
	classificação	baixo	médio	alto
Dano a sistemas de irrigação localizada	Sólidos suspensos (mg/l)	< 50	50 - 100	> 100
	Sólidos dissolvidos (mg/l)	< 500	500 - 2000	> 2000
	pH	< 7,0	7,0 – 8,0	> 8,0
	Ferro Total (mg/l)	< 0,2	0,2 – 1,5	> 1,5

Adaptado de: Nakayama & Bucks (1986)

QUÍMICOS

CULTURA

- Sódio (salinidade - toxicidade iônica específica
- Ferro



EQUIPAMENTOS

- Ferro
- Manganês
- Dureza = 2,5 Ca + 4,1 Mg

Ca e Mg em mg/litro

- pH
- Sólidos dissolvidos
- Fósforo e nitrogênio

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

FEIS-UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp

Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

DIRETRIZES TÉCNICAS PARA INTERPRETAR A QUALIDADE DE ÁGUA PRA IRRIGAÇÃO

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

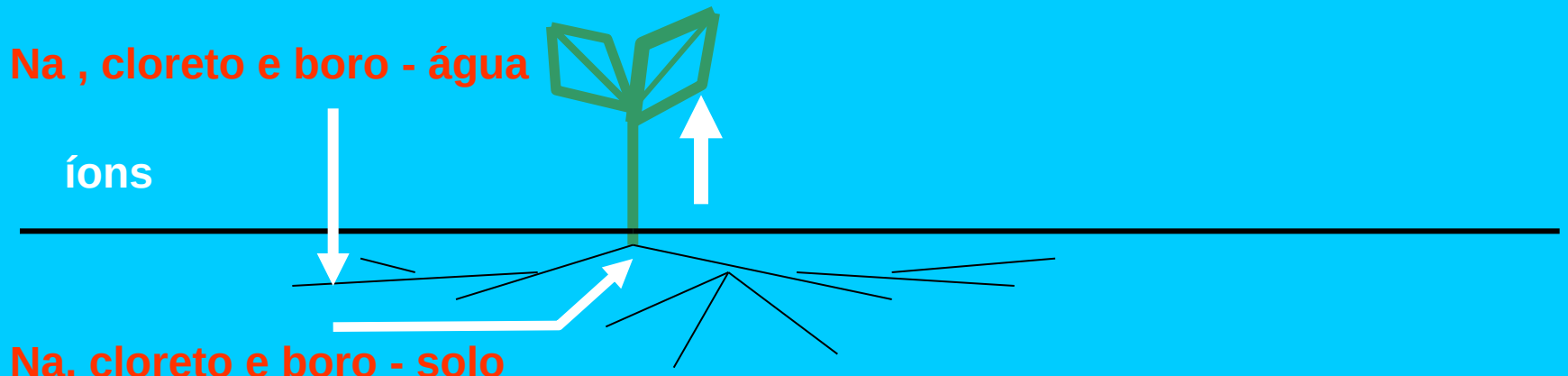
INDICADORES BÁSICOS DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO E AMBIENTAL

3. VARIÁVEIS FÍSICO-QUÍMICA

3.3. TOXIDADE DE ÍONS ESPECÍFICOS

→ **íons contidos no solo ou na água**

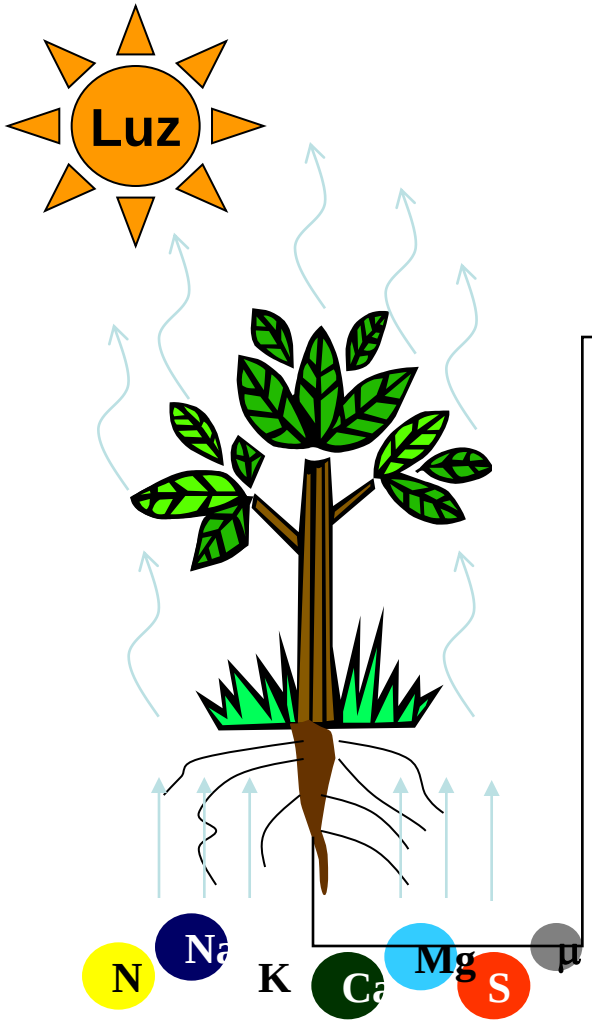
→ **PROBLEMAS : acumulam-se nas plantas em [ ] altas e pode causar danos e reduzir os rendimentos das culturas sensíveis.**



Fonte: Ayres, R., S.; Wescot, D.W., 1984 -FAO

QUALIDADE DE ÁGUA

Excesso de sais na água e toxidez em plantas



Salinização do solo
Taxa de infiltração
Toxidez em plantas

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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.

FONTE: BERNARDO et al., 2006

DIRETRIZES TÉCNICAS PARA INTERPRETAR A QUALIDADE DE ÁGUA PRA IRRIGAÇÃO

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

A CAPACIDADE DE INFILTRAÇÃO DECRESCE COM O AUMENTO DA RAS

[1] RELAÇÃO DE ADOSRÇÃO DE SÓDIO (RAS)
* 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
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
Toxidades de íons específicos (afeta culturas sensíveis)				
SÓDIO (Na)				
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
Salinidade						
Condutividade Elétrica (CE)			dS/m	< 0,7	0,7 – 3,0	> 3,0
Sólidos Dissolvidos			mg/l	< 450	450 – 2.000	> 2.000
Infiltração						
RAS	0 – 3	CE	dS/m	> 0,7	0,7 – 0,2	< 0,2
	3 – 6			> 1,2	1,2 – 0,3	< 0,3
	6 – 12			> 1,9	1,9 – 0,5	< 0,5
	12 – 20			> 2,9	2,9 – 1,3	< 1,3
	20 – 40			> 5,0	5,0 – 2,9	< 2,9

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

QUALIDADE DE ÁGUA

CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

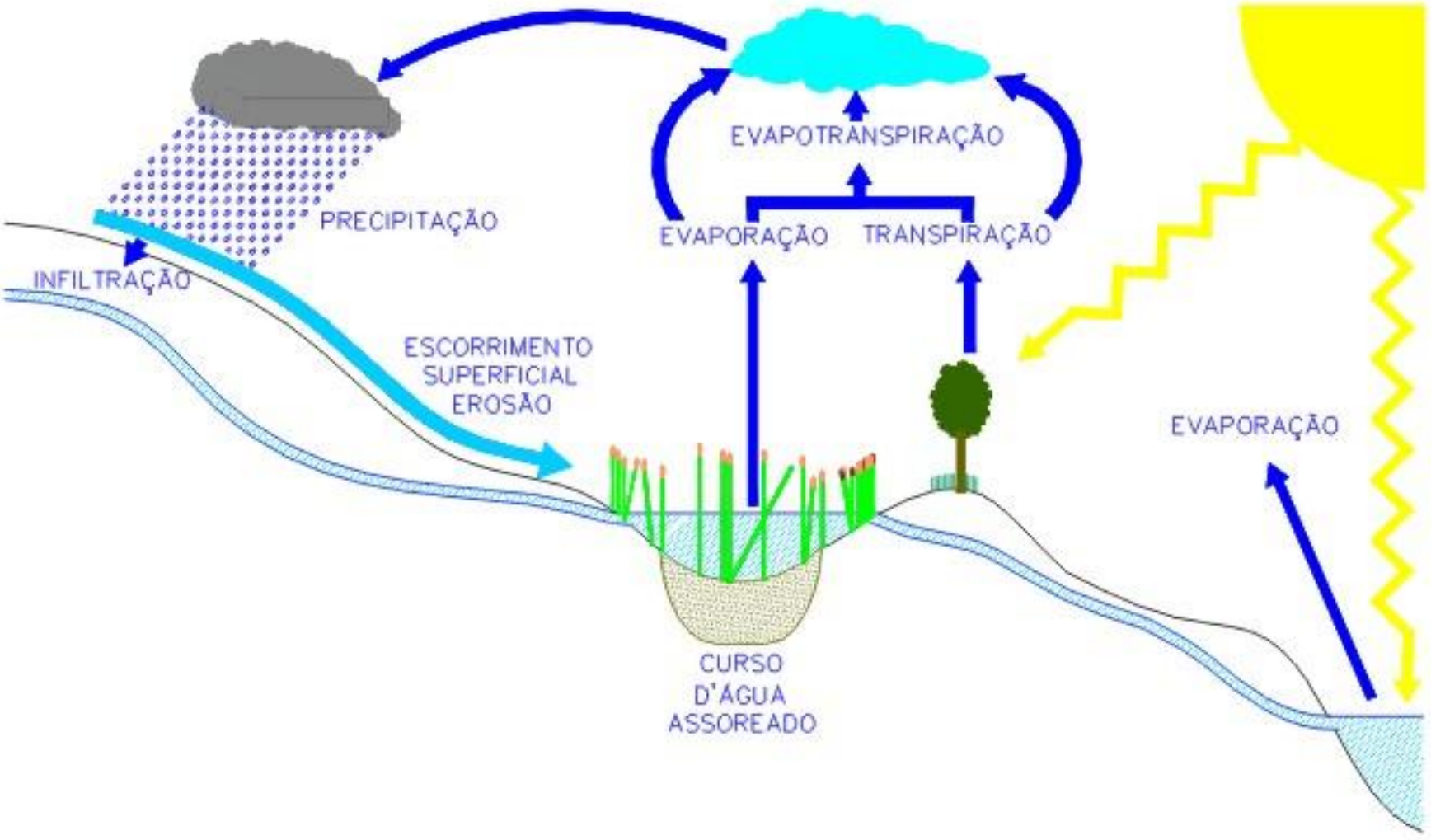
Parâmetro	Unidade	Potencial de Dano		
		Baixo	Médio	Alto
		Físico		
Sólidos Suspensos	mg/l	< 50	50 – 100	> 100
		Químico		
pH		< 7,0	7,0 – 8,0	> 8,0
Sólidos Dissolvidos	mg/l	< 500	500 – 2.000	> 2.000
Manganês	mg/l	< 0,1	0,1 – 1,5	> 1,5
Ferro Total	mg/l	< 0,1	0,1 – 1,5	> 1,5
Sulfito de Hidrogênio	mg/l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

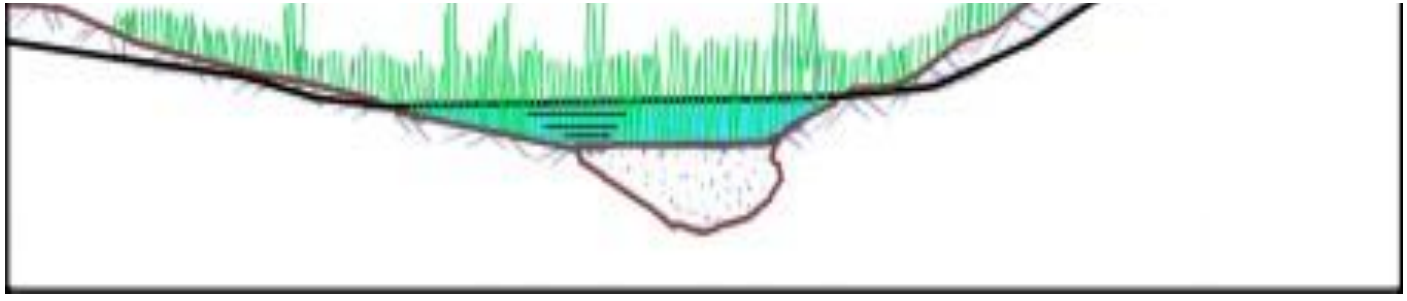
UNESP-Ilha Solteira

UNESP-Ilha Solteira

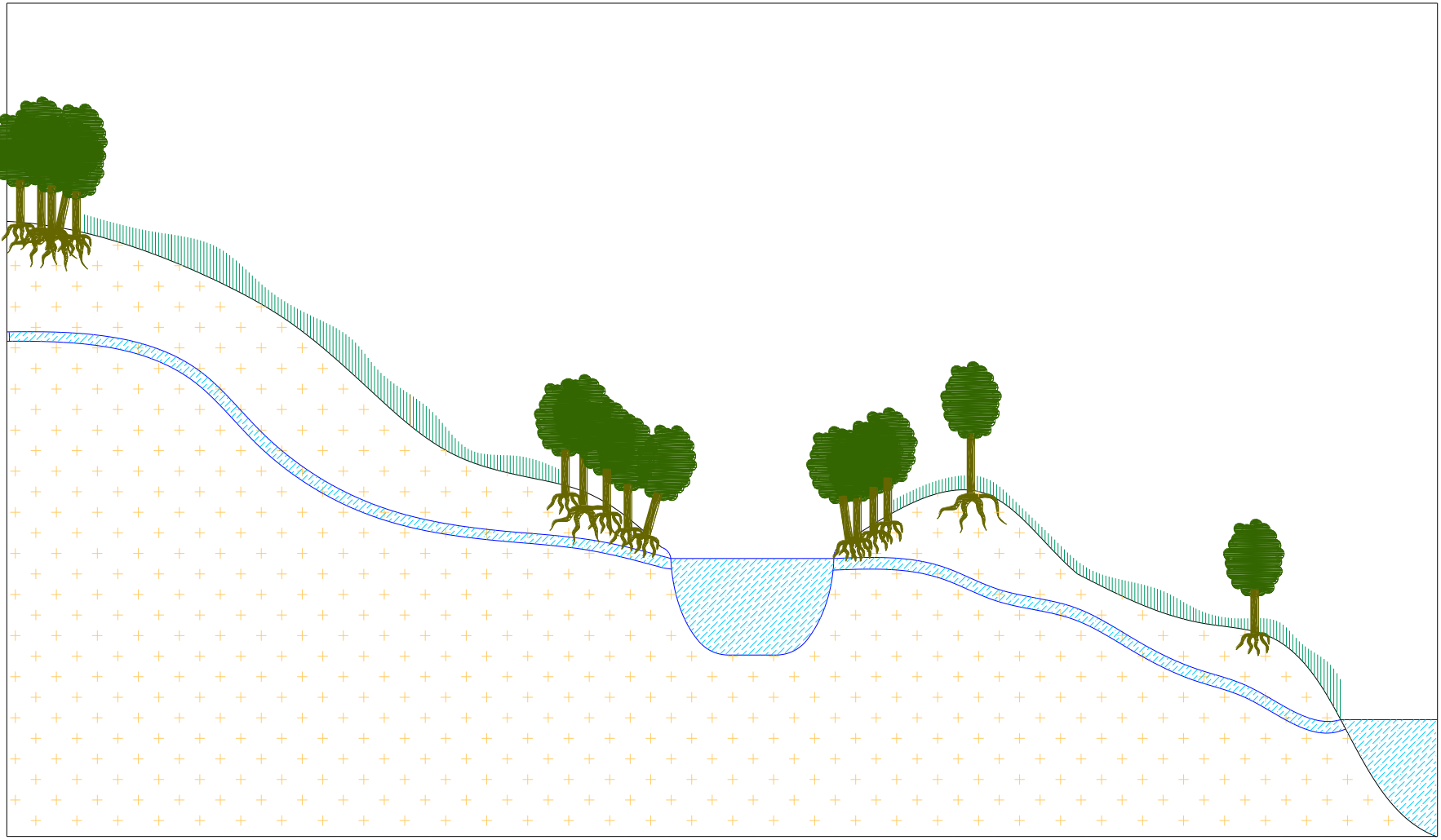
UNESP-Ilha Solteira

UNESP-Ilha Solteira





FEIS-UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



unesp

Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

Mesh to Micron Conversion Chart

U.S. MESH	INCHES	MICRONS	MILLIMETERS
3	0.2650	6730	6.730
4	0.1870	4760	4.760
5	0.1570	4000	4.000
6	0.1320	3360	3.360
7	0.1110	2830	2.830
8	0.0937	2380	2.380
10	0.0787	2000	2.000
12	0.0661	1680	1.680
14	0.0555	1410	1.410
16	0.0469	1190	1.190
18	0.0394	1000	1.000
20	0.0331	841	0.841
25	0.0280	707	0.707
30	0.0232	595	0.595
35	0.0197	500	0.500
40	0.0165	400	0.400
45	0.0138	354	0.354
50	0.0117	297	0.297
60	0.0098	250	0.250
70	0.0083	210	0.210
80	0.0070	177	0.177
100	0.0059	149	0.149
120	0.0049	125	0.125
140	0.0041	105	0.105
170	0.0035	88	0.088
200	0.0029	74	0.074
230	0.0024	63	0.063
270	0.0021	53	0.053
325	0.0017	44	0.044
400	0.0015	37	0.037
625	0.0008	20	0.020
1250	0.0004	10	0.010
2500	0.0002	5	0.005

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

Micron Comparisons:

- Bacteria = 2 microns
- Red blood cell = 8 microns
- Talcum powder = 10 microns
- White blood cell = 25 microns
- Visibility threshold = 40 microns
- Pollen = 60 microns
- Human hair = 70 microns
- Table salt = 100 microns

Linear Equivalents:

- 1 micron = .0000394 inches
- 25,400 microns = 1 inch
- 1,000 microns = 1 millimeter

Conversions:

- 1 cubic cm = .06102 cubic inches
- 1 cubic foot = 1,728 cubic inches
- 1 cubic foot = 7.48 gallons
- 1 cubic foot water = 62.42 lbs.
- 1 gallon = 3,785 cubic cm
- 1 gallon = 231 cubic inches
- 1 gallon water = 8.34 lbs.
- 1 gallon/min = .002228 cubic ft./sec
- 1 kg/sq. meter = .2048 lbs./sq.ft

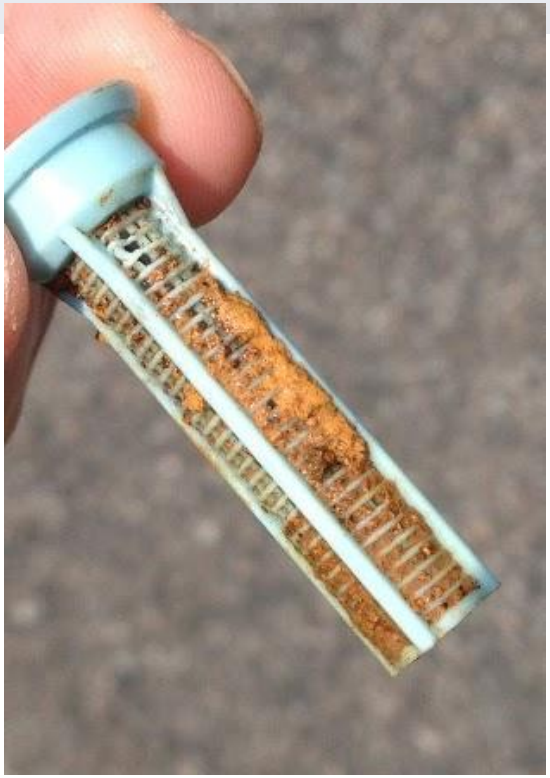
Examples to help you select a suitable micron rating:

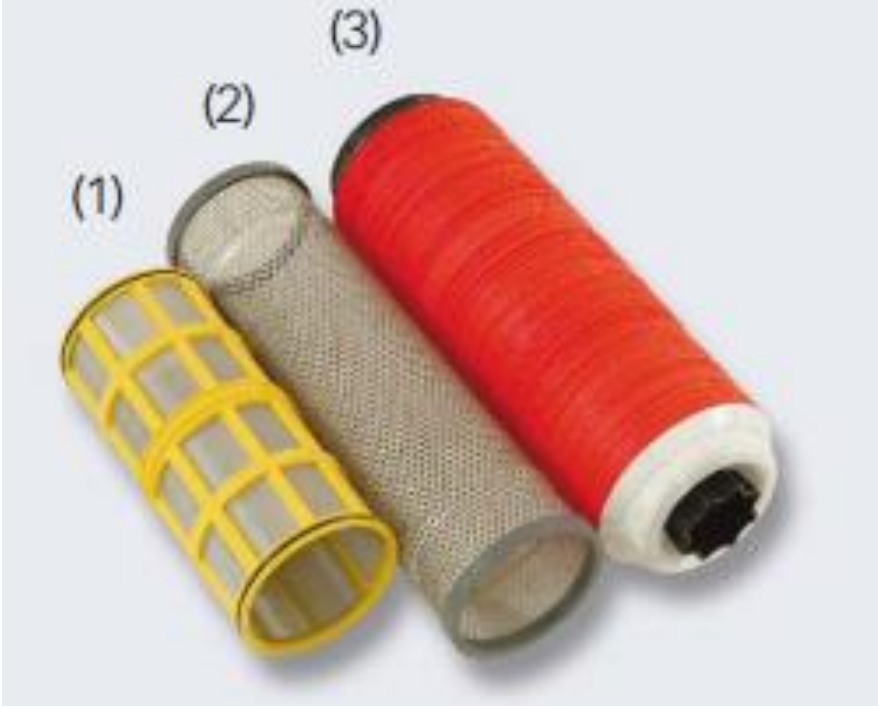
- To protect a nozzle against plugging, select a micron rating equal to ½ the orifice diameter.
- To remove visible particles from a liquid, select a 50 micron or finer filter.
- To achieve "optical clarity" in a liquid, select a 25 micron or finer filter.
- To remove a haze from a liquid, select a 10 micron or finer filter.

Filtration degrees available

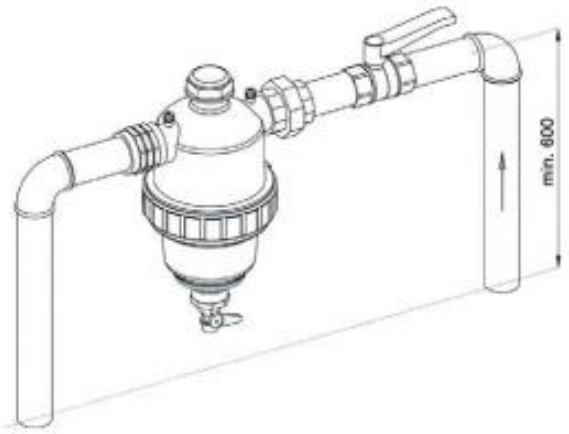
Color	Brown	Green	Orange	Black	Yellow	Red	Purple	White	Brown	Blue	Green	Gray			
Micron	22	25	50	80	100	130	180	200	250	300	500	800	1500	2500	3500
Mesh	450	450	300	200	155	120	80	75	60	50	30	20	10	6	4
3/4",1"C	■		■ ■	■ ■	■ ■	■ ■		■ ■		■ ■	■ ■	■			
1"S,1½"C, 1½"S	■	■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■ ■		■ ■	■	■ ■	■ ■	■			
2", 3"			■	■	■ ■	■ ■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ Nylon Screen ■ Weave Wire Screen ■ Disc Element ■ Perforated Screen



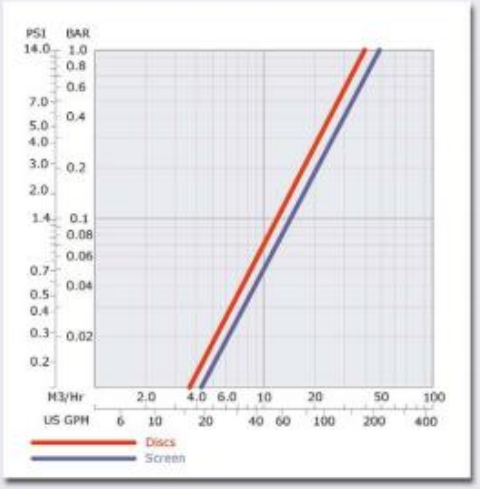


unesp
Campus de Ilha Solteira

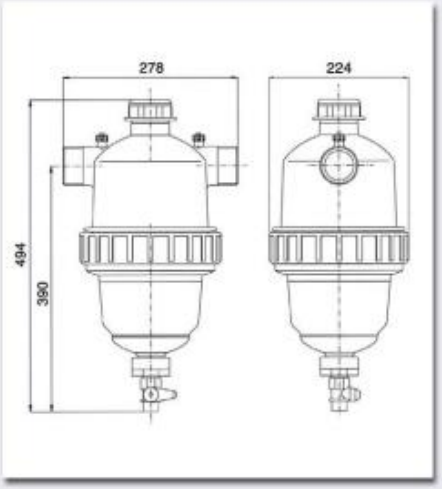


with screen or disc element

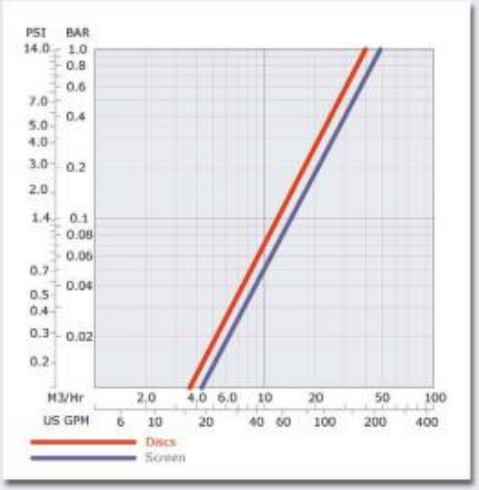
Pressure loss graphs

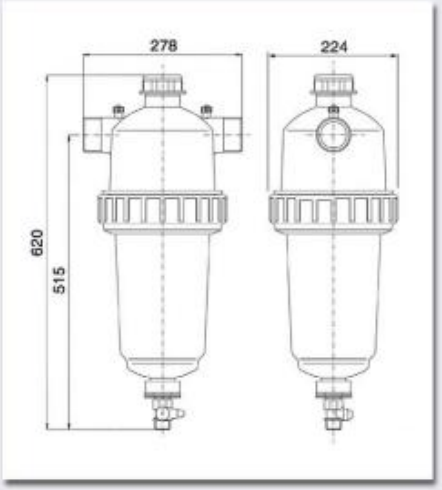


Dimensional drawings



2"T





2"T-Super

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

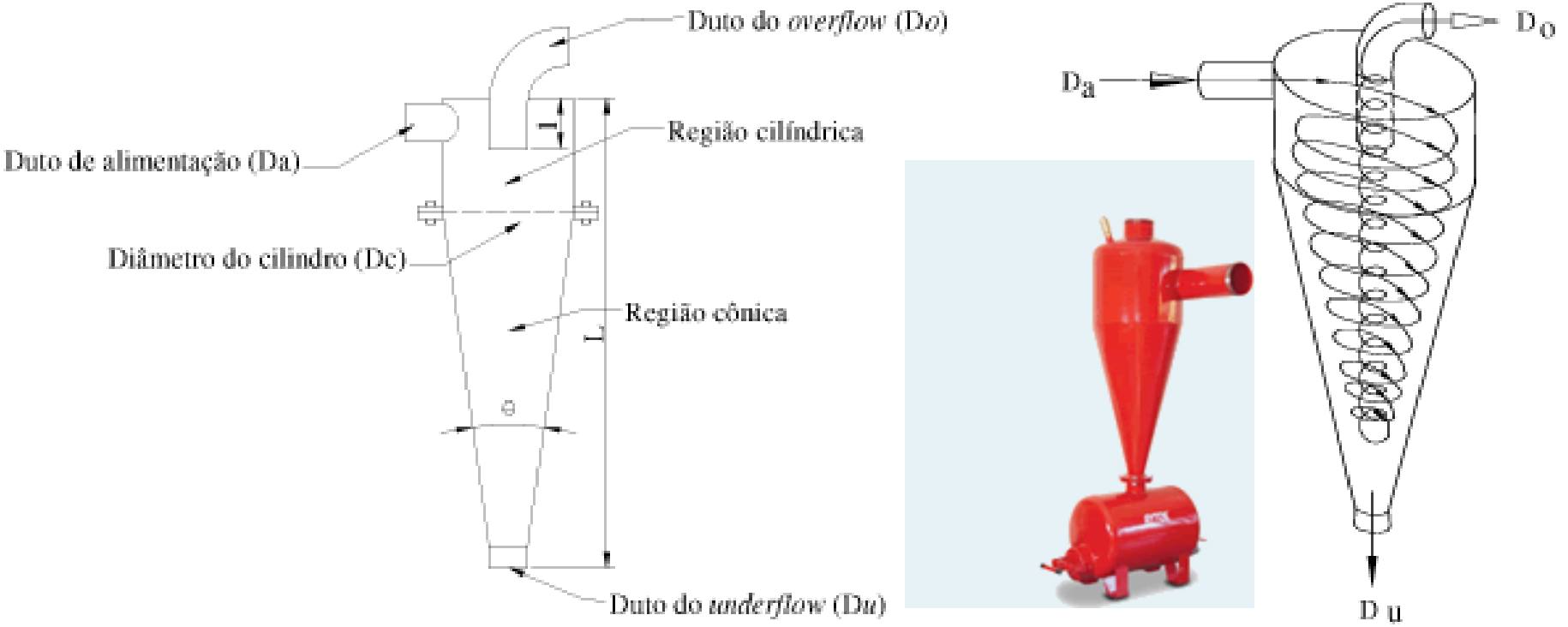


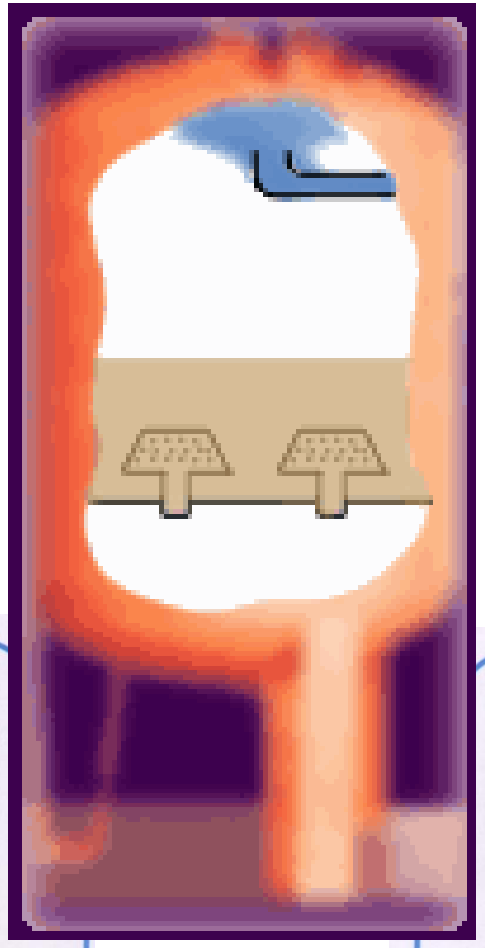
FIGURA 1. Esquema típico de um hidrociclone e princípio de seu funcionamento. **Scheme of a typical hydrocyclone and principle of its operation.**

Fonte: CRUZ & ZANINI (2.010).

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

FILTRAGEM



Detalhe do coletor de drenagem

FILTRAGEM

FILTROS

FILTRAGEM

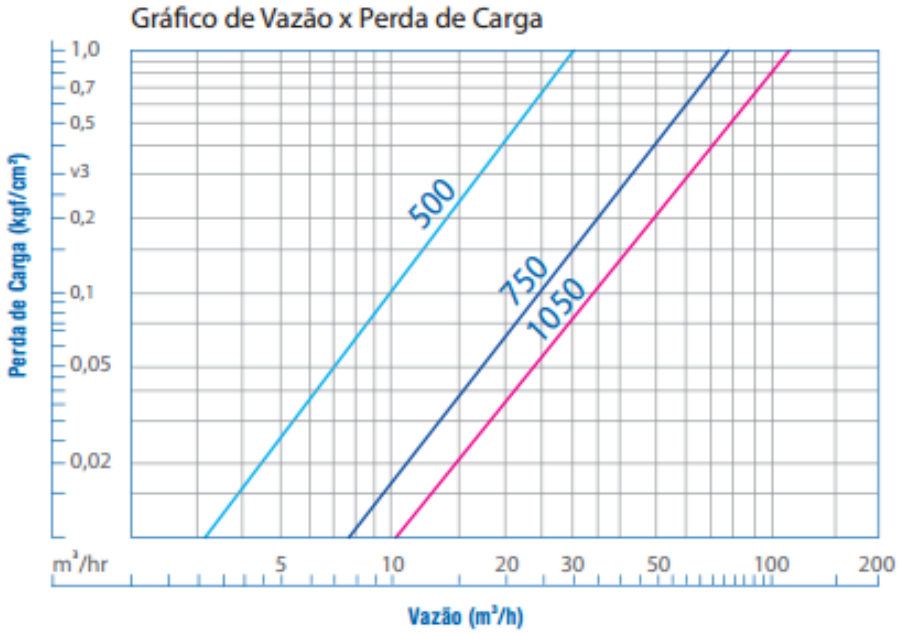
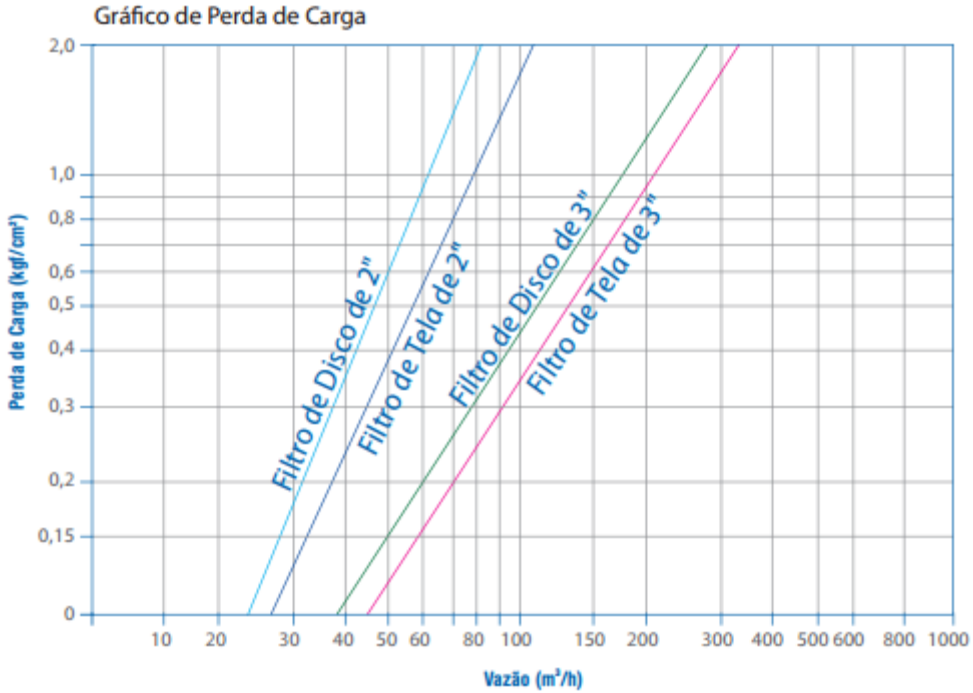


Tabela de Dimensões			
Descrição	**A (mm)**	**B (mm)**	**C (pol)**
Filtro Tela-Disco 25m³/h	390	250	2
Filtro Tela-Disco 20m³/h	570	390	3



FILTRAGEM

Filtro de Tela

Filtro de Disco

FILTRAGEM
25 8 2003

FILTRAGEM

AVANT
AVANT
AVANT
AVA

IAVANT
WANT
7 2005

Gentileza: IRRIGATERRA - Tecnologia Agropecuária Ltda

Gentileza: IRRIGATERRA - Tecnologia Agropecuária Ltda

Gentileza: IRRIGATERRA - Tecnologia Agropecuária Ltda

6 9 2006

Nalgon

QUALIDADE DE ÁGUA

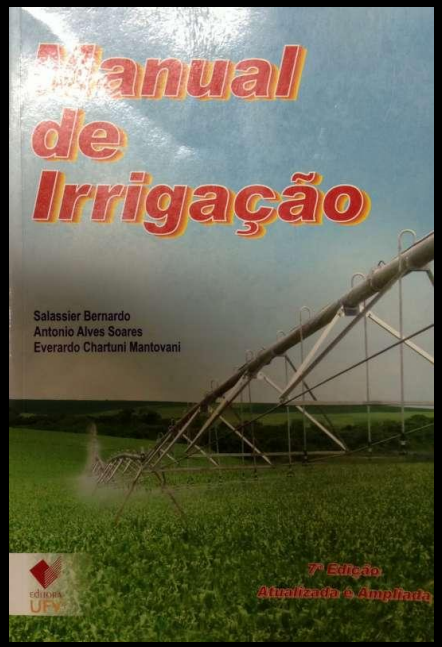
- ANA - Agência Nacional de Águas. Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil. Brasília: ANA - Superintendência de Planejamento dos Recursos Hídricos, 2005. 176p.
- AYERS, R.S. Calidad del agua para la agricultura. Roma: FAO, Estudio FAO Riego y Drenaje, n.29, 1984. 85p.
- CRUCIANI, D.E. 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.

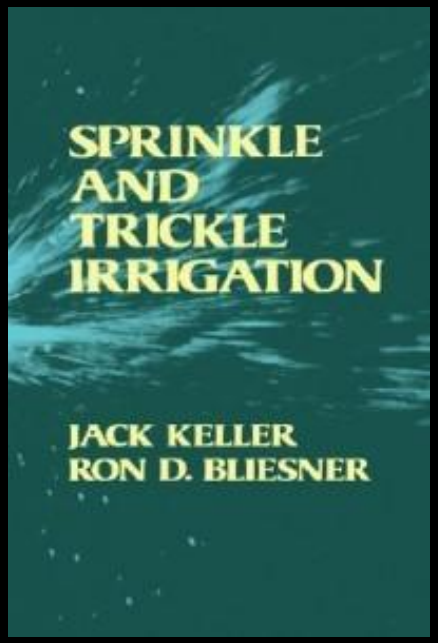
- MOURA, R.S.; HERNANDEZ, F.B.T.; LEITE, M.A.; FRANCO, R.A.M.; FEITOSA, D.G.; MACHADO, L.F. Qualidade da água para uso em irrigação na microbacia do córrego do Cinturão Verde, município de Ilha Solteira. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada, Fortaleza, V.5, n.1, p.68-74, 2011. ISSN 1982-7679 (On-line). http://www.inovagri.com.br/wp-content/uploads/2011/03/V.5-n.1-p.68-74_Moura_et_al..pdf
- NAKAYAMA, F.S.; BUCKS, D.A. Water quality in drip/trickle irrigation - a review. Irrigation Science, New York, v.12, n.4, p.187-192, 1991.
- 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
- 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
- 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

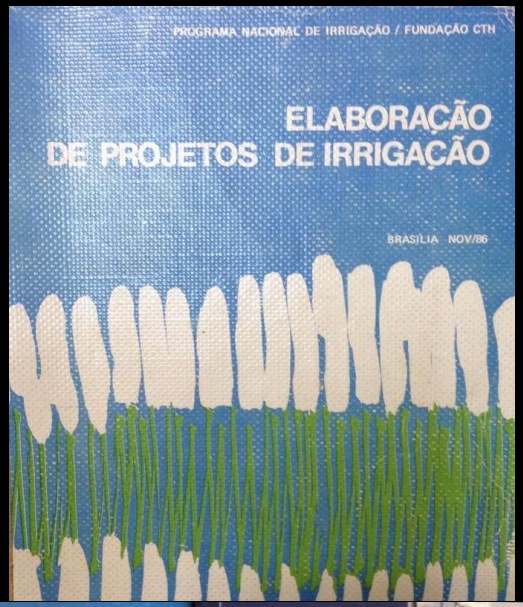
- Legislação: http://www.agr.feis.unesp.br/biblio.php#legislacao
- Bibliografia complementar: http://www.agr.feis.unesp.br/biblio.php

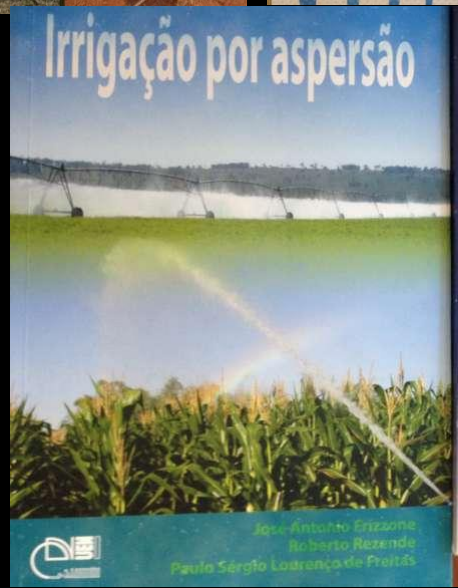
UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

COMO IRRIGAR ?







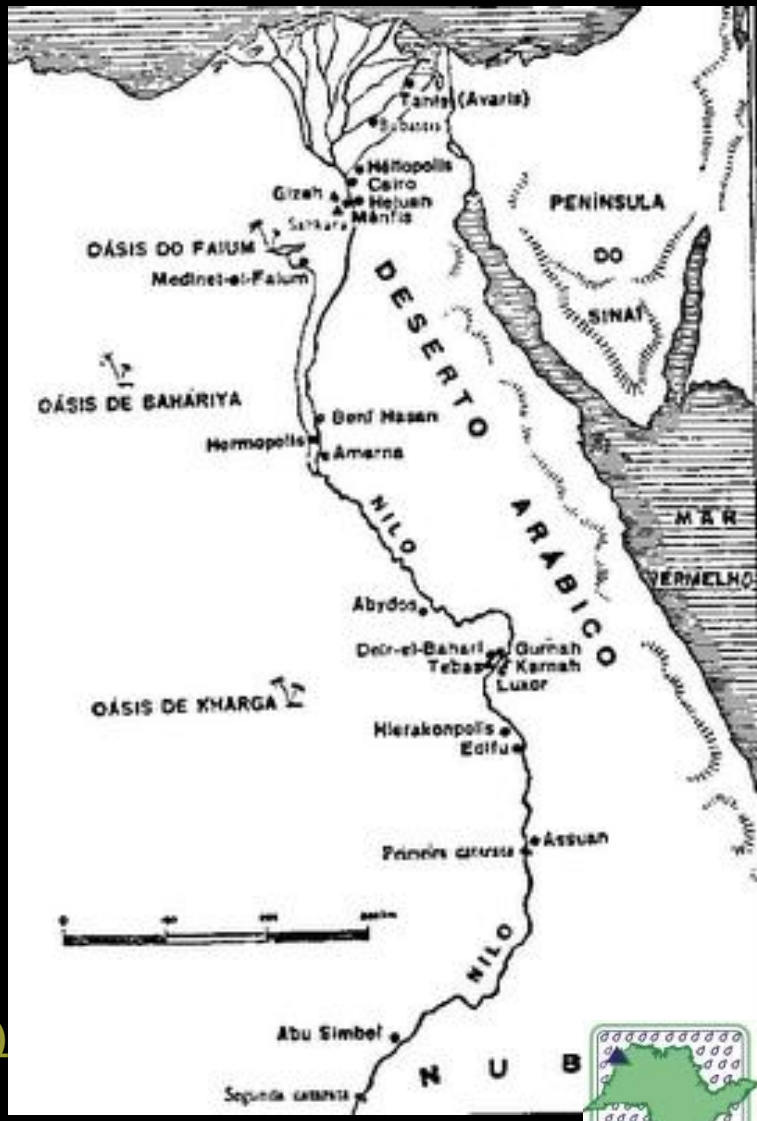


Mais conteúdo:

- ✓ http://irrigacao.blogspot.com.br/search/label/Aula
- ✓ http://www.agr.feis.unesp.br/aulas.php
- ✓ Listas de exercícios

unesp
Campus de Ilha Solteira

INUNDAÇÃO



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

http://irrigacao.blogspot.com/2009/10/agua-e-formacao-do-estado-egipcio.html

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

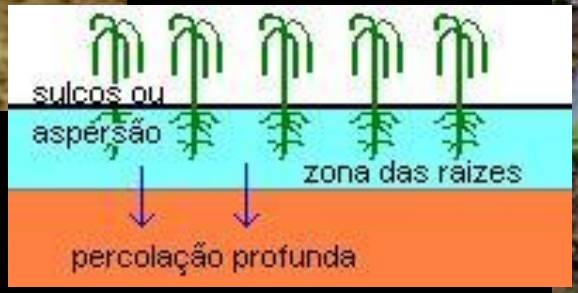
Machu-Pichu, a 2.400 metros de altura

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

RIO GRANDE DO SUL

SULCOS



unesp
Campus de Ilha Solteira

CONHECIMENTO

CANOS LIGADOS

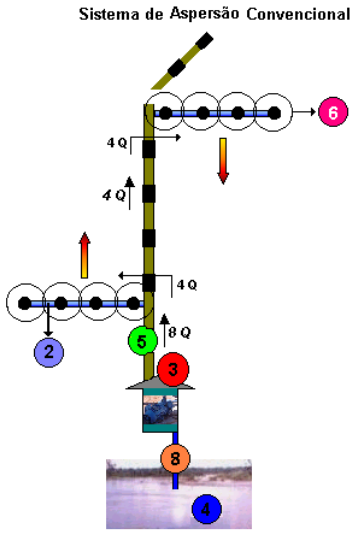
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

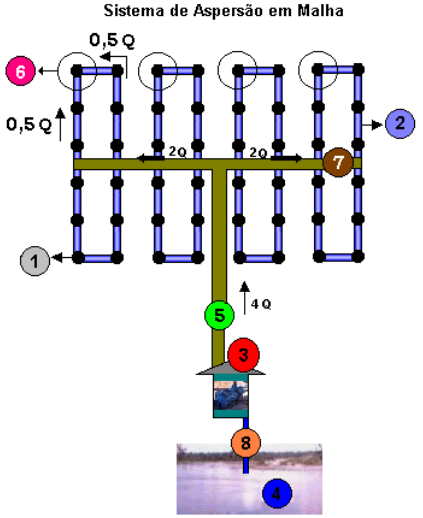
unesp
Campus de Ilha Solteira

MATERIAIS
HIDRÁULICA
DADOS BASE
CONHECIMENTO
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP
Mail
unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira





1 Pontos para a conexão dos aspersores
2 Linhas laterais
3 Conjunto Moto-Bomba
4 Fonte de água
5 Linha Principal
6 Aspersor em funcionamento
7 Linha de derivação
8 Tubulação de sucção

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

Slide Show Irrigação de pastagens

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

unesp
Campus de Ilha Solteira

16/08/2009

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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!).

IRRIGABRASIL
TURBOMAQ
TURBOMAQ

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

unesp
Campus de Ilha Solteira

LÂMINA?
TURNO DE REGA?
SALVAÇÃO?
SUPLEMENTAR?
MÓVEL OU FIXO

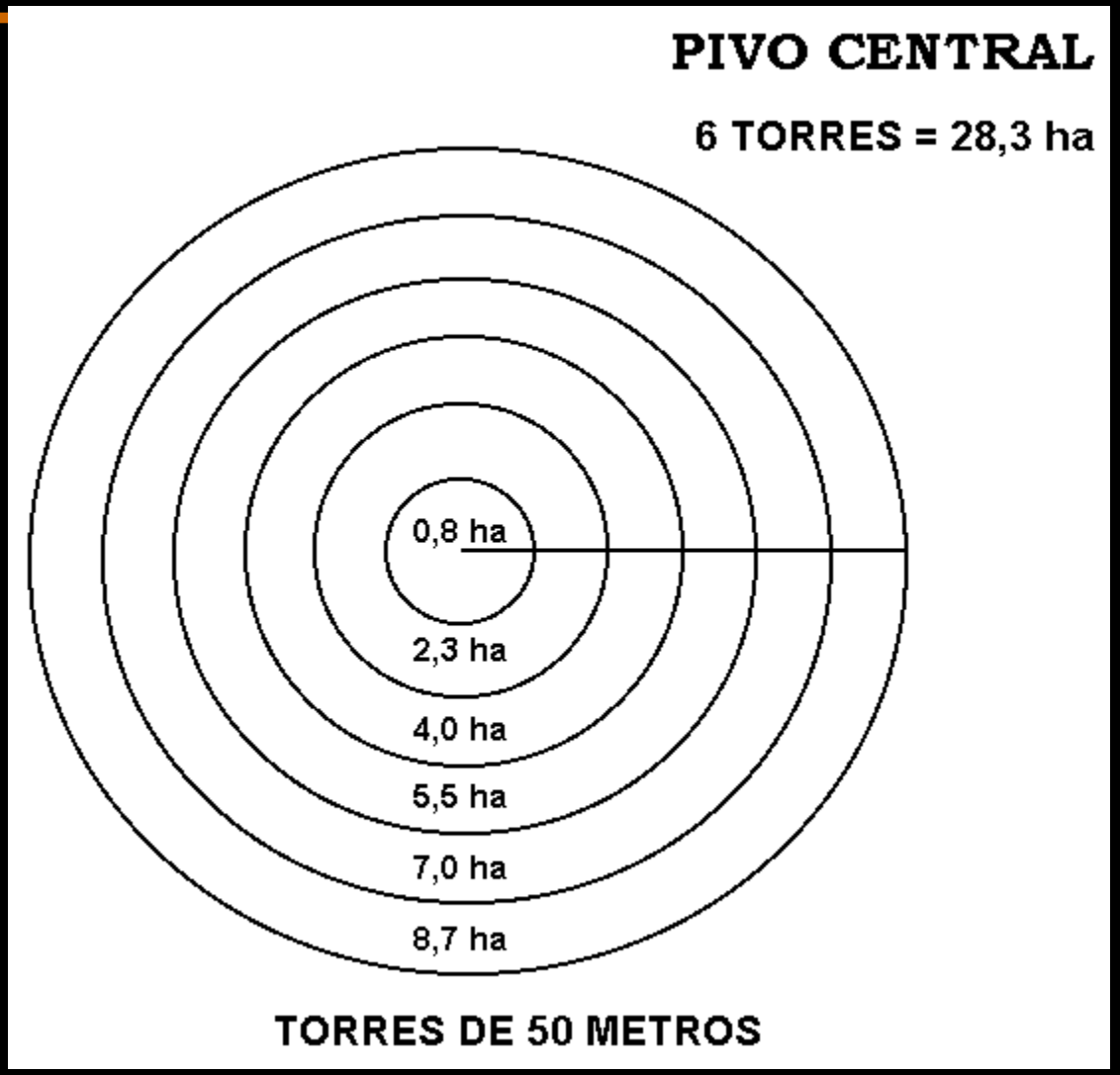
PIVÔ CENTRAL NA LÍBIA

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

CUSTOS

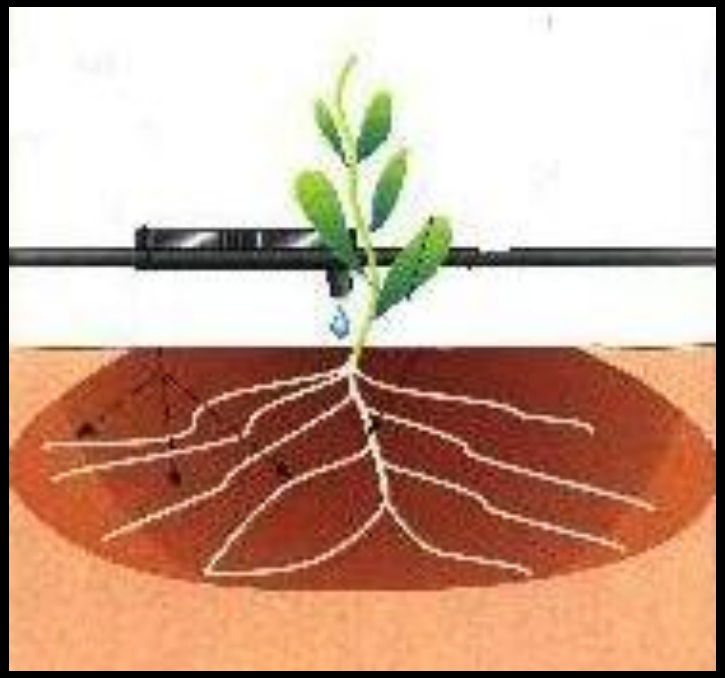
INVESTIMENTO
X
CUSTEIO



UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

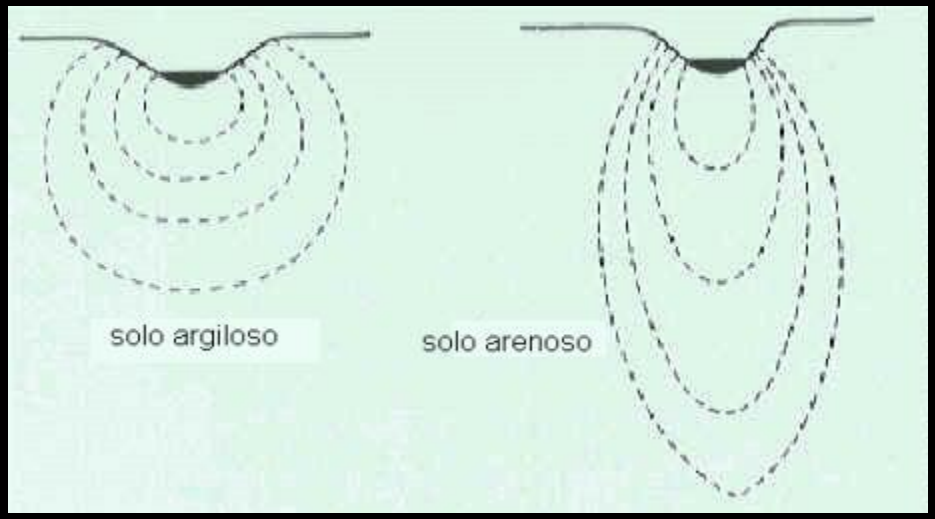
unesp
Campus de Ilha Solteira

IRRIGAÇÃO LOCALIZADA



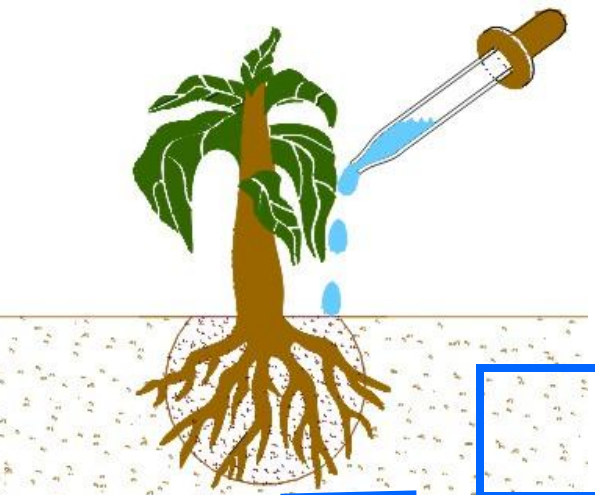
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

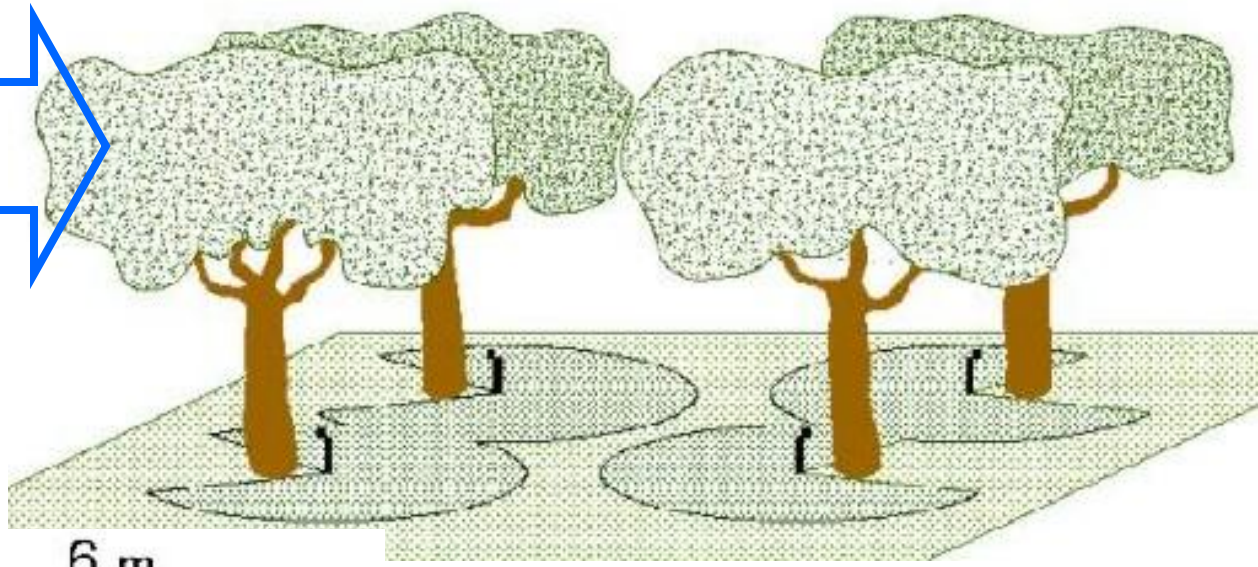
unesp
Campus de Ilha Solteira

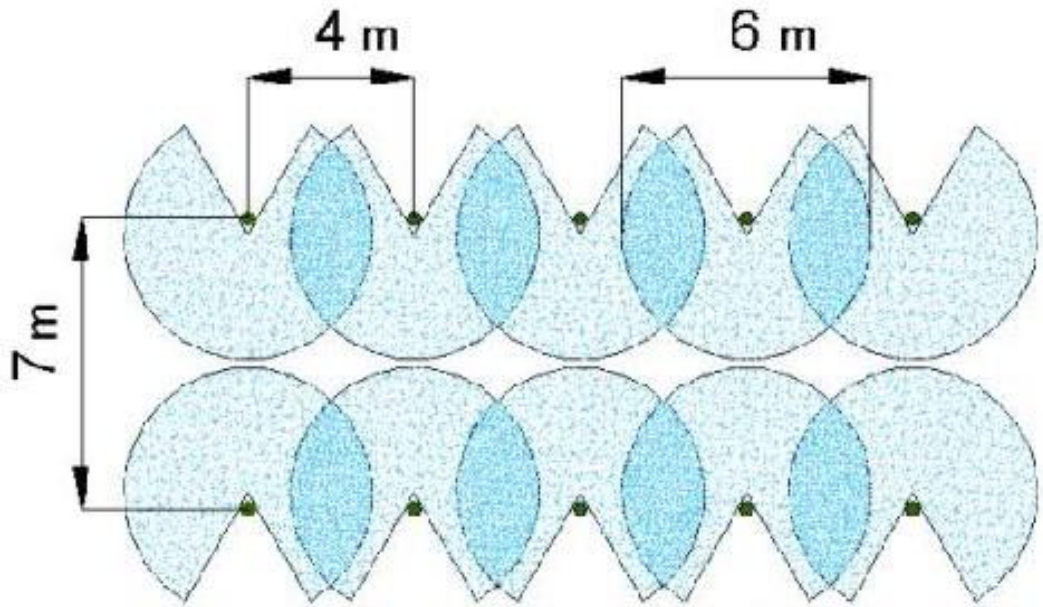

solo argiloso
solo arenoso

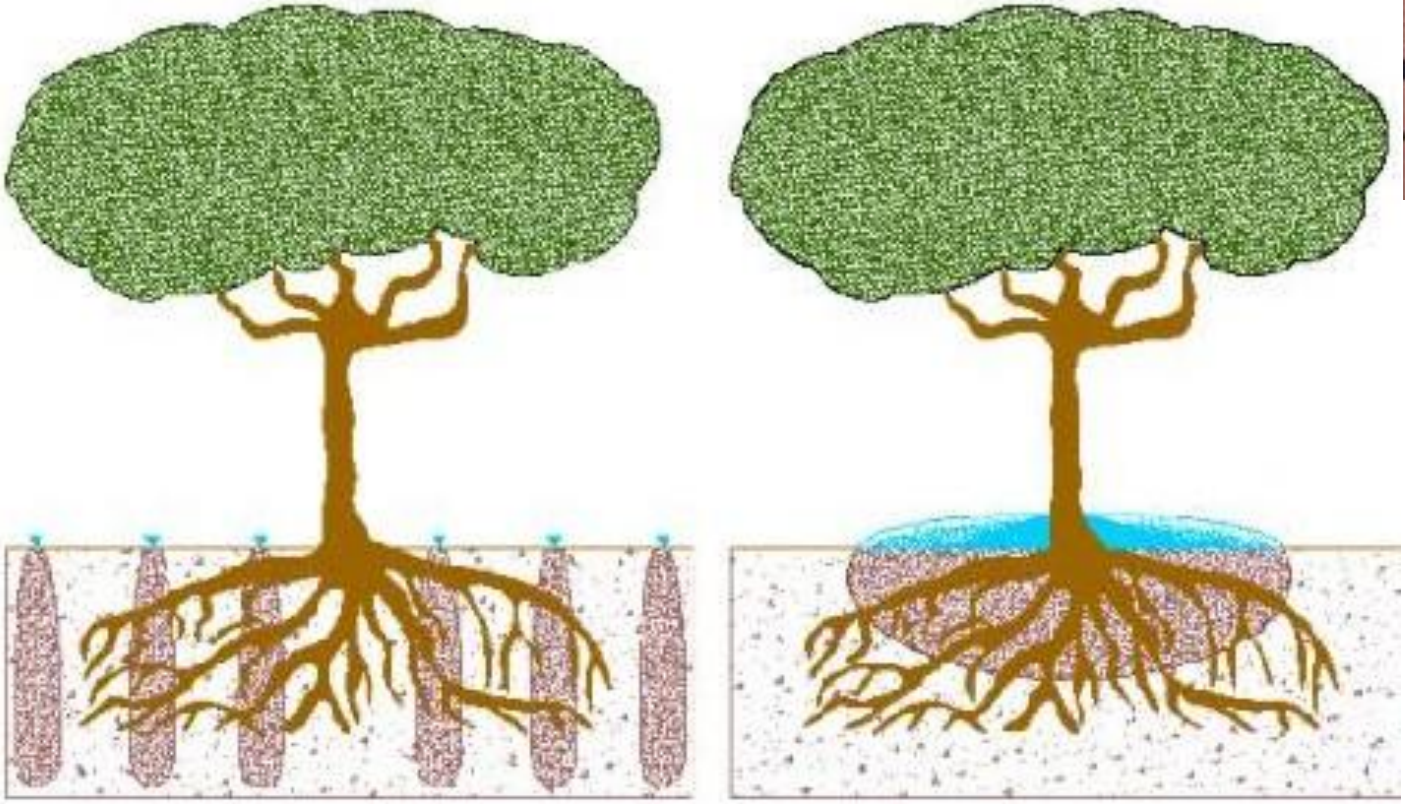
unesp
Campus de Ilha Solteira
UNESP- Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP






4 m
6 m
7 m



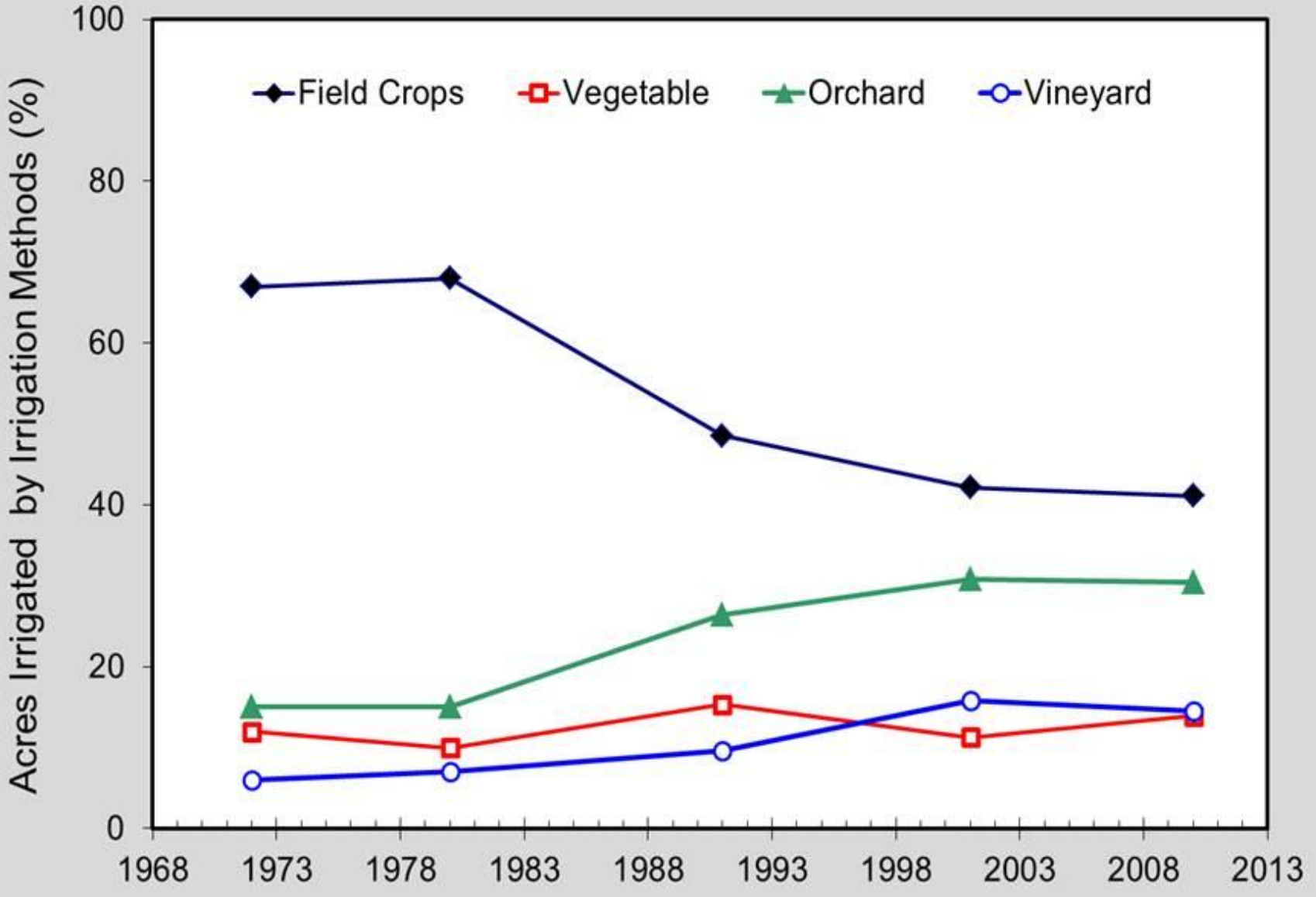
CULTURA	AREA (ha)	NÚM. PLANTA	OPERAÇÃO	TIPO DE IRRIGAÇÃO	SISTEMA	R$ por árvore
Citros	24,3	5883	AUTOMAÇÃO	Localizada	MF AI c/ protetor de tronco	R$18,77
Citros	24,3	5883	AUTOMAÇÃO	Localizada	MF AI c/ protetor de tronco	**R$21,24**
Citros	11,1	3288	MANUAL	Localizada	MF AI c/ protetor de tronco	R$10,09
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
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

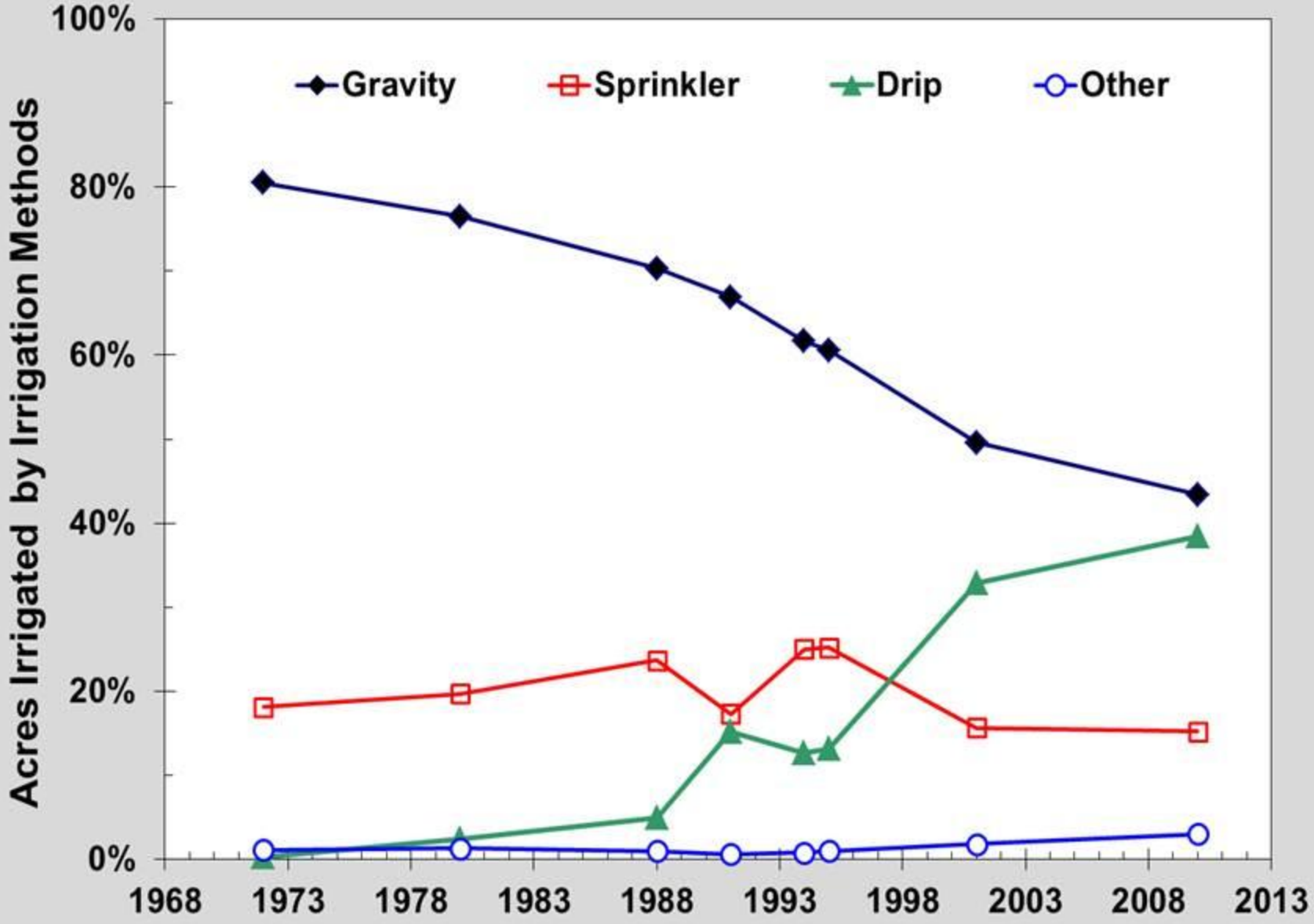
unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira



Fonte: Richard Snyder



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

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**

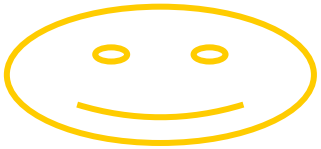
PERÍODO ÚMIDO (dezembro a março) – Tarifa Verde

- **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**

Fonte: Elektro



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**

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

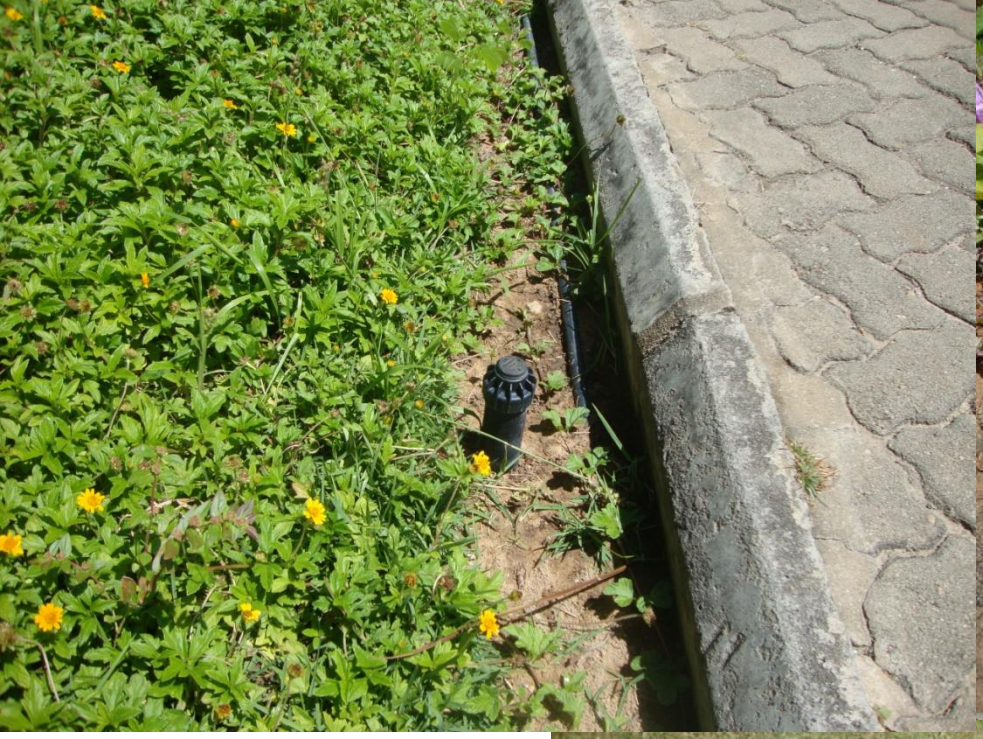
unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

O QUE É BOM PROJETO?

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp

Campus de Ilha Solteira

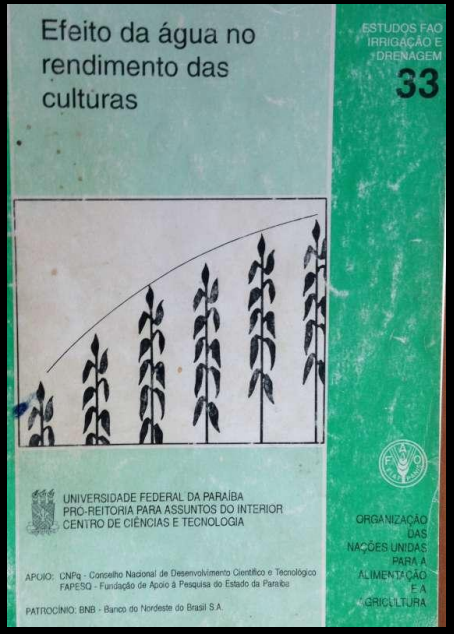
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

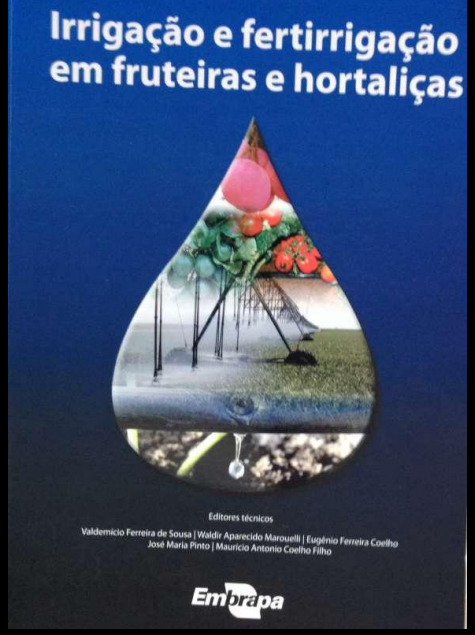
QUANTO E QUANDO IRRIGAR ?

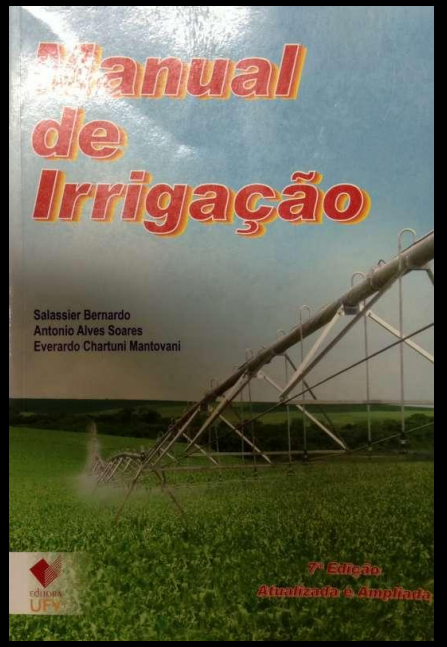
MANEJO DA IRRIGAÇÃO

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

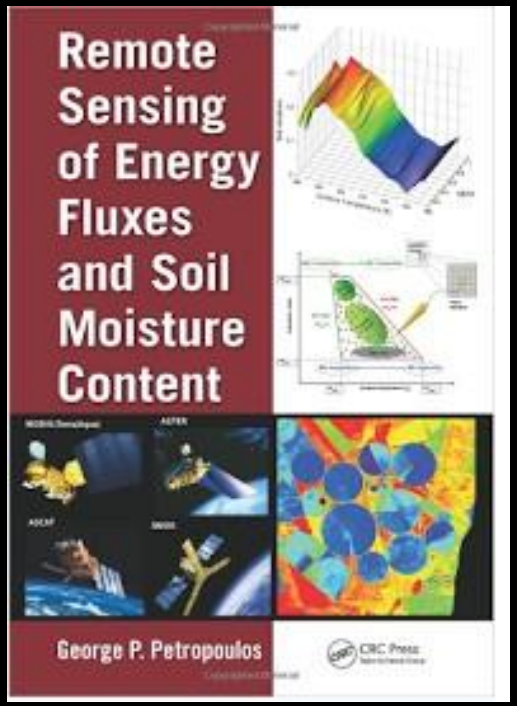






Mais conteúdo:

- ✓ http://irrigacao.blogspot.com.br/search/label/Aula
- ✓ http://www.agr.feis.unesp.br/aulas.php
- ✓ Listas de exercícios
- ✓ http://irrigacao.blogspot.com.br
- ✓ http://podcast.unesp.br/podirrigar
- ✓ http://www.agr.feis.unesp.br/papers.php
- ✓ https://www.youtube.com/fernando092
- ✓ http://clima.feis.unesp.br
- ✓ http://clima.feis.unesp.br/smai



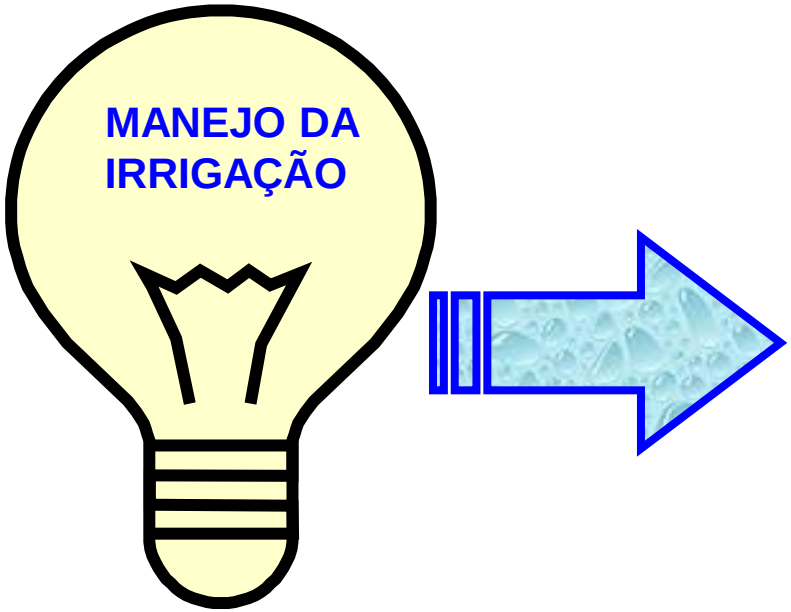
unesp
Campus de Ilha Solteira

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

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

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

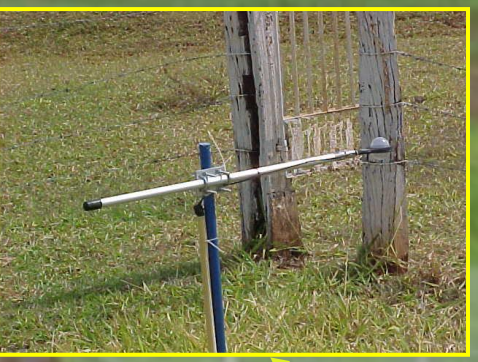
VIA ATMOSFERA

CONTROLE COMBINADO

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

MONITORAMENTO CLIMÁTICO



Tanque Classe "A"

Pluviômetro Analógico

Atmômetro

Abrigo meteorológico

Bulbo úmido

Bulbo seco

Termômetros

Anemômetro Analógico

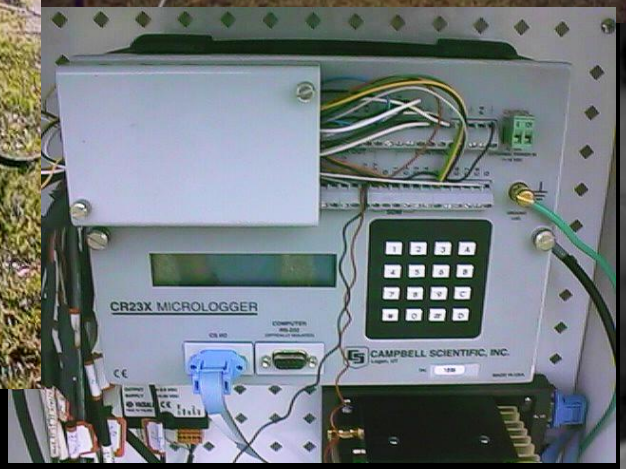
Net Radiômetro

Estação Automatizada

Heliógrafo

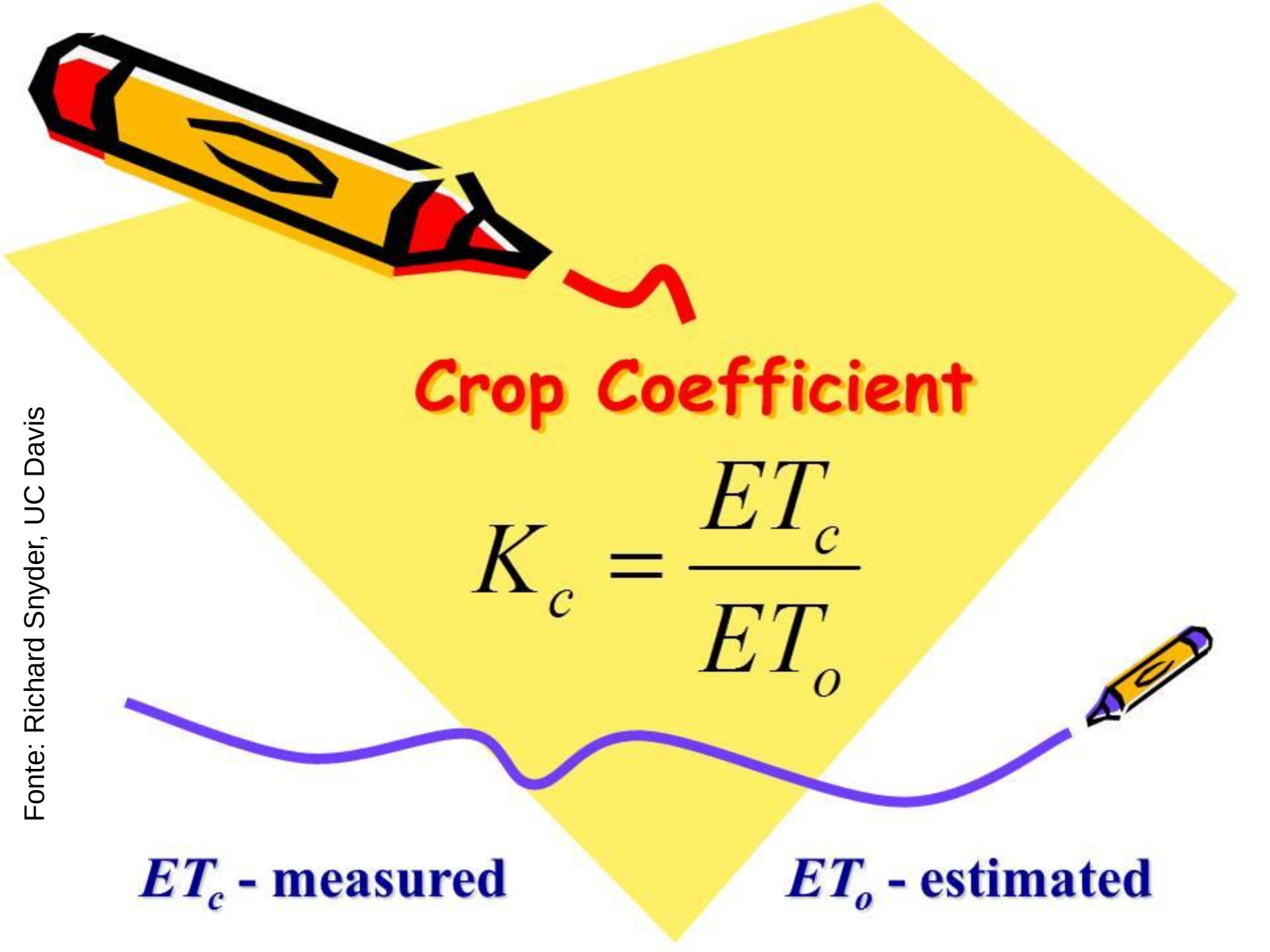
Pluviômetro Automatizado

ESTIMANDO



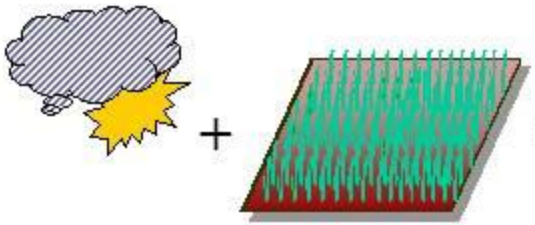
- FAO 56 - ALLEN et al (1998)
- ASABE - Allen et al (2007)

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



Fonte: Richard Snyder, UC Davis

Estimating Crop ET (ET_a)



+ = ETo

ET_o from weather

K_c

ETo x = ETc

$ET_c = ET_o \times K_c$

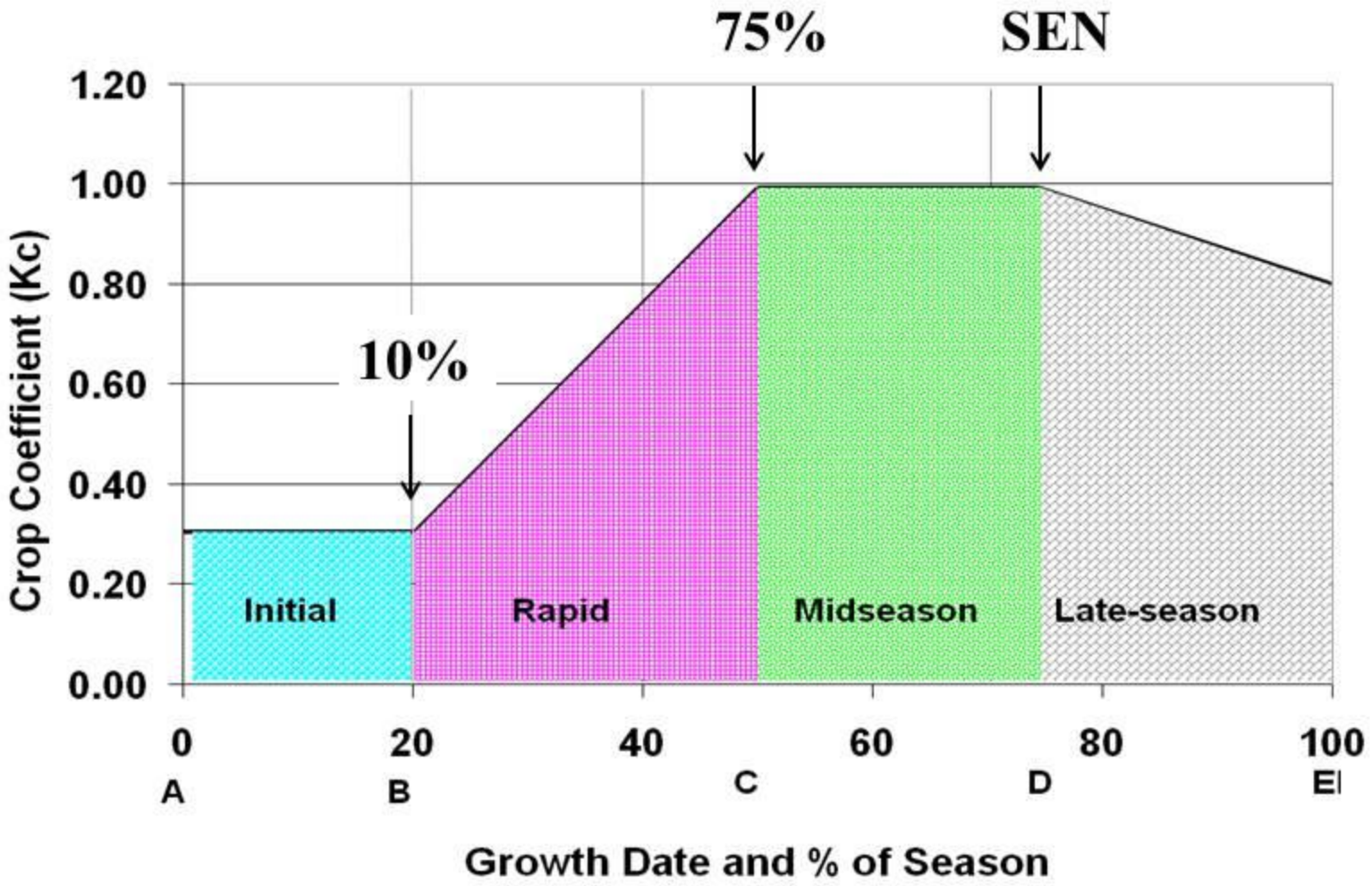
K_c x K_s

ETo x = ETa

$ET_a = ET_c \times K_s$

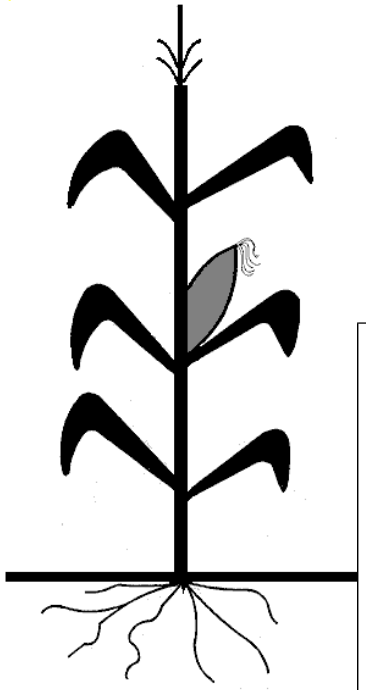
Fonte: Richard Snyder, UC Davis

Field & Row Crops



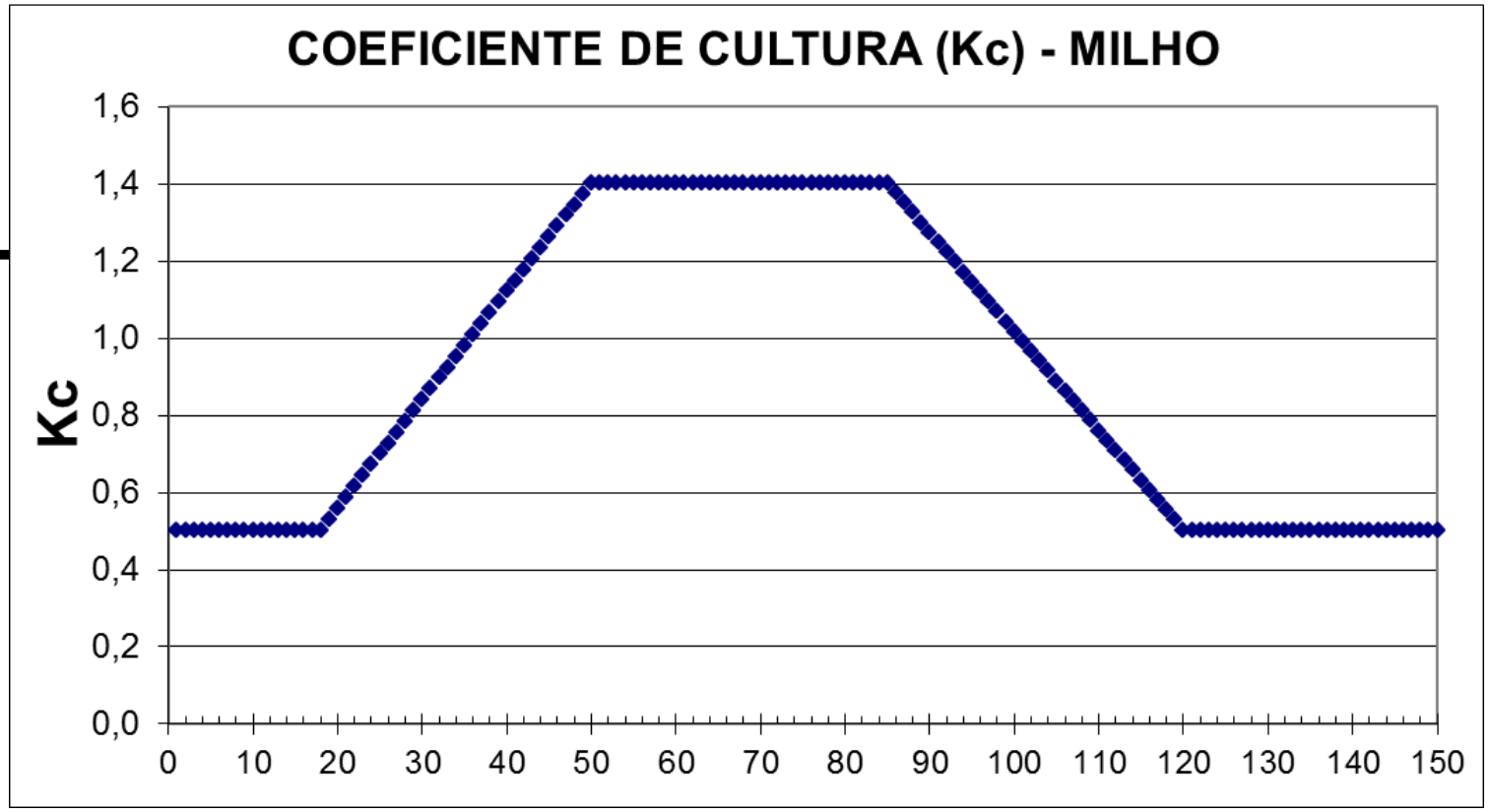
Fonte: Richard Snyder, UC Davis

EVAPOTRANSPIRAÇÃO DA CULTURA = ETc



$$ETc = ETo \times Kc$$

$$ETc = ECA \times Kp \times Kc$$



UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Ilha Solteira

http://clima.feis.unesp.br

Canal CLIMA da UNESP Ilha Solteira - Área de Hidráulica e Irrigação

Institucional
- Página Inicial
- Canal da IRRIGAÇÃO
- 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 0
- Ilha Solteira 0
- Marinópolis 1
- Paranapuã 12
- Populina 0
- S. Adélia 0
- S. A. Pioneiros 0

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.

Reportagem TEM Notícias

Matéria que foi ao ar no TEM Notícias sobre o SMAI - Sistema para Manejo da Agricultura Irrigada.

Obs.: Não adotamos o HORÁRIO DE VERÃO

Variáveis climáticas em tempo real: Selecione a Estação OK

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

BLOG

Estatística de ACESSO

FAPESP

1 2 3 4 5 6

IAC
CIIAGRO

Estações Off-Line

ETo Total Ontem

Chuva Total Ontem

Endereço

R. Monção, 226.
Caixa Postal 34
15385-000 Ilha Solteira -
Telefone: (18) 3743-1959

>>Fale conosco

UNESP
HIDRAULICA 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: 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

Enviar

http://clima.feis.unesp.br

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

ÁREA DE ENGENHARIA RURAL - HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
FONE: (18) 3743 -1180 - FAX: (18) 3742-32-94
URL: http://clima.feis.unesp.br / e-mail: irriga@agr.feis.unesp.br
PORTAL: www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php
BLOG: irrigacao.blogspot.com/

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

DADOS CLIMÁTICOS DIÁRIOS - Estação ILHA SOLTEIRA

Período de: 22/09/2013 à 28/09/2013

Altitude: 337.0, Latitude: 20.0°25.0' 24.4"
Longitude:51.0°21.0' 13.1"
ILHA SOLTEIRA/SP

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/m2.dia			µmoles /m²	mm/dia			Máxima	média	°	mm	h/dia
22-09-2013	30.1	38.1	23.8	58.0	88.6	27.9	97.1	20.7	12.2	-	489.2	8.5		5.9	8.5	1.9	332.3	0.3	9.2
23-09-2013	23.4	29.7	18.6	82.6	97.8	62.3	97.6	19.8	11.2	-	475.6	6.1		4.4	7.4	2.2	244.7	0.0	8.6
24-09-2013	17.6	20.4	13.9	77.1	96.7	57.0	98.0	8.2	3.4	-	199.2	3.7		2.6	6.7	2.9	235.6	0.0	0.2
25-09-2013	17.3	24.8	10.2	51.3	76.0	30.9	97.8	24.6	12.6	-	574.2	6.5		4.5	5.6	1.7	236.4	0.0	12.1
26-09-2013	21.0	28.8	13.7	54.8	80.6	31.3	97.7	24.5	13.2	-	575.6	6.8		4.7	7.3	2.1	133.4	0.0	12.0
27-09-2013	23.4	32.4	15.3	52.9	76.6	33.1	97.5	24.3	12.9	-	564.5	7.5		5.2	6.2	2.0	125.3	0.0	11.9
28-09-2013	26.4	37.6	18.4	55.0	99.8	28.0	97.2	20.0	10.7	-					8.4	1.8	95.3	11.7	8.8
TOTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					-	-	-	12.0	62.8
MEDIA	22.7	30.3	16.3	61.7	88.0	38.6	97.6	20.3	10.9	-	477.2	8.6	4.9	6.0	7.2	2.1	200.4	1.7	9.0
D.P.	4.6	6.4	4.4	12.7	10.3	14.5	0.3	5.8	3.4	-	131.9	5.6	1.3	4.0	1.1	0.4	84.7	4.4	4.2
V.MIN.	17.3	20.4	10.2	51.3	76.0	27.9	97.1	8.2	3.4	-	199.2	3.7	2.4	2.6	5.6	1.7	95.3	0.0	0.2
V.MAX.	30.1	38.1	23.8	82.6	99.8	62.3	98.0	24.6	13.2	-	575.6	20.9	6.1	14.9	8.5	2.9	332.3	11.7	12.1
D.Ch.	2	D.Ch.Agr.		1	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 irriga@agr.feis.unesp.br

http://clima.feis.unesp.br

Penman-Monteith

$$ETo = \frac{0{,}408\,\Delta(Rn - G) + \gamma \dfrac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0{,}34 u_2)}$$

ETo - evapotranspiração de referência ($mm.dia^{-1}$);
Rn - radiação líquida na superfície das culturas ($MJ.m^{-2}.dia^{-1}$);
G - densidade do fluxo de calor do solo ($MJ.m^{-2}.dia^{-1}$);
T - temperatura média a 2 metros do solo (ºC);
u_2 - velocidade do vento (m/s);
es - pressão de saturação de vapor (kPa);
ea - pressão atual de vapor (kPa);
es-ea - déficit de pressão de saturação de vapor (kPa);
Δ - declive da curva de pressão de vapor ($kPa.\ ºC^{-1}$);
γ - constante psicrométrica ($kPa.\ ºC^{-1}$).

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.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478p.

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

Institucional
Página Inicial
Canal da IRRIGAÇÃO
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 0
Ilha Solteira 0
Marinópolis 1
Paranapuã 12
Populina 0

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.

http://clima.feis.unesp.br

UNESP HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO ILHA SOLTEIRA - SP

ÁREA DE ENGENHARIA RURAL - HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
FONE: (18) 3743 -1180 - FAX: (18) 3742-32-94
URL: http://clima.feis.unesp.br / e-mail: irriga@agr.feis.unesp.br
PORTAL: www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php
BLOG: irrigacao.blogspot.com/

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

DADOS CLIMÁTICOS DIÁRIOS - Estação ILHA SOLTEIRA

Período de: 22/09/2013 à 28/09/2013

Altitude: 337.0, Latitude: 20.0°25.0' 24.4"
Longitude:51.0°21.0' 13.1"
ILHA SOLTEIRA/SP

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/m2.dia			µmoles /m²	mm/dia			Máxima	média	°	mm	h/dia
22-09-2013	30.1	38.1	23.8	58.0	88.6	27.9	97.1	20.7	12.2	-	489.2	8.5	6.1	5.9	8.5	1.9	332.3	0.3	9.2
23-09-2013	23.4	29.7	18.6	82.6	97.8	62.3	97.6	19.8	11.2	-	475.6	6.1	4.2	4.4	7.4	2.2	244.7	0.0	8.6
24-09-2013	17.6	20.4	13.9	77.1	96.7	57.0	98.0	8.2	3.4	-	199.2	3.7	2.4	2.6	6.7	2.9	235.6	0.0	0.2
25-09-2013	17.3	24.8	10.2	51.3	76.0	30.9	97.8	24.6	12.6	-	574.2	6.5	4.7	4.5	5.6	1.7	236.4	0.0	12.1
26-09-2013	21.0	28.8	13.7	54.8	80.6	31.3	97.7	24.5	13.2	-	575.6	6.8	5.5	4.7	7.3	2.1	133.4	0.0	12.0
27-09-2013	23.4	32.4	15.3	52.9	76.6	33.1	97.5	24.3	12.9	-	564.5	7.5	5.8	5.2	6.2	2.0	125.3	0.0	11.9
28-09-2013	26.4	37.6	18.4	55.0	99.8	28.0	97.2	20.0	10.7	-	462.0	20.9	5.7	14.9	8.4	1.8	95.3	11.7	8.8
TOTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3340.3	80.0	34.4	42.2	-	-	-	12.0	62.8
MEDIA	22.7	30.3	16.3	61.7	88.0	38.6	97.6	20.3	10.9	-	477.2	8.6	4.9	6.0	7.2	2.1	200.4	1.7	9.0
D.P.	4.6	6.4	4.4	12.7	10.3	14.5	0.3	5.8	3.4	-	131.9	5.6	1.3	4.0	1.1	0.4	84.7	4.4	4.2
V.MIN.	17.3	20.4	10.2	51.3	76.0	27.9	97.1	8.2	3.4	-	199.2	3.7	2.4	2.6	5.6	1.7	95.3	0.0	0.2
V.MAX.	30.1	38.1	23.8	82.6	99.8	62.3	98.0	24.6	13.2	-	575.6	20.9	6.1	14.9	8.5	2.9	332.3	11.7	12.1
D.Ch.	2	D.Ch.Agr.		1	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 irriga@agr.feis.unesp.br

http://clima.feis.unesp.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Ilha Solteira

Página inicial | Fale conosco

Acesso rápido | Unidades | ok

Canal CLIMA da UNESP Ilha Solteira - Área de Hidráulica e Irrigação

Institucional
- Página Inicial
- Canal da IRRIGAÇÃO
- Apresentação
- Corpo Técnico
- Diversos

Dados Climáticos
- Dados Diários
- Lista de Estações

Ensino, Pesquisa e Extensão
- Pesquisas
- AHI na Mídia
- Downloads

Olá, Fernando Tangerino | Sair

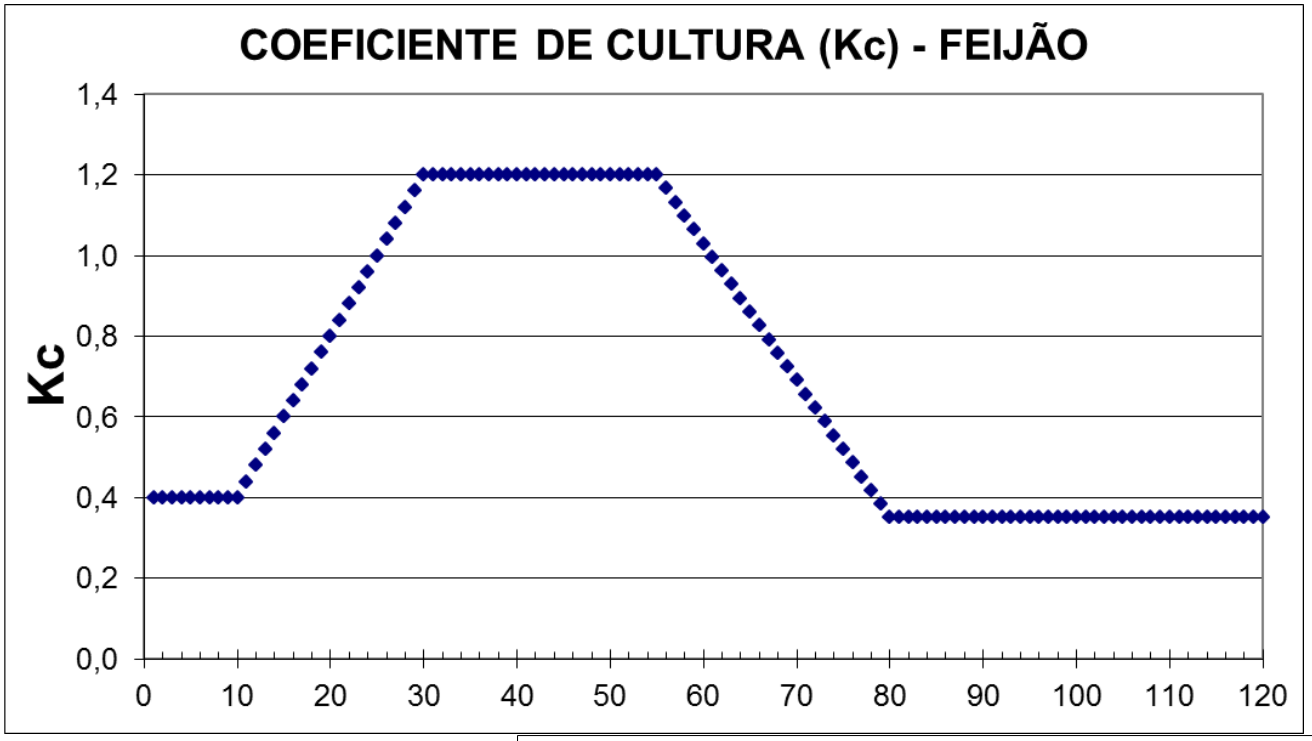
Em 30 de setembro de 2013, as 15:06 horas.

.: Downloads do SMAI é 5226 :.

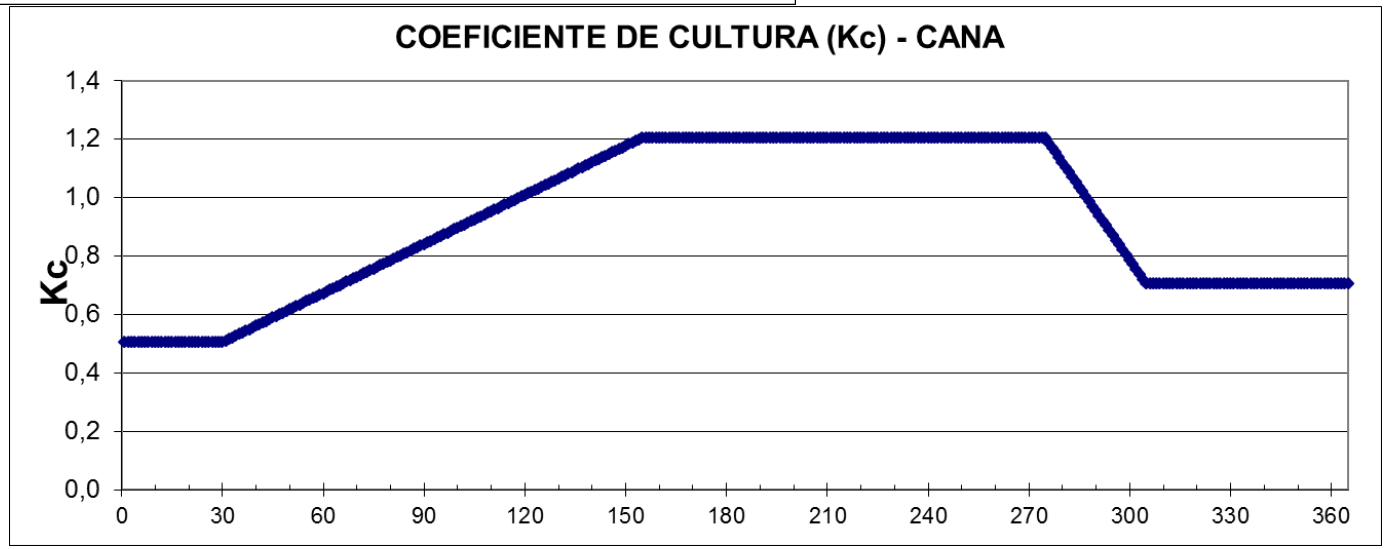
Planillha Eletrônica com a relação d

http://clima.feis.unesp.br

EVAPOTRANSPIRAÇÃO DA CULTURA = ETc

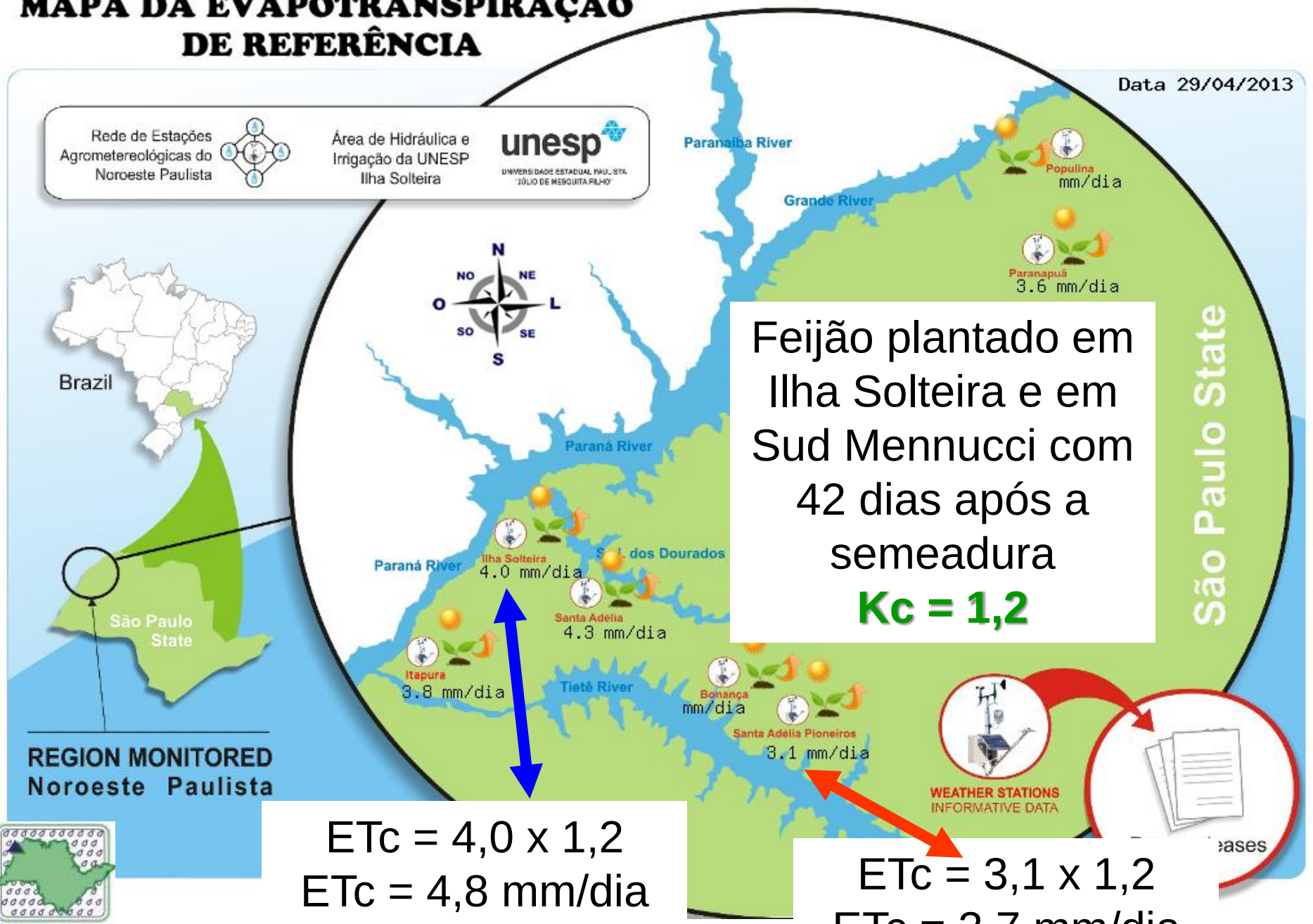


ETc =
ETo X Kc



UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

MAPA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA



Feijão plantado em Ilha Solteira e em Sud Mennucci com 42 dias após a semeadura

Kc = 1,2

ETc = 4,0 x 1,2

ETc = 4,8 mm/dia

ETc = 3,1 x 1,2

ETc = 3,7 mm/dia

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

MANEJO DA IRRIGAÇÃO - MARACUJÁ

CADERNETA DE CAMPO

IRRIGAÇÃO

Sistema de Irrigação:	Nº emissores/planta:
Vazão do **projeto** micro/gotejador: _____L/h	

Data	Estágio da cultura	Coeficiente da cultura (Kc)	Tempo total de irrigação	Volume médio aplicado (L/planta/dia)	Técnico responsável	Observação

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

MANEJO DA IRRIGAÇÃO - MARACUJÁ

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

*DAP - Dias após transplantio.

Kcs gerados para o primeiro ano de plantio.

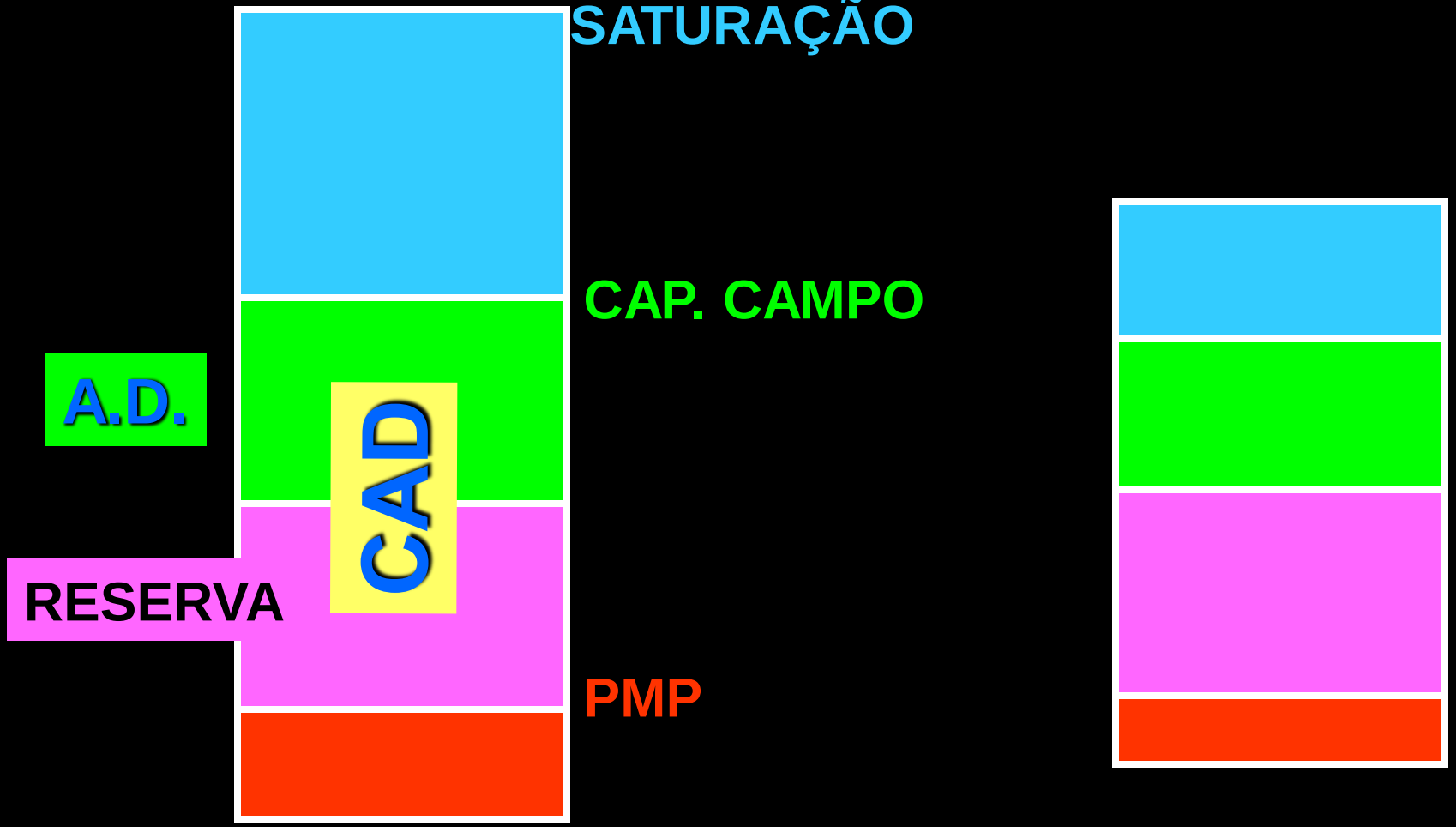
Plantio em tubetes em outubro em espaçamento tradicional de 3,0 x 5,0 metros.

#. Plantio em fevereiro ou março, em sacolas no espaçamento de 2,0 x 3,0 metros.

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

O RESERVATÓRIO SOLO



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

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	ETm, mm/dia								
	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

- FAO 56 (1998)
- FAO 33 (1994)

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

ÁGUA DISPONÍVEL = p x CAD

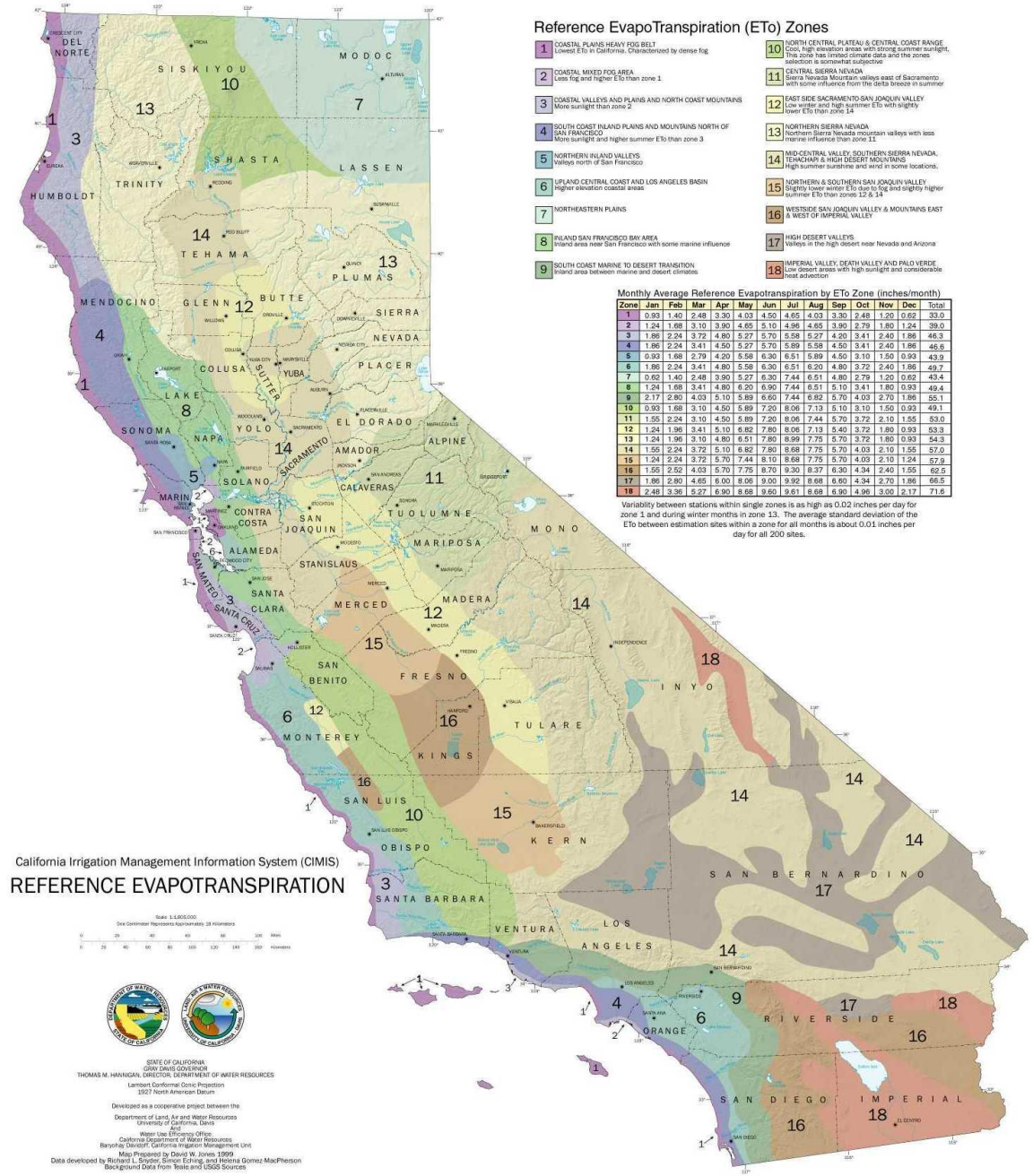
UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

DIA DO ANO	D A S	ETP (m/dia)	Kc	ETc (mm/dia)	ADT = CAD (mm)	AAD (mm)	ADT (%)	CHUVA (mm)	NI (mm)	Total hs disp. Por dia	Percentí-metro (%)	HORAS PARA FECHAR ÁREA TOTAL	PERCENTÍMETRO	IRRIGAÇÃO REALIZADA (mm)	ALERTA
1	*64*	3,9	*1,2*	*4,7*	***36,3***	*17,0*	*106,9*	*0,0*	*0,0*	*21*	*OK!*				**DRENANDO**
2	65	6,0	*1,2*	7,2	29,1	12,1	85,6	0,0	4,9	24	78			0,0	**IRRIGAR**
3	*66*	6,7	*1,2*	8,0	21,1	4,1	61,9	0,0	12,9	24	29			0,0	**IRRIGAR**
4	67	7,3	*1,2*	8,8	12,3	0,0	36,2	0,0	21,7	21	18			0,0	**RESERVA**
5	*68*	7,0	*1,2*	8,4	3,9	0,0	11,5	0,0	30,1	21	13			0,0	**RESERVA**
6	69	5,2	*1,2*	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	34,0	21	11	17,6	60	6,3	**RESIDUAL**
7	*70*	4,3	*1,2*	5,2	1,1	0,0	3,4	0,0	32,9	21	12			0,0	**RESERVA**
8	71	4,9	*1,2*	5,9	0,0	0,0	0,0	70,0	34,0	21	11			0,0	**RESIDUAL**
9	*72*	3,2	*1,2*	3,8	35,9	17,0	105,6	5,0	0,0	24	OK!			0,0	**DRENANDO**
10	73	3,5	*1,2*	4,2	36,1	17,0	106,2	0,0	0,0	24	OK!			0,0	**DRENANDO**
11	*74*	3,0	*1,2*	3,6	32,5	15,5	95,6	11,0	1,5	21	OK!			0,0	**IRRIGAR**
12	75	4,1	*1,2*	4,9	36,5	17,0	107,2	7,0	0,0	21	OK!			0,0	**DRENANDO**
13	*76*	2,9	*1,2*	3,5	35,7	17,0	105,1	8,0	0,0	21	OK!			0,0	**DRENANDO**
14	77	3,1	*1,2*	3,7	35,9	17,0	105,5	15,0	0,0	21	OK!			0,0	**DRENANDO**
15	*78*	4,4	*1,2*	5,3	36,6	17,0	107,8	0,0	0,0	21	OK!			0,0	**DRENANDO**
16	79	3,3	*1,2*	4,0	32,7	15,7	96,1	0,0	1,3	24	OK!			0,0	**IRRIGAR**
17	*80*	5,2	*1,2*	6,2	26,4	9,4	77,8	0,0	7,6	24	50			0,0	**IRRIGAR**
18	81	6,2	*1,2*	7,4	19,0	2,0	55,9	0,0	15,0	21	25			0,0	**IRRIGAR**
19	*82*	4,0	*1,2*	4,8	14,2	0,0	41,8	0,0	19,8	21	19			0,0	**RESERVA**
20	83	4,4	*1,2*	5,3	8,9	0,0	26,2	4,0	25,1	21	15			0,0	**RESERVA**
21	*84*	3,8	*1,2*	4,6	8,4	0,0	24,6	0,0	25,6	21	15	17,6	60	6,3	**RESERVA**
22	85	2,8	*1,2*	3,4	11,3	0,0	33,2	64,0	22,7	21	17			0,0	**RESERVA**
23	*86*	5,2	*1,2*	6,2	37,1	17,0	109,2	0,0	0,0	24	OK!			0,0	**DRENANDO**
24	87	5,3	*1,2*	6,4	30,8	13,8	90,5	0,0	3,2	24	OK!			0,0	**IRRIGAR**
25	*88*	5,5	*1,2*	6,6	24,2	7,2	71,1	0,0	9,8	21	39			0,0	**IRRIGAR**
26	89	4,7	*1,2*	5,6	18,5	1,5	54,5	0,0	15,5	21	25	20,4	52	7,3	**IRRIGAR**
27	*90*	3,2	*1,2*	3,8	22,0	5,0	64,6	0,0	12,0	21	32	19,0	56	6,8	**IRRIGAR**
28	91	1,8	*1,2*	2,1	26,7	9,7	78,4	11,0	7,3	21	52			0,0	**IRRIGAR**
29	*92*	3,9	*1,1*	4,5	33,2	16,2	97,6	17,0	0,8	21	OK!			0,0	**IRRIGAR**
30	93	2,7	*1,1*	3,0	35,5	17,0	104,4	5,0	0,0	24	OK!			0,0	**DRENANDO**
31	*94*	2,6	*1,1*	2,8	35,4	17,0	104,2	2,0	0,0	24	OK!			0,0	**DRENANDO**
32	95	6,2	*1,1*	6,6	30,8	13,8	90,6	2,0	3,2	21	OK!			0,0	**IRRIGAR**
33	*96*	6,3	*1,0*	6,6	26,3	9,3	77,2	0,0	7,7	21	49			0,0	**IRRIGAR**
34	97	6,3	*1,0*	6,4	19,9	2,9	58,4	0,0	14,1	21	27	19,5	54	7,0	**IRRIGAR**
35	*98*	6,4	*1,0*	6,3	20,6	3,6	60,5	0,0	13,4	21	28			0,0	**IRRIGAR**
36	99	6,4	*1,0*	6,1	14,4	0,0	42,4	0,0	19,6	21	19			0,0	**RESERVA**

http://wwwcimis.water.ca.gov/cimis/

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



Reference EvapoTranspiration (ETo) Zones

1	COASTAL PLAINS HEAVY FOG BELT Lowest ETo in California. Characterized by dense fog	10	NORTH CENTRAL PLATEAU & CENTRAL COAST RANGE Cool, high elevation areas with strong summer sunlight. This zone has limited climate data and the zones selection is somewhat subjective
2	COASTAL MIXED FOG AREA Less fog and higher ETo than zone 1	11	CENTRAL SIERRA NEVADA Sierra Nevada Mountain valleys east of Sacramento with some influence from the delta breeze in summer
3	COASTAL VALLEYS AND PLAINS AND NORTH COAST MOUNTAINS More sunlight than zone 2	12	EAST SIDE SACRAMENTO SAN JOAQUIN VALLEY Low winter and high summer ETo with slighty lower ETo than zone 14
4	SOUTH COAST INLAND PLAINS AND MOUNTAINS NORTH OF SAN FRANCISCO More sunlight and higher summer ETo than zone 3	13	NORTHERN SIERRA NEVADA Northern Sierra Nevada mountain valleys with less marine influence than zone 11
5	NORTHERN INLAND VALLEYS Valleys north of San Francisco	14	MID-CENTRAL VALLEY, SOUTHERN SIERRA NEVADA, TEHACHAPI & HIGH DESERT MOUNTAINS High summer sunshine and wind in some locations.
6	UPLAND CENTRAL COAST AND LOS ANGELES BASIN Higher elevation coastal areas	15	NORTHERN & SOUTHERN SAN JOAQUIN VALLEY Slightly lower winter ETo due to fog and slightly higher summer ETo than zones 12 & 14
7	NORTHEASTERN PLAINS	16	WESTSIDE SAN JOAQUIN VALLEY & MOUNTAINS EAST & WEST OF IMPERIAL VALLEY
8	INLAND SAN FRANCISCO BAY AREA Inland area near San Francisco with some marine influence	17	HIGH DESERT VALLEYS Valleys in the high desert near Nevada and Arizona
9	SOUTH COAST MARINE TO DESERT TRANSITION Inland area between marine and desert climates	18	IMPERIAL VALLEY, DEATH VALLEY AND PALO VERDE Low desert areas with high sunlight and considerable heat advection

Monthly Average Reference Evapotranspiration by ETo Zone (inches/month)

Zone	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
1	0.93	1.40	2.48	3.30	4.03	4.50	4.65	4.03	3.30	2.48	1.20	0.62	33.0
2	1.24	1.68	3.10	3.90	4.65	5.10	4.96	4.65	3.90	2.79	1.80	1.24	39.0
3	1.86	2.24	3.72	4.80	5.27	5.70	5.58	5.27	4.20	3.41	2.40	1.86	46.3
4	1.86	2.24	3.41	4.50	5.27	5.70	5.89	5.58	4.50	3.41	2.40	1.86	46.8
5	0.93	1.68	2.79	4.20	5.58	6.30	6.51	5.89	4.50	3.10	1.50	0.93	43.9
6	1.86	2.24	3.41	4.80	5.58	6.30	6.51	6.20	4.80	3.72	2.40	1.86	49.7
7	0.62	1.40	2.48	3.90	5.27	6.30	7.44	6.51	4.80	2.79	1.20	0.62	43.4
8	1.24	1.68	3.41	4.80	6.20	6.90	7.44	6.51	5.10	3.41	1.80	0.93	49.4
9	2.17	2.80	4.03	5.10	5.89	6.60	7.44	6.82	5.70	4.03	2.70	1.86	55.1
10	0.93	1.68	3.10	4.50	5.89	7.20	8.06	7.13	5.10	3.10	1.50	0.93	49.1
11	1.55	2.24	3.10	4.50	5.89	7.20	8.06	7.44	5.70	3.72	2.10	1.55	53.0
12	1.24	1.96	3.41	5.10	6.82	7.80	8.06	7.13	5.40	3.72	1.80	0.93	53.3
13	1.24	1.96	3.10	4.80	6.51	7.80	8.99	7.75	5.70	3.72	1.80	0.93	54.3
14	1.55	2.24	3.72	5.10	6.82	7.80	8.68	7.75	5.70	4.03	2.10	1.55	57.0
15	1.24	2.24	3.72	5.70	7.44	8.10	8.68	7.75	5.70	4.03	2.10	1.24	57.9
16	1.55	2.52	4.03	5.70	7.75	8.70	9.30	8.37	6.30	4.34	2.40	1.55	62.5
17	1.86	2.80	4.65	6.00	8.06	9.00	9.92	8.68	6.60	4.34	2.70	1.86	66.5
18	2.48	3.36	5.27	6.90	8.68	9.60	9.61	8.68	6.90	4.96	3.00	2.17	71.6

Variability between stations within single zones is as high as 0.02 inches per day for zone 1 and during winter months in zone 13. The average standard deviation of the ETo between estimation sites within a zone for all months is about 0.01 inches per day for all 200 sites.

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

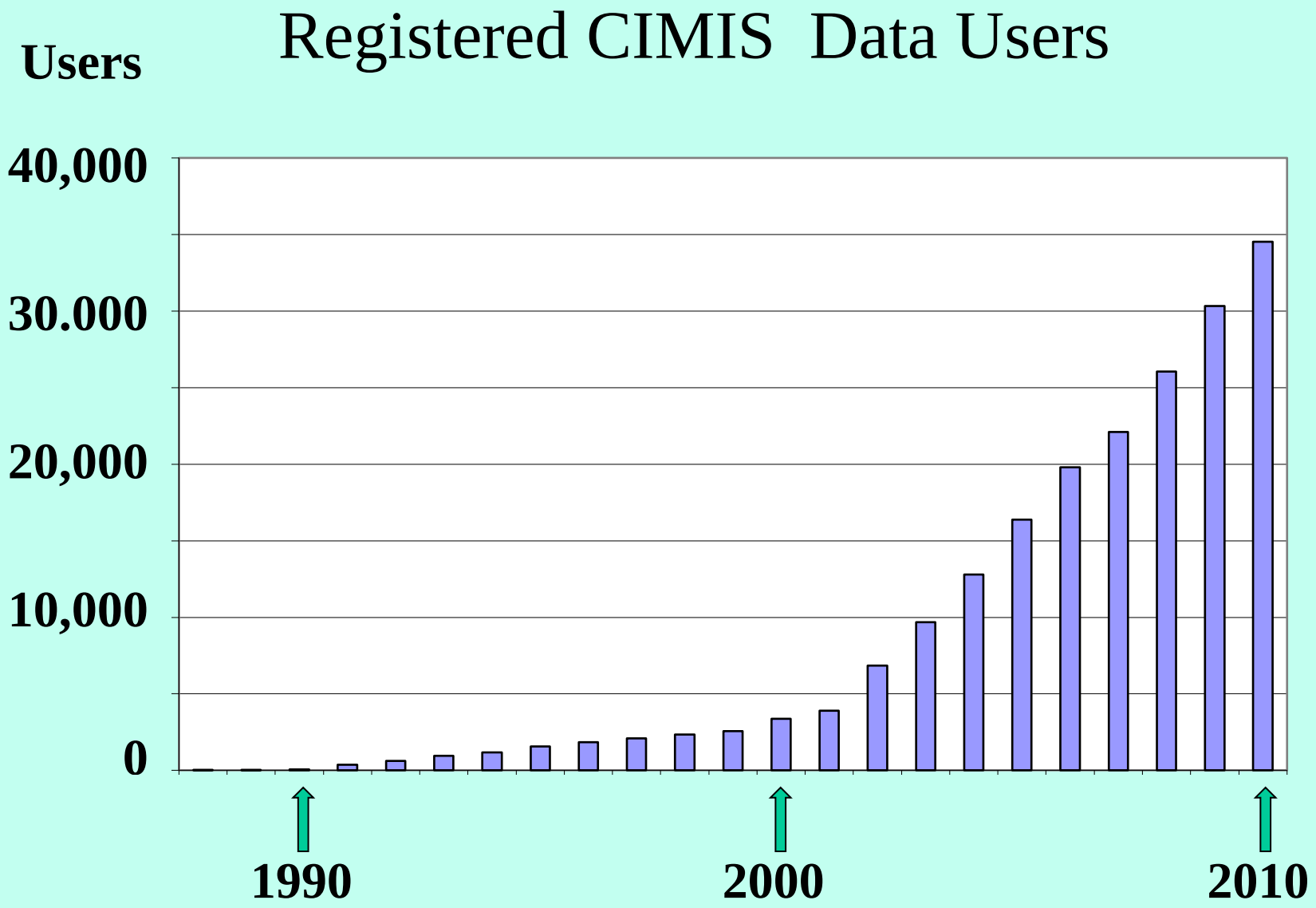
4,5 milhões de ha irrigados

Alfafa, pastagem, uva de mesa, amêndoas, citros, algodão

Fonte: Richard Snyder, UC Davis

Custo da água: US$ 0.81 a US$ 567.79 / 100 m³

CIMIS Adoption Indicator



Fonte: Snyder, 2012. http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/winotec2012/palestras/snyder_winotec_31_maio_2012.pdf

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

Fonte: Snyder, 2012. http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/winotec2012/palestras/snyder_winotec_31_maio_2012.pdf

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)

Fonte: Snyder, 2012. http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/winotec2012/palestras/snyder_winotec_31_maio_2012.pdf

Annual Costs for CIMIS

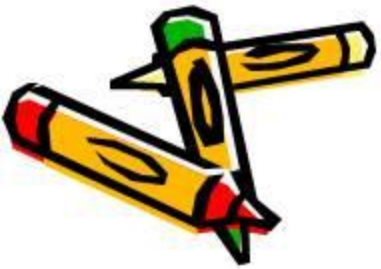
$850,000 per year

Increased Profits

$64,200,000 per year

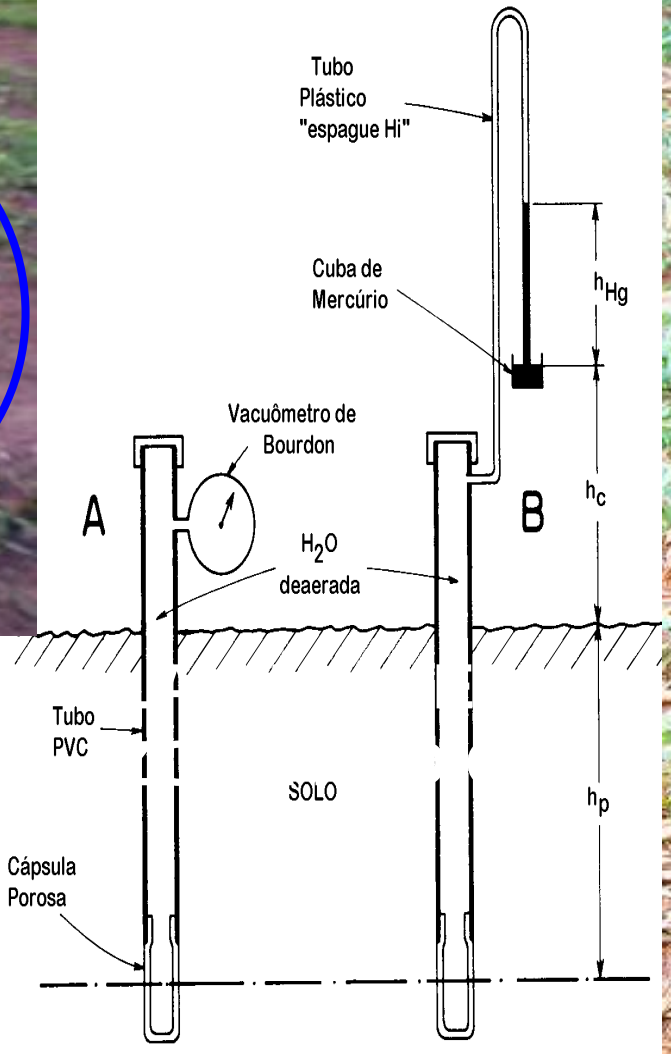
Profits only from improved irrigation. Costs and profits do not included improved fertility, pest management, etc.

Parker et al. (2000)



Fonte: Richard Snyder, UC Davis

MEDINDO

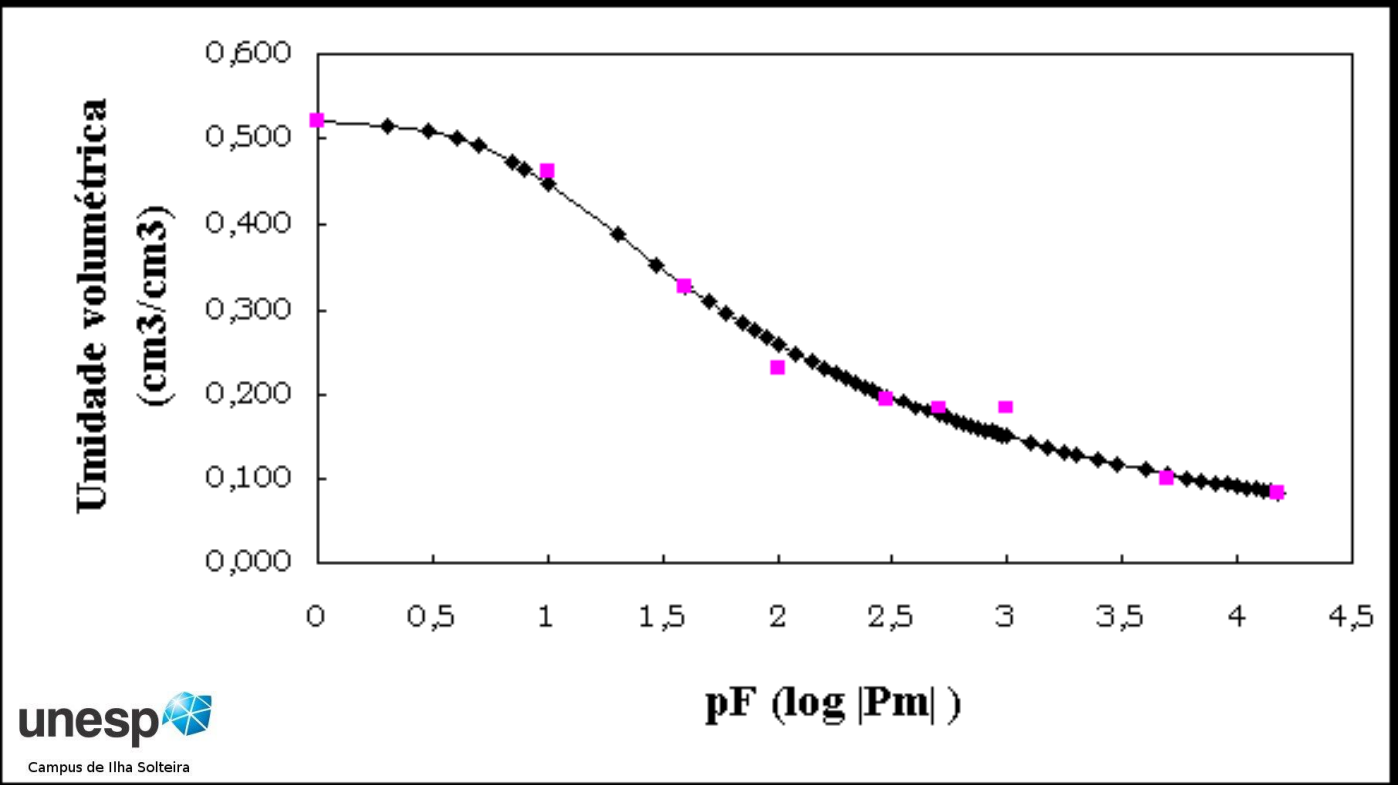


FEIS-UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

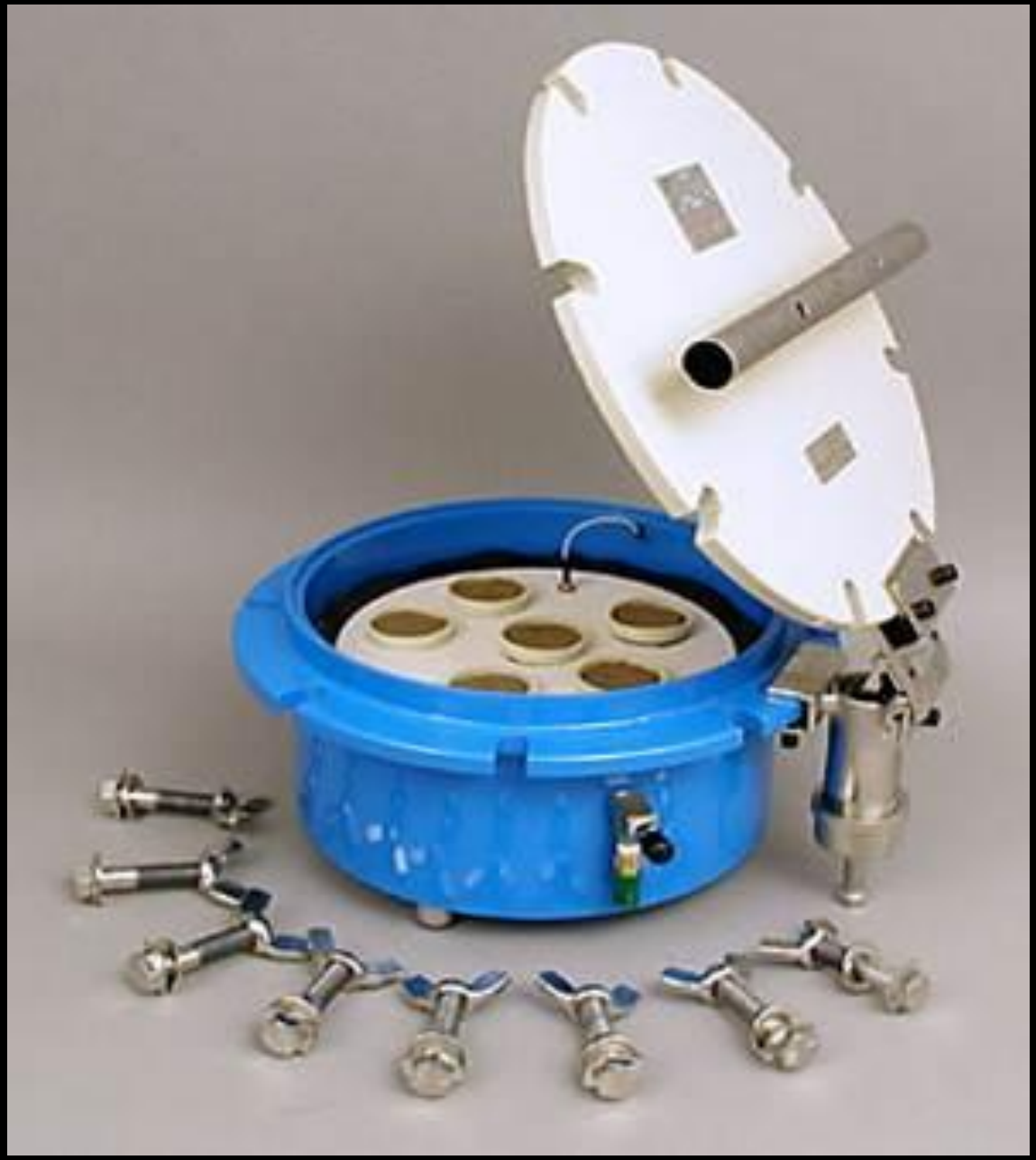
unesp
Campus de Ilha Solteira

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

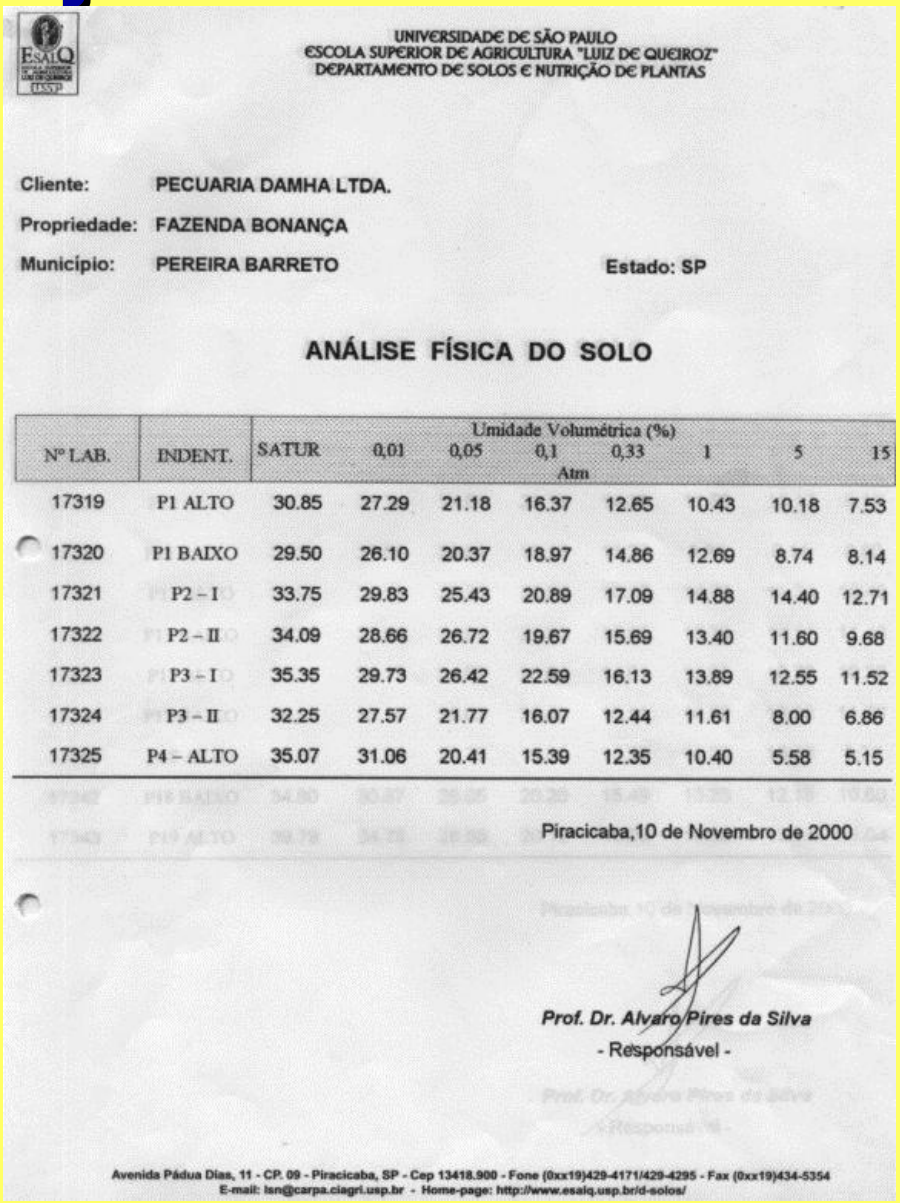


unesp
Campus de Ilha Solteira



A CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
DEPARTAMENTO DE SOLOS E NUTRIÇÃO DE PLANTAS

Cliente: PECUARIA DAMHA LTDA.

Propriedade: FAZENDA BONANÇA

Município: PEREIRA BARRETO Estado: SP

ANÁLISE FÍSICA DO SOLO

Nº LAB.	INDENT.	Umidade Volumétrica (%) SATUR	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
17320	P1 BAIXO	29.50	26.10	20.37	18.97	14.86	12.69	8.74	8.14
17321	P2 – I	33.75	29.83	25.43	20.89	17.09	14.88	14.40	12.71
17322	P2 – II	34.09	28.66	26.72	19.67	15.69	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

Piracicaba,10 de Novembro de 2000

Prof. Dr. Alvaro Pires da Silva
- Responsável -

Avenida Pádua Dias, 11 - CP. 09 - Piracicaba, SP - Cep 13418.900 - Fone (0xx19)429-4171/429-4295 - Fax (0xx19)434-5354
E-mail: lsn@carpa.ciagri.usp.br - Home-page: http://www.esalq.usp.br/d-solos/

unesp
Campus de Ilha Solteira

A CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

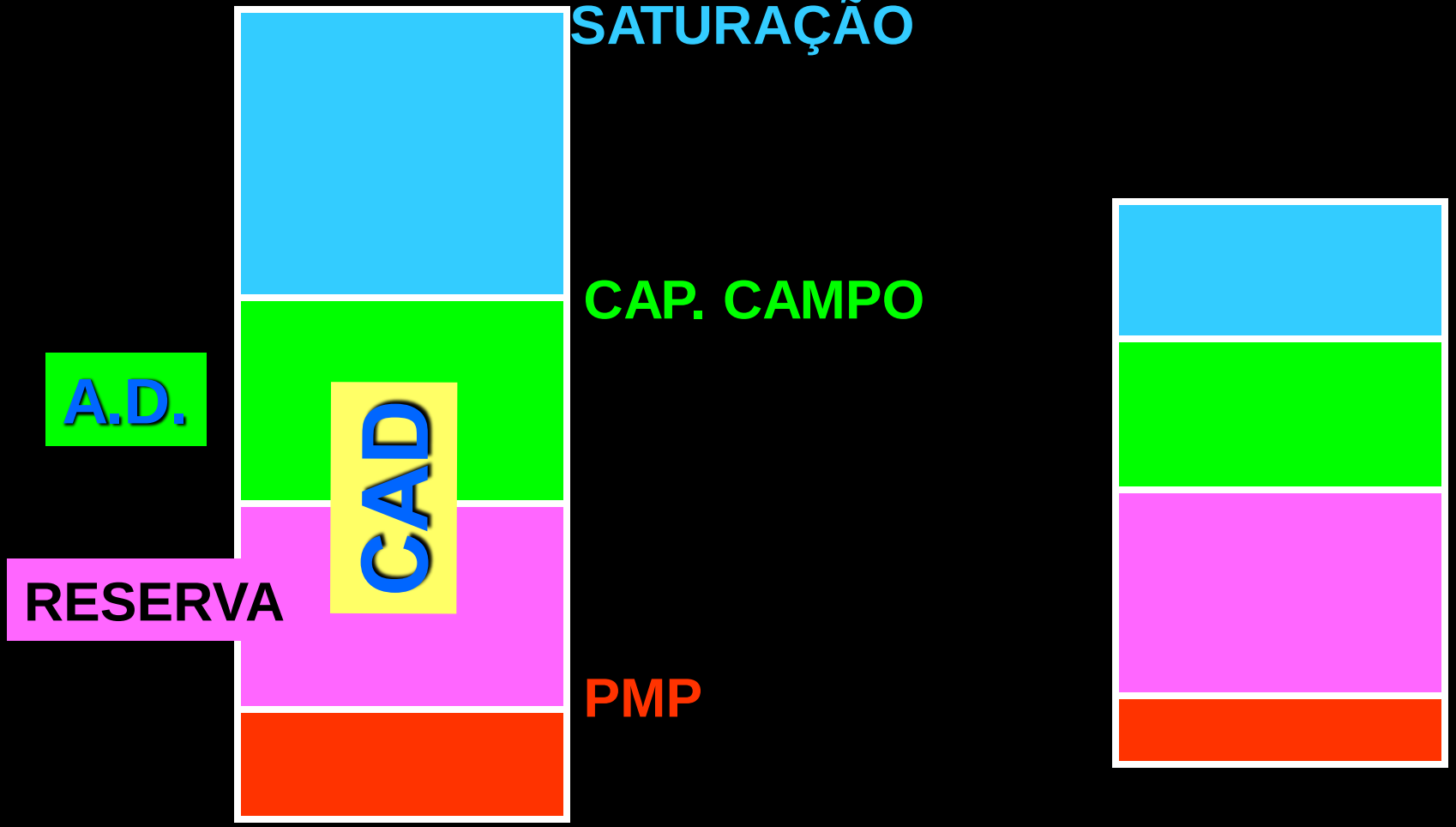
ANÁLISE FÍSICA DO SOLO

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

CC – Capacidade de Campo

PMP – Ponto de Murchamento Permanente

O RESERVATÓRIO SOLO



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

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	ETm, mm/dia								
	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

- FAO 56 (1998)
- FAO 33 (1994)

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

ÁGUA DISPONÍVEL = p x CAD

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

CAPACIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL

ANÁLISE FÍSICA DO SOLO

Nº LAB.	INDENT.	Umidade Volumétrica (%)							
		SATUR	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

CAD = (0,1637 - 0,0753) 400

CAD = 35,4 mm

CC – Capacidade de Campo

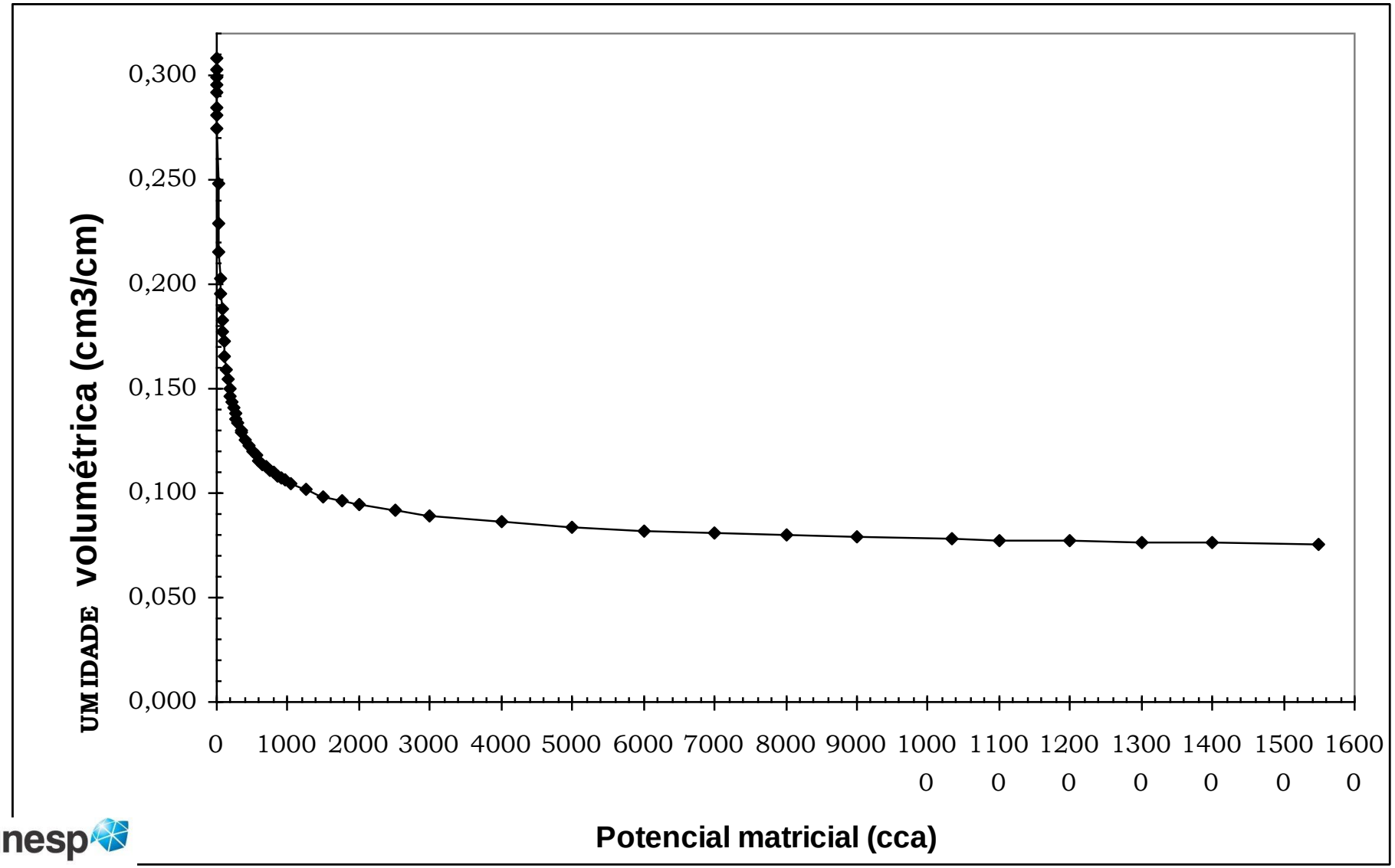
PMP – Ponto de Murchamento Permanente

CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

1 Atm = 10,33 mca = 1.033 cca = 760 mmHg = 1,033 kgf/cm2 = 14,7 PSI = 1,013 bar = 101,325 kPa

Potencial Matricial		Umidade
Atm	cca	cm3/cm3
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

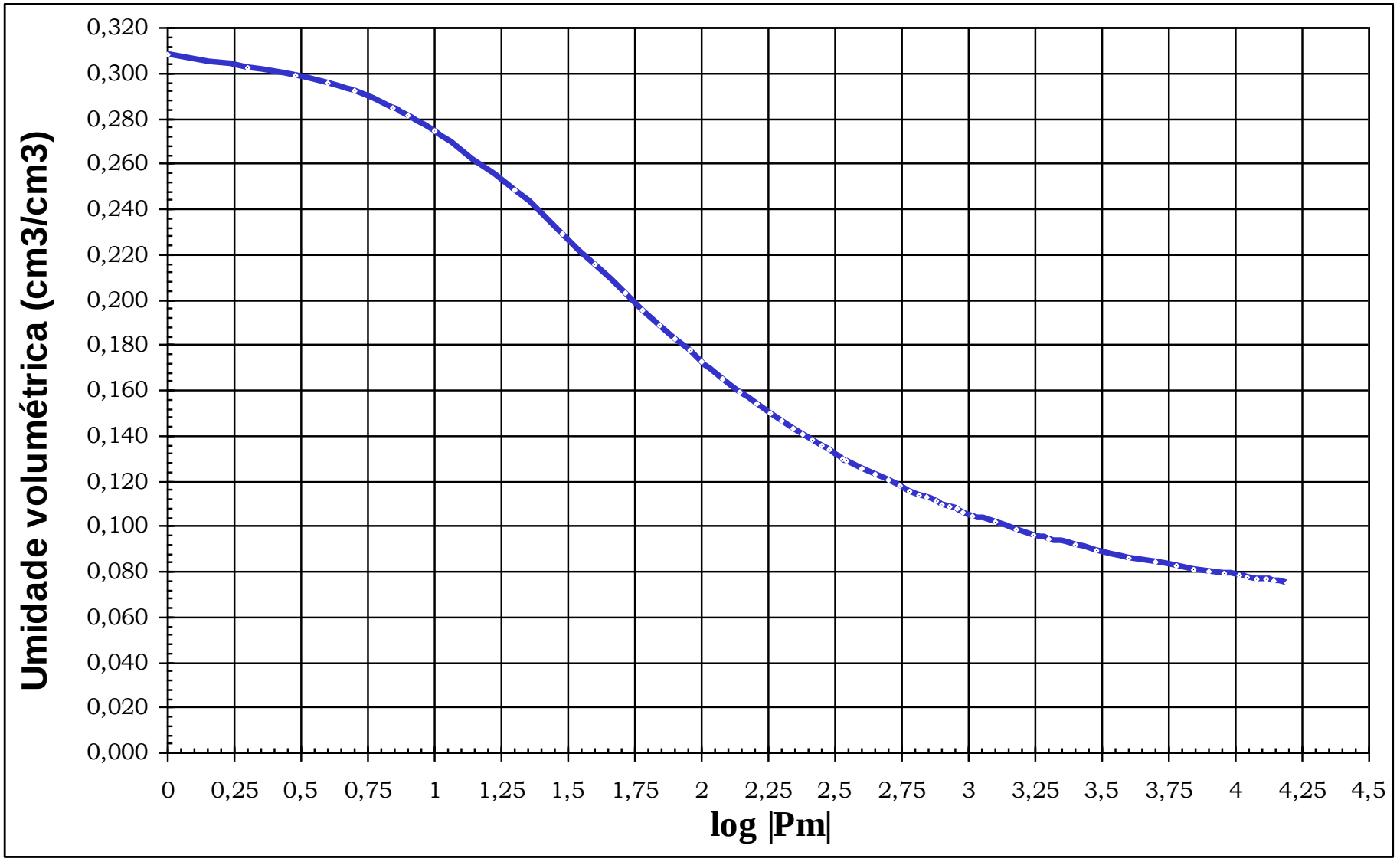
CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO



CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

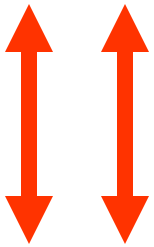
Potencial Matricial			Umidade
Atm	cca	log (PM)	cm3/cm3
0	0	0	0,3085
0,01	10,33	1,0	0,2729
0,05	51,65	1,7	0,2118
0,1	103,3	2,0	0,1637
0,33	340,89	2,5	0,1265
1,0	1033	3,0	0,1043
5,0	5165	3,7	0,1018
15,0	15495	4,2	0,0753

CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO



unesp
Campus de Ilha Solteira

CONSUMO DE ÁGUA PELAS PLANTAS

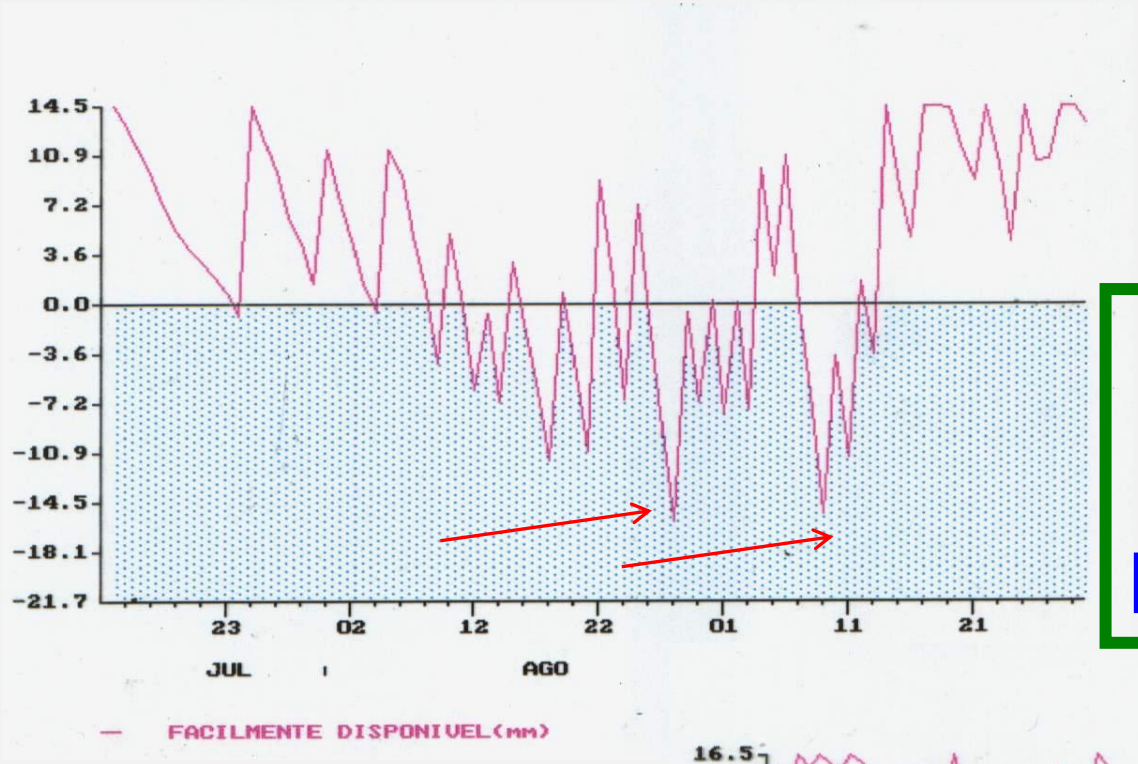


EVAPOTRANSPIRAÇÃO

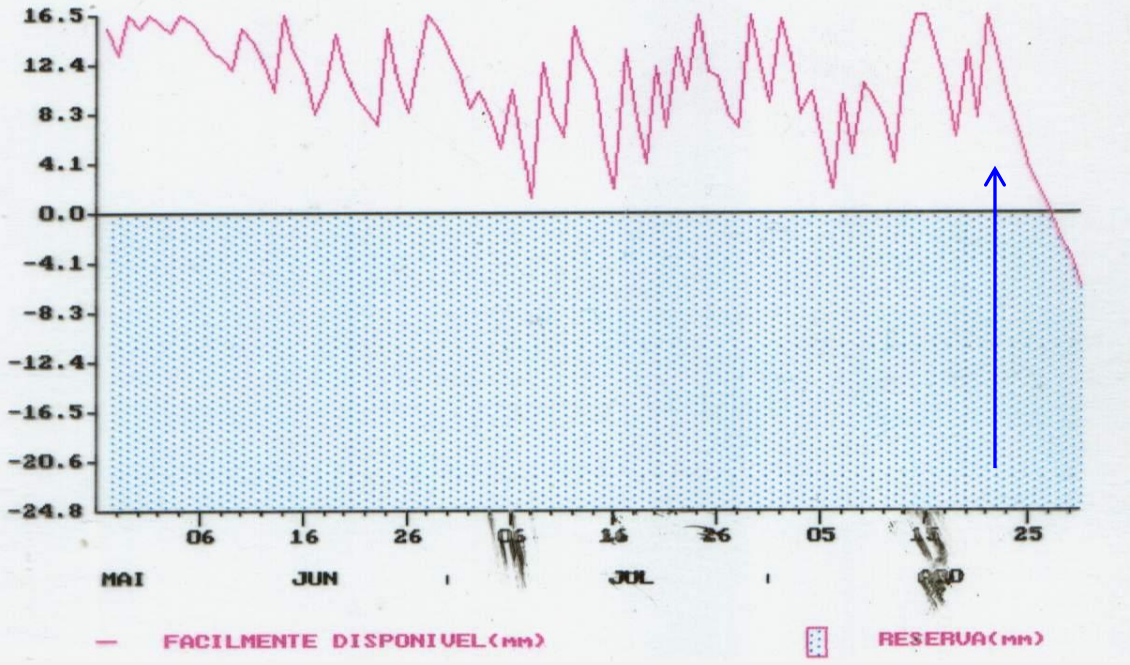
EVAPORAÇÃO

+

TRANSPIRAÇÃO



O SOLO COMO UM RESERVATÓRIO

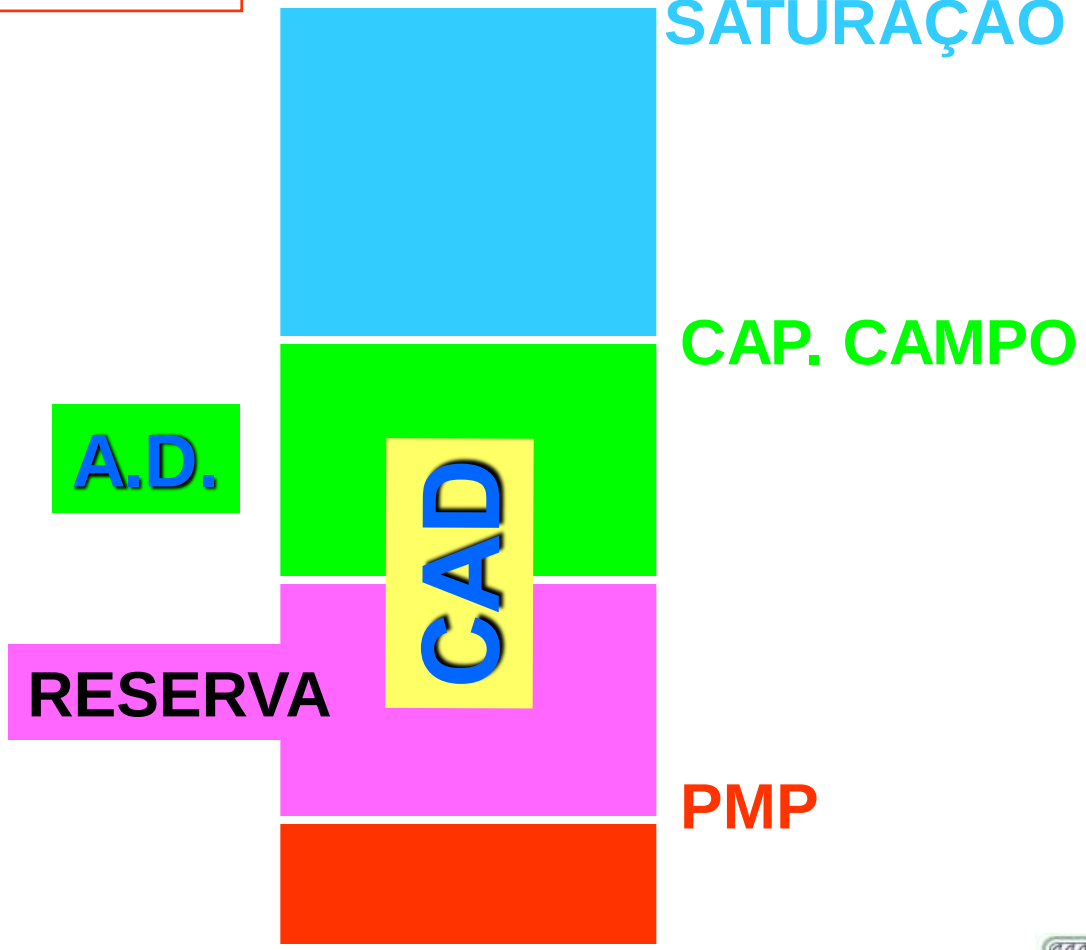


UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

MANEJO DA IRRIGAÇÃO

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



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

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

TENSIÔMETRO

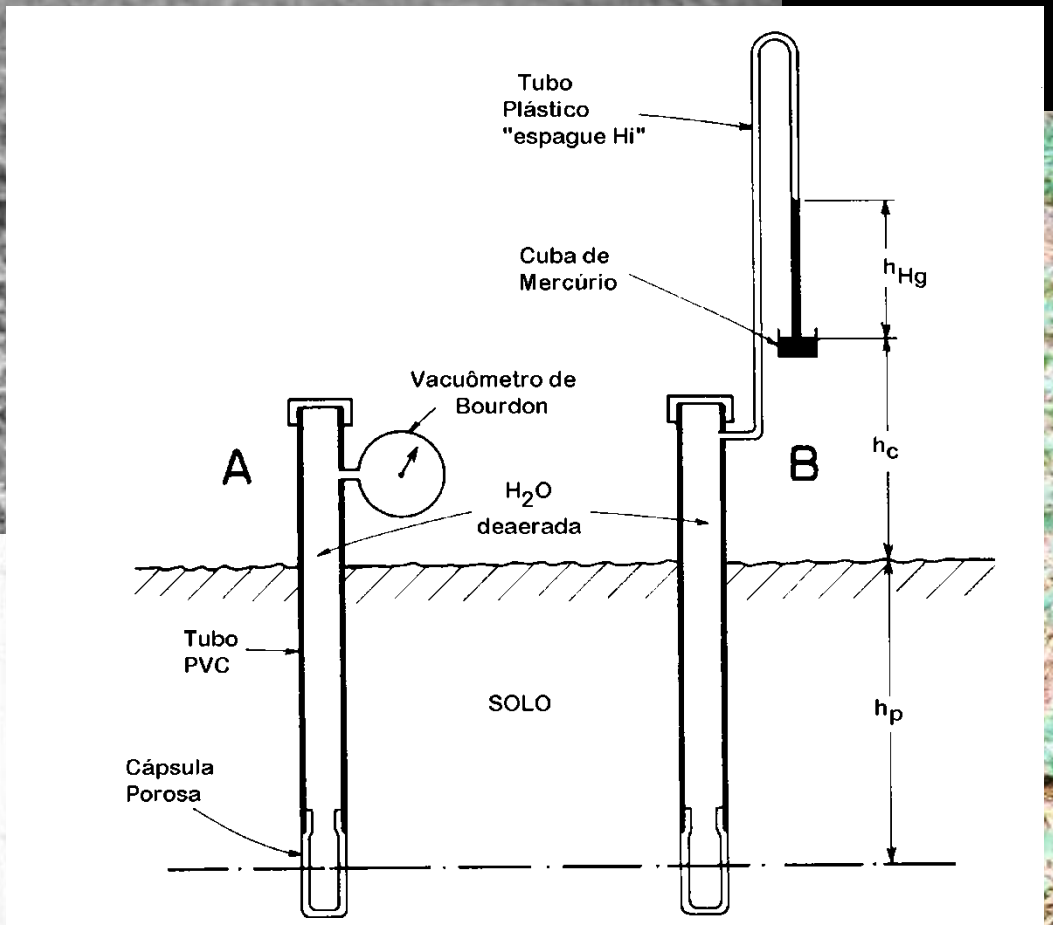


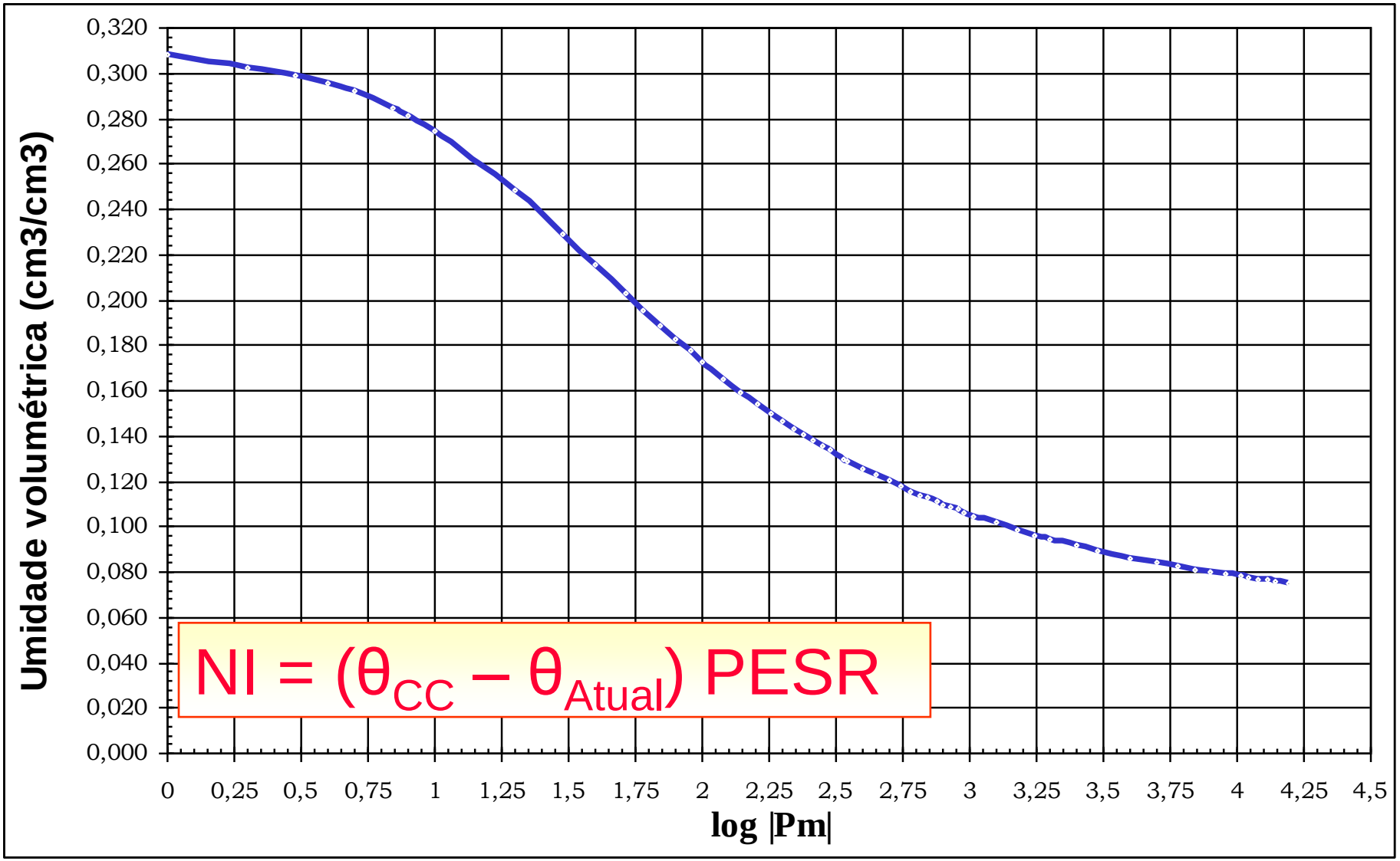
FIGURA 4. Esquemas de tensiômetros:

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

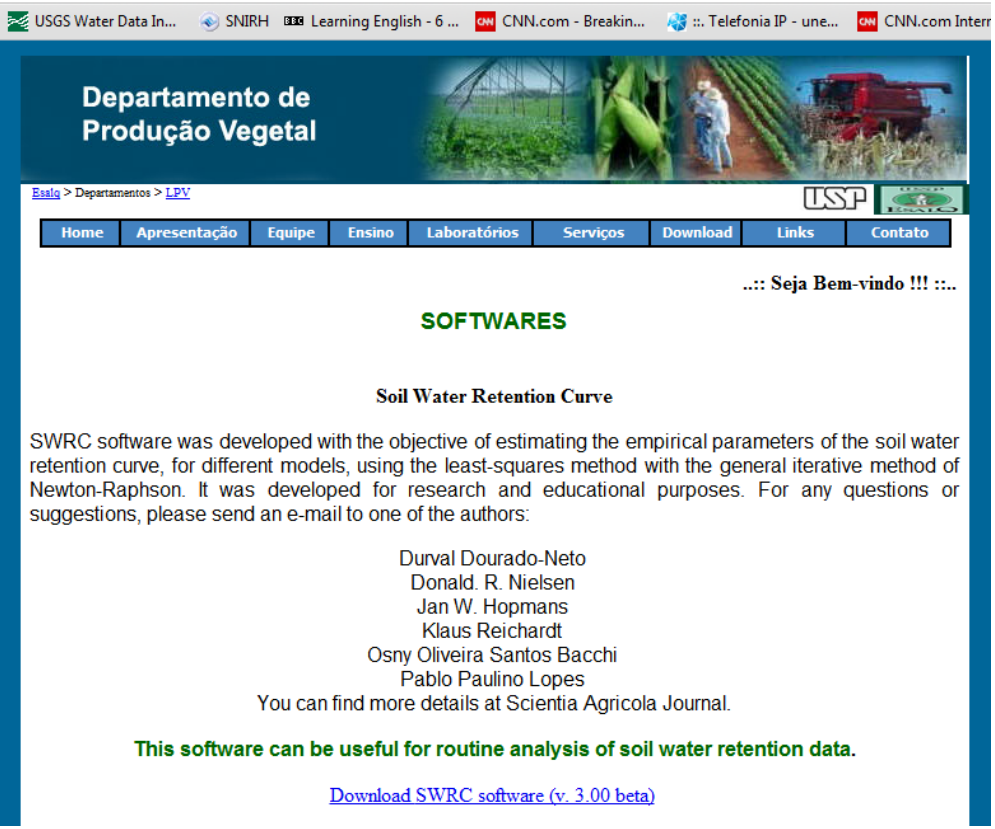
I Ψ I = 12,6 H – h1 – h2

Para tensiômetro de mercúrio instalado a 30 cm e cubeta a 15 cm e PESR de 40 cm

Altura de mercúrio	Potencial matricial (cca)	Umidade cm3/cm3	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 mm

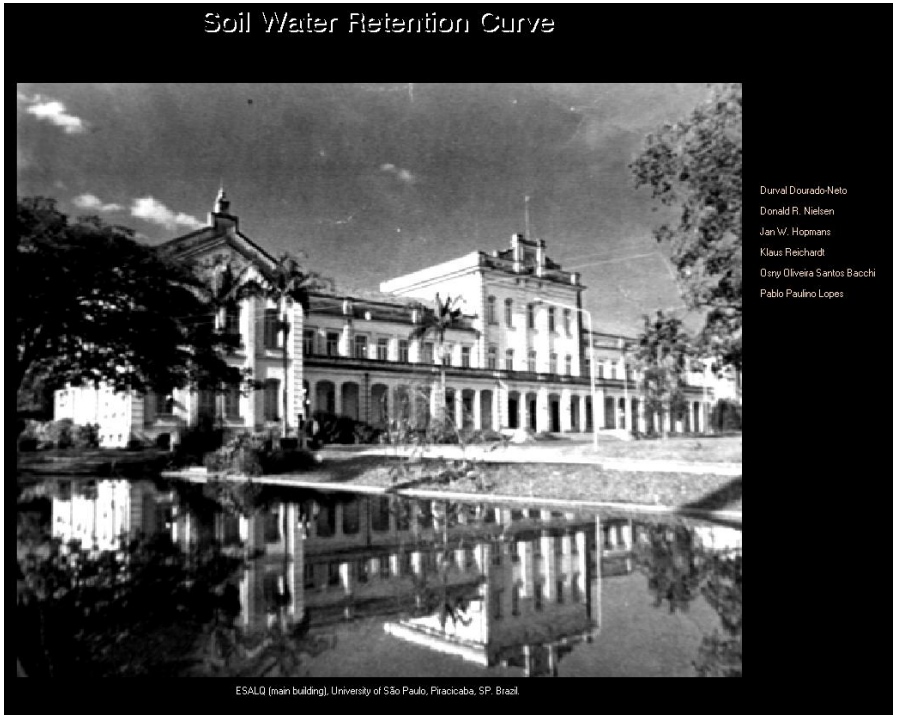


http://www.esalq.usp.br/departamentos/lpv/soft.htm

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

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

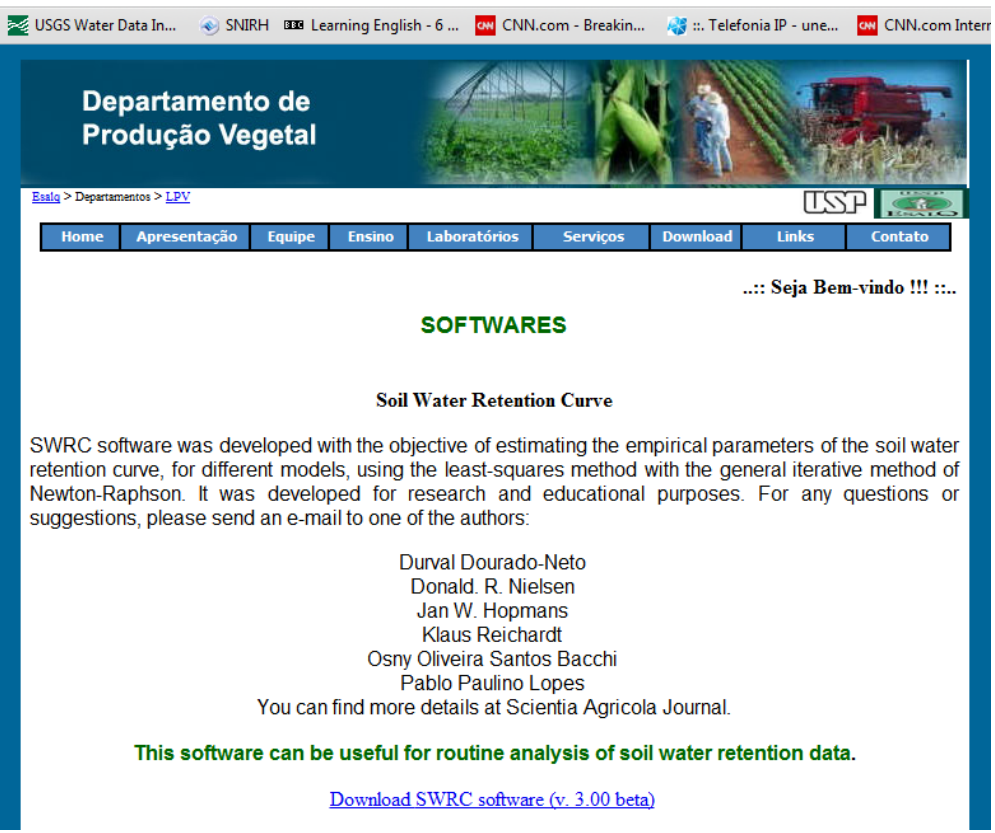
http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0103-90162000000100031&script=sci_arttext



ALFA = 0,0505
N = 1,2061
M = 0,4254
TETA_R = 0,075
TETA_S = 0,309

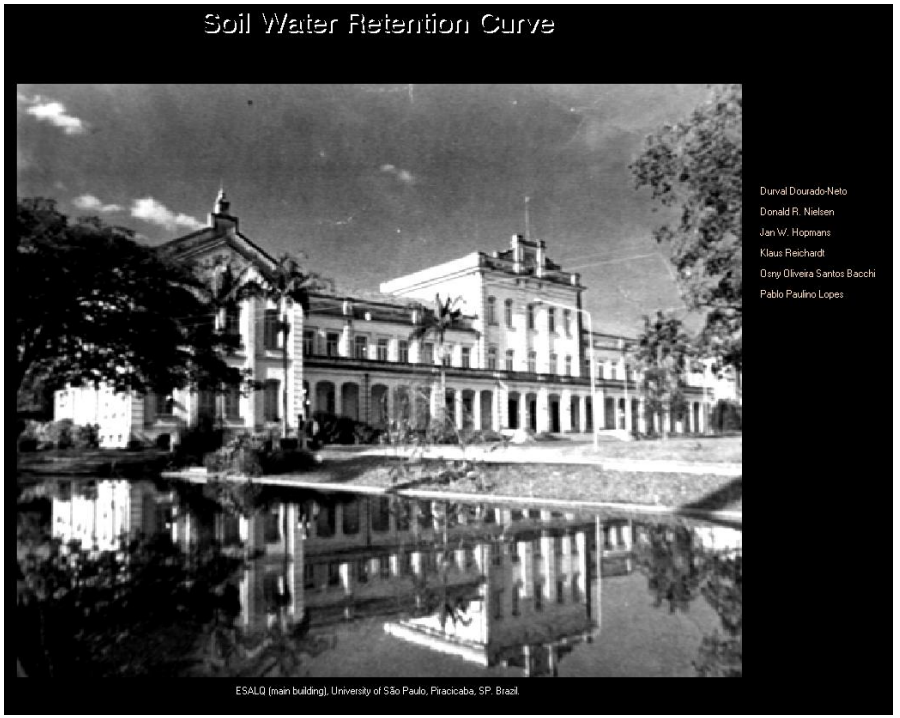
unesp
Campus de Ilha Solteira

http://www.agr.feis.unesp.br/ftpagr.php



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

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



Van Genuchten (1980)

$$\psi \geq 0$$

$$\theta = \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{\left[1 + (\alpha\psi)^n\right]^m}$$

$$|\Psi| = \frac{1}{\alpha}\left\{\left(\frac{\theta s - \theta r}{\theta a - \theta r}\right)^{\frac{1}{M}}\right\}^{\frac{1}{N}}$$

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

AVALIAÇÃO DE SISTEMAS

unesp
Campus de Ilha Solteira

EFICIÊNCIA DA ADUBAÇÃO E DA APLICAÇÃO

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

AVALIAÇÃO DE SISTEMAS

CUC

UD

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

BENEFÍCIOS DA AVALIAÇÃO DE SISTEMAS

Após a avaliação e melhorando o desempenho dos sistemas de irrigação temos os seguintes benefícios:

- ✓ Melhoria da eficiência da aplicação da água
- ✓ Aumento da produtividade
- ✓ Aumento do lucro
- ✓ Melhoria da qualidade da água
- ✓ Diminuição do total da água aplicada
- ✓ Diminuição da energia utilizada
- ✓ Diminuição dos nutrientes e defensivos lixiviados
- ✓ Diminuição do escorrimento da água e da erosão
- ✓ Redução das doenças nas plantas

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?

Fonte: Snyder, 2012. http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/winotec2012/palestras/snyder_winotec_31_maio_2012.pdf

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**

Fonte: Snyder, 2012. http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/winotec2012/palestras/snyder_winotec_31_maio_2012.pdf

unesp
Campus de Ilha Solteira

USO DA ÁGUA

URBANO

- Consumo x Desperdício

RURAL

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

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

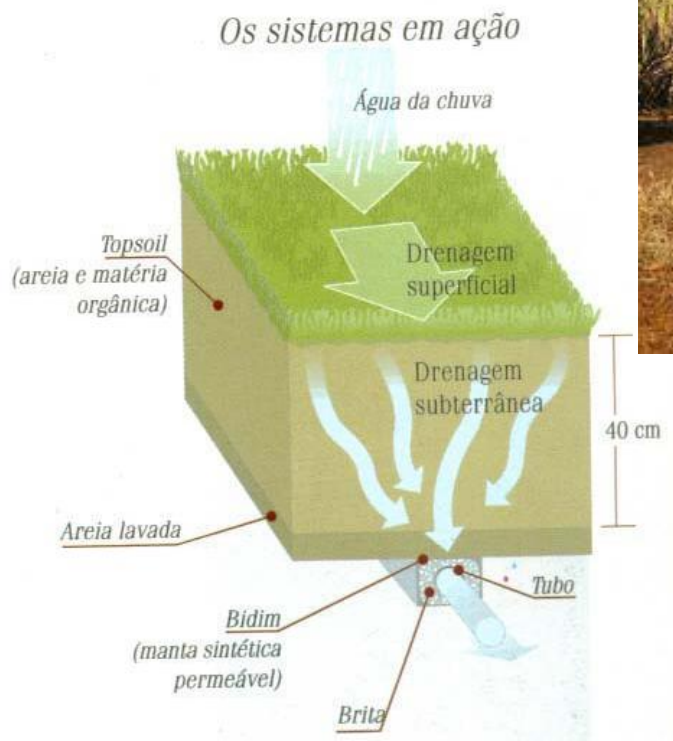
DRENAGEM

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

DRENAGEM

Execução de drenagem

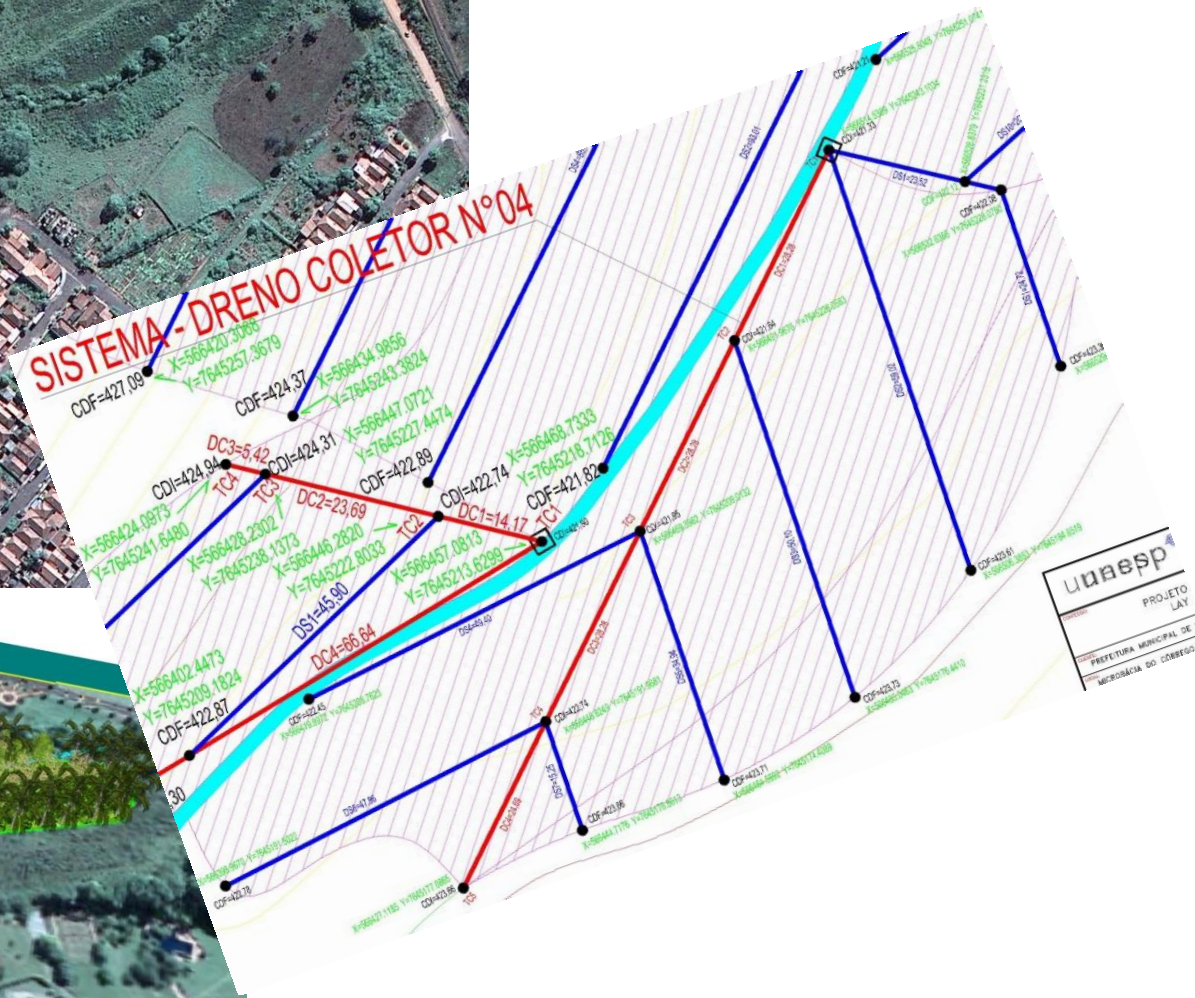


unesp

Campus de Ilha Solteira

DRENAGEM

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



unesp
Campus de Ilha Solteira

unesp
Campus de Ilha Solteira

2002

2011

DRENAGEM

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

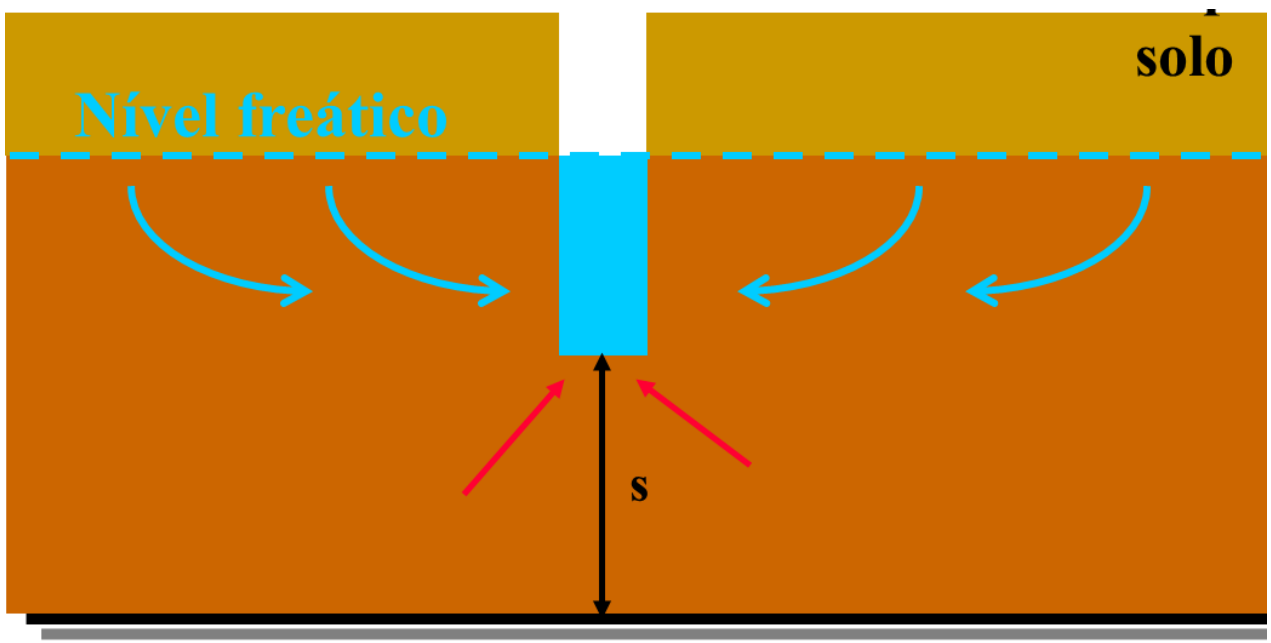
FLUXO EM DIREÇÃO AOS DRENOS

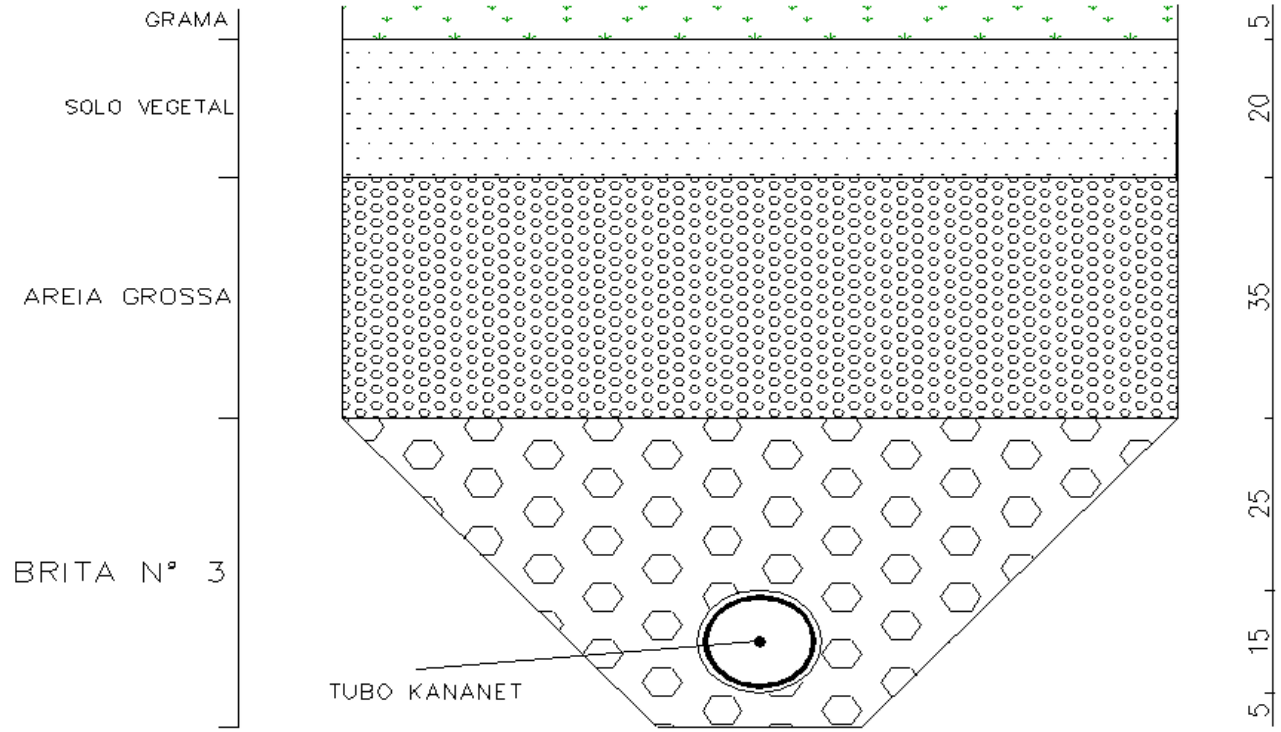
Quanto ao regime: **fluxo permanente**
fluxo variável

Quanto à direção: **fluxo horizontal**
fluxo radial
fluxo horizontal e radial

Regime de escoamento **direção do fluxo**

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





Fonte: Raimundo Nonato (UFC)

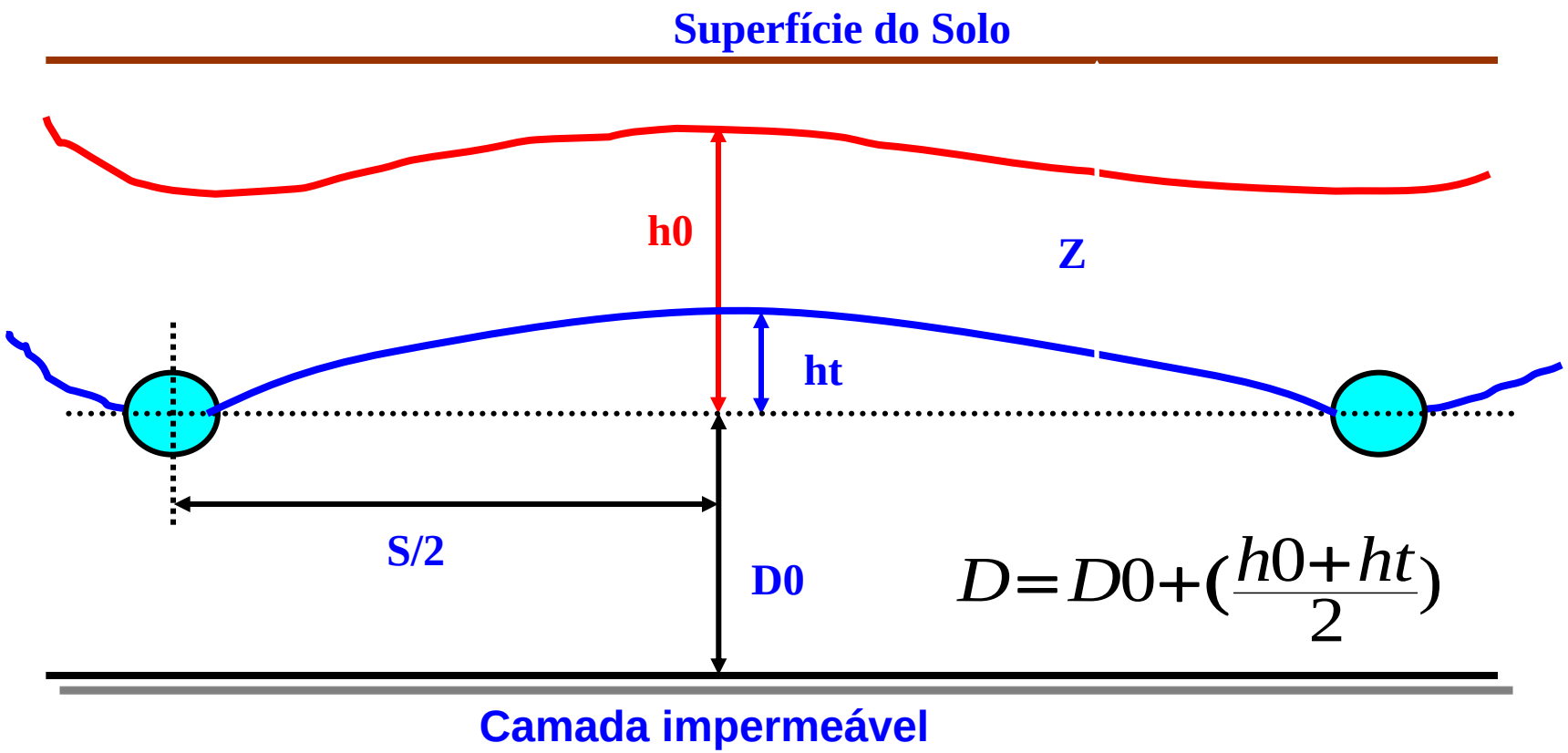
ESPAÇAMENTO ENTRE DRENOS PRIMÁRIOS

Equação de GLOVER-DUMM para fluxo horizontal e variável

$$S^2 = \frac{\pi^2 * k0 * D * t}{\alpha * \ln(1{,}16 * \frac{h0}{ht})}$$

S é o espaçamento entre os drenos para fluxo variável e horizontal (m);

K_0 é a condutividade hidráulica do solo saturado (m/dia);



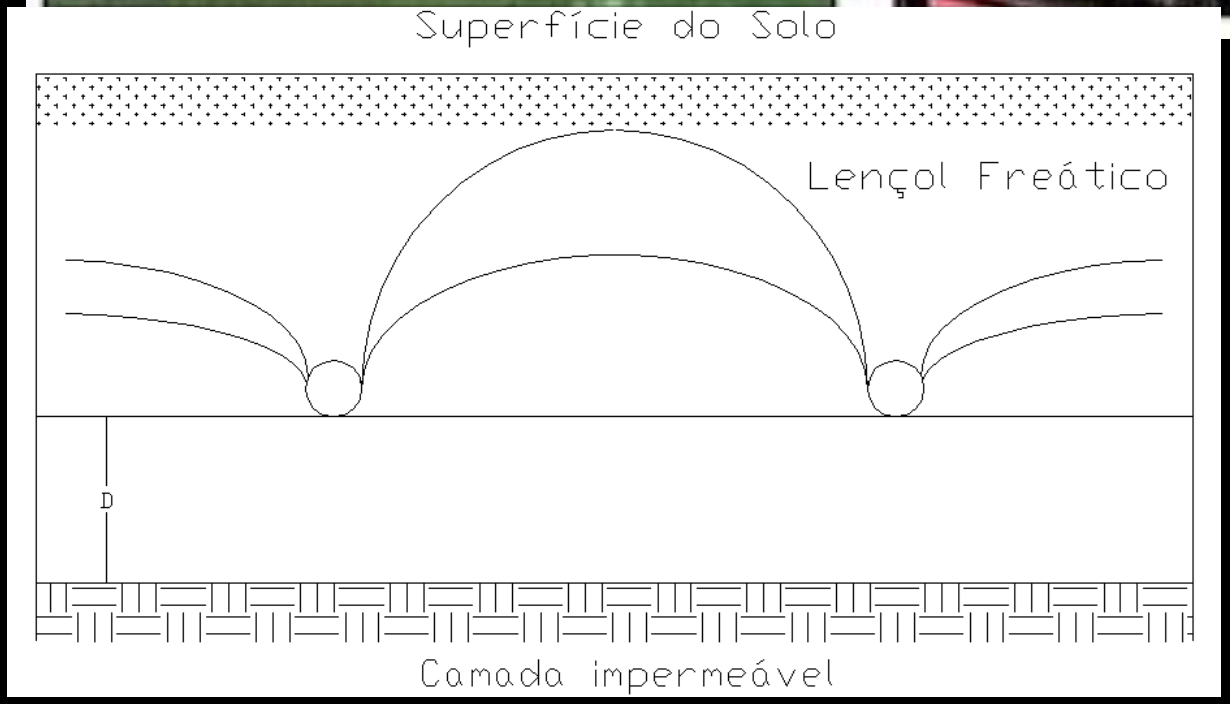
h0 é a altura do nível freático sobre os drenos após uma chuva crítica (m);

D0 é a altura entre o nível da água nos drenos e a camada impermeável (m);

ht é a altura do nível freático sobre os drenos após o tempo t (m).

DRENAGEM

Drenagem superficial limitada

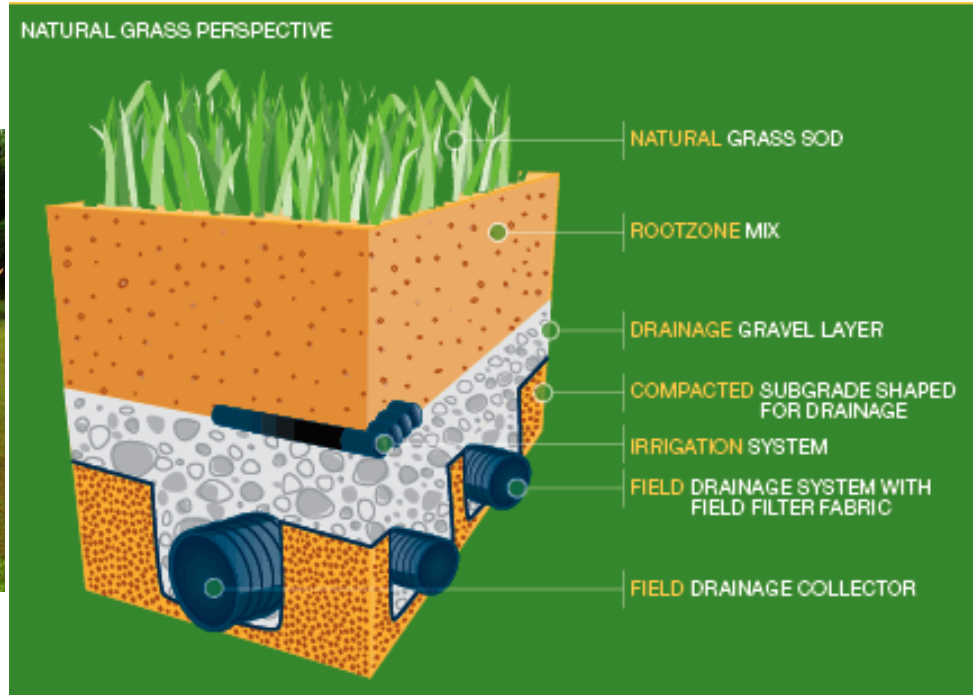


Fonte: Raimundo Nonato (UFC)

Fonte: http://www1.folha.uol.com.br/esporte/2013/04/1270890-palmeiras-tenta-driblar-grama-sintetica-e-historico-no-duelo-contra-o-tijuana.shtml

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

http://blogdopetcivil.com/2011/08/11/drenagem-em-campos-de-futebol/



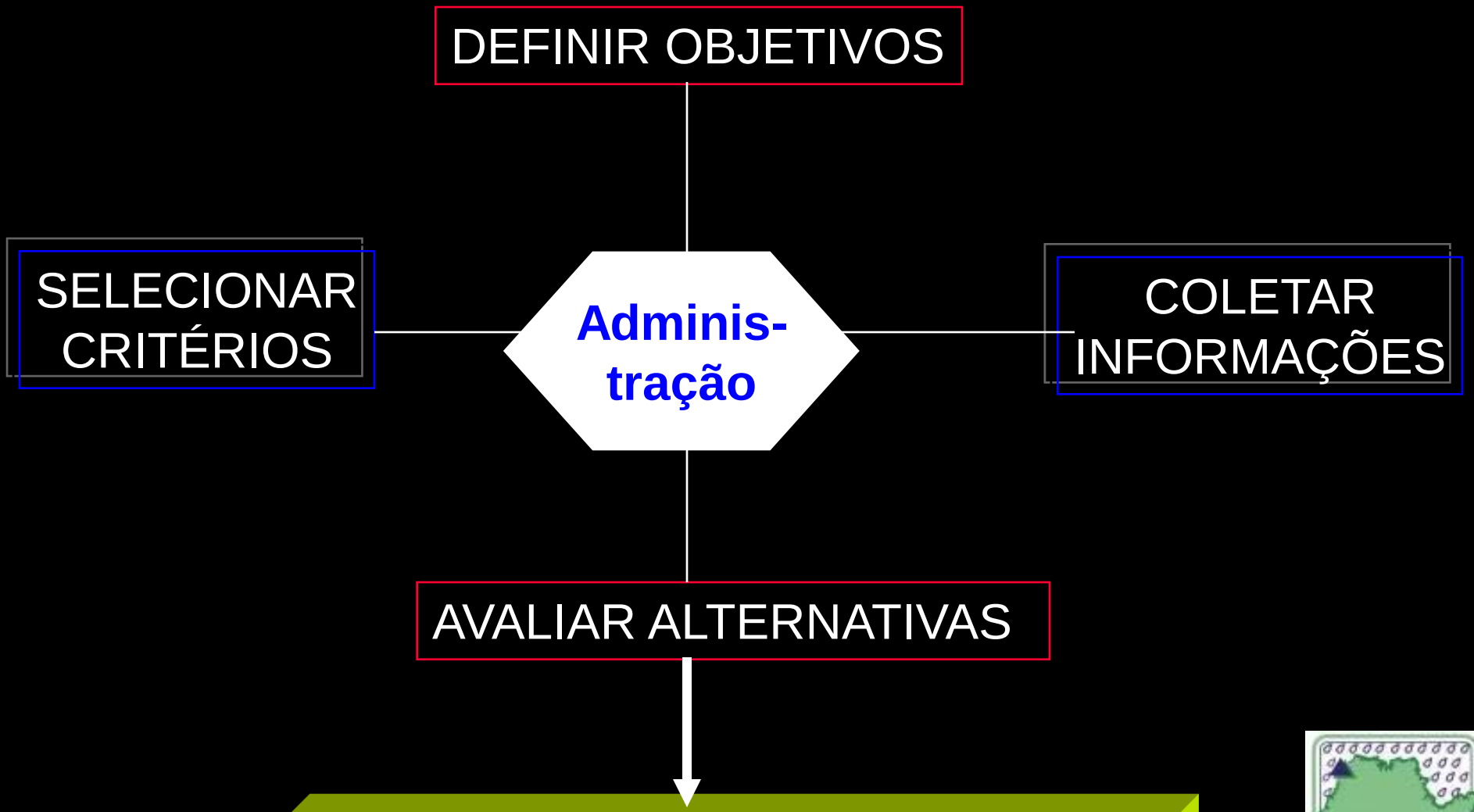
Fotos: Fabricio Spolon, Green Care
Estádio Brinco de Ouro da Princesa

CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES

A EMPRESA AGRÍCOLA

PLANO DE NEGÓCIOS

O PROJETO DE IRRIGAÇÃO



unesp
Campus de Ilha Solteira

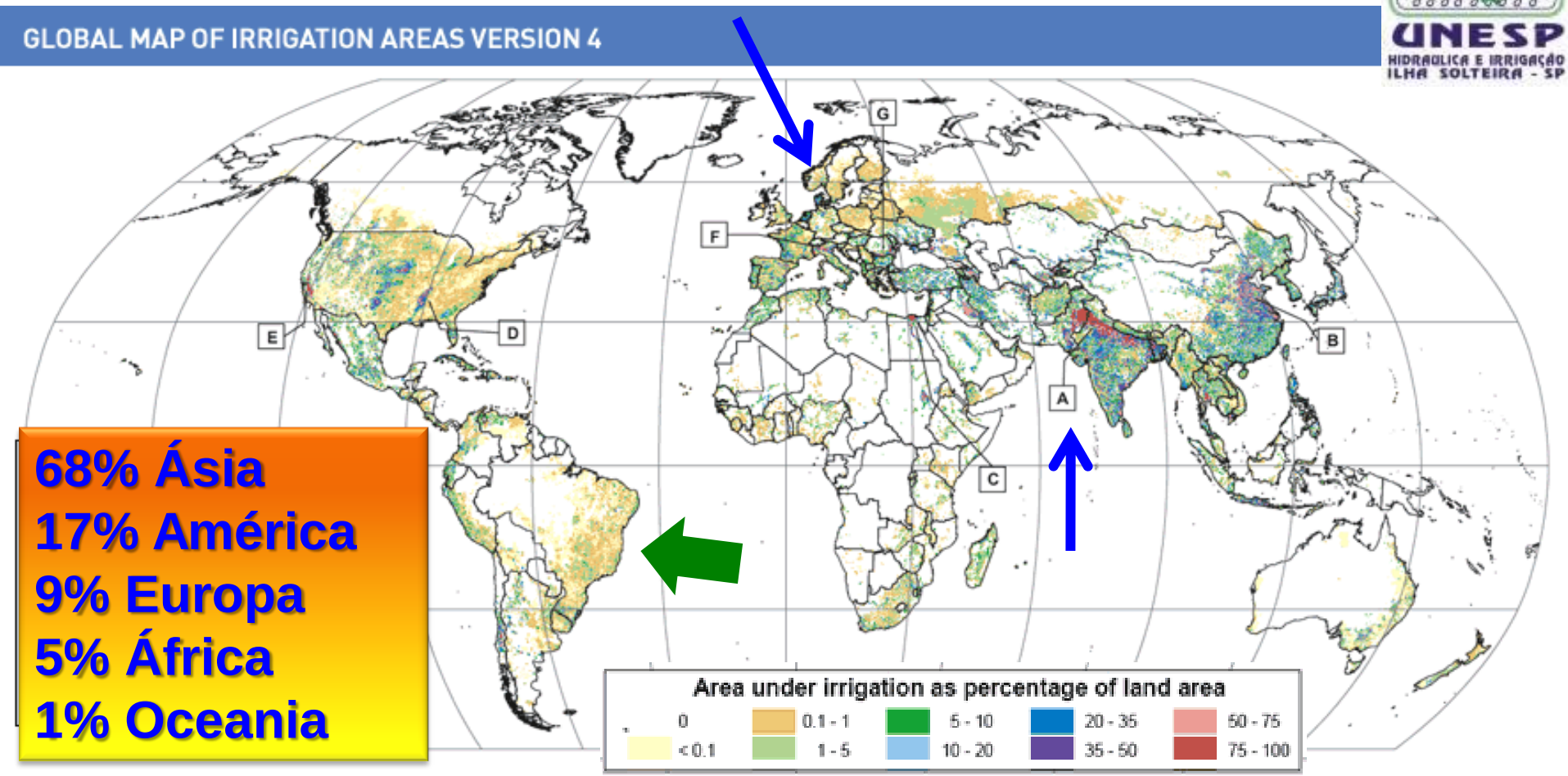
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

278,8 MILHÕES DE HECTARES IRRIGADOS



68% Ásia
17% América
9% Europa
5% África
1% Oceania

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 Mississipi-Missouri
(E) Diferentes partes da California
(F) Rio Po no nordeste da Itália
(G) Ao longo da região do baixo Rio Danúbio

UNESP HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO ILHA SOLTEIRA - SP

unesp Campus de Ilha Solteira

O QUE É BOM PROJETO?

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

- 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.

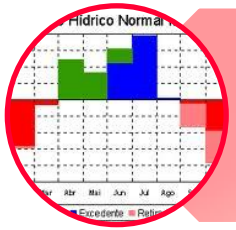
UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

PLANEJANDO A IRRIGAÇÃO

CADASTRO

CONSUMO CONSUNTIVO ETP



BALANÇO HÍDRICO

ESTUDO DA DISPONIBILIDADE HIDROLOGIA

DEMANDA

•DISPONIBILIDADE REAL
•QUALIDADE DA ÁGUA

CULTURA

SOLO

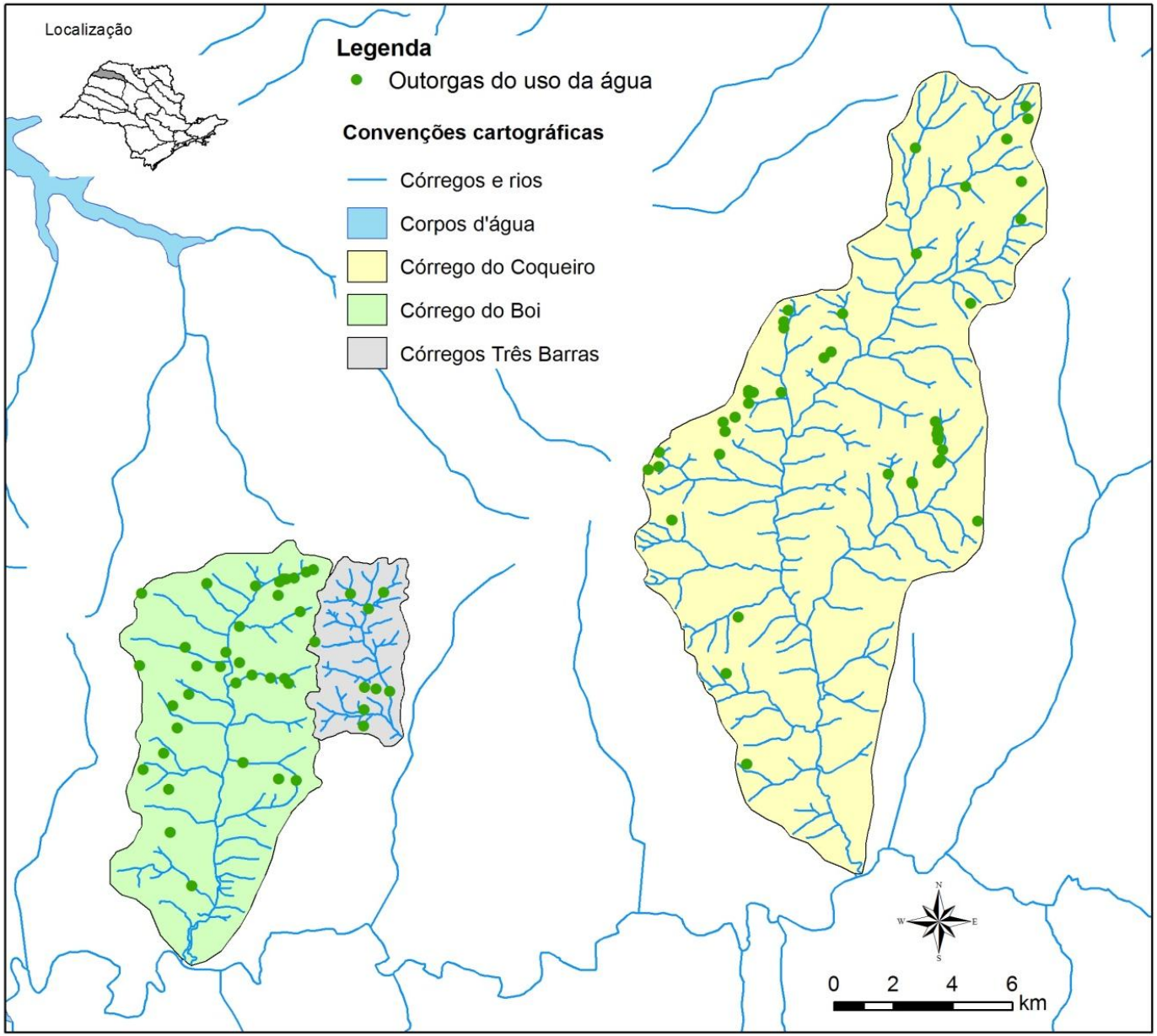
PRECIPITAÇÃO

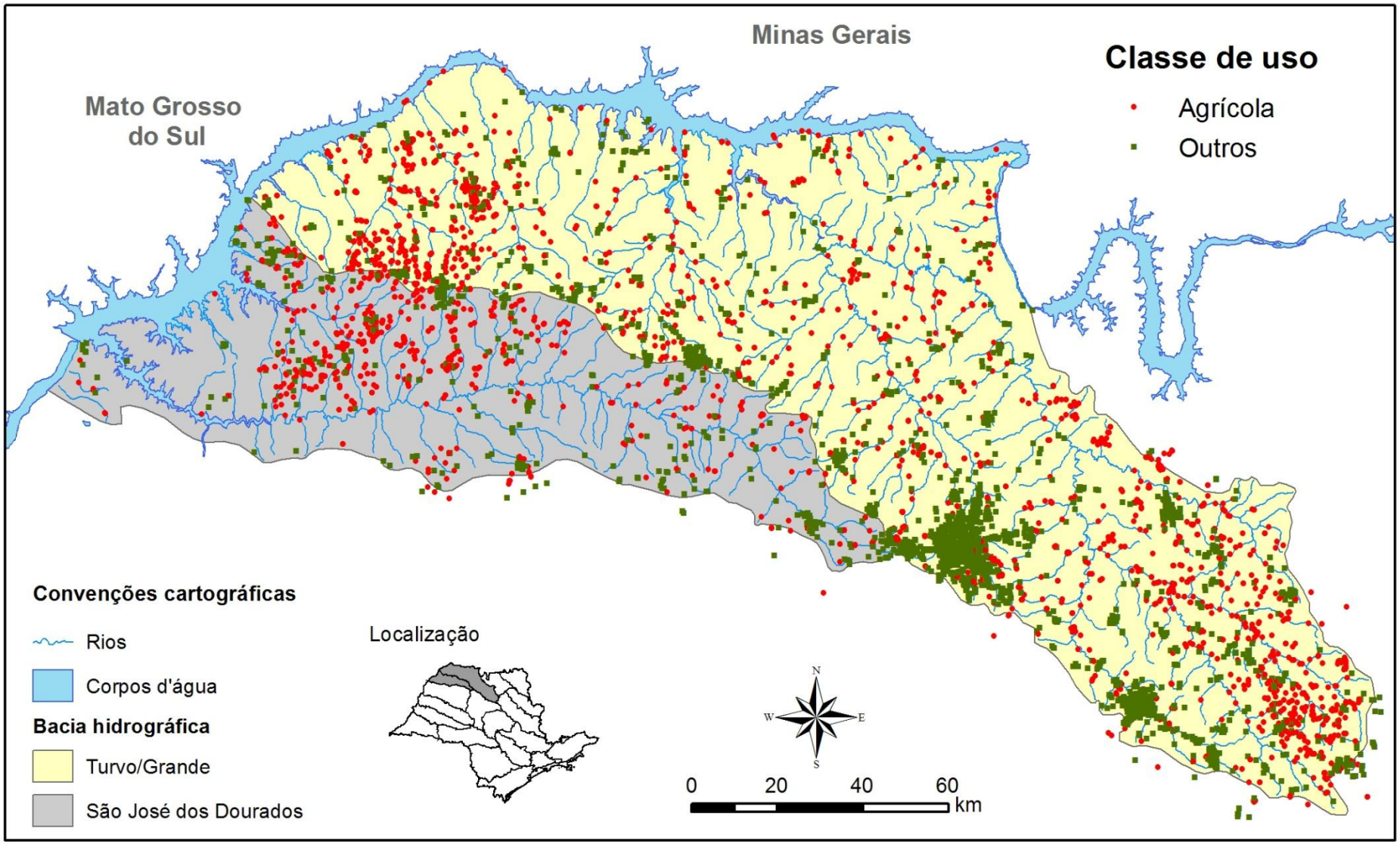
•DEFICIT
•DISPONIBILIDADE

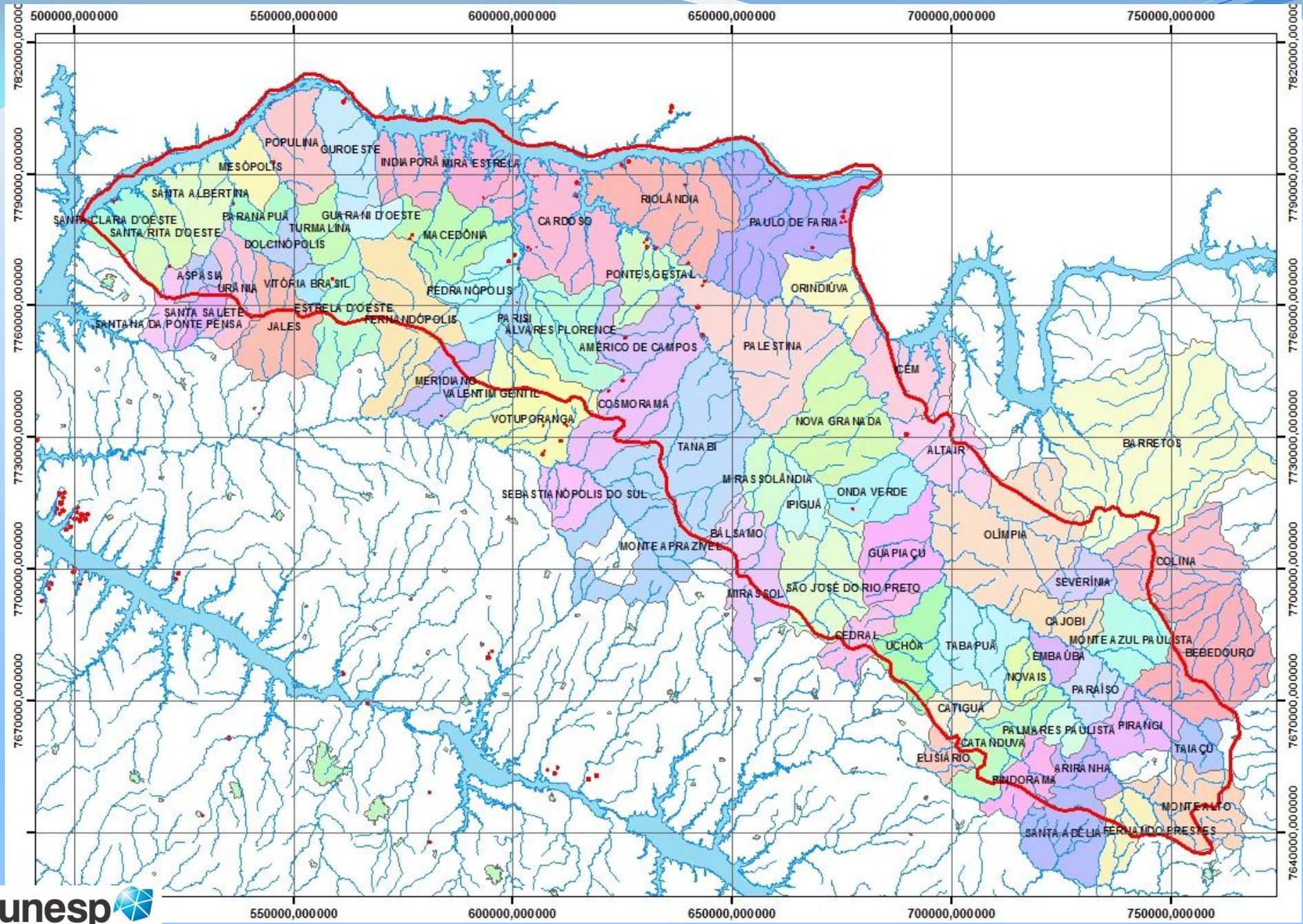
PROGRAMAS
METAS
AÇÕES

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

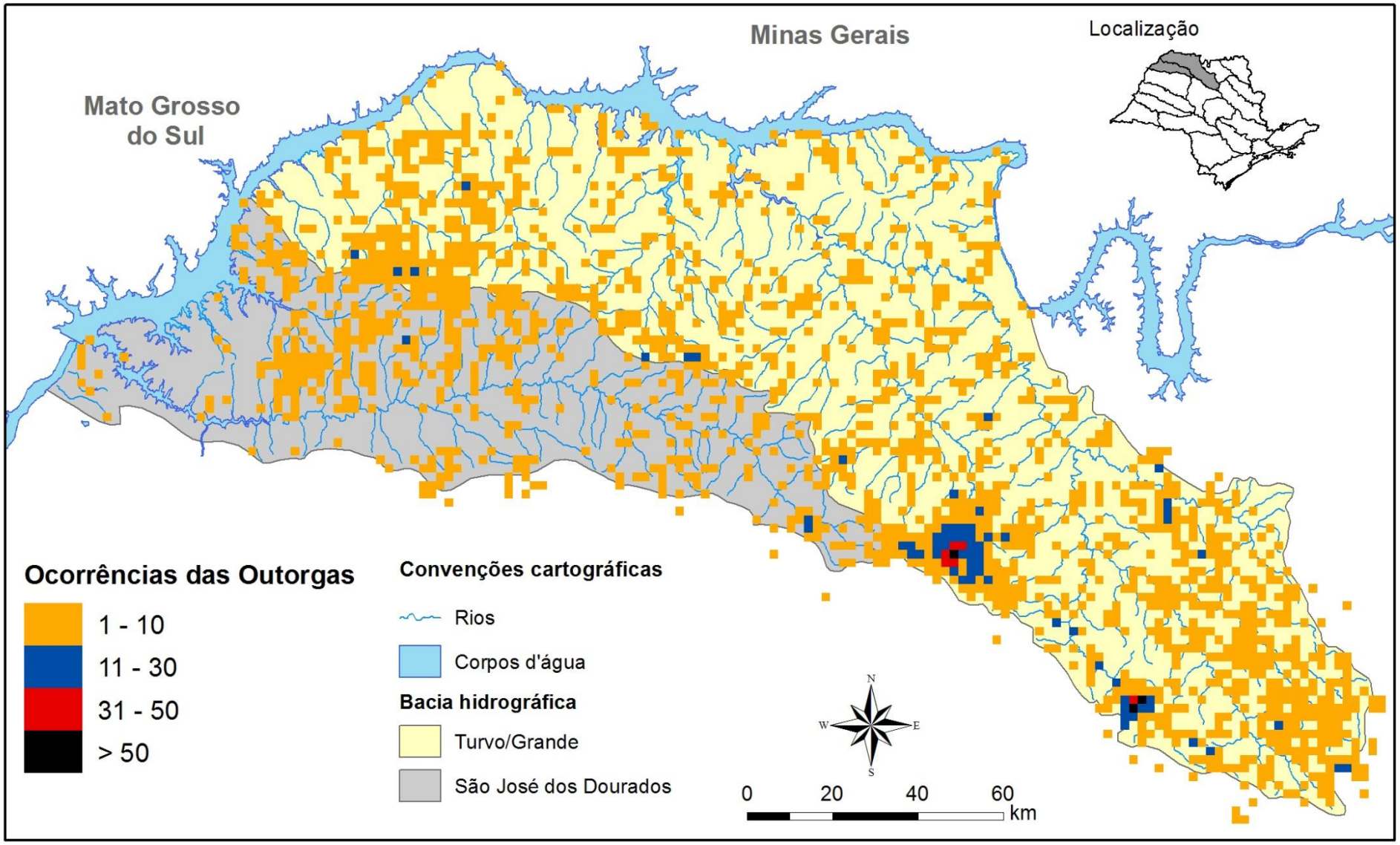

Localização
Legenda
Outorgas do uso da água
Convenções cartográficas
Córregos e rios
Corpos d'água
Córrego do Coqueiro
Córrego do Boi
Córregos Três Barras
N
W
E
S
0 2 4 6
km


Minas Gerais
Mato Grosso do Sul
Classe de uso
Agrícola
Outros
Convenções cartográficas
Rios
Corpos d'água
Bacia hidrográfica
Turvo/Grande
São José dos Dourados
Localização
N
W
E
S
0
20
40
60
km

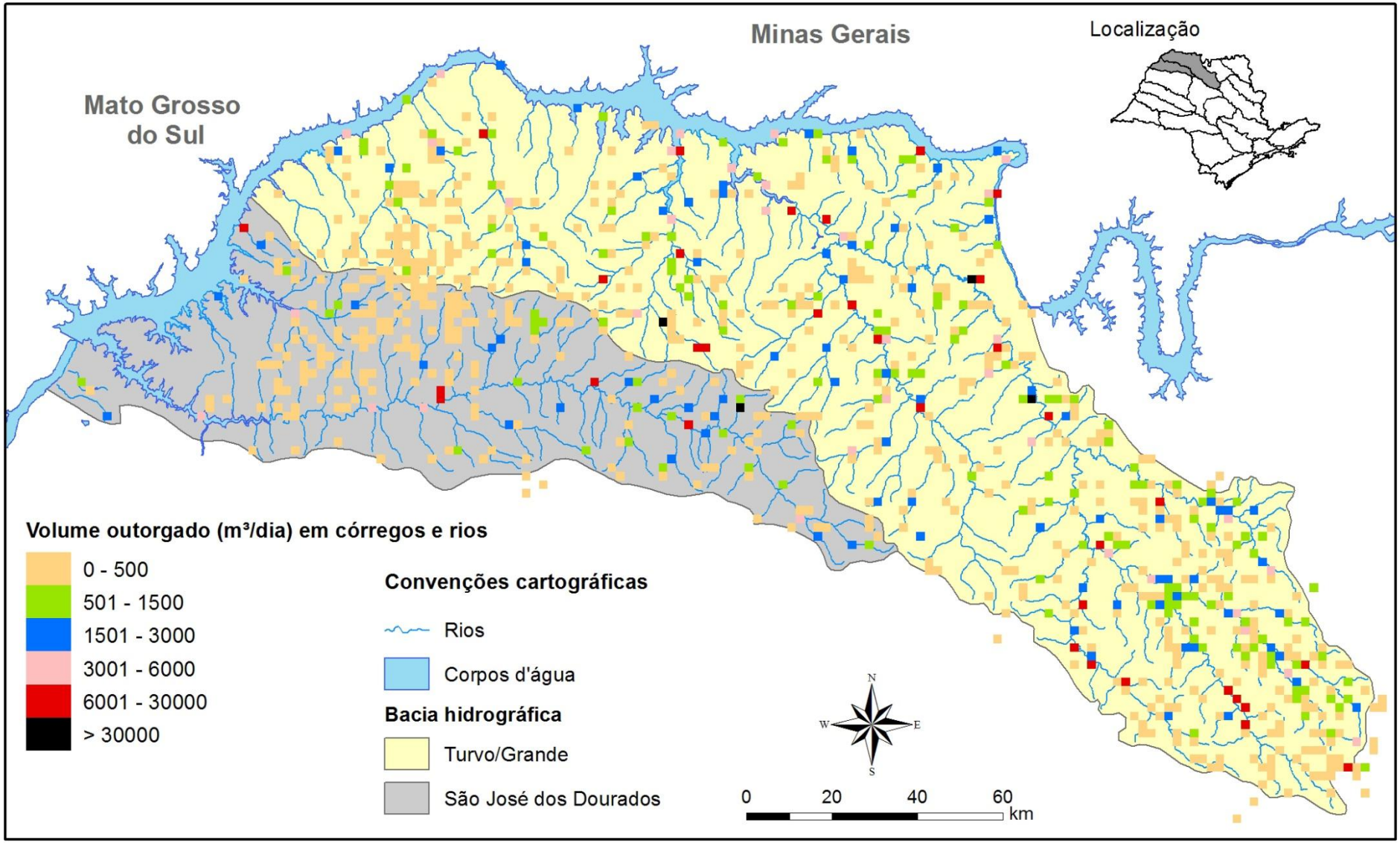


unesp
Campus de Ilha Solteira

BACIA HIDROGRÁFICA - TURVO / GRANDE



unesp
Campus de Ilha Solteira



unesp
Campus de Ilha Solteira

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

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp

Campus de Ilha Solteira

EFICIÊNCIA DA ADUÇÃO E DA APLICAÇÃO

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO DA UNESP Ilha Solteira

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_mail: 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.

ções
ente
cional
a de

Portal da Área de Hidrálica e Irrigação

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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
Campus de Ilha Solteira

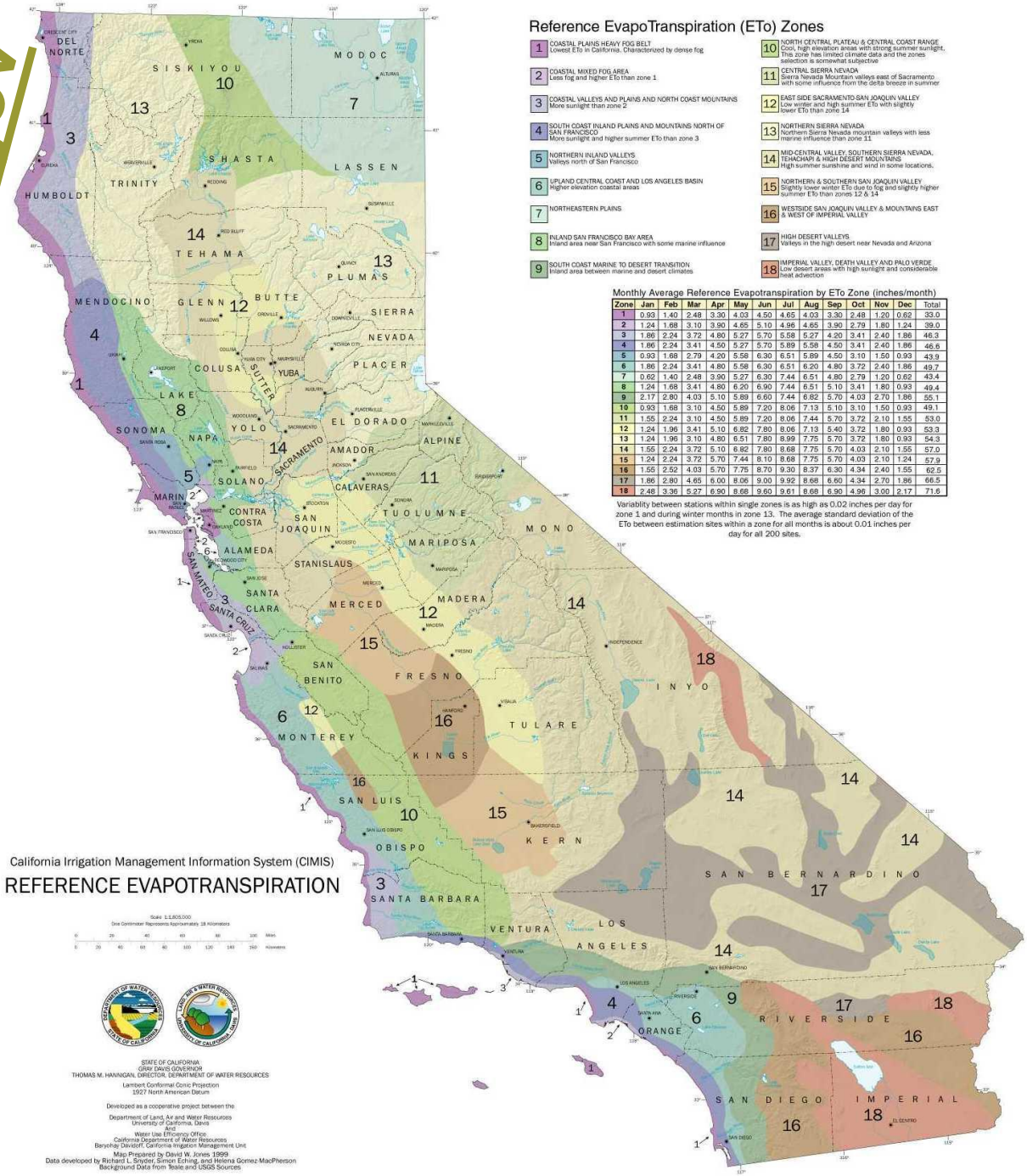
http://irrigacao.blogspot.com

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

SISTEMAS DE ALERTA E MONITORAMENTO HIDROAGRÍCOLA E AMBIENTAL

Campus de Ilha Solteira

http://www.cimis.water.ca.gov



Monthly Average Reference Evapotranspiration by ETo Zone (inches/month)

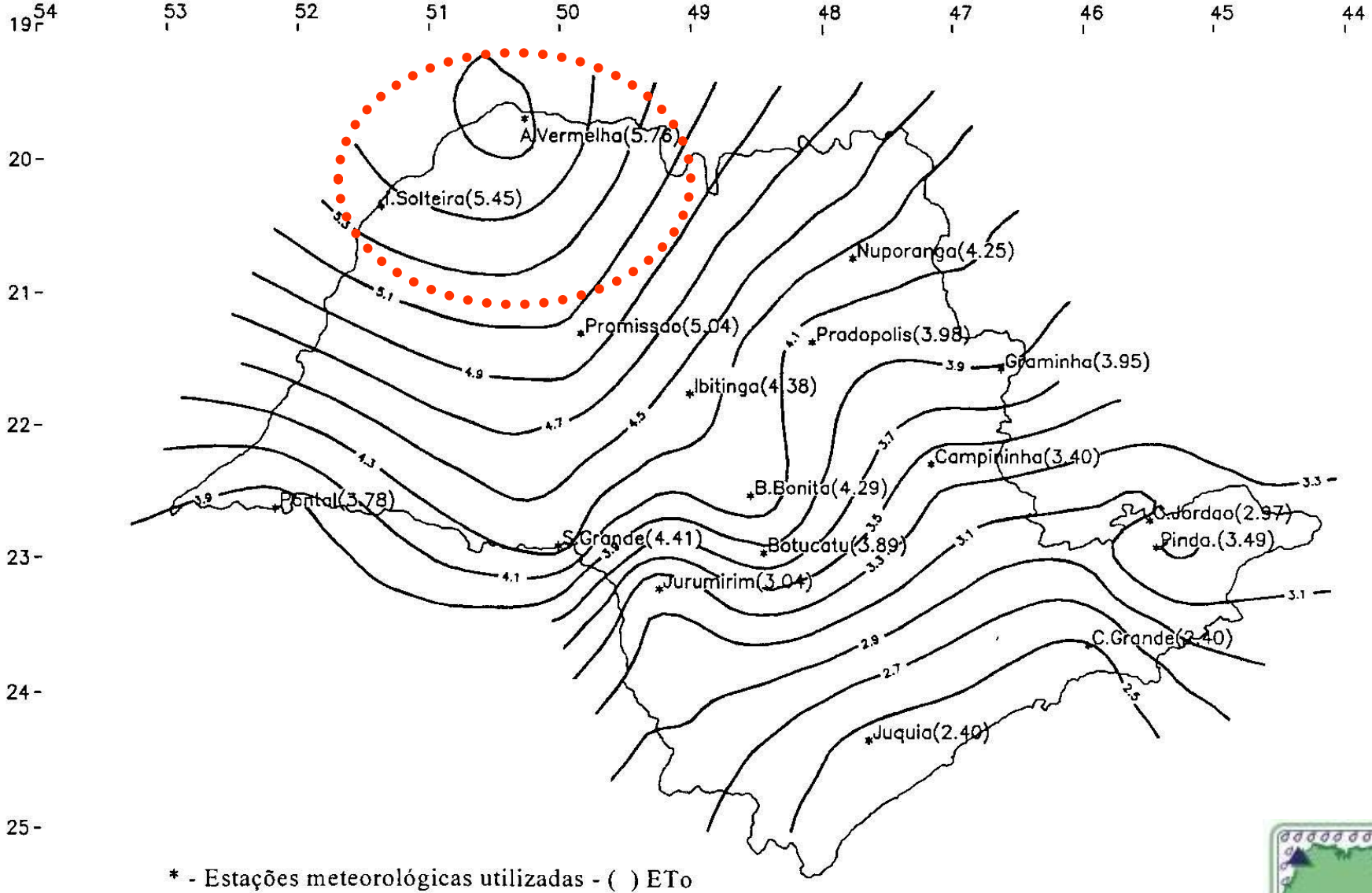
Zone	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
1	0.93	1.40	2.48	3.30	4.03	4.50	4.65	4.03	3.30	2.48	1.20	0.62	33.0
2	1.24	1.68	3.10	3.90	4.65	5.10	4.96	4.65	3.90	2.79	1.80	1.24	39.0
3	1.86	2.24	3.72	4.80	5.27	5.70	5.58	5.27	4.20	3.41	2.40	1.86	46.3
4	1.86	2.24	3.41	4.50	5.27	5.70	5.89	5.58	4.50	3.41	2.40	1.86	46.6
5	0.93	1.68	2.79	4.20	5.58	6.30	6.51	5.89	4.50	3.10	1.50	0.93	43.9
6	1.86	2.24	3.41	4.80	5.58	6.30	6.51	6.20	4.80	3.72	2.40	1.86	49.7
7	0.62	1.40	2.48	3.90	5.27	6.30	7.44	6.51	4.80	2.79	1.20	0.62	43.4
8	1.24	1.68	3.41	4.80	6.20	6.90	7.44	6.51	5.10	3.41	1.80	0.93	49.4
9	2.17	2.80	4.03	5.10	5.89	6.60	7.44	6.82	5.70	4.03	2.70	1.86	55.1
10	0.93	1.68	3.10	4.50	5.89	7.20	8.06	7.13	5.10	3.10	1.50	0.93	49.1
11	1.55	2.24	3.10	4.50	5.89	7.20	8.06	7.44	5.70	3.72	2.10	1.55	53.0
12	1.24	1.96	3.41	5.10	6.82	7.80	8.06	7.13	5.40	3.72	1.80	0.93	53.3
13	1.24	1.96	3.10	4.80	6.51	7.80	8.99	7.75	5.70	3.72	1.80	0.93	54.3
14	1.55	2.24	3.72	5.10	6.82	7.80	8.68	7.75	5.70	4.03	2.10	1.55	57.0
15	1.24	2.24	3.72	5.70	7.44	8.10	8.68	7.75	5.70	4.03	2.10	1.24	57.9
16	1.55	2.52	4.03	5.70	7.75	8.70	9.30	8.37	6.30	4.34	2.40	1.55	62.5
17	1.86	2.80	4.65	6.00	8.06	9.00	9.92	8.68	6.60	4.34	2.70	1.86	66.5
18	2.48	3.36	5.27	6.90	8.68	9.60	9.61	8.68	6.90	4.96	3.00	2.17	71.6

Variablity between stations within single zones is as high as 0.02 inches per day for zone 1 and during winter months in zone 13. The average standard deviation of the ETo between estimation sites within a zone for all months is about 0.01 inches per day for all 200 sites.

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

EVAPOTRANSPIRAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO - AGOSTO



* - Estações meteorológicas utilizadas - ( ) ETo

ISOLINHAS DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA (mm/dia) - AGOSTO

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

NORTHEASTERN SÃO PAULO STATE WEATHER NETWORK

Coverage area:
7.464 km²

unesp
Campus Ilha Solteira
Faculdade de Engenharia
NACI
NÚCLEO DE APOIO
COMPUTACIONAL
À IRRIGAÇÃO
FAPESP
UNESP
UNESP ILHA SOLTEIRA

UNESP ILHA SOLTEIRA

unesp
Estação Agrometeorológica
MARINÓPOLIS - SP
FAPESP
UNESP ILHA SOLTEIRA

unesp
SANTA ADÉLIA
UNESP ILHA SOLTEIRA

unesp
Estação Agrometeorológica
SANTA ADÉLIA PIONEIROS
FAPESP
UNESP ILHA SOLTEIRA

unesp
Estação Agrometeorológica
BONANÇA
FAPESP
UNESP ILHA SOLTEIRA

unesp
Estação Agrometeorológica
ILHA SOLTEIRA - SP
Lat: 20° 25' 24,4" S Long: 51° 21' 13,1" W
Altitude: 336,9 metros
FAPESP
UNESP ILHA SOLTEIRA

unesp
ITAPURA - SP
UNESP ILHA SOLTEIRA

unesp
POPULINA - SP
UNESP ILHA SOLTEIRA

unesp
Estação Agrometeorológica
PARANAPUÃ - SP
Lat: 20° 01' 28,7" S Long: 50° 33' 57,2" W
Altitude: 436,1 metros
FAPESP
UNESP ILHA SOLTEIRA

1. Anemometer and wind vane
(wind speed and direction)

2. Net Radiometer
(NR-LITE-L)

3. Piranometer
Solar radiation (LI200X-L18)

4. Rain gauge
(ENC16/18-DC-SB-MM)

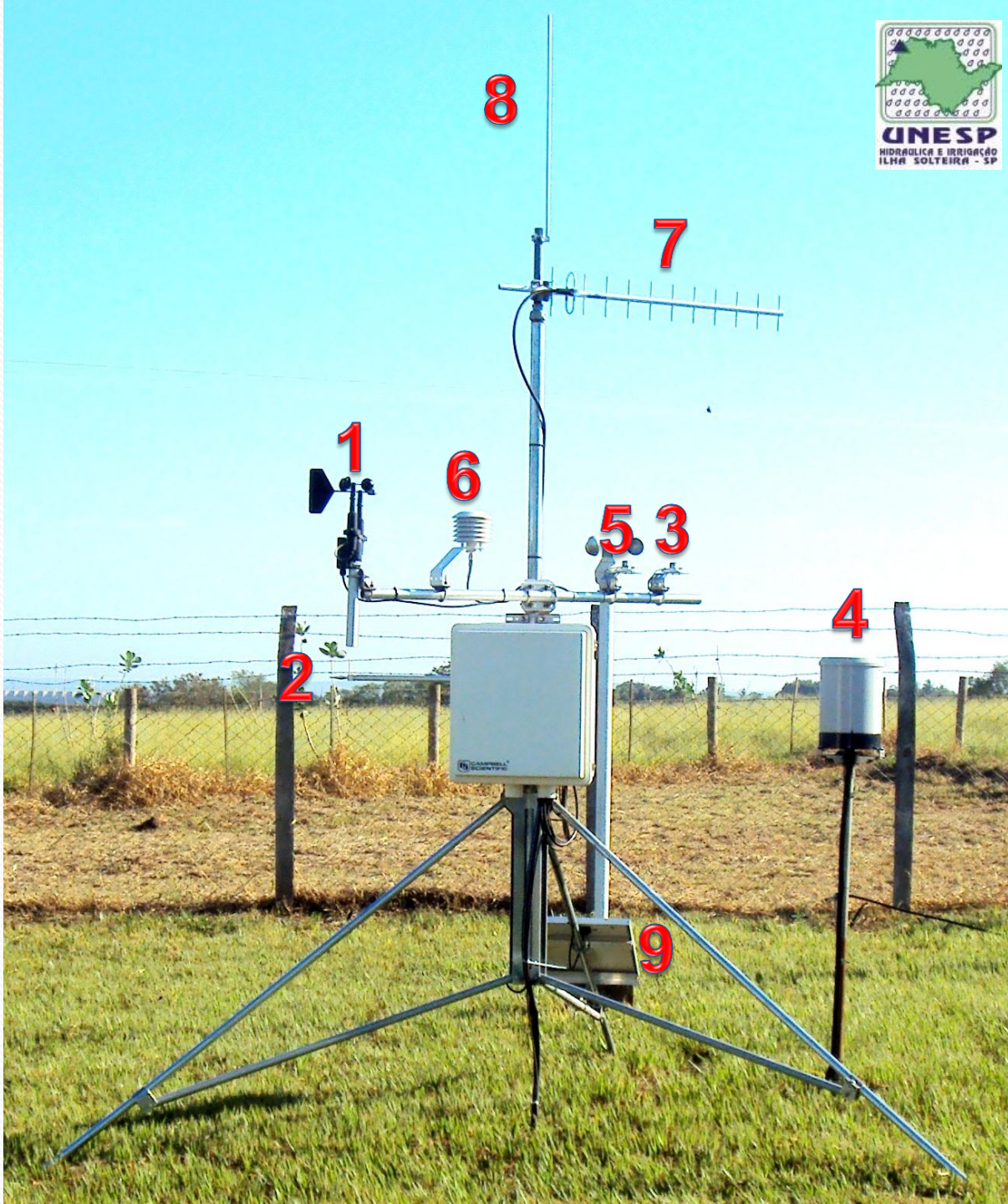
5. Quantum
PAR (LI190SB-L19)

6. Air temperature & humidity sensors
(CS215-L14)

7. Direccional antenna
(Communication by radio)

8. Lighting rod

9. Solar panel



unesp
Campus de Ilha Solteira

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 Rual sobre o SMAI - Sistema para Manejo da Agricultura Irrigada.

Variáveis climáticas em tempo real: Selecione a Estação OK

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

Estatística Portal Clima

FAPESP

1 2 3 4 5 6

Agritempo

Estações Off-Line

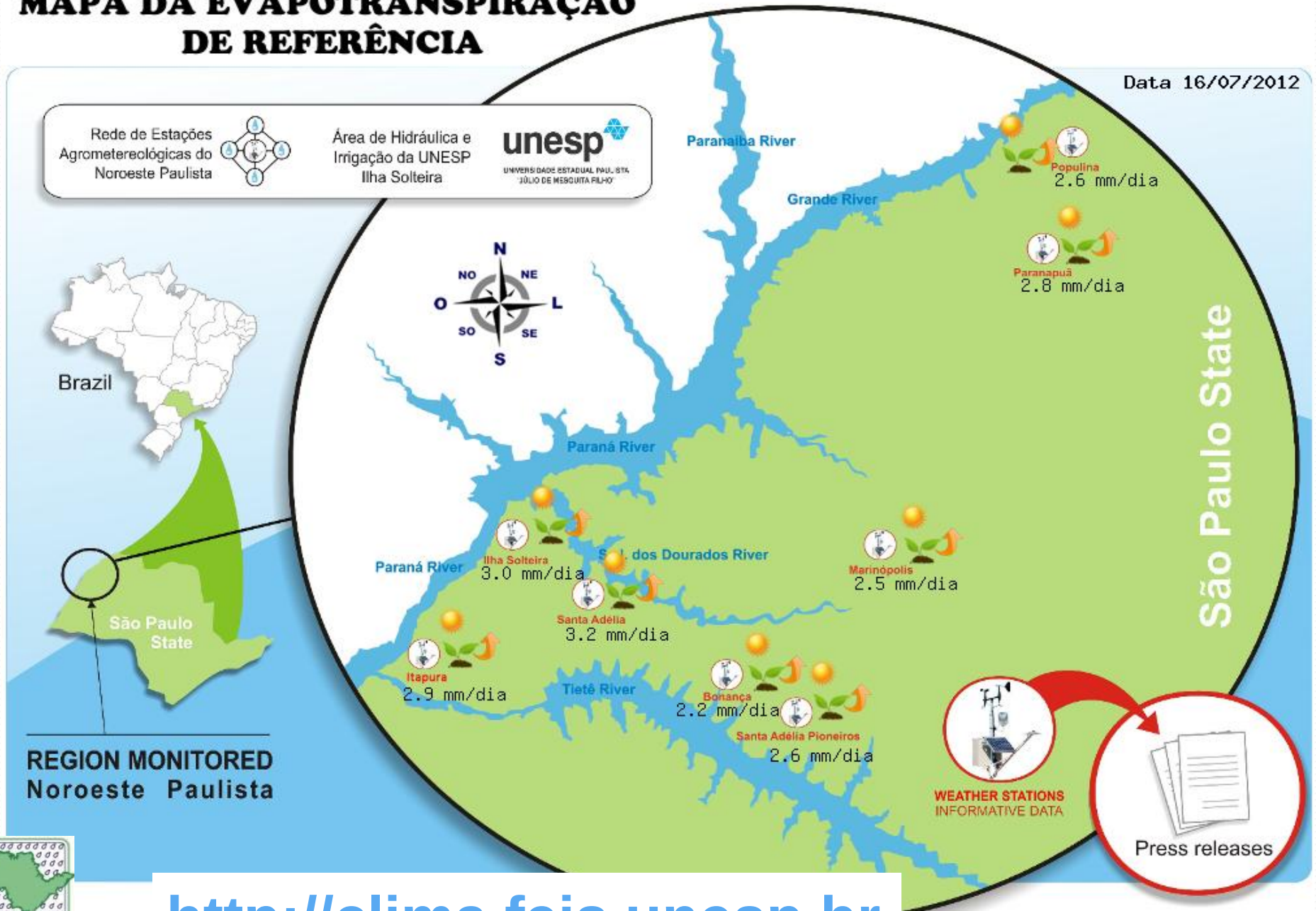
ETo Total Ontem

Chuva Total Ontem

Endereço

R. Monção, 226 Cx Postal 34 15385-000 Ilha Solteira - SP
Telefone: (18) 3743-1959

MAPA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA



http://clima.feis.unesp.br

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

CANAL CLIMA
DA UNESP ILHA SOLTEIRA

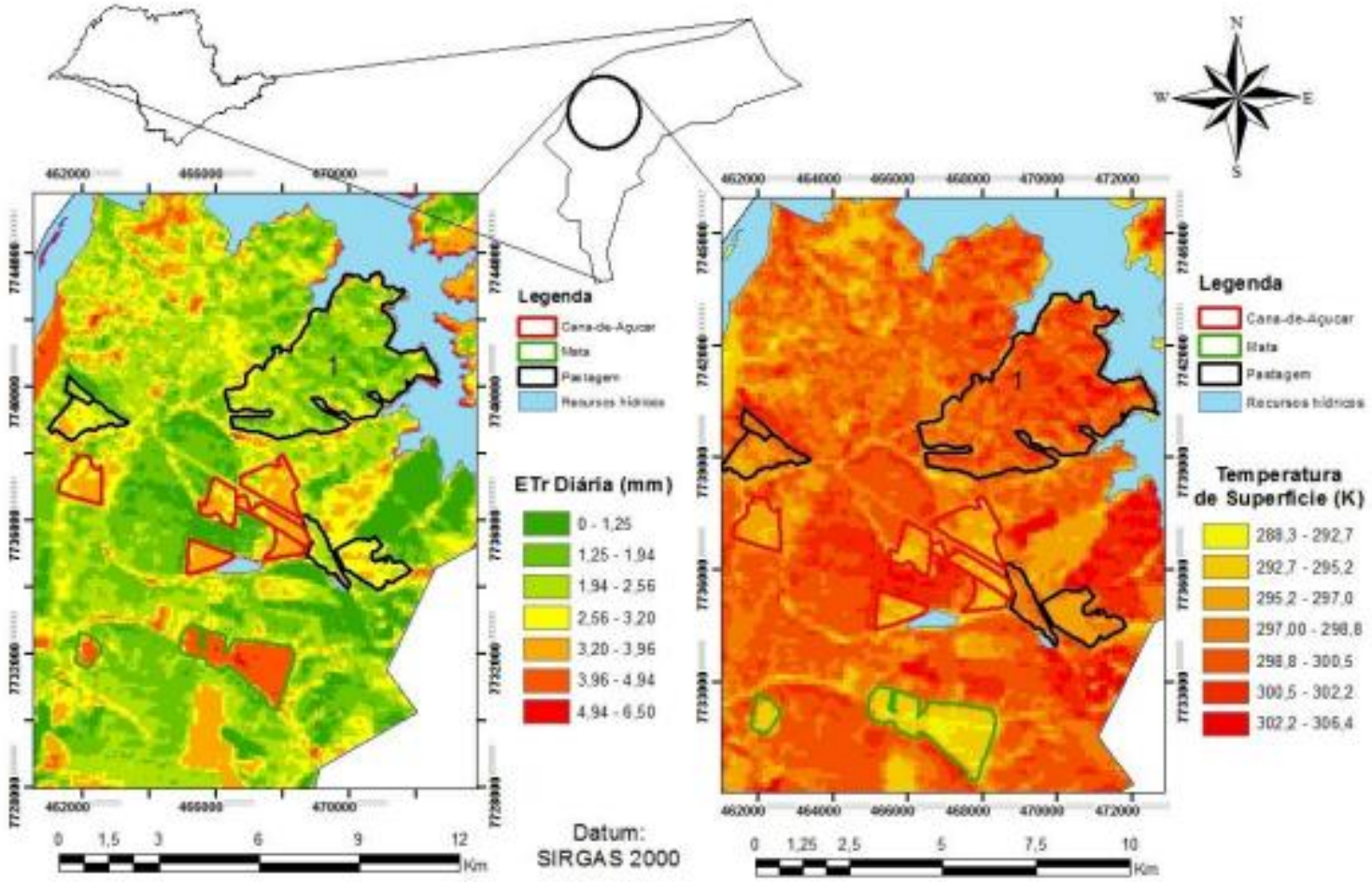
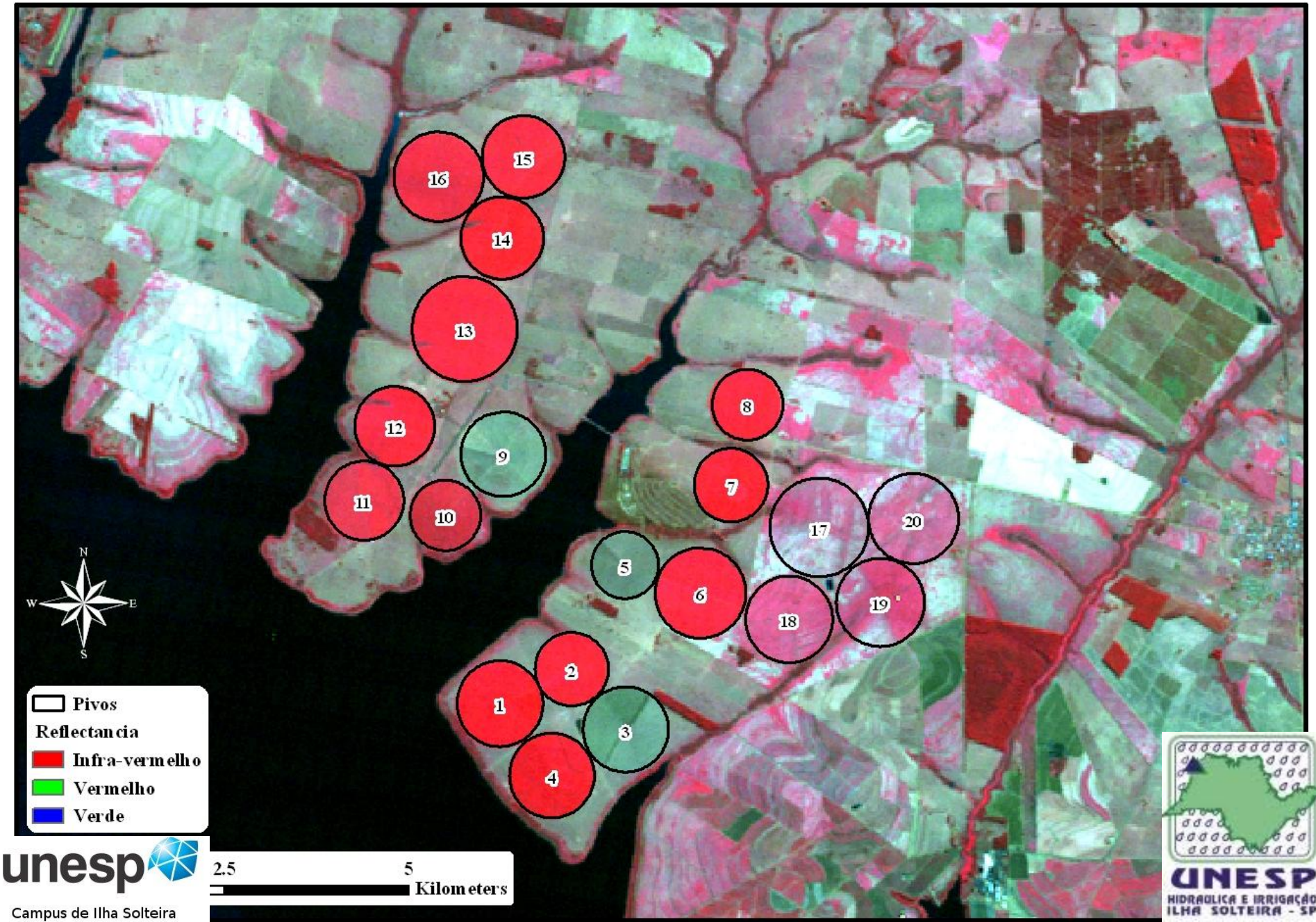


Figura 1. Evapotranspiração Real e Temperatura de Superfície para o município de Ilha Solteira no dia 15/07/2011.

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

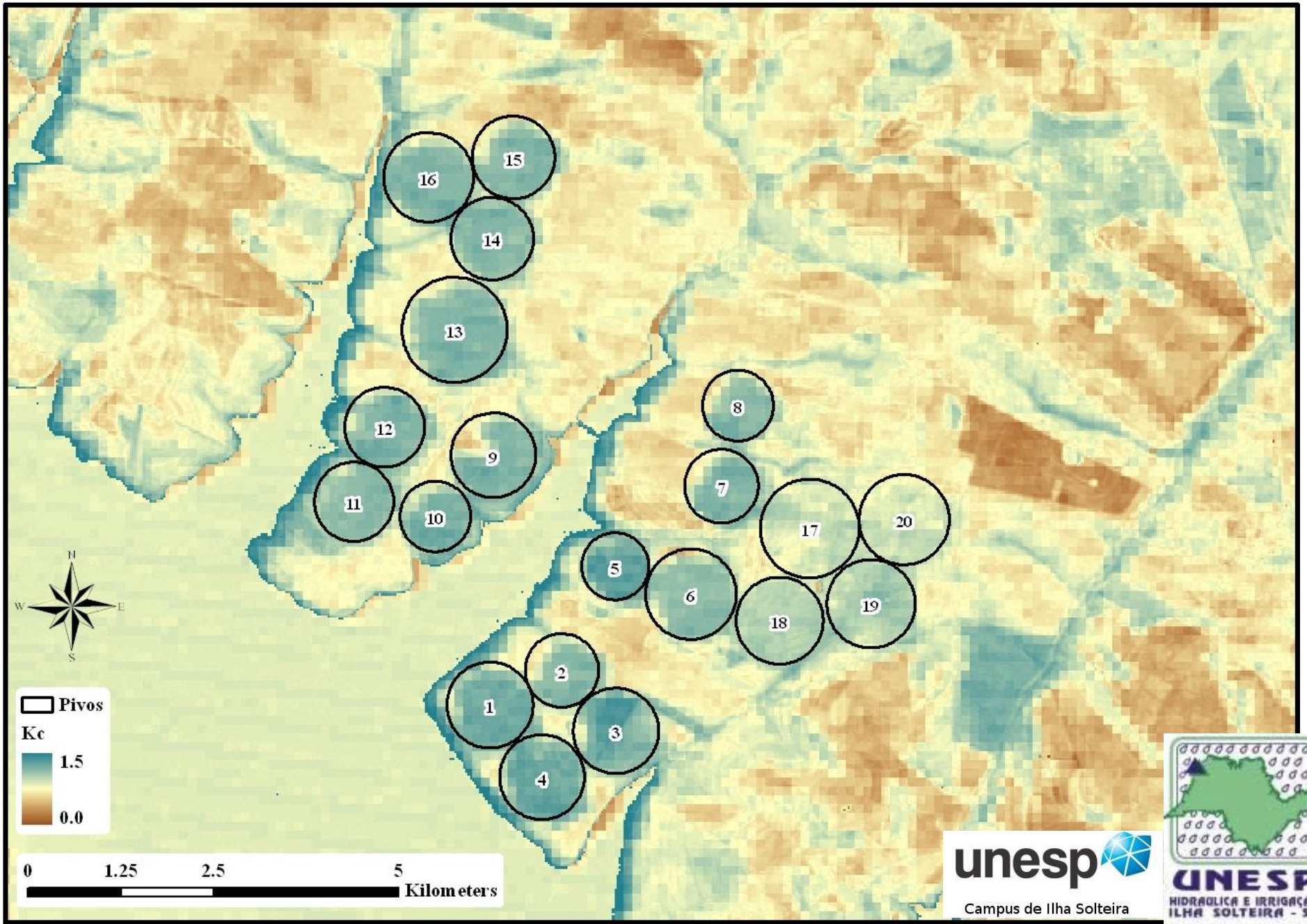
REFLECTANCIA DA SUPERFICIE DOS CULTIVOS EM 12 DE JULHO DE 2010 A PARTIR DA IMAGEM LANDSAT TM 5 NO NOROESTE PAULISTA



unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

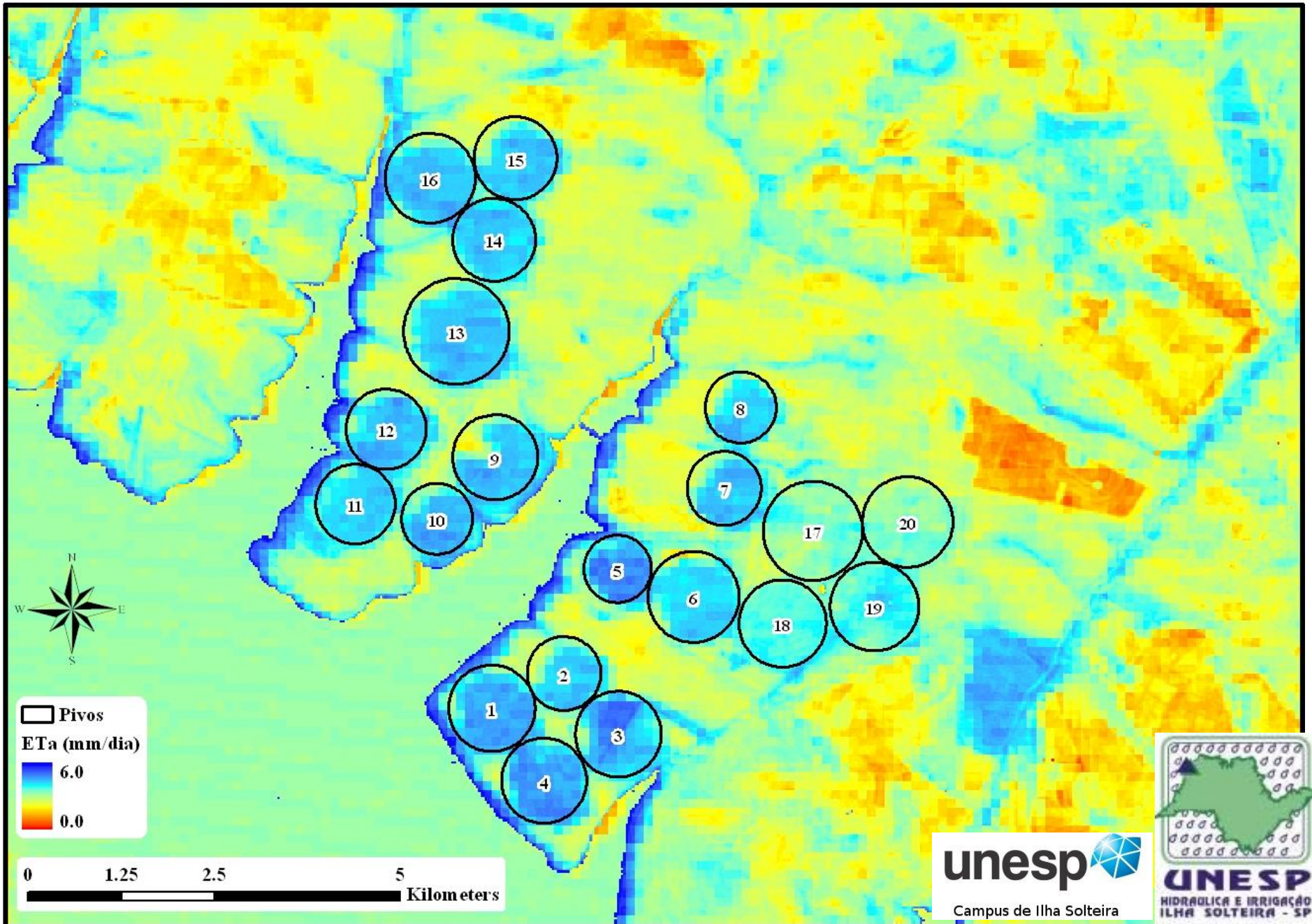
COEFICIENTE DE CULTURA EM 12 DE JULHO DE 2010
A PARTIR DO MODELO SEBAL UTILIZANDO IMAGEM LANDSAT TM 5



unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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



unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

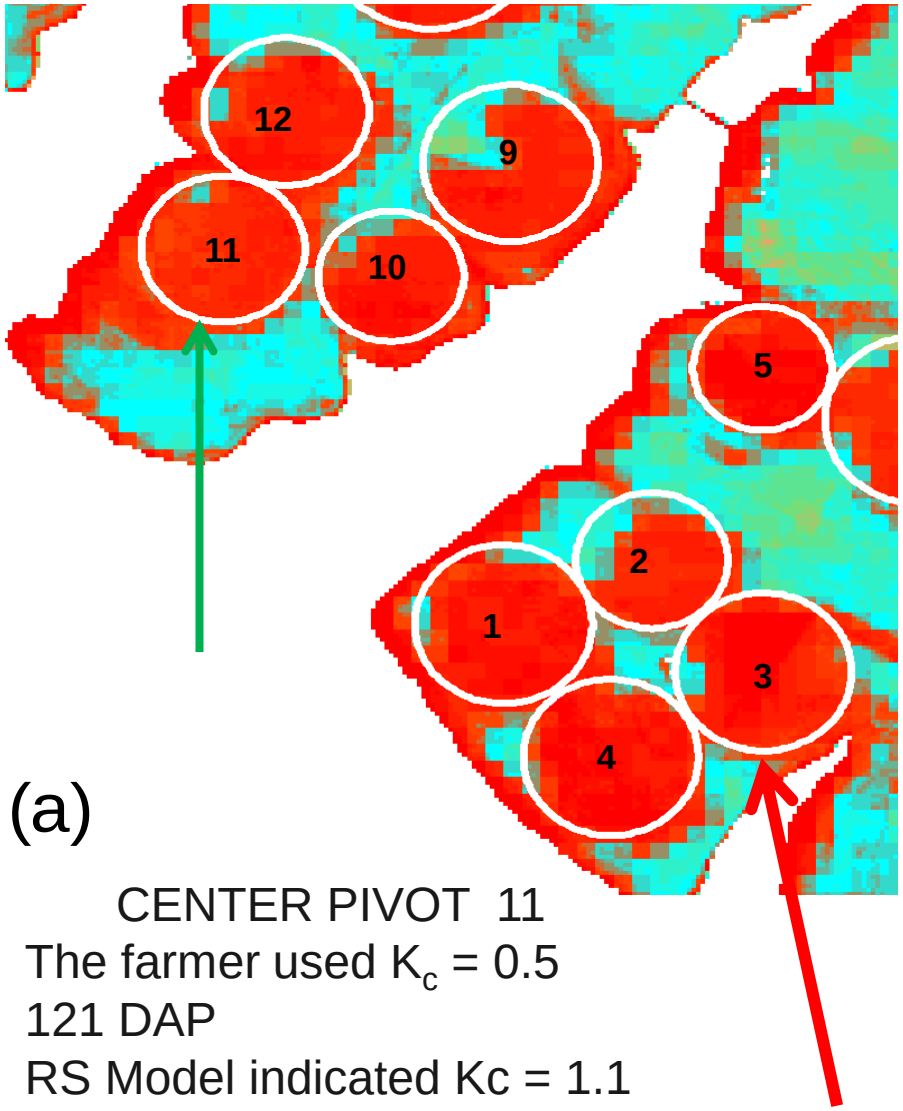
TEIXEIRA (2010)

Surface albedo - α_0; Planetary albedo - α_p
Surface temperature - T_0; Brightness temperature - T_{sat}
Normalized Difference Vegetation Index - NDVI
Atual evapotranspiration - ET_a
Reference evapotranspiration - ET_0

Parameter	Equation	a	b	R^2
α_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	$ET/ET_0 = \exp\{a + b[T_0/(\alpha_0 NDVI)]\}$	1.00	-0.008	0.91

UNESP HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO ILHA SOLTEIRA - SP
Embrapa Semiárido
UtahState University
unesp Campus de Ilha Solteira

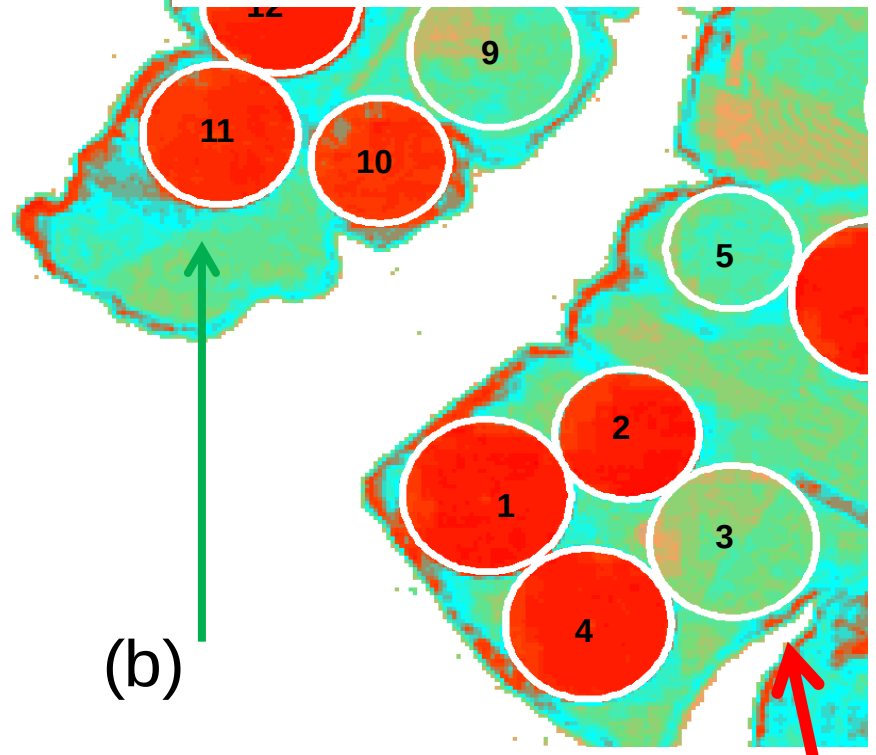
DAILY ACTUAL EVAPOTRANSPIRATION (ET_a) SEBAL (a) and TEIXEIRA (b) models



(a)

CENTER PIVOT 11
The farmer used K_c = 0.5
121 DAP
RS Model indicated Kc = 1.1

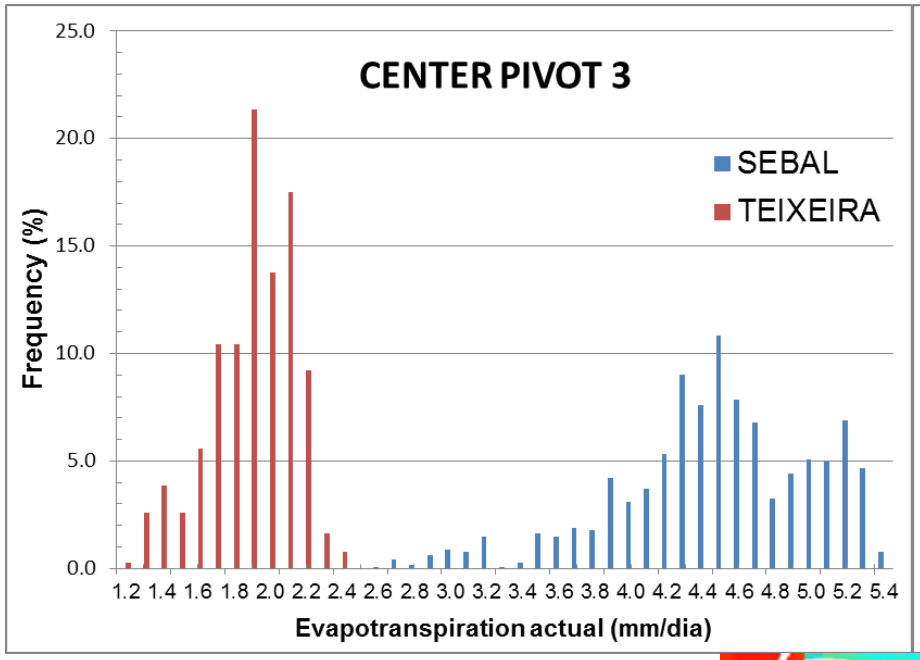
CENTER PIVOT 3
The farmer used K_c = 0.4
Bean 5 DAP
RS Sebal indicated Kc = 1.3
RS Teiexeira indicated Kc = 0.5

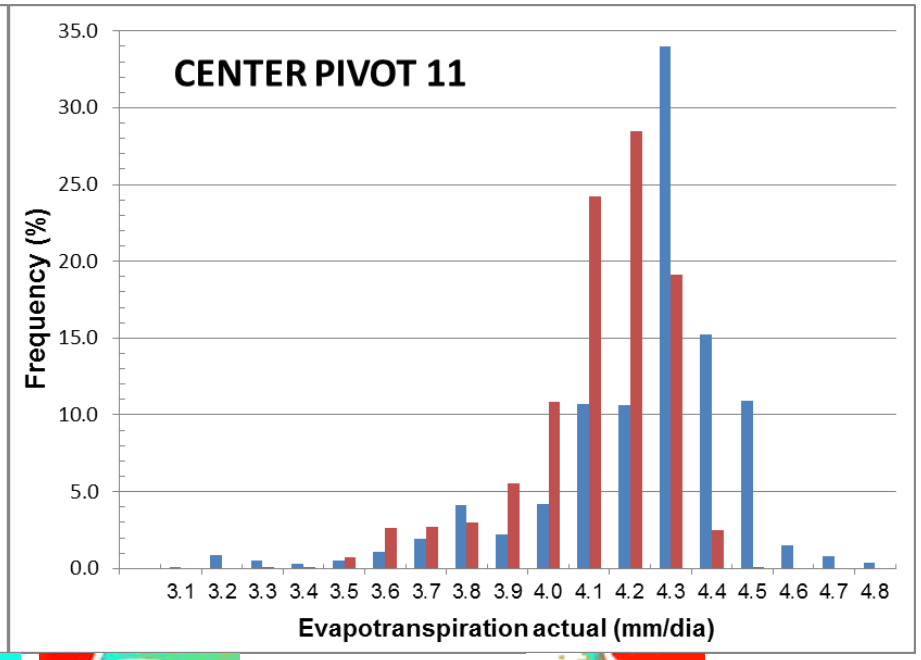


(b)

unesp Campus de Ilha Solteira
Embrapa Semiárido
UtahState University
UNESP HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO ILHA SOLTEIRA - SP

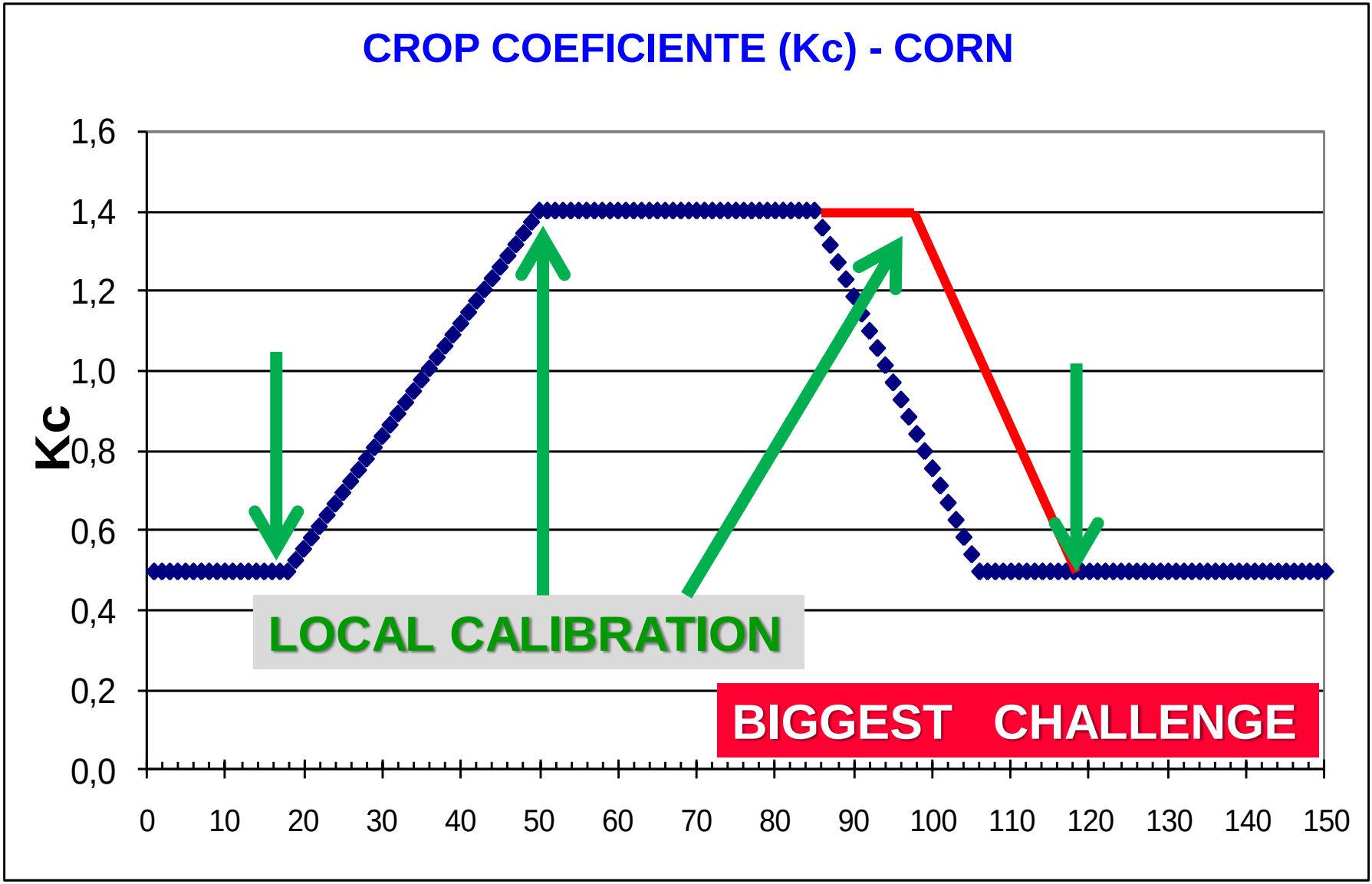
Histograms of daily actual evapotranspiration (ET_a) of the Northwestern Sao Paulo, Brazil: Center pivot 3 (a) and 11 (b).





	Center pivot 3		Center pivot 11	
	Sebal	Teixeira	Sebal	Teixeira
ETa (mm/dia)	4,8	2,0	4,3	4,1
Standard Deviation	0,35	0,18	0,13	0,10

UNESP HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO ILHA SOLTEIRA - SP
Embrapa Semiárido
UtahState University
unesp Campus de Ilha Solteira



DAP: Days after planting

MONITORAMENTO

População recebe alerta

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

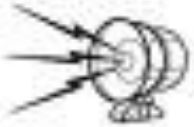
18 estações telemétricas

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

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

Central de monitoramento da Unifei, em Itajubá

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



4- Sistema soa 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 bairro e moradores são avisados a tempo — geralmente são três horas para evacuar a área

http://info.abril.com.br

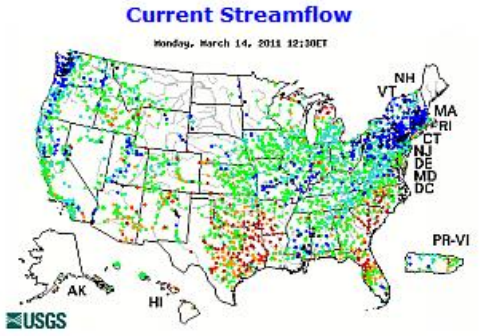
USGS science for a changing world

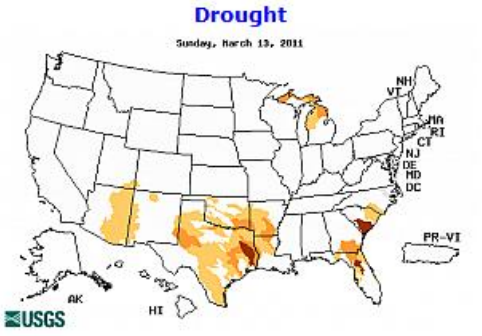
http://waterwatch.usgs.gov

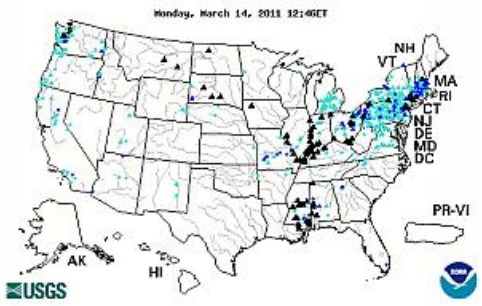
WaterWatch

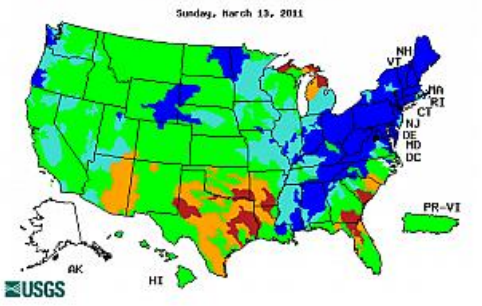
Search WaterWatch

- Home
- Current Streamflow
- Flood
- Drought
- Past Flow/Runoff
- Animation
- Toolkit
- Additional Information
- About WaterWatch









unesp Campus de Ilha Solteira

UNESP HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO ILHA SOLTEIRA - SP

unesp

Campus de Ilha Solteira

waterdata.usgs.gov/nwis/nwisman/?site_no=10254050

UNESP - Área de Hi... DeMolay SP Remote Sensing and... Watershed Technol... USGS Water Data In... SNIRH Learning English - 6 ... We

News updated November, 2010

USGS 10254050 SALT C NR MECCA

Available data for this site SUMMARY OF ALL AVAILABLE DATA GO

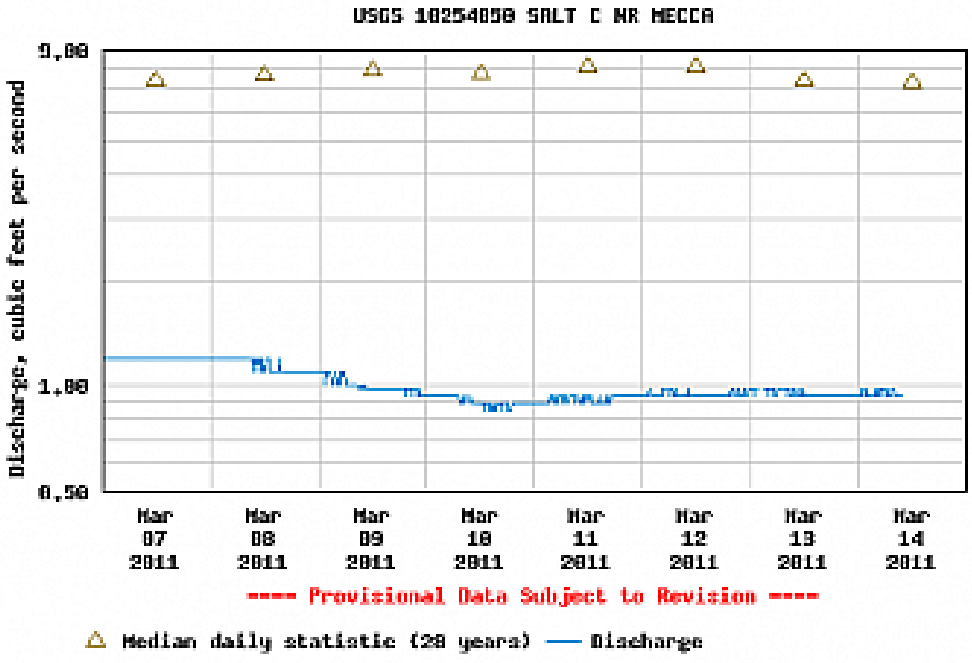
Stream Site

DESCRIPTION:

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

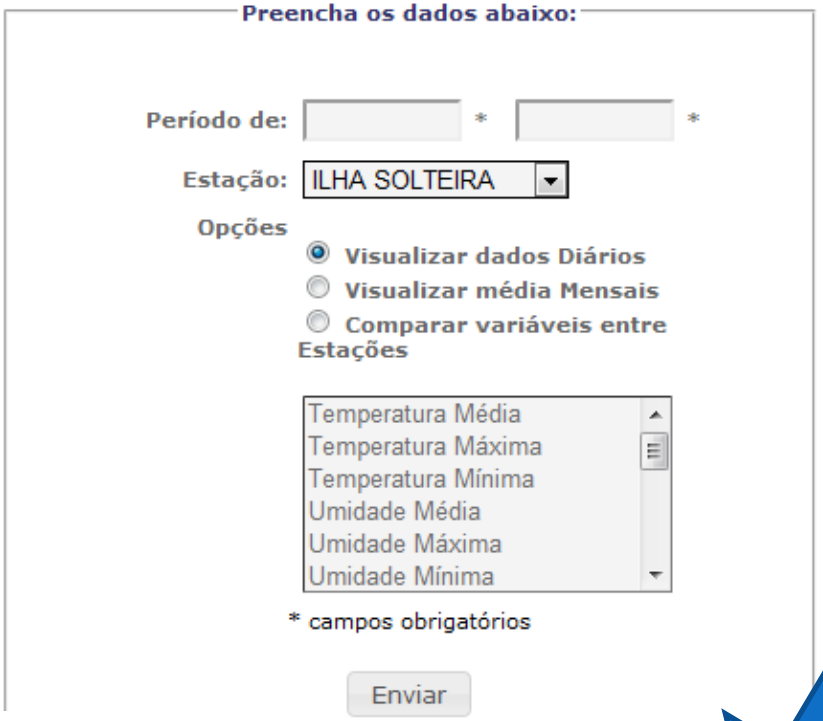
AVAILABLE DATA:

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



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



http://clima.feis.unesp.br

Última Leitura 02-06-2011 16:44:56

Hora	Temperatura	Umidade	Vel. Vento		Dir. Vento		Chuva
	(ºC)	(%)	(Km/h)		(º)		(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
(ºC)		(ºC)		(%)		(Km/h)			
28.7	14:34:30	11.6	07:07:10	33.2	14:08:20	13.1	M	NE	11:45:20

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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-M
	(ºC)	(%)	(MJ/m2/h)		(Km/h)		(º)		(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 **S** Sul **E** Leste **O** Oeste

NE Nordeste **SO** Sudoeste **SE** Sudeste **NO** Noroeste

F Fraco **M** Moderado **FO** Forte **MF** Muito Forte

Dados Extremos de Ilha Solteira em 2011

Temp. Máx.	Data	Temp. Mín.	Data	UR. Mín.	Data	Vel. Vento Máx.			Data
(ºC)		(ºC)		(%)		(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

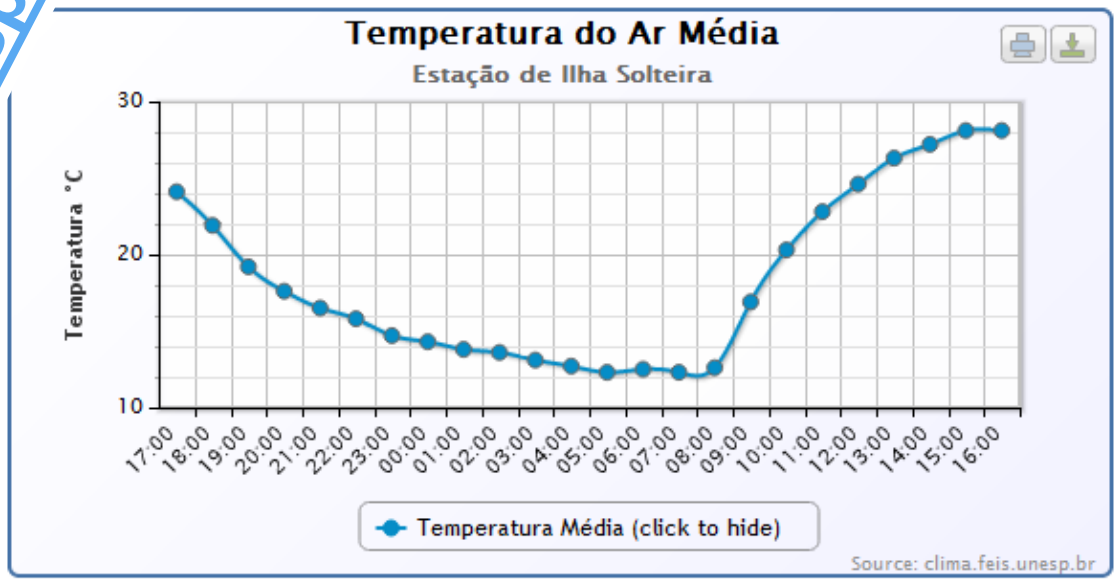
Temp. Máx.	Data	Temp. Mín.	Data	UR. Mín.	Data	Vel. Vento Máx.			Data
(ºC)		(ºC)		(%)		(Km/h)			
42.0	16/01/1995	0.4	10/07/1994	7.2	07/10/2004	77.8	MF	N	31/08/2000

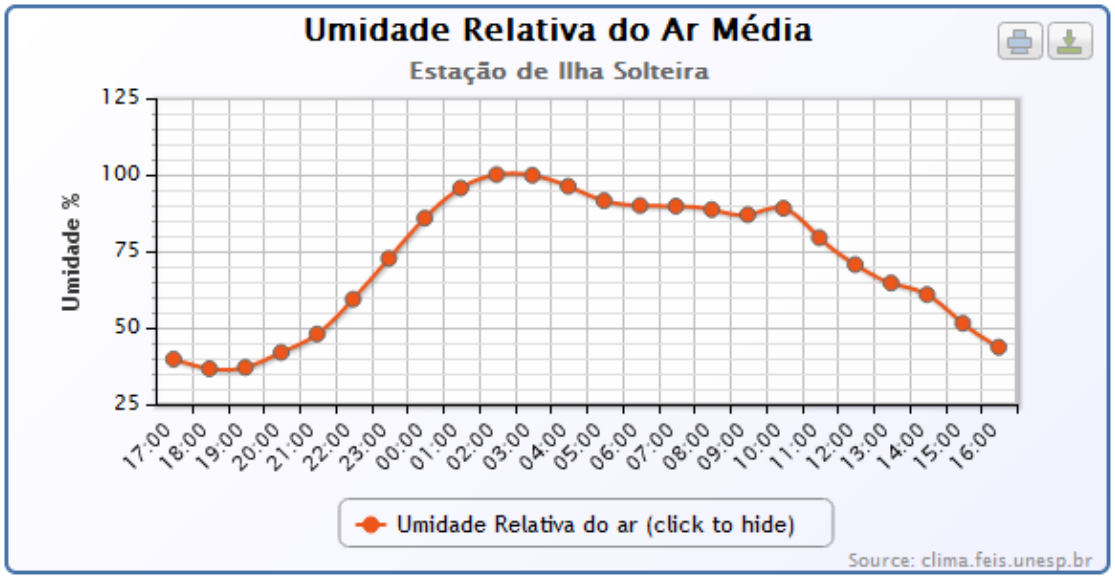
http://clima.feis.unesp.br

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

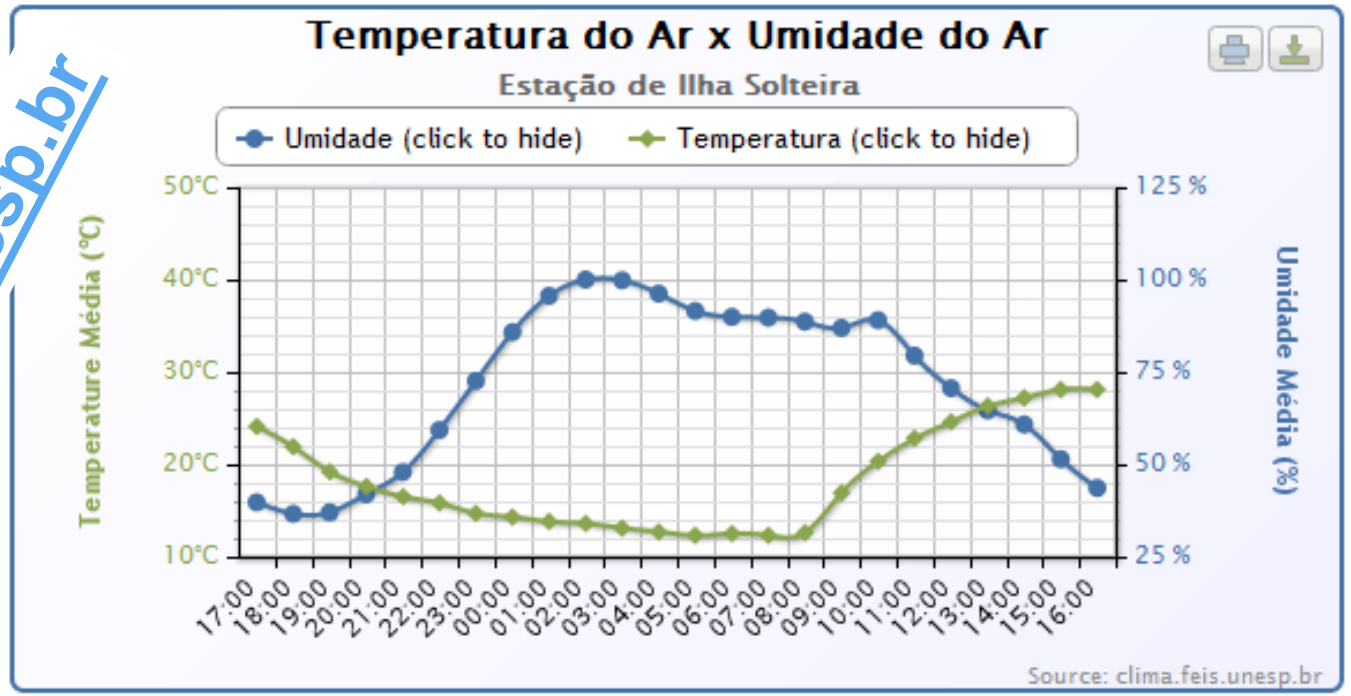
Período de Seca		Dias sem chuva	Chuva	Data
			(mm)	
08/05/2010	26/09/2010	141	33.3	27/09/2010

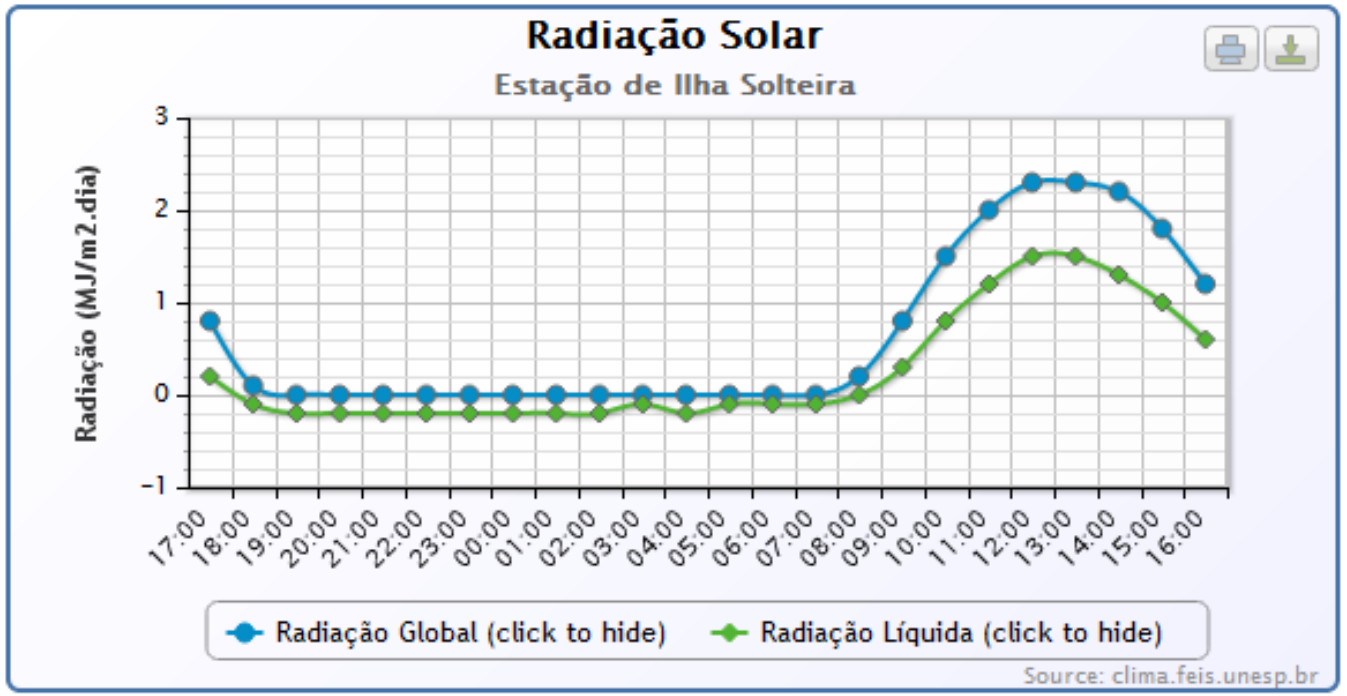
http://clima.feis.unesp.br





http://clima.feis.unesp.br





unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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/m2.dia			µmoles /m²	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	69.1	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 irriqa@aqr.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/m2.dia			µmoles /m²	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	136.6	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 irriqa@aqr.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/m2.dia			µmoles /m²	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	6.0	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

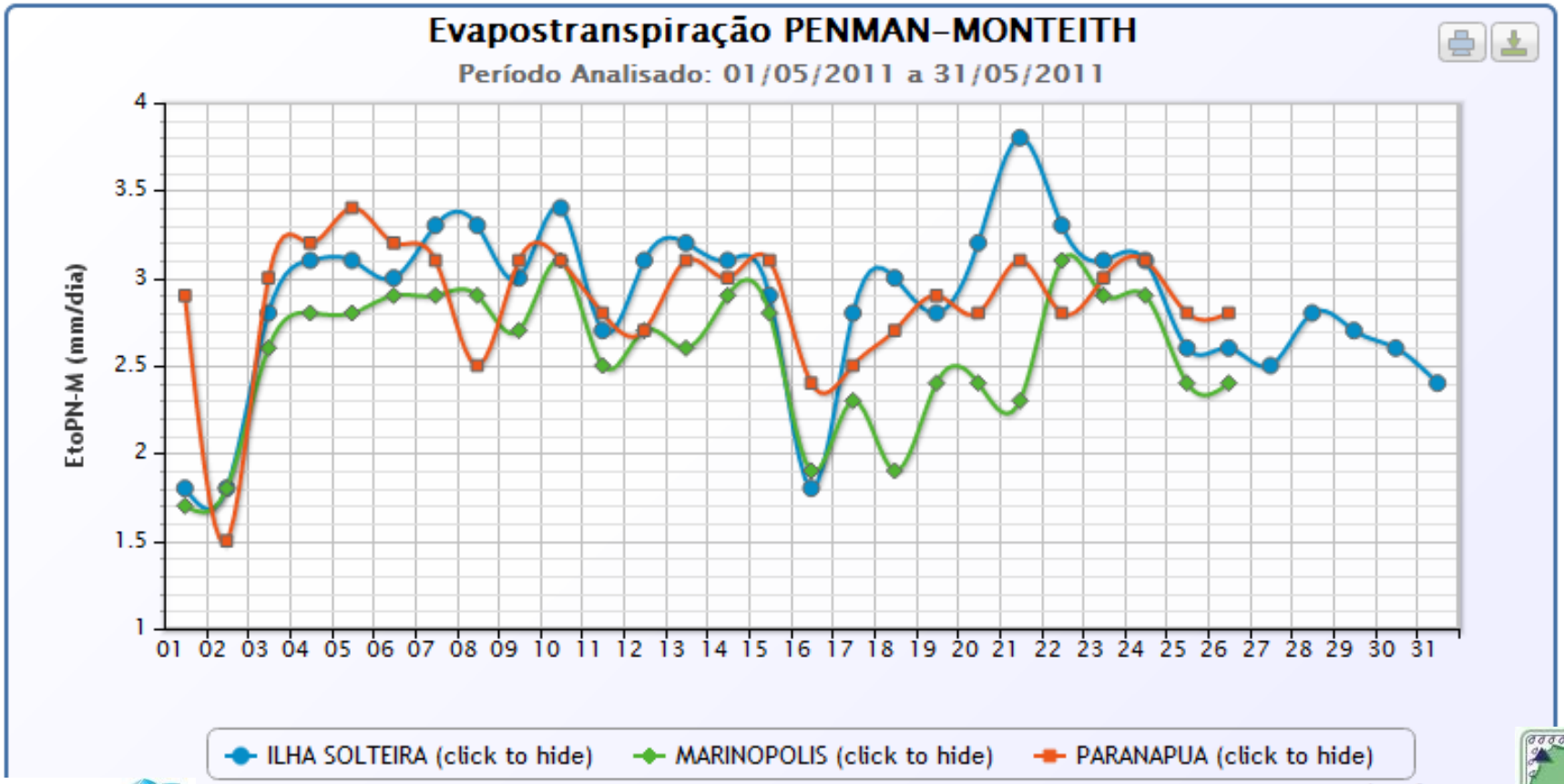
Correio eletrônico irriqa@aqr.feis.unesp.br

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

http://clima.feis.unesp.br

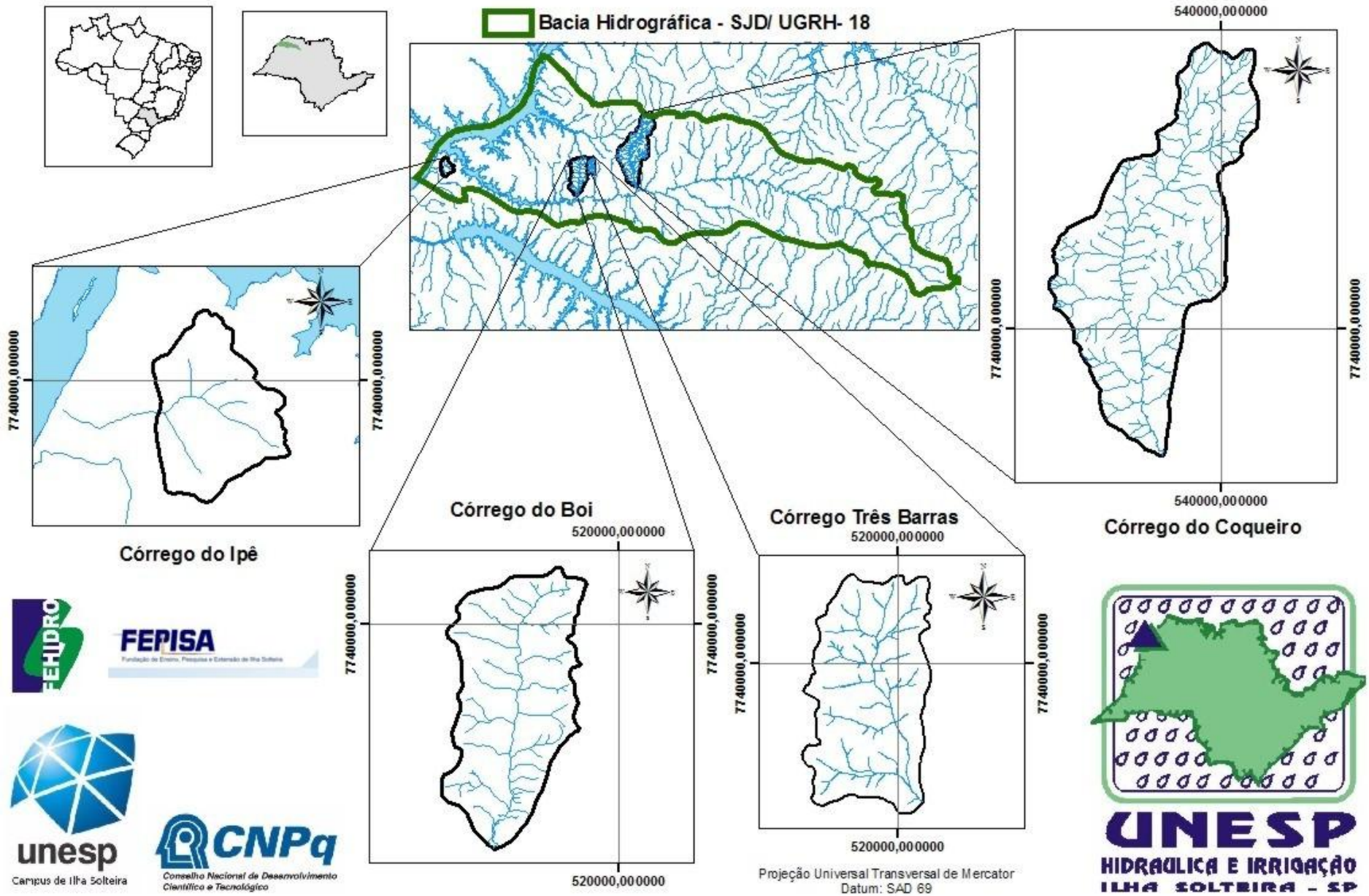
Média no Período Selecionado: 01/05/2011 a 31/05/2011	
ILHA SOLTEIRA	2.9 (mm/dia)
MARINOPOLIS	2.6 (mm/dia)
PARANAPUA	2.9 (mm/dia)



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.

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



FEHIDRO

FEPISA
Fundação de Ensino, Pesquisa e Extensão de Ilha Solteira

unesp
Campus de Ilha Solteira

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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

unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO

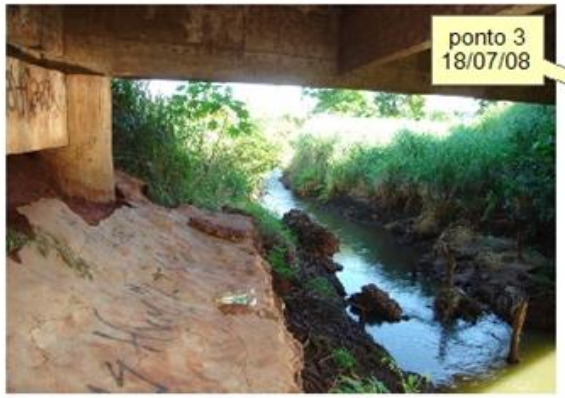
ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

SOFTWARE

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO

unesp
Campus de Ilha Solteira

Localização dos pontos de coletas de água
Córrego do Boi



Localização dos pontos de coleta de água
Córrego Três Barras

Ponto 1

Ponto 2

Ponto 3

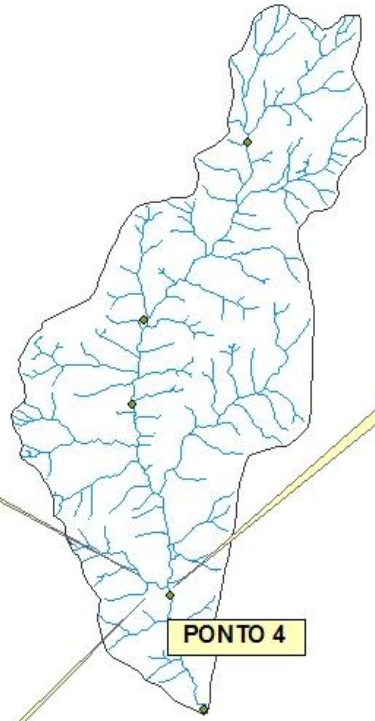
Ponto 4

Ponto 5

Indicativos de degradação ambiental próximo ao ponto 4
Córrego do Coqueiro

processo de assoreamento

Erosão
Município de Dirce Reis



pastagem degradada

UNESP Ilha Solteira

http://irrigacao.blogspot.com

ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

SOFTWARE

HARDWARE

RECURSOS HUMANOS

EXTENSÃO

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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 *prestação 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

unesp
Campus de Ilha Solteira

POR QUE FALTA PRODUTIVIDADE?

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

Foram ouvidos 462 executivos
Fonte: Você S/A, Número 116, fevereiro de 2008

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

O iceberg do problema

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**

RECURSOS DO SISTEMA
- Pessoas
- Computadores
- Máquinas
- Infra-estrutura
- Métodos
- Recursos financeiros
- Recursos materiais

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**

UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

- ✓ **Palavra derivada do latim "*communicare*", que significa "partilhar, participar algo, tornar comum".**
- ✓ **No Brasil, começou pequena e ganhou espaço conforme o passar do tempo.**

Coleta dos dados

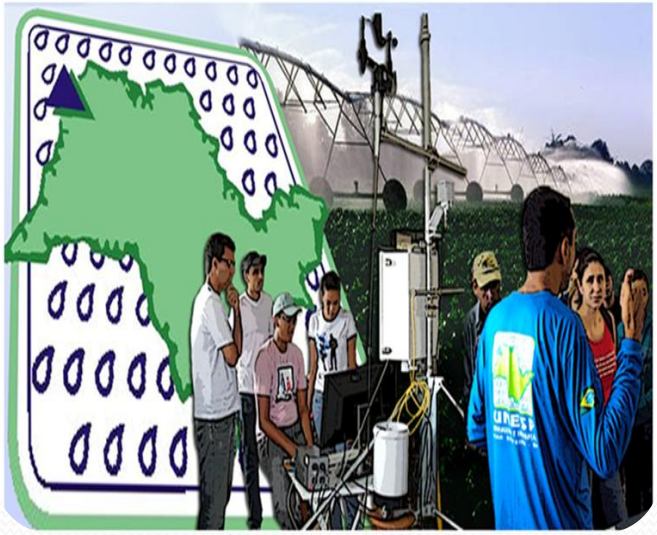
Acesso aos Dados

Campus de Ilha Solteira

TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS APROPRIADAS AO USO EFICIENTE DA ÁGUA

- **COMUNICAÇÃO E CONVENCIMENTO**
  - ✓ Eventos
  - ✓ **Uso da Internet**

PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO HIDROAGRÍCOLA E AMBIENTAL



unesp
Campus de Ilha Solteira

UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

INOVAGRI
INSTITUTO DE PESQUISA E INOVAÇÃO NA AGRICULTURA IRRIGADA

ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

MANEJO: COMO, QUANDO E QUANTO IRRIGAR

31 de outubro e 1° de novembro de 2012
Colatina - ES

Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos — Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

UNESP HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO ILHA SOLTEIRA - SP

Bom Dia, Seja Bem Vindo! — Hoje é sábado, 16 de Fevereiro de 2013

1 usuários on-line

Artigos | Fale conosco | Localização | IRRIGA-L

Clima Ilha Solteira | Clima Marinópolis

Google Translate — Select Language — Gadgets powered by Google

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: Pesquisar

- Artigo Assinado: A Agricultura irrigada e desenvolvimento
- Professor da Unesp comenta Política Nacional de Irrigação
- Volume de chuva em janeiro fica acima da média para o período
- Uso do solo e monitoramento dos recursos hídricos no córrego do Ipê, Ilha Solteira, SP
- Qualidade de água na microbacia do Coqueiro, noroeste do Estado de São Paulo - WRIM
- A irrigação e o uso racional da água: Artigo de Fernando Tangerino
- Treinamento ANA / Inovagri: Avaliação e manutenção de sistemas de irrigação (29 de novembro a 4 de dezembro de 2012)
- A irrigação em cana de açúcar: Artigo de Fernando Tangerino
- Visita dos estudantes do 2º Módulo do curso de Meio Ambiente da ETEC de Ilha Solteira
- Water productivity assessment by using MODIS images and agrometeorological data in the Petrolina municipality, Brazil
- A irrigação e o Técnico em irrigação: Artigo de Fernando Tangerino
- Volume de chuva em outubro é o menor dos últimos 22 anos
- Treinamentos em irrigação da ANA e INOVAGRI em 2012

Tempo Agora — IlhaSolteira-SP — SAB-16/02 — MÁX. 33ºC — MÍN. 22ºC — CHUV. 2mm — pancadas

Tempo Agora — Marinopolis-SP — SAB-16/02 — MÁX. 35ºC — MÍN. 21ºC — CHUV. 1mm — chuvas rápidas

POD IRRIGAR

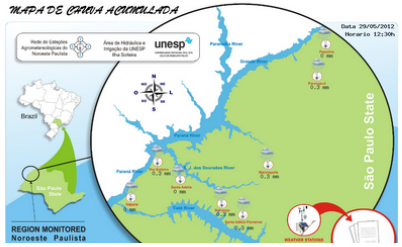
ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO DA UNESP Ilha Solteira

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 de Conteúdo: www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php Portal do CLIMA: http://clima.feis.unesp.br

SEGUNDA-FEIRA, 28 DE MAIO DE 2012

Chuva no Noroeste Paulista

O dia de hoje (28/05) amanheceu com chuva em algumas cidades do Noroeste Paulista monitoradas pela Rede Agrometeorológica da UNESP de Ilha Solteira. Apesar do relativamente baixo volume de chuva, as estações Ilha Solteira, Itapura, Santa Adélia, Paranapuã e Bonança registraram chuva na manhã de hoje. Desde a a meia noite, o valor acumulado de chuva ficou entre 4 e 5 mm apenas em Ilha Solteira, Itapura Paranapuã e Santa Adélia.



PORTAL DA ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

UNESP HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO ILHA SOLTEIRA - SP

Google Translate — Select Language — Gadgets powered by Google

PESQUISAR NESTE BLOG — Pesquisar

YouTube — Procurar

Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha So...
by fernando092

Em destaque | Feed | Vídeos

Aula Prática da Avaliação da Irrigação - UNESP Ilha Solteira
por fernando092 22 horas atrás
11 exibições

unesp — UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" — Câmpus de Ilha Solteira

Acesso rápido — Unidades

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

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 Rual sobre o SMAI - Sistema para Manejo da Agricultura Irrigada.

Variáveis climáticas em tempo real: Selecione a Estação — OK

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.

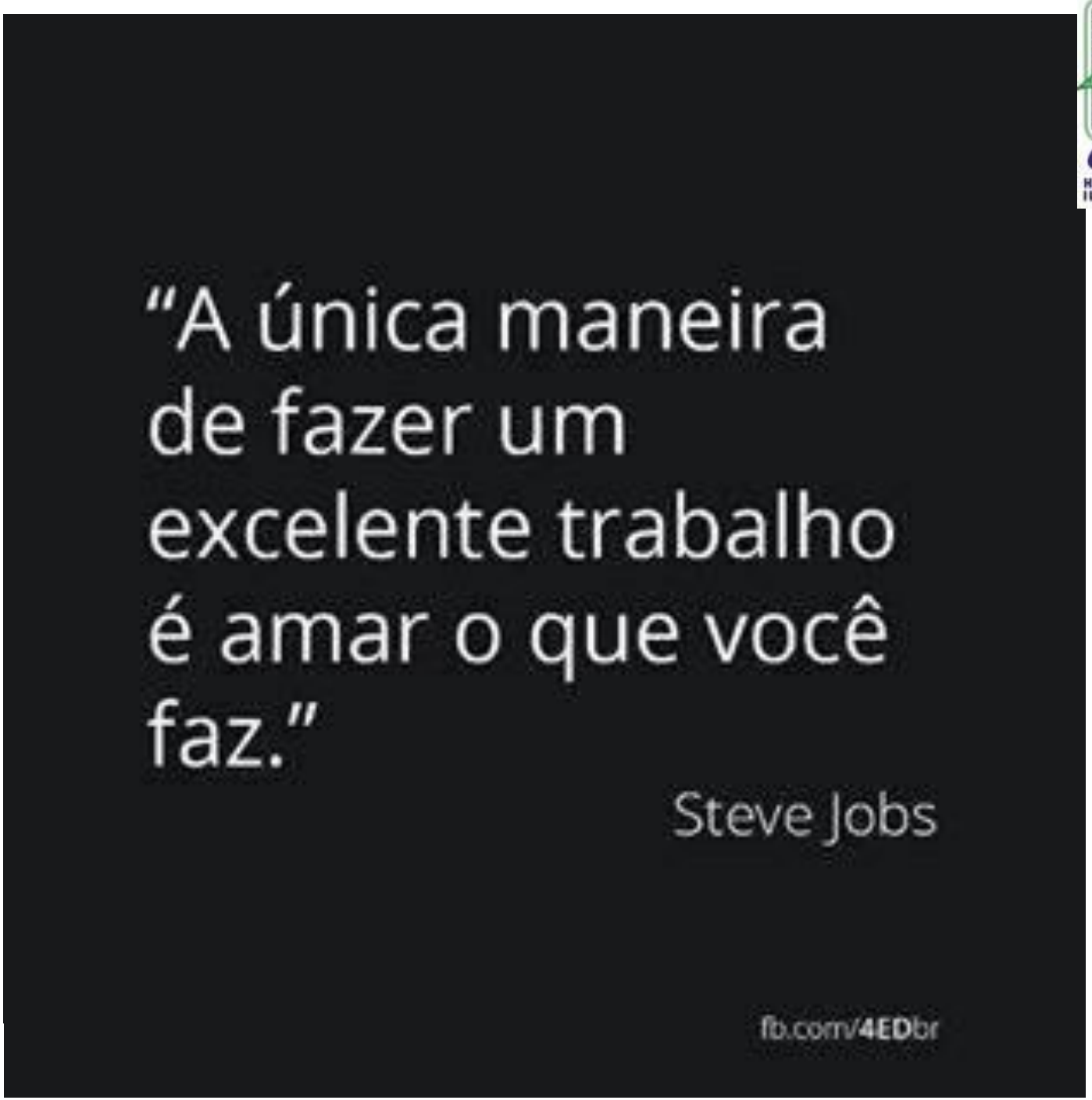
STEVE JOBS WAS FIRED FROM APPLE.

• 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
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp
Campus de Ilha Solteira

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://irrigacao.blogspot.com

aulairri@agr.feis.unesp.br