

# Engenharia Recursos Hídricos Complexo de Barragens Artificiais na América Latina



Instituto Rio Grandense do Arroz

**EESEC 2018**

XVIII ENCONTRO ESTADUAL DE ENTIDADES DE CLASSE  
26, 27 E 28 DE SETEMBRO DE 2018 | ALEGRETE - RS

**CREA-RS**  
Conselho de Classe de Engenharia de Arroz

**COER-RS** Conselho de Entidades Regionais

**ABAA**  
Associação dos Engenheiros Agrônomos do Rio Grande

**MUTUA-RS**

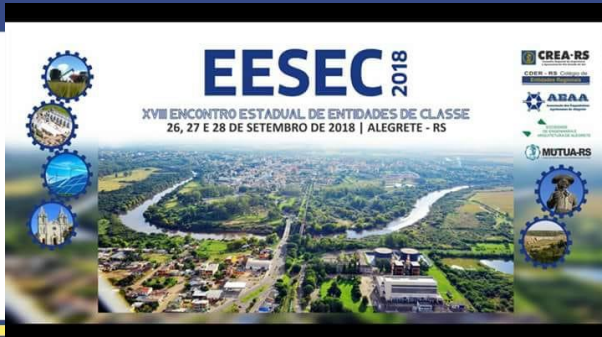




# Engenharia Recursos Hídricos Complexo de Barragens Artificiais na América Latina

Eng° Agr° Ivo Mello  
Coordenador Regional IRGA FO





# Colheita de Água e Irrigação para o Desenvolvimento Sustentável

## Benefícios do Armazenamento de Água na Fronteira Oeste do RS

Eng° Agr° Ivo Mello

Coordenador Regional IRGA FO





## Reservação de Água na Propriedade Rural

**Water to Feed the World**  
Água para alimentar o mundo

5th World Water Forum  
Brazil 2018

**Evento Preparatório  
Fórum Mundial da Água**  
**27 de fevereiro | Sede da CNA**  
SGAN 601, Módulo K, Edifício Antônio Ernesto de Solvo Brasília, DF

**EESEC 2018**  
XVIII ENCONTRO ESTADUAL DE ENTIDADES DE CLASSE  
26, 27 E 28 DE SETEMBRO DE 2018 | ALEGRETE - RS

CREA-RS  
ABAA  
MUTUA-RS



Instituto Rio Grandense do Arroz



Associação dos Usuários da Água da  
Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria



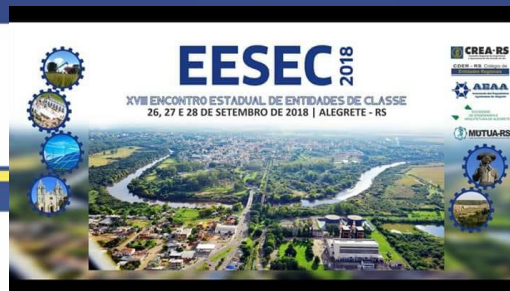
Agro forte. Brasil forte



# Água no Ciclo de Produção do Arroz

## Water in the Rice Production Cycle





## Bioma Pampa & Agropecuária

- **Pecuária Tradicional no Bioma Pampa desde Século XVII**
- **Colonização Ibérica: i) Missioneiros; ii) Estancieiros; iv) Gaúcho**
- **Vertentes: Solos superficiais: Anos de La Niña – Perdas \$\$\$**
- **Investimento em Armazenagem de Água**
- **Alinhamento aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**
- **Considerações Finais**

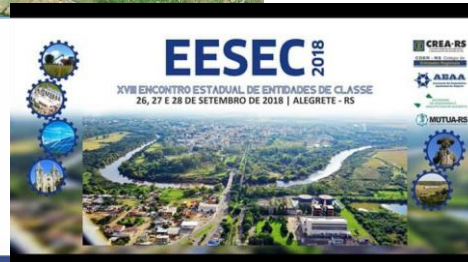
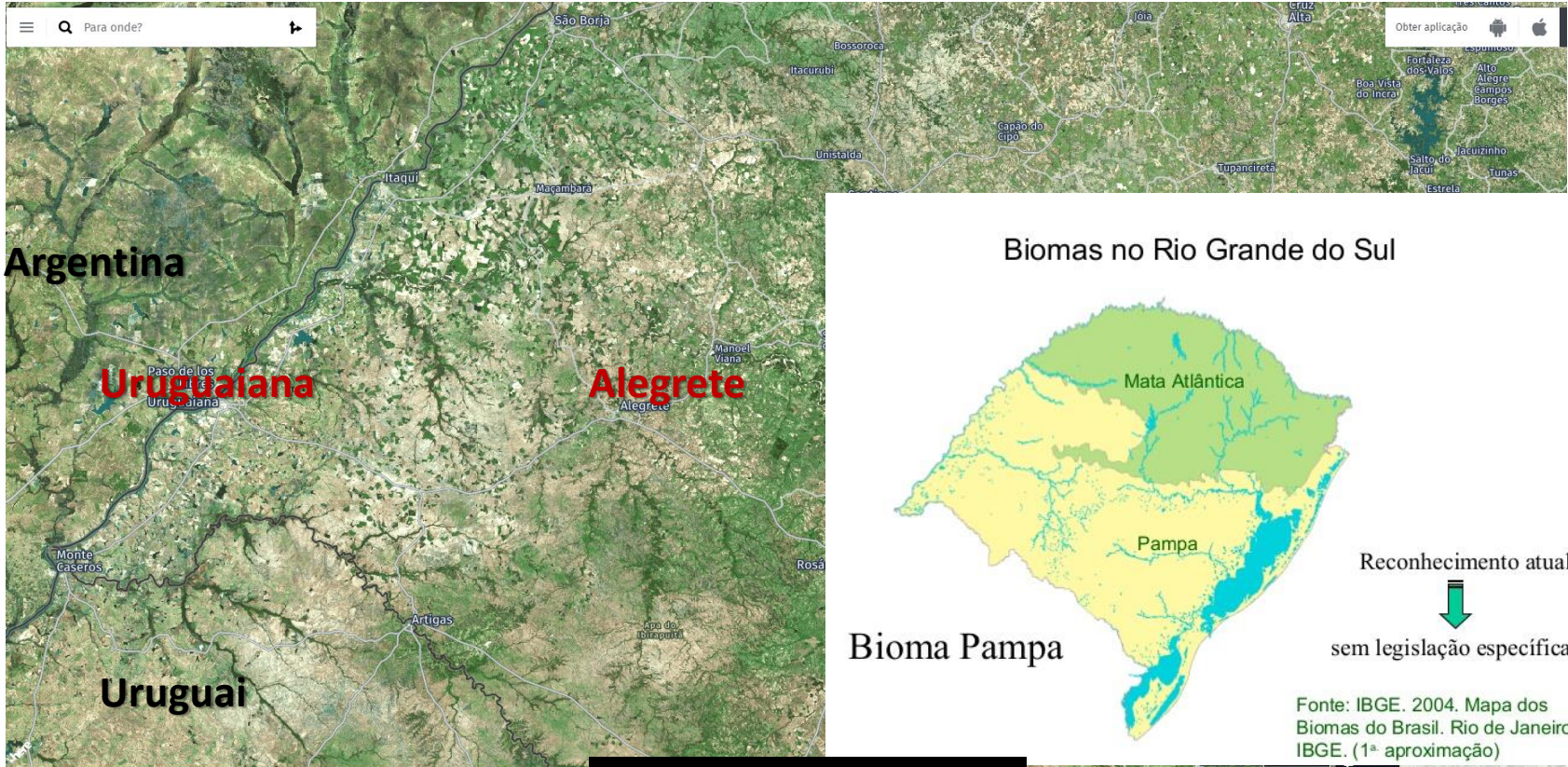
## Bioma Pampa & Agropecuária



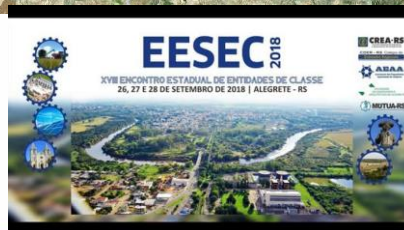
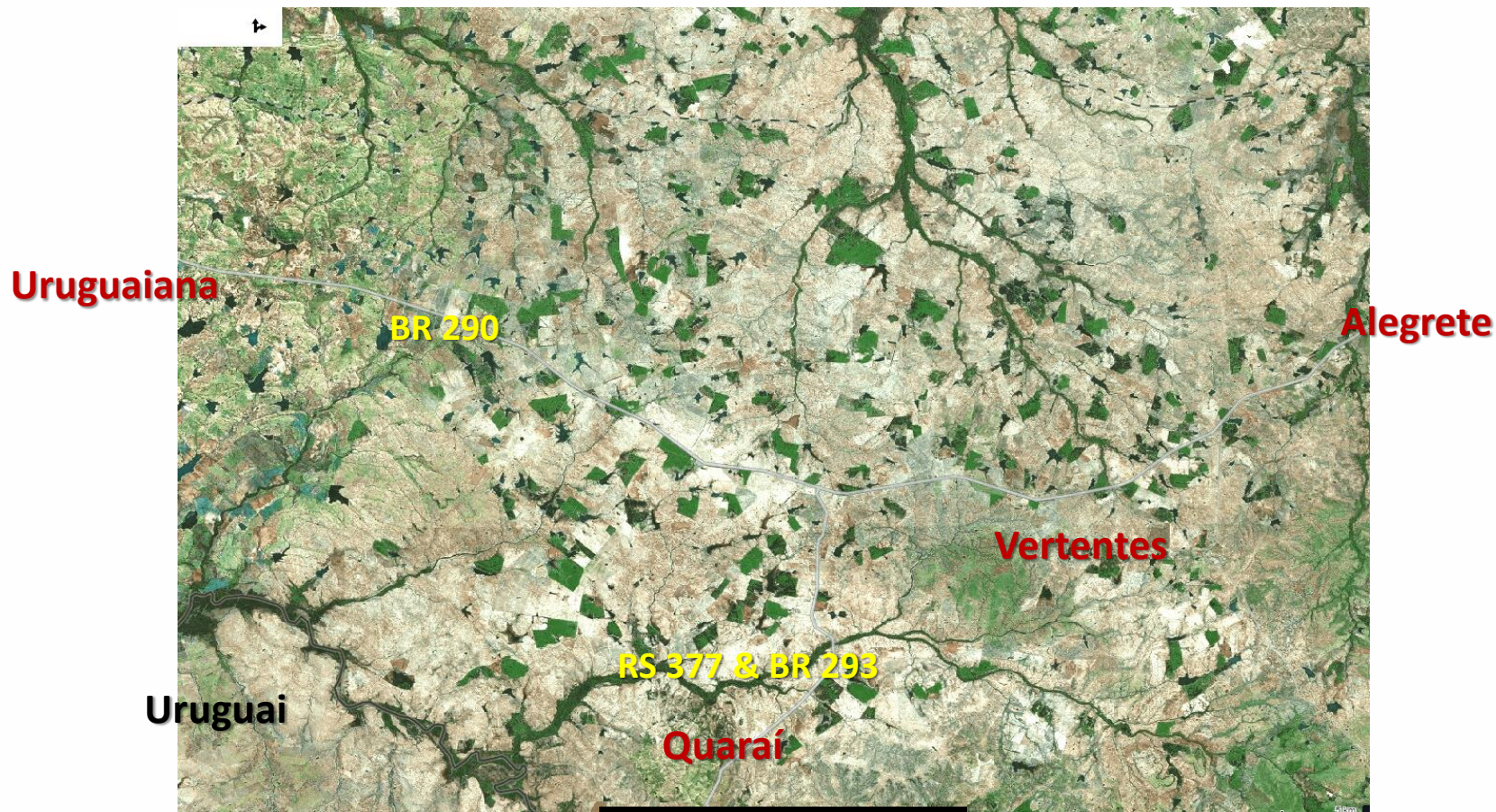
**Colonização Ibérica do Cone Sul da América do Sul**

**Gado típico & Evolução**

# O Pampa e a Criação de Gado



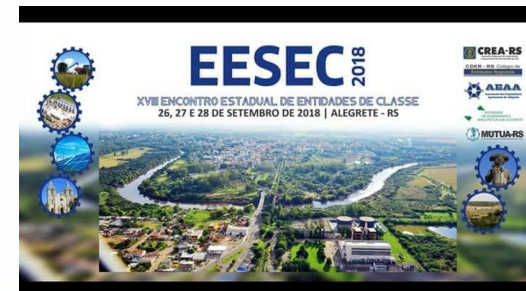






## Pecuária Tradicional no Bioma Pampa desde Século XVII

Verões La Niña  
Perdas \$\$\$



## Pós Guerra – Investimento em Armazenagem Água

**Colônia Rizícola Capané – Cachoeira do Sul/RS**

**Inaugurado em 15/11/1948**

**Área Inundada = 1.070 ha**

**Volume Acumulado = 41.000.000 m<sup>3</sup>**

**Área Irrigada = 3.400 ha arroz**



Instituto Rio Grandense do Arroz

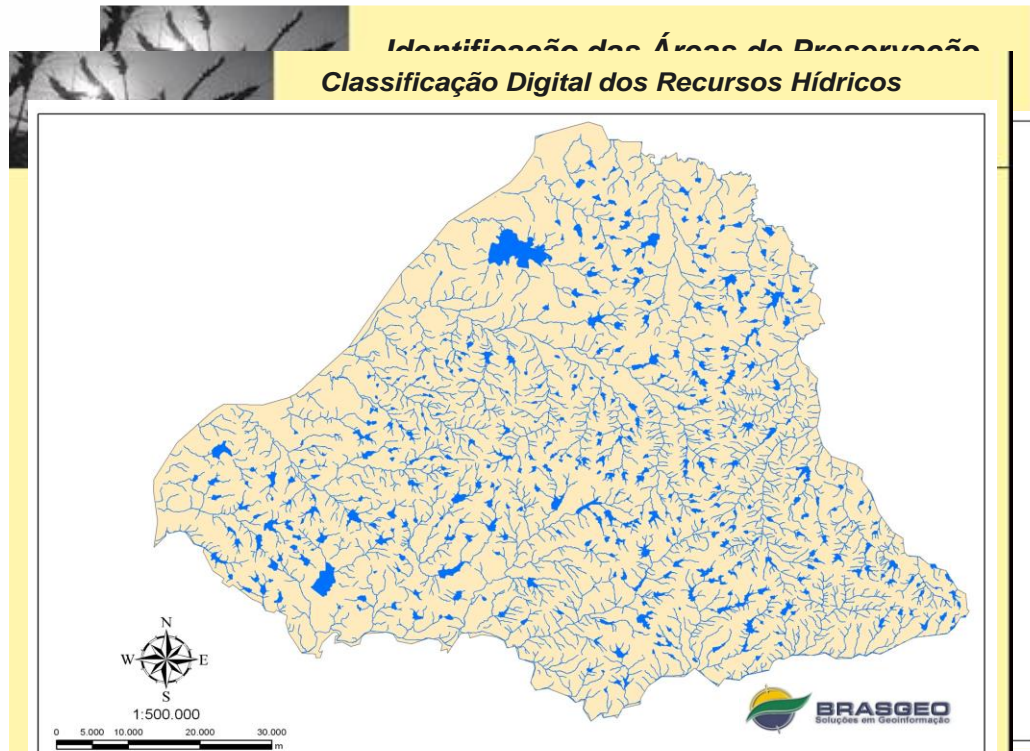
**Colônia Rizícola São Marcos –  
Uruguaiana/RS**

**Área Inundada = 2.514 ha**

**Volume Acumulado = 60.000.000 m<sup>3</sup>**

**Área Irrigada = 5.100 ha arroz**

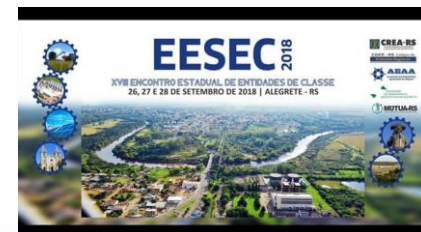
# Investimentos Privados em Açudes e Barramentos



Zonas Orizícolas

Atuais NATEs

Técnicos apoio Projetos



# Investimentos Privados em Açudes e Barramentos



Câmbio Paisagem  
do Pampa

# Pecuária Moderna no Bioma Pampa com Sistemas Integrados de Produção Agropecuária



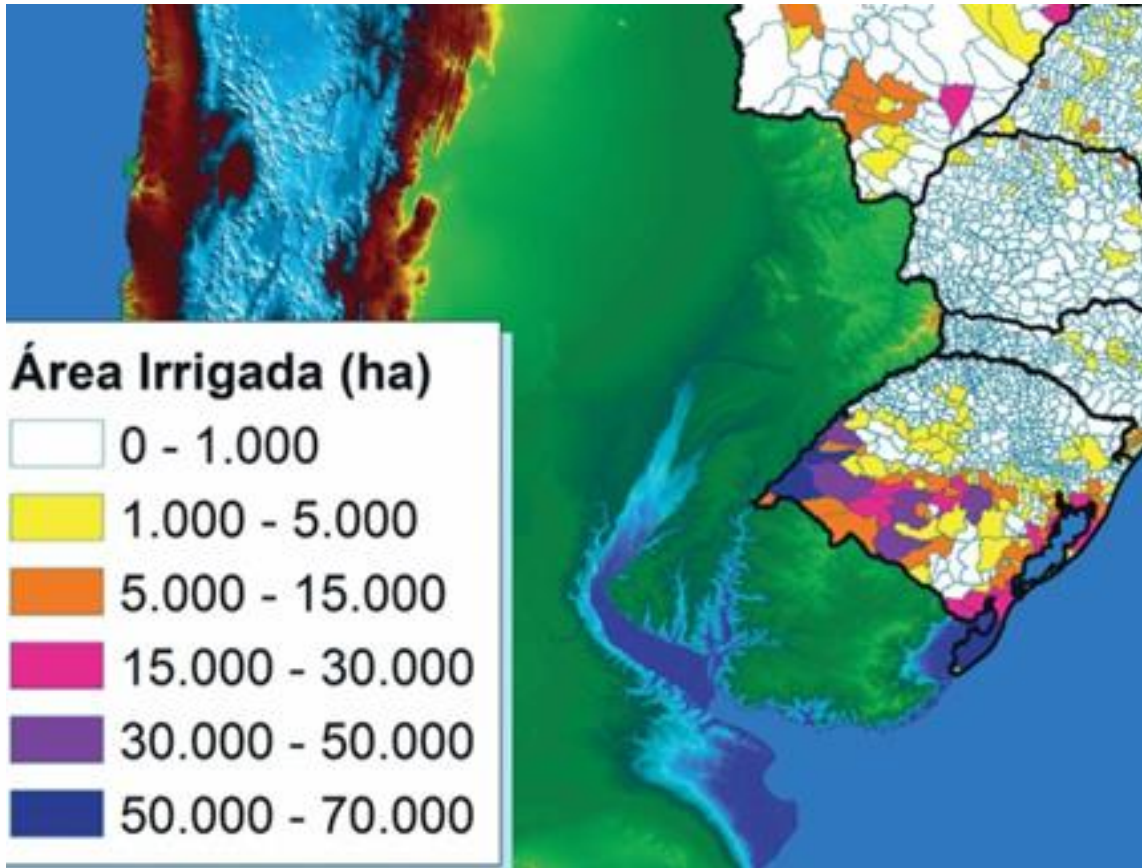
# Pecuária Moderna no Bioma Pampa com Sistemas Integrados de Produção Agropecuária



**Crise Hídrica ???**



## Investimentos Privados em Açudes e Barramentos



**Municípios com  
Maior Área  
Irrigada  
Uruguaiana  
Itaqui**

Fonte: ANA



# Investimentos Privados em Açudes e Barramentos

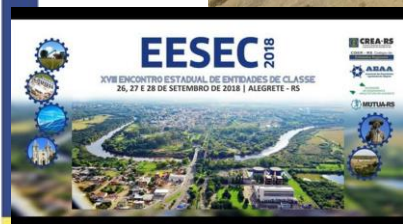


# Investimentos Privados em Açudes e Barramentos



Rios, Açudes e Barramentos  
Serviços Ecosistêmicos

Imagem: Arnstronic



# Investimentos Privados em Açudes e Barramentos

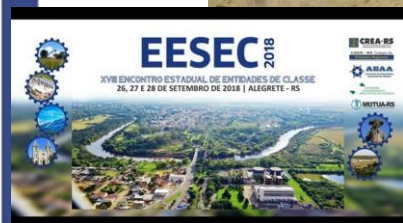


Rios, Açudes e Barramentos

Serviços Ecosistêmicos

Crise Hídrica ???

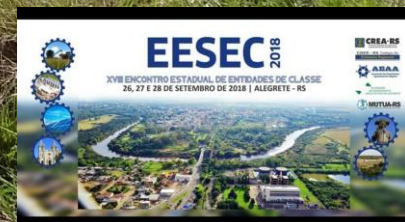
Imagem: Arnstronic

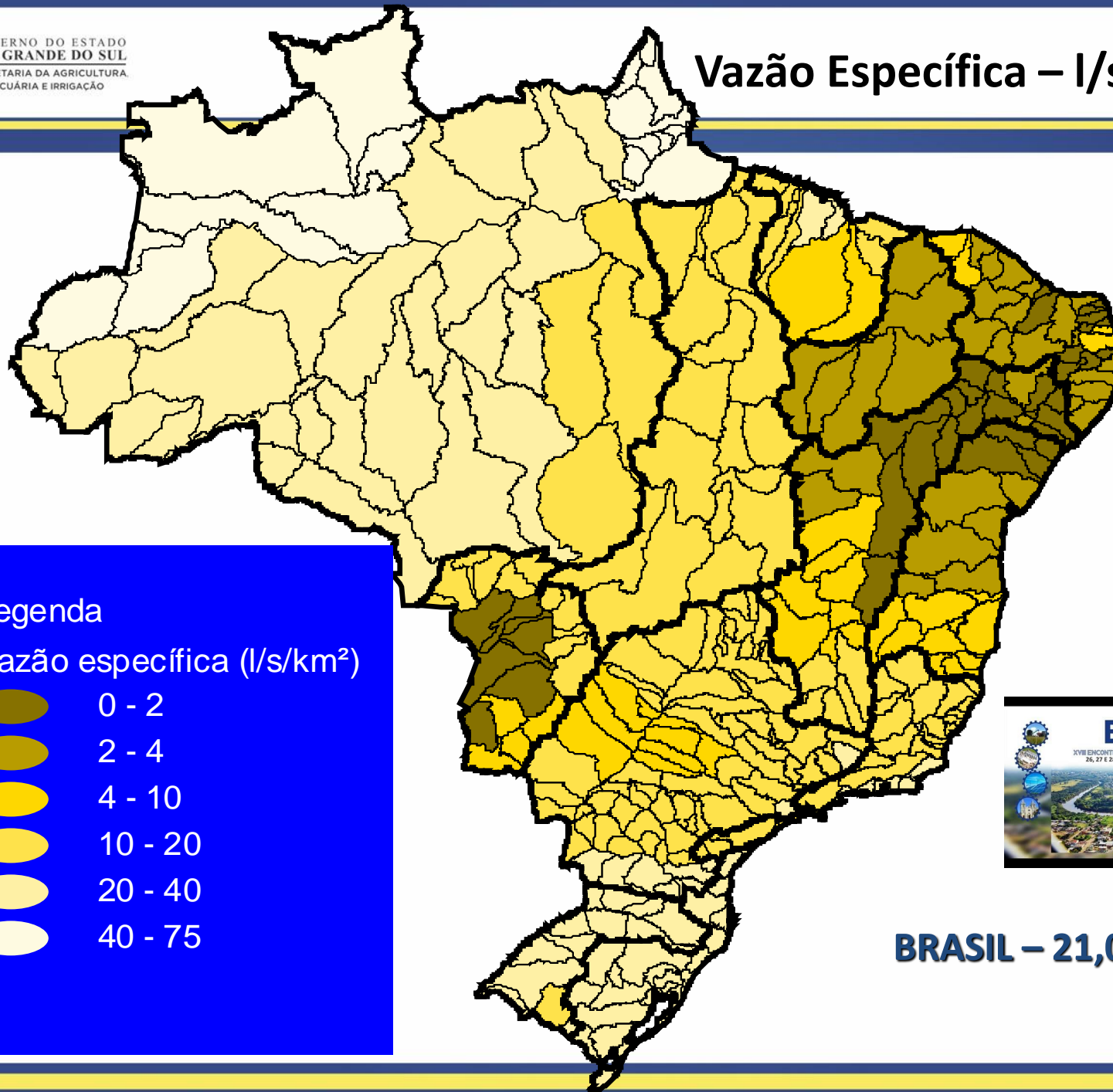


**Reduz a velocidade da água  
para chegar no oceano,  
permitindo mais serviços  
ecossistêmicos**



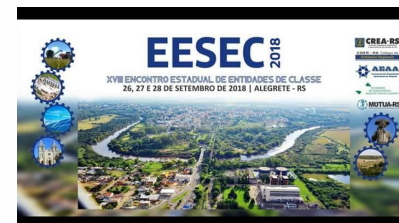
Instituto Rio Grandense do Aroz





## Legenda

Vazão específica (l/s/km<sup>2</sup>)



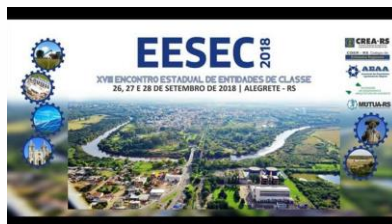
**BRASIL – 21,0 l/s/km<sup>2</sup>**

# Agenda Global para o Desenvolvimento Sustentável



# OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

17 OBJETIVOS PARA TRANSFORMAR NOSSO MUNDO

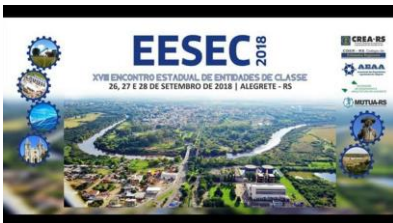


# Agenda Global para o Desenvolvimento Sustentável

## Objetivo 6:

**Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos**

Melhorar a eficiência e reduzir o desperdício na adução, distribuição, uso e reuso de água em todos os setores. Aumentar a capacidade de reservação de água para o enfrentamento de eventos de secas, o controle de inundações e a regularização da geração de hidroenergia e da navegação.

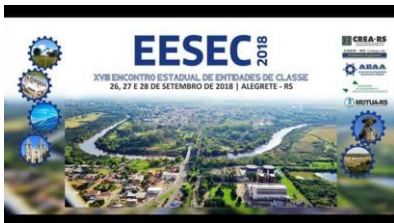


# Agenda Global para o Desenvolvimento Sustentável

## Objetivo 6:

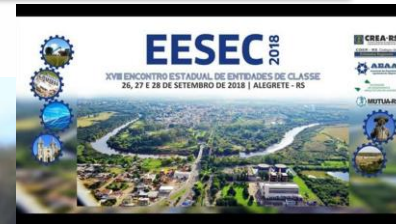
**Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos**

**Promover a captação, o armazenamento e o uso racional e eficiente dos recursos hídricos na agricultura, inclusive com o tratamento e "re-uso" de águas cinzas e outras fontes de água armazenada.**





# Agenda Global para o Desenvolvimento Sustentável



# Agenda Global para o Desenvolvimento Sustentável

**Objetivo 6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos**

**Evitar a contaminação de águas subterrâneas por agrotóxicos e fertilizantes.**

**Rios mais poluídos do Brasil**

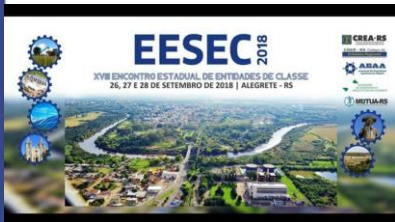
1º - Rio Tietê

2º - Rio Iguaçu

3º - Rio Ipojuca

4º - **Rio dos Sinos**

5º - **Rio Gravataí**



# Evitar a contaminação de águas subterrâneas por agrotóxicos e fertilizantes

## Resolução CONAMA 357 - Pesquisas do IRGA

### Estação Experimental Cachoeirinha e Perímetro Arroio Duro

Rio Gravataí Captação IRGA EEA – **Classe 4**

Retorno para o Rio – **Classe 1**

Arroio Duro – Contaminantes ao cruzar Camaquã  
Efluentes Perímetro para a Lagoa dos  
Patos

**Classe 1**

QUALIDADE DA ÁGUA  
EXCELENTE

Classe especial

Classe 1

Classe 2

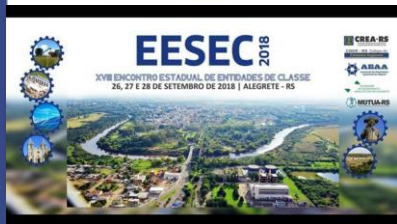
Classe 3

Classe 4

QUALIDADE DA ÁGUA  
RUIM

USOS  
MAIS EXIGENTES

USOS  
MENOS EXIGENTES



## Evitar a contaminação de águas subterrâneas por agrotóxicos e fertilizantes

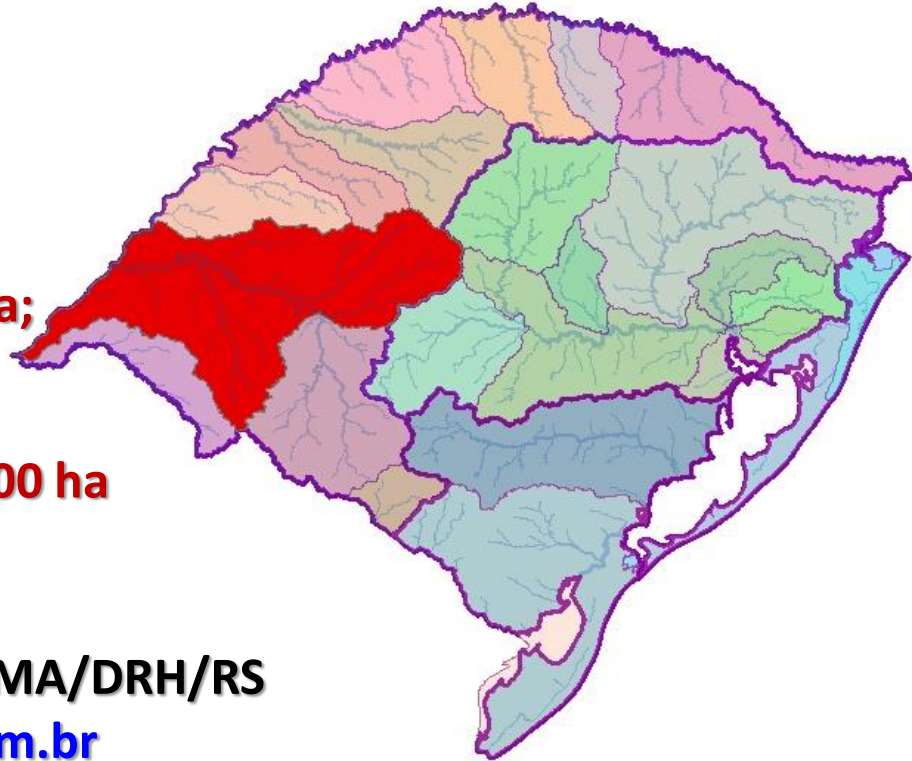
### Bacia Rio Ibicuí

#### Açudes e Barramentos

**2.228 (> 1ha) Área: 51.387 ha;**

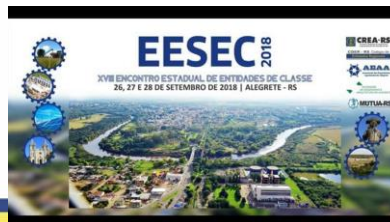
**Volume: 1.294.448.382 m<sup>3</sup>**

**Área média Arroz/ano: 235.000 ha**



**Plano de Bacia Rio Ibicuí - SEMA/DRH/RS**

[www.comiteibicui.com.br](http://www.comiteibicui.com.br)



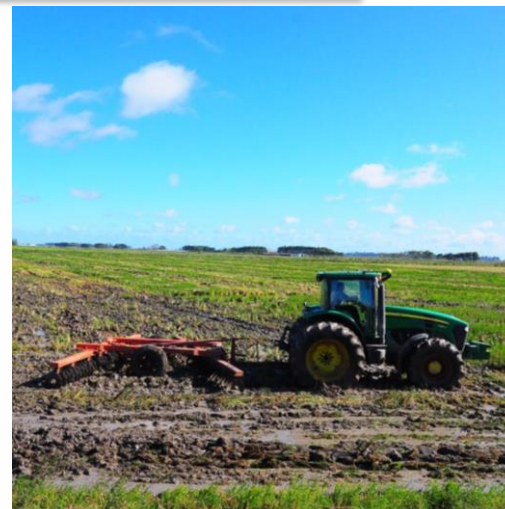
## FAO – INTENSIFICAÇÃO SUSTENTÁVEL



SOJA



PASTAGENS



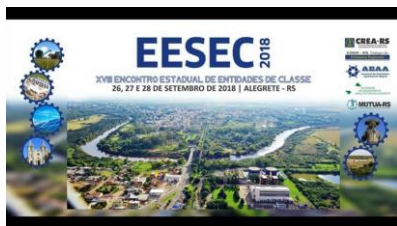
PREPARO MÍNIMO ANT

## AGRICULTURA CONSERVACIONISTA:

- 1) MÍNIMO DISTÚRPIO DOS SOLOS
- 2) PALHA SOBRE A SUPERFÍCIE DO SOLO
- 3) ROTAÇÃO DE CULTURAS

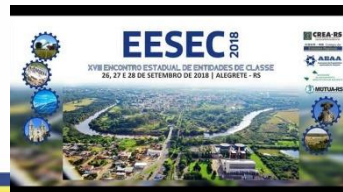
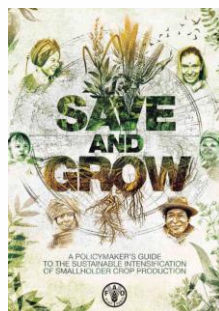


# PLANTIO DIRETO

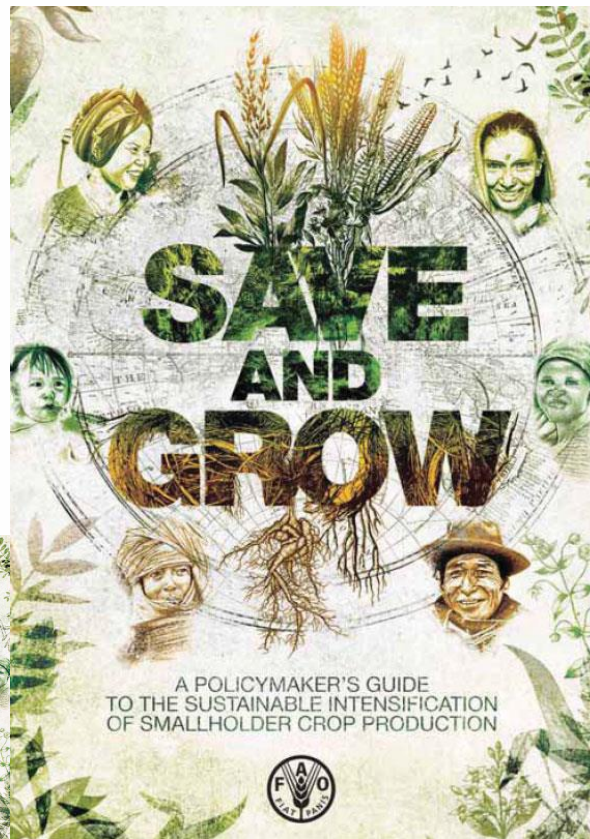




## Evitar a contaminação de águas subterrâneas por agrotóxicos e fertilizantes Bacia Rio Ibicuí



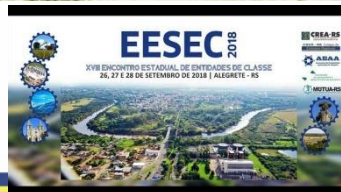
## Evitar a contaminação de águas subterrâneas por agrotóxicos e fertilizantes Bacia Rio Ibicuí



Agricultura de Processos



Agricultura de Insumos

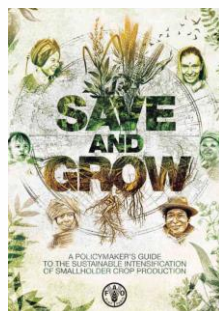




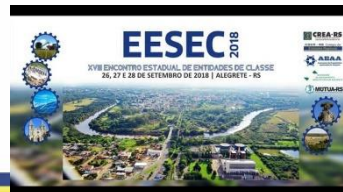
# Evitar a contaminação de águas subterrâneas por agrotóxicos e fertilizantes Bacia Rio Ibicuí



## Agricultura de Processos



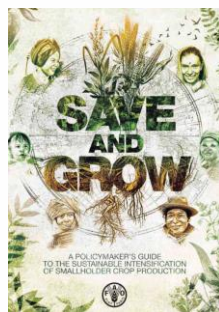
## Agricultura de Insumos



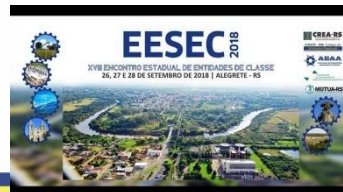
# Evitar a contaminação de águas subterrâneas por agrotóxicos e fertilizantes Bacia Rio Ibicuí



## Agricultura de Processos



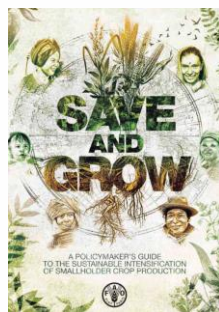
## Agricultura de Insumos



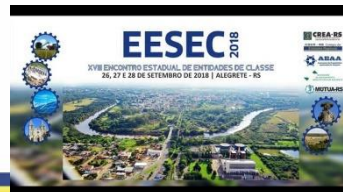
# Evitar a contaminação de águas subterrâneas por agrotóxicos e fertilizantes Bacia Rio Ibicuí



## Agricultura de Processos



## Agricultura de Insumos

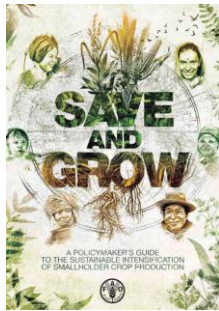




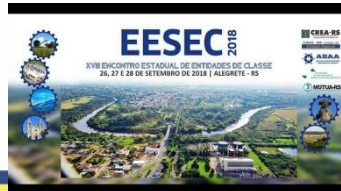
# Águas subterrâneas por agrotóxicos e fertilizantes Bacia Rio Ibicuí

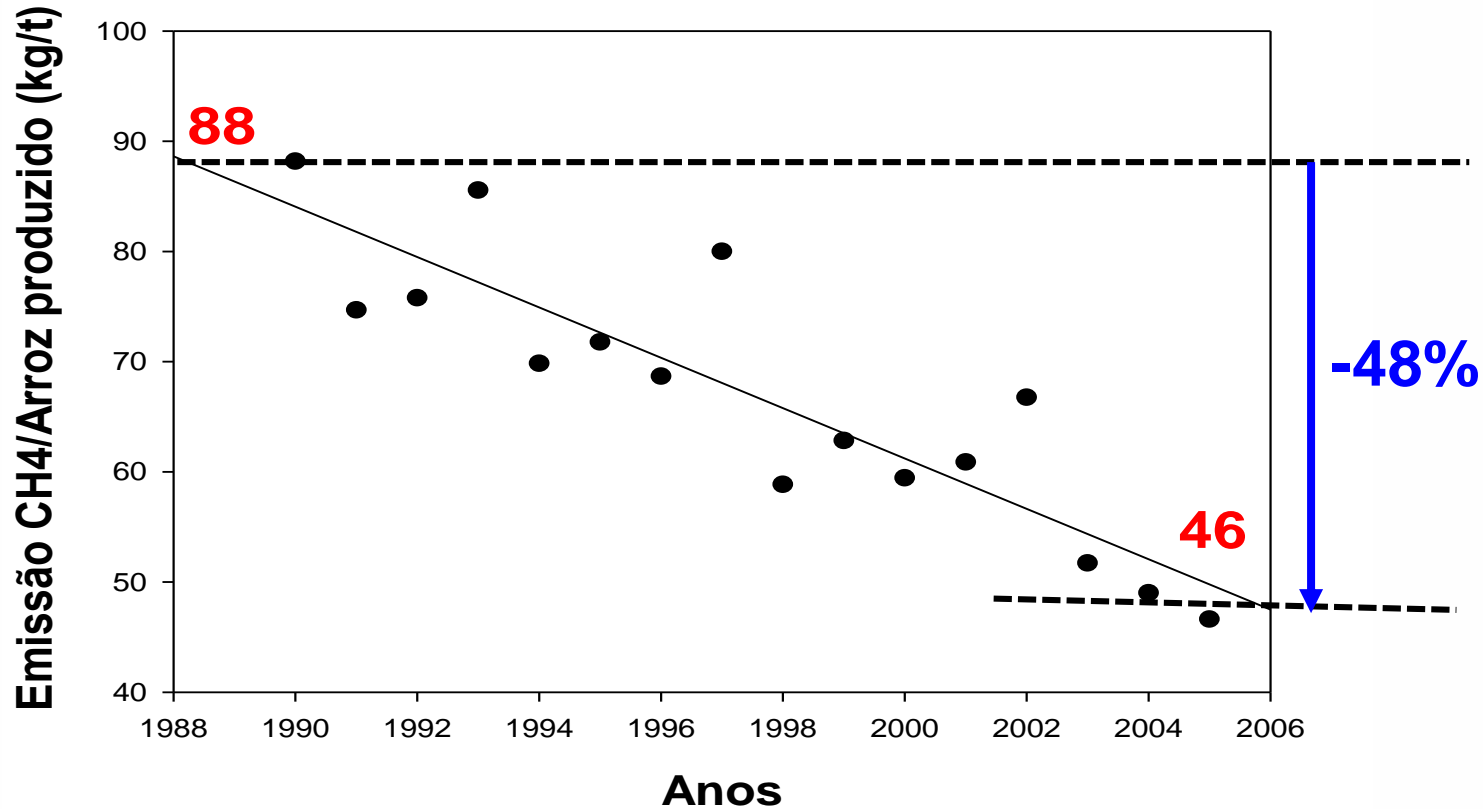


## Agricultura de Processos



## Agricultura de Insumos





**Figura 7.** Emissão de metano por unidade de arroz produzido no Estado do RS, de 1990 a 2006 . Fonte: Bayer et al., 2012.





# Boas Práticas

## Preparo Antecipado & Infraestrutura de Drenagem e Irrigação



# Boas Práticas

## Plantio Direto







**Boas Práticas**

**Plantio Direto**

**26 10 2004**



# Arroz em Plantio Direto com Taipas

Rio Grande do Sul / Brasil



10 11 2013



Evitar a contaminação de águas subterrâneas por agrotóxicos e fertilizantes

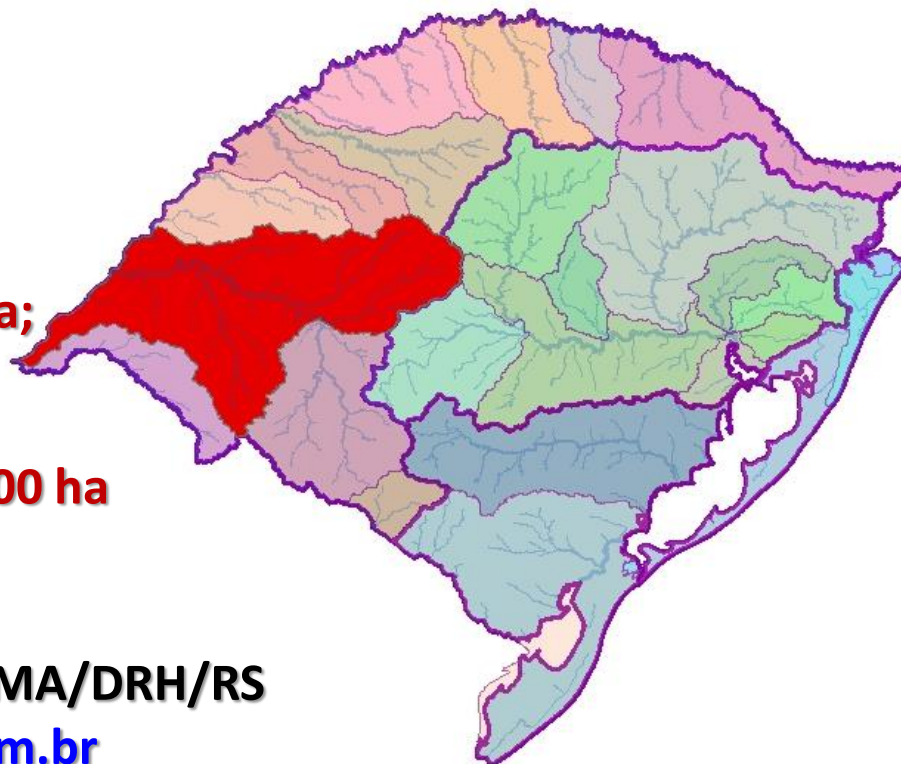
## Bacia Rio Ibicuí

**Açudes e Barramentos**

**2.228 (> 1ha) Área: 51.387 ha;**

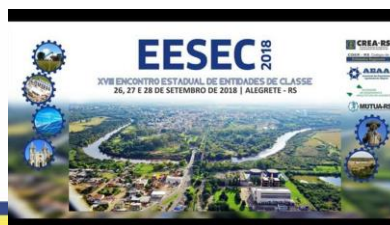
**Volume: 1.294.448.382 m<sup>3</sup>**

**Área média Arroz/ano: 235.000 ha**



Plano de Bacia Rio Ibicuí - SEMA/DRH/RS

[www.comiteibicui.com.br](http://www.comiteibicui.com.br)



## Evitar contaminação de águas subterrâneas por agrotóxicos e fertilizantes Bacia Rio Ibicuí – Resolução CONAMA 357

### Indicadores de Sustentabilidade

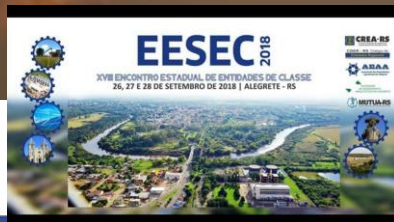


Foz Rio Ibicuí

Águas Classe 1

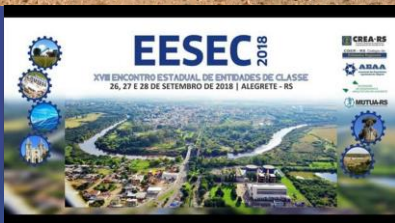
Plano de Bacia

[www.comiteibicui.com.br](http://www.comiteibicui.com.br)

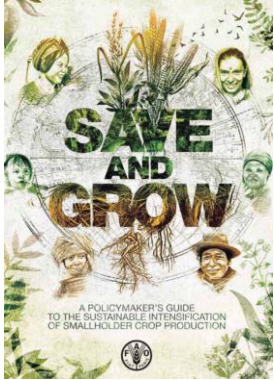


## 15 VIDA TERRESTRE

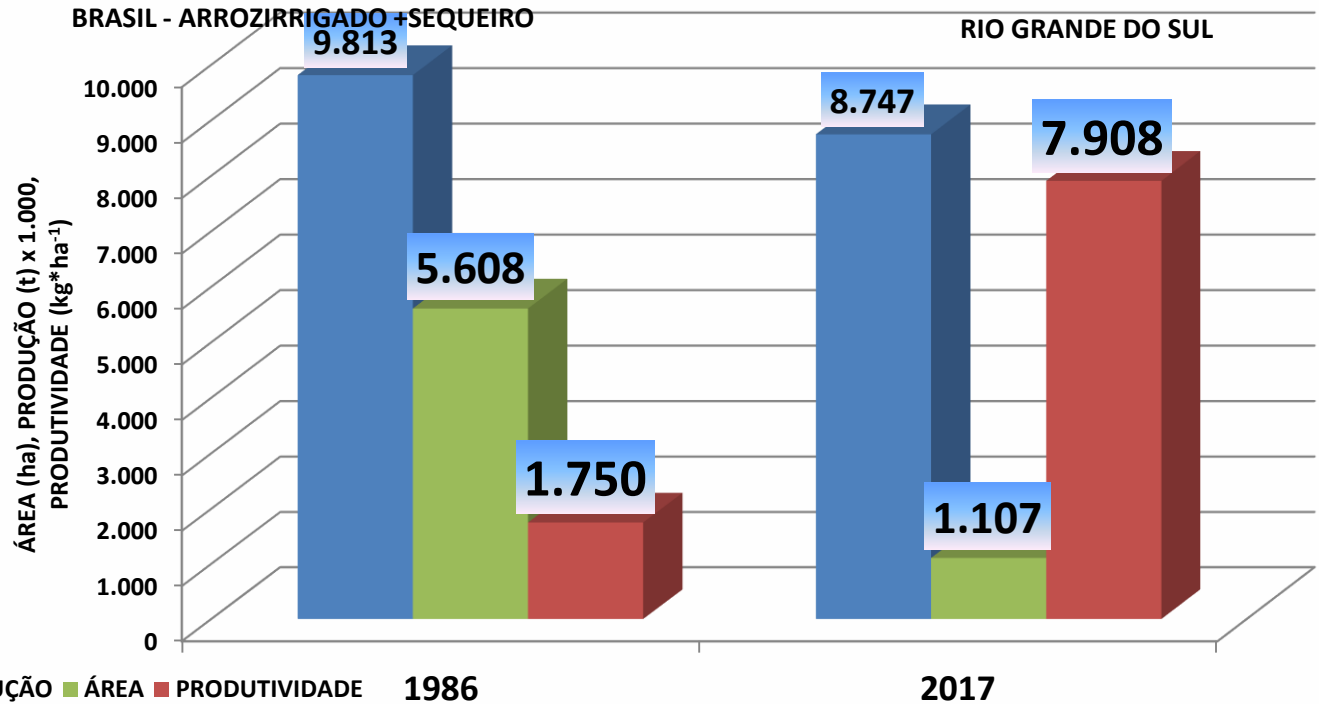
Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade



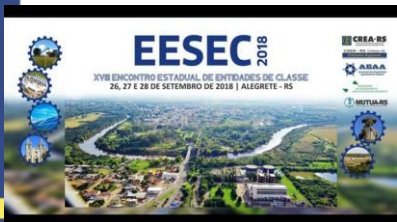
**OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**  
17 OBJETIVOS PARA TRANSFORMAR NOSSO MUNDO



Instituto Rio Grandense do Arroz



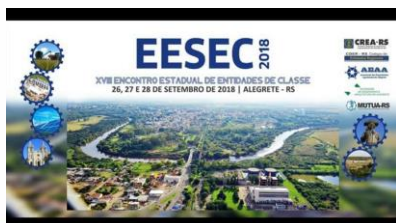
## Câmbio Produção Arroz – Intensificação Sustentável – FAO







# Desafio Mundial Gestão Adequada da Disponibilidade Hídrica

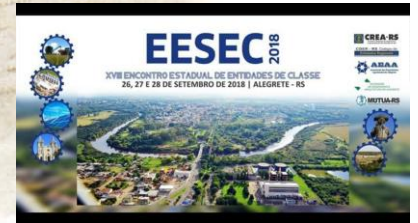




# Comitês de Bacia

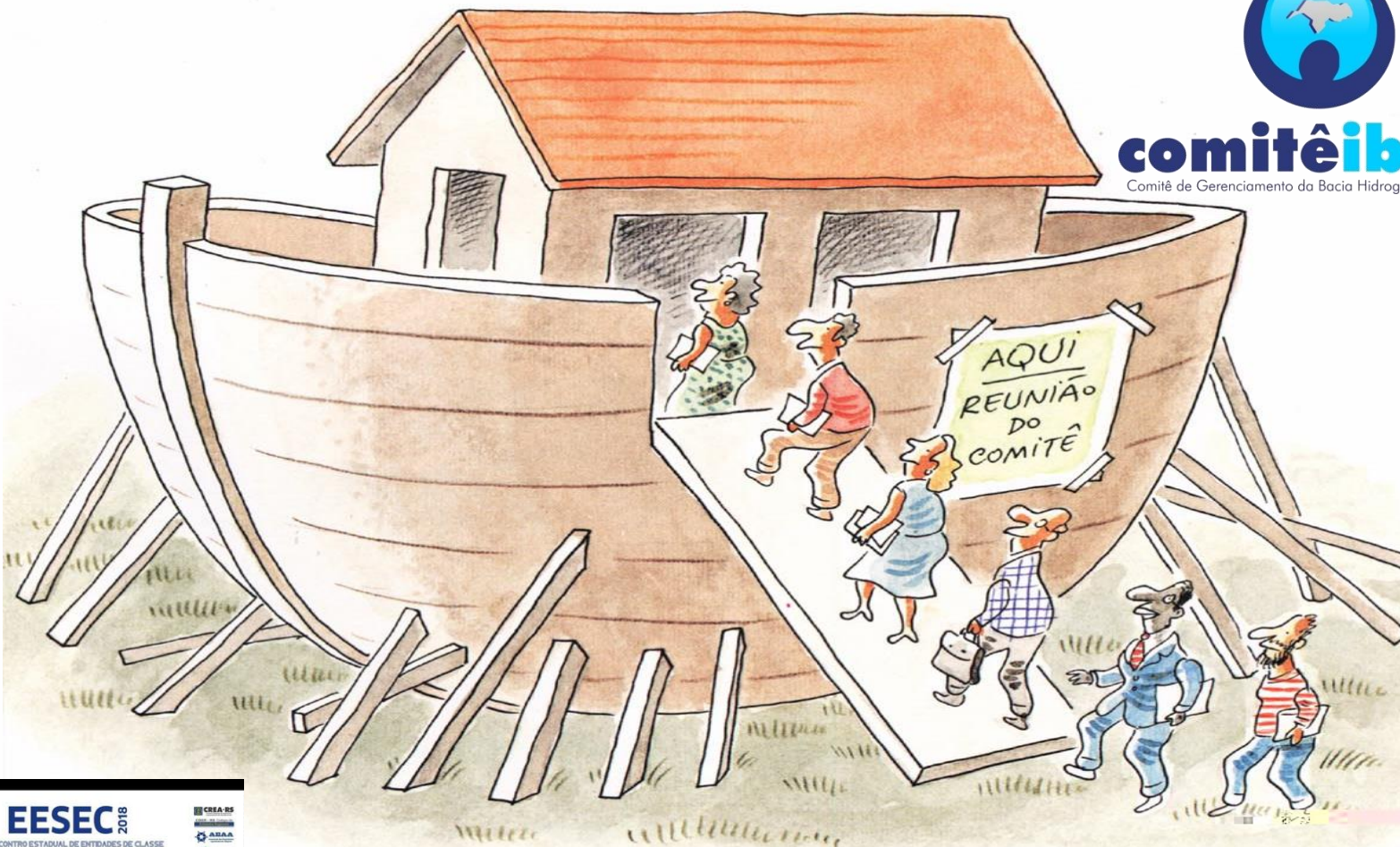


**Usuários**

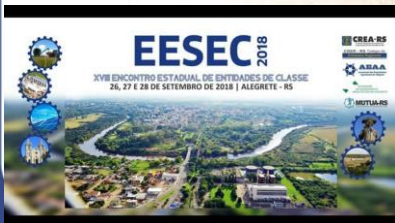


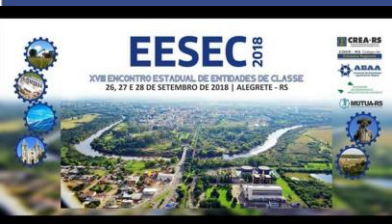


**comitêibicuí**  
Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí



## Gestão Participativa





# Clima y Sector Agropecuario Colombiano

Adaptación para la Sostenibilidad Productiva



MinAgricultura



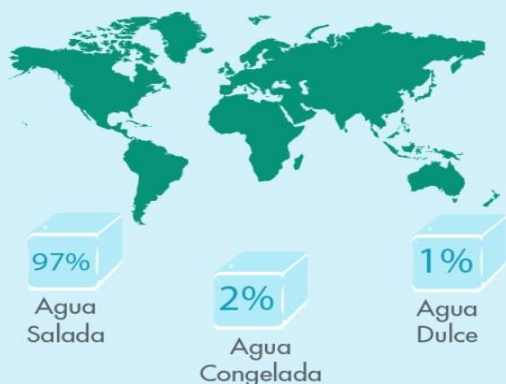
RESEARCH PROGRAM ON  
Climate Change,  
Agriculture and  
Food Security



CCAFS



## ¿Cómo se distribuye el agua en nuestro planeta?



# ¿Qué es la Huella Hídrica?

Es el indicador que mide el consumo de agua directo e indirecto de un producto o un consumidor.

## ¿Cómo se compone la Huella Hídrica?

La Huella Hídrica total de un producto es la suma de los siguientes componentes:



**Azul**

Cantidad de agua extraída de cualquier cuerpo de agua (río, quebrada, pozo, etc) usada en el proceso y que no regresa al mismo cuerpo.



**Gris**

Cantidad de agua dulce necesaria para diluir los contaminantes generados en el agua por la producción hasta un nivel adecuado para su posterior uso.



**Verde**

Cantidad de agua de lluvia que se consume en el proceso productivo.

## ¿Cuánta agua se emplea para producir los productos que consumimos a diario?



10lt

1 rollo de Papel Higienico



70lt

1 Manzana

135lt

1 Huevo

140lt

1 Taza de Café

200lt

1 Vaso de leche



2800lt

1 Libra de carne de res



4100lt

1 Camiseta de algodón



8000lt

1 Par de zapatos de piel

# Indicadores

# Nós temos que medir e usar menos

# a Achologia

Distribución porcentual de los componentes de la Huella Hídrica del sector agrícola en Colombia - 2008

Huella Hídrica Azul 2.804Mm<sup>3</sup>/año (7%)  
Huella Hídrica Gris 2.098Mm<sup>3</sup>/año (5%)

Distribución porcentual de la Huella Hídrica total del sector agrícola por producto en Colombia



La población humana se ha duplicado desde 1950

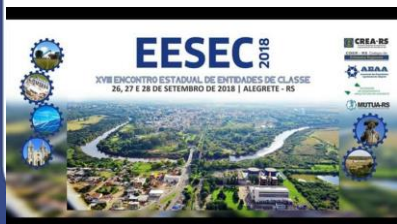


El consumo de agua se ha triplicado



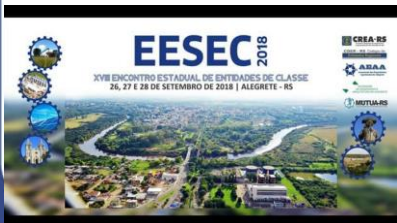
## Considerações Finais

- **Agropecuária no Bioma Pampa do RS é secular e temos Indicadores de Sustentabilidade alinhados à Agenda Ambiental Global**



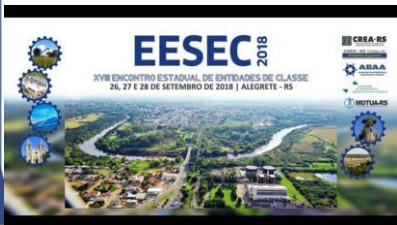
## Considerações Finais

- **Agropecuária no Bioma Pampa do RS é secular e temos Indicadores de Sustentabilidade alinhados à Agenda Ambiental Global**
- **Colher e Reservar Água do Ciclo Hidrológico Natural é uma Ação Antrópica Proativa alinhada aos ODS = Contribui para o Bem Estar**



## Considerações Finais

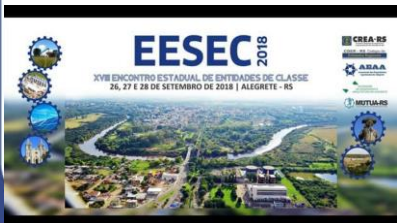
- **Agropecuária no Bioma Pampa do RS é secular e temos Indicadores de Sustentabilidade alinhados à Agenda Ambiental Global**
- **Colher e Reservar Água do Ciclo Hidrológico Natural é uma Ação Antrópica Proativa alinhada aos ODS = Contribui para o Bem Estar**
- **Fatos e Dados e menos “Achologia”**: Sem dados você é apenas uma pessoa com opinião



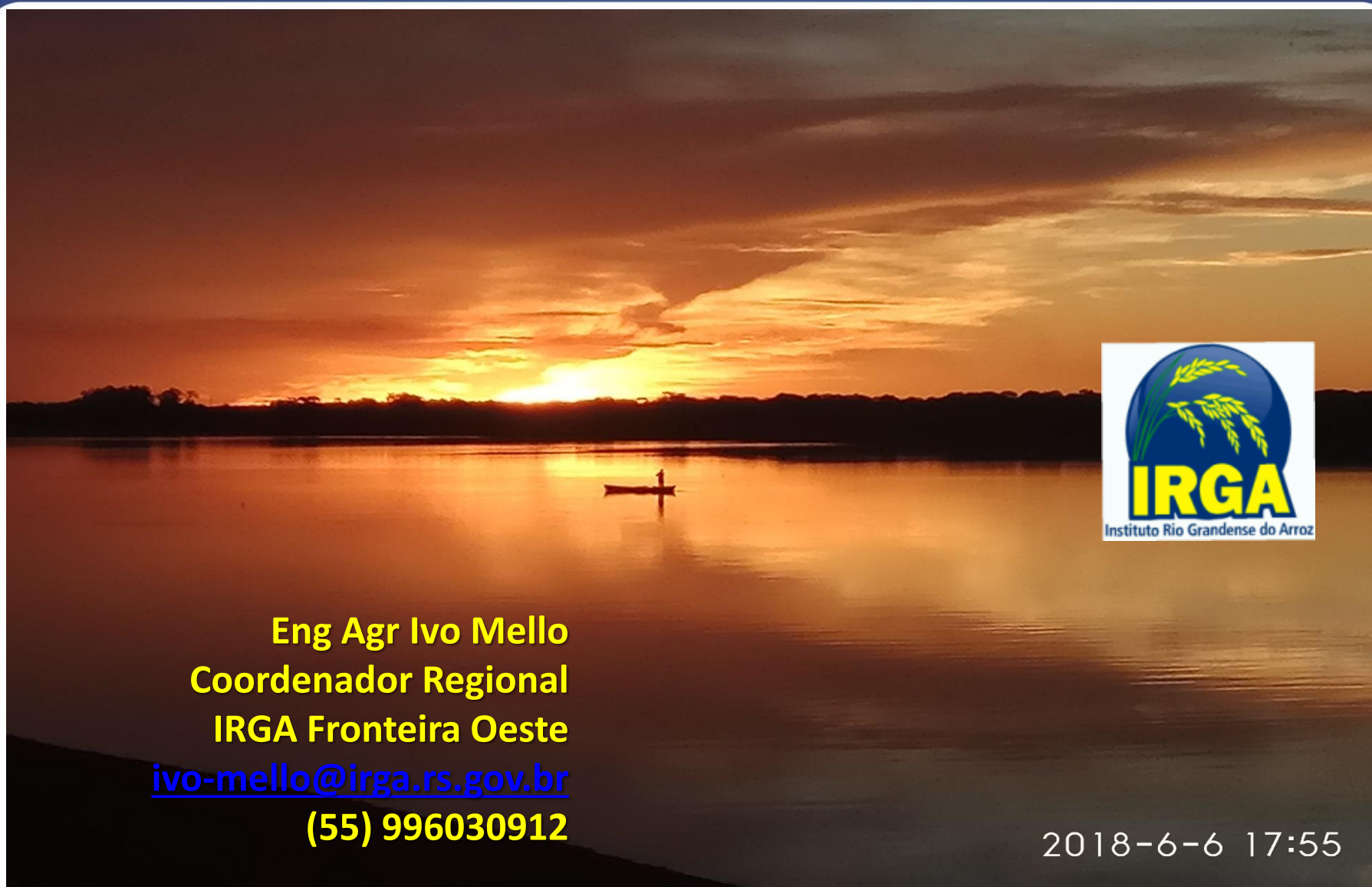
## Considerações Finais

- **Agropecuária no Bioma Pampa do RS é secular e temos Indicadores de Sustentabilidade alinhados à Agenda Ambiental Global**
- **Colher e Reservar Água do Ciclo Hidrológico Natural é uma Ação Antrópica Proativa alinhada aos ODS = Contribui para o Bem Estar**
- **Fatos e Dados e menos “Achologia”**: Sem dados você é apenas uma pessoa com opinião
- **Acredito em Deus, os outros devem apresentar Fatos e Dados.**

*William Edwards Deming*





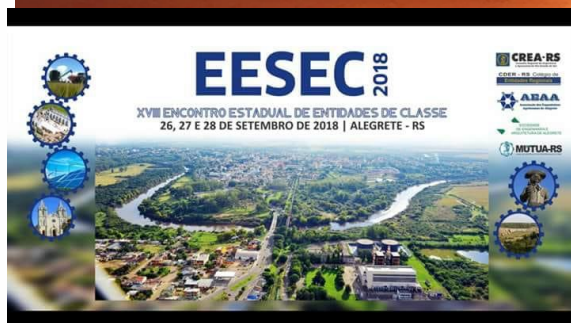


**Eng Agr Ivo Mello**  
**Coordenador Regional**  
**IRGA Fronteira Oeste**  
[ivo-mello@irga.rs.gov.br](mailto:ivo-mello@irga.rs.gov.br)  
**(55) 996030912**

2018-6-6 17:55



# As Pessoas são como os Rios, crescem na medida que se encontram



Eng Agr Ivo Mello  
Coordenador Regional  
IRGA Fronteira Oeste  
[ivo-mello@irga.rs.gov.br](mailto:ivo-mello@irga.rs.gov.br)  
(55) 996030912

# OBRIGADO

2018-6-6 17:55



# OBRIGADO

Ivo Mello

[ivo-mello@irga.rs.gov.br](mailto:ivo-mello@irga.rs.gov.br)



Instituto Rio Grandense do Arroz



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO GRANDE DO SUL**  
SECRETARIA DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E IRRIGAÇÃO