

# IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA CANA



**Discentes:** Andrews Molnar Alcalde

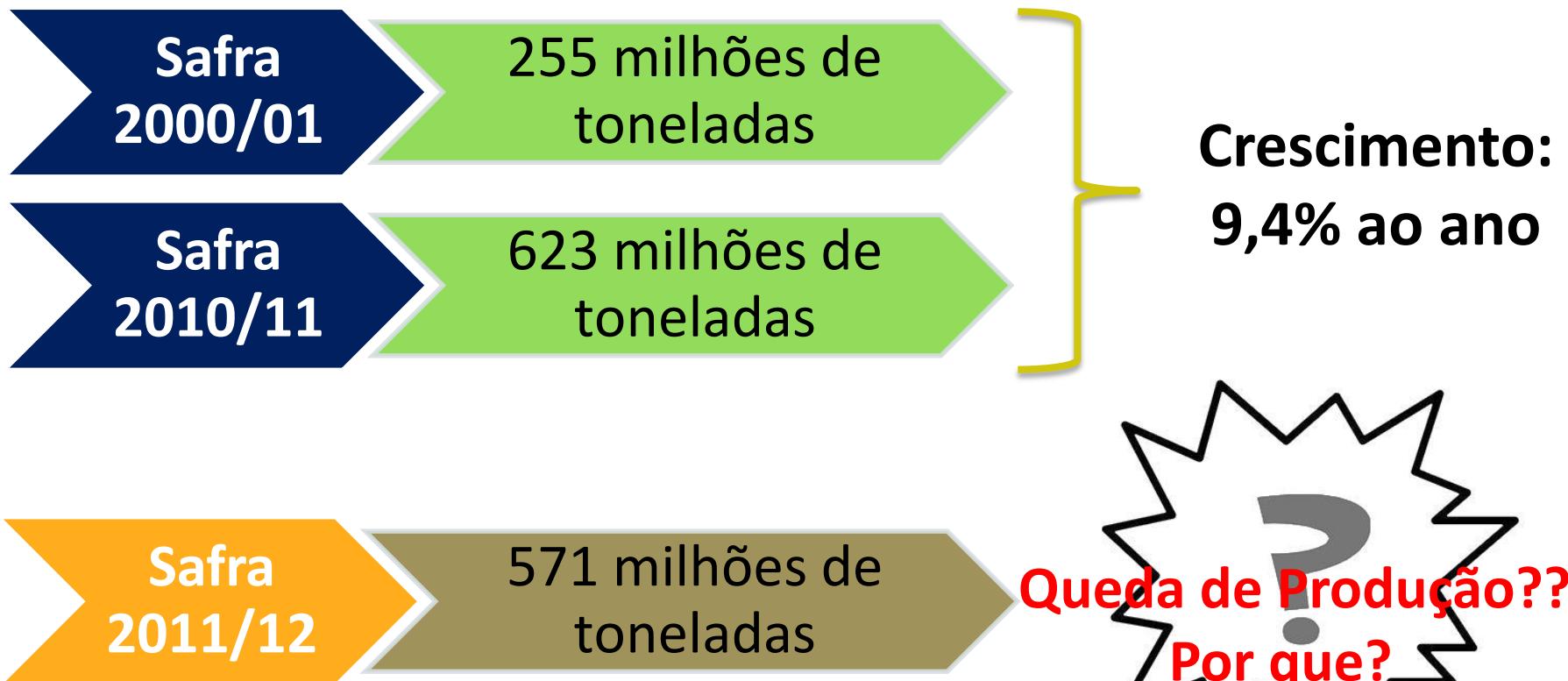
Nádia Maria Poloni

Gabriel Otávio Di Santi Pinheiro

**Docente:** Prof. Dr. Fernando Braz Tangerino Hernandez

# Panorama do setor canavieiro brasileiro

## Passado, Presente e Futuro



## 3 motivos:

**1º) Crise financeira em 2008:** ↓ fluxo de caixa das usinas  
→ Corte de investimentos → Paralização de projetos de novas usinas

**2º) Diminuição da renovação e ampliação dos canaviais:**  
Safra 2010/11 → 9,1 milhões de ha ; Safra 2011/12 → 8,3 milhões de ha

**3º) Problemas climáticos:** Estiagens e chuvas mal distribuídas

# Perspectiva de colheita para safra 2012/13



# FUTURO

## Perspectivas para 2020

Etanol

Safra 2011/12:

24 bilhões de litros

2020:

50 – 60 bilhões de litros

Açúcar

Safra 2011/12:

38,9 milhões de toneladas

2020:

50,1 milhões de toneladas

Para atender as perspectivas de demanda futura, a utilização de **técnicas de irrigação controlada**, torna-se uma ferramenta indispensável para obter incrementos na produtividade e diminuir áreas novas de exploração.

# Por que a utilização de irrigação controlada?

## O que é irrigação controlada?

Fornecer água em **QUANTIDADE**, **QUALIDADE** e no **MOMENTO** ideal para a cultura, a fim de suprir sua **EVAPOTRANSPIRAÇÃO**.

Aplicação de vinhaça:

Destinação de resíduos

Adubação Potássica

Não visa uma irrigação propriamente dita!

# GAZETA DO POVO

Vida e Cidadania | Vida Pública | Mundo | Economia | Esportes | Caderno G | Vida na Universidade | Viver Bem

Opinião | Colunas | Ensino | Pós & Carreira | Agro | Saúde | Gente | Dados | GAZ+ | Animal | Tecnologia | Turismo | Copa | Automóveis | Imóveis | Justiça e Direito | Bom Gourmet | IR

EDIÇÃO DO DIA | Anteriores | **Paz Tem Voz** | **VÍDEOS** | Blogs | Cinema | Guia | Obituário | Charges | Rascunho | Delivery | Clube do Assinante | Assinaturas | Classificados

Digite uma palavra-chave

OK

## ECONOMIA

Domingo, 06/05/2012

» AGRONEGÓCIOS

### Clima pode atrasar em até 1 mês início da safra de cana

Além do atraso da colheita, o setor está preocupado com a repetição, nesta safra, do cenário de 2011, quando um menor volume de cana fez com que tanto a produção de açúcar como de etanol fosse afetada

 Curtir

 Tweet 0

 0

 Compartilhar

12/03/2012 | 08:08 | AGÊNCIA ESTADO

 Fale conosco  Comunicar erros



A safra de cana-de-açúcar do Centro-Sul de 2012/13 vai começar com atraso. Normalmente iniciada em meados de março, as usinas ligarão suas caldeiras a partir da segunda quinzena de abril na maioria das regiões produtoras em função das adversidades climáticas registradas no final de 2011 e no início de 2012. A forte estiagem registrada em dezembro atrasou o desenvolvimento da cana, que depois de um período de chuvas em janeiro, volta a sofrer com novo período de seca, que está reduzindo sua massa e, consequentemente, a produtividade da planta.

Além do atraso da colheita, o setor está preocupado com a repetição, nesta safra, do cenário de 2011, quando um menor volume de cana fez com que tanto a produção de açúcar como de etanol fosse afetada. O setor já trabalha com uma capacidade ociosa de mais de 100 milhões de toneladas. Com o atraso da safra nova, os preços elevados de açúcar e etanol da entressafra

### BLOGS

» Direito & Tecnologia



Aprenda a fazer compras seguras na internet

ATUALIZADO  há 3h

» Volta ao mundo



Entre praias e montanhas da Garden Route

ATUALIZADO  há 5h

PUBLICIDADE

### ÚLTIMAS NOTÍCIAS

22:52 EX-PRESIDENTE FHC defende "renascimento"...

22:26 AUSTERIDADE UE e FMI alertam Grécia sobr...

20:58 CAMPEONATO PARANAENSE Pelo Twitter, Atlé...

20:37 PROTESTOS Manifestantes pedem veto de Di...

20:35 ELEIÇÃO NA FRANÇA Dilma parabeniza franc...

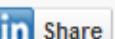
PUBLICIDADE

NOVO LEVANTAMENTO 12/03/2012 | 14h20

Assunto: Agricultura | Agronegócio | País | Cana-de-Açúcar

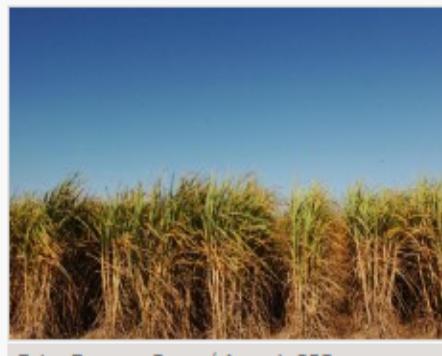
# Copersucar reduz previsão da safra de cana

Revisão ocorreu pela estiagem em fevereiro e março em regiões produtoras como São Paulo

 E-mail  Tweet  Share  +1  Recomendar

 Comentar  

A **Copersucar**, maior comercializadora brasileira de açúcar e etanol, revisou a previsão de safra de cana-de-açúcar 2012/13 do Centro-Sul do Brasil para entre 500 milhões e 520 milhões de toneladas, ante uma estimativa inicial de 540 milhões de toneladas. A revisão, que fará com que a safra fique levemente acima das 495 milhões de toneladas processadas na safra 2011/12, ocorreu pela estiagem em fevereiro e março em regiões produtoras, como São Paulo.



 CANAL RURAL AO VIVO  
Assista à programação em tempo real

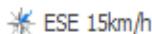
**São Paulo, SP**

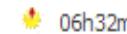
Previsão para o dia (atualizada às 23h09min) 



Min. 15 °C  
Máx. 25 °C

Predomínio de sol, apenas com pouca variação de nuvens

 ESE 15km/h

 06h32m

 55%

 0 mm

 17h33m

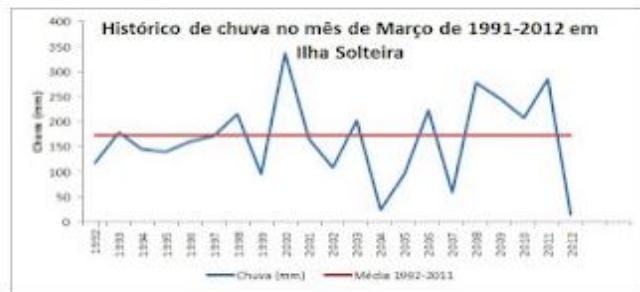
[Alterar cidade Padrão](#)

DISPONIBILIZADO POR:

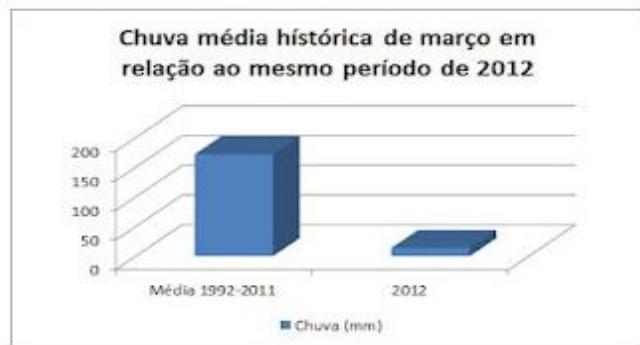


## Mês de Março é o Mais Seco Dos Últimos 20 Anos em Ilha Solteira

Foi facilmente perceptível para todos que este mês de março foi bem mais seco do que o normal, esse período que foi eternizado por Tom Jobim como as águas que fecham o verão, dessa vez deixou a desejar no volume de chuva.



Enquanto a média histórica dos últimos 20 anos apresenta uma média de 172 mm para o município de Ilha Solteira no mês de março, neste ano a precipitação total neste período não passou de 14 mm, cerca de 8% da média esperada.



Esperamos que este não seja um indicativo de que este ano também será um dos mais secos da história, mas para acompanhar isso continue acessando o nosso [Portal do Clima](#).

Postado por [Diego \(Piro\)](#) às 17:12 0 comentários

Fonte: <http://irrigacao.blogspot.com.br/>

inauguração de fábrica no Brasil  
1 dia atrás

**... :: Folha Cidade - ILHA Solteira ::**

Segundo IBGE, desemprego aumenta para 6,2% em março  
1 dia atrás

**... :: Portal Dia de Campo ::**

diadecampo: Minas Gerais amplia adesão ao sistema federal de inspeção <http://t.co/gEBcp2NZ>  
1 dia atrás

**... :: Tecla SAP - Dicas de Inglês ::**

Humor: Atheism is a non-prophet organization  
1 dia atrás

**... :: Plantas ornamentais ::**

Vasos com câmaras Artesanais  
2 dias atrás

**... :: Beto Largman - Feira Moderna ::**

Impressão 3D: cada dia mais perto de você  
3 dias atrás

**... :: Na sala com Gismonti ::**

Retrogradação do Fósforo em Fosfatados Estocados  
3 dias atrás

**... :: NOAA News Releases ::**

Discovering a way to detect low-level exposure to seafood toxin in marine animals  
3 dias atrás

**... :: AHI - UNESP no You Tube ::**

CLIMA UNESP e Evapotranspiração: Making-off da gravação para o Globo Rural  
3 dias atrás

**... :: BLOG DO ALEX ::**

Starcraft no Google

# Usinas de cana no Brasil

- 363 unidades em operações “estabilizadas”



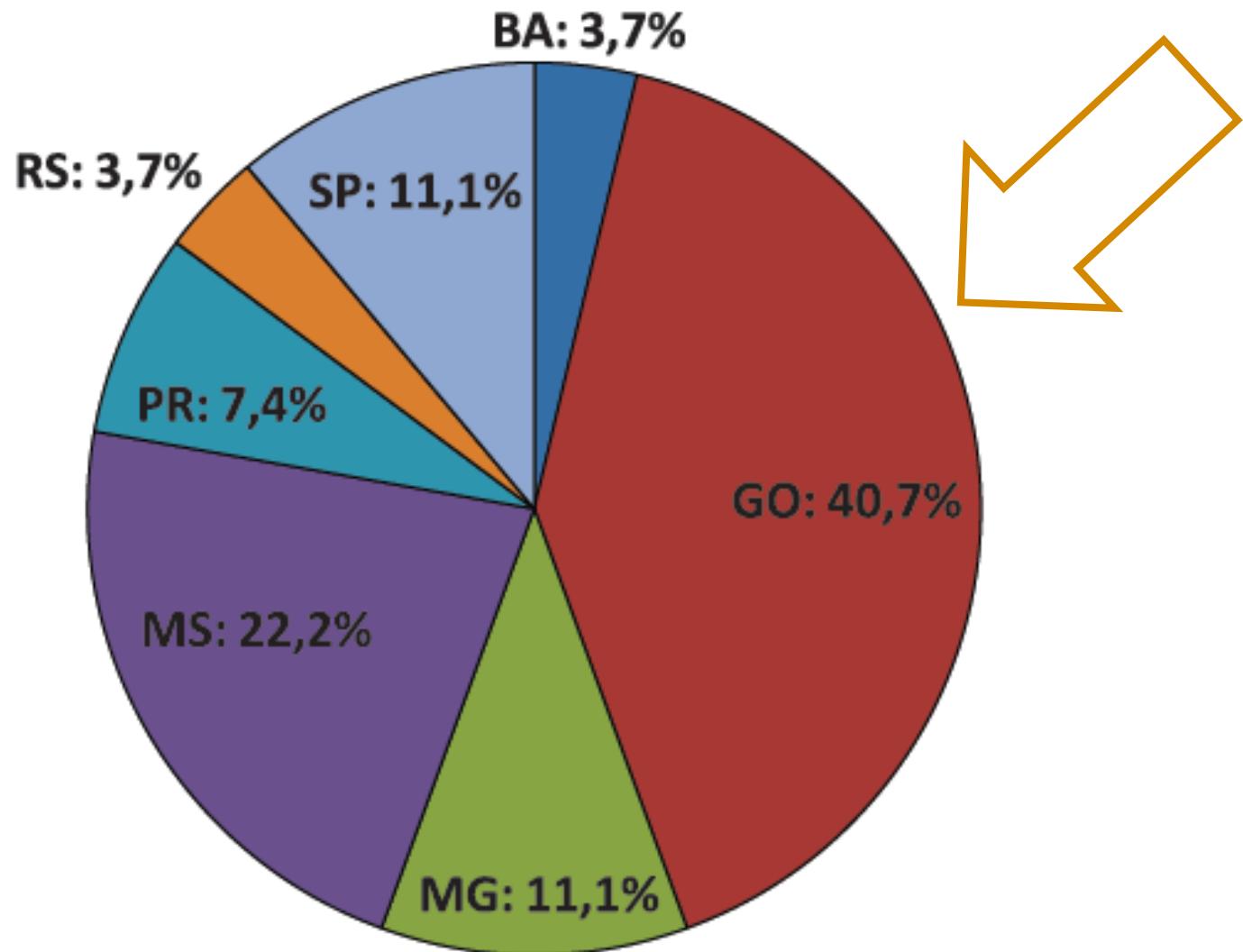
Capacidade de moagem mínima de  
3 milhões de toneladas anual

- + 59 unidades em processo de “Ramp-up”

3,6 a 7,1 milhões de ha de novos  
canaviais que serão introduzidos

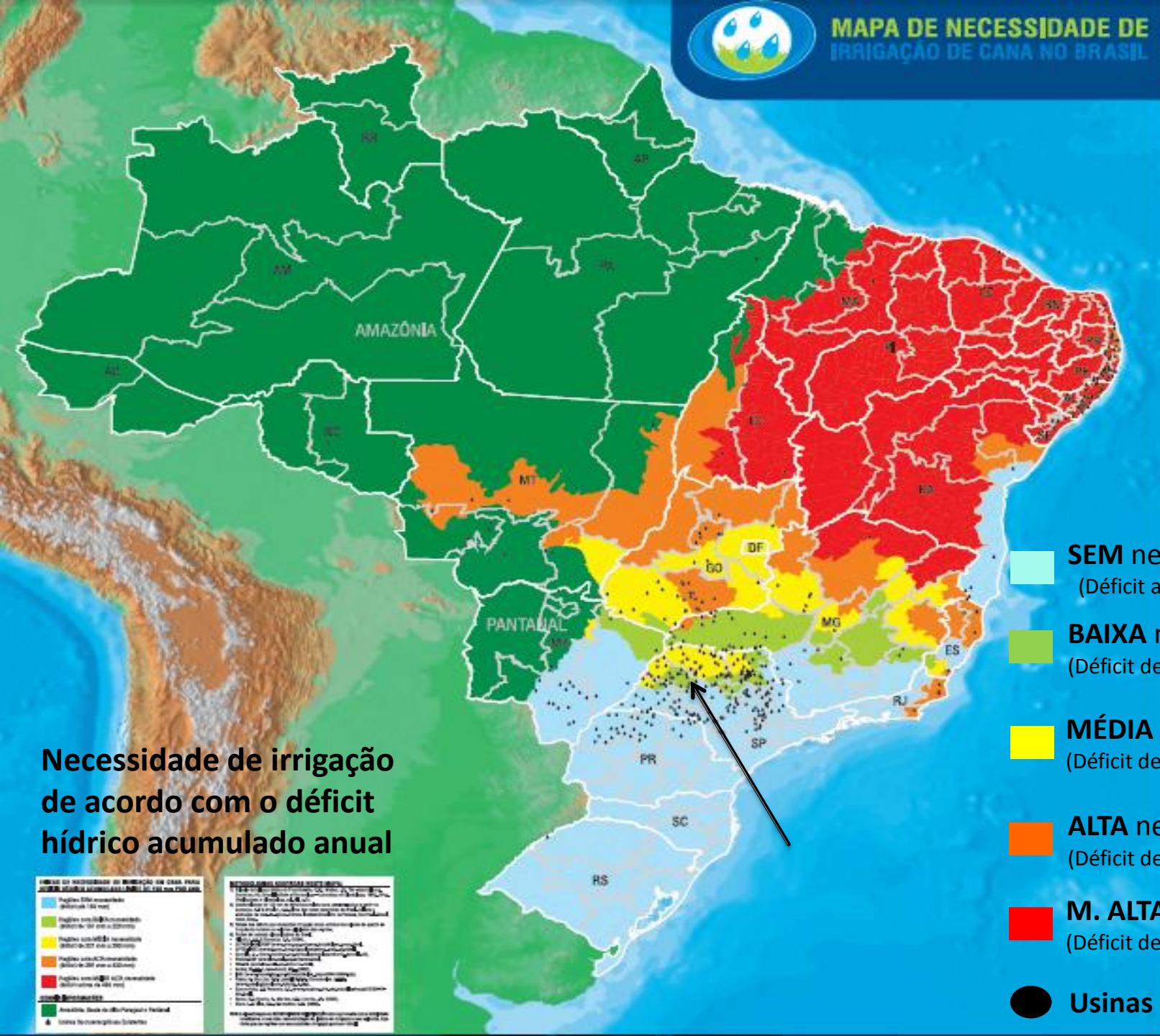
Mapeamento de projetos de novas usinas e destilarias que poderão ser inauguradas no Brasil entre 2013 e 2016, realizado em março de 2011

Fonte: RPA





## MAPA DE NECESSIDADE DE IRRIGAÇÃO DE CANA NO BRASIL



## CONCLUSÃO

As novas unidades deverão surgir em áreas de cerrado, que via de regra possuem **solos menos férteis e mais arenosos** e **déficit hídrico maiores** do que a maioria das áreas canavieiras paulistas.



# Os países maiores produtores de cana do mundo e a participação dos canaviais irrigados frente ao canavial total que dispõem \*

Ranking Países	Produção de cana em 2009 (mil toneladas)	Área com cana em 2009 (hectares)	Área com cana irrigada (hectares)	Ano de apuração da área irrigada	Participação dos canaviais irrigados
1 Brasil	671.395	8.514.370	?	2011	< 2%
2 Índia	285.029	4.420.000	169.320	2008	3,8%
3 China	116.251	1.707.582	122.543	2008	7,2%
4 Tailândia	66.816	932.465	21.200	2008	2,3%
5 Paquistão	50.045	1.029.400	18.850	2008	1,8%
6 México	49.493	710.585	280.000	2008	39,4%
7 Colômbia	38.500	379.505	185.000	2000*	48,7%
8 Austrália	31.457	391.291	191.865	2008**	49,0%
9 Argentina	29.950	355.000	240.000	1997***	67,6%
10 Estados Unidos	27.456	353.659	176.122	2007****	49,8%

\*Cengicaña

\*\*Australian Bureau of Statistics

\*\*\*INTA

\*\*\*\*Census of Agriculture, USDA

## \* Irrigação com água

Fonte: FAOSTAT, 2009



**Baseado nestes gargalos do setor canavieiro,  
surge o projeto “Cana pede Água”**

**O que é o projeto “Cana pede Água”???**

Pretende divulgar, dentre os agentes sucroenergéticos, os benefícios da irrigação com água na cadeia produtiva da cana, mostrando que ela é uma importante ferramenta tecnológica para ganho de produtividade agrícola



# Atual situação da irrigação no setor canavieiro brasileiro

Participação da irrigação com água pura, vinhaça pura e vinhaça diluída nos canaviais dos estados do Brasil na safra 2011/2012

Estado	Área com cana irrigada em 2011/2012			
	Vinhaça Diluída	Vinhaça Pura	Vinhaça Total	Água Pura
AL	1,28%	0,98%	<b>2,26%</b>	3,54% ←
ES	0,00%	0,13%	<b>0,13%</b>	0,05%
GO	1,09%	0,54%	<b>1,63%</b>	1,01%
MA	0,24%	0,00%	<b>0,24%</b>	0,24%
MG	0,76%	1,51%	<b>2,27%</b>	1,14%
MS	1,46%	0,00%	<b>1,46%</b>	0,66%
MT	1,17%	0,00%	<b>1,17%</b>	0,18%
PB	0,31%	0,00%	<b>0,31%</b>	0,77%
PE	0,71%	0,00%	<b>0,71%</b>	2,44% ←
PR	1,56%	0,33%	<b>1,89%</b>	0,00%
RJ	0,00%	0,00%	<b>0,00%</b>	0,29%
SP	13,49%	4,76%	<b>18,25%</b>	2,31% ←
Total	22,07%	8,26%	<b>30,33%</b> +	12,62%

42,95% da área total de canaviais  
recebem algum tipo de irrigação  
(vinhaça ou água pura)

29,38% da irrigação total é  
realizada com água pura

Ranking dos 5 principais estados irrigantes de canaviais com água nas safras 2011/2012 e 2010/2011 no Brasil

<b>Ranking</b>	<b>Safra</b>	
	<b>2011/12</b>	<b>2010/11</b>
1	Alagoas	Alagoas
2	Pernambuco	Pernambuco
3	São Paulo	Goiás
4	Minas Gerais	São Paulo
5	Goiás	Minas Gerais



X

Ranking dos 5 principais estados irrigantes de canaviais com vinhaça nas safras 2011/2012 e 2010/2011 no Brasil

<b>Ranking</b>	<b>Safra</b>	
	<b>2011/12</b>	<b>2010/11</b>
1	São Paulo	São Paulo
2	Minas Gerais	Minas Gerais
3	Alagoas	Alagoas
4	Paraná	Goiás
5	Goiás	Mato Grosso do Sul



Participação em cada estado dos canaviais irrigados na safra 2011/2012 em relação a sua área total ocupada com cana

Estado	Área irrigada em relação à área com cana			TOTAL
	Vinhaça Diluída	Vinhaça Pura	Água Pura	
AL	19,4%	14,9%	53,7%	88,0%
ES	0,0%	17,1%	5,9%	23,0%
GO	15,4%	7,6%	14,2%	37,2%
MA	42,1%	0,0%	42,1%	84,2%
MG	7,9%	15,6%	11,8%	35,3%
MS	25,1%	0,0%	11,4%	36,5%
MT	35,4%	0,0%	5,6%	41,0%
PB	21,1%	0,0%	52,6%	73,7%
PE	17,1%	0,0%	58,7%	75,8%
PR	20,7%	4,4%	0,0%	25,1%
RJ	0,0%	0,0%	75,0%	75,0%
SP	25,6%	9,0%	4,4%	39,0%

## Estados mais utilizadores de tecnologia de irrigação

(Área irrigada proporcional à área canavieira total de cada estado)

1º - Alagoas

3º - Pernambuco

5º - Paraíba

2º Maranhão

4º - Rio de Janeiro

# Quais os sistemas de irrigação mais usados nos canaviais

Participação de cada sistema de irrigação na área total dos canaviais brasileiros irrigados na safra 2011/2012

SISTEMA	Safra 2011/2012			
	Vinhaça diluída	Vinhaça Pura	Água Pura	Total
Pivot fixo	0,00%	0,00%	0,20%	0,05%
Pivot rebocável	0,47%	0,00%	1,25%	0,55%
Sistema linear	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Aspersão com alas movies	0,00%	1,91%	0,85%	0,59%
Aspersão convencional com canhão *	5,32%	3,19%	<u>11,34%</u>	<u>6,27%</u>
Aspersão convencional com carretel enrolador *	94,22%	94,77%	<u>84,55%</u>	<u>92,09%</u>
Gotejamento superficial	0,00%	0,13%	0,11%	0,05%
Gotejamento subterrâneo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sulco de infiltração	0,00%	0,00%	1,70%	0,39%

# Lâminas médias de irrigação aplicadas nos estados produtores de cana

Lâmina média irrigada com cada um dos líquidos nos canaviais de cada estado do Brasil na safra 2011/2012

Estado	Lâmina média (m <sup>3</sup> /ha) irrigada na safra 2011/2012		
	Vinhaça Diluída	Vinhaça Pura	Água Pura
AL	350	60	565
ES	-	-	-
GO	2.058	288	1.002
MA	400	-	-
MG	943	180	440
MS	2.050	-	-
MT	390	-	-
PB	350	-	-
PE	450	-	-
PR	1.550	150	-
RJ	-	-	-
SP	4.660	1.500	2.170
Média* do Brasil	2.988	843	1.293

\*média ponderada pela área com cana de cada estado

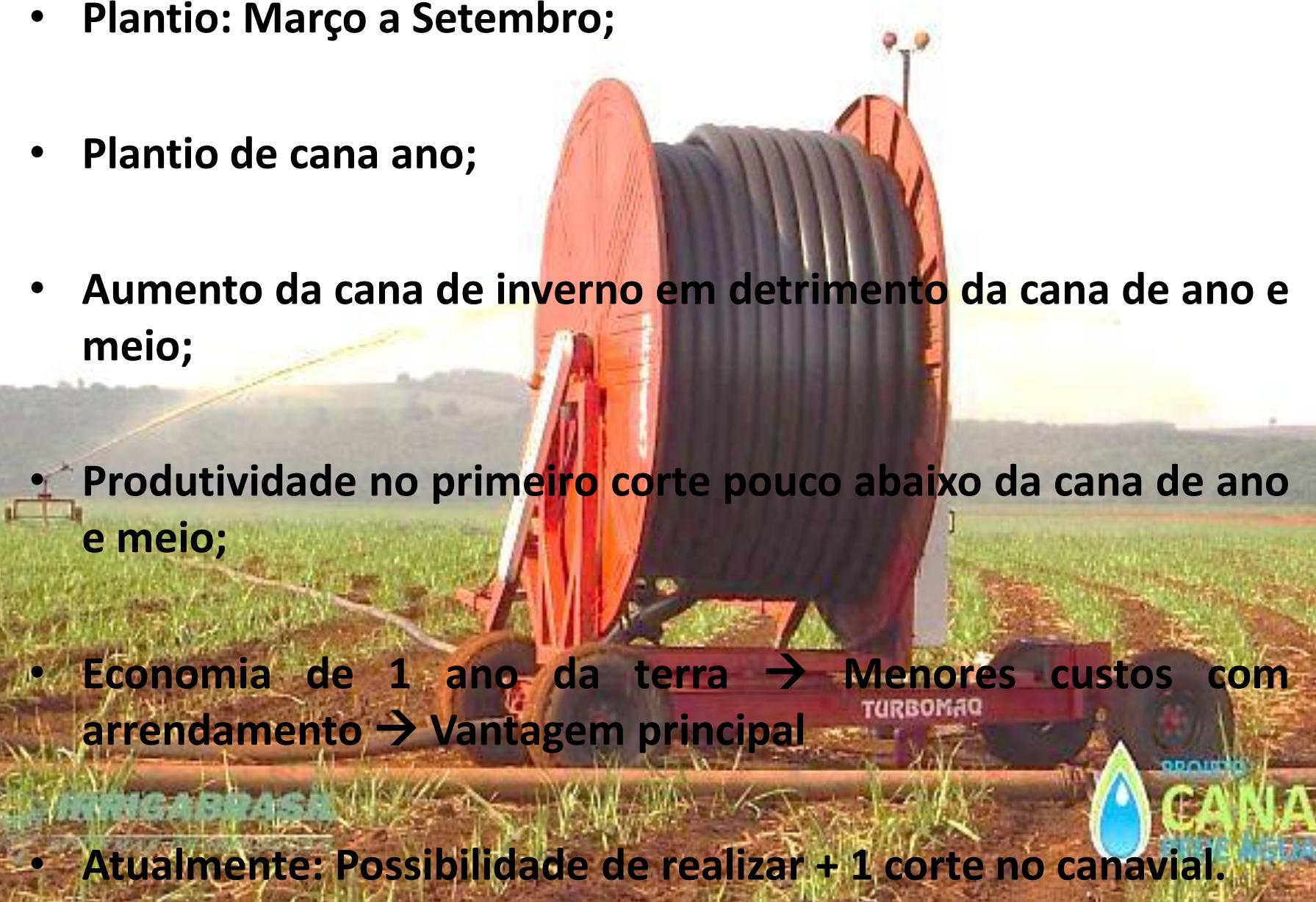
# Como a irrigação pode ajudar a cadeia produtiva da cana?

- Aumentando a produtividade;
  - Incrementos médios de 143% na produtividade de colmos (OLIVEIRA et al., 2011)
  - Incrementos de até 100% no valor de ATR (COSTA, 2011)
- Aumentando a longevidade da cultura;
  - Aumento no nº de cortes
- Diminuindo exploração de novas áreas:
  - Redução nos custos de plantio e reforma;
  - Redução nos custos de infraestrutura (estradas, equipe técnica, etc.)
  - Redução de custos de colheita e transporte
  - Redução de custos com arrendamentos

- Vabilizando instalações de novas usinas em regiões que apresentam déficit hídrico maior do que o limite para o máximo desenvolvimento da cana → > 180 mm acumulados;
- Diminuindo a interferência do clima (chuvas mal distribuídas e veranicos) sobre a cultura:
  - Início da colheita na época certa
  - Constância na produção de cana afim de não permitir que o setor trabalhe com capacidade ociosa;
- Vabilizando o plantio de inverno;

# Viabilidade para plantio de inverno

- Plantio: Março a Setembro;
- Plantio de cana ano;
- Aumento da cana de inverno em detrimento da cana de ano e meio;
- Produtividade no primeiro corte pouco abaixo da cana de ano e meio;
- Economia de 1 ano da terra → Menores custos com arrendamento → Vantagem principal
- Atualmente: Possibilidade de realizar + 1 corte no canavial.



# Tipos de Irrigação na Cana

Independente do método de irrigação utilizado, pode-se dividir a irrigação na cultura da cana em **2** grandes grupos:

- 1) Irrigação em plantios e em soqueiras**
- 2) Irrigação em cana adulta**

# 1) Irrigação em plantio ou soqueira

- Também chamada de irrigação de salvamento;
- Visa garantir a brotação ou a sobrevivência do canavial recém plantado ou cortado;
- Muitas vezes envolve aplicação de água residuária ou vinhaça em 1 ou 3 laminas de 60 mm/mês.

## 2) Irrigação em cana adulta

### 2.1) Irrigação suplementar:

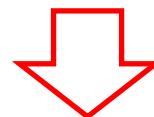
- Aplicações quinzenais ou mensais de lâminas inferiores ao demandado pelo canavial;
- Visa suplementar a precipitação efetiva e atenuar o déficit hídrico em épocas mais críticas;
- Normalmente aplica-se de 5 – 10 lâminas por safra, dependendo do manejo.

## 2.2) Irrigação Total ou Plena:

- Irrigação mais técnica e com maiores possibilidades de turno de rega e volumes aplicados;
- Visa a aplicação, via irrigação, de toda água demandada pelo canavial no período;
- Praticada obrigatoriamente em regiões áridas ou semi-áridas.

# Qual utilizar?

- **Disponibilidade de água** → Maior limitação técnica;
- **Estudos econômicos**: Maiores volumes de água trazem maiores produtividades, porém maiores custos também;
- **Estudos técnicos**: Definir o melhor método e manejo de irrigação



PLANO DIRETOR

# Métodos e Sistemas de Irrigação utilizados na cana

**Superfície:** Sulco de infiltração

**Aspersão:**

Aspersão convencional com carretel enrolador

Aspersão convencional com canhão hidráulico

Aspersão convencional com alas móveis

Aspersão por pivot ( Fixo, Linear e Rebocável)

**Localizada:**

Gotejamento superficial

Gotejamento subterrâneo

# Aspersão convencional com carretel enrolador

- Responsável por 92% da área total irrigada no Brasil;
- Também conhecido como Autopropelido;
- Composição: Motobomba rebocável, aspersor tipo canhão, plataforma do aspersor, mangueira de alta pressão e carretel enrolador;
- Movimentação por energia hidráulica: Turbina acionada pela água movimenta engrenagens, promovendo o recolhimento da mangueira.

## Vantagens:

- Permite irrigar várias áreas com apenas 1 equipamento;
  - Rápida montagem → **rotação de 360°**
  - Irriga áreas com até 15% de declividade;
  - Baixo custo de aquisição.
- 
- Versatilidade  
e  
Mobilidade

## Desvantagens:

**Excessivo consumo de energia, em função de:**

- Grande perda de carga para acionar a turbina (recolhimento);
- Perda de carga na mangueira devido ao seu enrolamento;
- Alta pressão de serviço no canhão;
- Alta intensidade de aplicação;
- Sensível a interferência do vento;
- Problemas com a vida útil da mangueira.

# Aspersão convencional com canhão



# Aspersão convencional com Alas Móveis

- Desenvolvido pela RAESA e foi apresentado ao mercado em 2010;
- Responsável por 0,59% da área total irrigada;
- **Composição: Linha Lateral de PVC, haste, aspersores**
- Sistema móvel → Pode ser deslocado para outras áreas na mesma safra;



- Baixo investimento inicial;
- Não necessita de mão-de-obra especializada;
- Ideal para áreas recortadas;
- Pode ser utilizado em áreas com declividade;
- Permite aplicação de baixas lâminas de irrigação (4-5mm/h):
  - Ideal para solos com baixa VIB → Não causa enxarcamento
  - Ideal para solos arenosos → Não causa erosões



**ABRASA**  
MELHOR SISTEMA DE ASPIRAÇÃO  
PERFIS DE ALUMÍNIO

PROJETO  
**CANA**  
PEDRÉS



 **RAESA**  
IRRIGAÇÃO POR ASPIRAÇÃO  
PERFIS DE ALUMÍNIO

 **PROJETO**  
**CANA**  
PEDE ÁGUA



**RADEIA**  
IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO  
PERFIS DE ALUMÍNIO



PROJETO  
**CANA**  
PEDE ÁGUA

# Aspersão por Pivô

- Pode ser central (fixo), rebocável ou linear;
- Ambos correspondem por 0,6% da área total irrigada;
- Suas **vantagens** principais, são:
  - Total automatização da aplicação
  - Excelente uniformidade de aplicação → Dimensionamento correto;
  - Economia de mão-de-obra;
  - Maiores áreas irrigadas;
  - Menores custos de manutenção → Economia de Energia.

Cada modelo de irrigação por pivot possuem **vantagens** e **desvantagens** peculiares, como por exemplo:

# Pivot Central

## Vantagens:

- Pode ser programado para realizar irrigações automaticamente;
- Volta ao ponto inicial, após completar um ciclo de irrigação.

## Desvantagens:

- Difícil mudá-lo de área;
- 20% de área perdida → Devido ao formato circular;
- Possui elevada intensidade de aplicação na extremidade:
  - Cuidados com escoamento superficial e processos erosivos

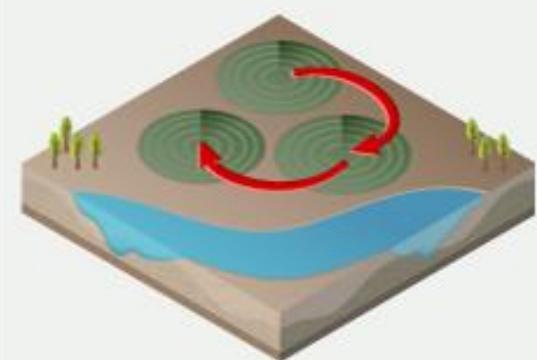
# Pivot Rebocável

## Vantagens:

- Facilidade de deslocamento para diferentes áreas de cultivo;
- Redução do custo de irrigação/ha.

## Desvantagens:

- Necessita de maior mão-de-obra e trator com potência equivalente para realização do reboque;
- Capacidade de irrigação de áreas menores.





# Pivot linear ou Lateral Móvel

## Vantagens:

- Ideias para áreas retangulares;
- Aproveitamento total da área;
- Elevada uniformidade de aplicação da lâmina:
  - Todas as torres e todos os aspersores possuem a mesma distância e mesma vazão → Caminham juntos.



## Desvantagens:

- Comprimento ideal → No mínimo 3 x a largura;
- Construção de canais ao longo da faixa irrigada;
- Motobomba a diesel;
- Aplicação de pequenas lâminas para poder viabilizar seu emprego grandes áreas → > 500 ha





# Curiosidade

Maior Pivot Central do mundo está em Tocantins (RO)  
e irriga CANA

- Instalado em 2009 → Fazenda Cana Brava → Bunge;
- Área → 530 ha;
- Raio de 1.300 m com 26 torres;
- 506 m<sup>3</sup>/hora → Lâmina de 4 mm
- Tempo dar toda volta → 44 horas na veloc. máxima

# Irrigação localizada por Gotejamento

- Pode ser realizada por gotejamento de superfície ou subterrâneo;
- Juntos respondem por 0,05% da área total irrigada;
- Visa aplicar a água diretamente sob a região radicular;
- Aplicação de vazões na ordem de 1 – 20 L/hora;
- Trabalha com pressão de serviço em torno de 10 mca.

## Vantagens:

- Maior eficiência da água:
  - Diminui perdas por evaporação (Sem contato com ar, folhas e restrito contato com a superfície do solo);
- Não causa escoamento superficial;
- Maior eficiência na fertirrigação → Maior concentração das raízes no “bulbo” ou “faixa” molhada
- Maior eficiência fitossanitária → Não irriga ervas-daninhas e não molha a parte aérea da planta (fungos)

## Vantagens:

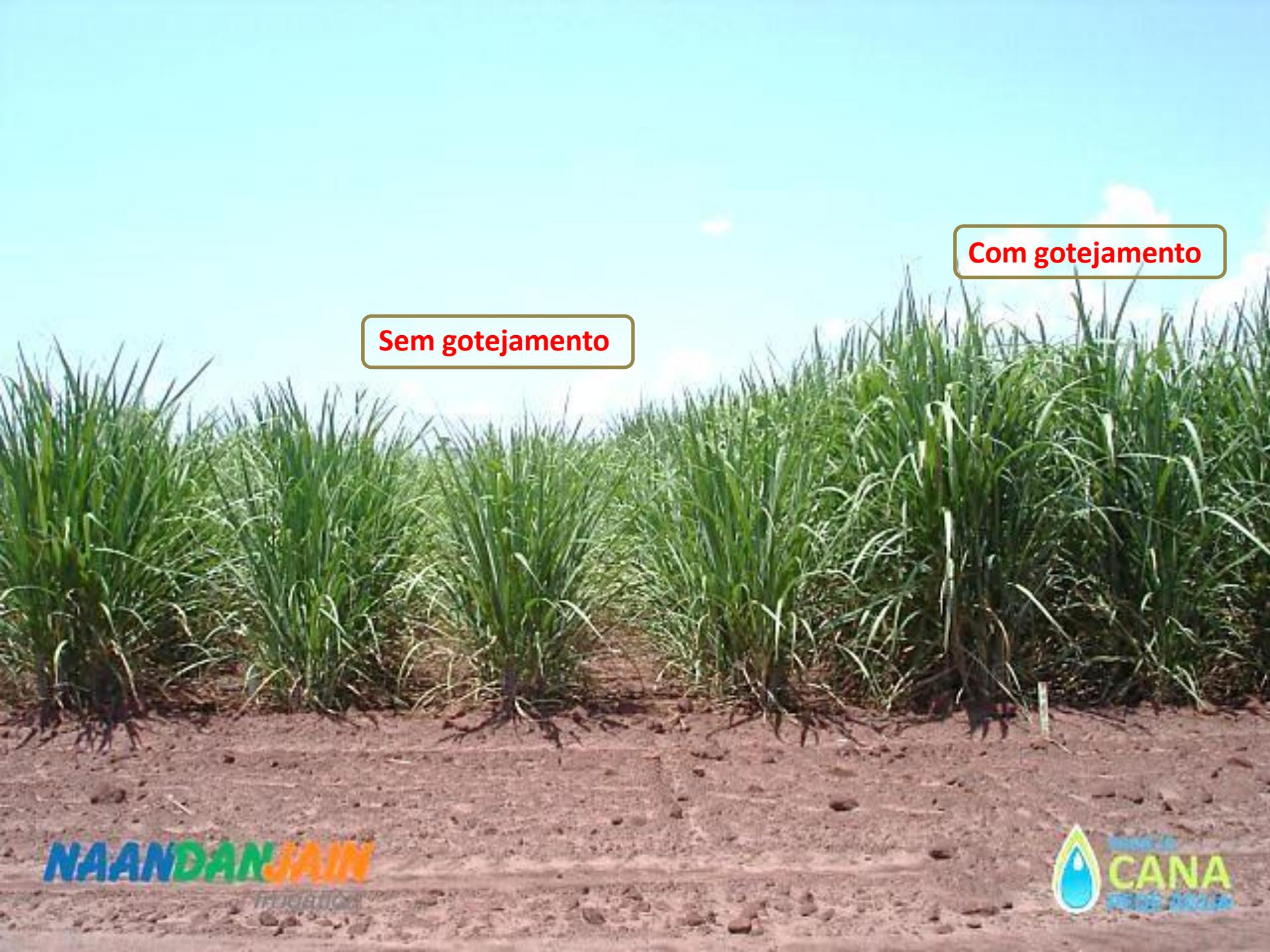
- Adaptação a diferentes tipos de topografia;
- Utilização de água salina ou solos salinos: Teor de umidade no “bulbo” ou “faixa” molhada sempre elevados → Menores [ ] de sais no volume de solo molhado
- Economia de mão-de-obra: Grande economia quando comparado com sistemas de aspersão e superfície

## Vantagens:

- Por trabalhar com **vazões** e **pressões** de serviços **baixas**, confere ao sistema de gotejamento maior economia de energia e água → Menor custo de manutenção

## Desvantagens:

- Entupimento: Gotejadores com diâmetro em torno de 0,5 – 1,5 mm (muito pequeno) → Filtragem da água (partículas minerais e/ou orgânicas);
- Difícil recuperação dos gotejadores (caso entupam);
- Distribuição concentrada do sistema radicular no bulbo molhado → Menor estabilidade das plantas a ventos fortes;
- Elevado custo de aquisição;

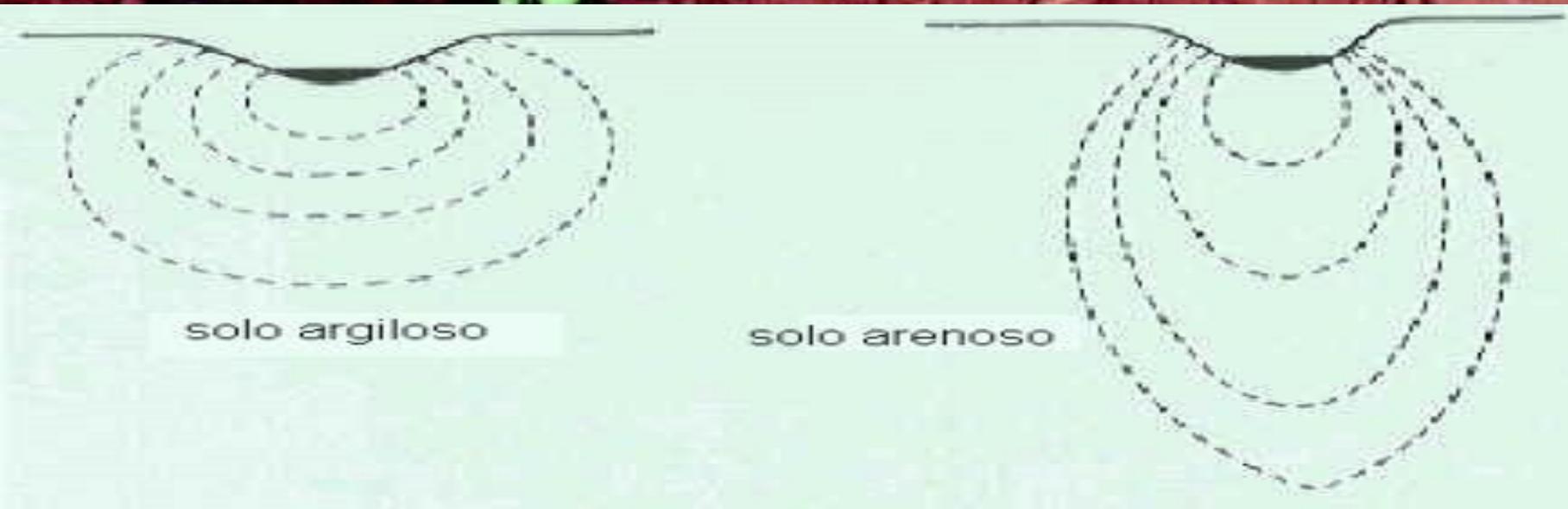


**Sem gotejamento**

**Com gotejamento**

**NAANDANJAIN**  
IRRIGATION

 **CANA**  
IRRIGATION



**Comparando cada tipo de irrigação por gotejamento apresenta **prós** e **contras** peculiares entre si, como por exemplo:**

# Gotejamento de superfície

## Vantagens:

- Fácil reparo/troca de gotejadores em caso de entupimento;
- Não necessita de sistematização do solo para sua instalação;
- Menor custo de implantação.

## Desvantagens:

- Necessita ser desmontado para realizar a colheita;
- Maior evaporação da água devido à “faixa molhada”.

# Gotejamento subterrâneo

## Vantagens:

- Maior eficiência;
- Menores perdas por evaporação → Formam somente o “bulbo” molhado;
- Não necessita ser desmontado para colheita



## Desvantagens:

- Maior custo de implantação;
- Necessita de sistematização do solo para sua instalação;
- Maiores preocupações com qualidade da água e filtragem → Por estarem de baixo do solo é muito difícil realizar reparos/trocas de gotejadores;

NAANDAR JAH





# Quando e Quanto irrigar?

Como o produtor de cana pode obter **informações** para realizar um manejo de **irrigação eficiente** e obter a partir dela maiores **rentabilidades** na sua cultura?



- **Usinas sucroenergéticas** → algumas possuem suas próprias estações agrometeorológicas e equipe dedicada;
- Localizadas em pontos estratégicos → Situação climática real da região de interesse → região com maior arrendamento de terras pela usina, por exemplo;
- Desta maneira as usinas possuem informações próprias para um bom manejo de irrigação das suas áreas.

- **Produtores independentes** → Sites de instituições públicas e/ou privadas → informações, em tempo real, para realizar um manejo correto da irrigação.
- Essas informações são: Evapotranspiração real, velocidade e direção do vento, umidade relativa, precipitação efetiva, temperatura, radiação, entre outras;
- Banco de dados → Registros de condições climáticas de datas anteriores → Consultas posteriormente.

# Sites fornecedores de dados meteorológicos

Sistema de Meteorologia e Hidrologia  
**SIMEHGO**  
do Estado de Goiás

Tempo Clima Agricultura Queimadas Energia Rede Observação Imagens

## Rede de Observação

Secretaria de Ciência e Tecnologia  
do Estado de Goiás

HOME VOLTAR LOGIN PUBLICAÇÕES SIMEGO LEGISLAÇÃO PARCERIAS LINKS CONTATO

**REDE DE OBSERVAÇÕES**

**PERÍODO DISPONÍVEL**  
(01/4/2012) - (05/2012)

- Mineiros
- Porangatu
- Reservatório Paraná Jusante
- Reservatório Paraná Montante
- São João da Aliança
- Sto Antônio de Goiás - Embrapa
- Usina Alto Taquari
- Usina CEM - Morrinhos
- Usina Centroálcool - Inhumas
- Usina Codora - Santa Isabel
- Usina Decal - Rio Verde
- Usina DENUSA - Jandaia
- Usina Goiânia - Bom Jesus de Goiás**
- Usina Hidrelétrica Nova Aurora
- Usina Itarumã - Itarumã
- Usina Nova Gália - Paraúna
- Usina Salto do Rio Verdinho - Itaguaçu
- Usina Santa Helena - Santa Helena
- Usina Vale do Verdão - Maurilândia
- Vicentinópolis
- Usina Decal - Rio Verde

**PONTO DE ORVALHO**

**LATITUDE**  
7G32M36S 0



Dados PCDs Wed 09 May 2012 08:00 TMG  
MCT / FINEP / SECTEC / SIMEGO

**Legenda**

TT Vento (velocidade e direção)  
UR Temperatura do ar  
PP Umidade Relativa  
PP Precipitação

# Rede de Observação

Secretaria de Ciência e Tecnologia  
do Estado de Goiás

▲ HOME ▲ VOLTAR

LOGIN PUBLICAÇÕES SIMEGO LEGISLAÇÃO PARCERIAS LINKS CONTATO

## REDE DE OBSERVAÇÕES

Santa Helena de Goiás - Estação Usina Santa Helena - Santa Helena - Maio de 2012

Para ver os dados horários clique no dia desejado

Dia	Precip.	Prec.Acum.	Vel. Vent. (m/s)	Dir. Vent.	Umid. Relat. AR (Max) %	Umid. Relat. AR (Min) %	Umid. Relat. AR (Média)%	Temp. Max. °C Dia	Temp. Min. °C Dia	Temp. Med. °C do Ar	Temp. 09:00h	Temp. 21:00h	Radiação Solar Diária MJ/m <sup>2</sup>
1	0.00	0.00	1.4	S	94.0	34.0	63	24.6	11.5	16	15.9	14.0	16.2
2	0.00	0.00	1.3	S	95.0	36.0	66.7	26.6	8.0	16.38	16.5	15.4	16.4
3	0.00	0.00	0.9	L	92.0	40.0	67.7	30.1	10.8	19.94	19.8	19.5	15.7
4	0.00	0.00	1.0	L	98.0	44.0	72.5	30.4					
5	0.00	0.00	1.1	L	97.0	39.0	68.7	29.9					
6	0.00	0.00	0.8	N	97.0	40.0	70.5	30.1					
7	0.00	0.00	1.1	SE	98.0	35.0	64.7	30.1					
8	0.00	0.00	0.9	N	95.0	37.0	68.5	29.8					
9	0.00	0.00	0.7	N	98.0	92.0	-	16.2					

Obs: As atualizações não são feitas considerando o horário  
Última atualização : 09/05/2012 06:00:00

Nova consulta

.: Downloads do SMAI é 2.936 (11/maio)

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

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 chuvosos maiores que 10 mm

Bonança 27  
Ilha Solteira 4  
Marinópolis 27



Carregando 52 %

©2011 AHI. Todos os direitos reservados.

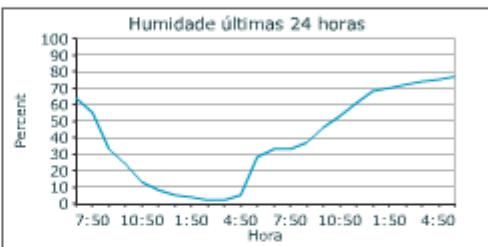
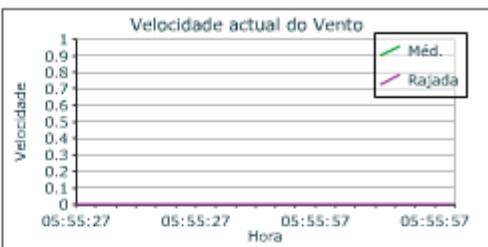
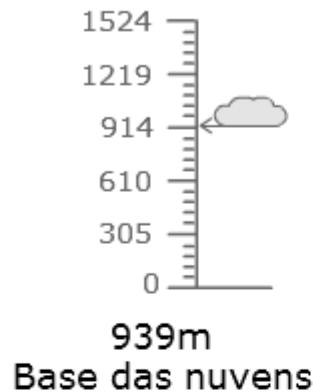
Splash - Tela de Entrada

O Sistema para Manejo da Agricultura Irrigada SMAI é um software que tem por finalidade automatizar e simplificar o cálculo da Evapotranspiração de Referência diária pelo método Penman-Monteith FAO de forma a facilitar e padronizar a obtenção direta dos dados para o manejo da irrigação. O software exige um alto nível de abstração em suas etapas e um conhecimento básico de agronomia. O software pode ser usado como uma ferramenta de auxílio para pesquisas acadêmicas ou até mesmo na extensão rural através do manejo da agricultura irrigada. Assim, o usuário tem a possibilidade de calcular a evapotranspiração diária individualmente ou em lotes.

O software foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação C#, é uma linguagem de programação orientada a objetos, desenvolvida pela Microsoft, como parte da plataforma .NET. A sua sintaxe orientada a objetos foi baseada no C++ mas inclui muitas influências de outras linguagens de programação, como Object Pascal e Java.

Para executar o SMAI é necessário efetuar o download e a instalação do Microsoft Dot Net 4, caso já tenha instalado desconhece este passo.

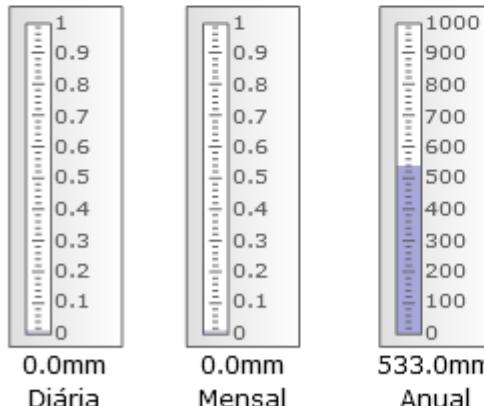
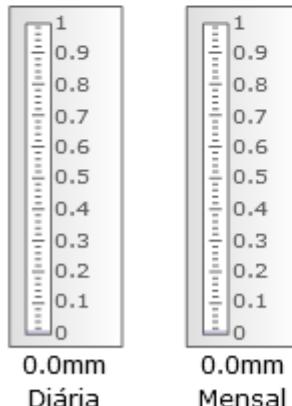
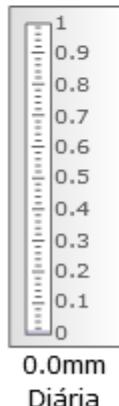
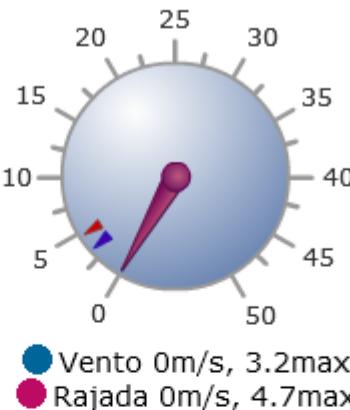
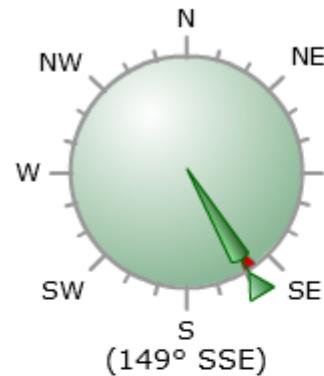
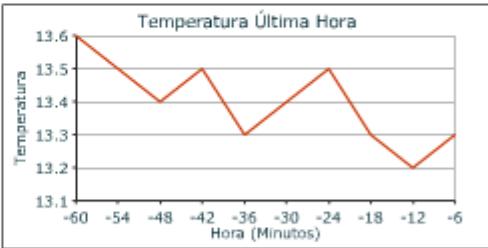
Dry/night time.



Temp Interior  
24.8°C

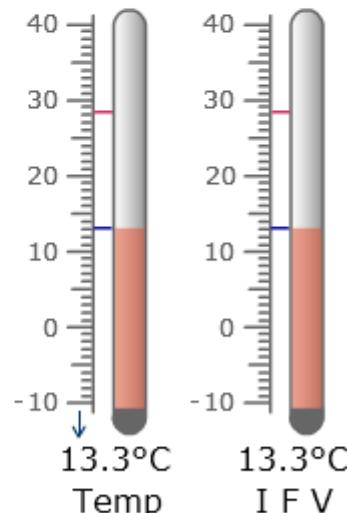
Pt. Orvalho  
9.5°C

Humidade  
78%



(7 dias sem chuva)

Precip.



▲ 28.5°C  
▼ 13.2°C

## 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 8

Ilha Solteira 8

Marinópolis 8

Paranapuã 8

Populina 30

S. Adélia 8

S. A. Pioneiros 13



## 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:

## 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>0</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

BLOG



Estatística Portal Clima



1 2 3 4 5 6



Estações Off-Line

PARANAPUÁ

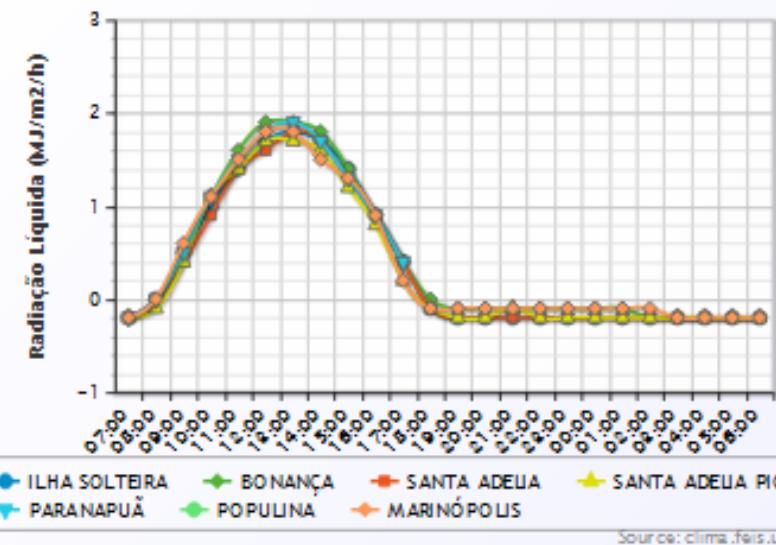
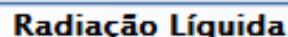
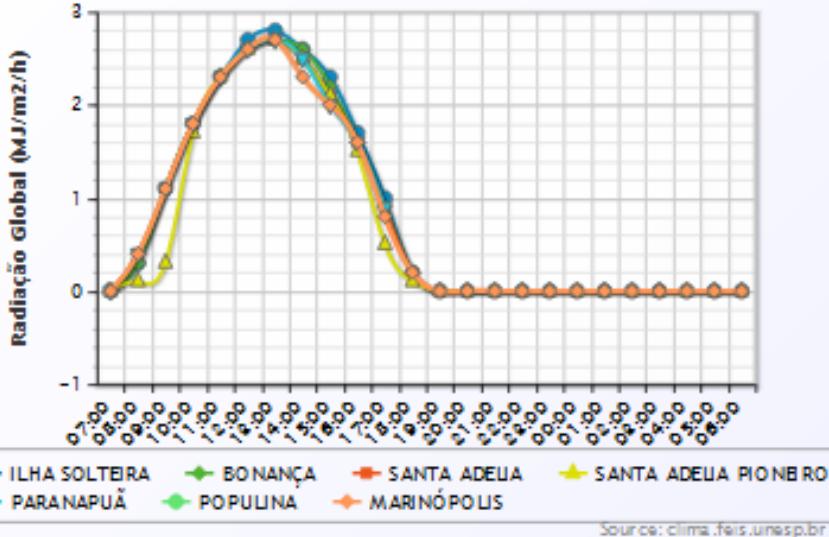
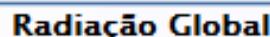
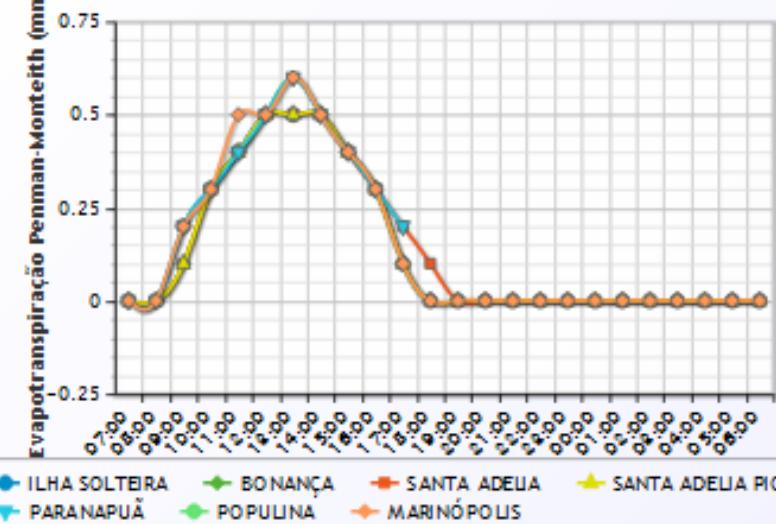
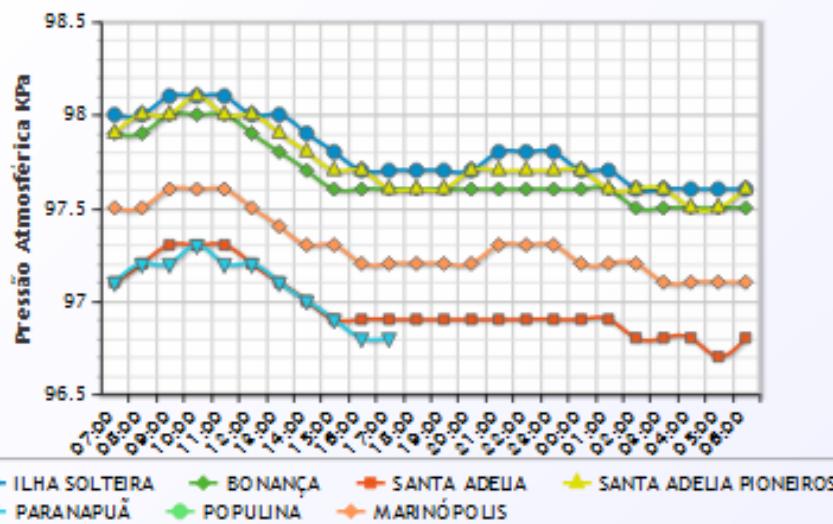
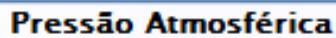


POPULINA

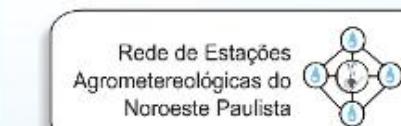
ET<sub>0</sub> Total On tem

## Endereço

R. Monção, 226 Cx Postal 34  
15385-000 Ilha Solteira - SP  
Telefone: (18) 3743-1959  
Fax: (18) 3742-3294  
> Fale conosco



# MAPA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA



Rede de Estações Agrometeorológicas do Noroeste Paulista

Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP  
Ilha Solteira



Data 10/05/2012



Brazil

São Paulo State

**REGION MONITORED**  
Noroeste Paulista



# INTERNATIONAL WORKSHOP



## INTERNATIONAL WORKSHOP

Strengthening Weather and Climate Services in a Sustainable Agriculture and Climate Change Perspective through Communication and dissemination

**May – 7 to 8, 2012**

Campinas – São Paulo – Brazil



<http://www.infobibos.com/clima2012/>

Location: VITÓRIA CONCEPT CAMPINAS  
Avenida José de Souza Campos, 425  
Cambuí, Campinas-SP - Brazil -13025-320

**FundAg**  
FUNDAGÃO DE APOIO A PESQUISA AGRÍCOLA



# Incentivos para aquisição de equipamentos de irrigação



## **REIDE** - Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura

- Desconto de 9,25% de impostos sobre materiais, serviços e equipamentos, nacionais e importados, para projetos de irrigação.
- Projeto visa incentivar:
  - Implantação de novas áreas irrigadas;
  - Ampliação das áreas irrigadas;
  - Modernização (substituição) dos equipamentos existentes.
- Área mínima: 5 ha

# Cana no semiárido brasileiro

- Programa de irrigação do Ministério de Integração Nacional → Recursos do PAC;
- Criação de 200 mil ha irrigados na região de Petrolina(PE):
  - 125 mil há destinados ao cultivo de cana-de-açúcar;
  - 75 mil destinados a produção de cereais, oleaginosas e citros.

# Referências Bibliográficas

[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_56\\_711200516718.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_56_711200516718.html)

<http://canapedeagua.com.br/>

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

[http://www.clicknoticia.com.br/default.asp?not\\_codigo=1416](http://www.clicknoticia.com.br/default.asp?not_codigo=1416)

<http://www.fockink.ind.br/portal/abreModulo.aspx?mod=1&pag=113>

<http://www.hydroagro.com.br/index.php?pag=pivorebocavel>

[http://www.integracao.gov.br/pt/c/journal/view\\_article\\_content?group\\_id=10157&articleId=65496&version=1.0](http://www.integracao.gov.br/pt/c/journal/view_article_content?group_id=10157&articleId=65496&version=1.0)

<http://irrigacao.blogspot.com.br>

<http://www.krebs.com.br/irrigacao/pivos.html>

[http://www.simego.sectec.go.gov.br/cgi-bin/rede\\_obs/consulta\\_dados3.pl](http://www.simego.sectec.go.gov.br/cgi-bin/rede_obs/consulta_dados3.pl)