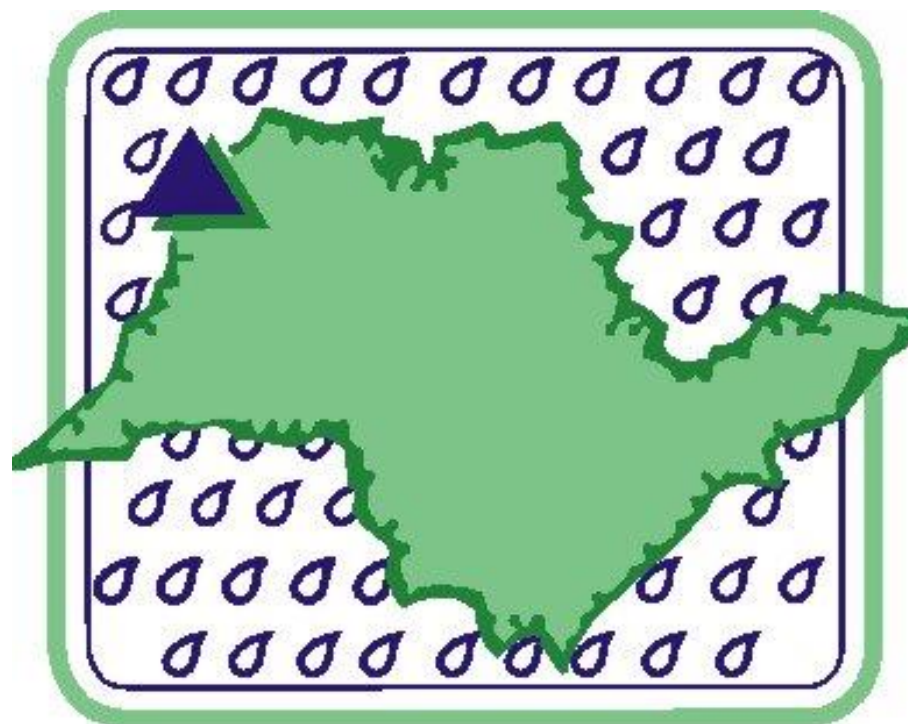


# WEATHER NETWORKS AND REMOTE SENSING: FOR WHAT AND TO WHOM? THE NORTHWESTERN SÃO PAULO STATE WEATHER NETWORK CASE

FERNANDO BRAZ TANGERINO HERNANDEZ

**UNESP Ilha Solteira**  
**Area of Hydraulics and Irrigation**

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



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



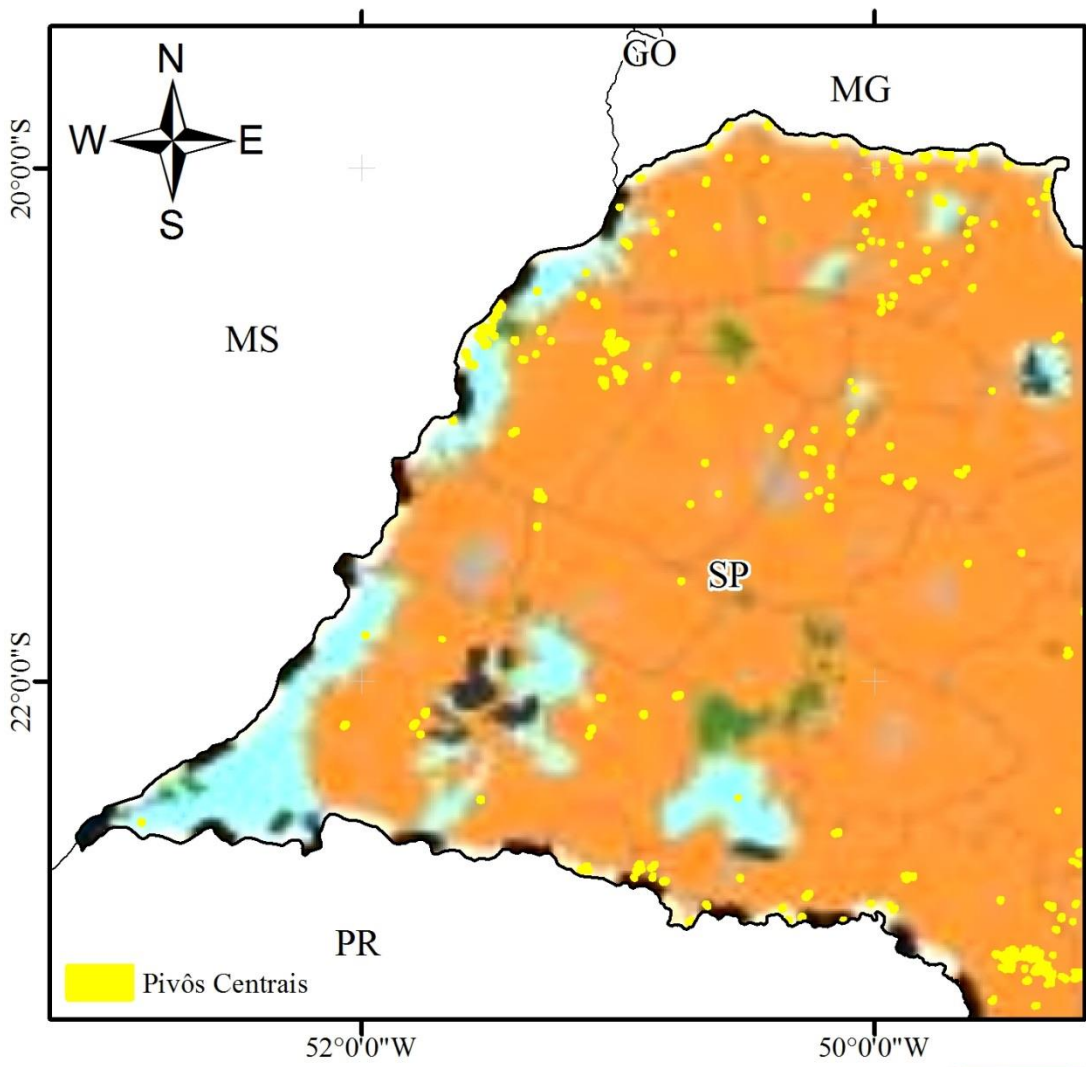
Área adicional irrigável, em hectares						
Região	Estado	Aptidão de Solo e Relevo			Total	
		Alta	Média	Baixa		
Norte	RO	758.000	324.716	221.656	1.304.372	2,1%
	AC	53.398	98.199	43.847	195.443	0,3%
	AM	106.030	442.113	982.442	1.530.585	2,5%
	RR	191.840	320.929	271.237	784.006	1,3%
	PA	572.150	1.400.070	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%)				

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

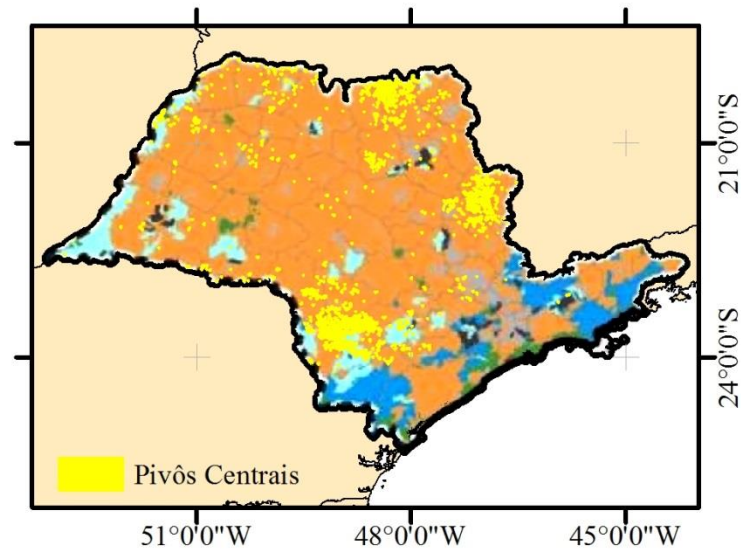
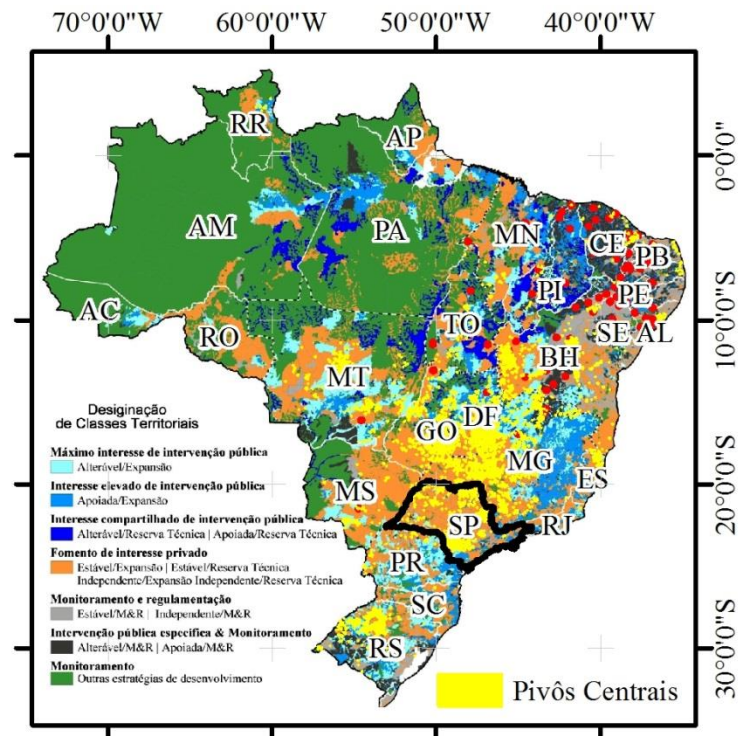
Fonte: LEITE (2015)



# ÁREA POTENCIAL PARA AGRICULTURA IRRIGADA

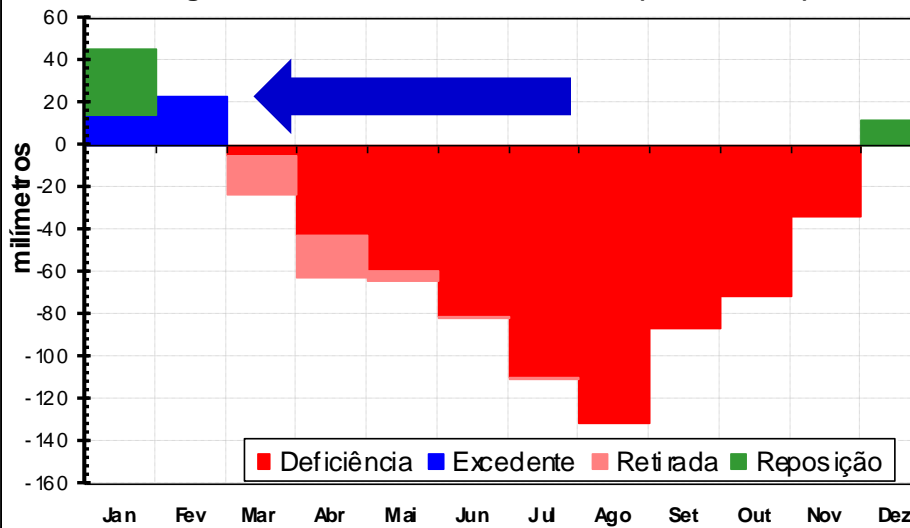


Sistema de Coordenadas Geográficas  
 Datum WGS 84  
 Fonte: SENIR - MI  
 Elaboração: D. N. Coaguila

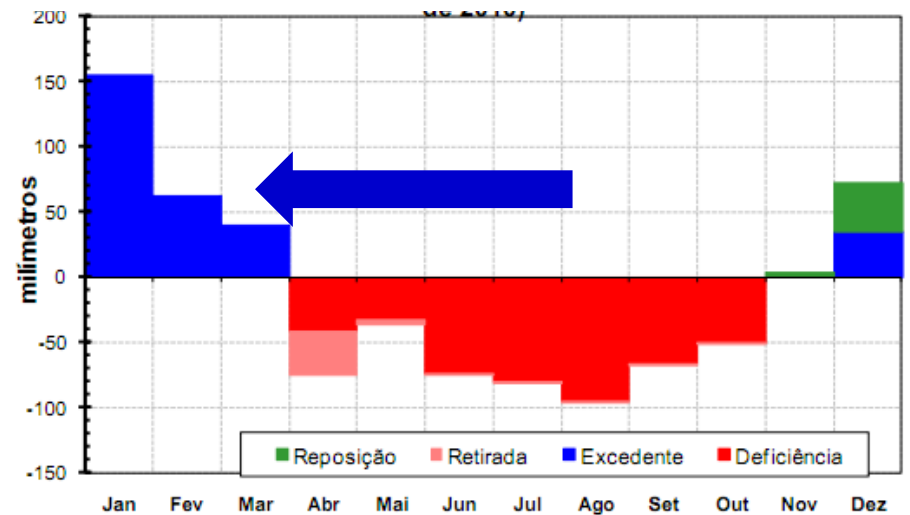




## Water balance in Ilha Solteira region (1967 - 2002)



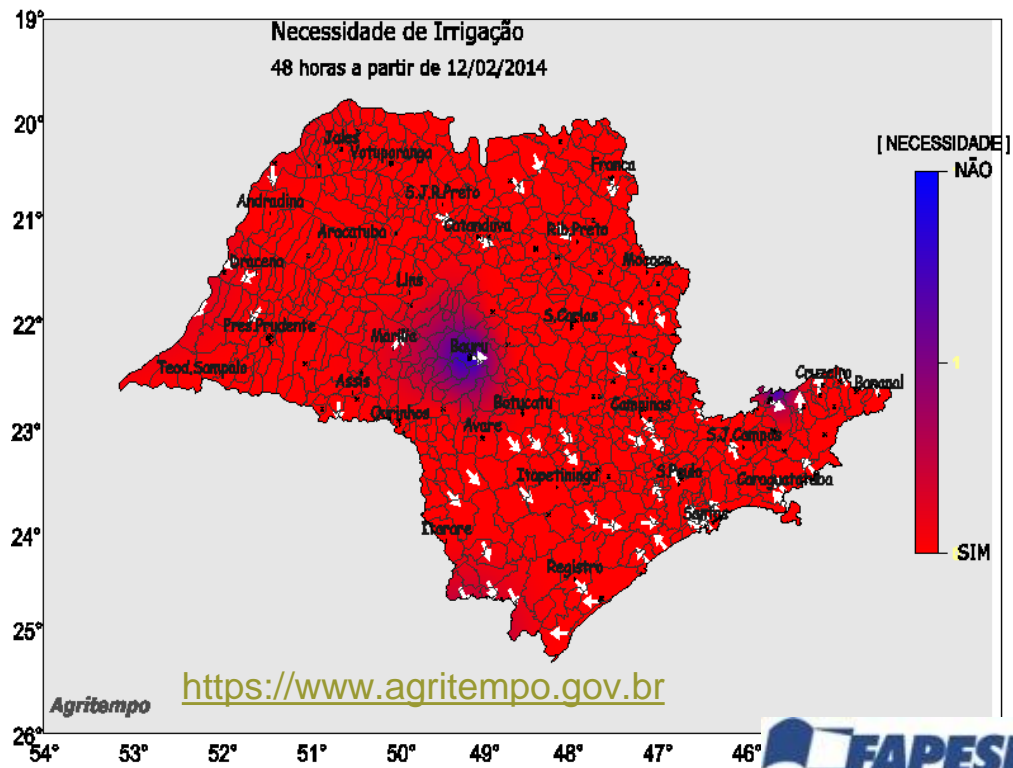
## Water balance in Ilha Solteira region (2000 - 2010)

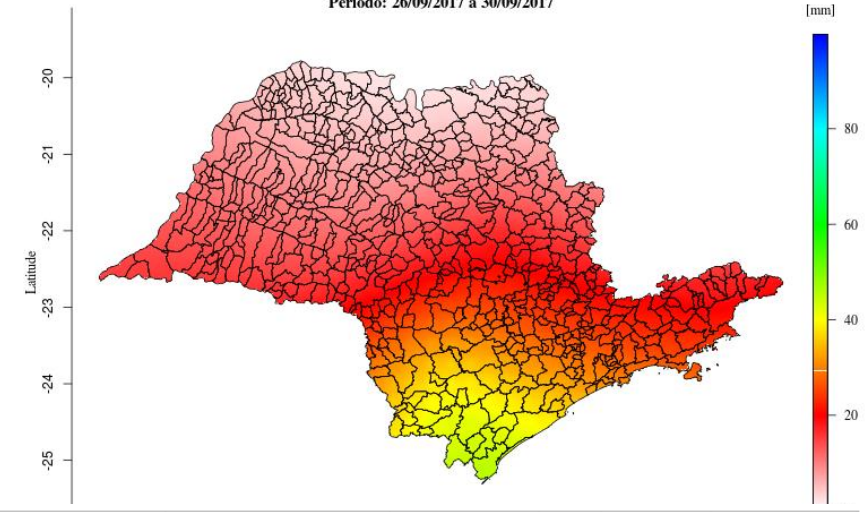
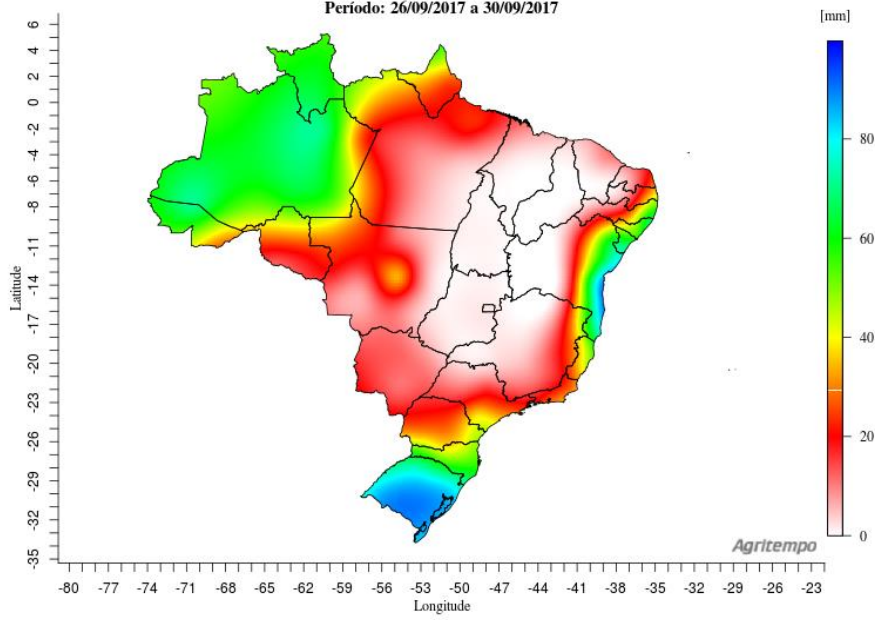


Hernandez et al. (1995),  
 Hernandez et al. (2003),  
 Santos et al. (2010),  
 Damião et al. (2010)

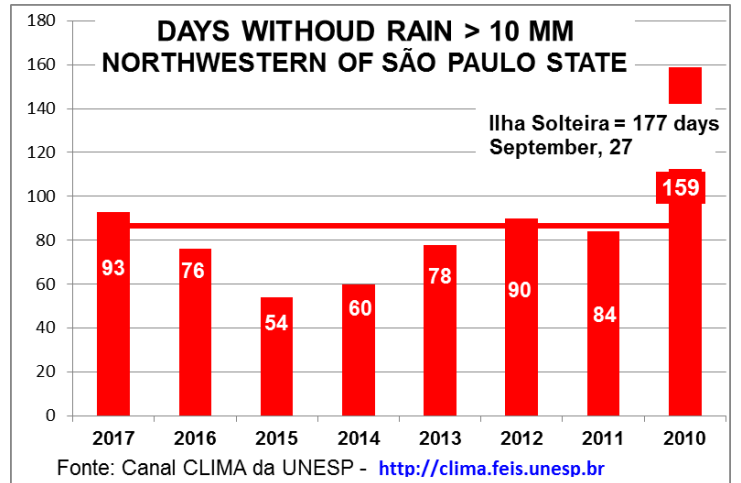
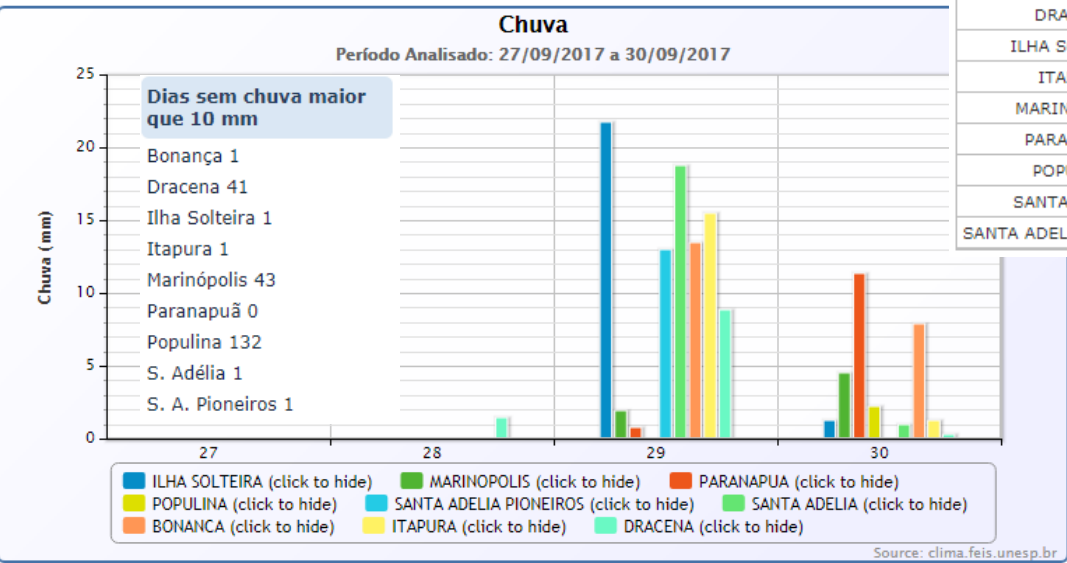
<http://www.agr.feis.unesp.br/papers.php>

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

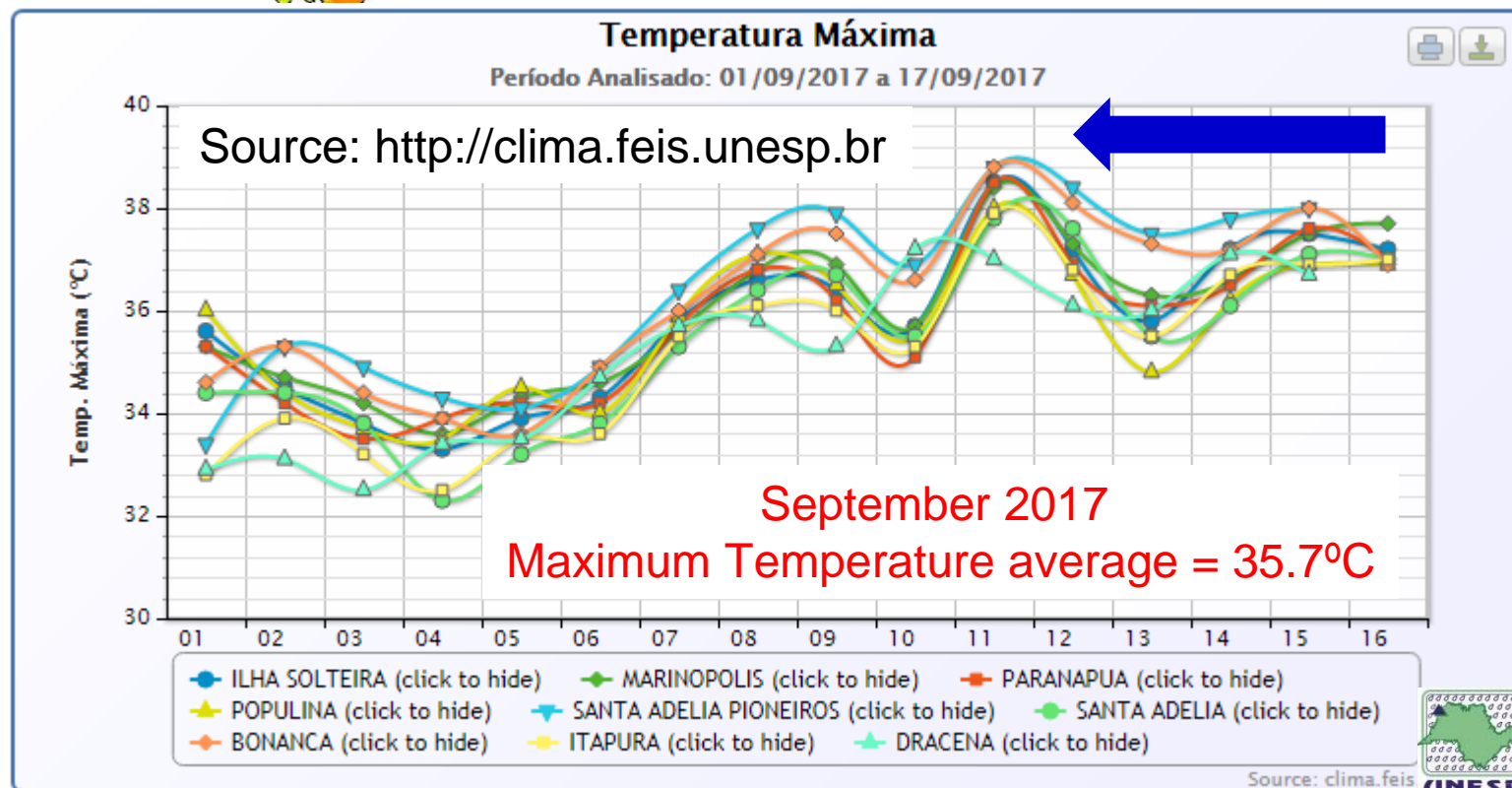
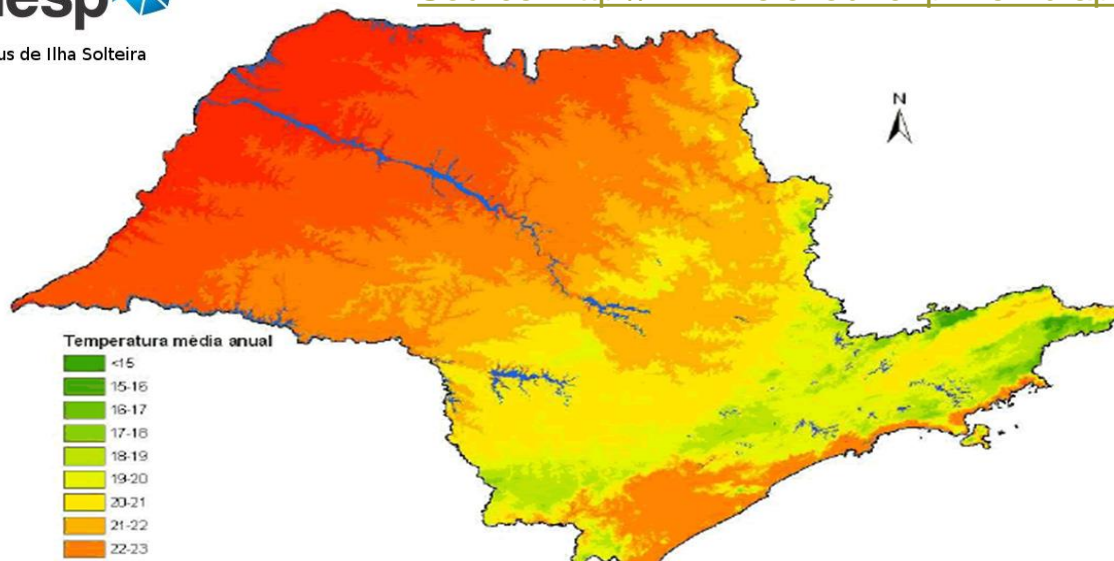




Estação	Período de Seca	Dias sem chuva	Chuva (mm)	Data	Início Operação
BONANCA	21/05/2017 / 16/08/2017	87	11.2	17/08/2017	02/09/2011
DRACENA	13/06/2017 / 17/08/2017	65	27.2	18/08/2017	01/04/2017
ILHA SOLTEIRA	20/05/2017 / 16/08/2017	88	14.0	17/08/2017	20/08/1991
ITAPURA	21/05/2017 / 12/08/2017	83	22.9	13/08/2017	16/11/2011
MARINÓPOLIS	21/05/2017 / 17/08/2017	88	14.0	18/08/2017	06/08/1998
PARANAPUA	21/05/2017 / 17/08/2017	88	12.2	18/08/2017	16/12/2010
POPULINA	21/05/2017 / 01/10/2017	132	29.5	21/05/2017	11/06/2011
SANTA ADELIA	21/05/2017 / 16/08/2017	87	13.5	17/08/2017	14/07/2011
SANTA ADELIA PIONEIROS	21/05/2017 / 16/08/2017	87	11.4	17/08/2017	07/07/2011







- ❑ **PAST:** The effects of human impacts on water resources was only viewed on a local scale.
- ❑ **TODAY:** Water resources must be analysed at the hydrological basin scale, where the planning and occupation is an increasing necessity in society with rising water use, compromising the environment by the coupled effects of climate and land use changes.
- ❑ Water demand already exceeds supply in many parts of the world and as population continues to rise, many areas are expected to experience water scarcity.
- ❑ Simultaneously with this scarcity is the continuous pollution of the rivers in the development countries.
- ❑ Rising conflicts are expected as populations expand, economies grow, and the competition for limited water supplies intensifies. Basin-level dialogues among different users, are required for the water allocation criterion. These dialogues which depend on the knowledge base and the general trust in the available hydrological data, as land use, water consumption and yield of each agro-ecosystem in a region.
- ❑ Several ways of water use can be found together with the increase of population and the need of food production in the Northwest of São Paulo State and Brazil.

## WATER PRODUCTIVITY MODELING IN WATERSHED WITH CHANGING LAND USE PROJECT

**FAPESP / FACEPE** ([Water Productivity Project 2009/52.467-4](#)), Remote Sensing Service Laboratory at USU and UNESP financial support





# WHAT DO WE NEED?

Tools to support the research irrigated agriculture  
and efficient water use

- Weather data
- Estimate and release the  $ET_o$
- Evaluate irrigation system
- Monitoring  $ET_{actual}$  X irrigation water use
  - **ETc** = Crop evapotranspiration

Water use efficiency

Water productivity ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

# MANAGEMENT OF HUMAN RESOURCES AND EQUIPMENTS

**SOFTWARE**

**HARDWARE**

**HUMAN RESOURCES**

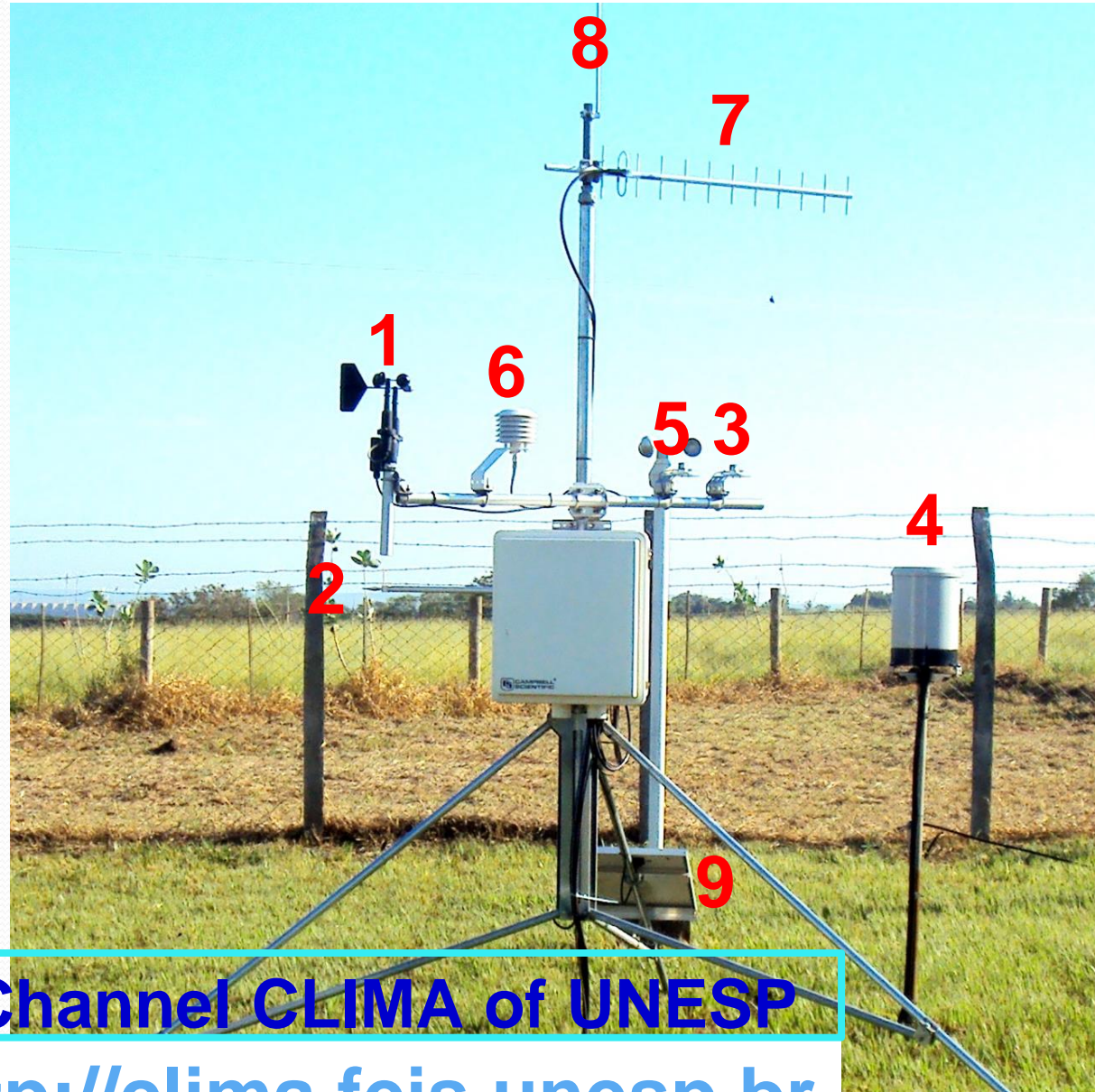
**EXTENSION**





# NORTHWESTERN SÃO PAULO STATE WEATHER NETWORK

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**



**Channel CLIMA of UNESP**

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



# NORTHWESTERN SÃO PAULO STATE WEATHER NETWORK



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



UNESP ILHA SOLTEIRA



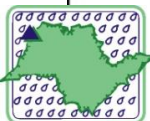
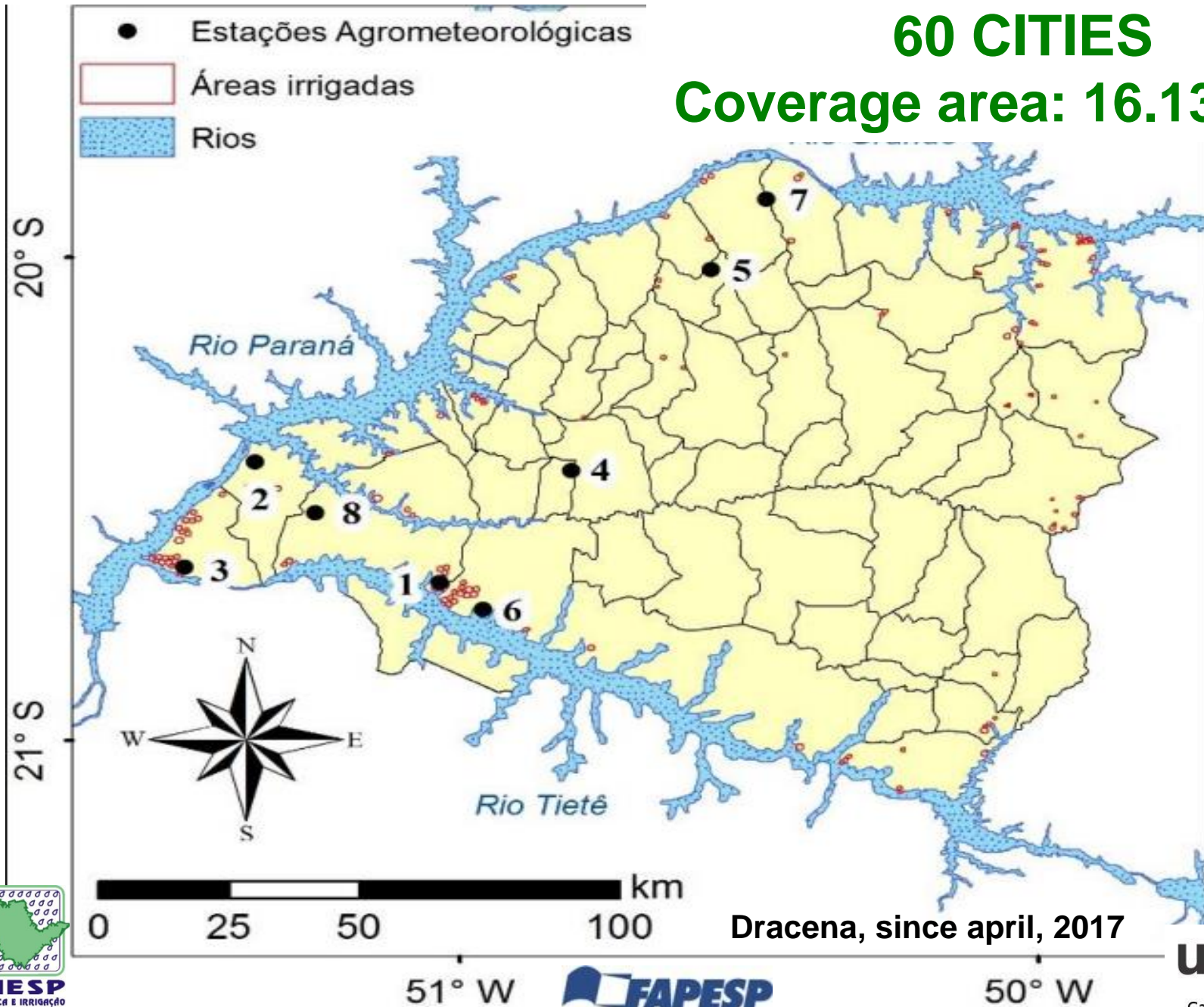
UNESP ILHA SOLTEIRA



# NORTHWESTERN SÃO PAULO STATE WEATHER NETWORK

60 CITIES

Coverage area: 16.130 Km<sup>2</sup>





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

## PROJETO

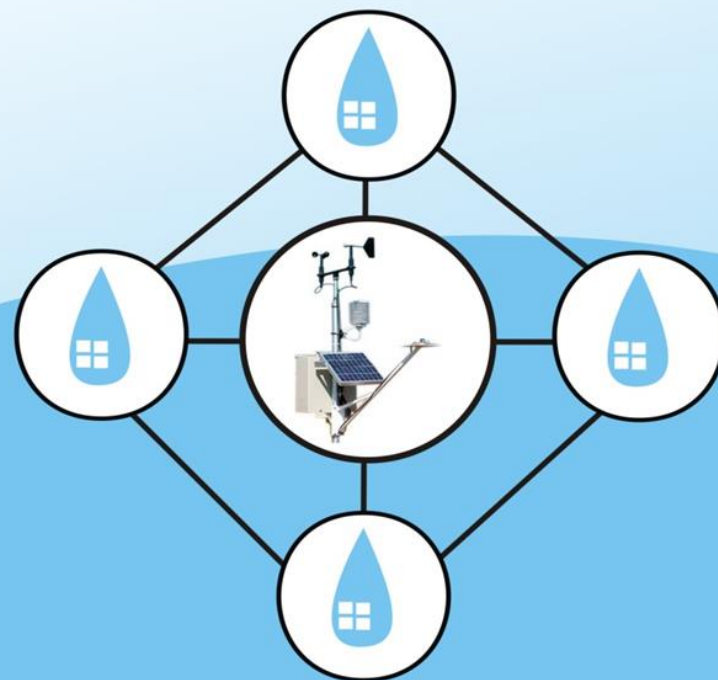
Rede de Estações  
Agrometeorológicas do  
Noroeste Paulista

## FUNÇÃO

Analisa, Estuda e Informa  
a Evapotranspiração das  
regiões monitoradas

## OBJETIVO

Auxiliar a agricultura  
com o uso eficiente da  
água na irrigação



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

Área de Hidráulica e  
Irrigação da UNESP  
Ilha Solteira

**unesp**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

# NORTHWESTERN SÃO PAULO STATE WEATHER NETWORK FOR WHOM?

## IRRIGATORS

Researchers and students

Entrepreneurs

Citizens of the Northwestern

Sugar and alcohol plants

Farmers in general

Civil defense

Engineers

Events

All the stakeholders working or that are influenced by weather condition, water resources, environmental sciences and irrigated agriculture



# CHANNEL CLIMA OF UNESP

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

- Visible part of the Northwestern São Paulo State Weather Network
- Update of collected data every five minutes
- Availability of data free of charge for internet users
- Temperature, relative humidity, precipitation, radiation, insolation, pressure, speed and direction of the wind
- Evapotranspiration**

After: Hernandez et al (2011). Tools for support and technology transference for irrigated agriculture.



## 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
- Dracena 42
- Ilha Solteira 2
- Itapura 0
- Marinópolis 0
- Paranapuã 0
- 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 Agrofrutas & Cia

Professor Fernando Tangerino explica na FIIB 2017 a importância das estações agrometeorológicas e da estimativa da evapotranspiração para o uso eficiente da água na agricultura.

### 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.

# DEFERS



Software SMAI



Estatística de ACESSO



1 2 3 4 5 6 7



Semiárido

### Estações Off-Line



ETo Total Ontem

Chuva Total Ontem

### Endereço

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

>>Fale conosco

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

# MAPA DE CHUVA ACUMULADA

Rede de Estações Agrometeorológicas do Noroeste Paulista



Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira



Brazil

São Paulo State

REGION MONITORED Noroeste Paulista

Wind speed = 77,1 km/h  
Rain intensity = 186 mm/h



WhatsApp 4G 08:49 76%

g1.globo.com

Bom Dia Cidade

Temporal causa estragos e deixa prejuízos para moradores de Itapura



Edições 02 out

Data 01/10/2017 Ontem



09:42 46%

Pesquisar

PÁGINA INICIAL SOBRE FOTOS

Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira

Publicado por Pedro Henrique  
Fontes  
Ontem às 17:31

Tarde de Domingo chuvosa no Noroeste Paulista.

Às 15:30 em Itapura foi registrado uma chuva de 15,5 mm, chegando a uma intensidade de 186 mm/h, e a velocidade média do vento foi de





UNESP Ilha Solteira



UNESP Ilha Solteira



UNESP Ilha Solteira





unesp  FERS

RELATÓRIO DAS VISITAS E MANUTENÇÃO N REDE AGROMETEOROLÓGICA DO NOROÍ

Data: 13/01/15 Horário e local da Saída: 6:00am  
Integrantes da viagem: Carolina Castro e TUMIA

Observações iniciais (incluindo a preparação da viagem):

CHECK-LIST DAS OPERAÇÕES F OPERAÇ

ESTAÇÕES	OPERAÇÃO		
	Manutenção	Limpeza	Coleta
Paranapuã			
Populina			
Marinópolis			
Sta. Adélia Pioneiros			
Bonança			
Santa Adélia			
Itapura			
Ilha Solteira			

TABELA INDICATIVA DOS ESPETOS

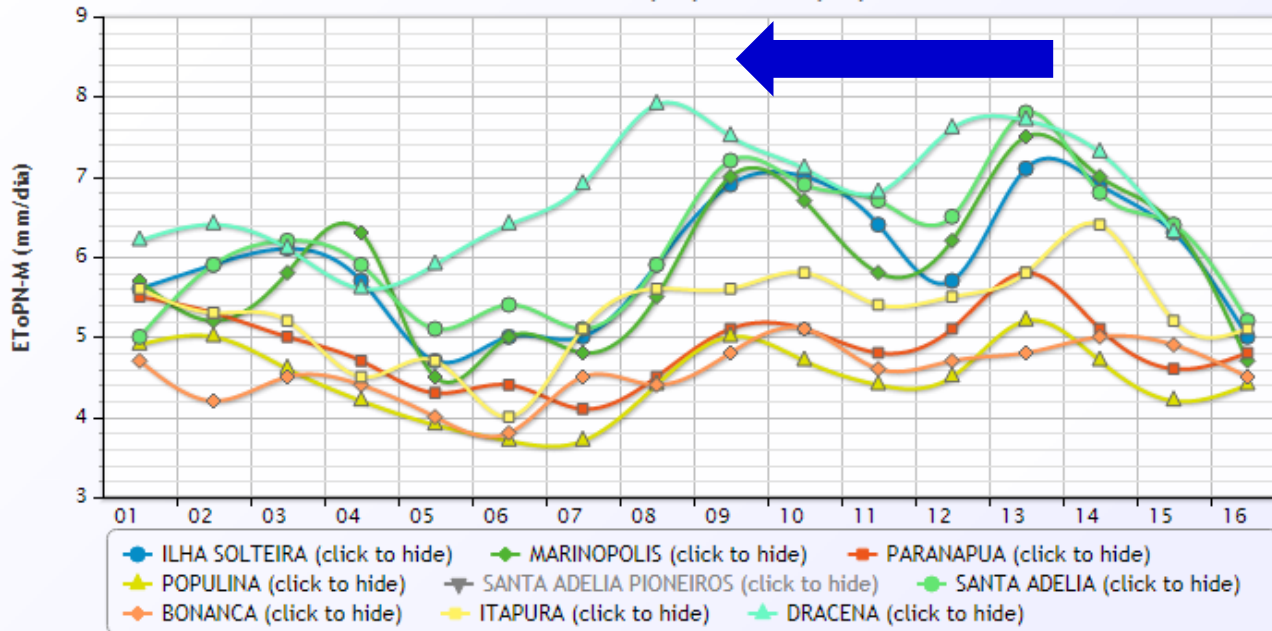
ESTAÇÕES	ASP	
	Plantas Invasoras	Sensor ou Aparelho Danificado
Paranapuã	Não	Não
Populina	SIM	Não
Marinópolis	SIM	Não
Santa Adelia		





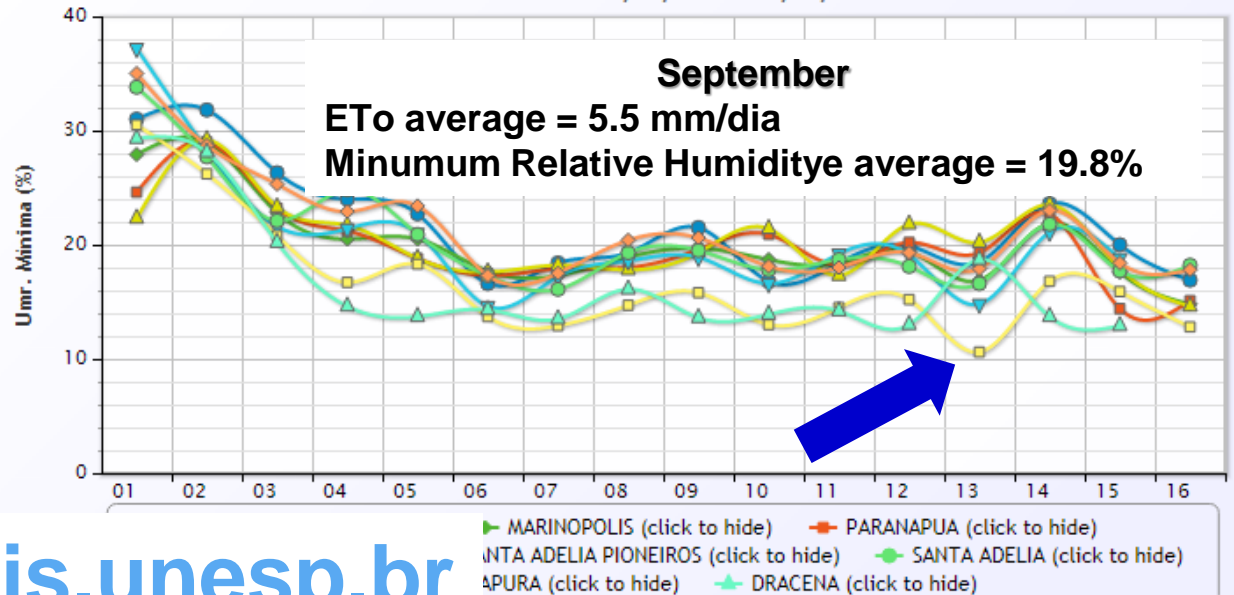
### Evapotranspiração PENMAN-MONTEITH

Período Analisado: 01/09/2017 a 17/09/2017



### Umidade Relativa do Ar Mínima

Período Analisado: 01/09/2017 a 17/09/2017



# MAPA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA

Rede de Estações Agrometeorológicas do Noroeste Paulista



Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira

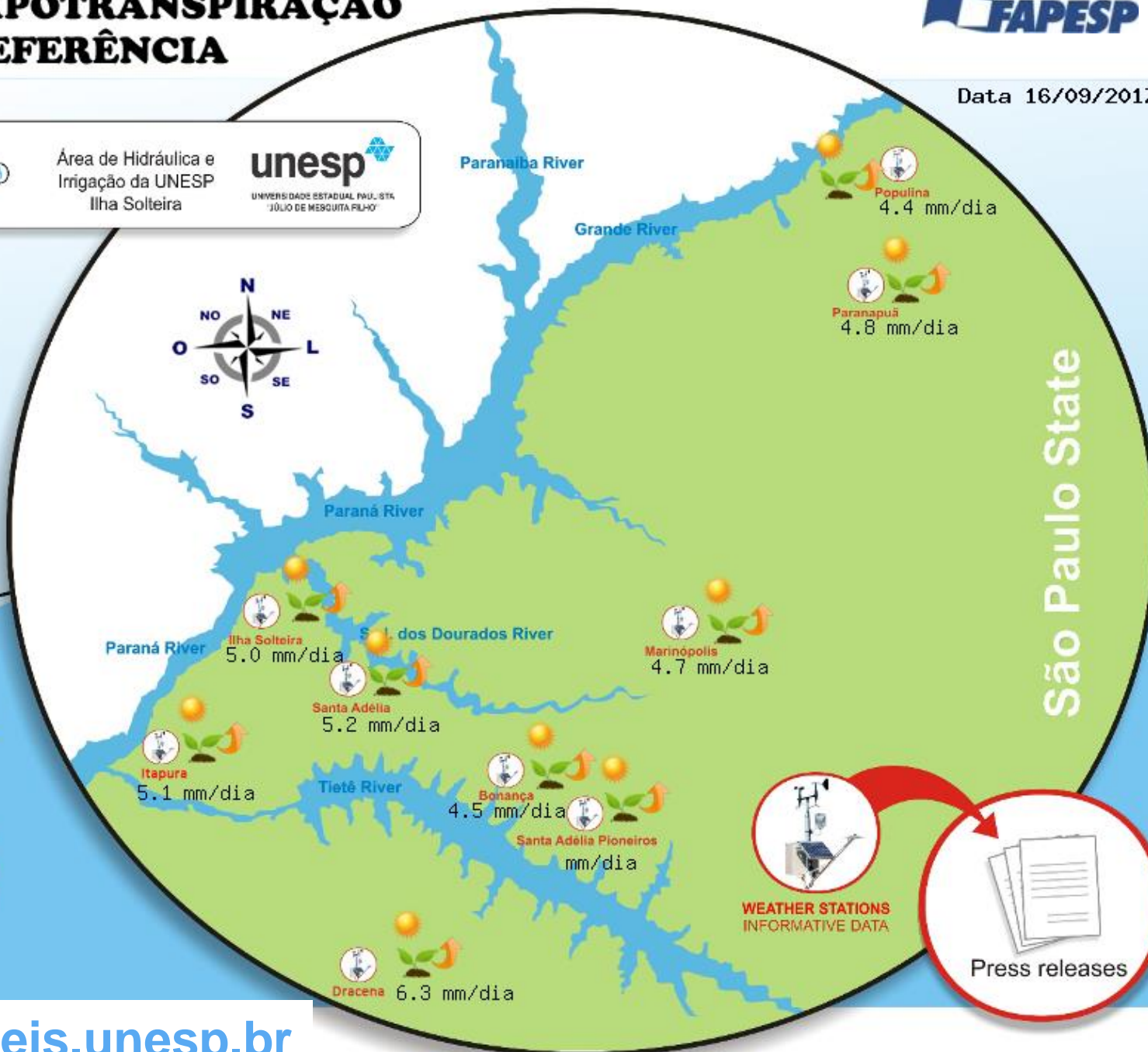
**unesp**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



Brazil

São Paulo State

REGION MONITORED  
Noroeste Paulista



São Paulo State



WEATHER STATIONS  
INFORMATIVE DATA



Press releases



# EVAPOTRANSPIRATION ON A LARGE SCALE

## ❑ ET traditional method:

$$ET_c = ET_a = ET_o \times K_c$$

Difficult to estimate the impact of water deficits

## ❑ Sattelite image and remote sensing:

The energy balance is applied to each pixel to compose the map of spatial variation;

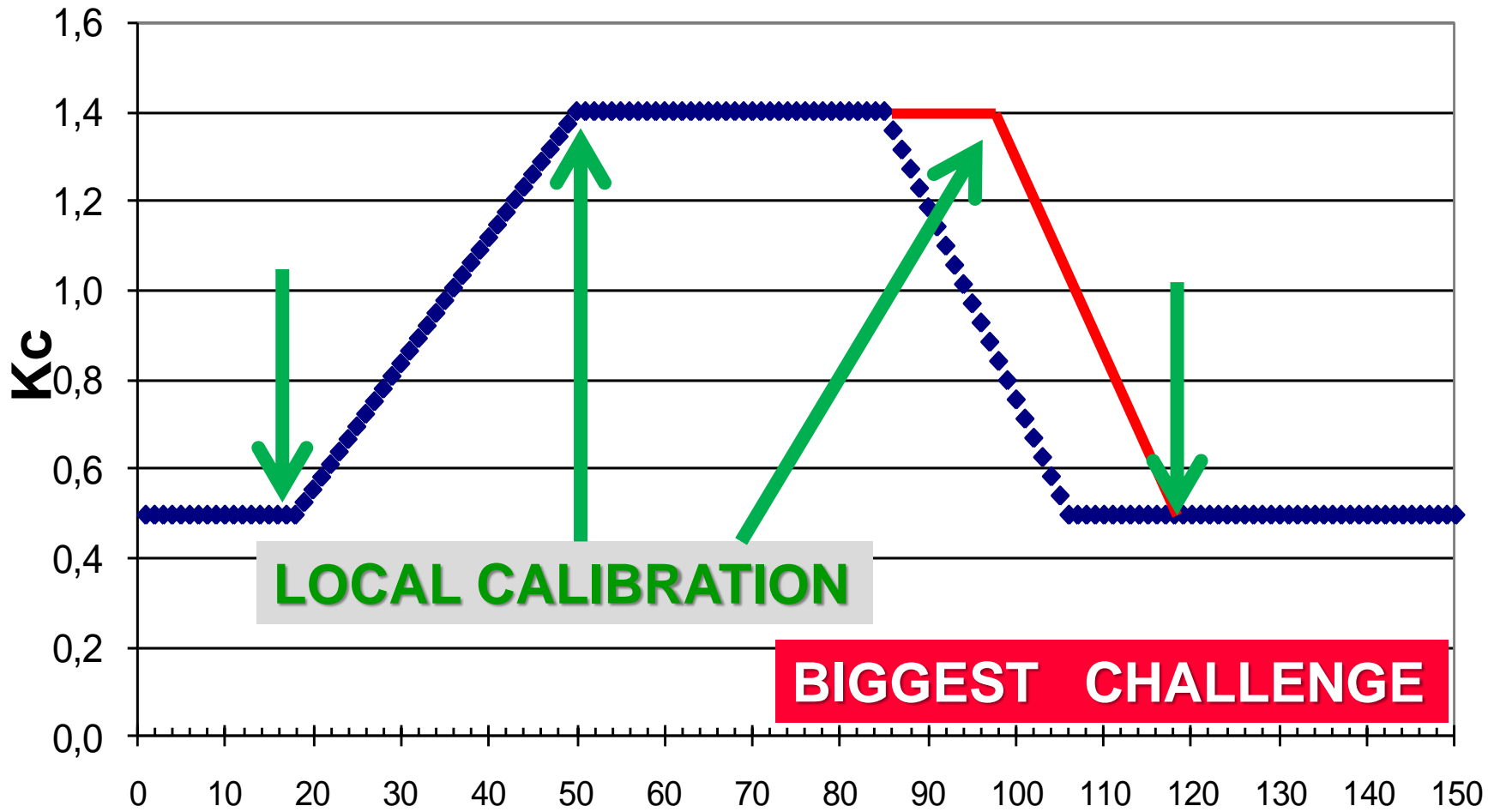
Sites where there is water restriction and reduction of ET are identified;

Can be applied to any kind of vegetation

**FIRST PAPER COMBINED WEATHER AND REMOTE SENSING FOR EVAPOTRANSPIRATION EVALUATION**

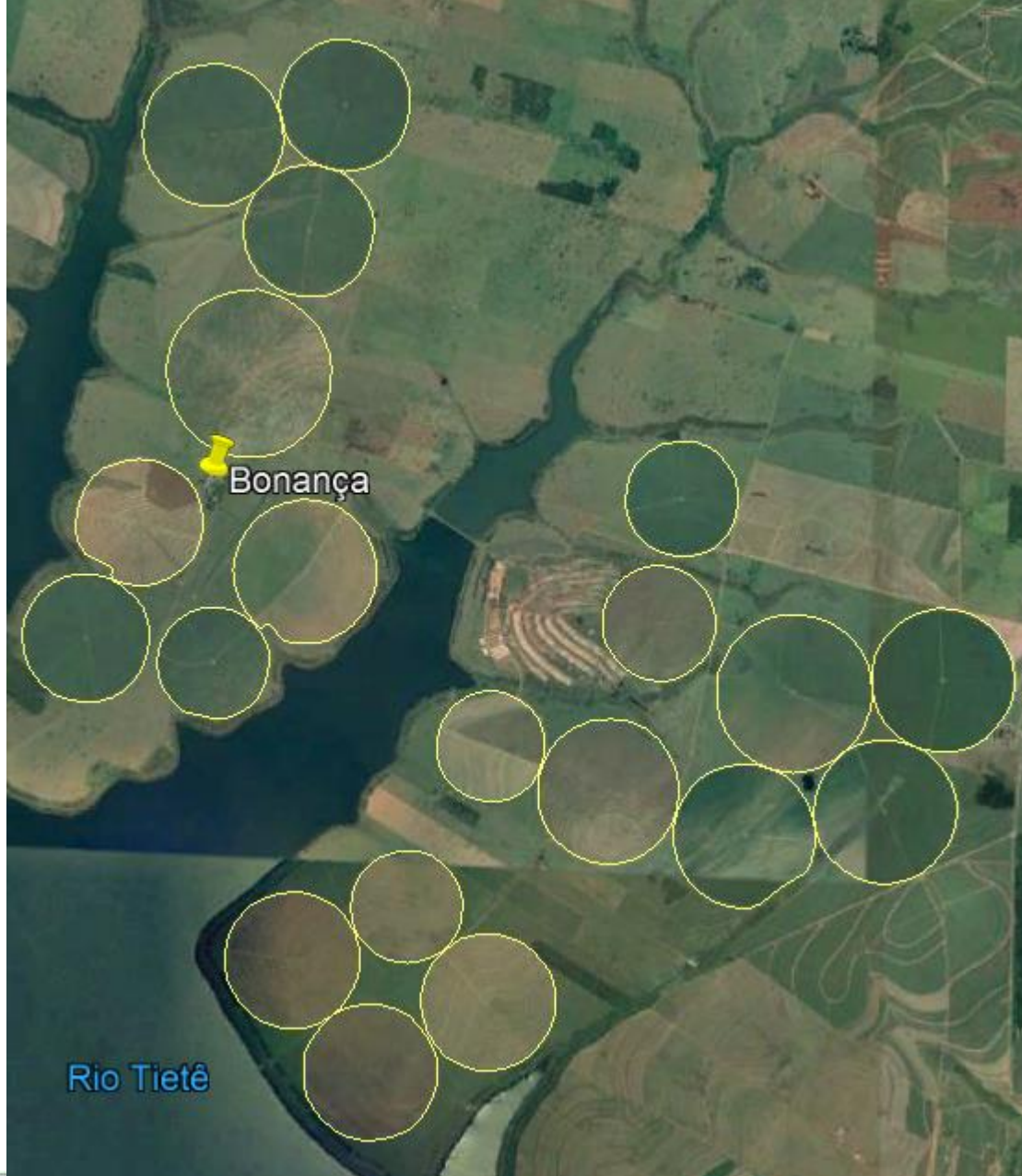
Hernandez et al. (2011) - [Preliminary evaluation of the SEBAL model for estimating the spatial distribution of evapotranspiration in irrigated areas in Northwestern São Paulo](#)

# CROP COEFICIENTE ( $K_c$ ) - CORN



DAP: Days after planting





Northwestern São Paulo  
State

Coordinates:

20° 41 '40 "S

50° 59' 02" W

There are 20 center pivots

2.111 hectares irrigated

Rio Tietê



**Embrapa**  
Semiárido

**FAPESP**

**UtahState**  
University

**unesp**  
Campus de Ilha Solteira



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

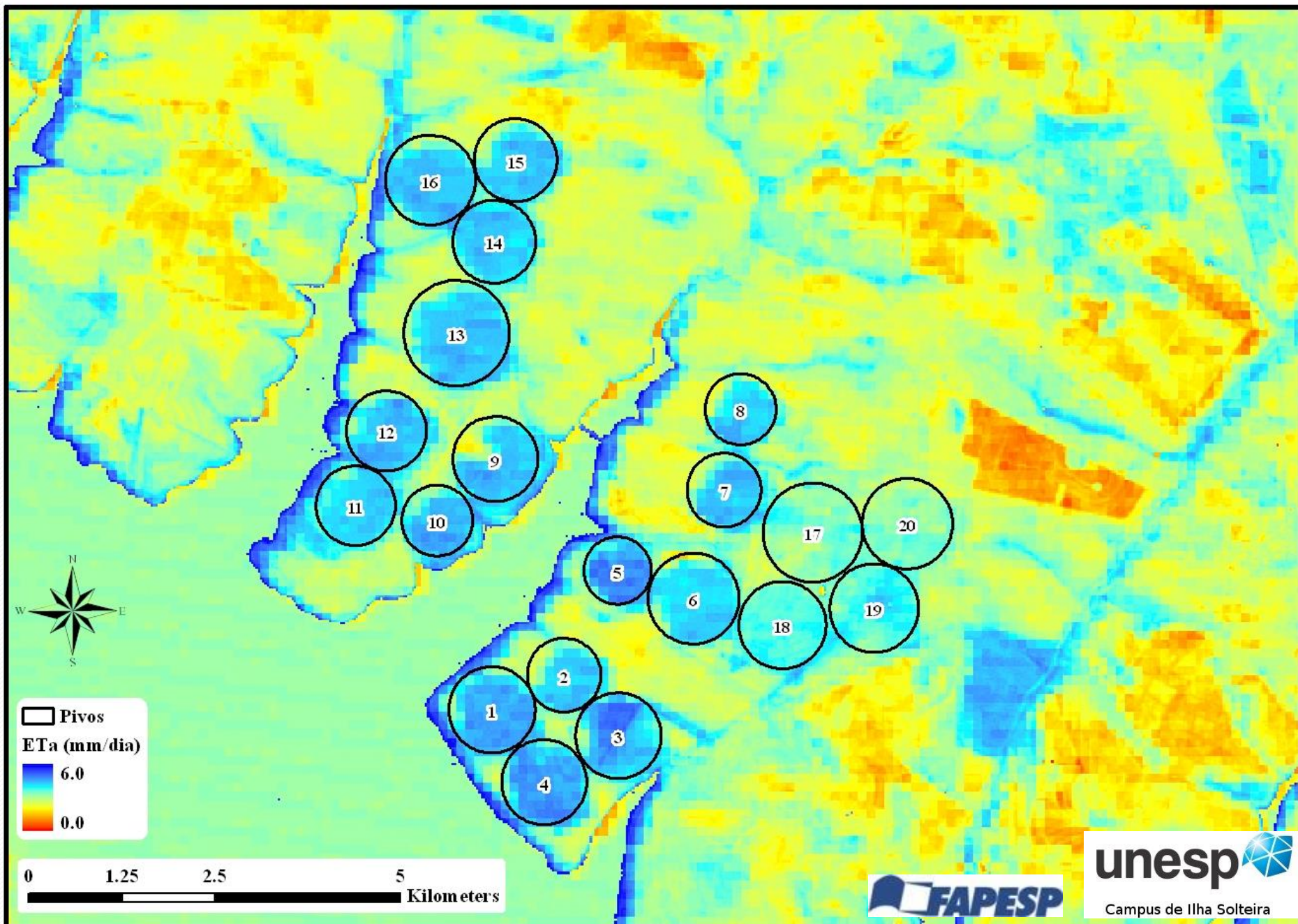




Tabela 1. Parâmetros utilizados na estimativa da  $ET_a$  e obtidos pelo modelo SEBAL.

PI-VÔ	AREA ha	CULTURA	DAP Dias	UT.		SEBAL $ET_a$ (mm/dia)	UT.	SEBAL	DIFE-RENÇA mm/dia	DP $ET_a$ SEBAL mm/dia	SAVI (COST, L = 0,1)		
				Kc							MÉDIA	DP	$K_{chrf}$
1	109	milho	78	1,4	1,2	4,9	4,7	0,2	0,13	0,76	0,02	1,15	
2	75	milho	86	1,4	1,1	4,8	4,3	0,5	0,26	0,76	0,01	1,15	
3	109	feijão	5	0,4	1,3	1,4	4,8	-3,4	0,35	0,08	0,03	0,14	
4	109	milho	83	1,4	1,3	4,9	4,8	0,1	0,18	0,74	0,03	1,15	
5	69	feijão	13	0,5	1,3	1,8	4,9	-3,1	0,21	0,14	0,02	0,24	
6	120	milho	76	1,4	1,1	4,9	4,3	0,6	0,12	0,76	0,02	1,15	
7	75	milho	88	1,3	1,2	4,5	4,4	0,0	0,25	0,75	0,02	1,15	
8	75	milho	89	1,2	1,1	4,3	4,3	0,0	0,21	0,75	0,02	1,15	
9	120	repouso	-	0,3	1,1	1,1	4,1	-3,1	0,69	0,12	0,02	0,15	
10	75	milho	116	0,5	1,2	1,8	4,6	-2,8	0,20	0,64	0,02	1,12	
11	95	milho	121	0,5	1,1	1,8	4,3	-2,6	0,13	0,66	0,03	1,15	
12	95	milho	95	1,0	1,2	3,4	4,5	-1,1	0,18	0,72	0,03	1,15	
13	162	milho	102	0,7	1,2	2,4	4,4	-2,1	0,16	0,73	0,02	1,15	
14	100	milho	91	1,1	1,2	4,0	4,4	-0,4	0,14	0,76	0,03	1,15	
15	100	milho	106	0,5	1,2	1,8	4,4	-2,6	0,21	0,71	0,02	1,15	
16	117	milho	117	0,5	1,2	1,8	4,5	-2,7	0,12	0,69	0,02	1,15	
17	145	cana	-	-	0,9	-	3,4		0,32	0,38	0,09	0,66	
18	120	cana	-	-	1,0	-	3,8		0,12	0,54	0,04	0,93	
19	120	cana	-	-	1,0	-	4,0		0,26	0,53	0,10	0,91	
20	120	cana	-	-	0,9	-	3,4		0,21	0,45	0,06	0,78	
<b>MD</b>	<b>106</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,9</b>	<b>1,1</b>	<b>3,1</b>	<b>4,3</b>	<b>-1,4</b>	<b>0,22</b>	<b>0,58</b>	<b>0,03</b>	<b>0,94</b>	

\* DAP: Dias após o plantio; UT.: Utilizado; Kc: Coef. de cultura; DP: Desvio-padrão; MD: Média

After: [Hernandez et al. \(2011\) - Preliminary evaluation of the SEBAL model for estimating the spatial distribution of evapotranspiration in irrigated areas in Northwestern São Paulo](#)

# EVAPOTRANSPIRATION ON A LARGE SCALE

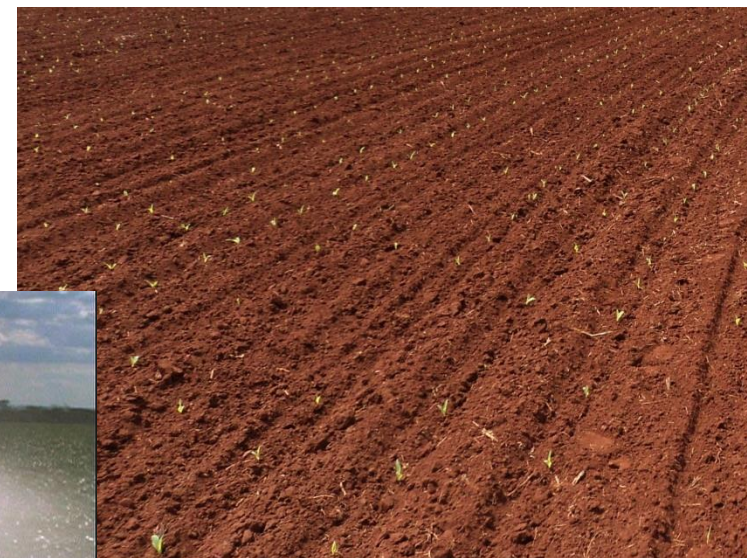
## TEIXEIRA (2010)

**TEIXEIRA, A.H.C.** Determining regional actual evapotranspiration of irrigated crops and natural vegetation in the São Francisco river basin (Brazil) using remote sensing and Penman-Monteith equation. *Remote Sensing*, v.2. p.1287-1319. 2010.

- Don't need the identification of extreme conditions
- Makes use of the modelled ratio of the actual ( $ET_a$ ) to the reference ( $ET_o$ ) evapotranspiration
- The use of the fraction  $ET_a/ET_o$  is highlighted by the model METRIC, where it is applied to extrapolate instantaneous values of  $ET_a$  to larger time scales (Allen et al., 2007).

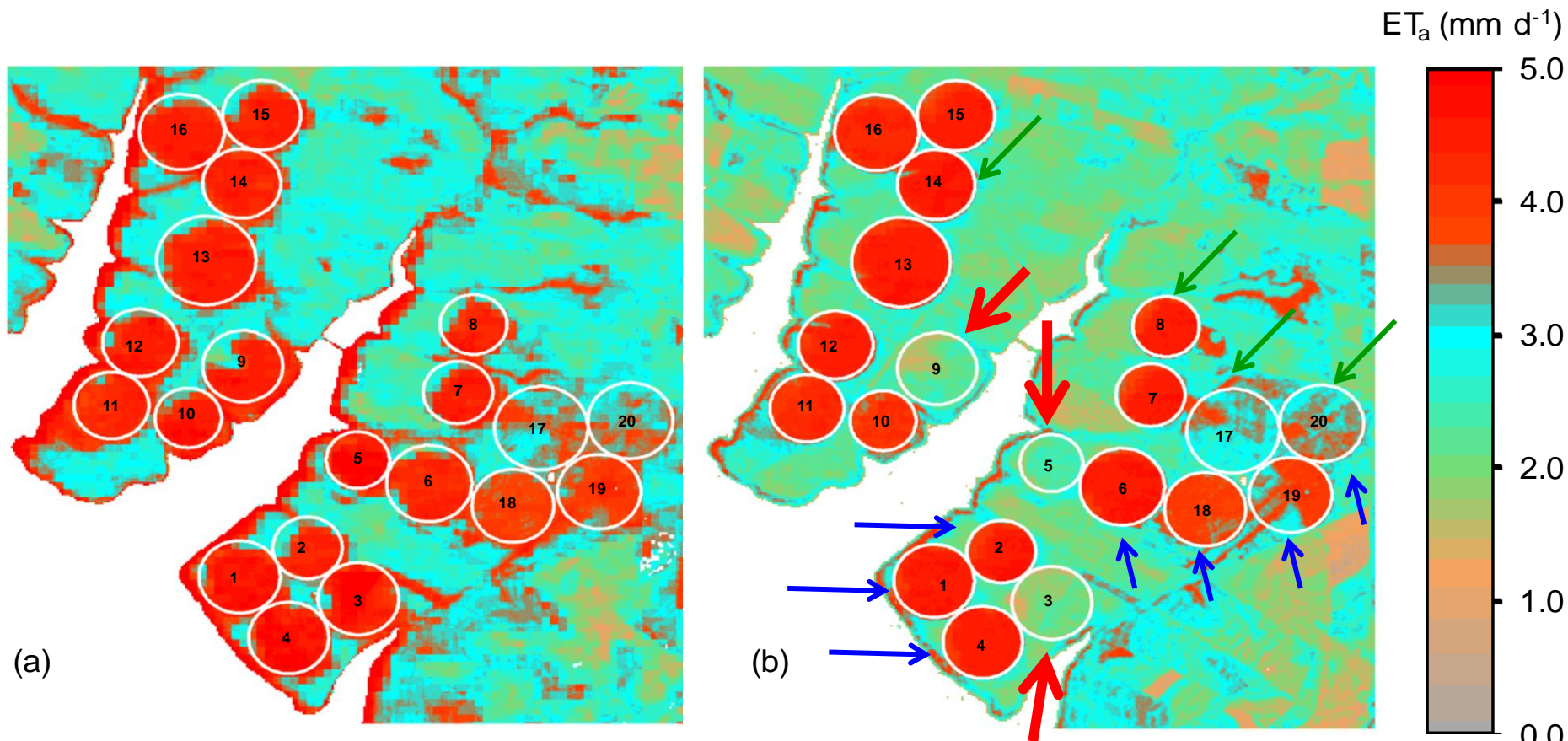


# EVAPOTRANSPIRATION ON A LARGE SCALE













































# DAILY ACTUAL EVAPOTRANSPIRATION ( $ET_a$ ) in the study area of the Northwestern side of São Paulo State by SEBAL (a) and TEIXEIRA (b) models



Hernandez; Teixeira; Neale; Taghvaeian (2012). Determining actual evapotranspiration on the large scale using agrometeorological and remote sensing data in the Northwest of the São Paulo State, Brazil.

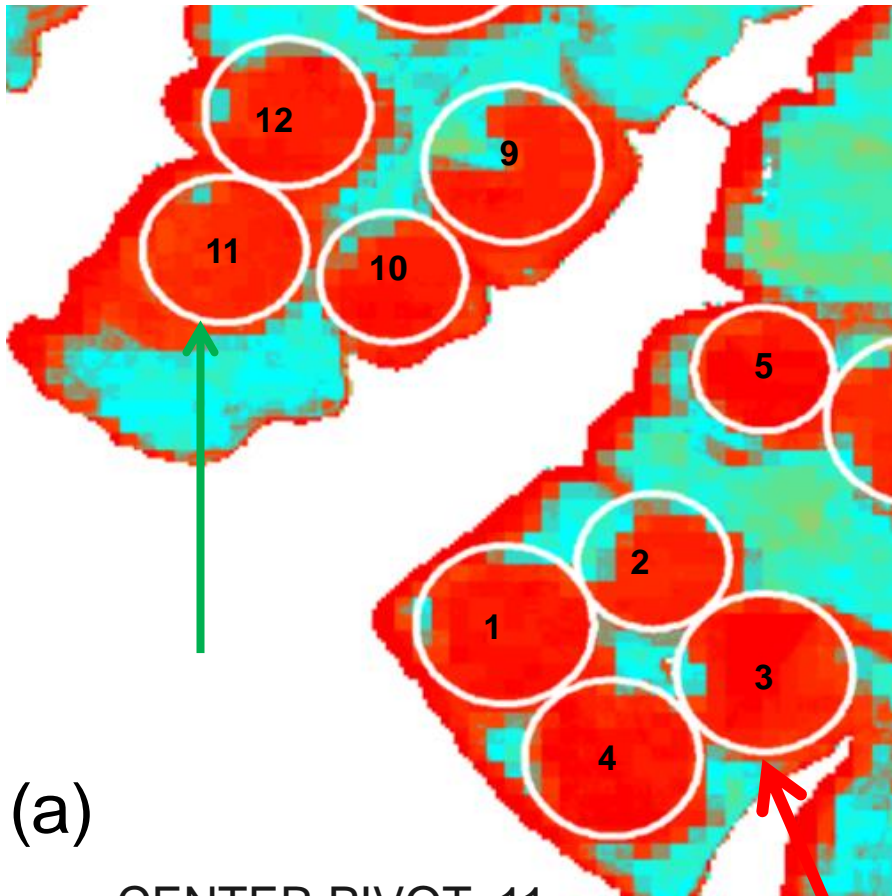


	PIVOT	AREA	CRCF	DAF	FAO	SEBAL	TEIXEIRA	FAO	SEBAL	TEIXEIRA	SEBAL	TEIXEIRA
		ha			ET <sub>a</sub> /ET <sub>o</sub>			ET <sub>a</sub> (mm.d <sup>-1</sup> )			SD (mm.d <sup>-1</sup> )	
	1	109	Corn	78	1.4	1.2	1.2	4.9	4.7	4.5	0.13	0,10
	2	75	Corn	86	1.4	1.1	1.2	4.8	4.3	4.5	0.26	0.13
	3	109	Bean	5	0.4 	1.3 	0.5	1.4 	4.8 	2.0	0.35 	0.18
	4	109	Corn	83	1.4	1.3	1.2	4.9	4.8	4.4	0.18	0.10
	5	69	Bean	13	0.5 	1.3 	0.6	1.8 	4.9 	2.3	0.21 	0.12
	6	120	Corn	76	1.4	1.1	1.2	4.9	4.3	4.6	0.12	0.08
	7	75	Corn	88	1.3	1.2	1.2	4.5	4.4	4.4	0.25	0.16
	8	75	Corn	89	1.2	1.1	1.2	4.3	4.3	4.5	0.21	0.11
	9	120	resting stage	-	0.3 	1.1 	0.5	1.1 	4.1 	2.0	0.69 	0.28
	10	75	Corn	116	0.5 	1.2 	1.1	1.8 	4.6 	4.1	0.20 	0.13
	11	95	Corn	121	0.5	1.1	1.1	1.8	4.3	4.2	0.13	0.10
	12	95	Corn	95	1.0	1.2	1.2	3.4	4.5	4.4	0.18	0.16
	13	162	Corn	102	0.7	1.2	1.2	2.4	4.4	4.5	0.16	0.10
	14	100	Corn	91	1.1	1.2	1.2	4.0	4.4	4.6	0.14	0.11
	15	100	Corn	106	0.5	1.2	1.2	1.8	4.4	4.4	0.21	0.13
	16	117	Corn	117	0.5	1.2	1.1	1.8	4.5	4.3	0.12	0.11
	17	145	sugar cane	-	-	0.9	0.8	-	3.4	3.1	0.32	0.35
	18	120	sugar cane	-	-	1.0	1.0	-	3.8	3.8	0.12	0.14
	19	120	sugar cane	-	-	1.0	1.0	-	4.0	3.7	0.26	0.36
	20	120	sugar cane	-	-	0.9	0.9	-	3.4	3.3	0.21	0.24
	Mean	106	-	-	0.9	1.1	1.0	3.1	4.3	3.9	0.22	0.16

After: Hernandez; Teixeira; Neale; Taghvaeian (2012). Determining actual evapotranspiration on the large scale using agrometeorological and remote sensing data in the Northwest of the São Paulo State, Brazil.

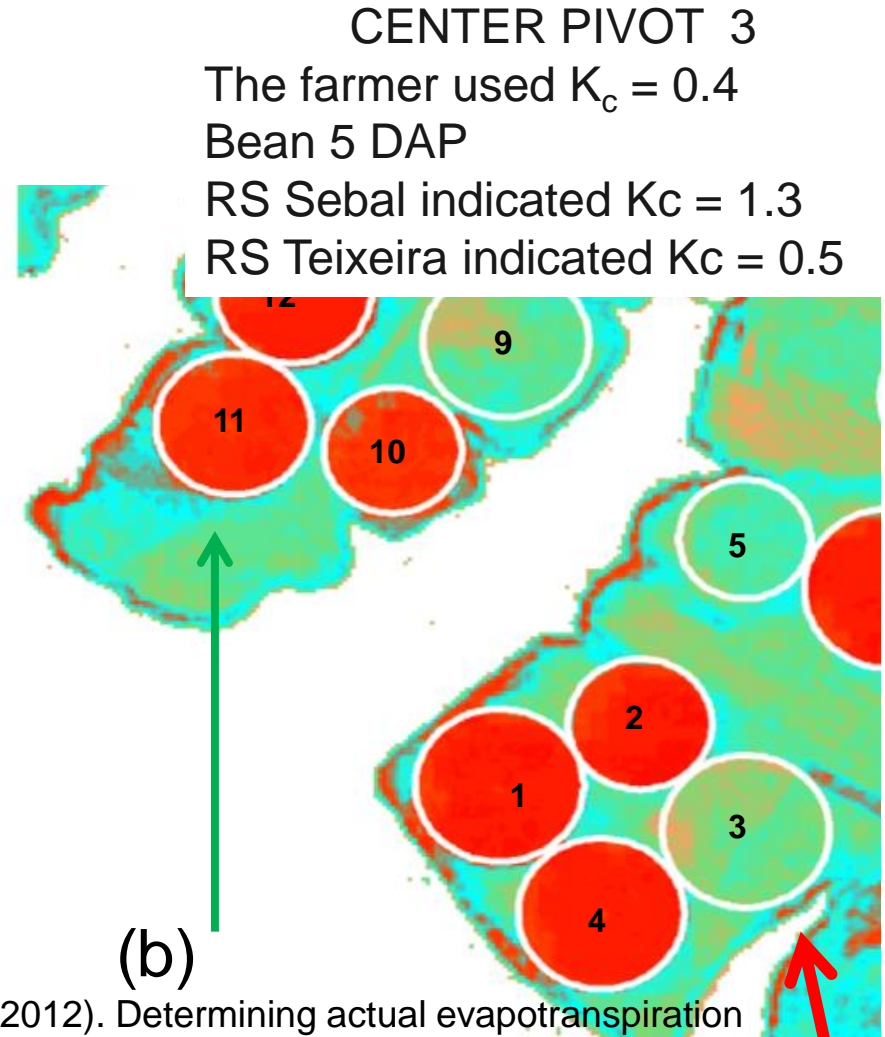


# DAILY ACTUAL EVAPOTRANSPIRATION ( $ET_a$ ) SEBAL (a) and TEIXEIRA (b) models



(a)

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



(b)

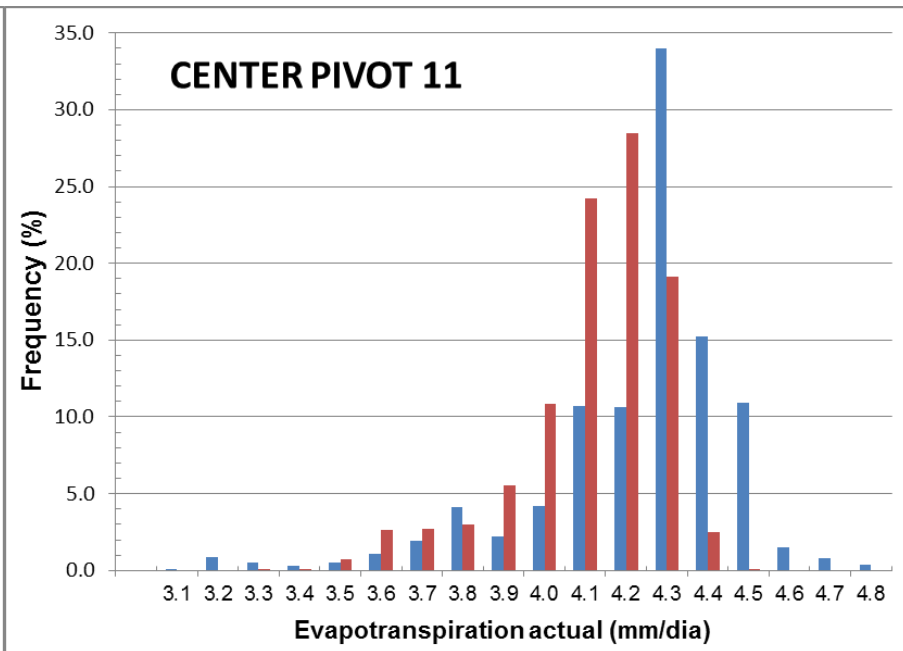
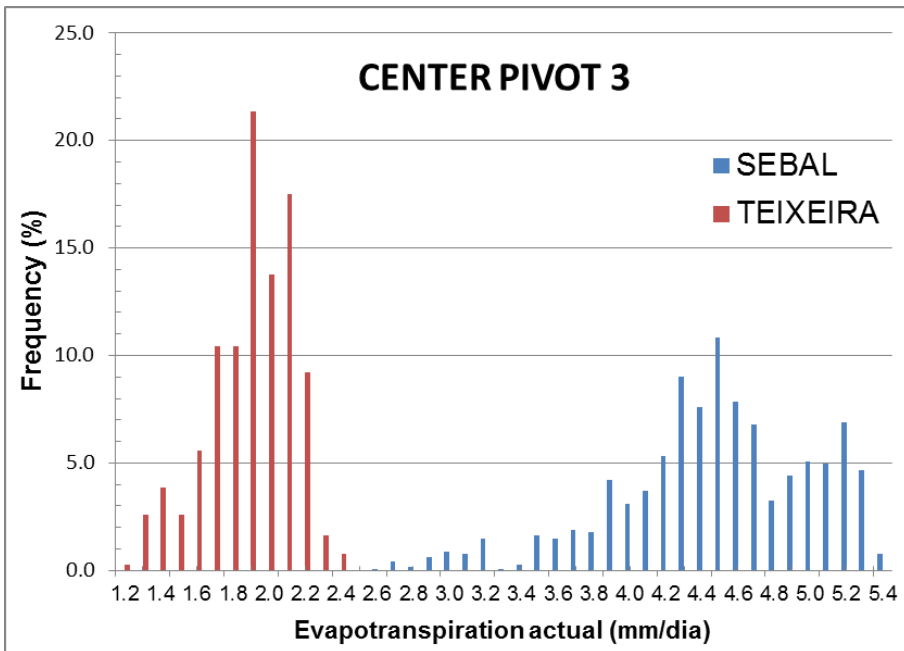
CENTER PIVOT 3

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

Hernandez et al (2012). Determining actual evapotranspiration on the large scale using agrometeorological and remote sensing data in the Northwest of the São Paulo State, Brazil.



# Histograms of daily actual evapotranspiration (ET<sub>a</sub>) of the Northwestern Sao Paulo, Brazil: Center pivot 3 (a) and 11 (b).



Hernandez et al (2012). Determining actual evapotranspiration on the large scale using agrometeorological and remote sensing data in the Northwest of the São Paulo State, Brazil.



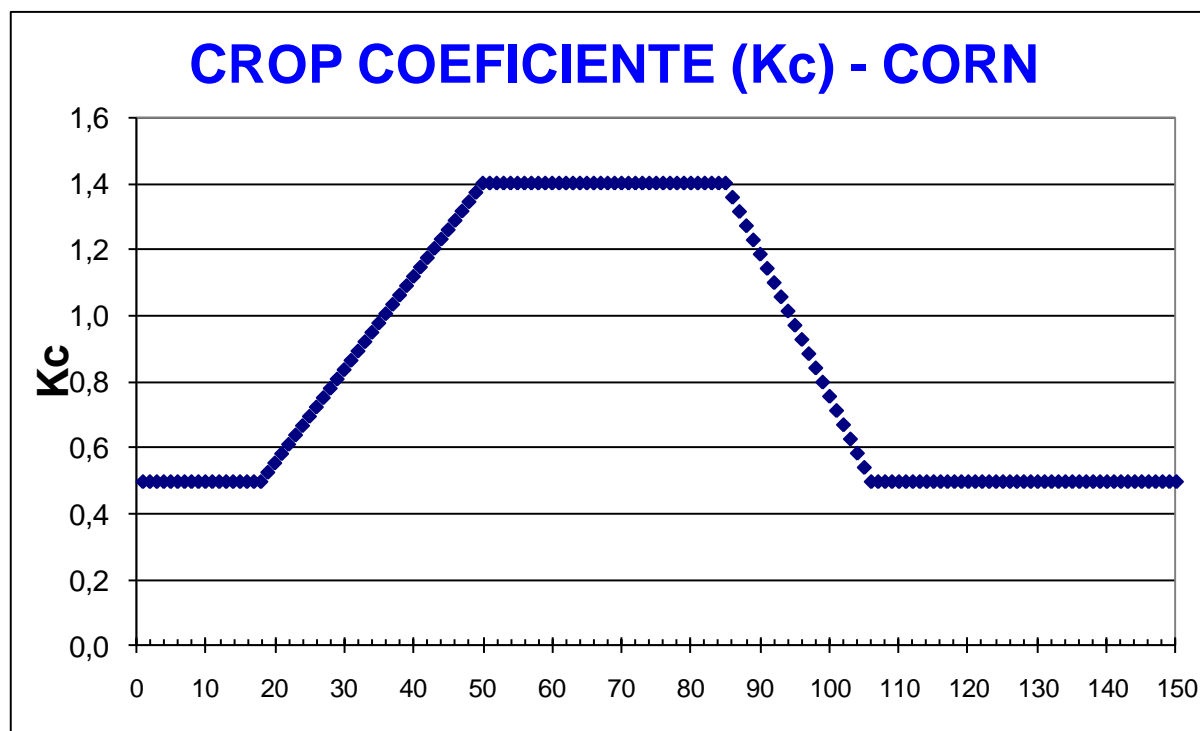
**Center pivot 3**      **Center pivot 11**

	Center pivot 3		Center pivot 11	
	Sebal	Teixeira	Sebal	Teixeira
ET <sub>a</sub> (mm/dia)	4,8	2,0	4,3	4,1
Standard Deviation	0,35	0,18	0,13	0,10



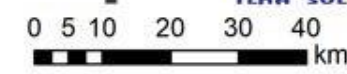
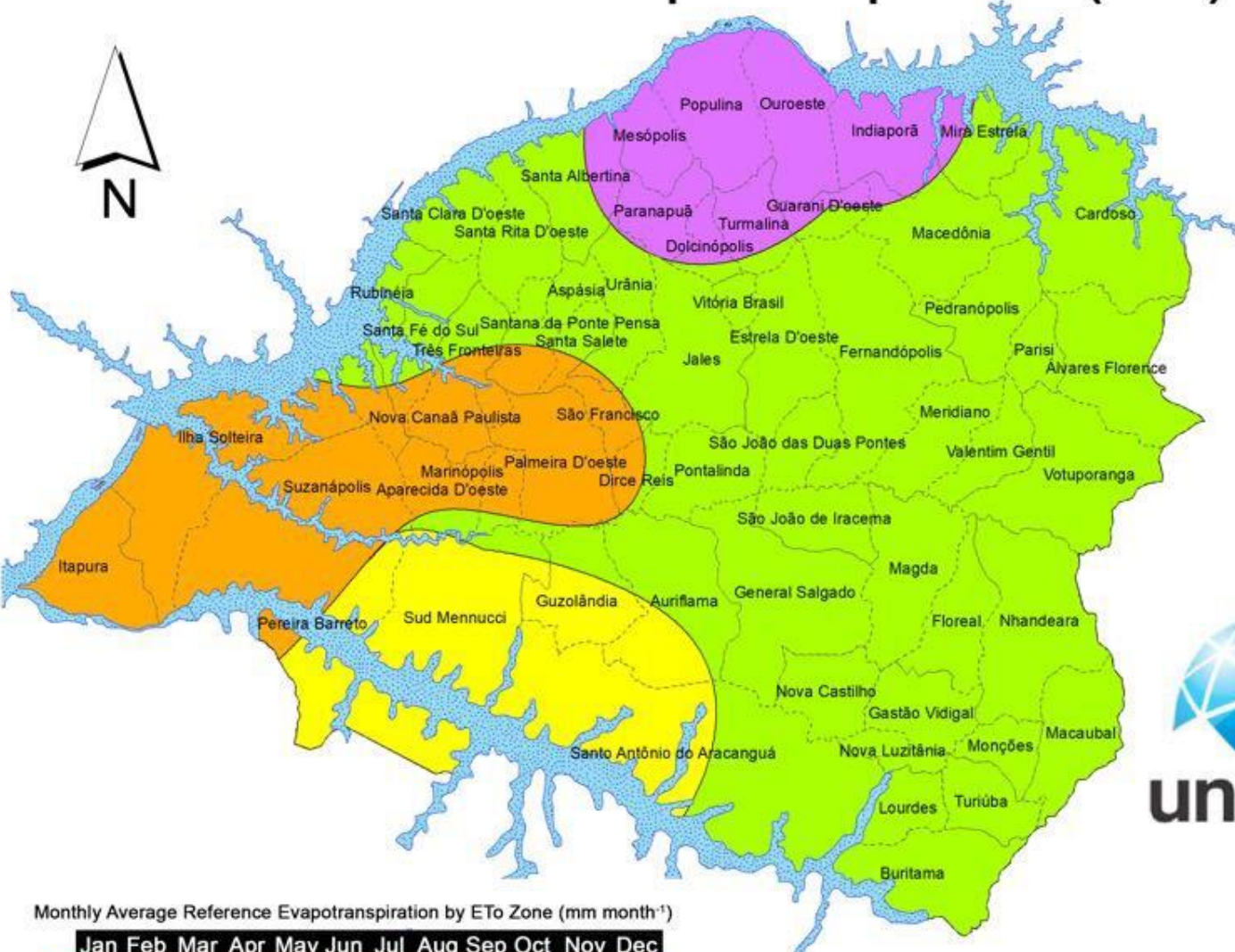
## IRRIGATION MANAGEMENT (DAILY WATER BALANCE)

- ❑ ETo (Penman-Monteith) provided by UNESP Ilha Solteira
- ❑ FAO 56 (Allen et al., 1998) with the crop coefficients (Kc) proposed
- ❑ Regional and crops varieties with suitable Kc are proposed
- ❑ Full control of water applied.



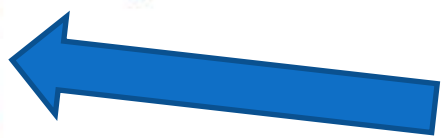
DAP: Days after planting

# Reference Evapotranspiration (ET<sub>o</sub>) Zones



Monthly Average Reference Evapotranspiration by ET<sub>o</sub> Zone (mm month<sup>-1</sup>)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Z1	4.9	4.8	4.1	3.5	2.9	2.6	3.1	4.4	4.9	5.1	4.9	4.8
Z2	4.8	4.5	3.9	3.3	2.5	2.2	2.4	3.5	3.9	4.5	4.4	4.3
Z3	4.4	4.6	4.0	3.4	2.8	2.5	2.8	3.9	4.5	4.9	4.6	4.5
Z4	4.5	4.8	4.0	3.5	2.8	2.3	2.8	4.3	4.8	4.8	4.5	4.5



Projection: Universal Transversa de Mercator (UTM)  
Geographic Coordinate System: SIRGAS 2000

Authors:  
Josué Ferreira Silva Junior  
Fernando Braz Tangerino Hernandez  
2016

SILVA JÚNIOR et al (2017). Determinação de zonas homogêneas de evapotranspiração de referência





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

## Penman-Monteith

$ET_o$  - evapotranspiração de referência (mm.dia<sup>-1</sup>);  
 $R_n$  - radiação líquida na superfície das culturas (MJ.m<sup>-2</sup>.dia<sup>-1</sup>);  
 $G$  - densidade do fluxo de calor do solo (MJ.m<sup>-2</sup>.dia<sup>-1</sup>);  
 $T$  - 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);  
 $\Delta$  - declive da curva de pressão de vapor (kPa. °C<sup>-1</sup>);  
 $\gamma$  - constante psicrométrica (kPa. °C<sup>-1</sup>).

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

Versão 1.0 em 2011 -

[http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/Conird\\_2011/MARIANO.pdf](http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/Conird_2011/MARIANO.pdf)

Versão 2.0 em 2014 – HORÁRIA

[http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/conird\\_2014/101\\_dgf.pdf](http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/conird_2014/101_dgf.pdf)

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.](#)

# Software SMAI - Irrigated Agriculture Management System

.: Downloads do SMAI é 10223 .:  
 September, 18, 2017

The screenshot shows the SMAI web application interface. At the top, it identifies the user as 'UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO' from the 'Câmpus de Ilha Solteira'. The main navigation bar indicates the user is in the 'Canal CEIMA da UNESP Ilha Solteira - Área de Hidráulica e Irrigação'. The central content area features the SMAI logo and the text 'SMAI - Sistema para Manejo da Agricultura Irrigada'. A progress bar shows the page is 'Carregando 52%'. The left sidebar provides a menu with categories: '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), and 'Cadastre-se' (Cadastro).

# Evapotranspiração de Referência




Processamento: Individual

Localização		Período Analisado	
Latitude	-20,4234 <small>Graus decimais</small>	Dia	18 <small>1-31</small>
Altitude	337,00		

Variáveis Agrodinâmicas			
Temperatura Máxima			
Temperatura Mínima			
Umidade Máxima	91,2 %	Fluxo Calor	0,0 MJ/m <sup>2</sup> /d
Umidade Mínima	47,3 %	Pressão	97,5 KPa
Velocidade do Vento	1,9 m/s	Kc	
Altura Anemômetro	2,0 metros		

**Informação**

 Evapotranspiração PENMAN-MONTEITH

ETo: 4,6 mm/dia

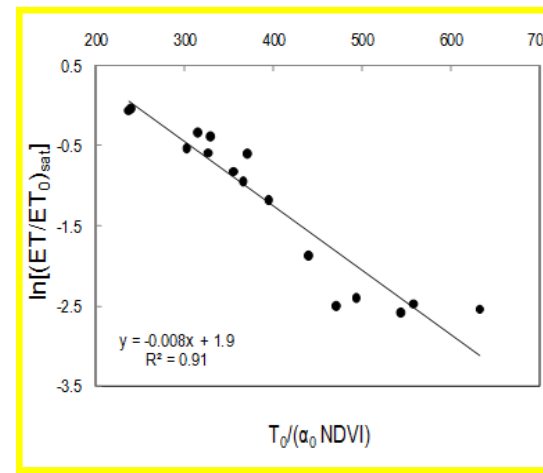
**OK**





# TEIXEIRA (2010) x SAFER

Surface albedo -  $\alpha_0$ ; Planetary albedo -  $\alpha_p$   
 Surface temperature -  $T_0$ ; Brightness temperature -  $T_{sat}$   
 Normalized Difference Vegetation Index - NDVI  
 Atual evapotranspiration -  $ET_a$   
 Reference evapotranspiration -  $ET_0$

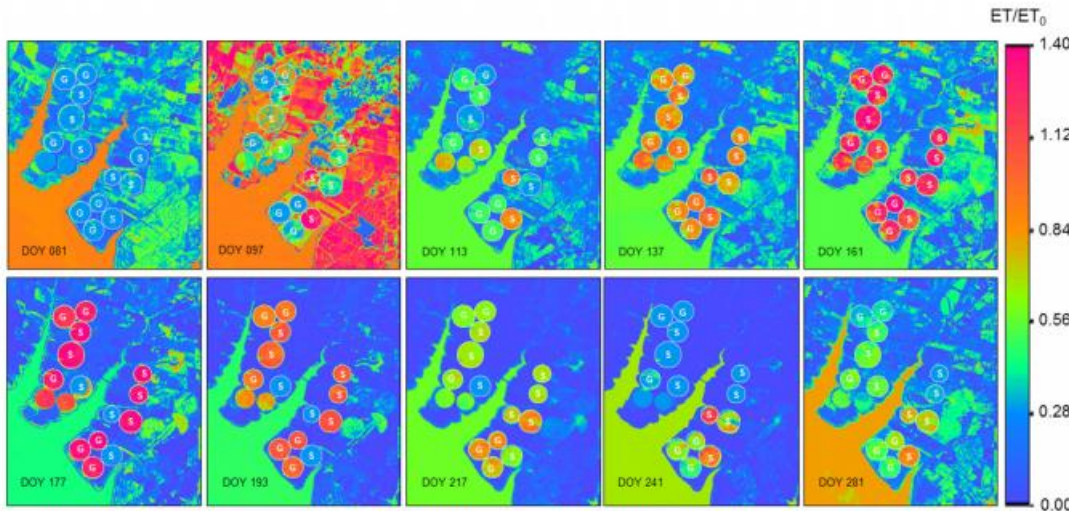
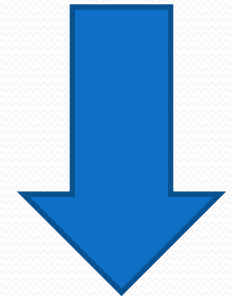


Parameter	Equation	a	b	R <sup>2</sup>
$\alpha_0$	$\alpha_0 = a\alpha_p + b$	0.70	0.06	0.96
$T_0$	$T_0 = aT_{sat} + b$	1.11	-31.89	0.95
$ET/ET_0$	$ET/ET_0 = \exp \{a + b[T_0/(\alpha_0 NDVI)]\}$	1.00	-0.008	0.91

Teixeira; Hernandez; Lopes (2012). Application of Landsat images for quantifying the energy balance under conditions of land use changes in the semi-arid region of Brazil.

... The model for ET estimations, **now called SAFER (Simple Algorithm For Evapotranspiration Retrieving)**, has the advantage of simplicity of application...

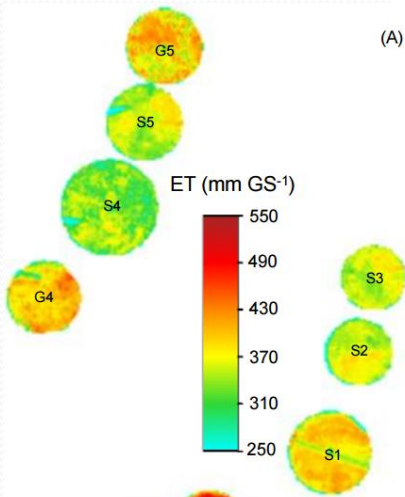
TEIXEIRA; HERNANDEZ, ANDRADE, LEIVAS, VICTORIA; BOLFE. (2014). Irrigation performance assessments for corn crop with Landsat images in the São Paulo State, Brazil.



**Figure 4.** Spatial distribution of the ET/ET<sub>0</sub> ratio in an area involving the corn plots, located at the north-western side of São Paulo State, Brazil. DOY means days of the year and the letters G and S are Grain and Silage, respectively

**Table 1.** Irrigation performance indicators of corn crop for grain (A) and for silage (B). Area; Growing season (GS); water applied through irrigation ( $V_i$ ); precipitation (P), relative evapotranspiration ( $R_{ET}$ ); water deficit (WD); relative water supply ( $R_{WS}$ ); productivity ( $Y_p$ ) and water productivity based on evapotranspiration ( $WP_{ET}$ ) and on irrigation ( $WPI$ )

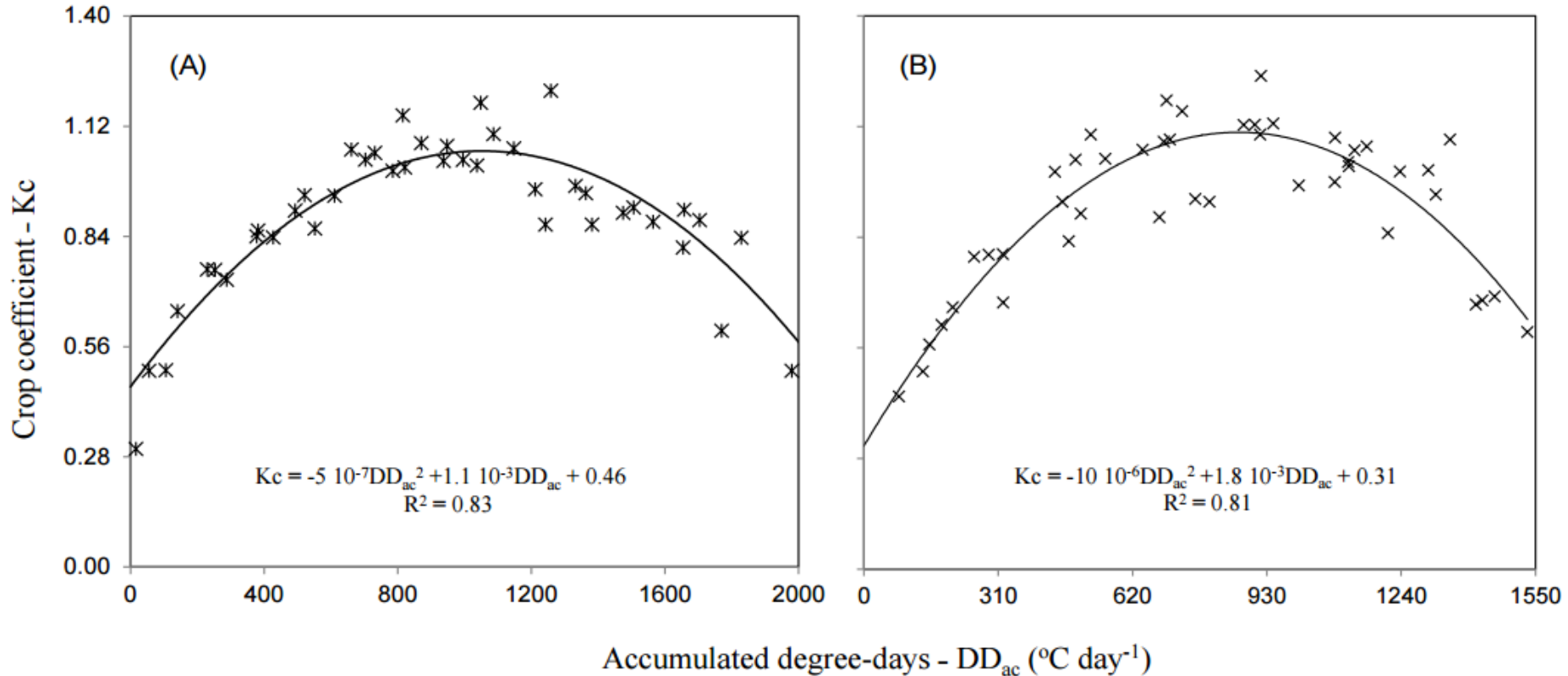
Pivots	Area (ha)	GS (days)	$V_i$ (mm)	P (mm)	$R_{ET}$ (-)	WD (mm)	$R_{WS}$ (-)	$Y_p$ (t ha <sup>-1</sup> )	$WP_{ET}$ (kg m <sup>-3</sup> )	WPI (kg m <sup>-3</sup> )
(A) Irrigation performance indicators for grain										
G1	108.0	169	436.9	240.0	0.98	11.8	1.3	7.2	1.4	1.7
G2	74.0	155	498.2	48.0	0.96	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										
G1	118.0	123	454.9	57.0	0.99	2.6	1.3	33.3	8.8	7.3
G2	77.1	129	443.2	77.0	0.90	40.7	1.3	31.2	8.9	7.0
G3	75.0	124	442.1	77.0	0.95	20.5	1.4	36.5	10.3	8.3
G4	157.2	111	358.6	95.0	0.99	2.6	1.4	46.5	14.1	13.0
G5	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





# CROP EVAPOTRANSPIRATION = ETC

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

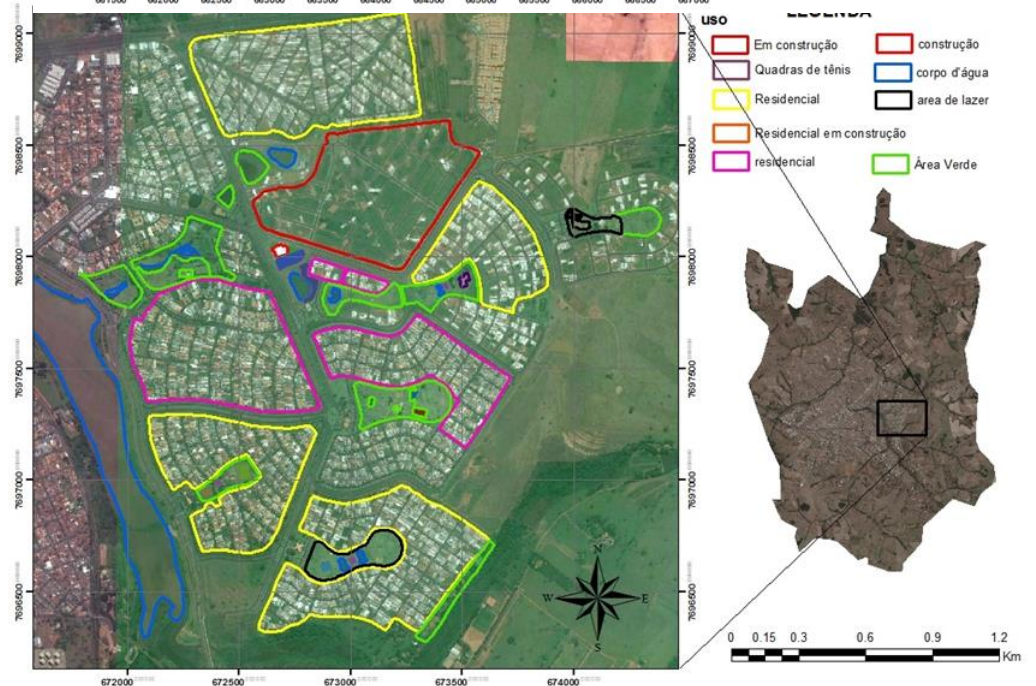
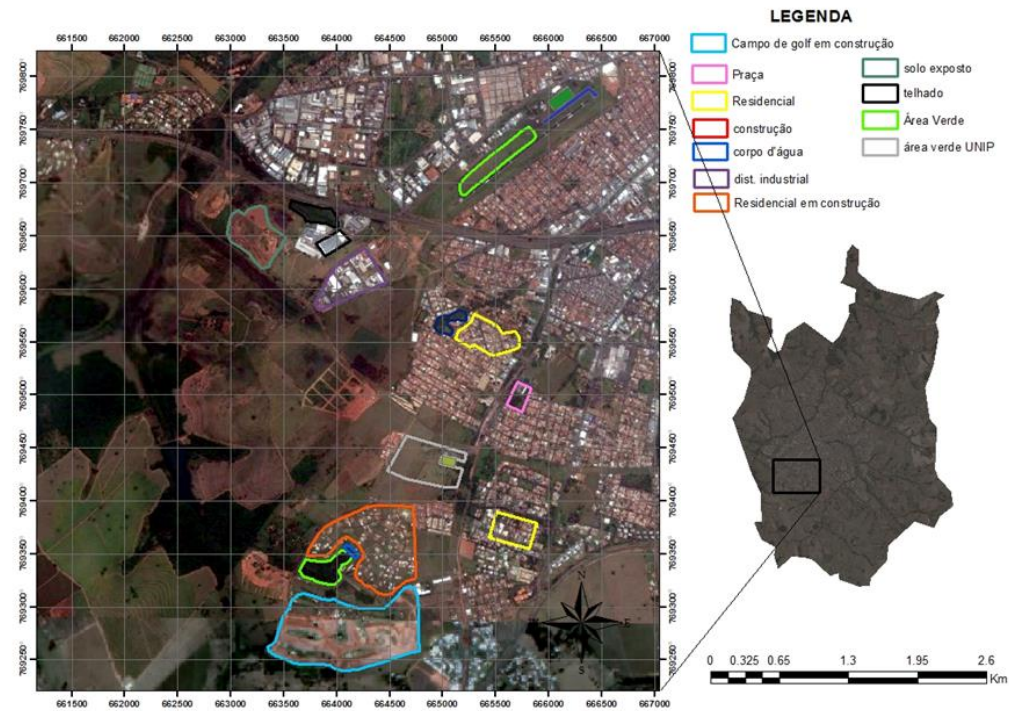


**Figure 4** – Relations between crop coefficients (K<sub>c</sub>) and the accumulated degree-days (DD<sub>ac</sub>) for corn crops. Grains (A); silage (B).

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

204/2008

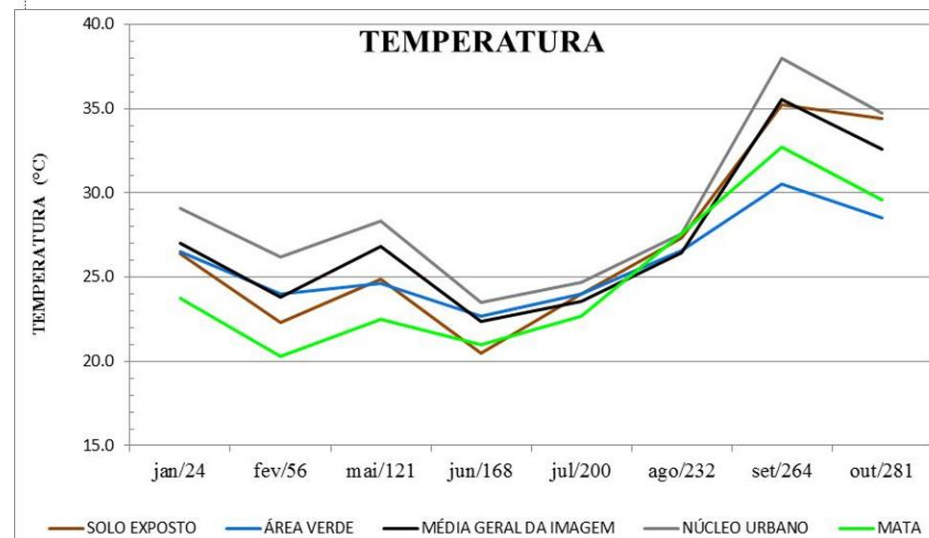
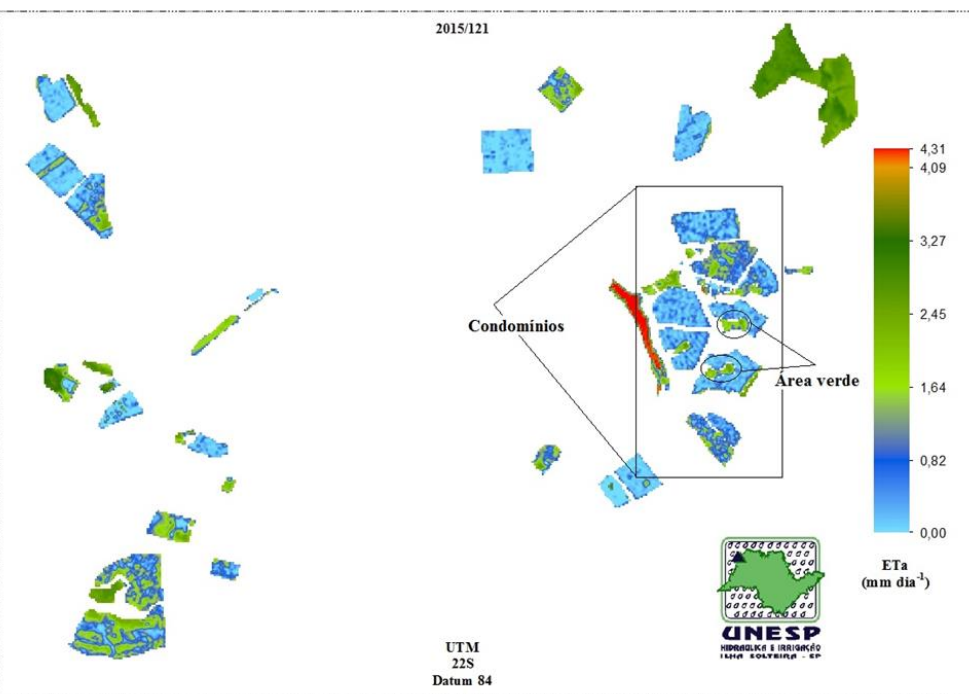
204/2008



[FEITOSA; HERNANDEZ; FRANCO; TEIXEIRA; NEALE.\(2016\) Energy balance in the watershed of Ipê, Northwestern São Paulo State, Brazil.](#)

**ÁREAS DEGRADADAS - TYPHA sp**

2015/121



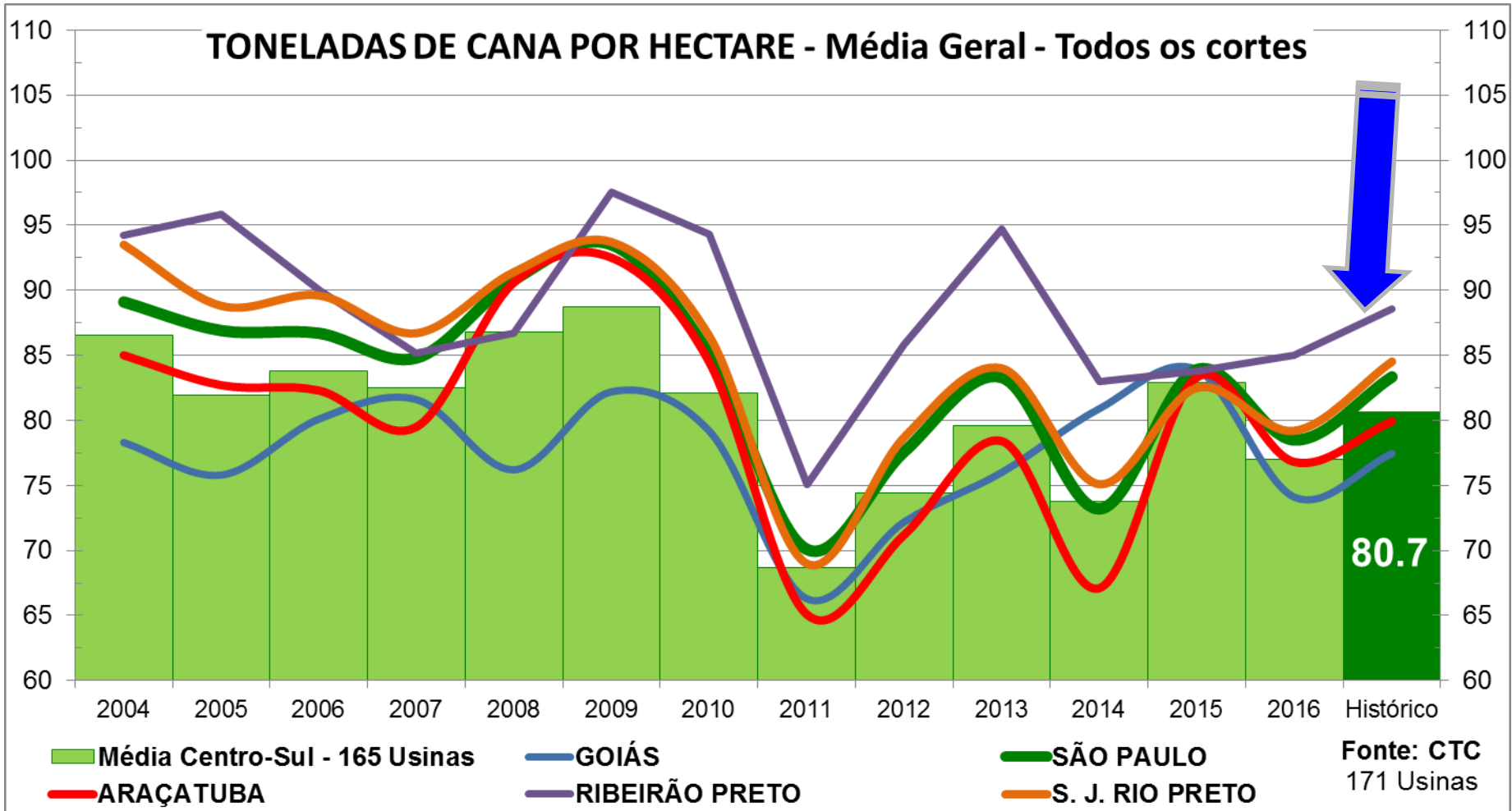
**Tabela 3. Componentes do balanço de energia médio para as oito imagens estudadas.**

Mês/DJ	$T_s$	$Rn/Rg\downarrow$	$Rg$	$LE$	Albedo	$Rn$	$H$	$G$	$H/Rn$	$LE/Rn$	$H+G$	$ETa$
	°C	$MJ\ m^{-2}\ dia^{-1}$			%	$MJ\ m^{-2}\ dia^{-1}$					$mm\ dia^{-1}$	
Jan/56	27,0	0,50	22,24	2,76	17,89	11,12	8,55	0,42	0,77	0,25	8,97	1,1
Fev/121	23,8	0,49	2,03	3,27	16,99	1,00	-2,00	0,04	-2,00	3,27	-1,96	1,3
Mai/168	26,8	0,46	21,0	3,36	19,89	9,60	6,80	0,28	0,71	0,35	7,08	1,4
Jun/200	22,4	0,39	15,78	1,74	17,13	6,11	4,56	0,25	0,75	0,28	4,81	0,7
Jul/232	23,6	5,10	1,55	1,80	14,86	7,90	-1,01	0,03	-0,13	0,23	-0,98	0,7
Ago/264	26,5	6,03	1,84	1,73	17,5	11,10	-0,68	0,04	-0,06	0,16	-0,64	0,7
Set/56	35,6	0,39	26,0	9,79	18,68	10,18	0,03	0,31	0,00	0,96	0,34	2,5
Out/121	32,6	0,37	24,57	3,22	23,21	9,20	7,20	0,09	0,78	0,35	7,29	1,3

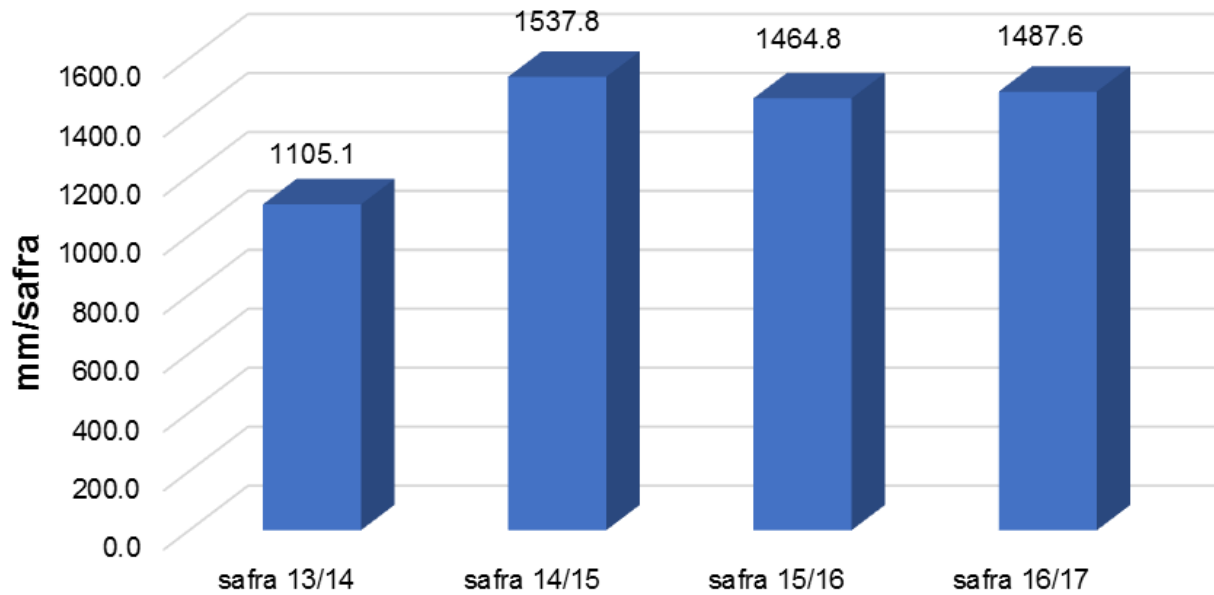
After: Balanço de energia e evapotranspiração em áreas urbanizadas no Noroeste Paulista (AMERICO, 2016).



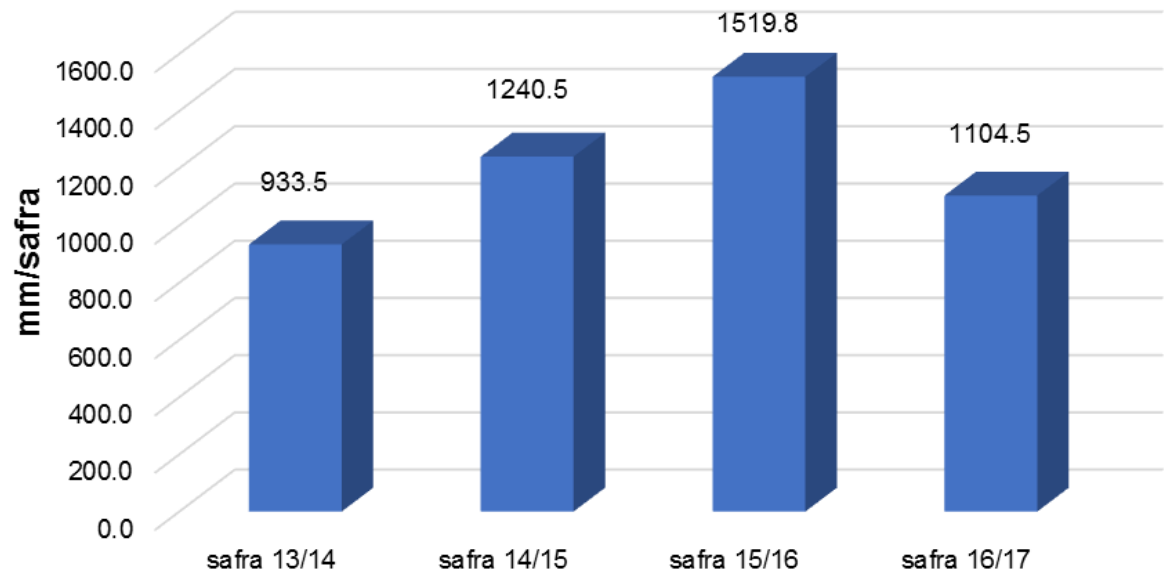
# TONELADAS DE CANA POR HECTARE - Média Geral - Todos os cortes



## Evapotranspiração da cultura

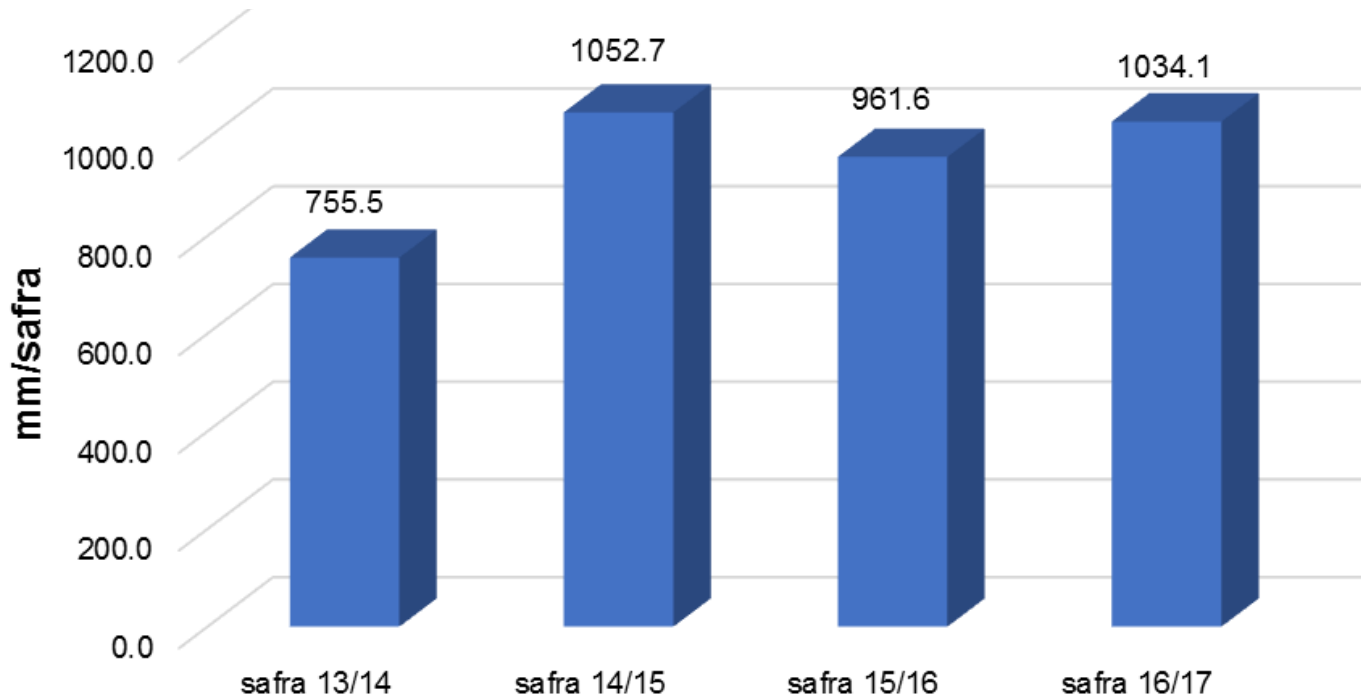


## Chuva



**RB 96 - 6928**  
**Safrá 2013/14: 245 dias**  
**Dry-off: 30 dias**  
**Turno de rega: 3 dias**

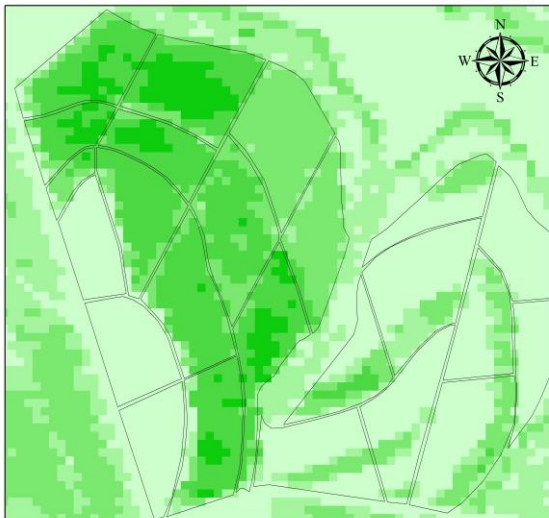
## Irrigação



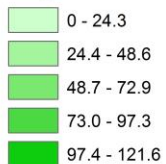
	<b>ETc (mm)</b>	<b>Chuva (mm)</b>	<b>Irrigação (mm)</b>	<b>ETc média (mm/dia)</b>
safrá 13/14	1105.1	934	756	4.5
safrá 14/15	1537.8	1241	1053	4.2
safrá 15/16	1464.8	1520	962	4.0
safrá 16/17	1487.6	1105	1034	4.0



Cana-de-açúcar  
Biomassa



Legenda:

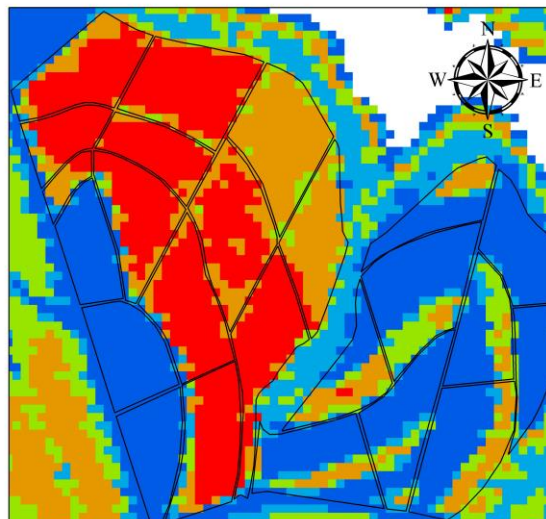


Ilha Solteira-SP

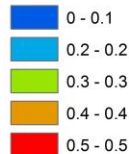


LandSat 8  
01 de Setembro de 2017  
WGS 84 Zona 22S  
(kg/ha.d)

Cana-de-Açúcar  
ET/ET0 atual



Legenda:



Ilha Solteira-SP

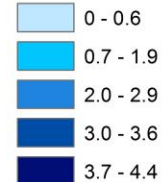


LandSat 8  
01 de Setembro de 2017  
WGS 84 Zona 22S

Cana-de-Açúcar  
Produtividade da Água



Legenda:

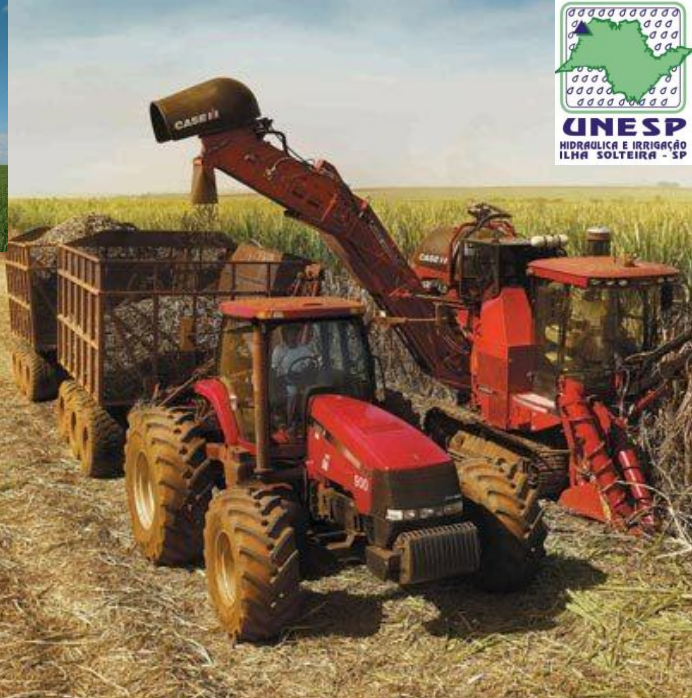


Ilha Solteira-SP



LandSat 8  
01 de Setembro de 2017  
WGS 84 Zona 22S



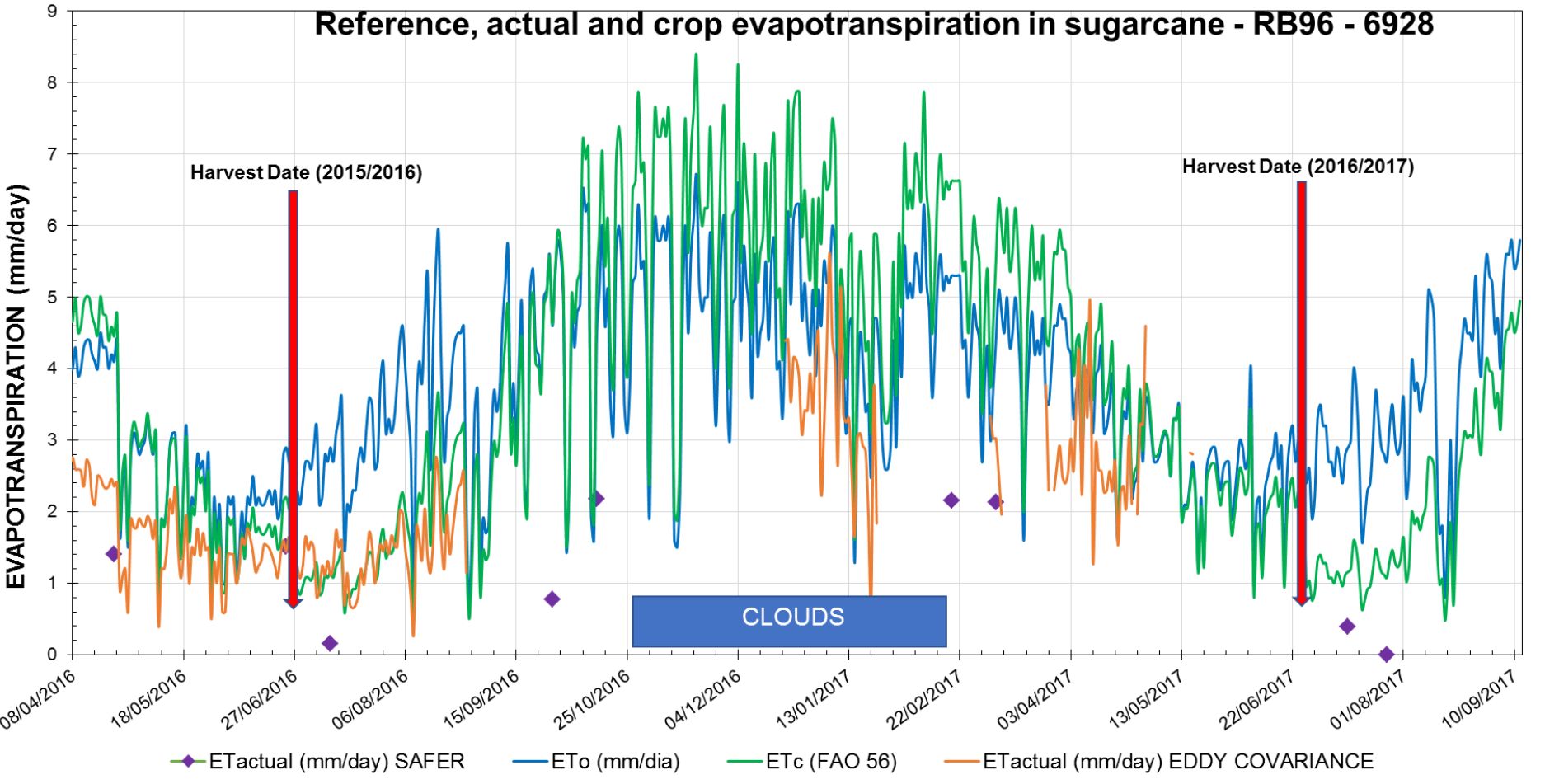


# LITTER - DRY LEAVES





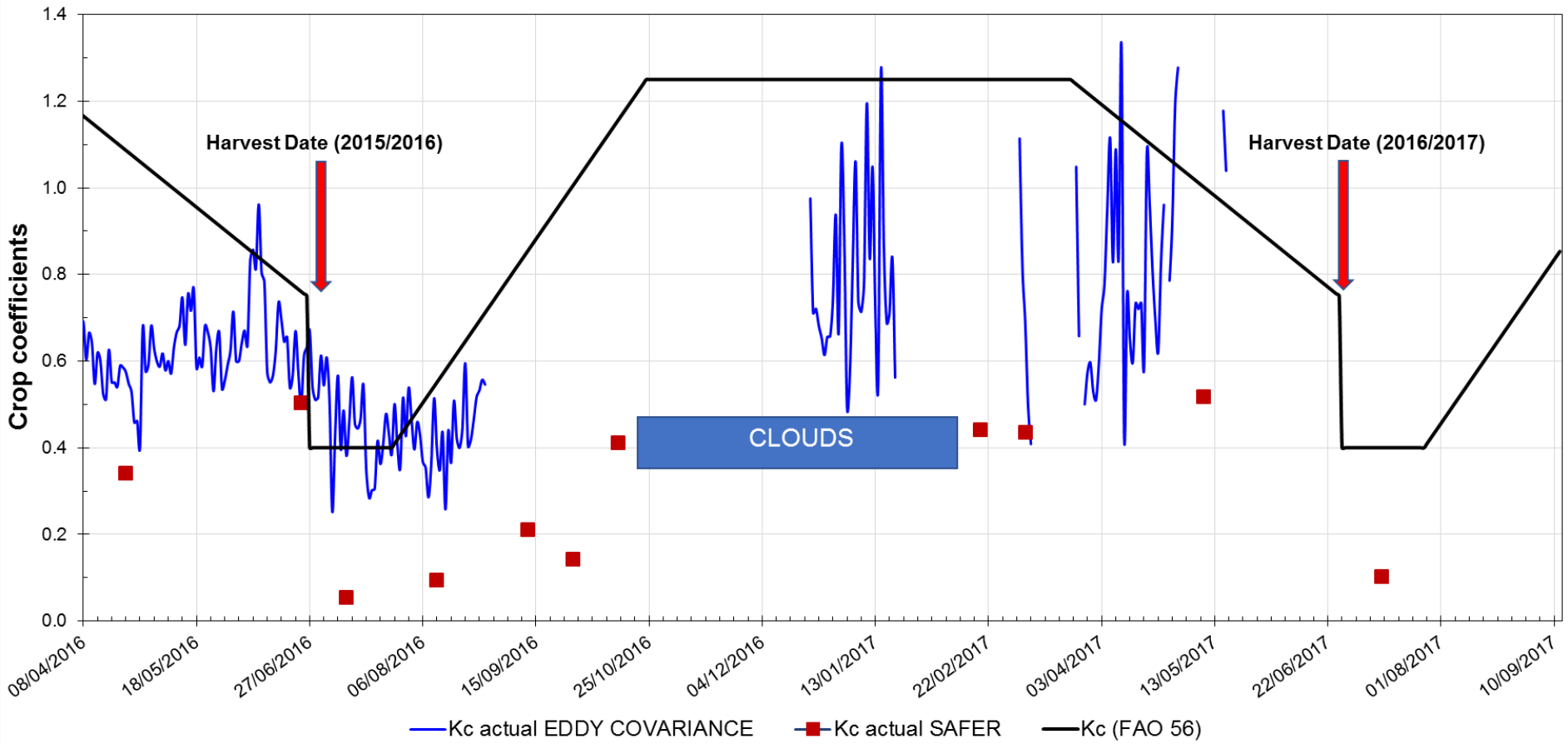
# Reference, actual and crop evapotranspiration in sugarcane - RB96 - 6928



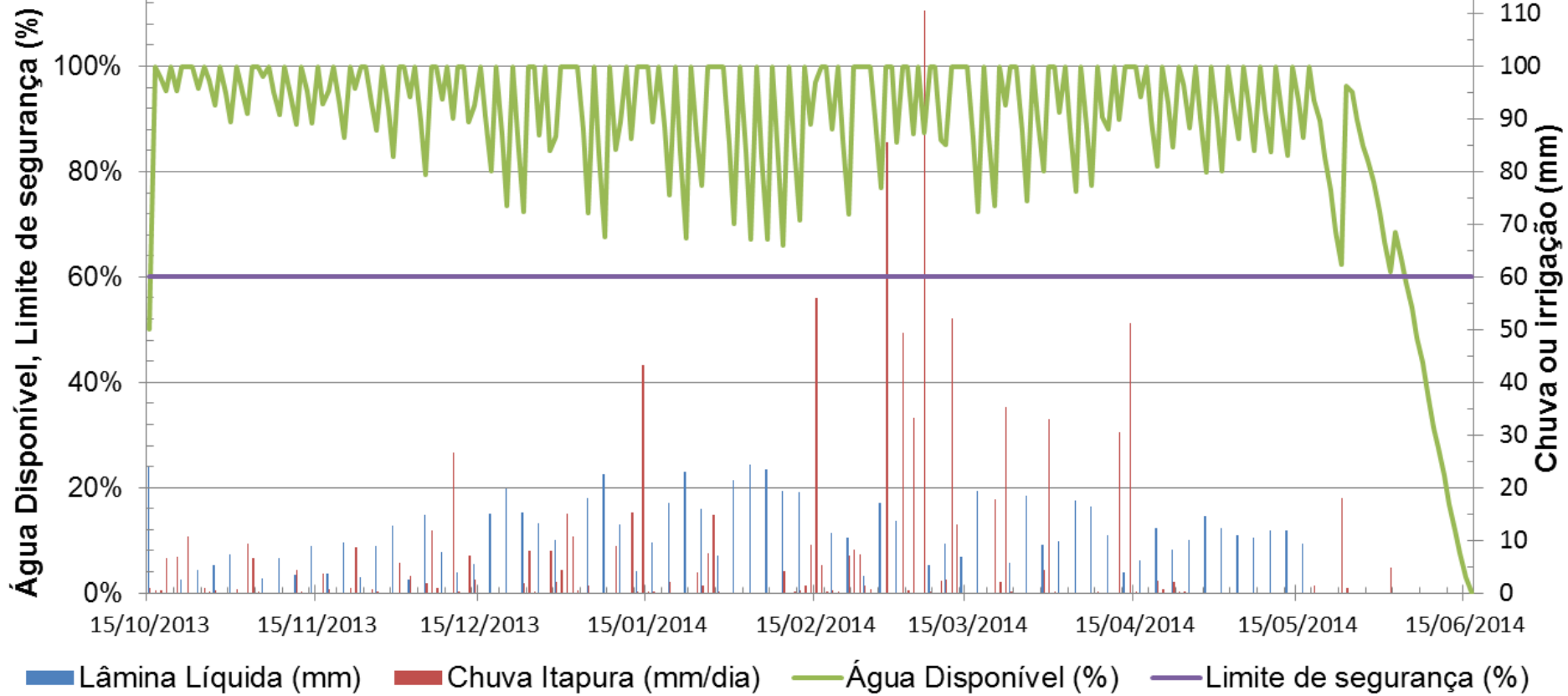
◆ ETactual (mm/day) SAFER    — ETo (mm/dia)    — ETc (FAO 56)    — ETactual (mm/day) EDDY COVARIANCE



# CROP COEFFICIENTS IN SUGARCANE RB96 - 6928 - NORTHWESTERN OF SÃO PAULO STATE



# ÁGUA DISPONÍVEL, LIMITE DE SEGURANÇA, CHUVA E IRRIGAÇÃO



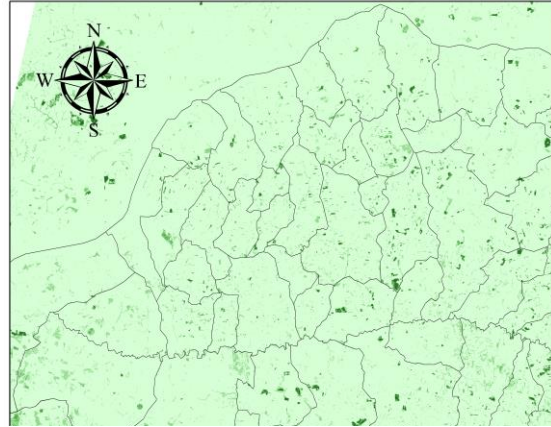
Noroeste Paulista  
Área Irrigada por Pivôs Centrais



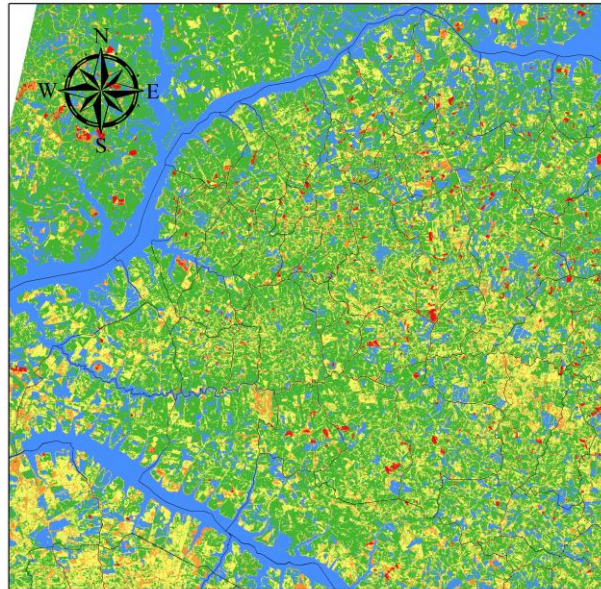
unesp  
Ilha Solteira-SP

LandSat 8  
R4G3B2  
01 de Setembro de 2017  
WGS 84 Zona 22S

Noroeste Paulista  
BIOMASSA



Noroeste Paulista  
Produtividade da Água



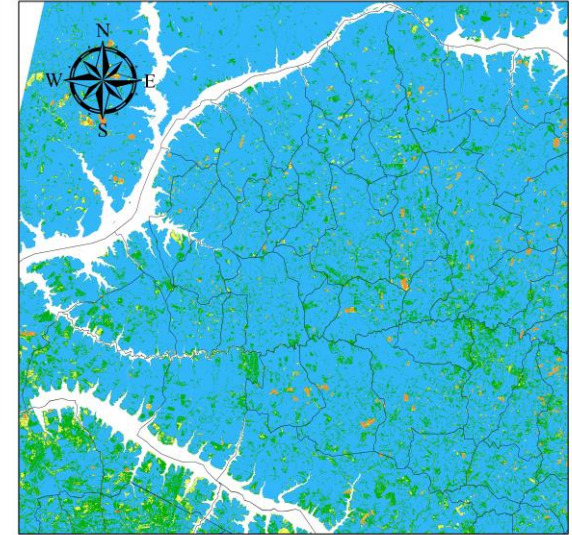
Legenda:

- 0 - 1,1
- 1,2 - 2,2
- 2,3 - 3,2
- 3,3 - 4,3
- 4,4 - 5,4

unesp  
Ilha Solteira-SP

LandSat 8  
kg/m<sup>3</sup>  
01 de Setembro de 2017  
WGS 84 Zona 22S

Noroeste Paulista  
ET/ET0 atual



Legenda:

- 0 - 0,2
- 0,3 - 0,3
- 0,4 - 0,5
- 0,6 - 0,6
- 0,7 - 0,8

unesp  
Ilha Solteira-SP

LandSat 8  
ET/ET0 atual  
01 de Setembro de 2017  
WGS 84 Zona 22S

# SAFER

## Simple Algorithm For Evapotranspiration Retrieving

$$\frac{ET_a}{ET_0} = \exp \left[ a + b \left( \frac{TS}{\alpha_0 NDVI} \right) \right]$$

“a” = 1,0 and “b” = -0,008  
[Hernandez at al \(2012\)](#)



# NEXT PAPERS TO BE PUBLISHED IN 2017

- ❑ **SOWING OF THE BEAN** IN THE FUNCTION OF THE WATER AVAILABILITY IN THE SOIL IN THE MUNICIPALITY OF ITAPURA - SP - BRAZIL
- ❑ **WATER SUPPLY IN THE SUGAR CANE** CROP IN FUNCTION OF THE HARVEST TIME
- ❑ **ENVIRONMENT MONITORING** FOR AGRICULTURE GOOD PRACTICES
- ❑ **CORRECTION OF EVAPOTRANSPIRATION DATA** IN THE NORTHWESTERN SÃO PAULO STATE
- ❑ **SURFACE TEMPERATURE** IN IRRIGATED CITRUS ORCHARDS
- ❑ **WATER DEMAND** BASED ON DIFFERENT GROWTH COEFFICIENTS FOR VINE CV. SYRAH IN PETROLINA - PE IN YEAR 2015
- ❑ **EVOLUTION AND IDENTIFICATION OF THE IRRIGATED AREA** IN THE NORTHWESTERN SÃO PAULO STATE IN 2016 COMPARED TO THE YEAR 2010
- ❑ **WATER BALANCE AND RELATIVE WATER CONSUMPTION** OF SUGAR CANE IN THE NORTHWESTERN REGION OF SÃO PAULO
- ❑ **WATER NEED OF IRRIGATED CORN** IN THE NORTHWESTERN SÃO PAULO STATE

Our papers will be available in

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

or/and

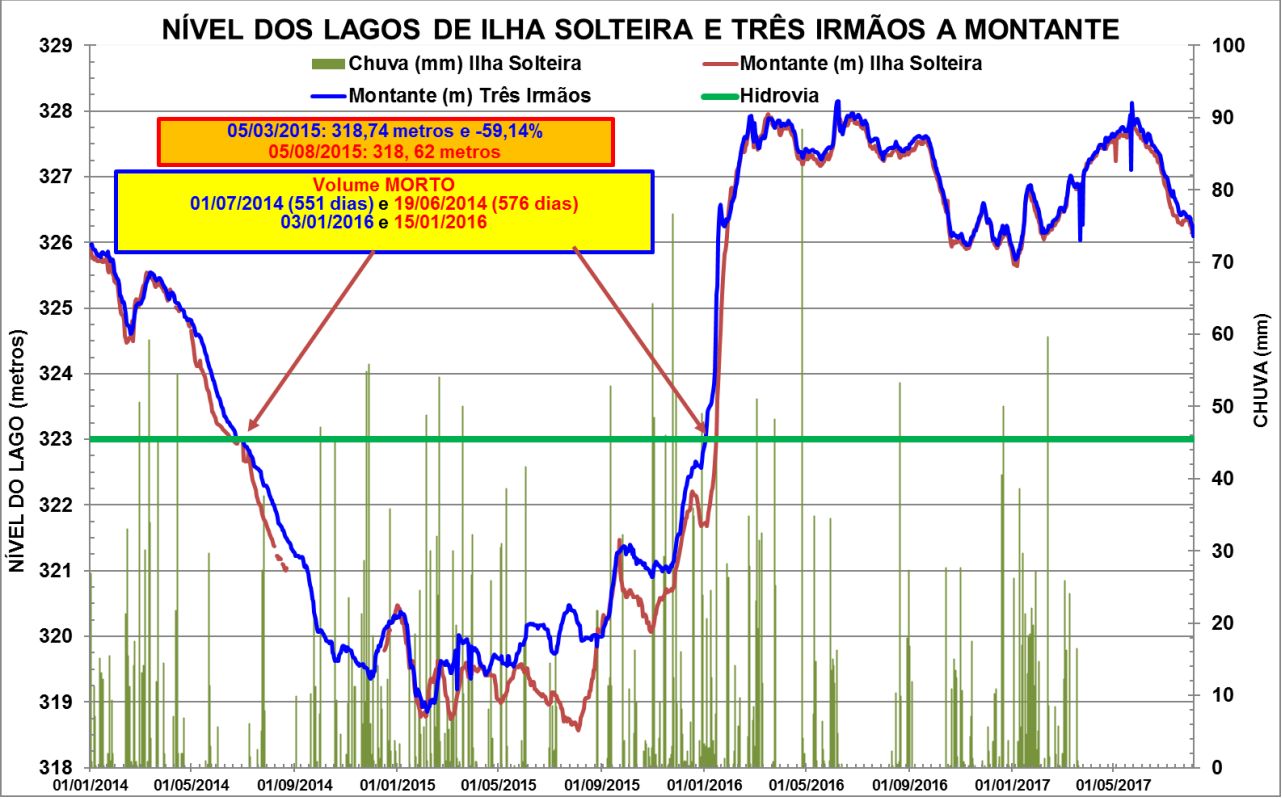
<http://www.agr.feis.unesp.br/papers.php>





**Crise da água 2014**

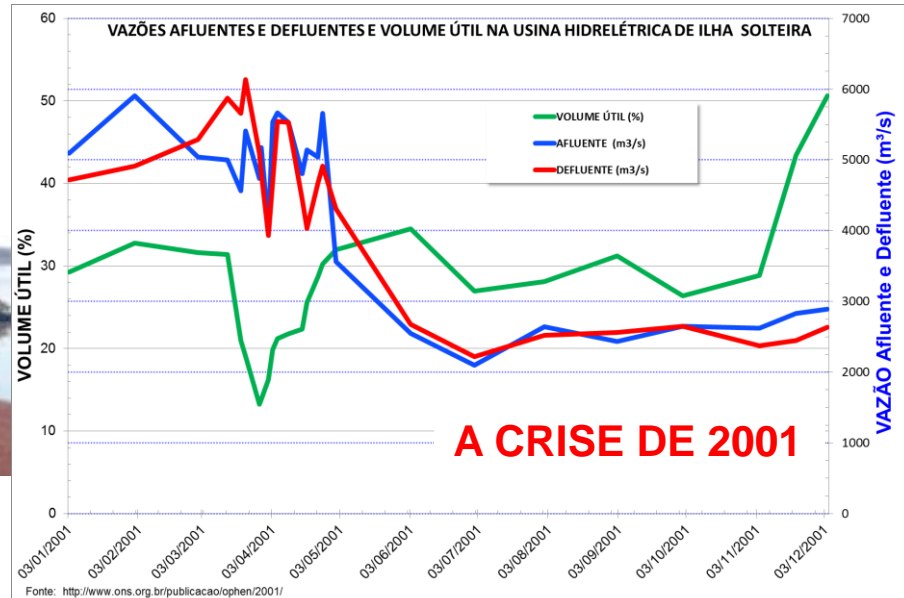




**01/10/2017**  
**ILHA SOLTEIRA 3,0% do subsistema = 58,76%**  
**TIETÊ 1,3% do subsistema = 51,87%**



**Afluente MÍNIMO = 2.100 m<sup>3</sup>/s**  
**Defluente MÍNIMO = 2.222 m<sup>3</sup>/s**



Fonte: <http://www.ons.org.br/publicacao/ophen/2001/>



## Pior seca dos últimos 100 anos testa limites dos reservatórios do país

Em Goiás, a represa de Serra da Mesa, a maior do País em capacidade de armazenamento, está com somente 8% do volume que é capaz de guardar

Na Bahia, o lago de Sobradinho, terceiro maior do Brasil em volume de água, enfrenta a estiagem com apenas 5% de sua capacidade total de armazenamento, menos da metade do que tinha há exatamente um ano, quando já estava em crise. Em Goiás, a represa de Serra da Mesa, a maior do País em capacidade de armazenamento, está com somente 8% do volume que é capaz de guardar. E essa situação vai piorar.

Os cenários traçados pela Agência Nacional de Águas (ANA) apontam que, até o fim do período seco, no dia 1.º de dezembro, Sobradinho vai chegar ao nível zero, ou seja, vai atingir seu "volume morto" pela primeira vez na história. Com a cota de água no volume morto, a hidrelétrica instalada na barragem terá de ser desligada.

**Subsistema SUDESTE / CENTRO-OESTE = 23,99%**

**Serra da Mesa = 7,58%**

**Subsistema NORDESTE = 9,17%**

**Três Marias = 13,12%**

**Sobradinho = 4,96%**

**Itaparica = 17,39%**



Produção			
Hidro Nacional	21.959	21.856	41,95%
Itaipu Binacional	9.110	9.069	17,41%
Termo Nuclear	1.350	1.366	2,62%
Termo Convencional	14.816	14.187	27,23%
Eólica	5.433	5.533	10,62%
Solar	33	92	0,18%
Total SIN	52.701	52.103	100,00%



# DEMANDS

A developing society requires:

- Rupture, Change and Innovation

in

- Language, Concepts and Modes

# RESILIENCE



# For that...

Information is and  
will be the great and  
unique "product"  
from now on!

Our papers are available in

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

and

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

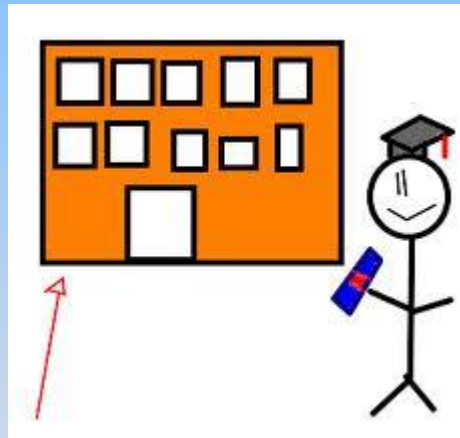
# WEATHER

# TECHNOLOGY

# IRRIGATION



# NATURAL RESOURCES



# FOODS

# KNOWLEDGE







# O QUE É BOM PROJETO?

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

**Relação INVESTIMENTO x CUSTEIO**



# PESQUISA E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS APROPRIADAS AO USO EFICIENTE DA ÁGUA

- Comunicação e convencimento
  - ✓ PESQUISA JUNTO AO PRODUTOR
  - ✓ ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO JUNTOS

**TRABALHO / ATITUDE**

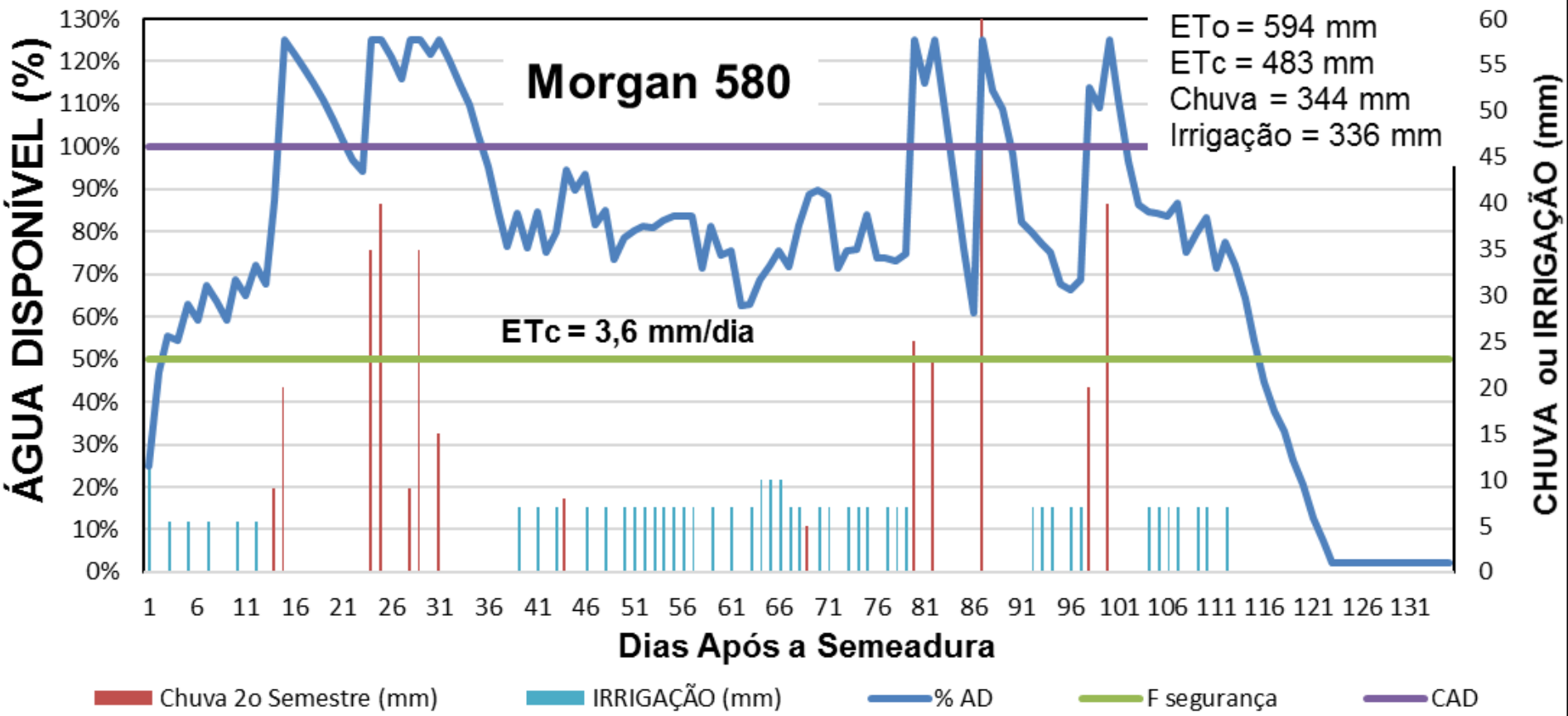
**PASSIVOS** → **ATIVOS** ↻ **PRODUTOR**



IRRIGATION ASSOCIATION  
DWR  
INOVAGRI

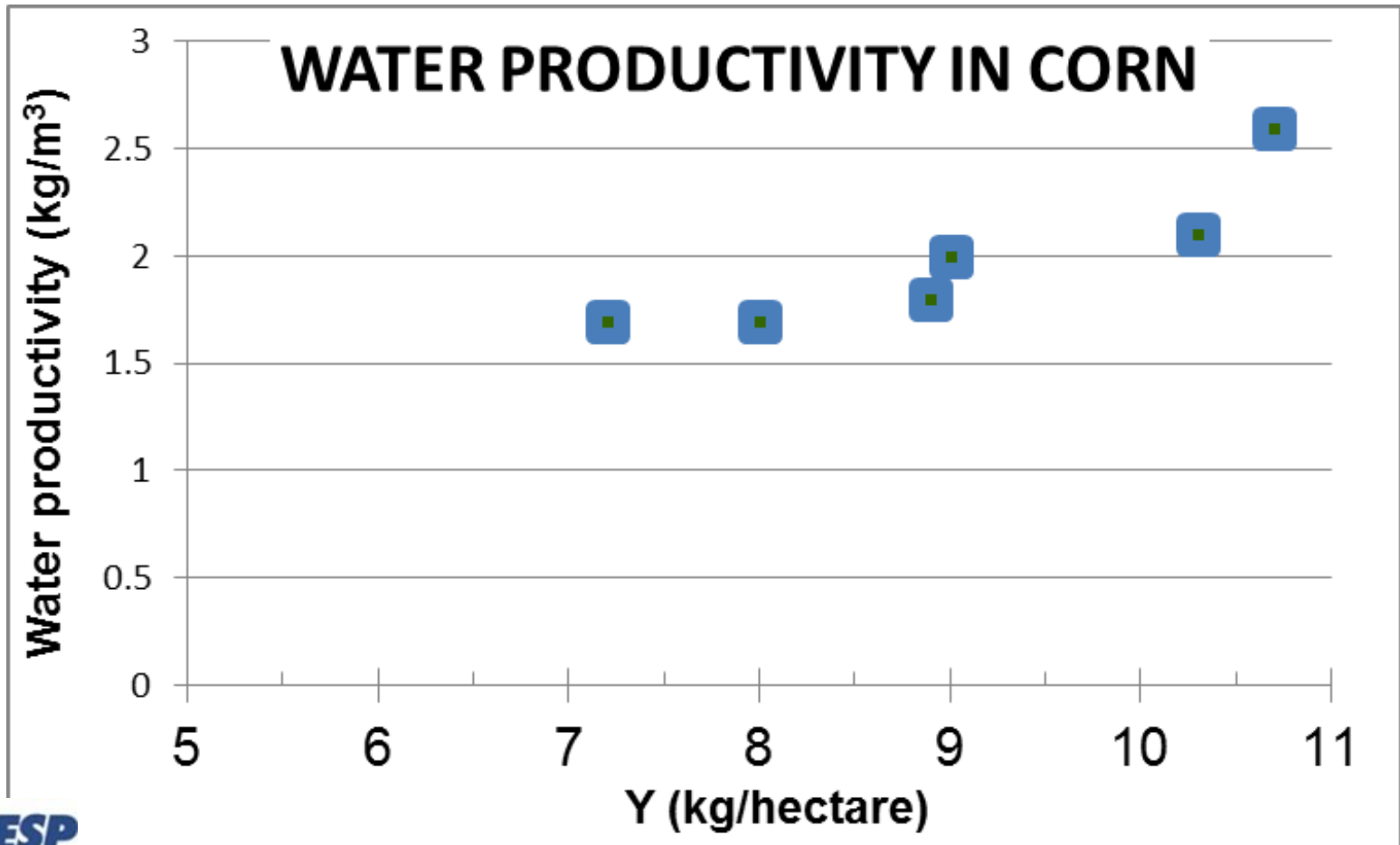


# ARMAZENAMENTO DE ÁGUA NO SOLO - MILHO - 2o semestre 2016 - FAO (Allen et al, 1998)



- ✓ CAD - Capacidade de Água Disponível
- ✓ Lâmina aplicada
- ✓ Chuva
- ✓ Evapotranspiração da cultura  
ET<sub>o</sub>, ET<sub>c</sub>

- ✓ CAD - Capacidade de Água Disponível
- ✓ Curva característica de retenção de água no solo
- ✓ Lâmina média - localização
- ✓ Lâmina aplicada



# TRANSPARENCY OF APPROPRIATE TECHNOLOGIES FOR THE EFFICIENT WATER USE

## COMMUNICATION AND PERSUASION



✓ USE OF  
INTERNET

✓ EVENTS



*"Who plants technology,  
harvest productivity."*





Bom Dia, Seja Bem Vindol

Hoje é quinta-feira, 21 de Setembro de 2017

1 usuários on-line

Artigos | Fale conosco | Localização | IRRIGA-L  
 Clima Ilha Solteira | Clima Marinópolis

Busca   Internet  Site



UNESP  
ILHA SOLTEIRA

# HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

**INSTITUCIONAL**  
 Home  
 Apresentação  
 Corpo Técnico  
 Ex-orientados  
 Diversos

**ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**  
 Atividades Acadêmicas  
 Eventos  
 Defesas  
 Galeria  
 Projetos e Pesquisas  
 F...

**UNESP Ilha Solteira participa do IRRIGASHOW 2017**

Próximas palestras do Prof. Dr. Fernando Braz Tangerino Hernandez: 1 de agosto na FIIB - Campinas e 6 e 7 de setembro no IrrigaShow em Campos de Holambra. Conheça a agenda!

**IRRIGASHOW vem aí! E no Pod Irrigar - o Podcast da Agricultura Irrigada - a convidada foi a Engenheira Agrônoma Priscila Silvério Sleutjes, Secretária Executiva da ASPIPP - Saiba mais...**

Entre os dias 1 e 3 de Agosto aconteceu a Feira Internacional da Irrigação Brasil 2017

Próximas palestras do Prof. Dr. Fernando Braz Tangerino Hernandez: 1 de agosto na FIIB - Campinas e 6 de setembro no IrrigaShow em Campos de Holambra. Conheça a agenda!

Participação da UNESP Ilha Solteira na Feira Internacional de Irrigação Brasil 2017

Onda de frio pode bater recorde do ano em Ilha Solteira

Artigo: Water productivity using SAFER - Simple Algorithm for Evapotranspiration Retrieving in watershed

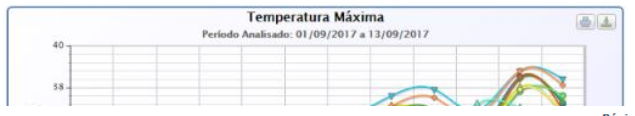
Artigo: A study of the impact of land use and occupation on basin water quality through multivariate statistics



CANAL AHI

## Temperaturas recordes no ano

A região Noroeste do Estado de São Paulo vem registrando altas temperaturas nos últimos dias no final da estação do inverno que termina de 21 de setembro. Desde o início do mês de setembro as temperaturas máximas registradas pela Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira só estão aumentando dia após dia, conforme ilustrado na imagem 1. No último dia 11 todas as estações alcançaram os maiores índices de temperatura do ano: Ilha Solteira com 38,4°C; Bonança 38°C; Itapura 37,9°C; Dracena 38,5°C; Paranapuá 38,5°C; Populina 37,8°C; Santa Adélia e Marinópolis 38,8°C e Santa Adélia Pioneiros 37,2°C.



**ah! unesp**  
 289 inscritos

INÍCIO **VÍDEOS** PLAYLISTS CANAIS DISCUSSÃO SOBRE

Uploads  REPRODUZIR TODOS CLASSIFICAR POR

**Seminários 2017**  
 16 visualizações • 3 dias atrás

**Entrevista do Prof. Dr. Fernando Tangerino para**  
 15 visualizações • 5 dias atrás

**Entrevista do Professor Fernando Tangerino sobre**  
 30 visualizações • 3 semanas atrás

**Pronunciamento do Secretário de Agricultura e**  
 87 visualizações • 1 mês atrás

**Aula Prática - Disciplina Manejo e Operação de**  
 244 visualizações • 2 meses atrás

**Area de Hidráulica e Irrigação recebe alunos da**  
 125 visualizações • 3 meses atrás

**Aula Prática em 24 de Abril de 2017**  
 132 visualizações • 4 meses atrás

**Zonas homogêneas de evapotranspiração no**  
 113 visualizações • 5 meses atrás

**Pod Irrigar Interativo (23/03/2017)**  
 85 visualizações • 5 meses atrás

**Treinamento ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler)**  
 35 visualizações • 5 meses atrás

**Segurança hídrica e a importância estratégica da**  
 40 visualizações • 5 meses atrás

**Pod Irrigar Interativo: Citricultura deve priorizar**  
 124 visualizações • 7 meses atrás

**Musical Rural**  
 4:20

**Perspectiva para o Agronegócio**  
 1:26

**UNESP**  
 1:39

**Laboratório de Hidráulica e Irrigação**  
 22:16



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:  Seleciona a Estação  OK

### Gráfico 5 Minutos



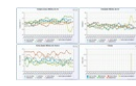
Veja a relação de gráficos interativos de Temperatura do Ar, Umidade do Ar, Velocidade do Vento e Chuva que são atualizados a cada 5 minutos.

### 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.

# EVOLUÇÃO DO ACESSO MENSAL AO CANAL CLIMA DA UNESP ILHA SOLTEIRA

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

**2016**

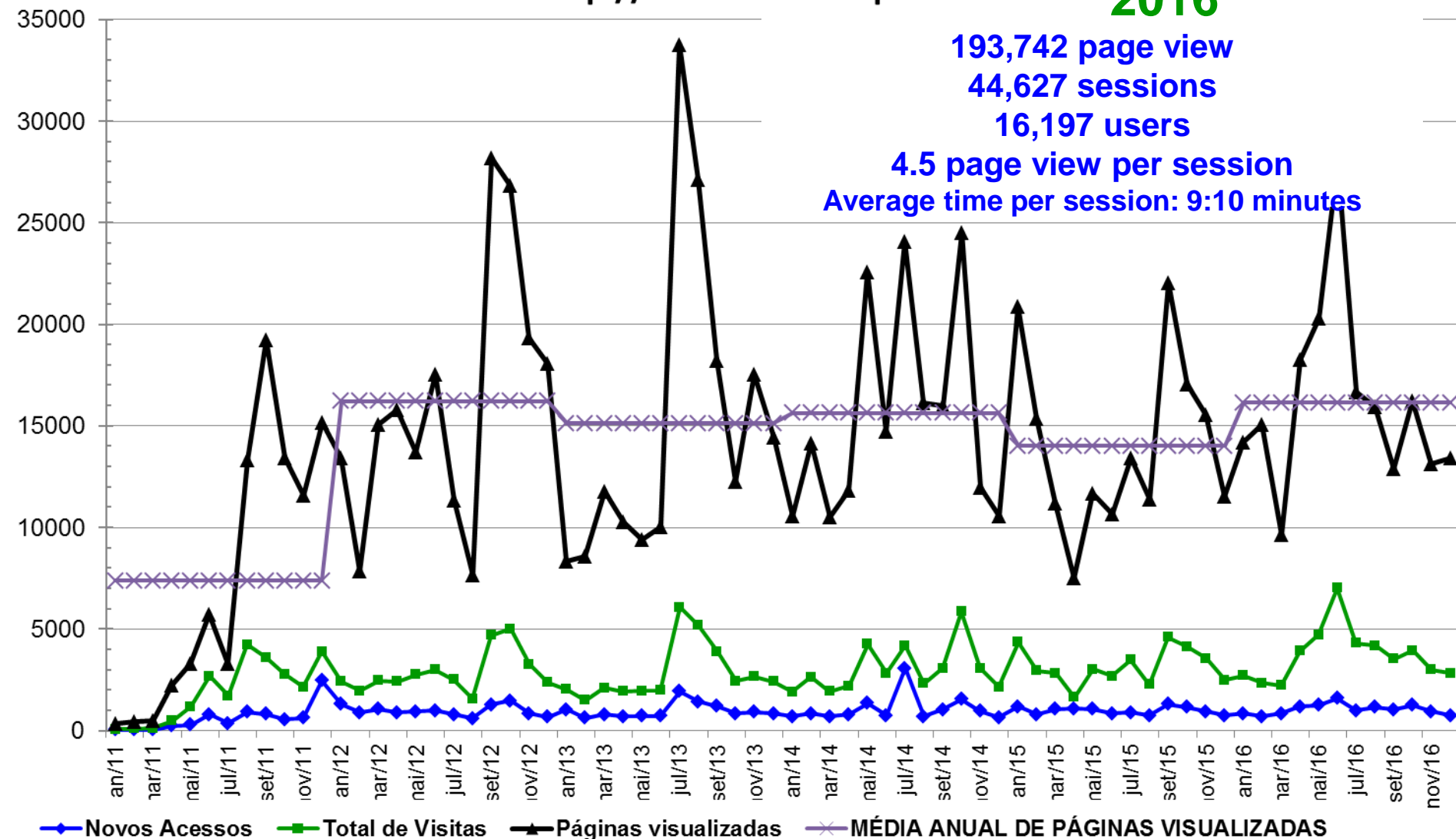
193,742 page view

44,627 sessions

16,197 users

4.5 page view per session

Average time per session: 9:10 minutes



Fonte: Google Analytics

● Visualizações de página ● Sessões

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



● Visualizações de página ● Sessões



**259 days**

Sessões

29.812



Usuários

8.372



Visualizações de página

169.242



Páginas / sessão

5,68



Duração média da sessão

00:10:03



Taxa de rejeição

27,66%



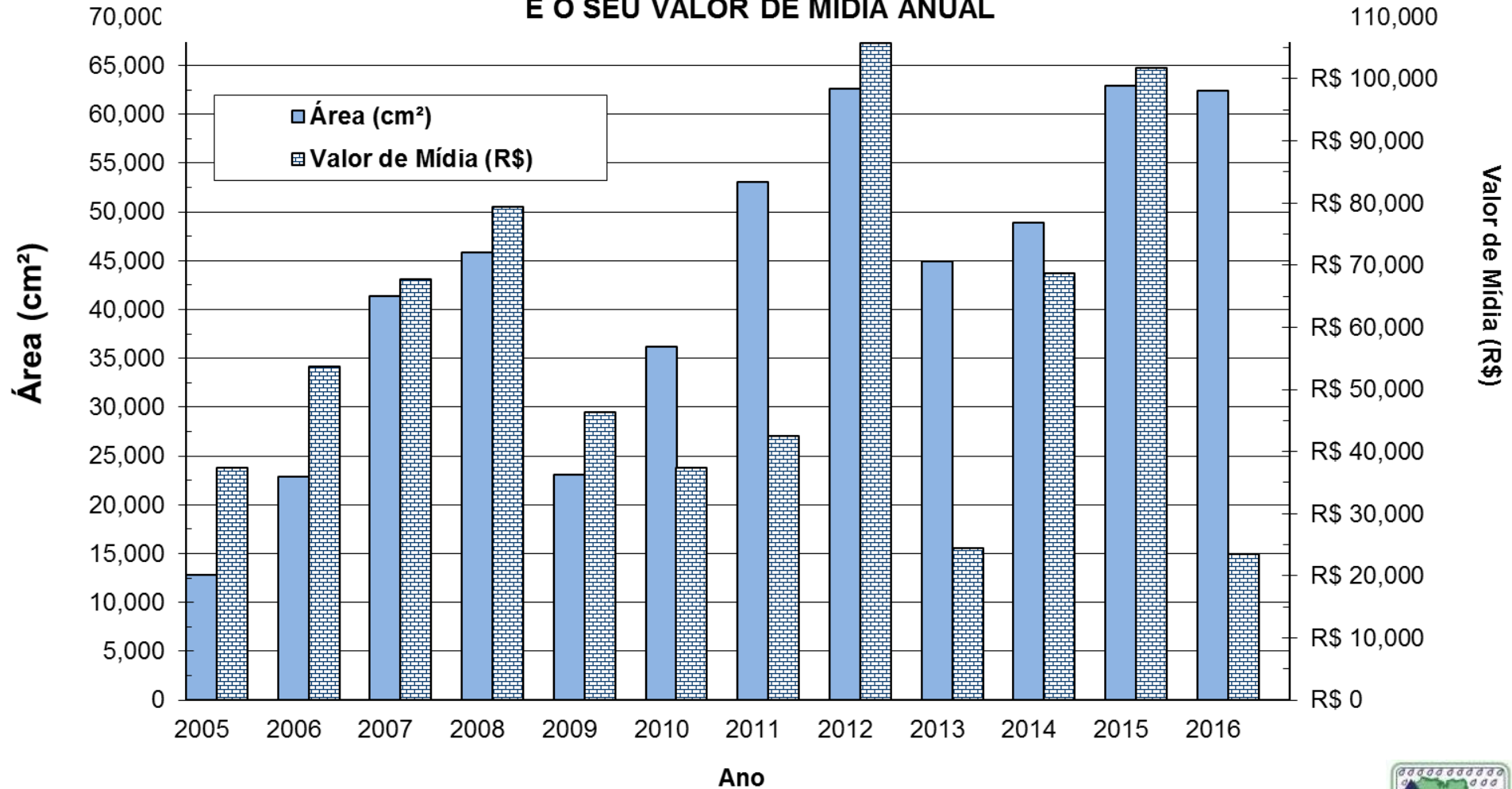
Porcentagem de novas sessões

26,78%





## ÁREA OCUPADA NA IMPRENSA COM NOTÍCIAS DA ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO DA UNESP ILHA SOLTEIRA E O SEU VALOR DE MÍDIA ANUAL



➤ **Channel:**

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

➤ **CLIMA:** [clima.feis.unesp.br](http://clima.feis.unesp.br)

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

➤ **YouTube:** [www.youtube.com/fernando092](http://www.youtube.com/fernando092)

➤ **IRRIGA-L:** [www.agr.feis.unesp.br/irriga-l.php](http://www.agr.feis.unesp.br/irriga-l.php)

➤ **Pod Irrigar:** [podcast.unesp.br/podirrigar](http://podcast.unesp.br/podirrigar)

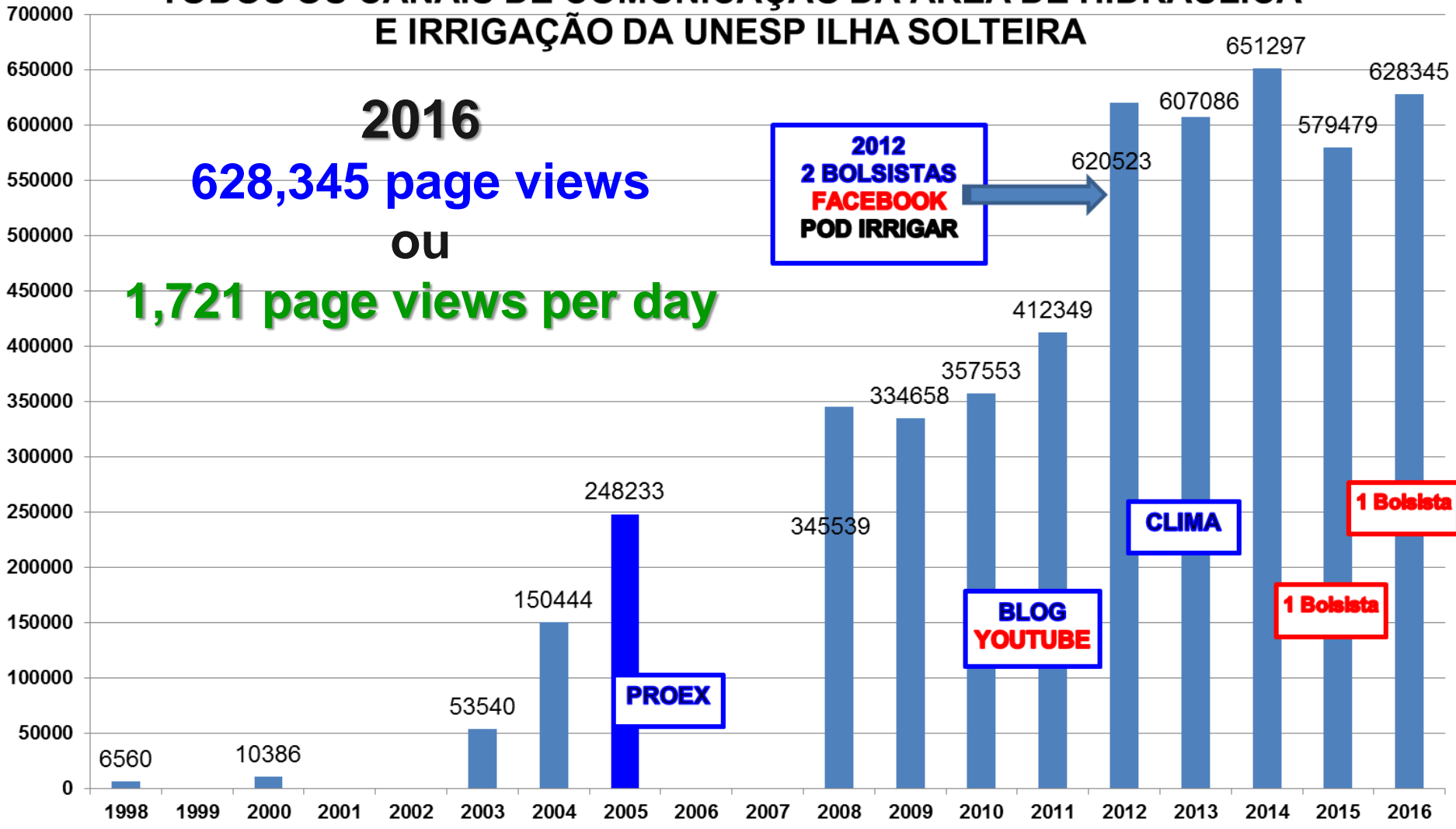
➤ <https://www.facebook.com/ahiunespilhasolteira>

## Our Social Networks

✓ Started on September 18, 2012 - reaches a younger audience



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



**2016**  
**628,345 page views**  
 ou  
**1,721 page views per day**

**IRRIGAÇÃO UNESP**

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



Campus de Ilha Solteira







Fernando Braz Tangerino Hernandez

@tangerino.fernand



Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira

@ahunespilhaSolteira



Curtiu Seguindo Compartilhar

Enviar mensagem

# I.N.N.O.V.A.T.E.

- It is necessary to innovate
- We can't only copy
- We need to create a new company and reinvent ourselves with each new day

**CAPACITY - ABILITY - APTITUDE**



# Hydraulic and Irrigation Area at UNESP Ilha Solteira

To learn more about our work, visit:

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

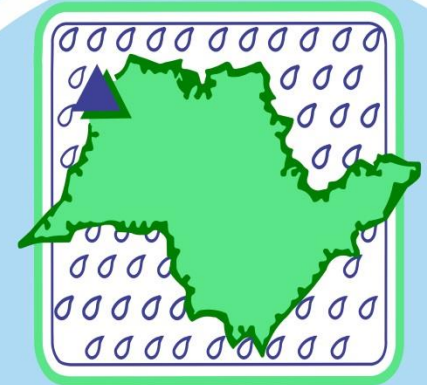
[clima.feis.unesp.br](http://clima.feis.unesp.br)

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

[www.youtube.com/fernando092](http://www.youtube.com/fernando092)

[podcast.unesp.br/podirrigar](http://podcast.unesp.br/podirrigar)

[www.facebook.com/ahiunespilhasolteira](http://www.facebook.com/ahiunespilhasolteira)



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

**THANK YOU FOR ATTENTION!**



# UNESP Ilha Solteira

**Hydraulics and Irrigation Area**  
**P.O. Box 34 - ILHA SOLTEIRA - SP - BRAZIL**  
**Phone: (+55 18) 3743-1959**  
**[www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php](http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php)**  
**<http://irrigacao.blogspot.com>**  
**[fbthtang@agr.feis.unesp.br](mailto:fbthtang@agr.feis.unesp.br)**