

# FERTIRRIGAÇÃO

## Viabilidade Econômica

**FERNANDO BRAZ TANGERINO HERNANDEZ**

**UNESP Ilha Solteira**

**Área de Hidráulica e Irrigação**

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

<http://irrigacao.blogspot.com>

- ✓ Apresentações
- ✓ Oportunidades na agricultura irrigada
- ✓ A comunicação na AHI da UNESP Ilha Solteira
- ✓ A sociedade e o Brasil de hoje e avanços
- ✓ Definições clássicas e atuais para irrigação
- ✓ Quimigação: definição
- ✓ Fertirrigação
- ✓ Por que fertirrigar? **Viabilidade Econômica!**
- ✓ Onde fertirrigar?
- ✓ O que fertirrigar?
- ✓ Com o que fertirrigar?
- ✓ Como fertirrigar?
- ✓ Quanto e quando fertirrigar?

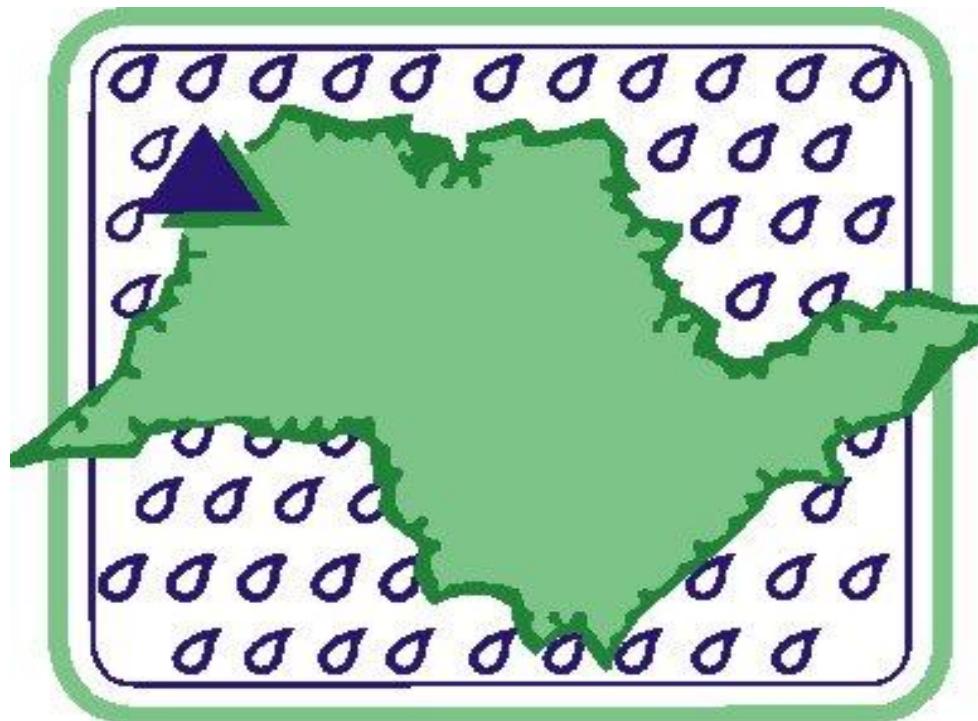


- ✓ Apresentações
- ✓ Oportunidades na agricultura irrigada
- ✓ A comunicação na AHI da UNESP Ilha Solteira
- ✓ A sociedade e o Brasil de hoje e avanços
- ✓ Definições clássicas e atuais para irrigação
- ✓ Quimigação: definição
- ✓ Fertirrigação
- ✓ Por que fertirrigar?
- ✓ Onde fertirrigar?
- ✓ O que fertirrigar?
- ✓ Com o que fertirrigar?
- ✓ Como fertirrigar?
- ✓ Quanto e quando fertirrigar?

## OBJETIVO

**Entender os requisitos e  
praticar a quimigação**





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

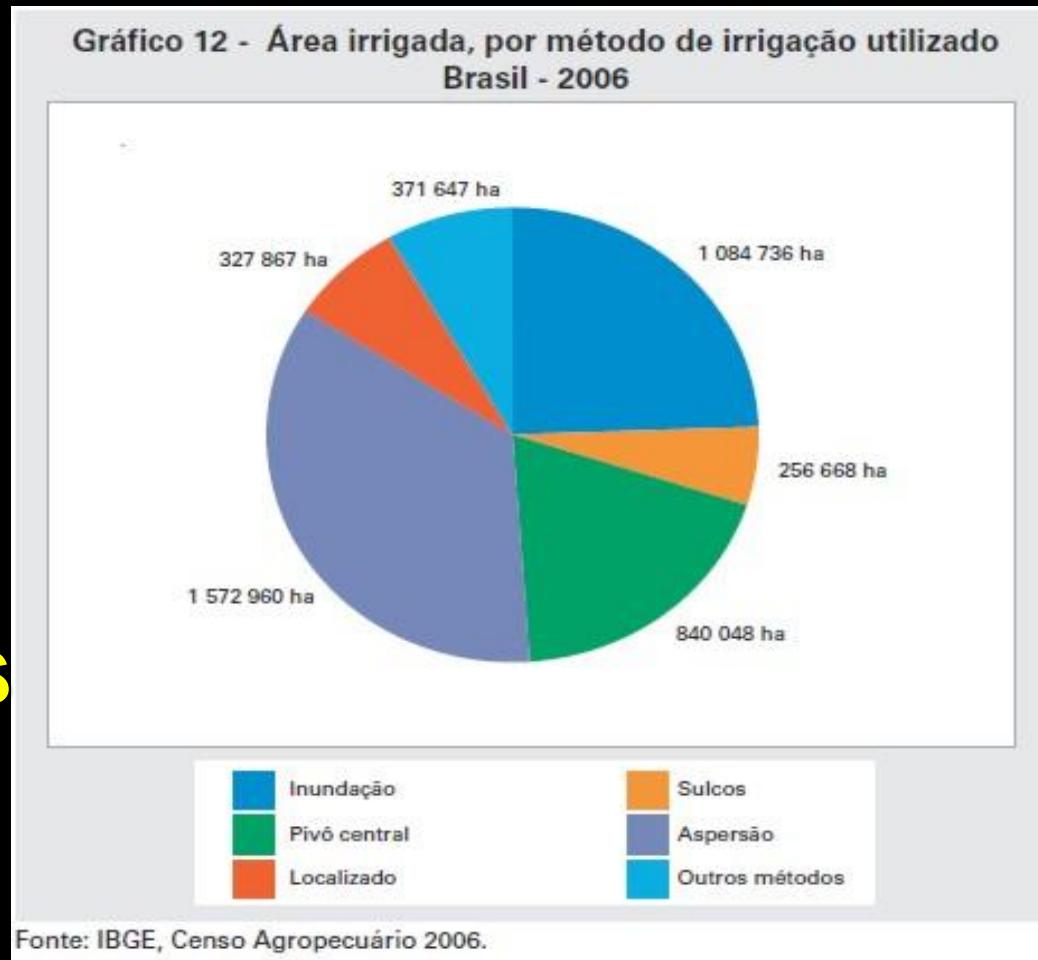
# IRRIGAÇÃO NO BRASIL

119 X 30 milhões de hectares

4,45 milhões  
de hectares

Fonte: IBGE

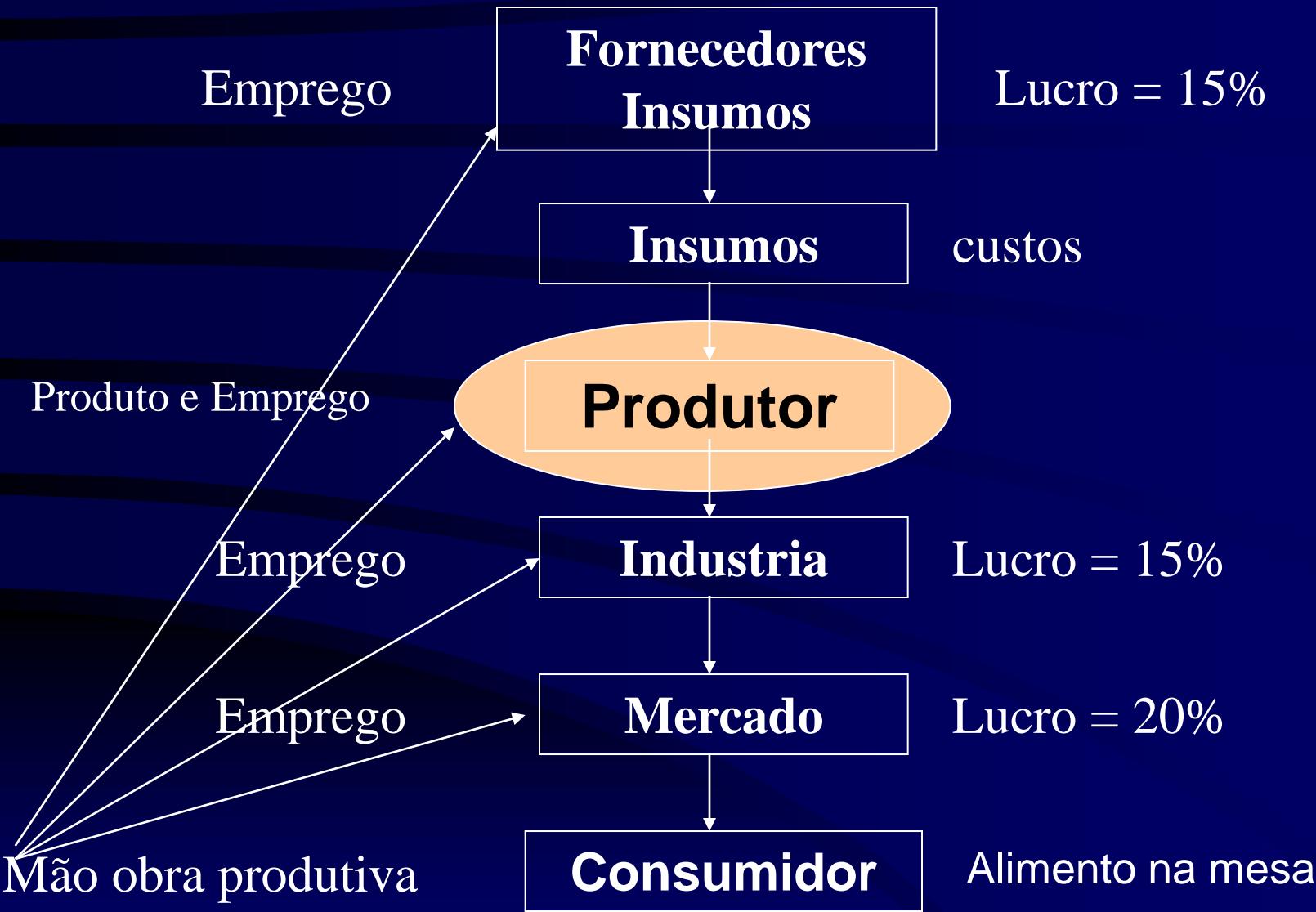
ou  
5,2-5,5 milhões  
de hectares



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

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

# GERANDO RIQUEZAS



# IRRIGAÇÃO NO BRASIL

## 119 X 30 X 5,5 milhões de hectares

Aumento anual de apenas 153 mil hectares da área irrigada e considerando um potencial de terras aptas à irrigação de 30 milhões de hectares, e mantido este ritmo de crescimento, levaríamos apenas **160 anos** para esgotar nossas potencialidades. Em 2.013 crescimento de 284 mil hectares.

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

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

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



ANTES

DURANTE

DEPOIS

## EQUIPAMENTOS DE IRRIGAÇÃO

AGRICULTURA IRRIGADA



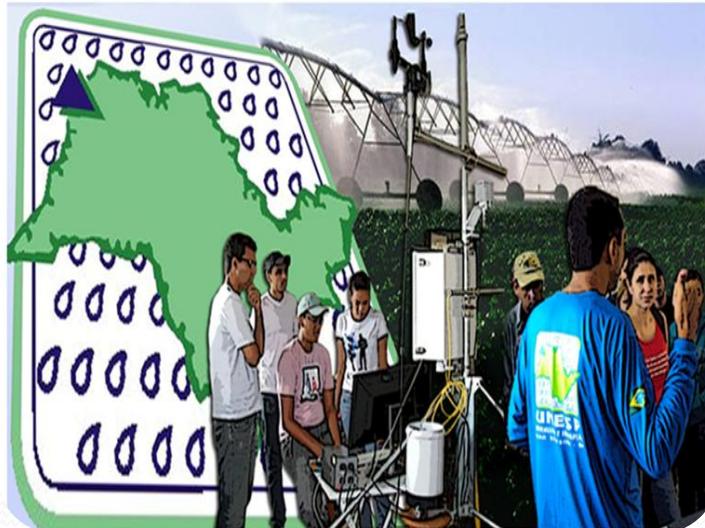
- ✓ Palavra derivada do latim "*communicare*", que significa "partilhar, participar algo, tornar comum".
- ✓ No Brasil, começou pequena e ganhou espaço conforme o passar do tempo.

# TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS APROPRIADAS AO USO EFICIENTE DA ÁGUA

## □ COMUNICAÇÃO E CONVENCIMENTO

- ✓ Eventos
- ✓ Uso da Internet

PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO  
HIDROAGRÍCOLA E AMBIENTAL



## ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO



Bom Dia, Seja Bem Vindo!

Hoje é quarta-feira, 08 de Outubro de 2014

3 usuários on-line

Google Translate

Select Language ▾



Gadgets powered by Google

[Artigos](#) | [Fale conosco](#) | [Localização](#) | [IRRIGAÇÃO](#)

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

Pesquisa:

### INSTITUCIONAL

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

### ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

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

**Próxima palestra 09/10: Viabilidade econômica da fertirrigação**

**SPIE Remote Sensing 2014 - Amsterdam, Holanda.**

**Na reta final do inverno, calor bate recorde em Ilha e chega a 38,8º C**

**Entrevista do Professor Dr. Fernando Braz Tangerino ao canal TV Centro America.**

**Chuva alaga avenida e deixa cidade parcialmente sem energia**

**CONIRD 2014- XXIV Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, em Brasília (08 a 12/09/2014).**

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

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

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

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

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

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

Tempo Agora



Tempo Agora



# ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO DA UNESP Ilha Solteira

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

sexta-feira, 3 de outubro de 2014

## Conhecendo um pouco da Polônia

Nessa última quarta-feira (01) a equipe da Área de Hidráulica e Irrigação da Unesp de Ilha Solteira teve o prazer de conhecer um pouco mais sobre a Polônia. Katarzyna Agnieszka Wójcik, da AGH University of Science and Technology em Cracóvia (Krakow - Polônia), estudante de Engenharia Ambiental, que veio para uma temporada de estágio de 2,5 meses na AHI através do programa de intercambio IAESTE - PROEX UNESP nos apresentou um seminário, falando de seu País.

Katarzyna fez um apanhado geral: desde as guerras que seu País enfrentou, até a Polônia nos dias de hoje. De uma maneira bem interativa e descontraída conhecemos um pouco sobre as cidades maravilhosas e seus climas frios que chega fazer até 40 graus negativo no inverno, as comidas típicas, os costumes, a religião predominante, idioma falado, enfim, a cultura no geral.

Além da Cultura, Katy falou um pouco de como é o ensino na Polônia, principalmente no ensino médio e graduação, além das imagens retratando um pouco do campus de sua universidade.



O que está procurando?

Pesquisar

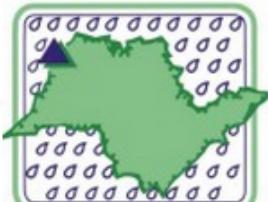
 Seleione o idioma ▾

Canal da Área de Hidráulica e Irrigação



<http://irrigacao.blogspot.com>

## ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO



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

**INSTITUCIONAL**

Home  
Apresentação  
Corpo Técnico  
Ex-orientados  
Diversos

**ENSINO, PESQUISA E  
EXTENSÃO**

Atividades Acadêmicas  
Eventos  
Bolsistas  
Criação  
Pesquisas

**SERVIÇOS**

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

Boa Madrugada, Seja Bem-Vindo!

Hoje é quarta-feira, 27 de Agosto de 2014

1 usuários on-line

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

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

**Google Translate**

Select Language ▾

Gadgets powered by Google

   Internet  Site

**IRRIGA - L**

**Grupo de discussão em agricultura irrigada**

A UNESP Ilha Solteira através da Área de Hidráulica e Irrigação colocou em funcionamento o Grupo de Discussão em Agricultura Irrigada, o IRRIGA-L. Trata-se da oportunidade de se estabelecer um Grupo de Discussão em língua portuguesa destinada à todos os profissionais e estudantes interessados em assuntos ligados à irrigação e/ou agricultura irrigada.

O IRRIGA-L está hospedado em um servidor da UNESP Ilha Solteira e é um grupo aberto, onde a subscrição é livre e automática, não necessitando de confirmação.

Para se inscrever no IRRIGA-L, basta acessar:

<http://listas.feis.unesp.br/cgi-bin/mailman/listinfo/irriga-l>

Todos os inscritos no IRRIGA-L receberão a mensagem e uma discussão poderá ser iniciada sobre um determinado assunto, com opiniões dos diferentes profissionais que fazem parte do Grupo. É uma ótima oportunidade para encurtarmos distâncias e discutirmos os assuntos relevantes.

Se vc deseja sair do IRRIGA-L, faça-o em:

<http://listas.feis.unesp.br/cgi-bin/mailman/listinfo/irriga-l>

No IRRIGA-L já estão inscritos muitos profissionais e também estudantes que poderão prestar tipo de ajuda e/ou esclarecimentos.

**ASSUNTOS DISCUTIDOS**

Também é possível ir direto aos períodos e encontrar os assuntos discutidos no Grupo. O acesso às discussões também podem ser feito em:

<http://www.mail-archive.com/irriga-l@feis.unesp.br/maillist.html>

<http://listas.feis.unesp.br/pipermail/irriga-l/>



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



UNESP - ILHA SOLTEIRA

ahi unesp

[Início](#) [Vídeos](#) [Playlists](#) [Canais](#) [Discussão](#) [Sobre](#) 

## O que assistir a seguir



[Entrevista do Professor Fernando Braz Tangerino ao globo rural](#)

por ahí unesp 39 visualizações  
3 semanas atrás



[PODIRRIGAR INTERATIVO: 15 de agosto 2014](#)

por ahí unesp  
16 visualizações 1 semana atrás



[A importância da irrigação e fertirrigação por Fernando Braz Tangerino Hernandez](#)

por ahí unesp  
38 visualizações 3 semanas atrás



[Uso da Fertirrigação - Conceitos e vantagens](#)

por ahí unesp  
3.816 visualizações 1 ano atrás

Irrigacão

## Portal CLIMA - Área de Hidráulica e Irrigação

### Institucional

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

### Dados Climáticos

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

### Ensino, Pesquisa e Extensão

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

### Serviços

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

### Cadastre-se

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

### Dias sem chuva maior que 10 mm

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



### Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista

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

### Entrevista para o Portal Dia de Campo

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

#### Variáveis climáticas em tempo real:

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



Endereço

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

>>Fale conosco



PODCAST  
**unesp**



Tenha  
o Podcast  
no seu  
Site!

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

Últimos Pods

Canais:

Rádio Release

Perfil

Mídia e Cotidiano

Vunesp Informa

Pod Cursinho

Pod Empresas Juniores

Pod Extensão

Pod Inovar

Pod Irrigar

Pod Mundo e Política



### Pod Irrigar

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

**[PodIrrigar] Resiliência e capacidade técnica são essenciais para o convívio com os "extremos"**

Publicado em 02/10/2014 às 17:50 - Duração: 3'16" - Pod Irrigar

**[PodIrrigar] Especialista da Unesp fala sobre sensoriamento remoto como ferramenta de planejamento e gestão dos recursos hídricos**

Publicado em 25/09/2014 às 13:30 - Duração: 2'53" - Pod Irrigar

**[PodIrrigar] Informações de satélite combinadas com estações agrometeorológicas**

ceiros



## ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO



Boa Madrugada, Seja Bem Vindo!

Hoje é quarta-feira, 27 de Agosto de 2014

1 usuários on-line

Google Translate

Select Language

Gadgets powered by Google

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

Pesquisa:

Pesquisar

## INSTITUCIONAL

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

## ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

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

CONIRD 2014- XXIV Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, em Brasília (08 a 12/09/2014).

Temperatura chega a 37º C no inverno de Ilha Solteira.

Artigo: [IRRIGATION PERFORMANCE ASSESSMENTS FOR CORN CROP WITH LANDSAT IMAGES IN THE SÃO PAULO STATE, BRAZIL \(2014\)](#)Artigo: [SUGAR CANE ENERGY AND WATER BALANCES BY REMOTE SENSING IN THE SÃO PAULO STATE, BRAZIL \(2014\)](#)Artigo: [Agro-Climatic Suitability Delimitation for Table and Wine Grape Crops under Irrigation Conditions in Northeastern Brazil \(2014\)](#)Artigo: [Up Scaling Table Grape Water Requirements in the Low-Middle São Francisco River Basin, Brazil \(2014\)](#)Artigo: [Determining Large Scale Actual Evapotranspiration Using Agro-Meteorological and Remote Sensing Data in the Northwest of São Paulo State, Brazil \(2014\)](#)

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

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

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

Defesa - Inana: Demanda hídrica da cultura da seringueira no noroeste do Estado de São Paulo



ahi unesp

[Início](#) [Vídeos](#) [Playlists](#) [Canais](#) [Discussão](#) [Sobre](#) [Pesquisa](#)

O que assistir a seguir


**PODIRRIGAR INTERATIVO:**  
 Extrema é referência em programa de produção de...  
 por ah! unesp 13 visualizações 4 semanas atrás
Entrevista do Prof. Dr. Fernando Tangerino ao Terra Viva - PARTE 2  
por ah! unesp

30 visualizações 1 mês atrás

Entrevista do Prof. Dr. Fernando Tangerino para o Terra Viva - PARTE 3  
por ah! unesp

39 visualizações 1 mês atrás

Entrevista do Prof. Dr. Fernando Tangerino ao Terra Viva - PARTE 4  
por ah! unesp

3:33

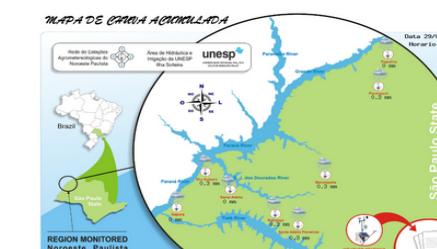
ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO DA UNESP  
Ilha Solteira

Este Blog é uma das mídias utilizadas pela Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira que tem como meta e missão promover, melhorar e divulgar a agricultura irrigada, além de incentivar o desenvolvimento intelectual e sócio-econômico. Interaja conosco pelos seguintes meios de comunicação: E-mail e MSN: irriga@agr.feis.unesp.br Skype: equipe-ahi Telefone: +55 (18) 3743-1959 Portal de Conteúdo: [www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php](#) Portal do CLIMA: [http://clima.feis.unesp.br](#)

SEGUNDA-FEIRA, 28 DE MAIO DE 2012

## Chuva no Noroeste Paulista

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



unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Câmpus de Ilha Solteira

PORTAL DA ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO



PESQUISAR NESTE BLOG

Pesquisar

Página in

Acesso rápido

Unidades

## Portal CLIMA - Área de Hidráulica e Irrigação

## Institucional

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

## Dados Climáticos

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

## Ensino, Pesquisa e Extensão

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

## Irriga-L

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

## Cadastre-se

[Cadastro](#)  
[Login](#)


## Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista

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



## Entrevista para o Portal Dia de Campo

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

Váriáveis climáticas em tempo real: Selecione a Estação OK

## Gráfico 5 Minutos



## Gráfico 1 Hora



## Gráfico 1 Hora



## Mapa da Direção e Velocidade do Vento



Você está publicando, comentando e curtindo como **Fernando Tangerino** — Alterar para Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira<https://www.facebook.com/ahiunespilhasolteira>

Criar público ▾

Ajuda ▾

ESTA SEMANA

30

Curtidas na Página

3.893

Alcance das publicações

NÃO LIDAS

1

Notificação

0

Mensagens



# Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira

Educação

[Linha do tempo](#)[Sobre](#)[Fotos](#)[Curtidas](#)[Mais ▾](#)

Curtiu ▾

Seguindo

Mensagem

...

## PESSOAS

1.542 curtidas

Jussara Cubbo, Rosely Cubo e outras 717 pessoas  
curtiram isso.

+714



Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira compartilhou um link.

Publicado por Emanoelle CA [?] - há 6 horas

Baixa umidade relativa traz transtornos na cidade e no campo. Cuidados devem ser tomados. confira:

<http://irrigacao.blogspot.com.br/2014/08/baixa-ur-e-alta-temperatura-favorecem.html>

com soro fisiológico



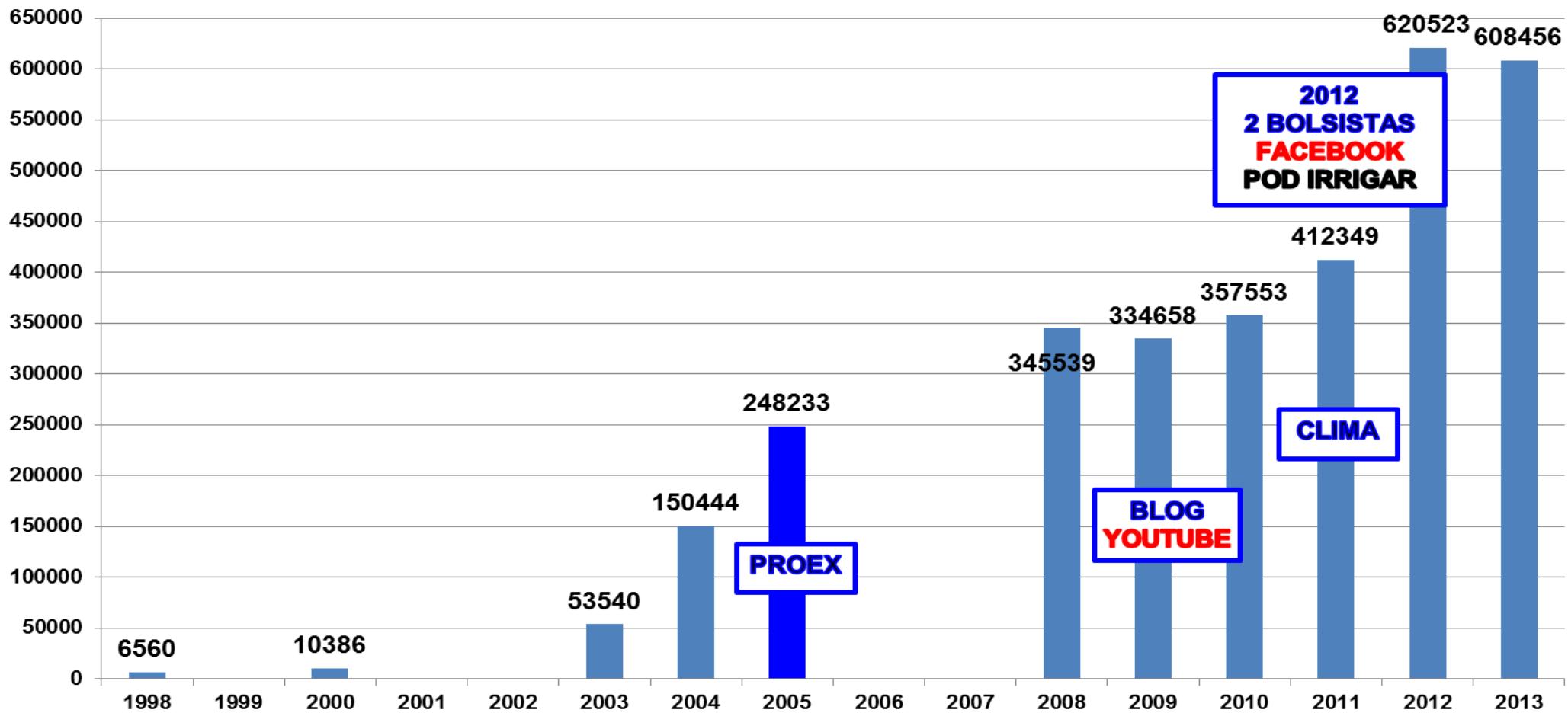
Evite o ar-condicionado, que retira a



- **Canal:** [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>

## Redes Sociais

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



2013

608.456 páginas visualizadas no ano  
ou 1.667 páginas visualizadas por dia

# FALE CONOSCO

-  [irriga@agr.feis.unesp.br](mailto:irriga@agr.feis.unesp.br) (e-mail)
-  [equipe-lhi](skype:equipe-lhi) (skype)
-  Fone: (18) 3743-1959



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

# TELEFONE

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

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

# Em busca de novos caminhos



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

# Uma sociedade em mudança

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

# A única certeza ...

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

# PERSPECTIVAS DA IRRIGAÇÃO

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

# Pense num mercado...

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

# BRASIL HOJE E O DO AMANHÃ



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



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



# BRASIL HOJE



- **Rendimento médio mensal: R\$ 1.725,60 (US\$ 860)**
- 3º em venda de computadores (15,9 milhões de unidades)
- 5º lugar em investimento direto estrangeiro (US\$ 66,7 bilhões)
- **6º em PIB (US\$ 2,492 trilhões)**, atrás dos EUA, China, Japão, Alemanha e França
- 6º na vendas de veículos (1,29 milhões de unidades)
- 57º lugar em conhecimento dos estudantes em matemática
- **179º lugar em dias para abrir uma empresa**
- 1º lugar em preço médio do minuto celular entre os Brics
- **98,2% da população de 6 a 14 anos na escola. Na qualidade, contudo, o país fica bem aquém do necessário para que cada brasileiro se torne um cidadão autônomo e um trabalhador capaz.**
- No fim do ensino fundamental (escolaridade obrigatória), só 27% dos alunos alcançam o nível de aprendizado desejável em português e meros 17% em matemática.

# BRASIL HOJE E O DO AMANHÃ



**UVA**



**RDI**

**1, 2, 3, 4**

# Em busca de novos caminhos



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

# Novos caminhos!



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

# O Sonho Acabou...



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

# Exigências



Uma sociedade em desenvolvimento exige:

- ↖ Rompimento, Mudança e Novidade  
em
- ↖ Linguagem, Conceitos e Modos



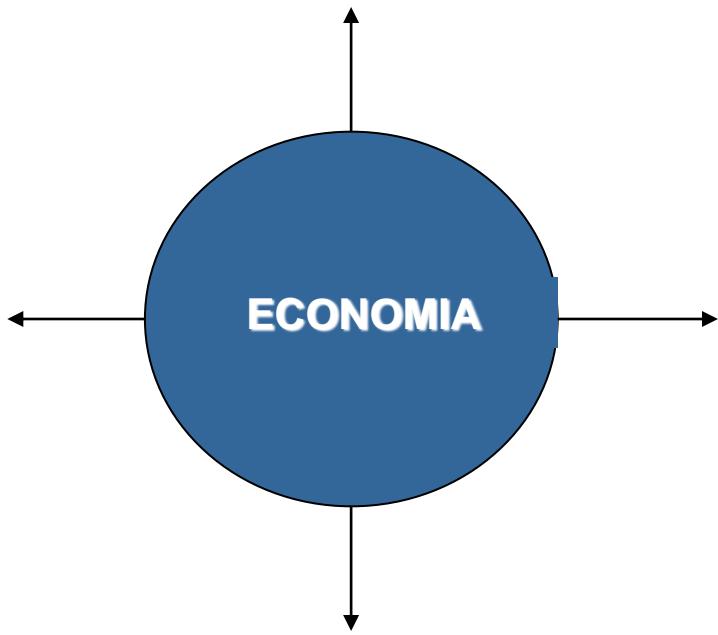
**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP





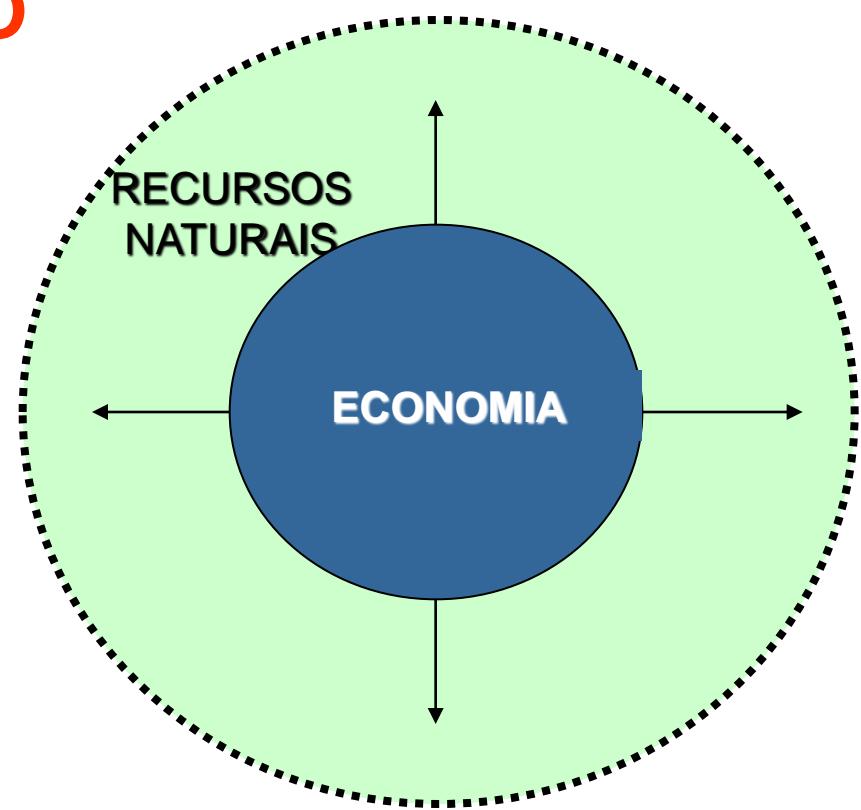
# SUSTENTABILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS

## LEGISLAÇÃO



### CRESCIMENTO DA ECONOMIA DE FORMA AUTÔNOMA

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



### CRESCIMENTO DA ECONOMIA RESTRITO PELO RECURSOS NATURAIS

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

# Tecnologia e Preços

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

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



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

# Por isso...

---

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

# Irrigação:

Como as pessoas acham que é:



Como realmente é:

$$\begin{aligned} C &= a + bx + dx \\ C &= (\pi \cdot 8 \cdot (12 \cdot 10^3) + 3a + 2 \cdot 3 \ln 11)^2 \\ C &= (\pi \cdot 8 \cdot \log \frac{8+2}{8-2} + 3a + 6 \ln 11)^2 \\ C &= \left[ \int_{x_1}^{x_2} \alpha dx + \frac{3[(3+2x)^2 + 6+30]}{(5+y)(8+2)} + 6 \ln 11 \right]^2 \\ C &= \left[ \int_{x_1}^{x_2} \frac{(3+2x)^2 + 6+30}{(5+y)(8+2)} dx + \frac{a[(3+2x)^2 + 6+30]}{(5+y)(8+2)} + 6 \ln 11 \right]^2 \\ C &= \left[ \int_{x_1}^{x_2} \frac{(3+2x)^2 + (\beta-180^\circ) + 30}{(5+y)(8+2)} dx + \frac{3[(3+2x)^2 + (\beta-180^\circ) + 30]}{(5+y)(8+2)} + 6 \ln 11 \right]^2 \\ C &= \left[ \int_{x_1}^{x_2} \frac{\sqrt{3+2x} + (\beta-180^\circ) + 30}{(5+y)(8+2)} dx + \frac{3\sqrt{3+2x} + (\beta-180^\circ) + 30}{(5+y)(8+2)} + 6 \ln 11 \right]^2 \\ C &= \left[ \int_{x_1}^{x_2} \frac{\sqrt{3+2x} + (\beta-180^\circ) + 30}{(5+y)(8+2)} dx + \frac{3\sqrt{3+2x} + (\beta-180^\circ) + 30}{(5+y)(8+2)} + 6 \ln 11 \right]^2 \\ C &= \sqrt{\int_{x_1}^{x_2} \alpha dx + \frac{3\sqrt{3+2x} + (\beta-180^\circ) + 30}{(5+y)(8+2)} + 6 \ln 11} \\ C &= \sqrt{\int_{x_1}^{x_2} \alpha dx + \frac{3\sqrt{3+2x} + (\beta-180^\circ) + 30}{(5+y)(8+2)} + 6 \ln 11} \end{aligned}$$

~~Handwritten notes and sketches are present on the right side of the page, including a sketch of a person and a small diagram.~~

# O QUE É IRRIGAÇÃO?

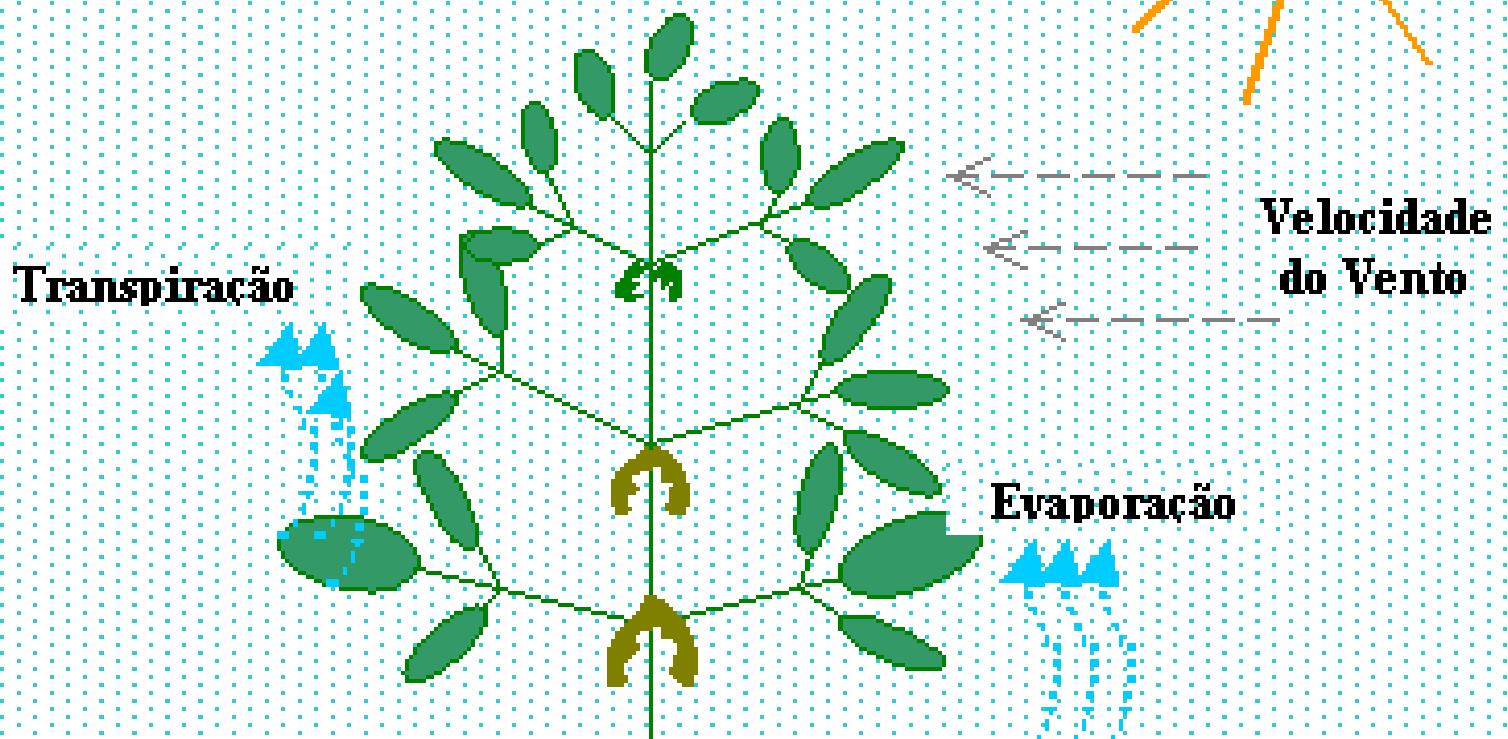
---

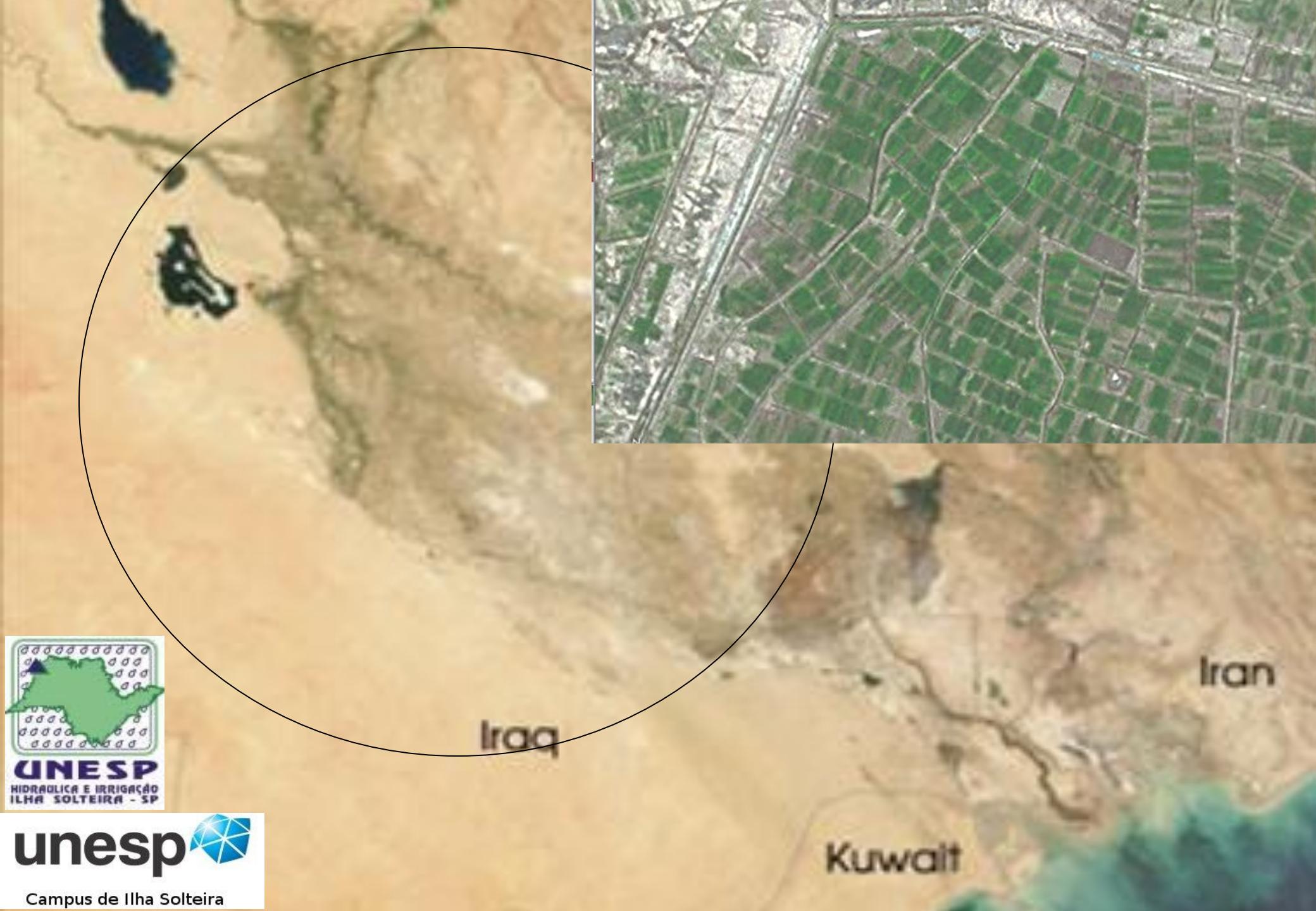
- É a técnica de aplicação artificial de água que se utiliza para repor a água consumida pelas plantas no processo de transpiração - evaporação, comumente chamado de evapotranspiração

Umidade do Ar

# EVAPOTRANSPIRAÇÃO

Radiação  
Solar

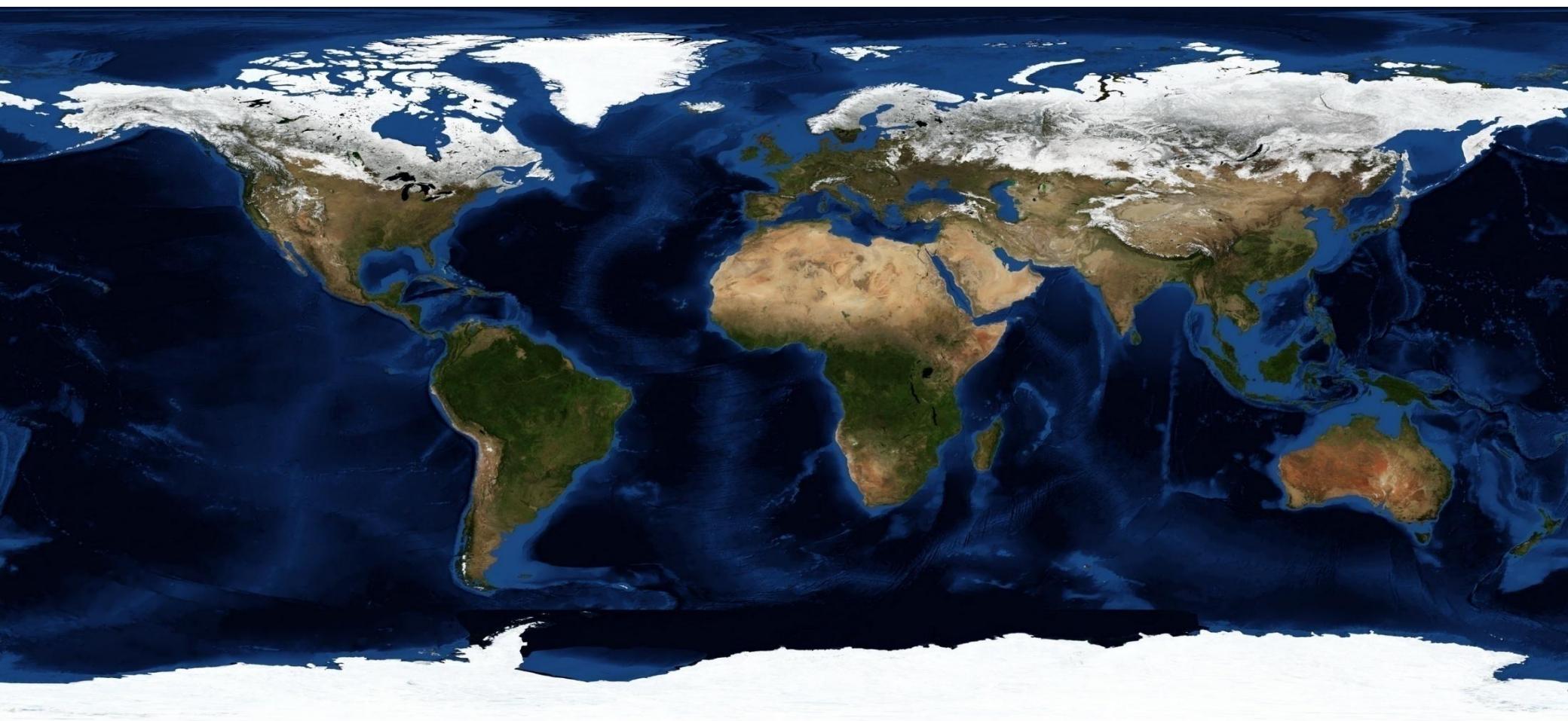




Campus de Ilha Solteira

# PROJEÇÃO DA SUPERFÍCIE DA TERRA (NASA)

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

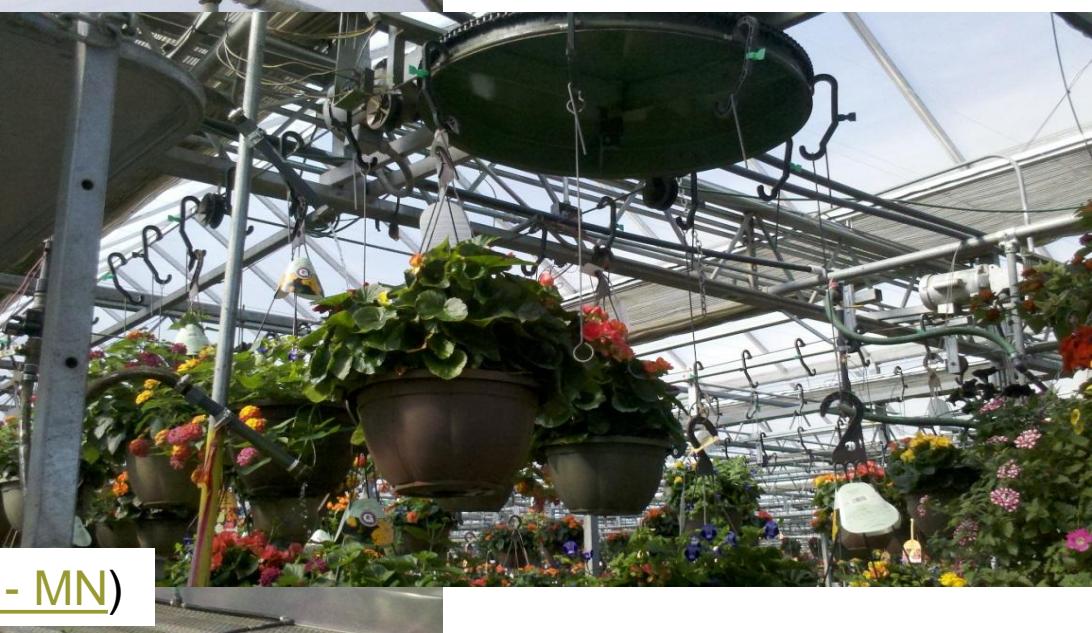




ESPAÑA

# CULTIVO PROTEGIDO EM ALMERÍA (NASA/VISIBLE EARTH)



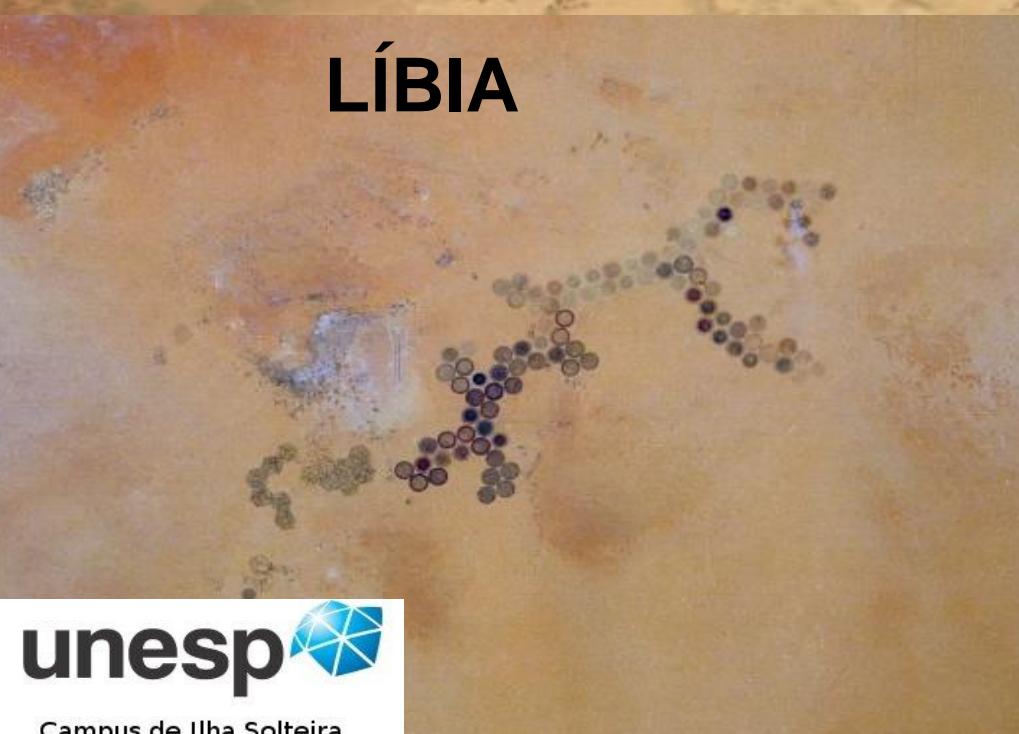


Fotos: Lígia Videira (em Inver Grove Heights - MN)

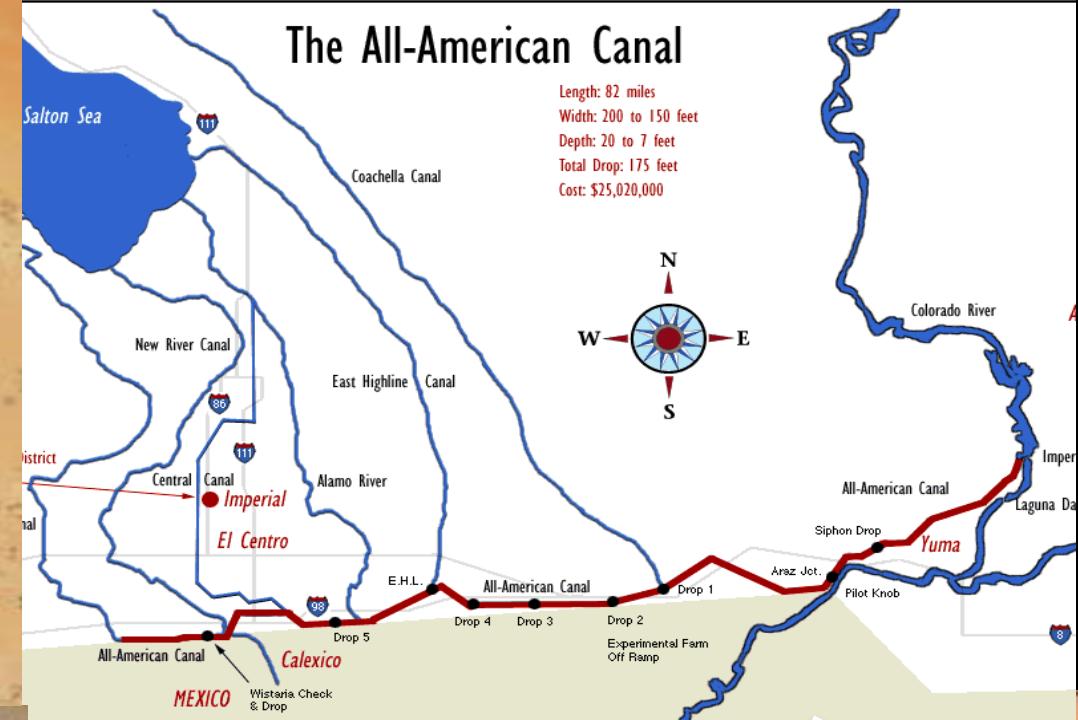
# ARÁBIA SAUDITA



# LÍBIA



## The All-American Canal



# PRAIA DO PRESÍDIO - AQUIRAZ - CE



**unesp** 

Campus de Ilha Solteira

© 2010 MapLink/Tele Atlas

Image © 2010 DigitalGlobe

© 2010 Europa Technologies

3°55'37.28"S 38°19'40.44"O elev 0 m

2009 Google

Altitude do ponto de visão 1.48 km

# PRAIA DO PRESÍDIO - AQUIRAZ - CE



# AQUIRAZ RIVIERA- CE



# ISRAEL



# PETROLINA



# GOIÁS



# SP



**unesp** 

Campus de Ilha Solteira

# **IRRIGAÇÃO:**

# **APLICAÇÃO ARTIFICIAL DA ÁGUA**

## **OU**

# **CONJUNTO DE AÇÕES E CONHECIMENTO ECLÉTICO?**

# 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
- Genética, adubo e água: insumos que aumentam a produção

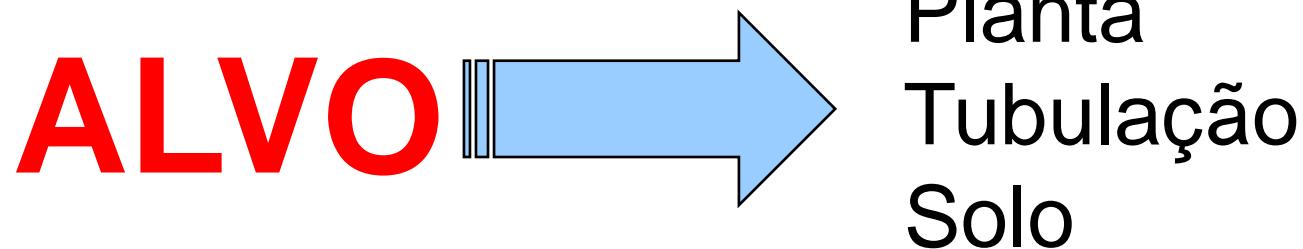
# IRRIGAÇÃO

OU

# AGRICULTURA IRRIGADA?

# QUIMIGAÇÃO

- ✓ Herbigenção ou herbirrigação
- ✓ Fungigenção ou fungirrigação
- ✓ Insetigenção ou insetirrigação
- ✓ Fertigenção ou fertirrigação



# FERTIRRIGAÇÃO - VANTAGENS

- ✓ **Economia** de mão-de-obra e energia
- ✓ Diminuição da compactação do solo
- ✓ Comodidade
- ✓ Distribuição do fertilizante e localização
- ✓ **Eficiência** do uso e **economia** de fertilizante
- ✓ Controle da profundidade de aplicação
- ✓ Flexibilidade de aplicação
- ✓ Controle e aplicação na quantidade certa
- ✓ Micronutrientes
- ✓ **Melhor** utilização dos equipamentos de irrigação

# FERTIRRIGAÇÃO - VANTAGENS

## TRATAMENTO QUÍMICO

- ✓ Adição de um ou mais produtos químicos na água utilizada na irrigação para se ter um controle dos parâmetros biológicos e químicos
- ✓ Cloração ou adição de ácidos na água de irrigação



# FERTIRRIGAÇÃO - VANTAGENS

Propósitos	Método de aplicação	Local em que o cloro livre residual ( ppm)		
		Antes da filtragem	Depois da filtragem	Final da linha
Prevenção de crescimento de algas	Contínuo	1 - 10	1 - 10	0,5 - 1
Destruição de algas e desenvolvimento de bactérias	Intermitente	10-20	10-20	0,5 - 1
Dissolução de matéria orgânica	Super cloração	50 - 500	50 - 500	Aprox. 10
Oxidação de ferro	Contínuo	0,6 mg/L para 1 mg/L de ferro férrico $Fe^{+3}$	1	0,5 - 1
Oxidação de manganês	Contínuo	0,6 mg/L para 1 mg/L de manganês	1	0,5 - 1
Sulfetos	Intermitente	0,6 mg/L para 1 mg/L de Sulfeto	1	0,5 - 1

Obs: Mas de nada vale uma eficiente aplicação se o controle da cloração não for efetivo. Para tanto, é necessário ajustar a quantidade de cloro, para compensar a variação da qualidade da água. Na prática o controle mais comum é medir o resíduo de cloro livre

43,7 horas de trator  
Sem salário do tratorista

**Tabela 1. Custo comparativo entre a fertilização tratorizada e a fertirrigação com bomba dosadora-injetora e o número de aplicações necessárias para se igualarem os custos de fertilização em uma área de 70 hectares.**

Tipo de aplicação	Custo total <sup>1</sup>	Número de aplicações			
		Completa		Injetora somente	
Tratorizada	S.D. = US\$ 305,56 <sup>2</sup> C.D. = US\$ 430,35				
Bomba dosadora-injetora	Completa <sup>3</sup> = US\$ 3.300,00 Injetora = US\$ 1.800,00	S.D.	C.D.	S.D.	C.D.

<sup>1</sup> Fonte: *Informações Econômicas*, 23(6):55, 1993.

<sup>2</sup> Dólar comercial médio (maio/1993). S.D. = sem depreciação; C.D. = com depreciação.

<sup>3</sup> Tanque de 2.000 litros, agitador e dosadora-injetora.

Pivô 1 = 73,7 ha (111 kW)  
Pivô 2 = 155,5 ha (252 kW)  
Lâmina bruta = 8 mm/dia

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

*Case study - Economic analysis of tractor fertilization and fertigation at central pivot considering the maize crop*

Flávio Hiroshi Kaneko<sup>1</sup>, Fernando Braz Tangerino Hernandez<sup>1</sup>, Marcelo Mamoru Shimada<sup>2</sup>, João Paulo Ferreira<sup>1</sup>

Pivô 1 = Investimento inicial de R\$ 337.964,00 e R\$ 344.047,00  
Pivô 2 = Investimentos de R\$ 660.000,00 e R\$ 666.600,00.

- Injetor de fertilizantes: Injeferd da Solomaq com bomba agitadora e injetora com vazão de 6 e 7,9 m<sup>3</sup>/h (motores de 0,75 e 4 CV para a bomba agitadora e injetora respectivamente)
- Compartimento para 500 kg de fertilizante sólido com capacidade de incorporação de 25 kg/minuto e com tanques para aplicação de fertilizantes líquidos e defensivos agrícolas.
- Investimento: R\$ 28.600,00.

# CONCLUSÕES

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

*Case study - Economic analysis of tractor fertilization and fertigation at central pivot considering the maize crop*

Flávio Hiroshi Kaneko<sup>1</sup>, Fernando Braz Tangerino Hernandez<sup>1</sup>, Marcelo Mamoru Shimada<sup>2</sup>, João Paulo Ferreira<sup>1</sup>

**Tabela 7.** Número de ciclos de cultivo com a cultura necessário para pagar a diferença do investimento entre o adubador e o injetor de fertilizantes para o milho cultivado na região de Ilha Solteira - SP, 2011.

Equipamento	Investimento
Adubador (R\$)	15.000,00
Injetor (R\$)	28.600,00
Diferença (adubador x injetor)(R\$)	13.600,00
Pagamento - ciclo da cultura - Pivô 1	2,5
Pagamento - ciclo da cultura - Pivô 2	0,9

A adubação via fertirrigação, na cultura do milho proporcionou **vantagens econômicas** traduzidas em **maior lucratividade e rentabilidade**, quando comparada com a adubação tratorizada, sendo que em pivôs maiores o retorno do investimento é alcançado em menor tempo.

**FERTIRRIGAÇÃO**

**Viabilidade Econômica**

**POR QUE NÃO  
É  
LARGAMENTE  
UTILIZADA ?**

# FERTIRRIGAÇÃO - LIMITAÇÕES

**Escolha dos fertilizantes: Solubilidade e preço**

**Uniformidade do sistema de irrigação**

**Corrosão**

**Reação dos fertilizantes na linha de irrigação**

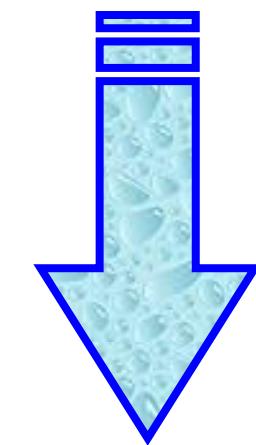
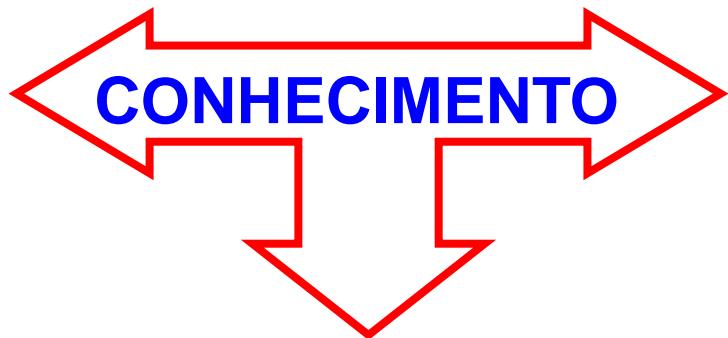
**Contaminações e envenenamentos**

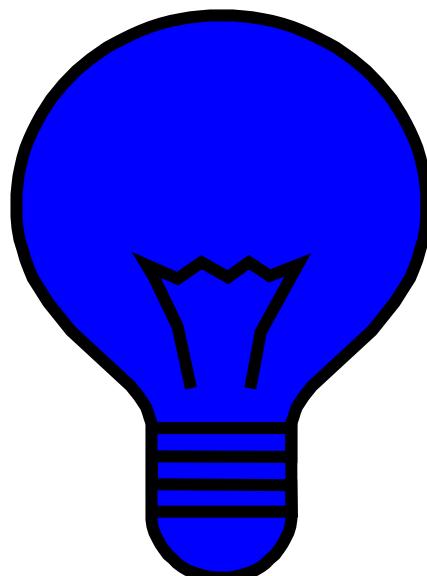


# FERTIRRIGAÇÃO - ONDE?

- ❑ Onde houver um sistema de irrigação que apresente um mínimo de uniformidade necessário
- ❑ CUC = Coeficiente de Unifomidade de Christiansen  $\geq 80\%$
- ❑ Bom Projeto de irrigação
- ❑ Qualidade da água
- ❑ Sistema estacionário ou móvel







# BONS PROJETOS

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

# O QUE É UM BOM PROJETO DE IRRIGAÇÃO?

- **VARIAÇÃO DE VAZÃO OU PRECIPITAÇÃO  $\leq 10\%$**
- **DEVE SUPRIR AS NECESSIDADES DAS PLANTAS**
  - **EVAPOTRANSPIRAÇÃO**
- **MONTAGEM CORRETA**
- **BONS MATERIAIS**



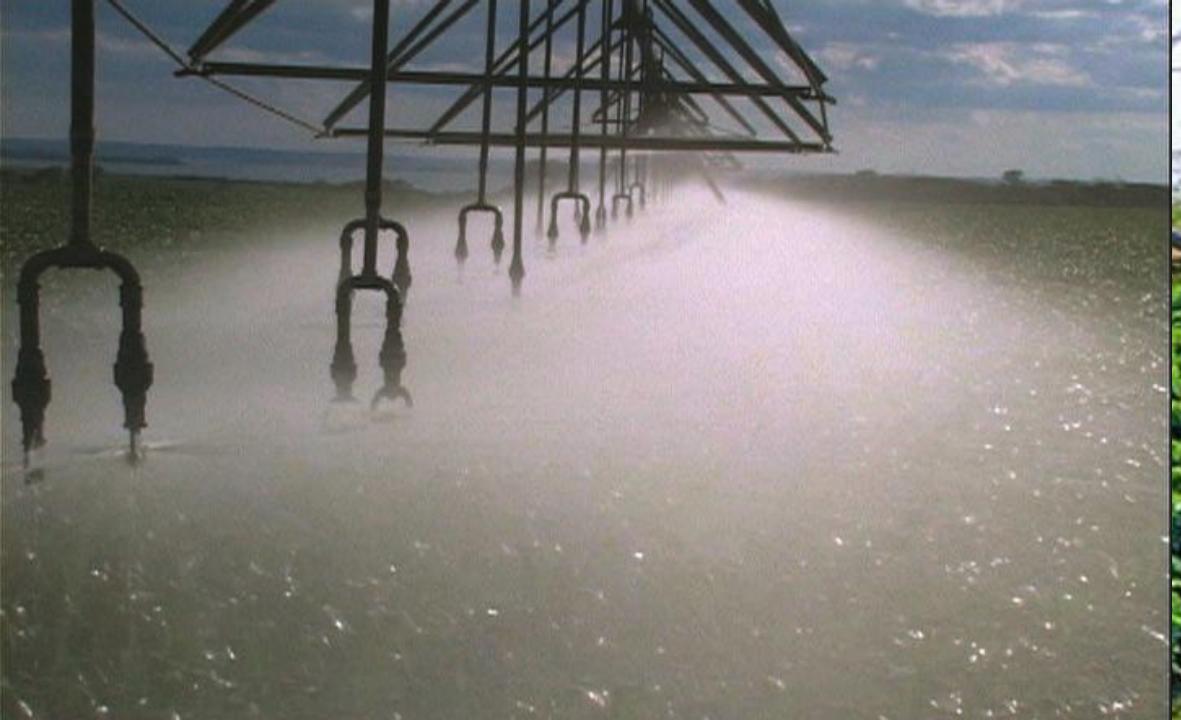
# PROJETOS

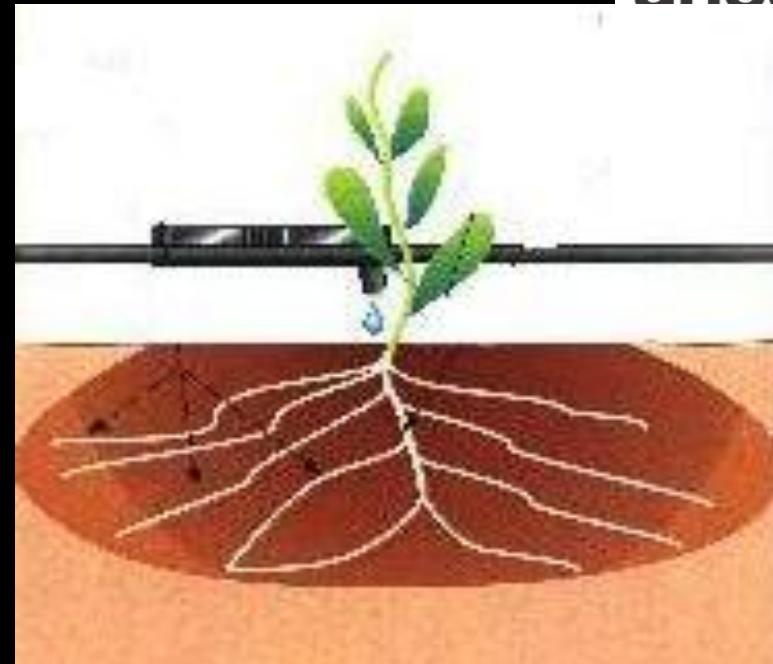
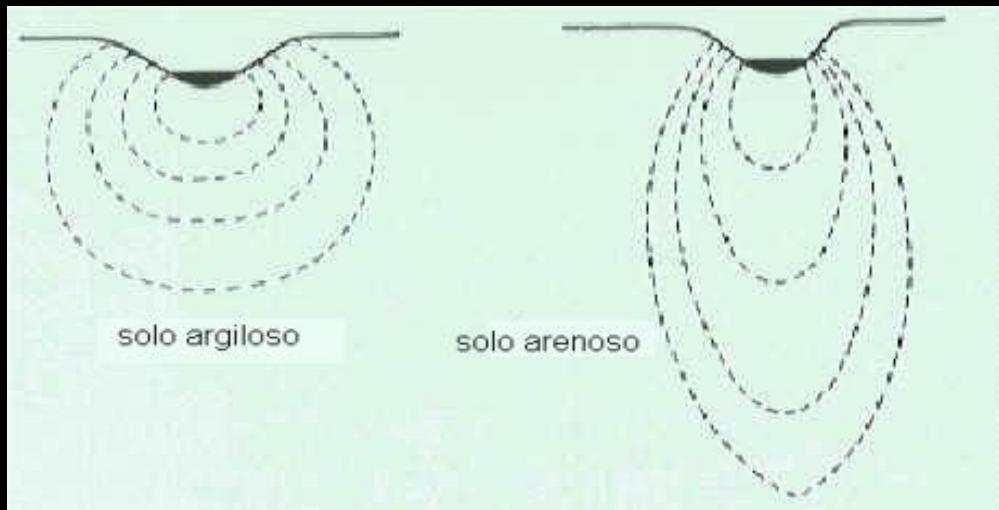
MATERIAIS  
HIDRÁULICA  
DADOS BASE  
CONHECIMENTO

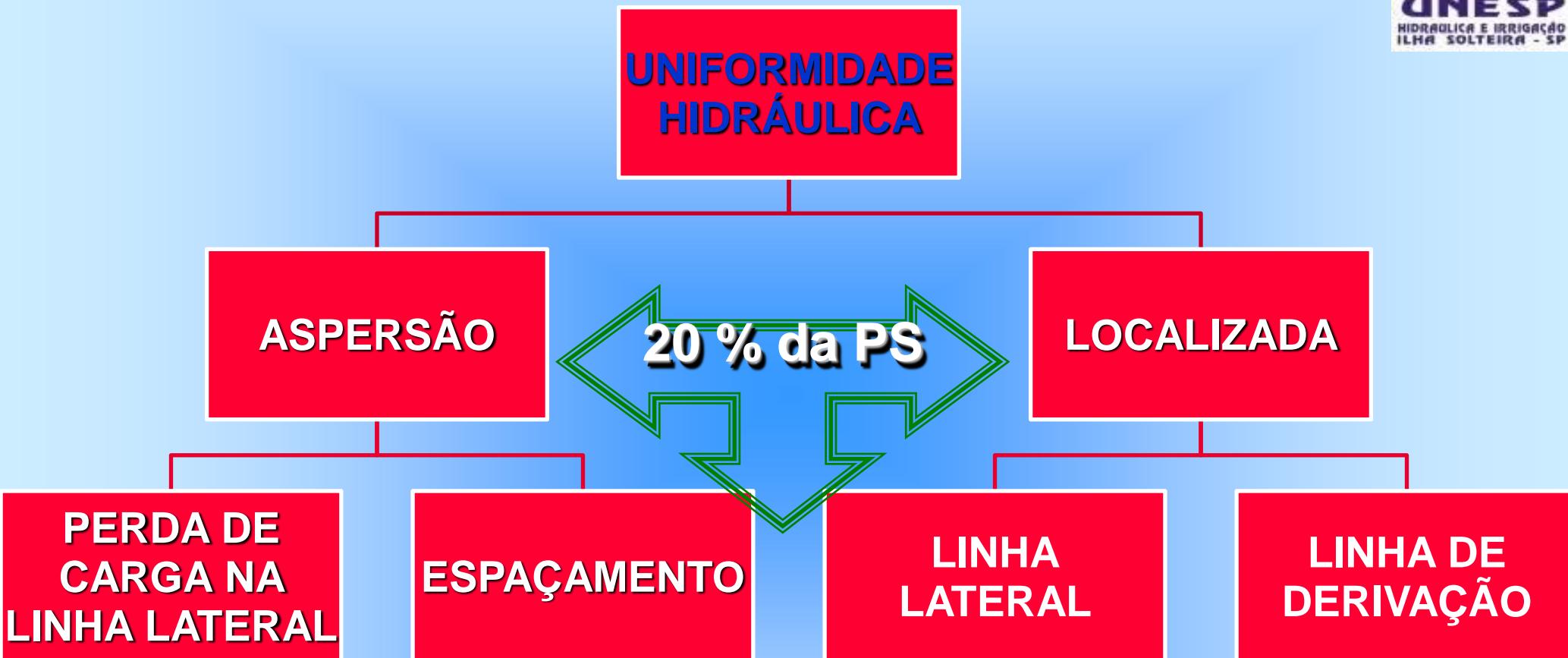
# QUIMIGAÇÃO











**COEFICIENTE DE UNIFORMIDADE DE CHRISTIANSEN**

# LOCALIZADA

$H_f \leq 20\% \text{ da PS}$

LINHA  
LATERAL  
55%

LINHA DE  
DERIVAÇÃO  
45%

**COEFICIENTE DE UNIFORMIDADE DE CHRISTIANSEN**











**UNESP**

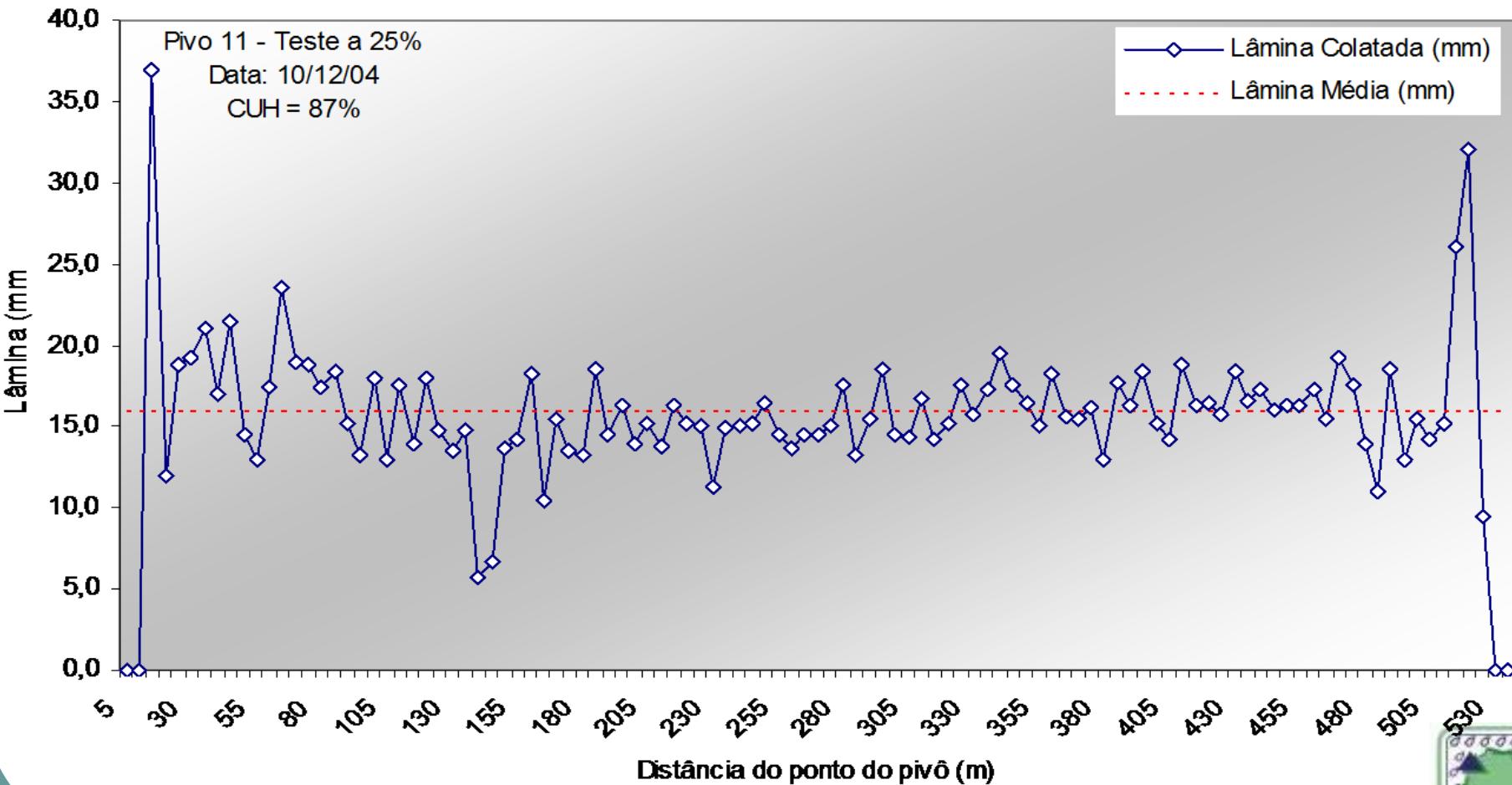
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP



# AVALIAÇÃO DE SISTEMAS



# PERFIL DE PRECIPITAÇÃO EM PIVÔ CENTRAL



# PERFIL DE PRECIPITAÇÃO EM PIVÔ CENTRAL

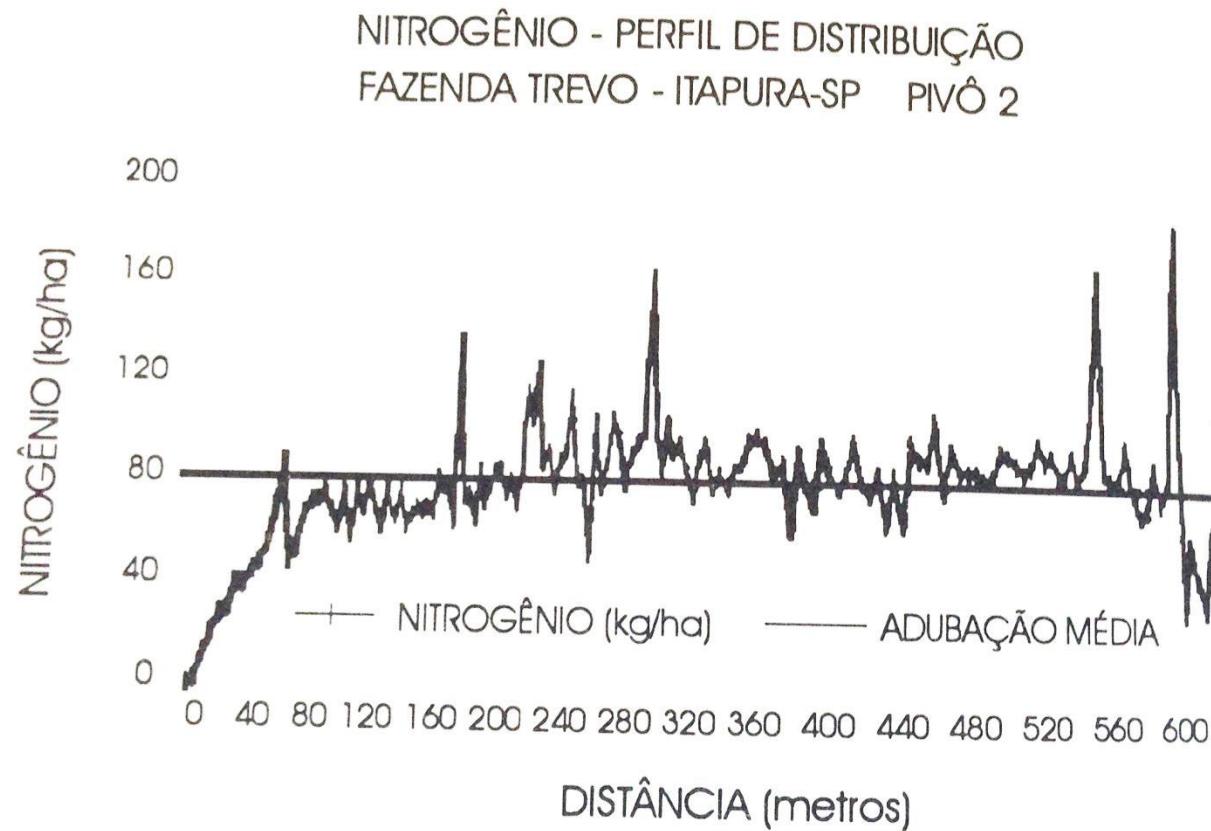


Figura 2. Distribuição do nitrogênio (kg/ha) aplicado em fertirrigação em equipamento pivô- central.

# DISTRIBUIÇÃO DO NUTRIENTE EM PIVÔ CENTRAL

Tabela 2. Divisão da área total irrigada em classes de quantidade de adubo aplicado e sua correspondência com as áreas de influência.

Classes de quantidade de adubo (kg N/ha)	F <sup>1</sup>	Pm <sup>2</sup>	Área (ha)	(%)
1,67 a 39,14	9	20,41	3,24	2,8
39,14 a 76,62	47	57,88	24,73	21,4
76,62 a 114,09	90	95,36	82,56	71,4
114,09 a 151,57	3	132,83	1,53	1,3
151,57 a 189,04	3	170,30	3,59	3,1
C.V. = 29,97%				

<sup>1</sup> F = freqüência.

<sup>2</sup> Pm = ponto médio da classe. Desvio padrão = 23,99.

**Inseticidas  
Fungicidas  
Herbicidas**

# AVALIAÇÃO DE SISTEMAS



# BENEFÍCIOS DA AVALIAÇÃO DE SISTEMAS

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

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

# O QUE FERTIRRIGAR?

Qualquer cultura irrigada



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



UNESP-Ilha Solteira



UNESP  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP









# Dados de pesquisa sobre fertilização em pastagens

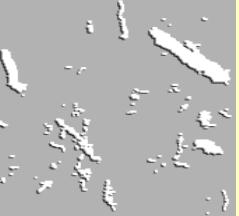
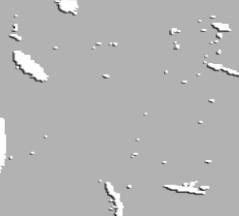
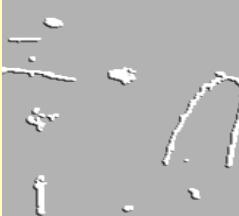
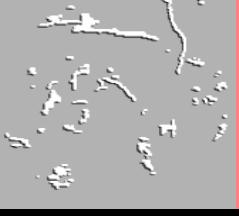
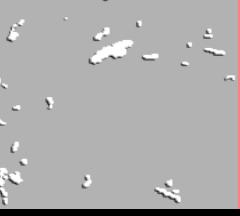
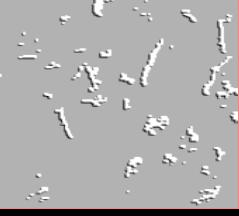
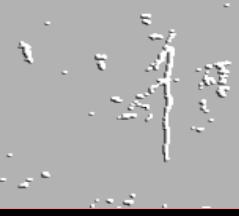
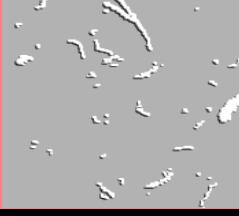
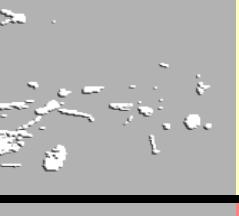
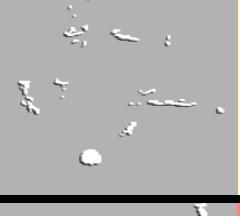
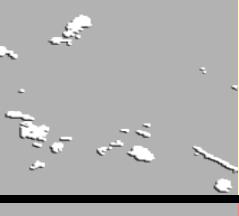
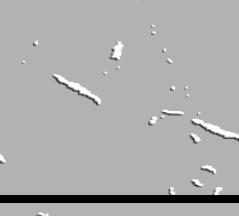
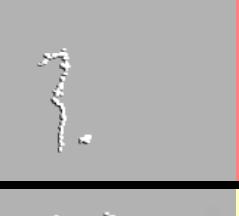
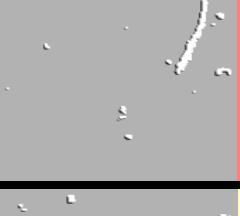
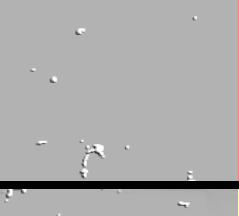
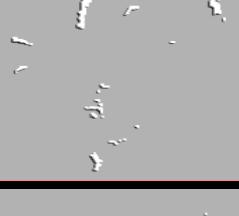
Irrigação + Adubação = ↑ Matéria Seca  
(PEREIRA et al., 1966; ALVIM et al., 1998;  
ANDRADE et al., 2000; MÜLLER et al., 2002;  
SORIA et al., 2003 e LOPES et al., 2005)

FEITOSA FILHO (1990), a adubação feita por  
métodos tradicionais possui uma eficiência  
máxima de 35 a 50%, quando comparados com  
a fertilização

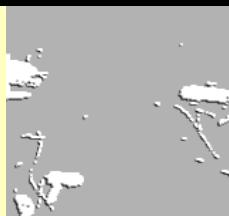
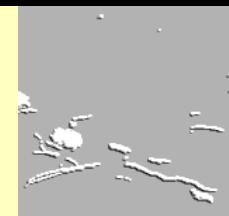
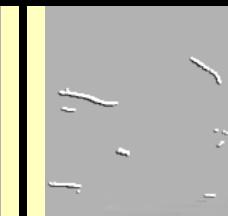
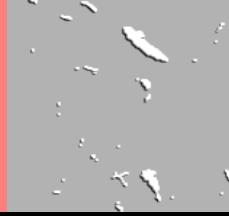
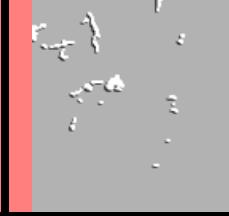
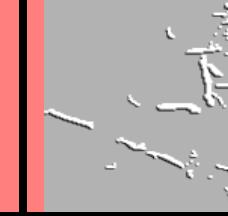
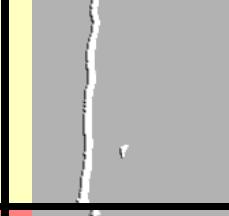
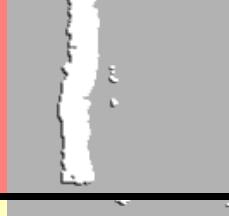
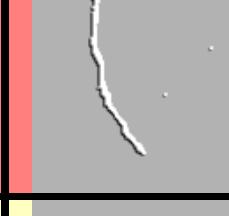
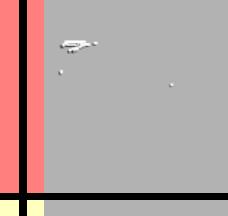
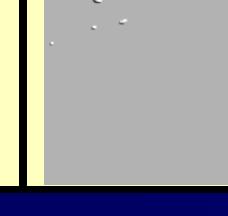
# REQUISITOS NECESSÁRIOS

- ESCOLHA DOS FERTILIZANTES
- UNIFORMIDADE
- MARCHA DE ABSORÇÃO
- SISTEMA DE IRRIGAÇÃO (estacionário ou móvel)
- CONHECIMENTO DO SISTEMA RADICULAR

## LINHA

Prof. (cm)	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
0-20					
20-40					
40-60					
60-80					
80-100					

# ENTRELINHA

Prof. (cm)	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
0-20					
20-40					
40-60					
60-80					
80-100					

# ACEROLA



# COM O QUE FERTIRRIGAR?

- ✓ N, K e micronutrientes
- ✓ Adubos sólidos
- ✓ Adubos fluidos (densidade)
- ✓ Solubilidade do fertilizante: rápida e completa
- ✓ Baixa capacidade corrosiva
- ✓ Compatibilidade
- ✓ Preço por kilo do nutriente (pureza)
- \* Qualidade do fertilizante



# FERTILIZANTE FLUIDO

- ✓ Em um bom sistema de irrigação, a distribuição do adubo é mais uniforme que via terrestre ou aérea
- ✓ Utilização mínima de mão-de-obra
- ✓ Custo por unidade de N normalmente é menor comparado ao sulfato de amônio e um pouco maior que a uréia sólida



# COMO FERTIRRIGAR ?

- ✓ Reconhecendo o sistema de irrigação: Móvel ou fixo
- ✓ Escolhendo o fertilizante



# Compatibilidade entre os fertilizantes empregados na fertirrigação?

Fertilizante <sup>1</sup>	UR	NA	SA	NC	NK	CK	SK	FA	MS	MQ	SM	AF	AS	AN
Uréia (UR)	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Nitrato de amônio (NA)		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Sulfato de amônio (SA)			I	C	C	SR	C	C	C	C	C	C	C	C
Nitrato de cálcio (NC)				C	C	I	I	I	SR	I	I	I	C	
Nitrato de potássio (NK)					C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Cloreto de potássio (CK)						SR	C	C	C	C	C	C	C	C
Sulfato de potássio (SK)							C	SR	C	SR	C	SR	C	
Fosfatos de amônio MAP e DAP(FA)								I	SR	I	C	C	C	
Fe,Zn,Cu Mn Sulfato (MS)									C	C	I	C	C	
Fe,Zn,Cu Mn Quelato (MQ)									C	SR	C	I		
Sulfato de magnésio (SM)										C	C	C		
Ácido fosfórico (AF)											C	C		
Ácido sulfúrico (AS)												C		
Ácido nítrico (AN)														

<sup>1</sup>C = compatível; SR = solubilidade reduzida; I = incompatível

Fonte: Villas Bôas et al., 1999.



# Solubilidade dos produtos recomendados para uso via fertirrigação

Produto	Conteúdo do nutriente (%)						Solubilidade (g.L <sup>-1</sup> de H <sub>2</sub> O)		
	N	P	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K	K <sub>2</sub> O		10°C	20°C	30°C
Ureia	46	-	0	-	0	-		100	
Nitrato de Amônia	33,5	-	0	-	0	-	610	660	710
Sulfato de Amônia	20	-	0	-	0	-	420	430	440
Nitrato de Cálcio	15,5	-	0	-	0	26,5 CaO	950	1200	1500
Fosfato mono-Amônio	12	26,6	61	-	0	-	290	370	460
Fosfato mono-Potássio	0	22,6	52	28	34	-	180	230	290
Nitrato de Potássio	13	-	0	38	46	-	210	310	450
Multi K+Mg	12	-	0	35,6	43	2 MgO	230	320	460
Multi K + NPK	12	0,9	2	36,5	44	-	210	330	480
Magnisal (Mg-nitrato)	10,8	-	0	-	0	15,8 MgO	2200	2400	2700
Sulfato de Potássio	0	-	0	41,5	50	0	80	100	110

Fonte: Burt et al., (1995).

KCl: 60% K<sub>2</sub>O e 347 g.L<sup>-1</sup> (20°C)



# COM O QUE FERTIRRIGAR?

- ✓ A fertirrigação consiste em aplicar os produtos químicos via água de irrigação
- ✓ Fertilizantes:
  - Uréia (pequenas perdas por volatilização)
  - Sulfato de amônio (50% de perdas → aspersão)
  - Cloreto de potássio (menor solubilidade em água)
  - Fósforo (reduzida mobilidade no perfil e custo mais elevado das fontes solúveis em água)



# COMO FERTIRRIGAR ?

Aplicação em qualquer sistema de irrigação

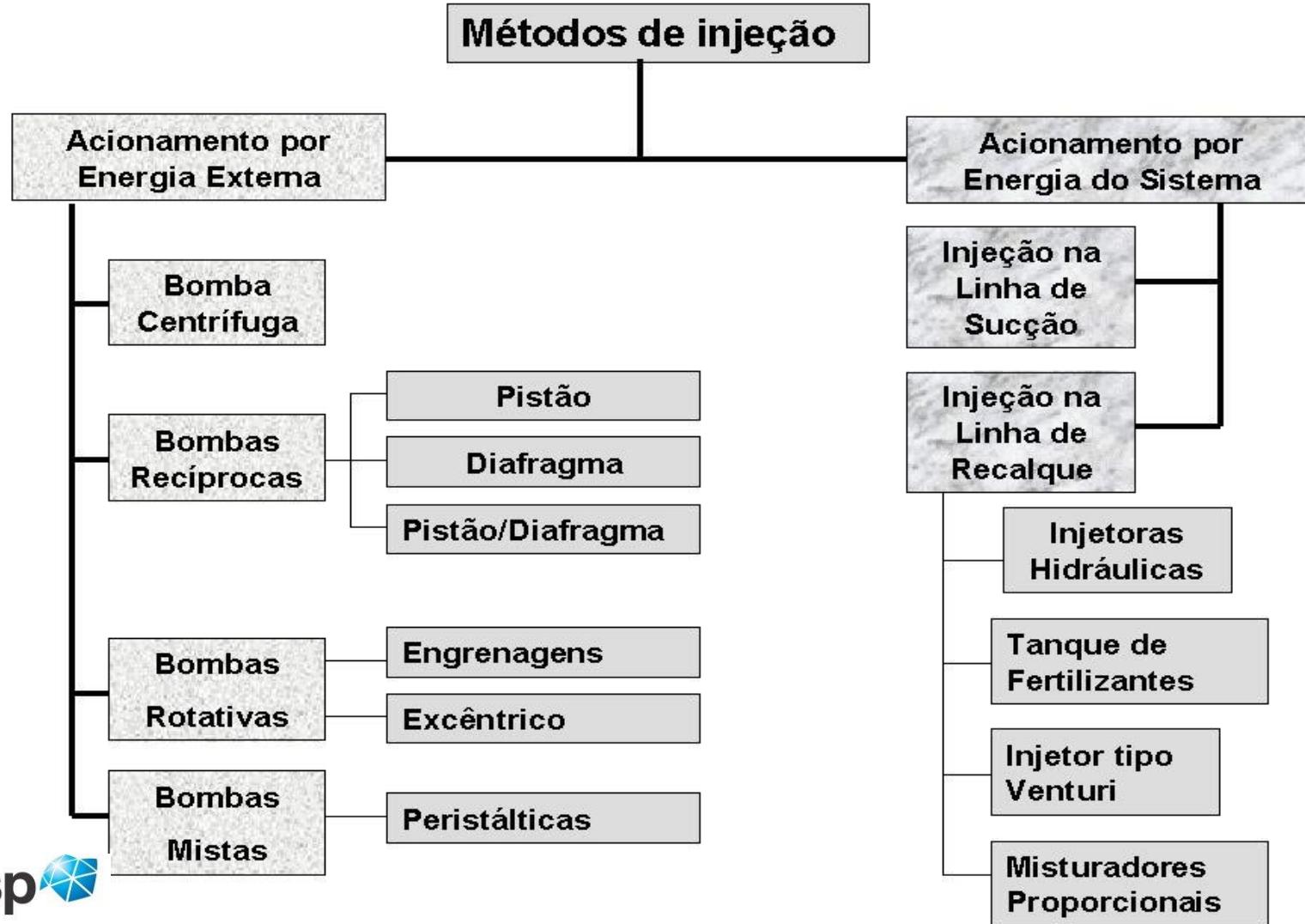
Métodos de injeção de produtos químicos:

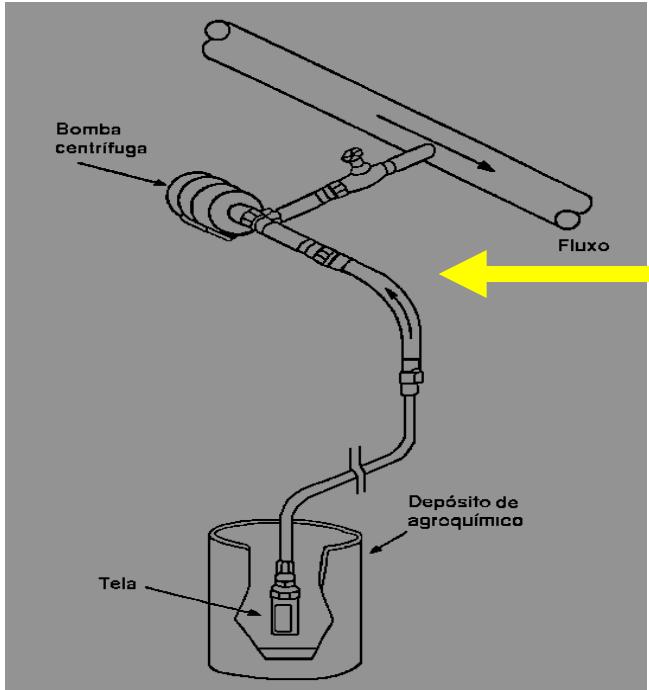
- ✓ Acionados por energia externa
- ✓ Acionados pela energia do sistema de irrigação



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

# COMO FERTIRRIGAR ?





## Métodos de injeção

### Acionamento por Energia Externa

Bomba  
Centrífuga

Bombas  
Recíprocas

Bombas  
Rotativas

Bombas  
Mistas

Pistão

Diaphragma

Pistão/Diaphragma

Engranagens

Excêntrico

Peristálticas

### Acionamento por Energia do Sistema

Injeção na  
Linha de  
Sucção

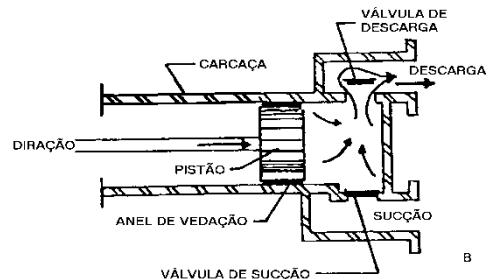
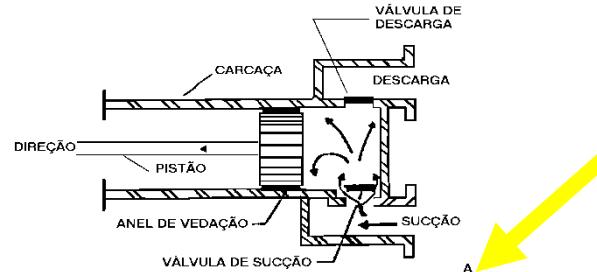
Injeção na  
Linha de  
Recalque

Injetoras  
Hidráulicas

Tanque de  
Fertilizantes

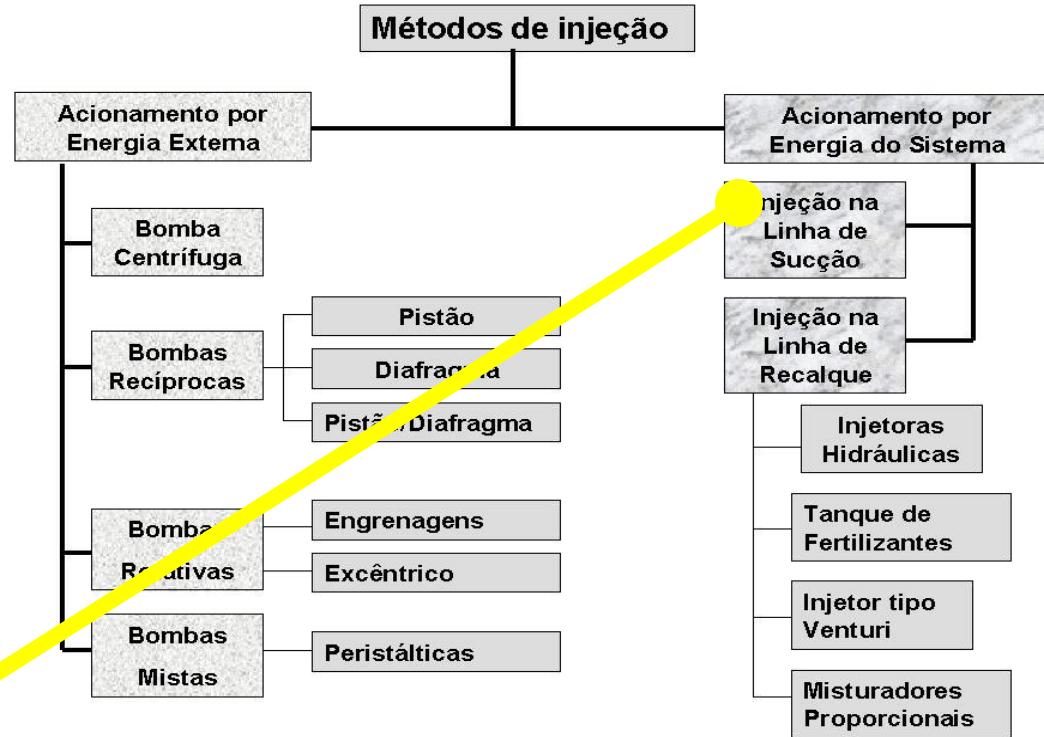
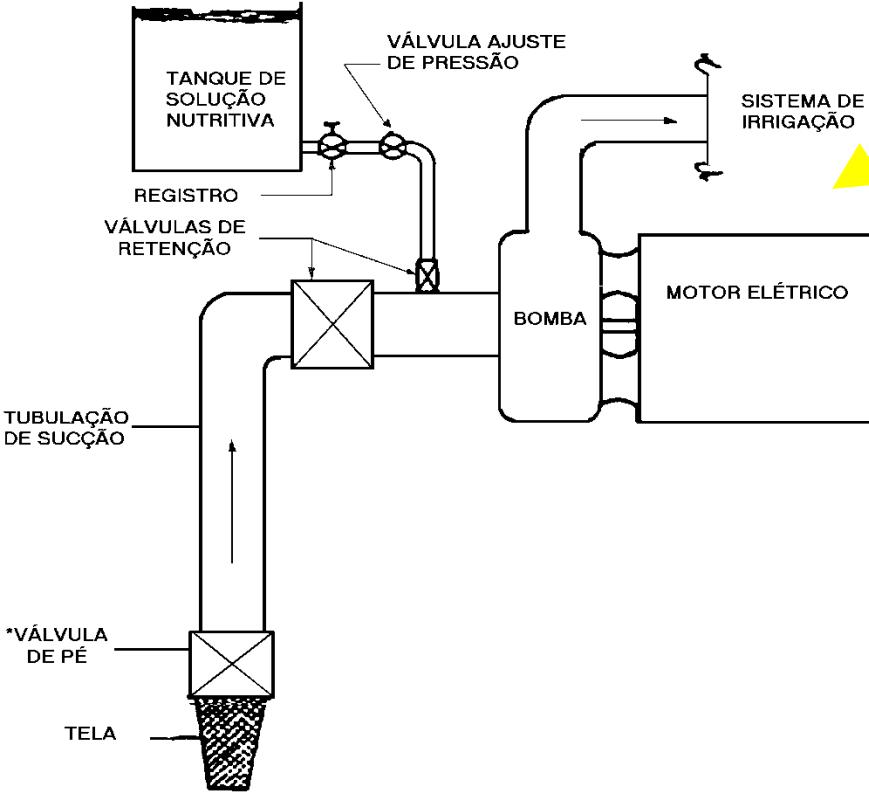
Injetor tipo  
Venturi

Misturadores  
Proporcionais



**UNESP**

HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP



## Métodos de injeção

## Açãoamento por Energia Externa

Bomba Centrífuga

Bombas Recíprocas

Pistão  
Diafragma  
Pistão/Diafragma

Bombas Rotativas

Engrenagens  
Excêntrico

Bombas Mistas

Peristálticas

## Açãoamento por Energia do Sistema

Injeção na Linha de Sucção

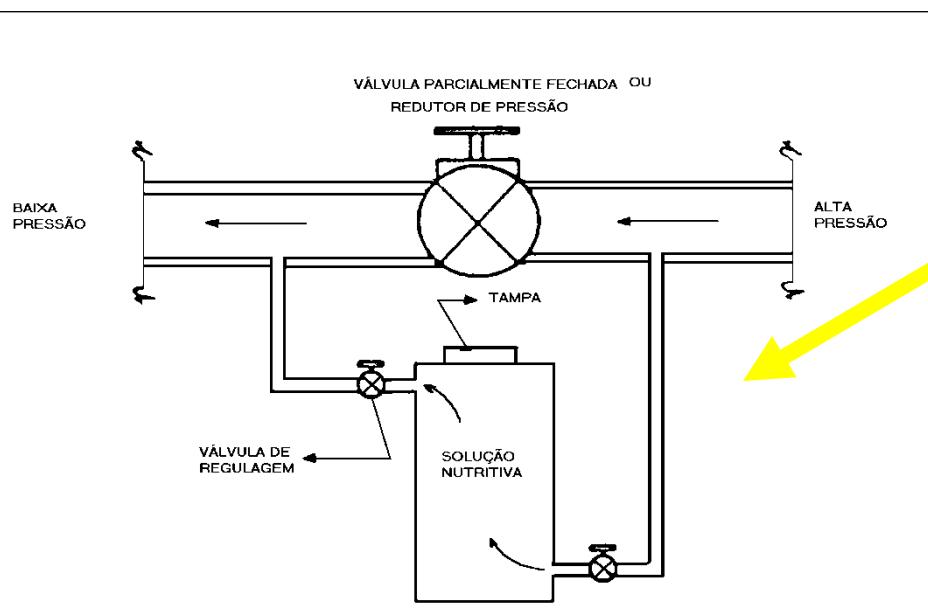
Injeção na Linha de Recalque

Injetoras Hidráulicas

Injeção de Fertilizantes

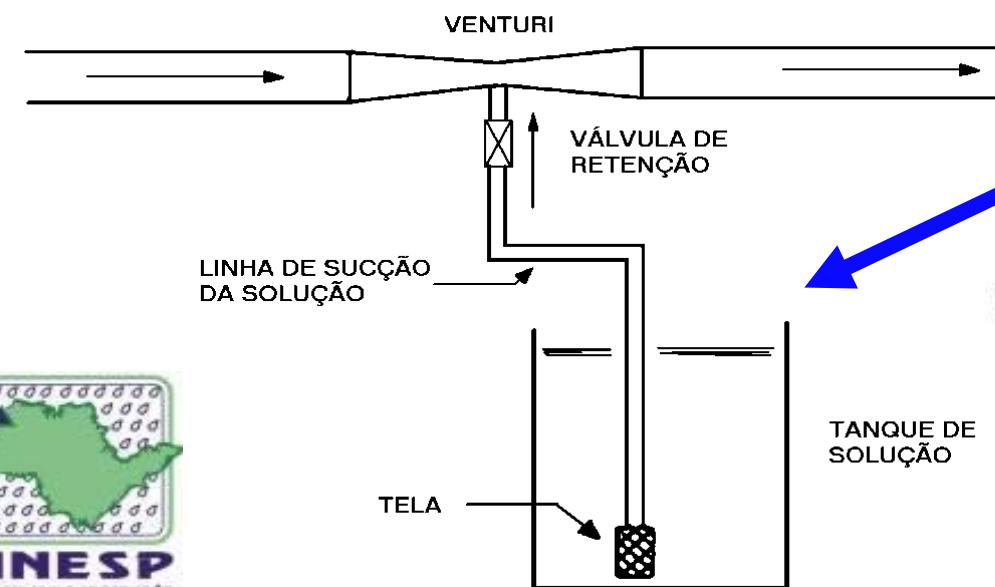
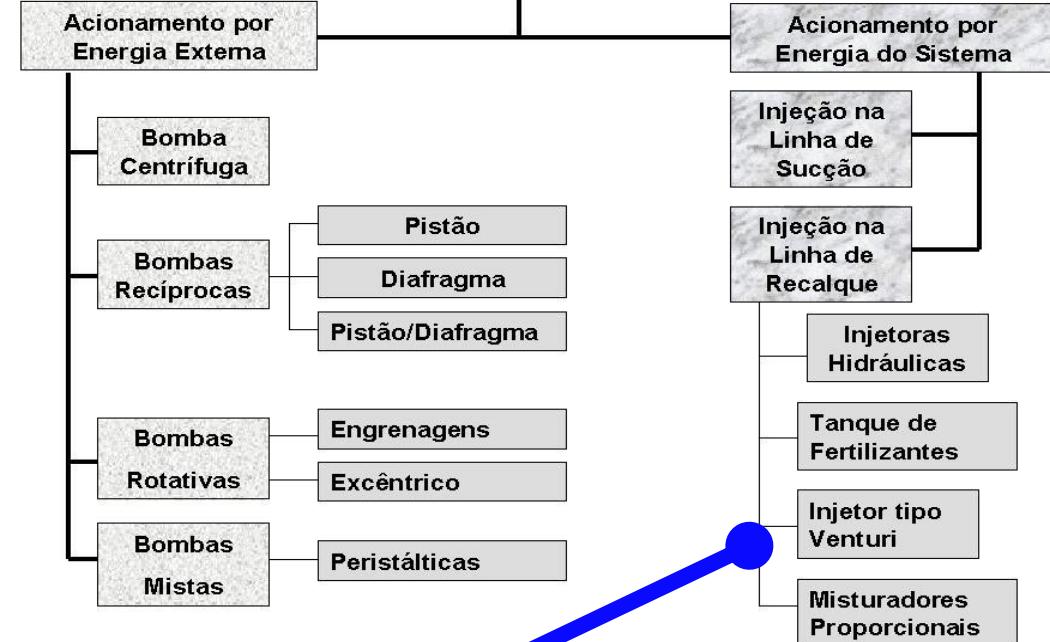
Injetor tipo Venturi

Misturadores Proporcionais





## Métodos de injeção

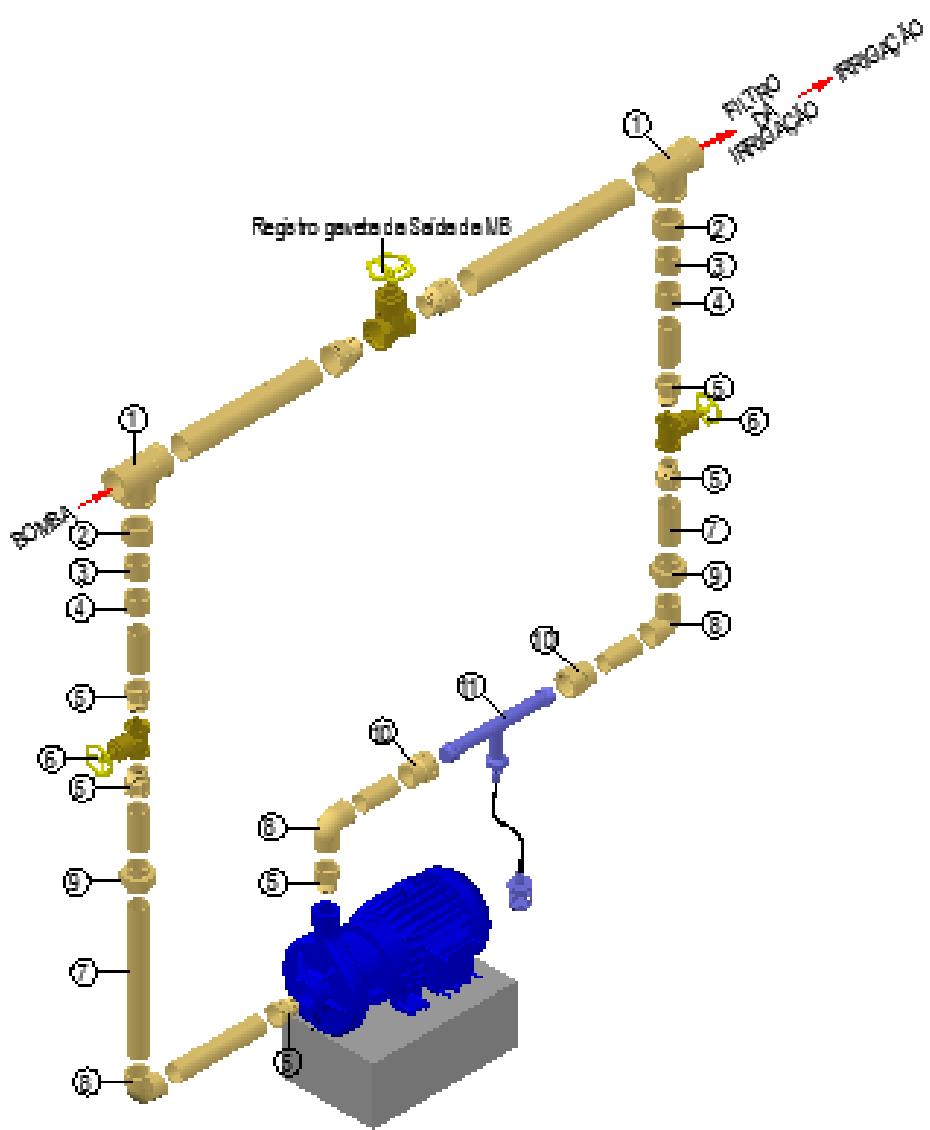


Water Flow

Mazzei

Suction

DETALHE  
KIT BOOSTER INJETOR  
DE FERTILIZANTES



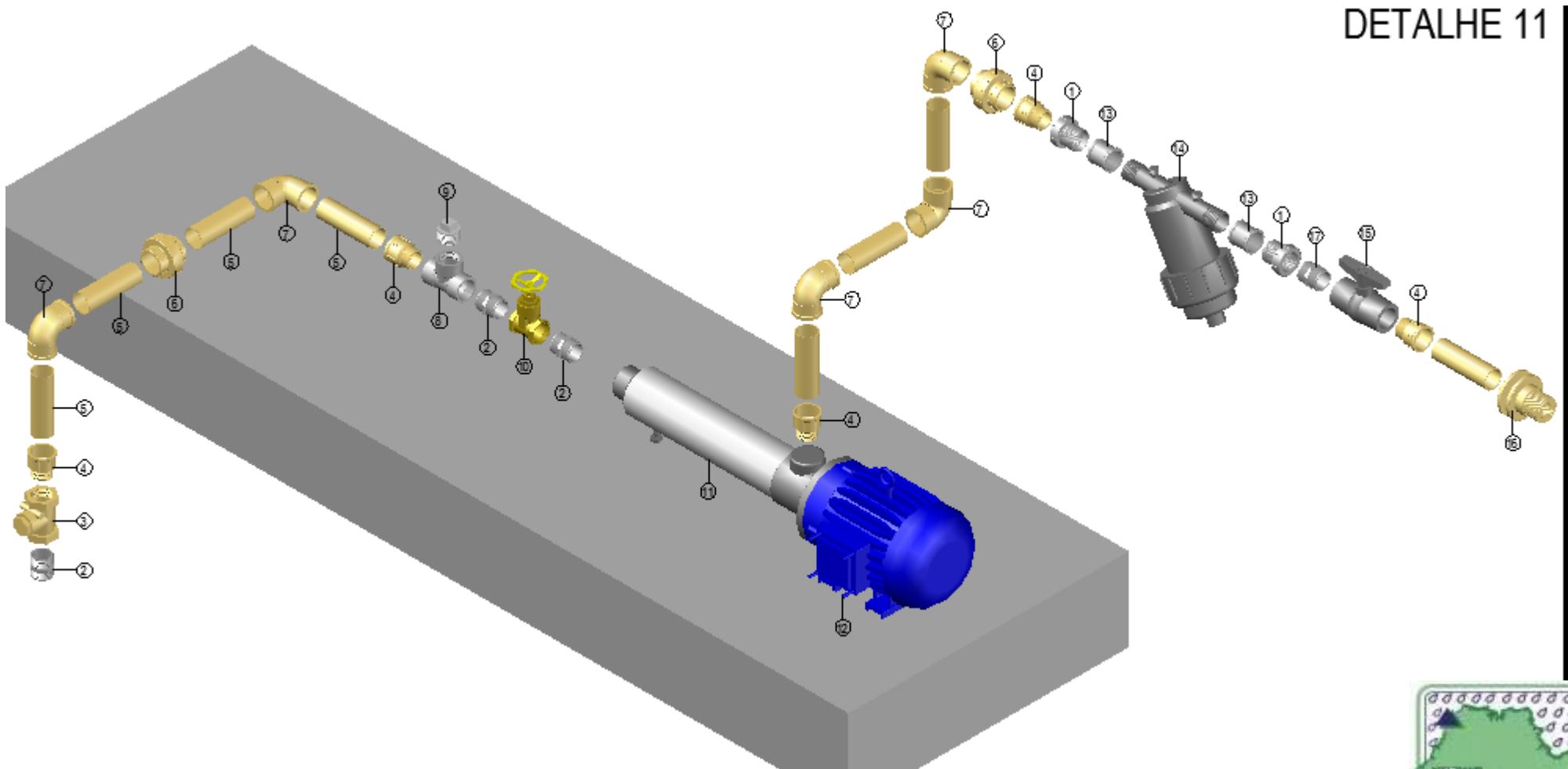
# COMO FERTIRRIGAR ?

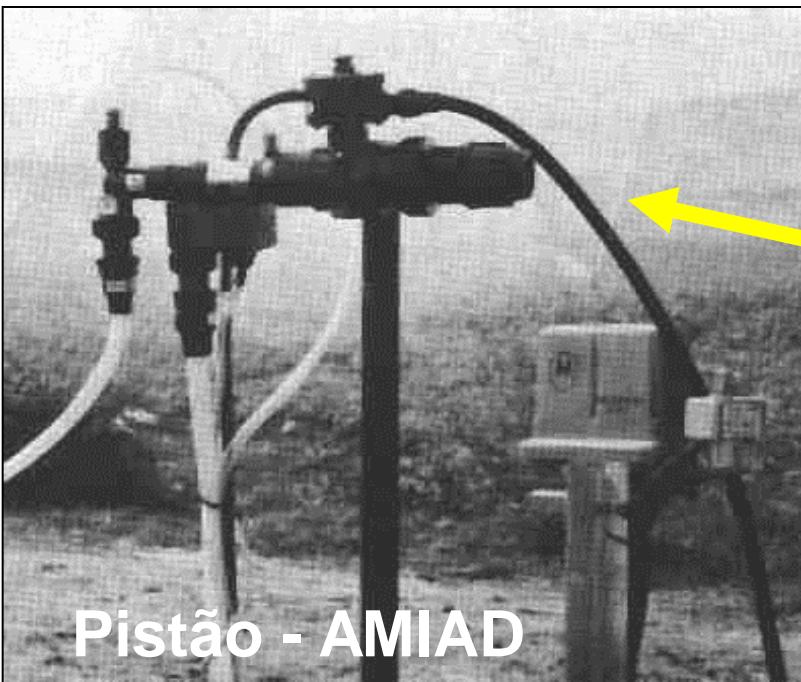
	<b>INSTITUTO Indústria e Comércio IBRAN</b>
<b>PROBLEMA DE INSPECÇÃO ESTADUAL: INVESTIGAÇÃO</b>	
<b>Domicílio: DETALHAMENTO</b>	
Proprietário:	-----
Propriedade:	-----
Município:	-----
Qualificação:	Area: ----- Ira: ----- Policial: -----
Centro de IBRAN:	-----



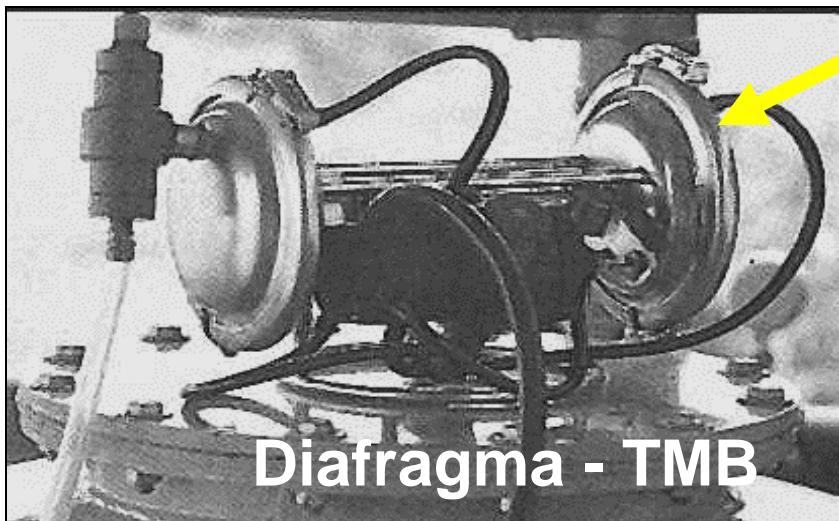
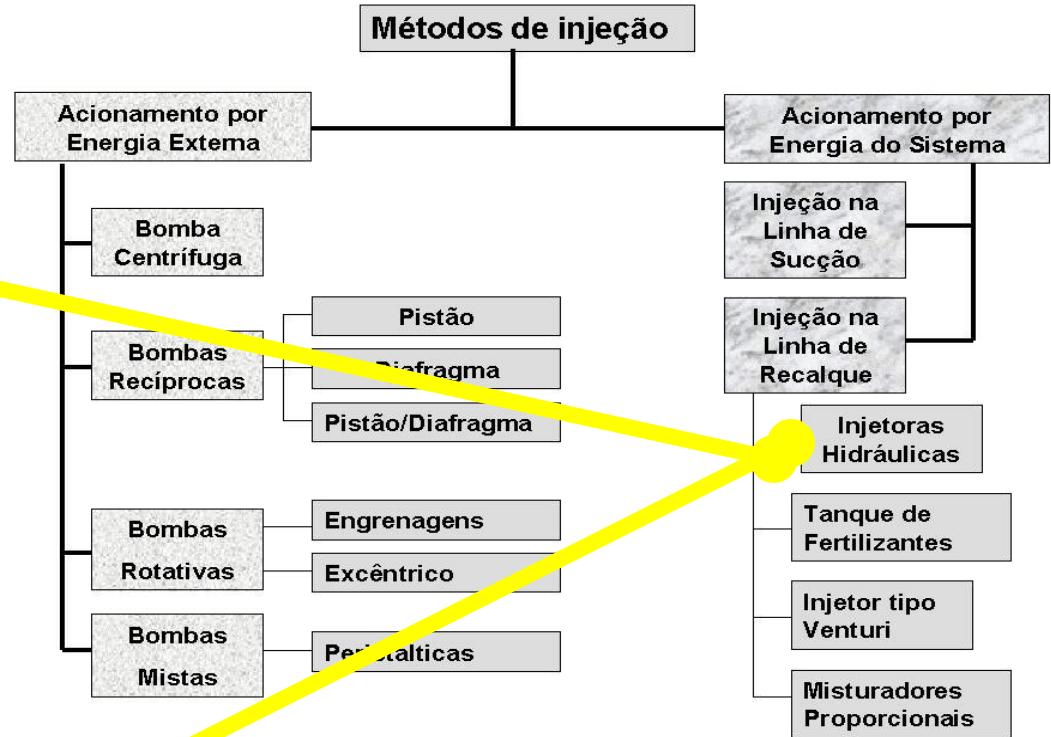
# COMO FERTIRRIGAR ?

DETALHE 11

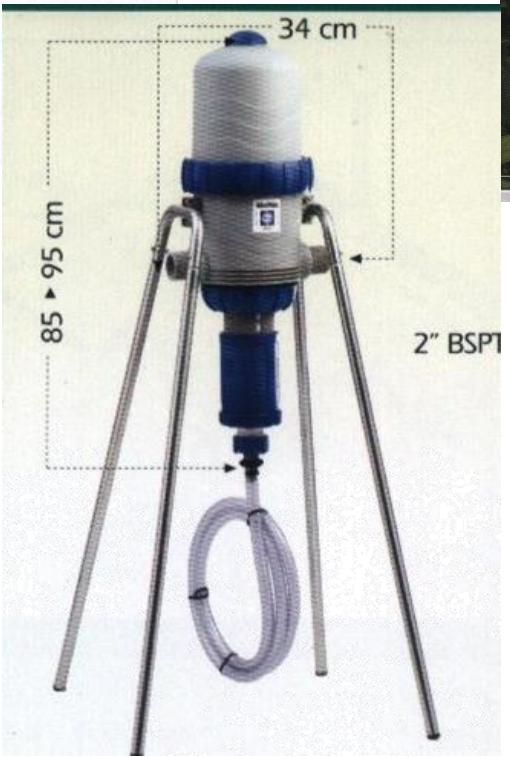
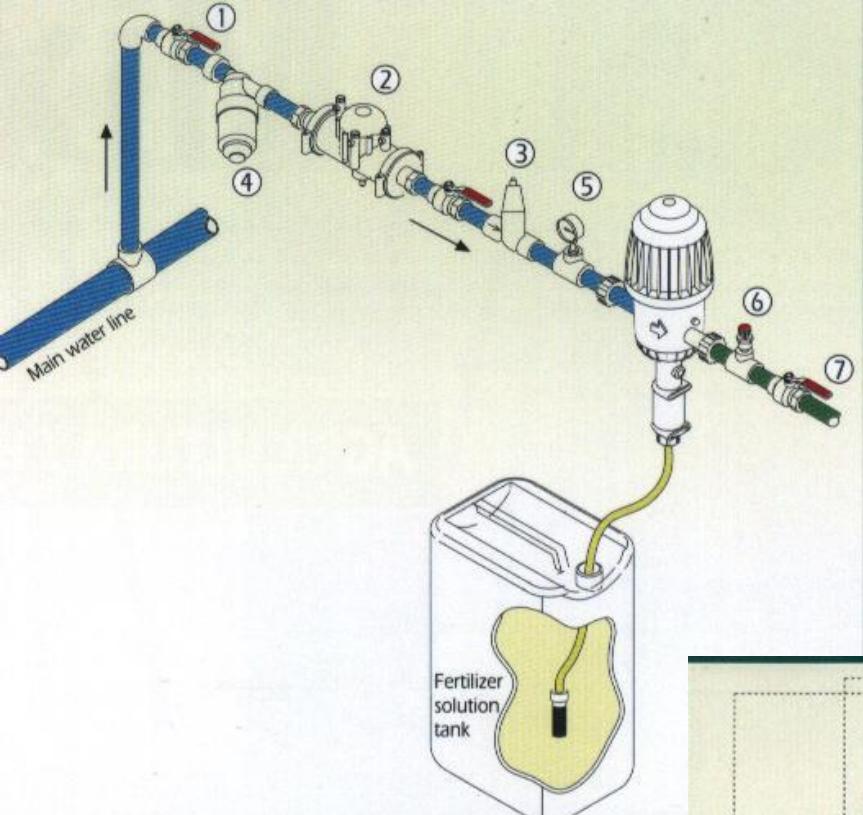




Pistão - AMIAD



Diafragma - TMB



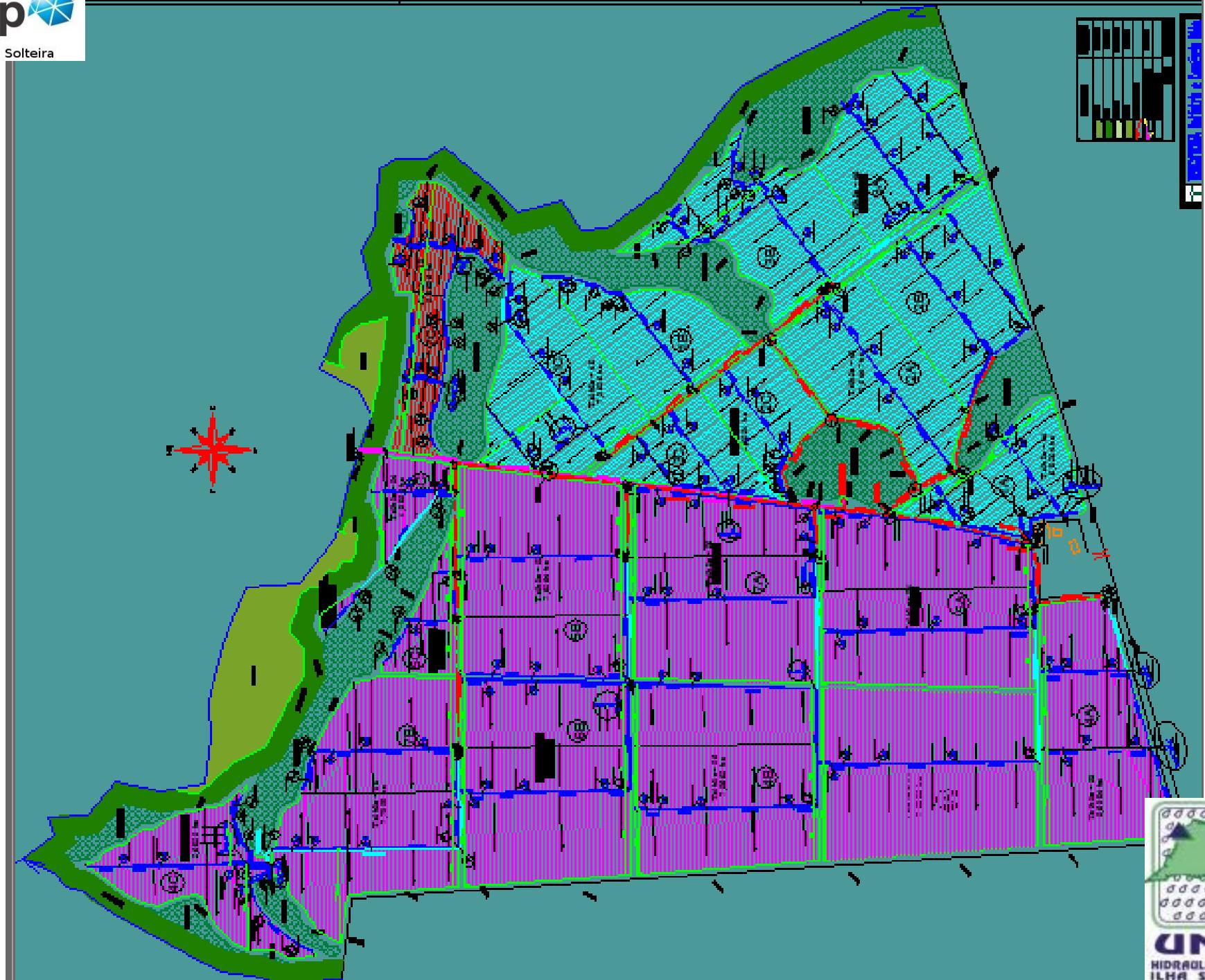
# COMO FERTIRRIGAR ?

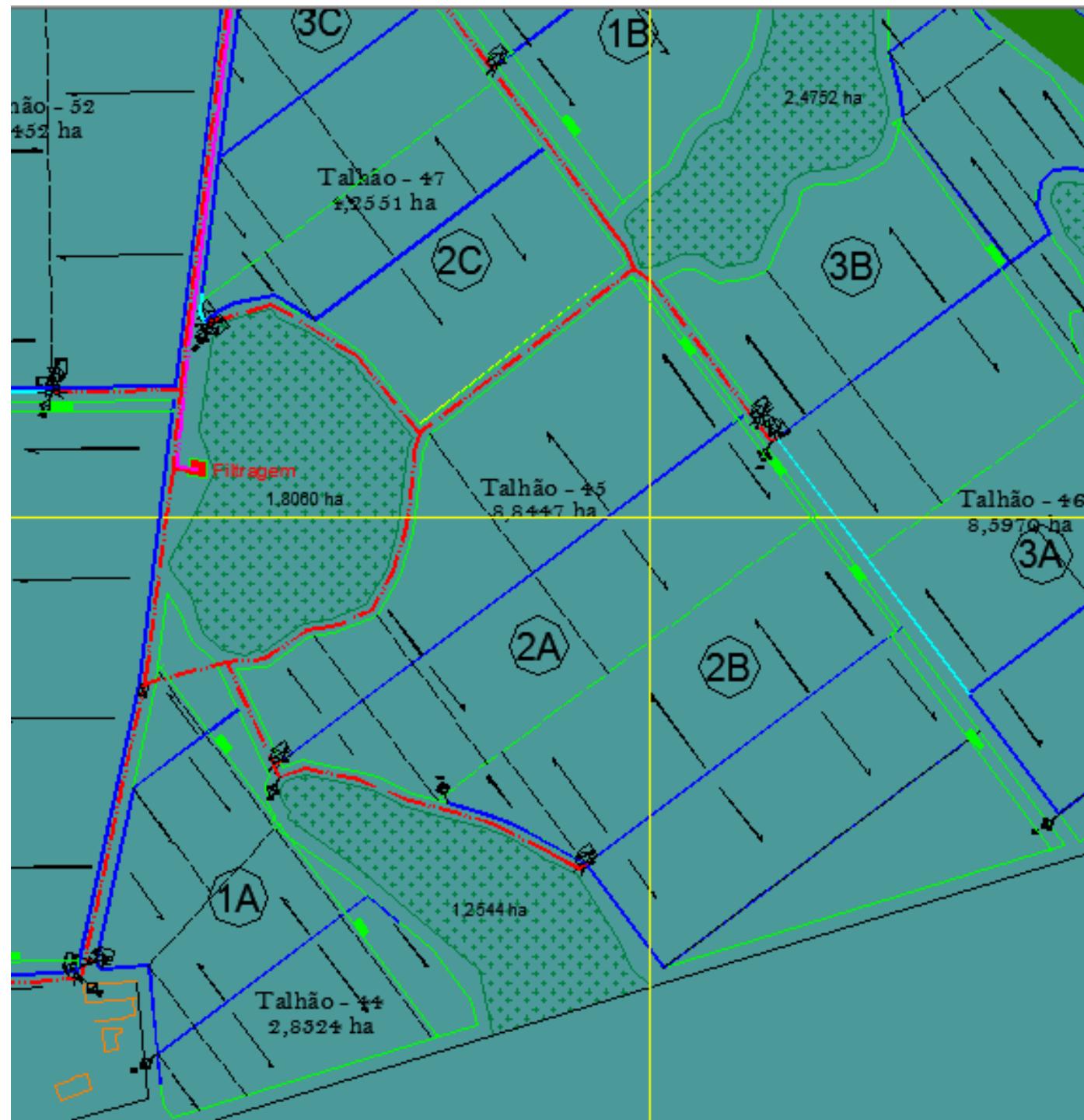


# QUANDO E QUANTO FERTIRRIGAR?

- ✓ Marcha de absorção
- ✓ Parcelamento







## 1) Quadro de Operação do Sistema de Irrigação - Fazenda

Setor	Bloco	Cultura	Área	EEL	ENL	NPr	Emissor	NLL	Ene	E/P	qe	Tl	Tubo	QtEm	Qbloc	Pressão
			(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)				(m)							
1	1A	T44-Ponca	28324	6,00	2,50	1888	Dan2002-Marrom	1	2,50	1	35	2,14	4721	1888	66,080	2,7
	1B	T48-Ponca	46737	6,00	2,50	3116	Dan2002-Marrom	1	2,50	1	35	2,14	7790	3116	109,060	2,4
	1C	T48-Ponca	32515	6,00	2,50	2168	Dan2002-Marrom	1	2,50	1	35	2,14	5419	2168	75,880	2,5
Setor 1	#	#	107576	#	#	7172	#	#	#	#	#	2,14	17930	7172	251,020	#
2	2A	T45-Ponca	44227	6,00	2,50	2948	Dan2002-Marrom	1	2,50	1	35	2,14	7371	2948	103,180	2,3
	2B	T45-Ponca	44220	6,00	2,50	2948	Dan2002-Marrom	1	2,50	1	35	2,14	7370	2948	103,180	2,4
	2C	T47-Ponca	20651	6,00	2,50	1377	Dan2002-Marrom	1	2,50	1	35	2,14	3442	1377	48,195	2,3
Setor 2	#	#	109098	#	#	7273	#	#	#	#	#	2,14	18183	7273	254,555	#
3	3A	T46-Ponca	44220	6,00	2,50	2948	Dan2002-Marrom	1	2,50	1	35	2,14	7370	2948	103,180	3,3
	3B	T46-Ponca	42980	6,00	2,50	2865	Dan2002-Marrom	1	2,50	1	35	2,14	7163	2865	100,275	2,4
	3C	T47-Ponca	21900	6,00	2,50	1460	Dan2002-Marrom	1	2,50	1	35	2,14	3650	1460	51,100	2,3
Setor 3	#	#	109100	#	#	7273	#	#	#	#	#	2,14	18183	7273	254,555	#
4	4A	T50-Prio	56984	6,00	2,50	3799	Dan 2002- Violeta	1	2,50	1	20	3,75	9497	3799	75,980	2,7
	4B	T56-Prio	75623	6,00	2,50	5042	Dan 2002- Violeta	1	2,50	1	20	3,75	12604	5042	100,840	3,3
	4C	T59-Prio	32835	6,00	2,50	2189	Dan 2002- Violeta	1	2,50	1	20	3,75	5473	2189	43,780	2,4
Setor 4	#	#	165442	#	#	11030	#	#	#	#	#	3,75	27574	11030	220,600	#
5	5A	T51-Prio	78829	6,00	2,50	5255	Dan 2002- Violeta	1	2,50	1	20	3,75	13138	5255	105,100	2,5
	5B	T53-Prio	76364	6,00	2,50	5091	Dan 2002- Violeta	1	2,50	1	20	3,75	12727	5091	101,820	2,6
	5C	T54-Prio	11966	6,00	2,50	798	Dan 2002- Violeta	1	2,50	1	20	3,75	1994	798	15,960	2,5
Setor 5	#	#	167159	#	#	11144	#	#	#	#	#	3,75	27859	11144	222,880	#
6	6A	T55-Prio	79230	6,00	2,50	5282	Dan 2002- Violeta	1	2,50	1	20	3,75	13205	5282	105,640	3,4
	6B	T57-Prio	75607	6,00	2,50	5040	Dan 2002- Violeta	1	2,50	1	20	3,75	12601	5040	100,800	3,7
	6C	T54-Prio	40858	6,00	2,50	724	Dan 2002- Violeta	1	2,50	1	20	3,75	4000	724	44,400	



**FICHA TÉCNICA**

Nome:	Proposta:	Opção:
	IT003-10	PC 02
	Cidade:	Estado:
	SANTA FÉ DO SUL	SP

<b>PIVÔ</b>	<b>CENTRAL</b>	<b>ZIMMATIC</b>	<b>Mangueira</b>	<b>Central</b>
		PC 06-668/L4 + AC	GALVANIZAD	Baixa pressão, com 06 torres de sustentação

<b>Composição do Equipamento</b>	<b>Alturas Manométricas</b>
comprimento vão inicial ( 54.55 m)	altura pressão no extremo da tubulação do Pivô 14.00 mca
comp. vão intermediário ( m)	desnível ponto Pivô ao ponto mais alto 10.00 m
comp. vão intermediário ( m)	perda fricção no tubo Pivô 7.09 mca
comp. vão intermediário ( m)	altura dos aspersores 4.60 m
comp. vão intermediário ( m)	Pressão na entrada do Pivô 35.69 mca
comprimento total até a última torre (R.U.T.) 327.30 m	desnível motobomba ao centro do pivô 26.00 m
comprimento do lance em balanço 26.82 m	perda fricção na adutora 5.98 mca
comprimento total do equipamento(CTE) 354.12 m	altura de sucção 2.00 m
<b>Área Irrigada</b>	perdas diversas 2.25 mca
alcance efetivo do canhão final 20.00 m	<b>Altura Manométrica Total</b> 71.92 mca
raio efetivo da área irrigada 374.12 m	
área circular irrigada ( 360°) 43.97 Ha	
número de posições 1.00 unid.	
área total irrigada ( 360°) 43.97 ha	

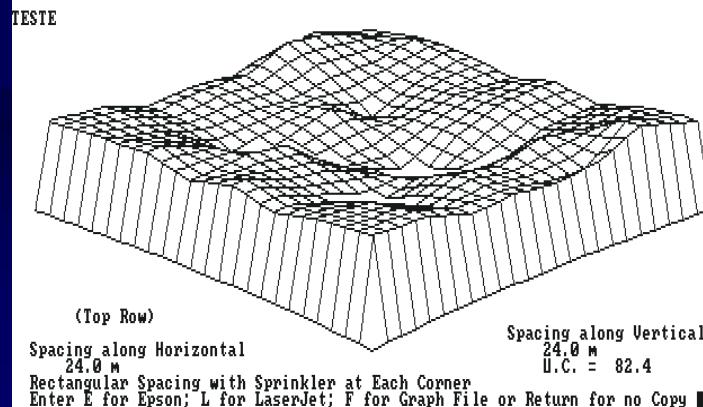
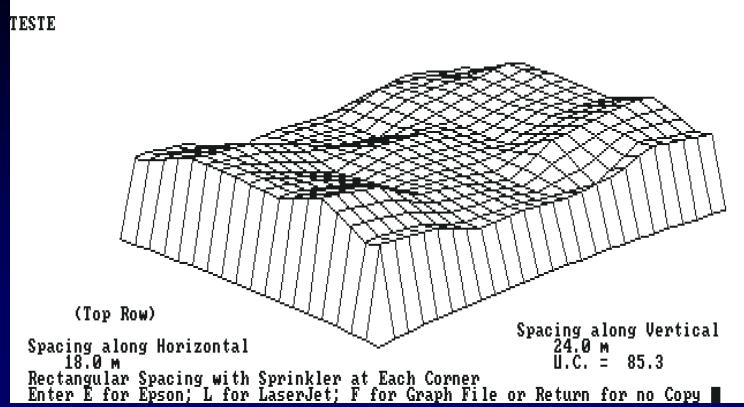
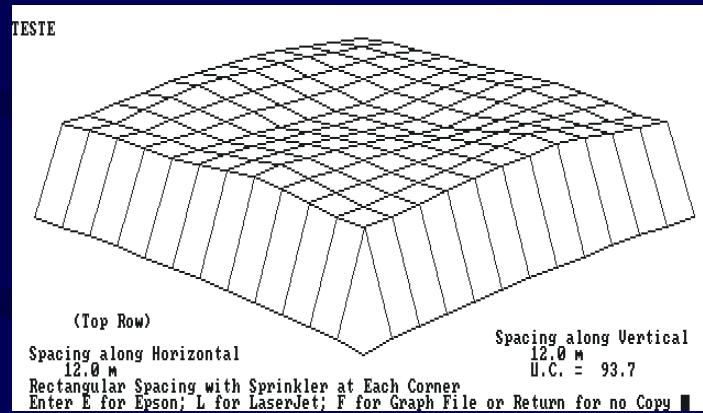
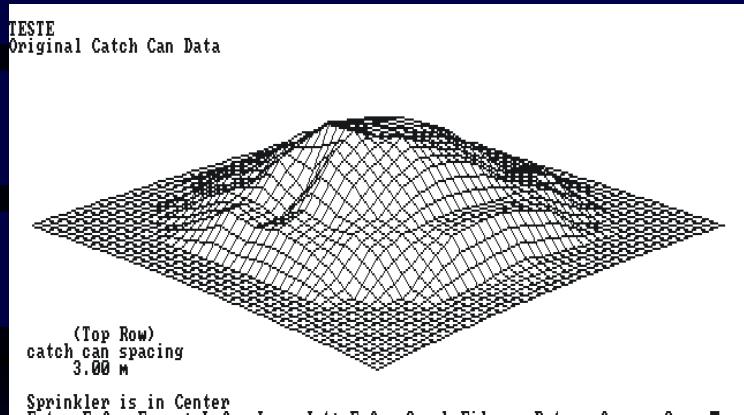
<b>Características Técnicas</b>	<b>Unidade de Bombeamento</b>
lâmina bruta a aplicar 8.50 mm/dia	vazão exigida 177.98 m³/h
tempo máximo de operação diário 21.00 h	pressão exigida 71.92 mca
vazão necessária 177.98 m³/h	
velocidade da última torre a 100% 247.00 m/h	
tempo mínimo para 1 volta a 100% 8.33 h	
lâmina bruta mínima para 1 volta a 100% 3.37 mm	

<b>Tubulação Adutora</b>	758	
Trecho A	Comprimento 180	Diam.(mm) 210.4

Material PVC 200/80	Coef. 145	Vazão m³/h 177.98	hf total (mca) 1.46	Veloc. (m/s) 1.42
---------------------	-----------	-------------------	---------------------	-------------------

# REQUISITOS NECESSÁRIOS

- ESCOLHA DOS FERTILIZANTES
- UNIFORMIDADE



FEA-UNESP  
HIDRÁULICA E FERTIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

# DESAFIOS

**FONTE E A  
QUALIDADE  
DA ÁGUA**

**MEIO AMBIENTE**

**PROJETOS**

**MERCADO**

**MANEJO DA  
AGRICULTURA  
IRRIGADA**

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

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

- FABRICANTES
- REVENDAS / PROJETISTAS
- PRODUTOR RURAL
- IRRIGANTES



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

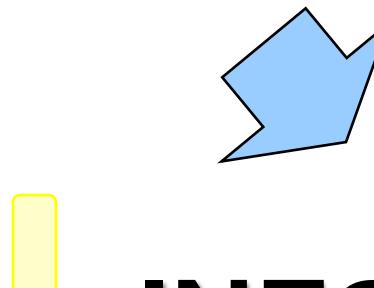
# RECOMENDAÇÕES

- **FERTIRRIGAÇÃO DEVE SER INCENTIVADA**
- **AVALIAÇÃO PERIÓDICA DOS EQUIPAMENTOS**
- EXCELENTE INSTRUMENTO NA REDUÇÃO DE CUSTOS
- DIMINUIÇÃO DA COMPACTAÇÃO DOS SOLOS
- REGIÕES CHUVOSAS: ATENÇÃO
- PESQUISA: CURVAS DE ABSORÇÃO
- EXTENSÃO RURAL: DIVULGAÇÃO
- FERTILIZANTES LÍQUIDOS

# MANEJO DA AGRICULTURA IRRIGADA

DISPONIBILIDADE DE  
TECNOLOGIA E CONHECIMENTO

DADOS



INFORMAÇÃO



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

## IRRIGAÇÃO

Evapotranspiração

Eficiência no uso da água

AVALIAÇÃO  
DE SISTEMAS

# MANEJO DA AGRICULTURA IRRIGADA

EXTENSÃO  
SERVIÇOS

QUIMIGAÇÃO



# MANEJO DA IRRIGAÇÃO



## QUANTO E QUANDO IRRIGAR ?

**VIA SOLO**

**VIA ATMOSFERA**

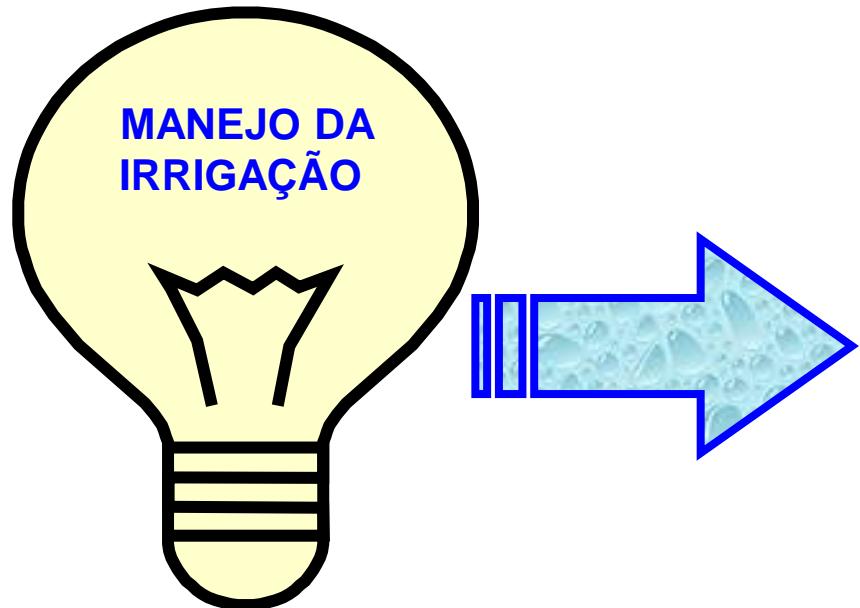
**COMBINADO**



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

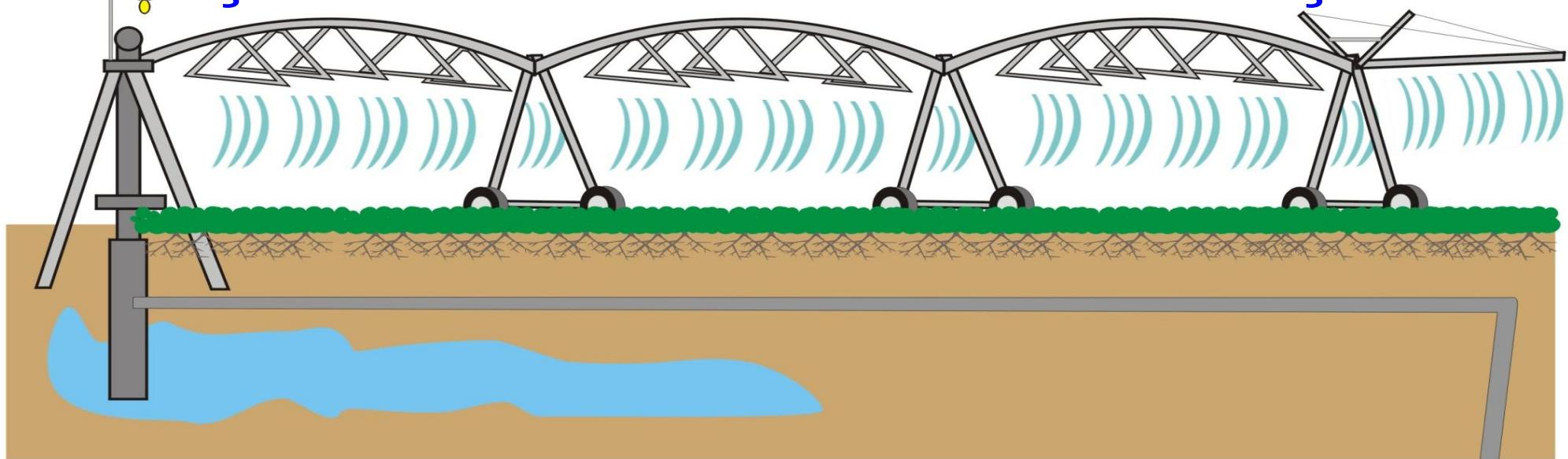


# AÇÕES CONTRA O AQUECIMENTO GLOBAL



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

# OPERAÇÃO NOTURNA E MANEJO DA IRRIGAÇÃO



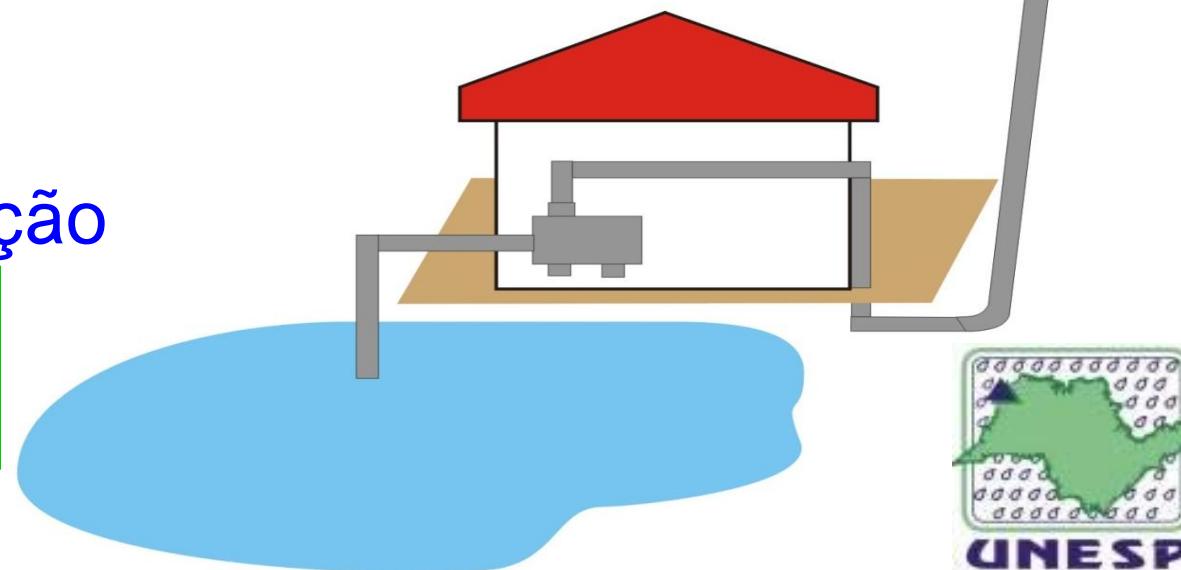
Menor velocidade do vento

Maior umidade relativa

Menor tarifa

Maior eficiência da irrigação

Preservação dos  
recursos hídricos





## 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: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

<b>Sistema de Irrigação:</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>
( ) Aspersão Convencional: _____	/	_____
( ) Aspersão Canhão: _____	/	_____
( ) Microaspersão: _____	/	_____
( ) Gotejamento: _____	/	_____

<b>Acionamento:</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>
( ) 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/cm<sup>2</sup>

Saída do moto - bomba com registro aberto: \_\_\_\_\_ kgf/cm<sup>2</sup>

Antes do filtro: \_\_\_\_\_ kgf/cm<sup>2</sup>

Após o filtro: \_\_\_\_\_ kgf/cm<sup>2</sup>

Pressão (kgf/cm<sup>2</sup>) 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.





**UNESP**

HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP



# BOAS PRATICAS DE CONSERVACAO DA AGUA E SOLO

- **USO RACIONAL DA AGUA**

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

- **TECNICAS CONSERVACIONISTAS**

- **RECOMPOSICAO DA APP**



**PRODUTOR  
DE  
ÁGUA**



*“A magia do mundo  
está na água:  
a água guarda o passado  
e prepara o futuro”*

Provérbio indígena





# UNESP - Ilha Solteira

Área de Hidráulica e Irrigação

Caixa Postal 34 - ILHA SOLTEIRA - SP

FONE/FAX: (0xx18) 3743-1959

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

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