

A photograph of a large-scale irrigation system in a stadium. A central pivot point is visible, with multiple long arms extending outwards, each ending in a wheelhead with multiple nozzles. The system is watering a large green field. In the background, the blue and yellow seats of a stadium are visible under a clear sky.

46

III

Semana de Engenharia Agrícola,
Recursos Hídricos &
Meio Ambiente

**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**

Professor Leonardo Hamacher, M. Sc.
Universidade Federal Fluminense
Escola de Engenharia
Departamento de Engenharia Agrícola e do Meio Ambiente
lshamacher@id.uff.br
21-2629-5392

**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**

III

Semana de Engenharia Agrícola,
Recursos Hídricos &
Meio Ambiente

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.

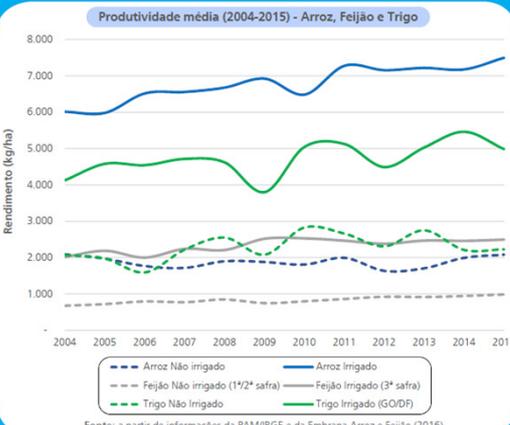
**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**



Alguns fatos importantes:

A importância da agricultura irrigada, para garantir o suprimento da crescente demanda por produtos agrícolas, incluindo alimentos, fibras e bio-combustíveis, nos âmbitos nacional e global, é amplamente reconhecida, devido ao considerável aumento na produtividade das culturas.

Enquanto a agricultura de sequeiro ocupa 80% do total mundial da área agrícola cultivada e gera 20% da produção de alimentos, a agricultura irrigada, em 20% do total mundial da área agrícola cultivada, supri 40% da produção de alimentos (Garces-Restrepo et al., 2007).



Fonte: a partir de informações da PAM/IBGE e da Embrapa Arroz e Feijão (2016)

Figura 4. Indicadores de rendimento em condições predominantemente irrigadas e não irrigadas – arroz, feijão e trigo (2004-2015).

**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**

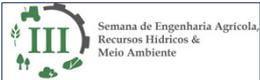


Em cultivos irrigados:

Vantagens:

- Propiciam ↑ na produtividade e ↑ no valor agregado da produção. No Brasil, em 1998, 16% da safra de alimentos foi produzida por meio de cultivos irrigados, representando 35% do valor de produção (PNRH, 2006);
- ↑ da competitividade de produtos agrícolas, nos mercados interno e externo, e contribui para a melhoria do padrão de vida de comunidades rurais;
- ↑ viabilidade financeira e econômica de empreendimentos agrícolas;
- Possibilita a expansão da fronteira agrícola e a permanência do homem em áreas sujeitas a climas secos, como o semi-árido brasileiro;
- ↓ do risco envolvido na atividade agrícola;

**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**

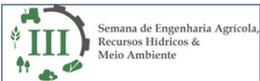


Em cultivos irrigados:

Desvantagens:

- **Consumo expressivo de recursos hídricos;**
- Modificação do meio ambiente;
- Salinização do solo;
- Contaminação dos recursos hídricos e problemas de saúde pública;

**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**



Portanto:

A irrigação é um conjunto de conhecimentos ecléticos.

- Ela influencia da seleção de sementes até a regulação de colhedoras e cuidados pós colheita;
- Diversas doenças e pragas podem prosperar em ambientes excessivamente úmidos;
- Demanda o entendimento de todo o processo SOLO – PLANTA – ATMOSFERA;
- Diretamente ligada aos aspectos financeiros da produção (despesas – receitas – lucro);

•GRANDE DESAFIO: MANEJO!

**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**



MANEJO é, após o projeto e a instalação, tudo o que envolve a utilização do sistema de irrigação isto é, a tomada de decisão:

- Quando ligar o sistema?

- Quanto tempo ele deve ficar funcionando?

**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**



Quando regar?

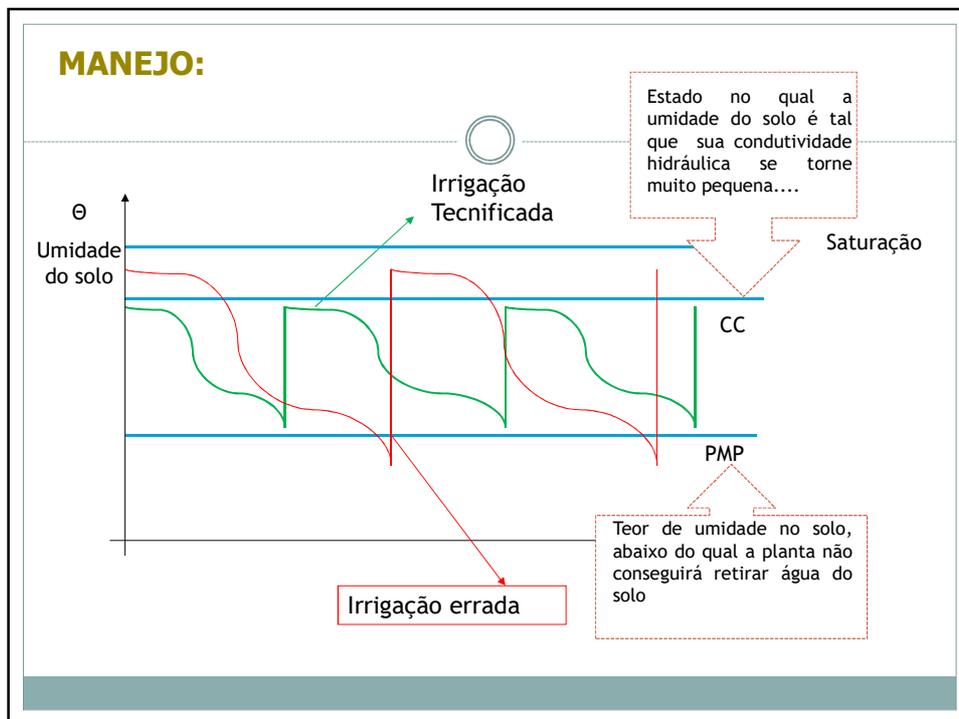
↓

QUANTO

↑

Quando parar de regar?





**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**

Semana de Engenharia Agrícola,
Recursos Hídricos & Meio Ambiente

Consumo de água pelas plantas:

O consumo de água pelas plantas normalmente se refere a toda a água perdida através das plantas e da superfície do solo, mais a água retida nos tecidos vegetais.

Este último, menos de 1% do volume consumido, é desconsiderado.

EVAPOTRANSPIRAÇÃO

- Transpiração
- Evaporação
- Tecidos vegetais



**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**



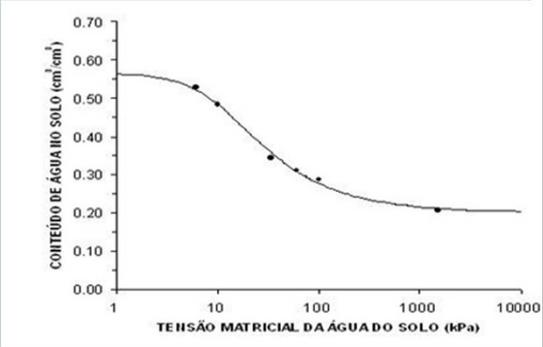
A questão, portanto, passa a ser:

Qual a maneira de **MAXIMIZAR** os efeitos positivos da irrigação (maior rendimento das culturas) e **MINIMIZAR** o consumo dos recursos naturais (água, energia e nutrientes)?

**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**

Semana de Engenharia Agrícola,
Recursos Hídricos &
Meio Ambiente

- TRADICIONALMENTE:



Tensão Matricial da Água do Solo (kPa)	Conteúdo de Água no Solo (cm³ cm⁻³)
1	0.55
10	0.50
20	0.45
50	0.35
100	0.30
1000	0.22
10000	0.20

**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**

Semana de Engenharia Agrícola,
Recursos Hídricos &
Meio Ambiente

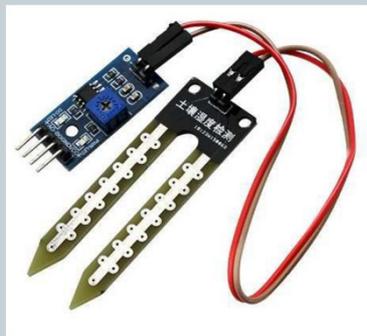
- Um exemplo desenvolvido na UFF e atualmente em fase de testes:



IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual



- Outros equipamentos que auxiliam na tomada de decisão de quando irrigar:





IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual



DESAFIO:

- Desenvolvimento de técnicas simples, de baixo custo e efetivas para o uso em geral, mas também por pequenas propriedades rurais.

- **Exemplo: Método PINGA desenvolvido na UFRRJ**

- **VÍDEO**

**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**



- **Mas e qual é o tamanho do problema?**

A agricultura irrigada é um uso consuntivo da água, ou seja, altera suas condições na medida em que é retirada do ambiente e a maior parte é consumida pela evapotranspiração das plantas e do solo, não retornando diretamente aos corpos hídricos. Embora o ciclo hidrológico seja fechado, esse consumo significa que a água é indisponibilizada para outras aplicações naquela localidade no curto espaço de tempo.

De acordo com os resultados do levantamento atual da irrigação, a atividade é responsável pela retirada de 969 mil litros por segundo (969 m³/s) e pelo consumo de 745 mil litros por segundo (l/s) (745 m³/s). Considerando os demais usos consuntivos levantados pela ANA, esses valores correspondem à 46% da retirada (2.105 m³/s) e 67% da vazão de consumo (1.110 m³/s) (Figura 21). Essa participação é semelhante à observada nos EUA, onde 59% da vazão de retirada é para irrigação (Maupin et al., 2014) e à média global de cerca de 70% do consumo.

A Figura 22 representa os principais processos naturais e de intervenção humana na interface ciclo hidrológico - agricultura irrigada, como a chuva, o armazenamento

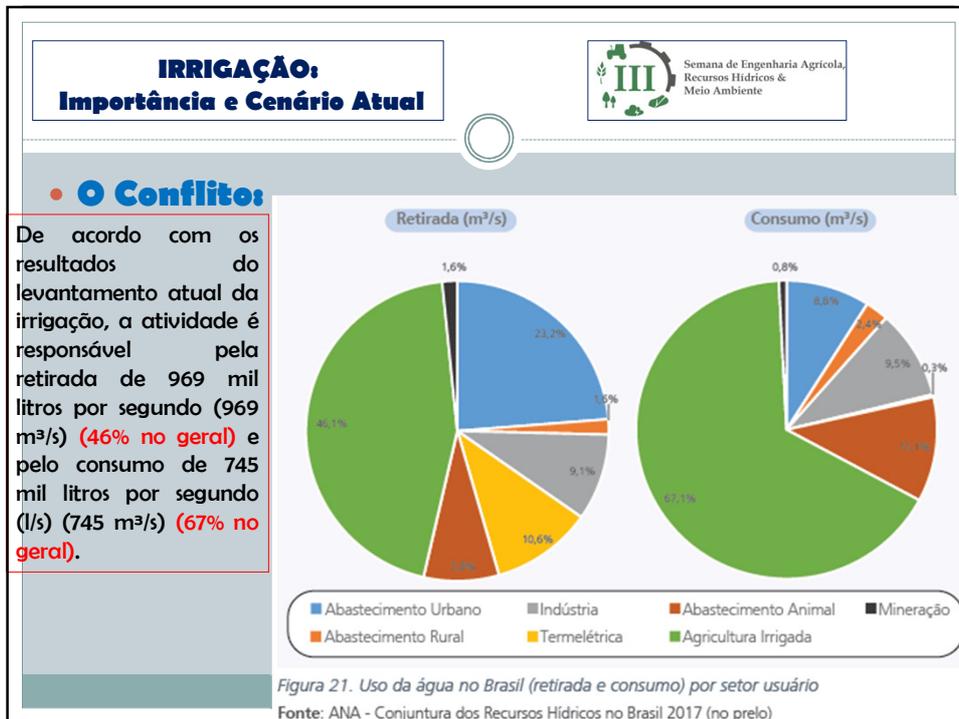
**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**



- **Mas e qual é o tamanho do problema?**

A **agricultura irrigada é um uso consuntivo da água**, ou seja, altera suas condições na medida em que é retirada do ambiente e a maior parte é consumida pela evapotranspiração das plantas e do solo, não retornando diretamente aos corpos hídricos.

Embora o ciclo hidrológico seja fechado, esse consumo significa que a água é indisponibilizada para outras aplicações naquela localidade no curto espaço de tempo.

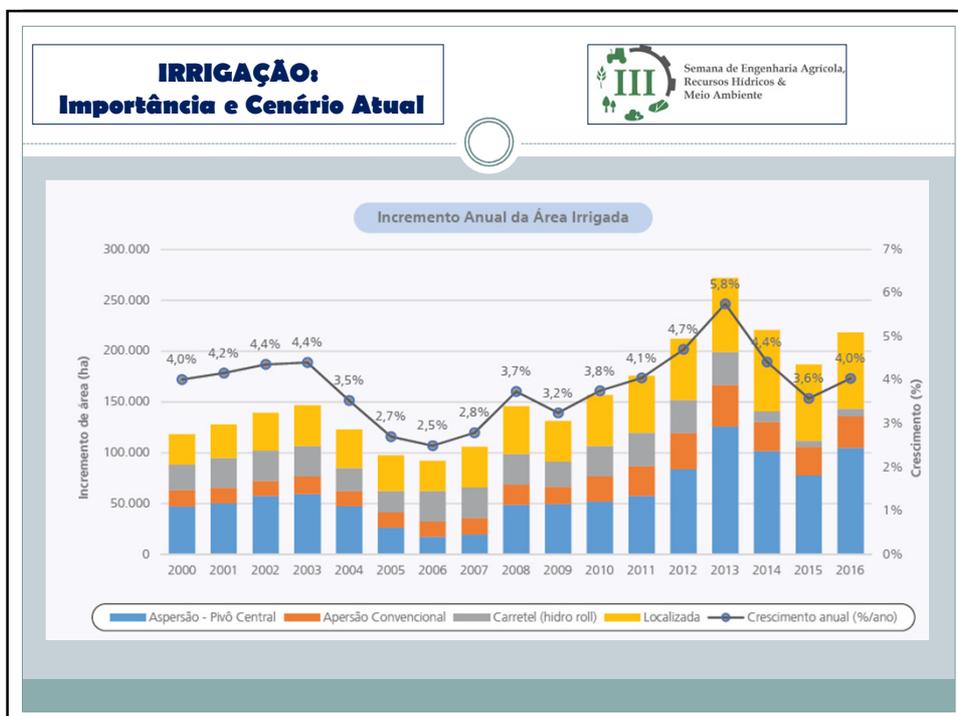


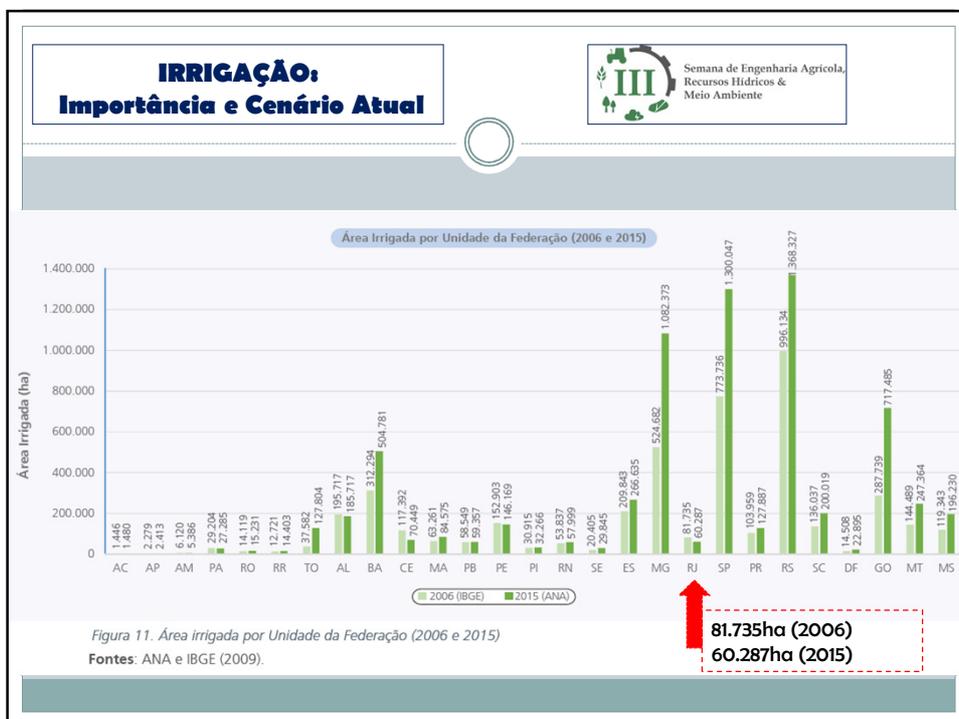
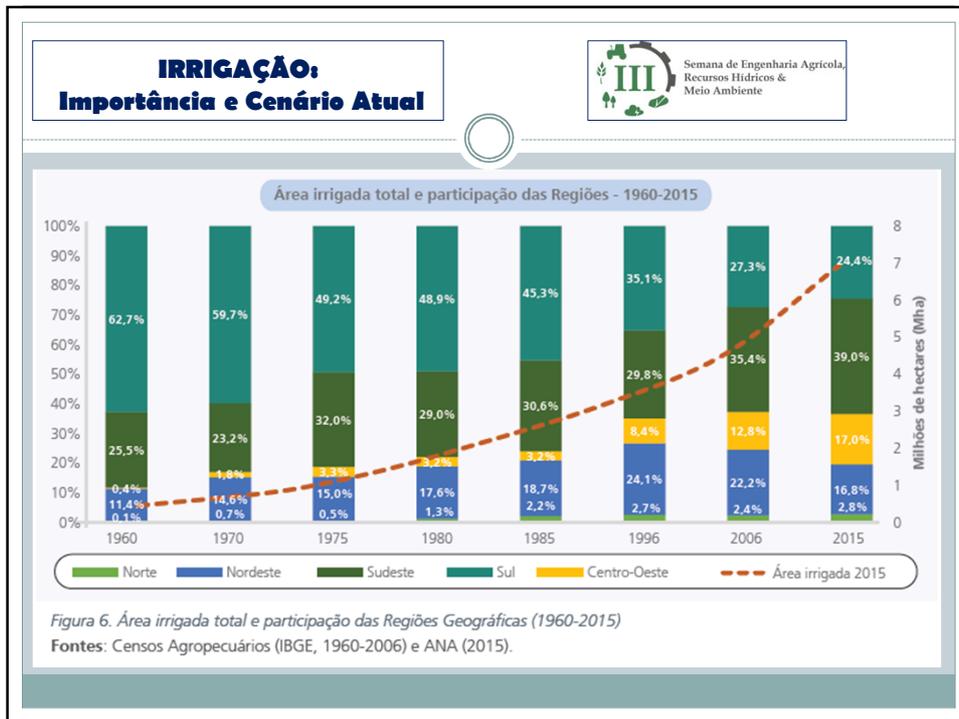
**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**

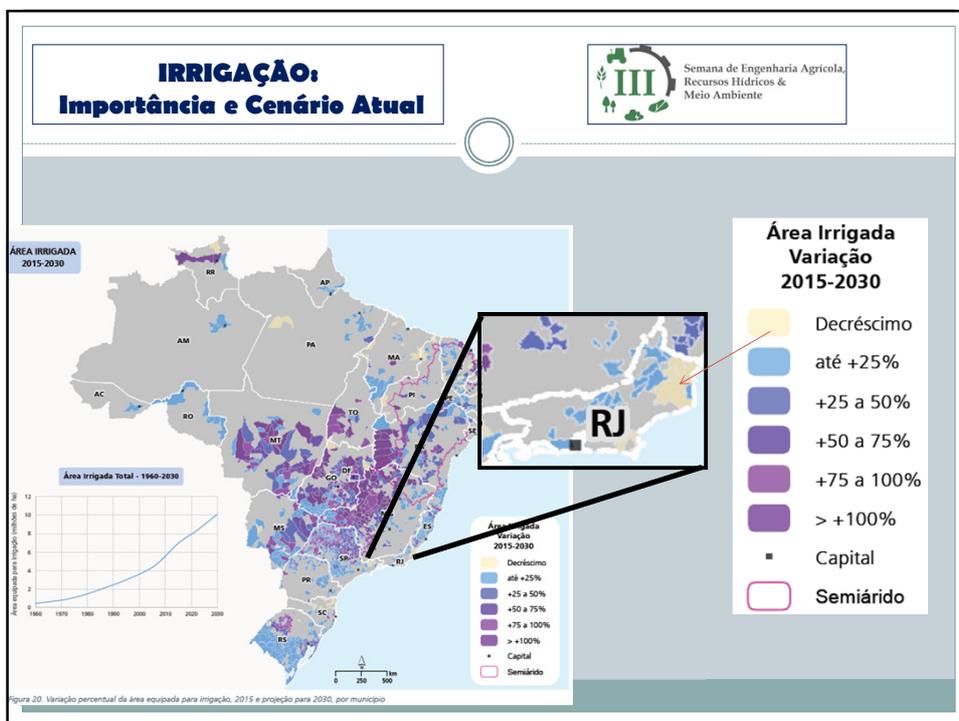
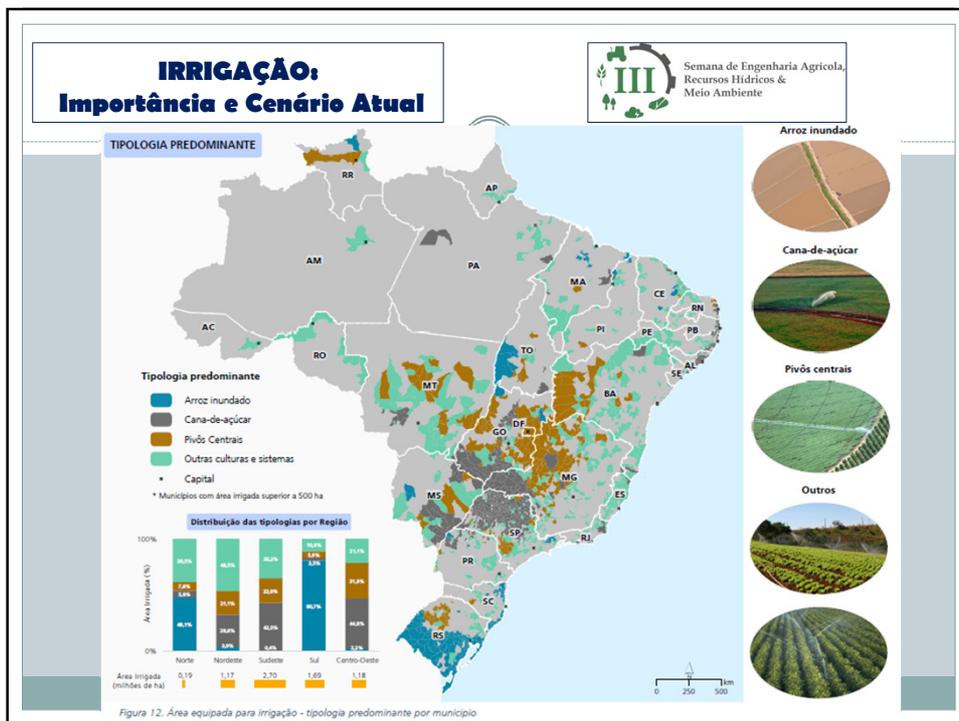


ATENÇÃO SEMPRE:

1. A expansão da agricultura irrigada em **bacias hidrográficas com vulnerabilidade** entre oferta e demanda de recursos hídricos e com baixa implementação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos aumenta a possibilidade de que os usos se aproximem ou superem a oferta em determinado período do ano.
2. Isso se agrava quando a **disponibilidade de água ocorre abaixo do esperado** - o que é natural no regime hidrológico -, podendo transformar-se em situações de crise hídrica, provocando incertezas quanto ao fornecimento de água, tensionando a relação dos usuários estabelecidos na região e potencializando usos competitivos entre irrigantes e desses com outros setores usuários.
3. A maior parte das bacias com indicadores de criticidade quantitativa no Brasil tem como maior uso consuntivo a **agricultura irrigada**, ocasionando conflitos intrassetoriais (entre os irrigantes) e com outros usos. A criticidade ocorre devido às altas demandas, mas também em regiões com demandas moderadas, mas com baixa disponibilidade hídrica.







IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual

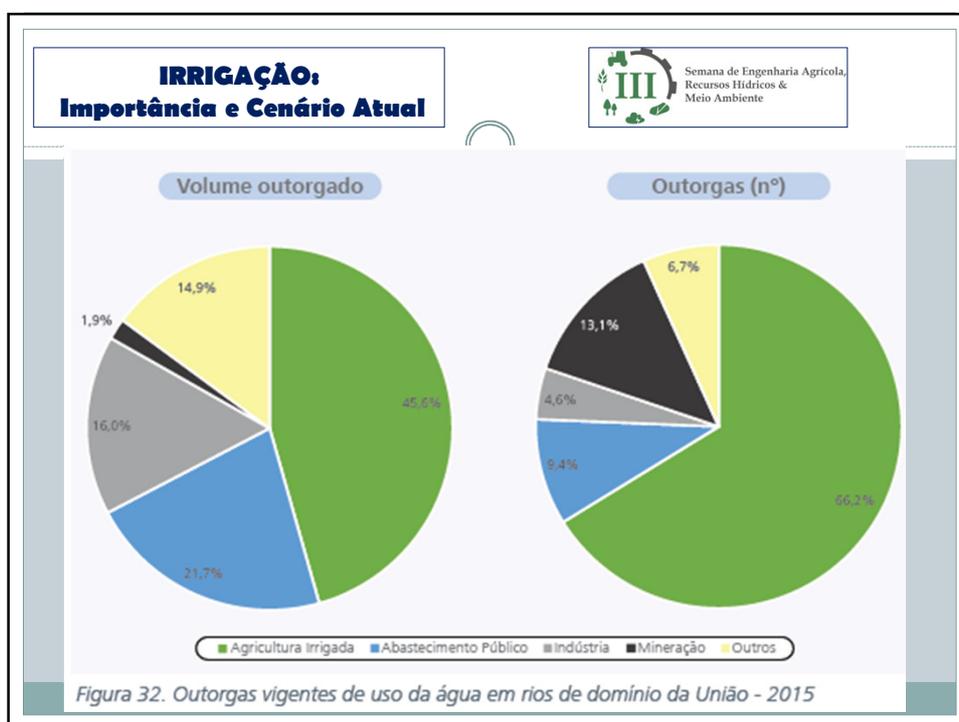


- **Áreas Especiais de Gestão dos Recursos Hídricos**

Em um país de dimensões continentais e de grande geodiversidade, a gestão de recursos hídricos é um grande desafio. Neste sentido, é importante definir áreas especiais onde a gestão possa ser realizada de forma diferenciada, de acordo com as condições específicas destas áreas.

A maior parte das bacias com indicadores de criticidade quantitativa no Brasil tem como maior uso consuntivo a agricultura irrigada. Os conflitos ocorrem de forma *intrasetorial* (entre os irrigantes) ou com *outros setores* tais como o *abastecimento urbano* e a *geração de energia*.

A criticidade ocorre devido às altas demandas da irrigação, mas também em regiões com demandas moderadas, mas com baixa disponibilidade hídrica, a exemplo do Semiárido. Com a perspectiva de aumento do uso em até 42% no horizonte 2030, é necessário um esforço crescente de planejamento e gestão.





**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**

Fazenda Igarashi x comunidades - Bahia:

03/07/2018 04h00

A pequena cidade de Correntina, no oeste baiano, ganhou o noticiário nacional em novembro de 2017, no Dia de Finados.

Indignados com a ameaça de sumiço do rio Arrojado, mais de mil camponeses decidiram colocar fogo nas bombas que puxam água do rio para irrigar a fazenda Igarashi, com 2.539 hectares de plantação de feijão e outros cultivos.

A resposta do estado da Bahia foi rápida, com a criação de uma força-tarefa para encontrar culpados pelo levante.

A fazenda Igarashi enviou carta aos órgãos públicos em que reforçava a necessidade de punição aos "planejadores e financiadores da invasão", como demonstração de que "o Estado da Bahia é seguro para se empreender e produzir de forma sustentável".

Há dois anos a Igarashi tem autorização do governo da Bahia para retirar 106 milhões de litros de água do rio diariamente, enquanto toda a população da cidade, de cerca de 33 mil habitantes, consome 3 milhões por dia.

Bonito-MG x Área de turismo:

Agricultura avança em Bonito, "engole" vegetação e ameaça rios

Lavoura cresceu 26%; na bacia do rio da Prata, 70% da área é de plantação

18 MAI 2019 Por Redação/IBR

O barulho das máquinas sufoca o som da natureza de Bonito, um dos principais destinos do ecoturismo do Brasil. A vegetação nativa tem diminuído acentuadamente para abrir espaço para lavouras de grãos.

Apenas na bacia hidrográfica do rio da Prata, uma das sub-bacias de Bonito, a cobertura vegetal calou praticamente pela metade em três décadas e a agropecuária atinge 70,5% da região. Em todo o município, a área plantada com grãos cresceu 26% desde 2014, seis vezes mais que o incremento em Mato Grosso do Sul no mesmo período.

Lavouras ameaçam paisagem do rio Arrojado em Bonito - Foto: Divulgação/IBR

**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**



- Todos os campos onde existem limitações de recursos, conflitos de usos, demandas produtivas e sociais devem ser vistos como oportunidades de empreendimento!

- Empreender soluções novas, criativas, tecnológicas para maximizar a produção, minimizar os impactos e pacificar conflitos de uso, **sempre num caminho sustentável.**

**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**



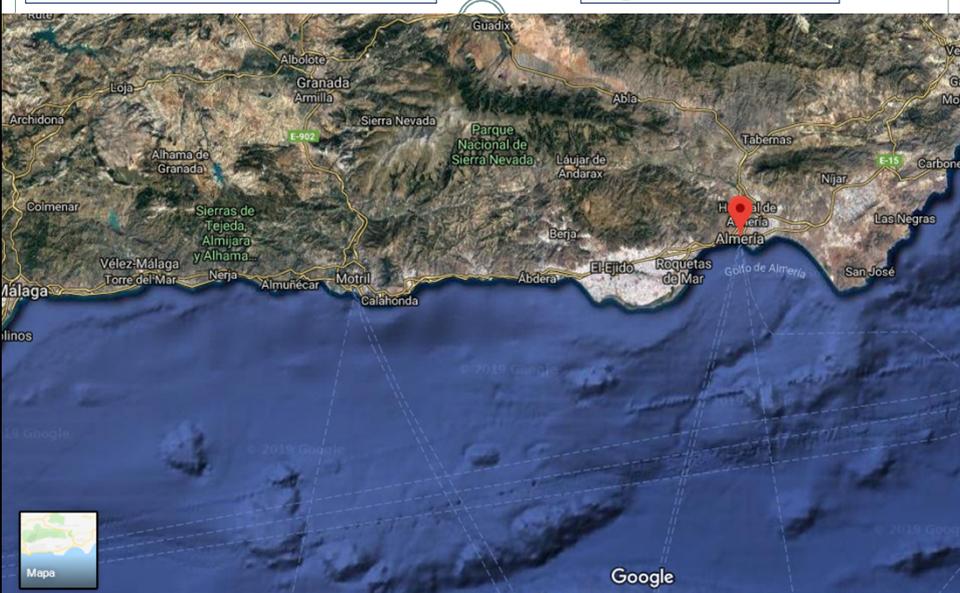
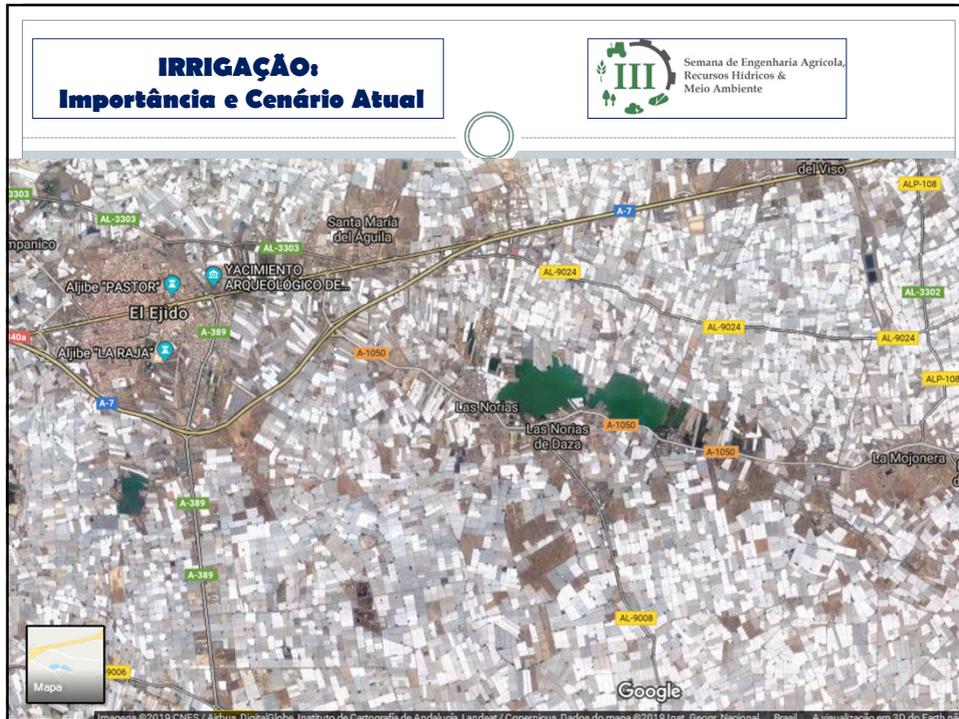


Imagem ©2018 TerraMetrics. Dados de mapas ©2018 Incep, Google, National Geographic, A utilização em 3D do Earth não está disponível.







**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**

Semana de Engenharia Agrícola,
Recursos Hídricos &
Meio Ambiente

FINALMENTE:

A agricultura irrigada brasileira apresenta um histórico de desenvolvimento crescente e persistente, muitas vezes na contramão de períodos instáveis e negativos da economia brasileira. Soma-se ao histórico um grande potencial passível de ser explorado em bases econômicas e ambientais sustentáveis.

The image shows a text box with a light blue background. At the top left, there is a title box with the text 'IRRIGAÇÃO: Importância e Cenário Atual'. At the top right, there is a logo for the 'Semana de Engenharia Agrícola, Recursos Hídricos & Meio Ambiente'. Below the title and logo, the word 'FINALMENTE:' is written in large, bold, blue capital letters. Underneath, there is a paragraph of text in black font: 'A agricultura irrigada brasileira apresenta um histórico de desenvolvimento crescente e persistente, muitas vezes na contramão de períodos instáveis e negativos da economia brasileira. Soma-se ao histórico um grande potencial passível de ser explorado em bases econômicas e ambientais sustentáveis.'

**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**



Semana de Engenharia Agrícola,
Recursos Hídricos &
Meio Ambiente

Entretanto, o papel da irrigação no incremento da produção agrícola brasileira ainda é subestimado frente às potencialidades e aos resultados positivos que apresenta.

MOTIVO:

- Carência de dados e informações;
- Falta de disseminação desta atividade na sociedade brasileira (NÓS!!!!)

**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**

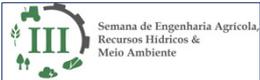


Semana de Engenharia Agrícola,
Recursos Hídricos &
Meio Ambiente

Ressalta-se ainda:

- Imprescindibilidade da agricultura irrigada para a segurança alimentar da população brasileira;
- O incremento da produção de diversas culturas pode ocorrer com maiores estímulos à irrigação, com desmatamento zero;
- A produção de alimentos com maior valor agregado também é um vasto campo a ser explorado.

**IRRIGAÇÃO:
Importância e Cenário Atual**



Oportunidades:

- **Empresas privadas:**
 - Prospecção em geral;
 - Vendas;
 - Assistência Técnica;
- Consultorias;
- Agências Reguladoras;
- Setor Público em Ensino / Pesquisa / Extensão;