

# FERTIRRIGAÇÃO

**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?
- ✓ Onde fertirrigar?
- ✓ O que fertirrigar?
- ✓ Com o que fertirrigar?
- ✓ Como fertirrigar?
- ✓ Quanto e quando fertirrigar?

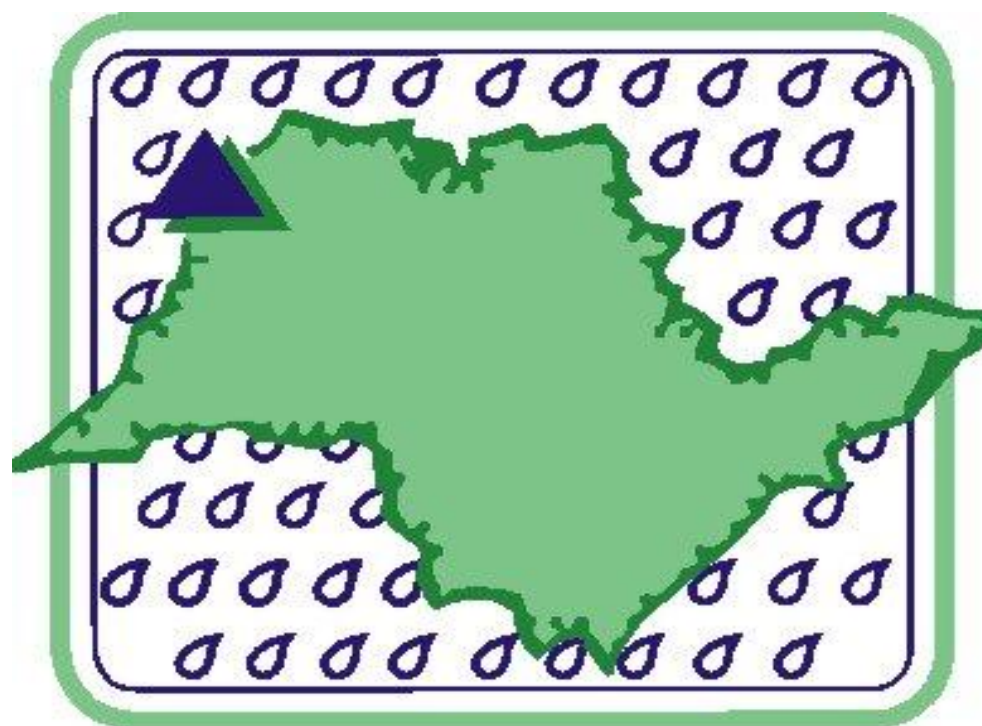


- ✓ Apresentações
- ✓ Oportunidades na agricultura irrigada
- ✓ A comunicação na AHI da UNESP Ilha Solteira
- ✓ A sociedade e o Brasil de hoje e avanços
- ✓ Definições clássicas e atuais para irrigação
- ✓ Quimigação: definição
- ✓ Fertirrigação
- ✓ Por que fertirrigar?
- ✓ Onde fertirrigar?
- ✓ O que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

## OBJETIVO

**Entender os requisitos e praticar a quimigação**





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



# IRRIGAÇÃO NO BRASIL

119 X 30 milhões de hectares

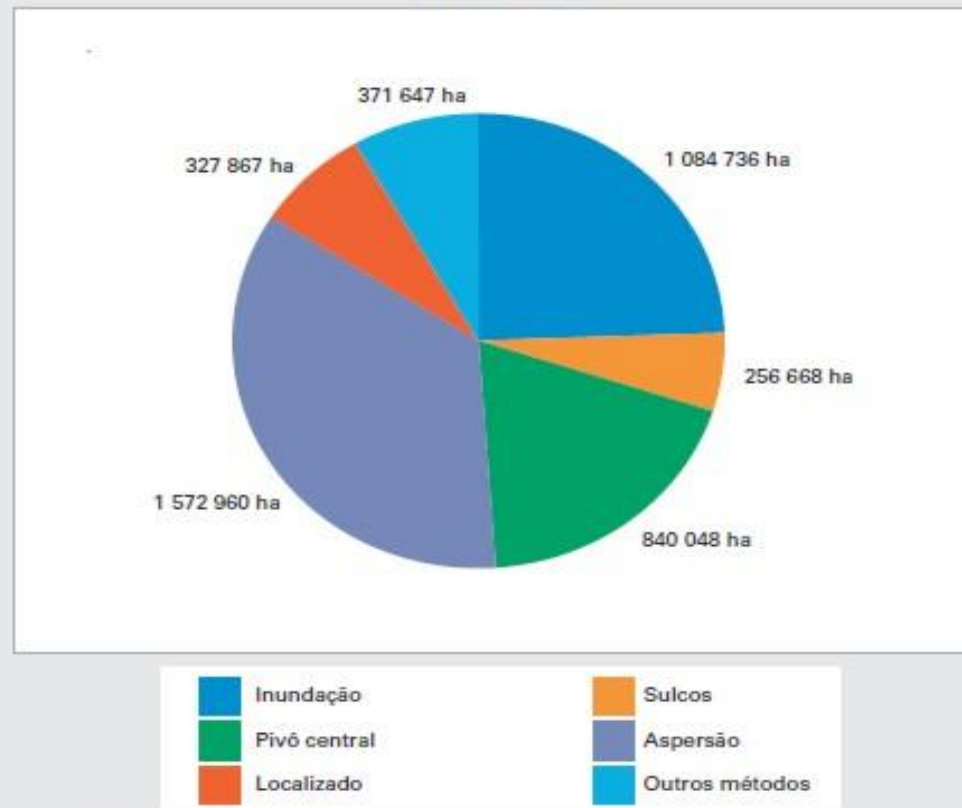
4,45 milhões  
de hectares

Fonte: IBGE

ou

5,2 milhões  
de hectares

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



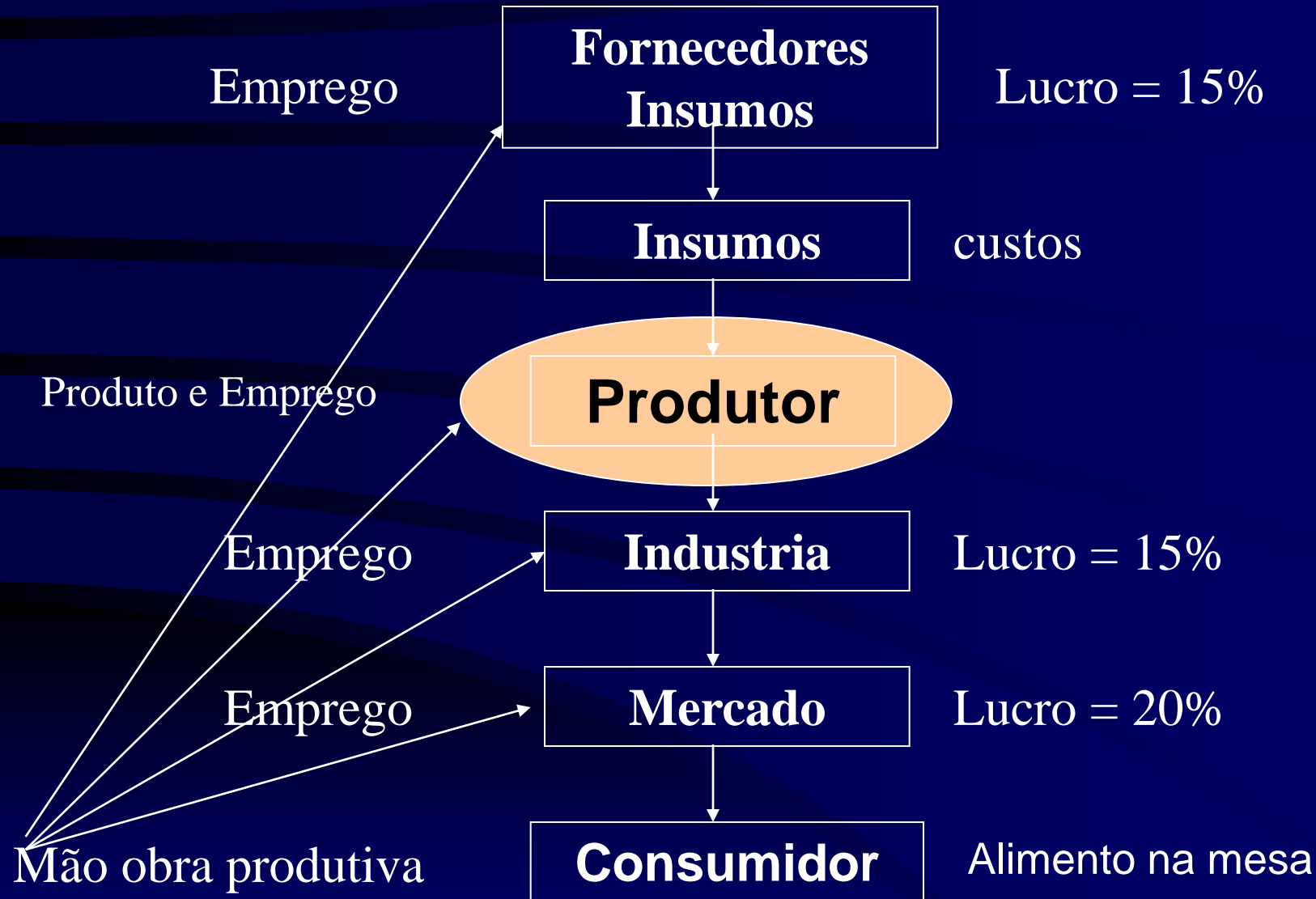
Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006.

<i>histórico até 1999</i>	<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 4,45 milhões de hectares

Aumento anual de apenas 130 mil hectares da área irrigada e considerando um potencial de terras aptas à irrigação de 30 milhões de hectares, e mantido este ritmo de crescimento, levaríamos apenas **196 anos** para esgotar nossas potencialidades. Em 2.013 crescimento de 230 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.

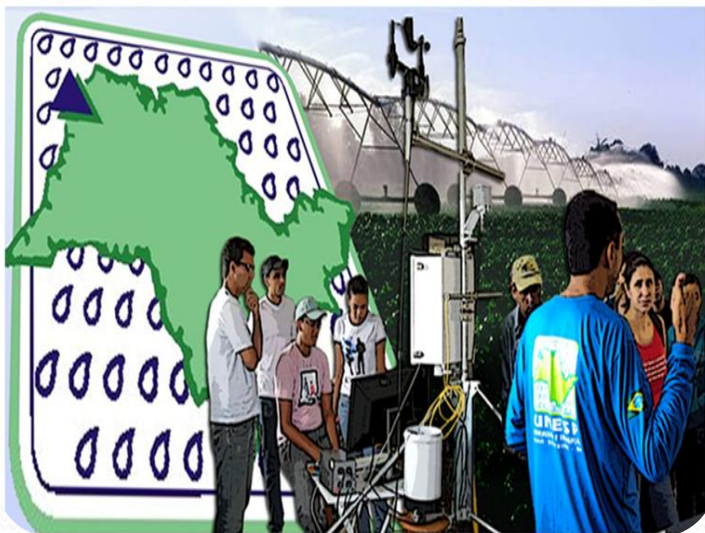


# TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS APROPRIADAS AO USO EFICIENTE DA ÁGUA

## ❑ COMUNICAÇÃO E CONVENCIMENTO

- ✓ Eventos
- ✓ Uso da Internet

*PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO  
HIDROAGRÍCOLA E AMBIENTAL*



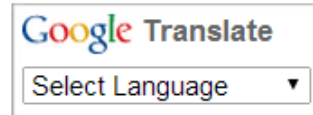
## ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO



Boa Madrugada, Seja Bem Vindo!

Hoje é quarta-feira, 27 de Agosto de 2014

1 usuários on-line



+ Google 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 37° 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 Sao Paulo State, Brazil (2014)**

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

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

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

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

**Artigo: Distribution of the root system of peach palm under drip irrigation**

#### Tempo Agora

Ilha Solteira- SP

QUA-27/08

**MÁX. 31°C**

**MÍN. 16°C**

**CHUV. 0mm**

poucas nuvens

#### Tempo Agora

Marinópolis-SP

QUA-27/08

**MÁX. 28°C**

**MÍN. 15°C**

**CHUV. 0mm**

poucas nuvens

POD  
IRRIGAR



# 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](mailto: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)

terça-feira, 26 de agosto de 2014

## Baixa UR e alta temperatura favorecem aumento na evapotranspiração.

Como não é novidade para muitos, estamos passando por um momento crítico onde as chuvas do verão não chegaram e assim o déficit hídrico vem se prolongando. Alguns atribuem os atuais acontecimentos a um veranico (períodos de calor intenso e seca durante o inverno), outros a um fenômeno atípico desfavorável. O fato é que, pelo menos no inverno, na região, não temos nenhuma surpresa. Neste período costuma apresentar-se quente e seco como mostra o gráfico de 2012 a 2014, fazendo com que a umidade relativa seja baixa.



O que está procurando?

Q Pesquisar

Selecione o idioma

Canal da Área de Hidráulica e Irrigação



Canal Clima

<http://irrigacao.blogspot.com>

## ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO



Boa Madrugada, Seja Bem-Vindo!

Hoje é quarta-feira, 27 de Agosto de 2014

1 usuários on-line

Artigos | [Inf. de conosco](#) | [Localização](#) | [Irriga-L](#)[Clima Ilha Solteira](#) | [Clima Marinópolis](#)

Google Translate

Select Language

Gadgets powered by Google

## INSTITUCIONAL

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

## ENSINO, PESQUISA E

## EXTENSÃO

[Atividades Acadêmicas](#)  
[Eventos](#)  
[Feiras](#)  
[Galeria](#)  
[Pesquisas](#)

## SERVIÇOS

[Assuntos Diversos](#)  
[Clima](#)  
[Links](#)  
[Downloads](#)  
[Textos Técnicos](#)  
[Previsão do Tempo](#)  
[Publicações e Produtos](#)  
[Extensão Universitária](#) ☐ 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/>







## Área de Hidráulica e Irrigação

Canal de fernando092

[Inscrever-se](#)

[Tudo](#)

[Envios](#)

[Favoritos](#)



### Envios (35)



**Pivô central: peças e funcionamento e ainda**

59 views - 3 semanas atrás



**Medição de vazão - Córrego do Coqueiro - São Francisco**

31 views - 3 semanas atrás



**ALL AMERICAN CANAL - Parte1**

16 views - 3 meses atrás

[ver todos](#)

### Favoritos (0)

[ver todos](#)

[Informações](#) [Compartilhar](#)

<http://www.youtube.com/fernando092>

### Pivô central: peças e funcionamento e ainda diferentes emissores

0 avaliações ★★★★★

From: [fernando092](#) | 31 de janeiro de 2010 | 59 views

Vídeo feito durante a visita dos alunos da UNESP Ilha Solteira em 29 de janeiro de 2010 à Lindsay America do Sul, e compõem o sistema pivô central e o seu funcionamento e ainda mostra em funcionamento utilizados para a aplicação de água.

[... \(mais informações\)](#)

## Portal CLIMA - Área de Hidráulica e Irrigação

### Institucional

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

### Dados Climáticos

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

### Ensino, Pesquisa e Extensão

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

### Serviços

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

### Cadastre-se

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

### Dias sem chuva maior que 10 mm

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



### Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista

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

### Entrevista para o Portal Dia de Campo

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

### Making-Off Globo Rural

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

Variáveis climáticas em tempo real:

Selecione a Estação

OK

### Gráfico 5 Minutos



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

### Gráfico 1 Hora



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

### Gráfico 1 Hora



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

### Mapa da Direção e Velocidade do Vento



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

### Mapa da Temperatura e Umidade do Ar



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

### Mapa da Chuva Instantânea



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

### Mapa da Evapotranspiração de Referência



Veja o mapa da soma da Evapotranspiração de Referência horária (ET<sub>o</sub>) do dia, atualizado a cada 1 hora.

### Mapa da Chuva acumulada Diária



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



Software SMAI



Estatística Portal Clima



1 2 3 4 5 6



### Estações Off-Line



ET<sub>o</sub> Total Ontem



Chuva Total Ontem

### 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!

Digite o que procura

Buscar

Últimos Pods

Canais:

Rádio Release

Perfil

Mídia e Cotidiano

Vunesp Informa

Pod Cursinho

Pod Empresas  
Juniors

Pod Extensão

Pod Inovar

Pod Irrigar

Pod Mundo e Política

Pod Robótica

Pod Tempo

Pod Territorial

Pod Acqua

Pod Viver Bem

Pod Sempre Unesp

Pod Vestibular Unesp

Guia de Profissões

Podcast JU



### Pod Irrigar

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Parceiros



## ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO



Boa Madrugada, Seja Bem Vindo!

Hoje é quarta-feira, 27 de Agosto de 2014

1 usuários on-line

Artigos | Fale conosco | Localização | IRRIGA-L

Clima Ilha Solteira | Clima Marinópolis

Google Translate

Select Language

Google Gadgets powered by Google

Pesquisa:  Pesquisar

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

Temperatura chega a 37° 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 Sao Paulo State, Brazil (2014)

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

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

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

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

**Tempo Agora**

Ilha Solteira-SP

QUA-27/08

MÁX. 31°C

MÍN. 16°C

CHUV. 0mm

poucas nuvens

**Tempo Agora**

Marinópolis-SP

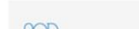
QUA-27/08

MÁX. 28°C

MÍN. 15°C

CHUV. 0mm

poucas nuvens



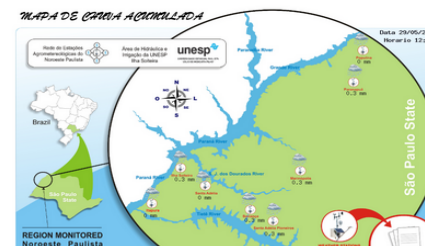
# ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO DA UNESP Ilha Solteira

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

SEGUNDA-FEIRA, 28 DE MAIO DE 2012

## Chuva no Noroeste Paulista

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



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

PORTAL DA ÁREA DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO



UNESP HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO ILHA SOLTEIRA - SP

Google Translate

Select Language

Google Gadgets powered by Google

PESQUISAR NESTE BLOG

Pesquisar

Página 1

Acesso rápido Unidades

## Portal CLIMA - Área de Hidráulica e Irrigação

### Institucional

Página Inicial  
Portal AHI  
Apresentação  
Corpo Técnico  
Diversos

### Dados Climáticos

Dados Diários  
Lista de Estações

### Ensino, Pesquisa e Extensão

Pesquisas  
AHI na Mídia  
Downloads  
Textos Técnicos  
Irriga-L  
FAQs

### Serviços

AHI na Mídia  
Downloads  
Textos Técnicos  
Cadastre-se  
Cadastro  
Login



## Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista

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

### Entrevista para o Portal Dia de Campo

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

### Making-Off Globo Rural

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

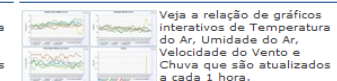
Variáveis climáticas em tempo real:  Seleccione a Estação

OK

### Gráfico 5 Minutos



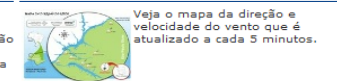
### Gráfico 1 Hora



### Gráfico 1 Hora



### Mapa da Direção e Velocidade do Vento



## ahi unesp

Início Vídeos Playlists Canais Discussão Sobre

## O que assistir a seguir



**PODIRRIGAR INTERATIVO:** Extrema é referência em programa de produção de...

por ahi unesp 13 visualizações 4 semanas atrás



Entrevista do Prof. Dr. Fernando Tangerino ao Terra Viva - PARTE 2 por ahi unesp 30 visualizações 1 mês atrás



Entrevista do Prof. Dr. Fernando Tangerino para o Terra Viva - PARTE 3 por ahi unesp 39 visualizações 1 mês atrás



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



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

Criar público ▾ Ajuda ▾



Área de Hidráulica e  
Irrigação da UNESP Ilha  
Solteira  
Educação

Curtiu ▾ Seguindo Mensagem ⋮

Linha do tempo Sobre Fotos Curtidas Mais ▾

ESTA SEMANA

30  
Curtidas na Página

3.893  
Alcance das  
publicações

NÃO LIDAS

1  
Notificação

0  
Mensagens

PESSOAS

1.542 curtidas

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



crie sua página e comece a

Campus de Ilha Solteira



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

Publicado por Emanuele 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>



Recente

2014  
2013  
2012  
Início



- **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>

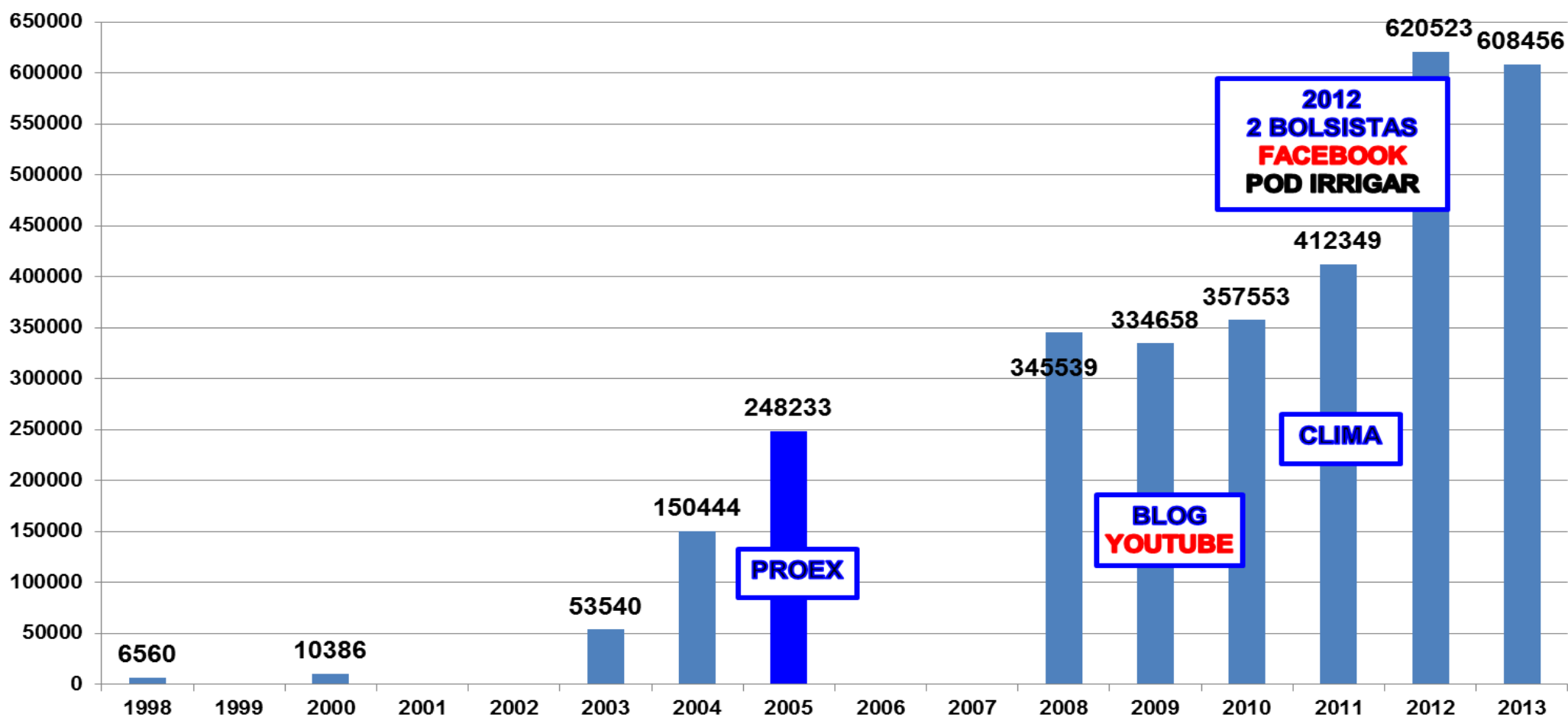
## Redes Sociais



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



# 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)

 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 firme 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  $\approx$  R\$ 10,00. Em 2012, a importação de cafés especiais somou 1.228 toneladas e as exportações brasileiras de café torrado e moído foram de 2.218 toneladas.



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



# BRASIL HOJE



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

# BRASIL HOJE E O DO AMANHÃ



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





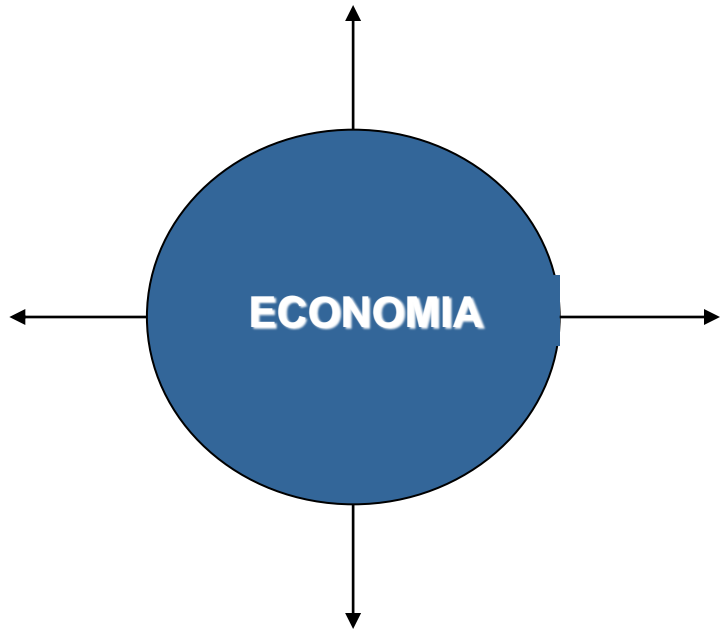
**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP





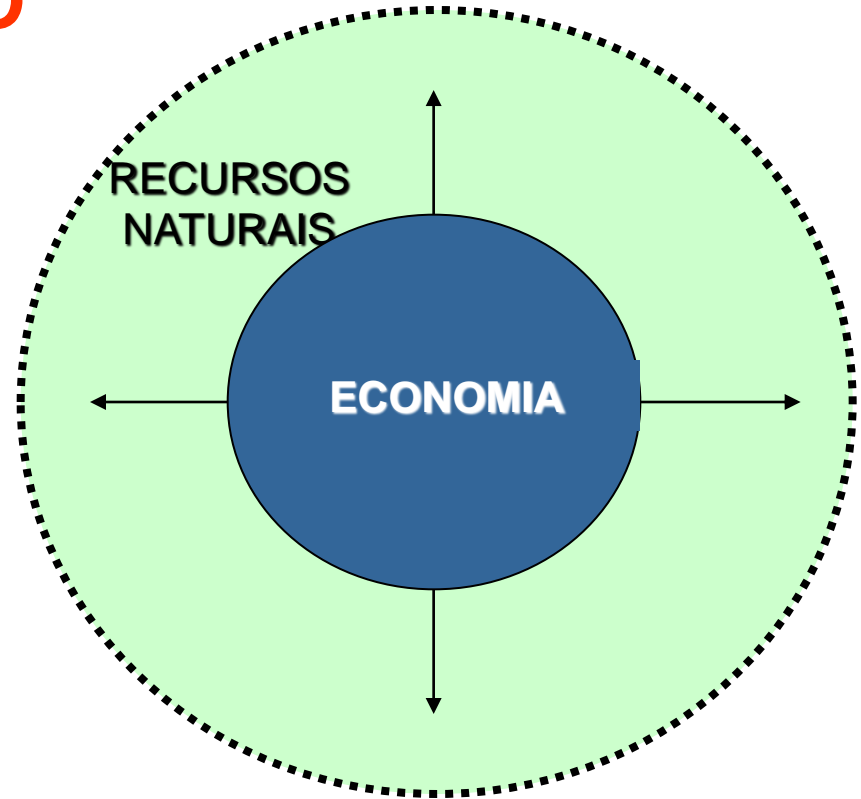
# SUSTENTABILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS

## 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 *prestação de serviços*

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



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

**Por isso...**

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



# Irrigação:

Como as pessoas acham que é:



Como realmente é:

$$\begin{aligned}
 C &= a + b + d \\
 C &= (T \cdot S \cdot (Q \cdot 10^3)) + 3a + 2 \cdot 3 \ln(11) \\
 C &= (T \cdot S \cdot \log_2 \frac{1}{2} + 3a + 6 \ln(11)) \\
 C &= \left[ \int_{x_1}^{x_2} \sum_{i=1}^n \alpha_i dx + \frac{3[(3+7x)^2 + 6+3T]}{(5+y)(8+2)+1} + 6 \ln(11) \right]^{\frac{1}{2}} \\
 C &= \left[ \int_{x_1}^{x_2} \sum_{i=1}^n \frac{(3+7x)(1+6+3T)}{(5+y)(8+2)+1} dx + \frac{3[(3+7x)^2 + 6+3T]}{(5+y)(8+2)+1} + 6 \ln(11) \right]^{\frac{1}{2}} \\
 C &= \left[ \int_{x_1}^{x_2} \sum_{i=1}^n \frac{(3+7x)^2 + (P-180^2)+3T}{(5+y)(8+2)+1} dx + \frac{3[(3+7x)^2 + (P-180^2)+3T]}{(5+y)(8+2)+1} + 6 \ln(11) \right]^{\frac{1}{2}} \\
 C &= \left[ \int_{x_1}^{x_2} \sum_{i=1}^n \frac{\sqrt{3+7x} + (P-180^2)+3T}{10(2+6T)-1} dx + \frac{3\sqrt{3+7x} + (P-180^2)+3T}{10(2+6T)-1} + 6 \ln(11) \right]^{\frac{1}{2}} \\
 C &= \sqrt{\left[ \int_{x_1}^{x_2} \sum_{i=1}^n \alpha_i dx + \frac{3[(3+7x)^2 + (P-180^2)+3T]}{10(2+6T)-1} + 6 \ln(11) \right]} \\
 C &= \sqrt{\left[ \int_{x_1}^{x_2} \sum_{i=1}^n \alpha_i dx + \frac{3[(3+7x)^2 + (P-180^2)+3T]}{10(2+6T)-1} + 6 \ln(11) \right]} \\
 C &= \sqrt{\left[ \int_{x_1}^{x_2} \sum_{i=1}^n \alpha_i dx + \frac{3[(3+7x)^2 + (P-180^2)+3T]}{10(2+6T)-1} + 6 \ln(11) \right]}
 \end{aligned}$$

# O QUE É IRRIGAÇÃO?

---

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

# EVAPOTRANSPIRAÇÃO

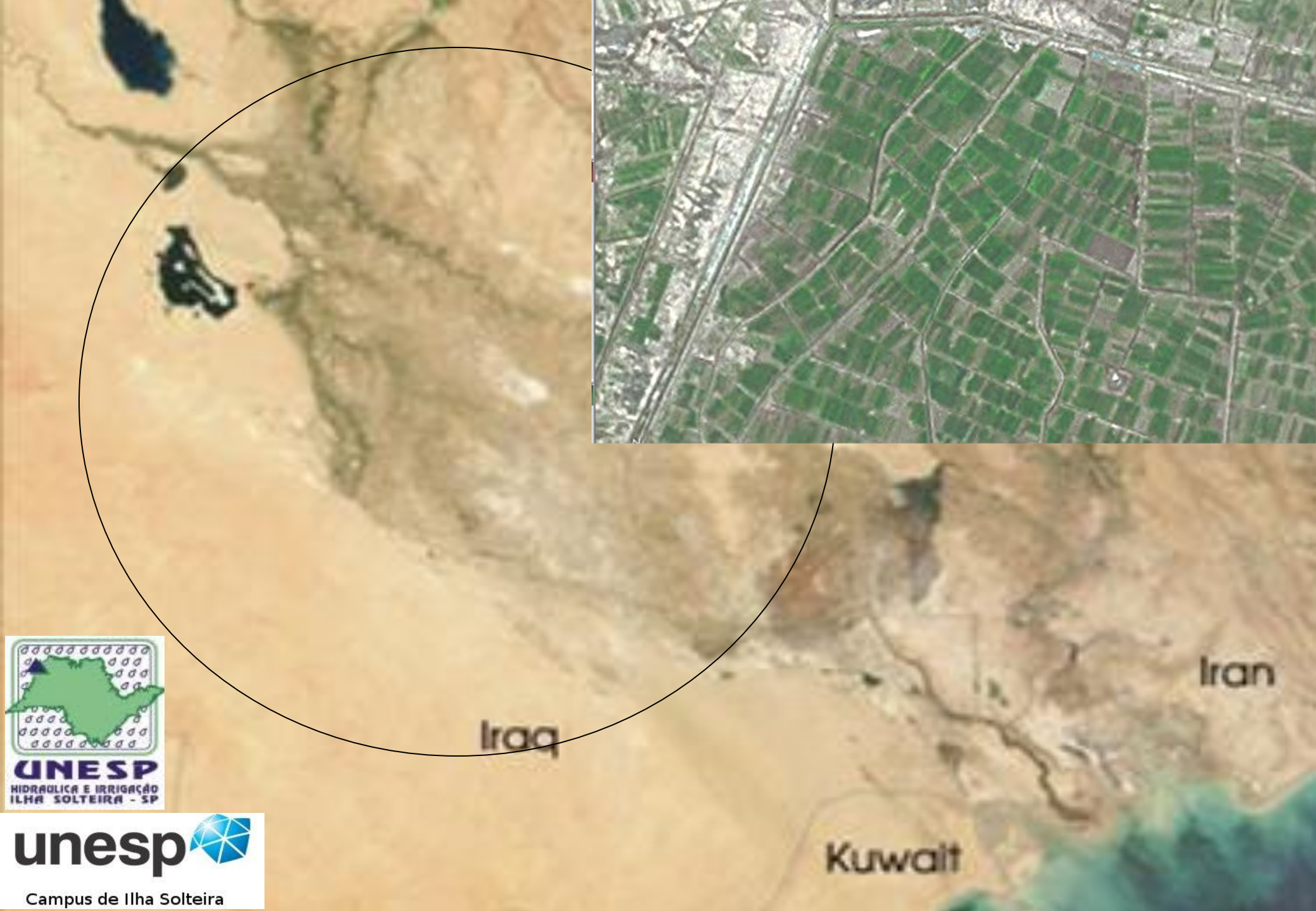
Radiação  
Solar

Transpiração

Velocidade  
do Vento

Evaporação

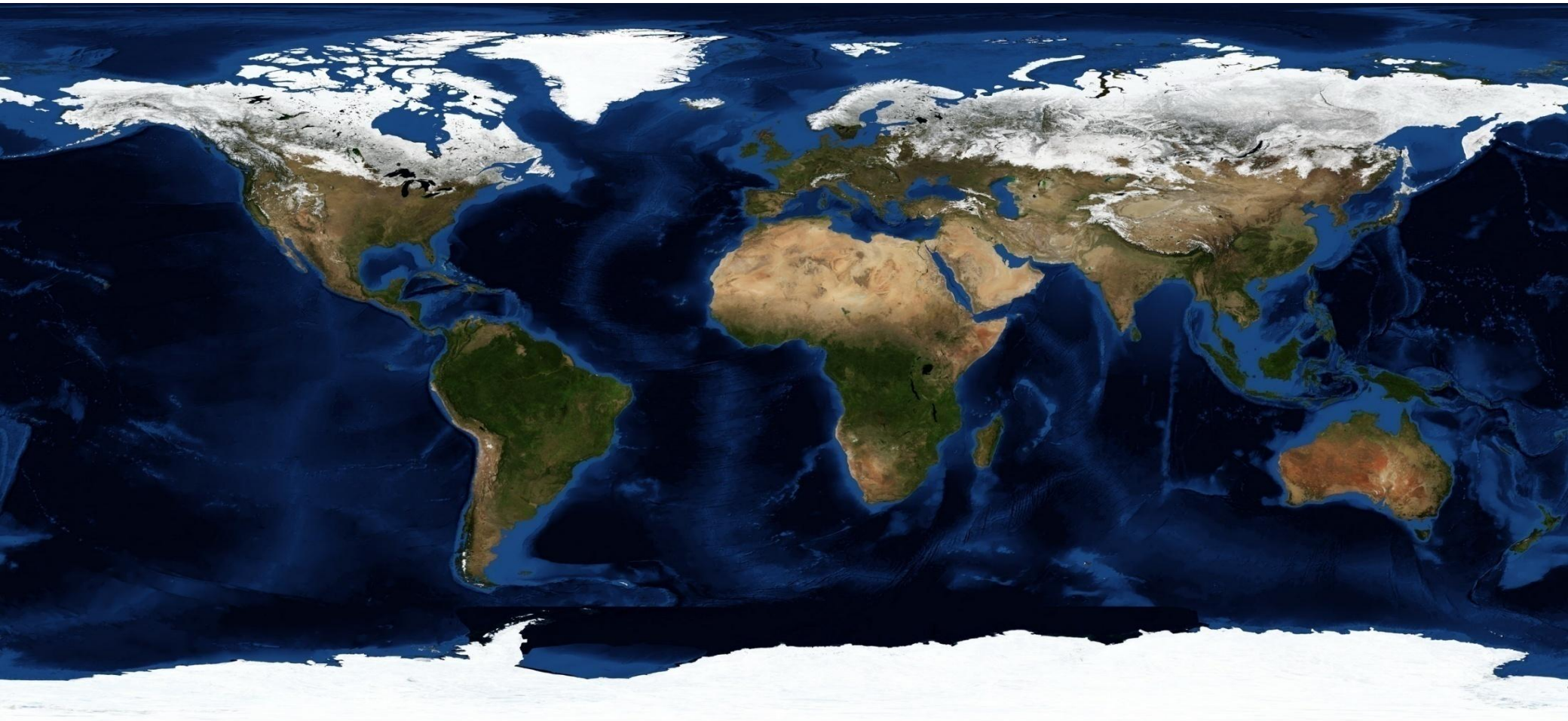






# *PROJEÇÃO DA SUPERFÍCIE DA TERRA (NASA)*

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





**ESPAÑA**



# ***CULTIVO PROTEGIDO EM ALMERÍA (NASA/VISIBLE EARTH)***



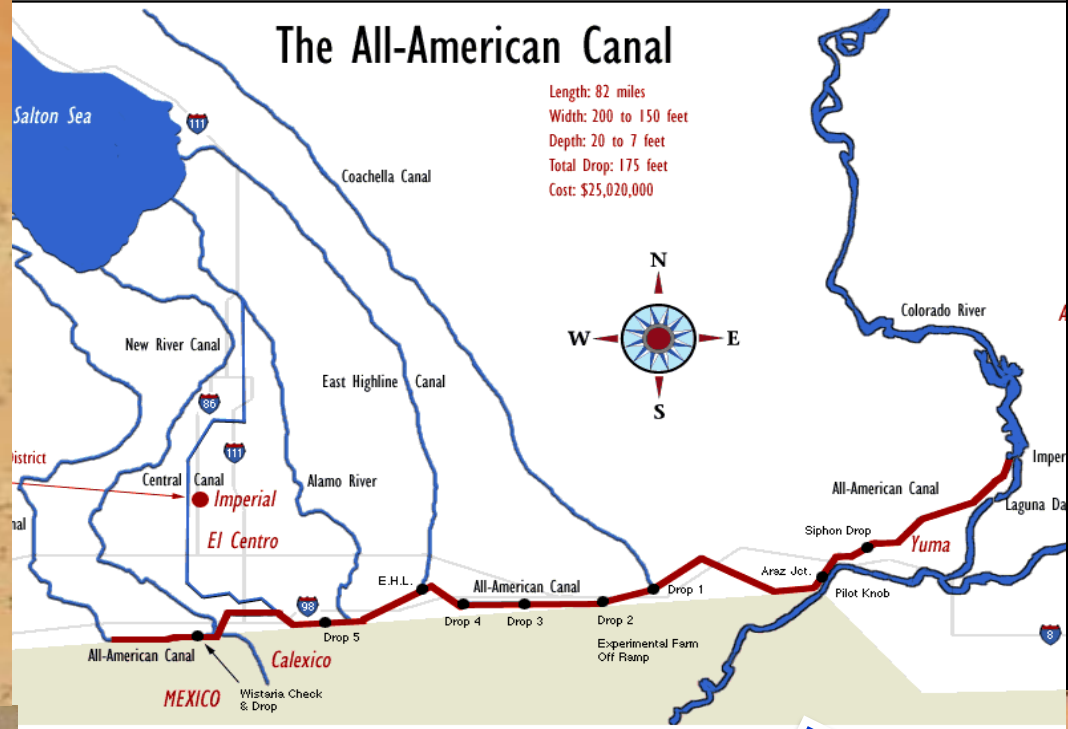




Fotos: Lígia Videira (em Inver Grove Heights - MN)



# ARÁBIA SAUDITA



# LÍBIA





# 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

Altitude do ponto de visão 1.48 km

© 2009 Google



# PRAIA DO PRESÍDIO - AQUIRAZ - CE

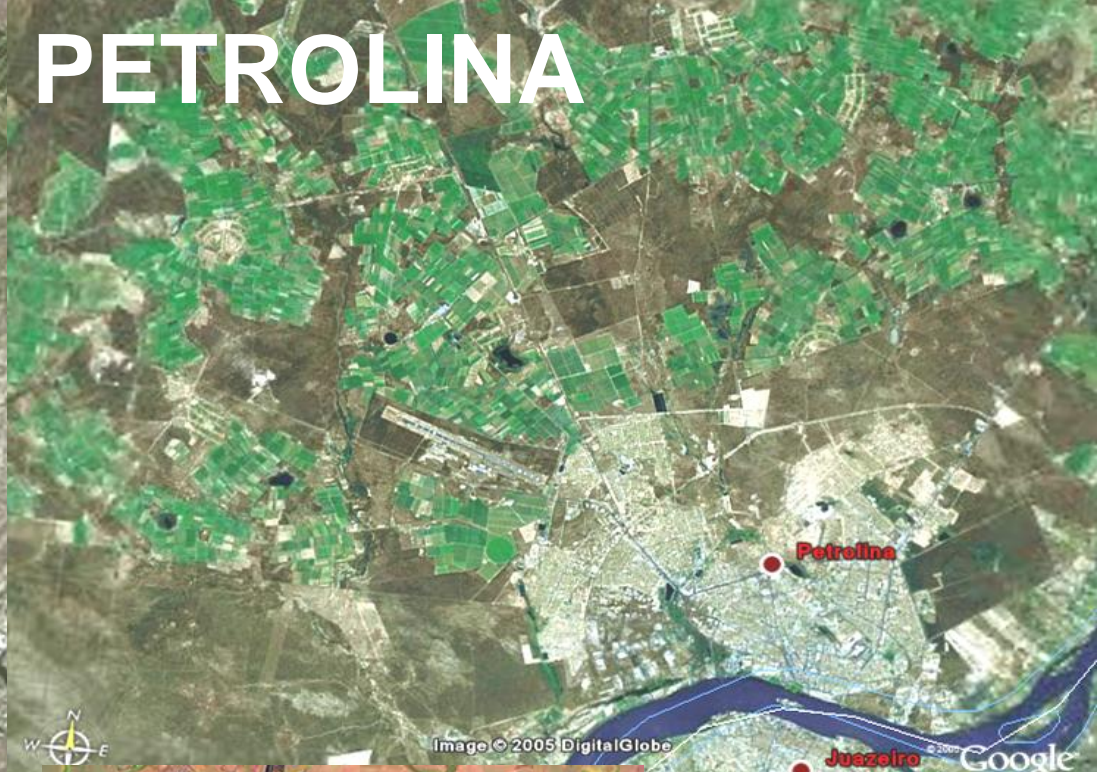




# AQUIRAZ RIVIERA- CE









# **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

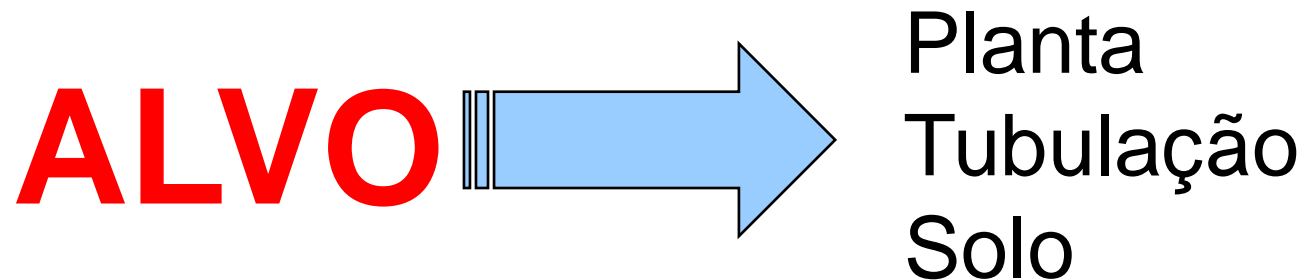
**IRRIGAÇÃO**

**OU**

**AGRICULTURA IRRIGADA?**

# QUIMIGAÇÃO

- ✓ Herbicação ou herbirrigação
- ✓ Fungicação ou fungirrigação
- ✓ Inseticação ou insetirrigação
- ✓ Ferticação 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 <sup>+3</sup>	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

# 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 - LIMITAÇÕES

**Escolha dos fertilizantes: Solubilidade e preço**

**Uniformidade do sistema de irrigação**

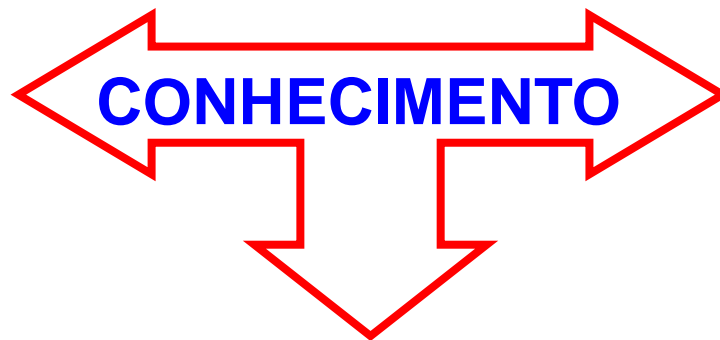
**Corrosão**

**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 Uniformidade de Christiansen  $\geq 80\%$
- ☐ Bom Projeto de irrigação
- ☐ Qualidade da água
- ☐ Sistema estacionário ou móvel

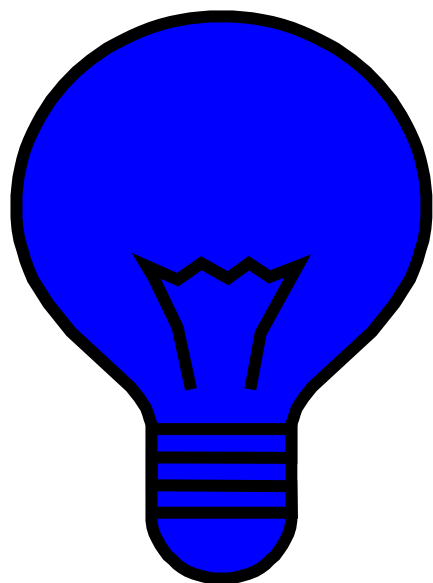






# BONS PROJETOS

- 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



















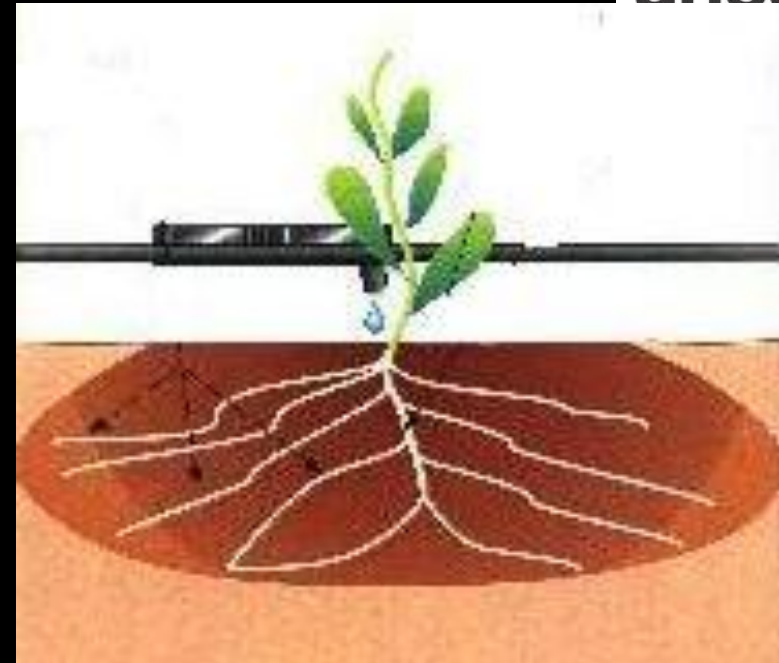
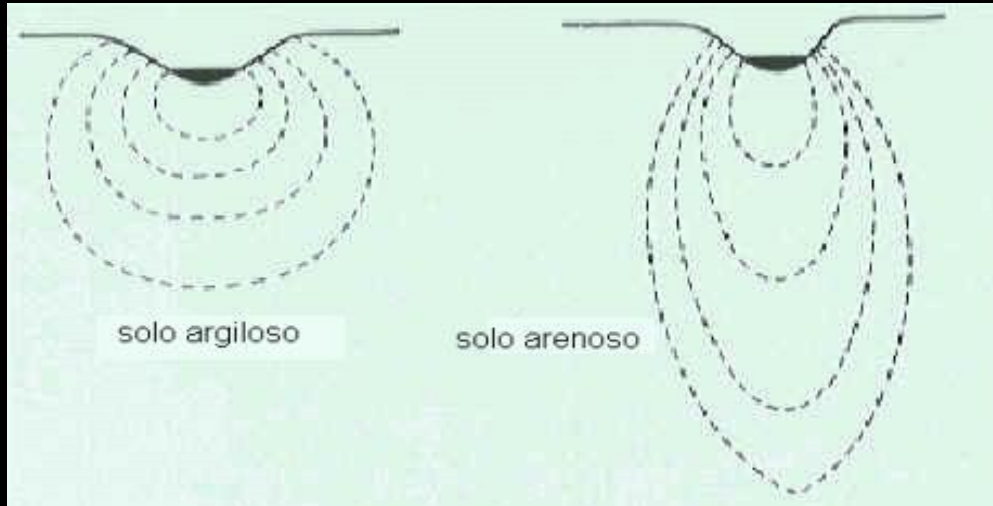
LÂMINA?  
TURNO DE REGA?  
SALVAÇÃO?  
SUPLEMENTAR?  
MÓVEL OU FIXO

















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

## Mesh to Micron Conversion Chart

### Micron Comparisons:

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

### Linear Equivalents:

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

### Conversions:


















































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

### Examples to help you select a suitable micron rating:

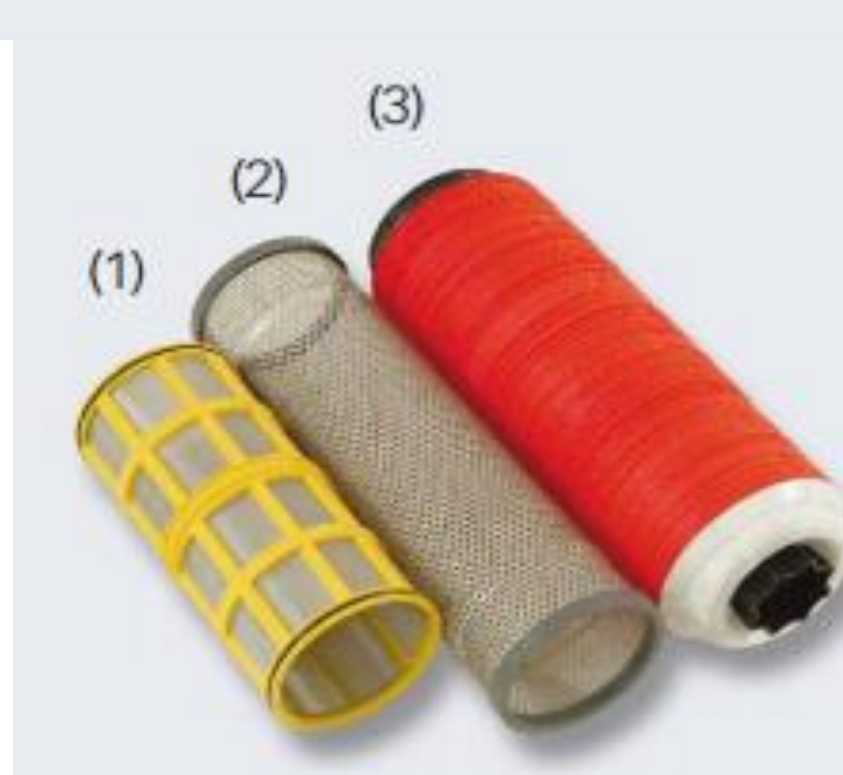
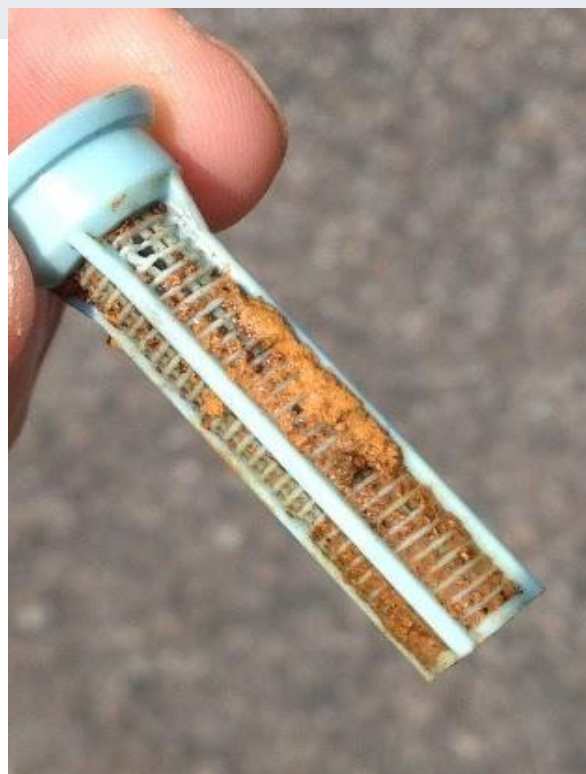
- To protect a nozzle against plugging, select a micron rating equal to ½ the orifice diameter.
- To remove visible particles from a liquid, select a 50 micron or finer filter.
- To achieve "optical clarity" in a liquid, select a 25 micron or finer filter.
- To remove a haze from a liquid, select a 10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

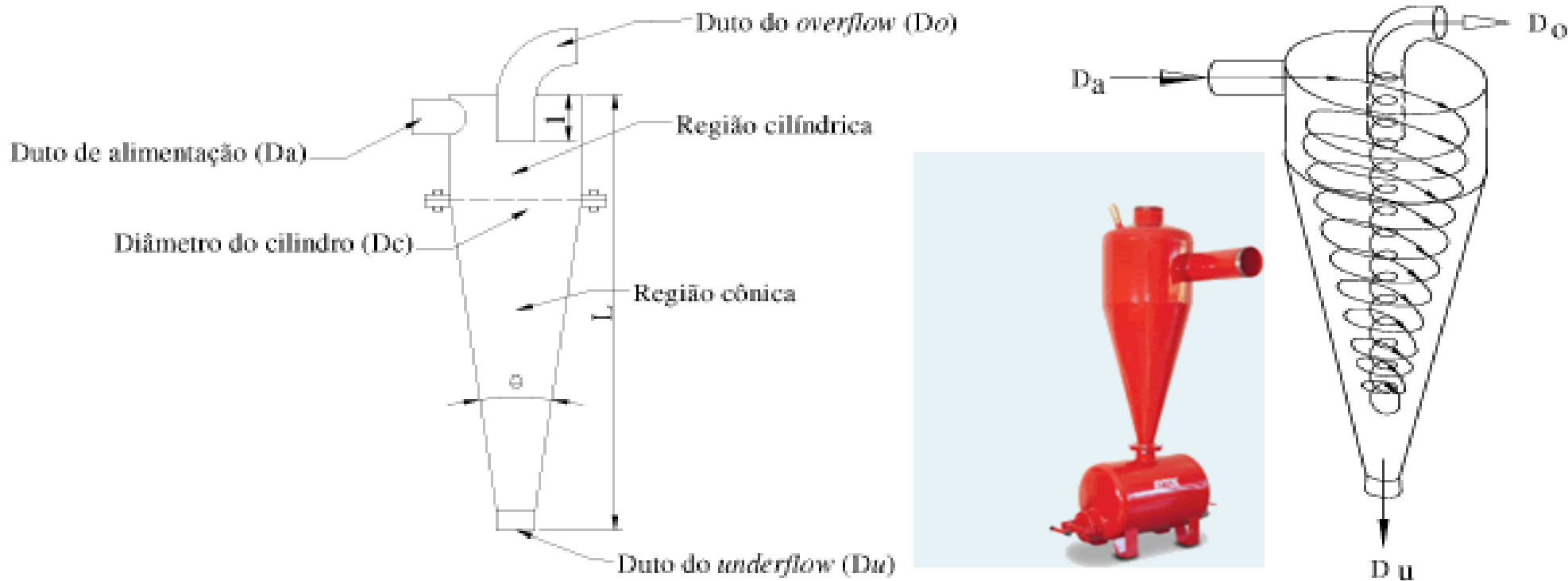


# Filtration degrees available

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

 Nylon Screen  
  Weave Wire Screen  
  Disc Element  
  Perforated Screen





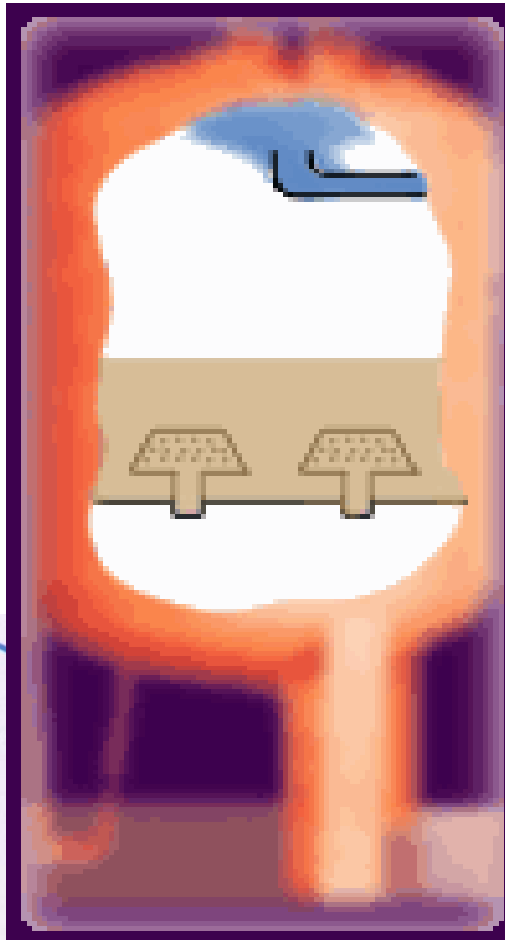
**FIGURA 1. Esquema típico de um hidrociclone e princípio de seu funcionamento. Scheme of a typical hydrocyclone and principle of its operation.**



5/13/2001



# FILTRAGEM



Detalhe do coletor de drenagem

# FILTRAGEM





# FILTROS







Filtro de Disco



Filtro de Tela



# FILTRAGEM

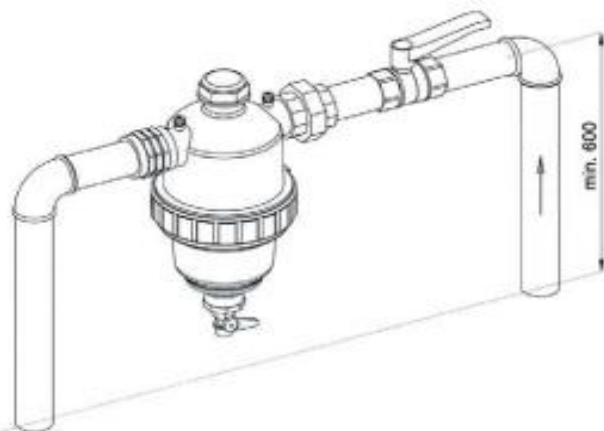


Filtro de Tela



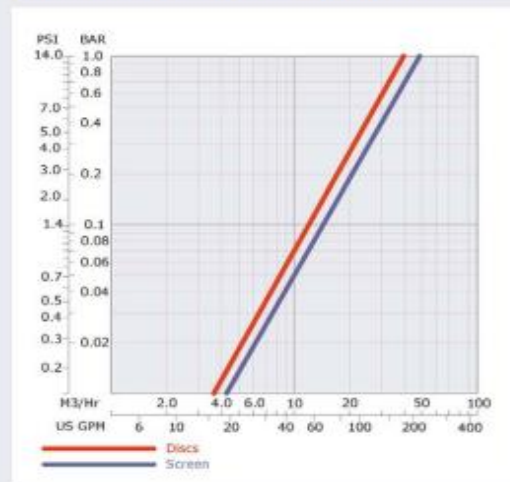
Filtro de Disco



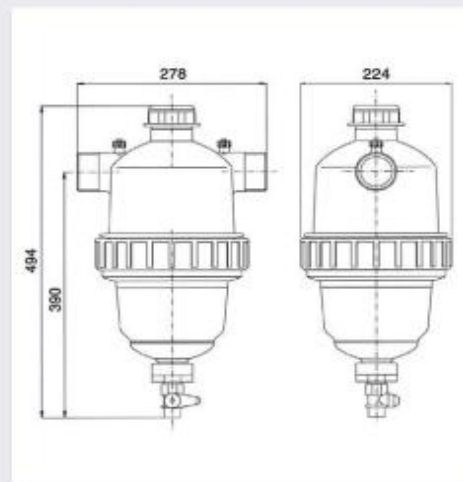


with screen or disc element

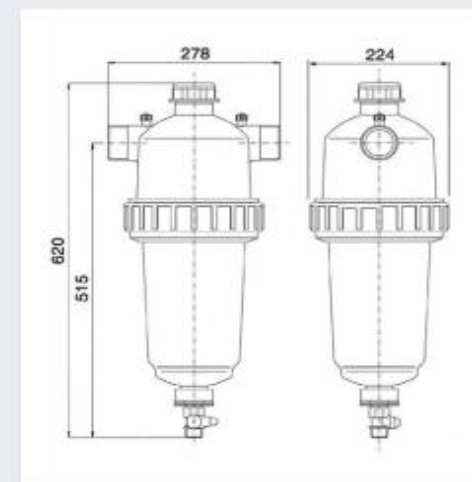
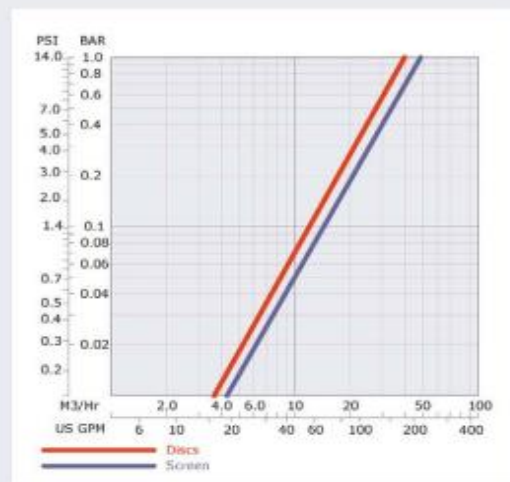
## Pressure loss graphs



## Dimensional drawings



2" T



2" T-Super



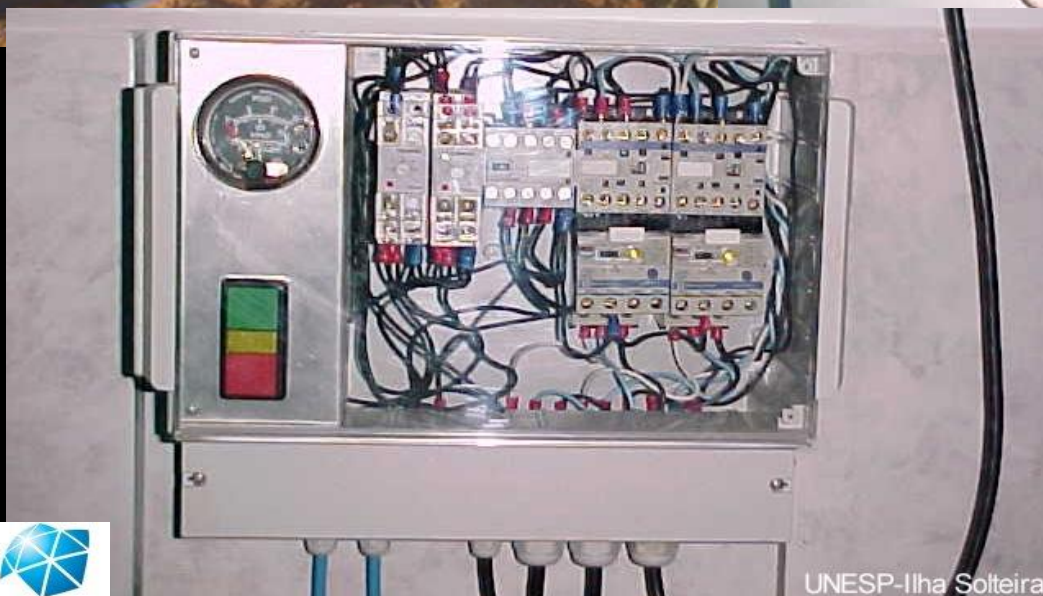
# FILTRAGEM







UNESP-Ilha Solteira



UNESP-Ilha Solteira













## UNIFORMIDADE HIDRÁULICA

ASPERSÃO

20 % da PS

LOCALIZADA

PERDA DE  
CARGA NA  
LINHA LATERAL

ESPAÇAMENTO

LINHA  
LATERAL

LINHA DE  
DERIVAÇÃO

**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**  
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP









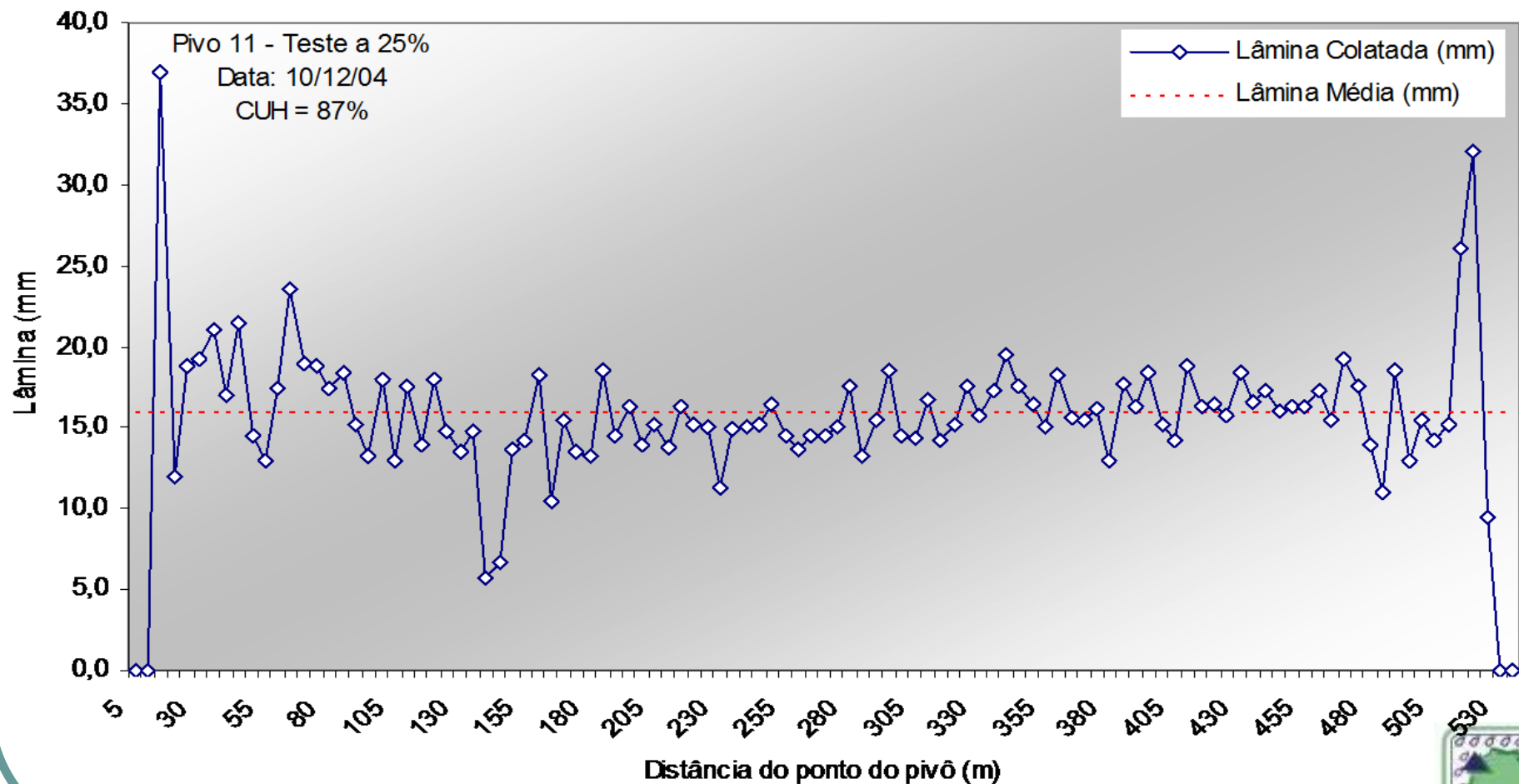


# AVALIAÇÃO DE SISTEMAS





# PERFIL DE PRECIPITAÇÃO EM PIVÔ CENTRAL





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

# O QUE FERTIRRIGAR?

Qualquer cultura irrigada





UNESP-Ilha Solteira





















# Dados de pesquisa sobre fertirrigação 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)

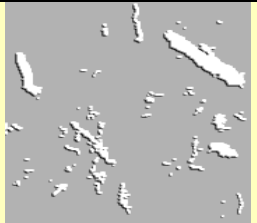
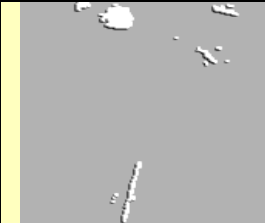

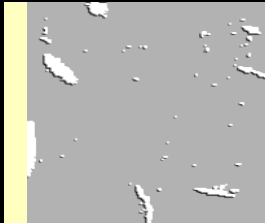
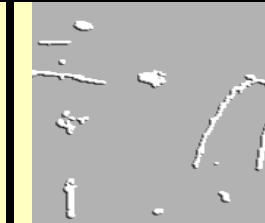
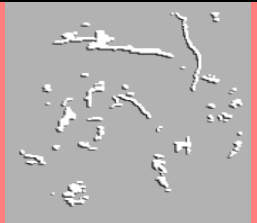
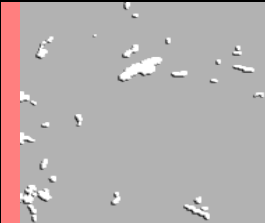
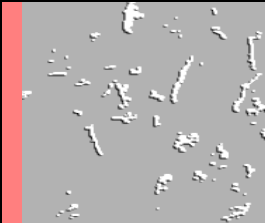
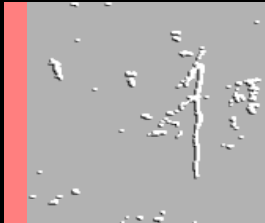
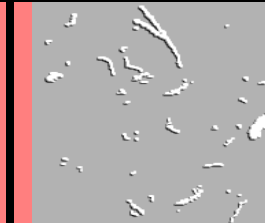
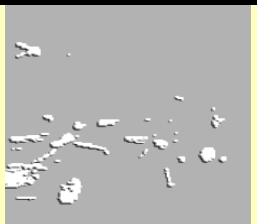

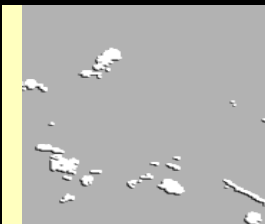
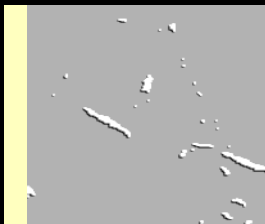

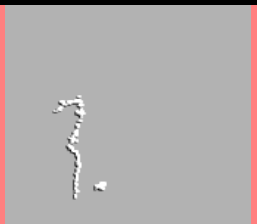
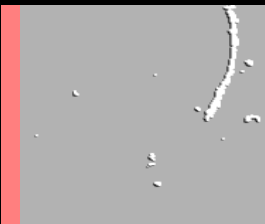
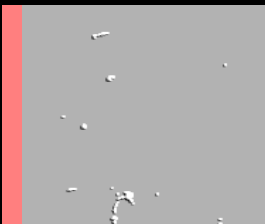
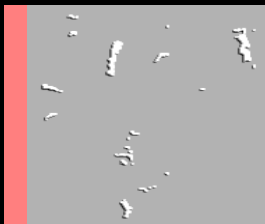
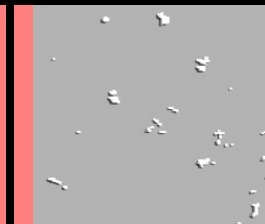
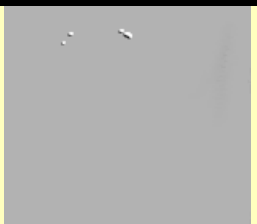
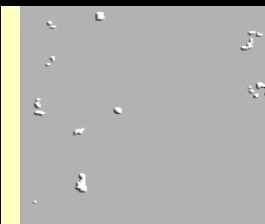
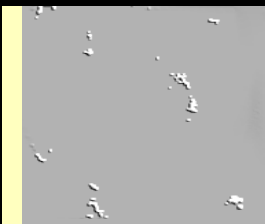


FEITOSA FILHO (1990), a adubação feita por métodos tradicionais possui uma eficiência máxima de 35 a 50%, quando comparados com a fertirrigação

# REQUISITOS NECESSÁRIOS

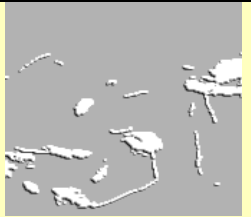
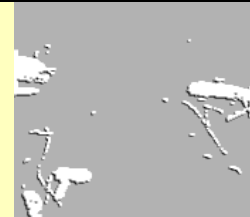
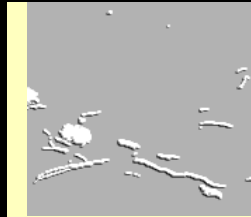
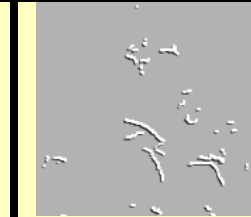
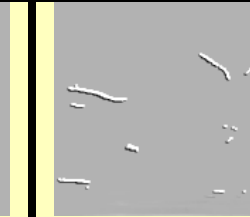
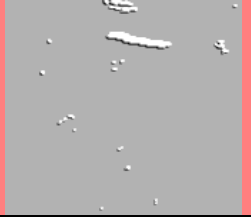
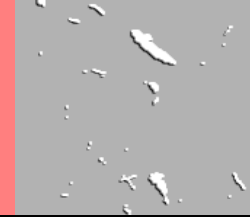
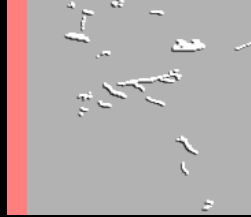
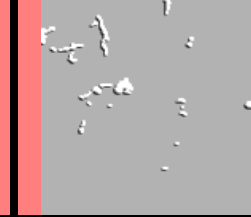
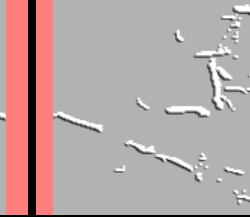



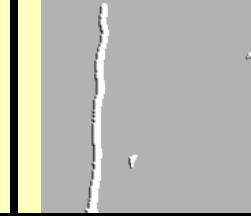


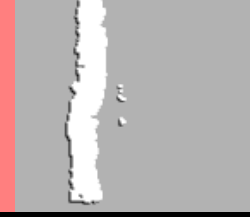
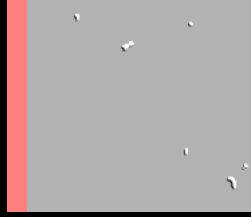
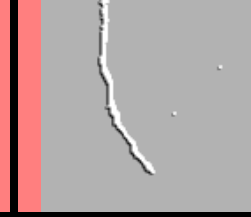
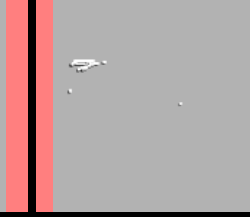


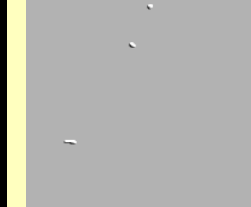

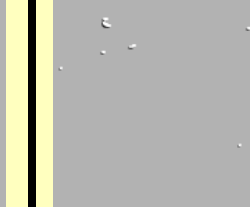
- **ESCOLHA DOS FERTILIZANTES**
- **UNIFORMIDADE**
- **MARCHA DE ABSORÇÃO**
- **SISTEMA DE IRRIGAÇÃO (estacionário ou móvel)**
- **CONHECIMENTO DO SISTEMA RADICULAR**



# LINHA

<i>Prof. (cm)</i>	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
0-20					
20-40					
40-60					
60-80					
80-100					

# ENTRELINHA

<i>Prof. (cm)</i>	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
Nitrato de amônio (NA)			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
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
Cloreto de potássio (CK)							SR	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)





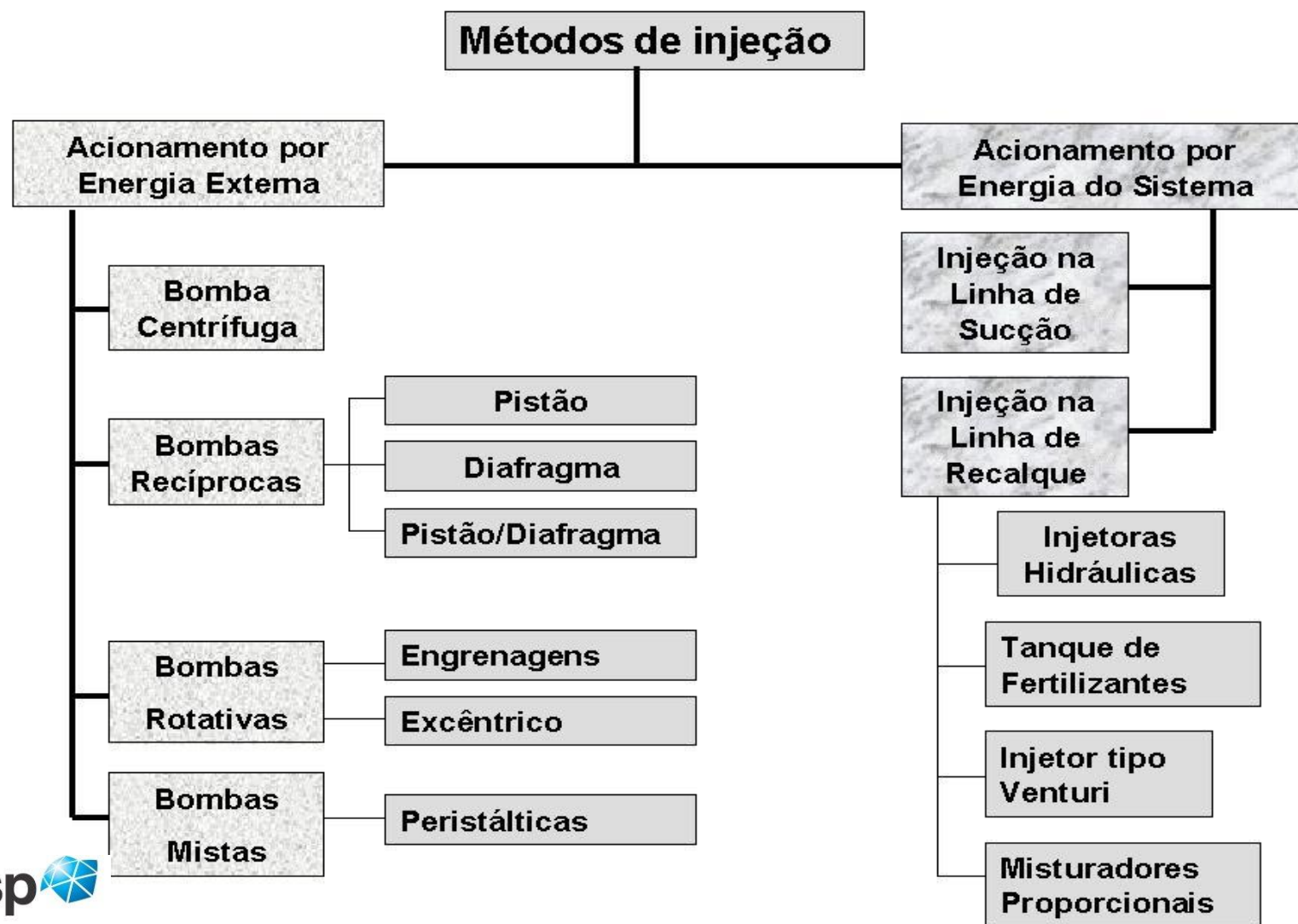
# COMO FERTIRRIGAR ?

Aplicação em qualquer sistema de irrigação

Métodos de injeção de produtos químicos:

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

# COMO FERTIRRIGAR ?



## Métodos de injeção

### Acionamento por Energia Externa

Bomba Centrífuga

Bombas Recíprocas

Bombas Rotativas

Bombas Mistas

Pistão

Diafragma

Pistão/Diafragma

Engrenagens

Excêntrico

Peristálticas

### Acionamento por Energia do Sistema

Injeção na Linha de Sucção

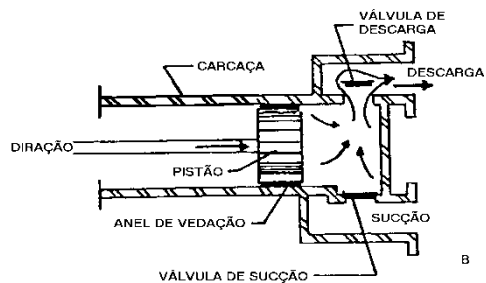
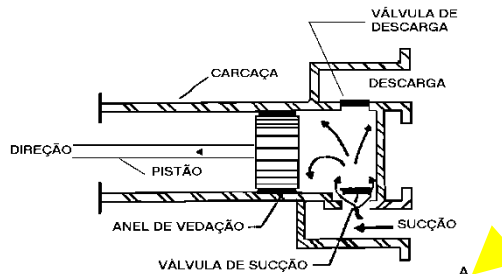
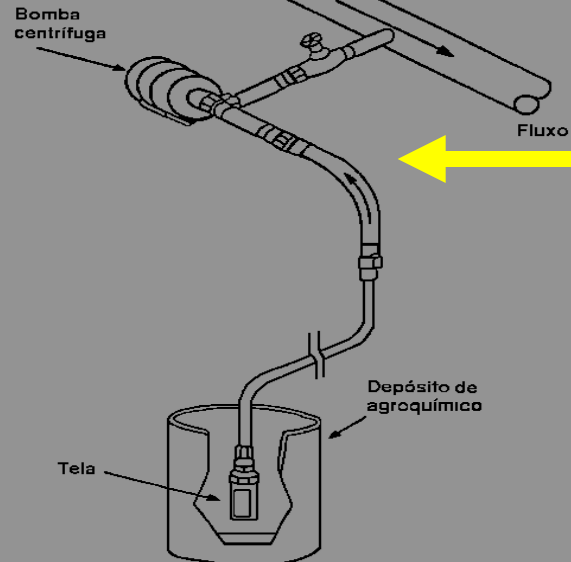
Injeção na Linha de Recalque

Injetoras Hidráulicas

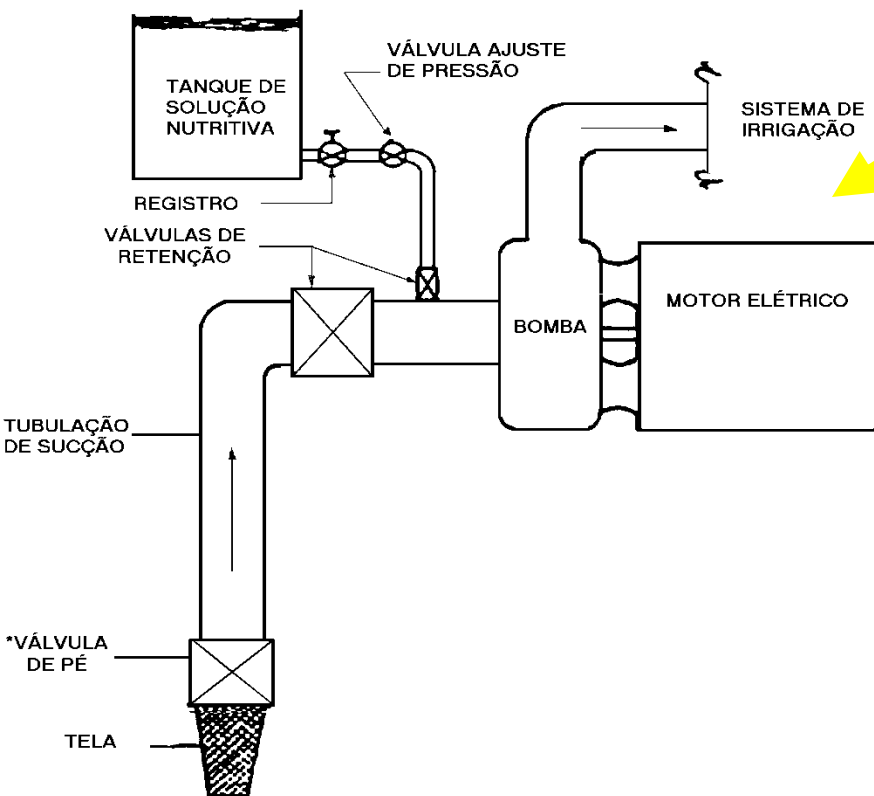
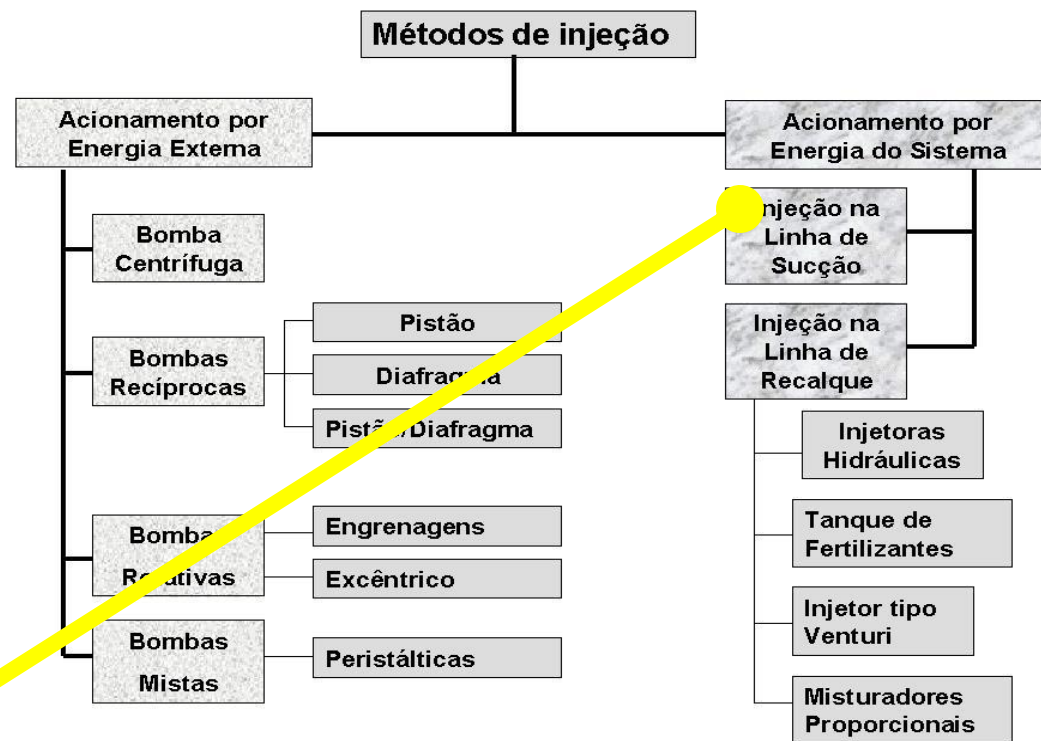
Tanque de Fertilizantes

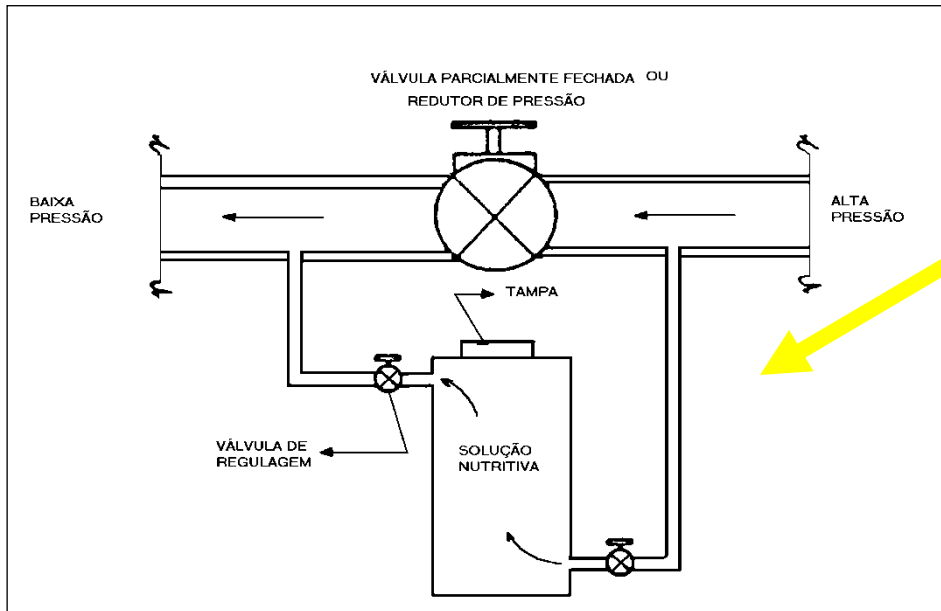
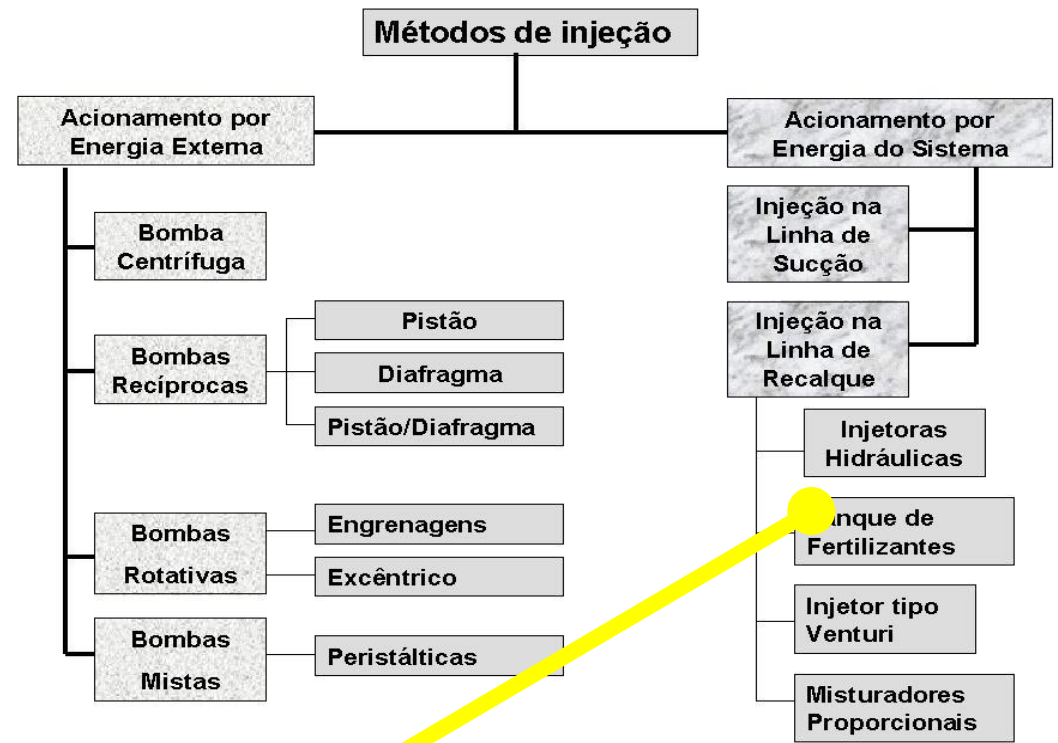
Injetor tipo Venturi

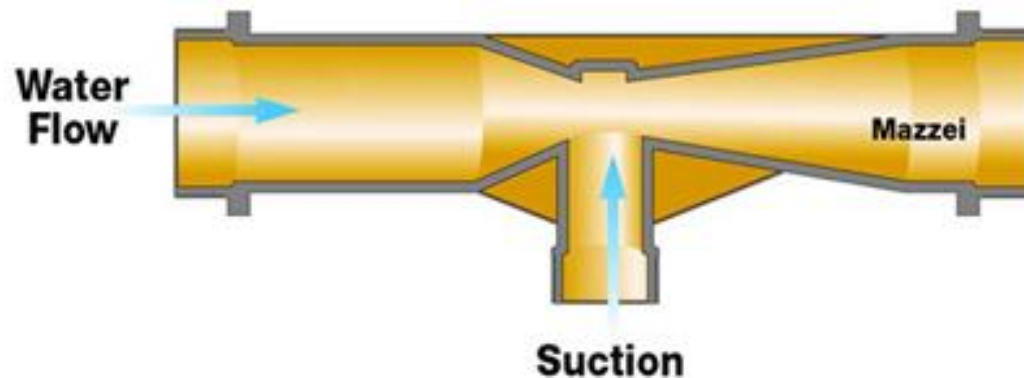
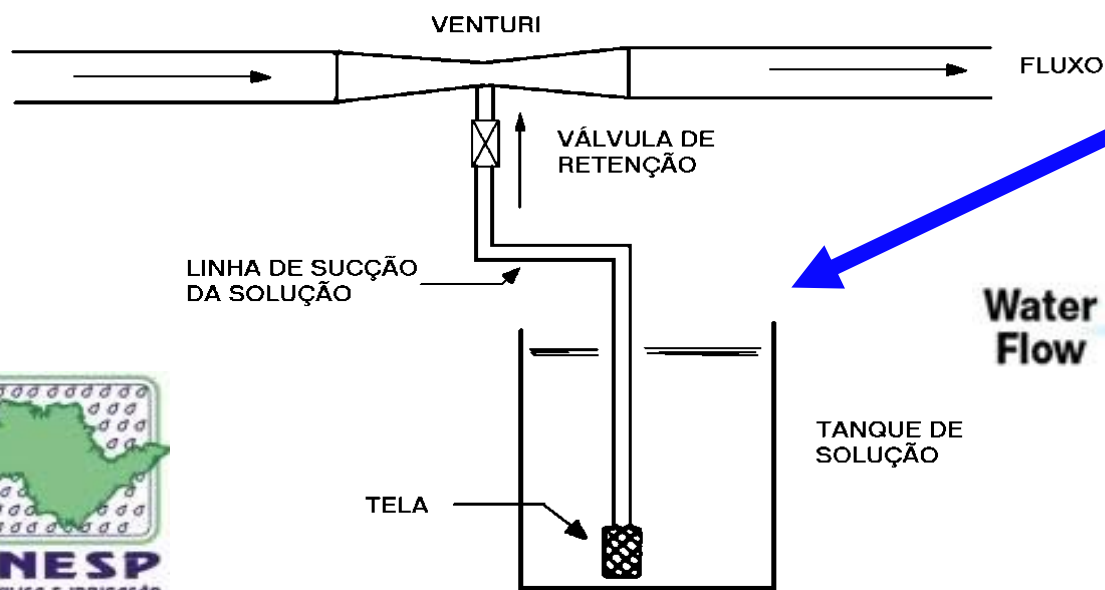
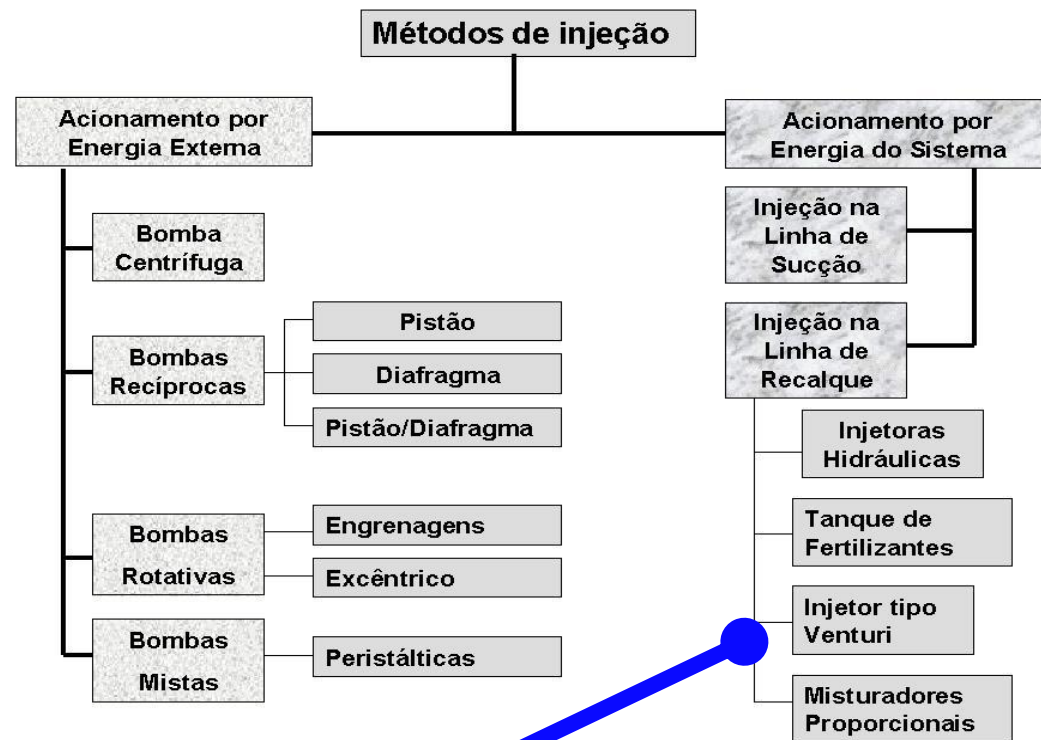
Misturadores Proporcionais










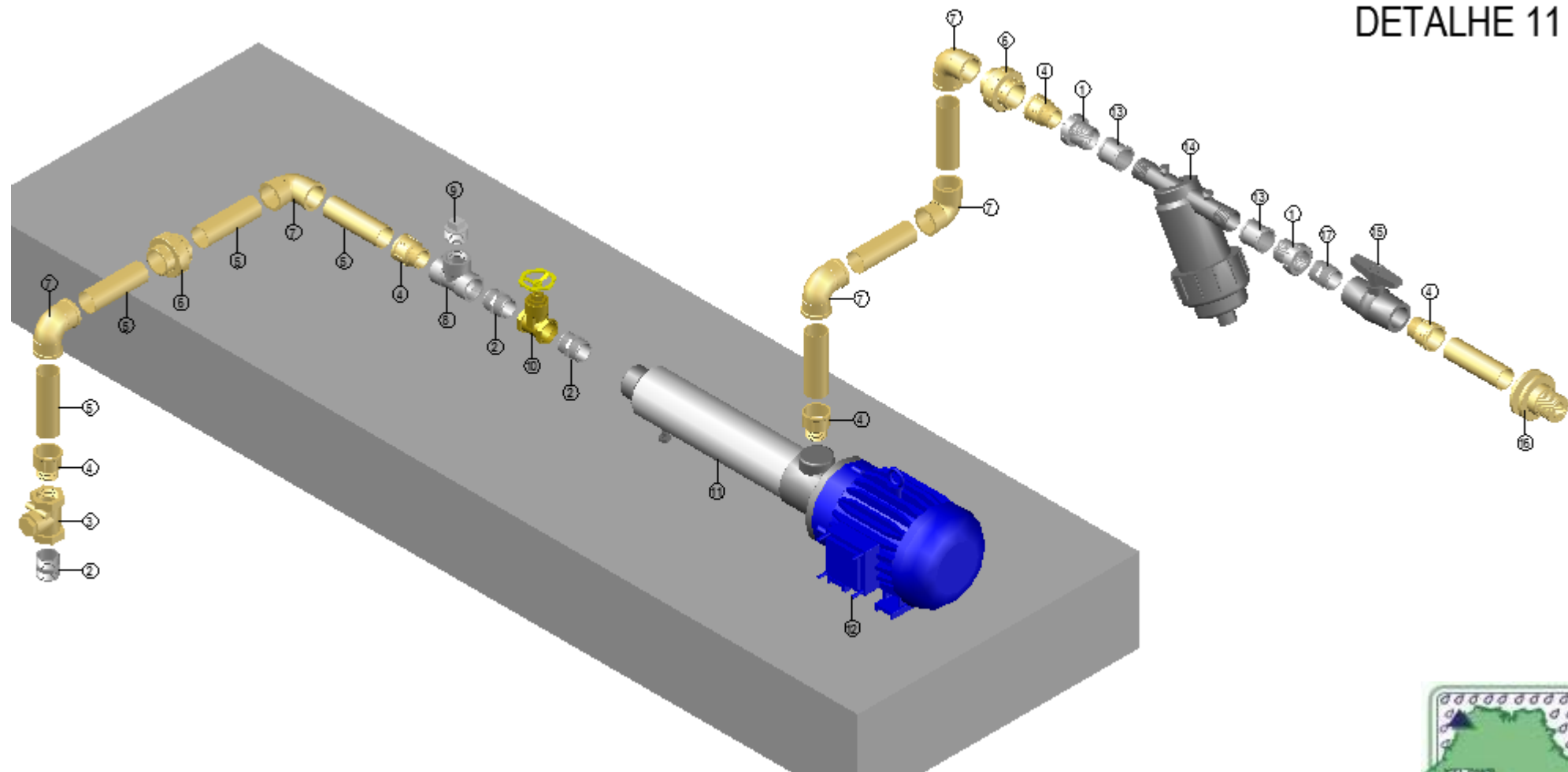




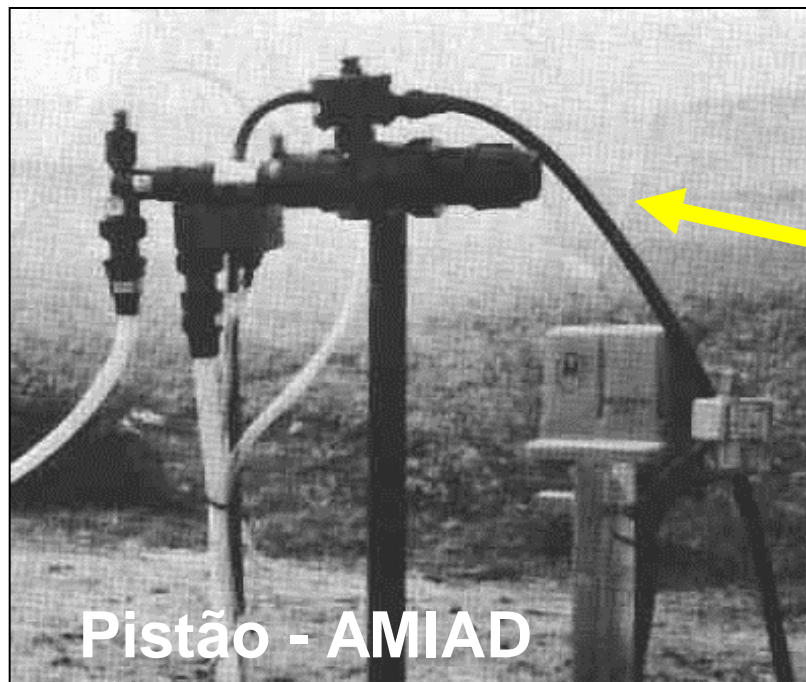


 <b>INDICADORA Industrial e Comércio</b>		
<b>PRONTO DE INFORMAÇÃO SIT. ECONÔMICA PROTEÇÃO</b>		
Dado de: <b>DETALHAMENTO</b>		
Propriedade: _____		
Propriedade: _____		
Município: _____		
Cultura: _____	Área: _____ ha	Política: _____
Censo: _____	Data: _____	_____

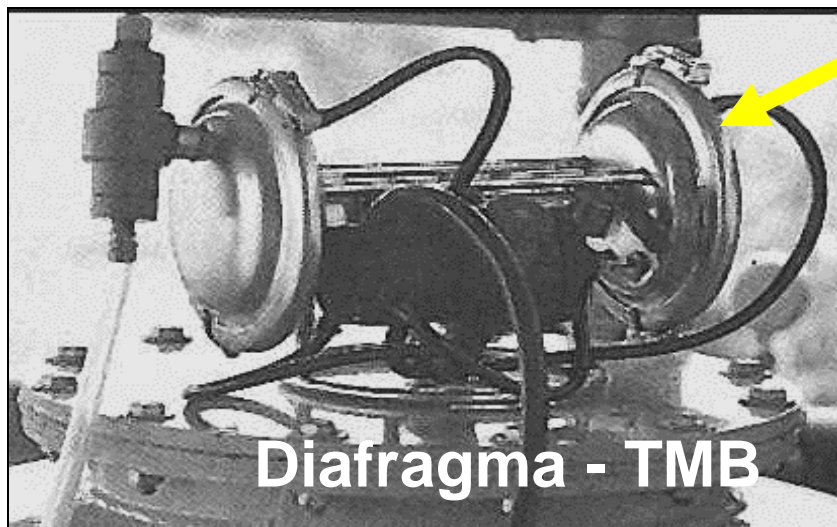
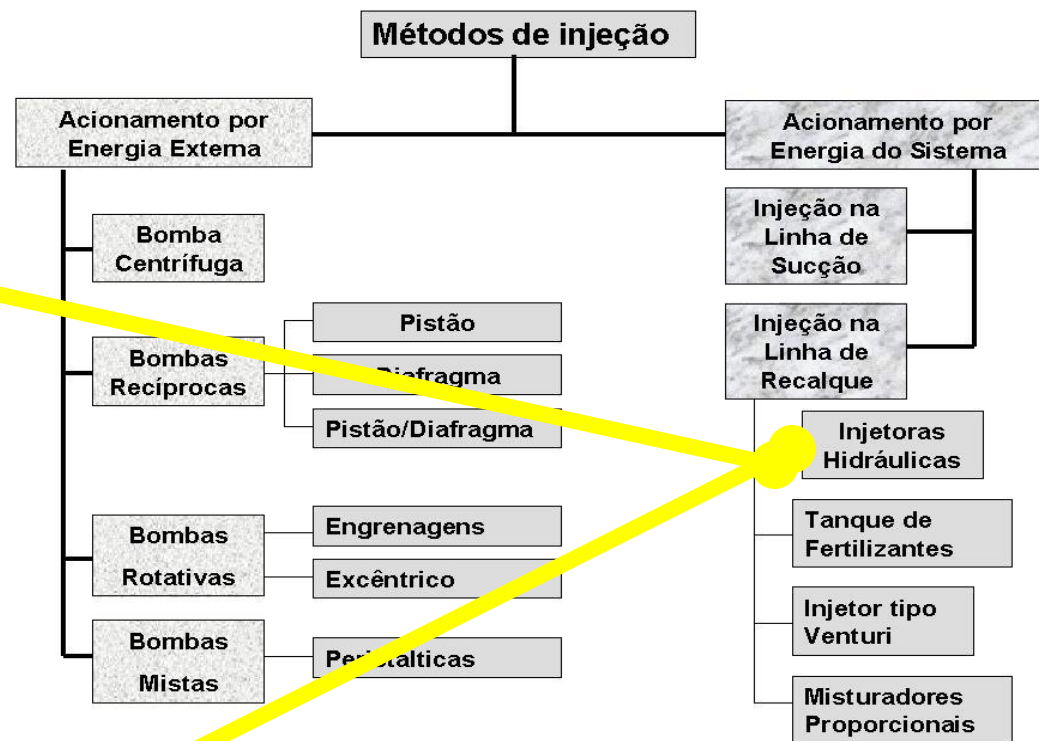
# COMO FERTIRRIGAR ?



DETALHE 11

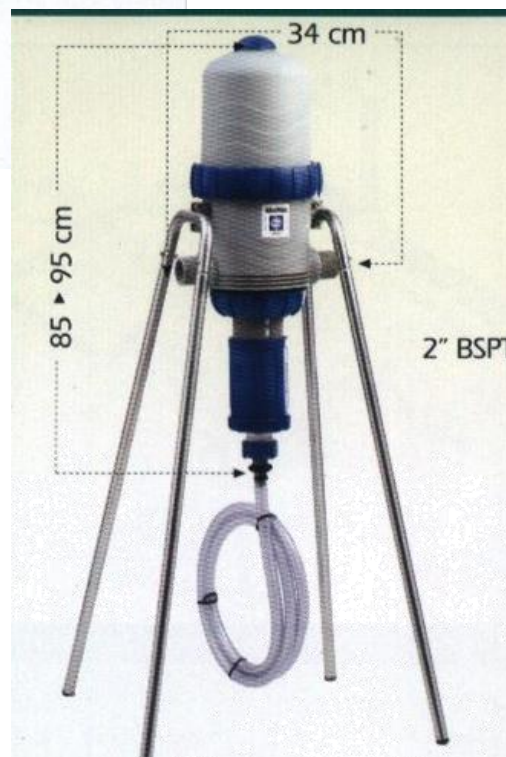
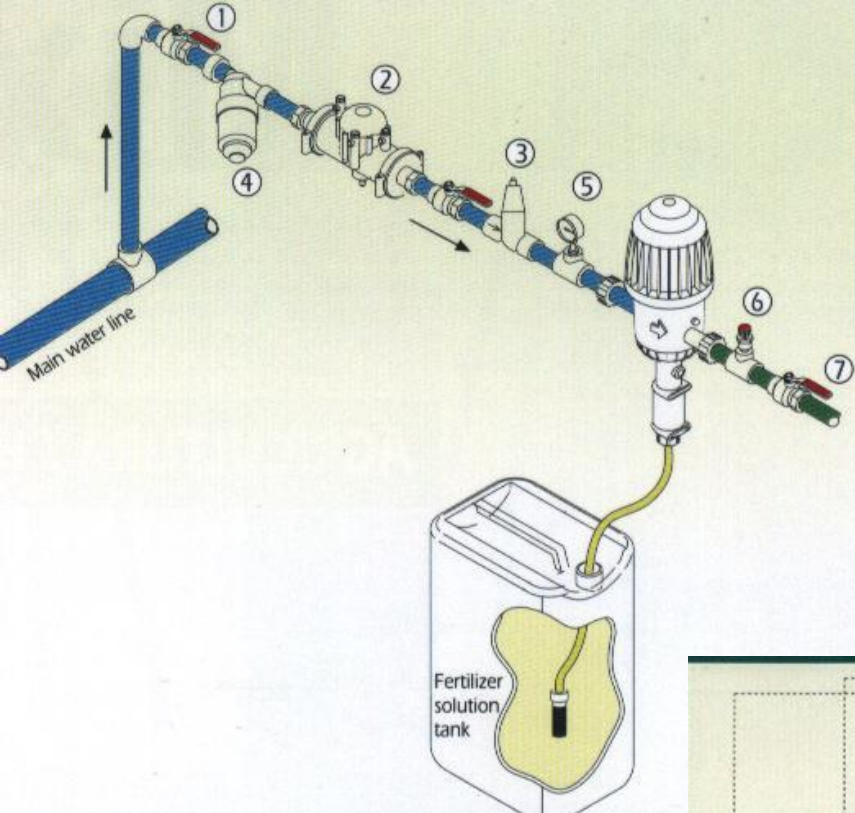


**Pistão - AMIAD**



**Diafragma - TMB**



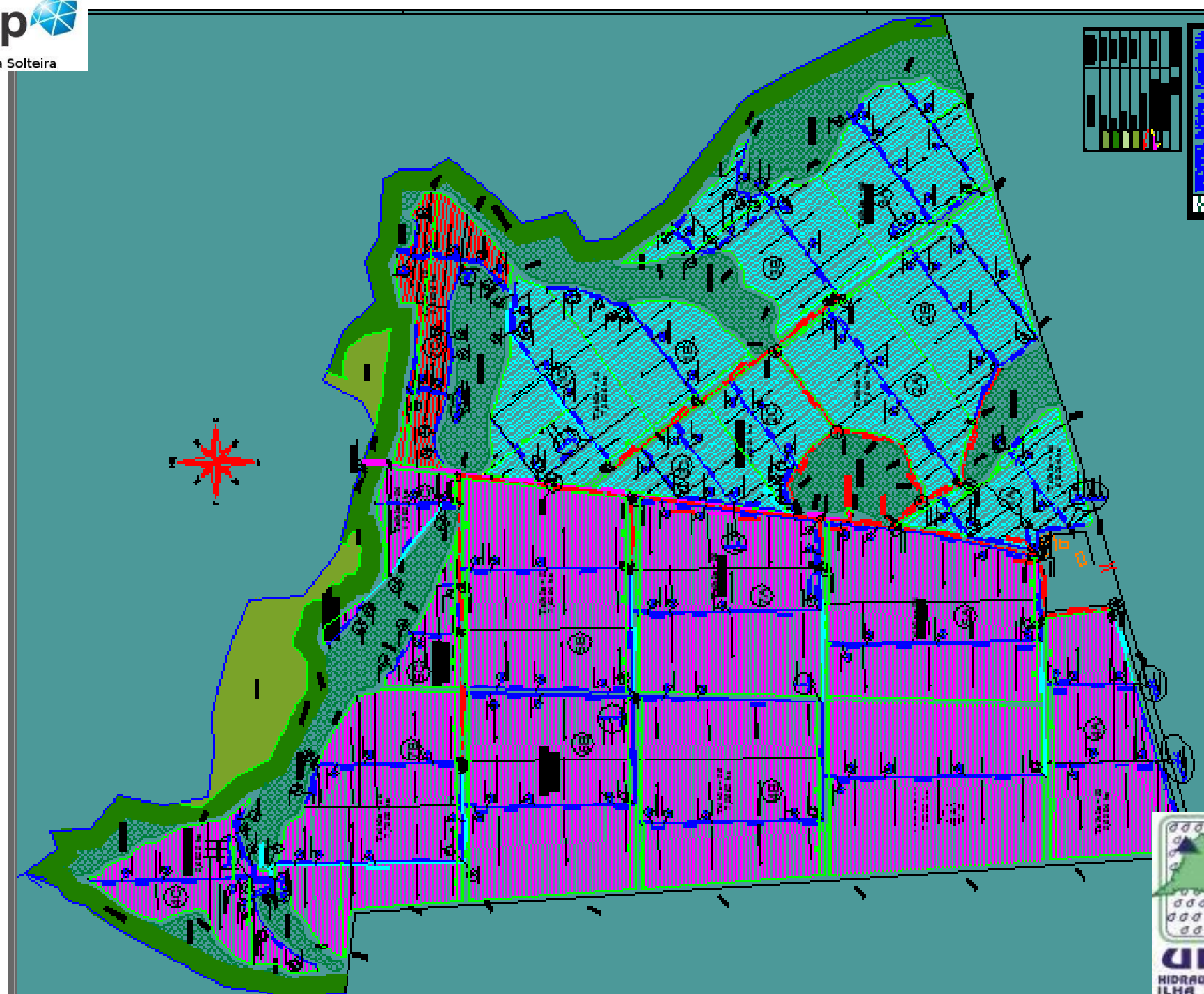


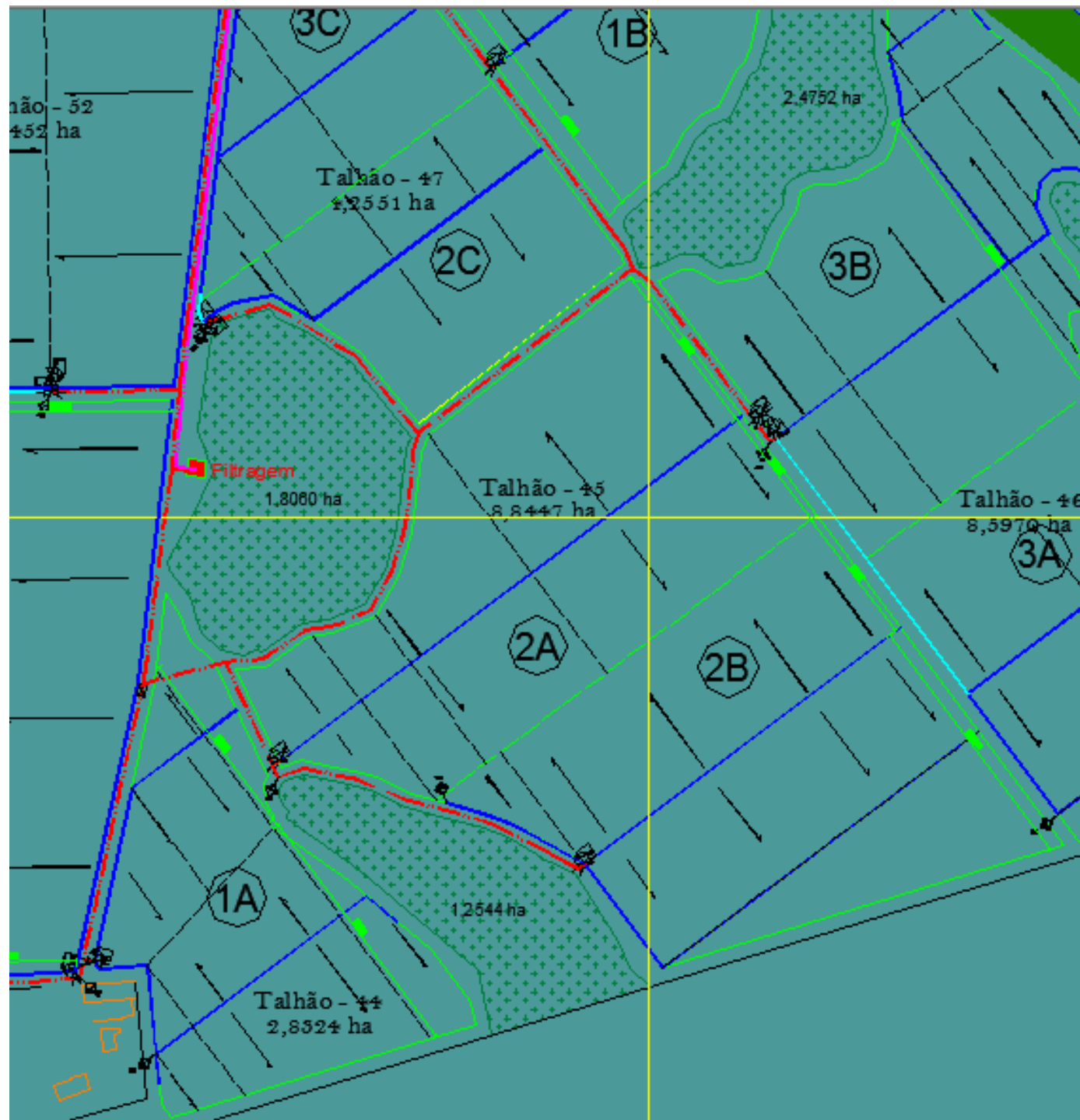
# COMO FERTIRRIGAR ?

# QUANDO E QUANTO FERTIRRIGAR?

- ✓ Marcha de absorção
- ✓ Parcelamento







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

Setor	Bloco	Cultura	Área (m2)	EEL (m)	ENL (m)	NPr	Emissor	NLL	Ene (m)	E/P	qe (l/h)	TI (h)	Tubo (m)	QtEm	Qbloc (m3/h)	Pressão (kgf/cm²)
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	794	Dan 2002- Violeta	1	2,50	1	20	3,75	1990	794	15,880	2,5





# FICHA TÉCNICA

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

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

Composição do Equipamento				Alturas Manométricas		
comprimento vão inicia	668	( 54.55 m)	327.30 m	pressão no extremo da tubulação do Pivô	14.00	mca
comp. vão intermediári		( m)	m	desnível ponto Pivô ao ponto mais alto	10.00	m
comp. vão intermediári		( m)	m	perda friccional no tubo Pivô	7.09	mca
comp. vão intermediári		( m)	m	altura dos aspersores	4.60	m
comp. vão intermediári		( m)	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 friccional na adutora	5.98	mca
comprimento total do equipamento(CTE)			354.12 m	altura de sucção	2.00	m
Área Irrigada				perdas diversas	2.25	mca
				Altura Manométrica Total	71.92	mca
alcance efetivo do canhão final			20.00 m	Número out-lets do equipamento		
raio efetivo da área irrigada			374.12 m			
área circular irrigada		( 360° )	43.97 Ha	155 pçs		
número de posições			1.00 unid.			
área total irrigada		( 360° )	43.97 ha			

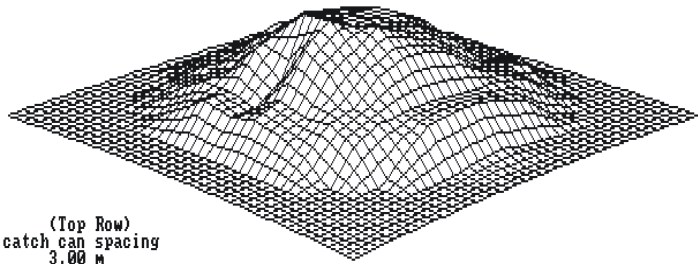
Características Técnicas				Unidade de Bombeamento		
lâmina bruta a aplicar		8.50 mm/dia		vazão exigida	177.98	m³/h
tempo máximo de operação diário		21.00 h		pressão exigida	71.92	mca
vazão necessária		177.98 m³/h		Informações Complementares		
velocidade da última torre a 100%		247.00 m/h				
tempo mínimo para 1 volta a 100%		8.33 h		panel:	Field Boss	Field Vision
lâmina bruta mínima para 1 volta a 100%		3.37 mm		desnível ponto do pivô ao ponto mais baixo	-14.00	m
				Ventosa Sim ( x )	Não ( )	Válvula de alívio Sim ( ) Não ( X )

Tubulação Adutora		758					
Trecho	Comprimento	Diam.(mm)	Material	Coef.	Vazão m³/h	hf total (mca)	Veloc. (m/s)
A	180	210.4	PVC 200/80	145	177.98	1.46	1.42

# REQUISITOS NECESSÁRIOS

- ESCOLHA DOS FERTILIZANTES
- UNIFORMIDADE

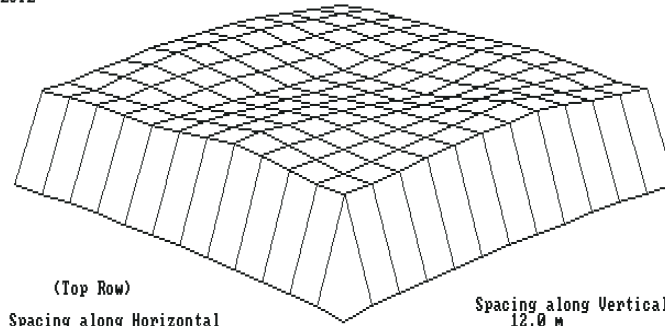
TESTE  
Original Catch Can Data



(Top Row)  
catch can spacing  
3.00 m

Sprinkler is in Center  
Enter E for Epson; L for LaserJet; F for Graph File or Return for no Copy

TESTE

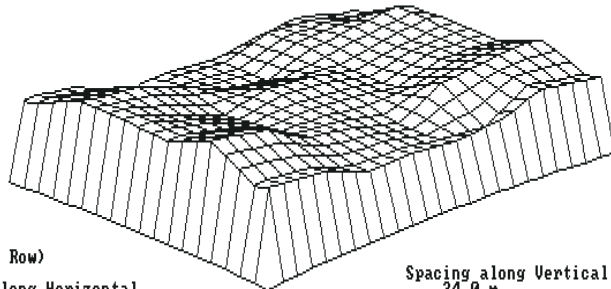


(Top Row)  
Spacing along Horizontal  
12.0 m

Spacing along Vertical  
12.0 m  
U.C. = 93.7

Rectangular Spacing with Sprinkler at Each Corner  
Enter E for Epson; L for LaserJet; F for Graph File or Return for no Copy

TESTE

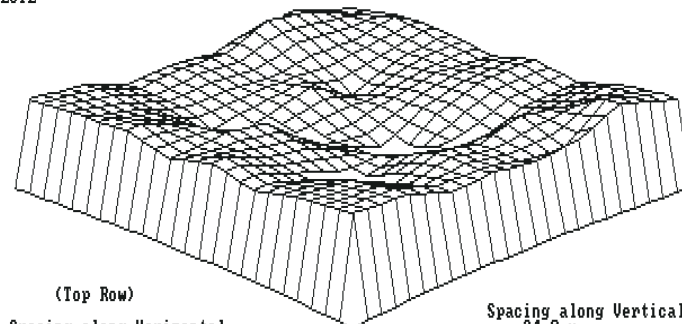


(Top Row)  
Spacing along Horizontal  
18.0 m

Spacing along Vertical  
24.0 m  
U.C. = 85.3

Rectangular Spacing with Sprinkler at Each Corner  
Enter E for Epson; L for LaserJet; F for Graph File or Return for no Copy

TESTE



(Top Row)  
Spacing along Horizontal  
24.0 m

Spacing along Vertical  
24.0 m  
U.C. = 82.4

Rectangular Spacing with Sprinkler at Each Corner  
Enter E for Epson; L for LaserJet; F for Graph File or Return for no Copy



# DESAFIOS

**MEIO AMBIENTE**

**FONTE E A  
QUALIDADE  
DA ÁGUA**

**MERCADO**

**PROJETOS**

**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

# 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

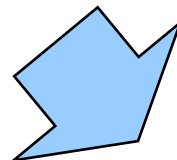




# MANEJO DA AGRICULTURA IRRIGADA

**DISPONIBILIDADE DE  
TECNOLOGIA E CONHECIMENTO**

**DADOS**



**INFORMAÇÃO**

**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**



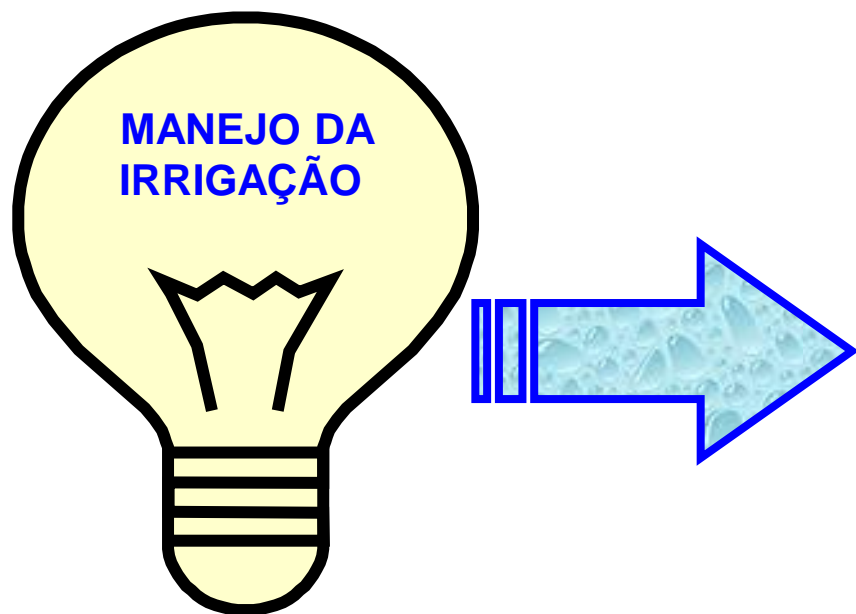
## MANEJO DA IRRIGAÇÃO



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



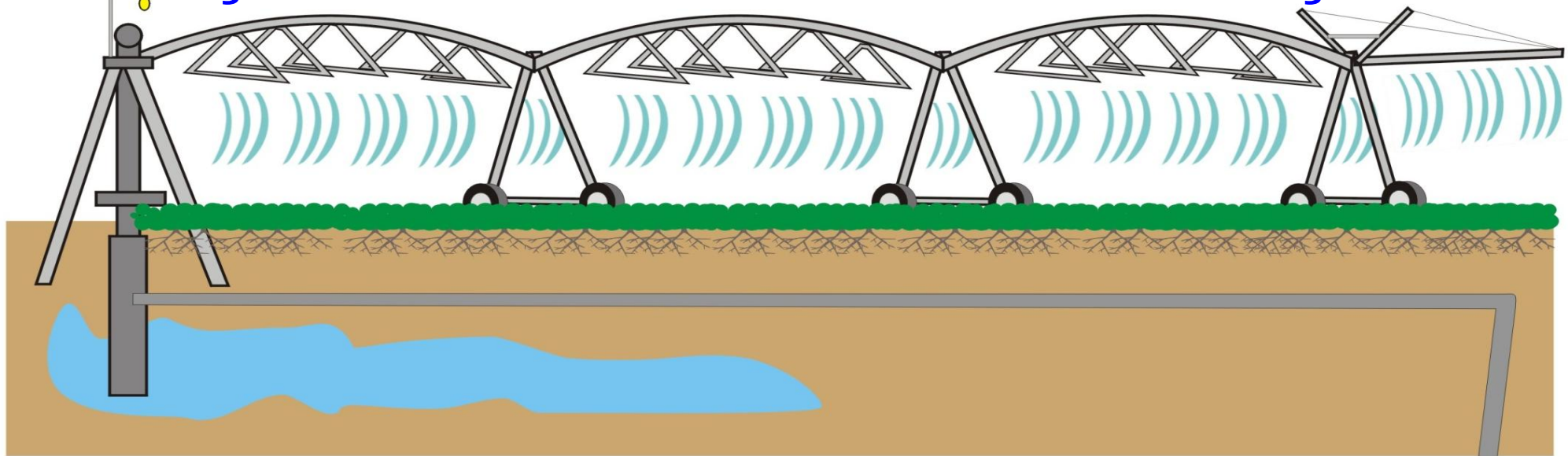
# AÇÕES CONTRA O AQUECIMENTO GLOBAL



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



# OPERAÇÃO NOTURNA E MANEJO DA IRRIGAÇÃO



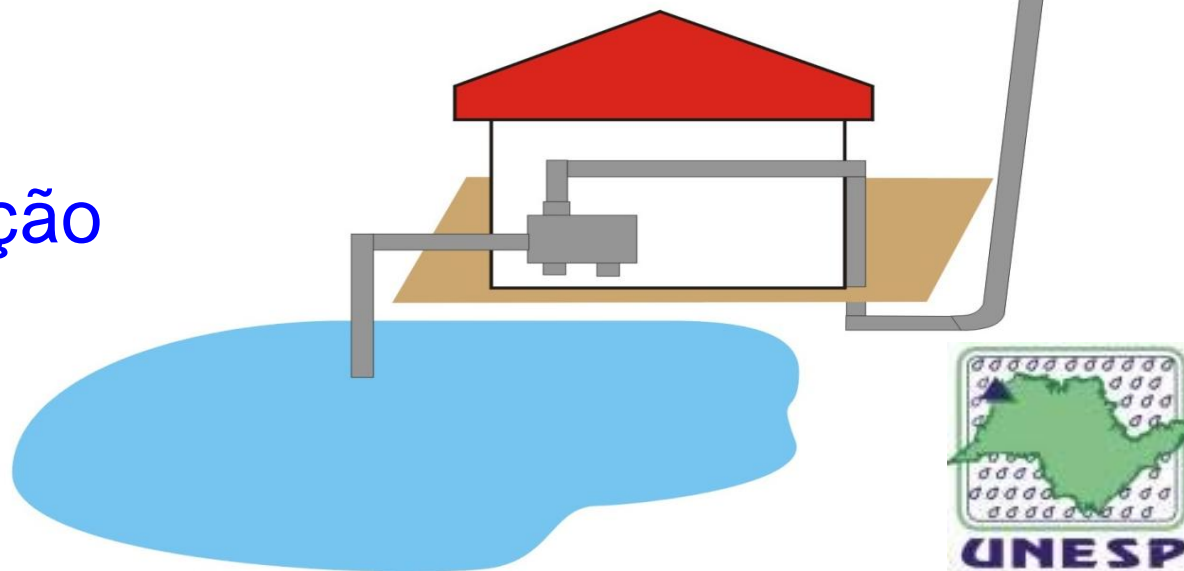
Menor velocidade do vento

Maior umidade relativa

Menor tarifa

Maior eficiência da irrigação

**Preservação dos  
recursos hídricos**



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





**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**  
HIDRAULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP





# BOAS PRATICAS DE CONSERVACAO DA AGUA E SOLO

- **USO RACIONAL DA AGUA**

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

- **TECNICAS CONSERVACIONISTAS**

- **RECOMPOSICAO DA APP**

**PRODUTOR  
DE  
ÁGUA**



***“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)

Estação Ilha Solteira