

CONHECENDO E PLANEJANDO A AGRICULTURA IRRIGADA

FERNANDO BRAZ TANGERINO HERNANDEZ

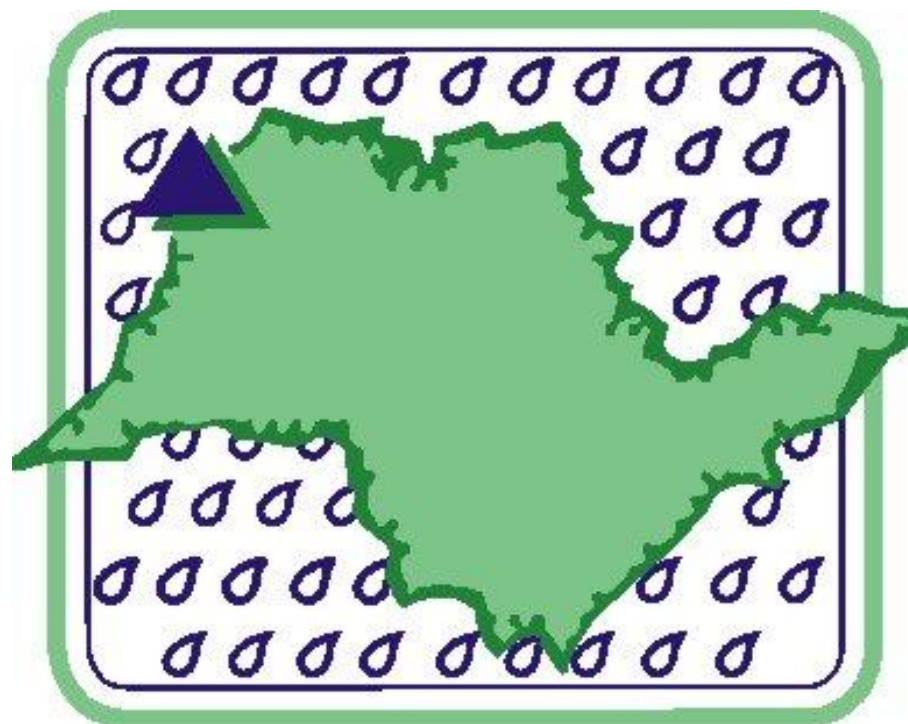
UNESP Ilha Solteira

Área de Hidráulica e Irrigação

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

<http://irrigacao.blogspot.com>

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



UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

ANTES

DURANTE

DEPOIS

**EQUIPAMENTOS
DE IRRIGAÇÃO**

AGRICULTURA IRRIGADA



Boa Tarde, Seja Bem Vindo!

Hoje é segunda-feira, 24 de Fevereiro de 2014

2 usuários on-line

Google Translate

Select Language

Google Gadgets powered by Google

Artigos | Fale conosco | Localização | IRRIGA-L

Clima Ilha Solteira | Clima Marinópolis

INSTITUCIONAL

Home
Apresentação
Corpo Técnico
Ex-orientados
Diversos

ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Atividades Acadêmicas
Eventos
Defesas
Galeria
Projetos e Pesquisas
Fotos: as 10 mais

SERVIÇOS

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

Pesquisa:

Pesquisar

27/02 - Defesa Mestrado - Diego Feitosa: "Avaliação temporal e espacial do balanço da radiação, de energia e da evapotranspiração no noroeste paulista, face a mudança no uso do solo"

Irigar ou continuar a sofrer pela irregularidade das chuvas

As chuvas em 2013 foram adequadas?

Ilha registra dia mais quente do ano; Temperatura chega a 39,4°C

CONIRD 2013- XXIII Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, em Luís Eduardo Magalhães (13 a 18/10/2013)

Palestra "Áreas ripárias urbanas degradadas: o que e como fazer" em Birigui (9 de outubro de 2013)

Participação da AHI no 7º Congresso de Extensão da UNESP (de 1º e 3 de outubro de 2013)

Participação da AHI no XXIV CIC - Congresso de Iniciação Científica da UNESP (18 e 19 de setembro de 2013)

Artigo Assinado: Sustentabilidade e reúso da água

Palestra "Irrigação e fertirrigação em pastagens" no SAMPA na UNESP Dracena em 18 de maio de 2013

Palestra "O Clima do Noroeste Paulista e Ações da UNESP Ilha Solteira na Disseminação da Informação e do Conhecimento" na CIPA da CESP em Ilha Solteira em 14 de maio de 2013

SBSR 2013 - XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, em Foz do Iguaçu, de 13 a 18 de abril de 2013

Palestra "Estratégias e desafios do engenheiro no âmbito nacional" na UFMS em 11 de abril de 2013

Entrevista do Prof. Fernando Tangerino ao Conversa Franca no programa Dia Dia Rural, TV Terraviva da Band em 5 de abril de 2013

Tempo Agora
Ilha Solteira-SP

SEG-24/02
MÁX. 25°C
MÍN. 21°C
CHUV. 11mm

chuvas

Tempo Agora
Marinópolis-SP

SEG-24/02
MÁX. 28°C
MÍN. 22°C
CHUV. 2mm

nub. de chuvas



SMAI

BLOG

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

<http://podcast.unesp.br/podirrigar>



PODCAST
unesp



Tenha
o Podcast
no seu
Site!

Digite o que procura

Buscar

Últimos Pods

Canais:

Rádio Release

Perfil

Mídia e Cotidiano

Vunesp Informa

Pod Cursinho

Pod Empresas
Junioreis

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

Guia de Profissões

Podcast JU



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] Falta planejamento adequado em todos os setores que dependem da água, alerta engenheiro agrônomo da Unesp

Publicado em 20/02/2014 às 13:20 - Duração: 3'15" - Pod Irrigar

[PodIrrigar] Professores da Unesp apresentam palestras na 12ª Reunião do Grupo de Irrigação e Fertirrigação de Cana-de-Açúcar realizada em Araçatuba

Publicado em 13/02/2014 às 13:00 - Duração: 3'27" - Pod Irrigar

[PodIrrigar] Rede Agrometeorológicas da Unesp é referência na medição de condições climáticas no noroeste paulista

Publicado em 06/02/2014 às 18:00 - Duração: 3'29" - Pod Irrigar

[PodIrrigar] Engenheiro agrônomo da Unesp orienta sobre o uso de lâmina em projeto de irrigação

Publicado em 30/01/2014 às 16:00 - Duração: 2'40" - Pod Irrigar

[PodIrrigar] Governo do MS aposta em plano de irrigação para ampliar área da agricultura irrigada, explica engenheiro agrônomo da Unesp

Publicado em 23/01/2014 às 10:40 - Duração: 3'36" - Pod Irrigar

[PodIrrigar] Irrigação é fundamental para amenizar as problemáticas causadas pela irregularidade das chuvas, alerta professor da Unesp

Publicado em 16/01/2014 às 11:30 - Duração: 3'27" - Pod Irrigar

Parceiros





Área de Hidráulica e Irriga... Linha do tempo Recentemente

Painel administrativo



UNESP-Ilha Solteira



Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira

Atualizar informações da página

✓ Curtiu

Mensagem

934 curtiram · 5 sobre isso

<https://www.facebook.com/ahiunespilhasolteira>

Educação
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 universidade.

Sobre



Fotos

934

Opções "Curtir"

31

Eventos

- 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



www.google.com.br



Facebook



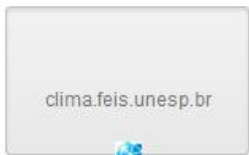
Folha de S.Paulo - Jornal ...



Folha de S.Paulo - Jornal ...



UNESP - Área de Hidráulica e Irrigação



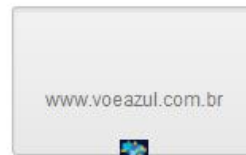
Canal CLIMA da UNESP I...



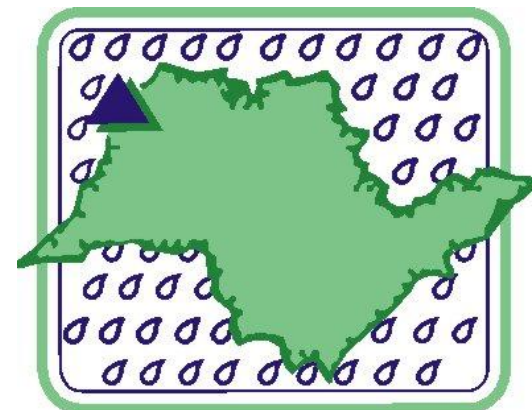
ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO DA UNESP Ilha Solteira



http://www.bb.com.br/



Azul - Linhas Aéreas Bras...

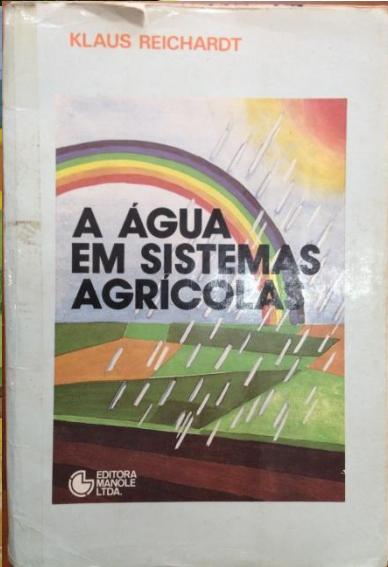
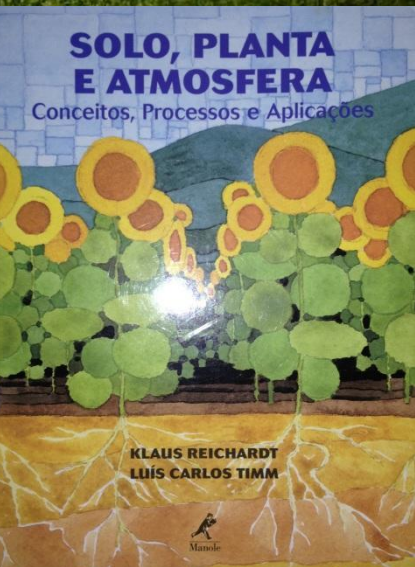
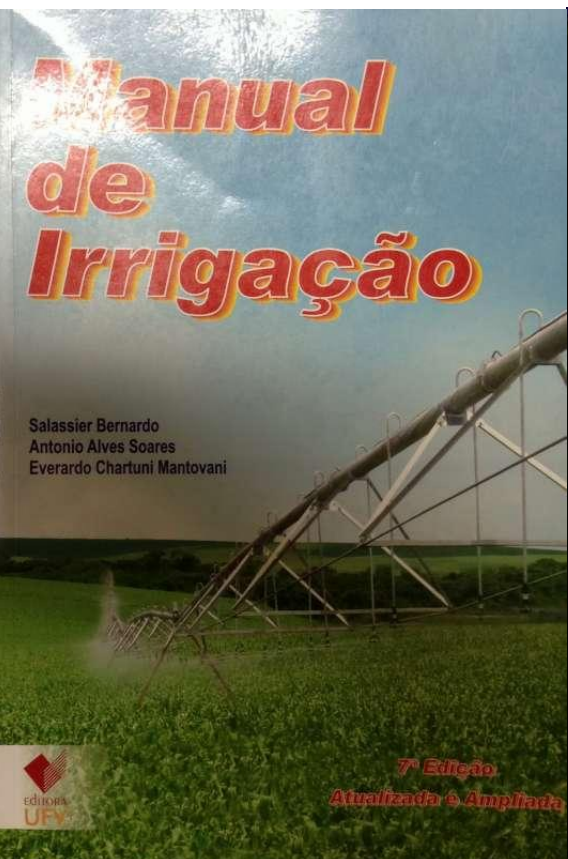


UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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.**



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

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.**

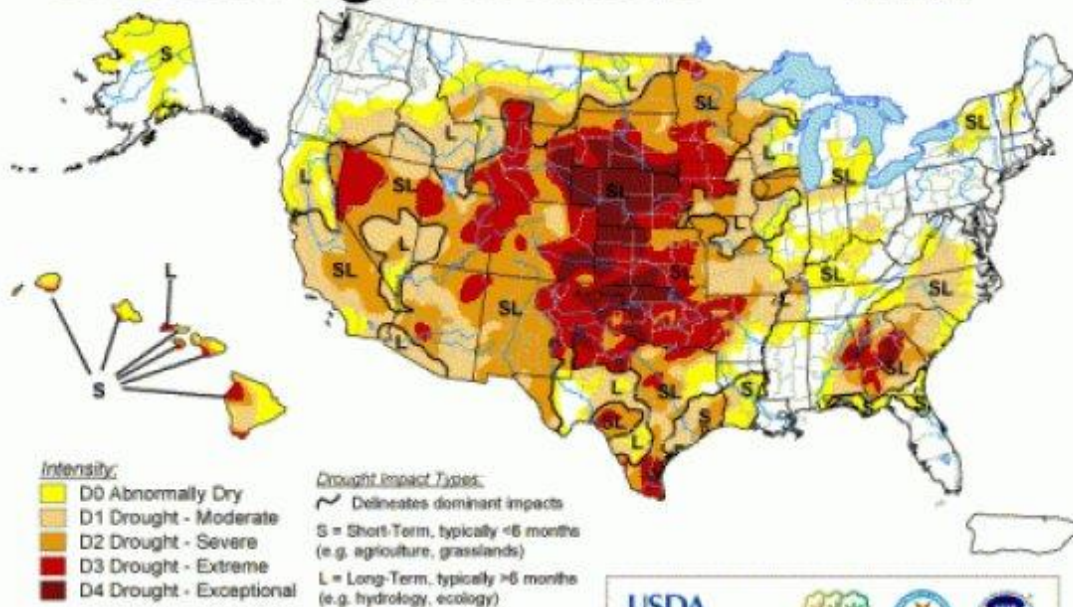
A única certeza ...



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

U.S. Drought Monitor

November 27, 2012
Valid 7 a.m. EST



The Drought Monitor focuses on broad-scale conditions. Local conditions may vary. See accompanying text summary for forecast statements.

<http://droughtmonitor.unl.edu/>



Released Thursday, November 29, 2012

Author: Eric Luebehusen, U.S. Department of Agriculture
National Drought Mitigation Center



- ✓ [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

BBC



- [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

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)

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, Índia, 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 Índia é o maior em rebanho (324 milhões de cabeças de gado), mas apenas parte é destinada ao consumo.
- ❑ **1º em produção de café (43,5 milhões de sacas)**
- ❑ 3º na produção de minério de ferro (390 milhões de toneladas). Um terço do que exportamos abastece as siderúrgicas chinesas

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 \approx 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 Suíça 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.

BRASIL HOJE E O DO AMANHÃ



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA

UVA

RDI
1, 2, 3, 4



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

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

Em busca de novos caminhos



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

Novos caminhos!



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

O Sonho Acabou...

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

Exigências



Uma sociedade em desenvolvimento exige:

↖ Rompimento, Mudança e Novidade
em

↖ Linguagem, Conceitos e Modos



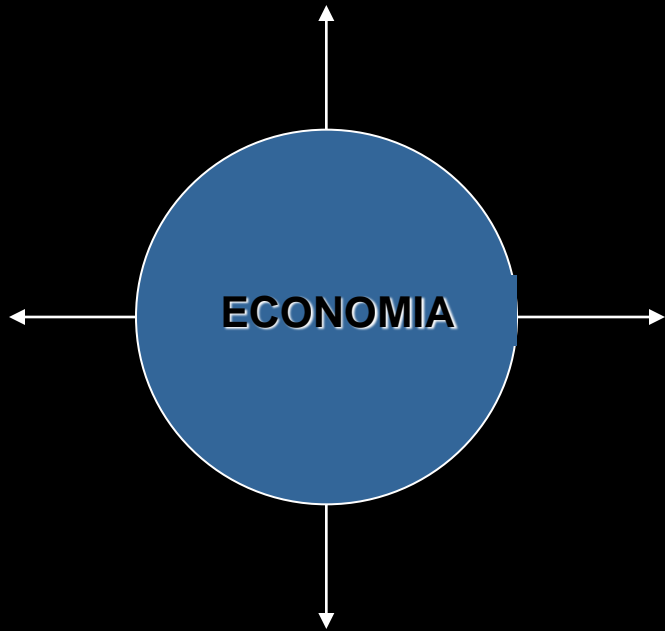
UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP





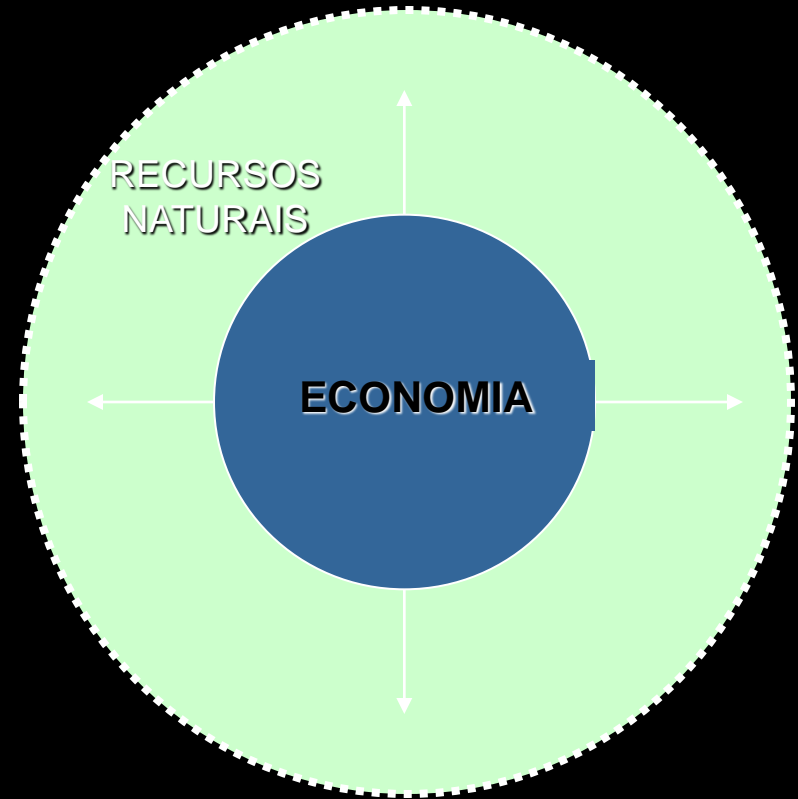
UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

SUSTENTABILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS



CRESCIMENTO DA ECONOMIA DE FORMA AUTÔNOMA

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



CRESCIMENTO DA ECONOMIA RESTRITO PELO RECURSOS NATURAIS

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

Tecnologia e Preços



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

Por isso...

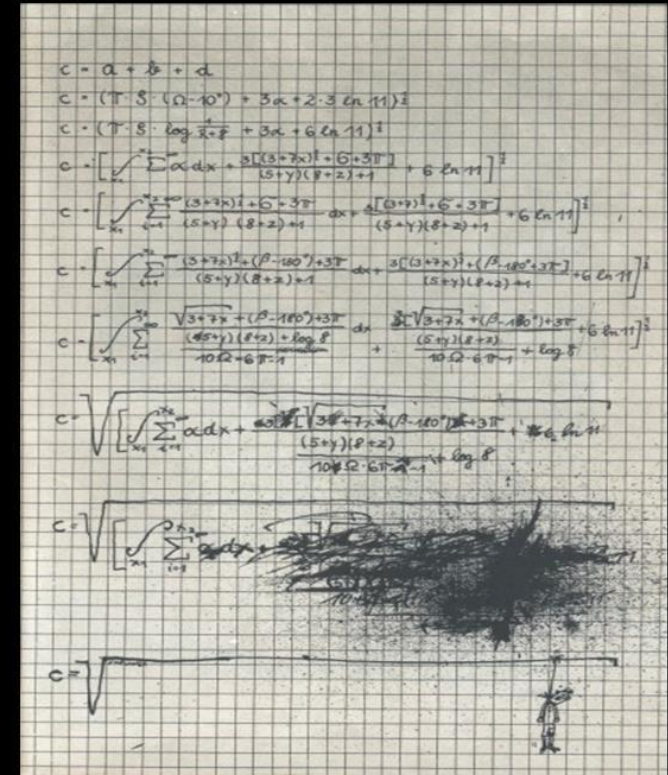
***A informação é e
será o grande e
único “produto”
daqui para a
frente!***

Irrigação:

Como as pessoas acham que é:



Como realmente é:

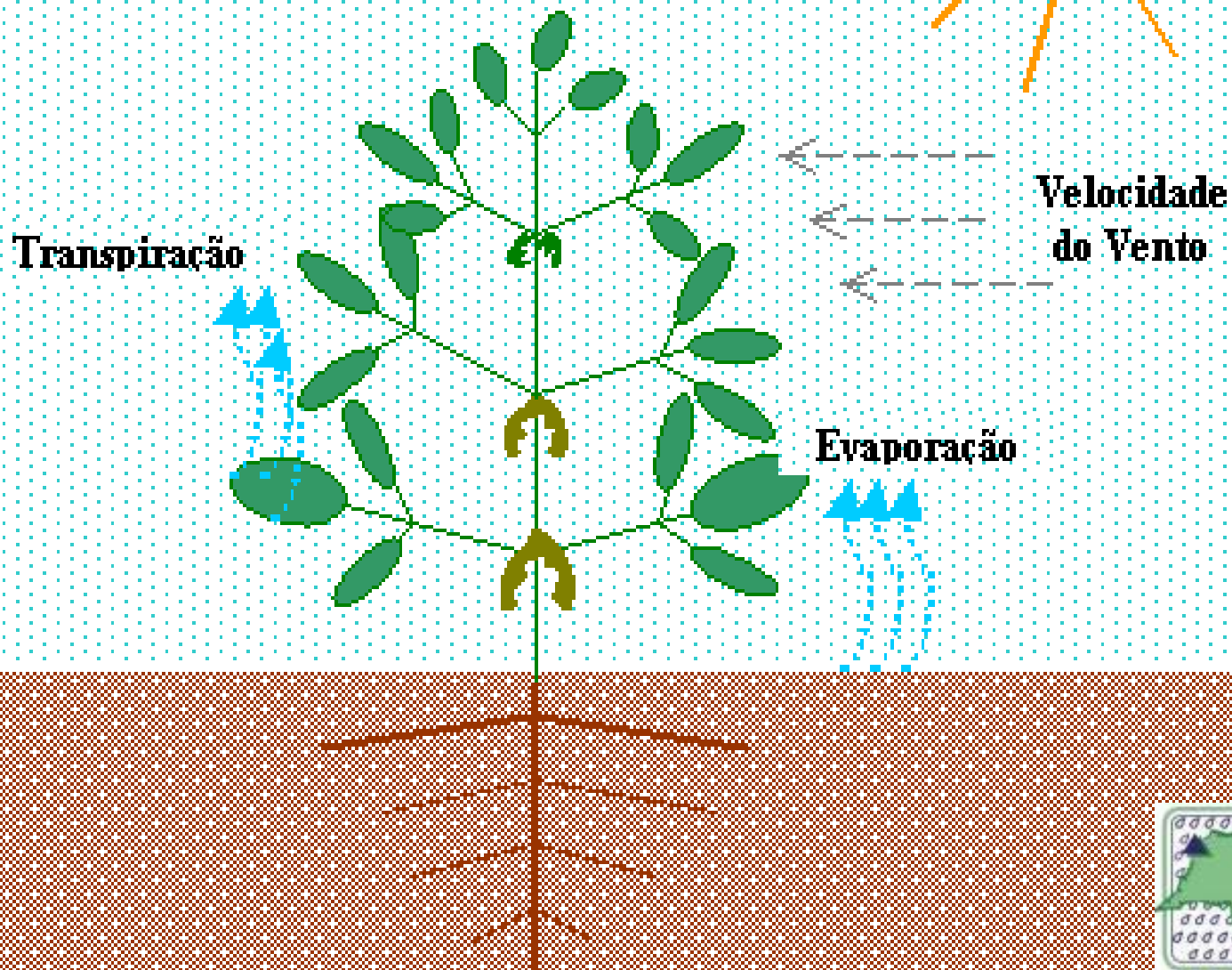


O QUE É IRRIGAÇÃO?

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

EVAPOTRANSPIRAÇÃO

Radiação Solar



A IRRIGAÇÃO NO MUNDO

- Em Gênesis (2:10) encontramos: “Um rio saía 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**

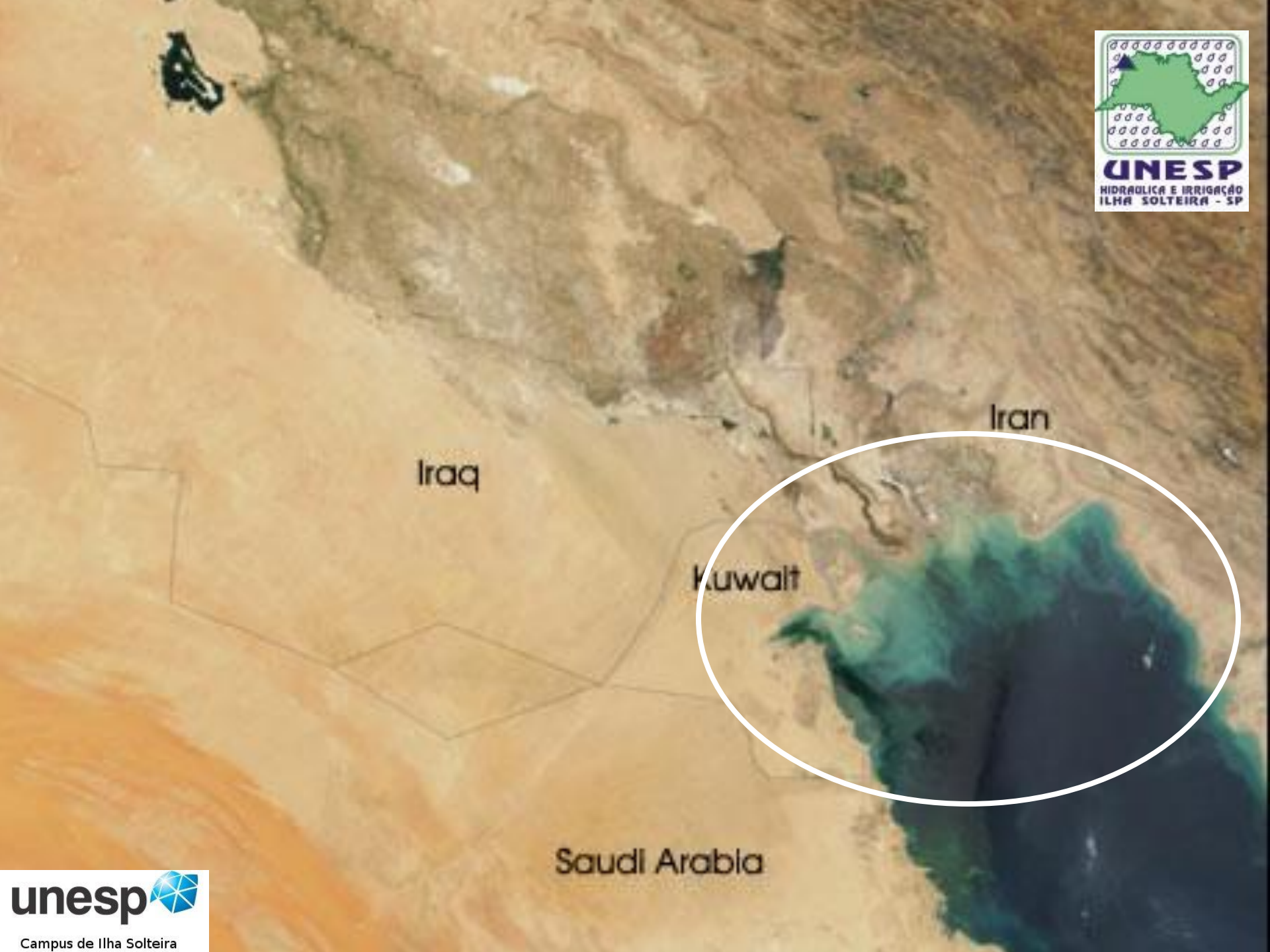




Seca toma conta de região antes próspera do Oriente Médio. Má gestão da terra e quatro anos de pouca chuva fizeram com que cenário do Crescente Fértil se alterasse. Parece estar se tornando estéril, afirmam cientistas do clima.

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

The New York Times (16/10/2010)



ARÁBIA SALDITA

A IRRIGAÇÃO NO MUNDO

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



Feloeka on the Nile (Aswan - Egypt)



WaterAid | Kate Eshelby



Campus de Ilha Solteira



Shinará

El Fant

Ban El-alam

Zawyet el Gidâmi

Kafr Mahdi

Maghâgha

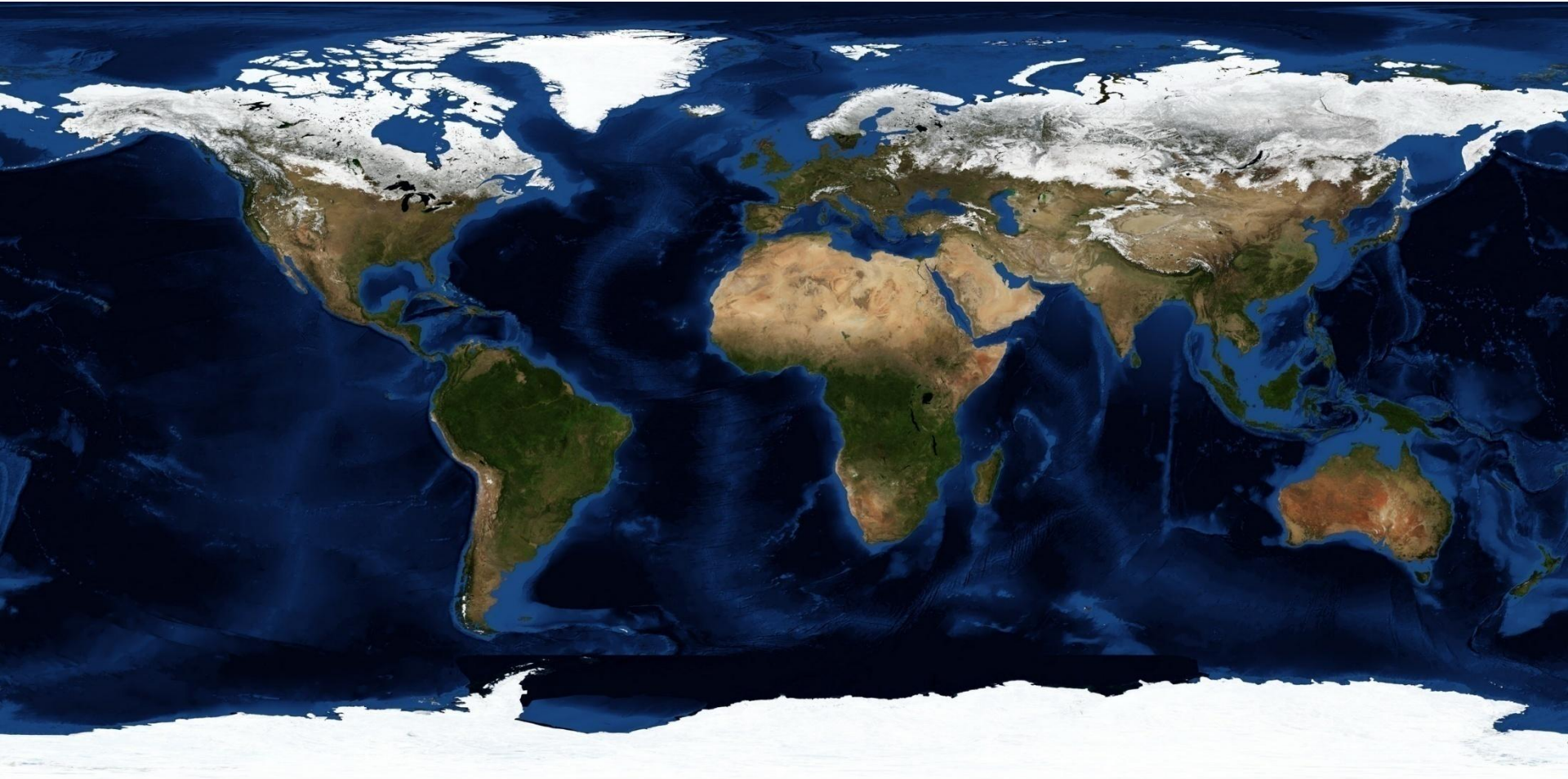
Image © 2009 DigitalGlobe
© 2009 Cnes/Spot Image
© 2008 Europa Technologies



UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

PROJEÇÃO DA SUPERFÍCIE DA TERRA (NASA)

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





ESPAÑA



CULTIVO PROTEGIDO EM ALMERÍA (NASA/VISIBLE EARTH)



UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



IRRIGAÇÃO:

APLICAÇÃO ARTIFICIAL DA ÁGUA

OU

CONJUNTO DE AÇÕES E CONHECIMENTO ECLÉTICO?



O QUE É IRRIGAÇÃO?

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

O QUE É IRRIGAÇÃO?

IRRIGAÇÃO

conjunto de ações e conhecimento eclético

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



IRRIGAÇÃO NO BRASIL



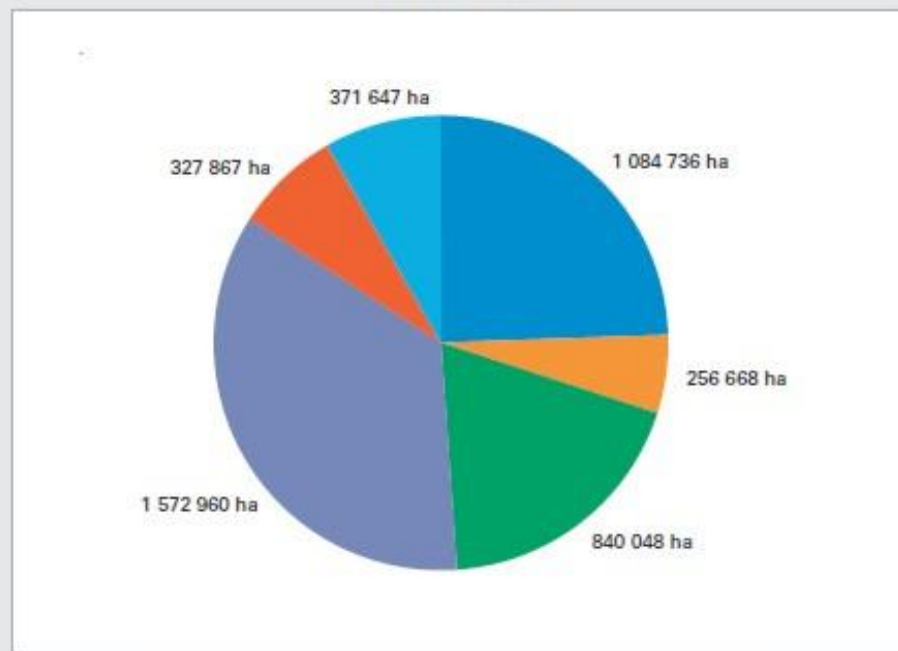
119 X 30 milhões de hectares

4,45
milhões de
hectares

Fonte: IBGE

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

Gráfico 12 - Área irrigada, por método de irrigação utilizado
Brasil - 2006



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006.

POTENCIAL DO BRASIL PARA AGRICULTURA IRRIGADA

<i>histórico até 1999</i>	2.949.960	ÁREA TOTAL IRRIGADA / ANO - ha						
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Pivo Central		47.320	50.540	57.820	59.500	47.600	26.600	17.500
Carretel		25.000	29.000	30.000	30.000	22.500	21.000	30.000
Convencional		16.200	15.300	14.650	17.500	15.000	15.000	15.000
Localizada		30.000	33.000	37.000	40.000	38.000	35.000	30.000
Total - ha/ano		118.520	127.840	139.470	147.000	123.100	97.600	92.500
Área totalizada		3.068.480	3.196.320	3.335.790	3.482.790	3.605.890	3.703.490	3.795.990

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pivo Central	19.600	49.000	49.500	52.000	57.750	84.000	126.000
Carretel	30.000	30.000	25.000	30.000	32.500	32.500	32.500
Convencional	16.500	20.000	17.000	25.000	29.500	35.400	53.100
Localizada	40.000	47.000	40.000	50.000	56.000	60.480	72.576
Total - ha/ano	106.100	146.000	131.500	157.000	175.750	212.380	284.176
Área totalizada	3.902.090	4.048.090	4.179.590	4.336.590	4.512.340	4.724.720	5.008.896



unesp 

Campus de Ilha Solteira



IRRIGAÇÃO NO BRASIL

119 X 30 X 4,45 milhões de hectares

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

PRAIA DO PRESÍDIO - AQUIRAZ - CE



UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



Campus de Ilha Solteira

© 2010 MapLink/Tele Atlas

Image © 2010 DigitalGlobe
© 2010 Europa Technologies

3°55'37.28" S 38°19'40.44" O elev 0 m

© 2009 Google

Altitude do ponto de visão 1.48 km

PRAIA DO PRESÍDIO - AQUIRAZ - CE



AQUIRAZ RIVIERA- CE





IRRIGAÇÃO NO CONTEXTO CURRICULAR

IRRIGAÇÃO:

APLICAÇÃO ARTIFICIAL DA ÁGUA

OU

CONJUNTO DE AÇÕES E CONHECIMENTO ECLÉTICO?



IRRIGAÇÃO

OU

AGRICULTURA IRRIGADA?

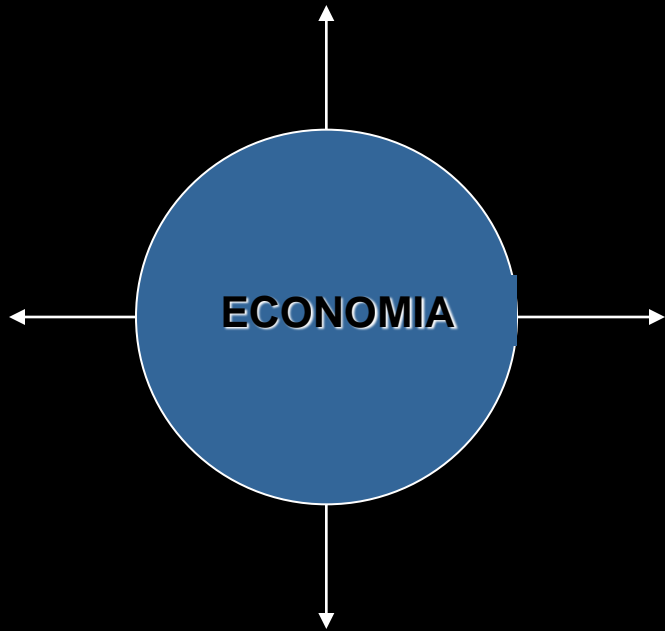
SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

E

LEGISLAÇÃO RELATIVA AOS RECURSOS HÍDRICOS

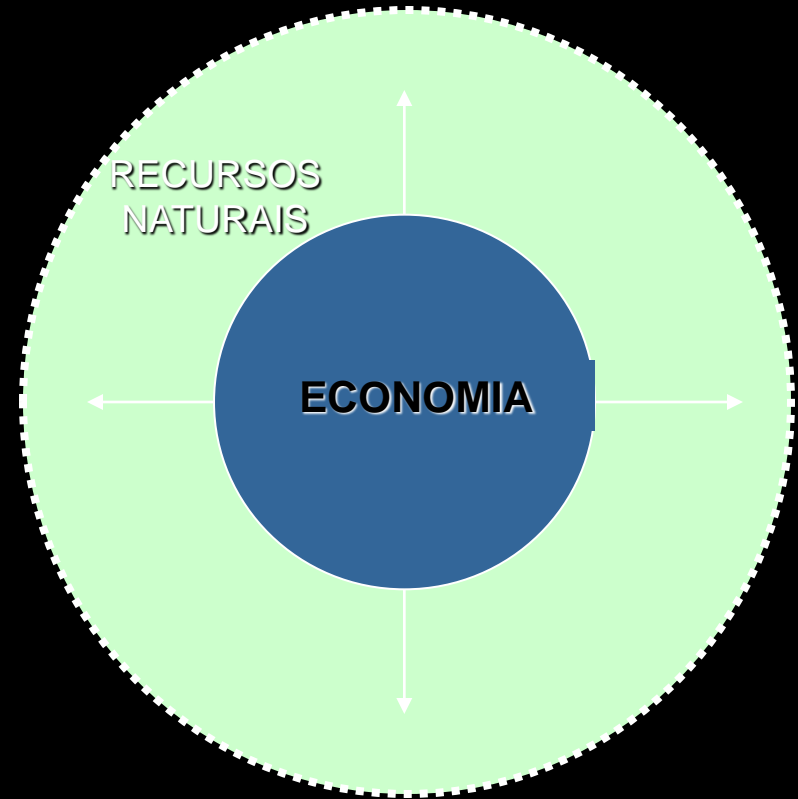


SUSTENTABILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS



CRESCIMENTO DA ECONOMIA DE FORMA AUTÔNOMA

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



CRESCIMENTO DA ECONOMIA RESTRITO PELO RECURSOS NATURAIS

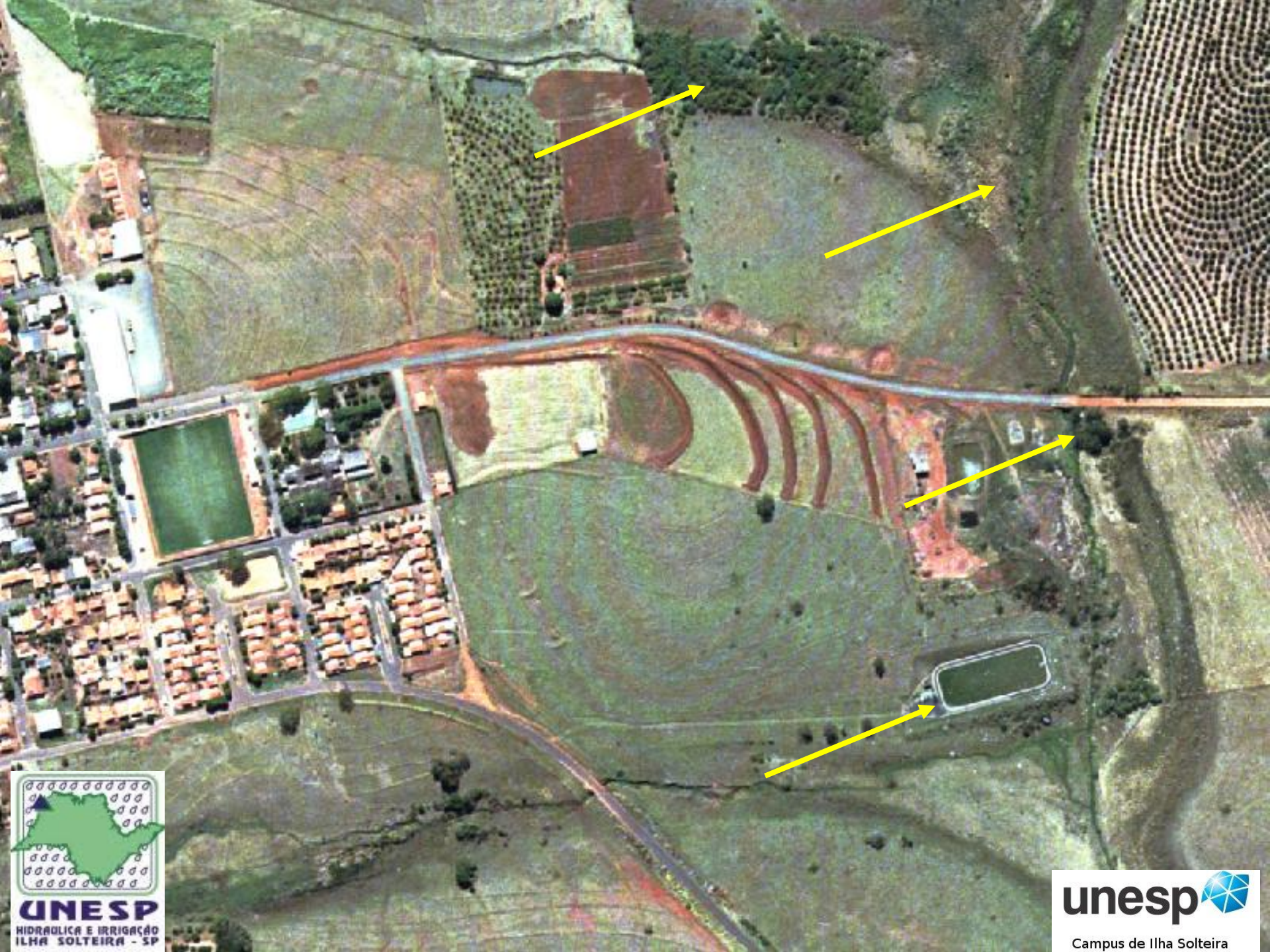
- *Ambientalismo radical*
- *Conservação radical dos RN*
- *Sustentabilidade muito forte*

RECURSOS HÍDRICOS

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



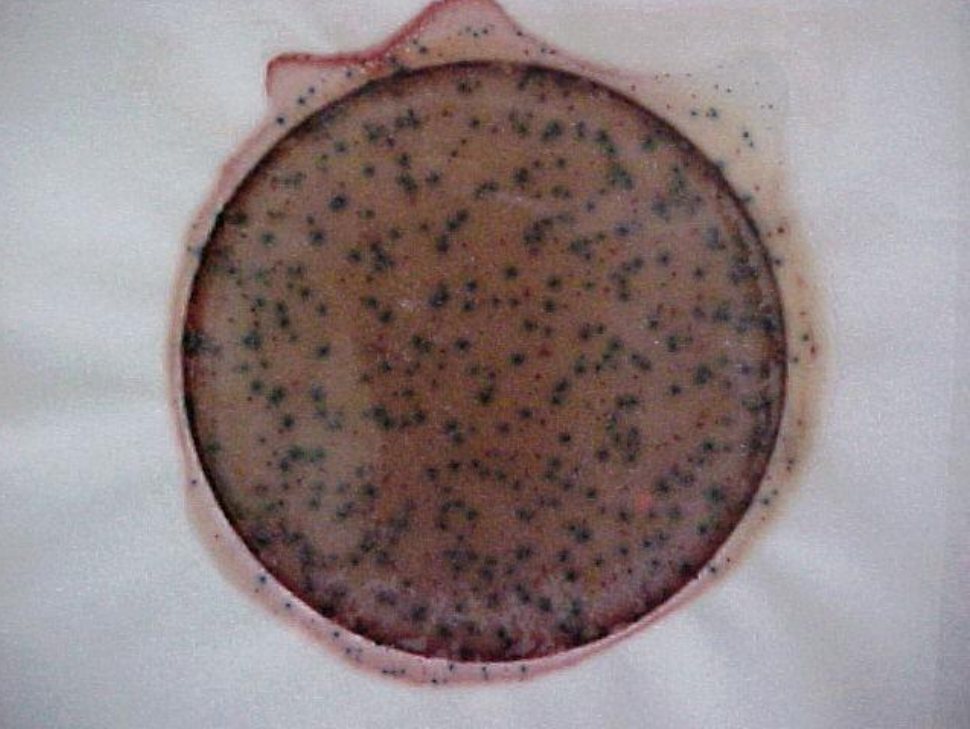
RISCOS À SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO CAUSADOS PELA QUALIDADE DA ÁGUA



UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

unesp 

Campus de Ilha Solteira



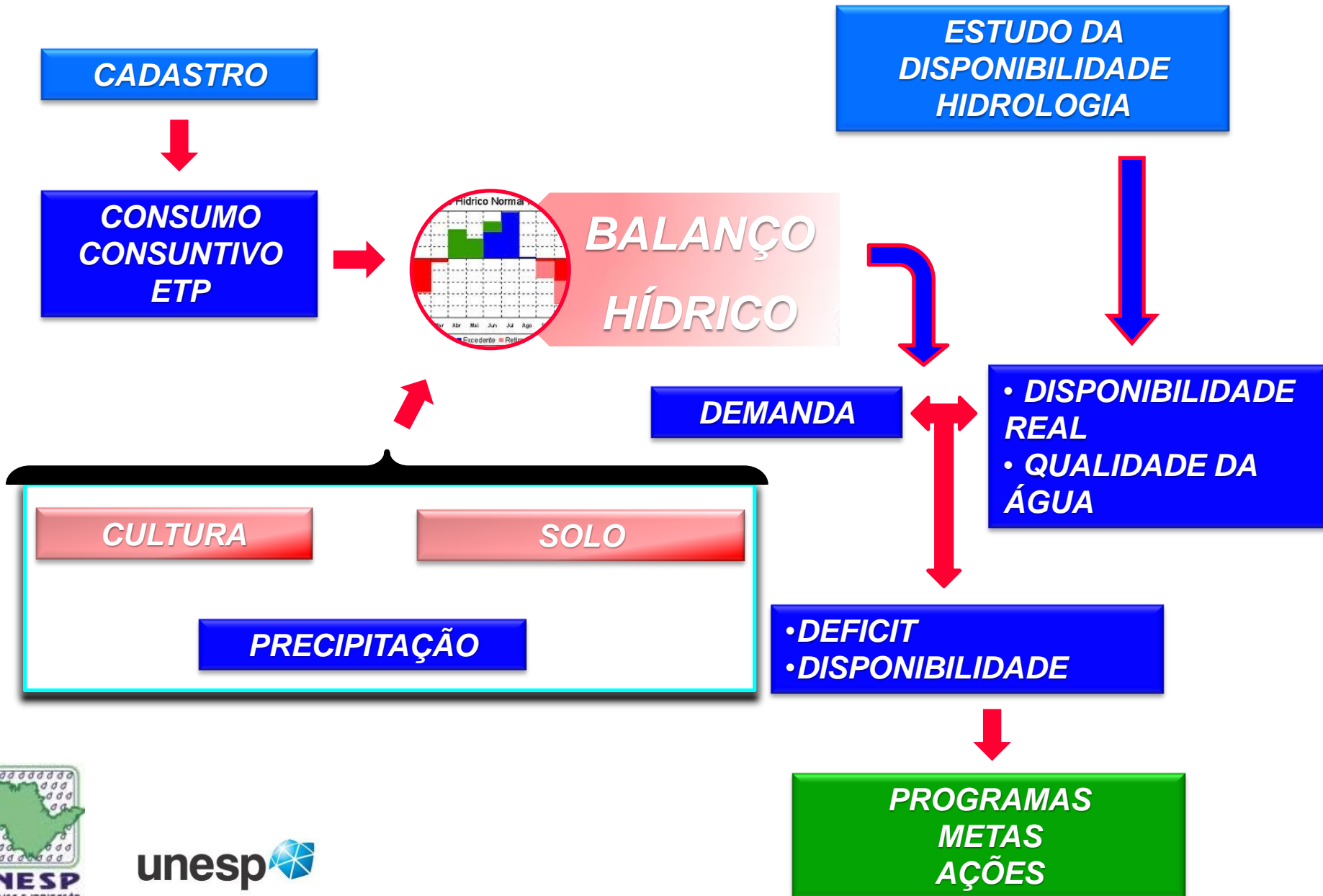
AGRICULTURA IRRIGADA



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



PLANEJANDO A IRRIGAÇÃO



POR QUE IRRIGAR?



❑ 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.**

□ 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

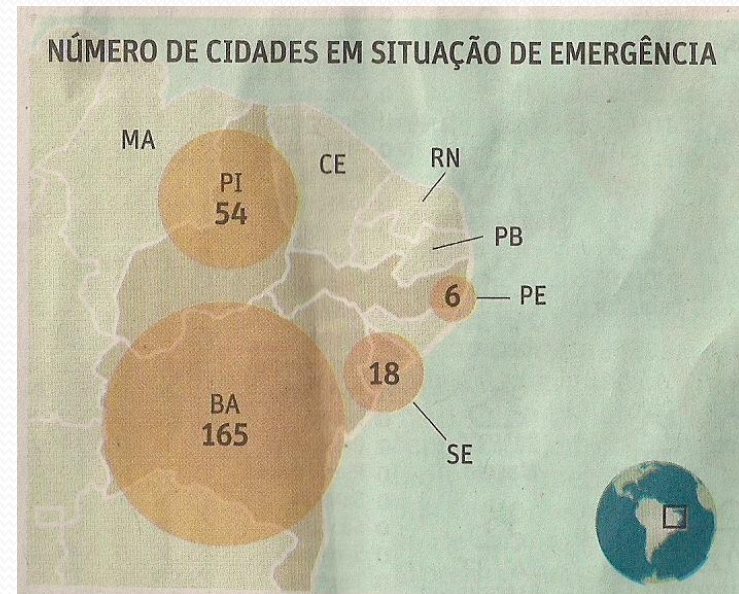


SECA

✓ 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 estruturadas 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)



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](#)

O PACOTE DE DILMA PARA A SECA

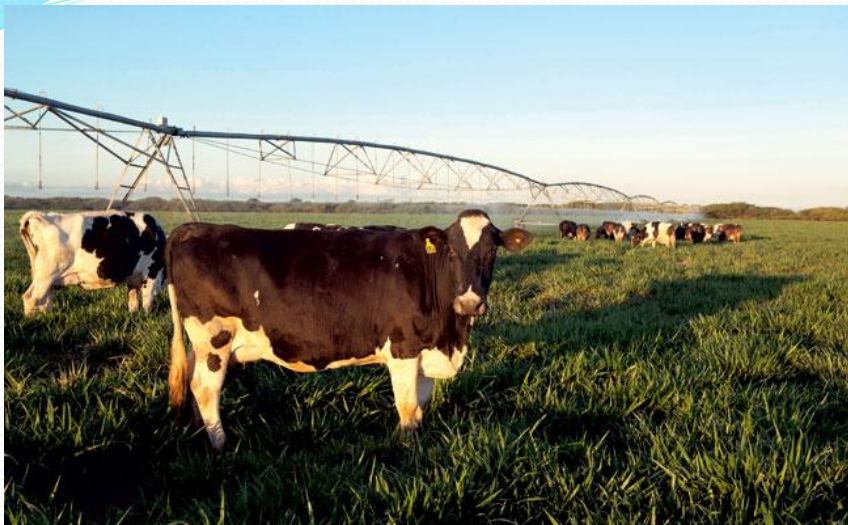
Medidas somam R\$ 9 bi e incluem prorrogação de benefícios e renúncia de receita

 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

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

RIO GRANDE DO SUL

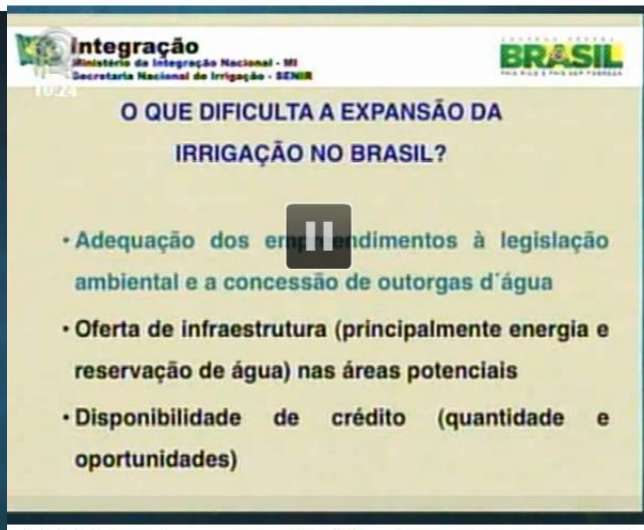
Para estimular o uso racional da água para a irrigação na produção sustentável de alimentos, a Secretaria da Agricultura do RS e a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) promoveram o Seminário Internacional Água, Irrigação e Alimentação, realizado em Porto Alegre de 16 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 têm 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.

Rural Eventos: Seminário Internacional Água,
Irrigação e Alimentação



Avaliar:★★★★★ Enviar: Compartilhar: [t](#) [in](#) [Share](#) [f](#) Curtir: 17 Enviar: [x](#) +1 0

Irrigação e Alimentação



Avaliar:★★★★★ Enviar: Compartilhar: [t](#) [in](#) [Share](#) [f](#) Curtir: 17 Enviar: [x](#) +1 0

Rural Eventos: Seminário Internacional Água,
Irrigação e Alimentação



Avaliar:★★★★★ Enviar: Compartilhar: [t](#) [in](#) [Share](#) [f](#) Curtir: 17 Enviar: [x](#) +1 0

SECA



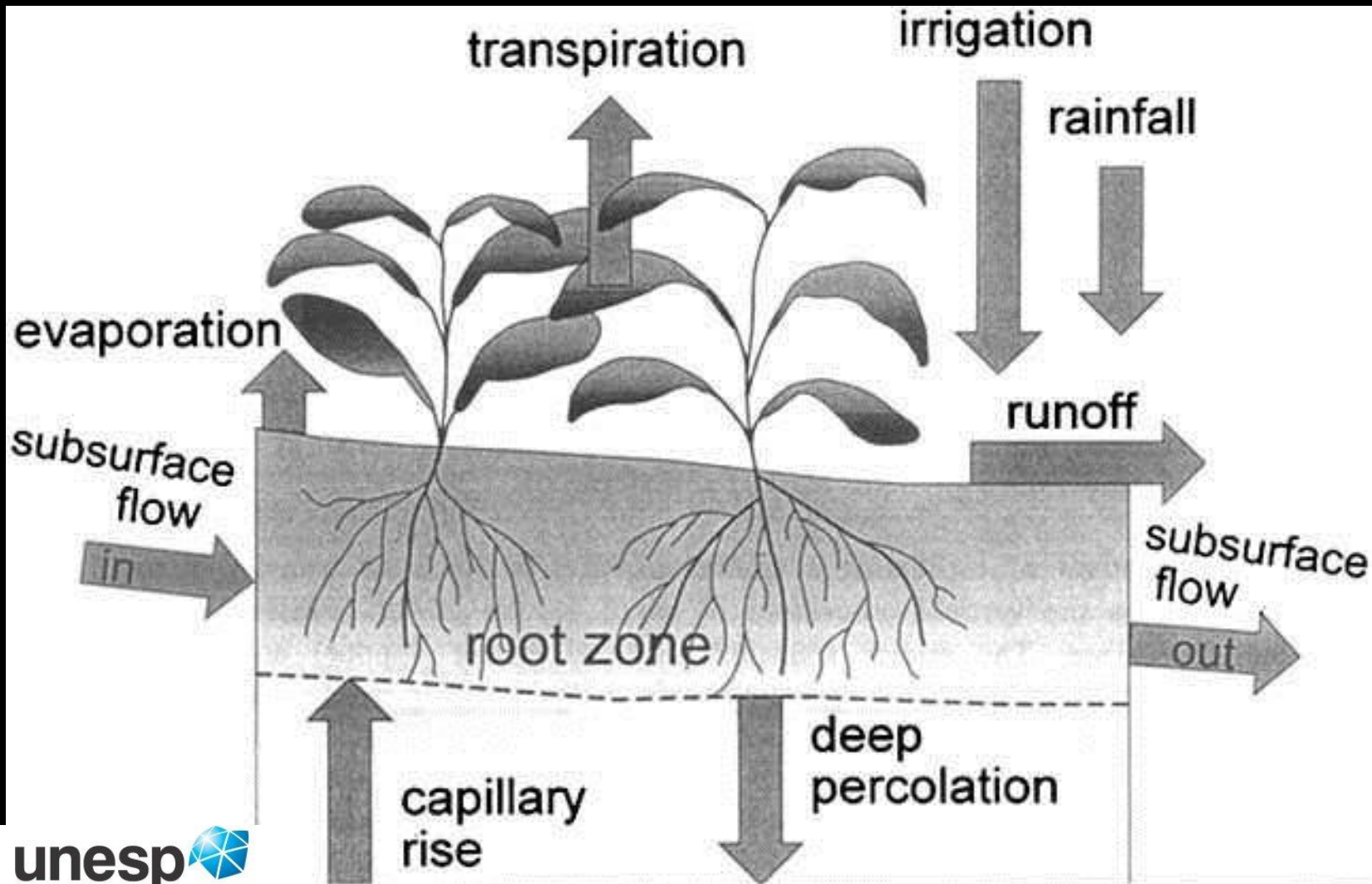
- ✓ Seca na Síria (há 13 meses, o epicentro foi em Daara (no sul), agricultores se juntaram aos insatisfeitos contra o governo.

“O clima define o rumo de um país?”

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

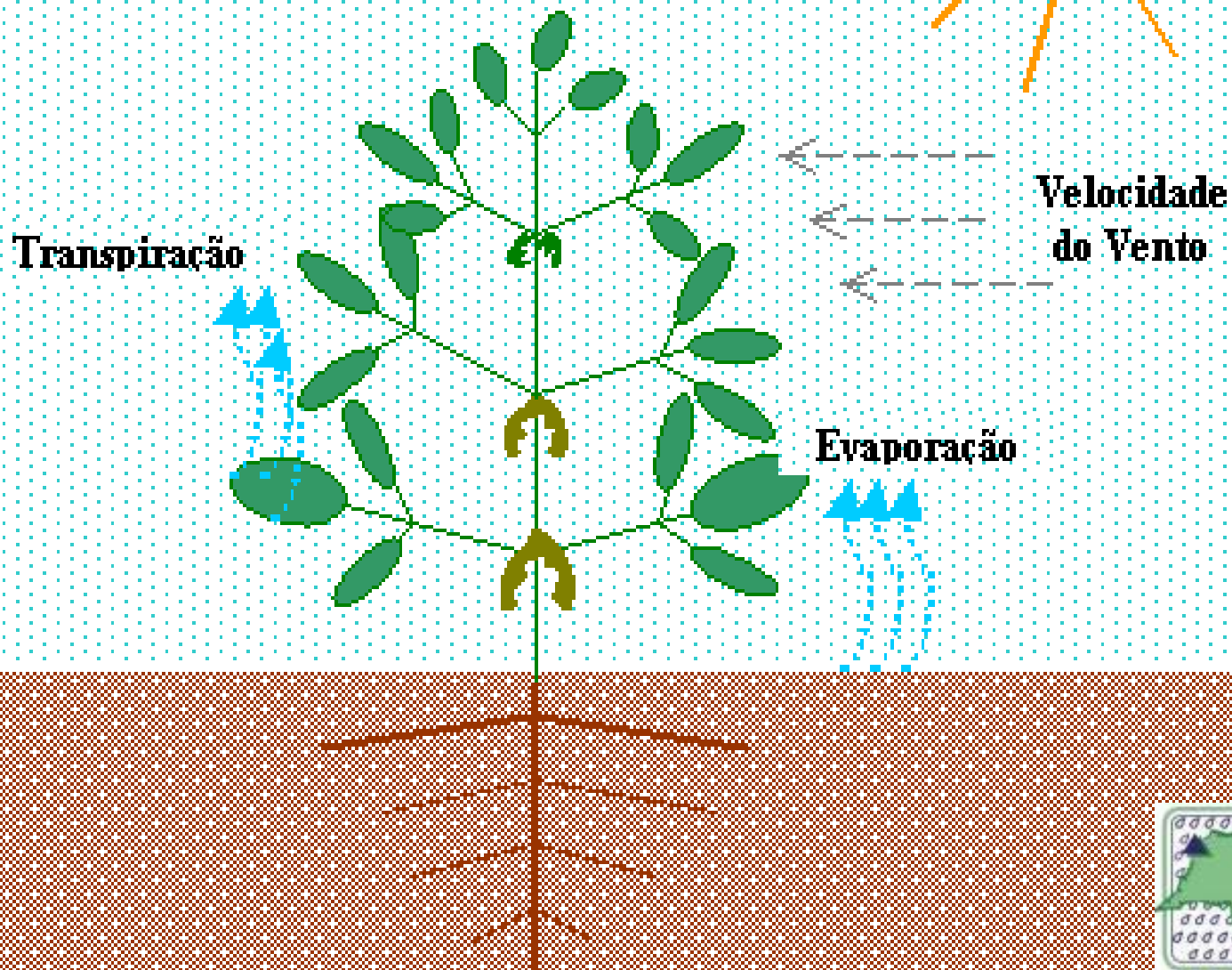
“Tensões sobre terra, água e alimentos provam que levantes democráticos não têm só raiz política, mas também ambiental”

POR QUE IRRIGAR?



EVAPOTRANSPIRAÇÃO

Radiação Solar



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 \(2007\)](#)

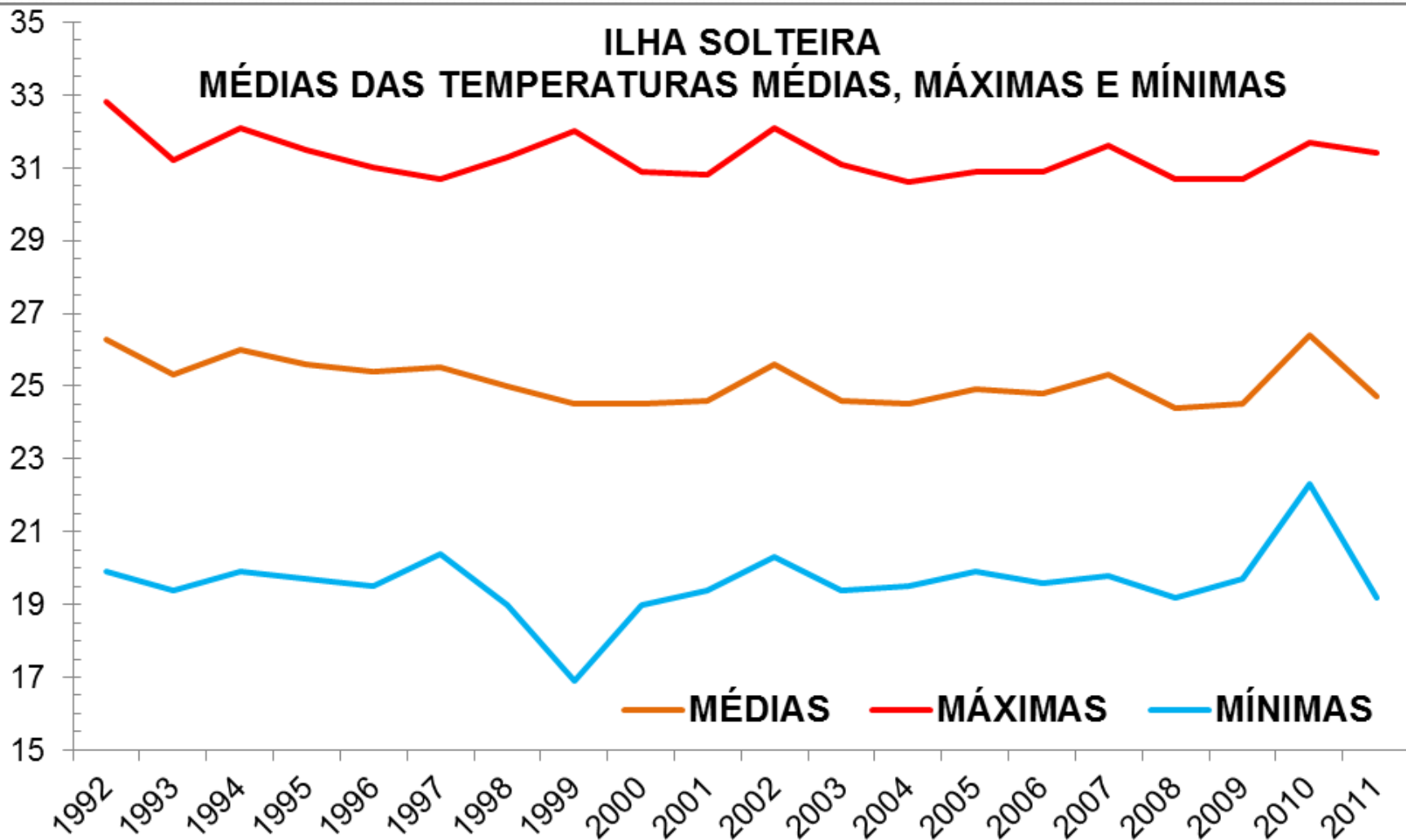
Indícios de alteração do clima global

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”

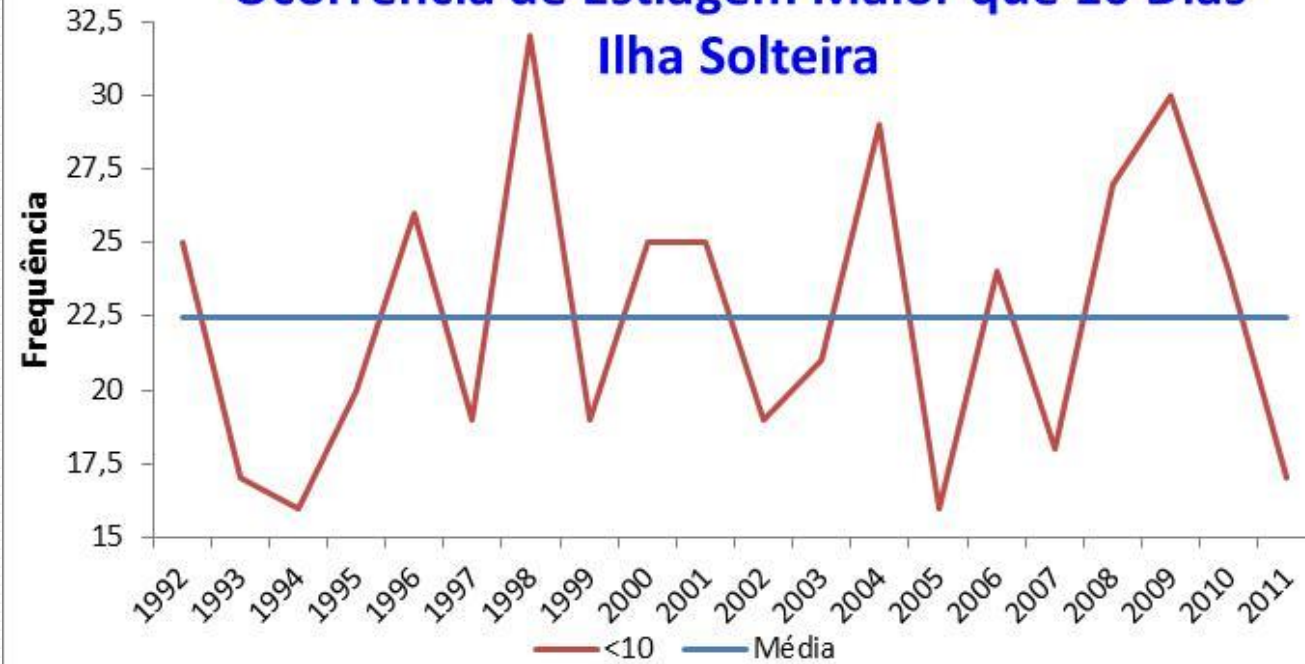
Terras secas receberão menos chuvas, enquanto que regiões úmidas ganham tempestades cada vez mais intensas.

ILHA SOLTEIRA MÉDIAS DAS TEMPERATURAS MÉDIAS, MÁXIMAS E MÍNIMAS

Temperatura (°C)

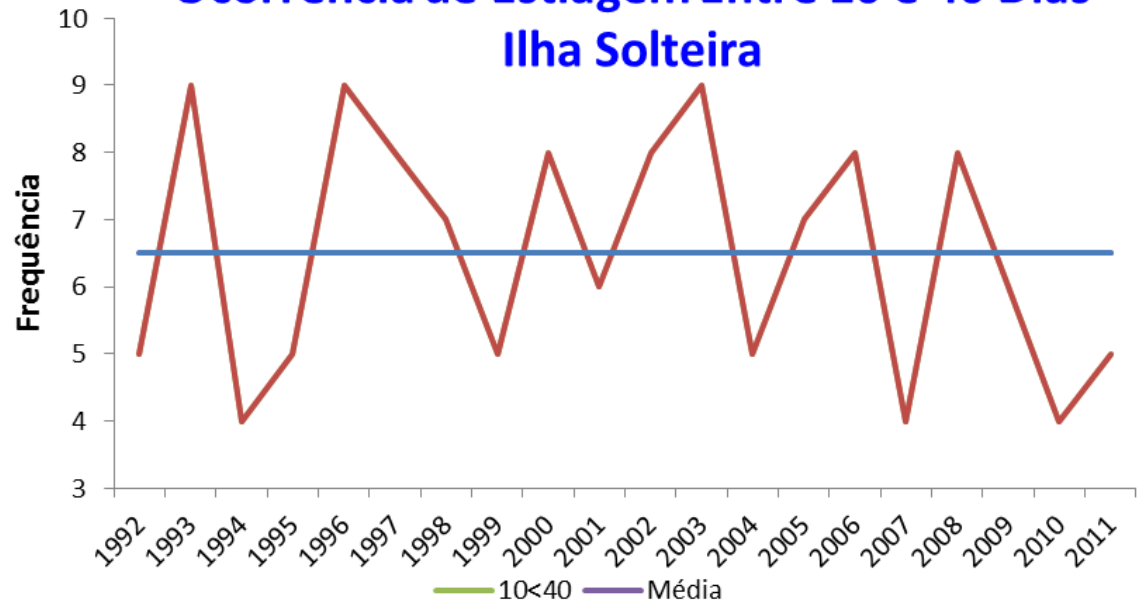


Ocorrência de Estiagem Maior que 10 Dias Ilha Solteira

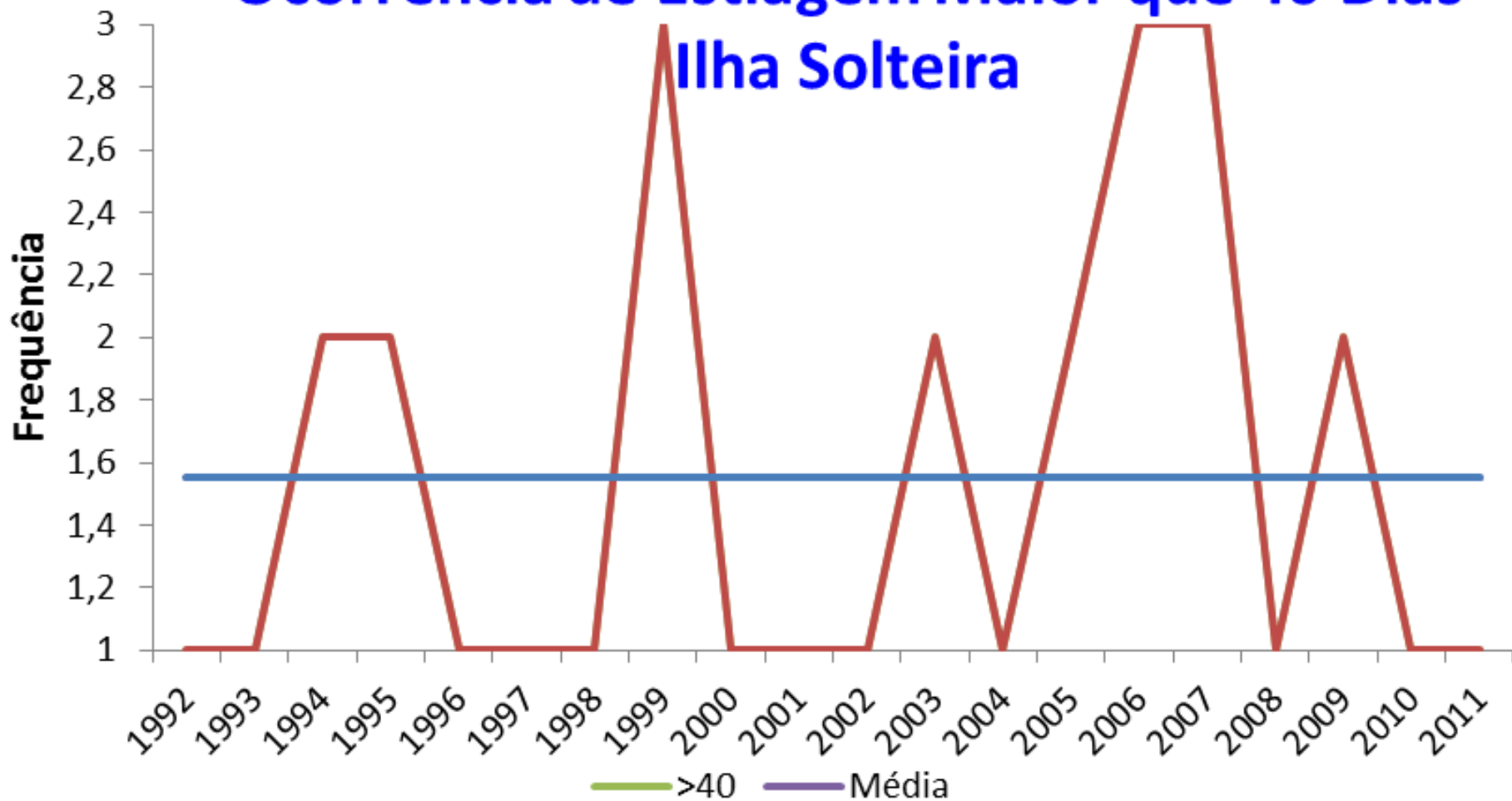


Fonte:
clima.feis.unesp.br

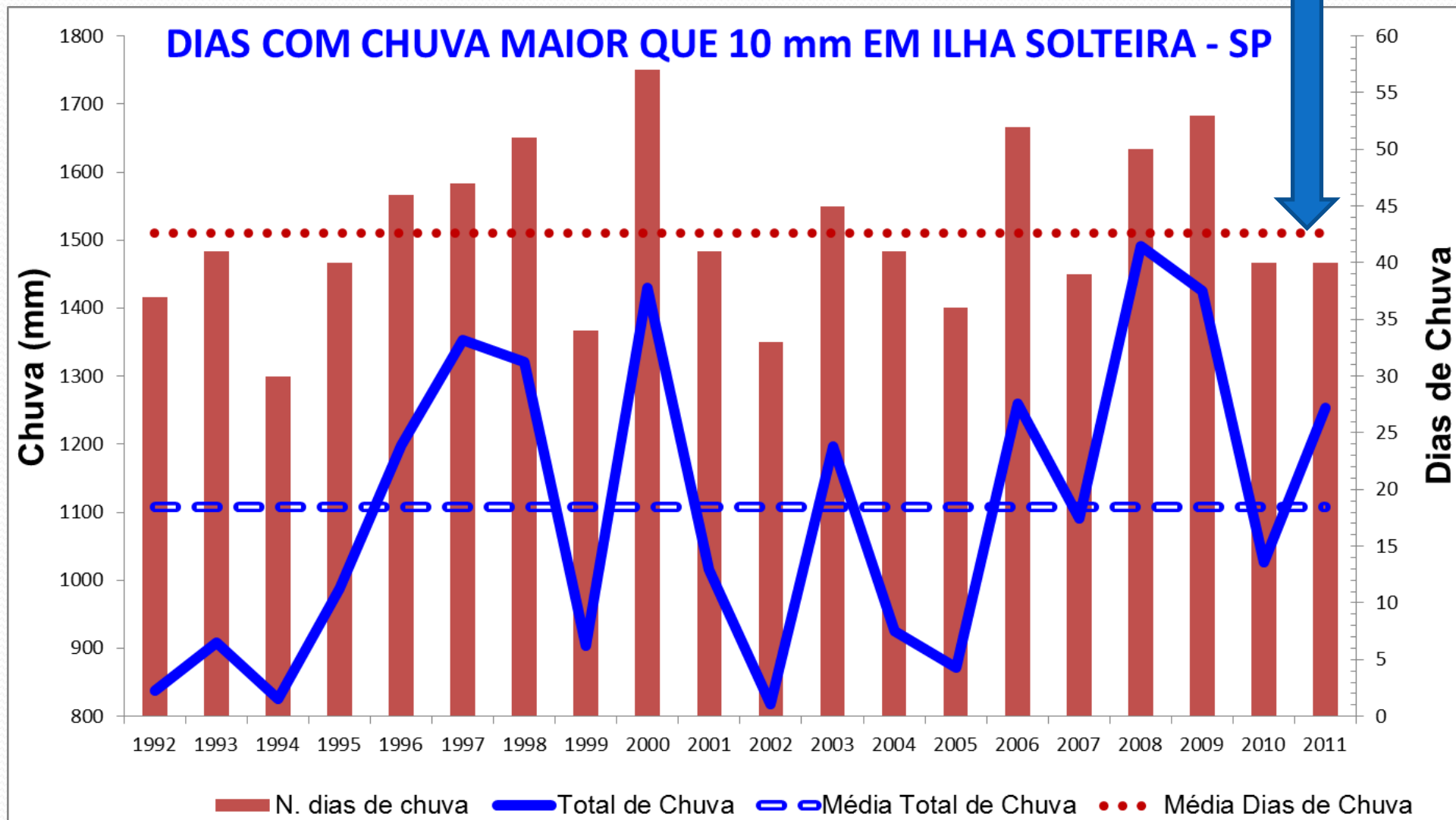
Ocorrência de Estiagem Entre 10 e 40 Dias Ilha Solteira



Ocorrência de Estiagem Maior que 40 Dias Ilha Solteira



DIAS COM CHUVA MAIOR QUE 10 mm EM ILHA SOLTEIRA - SP



CHUVA X SECA:



COMO COMPATIBILIZAR?

☐ 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

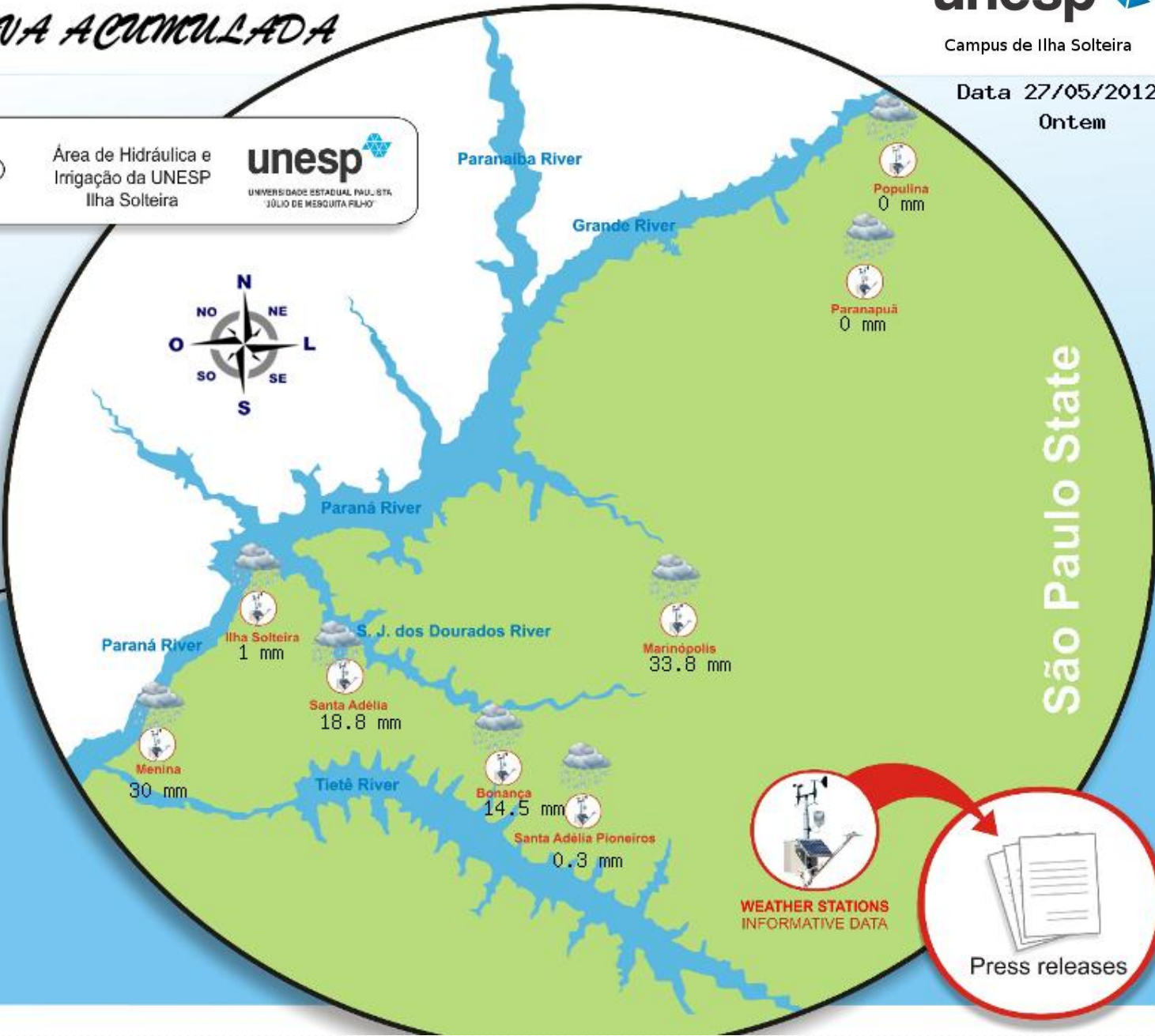
Rede de Estações Agrometeorológicas do Noroeste Paulista 

Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira 

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



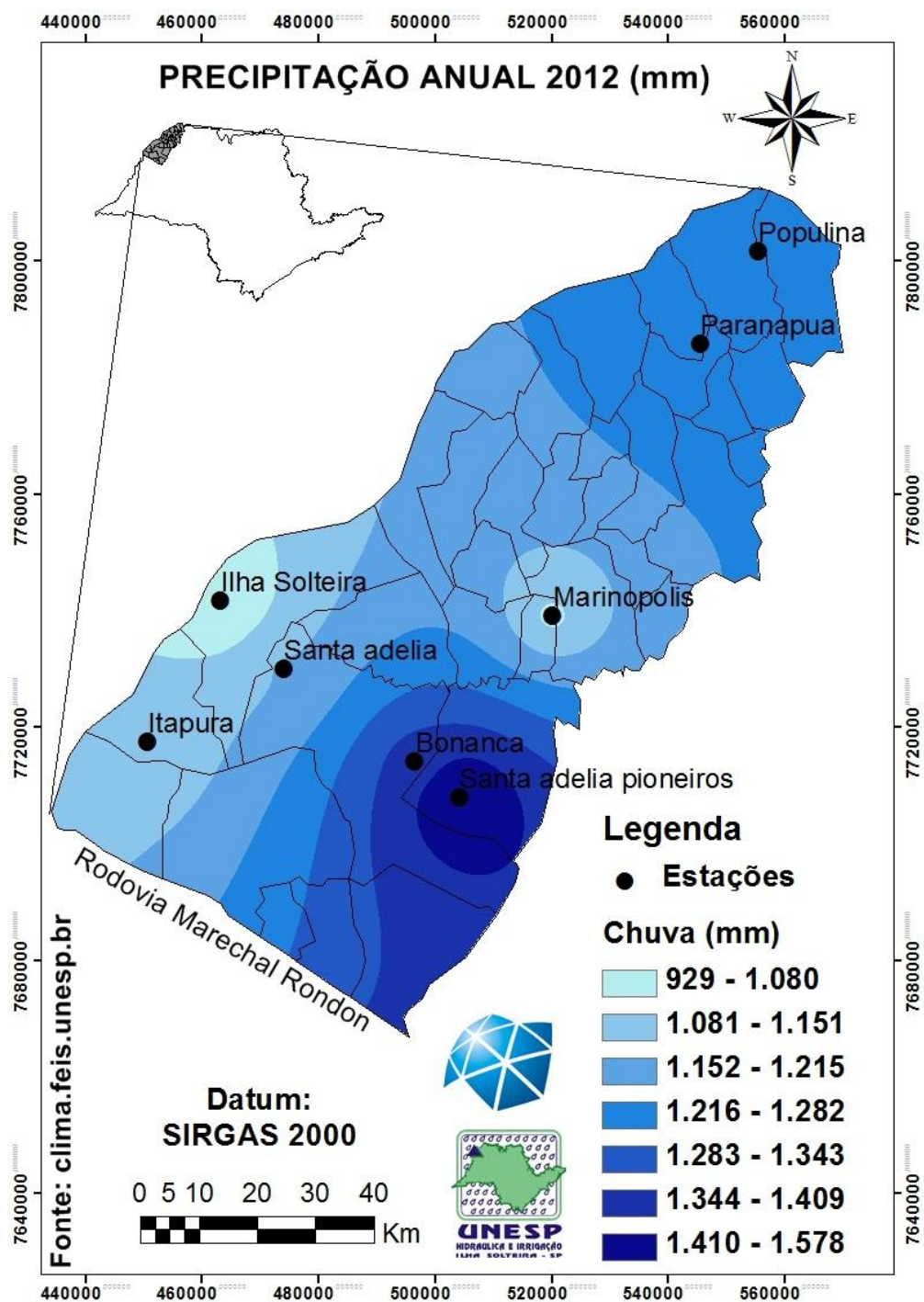
REGION MONITORED
Noroeste Paulista



WEATHER STATIONS
INFORMATIVE DATA



Press releases



CANAL CLIMA DA UNESP ILHA SOLTEIRA

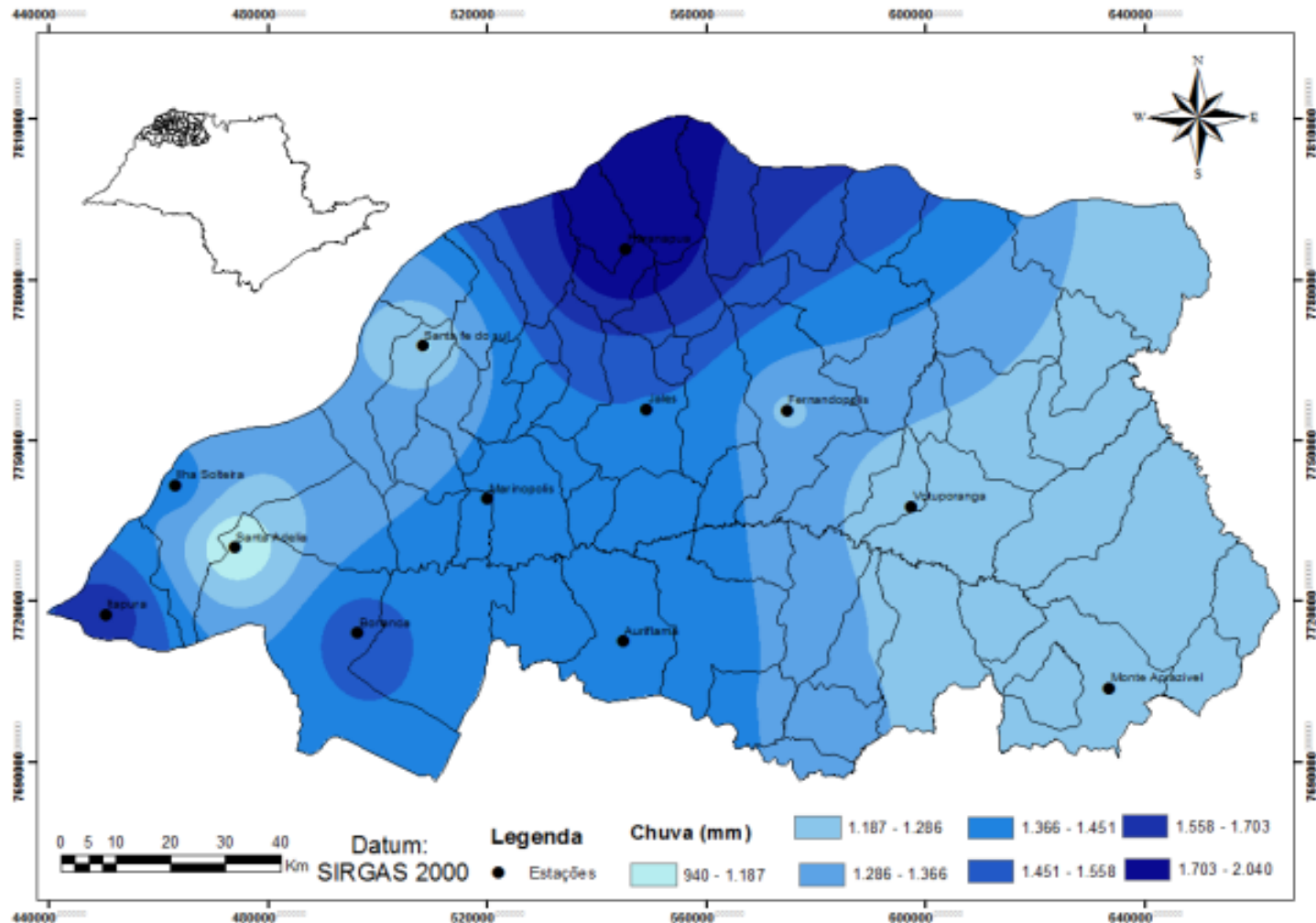
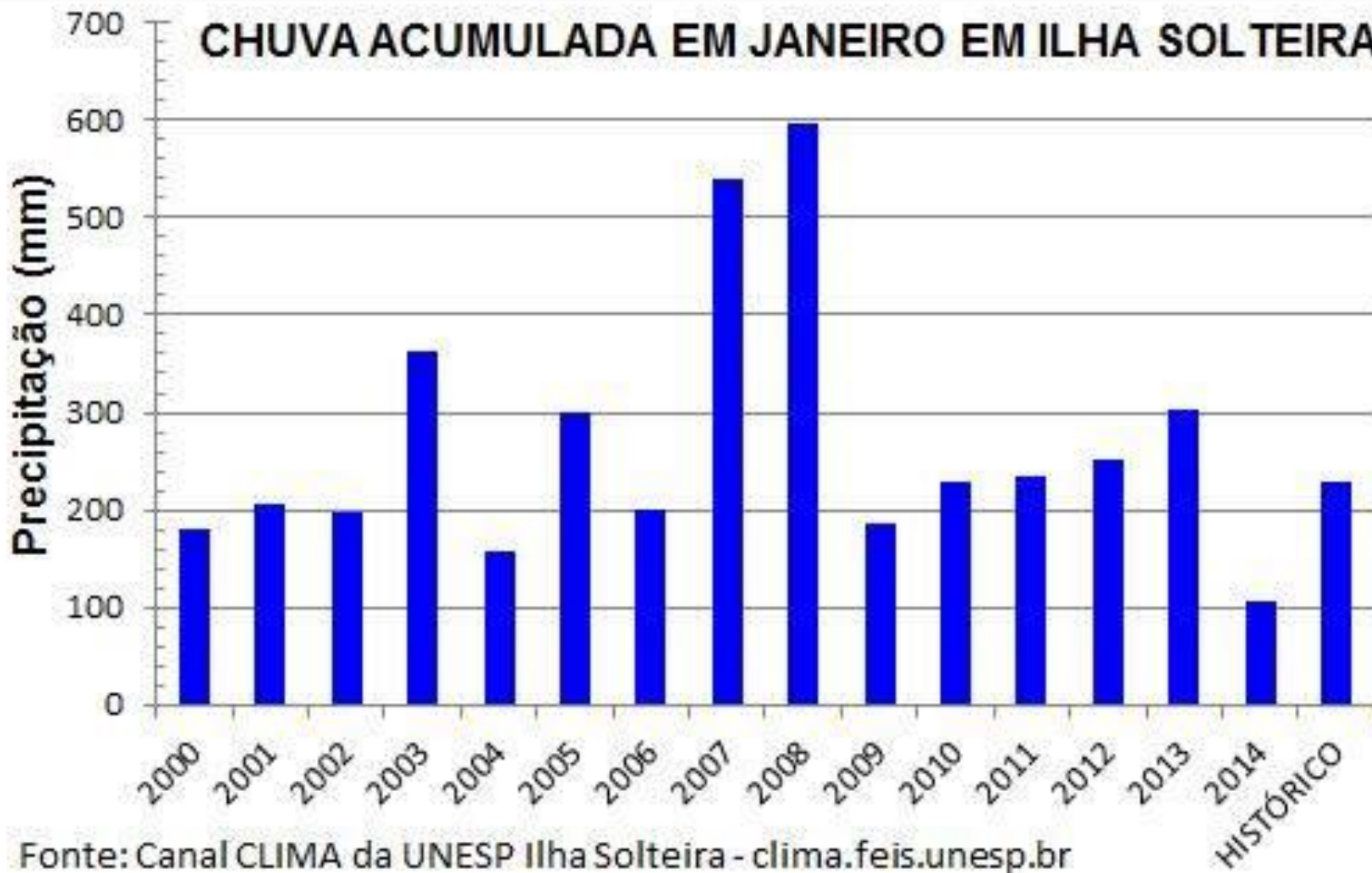


Figura 1 - Mapa da precipitação do noroeste paulista do ano de 2011.

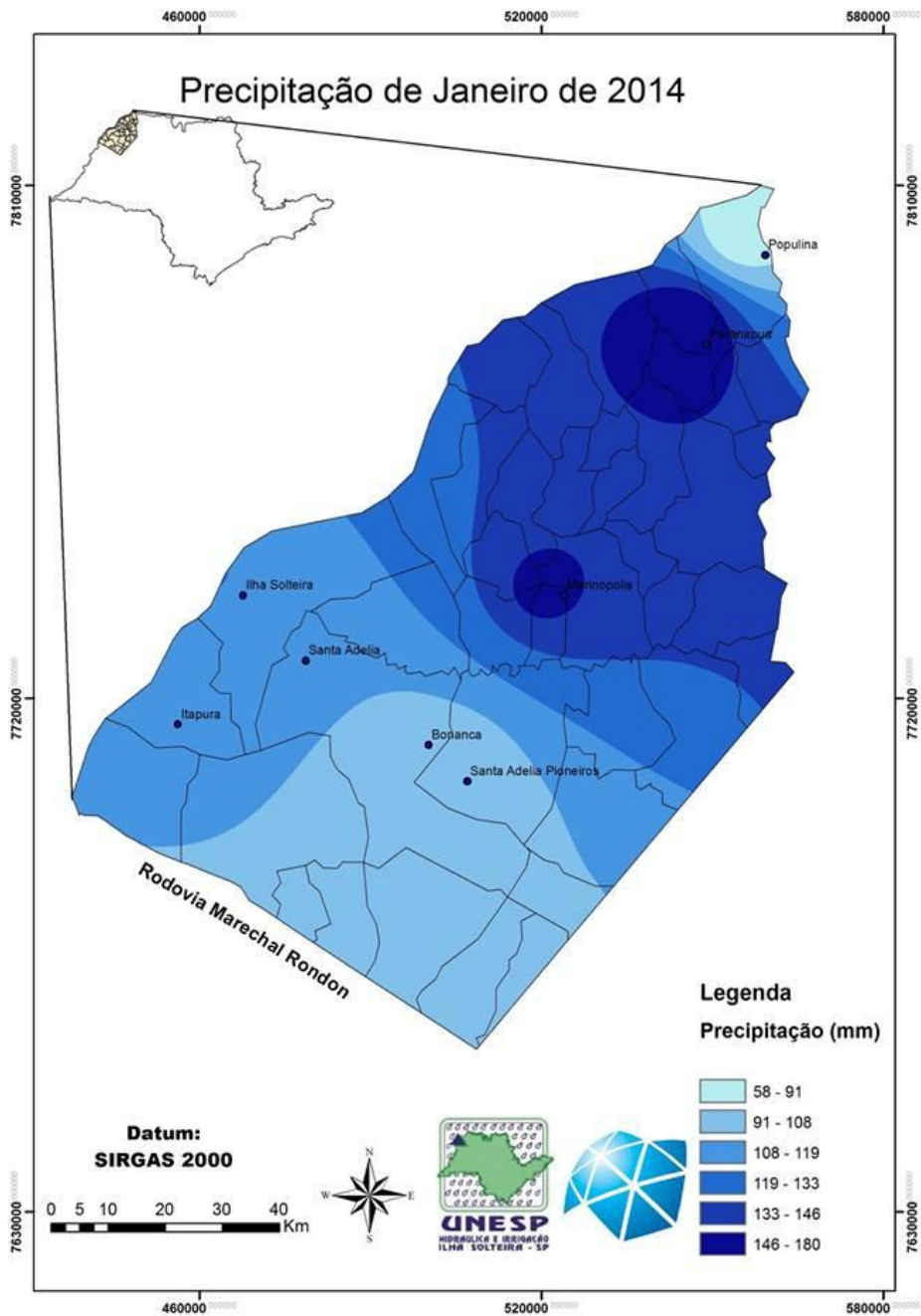
Fonte: <http://clima.feis.unesp.br>

CHUVA ACUMULADA EM JANEIRO EM ILHA SOLTEIRA

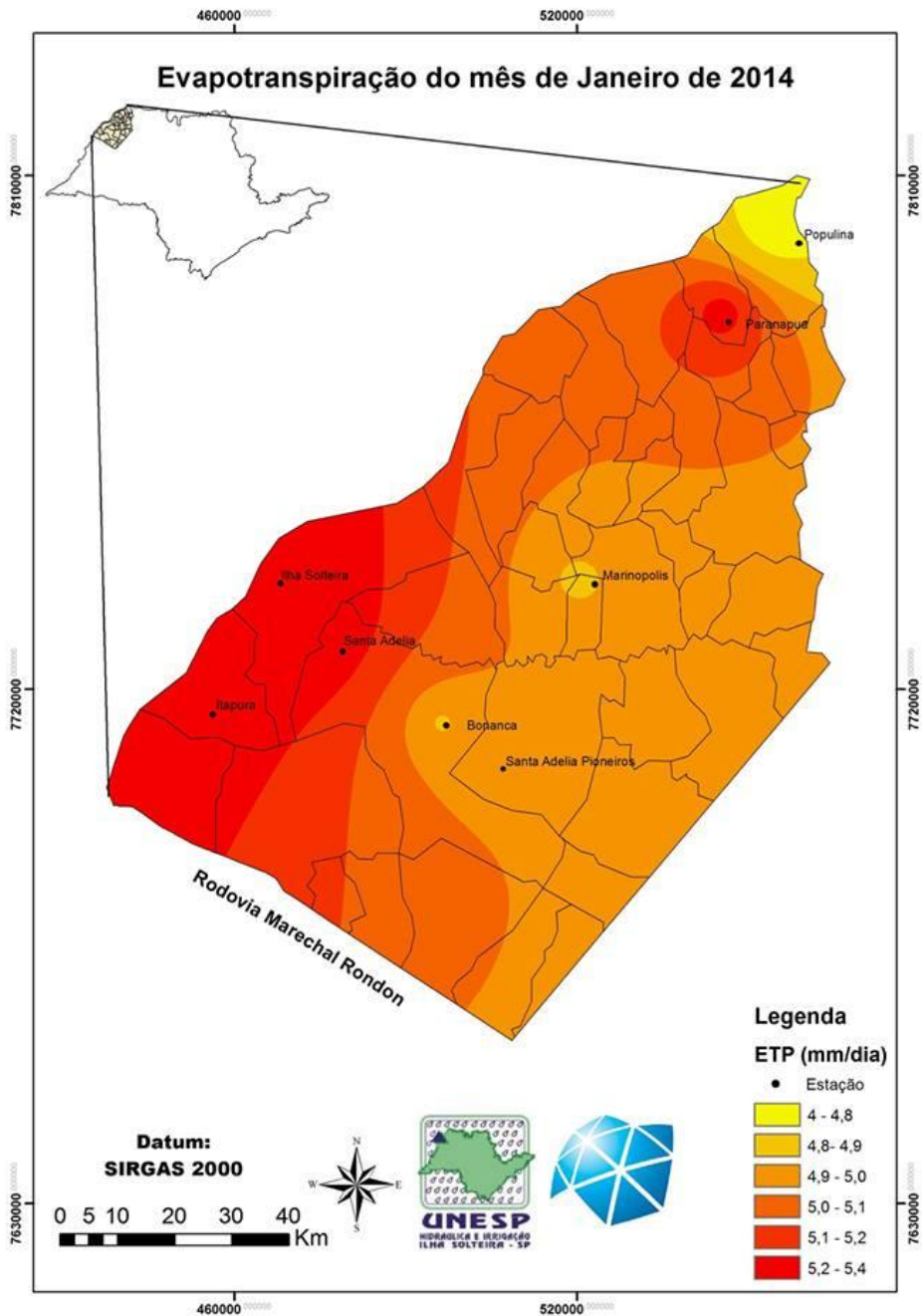


Fonte: Canal CLIMA da UNESP Ilha Solteira - clima.feis.unesp.br

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

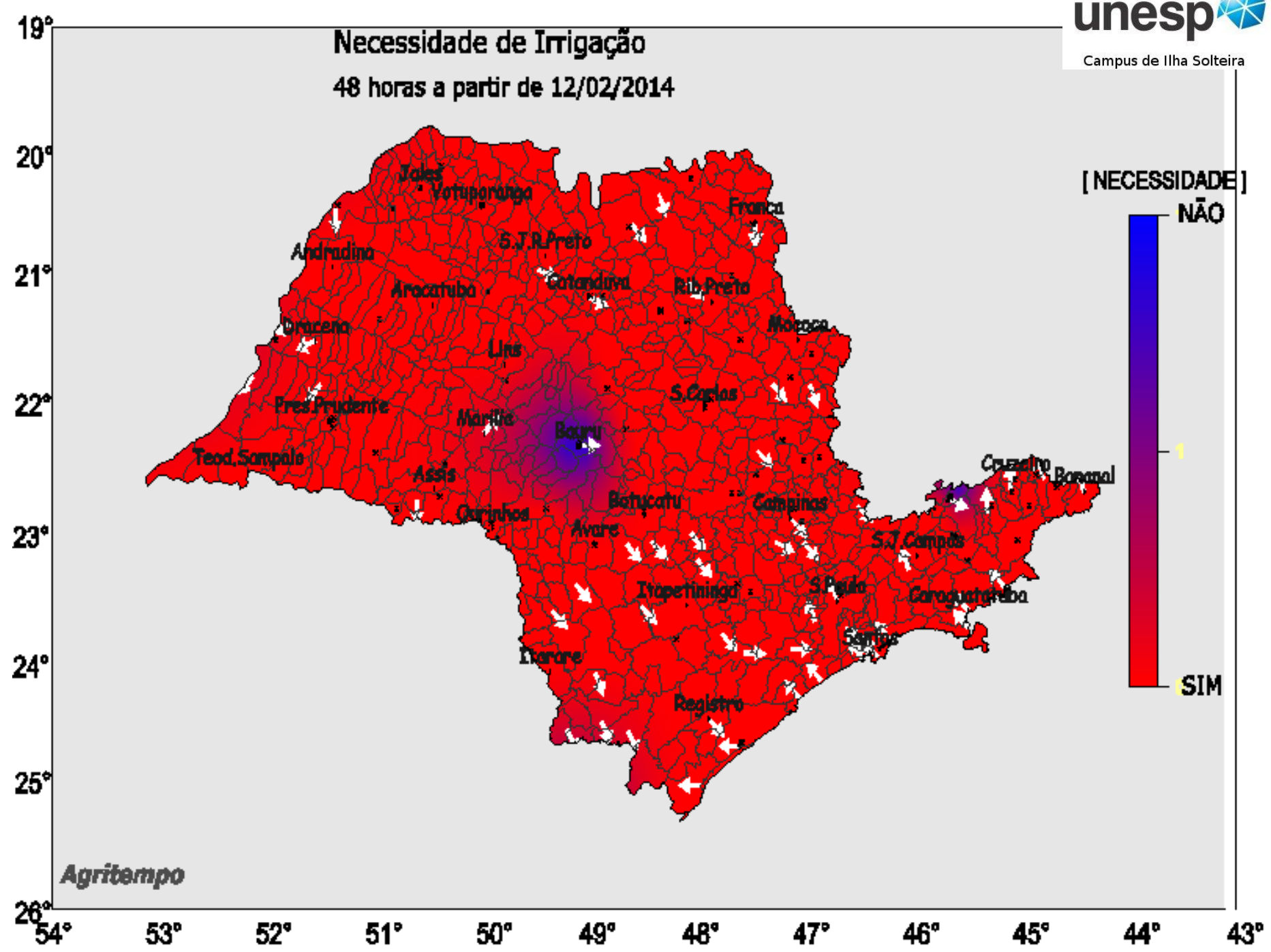


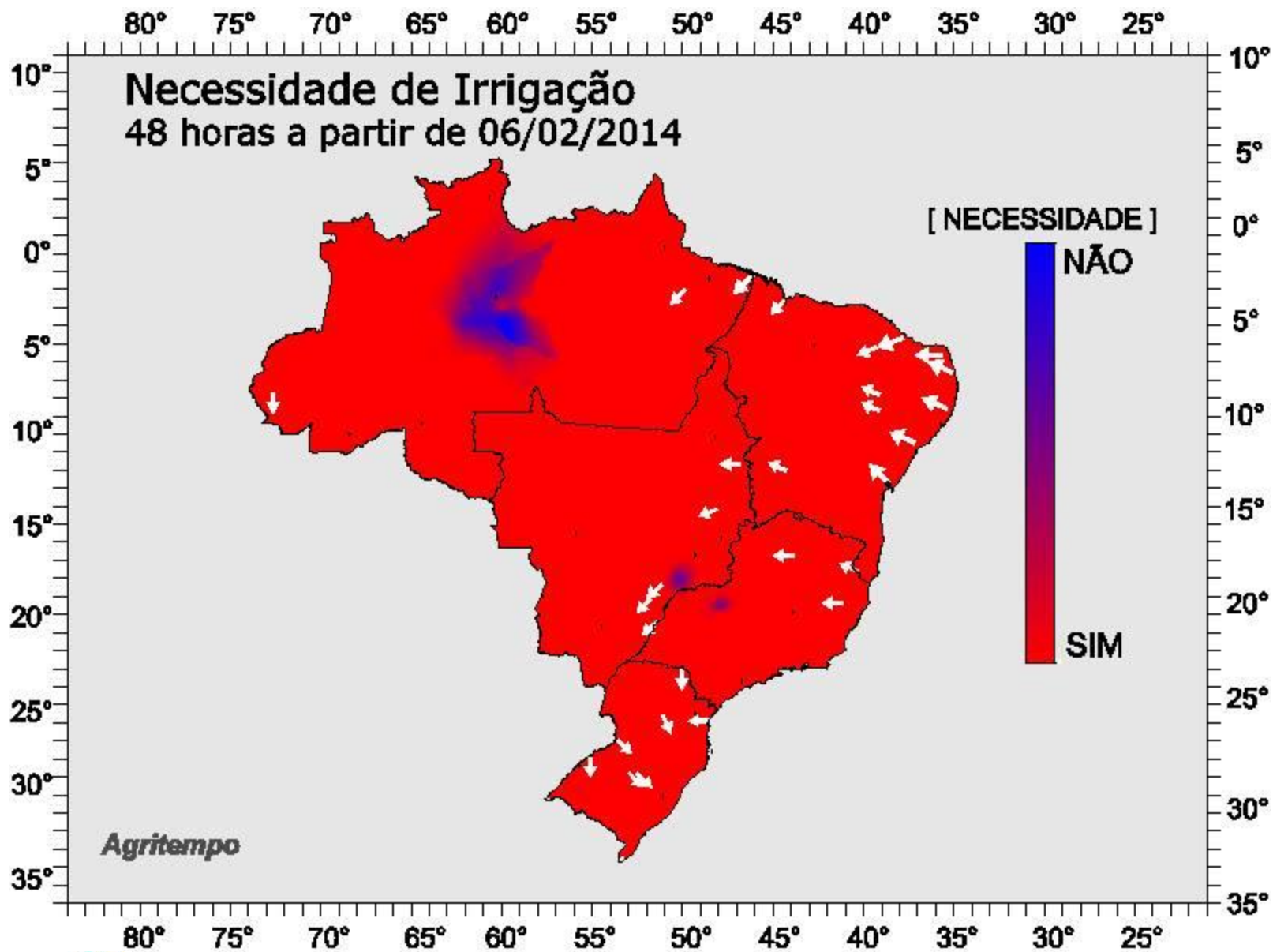
Evapotranspiração do mês de Janeiro de 2014



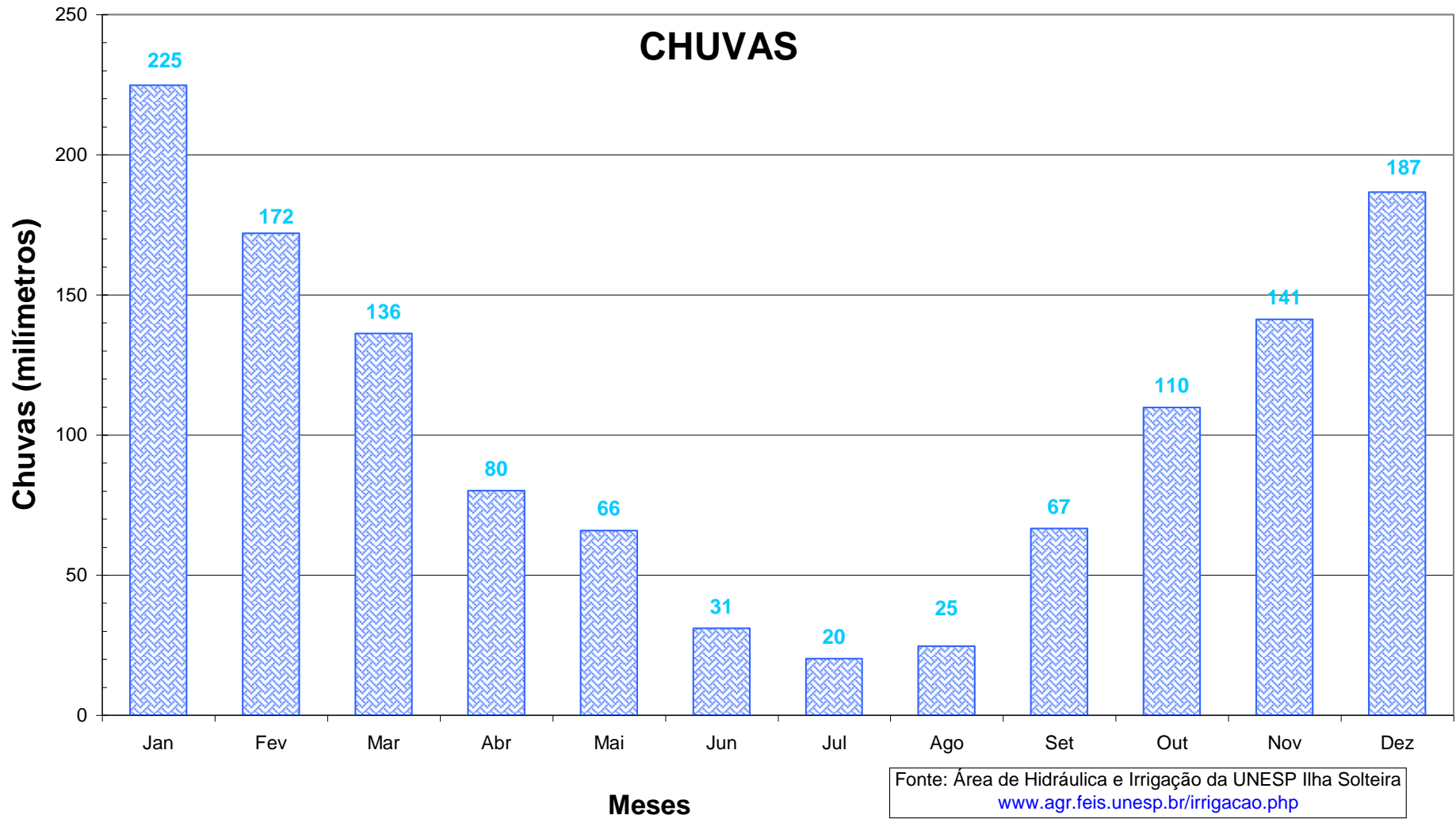
Necessidade de Irrigação

48 horas a partir de 12/02/2014

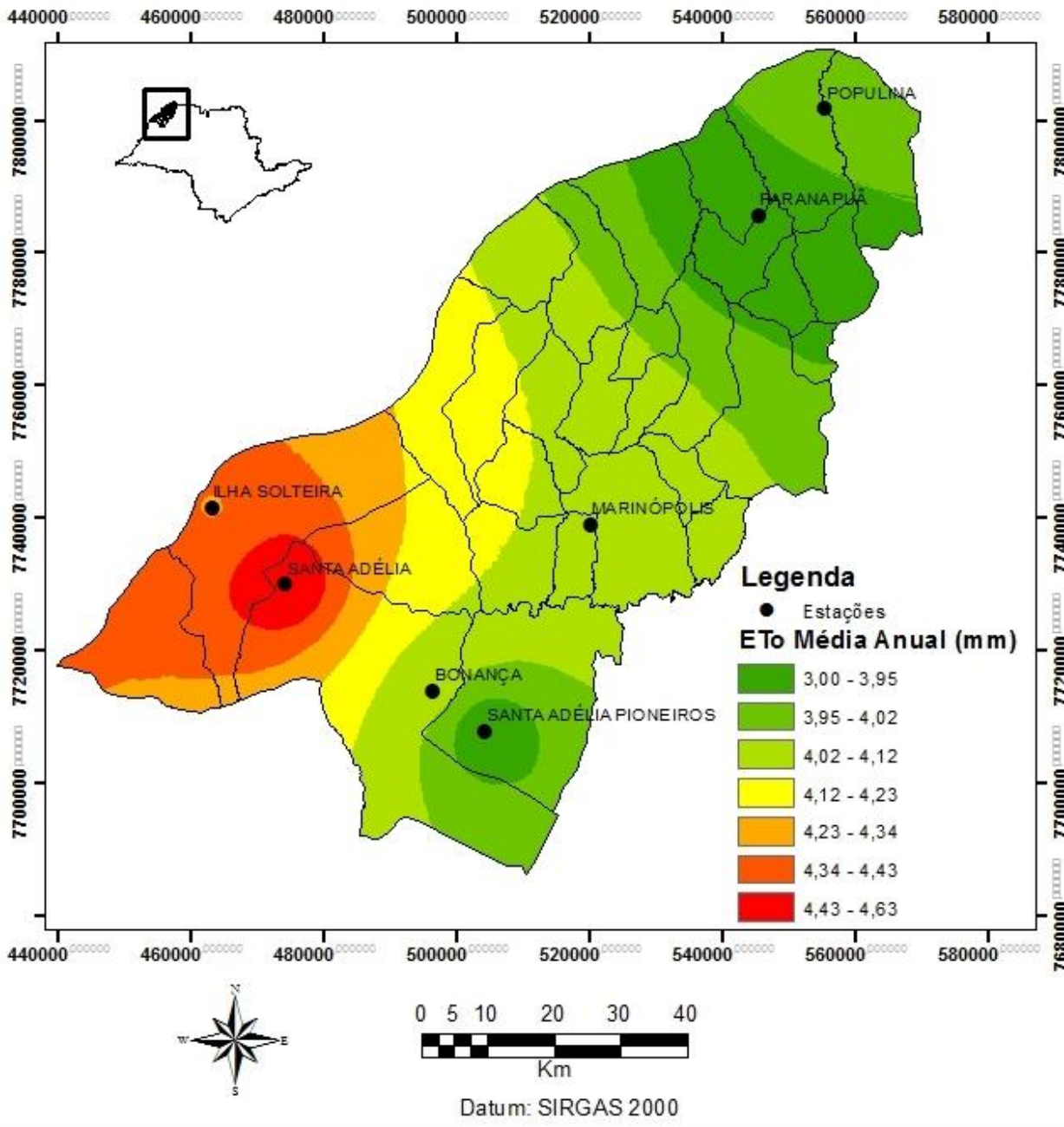


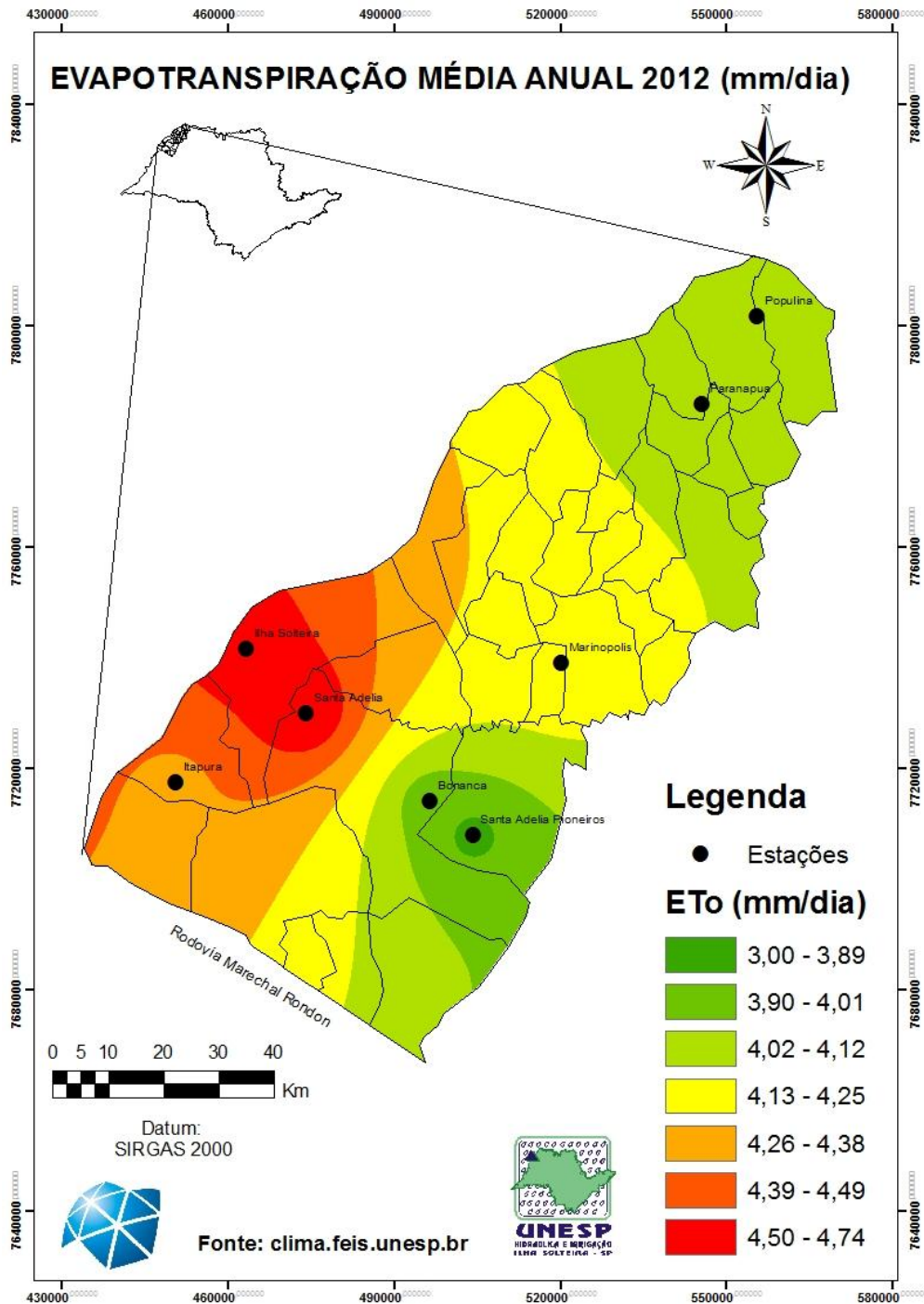


CHUVAS



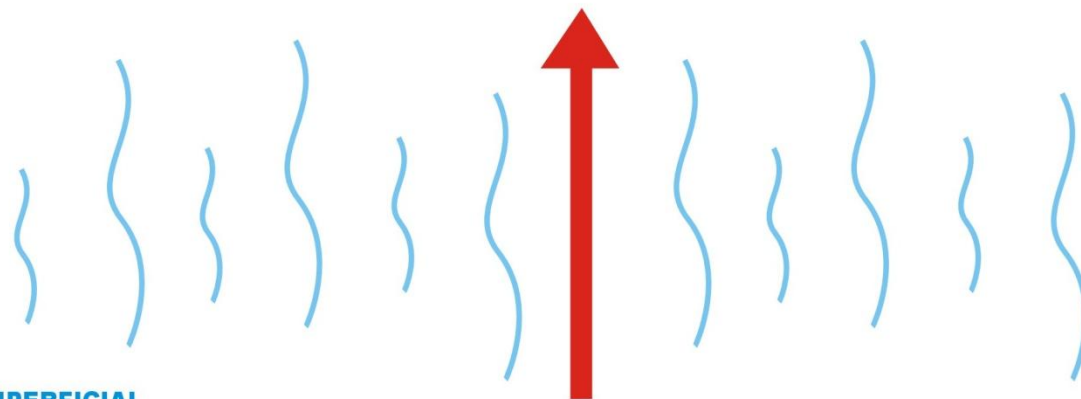
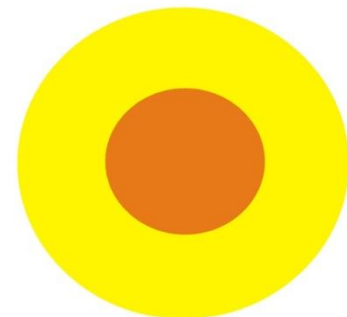
Evapotranspiração de Referência (ET_o) Média para o ano de 2011 no Noroeste Paulista





CHUVA

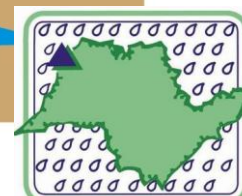
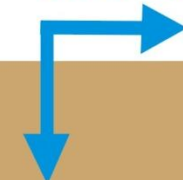
EVAPOTRANSPIRAÇÃO



ESCOAMENTO SUPERFICIAL

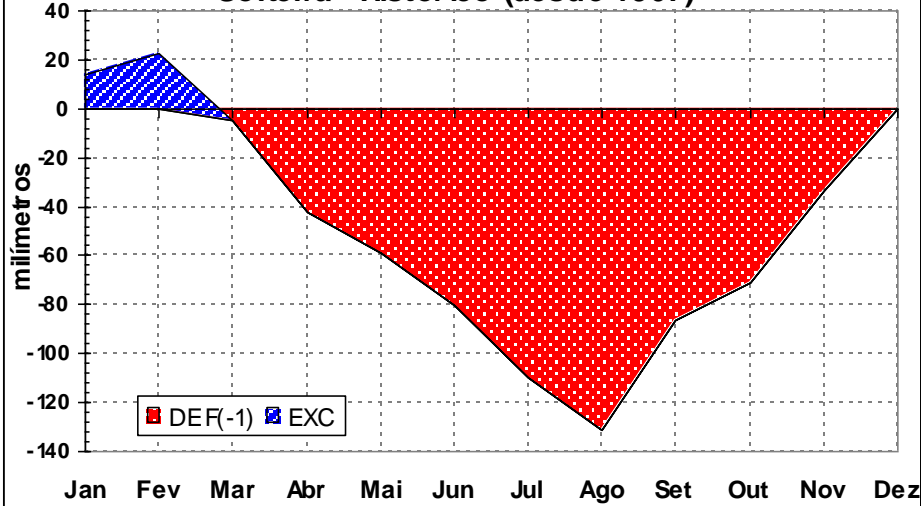


INFILTRAÇÃO

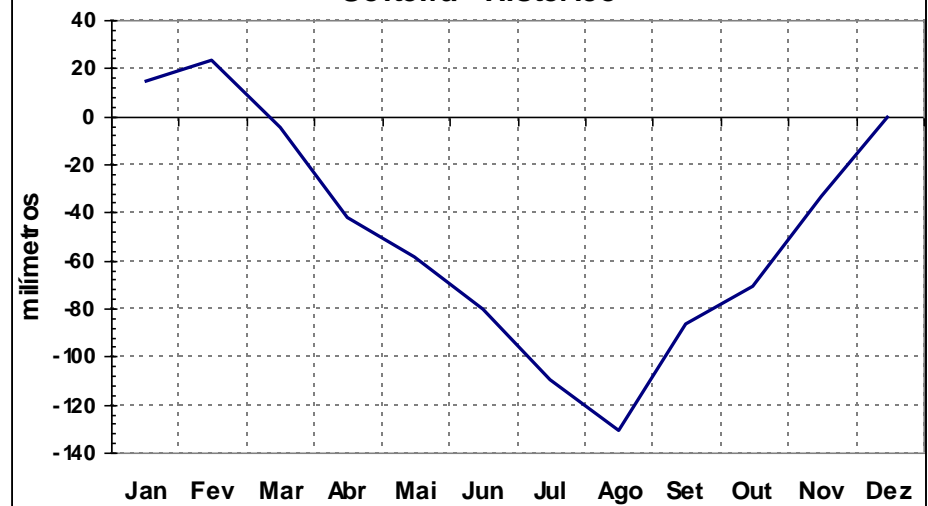


BALANÇO HÍDRICO DE ILHA SOLTEIRA

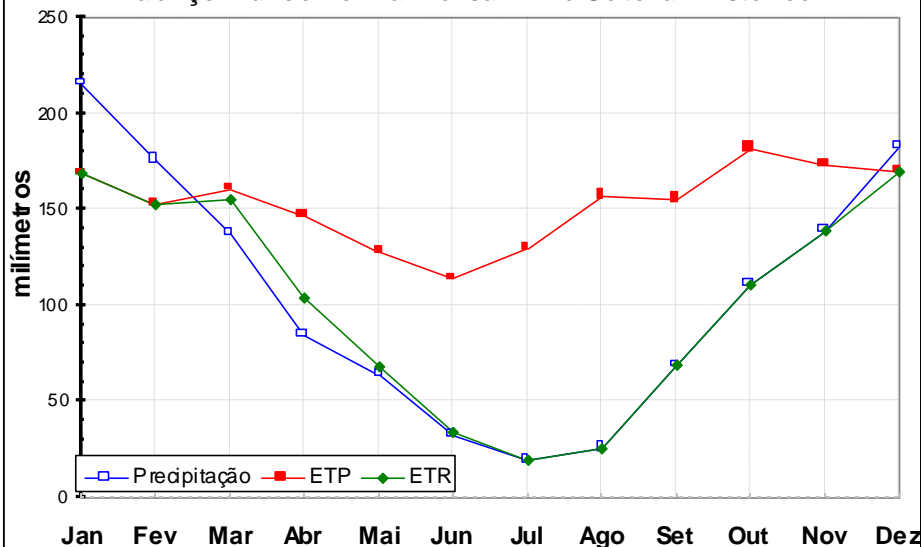
Extrato do Balanço Hídrico Mensal - Ilha Solteira - Histórico (desde 1967)



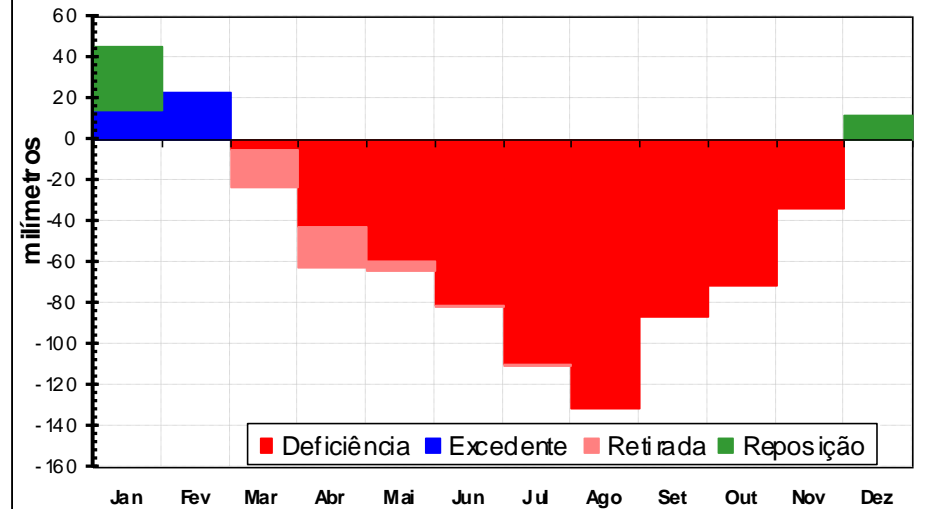
Extrato do Balanço Hídrico Mensal - Ilha Solteira - Histórico



Balanço Hídrico Normal Mensal - Ilha Solteira - Histórico



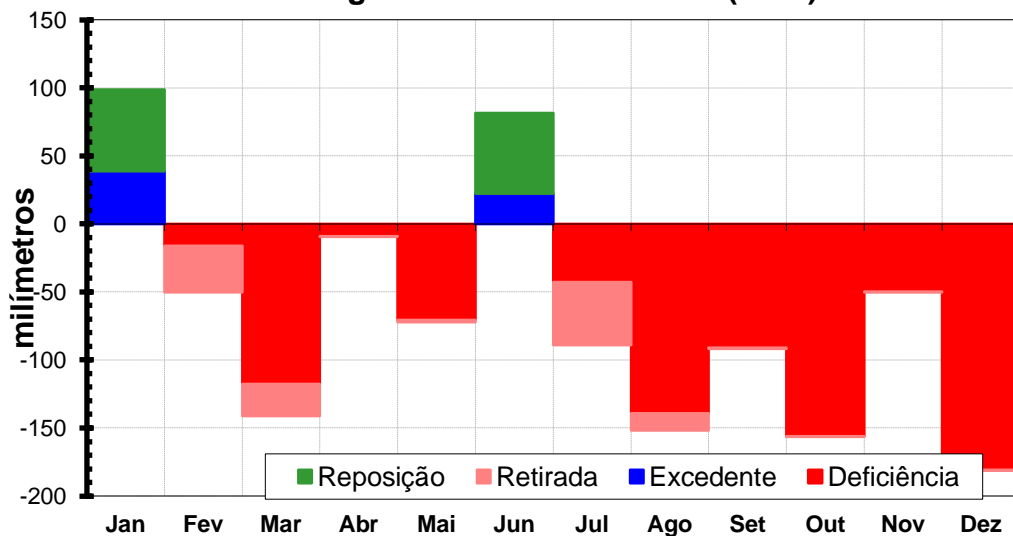
Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição Hídrica ao longo do ano - Ilha Solteira - Histórico (1967 - 2002)



CANAL CLIMA DA UNESP ILHA SOLTEIRA



Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição Hídrica ao longo do ano - Ilha Solteira (2012)



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 \(ESALQ-USP\)](#)

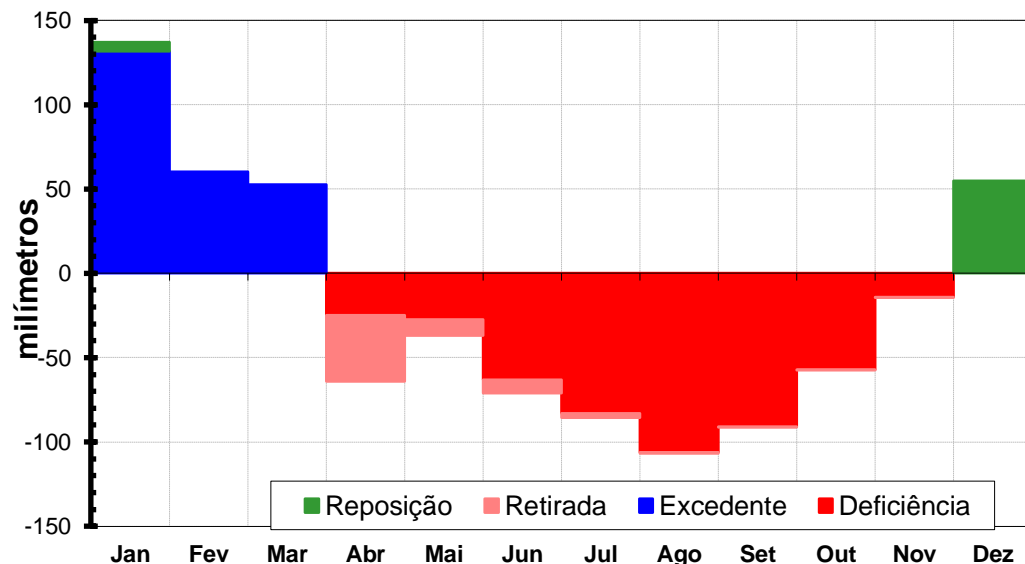
[Download no canal da AHI](#)

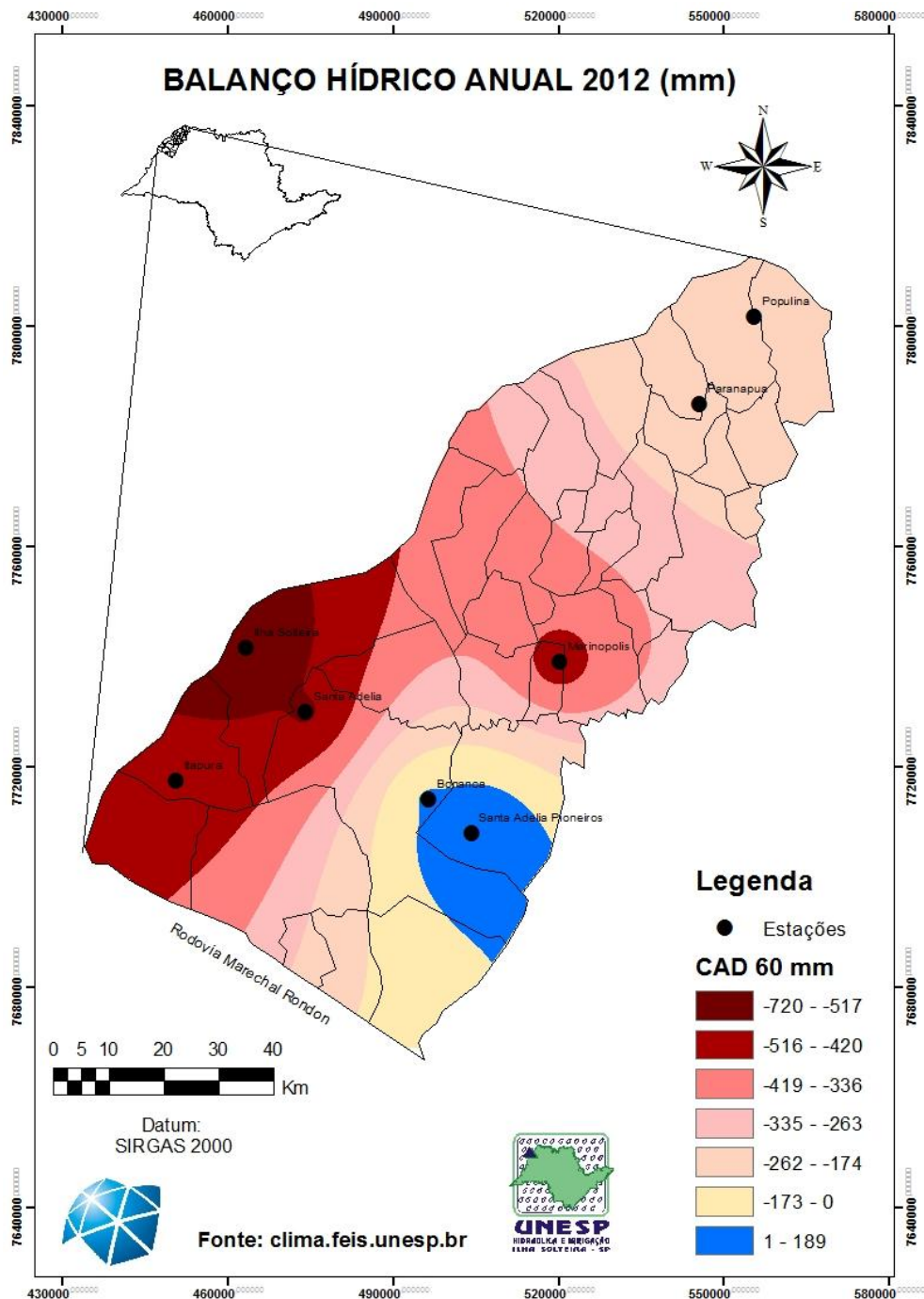
[Banco de Dados Climáticos do Brasil](#)

[Artigos de FEMIA e WERRELL](#)

[The Center for Climate e Security](#)

Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição Hídrica ao longo do ano - Ilha Solteira (Histórico 2000-2011)





	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	-	-



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA

POR QUE IRRIGAR?

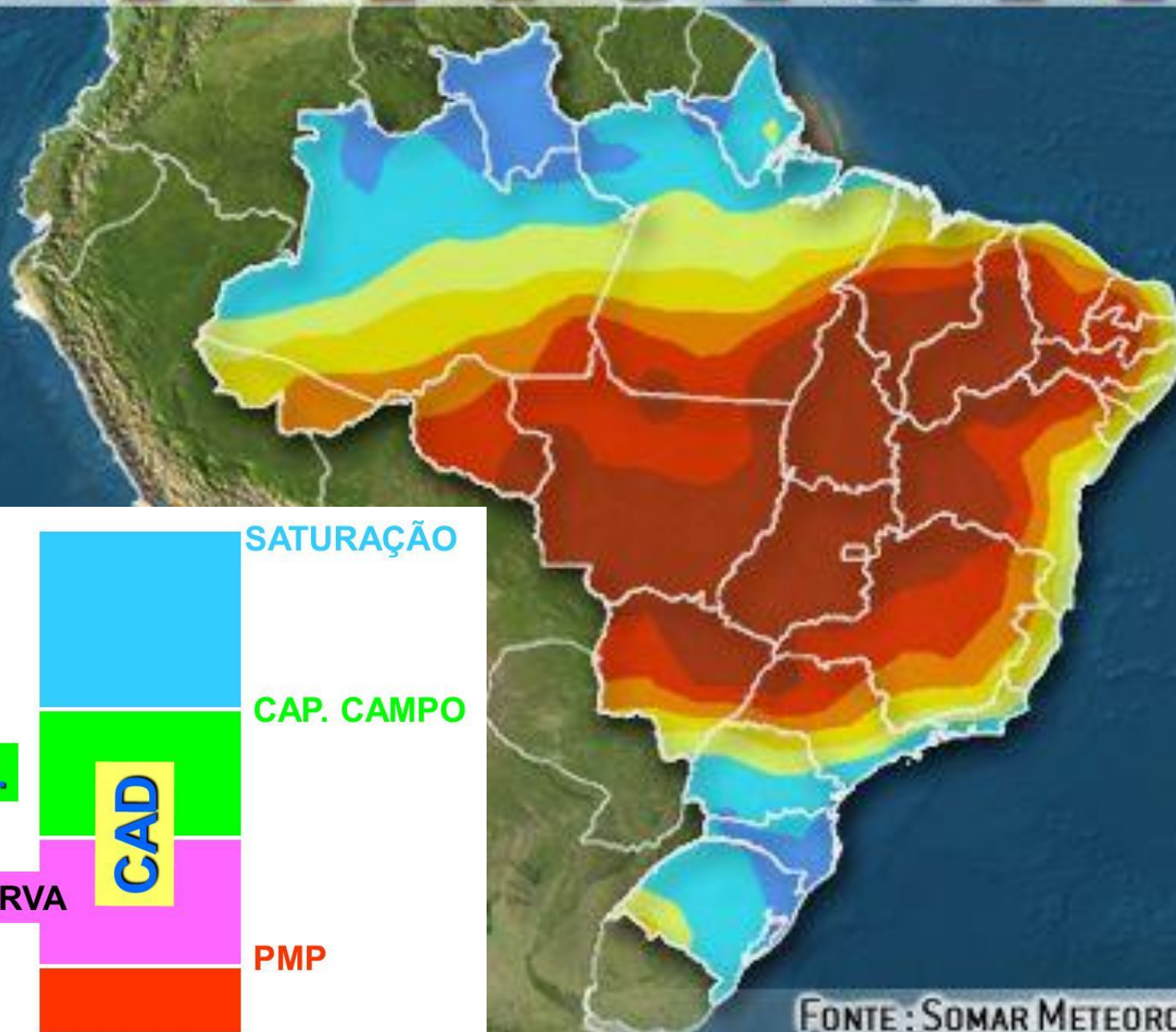
- **Seguro contra a seca**
- **Melhor qualidade do produto**
- **Colheita fora de época**
- **Otimização dos custos de produção**
- **Flexibilização da produção**

ONDE IRRIGAR ?

CAPACIDADE HÍDRICA DO SOLO

18/08/13

[%] SECO 10 20 30 40 50 60 70 80 90 ÚNIDO



ISRAEL



PETROLINA



GOIÁS



SP

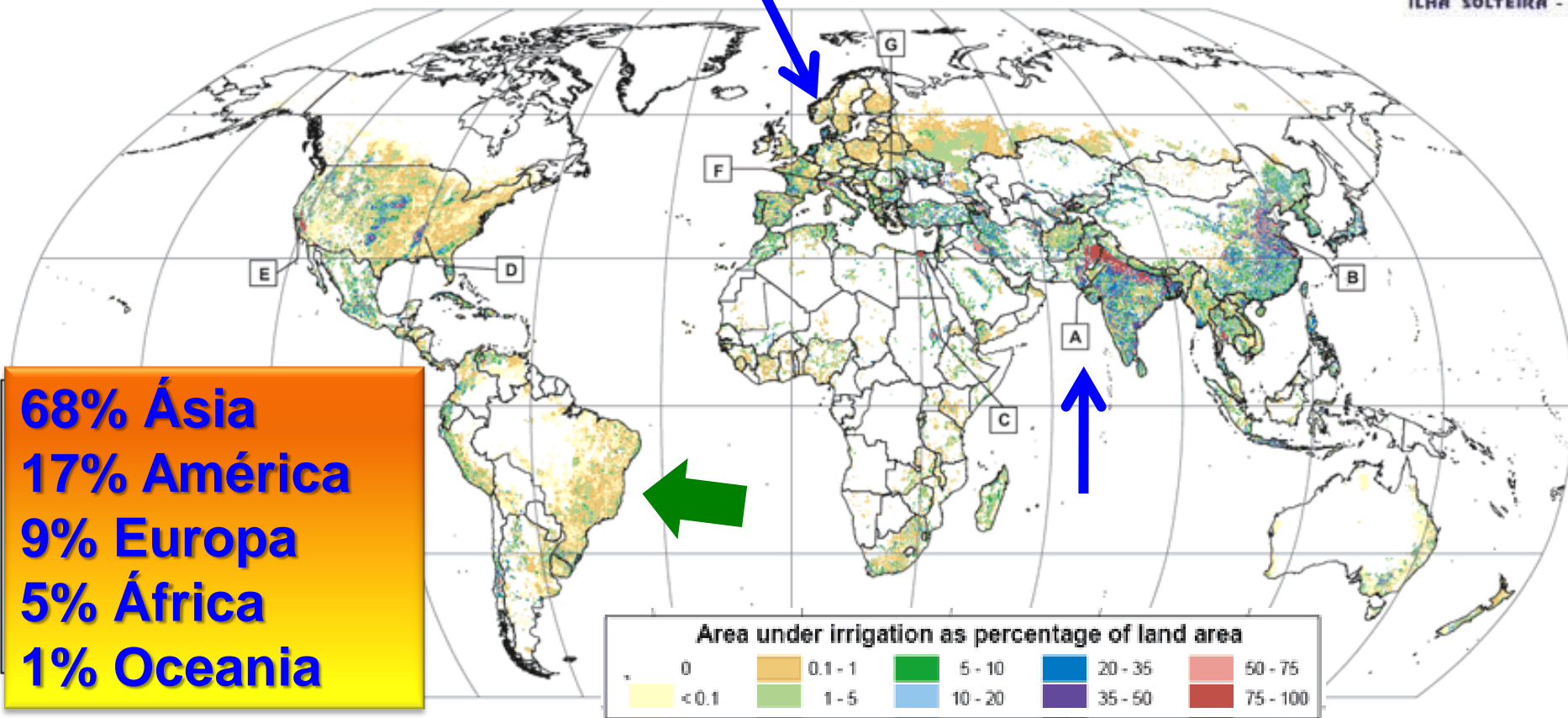


Campus de Ilha Solteira

278,8 MILHÕES DE HECTARES IRRIGADOS



GLOBAL MAP OF IRRIGATION AREAS VERSION 4



Maiores áreas contínuas (alta densidade de irrigação)

(A) Norte da Índia e Paquistão ao longo do dos Rios Ganges e Indus

(B) Bacias dos rios Hai He, Huang He e Yangtze na China

(C) Ao longo do Rio Nilo no Egito e Sudão

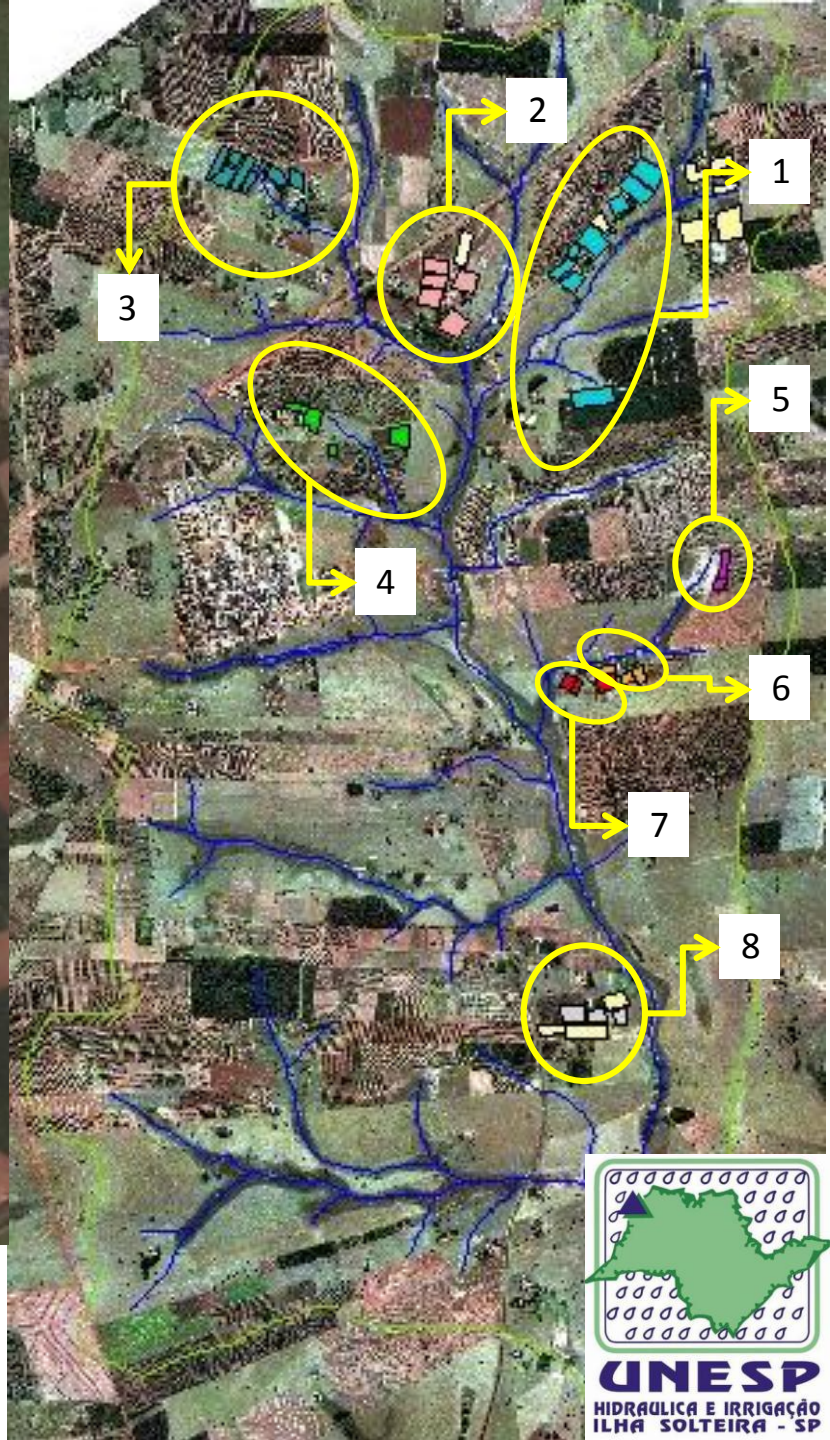
(D) Bacia dos Rios Mississipi-Missouri

(E) Diferentes partes da Califórnia

(F) Rio Po no nordeste da Itália

(G) Ao longo da região do baixo Rio Danúbio

Mapa Global de Áreas de Irrigação
Imagem rasterizada





29/07/2005

© 2007 MapLink/TeleAtlas
© 2007 Europa Technologies

Image © 2007 DigitalGlobe

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

©2006 Google



Eye alt 3.96 km



Terras do Golfe
CONDOMÍNIO

- A Piscina infantil
- B Aquaplay
- C Piscina com prainha
- D Piscina com raia de 25 m
- E Piscina de biribol
- F Bar do meio
- G Quadras de tênis de saibro
- H Playground
- I Praça do luau
- J Quadra
- K Estação
- L Quadra
- M
- N

30/07/2007

Satélite



30/07/2007



PRAIA DO PRESÍDIO - AQUIRAZ - CE



UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



Campus de Ilha Solteira

© 2010 MapLink/Tele Atlas

Image © 2010 DigitalGlobe
© 2010 Europa Technologies

3°55'37.28" S 38°19'40.44" O elev 0 m

© 2009 Google

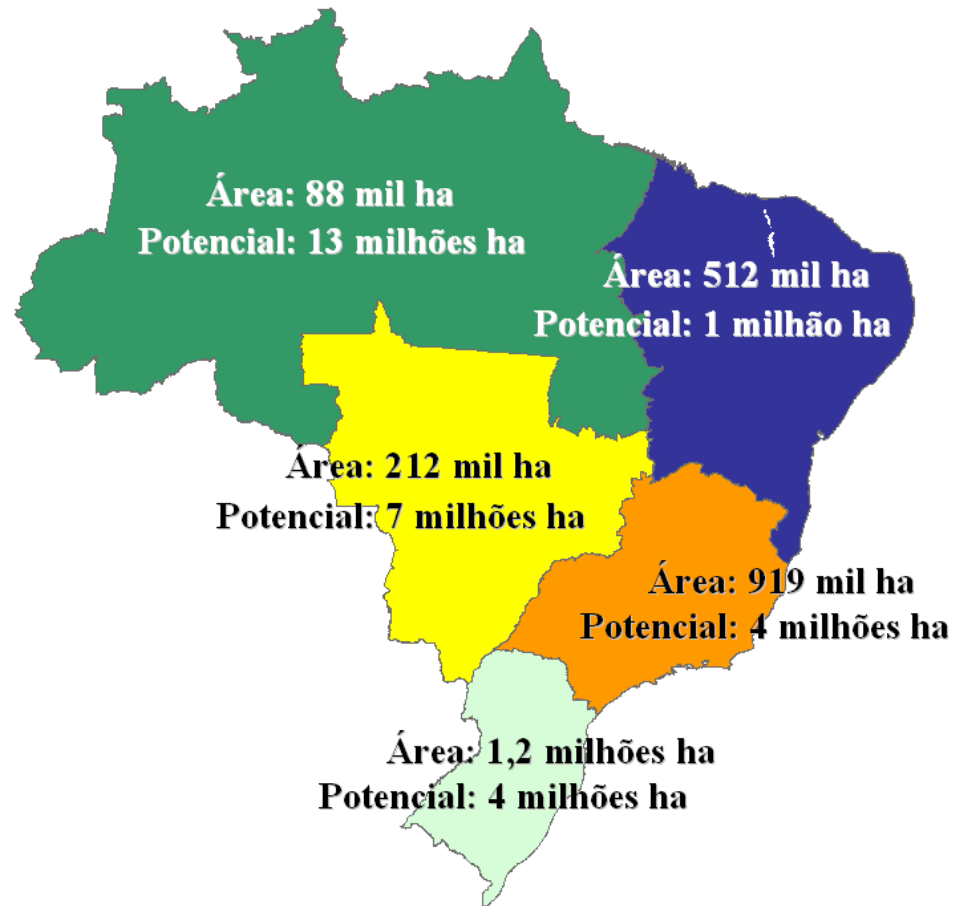
Altitude do ponto de visão 1.48 km

PRAIA DO PRESÍDIO - AQUIRAZ - CE



ÁREA IRRIGADA E POTENCIALIDADE

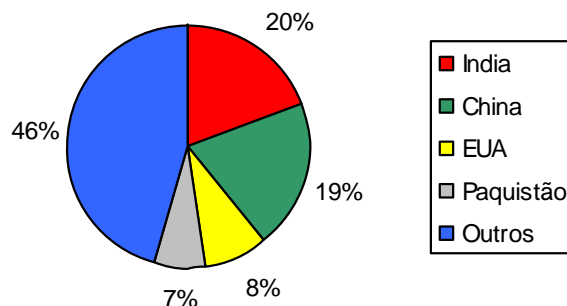
País	Área irrigada	
	(1000 ha)	(% da área cultivada)
Índia	50,1	29
China	49,8	52
EUA	21,4	11
Paquistão	17,2	80
Irã	7,3	39
México	6,1	22
Rússia	5,4	4
Tailândia	5	24
Indonésia	4,6	15
Turquia	4,2	15
Uzbequistão	4	89
Espanha	3,5	17
Iraque	3,5	61
Egito	3,3	100
Bangladesh	3,2	37
Brasil	3,2	5
Romênia	3,1	31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



Área Agricultável: 119 milhões ha

Área Irrigada: 3,2 milhões ha

Potencial: 30 milhões ha





<http://earth.google.com>



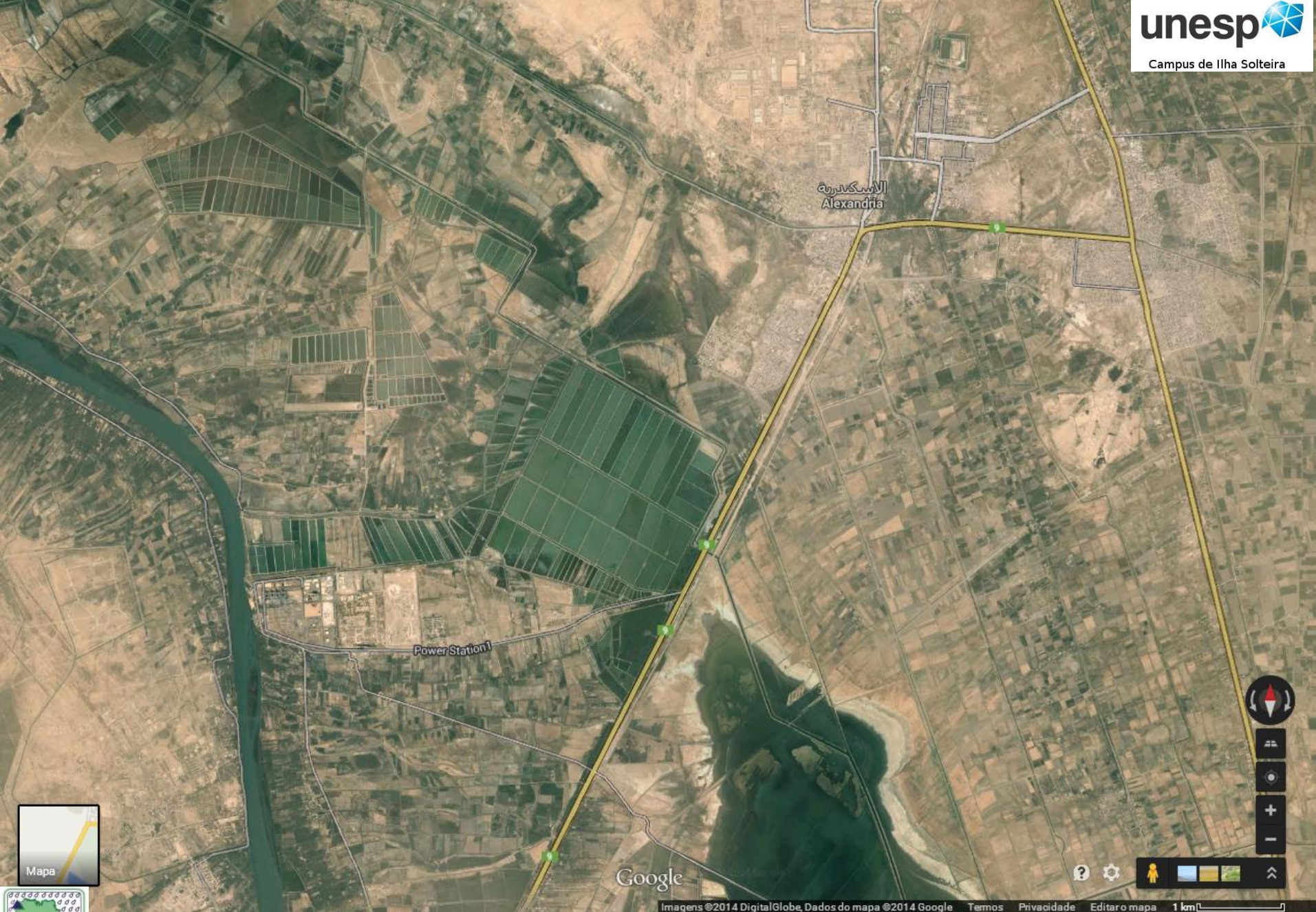












MESOPOTÂMIA DE FERTILIDADE CRESCENTE



Jardins Suspensos da Babilônia
[Wikipedia](#) - [Infoescola](#)
[The Telegraph](#) - [YouTube](#)
[Passado Pensado](#)

CHILE - Huasco



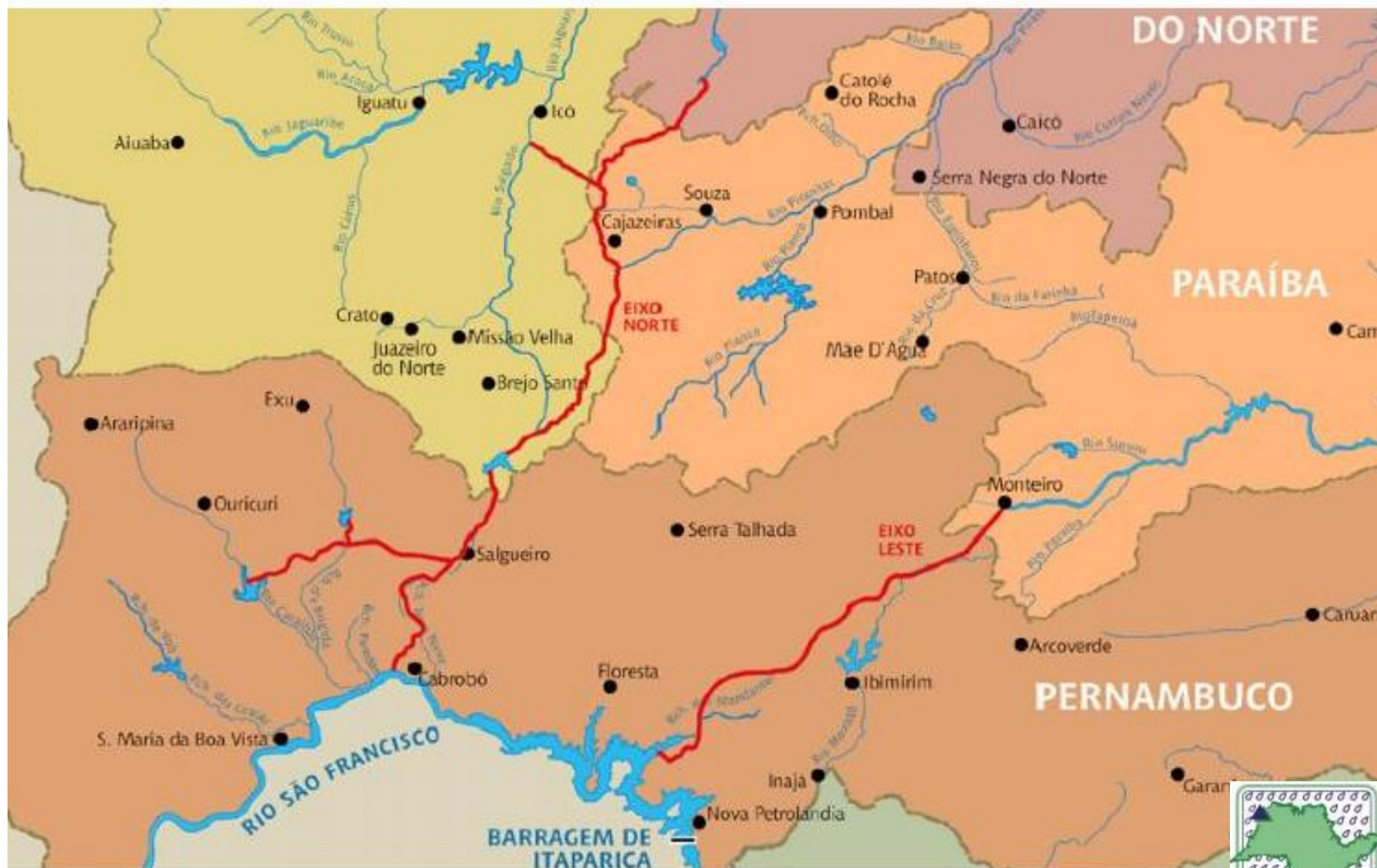
ITÁLIA Rio Po



ESPAÑA - Albacete



Transposição do Rio São Francisco

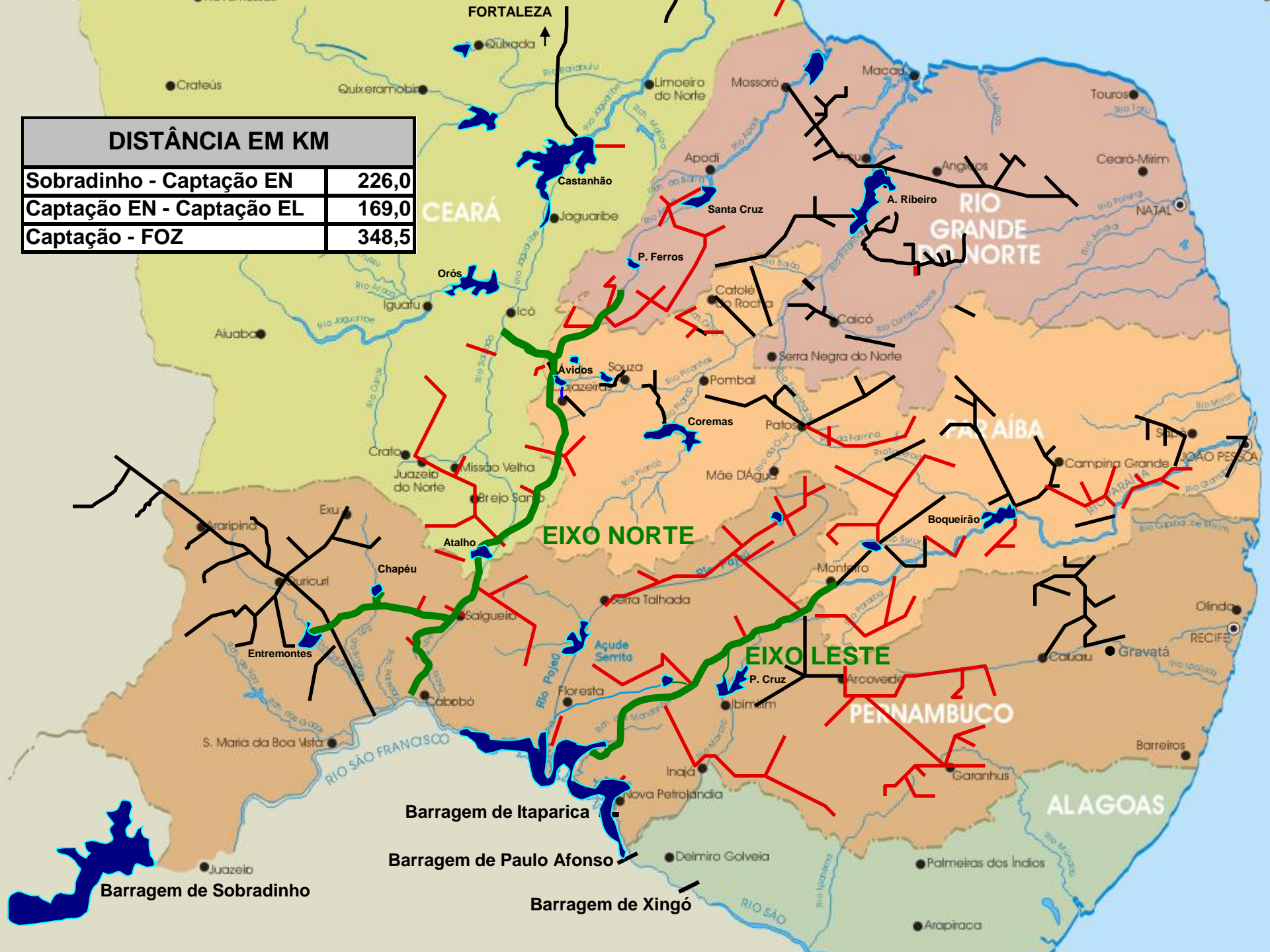


MAPA GERAL DA INFRAESTRUTURA HÍDRICA

1ª Etapa
2ª Etapa



DISTÂNCIA EM KM	
Sobradinho - Captação EN	226,0
Captação EN - Captação EL	169,0
Captação - Foz	348,5



EIXO NORTE

EIXO LESTE

Barragem de Itaparica

Barragem de Paulo Afonso

Barragem de Xingó

Barragem de Sobradinho





JAIBA

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.

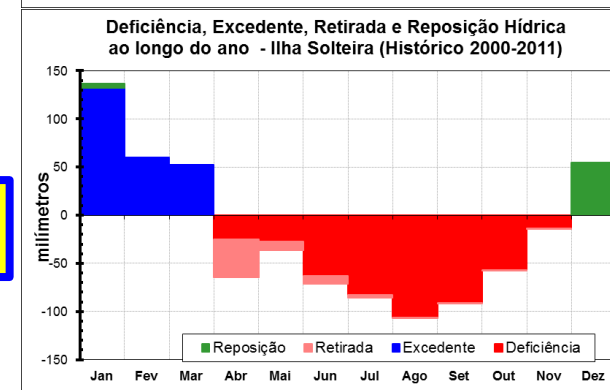
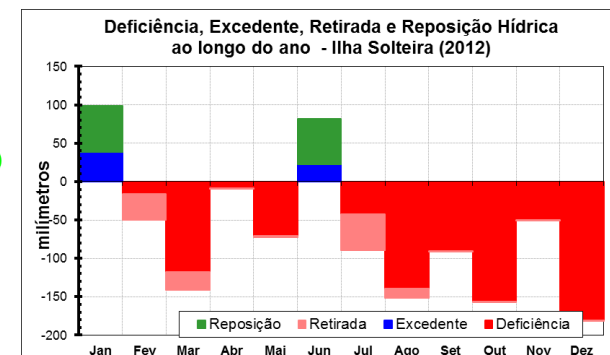
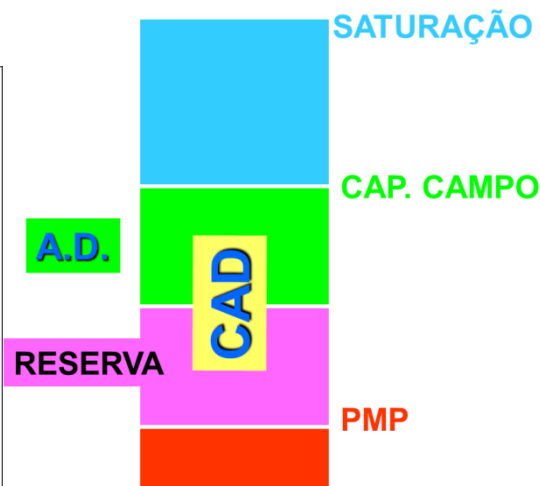
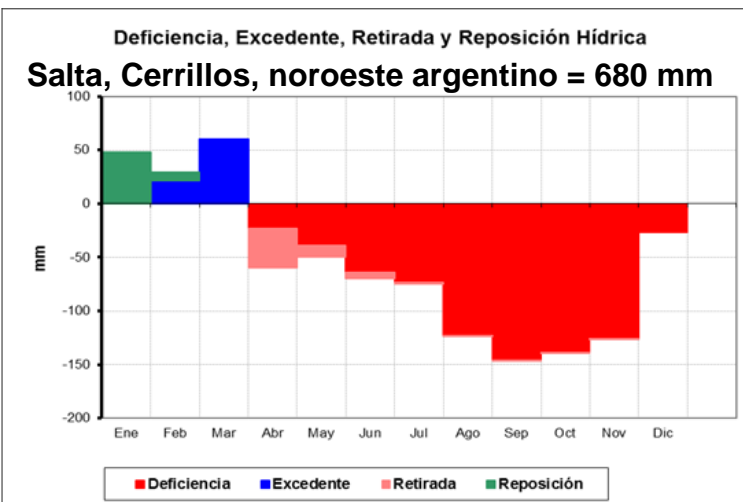
[Exame, 22 de janeiro de 2014, p.52-54](#)





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

- Regiões áridas e semi-áridas
- Veranicos



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

LÂMINA DE PROJETO

SOLOS (CAD): PREVEDELLO, C.L. (1996), REICHARDT, K. (1987) e REICHARDT, K. e TIMM, L.C. (2004)
EVAPOTRANSPIRAÇÃO (ET_o, ET_p, ET_a, K_c):
[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](#)

IRRIGAÇÃO COMPLEMENTAR

- Regiões tropicais e sub-tropicais

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

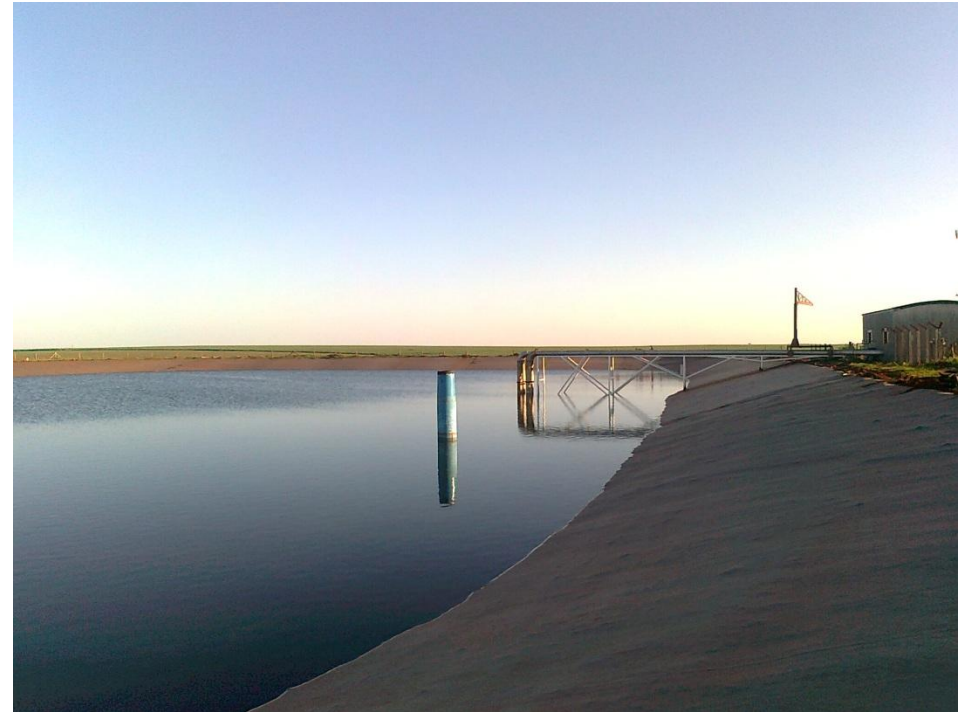
ALGUNS FABRICANTES E CATÁLOGOS

- 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

PRODUÇÃO DE LAVOURA PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL



Reduzir custos

Auto-suficiência

Animais abatidos na entressafra

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

Esta produção se dá através de:

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

DESEMPENHO DO SISTEMA 120 HECTARES



Lotação:

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

Produção animal:

- 4 6,5 u.a. x 0,8kg/dia x dias
- 4 1898kg pv/ha.ano x 0,54 (rendimento)
- 4 1024kg de carcaça/ha.ano ou 68 arrobas/ha.ano

Novas oportunidades...

- Landscape: parques, jardins, campos esportivos



Novas oportunidades...



- Landscape: jardins, campos esportivos



- ❑ 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>



2014/15 ??????

MAIS TERRAS OU MAIOR PRODUTIVIDADE?

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.

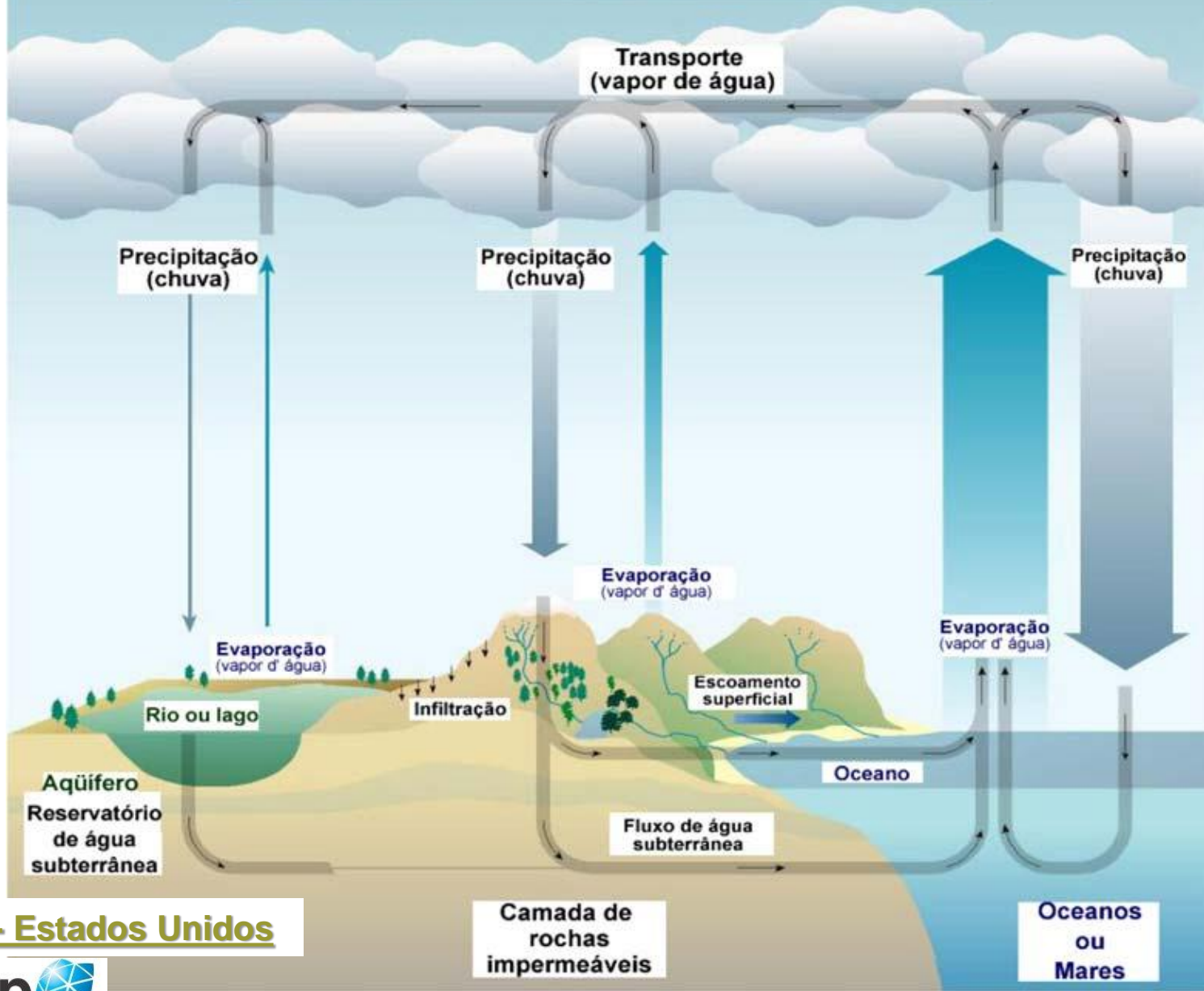
2012/13: 532,260 milhões de toneladas

2013/14: 596,205 milhões de toneladas

COM QUE ÁGUA IRRIGAR ?



CICLO HIDROLÓGICO



USGS - Estados Unidos



Campus de Ilha Solteira

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

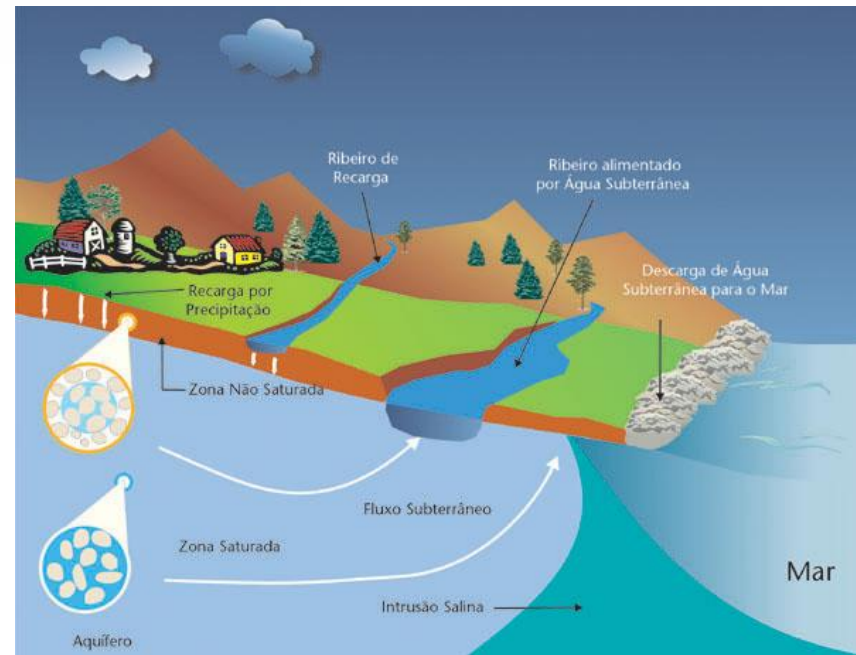
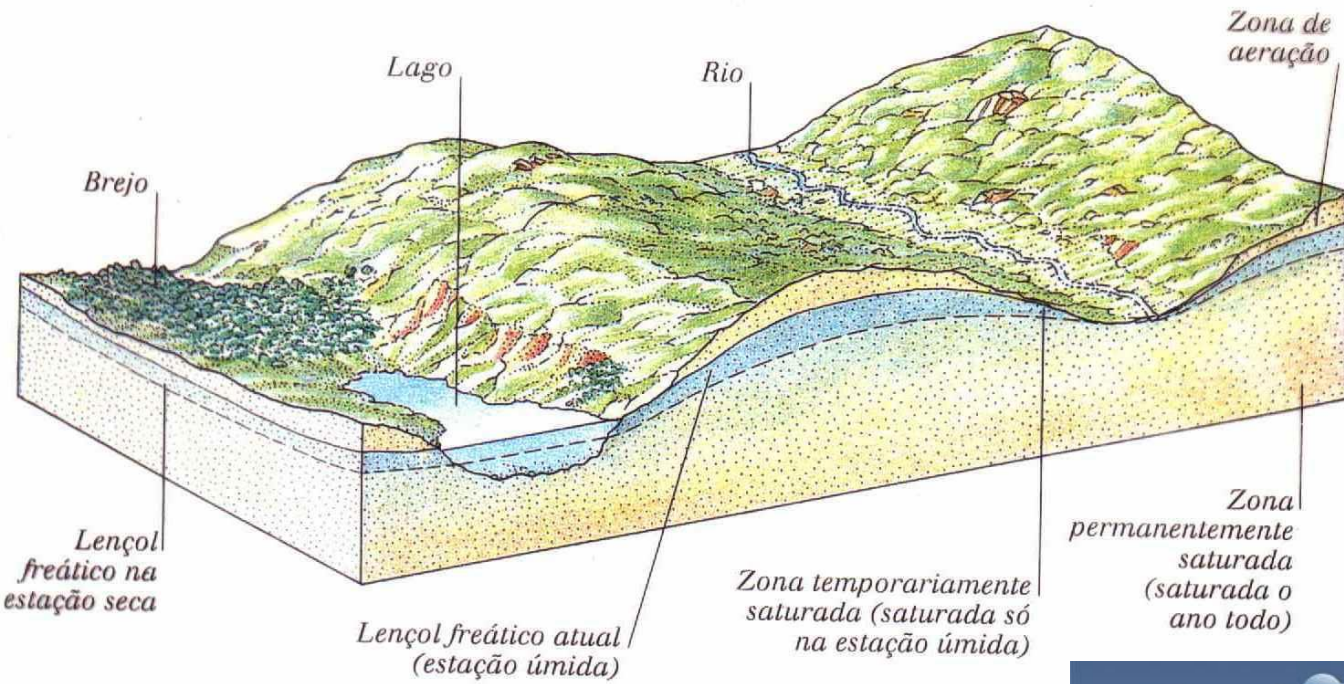
Modificado por:
va. G. J. C., 2004.

USGS - Estados Unidos

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



ELEMENTOS DE UM SISTEMA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS



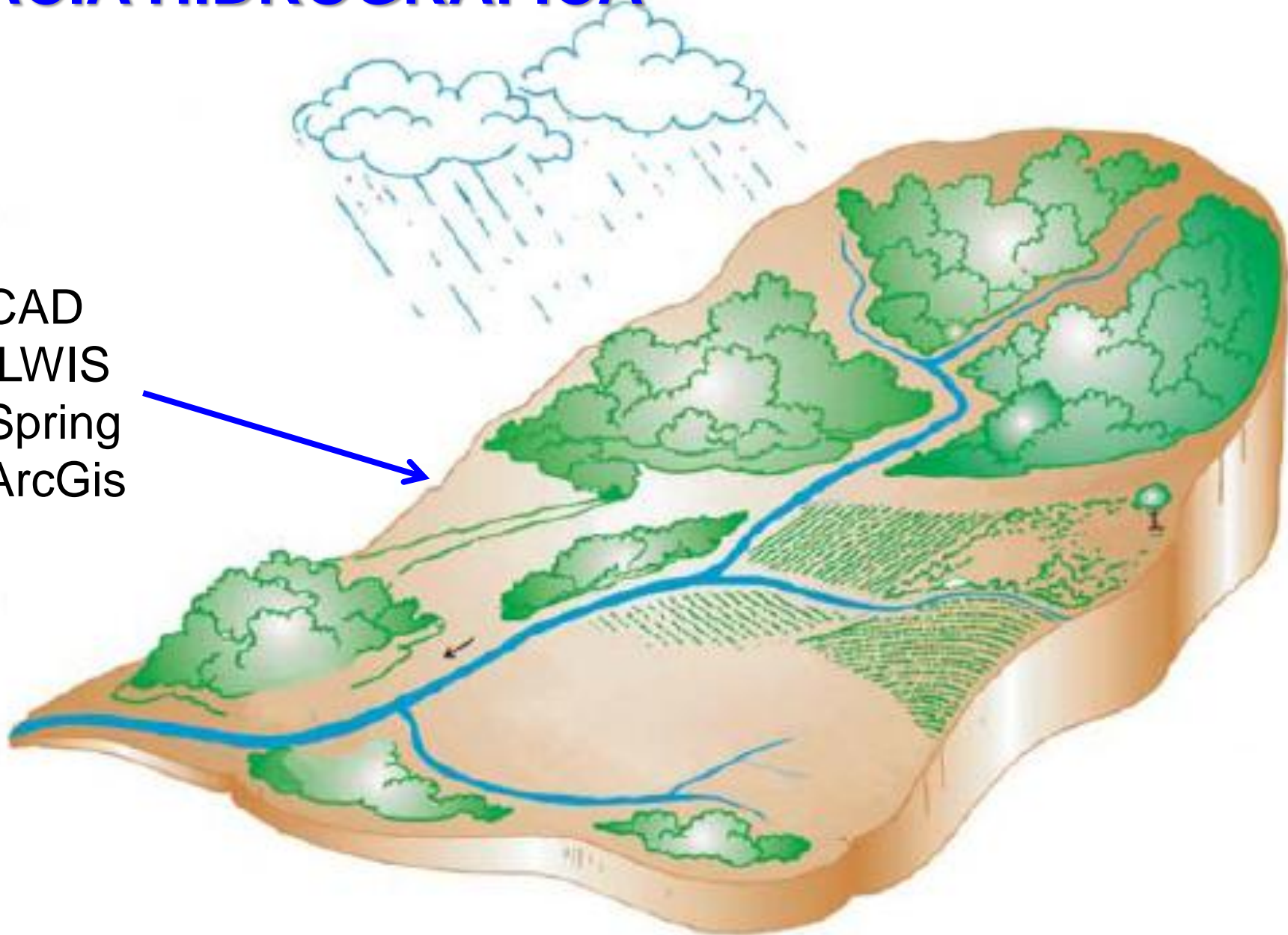
DISPONIBILIDADE REAL OU EFETIVA



-
- 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 N° 284, de 30 de agosto de 2001 - Dispõe sobre o licenciamento de empreendimentos de irrigação

BACIA HIDROGRÁFICA

- CAD
- ILWIS
- Spring
- ArcGis





Crise da água 2014

OUTORGA DO USO DA ÁGUA

RESOLUÇÃO CONAMA 369 de 28/03/2006

Licenciamento Ambiental

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





OUTORGA DO USO DA ÁGUA



OUTORGA DO USO DA ÁGUA

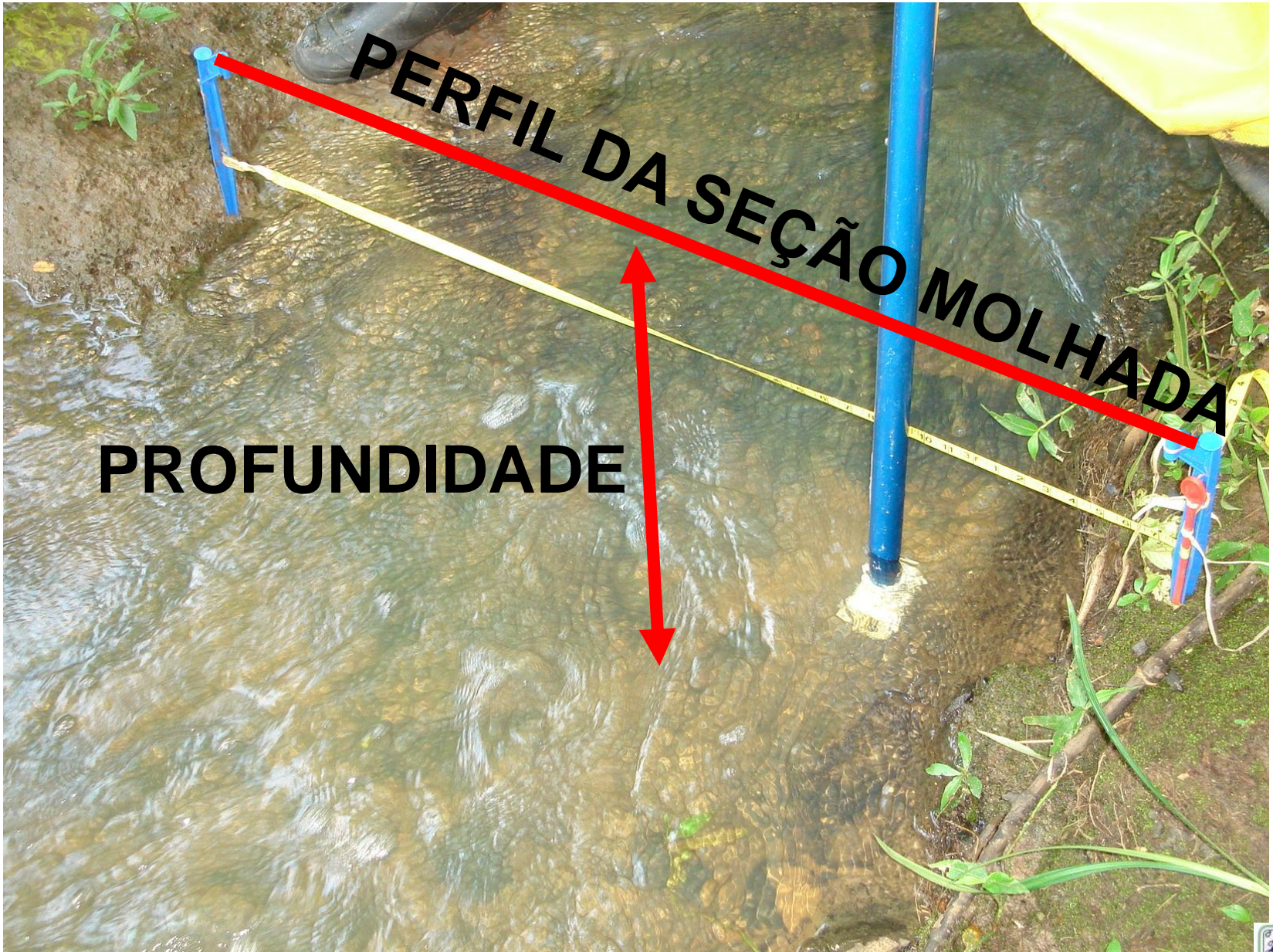
Q7,10 - Q1,10 - Q95

- ✓ 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
- ✓ Atividades Acadêmicas → Bibliografia → Sites
- ✓ Atividades Acadêmicas → Ilustrações → ILWIS









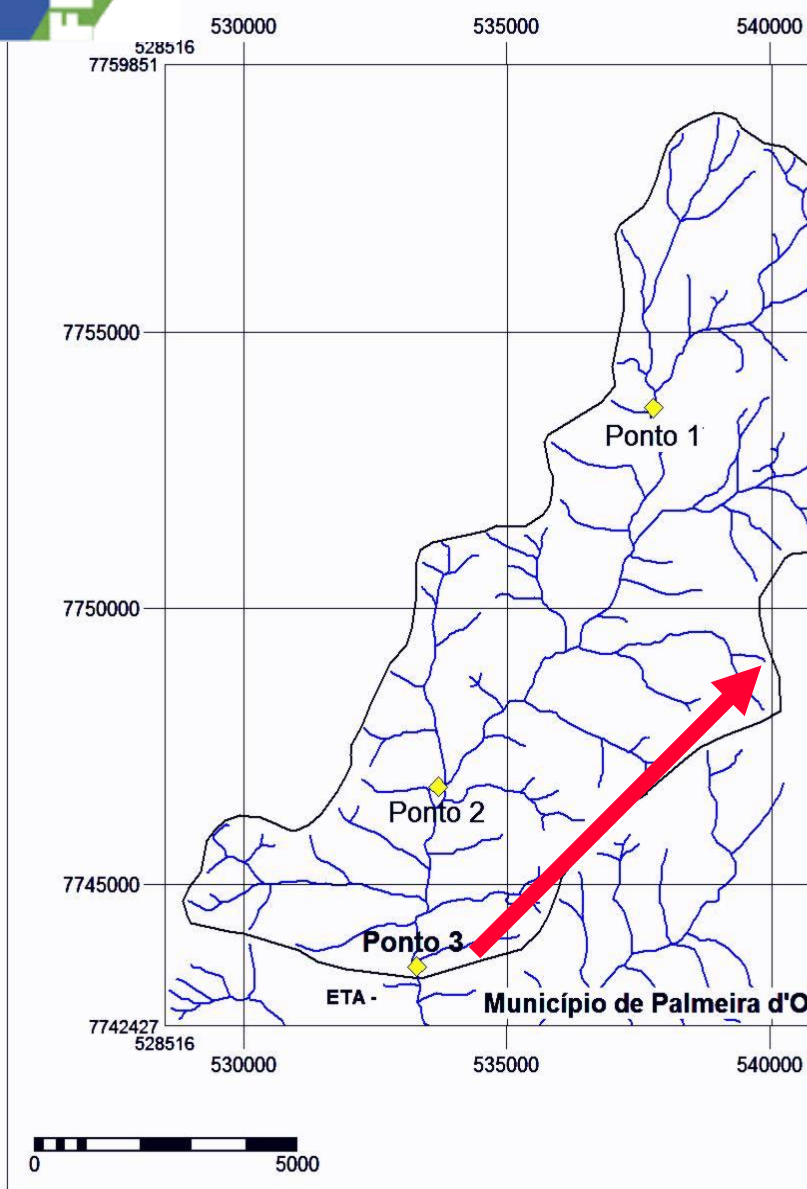
PERFIL DA SEÇÃO MOLHADA

PROFUNDIDADE

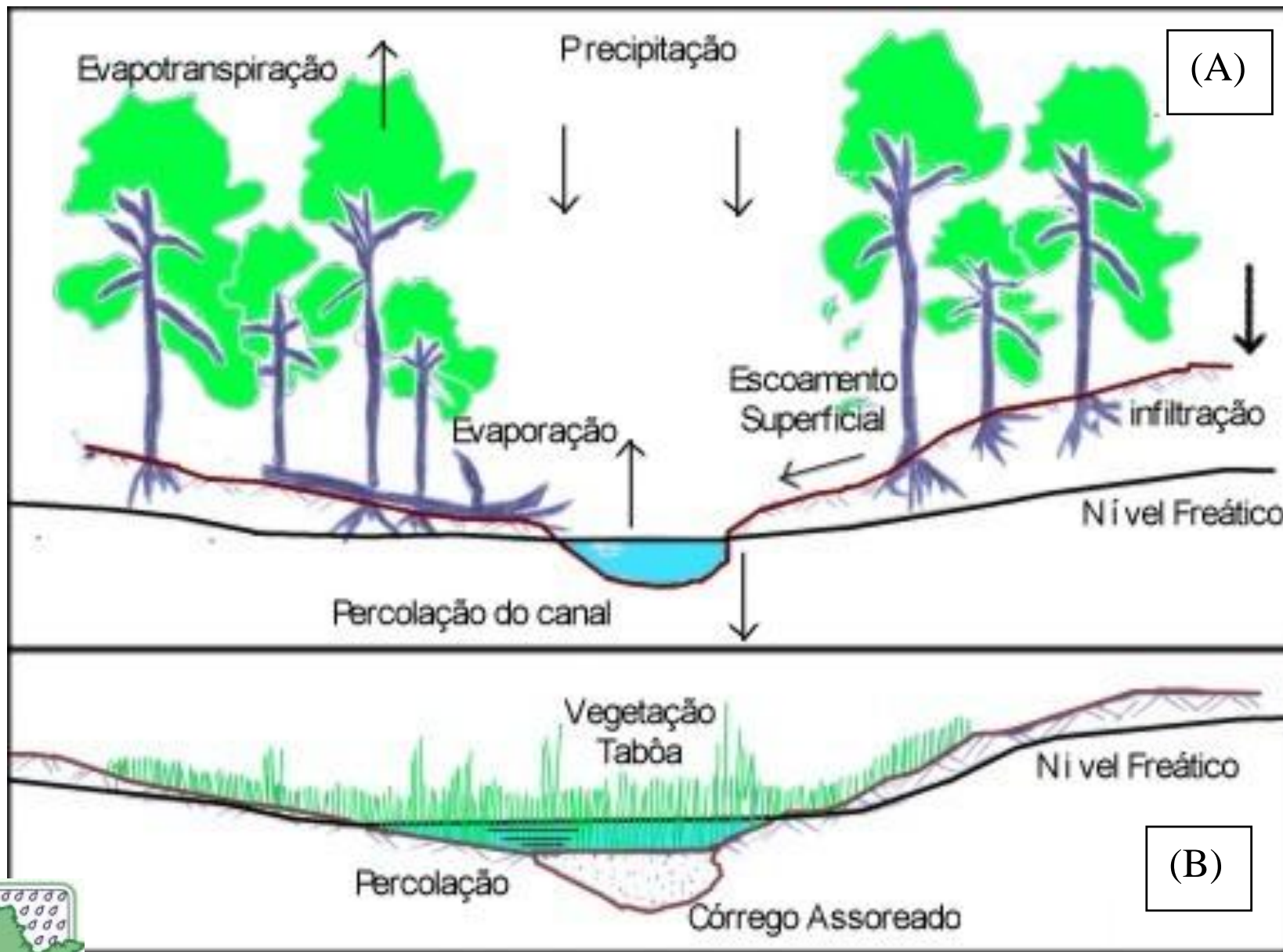


Projeto JAÍBA









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

⇒ EROSÃO, ASSOREAMENTO, QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DE ÁGUA



➔ QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DE ÁGUA



O EXEMPLO DE GOIÁS





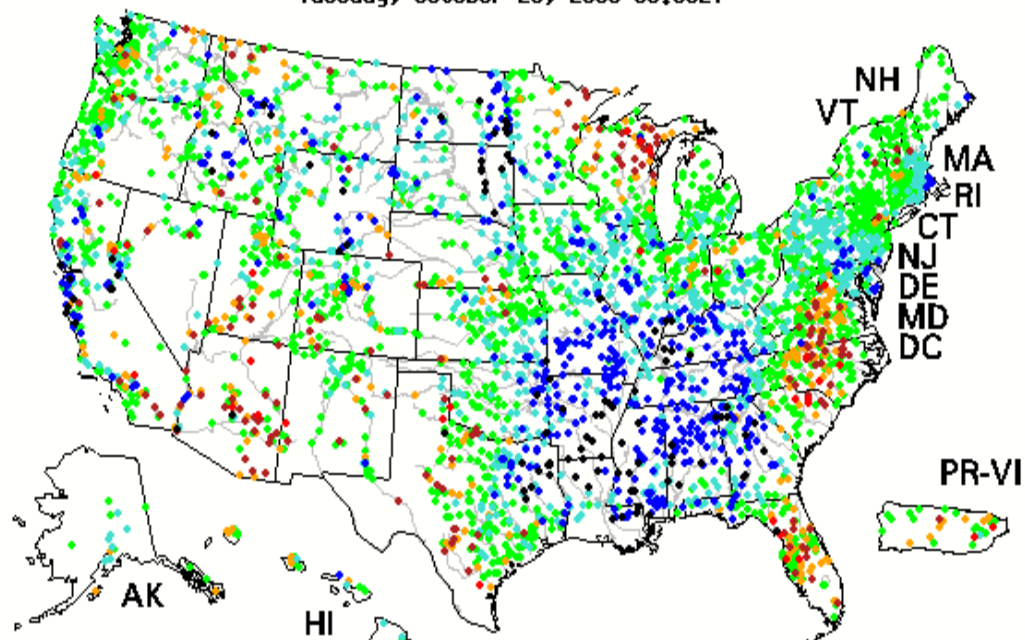
WaterWatch -- Current Water Resources Conditions

Current Maps/Graphs: Flood Watch: Drought Watch:
Map 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)

Tuesday, October 20, 2009 06:30ET



<http://waterwatch.usgs.gov>

Peak Streamflow for the Nation

USGS 09508500 VERDE R BLW TANGLE CREEK, AZ

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

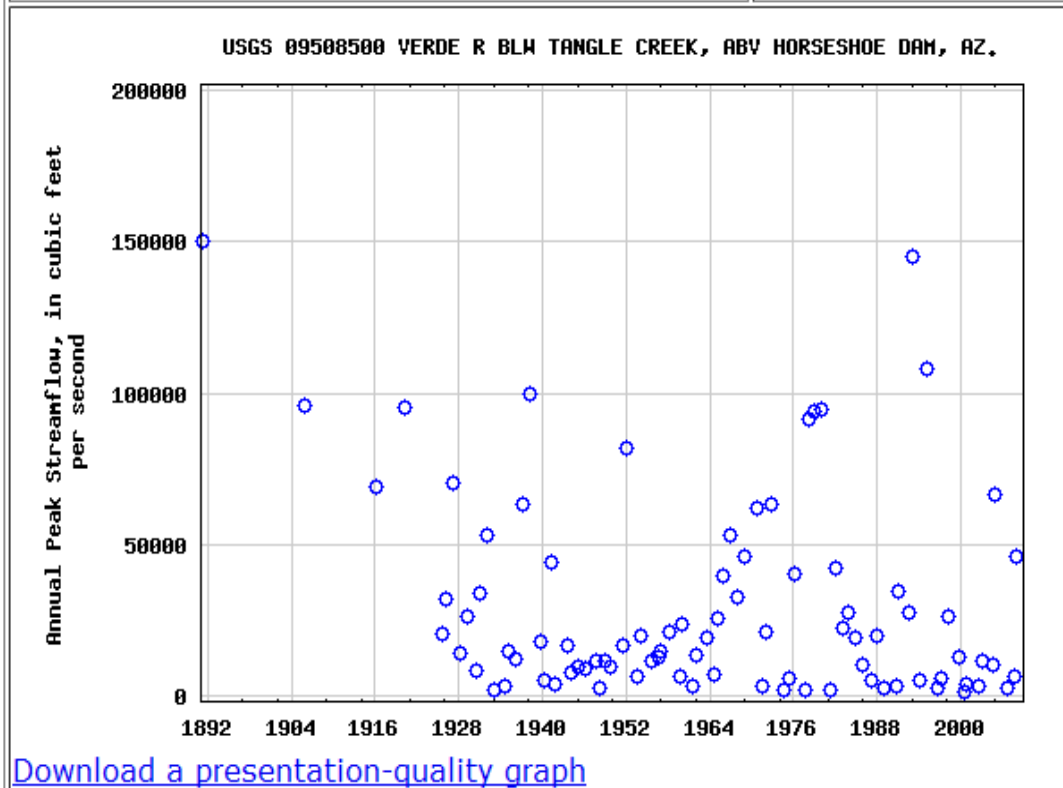
Graph

Tab-separated file

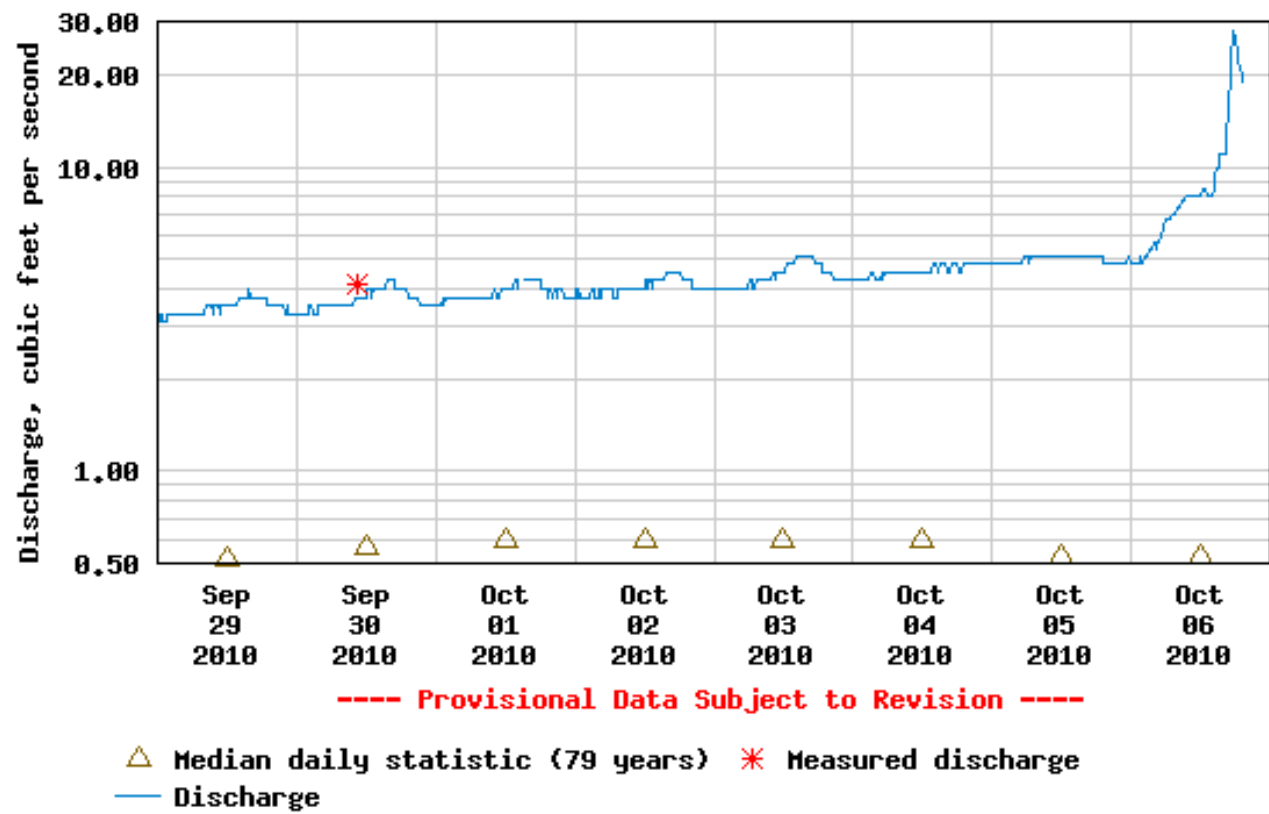
peakfq (watstore) format

Reselect output format

1892



USGS 11113000 SESPE C NR FILLMORE

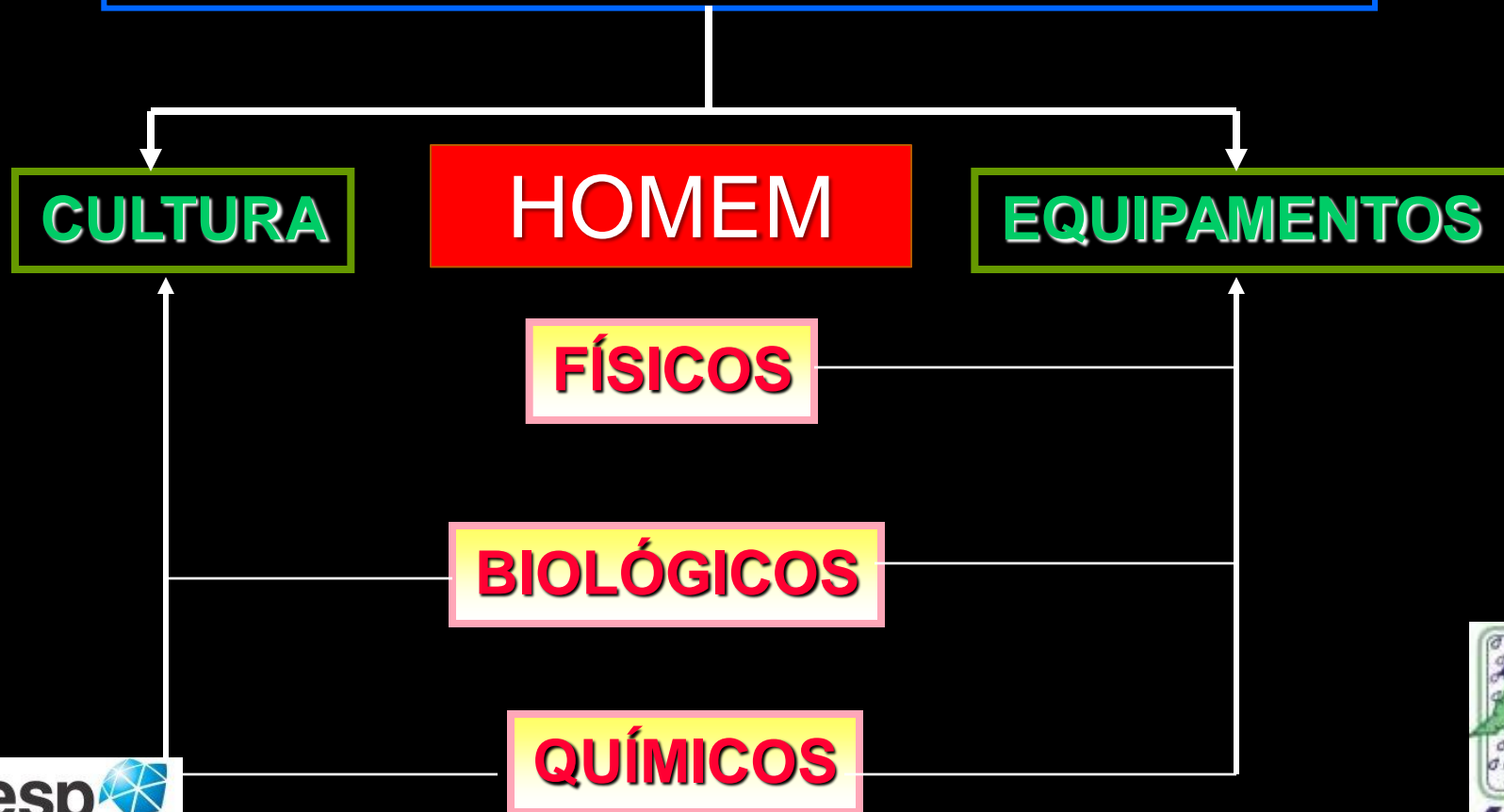


PERIOD OF RECORD

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

QUALIDADE DA ÁGUA PARA A IRRIGAÇÃO

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





Município de São Francisco - ponto 2
Córrego do Coqueiro

UNESP 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)





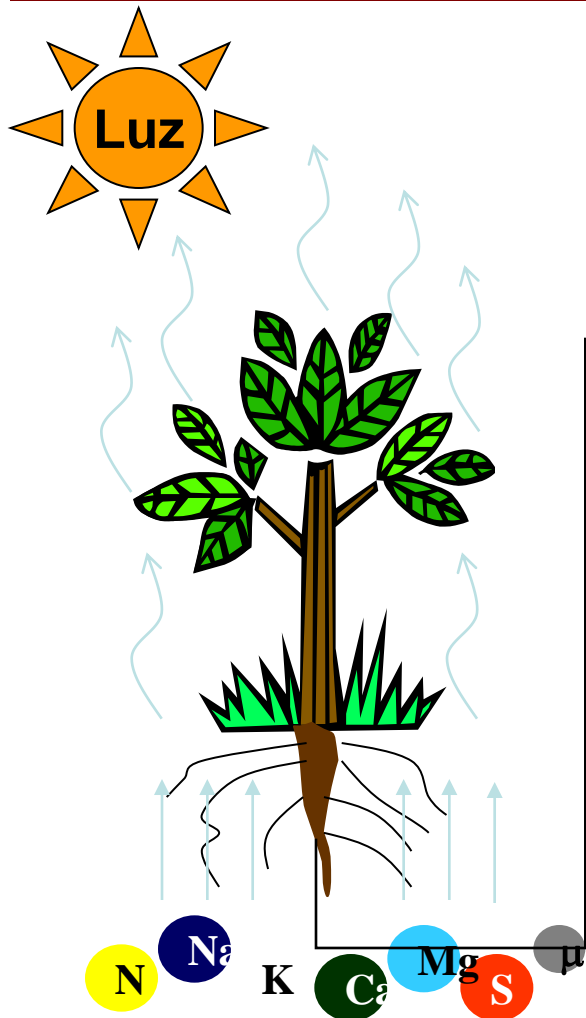


FEIS-UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



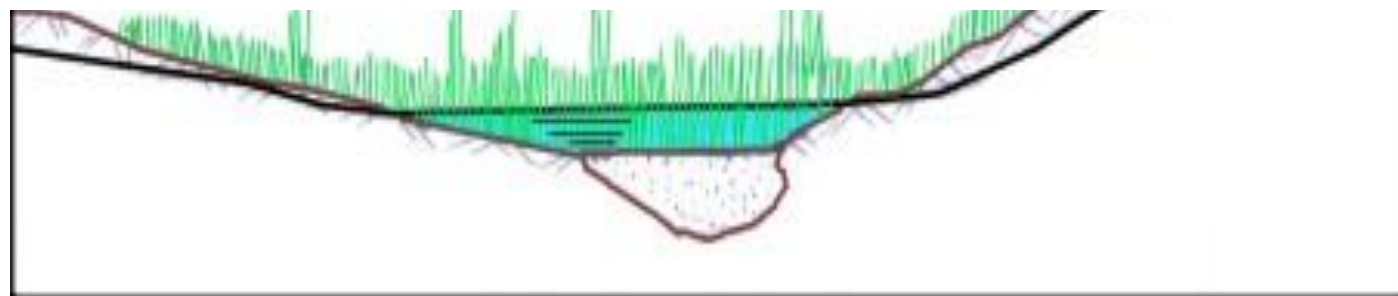
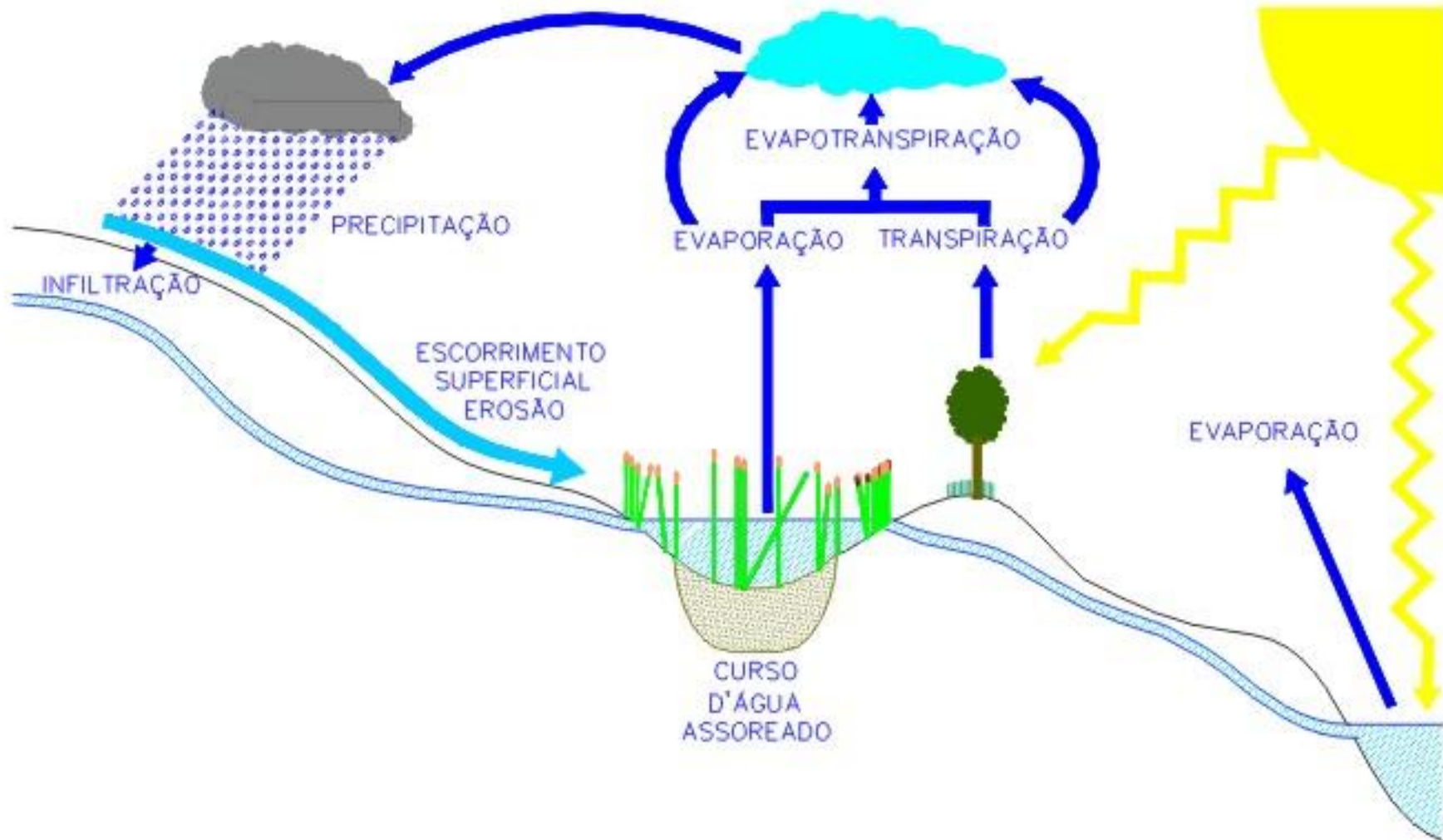
QUALIDADE DE ÁGUA

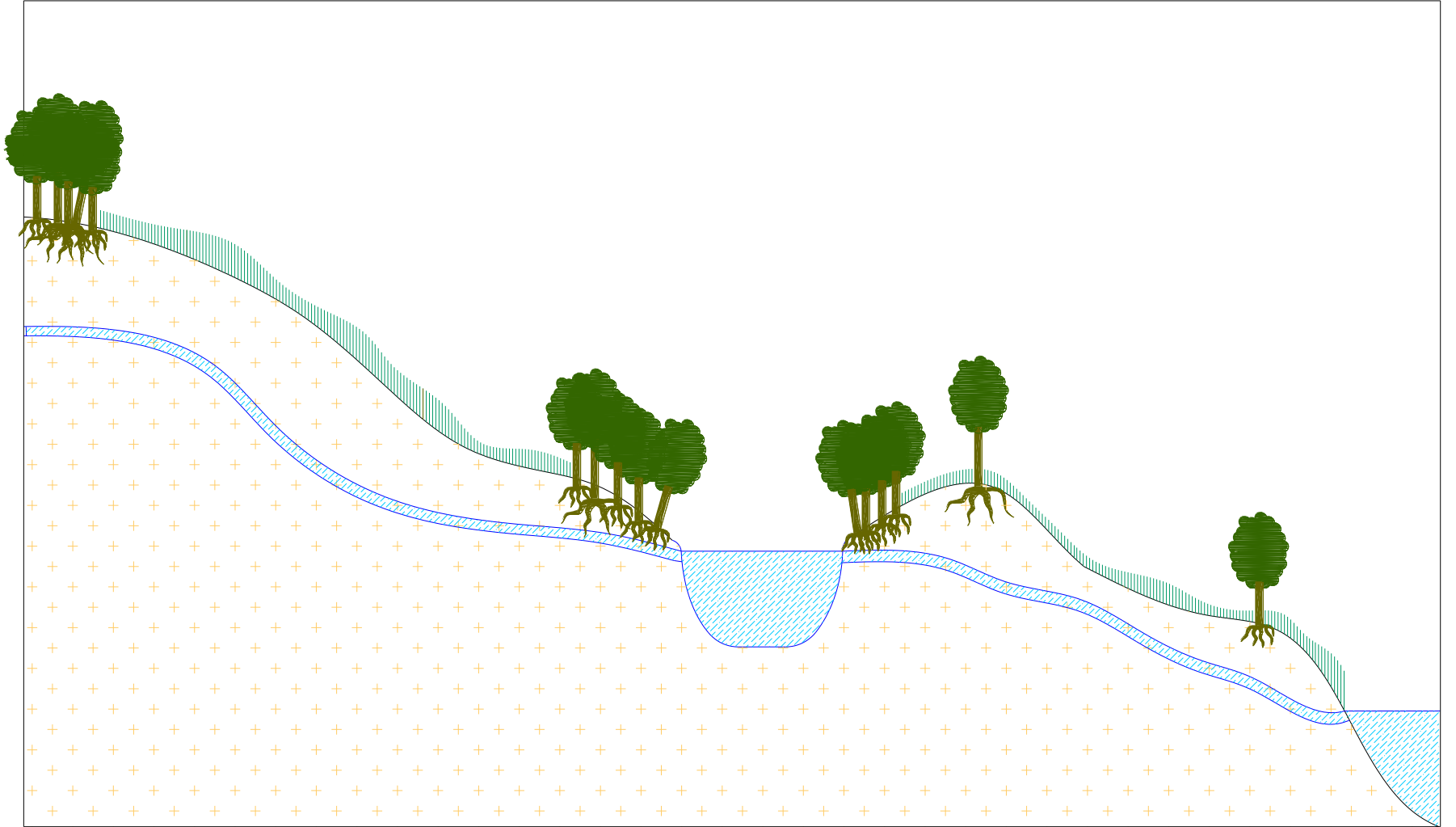
Excesso de sais na água e toxidez em plantas



Salinização do solo
Taxa de infiltração
Toxidez em plantas







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

Mesh to Micron Conversion Chart

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

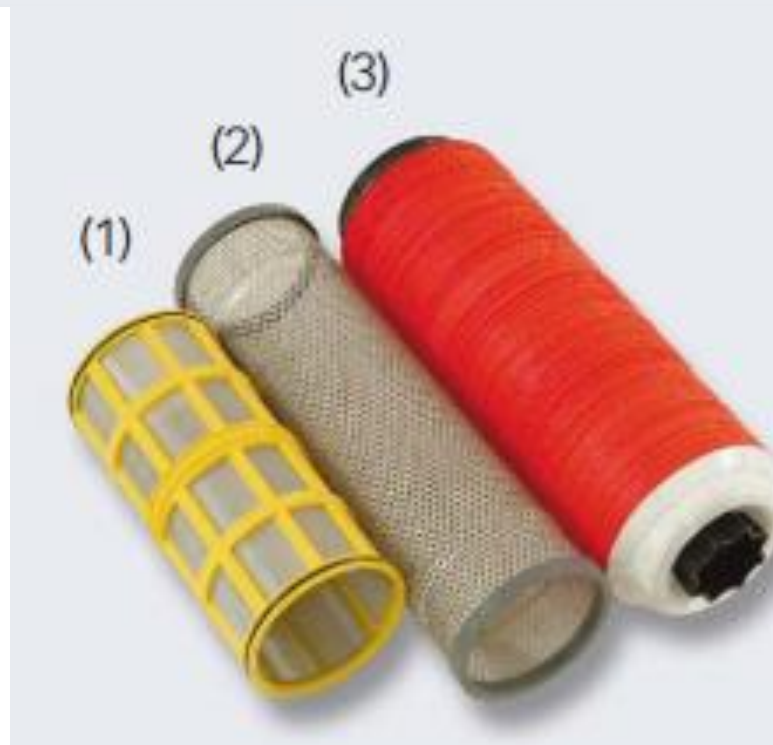
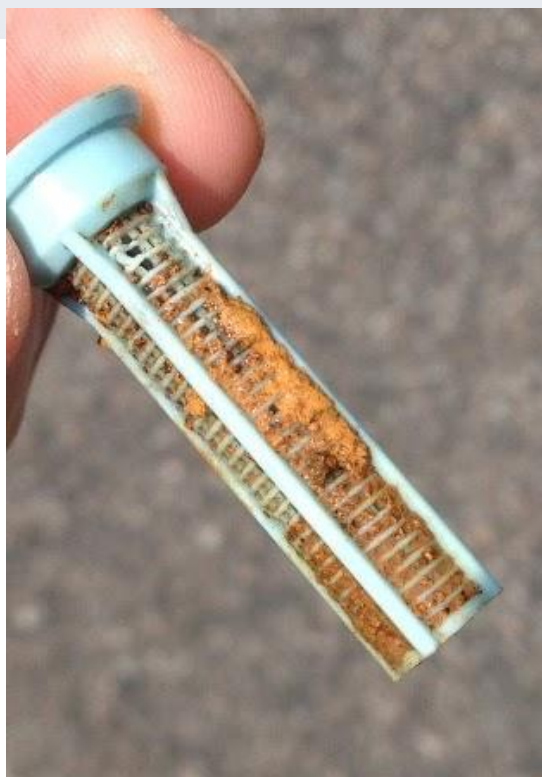
Examples to help you select a suitable micron rating:

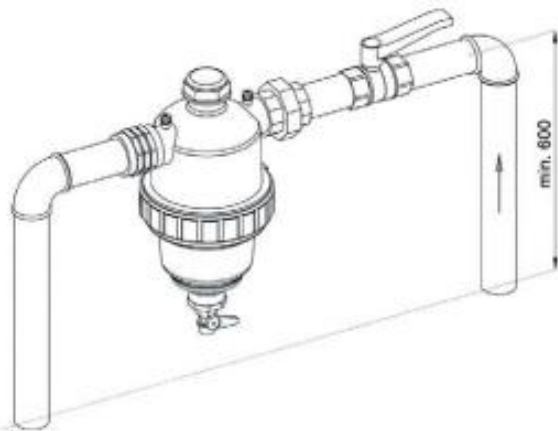
- To protect a nozzle against plugging, select a micron rating equal to ½ the orifice diameter.
- To remove visible particles from a liquid, select a 50 micron or finer filter.
- To achieve "optical clarity" in a liquid, select a 25 micron or finer filter.
- To remove a haze from a liquid, select a 10 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, 1 1/2"C, 1 1/2"S	■	■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■ ■		■ ■	■	■ ■	■ ■	■			
2", 3"			■	■	■ ■	■ ■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

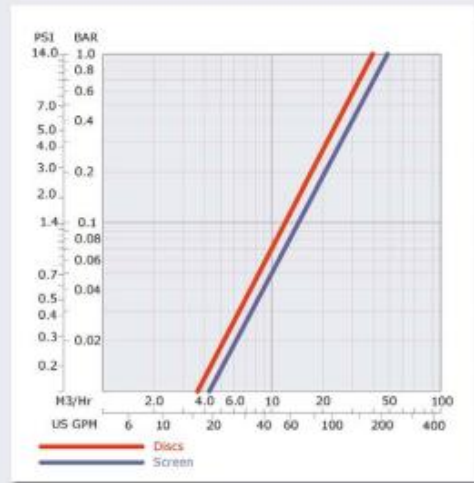
■ Nylon Screen
 ■ Weave Wire Screen
 ■ Disc Element
 ■ Perforated Screen



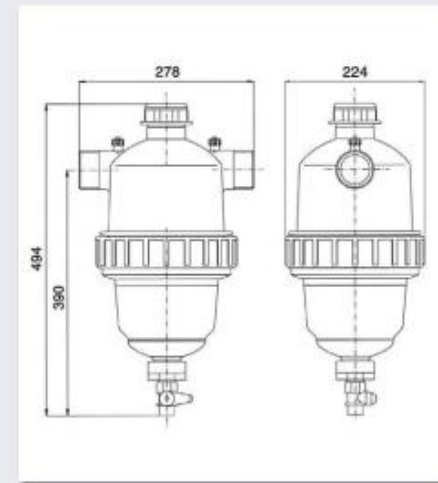


with screen or disc element

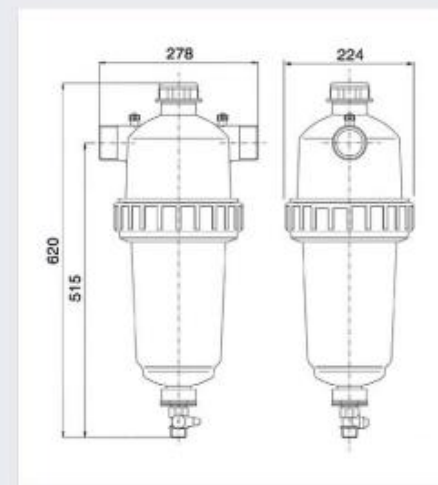
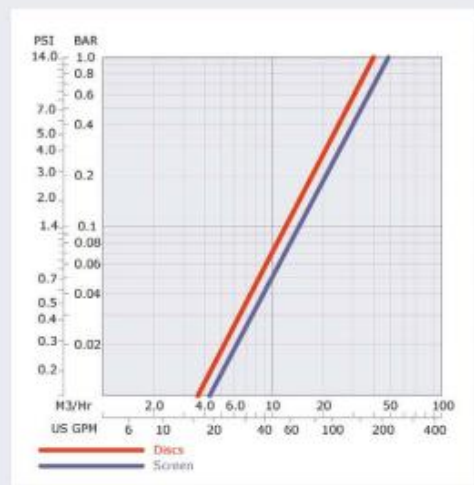
Pressure loss graphs



Dimensional drawings



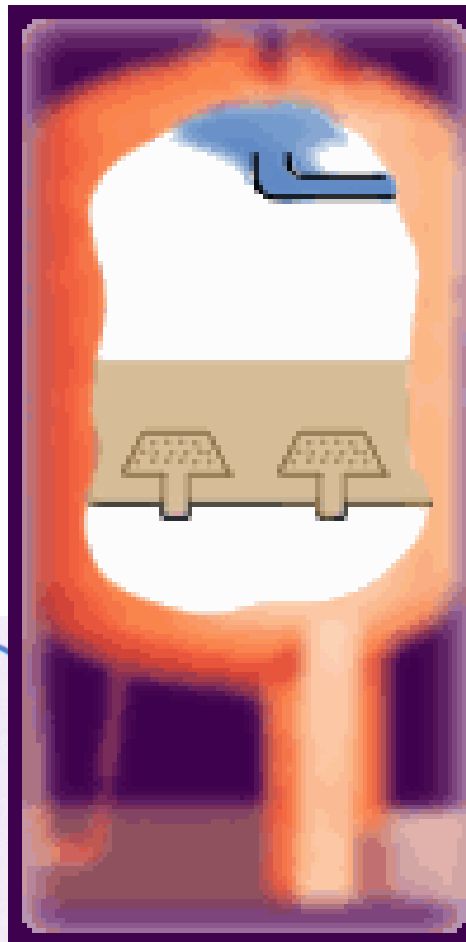
2" T



2" T-Super



FILTRAGEM



FILTRAGEM



FILTROS



FILTRAGEM



Filtro de Tela



Filtro de Disco



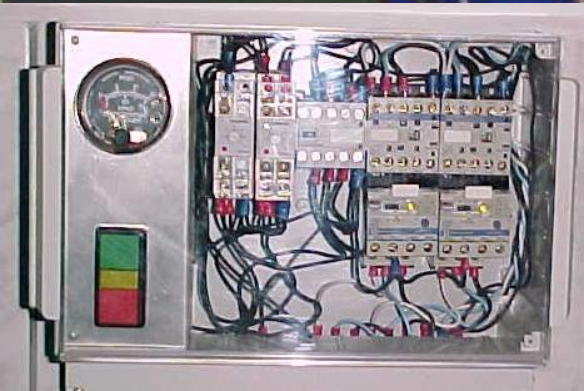
FILTRAGEM

25 8 2003

FILTRAGEM

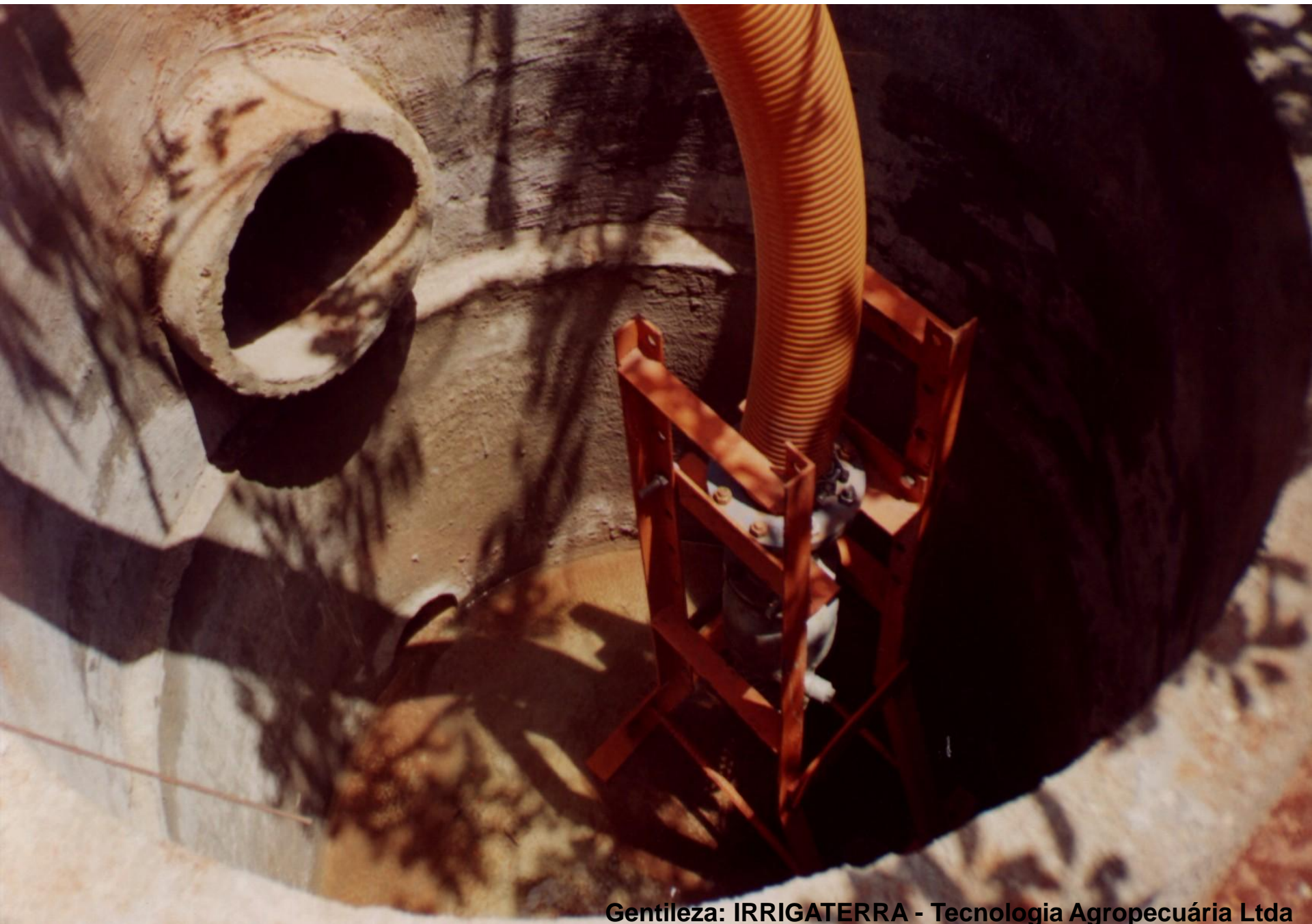


30 7 2003









Gentileza: IRRIGATERRA - Tecnologia Agropecuária Ltda



Gentileza: IRRIGATERRA - Tecnologia Agropecuária Ltda

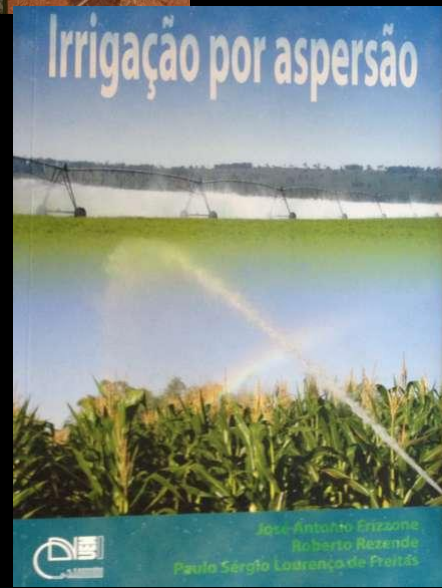
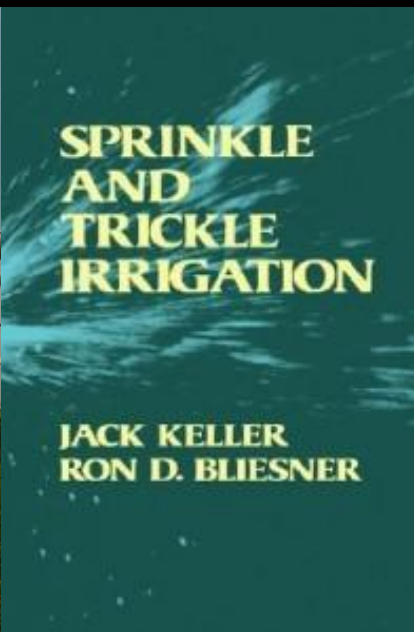




Nalgon



COMO IRRIGAR ?



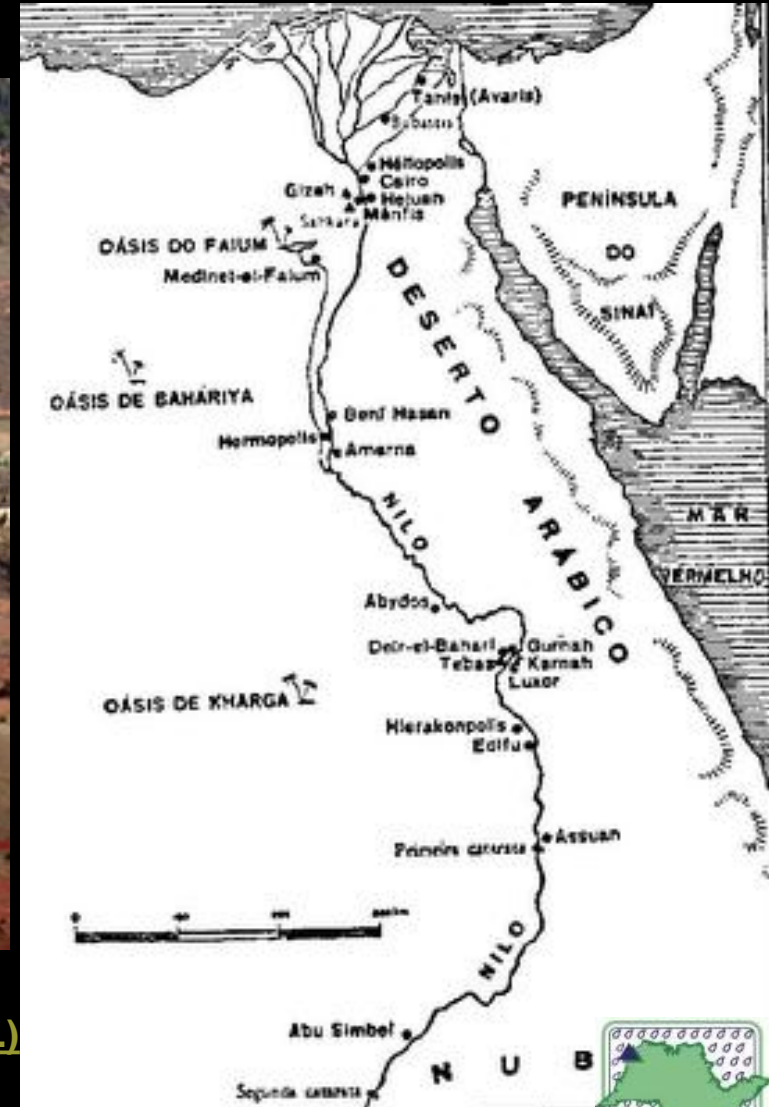
Mais conteúdo:

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

INUNDAÇÃO



© WildMadagascar.org



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











Machu-Pichu, a 2.400 metros de altura



RIO GRANDE DO SUL

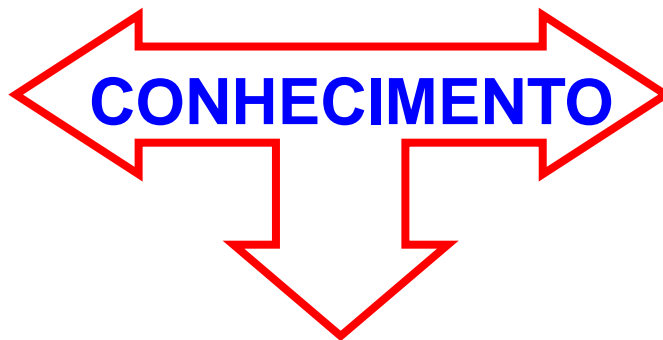


SULCOS



05/26/2009





MATERIAIS

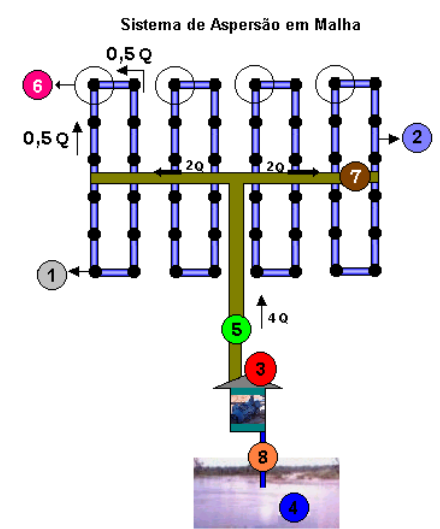
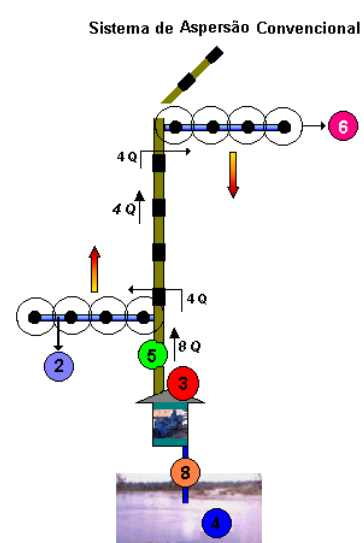
HIDRÁULICA

DADOS BASE

CONHECIMENTO







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









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



CUSTOS

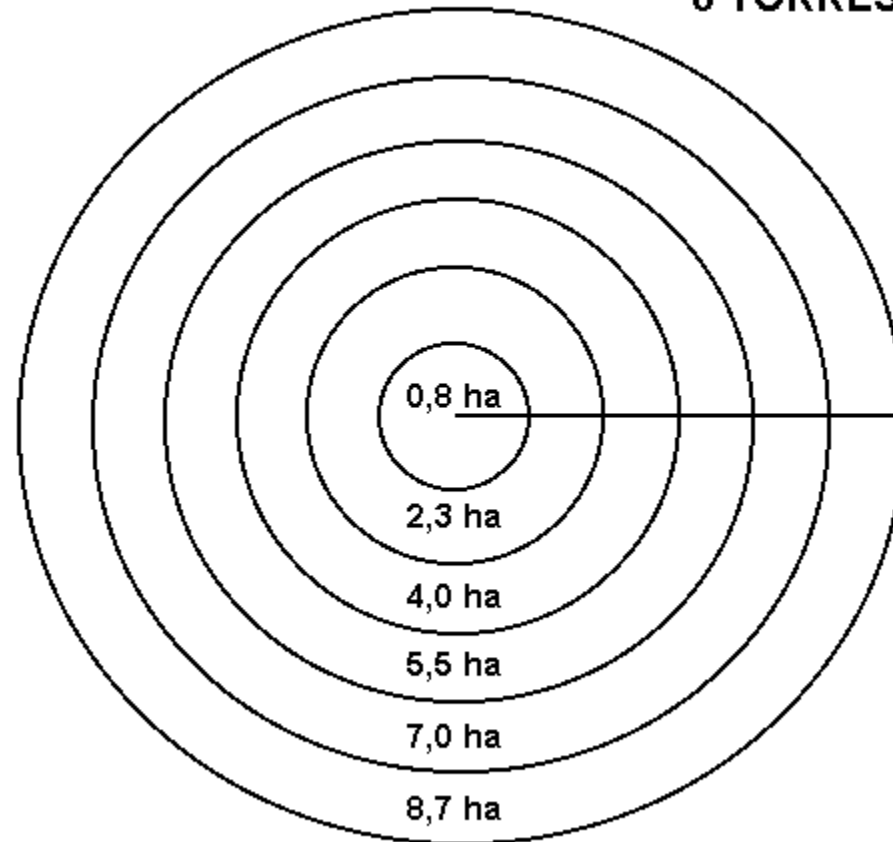


**INVESTIMENTO
X
CUSTEIO**



PIVO CENTRAL

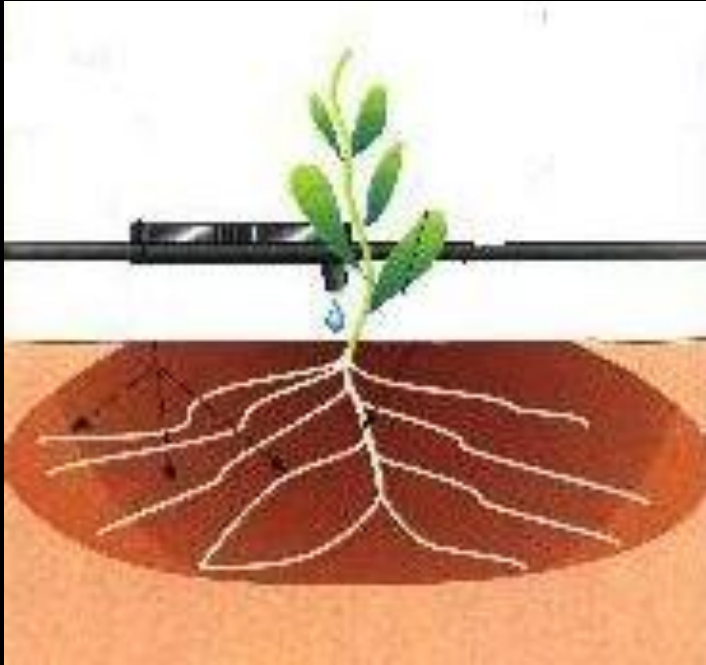
6 TORRES = 28,3 ha



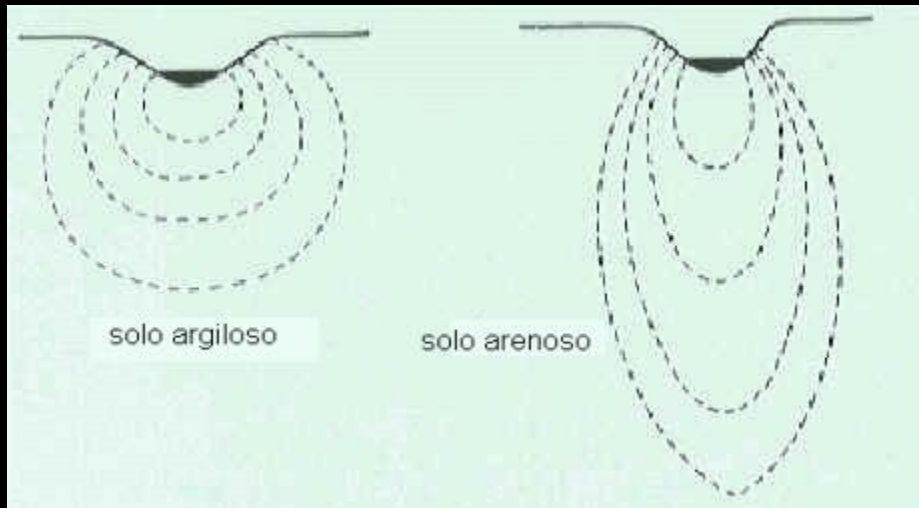
TORRES DE 50 METROS

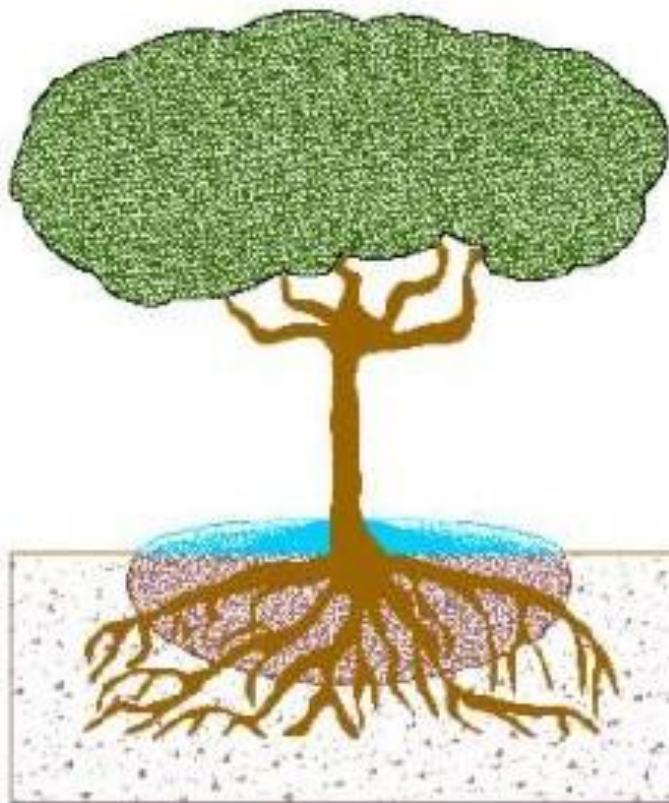
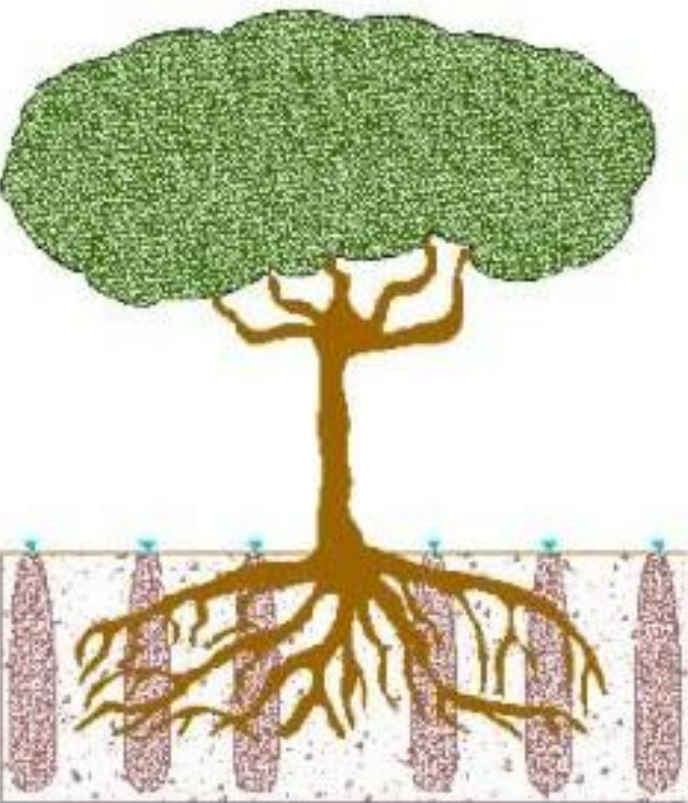


IRRIGAÇÃO LOCALIZADA









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





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

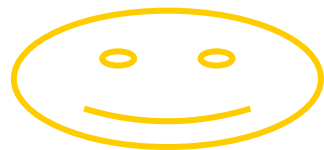
- Fora da Ponta = R\$ 0,050630
- Ponta = R\$ 0,481910 (18:00 as 21:00 horas)
- Diferenciada = R\$ 0,016878 (12:00 as 06:00 horas)
- Demanda = R\$ 5,41 / kW

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



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**



ETo uniforme

ETo desuniforme

30% da ETo uniforme

30% da ETo desuniforme



ETo uniforme

ETo desuniforme

UNESP Ilha Solteira

O QUE É BOM PROJETO?







QUANTO E QUANDO IRRIGAR ?

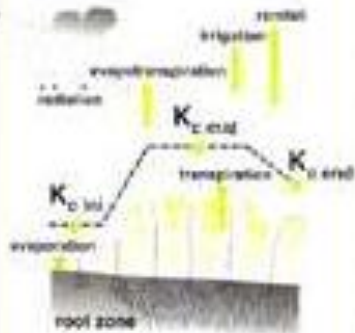


MANEJO DA IRRIGAÇÃO

Crop evapotranspiration

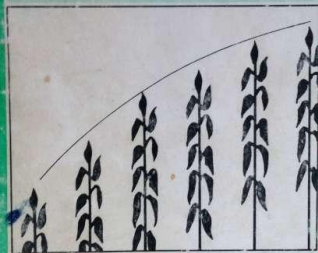
Guidelines for computing crop water requirements

56



Efeito da água no rendimento das culturas

ESTUDOS FAO
IRRIGAÇÃO E
DRENAGEM
33



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRC-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

APÓIO: CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FAPEQS - Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba

PATROCÍNIO: EMB - Banco do Nordeste do Brasil S.A.



ORGANIZAÇÃO
DAS
NAÇÕES UNIDAS
PARA A
ALIMENTAÇÃO
E A
AGRICULTURA

Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças



Editores técnicos

Valdemir Ferreira de Sousa | Waldir Aparecido Maruelli | Eugênio Ferreira Coelho
José Maria Pinto | Maurício Antonio Coelho Filho

Embrapa

Manual de Irrigação

Salassier Bernardo
Antonio Alves Soares
Everardo Chartuni Mantovani

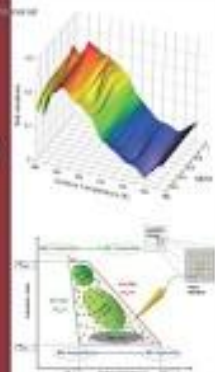


7ª Edição
Atualizada e Ampliada

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>

Remote Sensing of Energy Fluxes and Soil Moisture Content



George P. Petropoulos

CRC Press

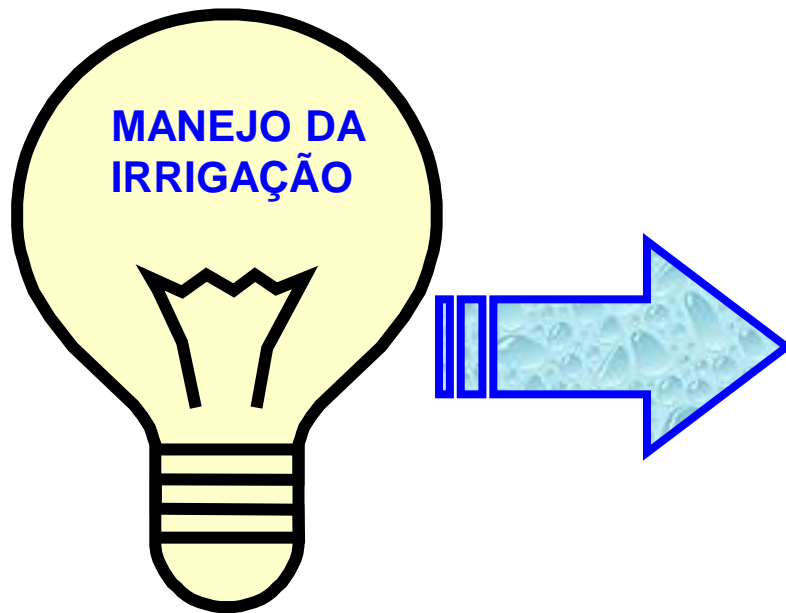
MANEJO DA IRRIGAÇÃO



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



AÇÕES CONTRA O AQUECIMENTO GLOBAL



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



MANEJO DA IRRIGAÇÃO

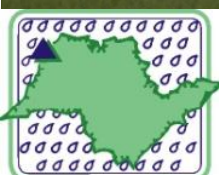


QUANTO E QUANDO IRRIGAR ?

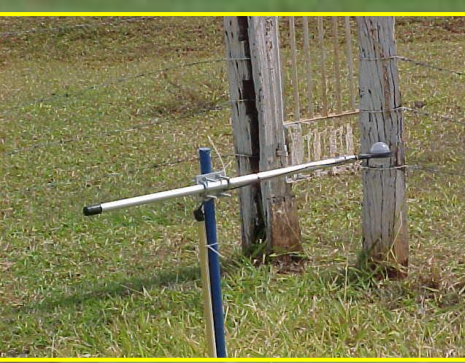
VIA SOLO

VIA ATMOSFERA

CONTROLE COMBINADO



MONITORAMENTO CLIMÁTICO



Tanque Classe "A"

Abrigo meteorológico

- Bulbo úmido
- Bulbo seco
- Termômetros

Pluviômetro Analógico

Atmômetro

Anemômetro Analógico

Net Radiômetro

Estação Automatizada

Heliógrafo

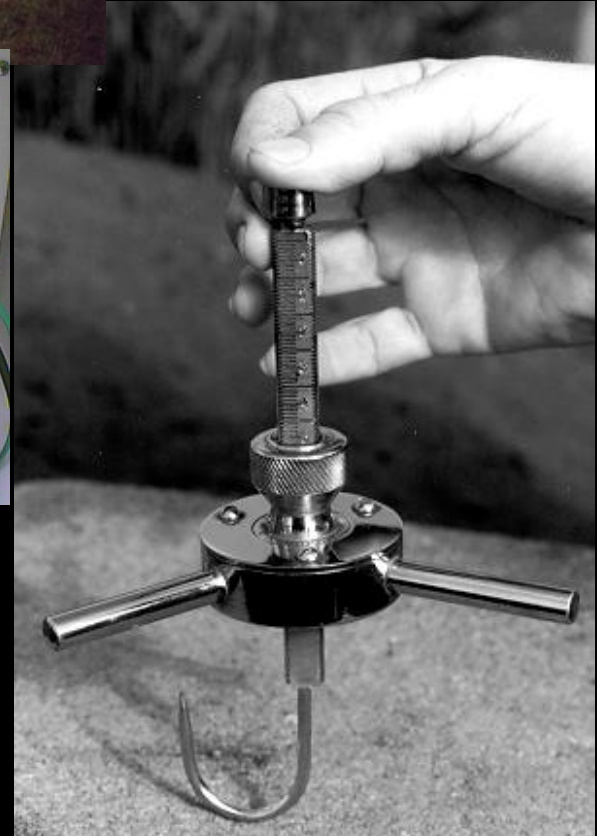
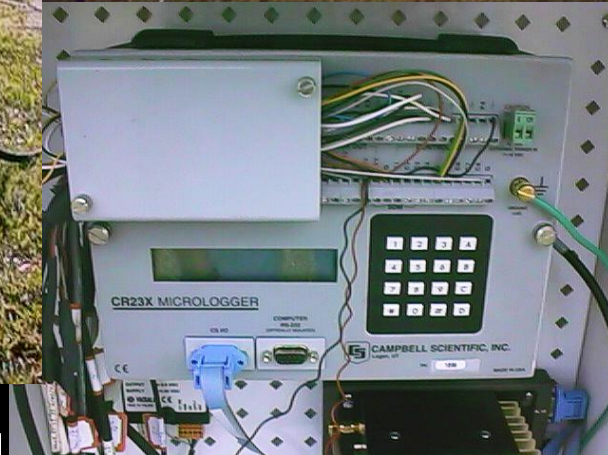
Pluviômetro Automatizado



ESTIMANDO



unesp 
Campus de Ilha Solteira



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

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



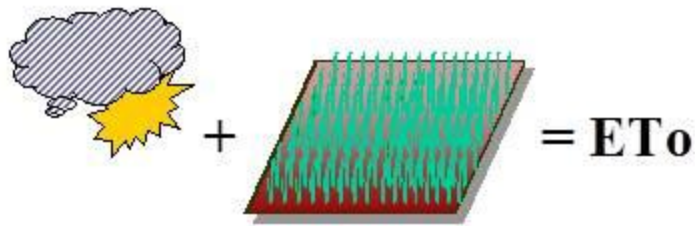
Crop Coefficient

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

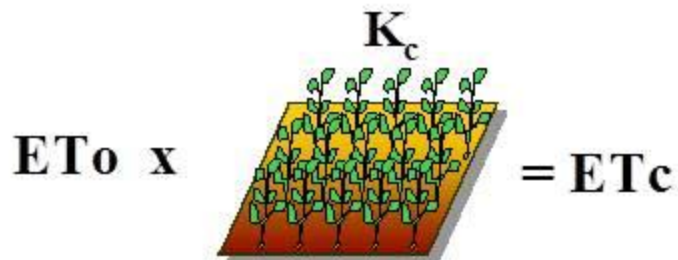
ET_c - measured

ET_o - estimated

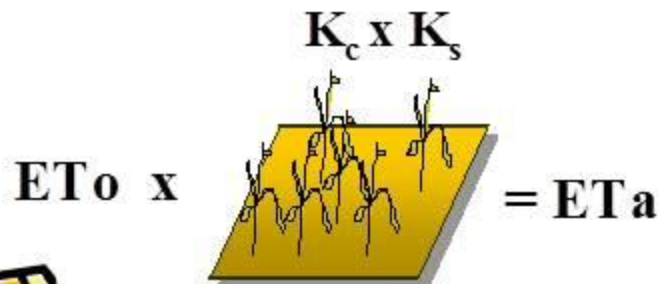
Estimating Crop ET (ET_a)



ET_0 from weather



$$ET_c = ET_0 \times K_c$$



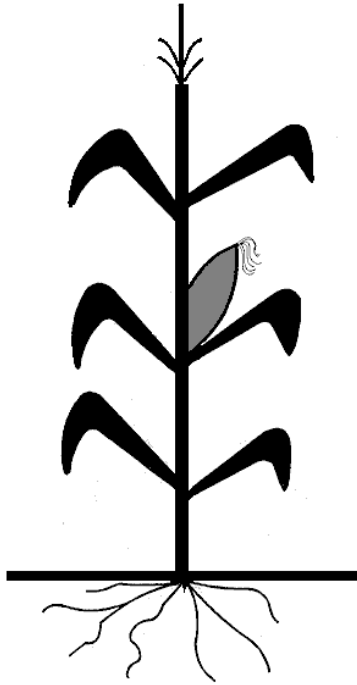
$$ET_a = ET_c \times K_s$$



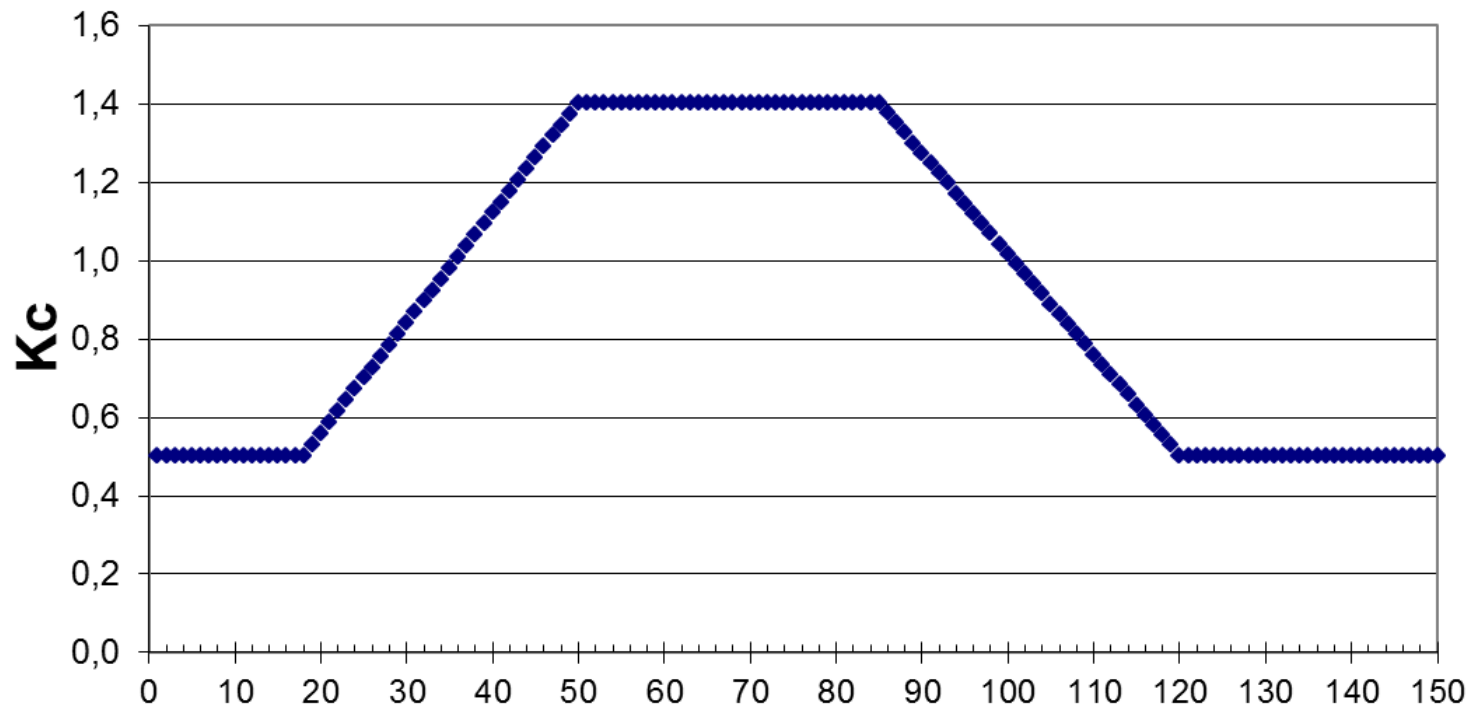
EVAPOTRANSPIRAÇÃO DA CULTURA = ET_c

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

$$ET_c = ECA \times K_p \times K_c$$



COEFICIENTE DE CULTURA (K_c) - MILHO



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:

Gráfico 5 Minutos



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

Gráfico 1 Hora



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

Gráfico 1 Hora



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

Mapa da Direção e Velocidade do Vento



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

Mapa da Temperatura e Umidade do Ar



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

Mapa da Chuva Instantânea



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

Mapa da Evapotranspiração de Referência



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

Mapa da Chuva acumulada Diária



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



Software SMAI



Estatística de ACESSO



1 2 3 4 5 6



CIAGRO

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



Portal CLIMA - Área de Hidráulica e Irrigação

Institucional

Página Inicial
Portal AHI
Apresentação
Corpo Técnico
Diversos

Dados Climáticos

Dados Diários
Lista de Estações

Ensino, Pesquisa e Extensão

Pesquisas
AHI na Mídia
Downloads
Textos Técnicos
Irriga-L
FAQs

Serviços

AHI na Mídia
Downloads
Textos Técnicos

Cadastre-se

Cadastro
Login
Alterar Senha
Recuperar Senha
Restrito
Logout

Olá, Fernando Tangerino | Sair

Acesso à base climática diária:

Preencha os dados abaixo:

Período de: * *

Estação:

Opções

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

* campos obrigatórios

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



ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO RORAL - HIDRAULICA E IRRIGACAO
 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/



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			
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

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

ET_o - evapotranspiração de referência ($\text{mm} \cdot \text{dia}^{-1}$);

R_n - radiação líquida na superfície das culturas ($\text{MJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{dia}^{-1}$);

G - densidade do fluxo de calor do solo ($\text{MJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{dia}^{-1}$);

T - temperatura média a 2 metros do solo ($^{\circ}\text{C}$);

u_2 - velocidade do vento (m/s);

e_s - pressão de saturação de vapor (kPa);

e_a - pressão atual de vapor (kPa);

$e_s - e_a$ - déficit de pressão de saturação de vapor (kPa);

Δ - declive da curva de pressão de vapor ($\text{kPa} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$);

γ - constante psicrométrica ($\text{kPa} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$).

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.

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

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>





ÁREA DE GERENCIAMENTO 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/



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

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

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			
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	60.0	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



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

Olá, Fernando Tangerino | Sair

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

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

∴ Downloads do SMAI é 5226 ∴



SMAI - Sistema para Manejo da Agricultura Irrigada

Evapotranspiração de Referência Diária

Processamento: Individual

Localização		Período Analisado	
Latitude	-20,4235 Graus decimais	Dia	22 1-31 Mês SET
Altitude	337,00 metros	Ano	2013 (AAAA)

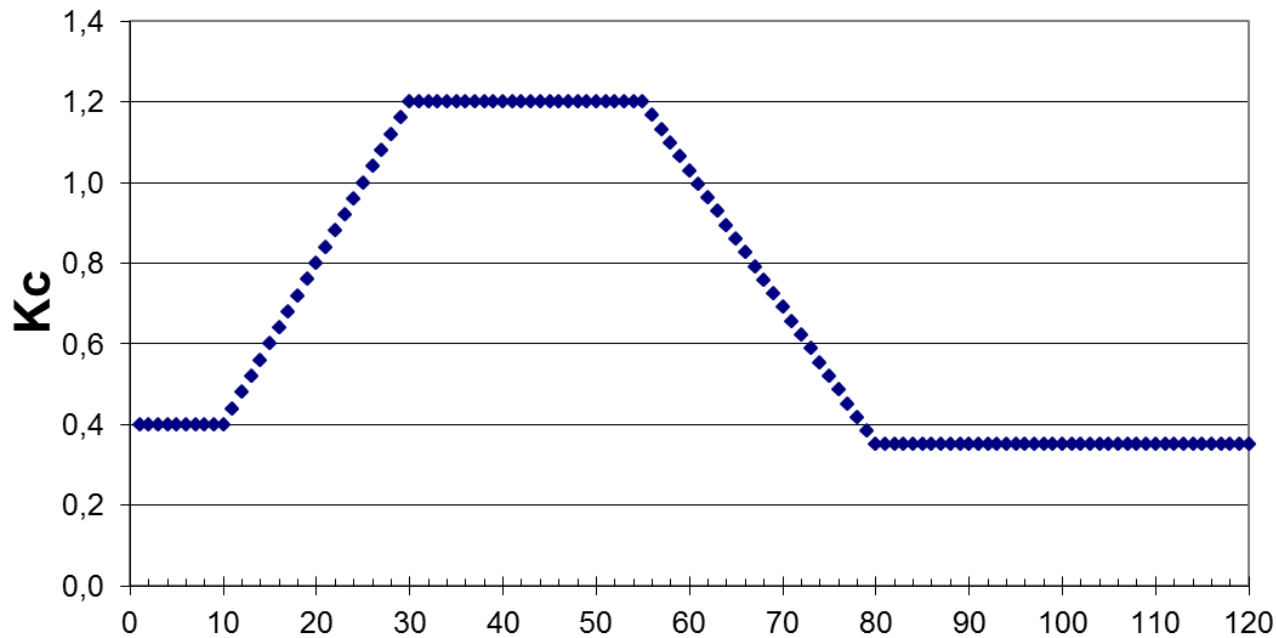
Variáveis Agroclimáticas			
Temperatura Máxima	38,1 °C	Radiação Global	20,7 MJ/m ² /d
Temperatura Mínima	23,8	Radiação Líquida	12,1 MJ/m ² /d
Umidade Máxima	88,6 %	Fluxo Calor	0,0 MJ/m ² /d
Umidade Mínima	27,9 %	Pressão	97,1 KPa
Velocidade do Vento	1,9 m/s	Kc	
Altura Anemômetro	2,0 metros		



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

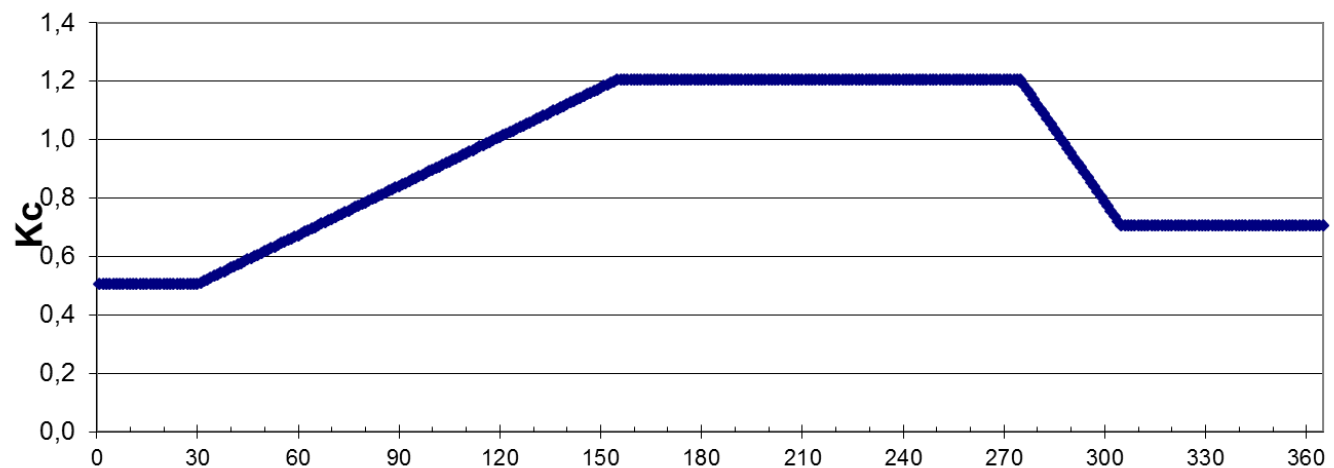
EVAPOTRANSPIRAÇÃO DA CULTURA = ET_c

COEFICIENTE DE CULTURA (K_c) - FEIJÃO



$$ET_c = ETo \times K_c$$

COEFICIENTE DE CULTURA (K_c) - CANA



MAPA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA

Data 29/04/2013

Rede de Estações Agrometeorológicas do Noroeste Paulista



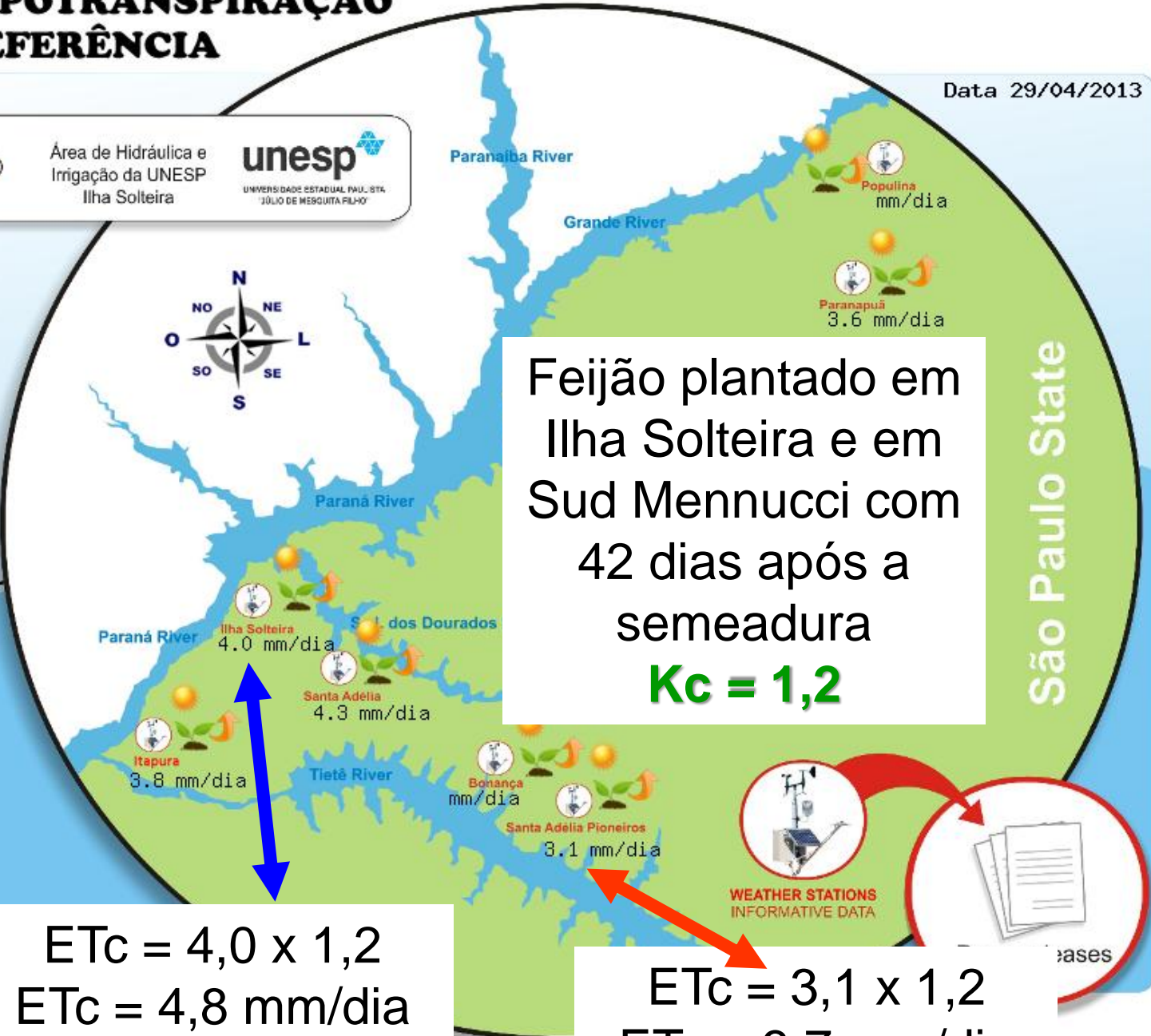
Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira



Brazil

São Paulo State

REGION MONITORED Noroeste Paulista



Feijão plantado em Ilha Solteira e em Sud Mennucci com 42 dias após a semeadura
Kc = 1,2

São Paulo State

$ET_c = 4,0 \times 1,2$
 $ET_c = 4,8 \text{ mm/dia}$

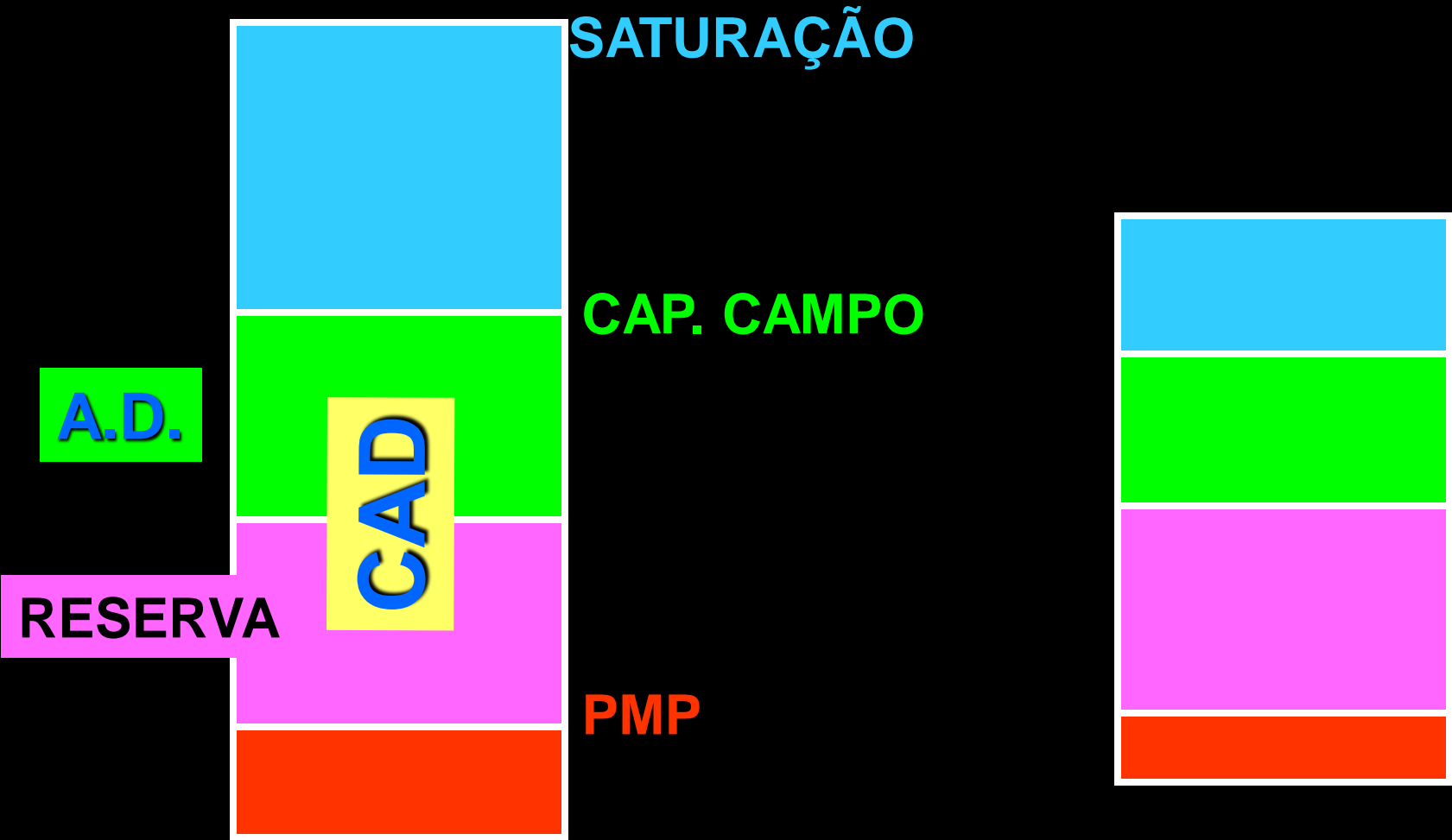
$ET_c = 3,1 \times 1,2$
 $ET_c = 3,7 \text{ mm/dia}$

WEATHER STATIONS INFORMATIVE DATA



ases

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	

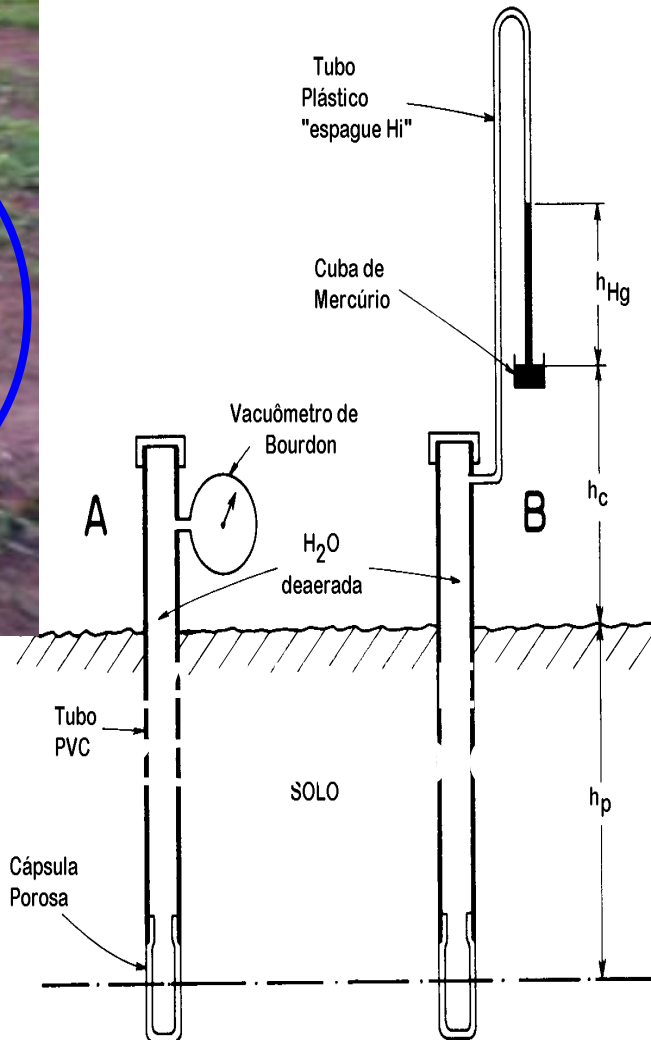
- [FAO 56 \(1998\)](#)
- [FAO 33 \(1994\)](#)

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

$$\text{ÁGUA DISPONÍVEL} = p \times CAD$$

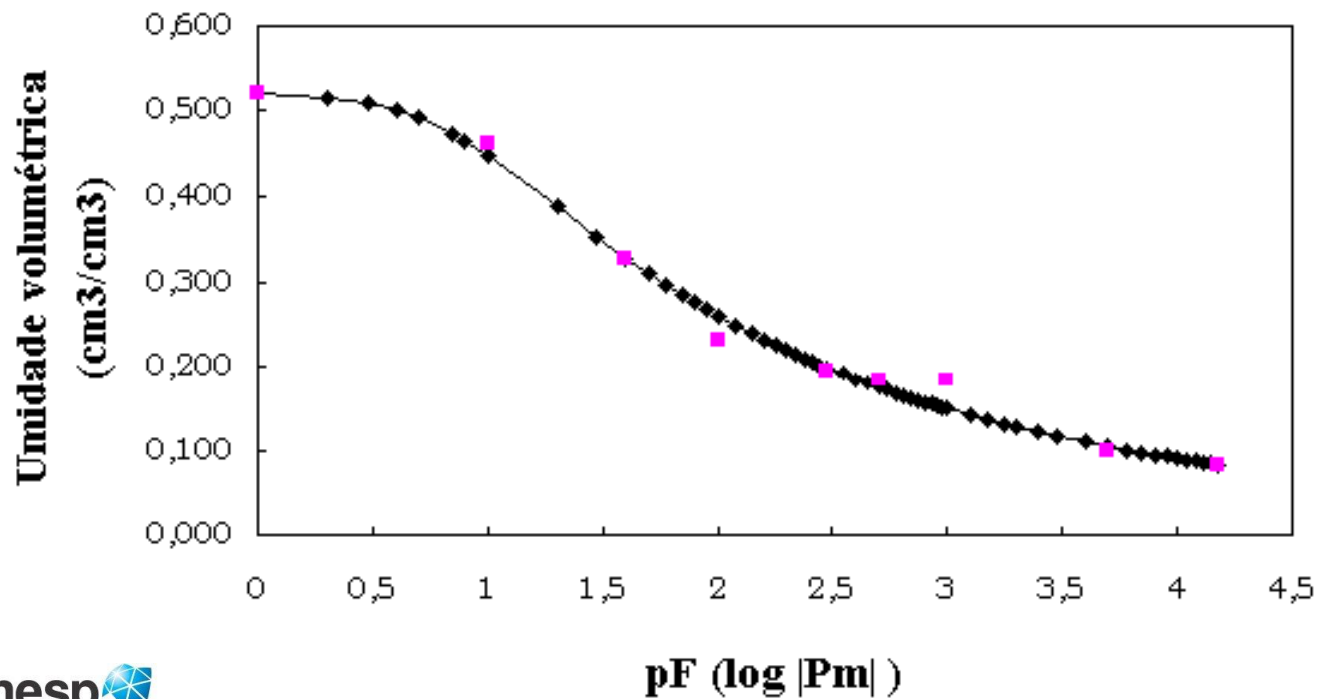
DIA DO ANO	D A S	ETP (m/dia)	Kc	ETc (mm/dia)	ADT = CAD (mm)	AAD (mm)	ADT (%)	CHUVA (mm)	NI (mm)	Total hs disp. Por dia	Percenti-metro (%)	HORAS PARA FECHAR ÁREA TOTAL	PERCENTÍMETRO	IRRIGAÇÃO REALIZADA (mm)	ALERTA
1	64	3,9	1,2	4,7	36,3	17,0	106,9	0,0	0,0	21	OK!			0,0	DRENANDO
2	65	6,0	1,2	7,2	29,1	12,1	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

MEDINDO



CONTROLE VIA SOLO

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





A CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

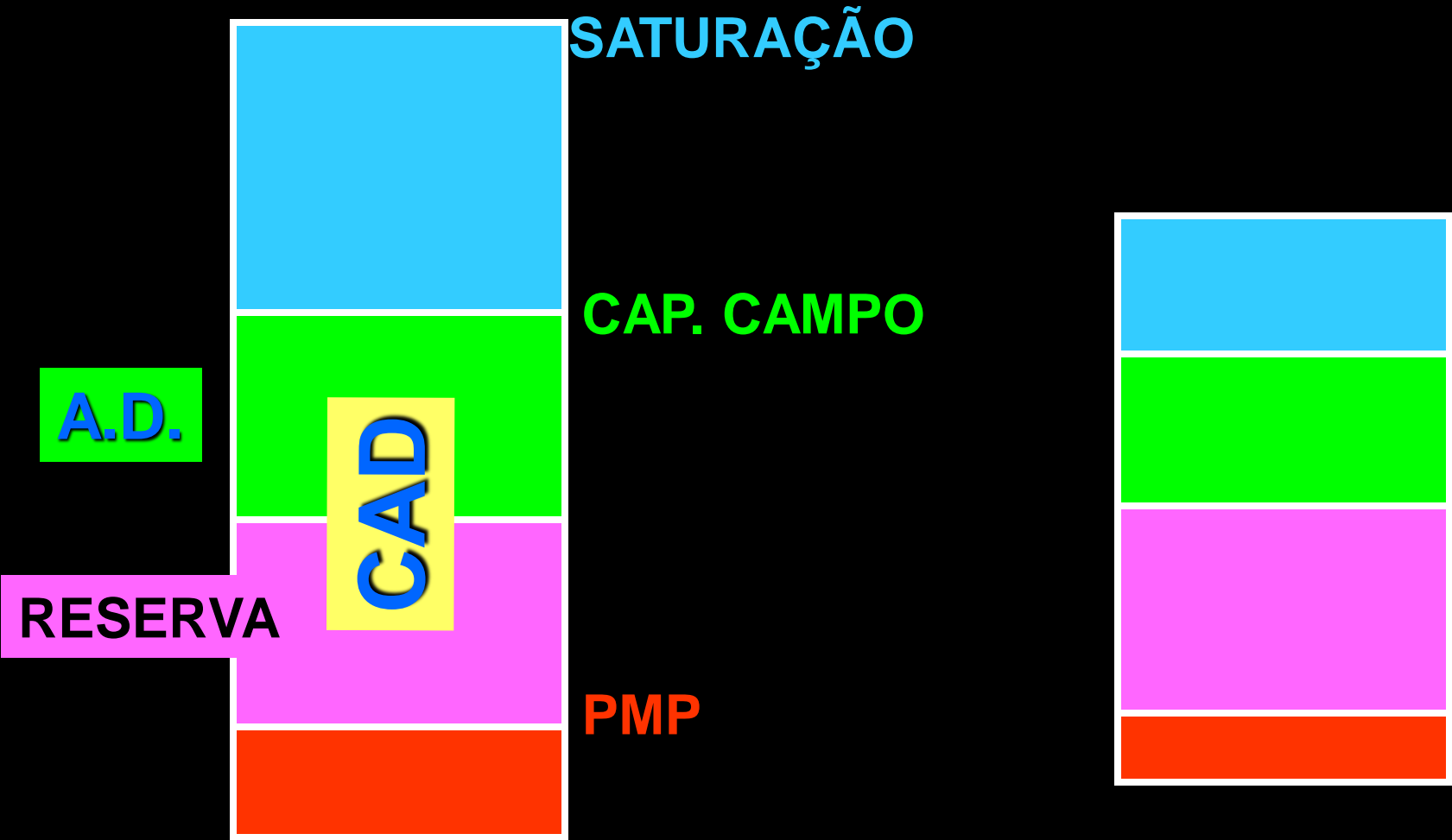
ANÁLISE FÍSICA DO SOLO

Nº LAB.	INDENT.	SATUR	Umidade Volumétrica (%)						
			0,01	0,05	0,1	0,33	1	5	15
17319	PI 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 \(1994\)](#)

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

$$\text{ÁGUA DISPONÍVEL} = p \times CAD$$

CAPACIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL

ANÁLISE FÍSICA DO SOLO

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

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

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

CC – Capacidade de Campo

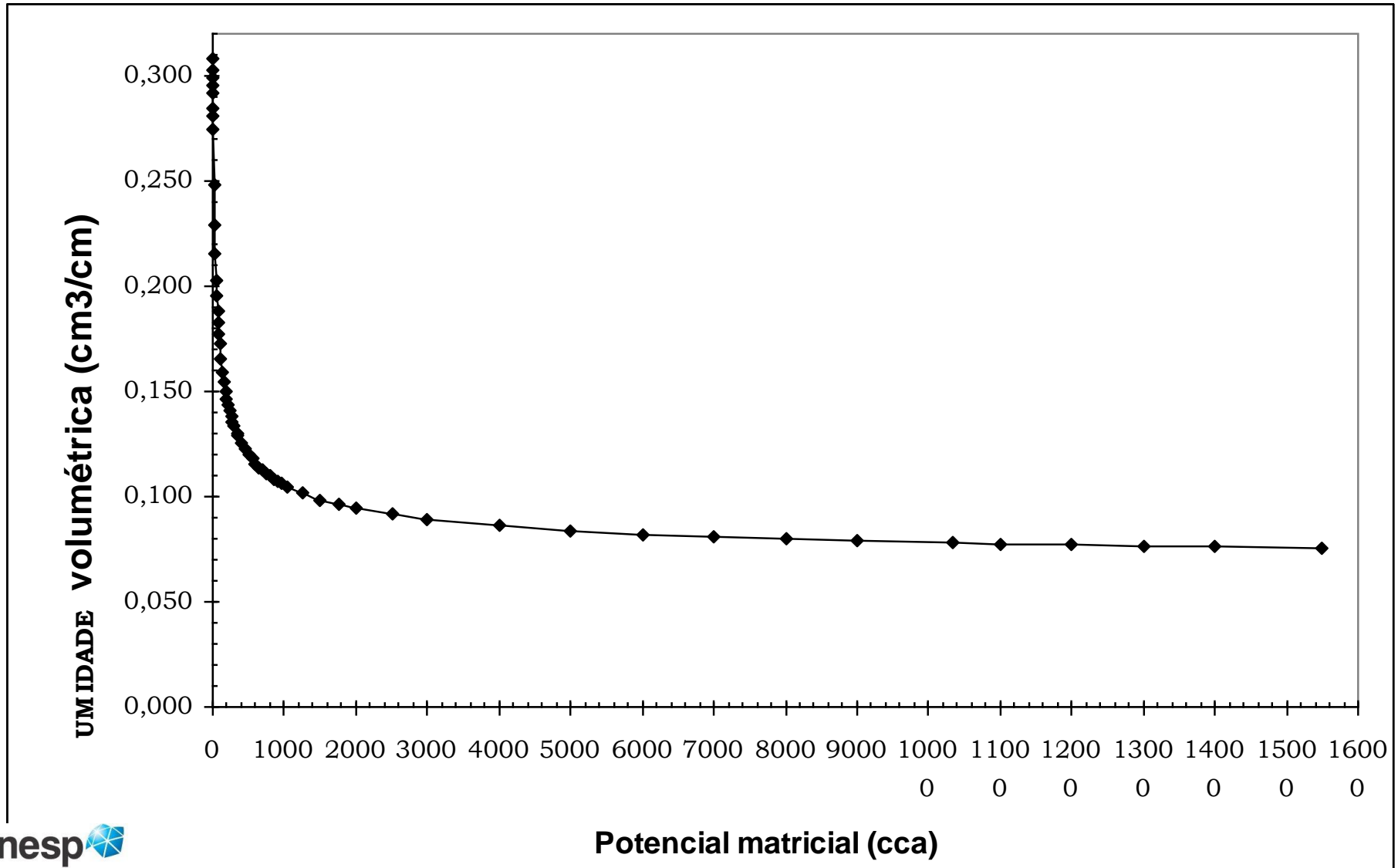
PMP – Ponto de Murchamento Permanente

CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

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

Potencial Matricial		Umidade
Atm	cca	cm ³ /cm ³
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

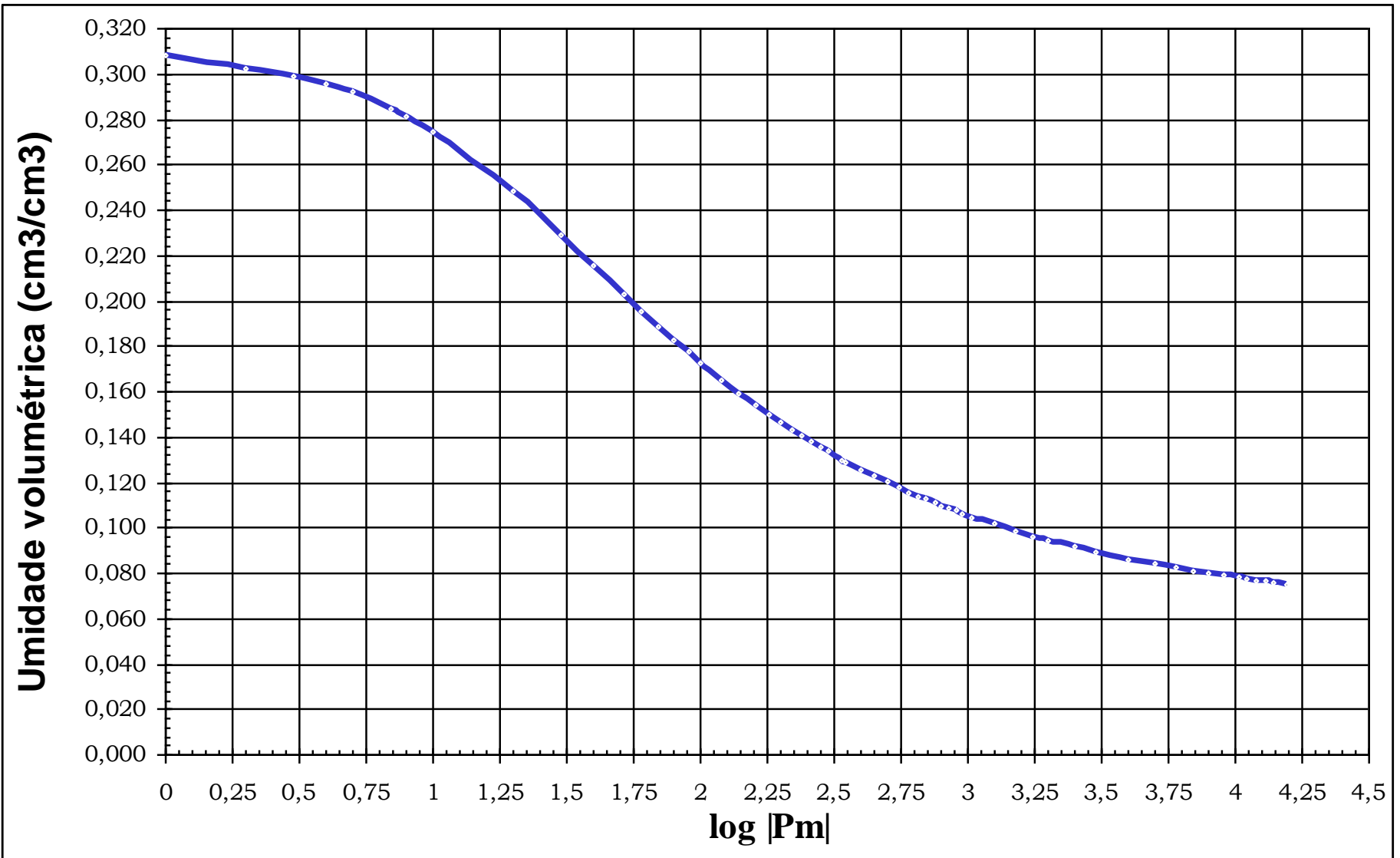
CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

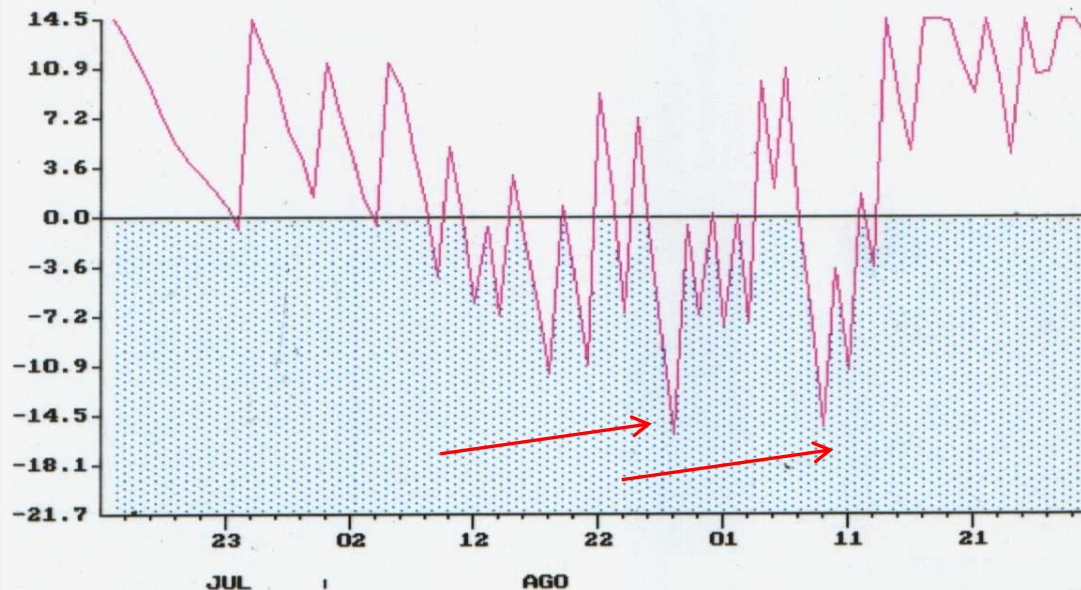


CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

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

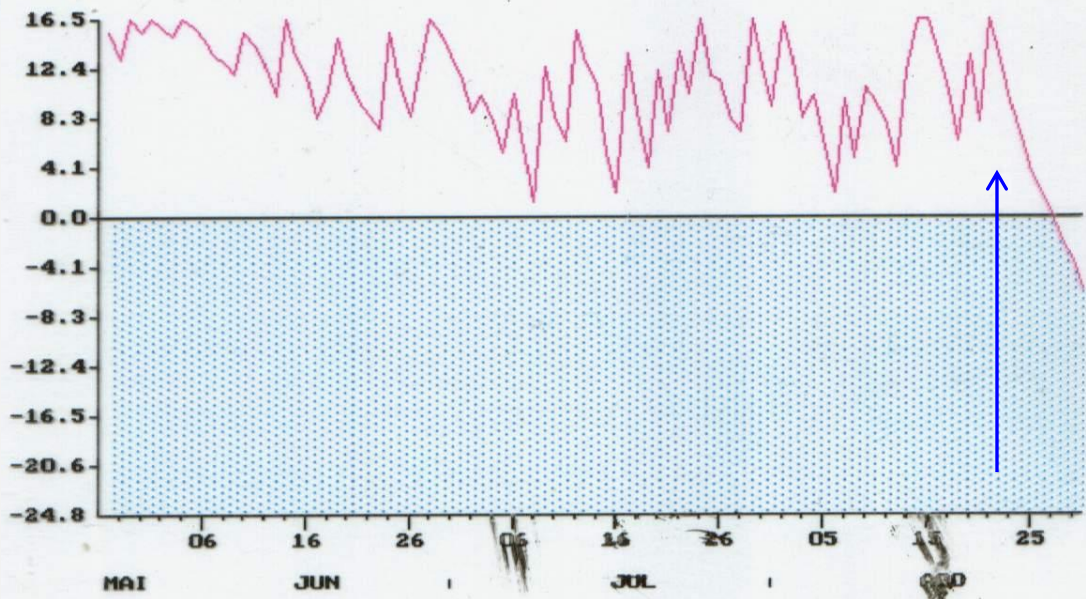
CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO





O SOLO COMO UM RESERVATÓRIO

— FACILMENTE DISPONIVEL (mm)

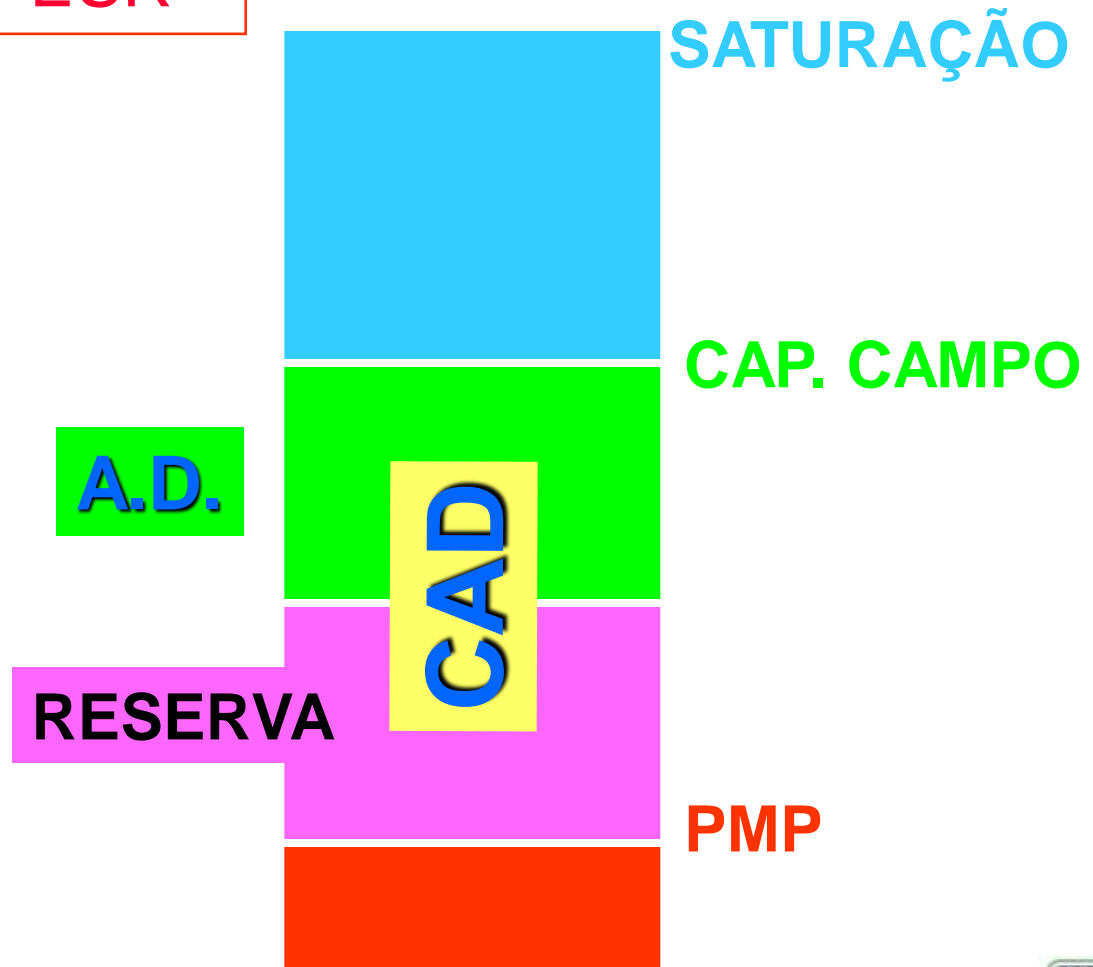


— FACILMENTE DISPONIVEL (mm)

RESERVA (mm)

MANEJO DA IRRIGAÇÃO

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



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

TENSIÔMETRO

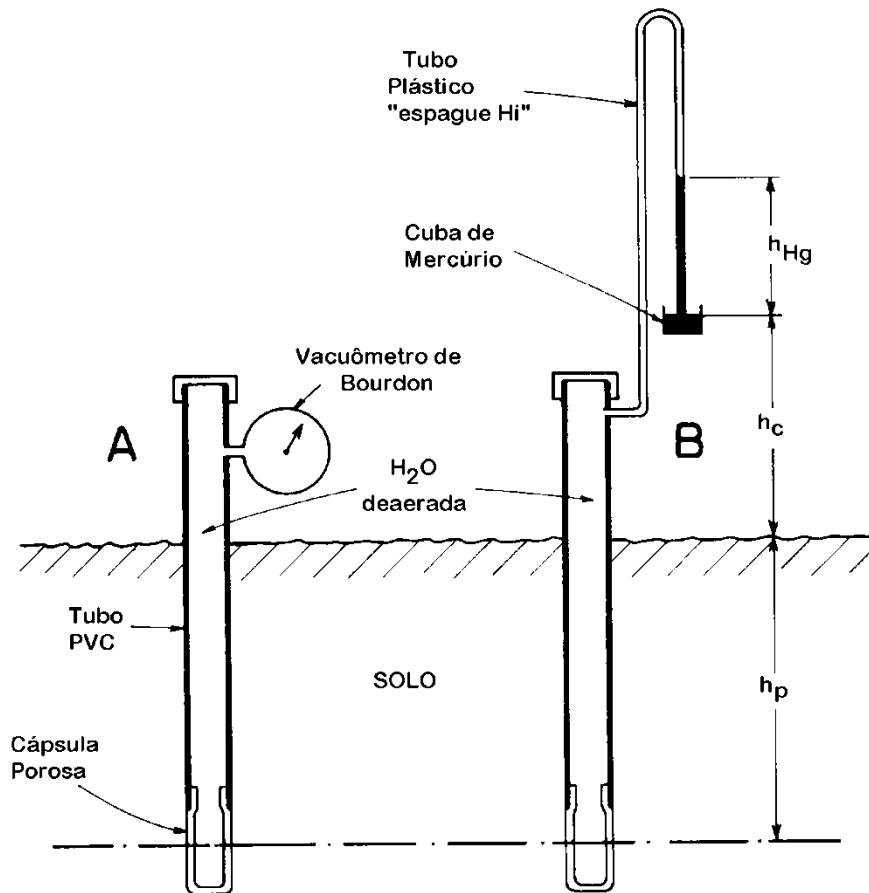


FIGURA 4. Esquemas de tensiômetros:

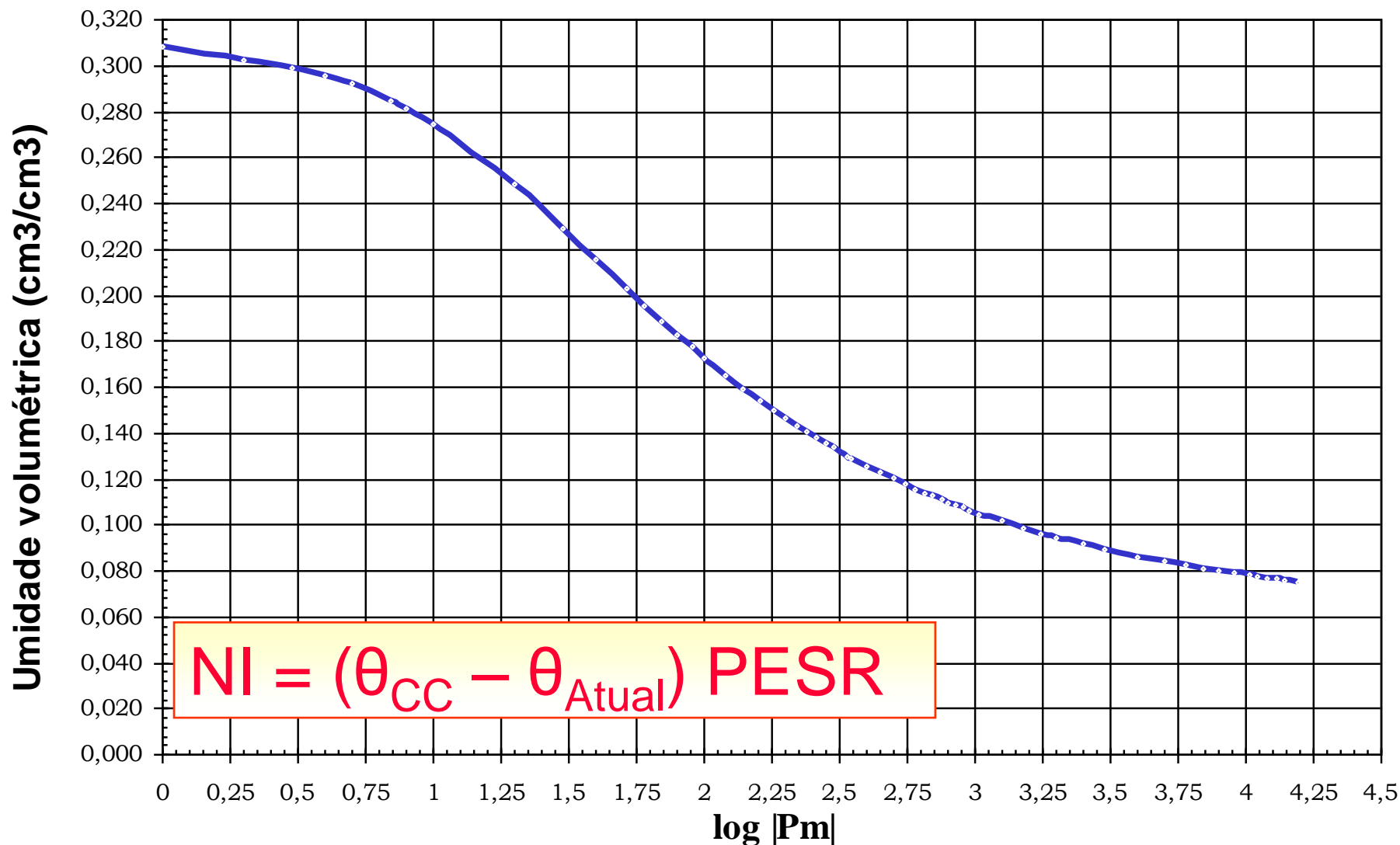
A - com manômetro do tipo cápsula de Bourdon;

B - com manômetro de coluna de mercúrio



MANEJO DA IRRIGAÇÃO

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



MANEJO DA IRRIGAÇÃO

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

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

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

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

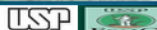
$$CAD = 35,4 \text{ mm}$$



Departamento de Produção Vegetal



Esalq > Departamentos > LPV



- Home
- Apresentação
- Equipe
- Ensino
- Laboratórios
- Serviços
- Download
- Links
- Contato

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

SOFTWARES

Soil Water Retention Curve

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

- Durval Dourado-Neto
 - Donald R. Nielsen
 - Jan W. Hopmans
 - Klaus Reichardt
 - Osny Oliveira Santos Bacchi
 - Pablo Paulino Lopes
- You can find more details at Scientia Agricola Journal.

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

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

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

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

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

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

$$ALFA = 0,0505$$

$$N = 1,2061$$

$$M = 0,4254$$

$$TETA_R = 0,075$$

$$TETA_S = 0,309$$


Soil Water Retention Curve



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

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

Departamento de Produção Vegetal



Esalq > Departamentos > LPV

USP

Home Apresentação Equipe Ensino Laboratórios Serviços Download Links Contato

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

SOFTWARES

Soil Water Retention Curve

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

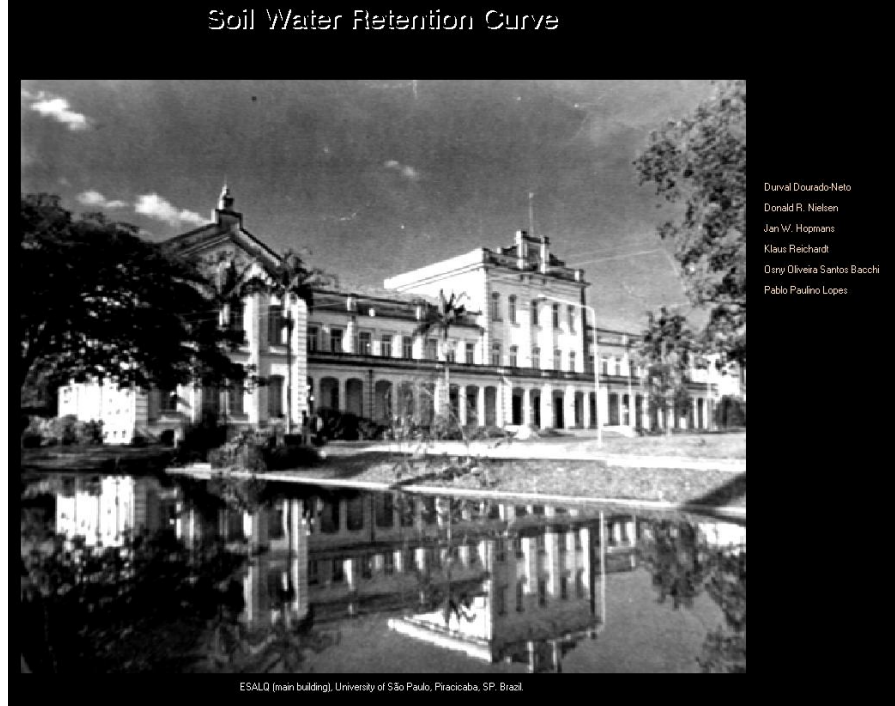
Durval Dourado-Neto
 Donald R. Nielsen
 Jan W. Hopmans
 Klaus Reichardt
 Osny Oliveira Santos Bacchi
 Pablo Paulino Lopes

You can find more details at Scientia Agricola Journal.

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

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

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)

$$\psi \geq 0$$

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

$$|\Psi| = \frac{1}{\alpha} \left\{ \left(\frac{\theta_s - \theta_r}{\theta_a - \theta_r} \right)^{\frac{1}{M}} \right\}^{\frac{1}{N}}$$

AVALIAÇÃO DE SISTEMAS



AVALIAÇÃO DE SISTEMAS



CUC

UD

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 escoamento da água e da erosão
- ✓ Redução das doenças nas plantas

CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES

A EMPRESA AGRÍCOLA

PLANO DE NEGÓCIOS

O PROJETO DE IRRIGAÇÃO

DEFINIR OBJETIVOS

SELECIONAR
CRITÉRIOS

Adminis-
tração

COLETAR
INFORMAÇÕES

AVALIAR ALTERNATIVAS

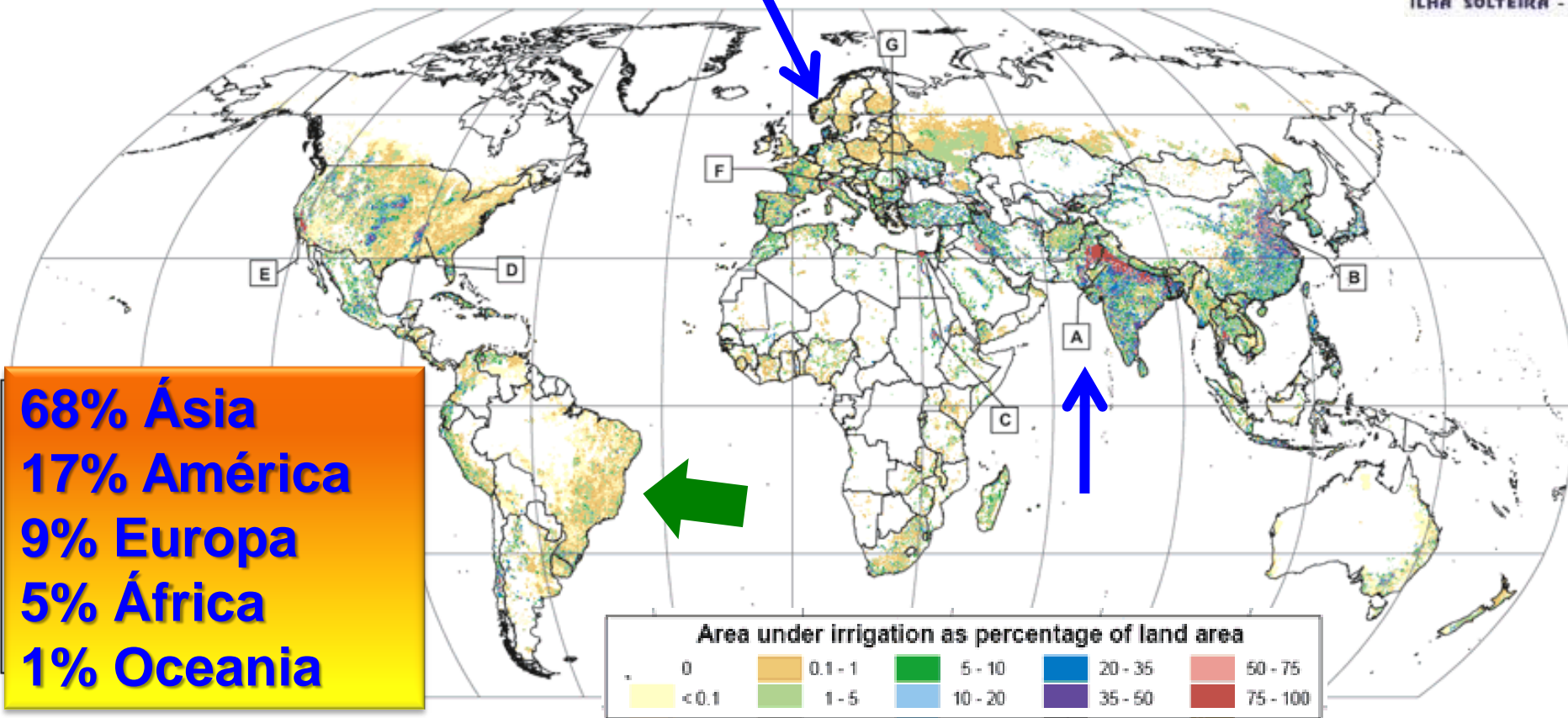
SELECIONAR O PLANO ÓTIMO

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

278,8 MILHÕES DE HECTARES IRRIGADOS



GLOBAL MAP OF IRRIGATION AREAS VERSION 4



Maiores áreas contínuas (alta densidade de irrigação)

(A) Norte da Índia e Paquistão ao longo do dos Rios Ganges e Indus

(B) Bacias dos rios Hai He, Huang He e Yangtze na China

(C) Ao longo do Rio Nilo no Egito e Sudão

(D) Bacia dos Rios Mississipi-Missouri

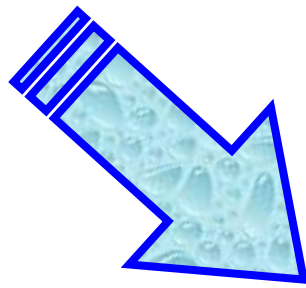
(E) Diferentes partes da Califórnia

(F) Rio Po no nordeste da Itália

(G) Ao longo da região do baixo Rio Danúbio

O QUE É BOM PROJETO?

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



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

AÇÕES CONTRA O AQUECIMENTO GLOBAL

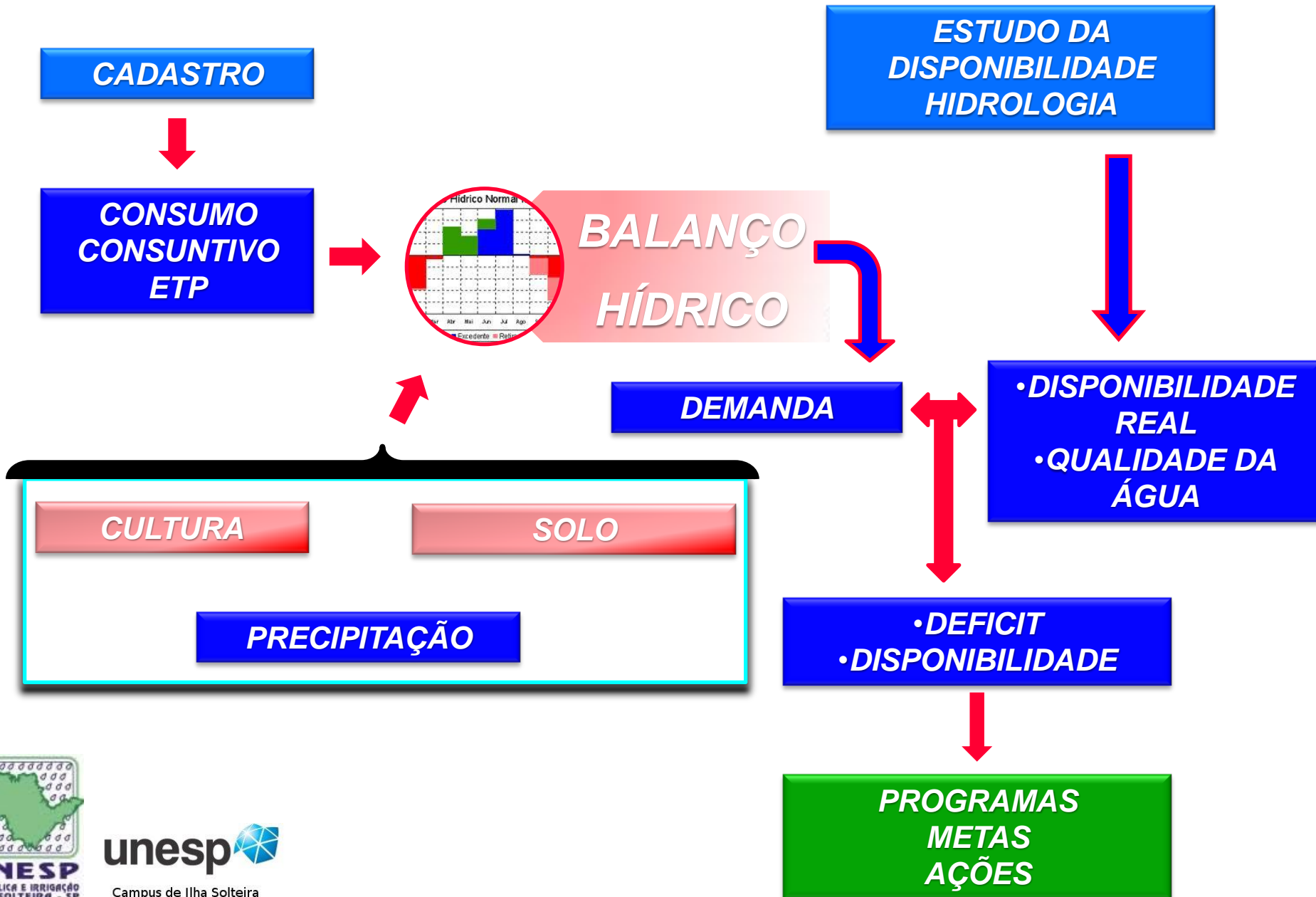
Aumentar a proteção aos recursos e reavaliar sistemas de irrigação para que promovam um manejo mais racional do uso da água, principalmente em regiões onde o déficit hídrico deverá tornar-se uma grande limitação para a produção agrícola.



unesp 

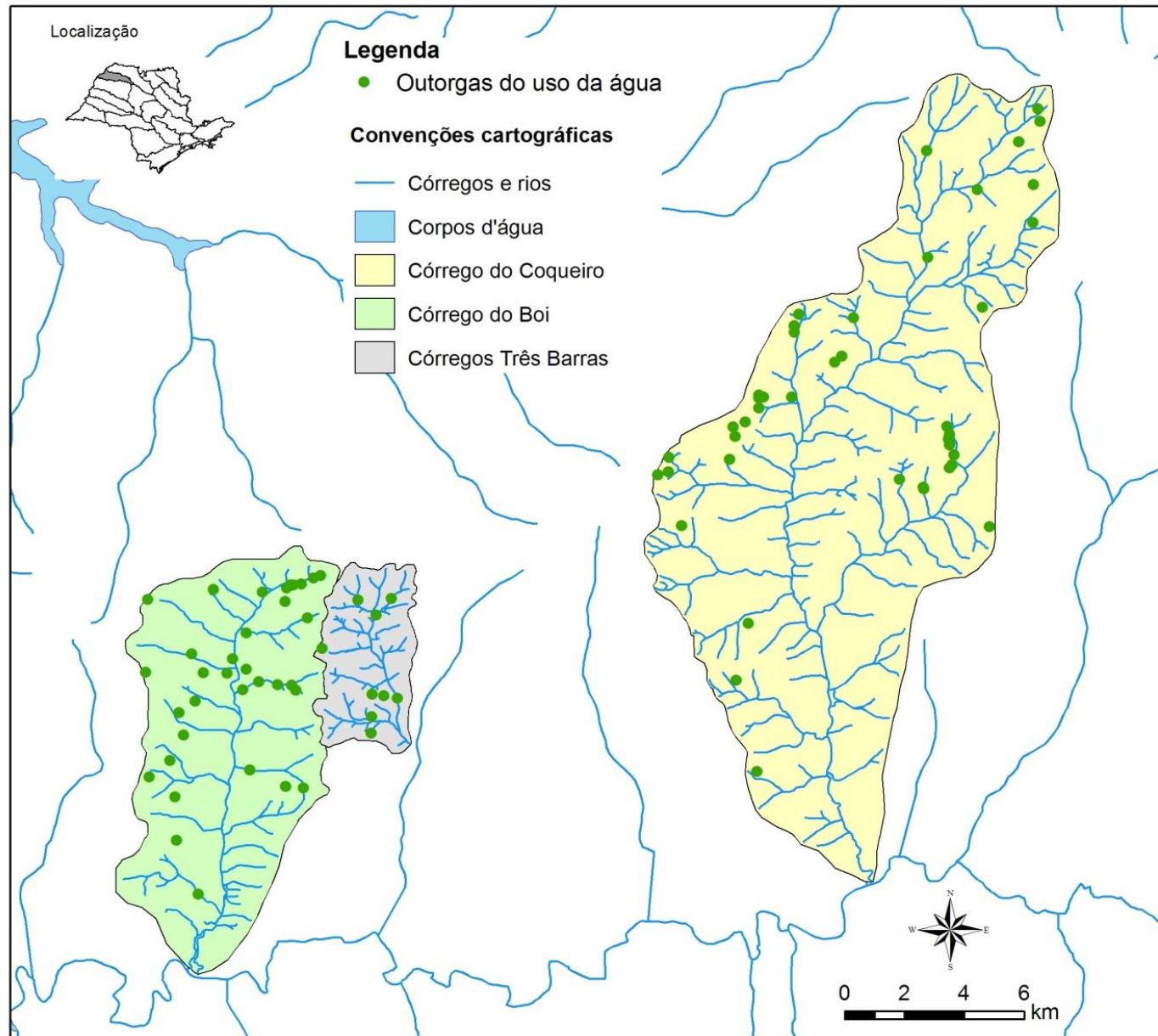
Campus de Ilha Solteira

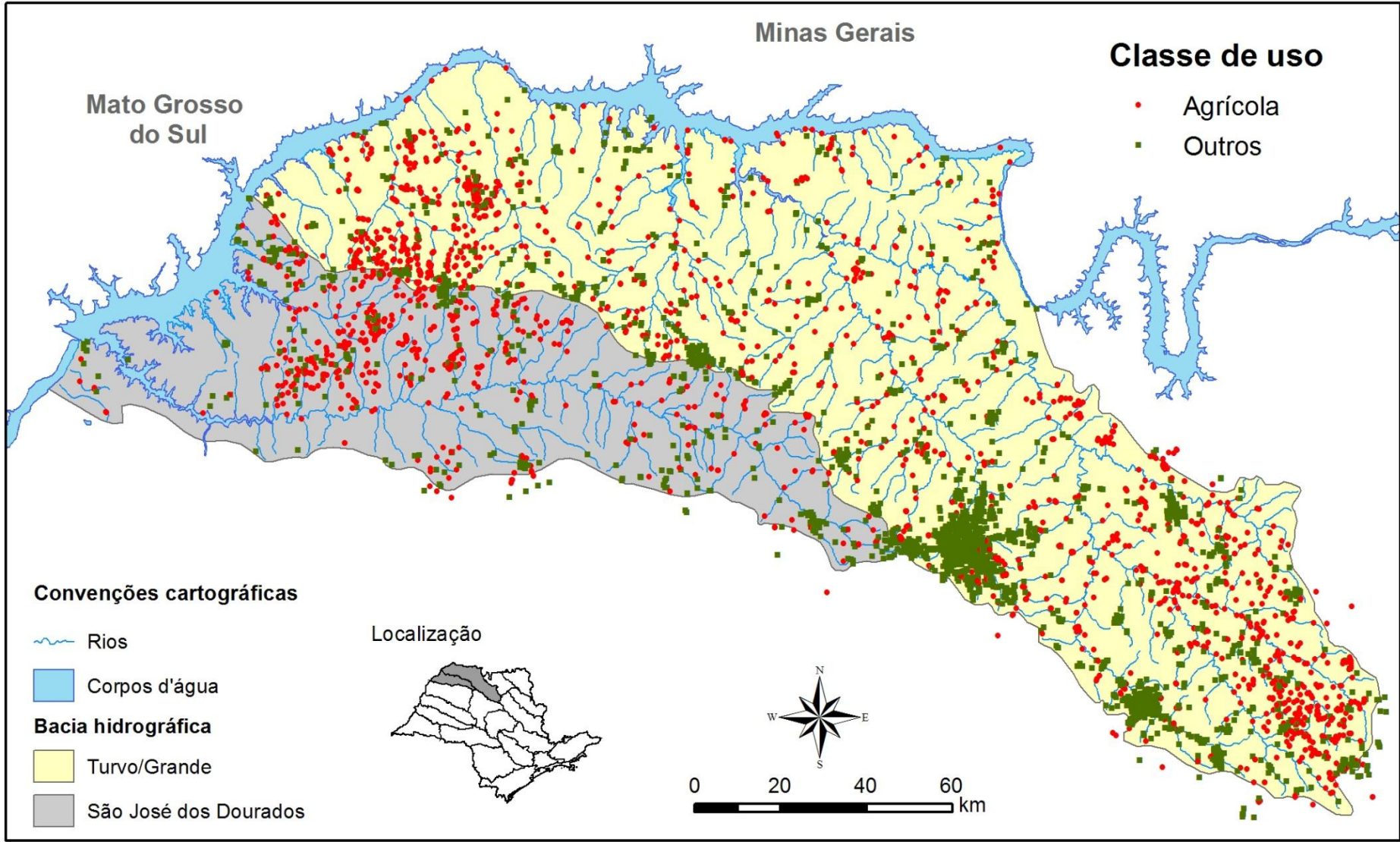
PLANEJANDO A IRRIGAÇÃO



ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

SOFTWARE





BACIA HIDROGRÁFICA - TURVO / GRANDE

500000,000000

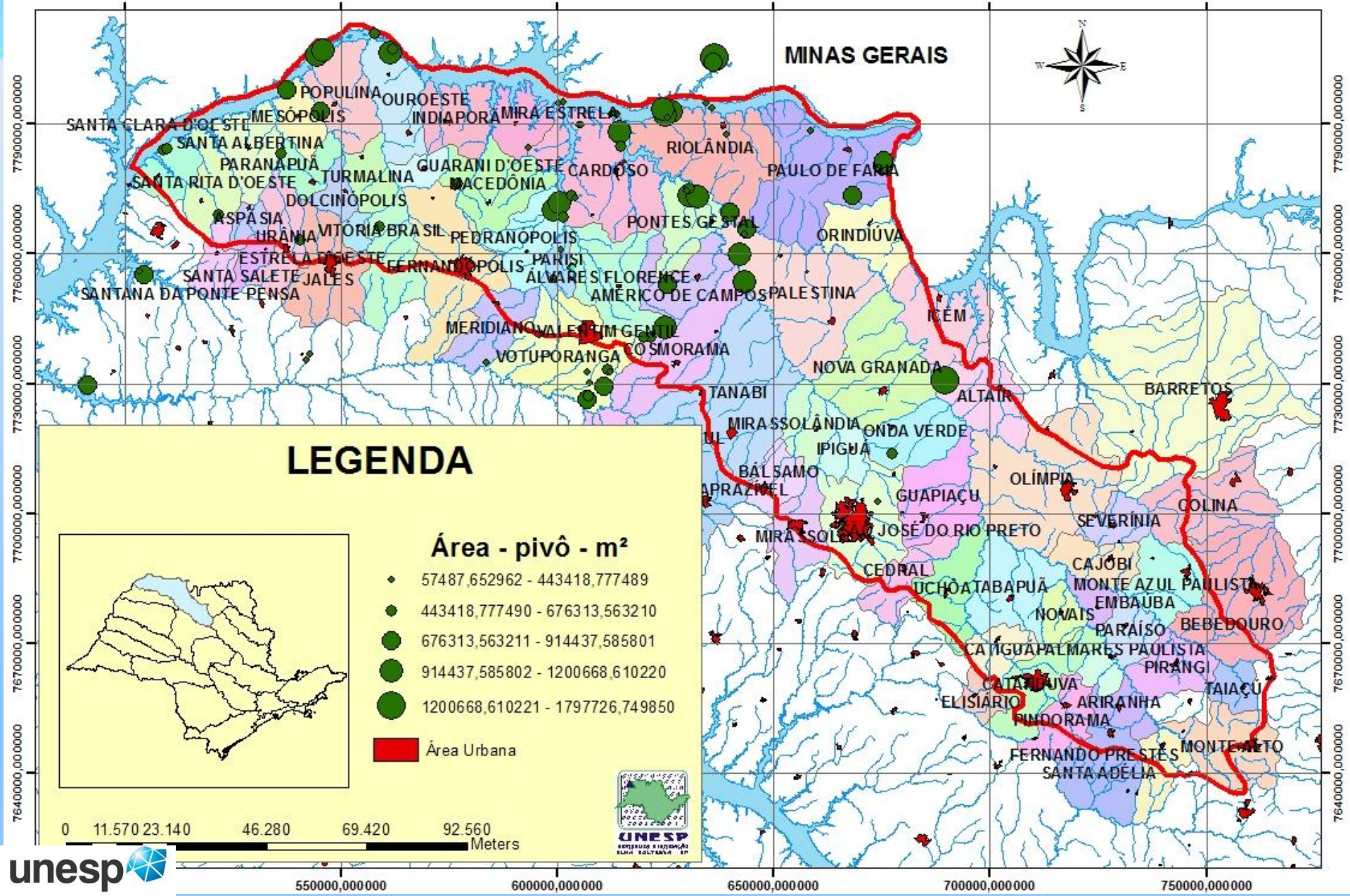
550000,000000

600000,000000

650000,000000

700000,000000

750000,000000



MINAS GERAIS



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

550000,000000

600000,000000

650000,000000

700000,000000

750000,000000

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



NORTHEASTERN SÃO PAULO STATE WEATHER NETWORK

Coverage area:
7.464 km²





UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



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)

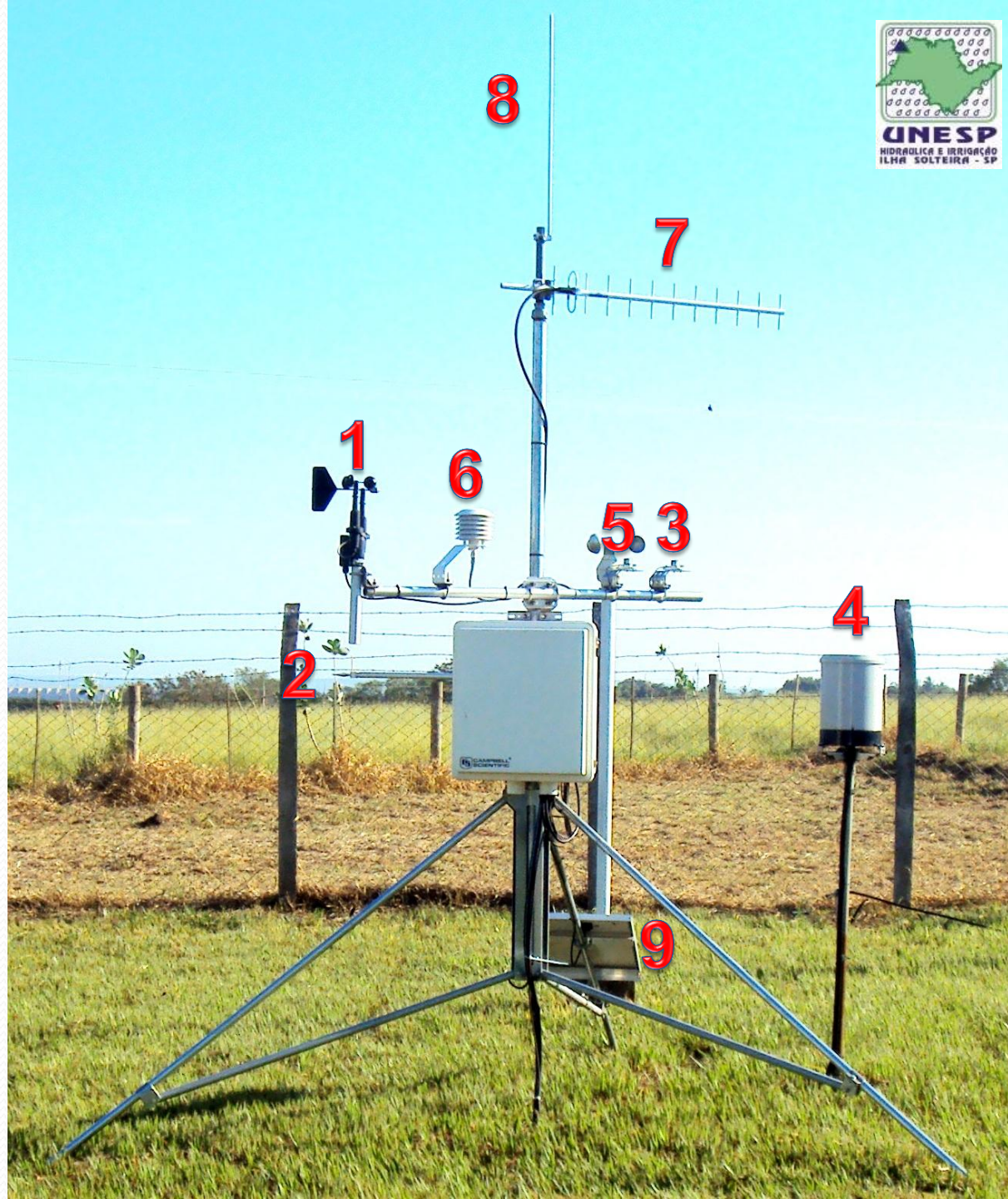
5. **Quantum**
PAR (LI190SB-L19)

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

7. **Direccional antenna**
(Communication by radio)

8. **Lighting rod**

9. **Solar panel**



Portal CLIMA - Área de Hidráulica e Irrigação

Institucional

Página Inicial
Portal AHI
Apresentação
Corpo Técnico
Diversos

Dados Climáticos

Dados Diários
Lista de Estações

Ensino, Pesquisa e Extensão

Pesquisas
AHI na Mídia
Downloads
Textos Técnicos
Irriga-L
FAQs

Serviços

AHI na Mídia
Downloads
Textos Técnicos

Cadastre-se

Cadastro
Login
Alterar Senha
Recuperar Senha
Restrito
Logout

Dias sem chuva maior que 10 mm

Bonança 25
Ilha Solteira 25
Marinópolis 25



Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista

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

Entrevista para o Portal Dia de Campo

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

Making-Off Globo Rural

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

Variáveis climáticas em tempo real:

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



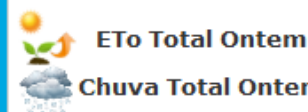
Estadística Portal Clima



1 2 3 4 5 6

AgriTempo

Estações Off-Line



Endereço

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

MAPA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA

Data 16/07/2012

Rede de Estações Agrometeorológicas do Noroeste Paulista



Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira



Paranaíba River

Grande River

Populina 2.6 mm/dia

Paranapuã 2.8 mm/dia



Paraná River

Brazil



São Paulo State

REGION MONITORED Noroeste Paulista

Paraná River

Ilha Solteira 3.0 mm/dia

S. J. dos Dourados River

Santa Adélia 3.2 mm/dia

Marinópolis 2.5 mm/dia

Itapuruã 2.9 mm/dia

Tietê River

Bonança 2.2 mm/dia

Santa Adélia Pioneiros 2.6 mm/dia

São Paulo State



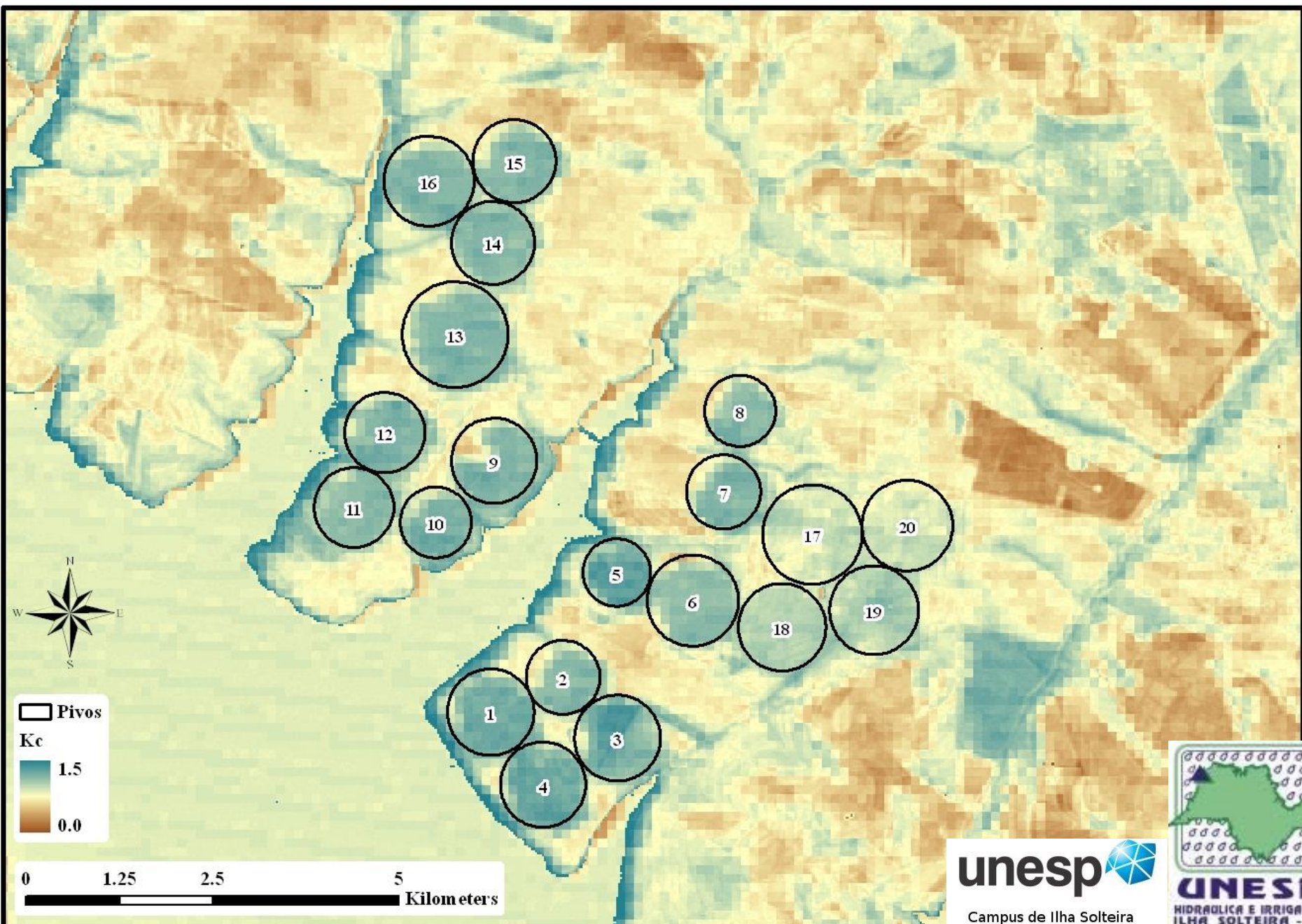
WEATHER STATIONS INFORMATIVE DATA



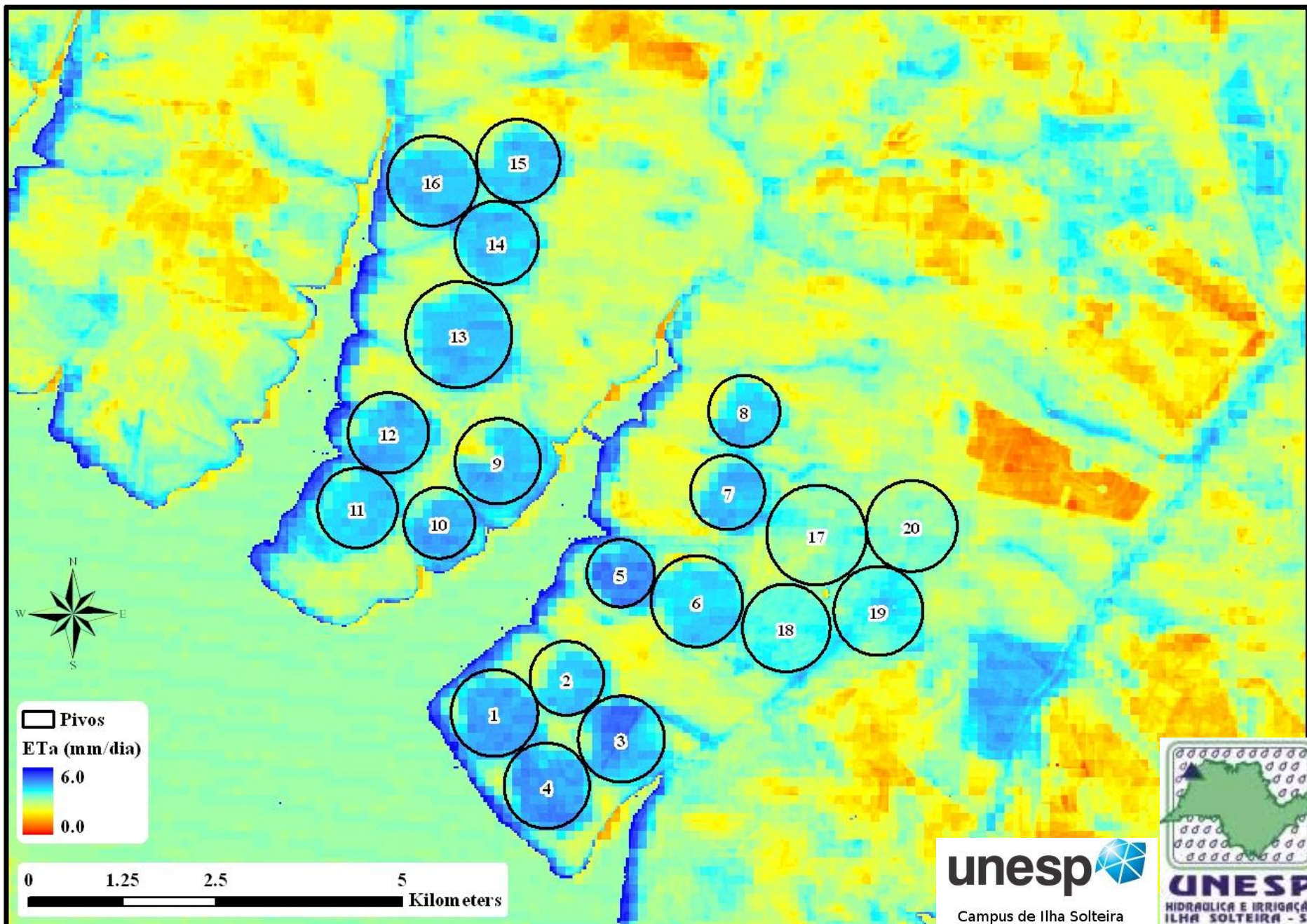
Press releases

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

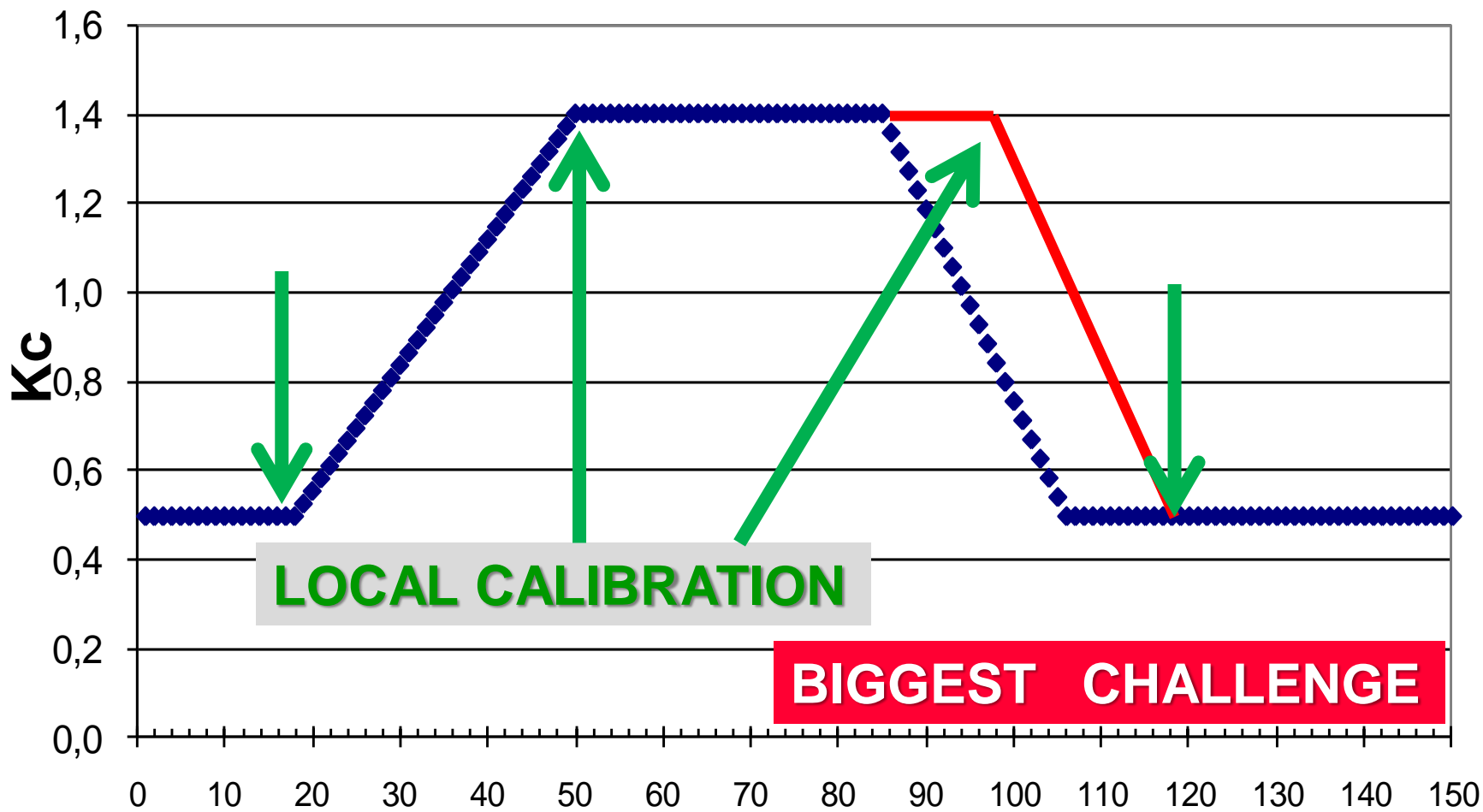
COEFICIENTE DE CULTURA EM 12 DE JULHO DE 2010 A PARTIR DO MODELO SEBAL UTILIZANDO IMAGEM LANDSAT TM 5



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



CROP COEFICIENTE (Kc) - CORN



DAP: Days after planting



<http://waterwatch.usgs.gov>

WaterWatch

Search WaterWatch

Home

Current Streamflow

Flood

Drought

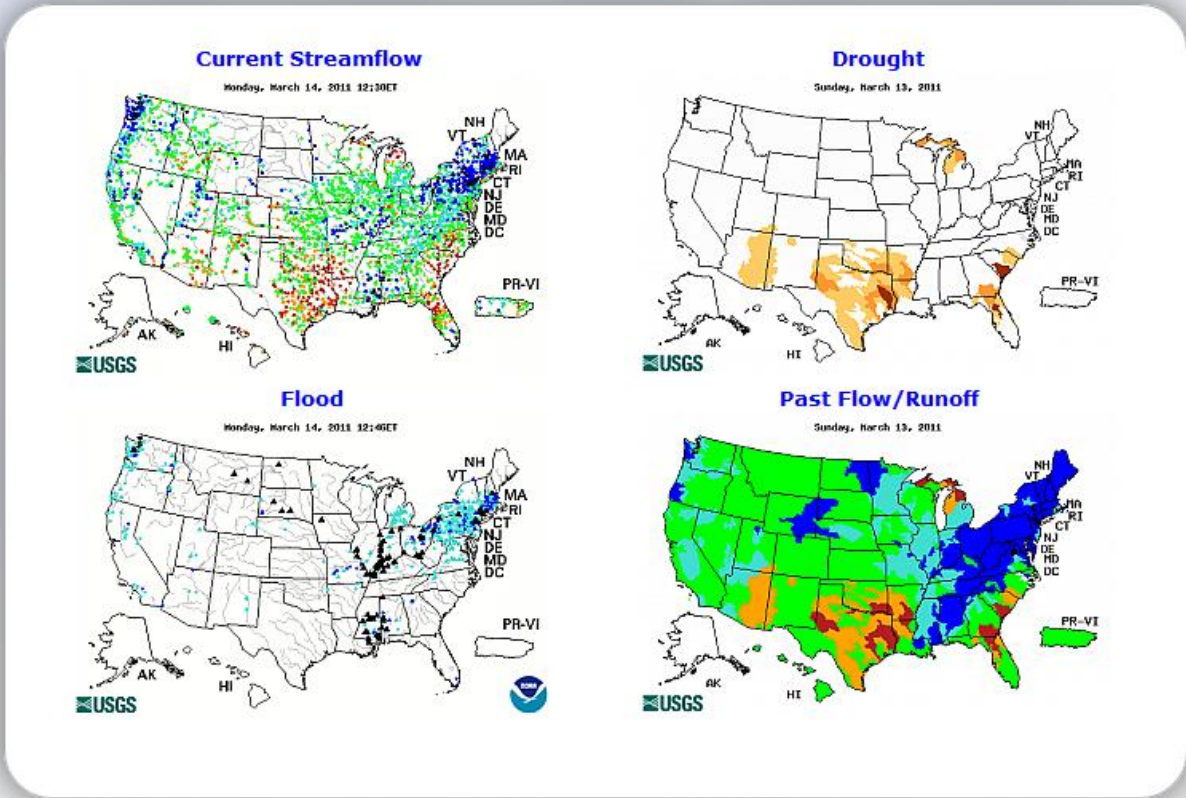
Past Flow/Runoff

Animation

Toolkit

Additional Information

About WaterWatch



USGS 10254050 SALT C NR MECCA

Available data for this site SUMMARY OF ALL AVAILABLE DATA GO

Stream Site

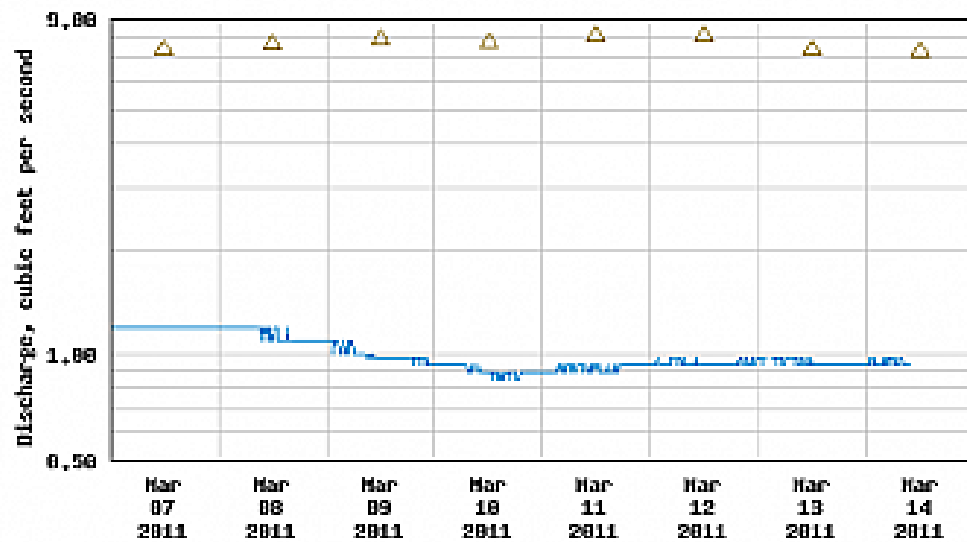
DESCRIPTION:

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

AVAILABLE DATA:

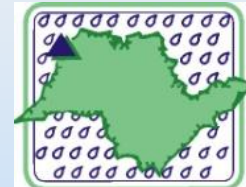
Data Type	Begin Date	End Date	Count
Real-time	-- Previous 120 days --		
Daily Data			
Discharge, cubic feet per second	1961-02-01	2011-03-13	17853
Daily Statistics			
Discharge, cubic feet per second	1961-02-01	2010-09-30	17694
Monthly Statistics			
Discharge, cubic feet per second	1961-02	2010-09	
Annual 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			
Instantaneous-Data Archive **offsite**	1988-10-07	2008-09-30	687955
Annual Water-Data Report (pdf) **offsite**	2005	2009	5

USGS 10254050 SALT C NR MECCA



----- Provisional Data Subject to Revision -----

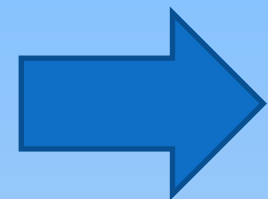
△ Median daily statistic (28 years) — Discharge



UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

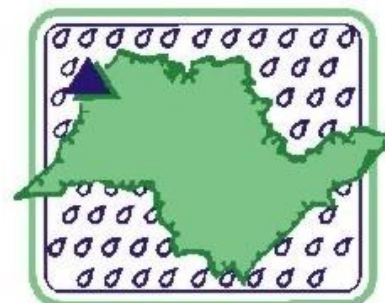
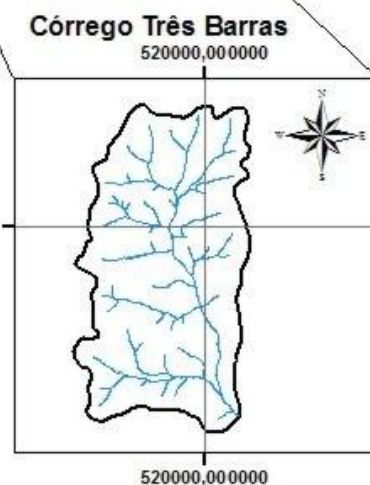
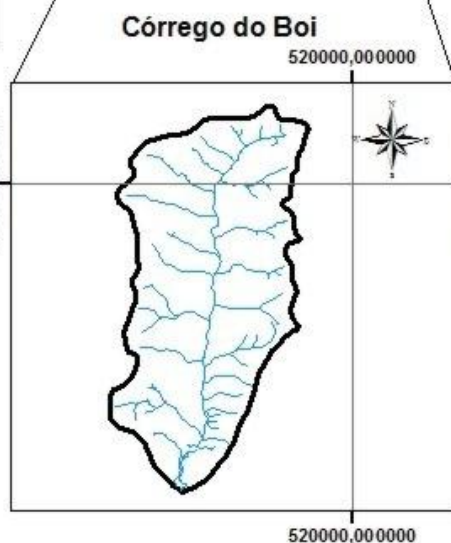
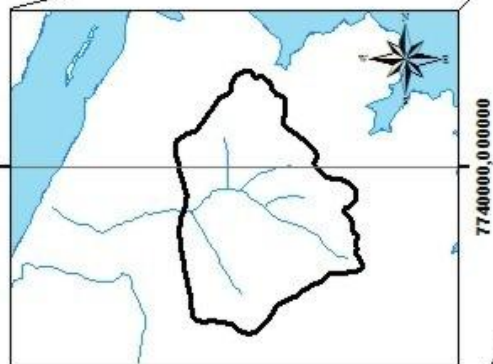
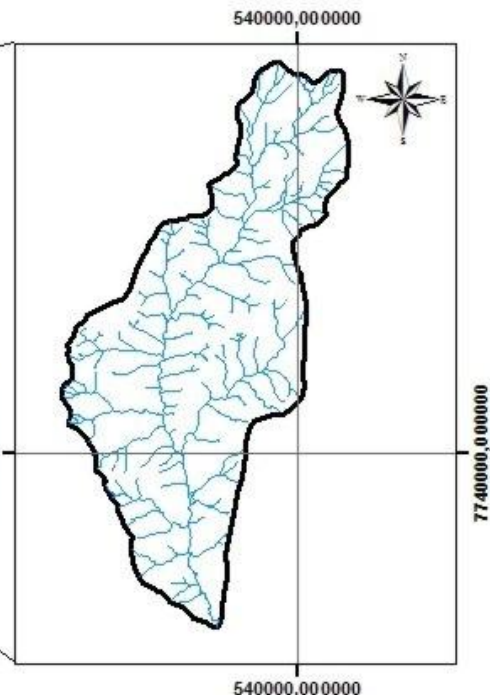
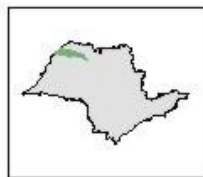
Medição de vazão utilizando o molinete hidrométrico, da marca Global Water, modelo FP101-FP201.

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.



ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

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



UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: SAD 69

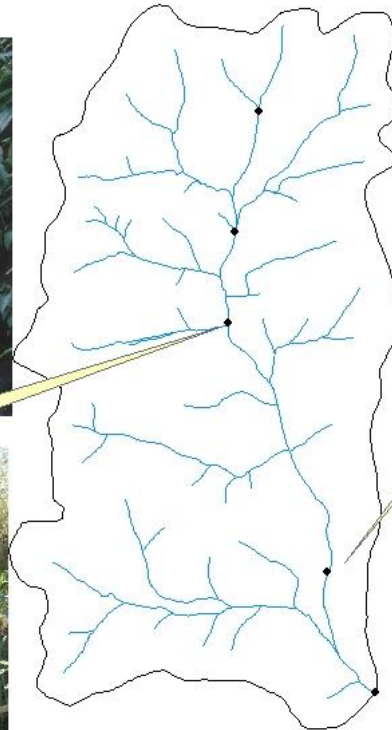
ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

SOFTWARE

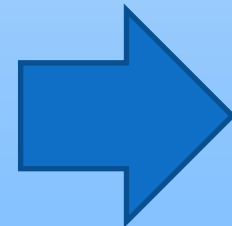
Indicativos de degradação ambiental próximos aos pontos 3 e 4
Córrego Três Barras



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



Ponto 4 - Ausência de conservação do solo

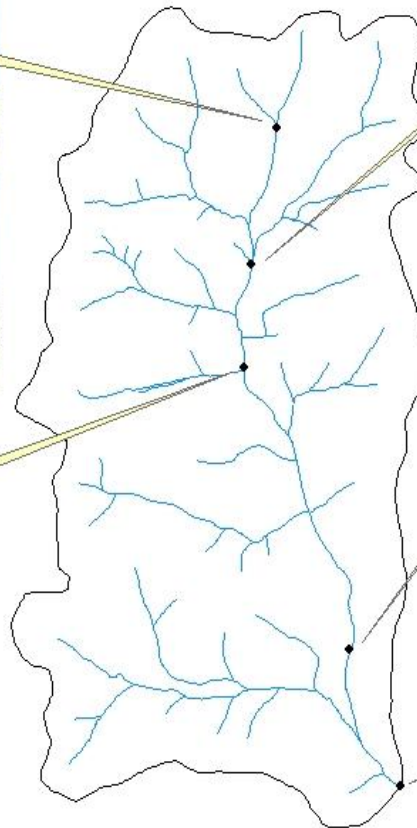


ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

SOFTWARE



Localização dos pontos de coleta de água Córrego Três Barras



Indicativos de degradação ambiental próximo ao ponto 4
Córrego do Coqueiro





ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

SOFTWARE

HARDWARE

**RECURSOS
HUMANOS**

EXTENSÃO

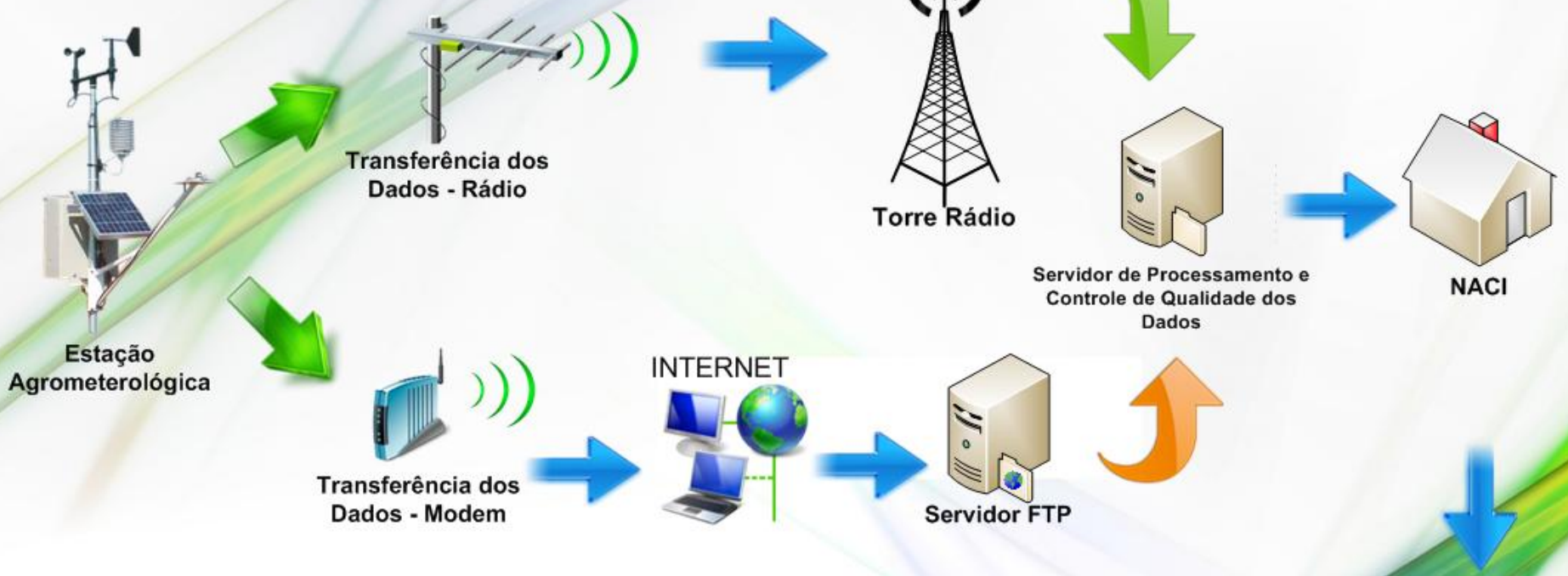




✓ Palavra derivada do latim "*communicare*", que significa "**partilhar, participar algo, tornar comum**".

✓ No Brasil, começou pequena e ganhou espaço conforme o passar do tempo.

Coleta dos dados



Acesso aos Dados



TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS APROPRIADAS AO USO EFICIENTE DA ÁGUA

❑ COMUNICAÇÃO E CONVENCIMENTO

- ✓ Eventos
- ✓ **Uso da Internet**

*PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO
HIDROAGRÍCOLA E AMBIENTAL*



MANEJO: COMO, QUANDO E QUANTO IRRIGAR



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



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

Google Gadgets powered by Google

Pesquisa: (Pesquisar)

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

Tempo Agora
Marinópolis-SP
SAB-16/02
MÁX. 35°C
MÍN. 21°C
CHUV. 1mm
chuvas rápidas



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 irriacao da ANA e INOVAGRI em 2012

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

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

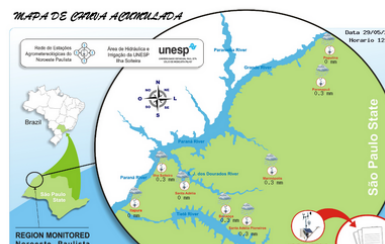
ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO DA UNESP Ilha Solteira

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, Paranapuá 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 Paranapuá e Santa Adélia.



PORTAL DA ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO



Google Translate
Select Language

Google Gadgets powered by Google

PESQUISAR NESTE BLOG

Pesquisar

Página in...ORES

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

Variáveis climáticas em tempo real: Seleccione 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.

“A única maneira
de fazer um
excelente trabalho
é amar o que você
faz.”

Steve Jobs

fb.com/4EDbr

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