

MONITORAMENTO CLIMÁTICO DO NOROESTE PAULISTA E SUA APLICAÇÃO NA AGROPECUÁRIA

FERNANDO BRAZ TANGERINO HERNANDEZ

UNESP Ilha Solteira

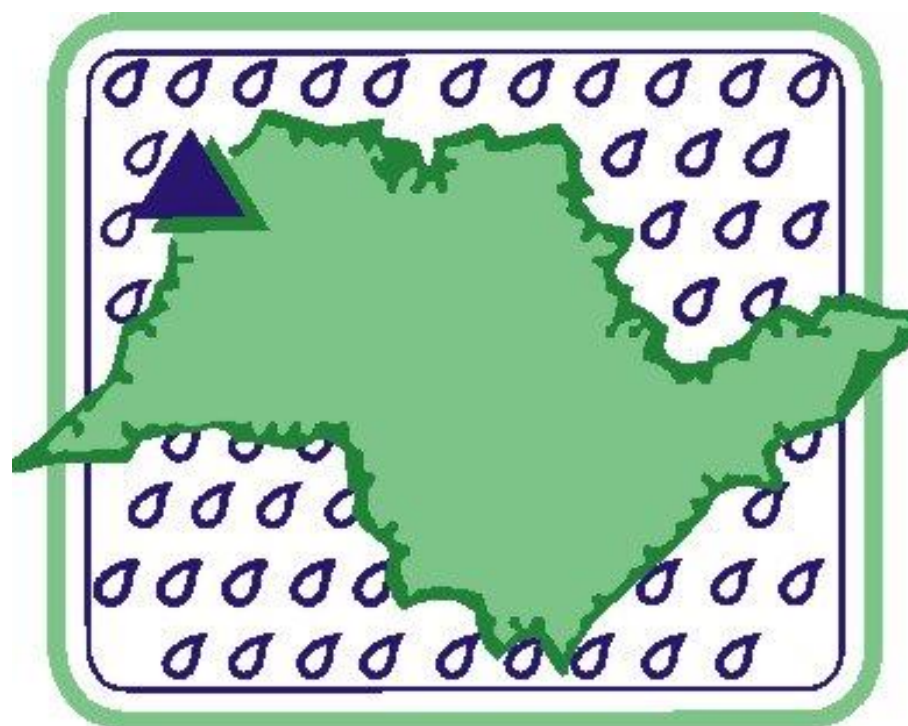
Área de Hidráulica e Irrigação

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

<http://irrigacao.blogspot.com>

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

<https://www.facebook.com/tangerino.fernando>



UNESP
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP



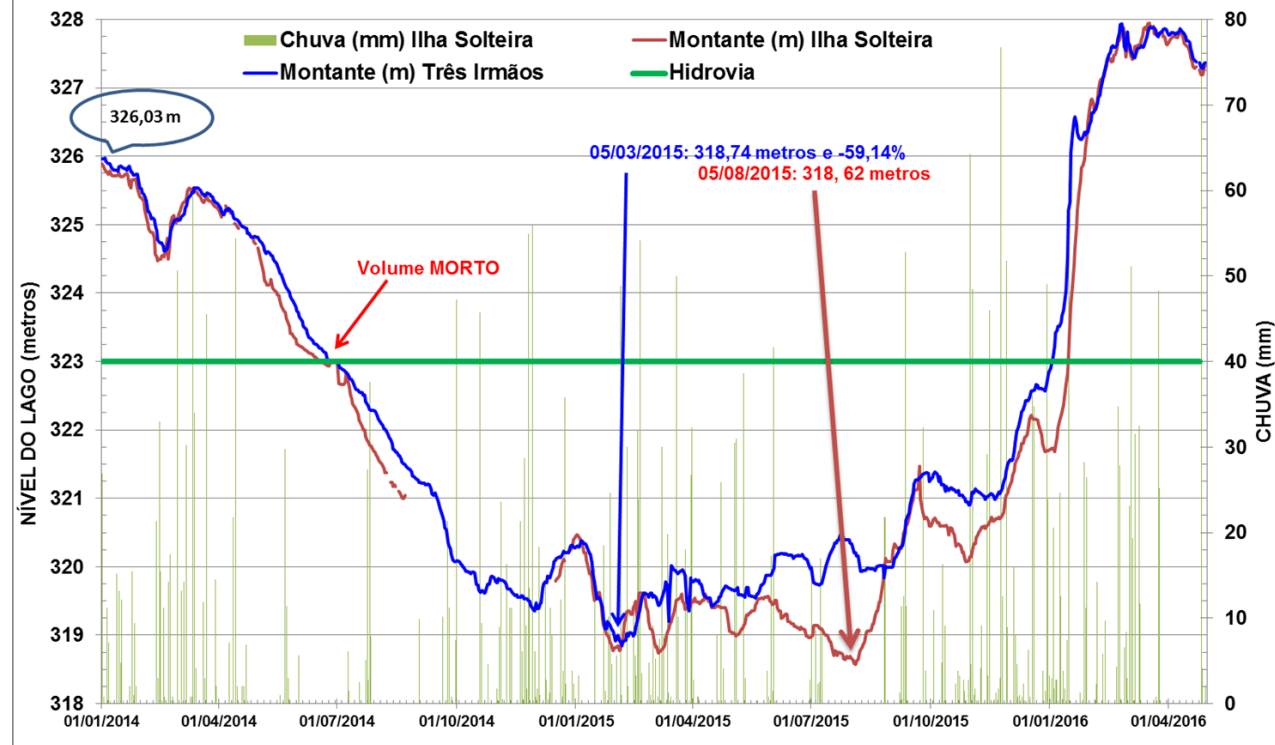






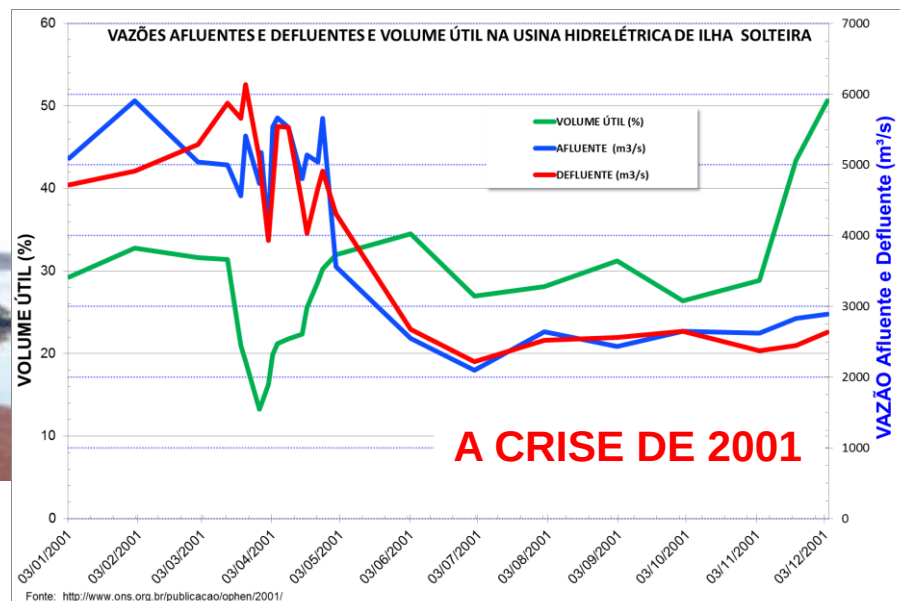
Crise da água 2014

NÍVEL DOS LAGOS DE ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS A MONTANTE



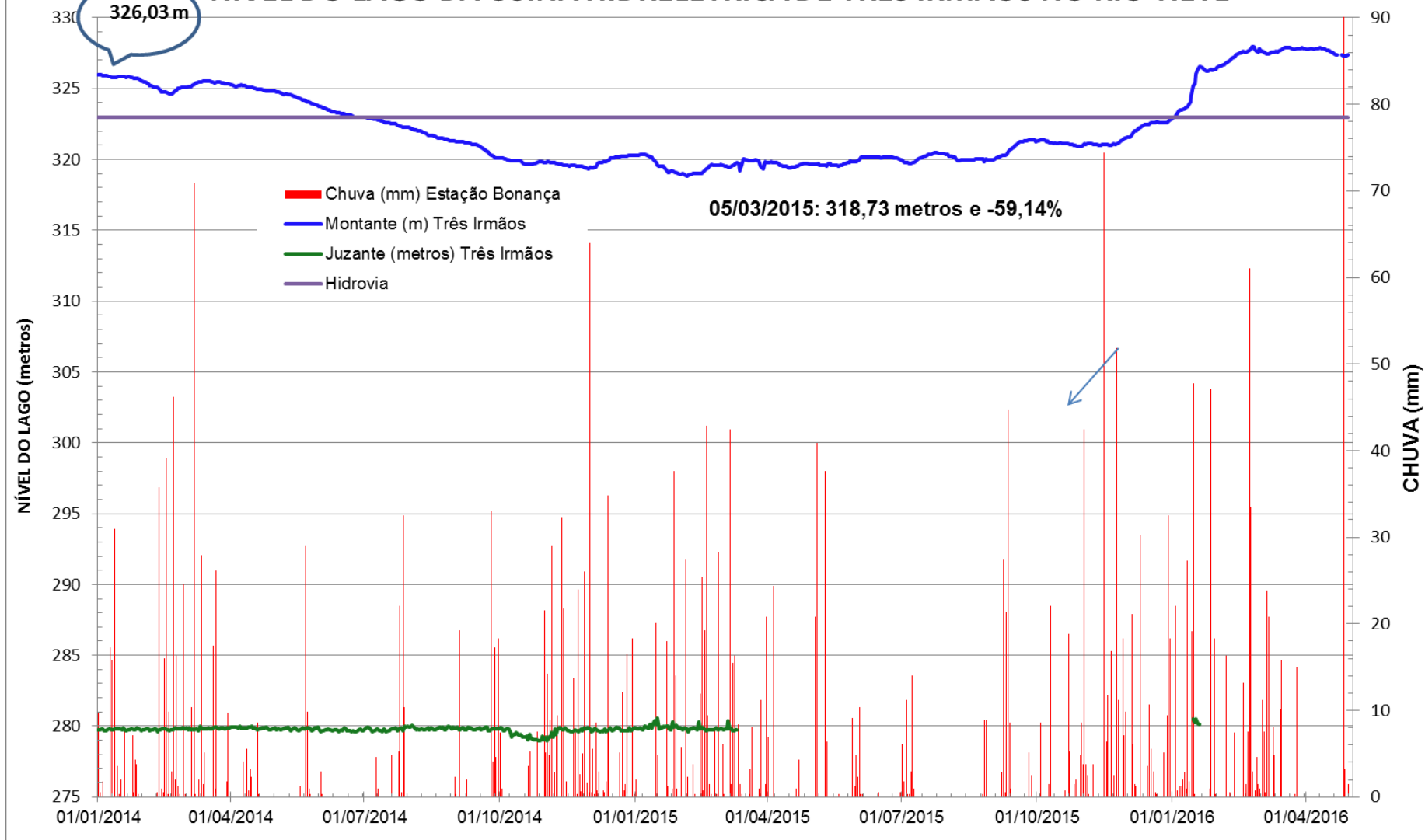
Reservatórios de ACUMULAÇÃO e à FIO D'ÁGUA

NPSH disponível



Afluyente MÍNIMO = 2.100 m³/s
Defluente MÍNIMO = 2.222 m³/s

NÍVEL DO LAGO DA USINA HIDRELÉTRICA DE TRÊS IRMÃOS NO RIO TIETÊ



Fontes: ONS e Canal CLIMA da UNESP Ilha Solteira

Reservatórios de ACUMULAÇÃO e à FIO D'ÁGUA
NPSH disponível

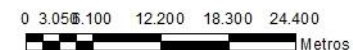


ÁREA IRRIGADA POR PIVÔ CENTRAL NOS RIOS TIETÊ E PARANÁ



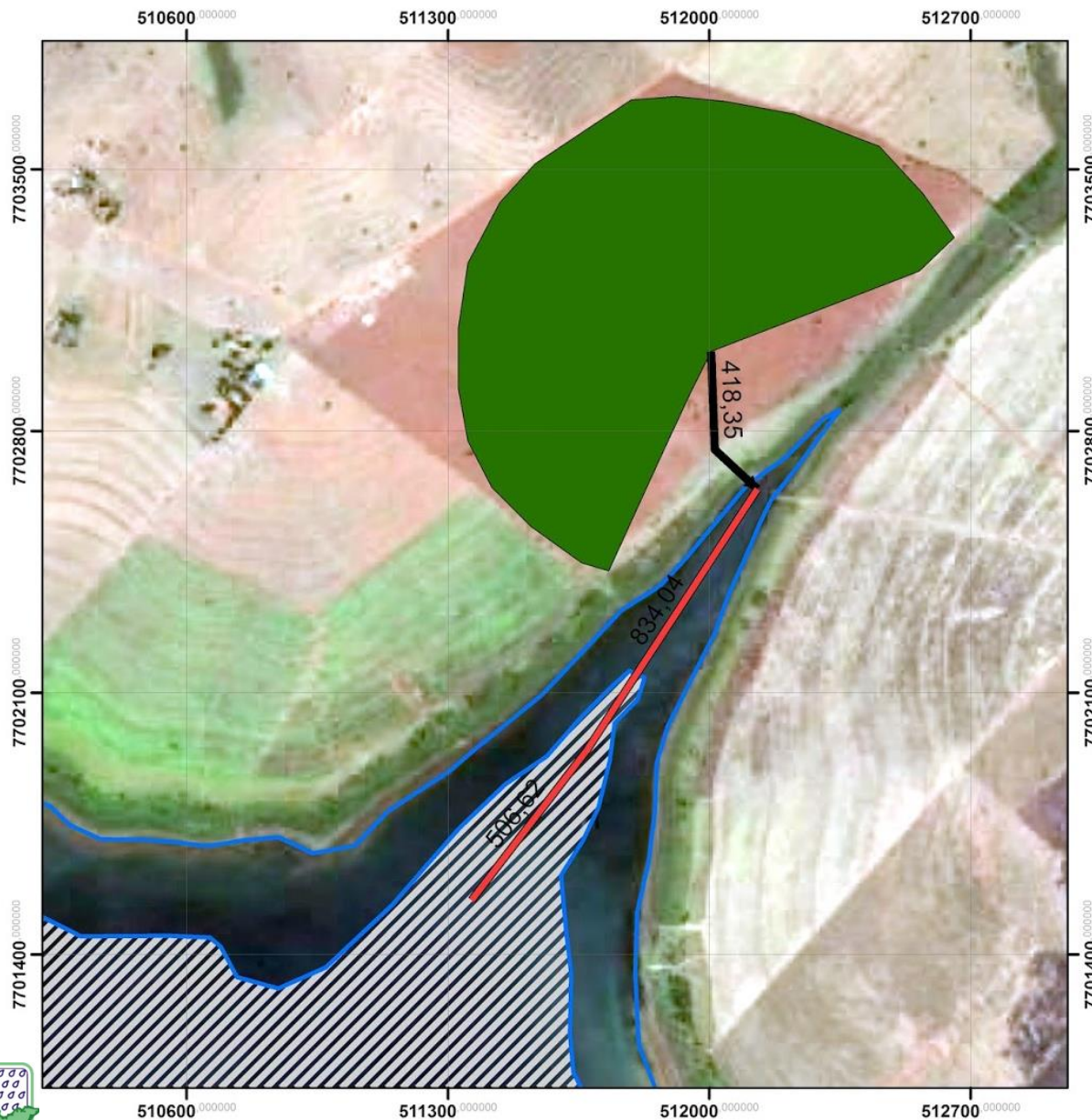
Landsat 8 R4G3B2

Imagem de 23 de julho de 2014



Produtores estão preocupados com o futuro do Rio São Francisco e da irrigação

24/08/2011



LEGENDA

Tubulação

— Tubo final

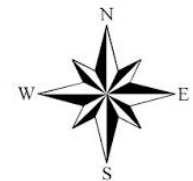
→ tubo inicial

■ pivô

▨ reservatório-atual

□ reservatório-inicial

Imagem Base:
Digital Globe Google Earth



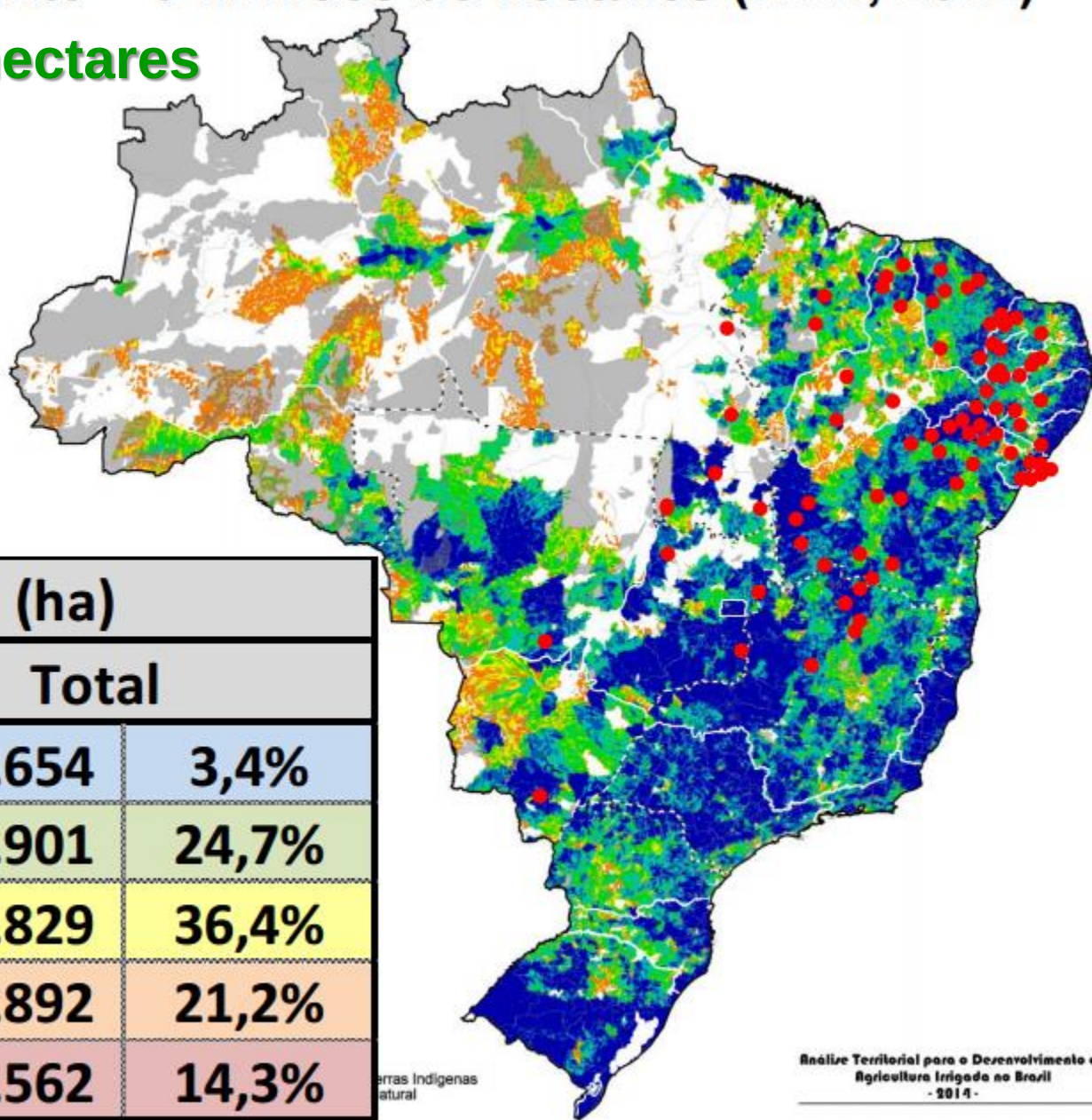
0 0,15 0,3 0,6 0,9 1,2 Km

UTM
Datum: WGS 84

<http://irrigacao.blogspot.com.br/2016/05/aula-quatro-e-cinco-definindo-irrigacao.html>

Área irrigada atualmente = 6 milhões de hectares (ANA, 2012)

119 X 30 milhões de hectares



Área irrigada (ha)

Região	Total	
Norte	205.654	3,4%
Nordeste	1.492.901	24,7%
Sudeste	2.197.829	36,4%
Sul	1.279.892	21,2%
Centro-Oeste	863.562	14,3%
Total	6.039.839	100,0%

Análise Territorial para o Desenvolvimento
Agricultura Irrigada no Brasil
- 2014 -

Clase territorial	Área irrigada (ha)	Área irrigável (ha)	Área total (ha)
Máximo interesse de intervenção pública	744.365	12.938.220	13.682.585
Interesse elevado de intervenção pública	368834	8.395.875	8.764.709
Interesse compartilhado de intervenção pública e privada	670	5.940.930	5.941.600
Fomento de interesse provado	2.714.274	34.057.180	36.771.454
Monitoramento e regulação específica	1.438.064	10.719	1.448.783
Intervenção pública específica e monitoramento	770.333	14.765	785.098
Outras estratégias de desenvolvimento	3.299	13.826.706	13.830.005

Área adicional irrigável, em hectares					
Região	Aptidão de Solo e Relevo			Total	
	Alta	Média	Baixa		
Norte	2.059.173	3.818.623	5.148.649	11.026.445	18,0%
Nordeste	1.743.102	3.176.922	3.181.048	8.101.073	13,2%
Sudeste	3.425.917	3.794.523	6.887.616	14.108.056	23,0%
Sul	2.281.044	2.303.516	4.126.770	8.711.330	14,2%
Centro-Oeste	8.917.466	6.555.926	3.937.393	19.410.784	31,6%
Total	18.426.701	19.649.511	23.281.477	61.357.688	100,0%
	30,0%	32,0%	37,9%		

Outras estratégias de desenvolvimento

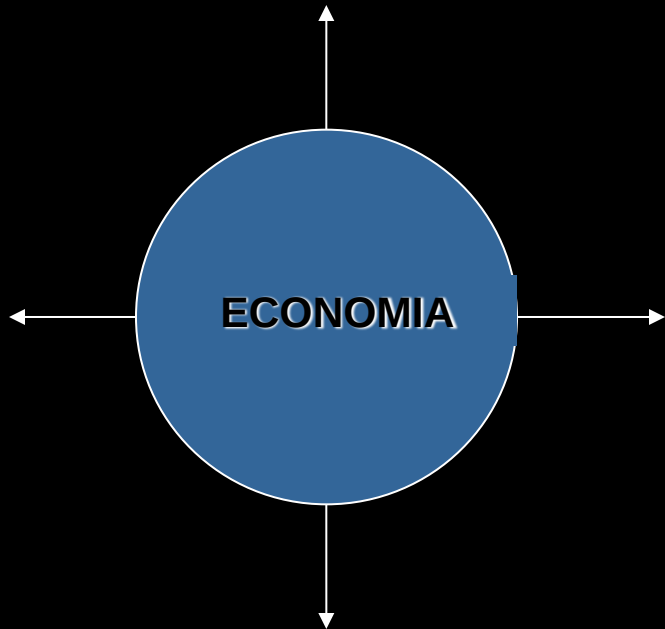
*M & R = Manutenção e Redirecionamento

Área adicional irrigável, em hectares						
Região	Estado	Aptidão de Solo e Relevo			Total	
		Alta	Média	Baixa		
Norte	RO	758.000	324.716	221.656	1.304.372	2,1%
	AC	53.398	98.199	43.847	195.443	0,3%
	AM	106.030	442.113	982.442	1.530.585	2,5%
	RR	191.840	320.929	271.237	784.006	1,3%
	PA	572.150	1.400.070	2.114.016	4.086.235	6,7%
	AP	85.819	311.055	182.808	579.681	0,9%
	TO	291.936	921.542	1.332.644	2.546.123*	4,1%
Nordeste	MA	153.251	882.230	857.977	1.893.458	3,1%
	PI	256.977	583.235	608.375	1.448.587	2,4%
	CE	125.323	223.013	163.905	512.241	0,8%
	RN	35.468	35.181	21.228	91.877	0,1%
	PB	33.733	89.999	65.557	189.289	0,3%
	PE	88.594	170.380	99.713	358.687	0,6%
	AL	8.296	25.066	63.261	96.624	0,2%
	SE	5.120	17.624	46.334	69.078	0,1%
	BA	1.036.340	1.150.194	1.254.698	3.441.232	5,6%
Sudeste	MG	1.620.885	2.351.884	4.691.329	8.664.098	14,1%
	ES	9.109	96.600	457.952	563.661	0,9%
	RJ	2.237	86.557	583.251	672.045	1,1%
	SP	1.793.686	1.259.482	1.155.085	4.208.252	6,9%
Sul	PR	808.625	1.218.671	1.436.605	3.463.901	5,6%
	SC	69.856	267.811	1.378.723	1.716.390	2,8%
	RS	1.402.562	817.034	1.311.443	3.531.039	5,8%
Centro-Oeste	MS	2.186.652	1.236.439	1.009.530	4.432.620	7,2%
	MT	4.634.241	3.475.776	1.406.973	9.516.989	15,5%
	GO	2.085.782	1.828.795	1.489.539	5.404.116	8,8%
	DF	10.791	14.917	31.352	57.059	0,1%
Total		18.426.701	19.649.511	23.281.477	61.357.688	100,0%
		30,0%	32,0%	37,9%		
		38.076.212 ha (62,1%)				

irrigável do Tocantins difere do Plano Estadual por não considerar as áreas de várzeas.

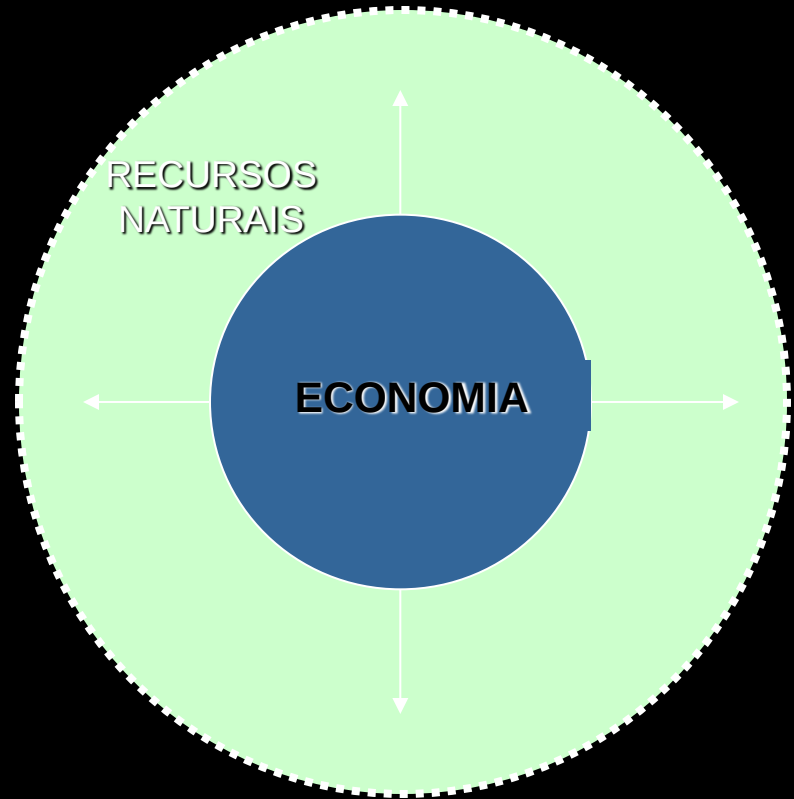
Fonte: LEITE (2015)

SUSTENTABILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS



CRESCIMENTO DA ECONOMIA DE FORMA AUTÔNOMA

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

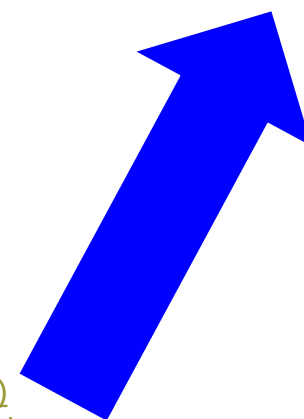


CRESCIMENTO DA ECONOMIA RESTRITO PELO RECURSOS NATURAIS

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

<i>histórico até 1999</i>	2.949.960	ÁREA TOTAL IRRIGADA / ANO - ha							
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Pivô Central		47.320	50.540	57.820	59.500	47.600	26.600	17.500	19.600
Carretel		25.000	29.000	30.000	30.000	22.500	21.000	30.000	30.000
Convencional		16.200	15.300	14.650	17.500	15.000	15.000	15.000	16.500
Localizada		30.000	33.000	37.000	40.000	38.000	35.000	30.000	40.000
Total - ha/ano		118.520	127.840	139.470	147.000	123.100	97.600	92.500	106.100
Área totalizada		3.068.480	3.196.320	3.335.790	3.482.790	3.605.890	3.703.490	3.795.990	3.902.090

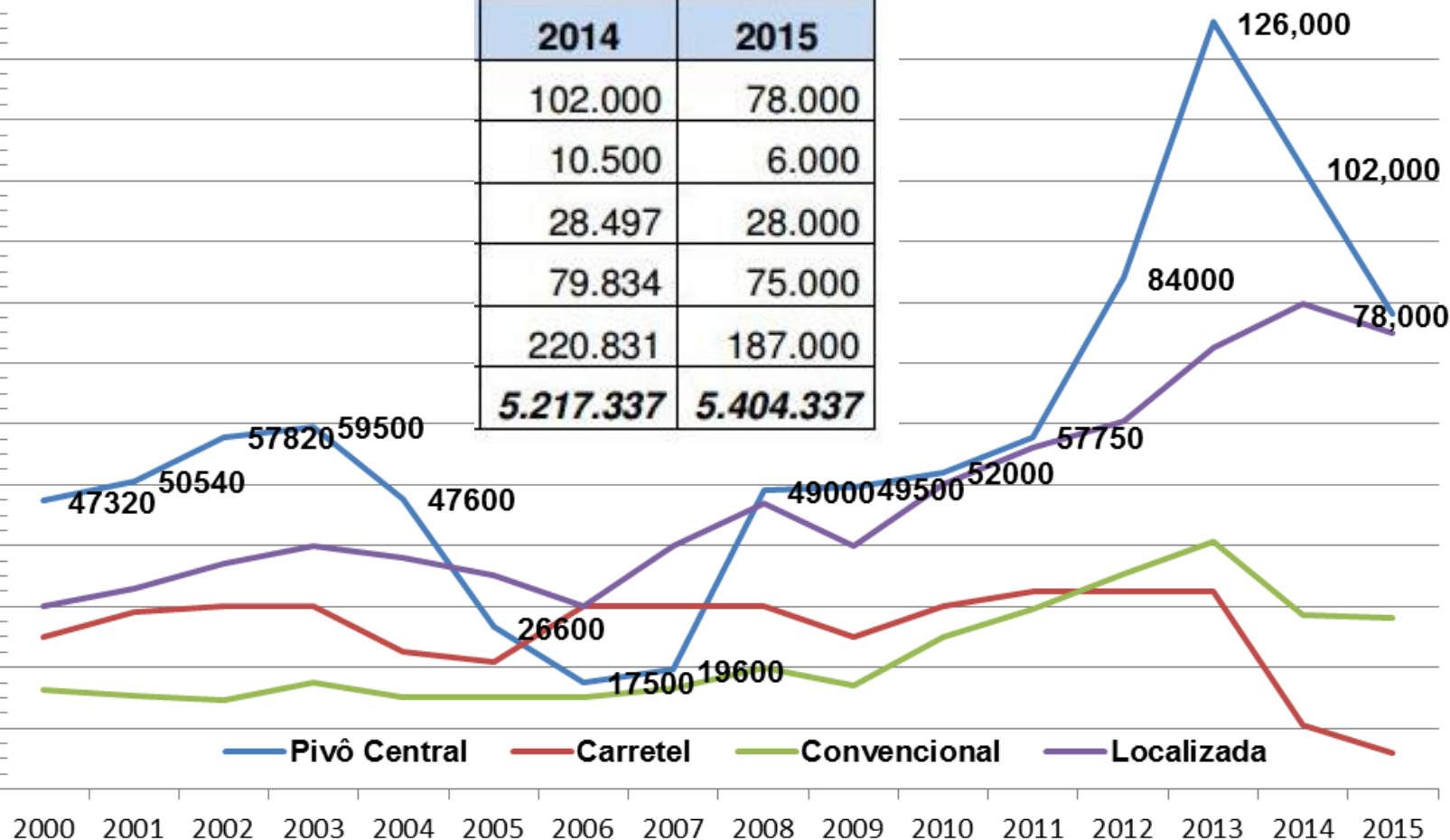
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Pivô Central	49.000	49.500	52.000	57.750	84.000	126.000	102.000	78.000
Carretel	30.000	25.000	30.000	32.500	32.500	32.500	10.500	6.000
Convencional	20.000	17.000	25.000	29.500	35.400	40.710	28.497	28.000
Localizada	47.000	40.000	50.000	56.000	60.480	72.576	79.834	75.000
Total - ha/ano	146.000	131.500	157.000	175.750	212.380	271.786	220.831	187.000
Área totalizada	4.048.090	4.179.590	4.336.590	4.512.340	4.724.720	4.996.506	5.217.337	5.404.337



PARTICIPAÇÃO ANUAL DA EXPANSÃO DA ÁREA TOTAL IRRIGADA

HECTARES

2014	2015
102.000	78.000
10.500	6.000
28.497	28.000
79.834	75.000
220.831	187.000
5.217.337	5.404.337

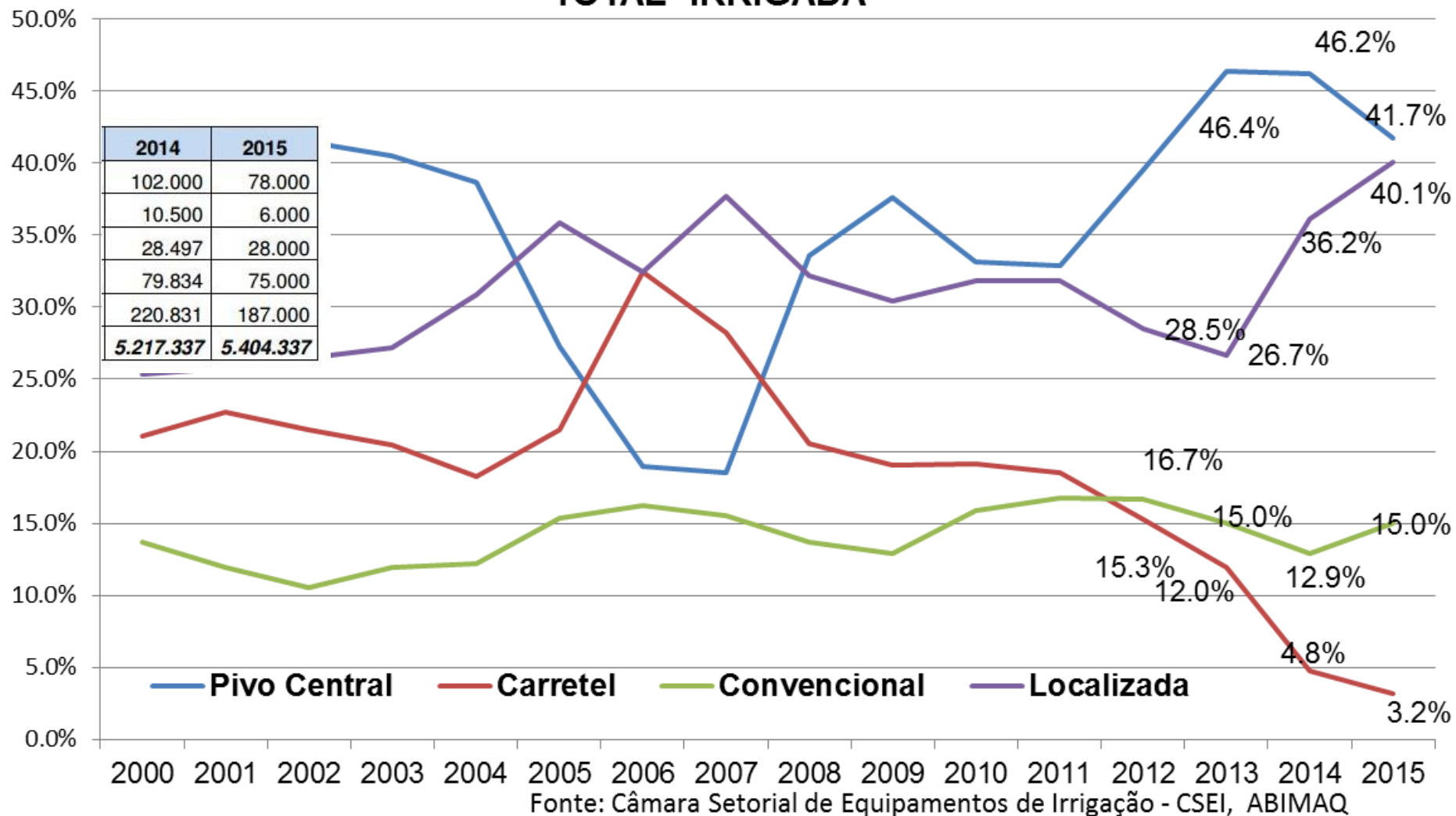


Fonte: Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação - CSEI, ABIMAQ

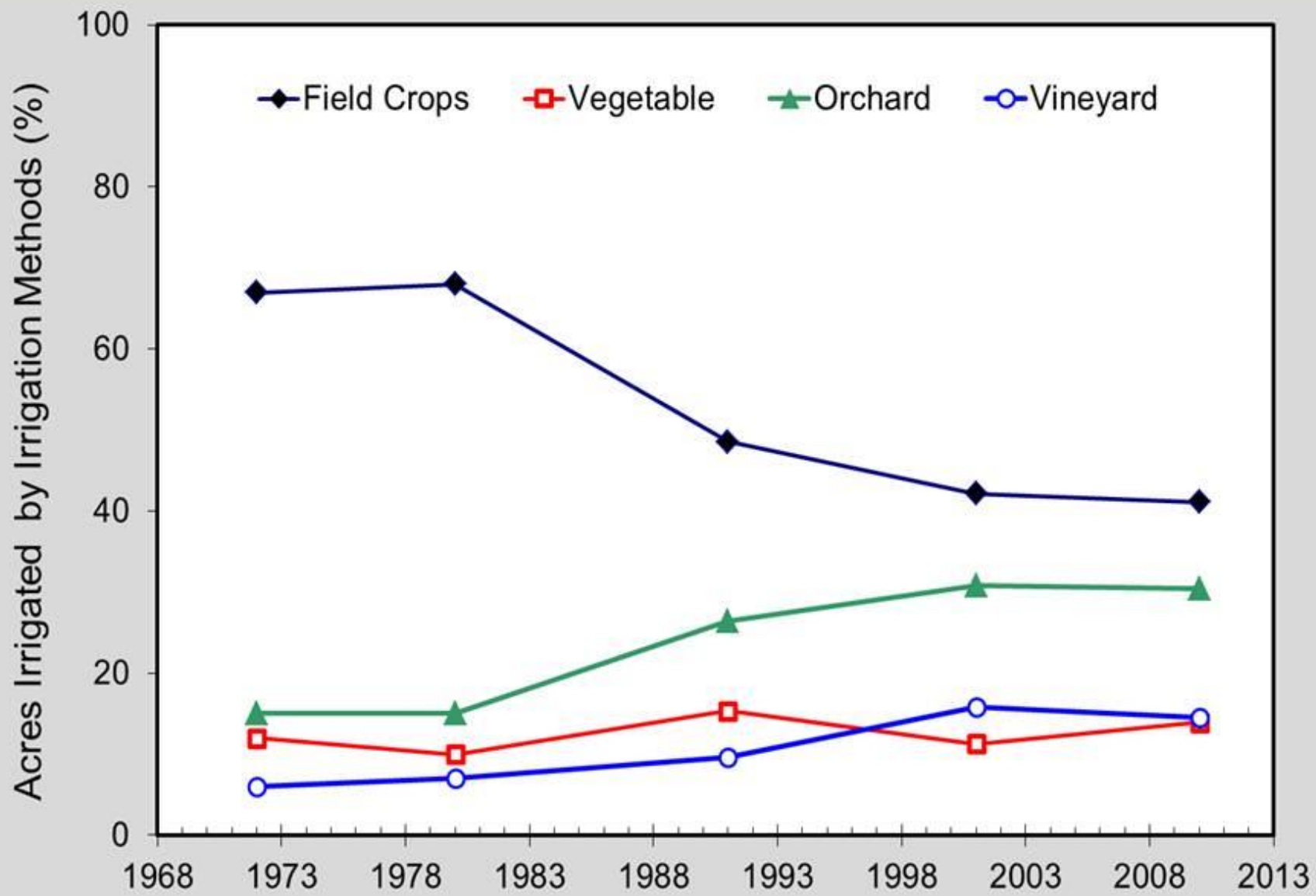
Os anos de 2012 e 2013 consolidou a presença dos sistemas de irrigação tipo pivô central que representaram respectivamente 40 e 44% das novas áreas irrigadas, reduzindo a participação relativa da irrigação localizada que até 2011 registrou crescimento. Em relação aos sistemas de irrigação tipo pivô central registrou-se uma diminuição da área média que era de 70 hectare por equipamento até 2008, 90 hectares em 2009, 80 hectares em 2010, 75 hectares em 2011, 70 hectares em 2012 e mantendo a área média de 60 hectares de 2013 a 2015.

Fonte: [Visión del regadío](http://visiondelregadio.com) (Tangerino et al, Ingeniería del Agua, 18.1, p.39-53, 2014)
<http://irrigacao.blogspot.com.br/2016/05/aula-quatro-e-cinco-definindo-irrigacao.html>

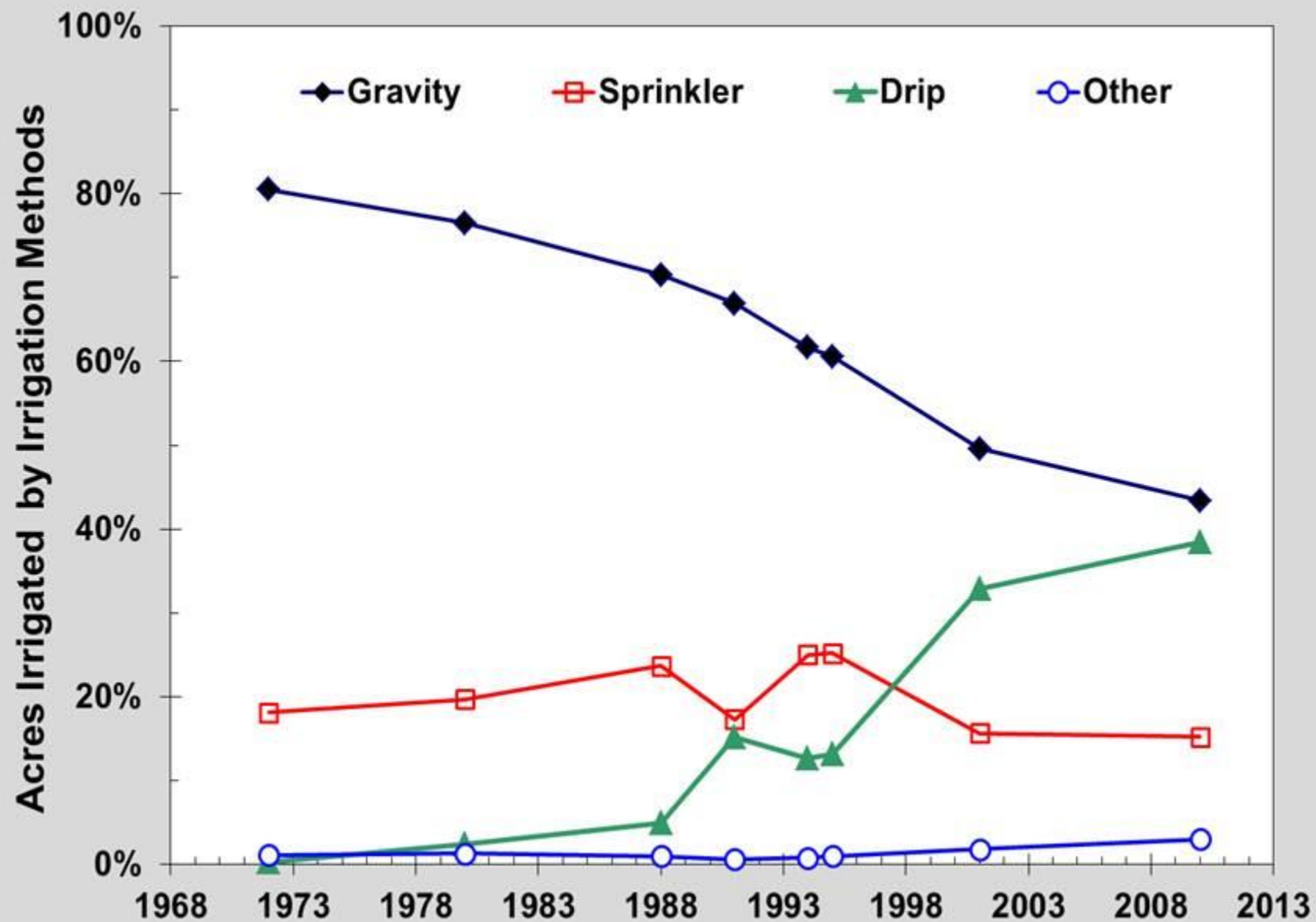
PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL ANUAL DA EXPANSÃO DA ÁREA TOTAL IRRIGADA



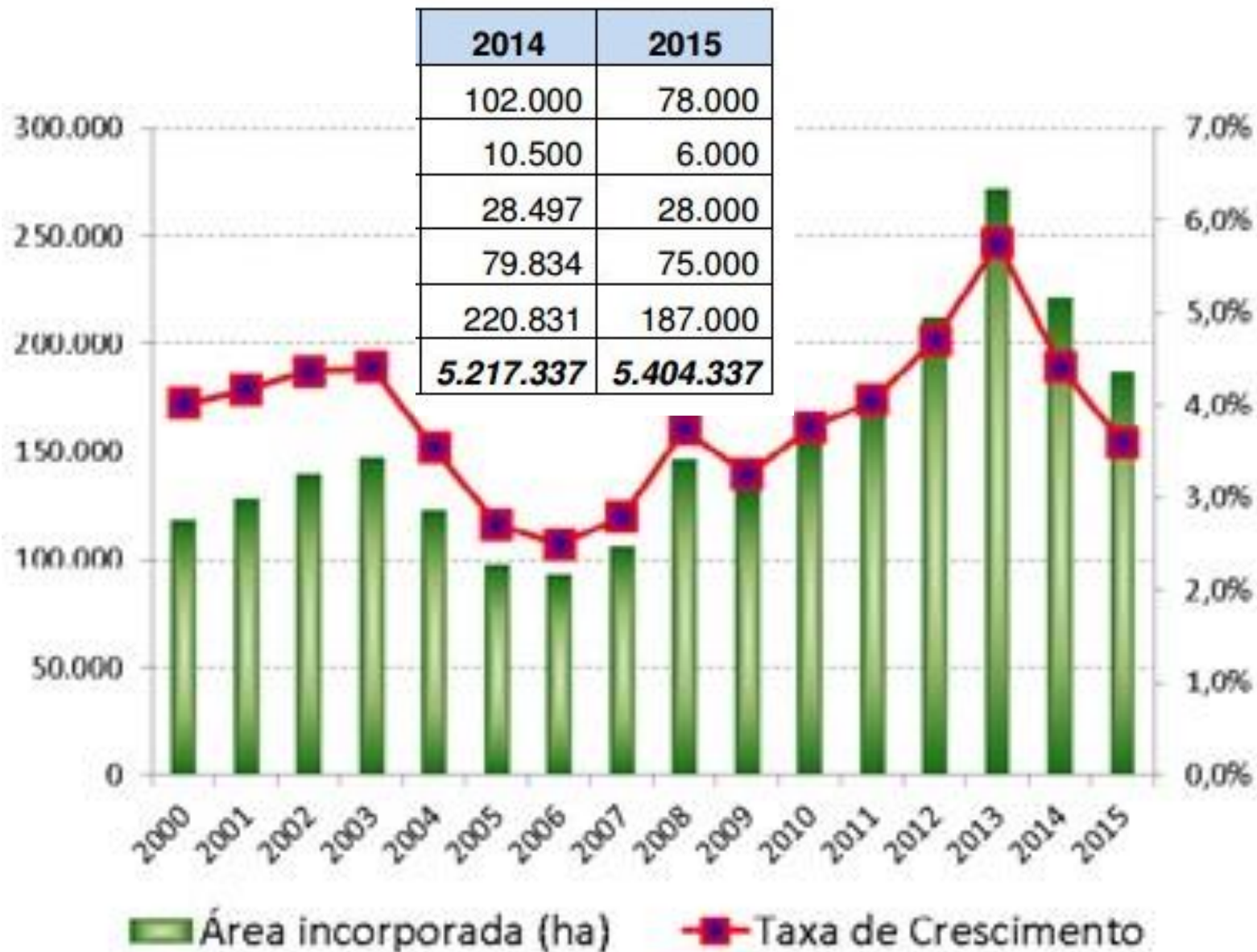
Fonte: [Visión del regadío \(Tangerino et al, Ingeniería del Agua, 18.1, p.39-53, 2014\)](http://irrigacao.blogspot.com.br/2016/05/aula-quatro-e-cinco-definindo-irrigacao.html)
<http://irrigacao.blogspot.com.br/2016/05/aula-quatro-e-cinco-definindo-irrigacao.html>



Fonte: Richard Snyder



Fonte: Richard Snyder



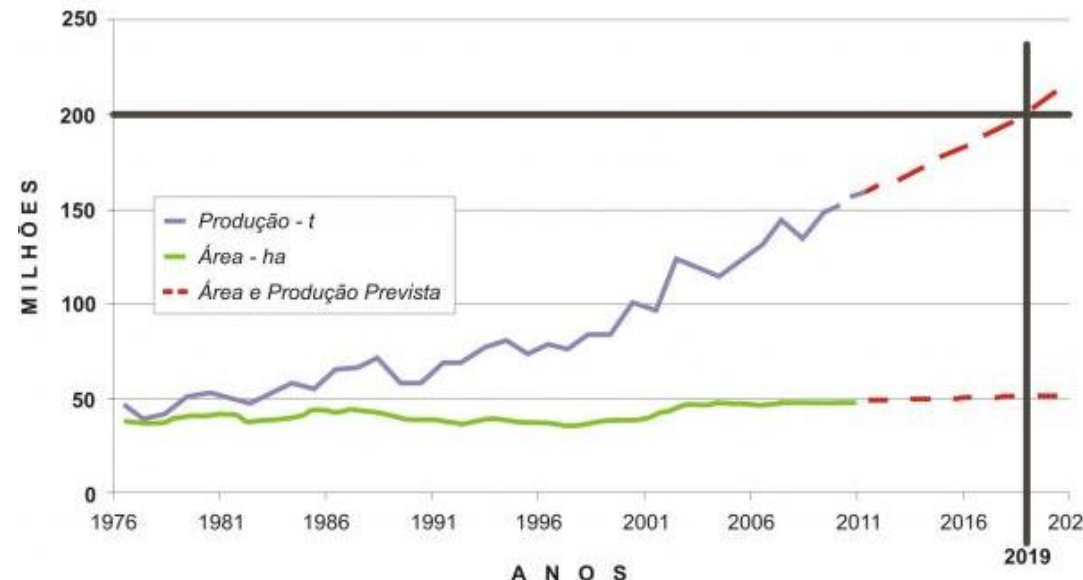
Fonte: [Visión del regadío \(Tangerino et al, Ingeniería del Agua, 18.1, p.39-53, 2014\)](http://irrigacao.blogspot.com.br/2016/05/aula-quatro-e-cinco-definindo-irrigacao.html)
<http://irrigacao.blogspot.com.br/2016/05/aula-quatro-e-cinco-definindo-irrigacao.html>

❑ O PAPEL HISTÓRICO DA AGRICULTURA BRASILEIRA

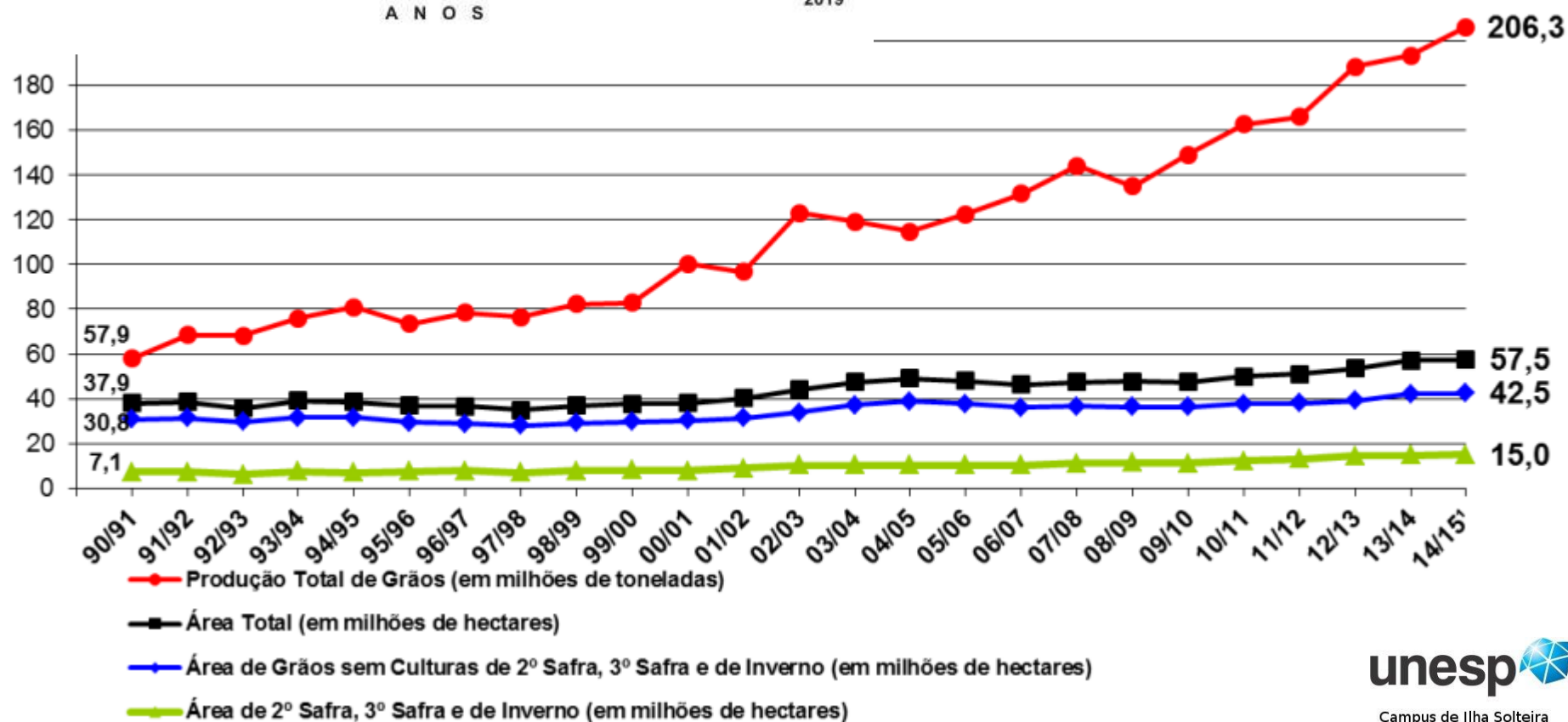
❑ DEMANDAS ATUAIS: ALIMENTOS, ÁGUA E PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

❑ CONSUMO DE ALIMENTOS: CEREAIS X PROTÉINAS

Carne, ovos e derivados de leite



**+ 5,6% na produção de
grãos da safra
2014/2015**



BRASIL IRRIGADO

Em março, a Agência Nacional de Águas e a Embrapa divulgaram um estudo sobre a irrigação no País. O Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil, o primeiro em escala nacional sobre o tema, identificou **17,9 mil pivôs em atividade**. O estudo comparou imagens de satélite datadas de 2006 e 2013. A área ocupada por pivôs avançou **32,1%**, totalizando **1,18 milhão de hectares**. Antes, os equipamentos ocupavam 893 mil hectares

PIVÔ PODEROSO



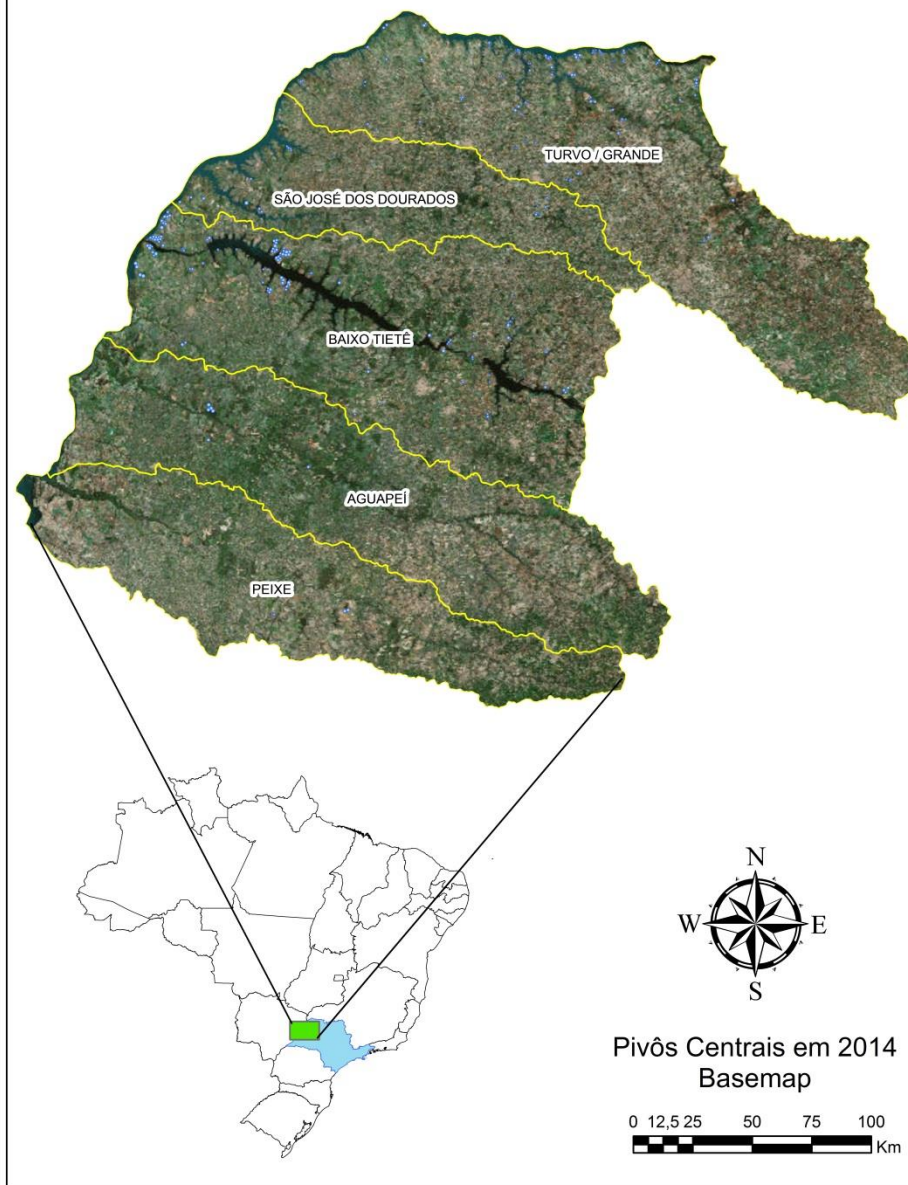
O PESO REGIONAL



*Áreas concentradas nas bacias dos rios São Francisco, Paraíba, Grande e Paranaíba

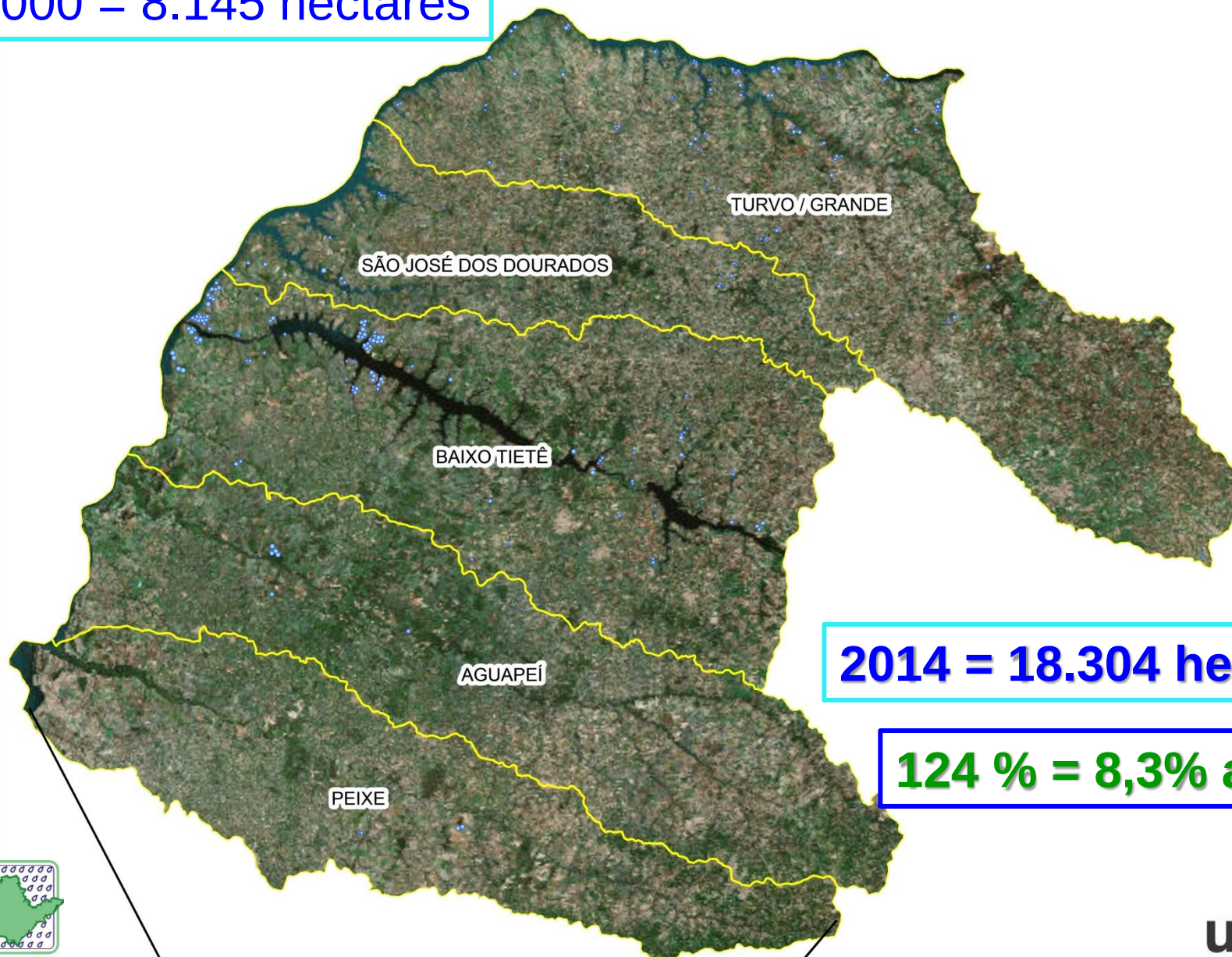
**CSEI: de 2000 a 2014
846.730 hectares
+ 78.000 hectares (2015)**

Pivôs no Oeste Paulista



Pivôs no Oeste Paulista

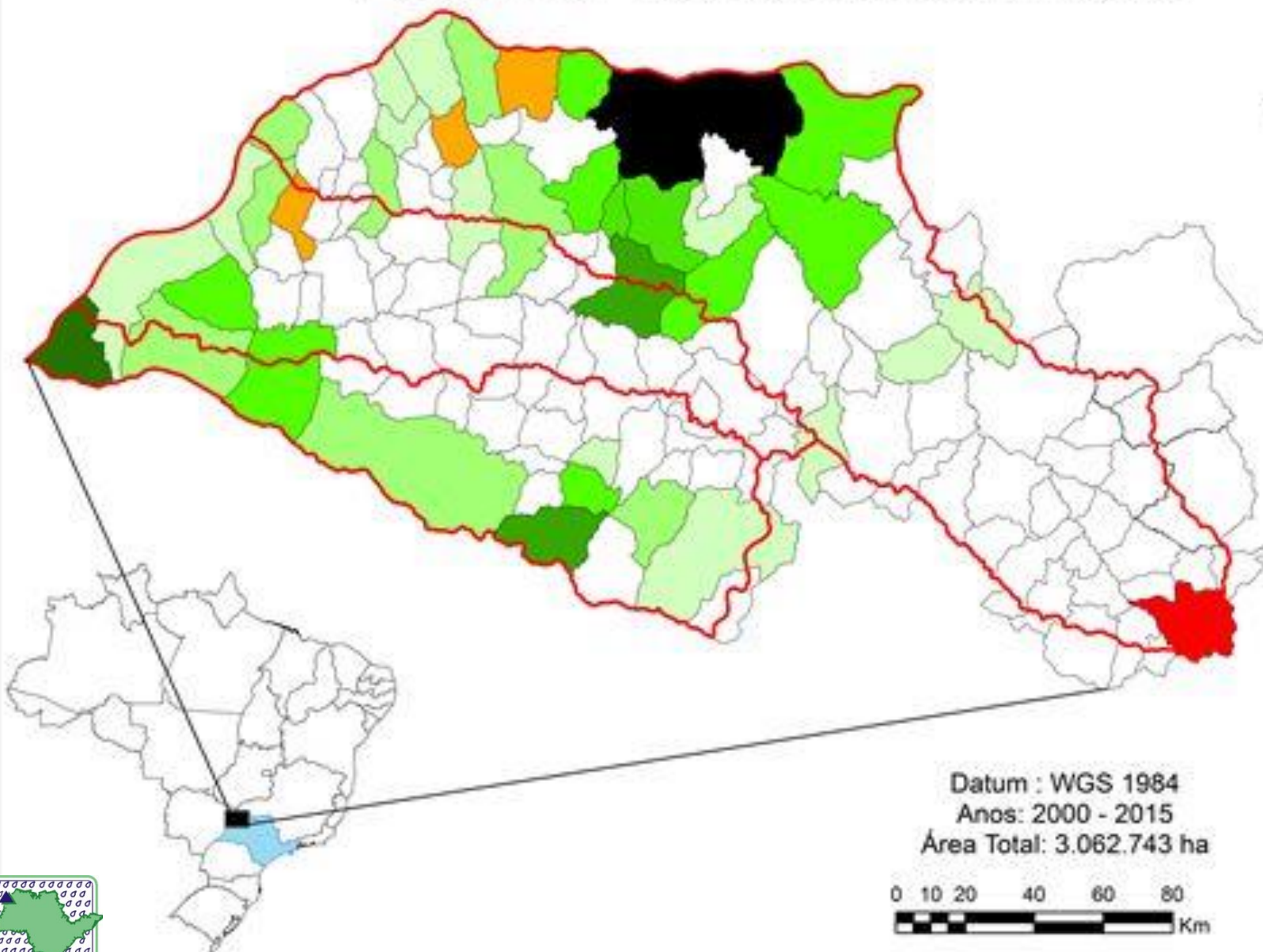
2000 = 8.145 hectares



2014 = 18.304 hectares

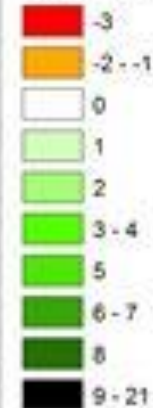
124 % = 8,3% ao ano

Expansão da Agricultura Irrigada



Legenda

Municípios Expansão

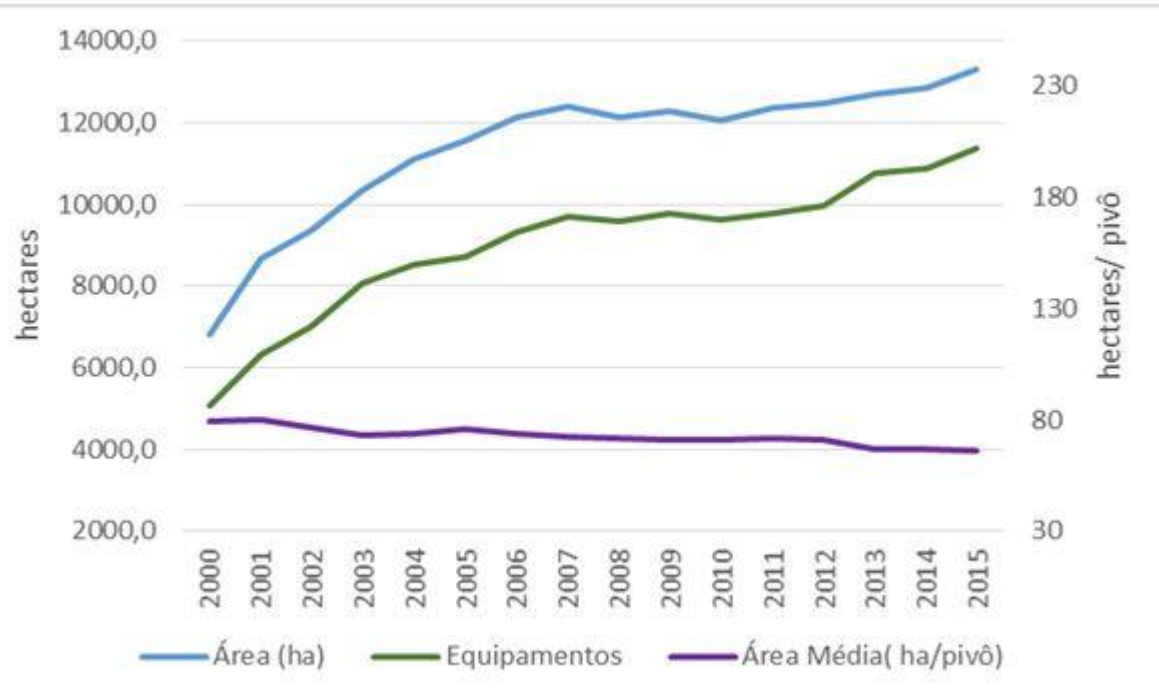


Datum : WGS 1984

Anos: 2000 - 2015

Área Total: 3.062.743 ha





O noroeste paulista partiu de uma área irrigada em 2000 de 6.802 hectares possibilitados por 86 equipamentos e chegou a 2015 a uma área irrigada por pivô central de 13.331 hectares, com um crescimento de 96%, fruto da implantação de 116 novos equipamentos e crescendo a área irrigada em média em novos 408 hectares irrigados anualmente, e identificando uma tendência de diminuição na área média dos equipamentos ao longo dos anos, hoje em 66 hectares irrigados por cada pivô central.

COMUNICAÇÃO E CONVENCIMENTO



✓ USO DA
INTERNET

✓ EVENTOS



*"Quem semeia tecnologia,
colhe produtividade."*

UNESP UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
JULIO DE MESQUITA FILHO*
Campus de Ilha Solteira

Página inicial | Fale conosco | 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
Cadastro-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 [v] 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.

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

Mapa da Chuva acumulada Diária
Veja o mapa da chuva acumulada durante o dia.

Software SMAI

BLOG

Estadística Portal Clima

FAPESP

Agritempo

Estações Off-Line
ETO Total Ontem
Chuva Total Ontem

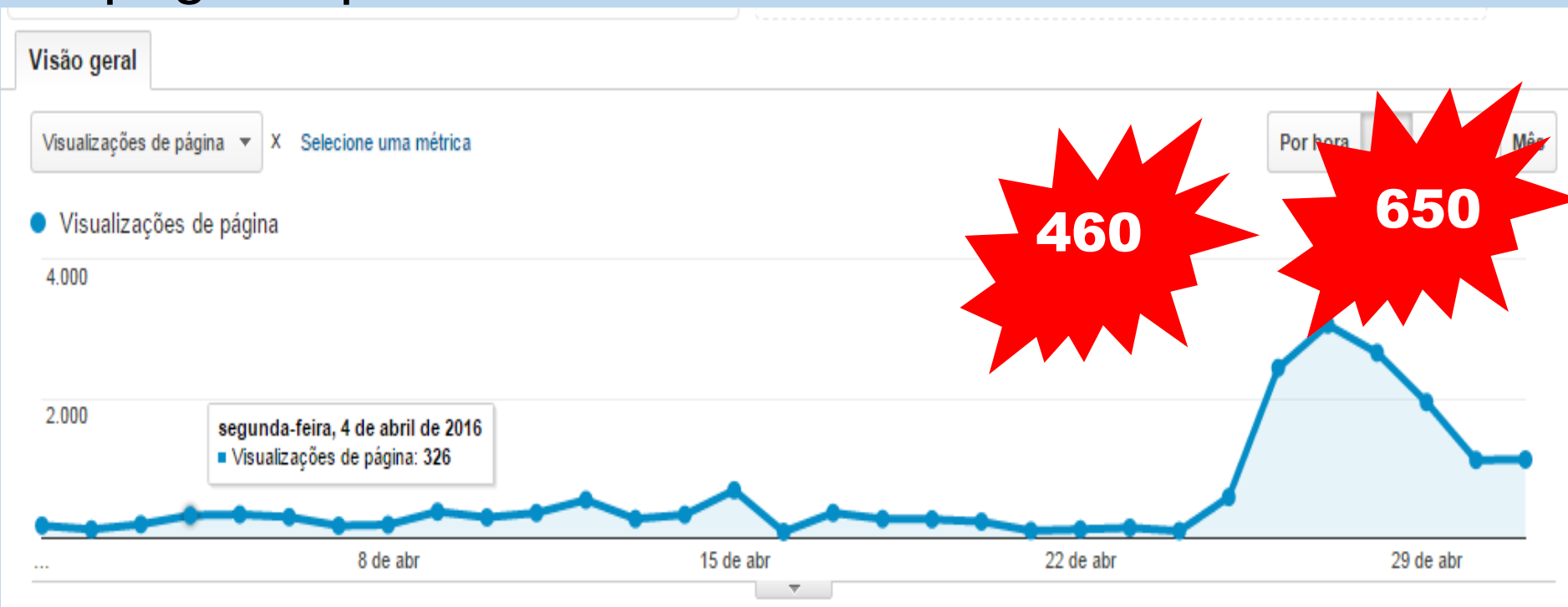
Endereço
R. Monção, 226 Cx Postal 134-13395-000 Ilha Solteira - SP
Telefone: (18) 3743-1859

Canal CLIMA da UNESP Ilha Solteira

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

- ❑ Parte visível da Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista
- ❑ Atualização dos dados coletados a cada cinco minutos
- ❑ Disponibilização dos dados de forma livre e gratuita ao Internauta
- ❑ Temperatura, umidade relativa, precipitação, radiação, insolação, pressão, velocidade e direção do vento
- ❑ **EVAPOTRANSPIRAÇÃO**

“Com as temperatura mínimas atípicas e chuvas volumosas em toda a região em um único dia, bateu recorde de acessos nestes dias chegando a registrar no dia 27 de abril de 2016 um total de 3.058 visualizações de páginas proveniente de 408 Internautas diferentes.”

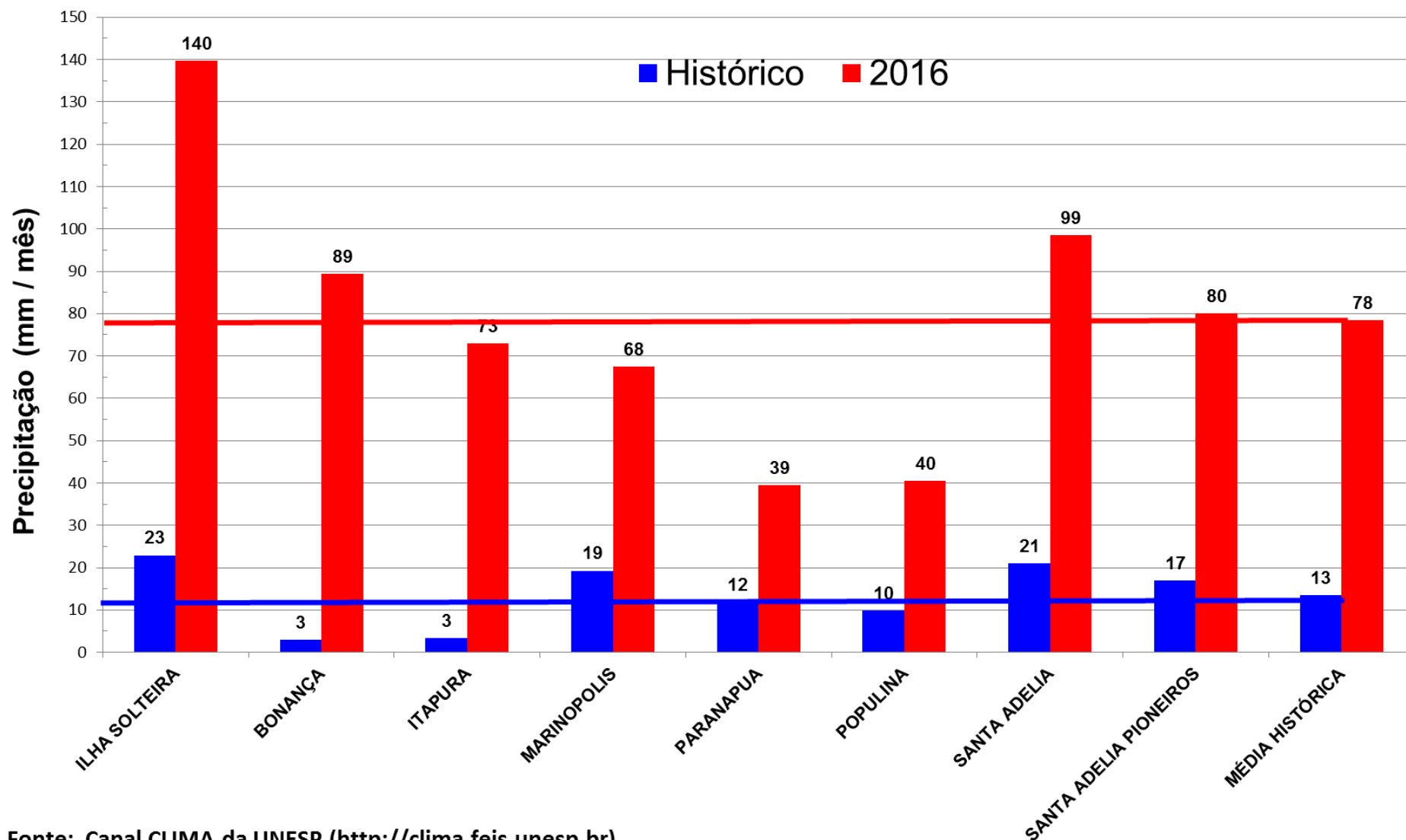


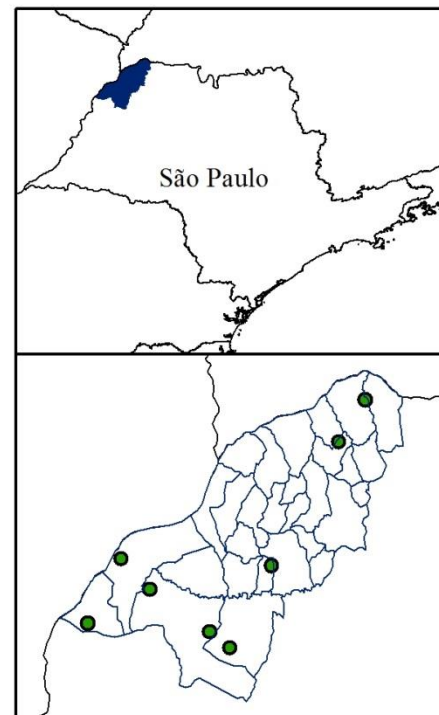
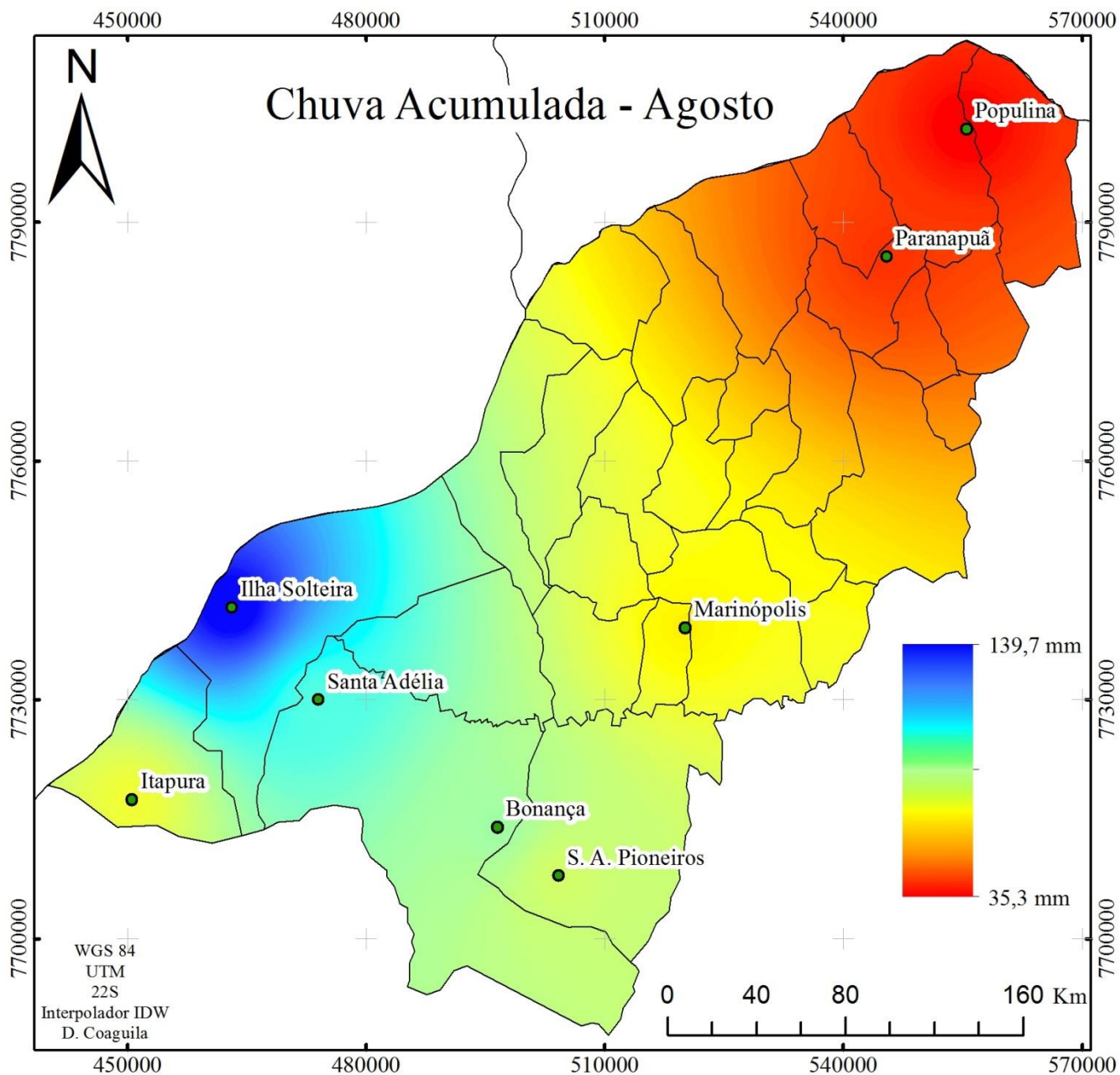
PARA QUEM?

☐ IRRIGANTES

- ☐ Pesquisadores e estudantes
- ☐ Empreendedores
- ☐ Moradores do Noroeste Paulista
- ☐ Usinas de açúcar e álcool
- ☐ Agricultores em geral
- ☐ Defesa civil
- ☐ Engenheiros
- ☐ Eventos

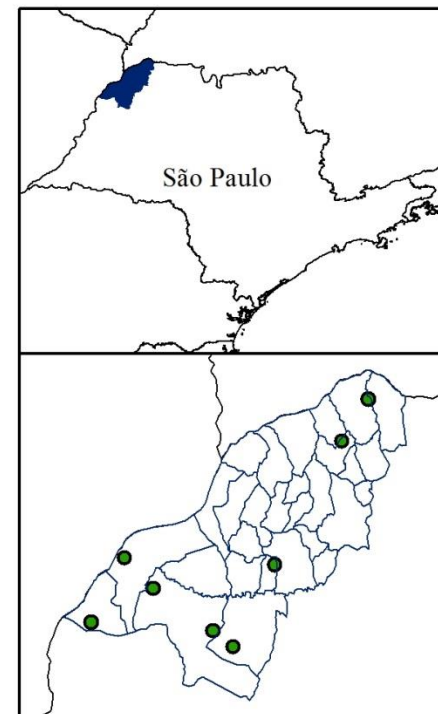
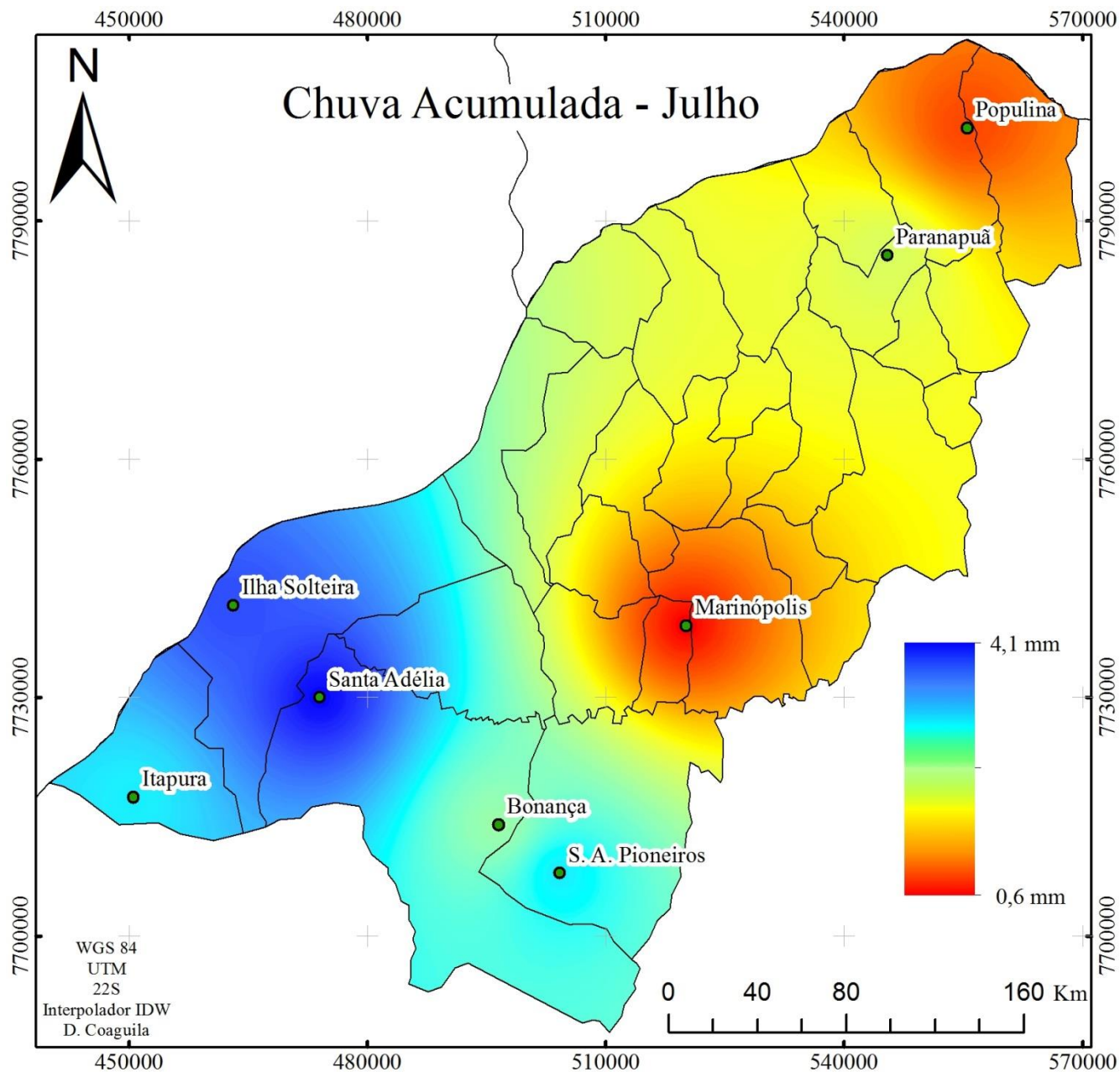
CHUVA HISTÓRICA E EM 2016 EM AGOSTO NO NOROESTE PAULISTA



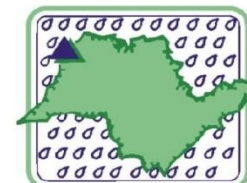


unesp

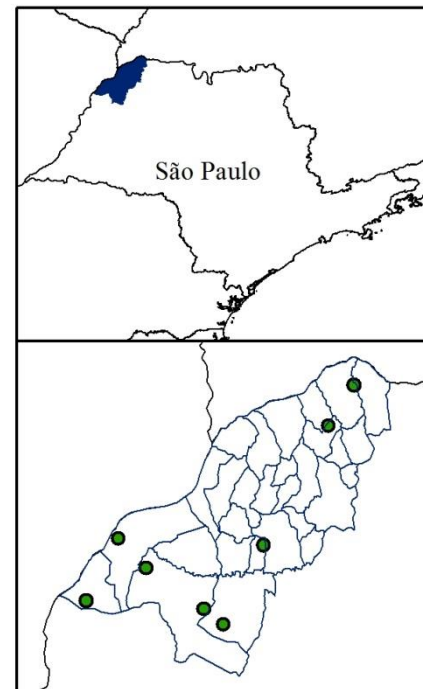
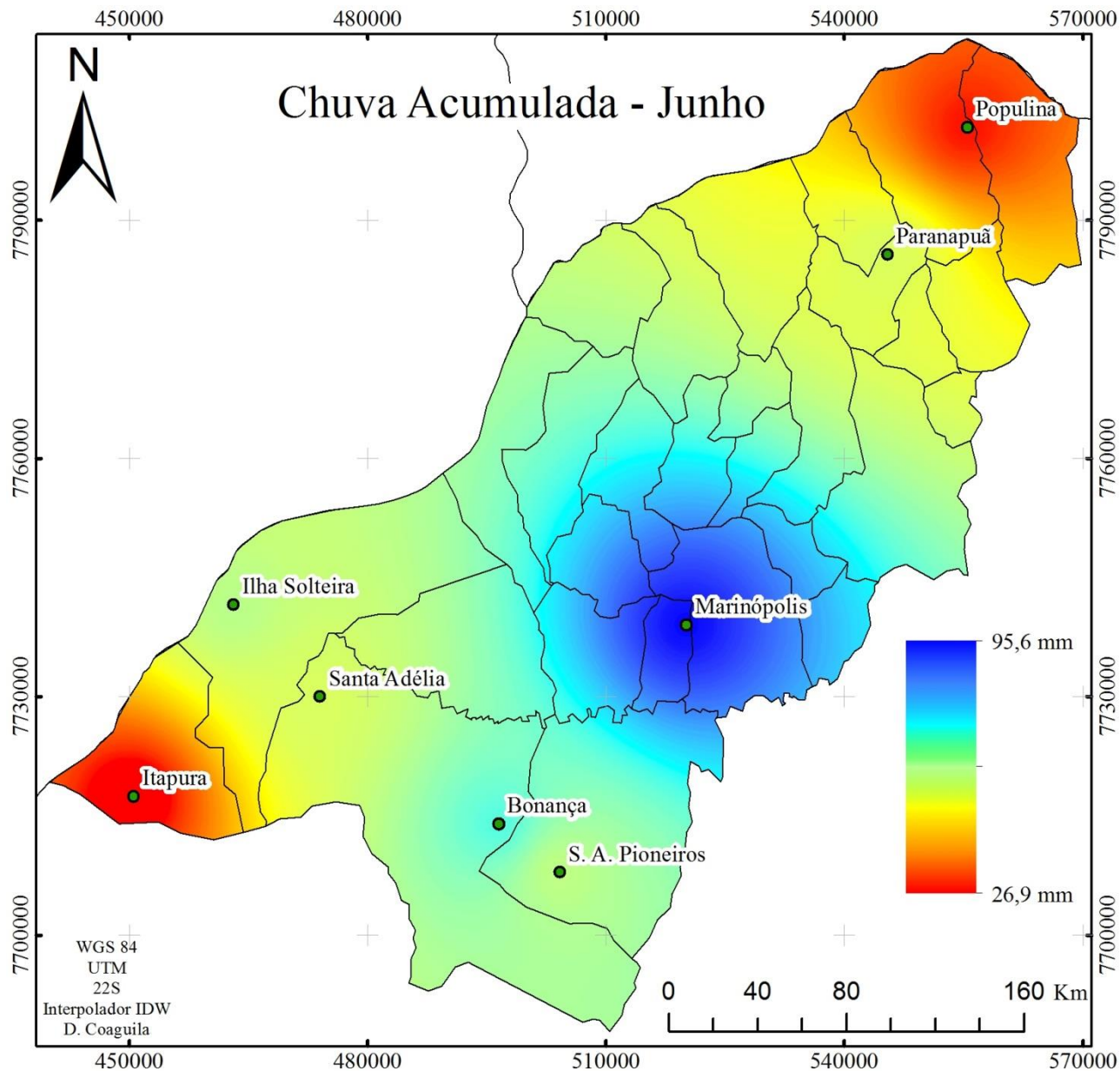




unesp



UNESP
HIDRAULICA E IRRIGACAO
ILHA SOLTEIRA - SP



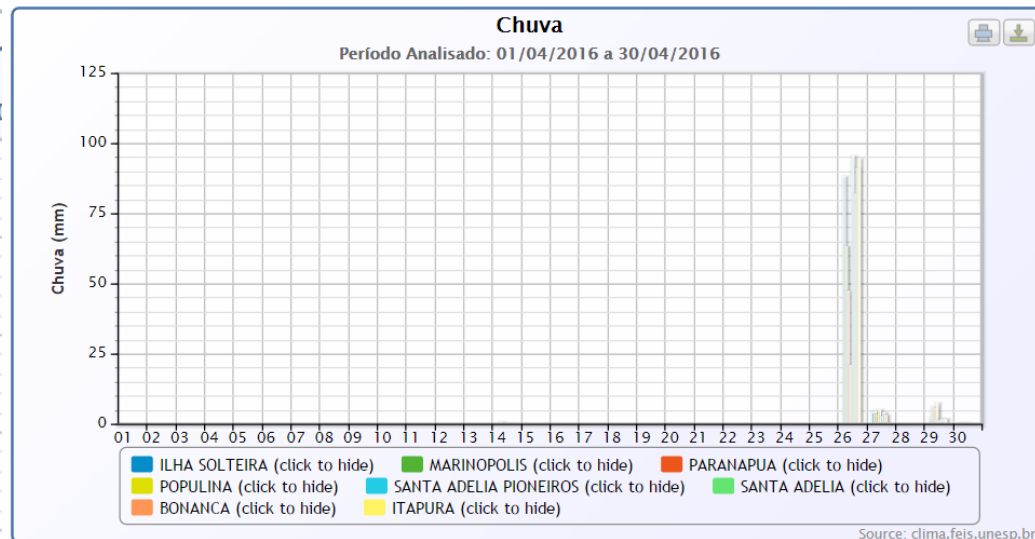
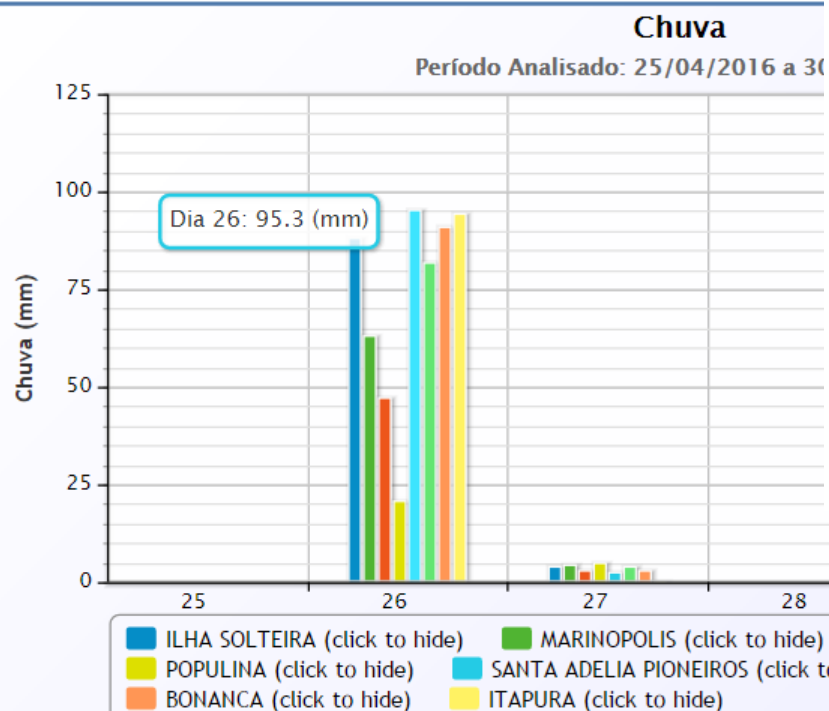
unesp



Evapotranspiração PENMAN-MONTEITH

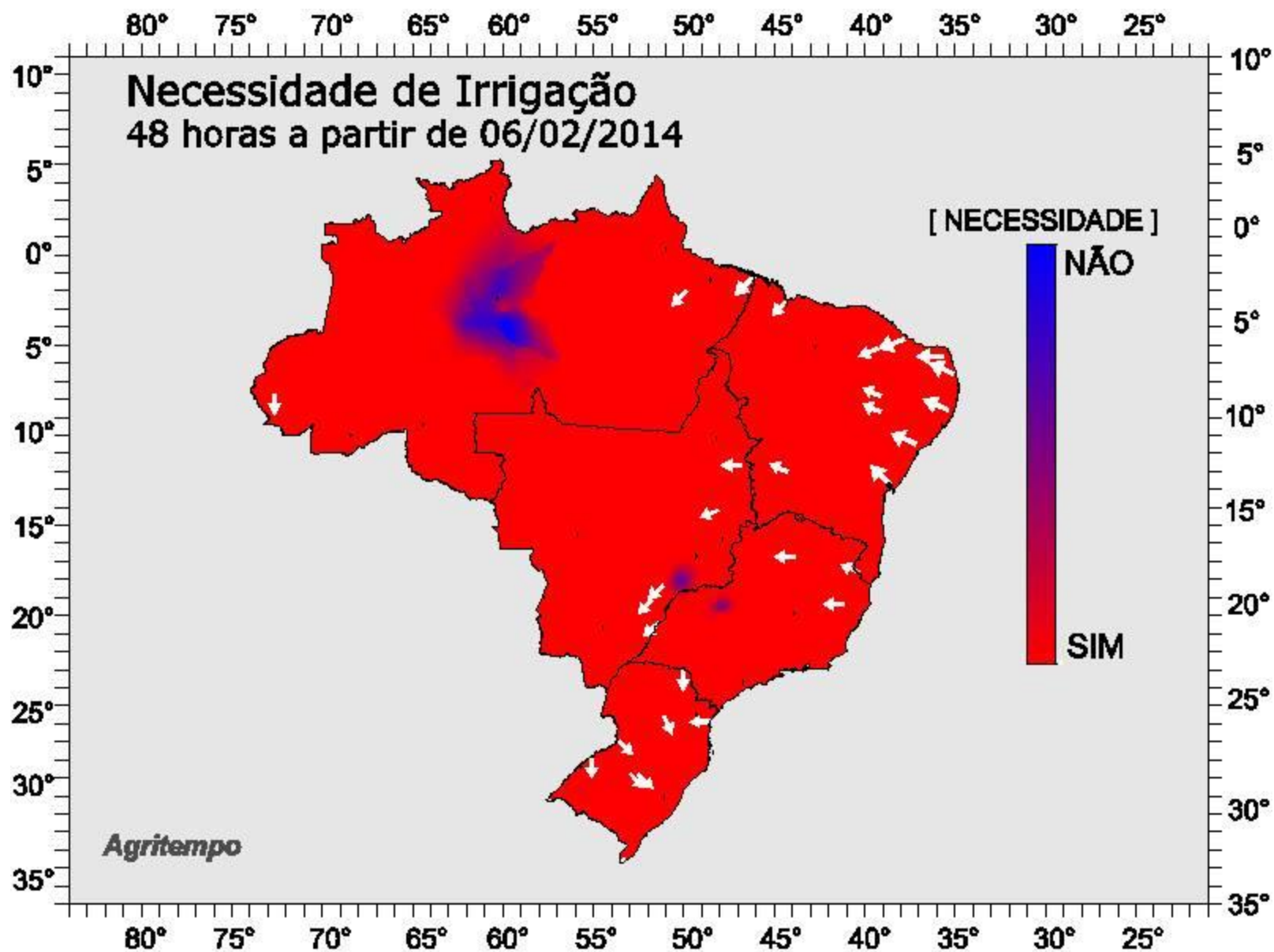
Período selecionado: 01/04/2016 a 30/04/2016

Estação	ET _{PN-M}	ET _{PN-M}	Chuva
-	Média (mm/dia)	Acum. (mm)	(mm)
ILHA SOLTEIRA	3.8	90.4	94.8
SANTA ADELIA	4.5	134.0	87.6
MARINOPOLIS	3.9	117.9	74.7
ITAPURA	3.9	115.6	96.5
BONANCA	3.8	113.1	95.7
SANTA ADELIA PIONEIROS	3.1	94.3	99.4
POPULINA	3.5	103.5	33.3
PARANAPUA	3.7	110.7	56.1

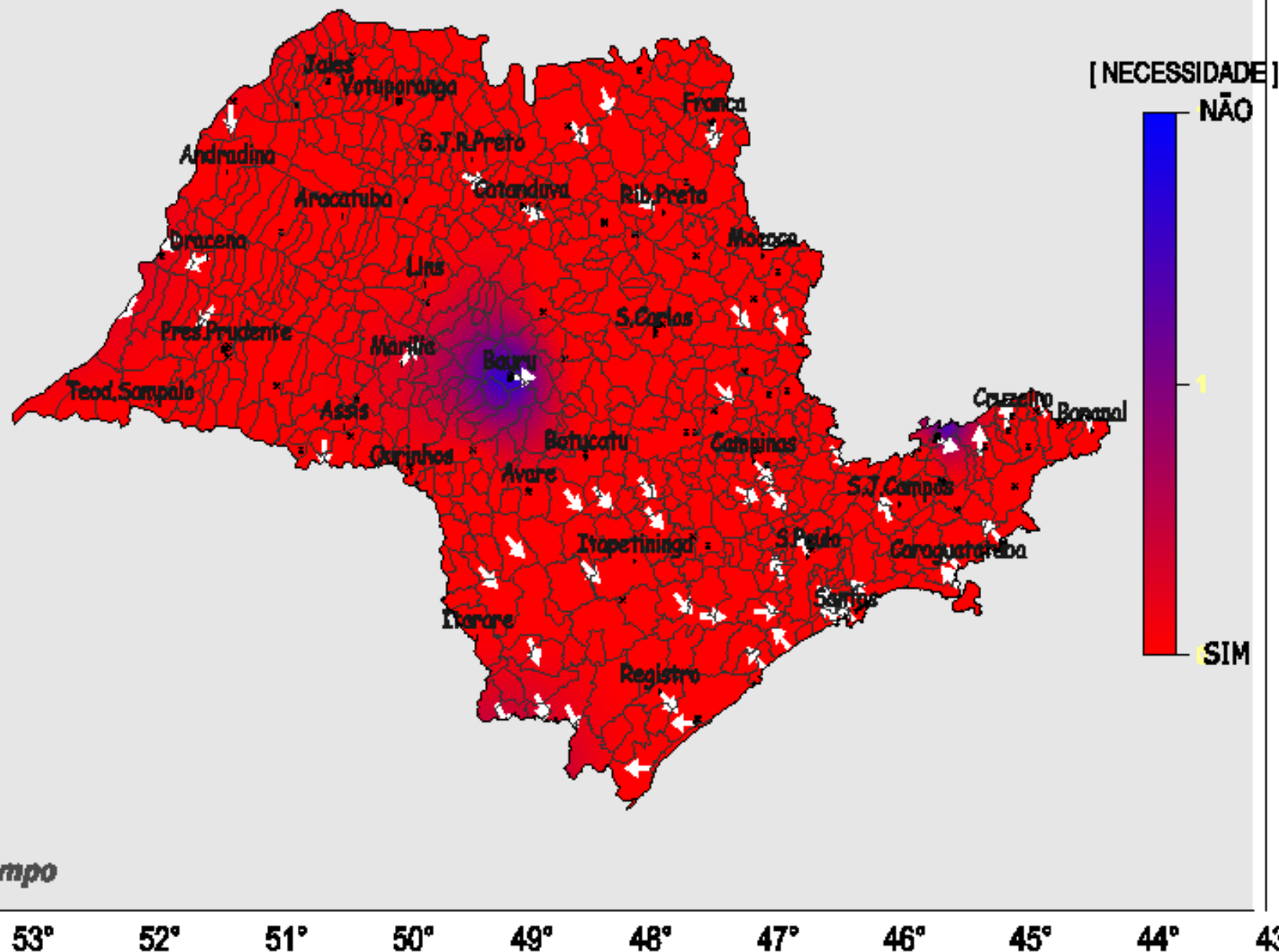


	ILHA SOLTEIRA	BONANÇA	ITAPURA	MARINOPOLIS	PARANAPUA	POPULINA	SANTA ADELIA	SANTA ADELIA PIONEIROS	CIAGRO SANTA FÉ DO SUL
Jan	229	163	131	222	229	212	182	168	294
Fev	174	187	222	159	183	124	124	200	134
Mar	149	142	195	147	279	198	192	147	173
Abr	83	62	65	41	67	95	96	78	46
Mai	63	65	45	60	55	64	60	63	48
Jun	33	55	60	26	60	42	63	61	40
Jul	21	33	36	19	35	26	32	29	23
Ago	23	3	3	19	12	10	21	17	17
Set	68	87	93	66	76	65	91	99	66
Out	110	60	61	73	94	96	83	63	89
Nov	148	196	145	118	150	142	147	195	112
Dez	185	157	126	171	220	148	152	161	148
SOMA	1285	1211	1183	1121	1459	1222	1241	1282	1191
MÁXIMO	229	196	222	222	279	212	192	200	294
MÍNIMO	21	3	3	19	12	10	21	17	17

	MÉDIA HISTÓRICA	MÉDIA 2016	%	mm
Jan	192	241	125%	49
Fev	172	151	88%	-21
Mar	181	140	77%	-41
Abr	73	80	109%	6
Mai	59	137	231%	78
Jun	50	52	104%	2
Jul	29	2	9%	-26
Ago	13	78	581%	65
Set	81	0	0%	-81
Out	80	0	0%	-80
Nov	155	0	0%	-155
Dez	165	0	0%	-165
SOMA	1251	882	71%	-369
MÁXIMO	192			
MÍNIMO	13			



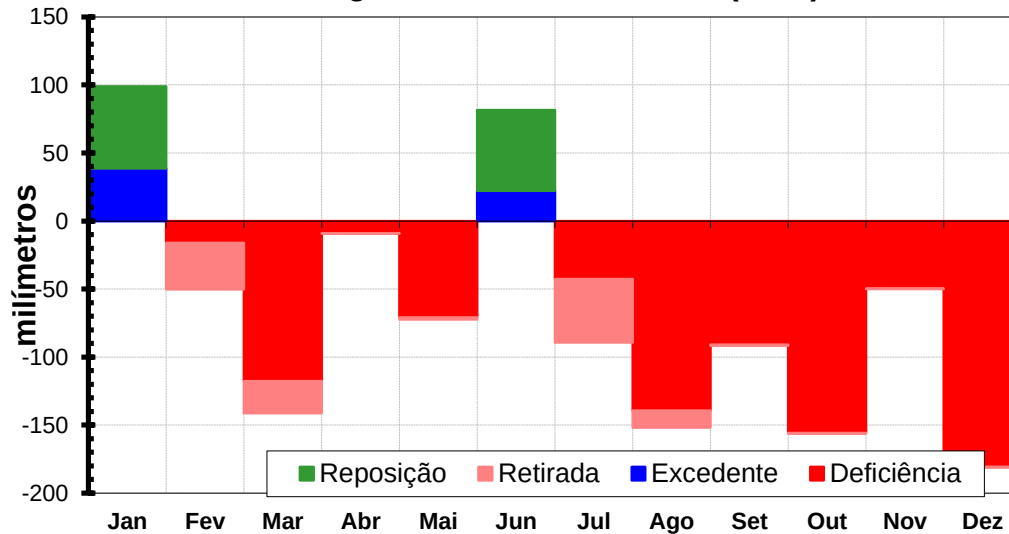
Necessidade de Irrigação 48 horas a partir de 12/02/2014



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 \(ESALQ-USP\)](#)

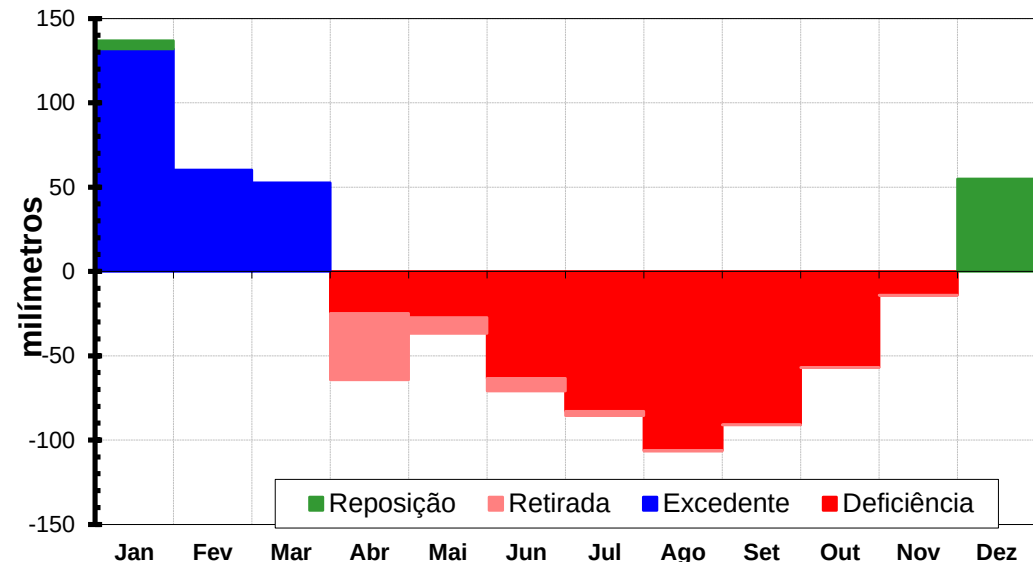
[Download no canal da AHI](#)

[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)



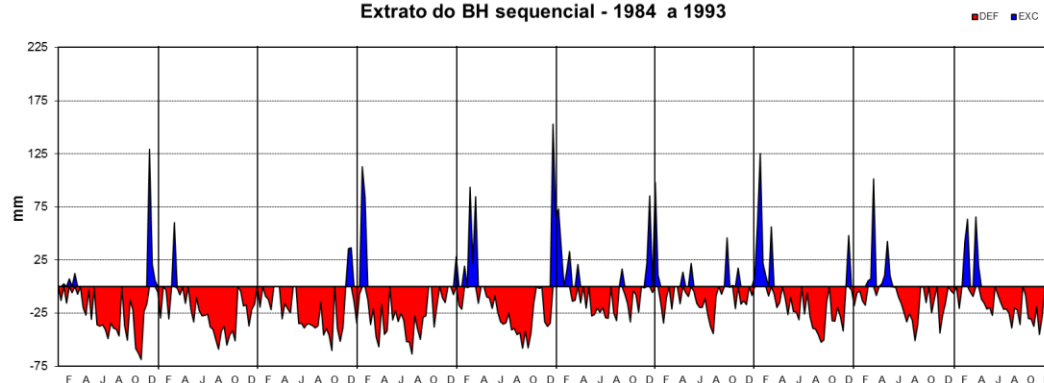
Balanço Hídrico Sequencial

Andradina, SP

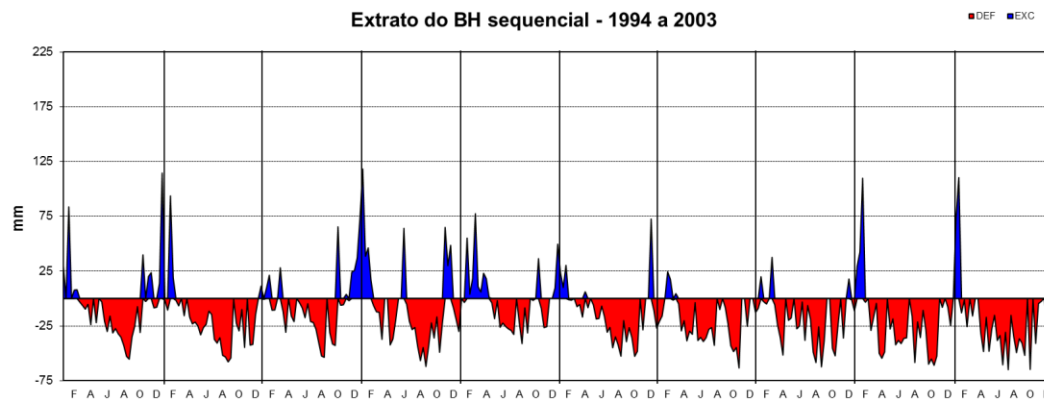
1984 a 2013

CAD = 67 mm

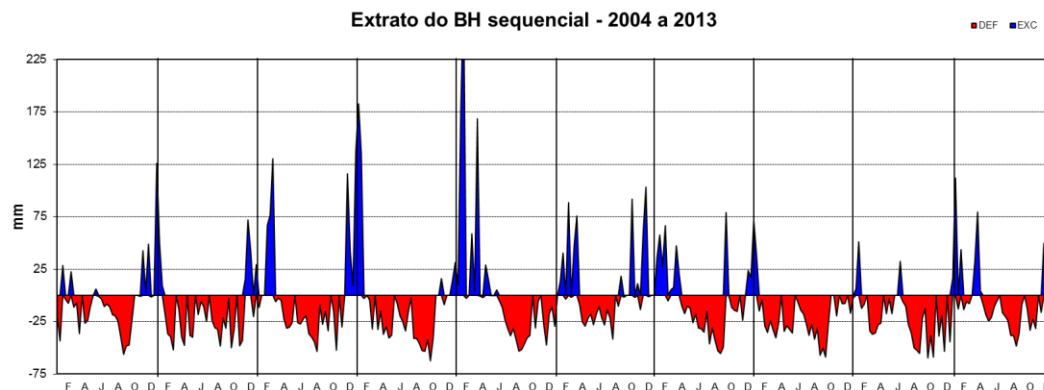
Extrato do BH sequencial - 1984 a 1993



Extrato do BH sequencial - 1994 a 2003

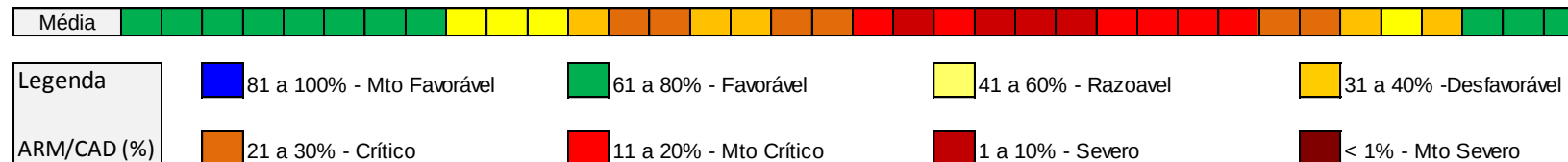
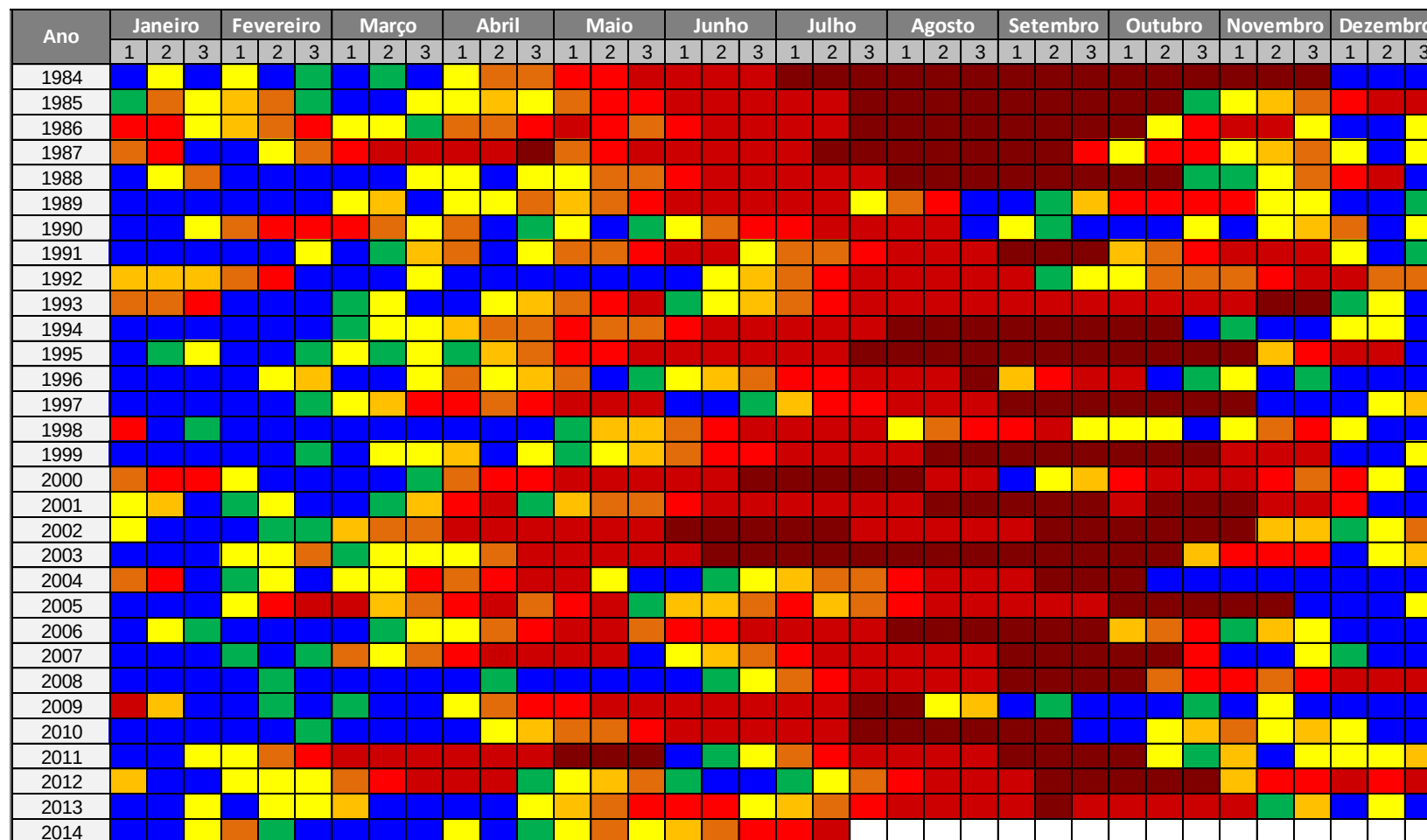


Extrato do BH sequencial - 2004 a 2013



Ano		DEF	EXC
		(mm)	
1	1984	835,7	178,8
2	1985	837,9	60,3
3	1986	796,1	72,3
4	1987	893,0	196,8
5	1988	752,3	400,1
6	1989	397,0	367,2
7	1990	386,2	208,8
8	1991	637,0	330,7
9	1992	437,4	179,8
10	1993	548,1	241,1
11	1994	536,1	227,4
12	1995	770,5	227,4
13	1996	483,4	226,9
14	1997	673,1	501,2
15	1998	387,7	259,4
16	1999	602,3	192,3
17	2000	738,3	46,4
18	2001	698,1	75,4
19	2002	899,8	181,9
20	2003	841,5	183,8
21	2004	507,4	151,2
22	2005	770,2	314,3
23	2006	587,9	470,4
24	2007	726,0	485,4
25	2008	560,7	787,9
26	2009	350,7	551,2
27	2010	556,4	387,6
28	2011	789,7	110,4
29	2012	808,1	89,6
30	2013	488,5	368,9
Mínima		350,7	46,4
Média		643,2	269,2
Máxima		899,8	787,9

BH Sequencial – Andradina, SP – Arm. relativo de água no solo – CAD = 67 mm



O QUE FAZER?

- ❑ COMUNICAÇÃO: ESCLARECIMENTO, CAMPANHAS EDUCATIVAS E CONVENCIMENTO DA SOCIEDADE
- ❑ MANTER POR MAIS TEMPO A ÁGUA NA BACIA = RECARRREGAR LENÇOL FREÁTICO = DIMINUIR OS EXTREMOS OU A DIFERENÇA ENTRE A VAZÃO MÁXIMA E MÍNIMA: recomposição das matas ciliares e proteção das nascentes, construção de terraços e outras práticas conservacionistas que promovam a infiltração da água no solo em detrimento ao escoamento de base, combate à erosão e voçorocas, construção de barramentos, recuperação de mananciais degradados (diminuir a evapotranspiração elevada da *Typha*)
- ❑ **MELHORAR A EFICIÊNCIA NO USO DA ÁGUA: avaliação/verificação do sistema de irrigação eliminando vazamentos e fazendo a troca de bocais/emissores quando desuniformes, adotar programa de MANEJO DA IRRIGAÇÃO (via ATMOSFERA ou solo - escolha adequada dos coeficientes), irrigação noturna, substituições de sistemas de irrigação → O QUE É MELHOR MEDIR OU ESTIMAR?**
- ❑ IMPLANTAÇÃO DE BONS PROJETOS DE IRRIGAÇÃO
- ❑ TREINAMENTO CONSTANTE
- ❑ AMPLIAÇÃO DAS REDES HIDRO-AGROMETEOROLÓGICAS.

MODELAGEM DA PRODUTIVIDADE DA ÁGUA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS COM MUDANÇAS DE USO DA TERRA

FAPESP Processo 2.009/52.467-4 em cooperação com a EMBRAPA Semi árido

**Estudo e Pesquisa da
Evapotranspiração**

**Rede de Estações
Agrometeorológicas
do Noroeste Paulista**



PROJETO

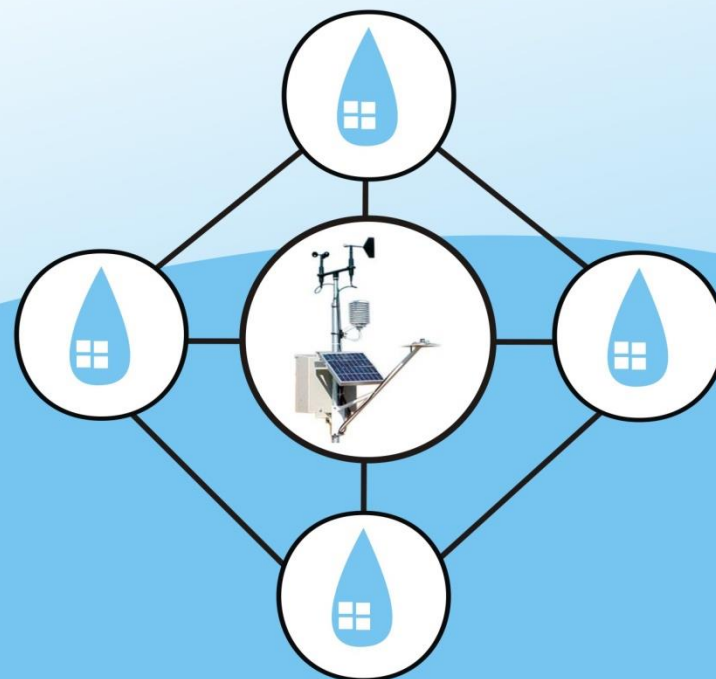
**Rede de Estações
Agrometeorológicas do
Noroeste Paulista**

FUNÇÃO

**Analisa, Estuda e Informa
a Evapotranspiração das
regiões monitoradas**

OBJETIVO

**Auxiliar a agricultura
com o uso eficiente da
água na irrigação**



Área de Hidráulica e
Irrigação da UNESP
Ilha Solteira

unesp 
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Portal CLIMA - Área de Hidráulica e Irrigação

Institucional

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

Dados Climáticos

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

Ensino, Pesquisa e Extensão

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

Serviços

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

Cadastre-se

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

Dias sem chuva maior que 10 mm

[Bonança 45](#)
[Ilha Solteira 45](#)
[Marinópolis 45](#)
[Paranapuã 45](#)
[Populina 45](#)



Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista

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

Entrevista para o Portal Dia de Campo

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

Making-Off Globo Rural

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

Variáveis climáticas em tempo real:

Selecione a Estação



Gráfico 5 Minutos



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

Gráfico 1 Hora



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

Gráfico 1 Hora



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

Mapa da Direção e Velocidade do Vento



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

Mapa da Temperatura e Umidade do Ar



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

Mapa da Chuva Instantânea



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

Mapa da Evapotranspiração de Referência



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

Mapa da Chuva acumulada Diária



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



Software SMAI

BLOG



Estatística Portal Clima



1 2 3 4 5 6



Estações Off-Line



ETo Total Ontem



Chuva Total Ontem

Endereço

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

>>Fale conosco

Benefits from CIMIS

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

CIMIS cost/benefit study

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

Parker et al. (2000)

Annual Costs for CIMIS

\$850,000 per year

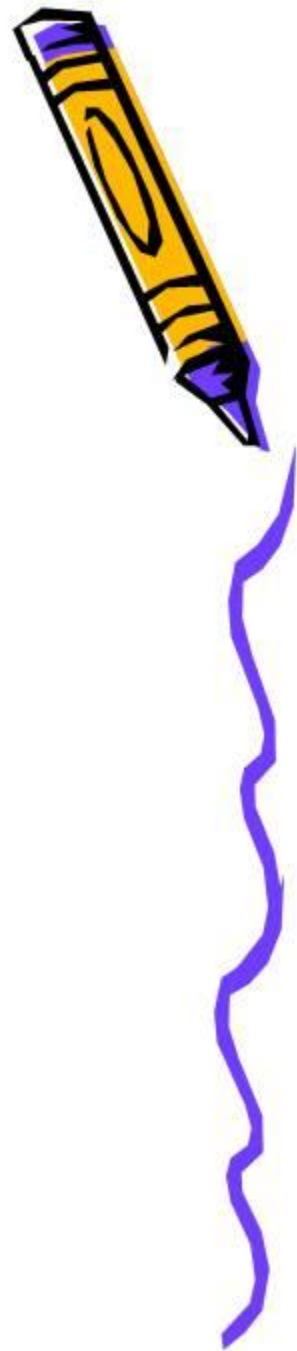
Increased Profits

\$64,200,000 per year

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

Parker et al. (2000)

Fonte: Richard Snyder, UC Davis



BRASIL HOJE E O DO AMANHÃ



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA

UVA



RDI
1, 2, 3, 4



UNESP ILHA SOLTEIRA



CONHECENDO E ESTIMANDO A EVAPOTRANSPIRAÇÃO

FERNANDO BRAZ TANGERINO HERNANDEZ

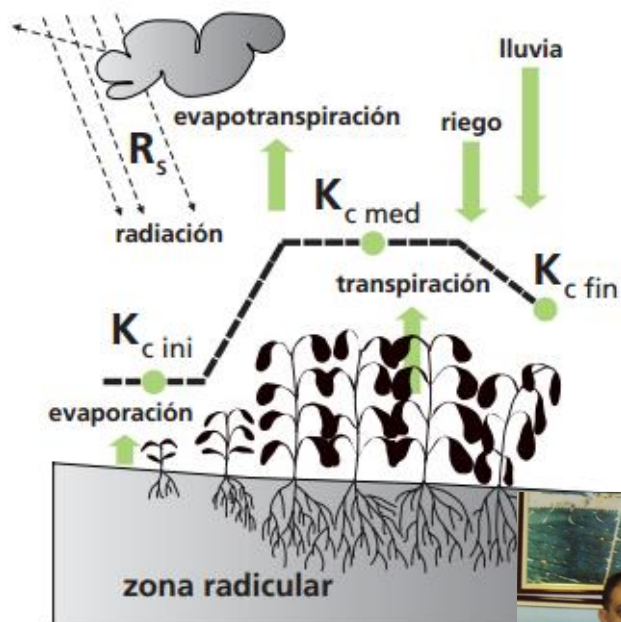


Disponível em PDF



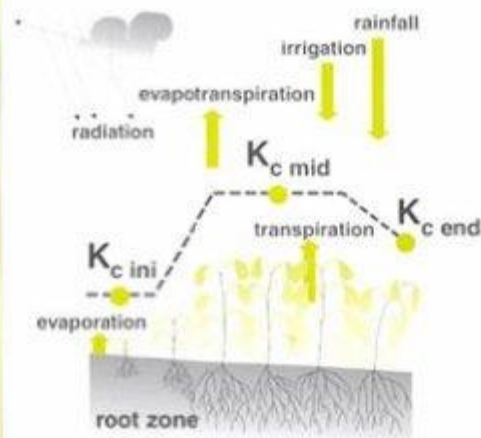
Evapotranspiración del cultivo

Guías para la determinación de
los requerimientos de agua de los cultivos



Crop evapotranspiration

Guidelines for computing
crop water requirements



UNESP Ilha Solteira



UNESP Ilha Solteira

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.



No artigo "Crop evapotranspiration estimation with FAO56: Past and future", os mesmos autores (Luis S. Pereira, Richard G. Allen, Martin Smith e Dirk Raes), trazem os avanços, fazem uma retrospectiva e analisam os cálculos da evapotranspiração desde a publicação original.

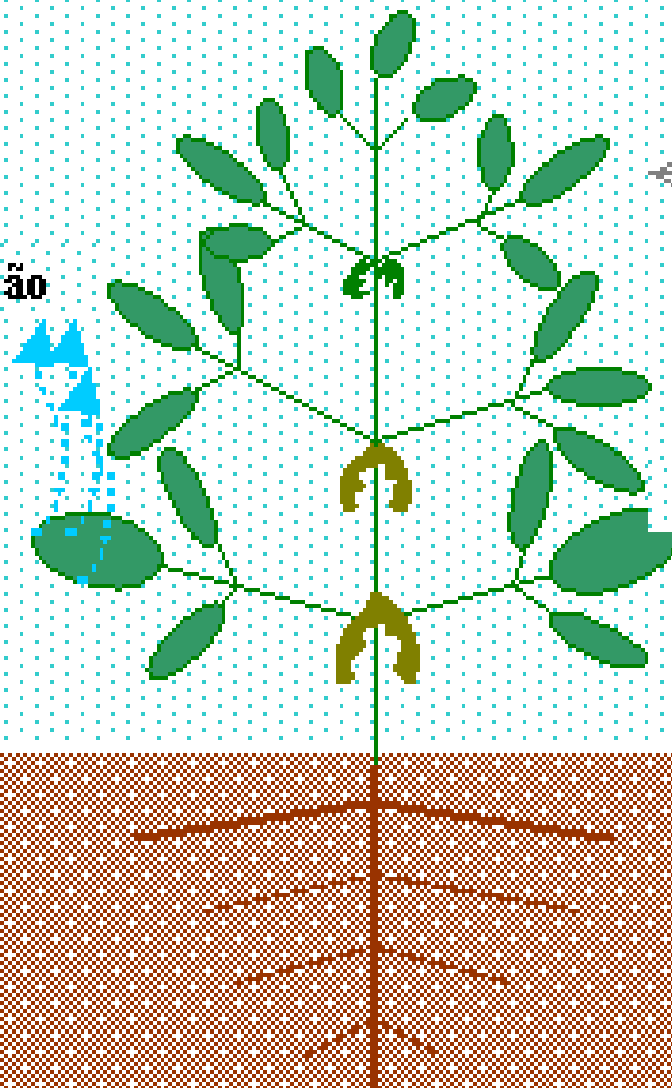
EVAPOTRANSPIRAÇÃO

Radiação
Solar

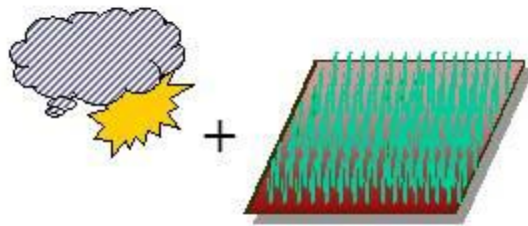
Transpiração

Velocidade
do Vento

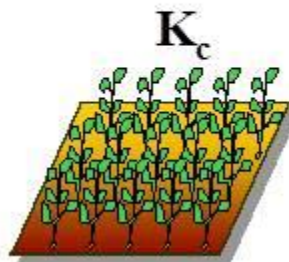
Evaporação



Estimating Crop ET (ET_a)


$$+ \text{ET}_0 = \text{ET}_0$$

ET_0 from weather


$$\text{ET}_0 \times K_c = \text{ET}_c$$

$ET_c = ET_0 \times K_c$

ET_a = EVAPOTRANSPIRAÇÃO ATUAL

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 (mm.dia⁻¹);

R_n - radiação líquida na superfície das culturas (MJ.m⁻².dia⁻¹);

G - densidade do fluxo de calor do solo (MJ.m⁻².dia⁻¹);

T - temperatura média a 2 metros do solo (°C);

u₂ - 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 (kPa. °C⁻¹);

γ - constante psicrométrica (kPa. °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.

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

Penman-Monteith

ET_o - evapotranspiração de referência (mm.dia⁻¹);
 R_n - radiação líquida na superfície das culturas (MJ.m⁻².dia⁻¹);
 G - densidade do fluxo de calor do solo (MJ.m⁻².dia⁻¹);
 T - temperatura média a 2 metros do solo (°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 (kPa. °C⁻¹);
 γ - constante psicrométrica (kPa. °C⁻¹).



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

Página inicial | Fale conosco

A- A+

Acesso rápido
 Unidades
 ok

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

Institucional
 Página Inicial
 Canal da IRRIGAÇÃO
 Apresentação
 Corpo Técnico
 Diversos

Dados Climáticos
 Dados Diários
 Lista de Estações

Ensino, Pesquisa e Extensão

Olá, Fernando Tangerino | Sair

11 de maio de 2016

∴ Downloads do SMAI é 8632 ∴

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](#)
[S. Adélia 0](#)
[S. A. Pioneiros 0](#)



Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista

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

Entrevista para o Portal Dia de Campo

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

Reportagem TEM Notícias

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



Obs.: Não adotamos o HORÁRIO DE VERÃO

Variáveis climáticas em tempo real:

Selecione a Estação

OK

Gráfico 5 Minutos



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

Gráfico 1 Hora



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

Gráfico 1 Hora



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

Mapa da Direção e Velocidade do Vento



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

Mapa da Temperatura e Umidade do Ar



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

Mapa da Chuva Instantânea



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

Mapa da Evapotranspiração de Referência



Veja o mapa da soma da Evapotranspiração de Referência horária (ET_o) 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



Estadística de ACESSO



1 2 3 4 5 6



Estações Off-line



ET_o Total Ontem

Chuva Total Ontem

Endereço

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

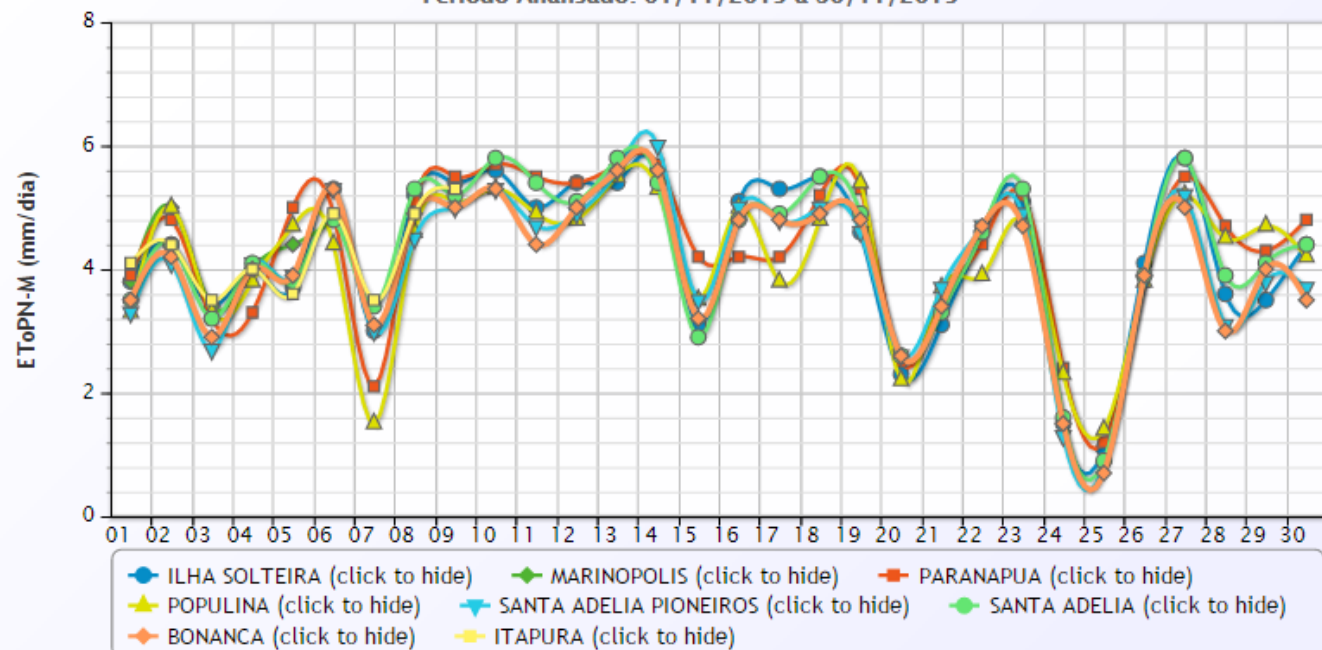
>>Fale conosco



UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

Evapotranspiração PENMAN-MONTEITH

Período Analisado: 01/11/2015 a 30/11/2015



Source: clima.feis.unesp.br



ILHA SOLTEIRA - SP

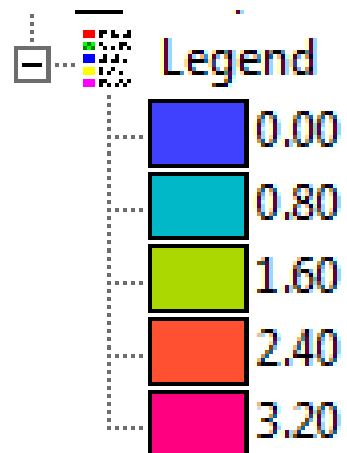
Altitude: 394.0, Latitude: 19.0°52.0' 46.4"

Longitude: 50.0°28.0' 13.3"

POPULINA/SP

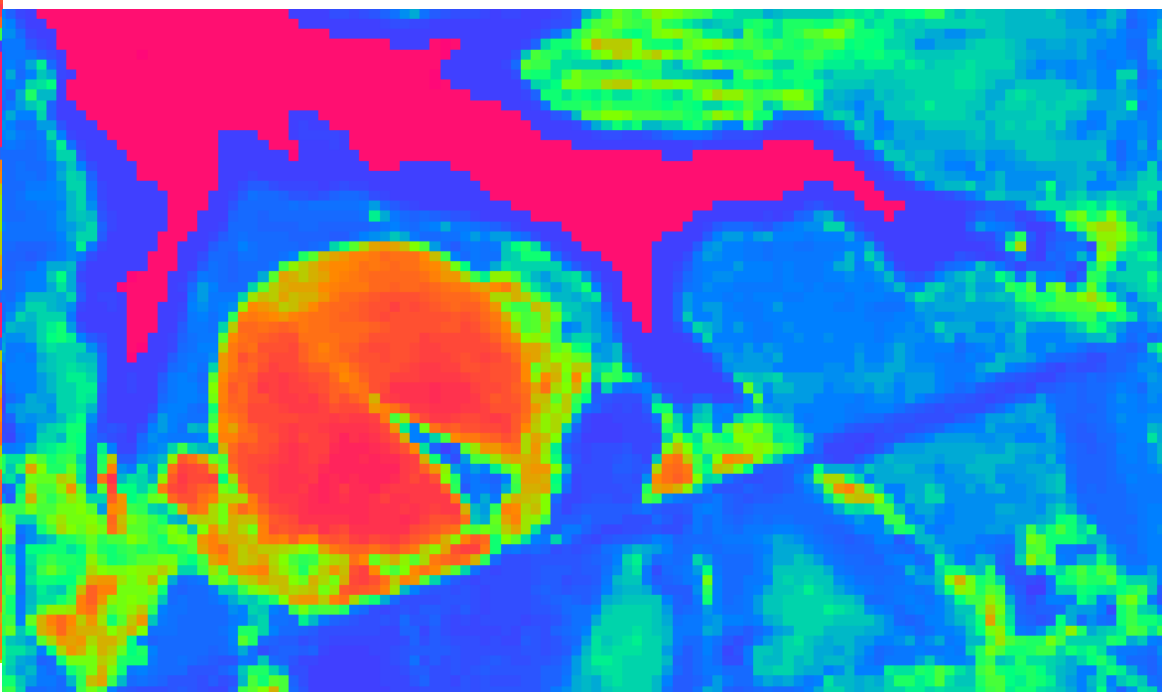
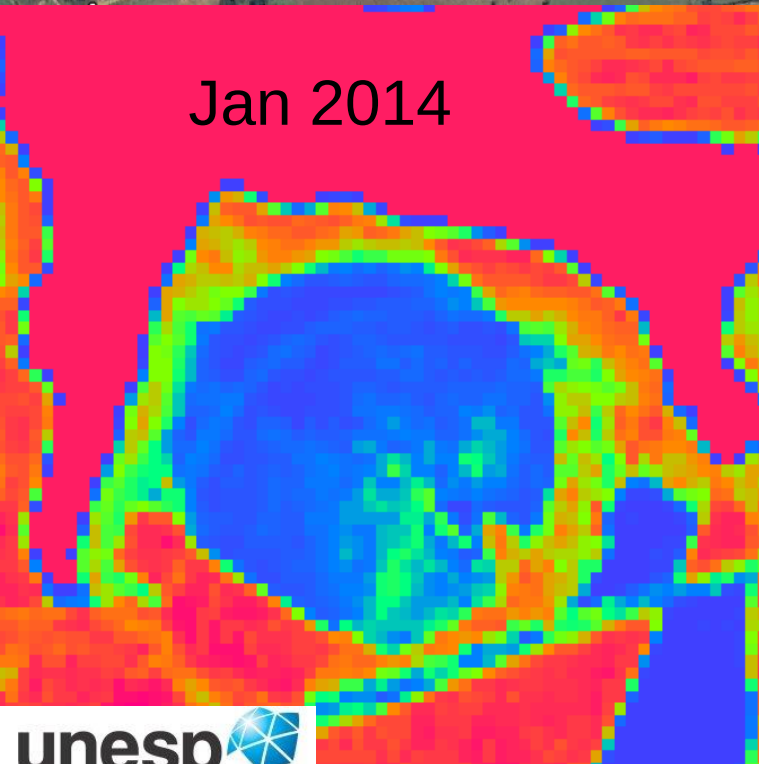
Dia	TEMPERATURA °C			UMIDADE RELATIVA DO AR %			Pressão Atm	Rad. Global	Rad. Líquida	Flx de calor	PAR	Ev TCA	ETo PN-M	ETo TCA	Velocidade do vento (m/s)		Direção vento	Chuva	Insolação
-	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	kPa	MJ/m2.dia		-	µmoles /m²	-	mm/dia	-	Máxima	média	°	mm	h/dia
01-11-2015	24.2	30.1	21.4	92.6	100.0	64.0	96.4	15.1	9.8	-	276.1	-	3.3	-	6.8	0.5	5.0	11.9	3.8
02-11-2015	26.3	33.1	22.4	83.7	100.0	48.9	96.4	21.7	14.7	-	406.1	-	5.0	-	8.2	1.2	354.9	0.8	8.3
03-11-2015	25.3	32.3	21.7	88.4	100.0	60.4	96.6	14.9	9.6	-	271.2	-	3.3	-	5.8	0.3	67.8	15.2	3.7
04-11-2015	25.7	32.9	22.5	88.0	100.0	59.5	96.7	17.2	11.2	-	312.2	-	3.8	-	6.7	0.5	353.1	2.8	5.2
05-11-2015	26.4	34.3	21.1	81.4	100.0	44.9	96.7	22.5	15.6	-	416.4	-	4.7	-	4.8	0.3	316.2	0.8	8.9
06-11-2015	26.3	33.6	20.8	82.8	100.0	54.9	96.7	20.0	13.4	-	364.1	-	4.4	-	4.3	0.6	243.4	0.0	7.2
07-11-2015	23.5	26.5	21.1	95.6	100.0	86.0	96.8	6.1	1.5	-	107.5	-	1.5	-	4.3	0.4	173.3	1.8	0.0
08-11-2015	27.1	35.9	20.9	77.5	100.0	41.8	96.6	20.0	13.1	-	362.5	-	4.6	-	6.4	0.7	142.6	0.0	7.7
09-11-2015	27.2	34.4	21.5	78.7	100.0	51.1	96.8	22.5	15.2	-	425.2	-	5.1	-	6.2	1.1	122.0	1.8	8.9
10-11-2015	28.3	37.2	20.9	72.9	100.0	32.6	96.7	24.1	16.6	-	449.0	-	5.3	-	4.3	0.6	97.6	0.3	10.0

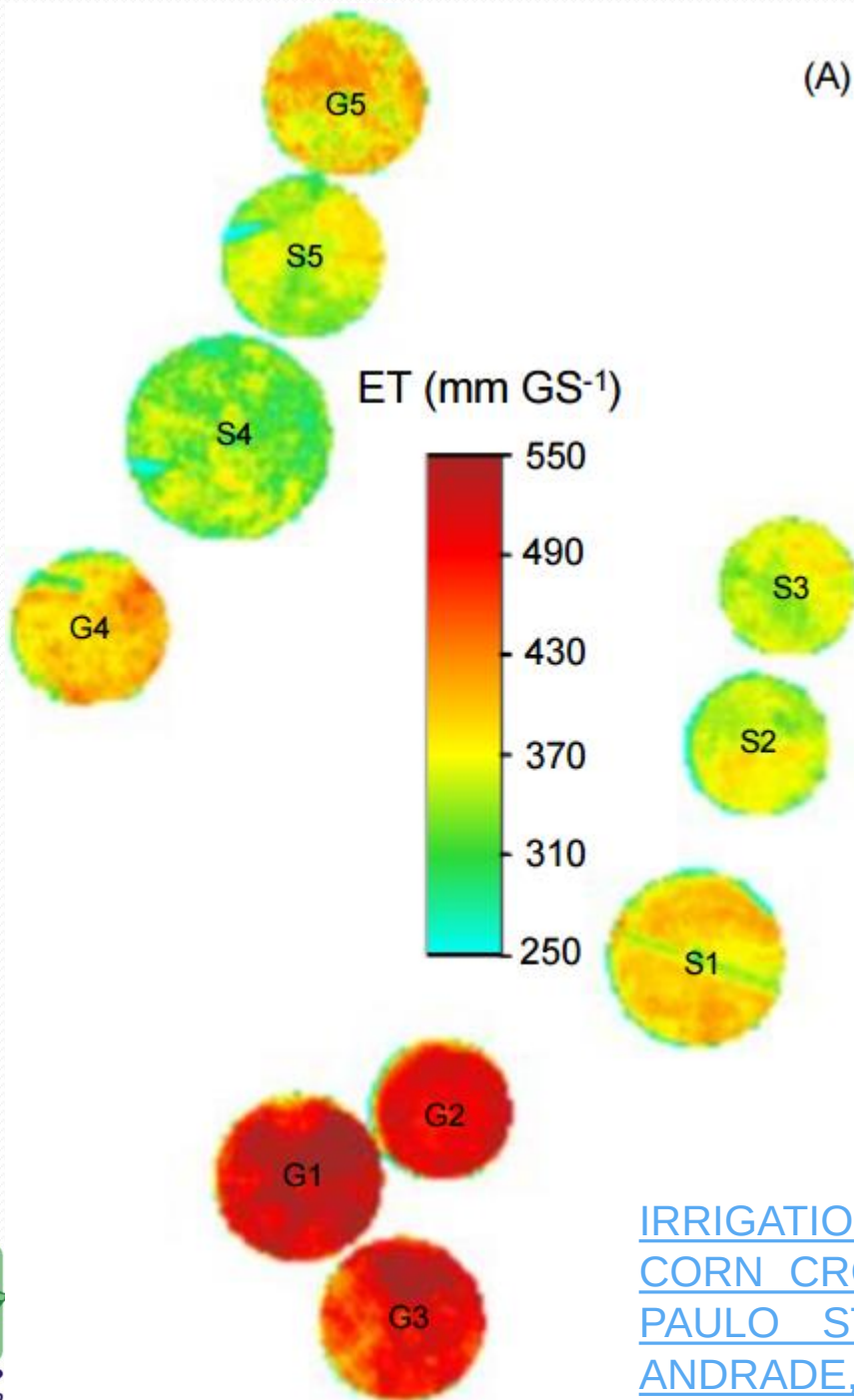
<http://clima.feis.unesp.br>



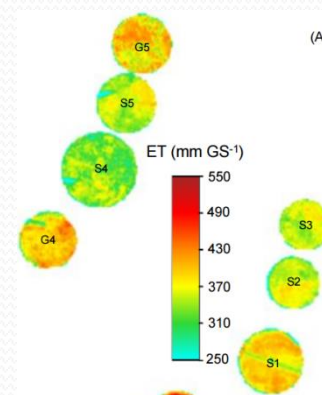
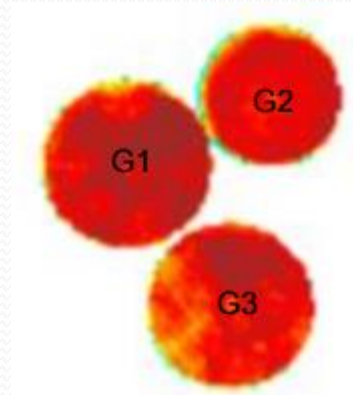
Jan 2014

Set 2014





IRRIGATION PERFORMANCE ASSESSMENTS FOR CORN CROP WITH LANDSAT IMAGES IN THE SÃO PAULO STATE, BRAZIL. (TEIXEIRA; HERNANDEZ, ANDRADE, LEIVAS, VICTORIA; BOLFE, 2014)



Pivots	Area (ha)	GS (days)	V _I (mm)	P (mm)	R _{ET} (-)	WD (mm)	R _{WS} (-)	Y _p (t ha ⁻¹)	WP _{ET} (kg m ⁻³)	WP _I (kg m ⁻³)
G1	108.0	169	436.9	240.0	0.98	11.8	1.3	7.2	1.4	1.7
G2	74.0	155	498.2	48.0	0.96	20.0	1.1	10.3	2.1	2.1
G3	108.0	168	463.7	242.0	0.93	36.5	1.4	8.0	1.6	1.7
G4	91.0	155	495.6	65.0	0.78	110.2	1.1	8.9	2.3	1.8
G5	100.0	158	405.9	160.0	0.79	100.4	1.2	10.7	2.8	2.6
Mean	96.2	161	460.1	151.0	0.89	55.8	1.2	9.0	2.0	2.0

(B) Irrigation performance indicators for silage

Pivots	Area (ha)	GS (days)	V _I (mm)	P (mm)	R _{ET} (-)	WD (mm)	R _{WS} (-)	Y _p (t ha ⁻¹)	WP _{ET} (kg m ⁻³)	WP _I (kg m ⁻³)
S1	118.0	123	454.9	57.0	0.99	2.6	1.3	33.3	8.8	7.3
S2	77.1	129	443.2	77.0	0.90	40.7	1.3	31.2	8.9	7.0
S3	75.0	124	442.1	77.0	0.95	20.5	1.4	36.5	10.3	8.3
S4	157.2	111	358.6	95.0	0.99	2.6	1.4	46.5	14.1	13.0
S5	100.0	114	361.8	52.0	1.00	0.0	1.2	48.2	13.8	13.3
Mean	105.5	120	412.1	71.6	0.97	13.3	1.3	39.1	11.1	9.5

IRRIGATION PERFORMANCE ASSESSMENTS FOR CORN CROP WITH LANDSAT IMAGES IN THE SÃO PAULO STATE, BRAZIL. (TEIXEIRA; HERNANDEZ, ANDRADE, LEIVAS, VICTORIA; BOLFE, 2014)

1. **Anemômetro**

Direção/Velocidade do Vento
(03002-L1285031)

2. **Net Radiômetro**

Saldo Radiação Solar(NR-LITE-L)

3. **Piranômetro**

Total Radiação Solar (LI200X-L18)

4. **Pluviômetro**

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

5. **Quantum**

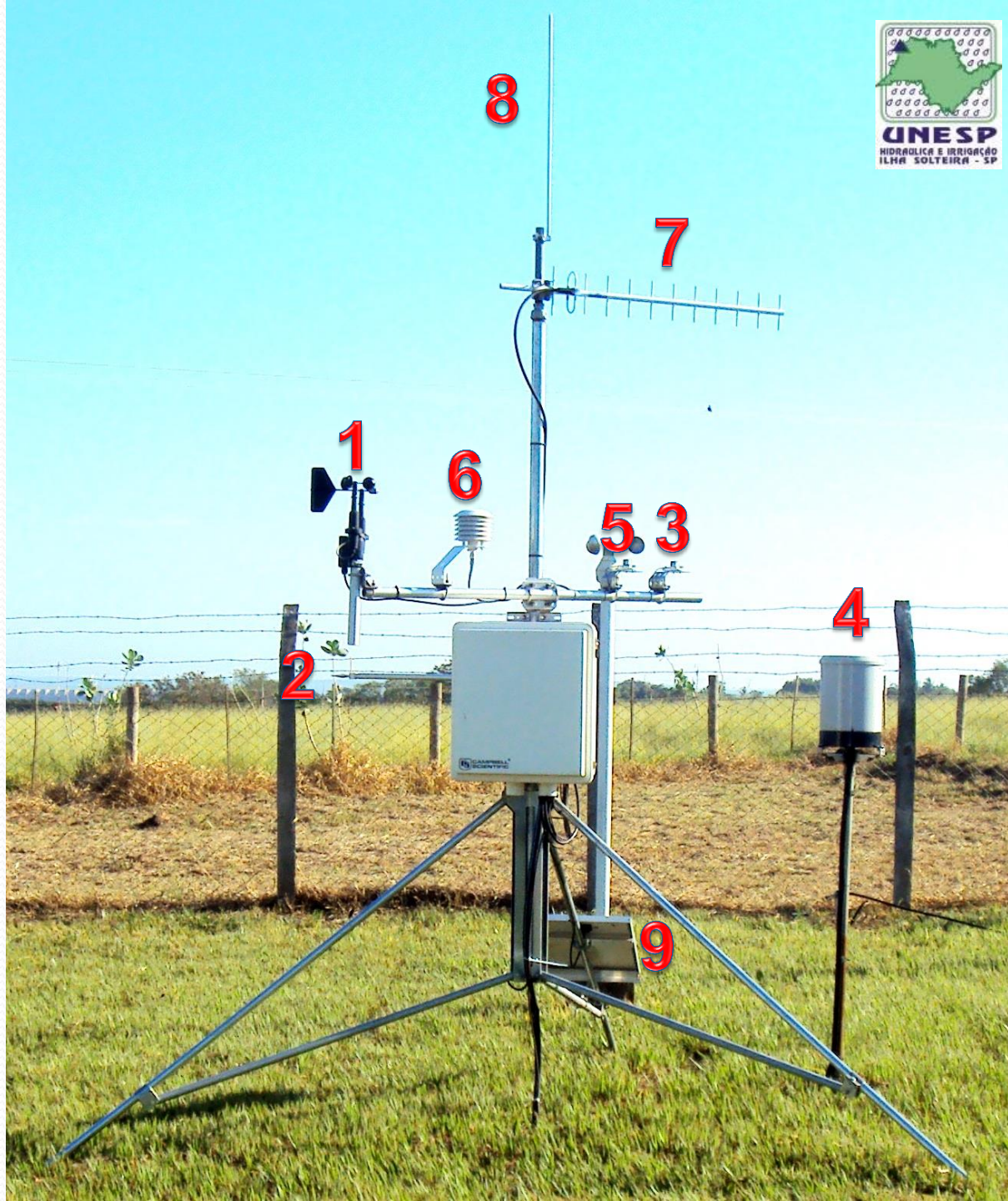
Radiação Fotossinteticamente Ativa
(LI190SB-L19)

6. **Temperatura e Umidade
Relativa do Ar** (CS215-L14)

7. **Antena Direcional**
(Telemetria via Rádio)

8. **Para-raio**

9. **Painel Solar**

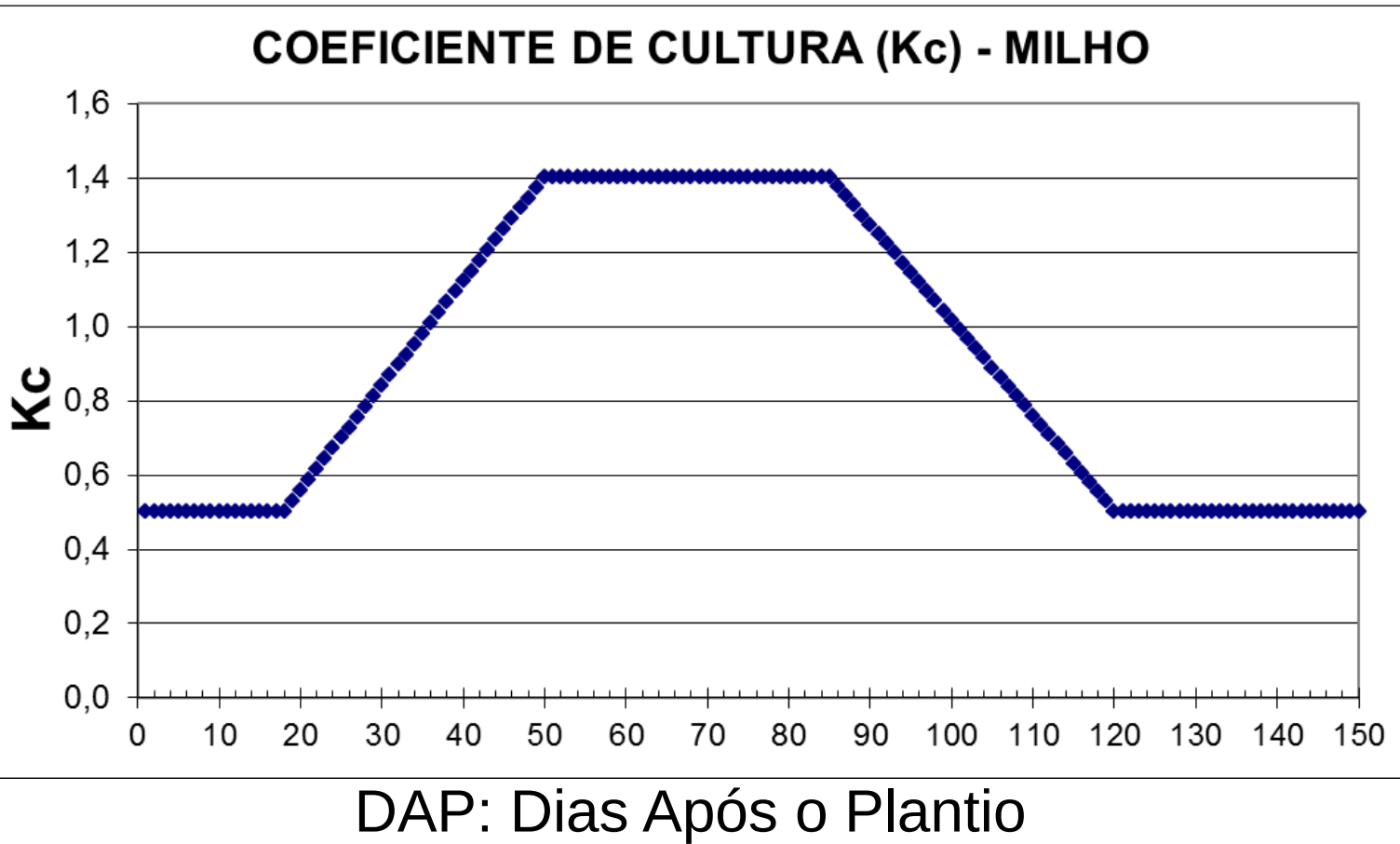






EVAPOTRANSPIRAÇÃO DA CULTURA = ET_c

$$ET_c = ET_o \times K_c$$



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

unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



Brazil

São Paulo
State

REGION MONITORED
Noroeste Paulista



Paranaíba River

Grande River

Paraná River

Paraná River

S. dos Dourados

Ilha Solteira
4.0 mm/dia

Santa Adélia
4.3 mm/dia

Itapura
3.8 mm/dia

Tietê River

Bonança
mm/dia

Santa Adélia Pioneiros
3.1 mm/dia

Populina
mm/dia

Paranapuã
3.6 mm/dia

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

Kc = 1,2

$$\begin{aligned} E_{Tc} &= 4,0 \times 1,2 \\ E_{Tc} &= 4,8 \text{ mm/dia} \end{aligned}$$

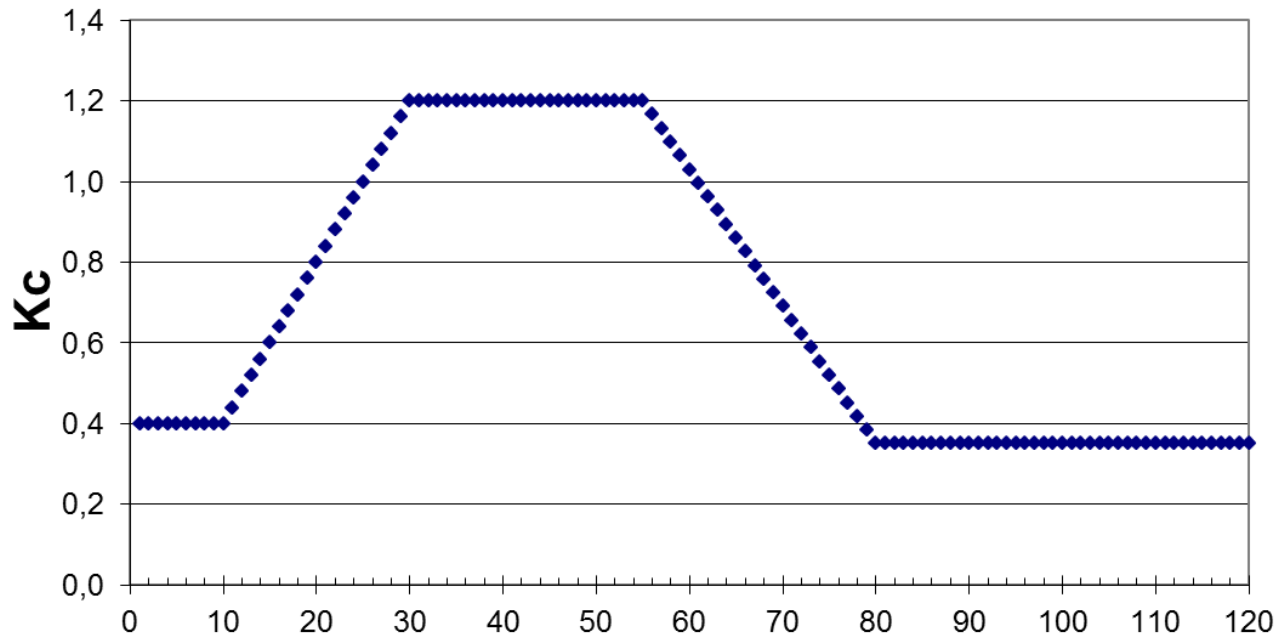
$$\begin{aligned} E_{Tc} &= 3,1 \times 1,2 \\ E_{Tc} &= 3,7 \text{ mm/dia} \end{aligned}$$

WEATHER STATIONS
INFORMATIVE DATA

ases

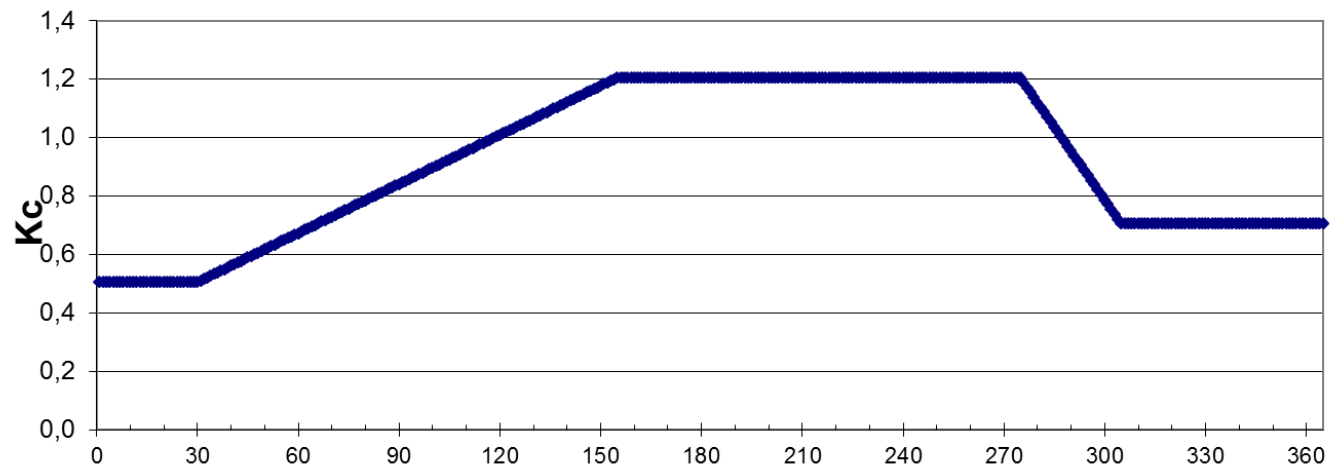
EVAPOTRANSPIRAÇÃO DA CULTURA = ET_c

COEFICIENTE DE CULTURA (K_c) - FEIJÃO

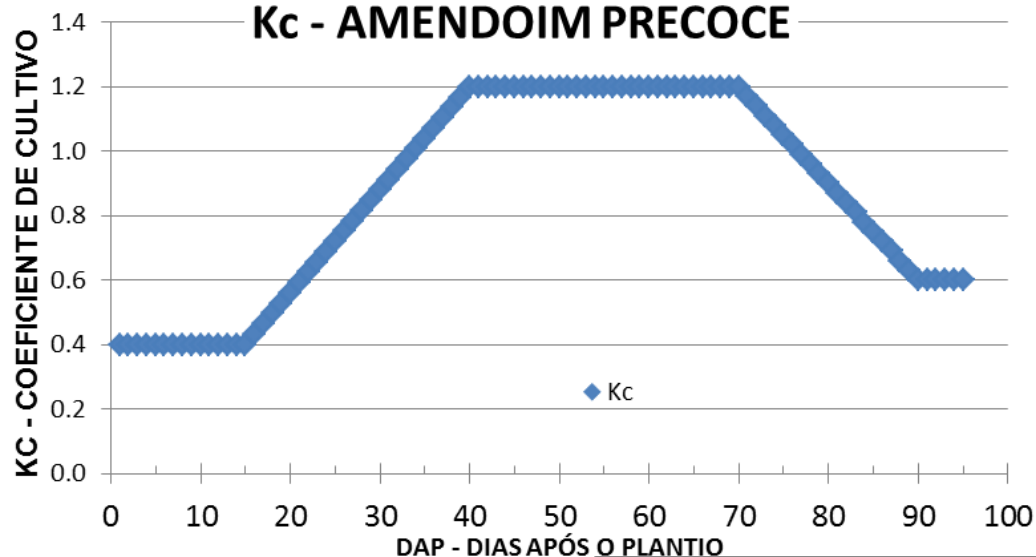


$$ET_c = ETo \times K_c$$

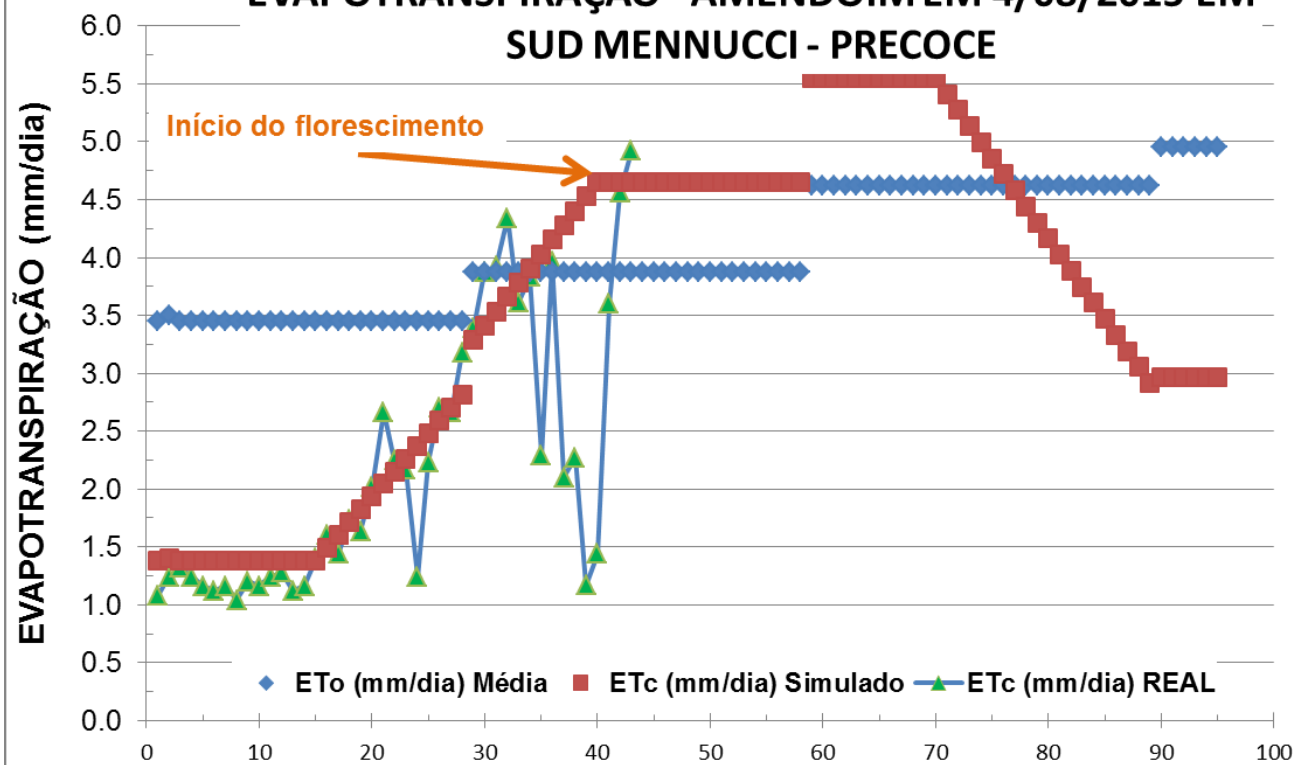
COEFICIENTE DE CULTURA (K_c) - CANA



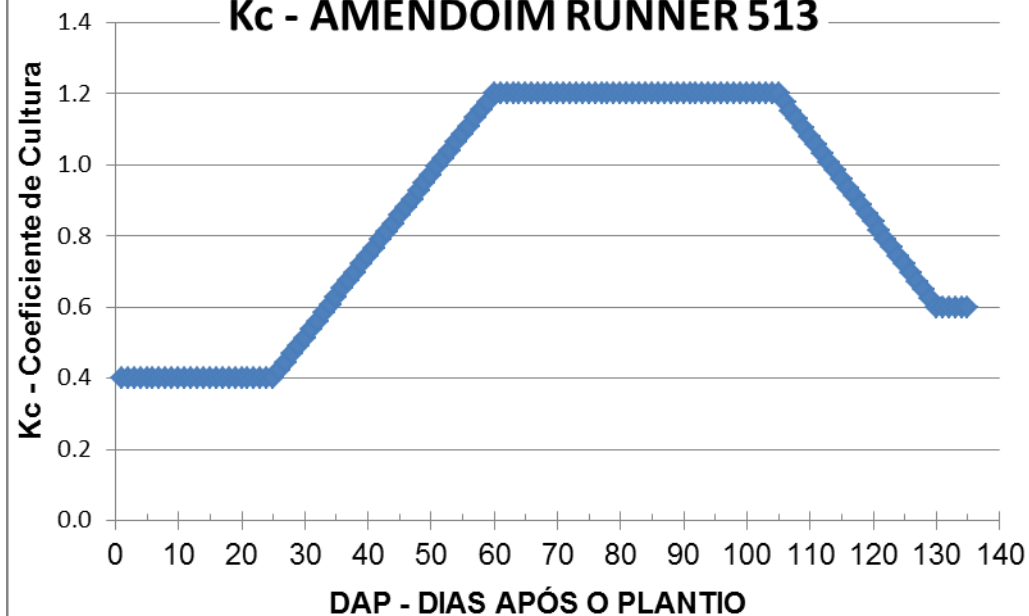
Kc - AMENDOIM PRECOCE



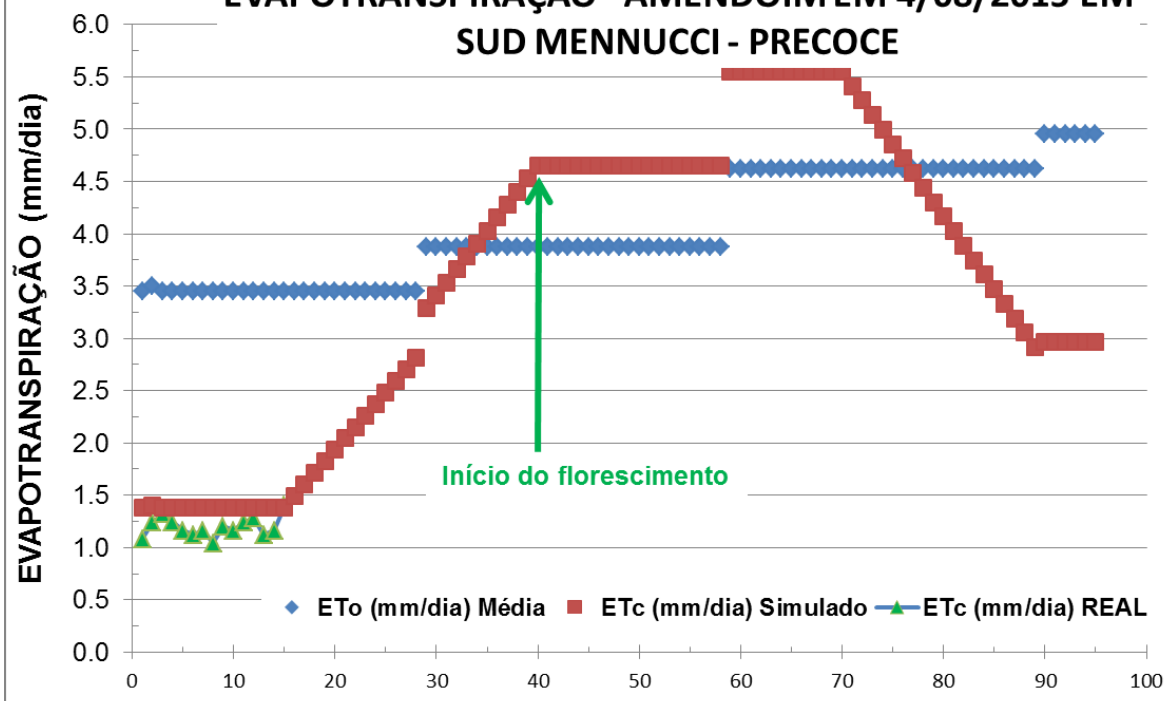
EVAPOTRANSPIRAÇÃO - AMENDOIM EM 4/08/2015 EM SUD MENNUCCI - PRECOCE



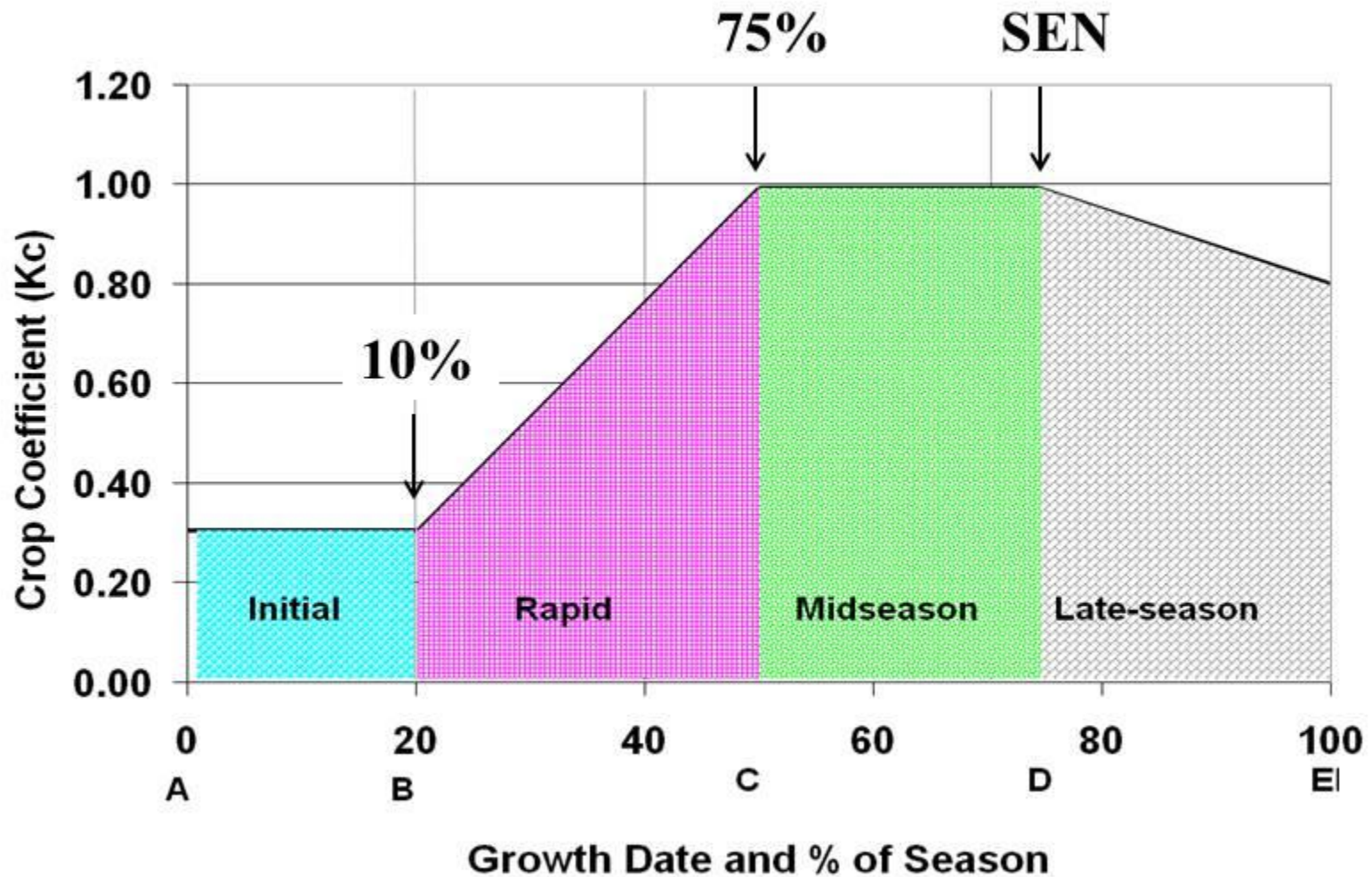
Kc - AMENDOIM RUNNER 513



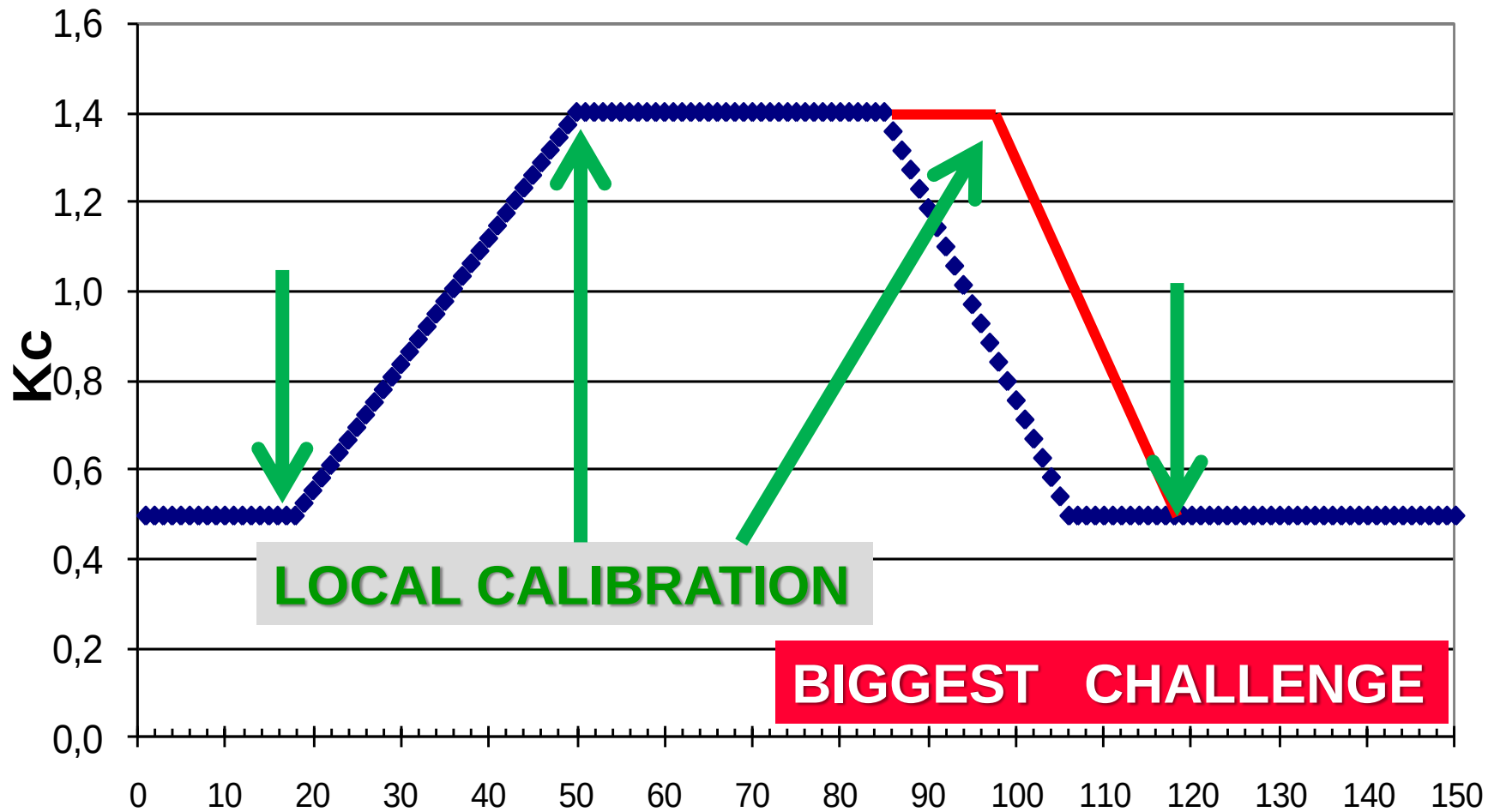
EVAPOTRANSPIRAÇÃO - AMENDOIM EM 4/08/2015 EM SUD MENNUCCI - PRECOCE



Field & Row Crops



CROP COEFICIENTE (K_c) - CORN



DAP: Days after planting

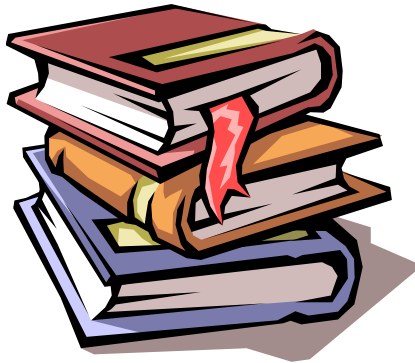
MANEJO DA IRRIGAÇÃO - MARACUJÁ

IDADE* (DAP*)	Kc	MARACUJÁ ESTÁDIOS-FENOLOGICOS	IDADE (DAP#)	Kc- Atual
0-60	0,6	Crescimento vegetativo apical	0-40	0,2
61-112	0,8	Crescimento vegetativo lateral	41-120	0,5
113-200	1,2	Floração, frutificação e maturação	121-300	0,9
201-261	0,8	Repouso vegetativo	-	-
*DAP - Dias após transplântio. Kcs gerados para o primeiro ano de plantio. Plantio em tubetes em outubro em espaçamento tradicional de 3,0 x 5,0 metros.		# Plantio em fevereiro ou março, em sacolas no espaçamento de 2,0 x 3,0 metros.		

LEGISLAÇÃO ATUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS E IRRIGAÇÃO

- ❑ LEI DAS ÁGUAS
- ❑ POLÍTICA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO
- ❑ OUTORGA
- ❑ Cadastro Nacional dos Usuários de Recursos Hídricos - CNARH

Lei 9.433/97– Lei das Águas



✓ *Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos*

✓ *Cria o SNGRH (Conselho Nacional, Estadual, Comitês de Bacias, Agências de Águas, ANA)*

✓ *Institui cinco instrumentos de gestão para atingir os objetivos da PNRH:*

✓ *Outorga*

✓ *Cobrança*

✓ *Plano de Recursos Hídricos*

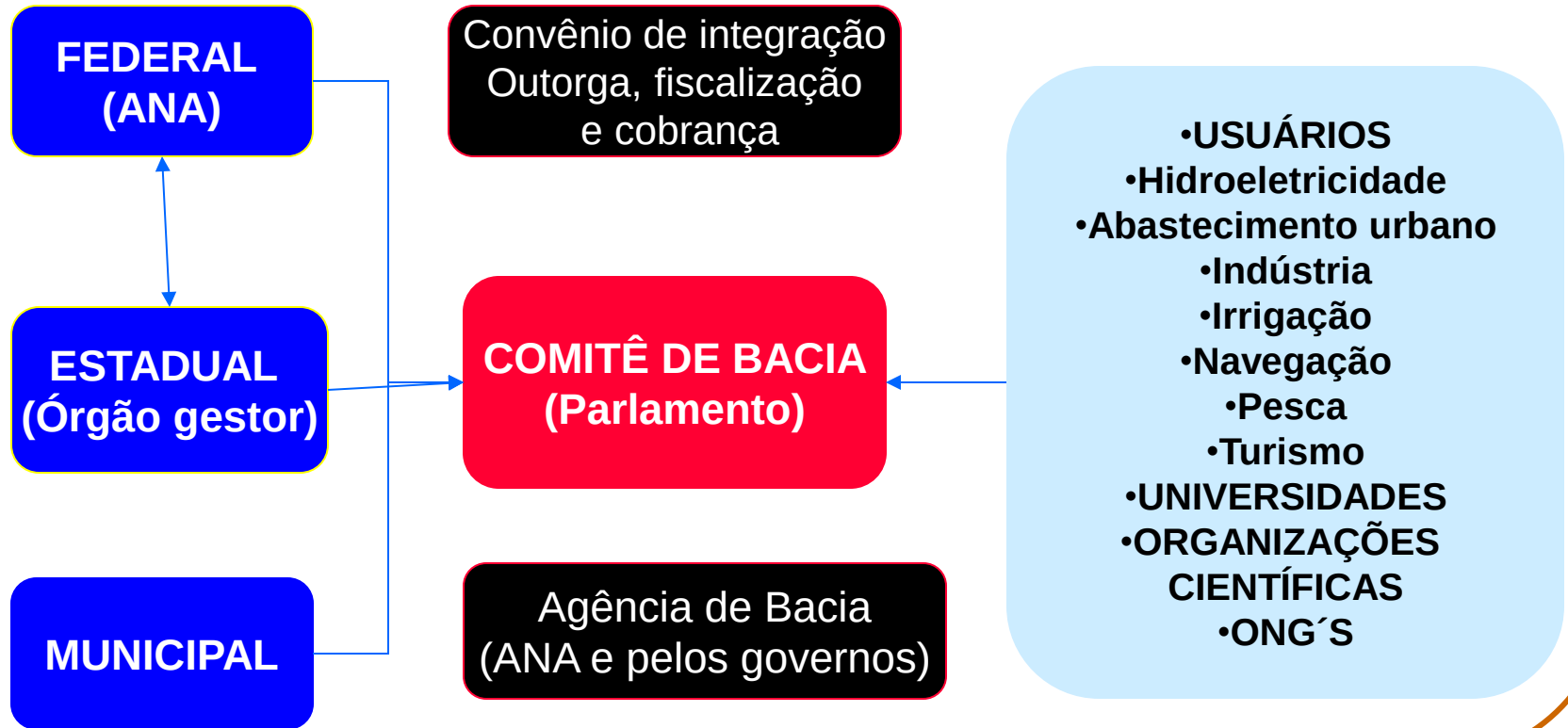
✓ *Enquadramento dos corpos d'água em classes de uso preponderante*

✓ *Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos*

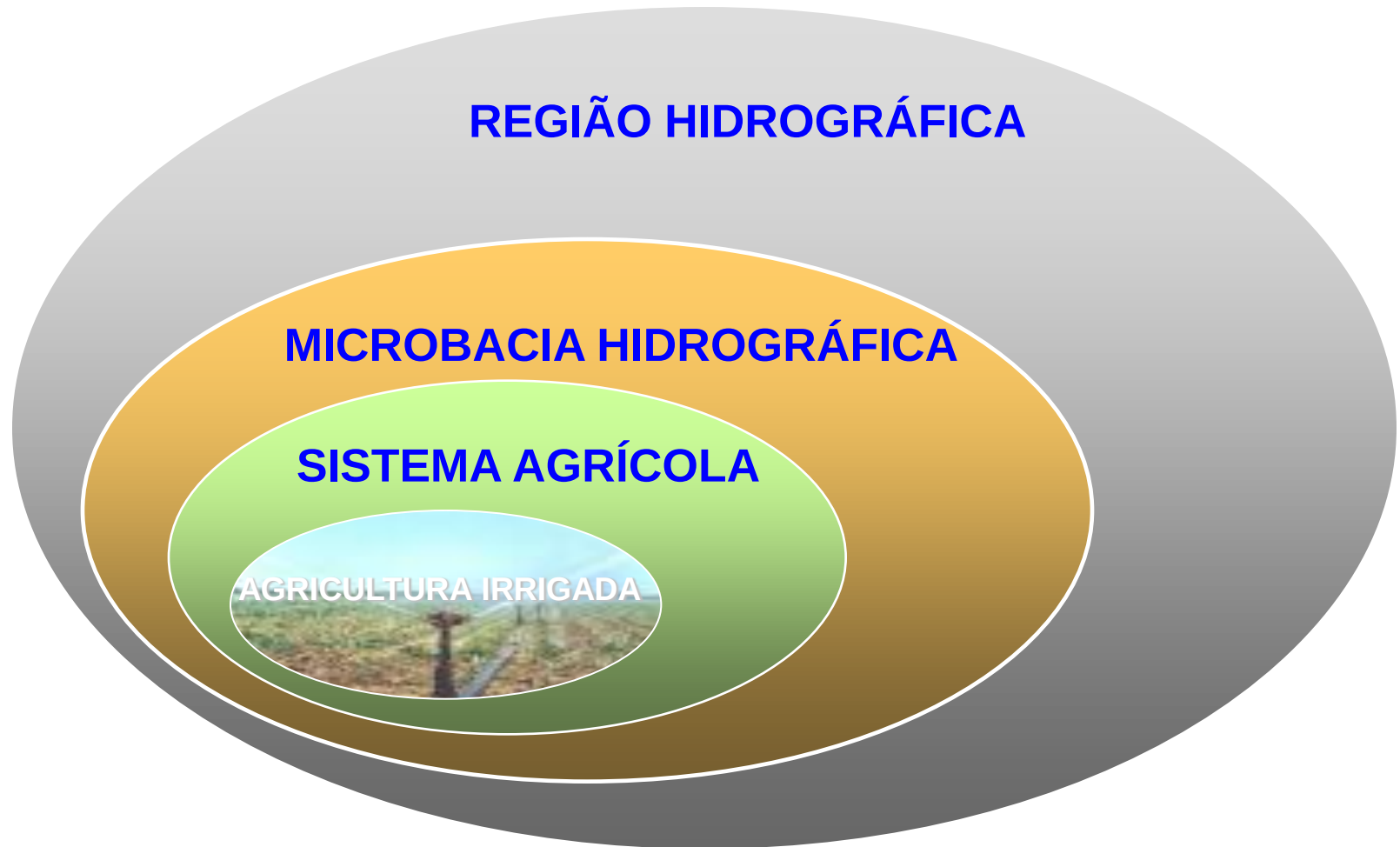
ORGANIZAÇÃO DA GESTÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA

Governamental

Não Governamental

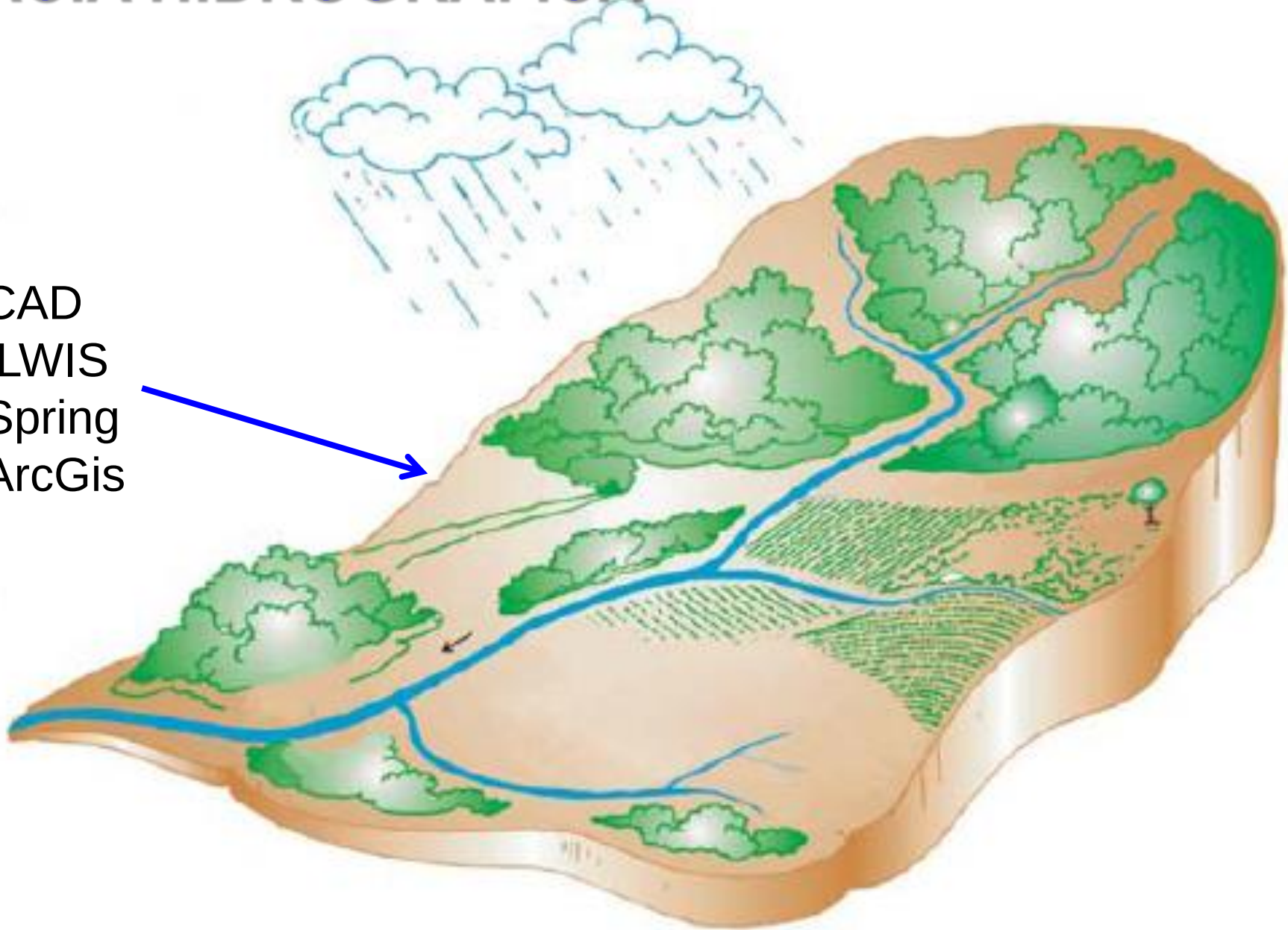


RECURSOS HIDRICOS E AGRICULTURA IRRIGADA



BACIA HIDROGRÁFICA

- CAD
- ILWIS
- Spring
- ArcGis





OUTORGA DO USO DA ÁGUA

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

FOLHA DE S. PAULO LOGOUT ASSINE A FOLHA ATENDIMENTO

★ ★ ★ UM JORNAL A SERVIÇO DO BRASIL

SEGUNDA-FEIRA, 24 DE MARÇO DE 2014 15H33

SÃO PAULO 22.3°C OUTRAS CIDADES

Site OK

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

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

edição impressa

SEGUNDA-FEIRA, 24 DE MARÇO DE 2014

fac-símile da capa

Edição São Paulo | Edição Nacional

EXPERIMENTE A VERSÃO DIGITAL SÓ PARA ASSINANTES DA FOLHA

FOLHA DE S. PAULO

Otan vê risco de invasão da Ucrânia pela Rússia

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

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

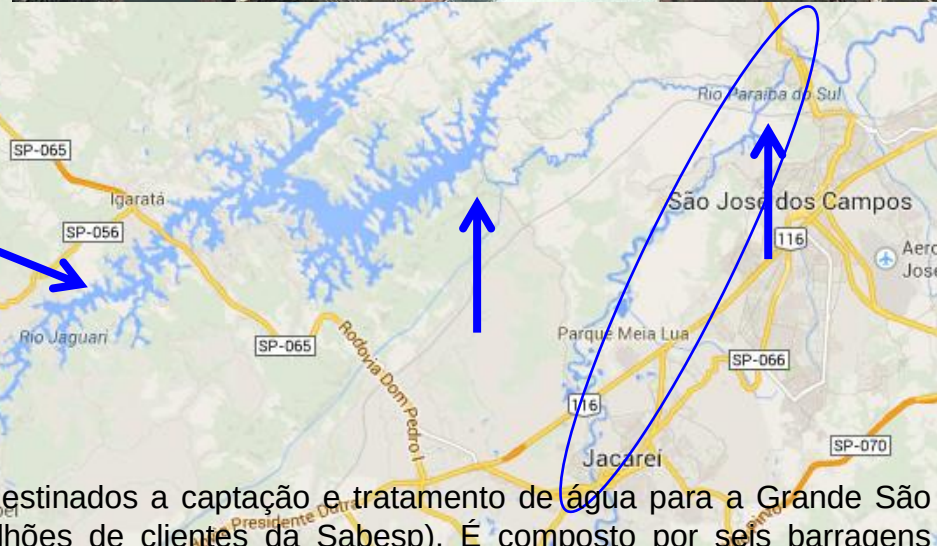
Projeto de Alckmin para transpor água de represa do Paraíba do Sul ao sistema Cantareira foi criticado

PAULO GAMA DO PAINEL

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

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

OUTORGA DO USO DA ÁGUA



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



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
- ✓ Regionalização de Vazões para o Estado de São Paulo - ESALQ/USP
- ✓ Atividades Acadêmicas → Bibliografia → Sites
- ✓ Atividades Acadêmicas → Ilustrações → ILWIS



Snake River Plain and Aquifer of Idaho, USA

Yellow "dots" are ground-water wells

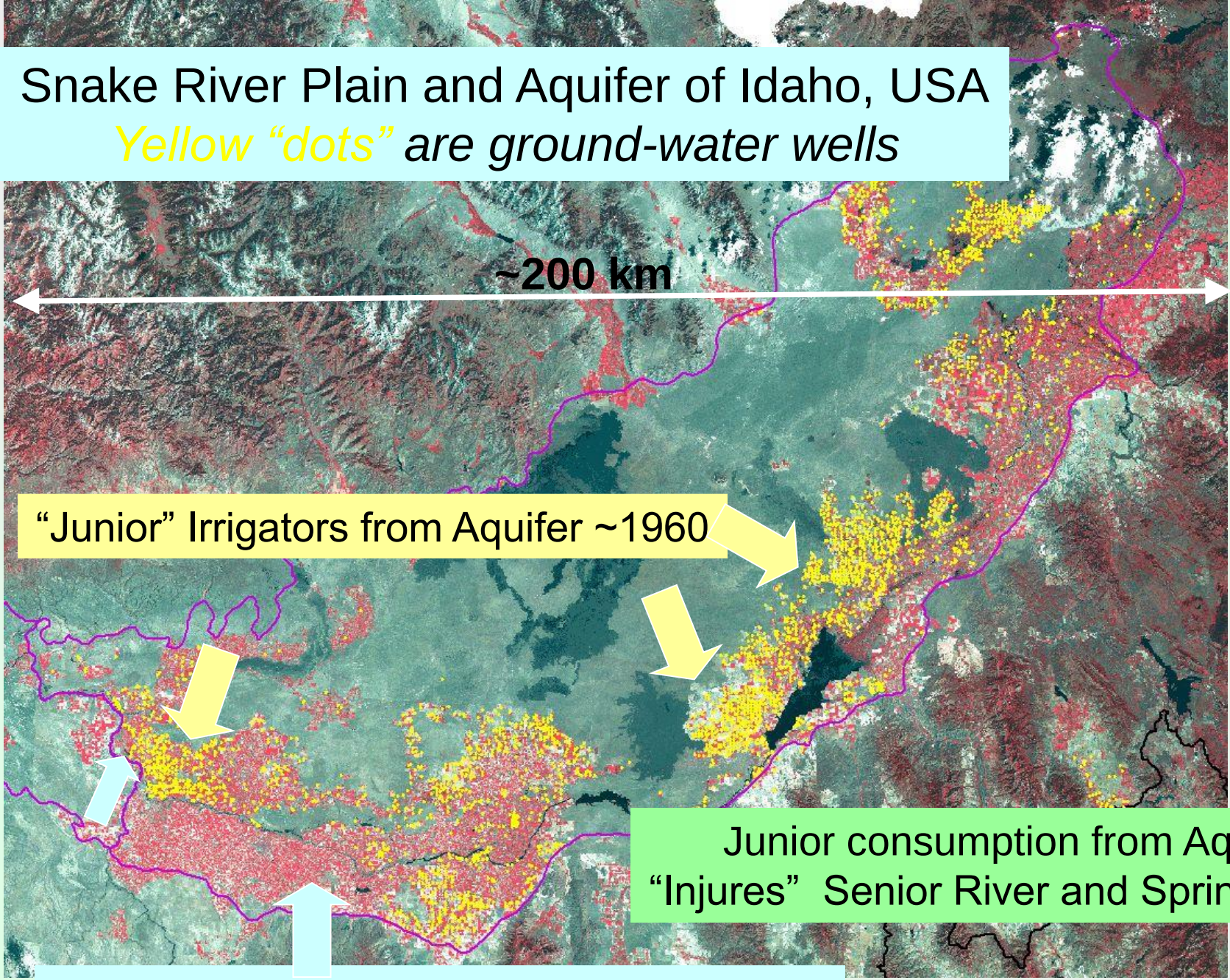
~200 km

"Junior" Irrigators from Aquifer ~1960

Junior consumption from Aquifer
"Injures" Senior River and Spring Rights

"Senior" Irrigators from River ~1900

Fonte: Allen, 2008

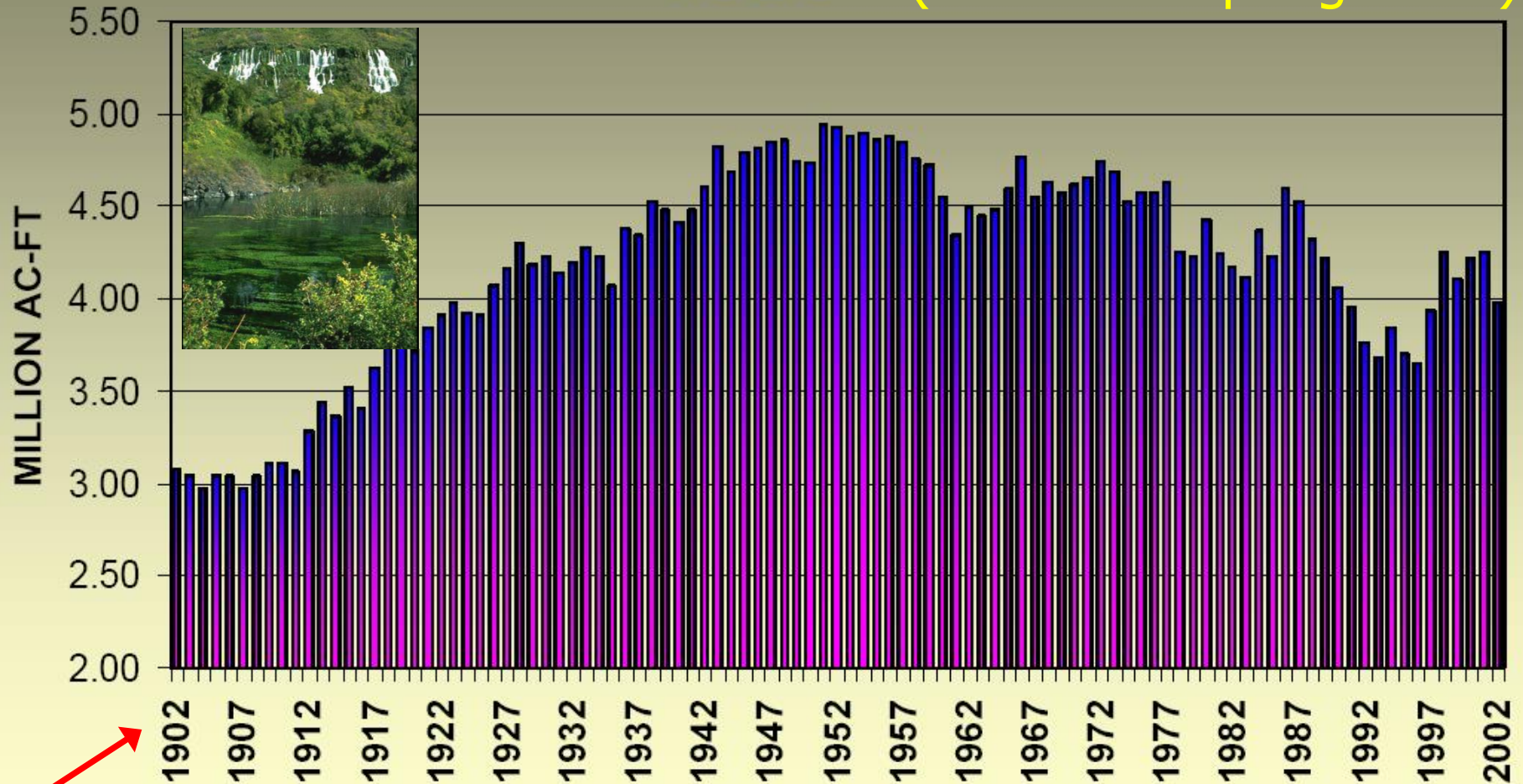


1 million acre-feet = 1,200,000,000 m³

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

1902-2002

(Thousand Springs area)



Start of "inefficient"
Irrigation Development

Fonte: Allen, 2008

Conversion of some Surface
Irrigation to Sprinkler + More
GW Pumping

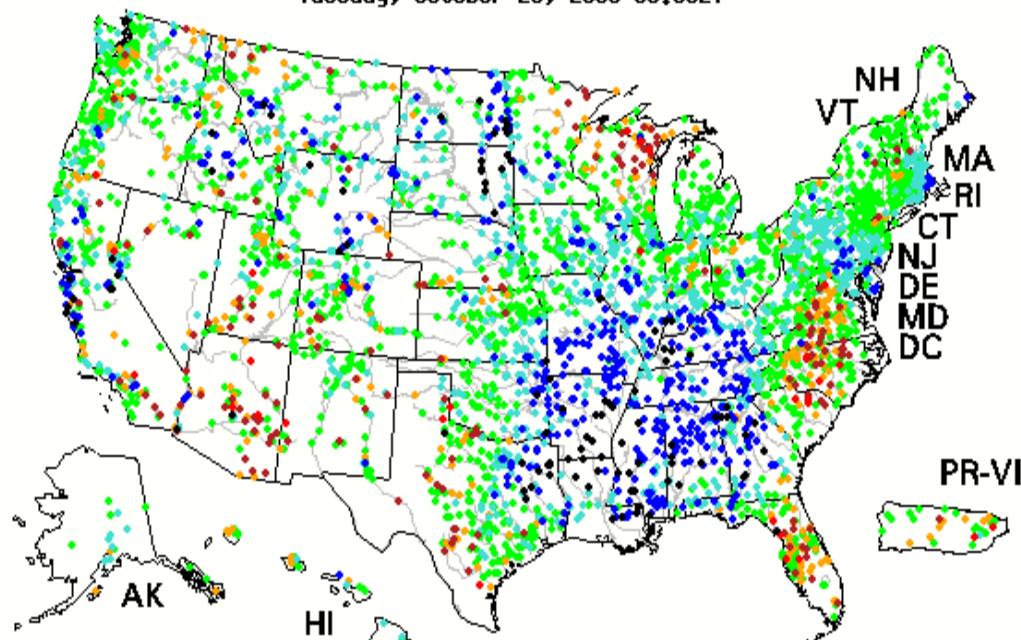
WaterWatch -- Current Water Resources Conditions

Current Maps/Graphs:	Flood Watch:	Drought Watch:
Current Streamflow		
Map	United States	Water-Resources Regions

WaterWatch -- Current water resources conditions

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

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](#)

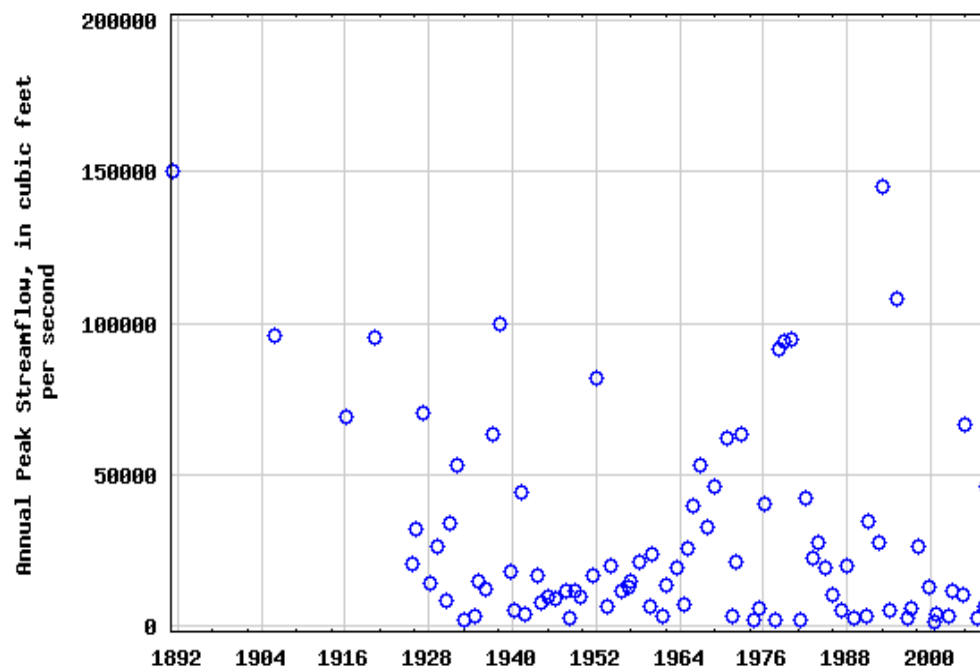
[Graph](#)

[Tab-separated file](#)

[peakfq \(watstore\) format](#)

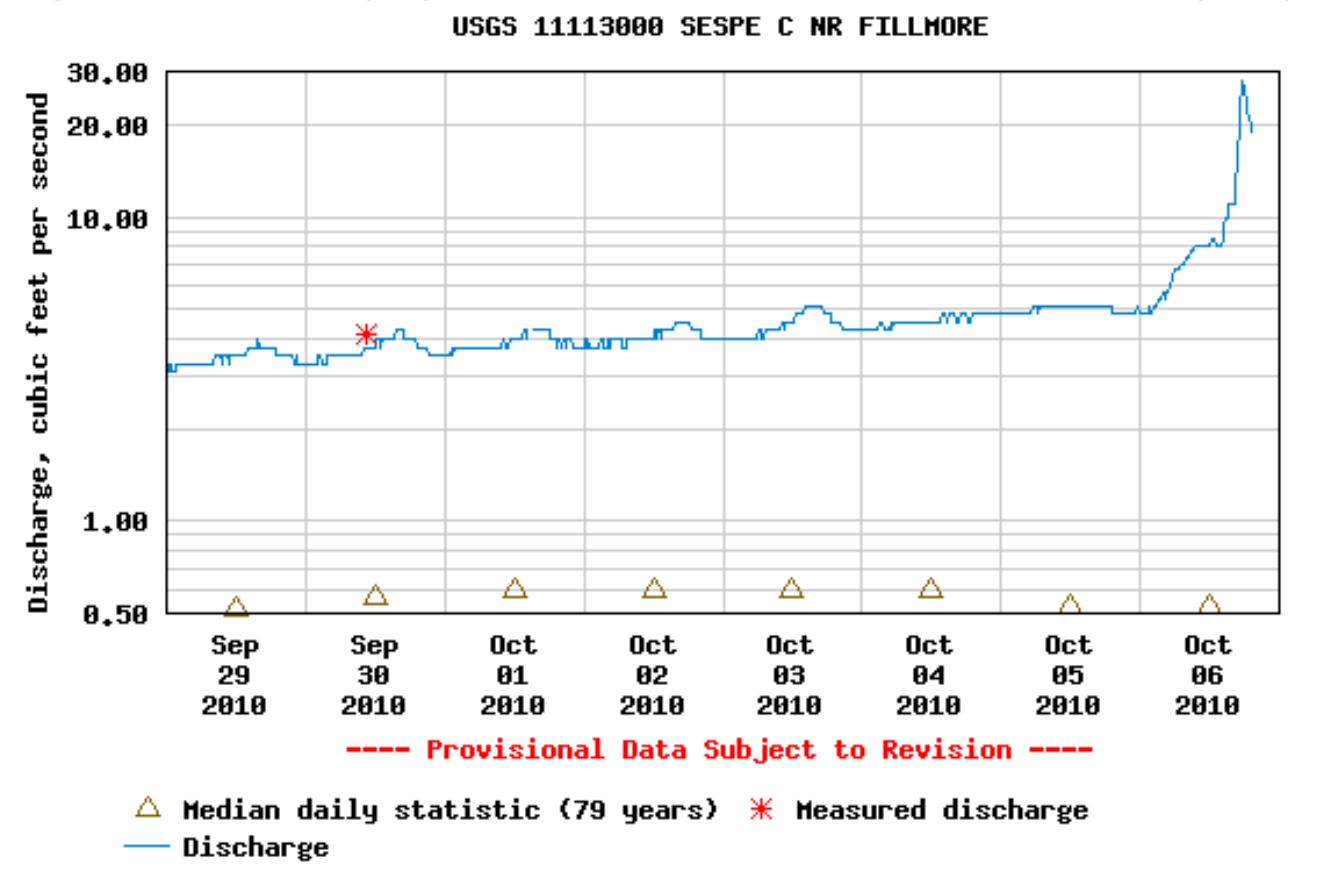
[Reselect output format](#)

USGS 09508500 VERDE R BLW TANGLE CREEK, ABV HORSESHOE DAM, AZ.



[Download a presentation-quality graph](#)

1892



PERIOD OF RECORD

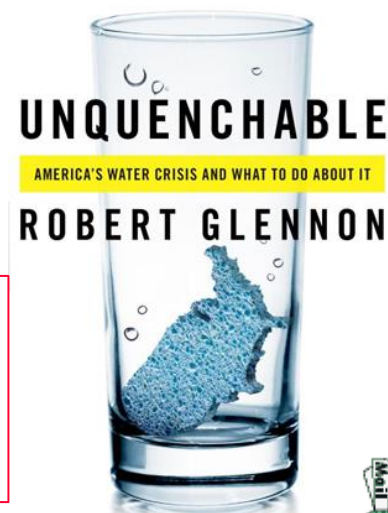
September 1911 to September 1913,
October 1927 to September 1985,
October 1990 to January 1993,
October 1993 to current year.



HIDROMETRIA, OUTORGA E USO DA ÁGUA

- ❖ DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Manual de cálculos das vazões máximas, médias e mínimas nas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. São Paulo, 1994, 64p.
- ❖ TUCCI, C.E.M. (Organizador). Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre: ABRH - EDUSP, 1993. 943p.
- ❖ LEGISLAÇÃO COMPILADA: <http://www.agr.feis.unesp.br/biblio.php#legislacao>
- ❖ Regionalização Hidrológica no Estado de São Paulo
- ❖ Agência Nacional de Águas (Legislação, softwares, etc)
- ❖ SigRH São Paulo
- ❖ DAEE - <http://www.dae.sp.gov.br>
- ❖ Softwares da UFV para recursos hídricos
- ❖ Lei 12.787/2013: Política Nacional de Irrigação
- ❖ Lei 9433/1997: Lei das “Águas”

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



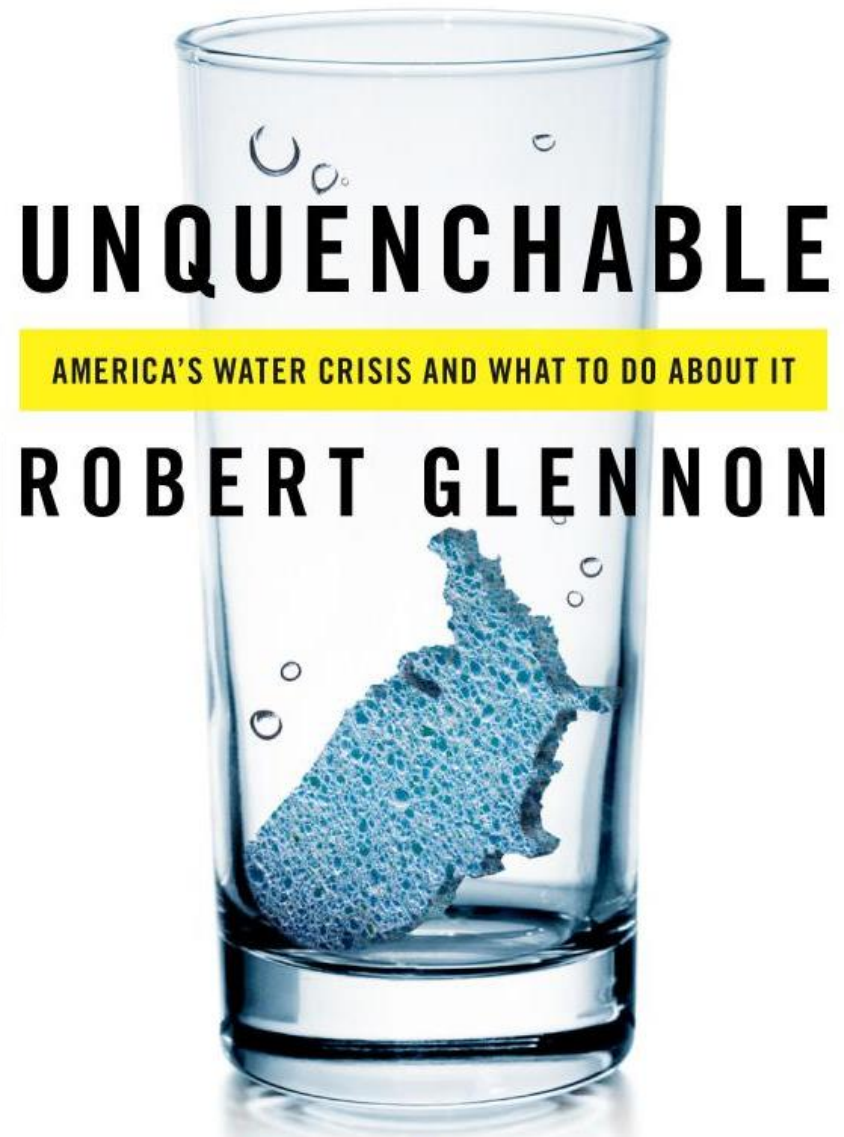
“What happens in Vegas stays in Vegas” is the malicious slogan that invites the visitors to lose all their inhibitions.

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

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

Concerning lack of water occurred since 2007:

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



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

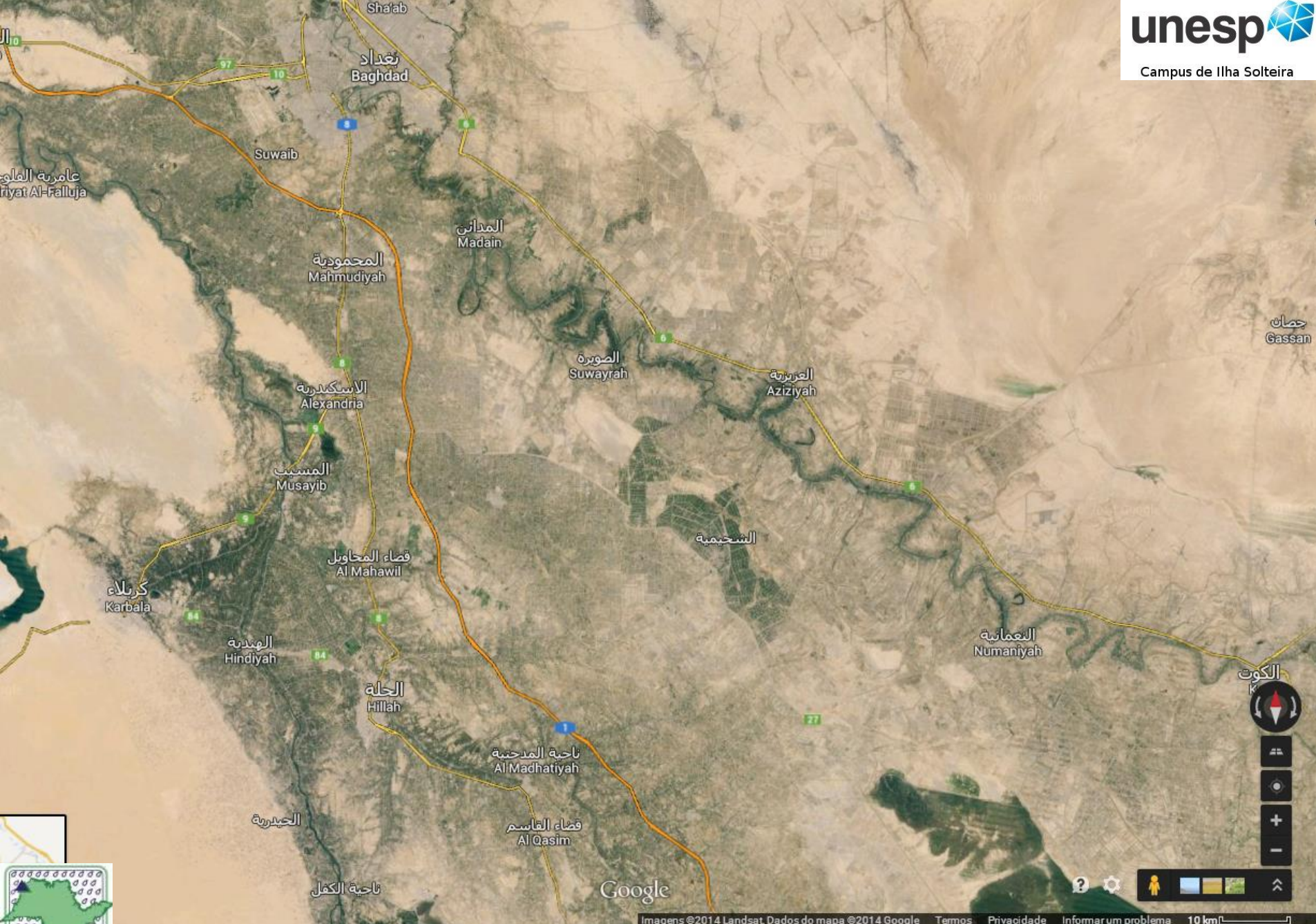
Robert Morris: "The Blue Death: Disease, Disaster, and the Water We Drink"

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

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



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



O QUE É IRRIGAÇÃO?

IRRIGAÇÃO

conjunto de ações e conhecimento eclético

- Escolha da semente até a regulagem da colheitadeira ou cuidados pós-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 e fertirrigação: o grande desafio

IRRIGAÇÃO
Evapotranspiração
Eficiência no uso da água

**AVALIAÇÃO
DE SISTEMAS**

**SUCESSO DA
AGRICULTURA
IRRIGADA**

**EXTENSÃO
SERVIÇOS**

QUIMIGAÇÃO

RELATÓRIO DE ENTREGA TÉCNICA



Proprietário: _____

Propriedade: _____

Município: _____

Telefone: _____ **Data:** ____/____/____

Sistema de Irrigação:

Marca

Modelo

() Aspersão Convencional: _____/_____

() Aspersão Canhão: _____/_____

() Microaspersão: _____/_____

() Gotejamento: _____/_____

Acionamento:

Marca

Modelo

() Manual: _____/_____

() Automático: _____/_____

Operações Realizadas:

Reaperto de conexões elétricas do padrão, quadro de comando e motor

Funcionamento de todas as funções do controlador () Sim () Não

Quadro de comando / Chaves elétricas devidamente fixadas e / ou ligadas () Sim () Não

Fiação elétrica devidamente protegida por conduítes e isoladas () Sim () Não

Pintura de saída do moto-bomba e cavaletes () Sim () Não

Limpeza da casa de bombeamento () Sim () Não

Recolhimento de materiais e embalagens de materiais no local da obra () Sim () Não

Instrução de operação e manutenção ao cliente e/ou usuário () Sim () Não

RELATÓRIO DE ENTREGA TÉCNICA



Pressões:

Saída do moto - bomba com registro fechado: _____ kgf/cm²

Saída do moto - bomba com registro aberto: _____ kgf/cm²

Antes do filtro: _____ kgf/cm²

Após o filtro: _____ kgf/cm²

Pressão (kgf/cm²) nos cavaletes e no final da linha lateral crítica:

Setor	Cavalete		Final da linha Lateral
	P. Operação	P. Máxima	

Ficaram pendentes os seguintes assuntos a serem resolvidos:

- a) _____ () Resp. Cliente () Resp. Empresa
b) _____ () Resp. Cliente () Resp. Empresa
c) _____ () Resp. Cliente () Resp. Empresa

Nome e assinatura do responsável pela montagem

Declaro que o equipamento instalado está de acordo com o projeto proposto conforme os dados apresentados neste relatório.

Nome e assinatura do proprietário ou autorizado

NA HORA DE COMPRAR

- ✓ Sistema Projetado
- ✓ Lay – Out = Disposição de Funcionamento
- ✓ Horas de Bombeamento
- ✓ Número de Setores / Posição
- ✓ Volume Bombeado= Vazão
- ✓ Marca dos Produtos
- ✓ Acessórios:
 - Injetor de fertilizantes,
 - Manômetro,
 - Ventosa de Ar,
 - Cavaletes,
 - Tripés, etc.
- ✓ Know-How:
 - Departamento Técnico,
 - Equipe de Montagem,
 - Obras executadas
 - Fabricante / Fornecedor.



BOAS PRATICAS DE CONSERVACAO DA AGUA E SOLO

- **USO RACIONAL DA AGUA**

- ⊗ FITOTECNIA / FISILOGIA DAS PLANTAS
- ⊗ ECONOMIA DE ENERGIA E NUTRIENTES
- ⊗ PROTECAO AO MEIO AMBIENTE

- **TECNICAS CONSERVACIONISTAS**

- **RECOMPOSICAO DA APP**

**PRODUTOR
DE
ÁGUA**



- 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





Fernando Braz Tangerino Hernandez
Professor

Criar chamada para ação Curtiu 4 Men

50% de taxa de resposta, tempo de resposta de 5 dias

Responda mais rápido para ativar o ícone

653 curtidas +3 esta semana
Luan Dionnes Kaiber e outros 3 amigos

Alcance de publicação de 711 esta semana

Visualizar Feed de Páginas
Ver publicações de outras Páginas

Impulsione sua publicação
O desempenho de "E é grátis..." está melhor do que 80% de suas publicações recentes.

Convidar amigos para curtir esta Página



Campus de Ilha Solteira



Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira
Educação

Status Foto/vídeo 31 Marco, Evento +

Escreva algo...

Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira
Publicado por Julia Trindade Da Silva [?] · 4 h · Ilha Solteira ·

O destaque do Pod Irrigar dessa semana foi o curso "Inovações Tecnológicas Aplicadas ao Manejo da Irrigação" oferecido pela Universidade e que o professor Dr. Fernando Braz Tangerino, professor da Unesp de Ilha Solteira apresenta no dia 04 de dezembro de 2015.

Visando dar conhecimento e ampliar o uso dos produtos e serviços oferecidos através da Canal CLIMA da UNESP Ilha Solteira, irrigantes, engenheiros, técnicos e estudantes estarão juntos no curso "Inovações Tecnológicas Aplicadas ao Manejo da Irrigação" para uma melhor visão integradora e prática do manejo de solos, água e dados agroclimáticos aos Produtores e Técnicos. Saiba mais em

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

2.107 curtidas +3 esta semana
Inovagri Meeting e outros 235 amigos

Alcance de publicação de 1.852 esta semana

Visualizar Feed de Páginas
Ver publicações de outras Páginas

Convidar amigos para curtir esta Página

Impulsione a sua Página para R\$ 19
alcançar ainda mais pessoas em Brasil
[Promover Página](#)

SOBRE

Adicionar endereço

“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) 3743-1939 / 3743-1959

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

clima.feis.unesp.br

irrigacao.blogspot.com

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

fbthtang@agr.feis.unesp.br