

Selo Ambiental: Certificação e Promoção de Boas Práticas Agrícolas na Orizícola

Engº Agrº Dr. Rafael Nunes dos Santos
Estação Experimental do Arroz
Cachoeirinha - RS

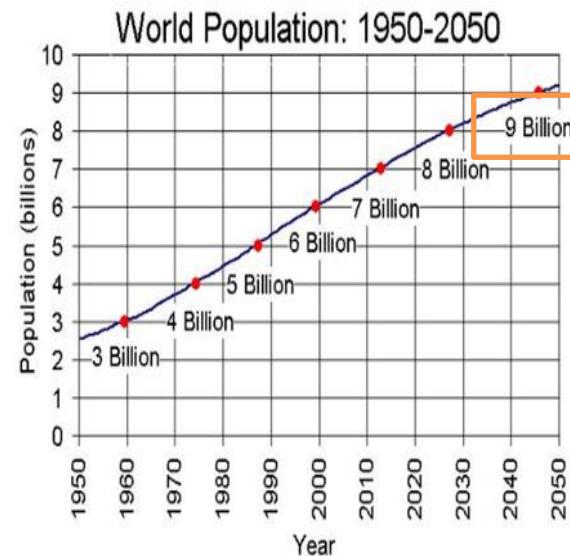


ROTEIRO



- **CONTEXTUALIZAÇÃO DA ORIZICULTURA COM A TEMÁTICA AMBIENTAL**
 - **BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS ((EMBASEMENTO TÉCNICO))**
 - **O PROGRAMA SELO AMBIENTAL DO IRGA**

DESAFIOS



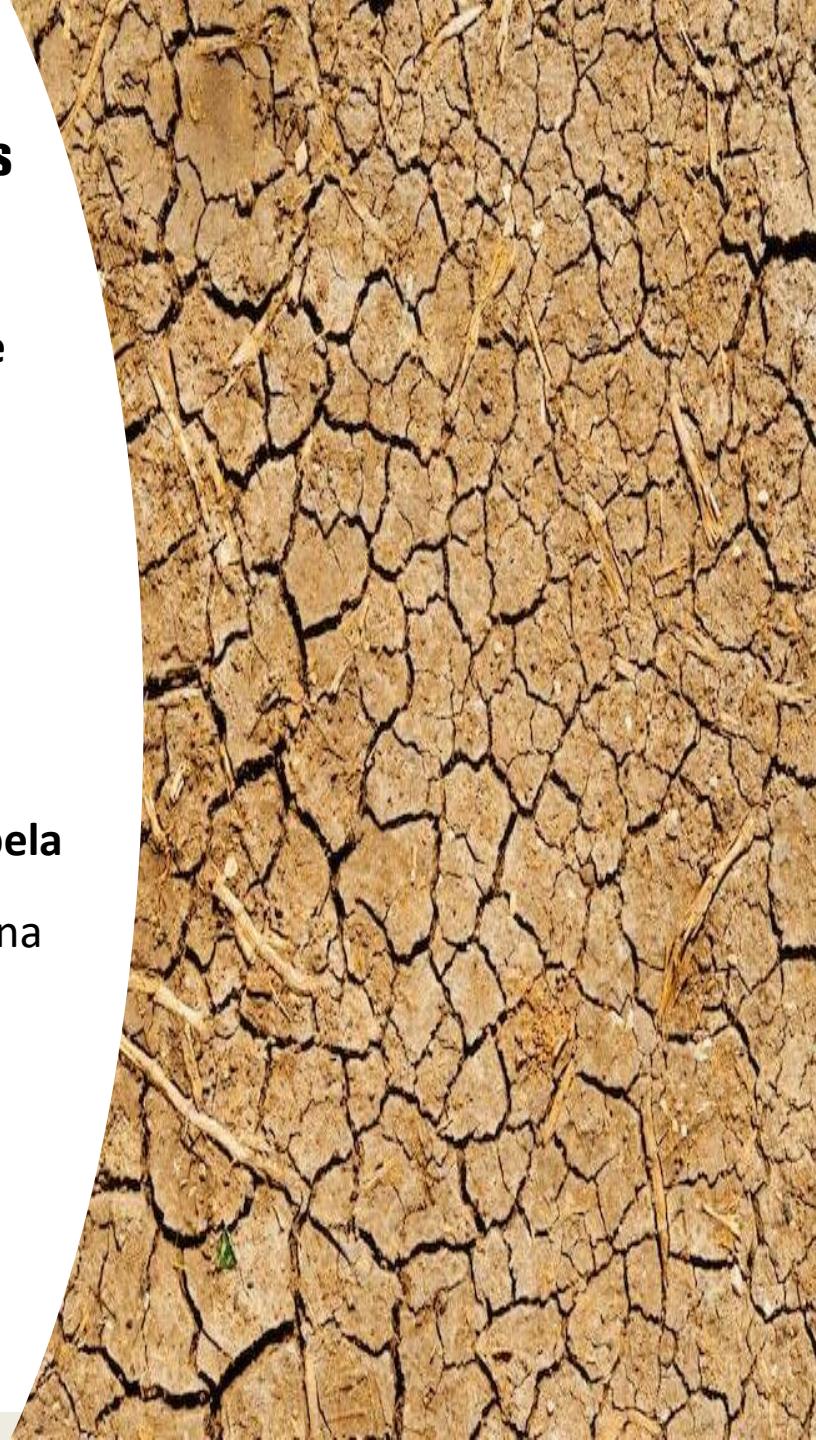
(UNDESA, 2011; Alexandratos and Bruinsma, 2012)

Entre 2011 e 2050, projeta-se que a população mundial aumente para 9,3 bilhões, um crescimento de 33%, e a demanda por alimentos subirá 60%.

6º Relatório de Avaliação do IPCC

Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

- Relatório síntese baseado na descobertas de mais de 700 cientistas
- Impactos mais vastos e severos do que o esperado.: Riscos futuros aumentam a cada fração de grau de aquecimento.
- Aumento de **1,1°C no aquecimento global induzido pela humanidade**: Mudanças climáticas sem precedentes na história recente.
- Limite de **1,5°C para as emissões de GEE**.: Pico das emissões antes de 2025 em trajetórias de 1,5°C.



AQUECIMENTO GLOBAL

INDICADORES DE VULNERABILIDADE CLIMÁTICA AMEAÇAS À ORIZICULTURA

T (C°)

b) Variabilidade Temperaturas Máximas e Mínimas



Nível (m)

d) Elevação do Nível do Mar - Cenário IPCC 1m



AQUECIMENTO GLOBAL

INDICADORES DE VULNERABILIDADE CLIMÁTICA



Fonte: ClimaAdapt (2023)

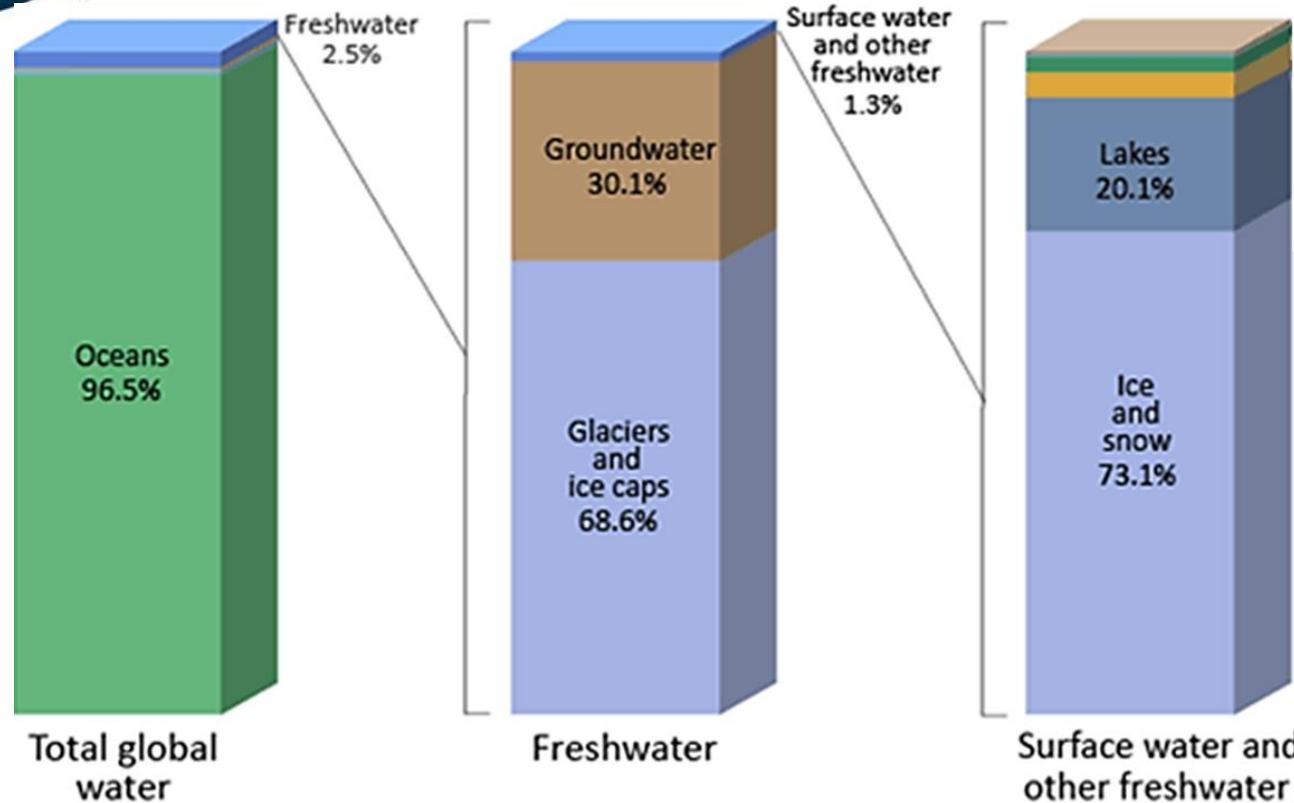


AGRICULTURA

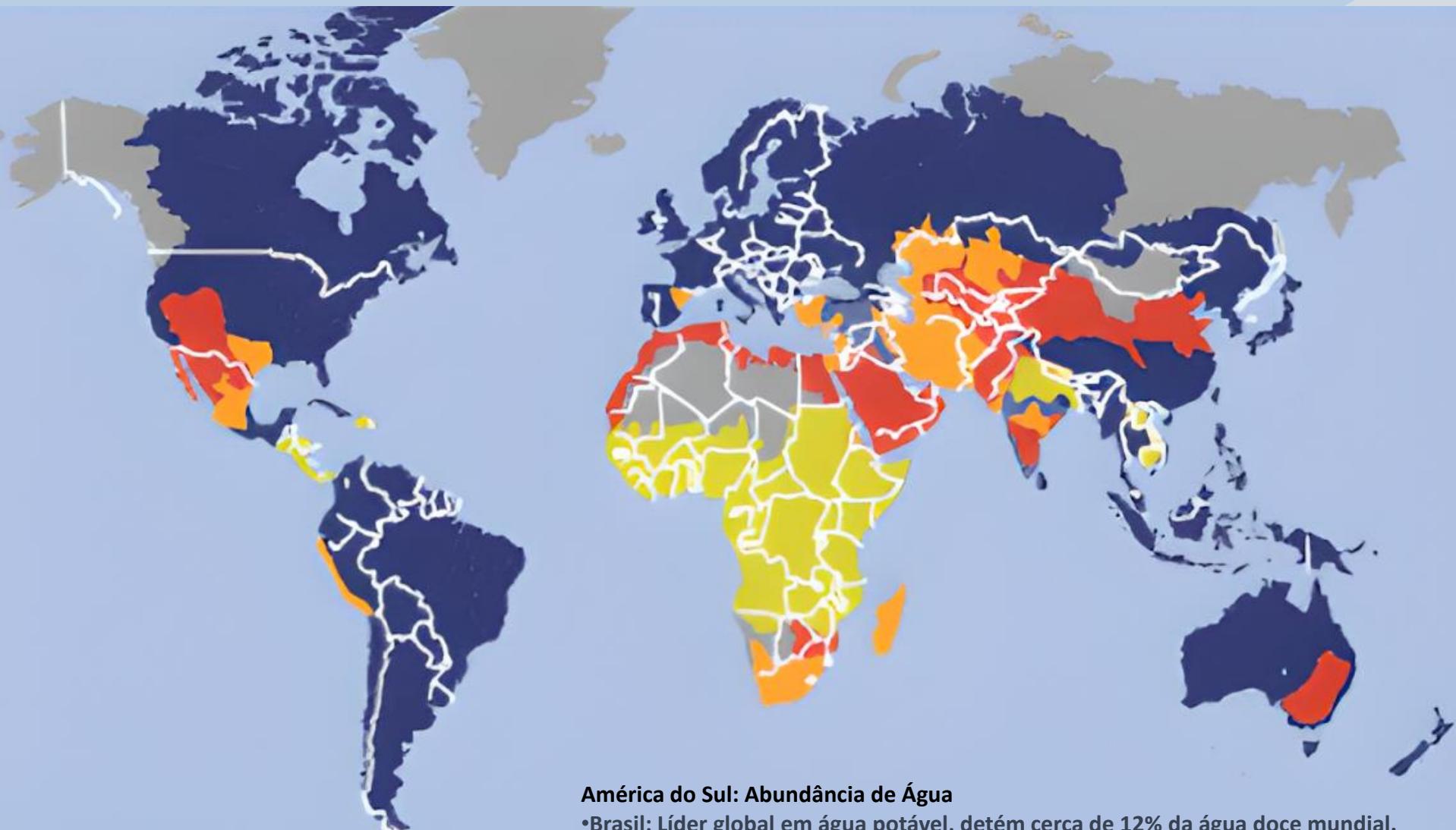
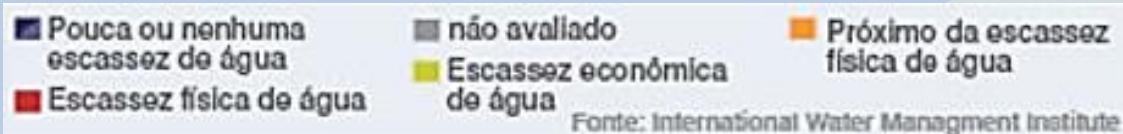
CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

ÁGUA NA TERRA (DISTRIBUIÇÃO)

- MAIORIA DA ÁGUA É OCEÂNICA (97%)
- GRANDE PARTE DA ÁGUA DOCE ESTÁ EM FORMA DE GELO
- 0,03 % NA FORMA DA ÁGUA DOCE ESTÁ EM FORMA LÍQUIDA NA SUPERFÍCIE.



DISPONIBILIDADE HÍDRICA



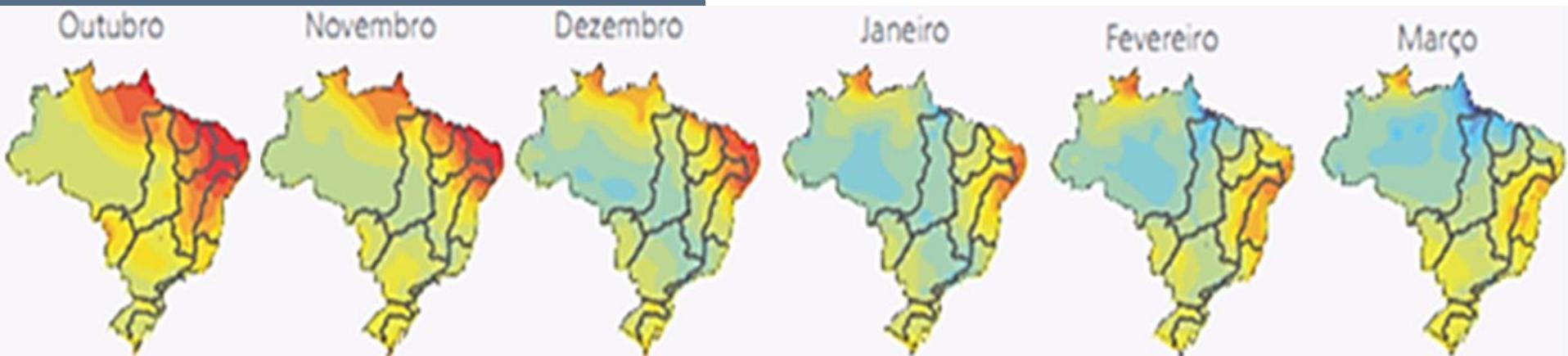
América do Sul: Abundância de Água

- Brasil: Líder global em água potável, detém cerca de 12% da água doce mundial.
- Colômbia e Peru: Também notáveis por suas grandes reservas de água.

Oriente Médio: Escassez Hídrica

- Desafios Geográficos: Região dominada por desertos, contribuindo para a escassez.
- Exemplo Específico: Kuwait enfrenta limitações significativas de recursos hídricos.

Distribuição da precipitação no Brasil

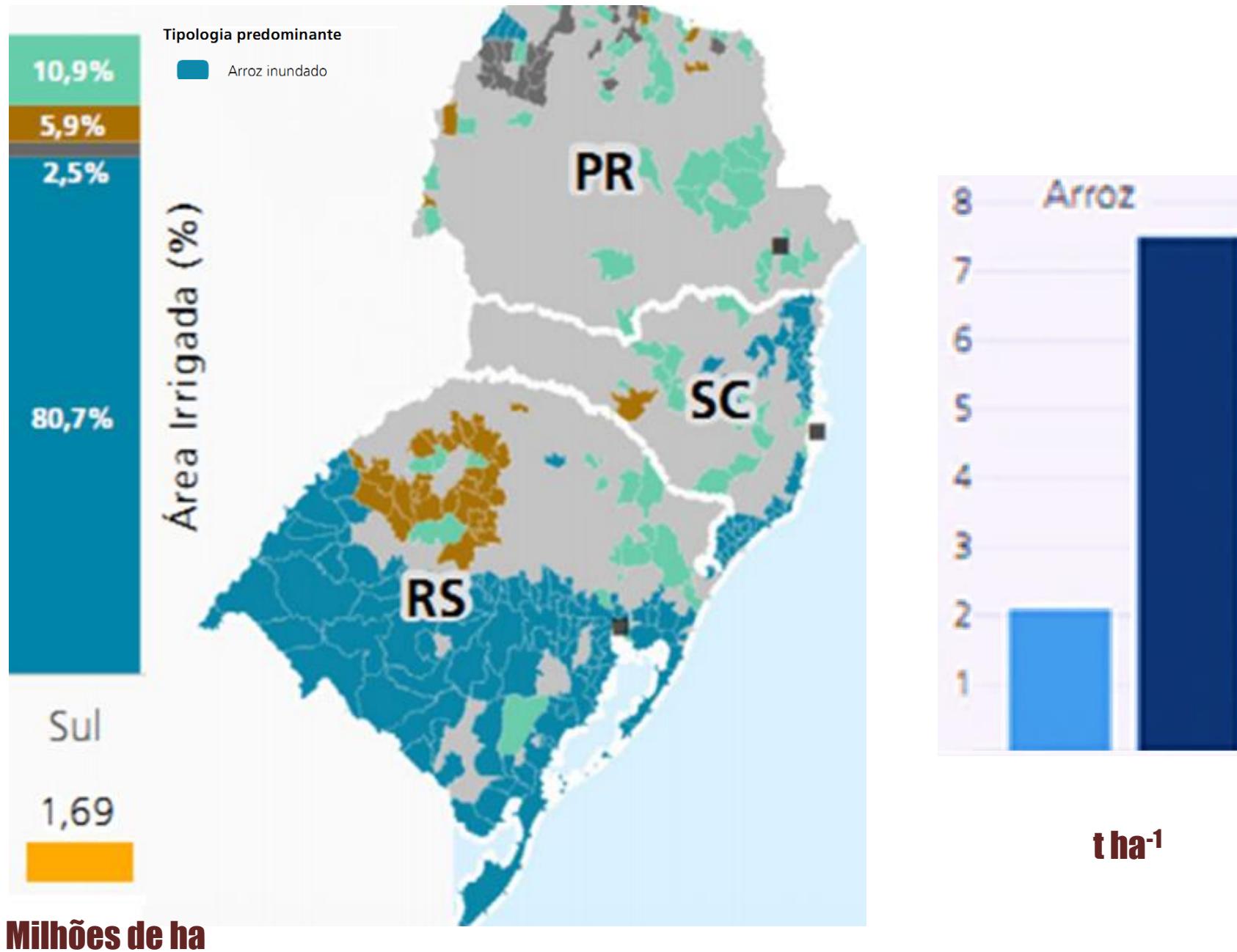


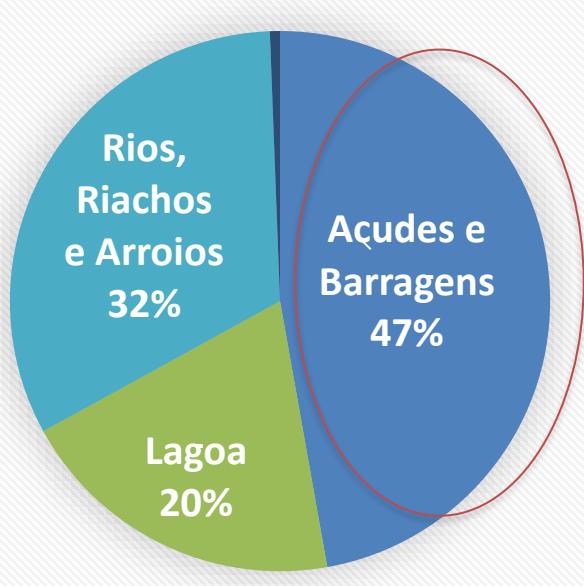
- Arroz cultivado em regiões com no mínimo 1.400 mm de precipitações anuais.



Agricultura irrigada Região Sul

Fonte: ANA

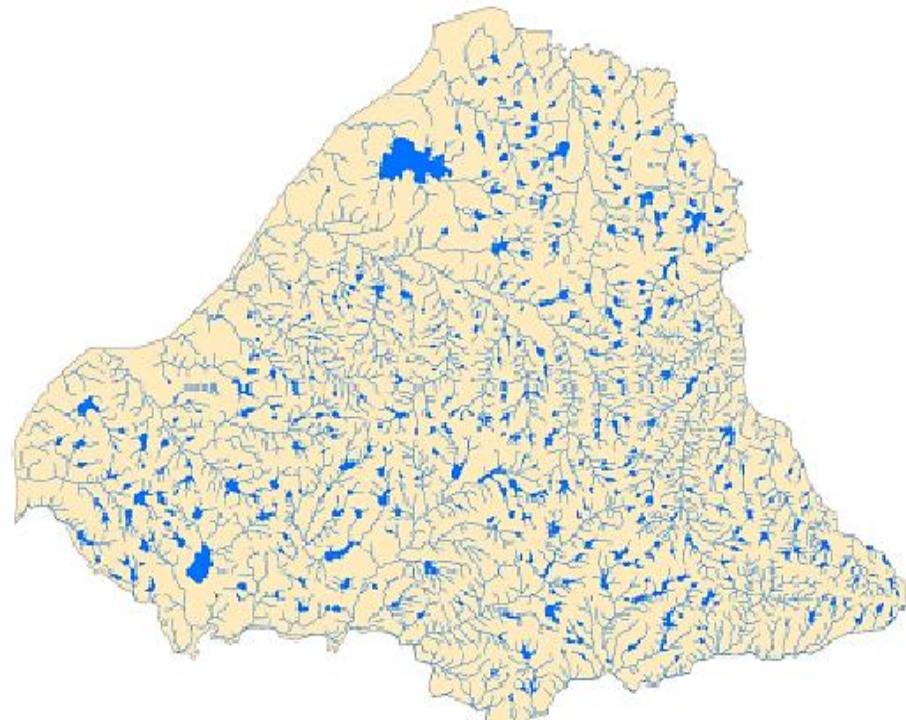
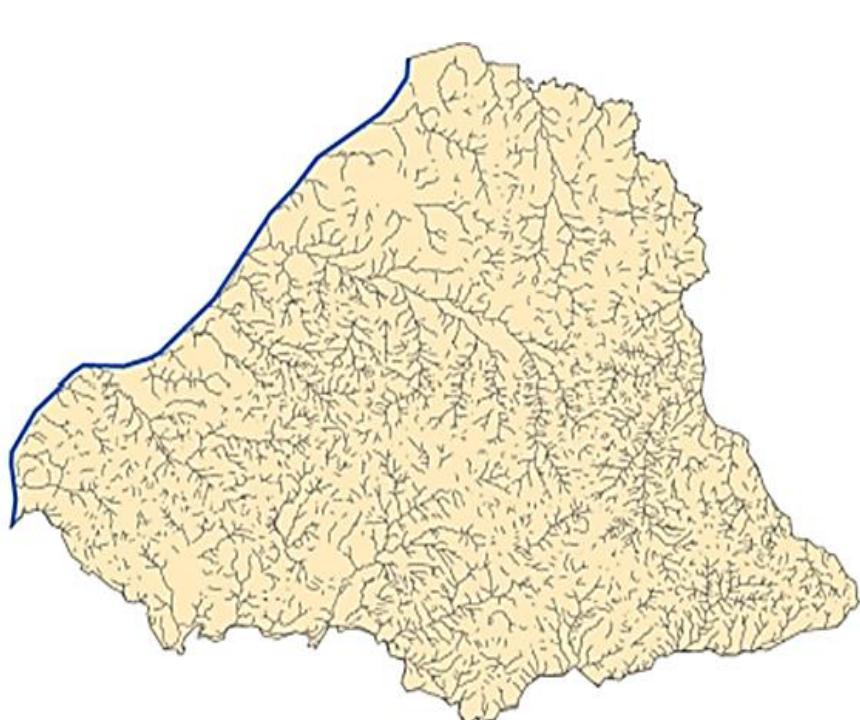
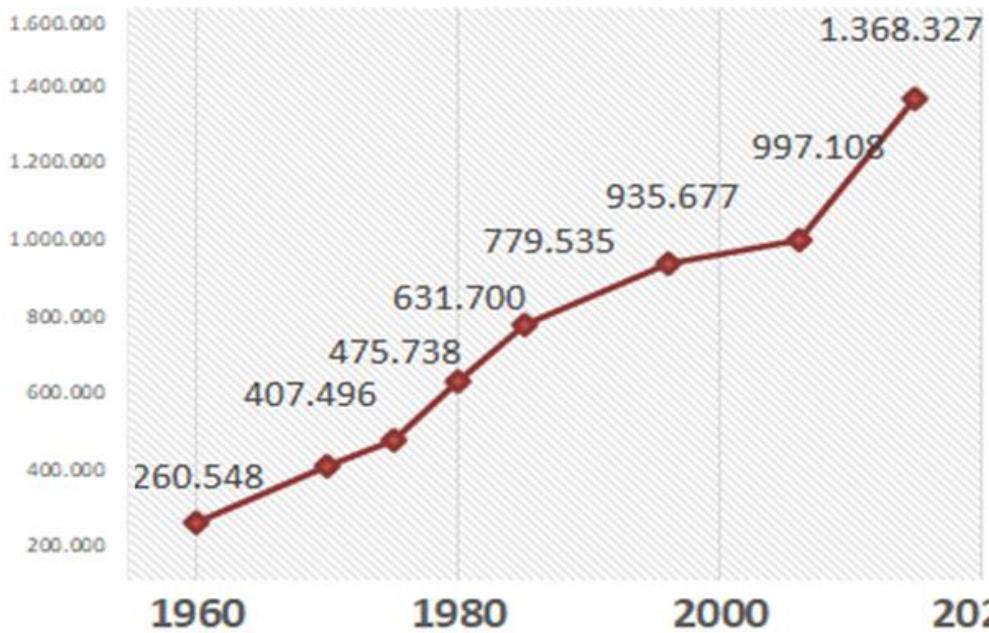




Fontes hídricas da orizicultura no RS

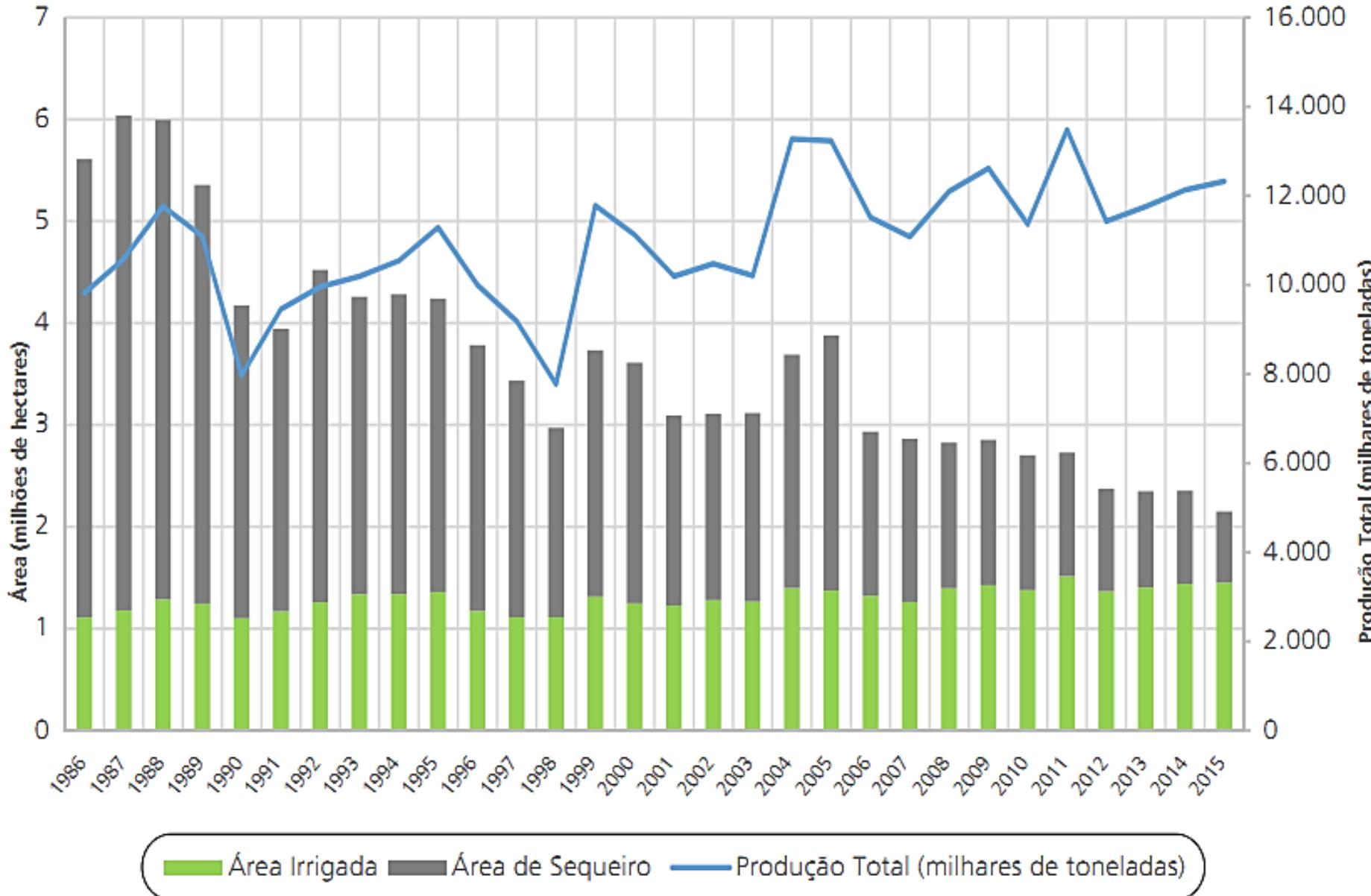
- A precipitação pluvial (30 a 50%).

Crescimento da área equipada para irrigação no RS



Agricultura irrigada

Arroz - área irrigada e de sequeiro e produção total (1986-2015)



Área Irrigada Área de Sequeiro Produção Total (milhares de toneladas)

SUSTENTABILIDADE

EFICIÊNCIA

DESPERDÍCIO

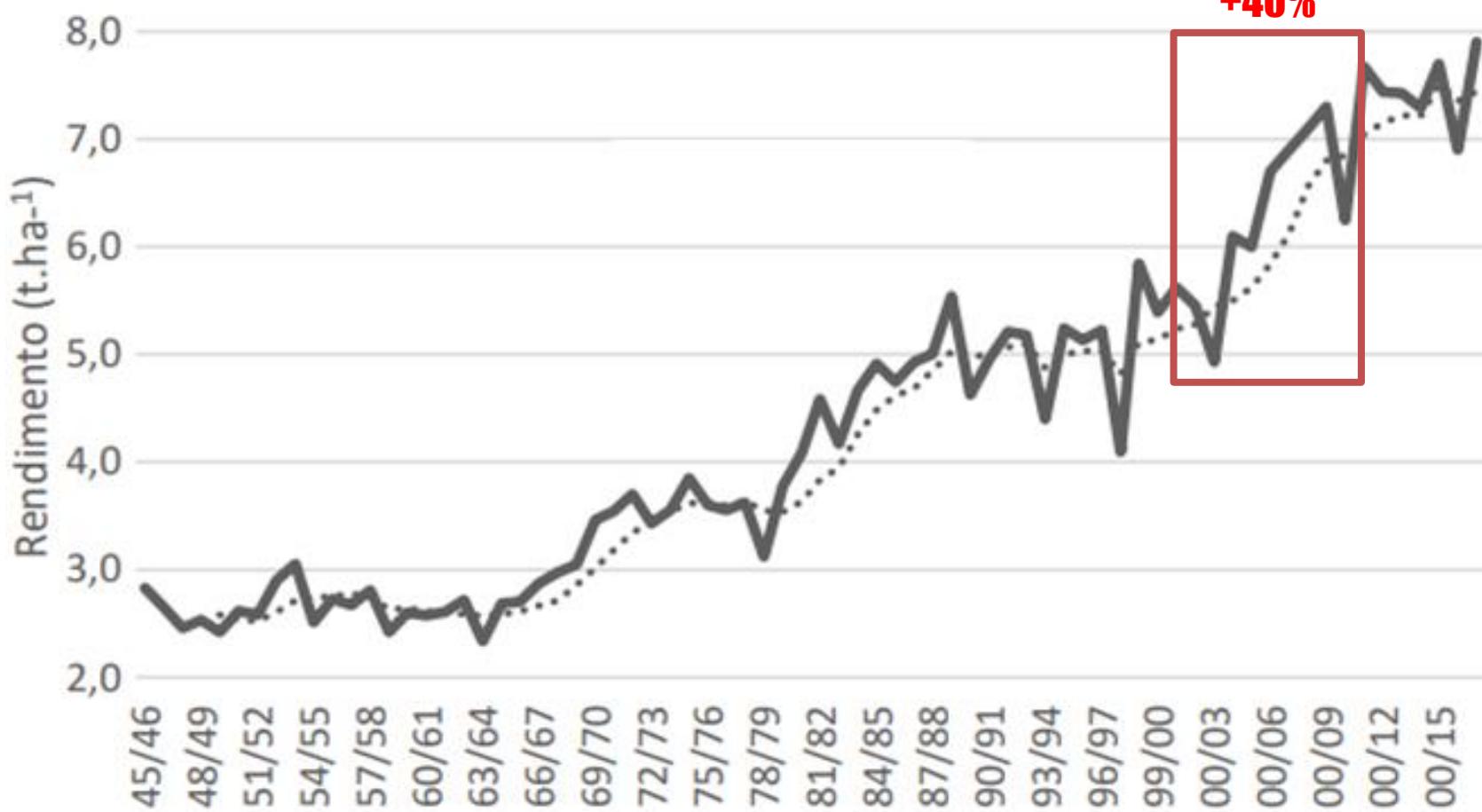
t/ha

t/ha



EVOLUÇÃO DOS RENDIMENTOS DE ARROZ RS

Fonte: Carmona 2017



Projeto 10 do IRGA determinou um novo patamar produtivo

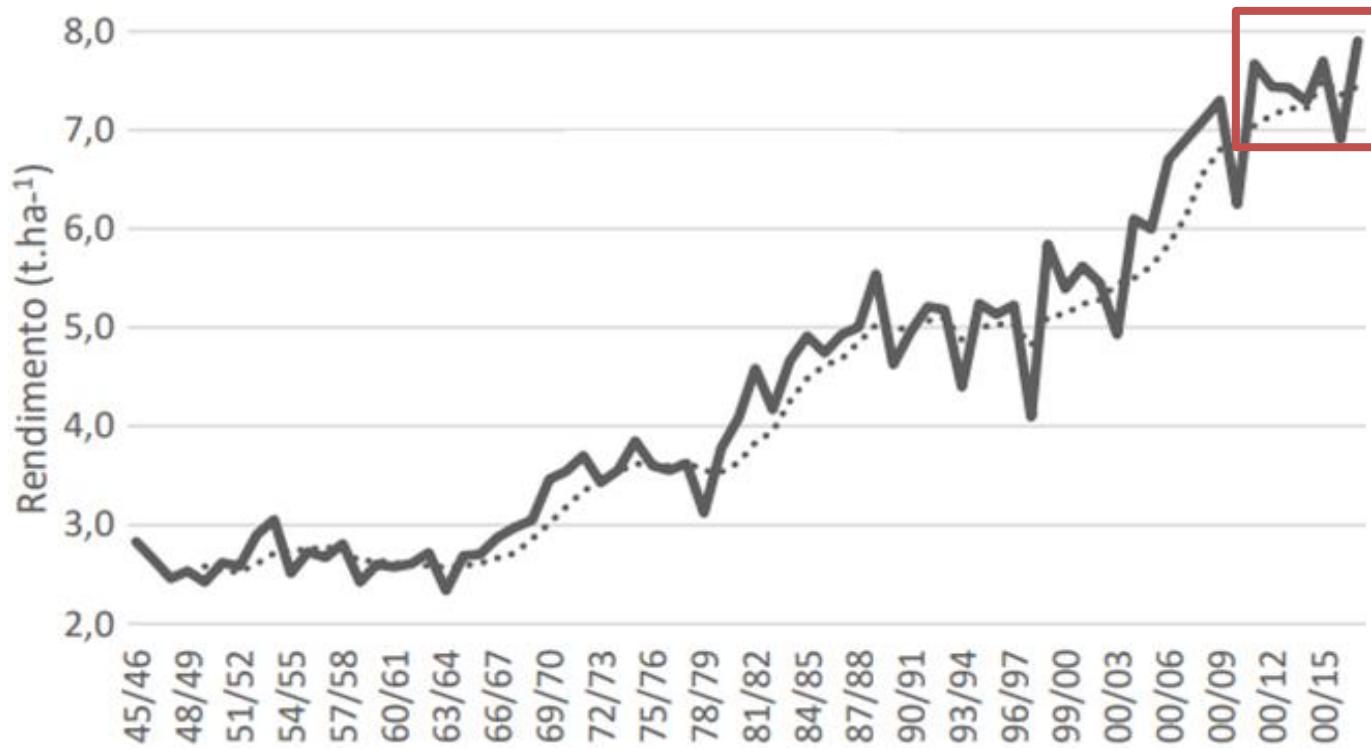
RS (2002 a 2011): 5,3 t/ha para 7,5 t/ha

Cultivares+ Manejo + Transferência de tecnologia;

Sistema Clearfield (arroz vermelho).



SOJA COM ALTERNATIVA (SAFRA 2009/10)



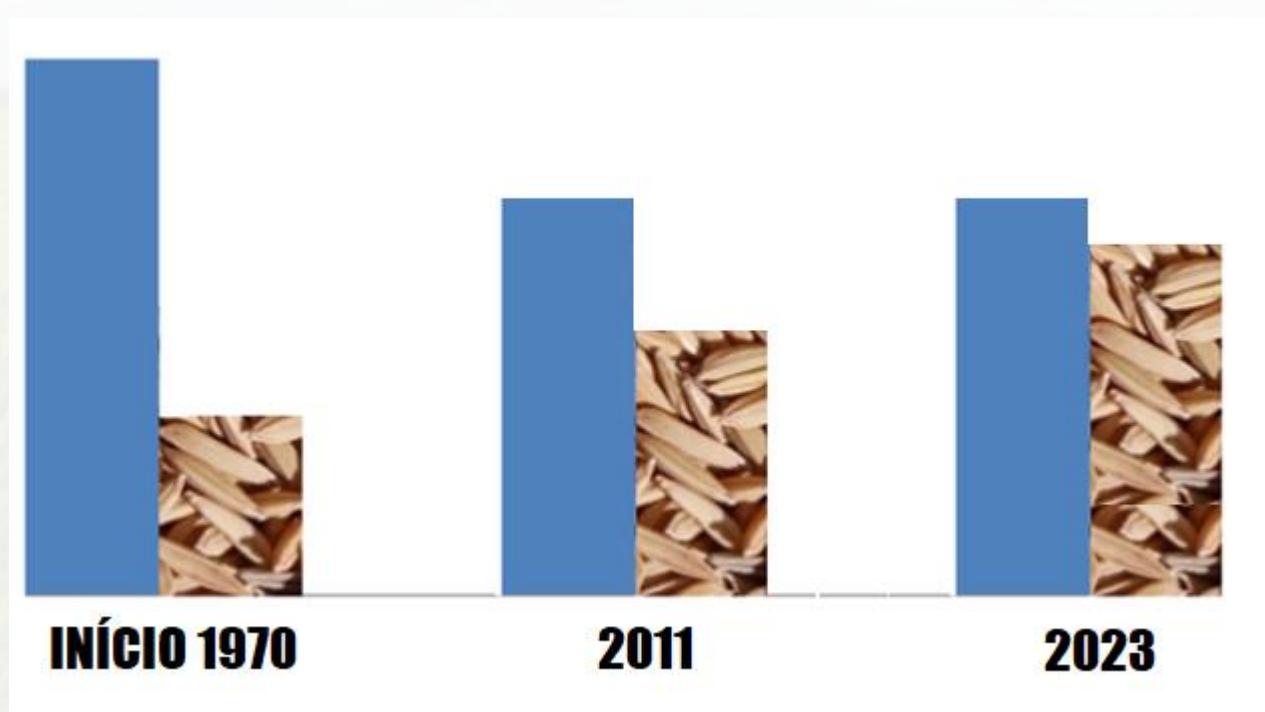
MONOCULTIVO

ARROZ DANINHO RESISTENTE

REDUÇÃO DA RENTABILIDADE



EFICIÊNCIA USO DA ÁGUA



4000 Kg/ha -> 15.000 m³ de água.

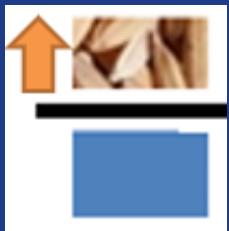
7500 Kg/ha -> 10.000 m³ de água.

8900 Kg/ha -> 10.000 m³ de água.

Boas Práticas Agrícolas na Orizícola



BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS



USO EFICIENTE DA ÁGUA

ÉPOCA DE SEMEADURA

SISTEMATIZAÇÃO

REUSO

IRRIGAÇÃO PRECOCE

GENÉTICA

QUALIDADE DAS SEMENTES

CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS

Concomitantes à Diversificação

Práticas de manejo (Eficiência do uso da água)



Vegetative

Reproductive

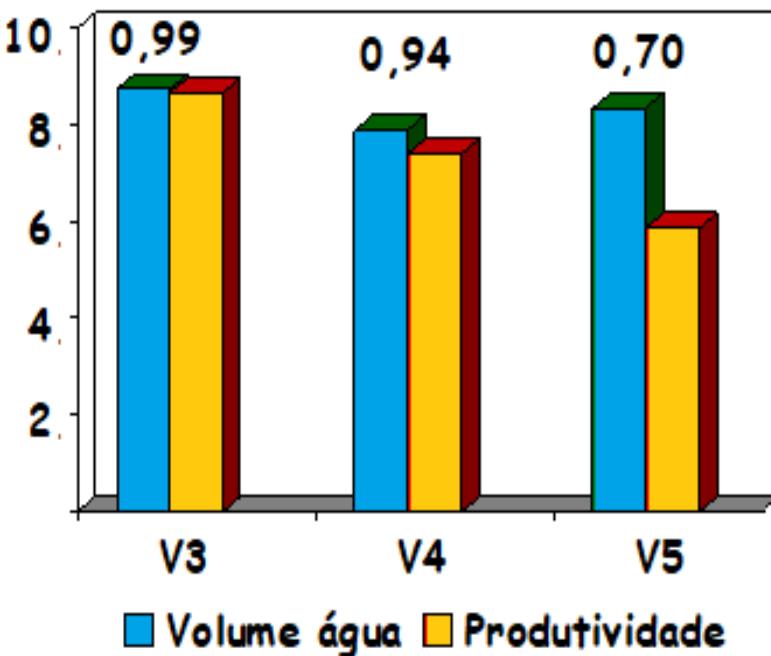
Ripening



Fonte: Carmona 2017

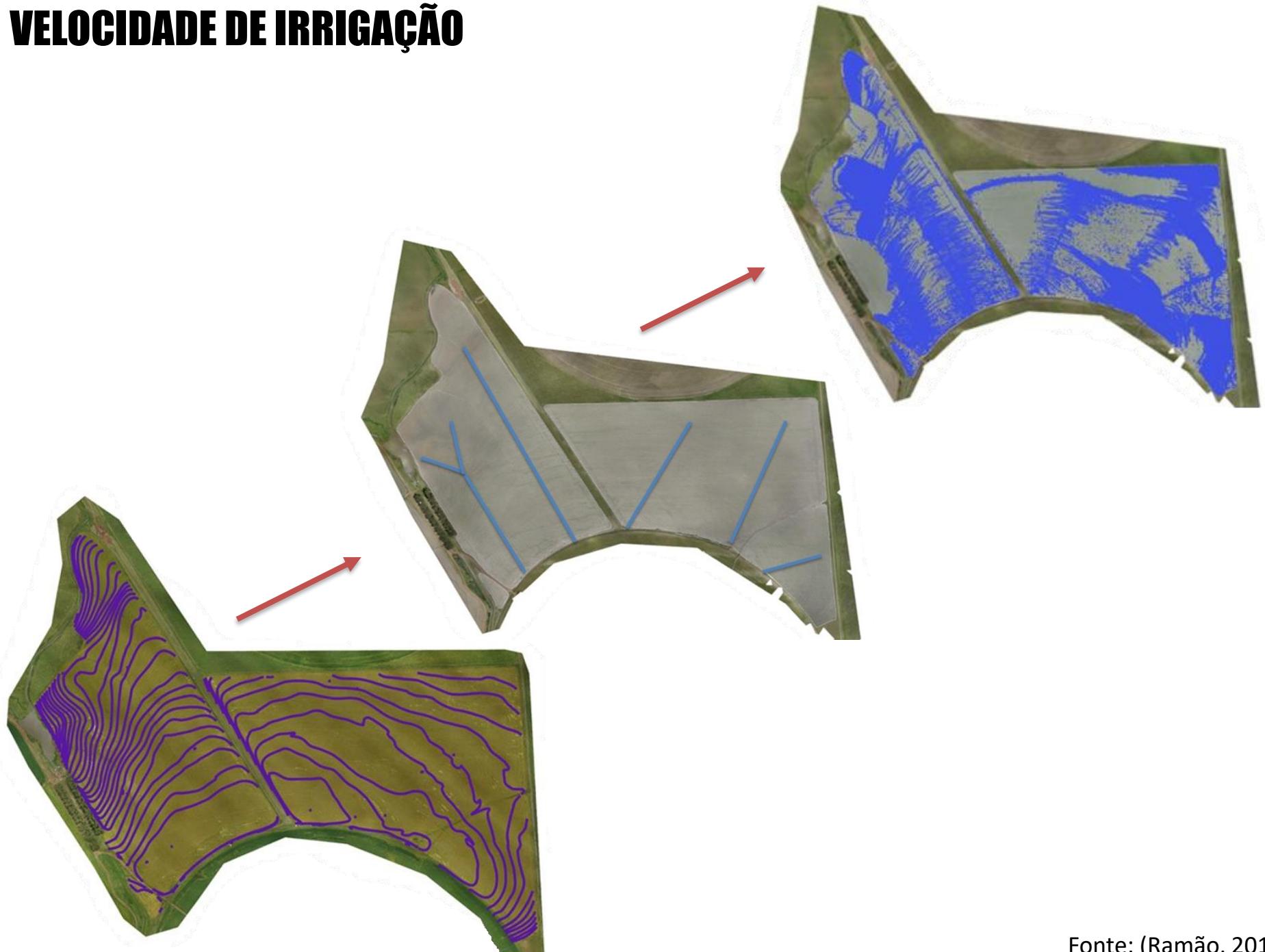


USO DA ÁGUA EM TRÊS ÉPOCAS DE INÍCIO DA IRRIGAÇÃO



Irrigação no estádio V3 do arroz proporciona uma maior eficiência do uso da água

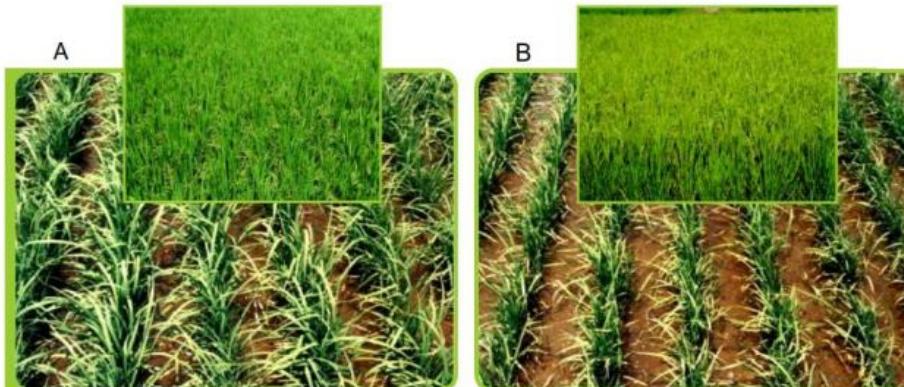
VELOCIDADE DE IRRIGAÇÃO



Fonte: (Ramão, 2016)



Aplicação de nitrogênio em cobertura no solo seco



Controle das plantas daninhas até a quarta folha



Fonte: Carmona 2017



QUALIDADE DA ÁGUA



Qualidade da água

Eutrofização: Se caracteriza pelo **aumento de nutrientes**, especialmente **fósforo e nitrogênio**, o que provoca surgimento excessivo de organismos como algas e cianobactérias (redução OD).



QUALIDADE DA ÁGUA

MANUTENÇÃO DA ÁGUA DE
IRRIGAÇÃO NOS QUADROS

USO RACIONAL DE
AGROQUÍMICOS

SUPRESSÃO DA IRRIGAÇÃO
(MENORES PERDAS
ESCOAMENTO)

PRESERVAÇÃO DE MATAS
CILIARES

SPG - MANUTENÇÃO DA
LÂMINA D'ÁGUA CONSTATE

SPG - LÂMINA BAIXA NA
OCASIÃO DO PREPARO DO SOLO

PRESERVAÇÃO DE MATAS CILIARES

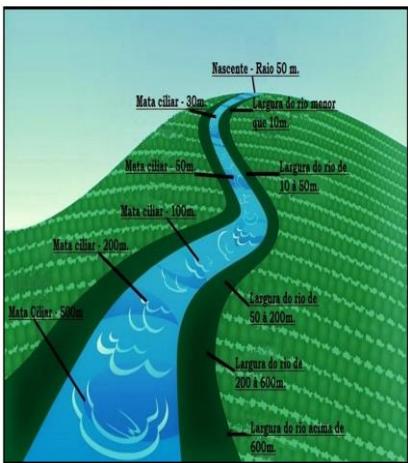
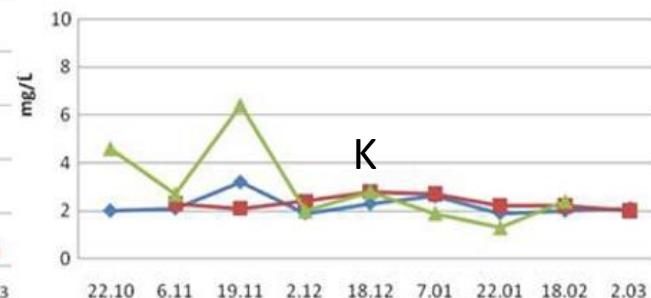
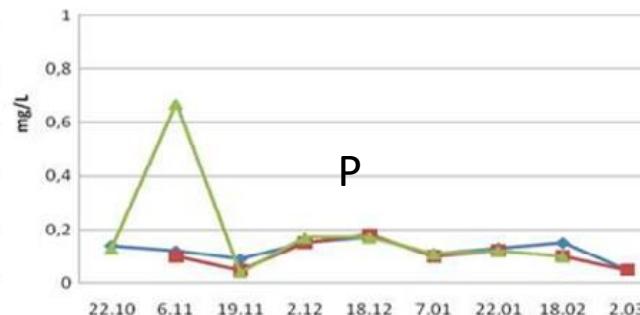
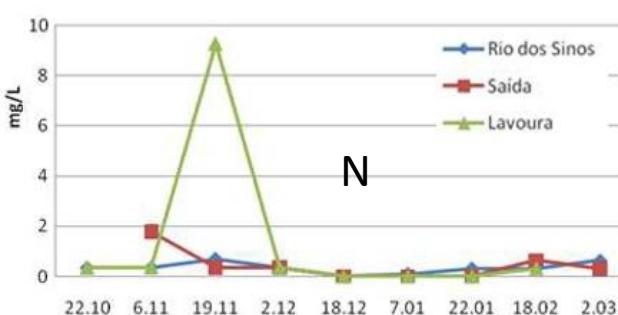


Figura 2- Exemplo prático da delimitação de APP



PRÁTICAS RECOMENDADAS



A PLANTA DE ARROZ ABSORVE
OS NUTRIENTES DISSOLVIDOS
NA ÁGUA DO RIO

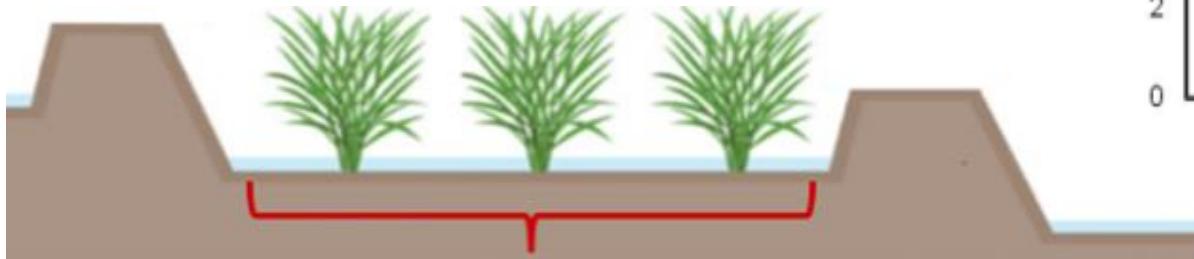
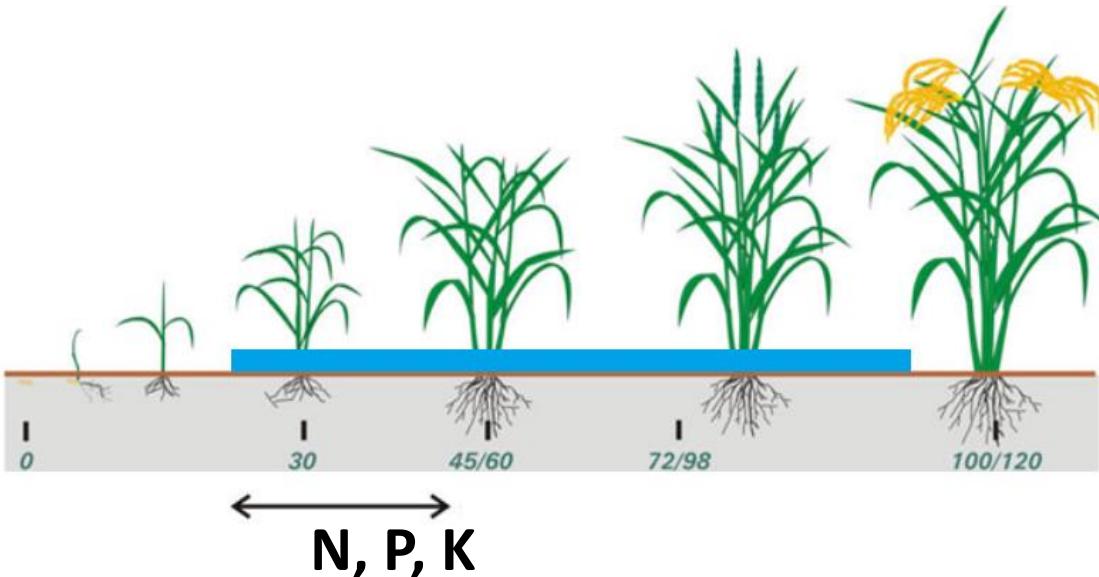
Rio Gravataí	Quarta caixa
N 8,50	3,60 mg/L
P 0,59	0,32 mg/L
K 4,20	3,00 mg/L
Mg 2,00	3,00 mg/L



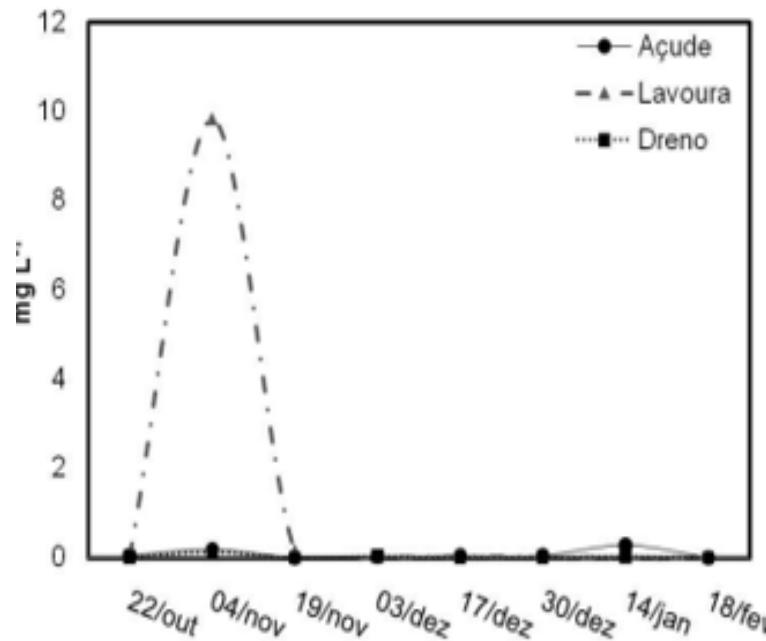
N: 8,5 mg/L
P: 0,59 mg/L
K: 4,20 mg/L

N: 3,6 mg/L
P: 0,32 mg/L
K: 3,00 mg/L

QUALIDADE DA ÁGUA



Fonte: Rice Research Institute Los Baños



- Nutrientes utilizados são dissolvidos no interior da lavoura e ali mesmo são utilizados pelas plantas.
- Agrotóxicos se degradam dentro da lavoura (meia vida).

RECOMENDAÇÃO



MANUTENÇÃO DA LÂMINA DE ÁGUA

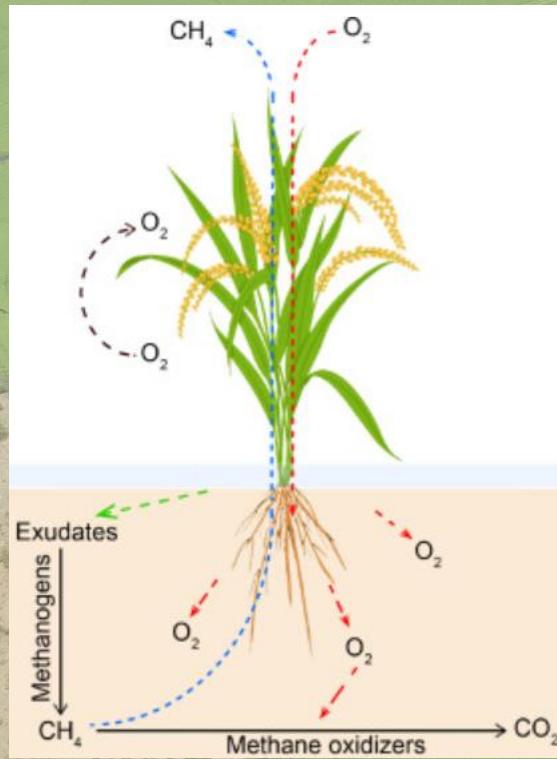


2021

Brasil e cerca de 100 países se comprometem a reduzir
emissões de metano em 30% até 2030

METANO

Em **solos alagados**, as emissões de CH₄ são maiores devido à **decomposição anaeróbica** da matéria orgânica e **transporte difuso** através da planta. Incorporar palha nos arrozais aumenta as **emissões de CH4**.



CH_4

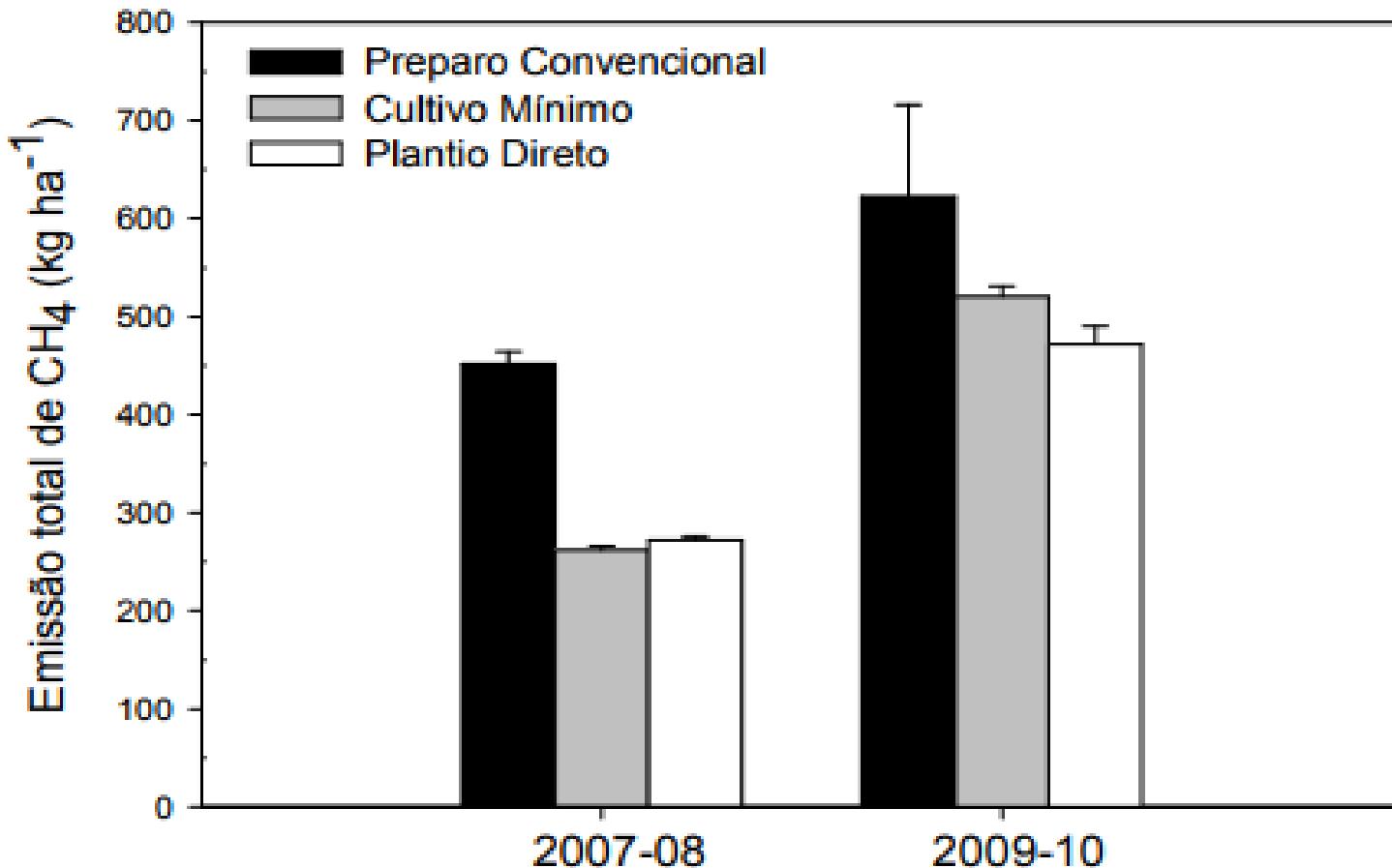


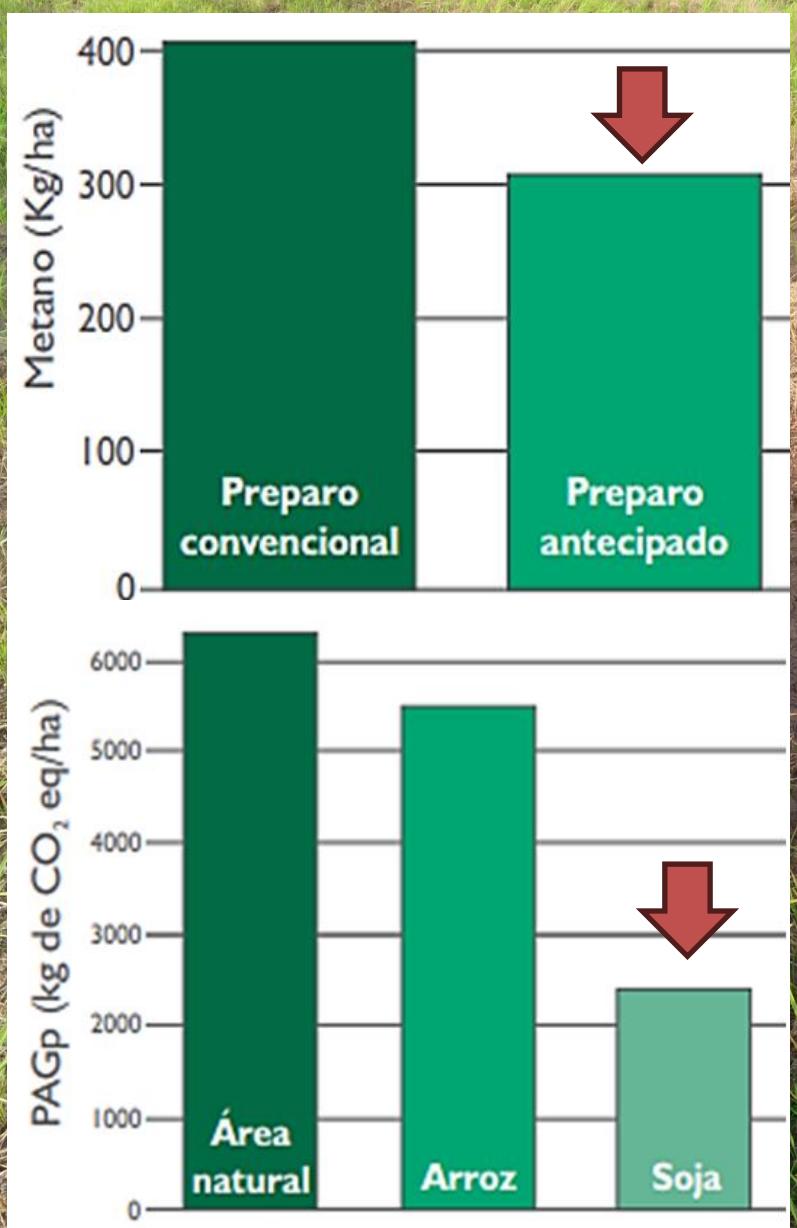
Figura 4. Emissão total de CH₄ em Gleissolo cultivado com arroz irrigado sob diferentes sistemas de cultivo. Barras verticais representam o desvio padrão da média.

O preparo do solo, associado à incorporação de resíduos (resteva de arroz e plantas de cobertura), implicam no aumento das emissões de CH₄ em solos mal drenados (Harada et al., 2007; Ma et al., 2008).
Zschornack et al. (2009)

DRENAGEM NA ENTRESSAFRA



SISTEMAS DE CULTIVO



Fonte: IRGA (média das últimas 3 safras).

Sistemas integrados de produção

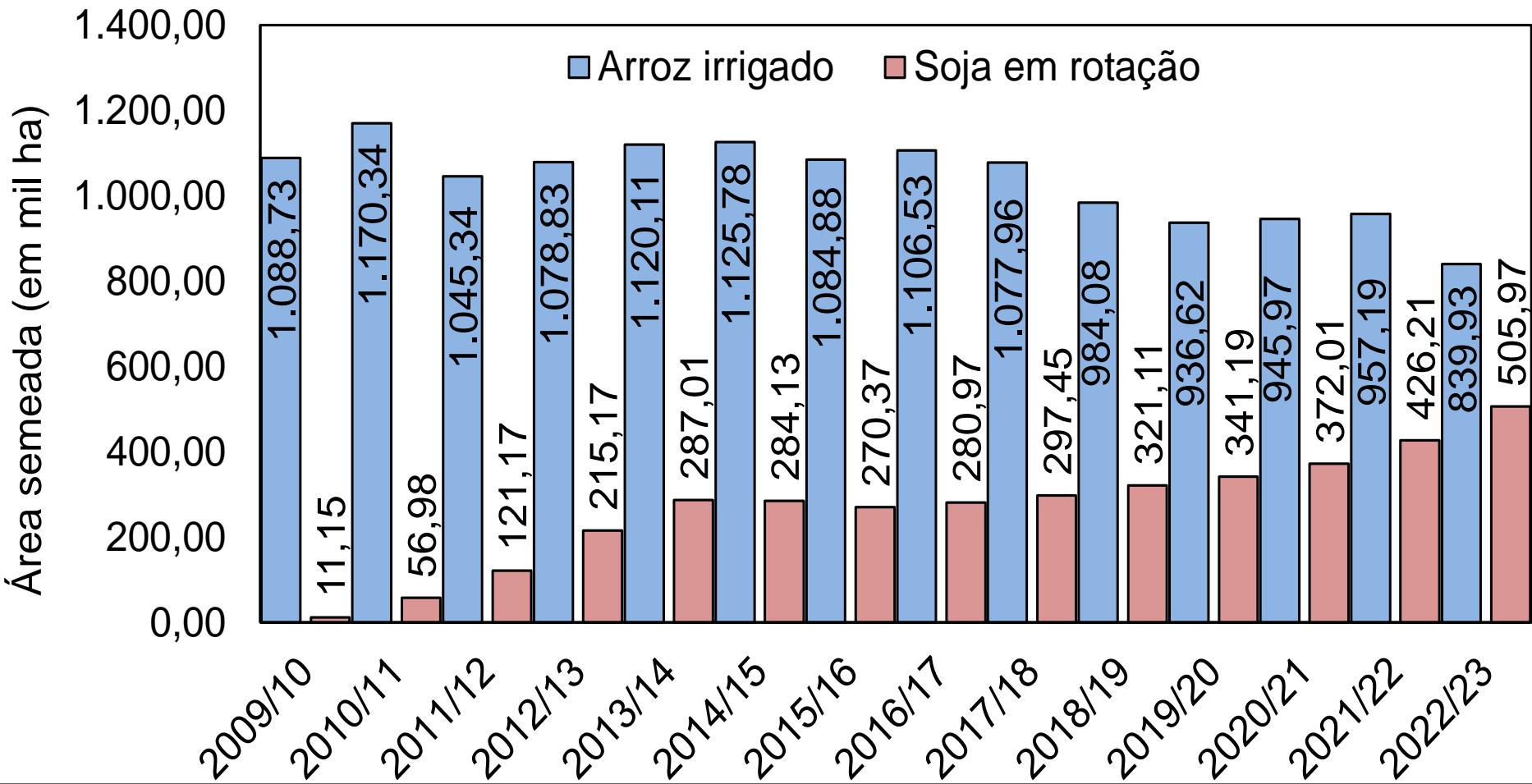
Além da rotação arroz-soja, a integração lavoura-pecuária e o cultivo de milho e trigo são opções para diversificar ainda mais a produção de arroz, tornando-a mais sustentável.

SOJA EM ROTAÇÃO COM ARROZ

66%



Iniciada na safra 2009/10, essa prática de alternância tem mantido uma expansão constante, alcançando um notável índice de 66% da área cultivada em rotação nas terras baixas do RS na safra 2022/23.



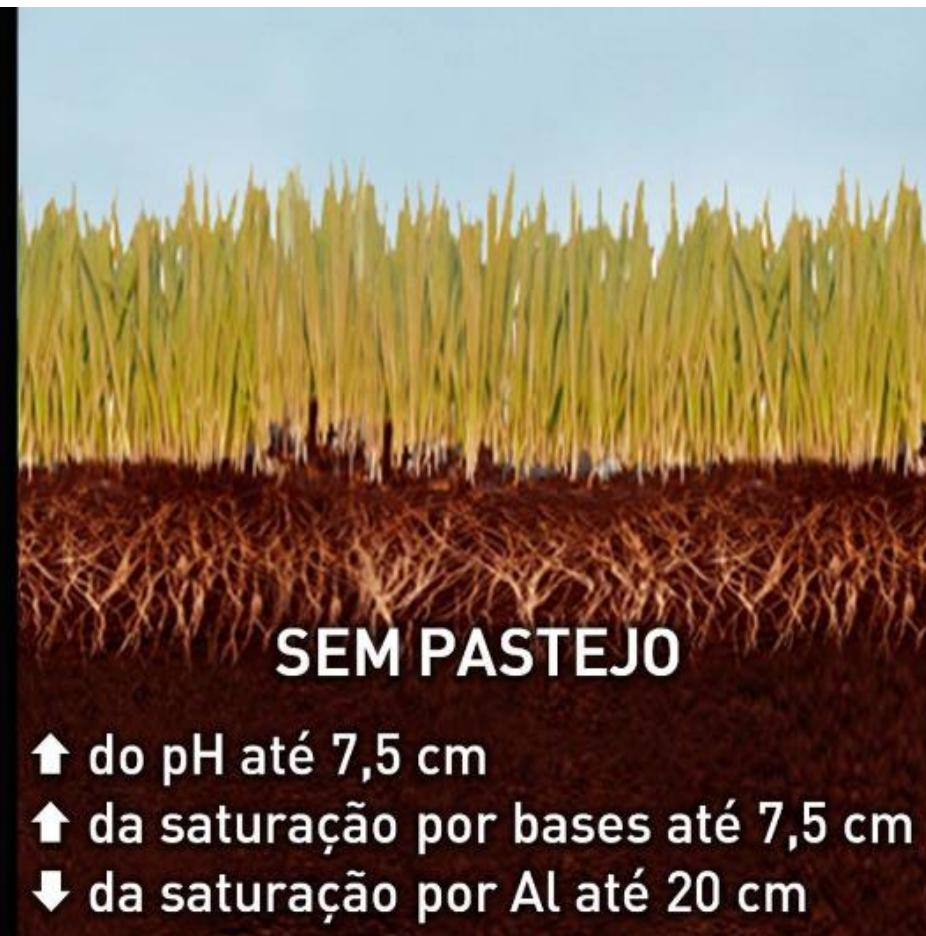
A PECUÁRIA CONTRIBUI PARA A CORREÇÃO DA ACIDEZ DO PERFIL DO SOLO EM SEMEADURA DIRETA

DESENVOLVIMENTO RADICULAR



COM PASTEJO

- ↑ do pH até 20 cm
- ↑ da saturação por bases até 40 cm
- ↓ da saturação por Al até 40 cm



SEM PASTEJO

- ↑ do pH até 7,5 cm
- ↑ da saturação por bases até 7,5 cm
- ↓ da saturação por Al até 20 cm

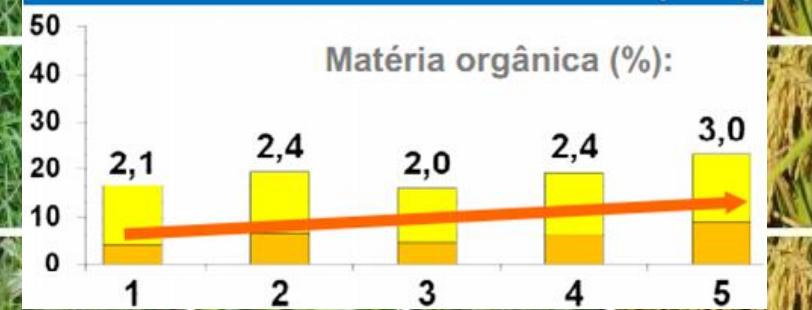
Correção da acidez após aplicação superficial de calcário (maio de 2010)
Experimento SIPAmgp, Fazenda do Espinilho, São Miguel das Missões/RS
Pesquisa de mestrado de Amanda Posselt Martins (GPSIPA/UFRGS)

Resultados dos dois primeiros ciclos 2013/2015

Produtividade de arroz e soja

Anos	2013		2014		2015		2016	
Sistemas	Out/Inv	Prv/Ver	Out/Inv	Prv/Ver	Out/Inv	Prv/Ver	Out/Inv	Prv/Ver
1. Arroz-pousio		11,3		10,0				
2. Sucessão curta-alta intensidade		11,7		11,5				
3. Rotação curta-moderada intensidade		3,5		12,6				
4. Rotação lenta-alta intensidade				3,9				
5. Rotação lenta-baixa diversidade								

Estoque de C (t/ha)

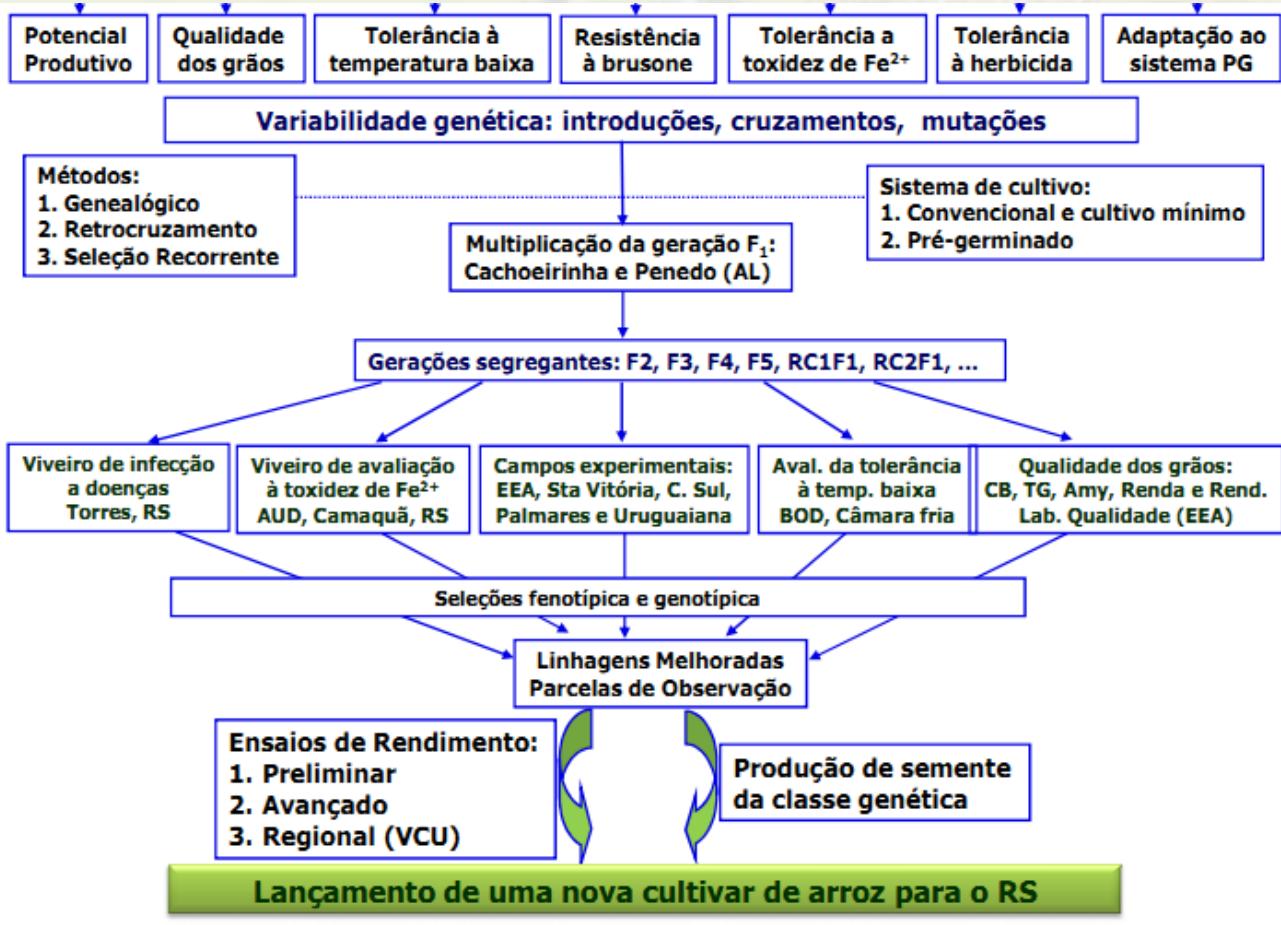




Melhoramento
genético de arroz

Aumento no rendimento de
grãos por unidade de área

PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE ARROZ IRRIGADO DO IRGA



RESISTÊNCIA A BRUSONE REDUÇÃO DO USO DE FUNGICIDAS



CARACTERÍSTICAS DA CULTIVAR IRGA 432

- – Ciclo precoce
- – Vigor inicial intermediário
- – Tolerância à toxidez por excesso de Fe no solo
- – Resistência à brusone
- – Resistência ao acamamento
- – Excelente de grãos
- – Ótimo potencial de rendimento de grãos
- – Boa tolerância ao atraso da colheita



VANTAGENS

Diversificação da renda

menor dependência de agroquímicos

uso da água otimizado

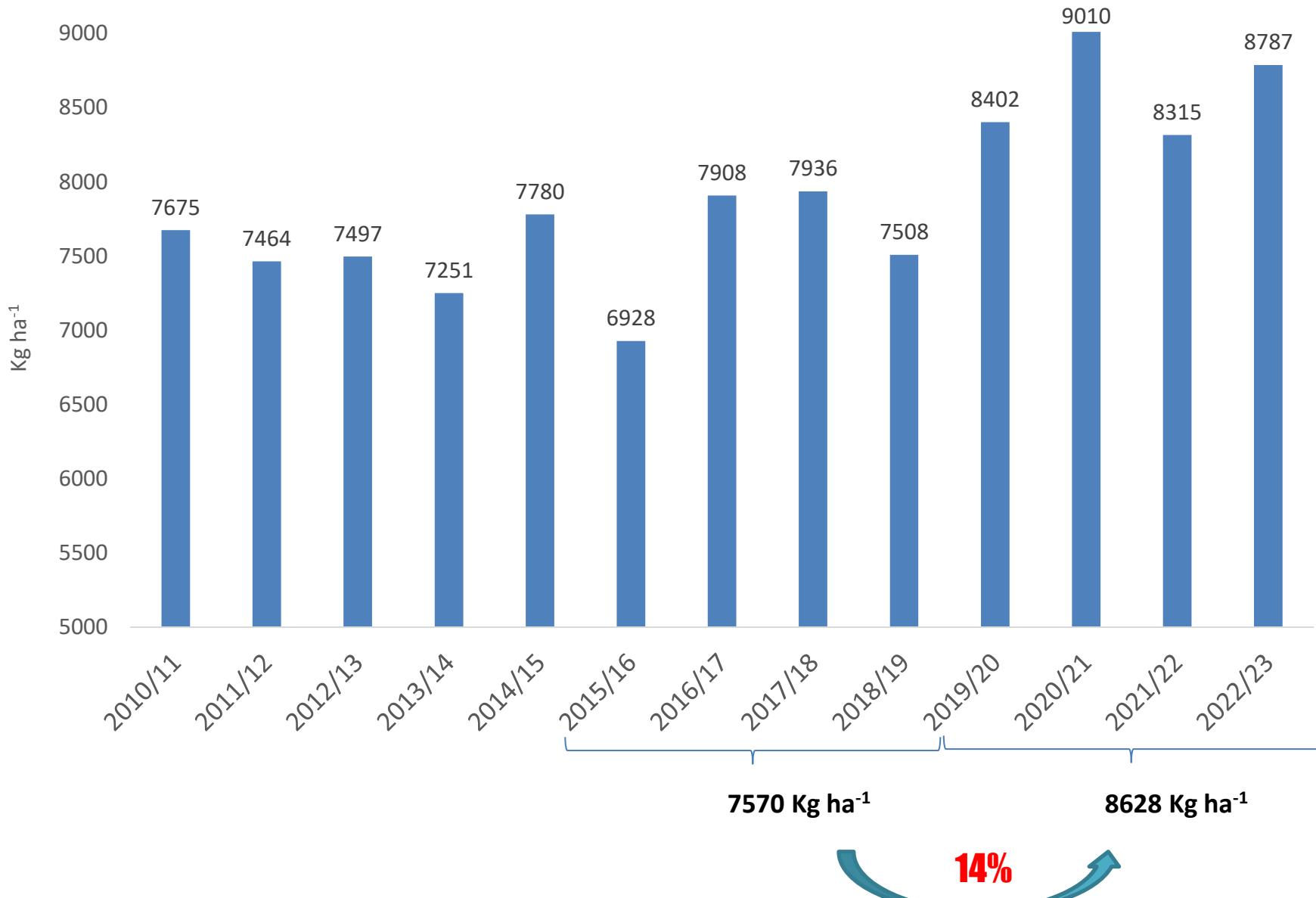
Sistemas integrados + Genética

menores emissões de metano

aumento no rendimento de grãos por unidade de área

melhoria da fertilidade do solo

Rendimento arroz irrigado



PROGRAMA SELO AMBIENTAL DO IRGA



REFORMULAÇÃO SELO AMBIENTAL



**Selo Ambiental
da Lavoura de
ARROZ
IRRIGADO do RS**

- **Grupo de trabalho**
- **Lavoura de arroz considerada dentro de um sistema produtivo**
- **Enfoque maior nos aspectos de manejo da lavoura**
- **Infraestrutura avaliada durante a entressafra**
- **Dados de manejo que permitam o cálculo de indicadores**



Etapas

Inscrição

Vistorias

Julgamento



**INFRAESTRUTURA
RURAL**

**MANEJO DA
LAVOURA DE
ARROZ**

Etapas



VISTORIA DE CONSTRUÇÕES RURAIS (ANEXO 5) de 01/01/2024 a 29/3/2024



APPs, INSTALAÇÕES E PROCEDIMENTOS NA PROPRIEDADE RURAL

Depósito de embalagens vazias



5. Possui depósito de embalagens vazias de agrotóxicos? ➔ SIM () NÃO ()

Avaliação da estrutura



- | | |
|--|-------------------|
| 5.1 As embalagens estão tríplices lavadas? | ➔ SIM () NÃO () |
| 5.2 A área da estrutura é compatível com o volume de embalagens armazenados? | ➔ SIM () NÃO () |
| 5.3 As portas estão trancadas? | ➔ SIM () NÃO () |
| 5.4 Há cartazes com símbolo de perigo? | ➔ SIM () NÃO () |
| 5.5 O telhado é livre de goteiras? | ➔ SIM () NÃO () |
| 5.6 O terreno é livre de inundação? | ➔ SIM () NÃO () |

Rampa de lavagem

2. Há estrutura de lavagem e lubrificação de máquinas?  SIM () NÃO ()



Avaliação da estrutura

- | | |
|---|---|
| 2.1 A área de lavagem é impermeável? |  SIM () NÃO () |
| 2.2 Possui canaletas ou coletor central de água contaminada? |  SIM () NÃO () |
| 2.3 Sistema de coleta está desobstruído? |  SIM () NÃO () |
| 2.4 Sistema de coleta está ligado a caixa separadora de óleo? |  SIM () NÃO () |



Armazenamento de combustível



3. Possui instalações de armazenamento de combustível? ➔ SIM () NÃO ()



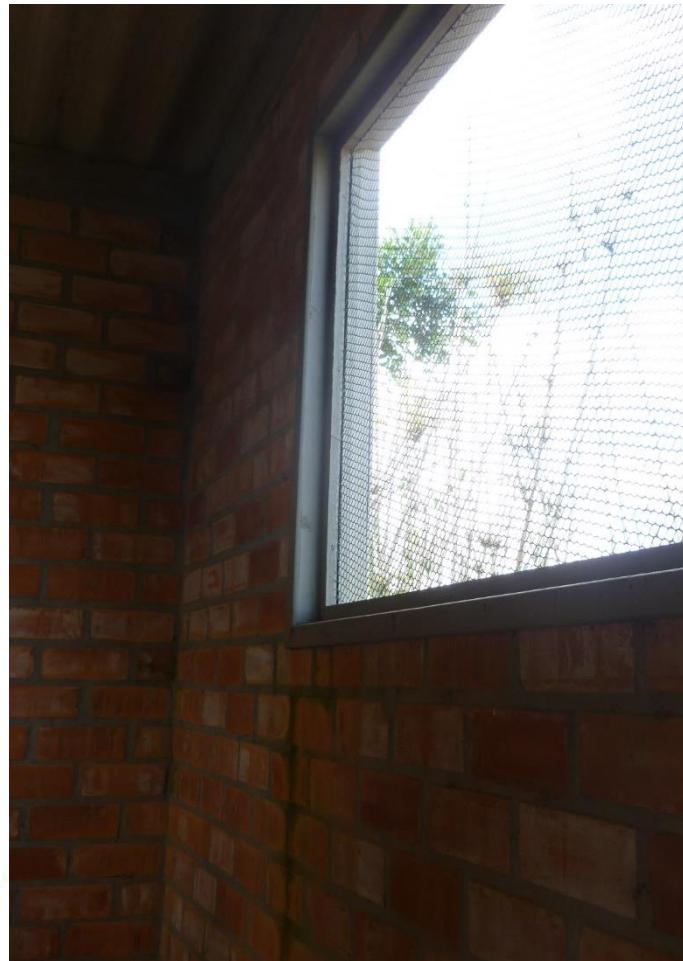
Avaliação da estrutura

- | | |
|--|-------------------|
| 3.1 A bacia de contenção está impermeável? | ➔ SIM () NÃO () |
| 3.2 A bacia de contenção tem volume igual ou superior ao do tanque? | ➔ SIM () NÃO () |
| 3.3 Há registro ligado ao sistema de drenagem que leva a caixa separadora? | ➔ SIM () NÃO () |
| 3.4 Registro está fechado? | ➔ SIM () NÃO () |
| 3.5 Tampa das caixas separadoras estão adequadamente vedadas? | ➔ SIM () NÃO () |
| 3.6 Possui um extintor de incêndio classe B? | ➔ SIM () NÃO () |
| 3.7 A bomba de transferência está dentro da bacia de contenção? | ➔ SIM () NÃO () |

Depósito de agrotóxicos



- 4.1 Está a 30 metros de fontes de água, instalações de animais e habitações?
- 4.2 Está em local livre de inundações?
- 4.3 O piso é impermeável e lavável?
- 4.4 Há sistema de contenção de vazamentos (piso em bacia ou contenção nas aberturas)?
- 4.5 Altura permite boa ventilação?
- 4.6 É exclusivo para agrotóxicos?
- 4.7 Há portas isolantes que dificultem a propagação de chamas?
- 4.8 Há placas com símbolo de perigo na área externa?



APPS, BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS NA PROPRIEDADE E INFRAESTRUTURA RURAL

4. Possui depósito de agrotóxicos? ➔ SIM () NÃO ()



Avaliação da estrutura

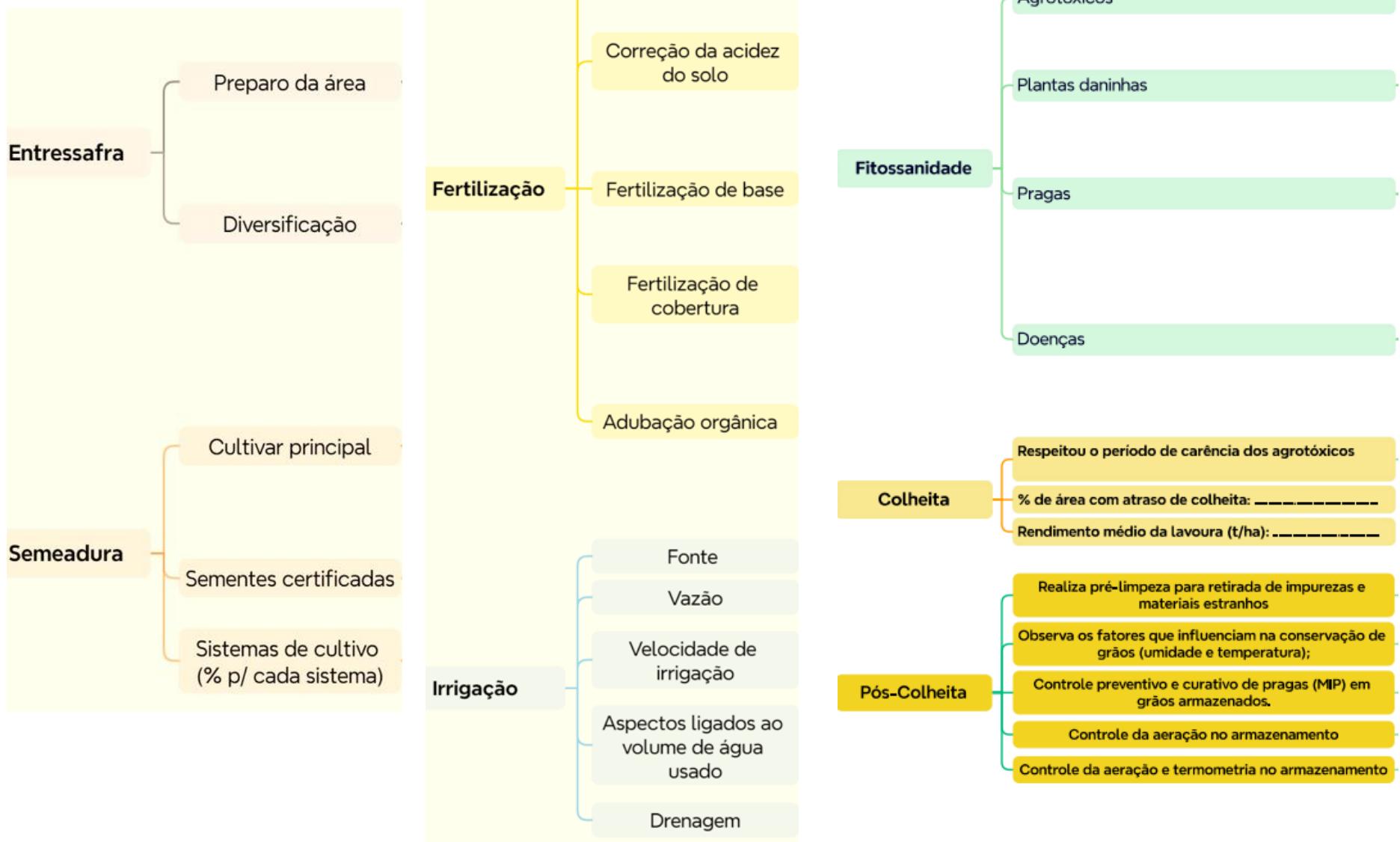
- 4.1 Está a 30 metros de fontes de água, instalações de animais e habitações?
- 4.2 Está em local livre de inundações?
- 4.3 O piso é impermeável e lavável?
- 4.4 Há sistema de contenção de vazamentos (piso em bacia ou contenção nas aberturas)?
- 4.5 Altura permite boa ventilação?
- 4.6 É exclusivo para agrotóxicos?
- 4.7 Há portas isolantes que dificultem a propagação de chamas?
- 4.8 Há placas com símbolo de perigo na área externa?
- 4.9 O acesso é restrito aos funcionários preparados para o manuseio?
- 4.10 As embalagens de agrotóxicos estão sobre estrados?
- 4.11 Há chuveiro de emergência?
- 4.12 As pilhas de agrotóxicos estão estáveis?



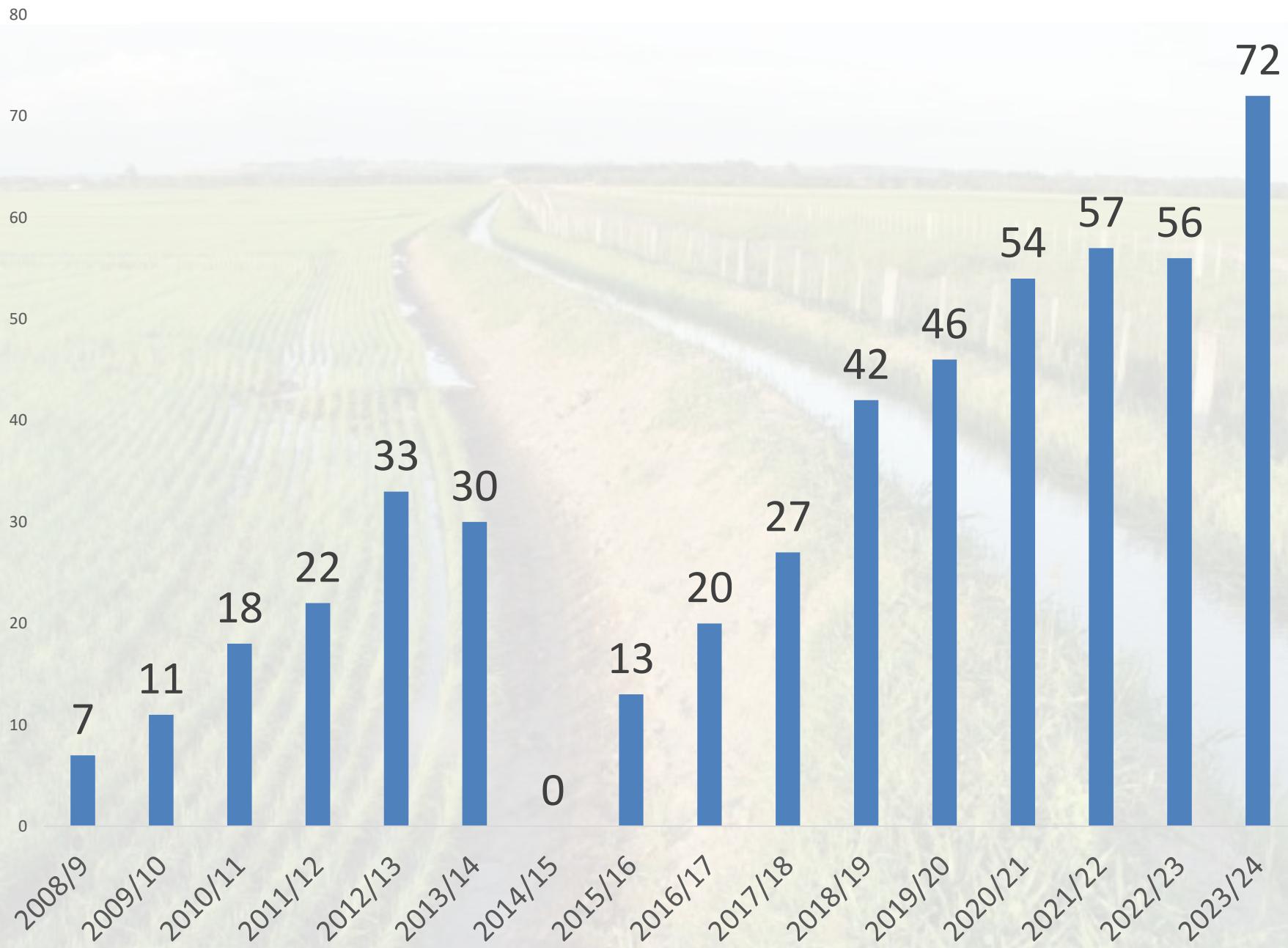


Manejo da lavoura

BOAS PRÁTICAS DE MANEJO (2 VISTORIAS)

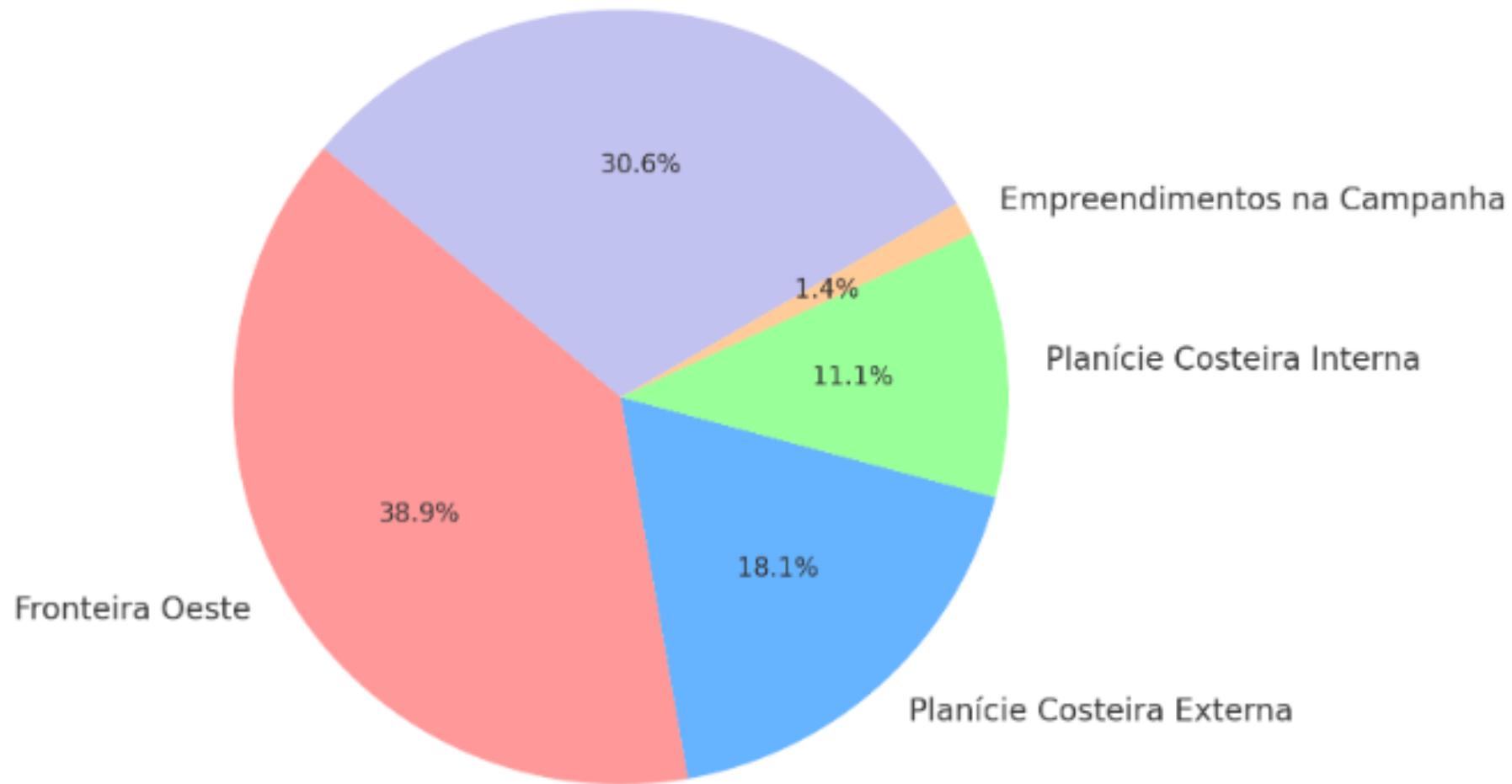


Número de Selos Ambientais



Proporção de Empreendimentos por Região

Empreendimentos na Zona Sul



45º ENTREGA expointer





Marketing Verde



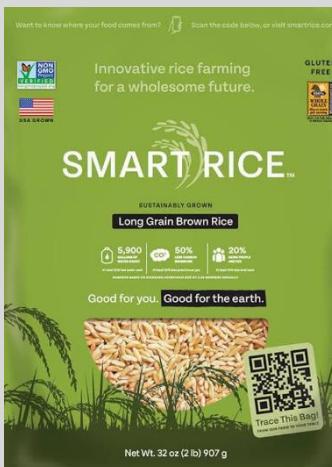
DIVULGAÇÃO DE ASPECTOS POSITIVOS DO PONTO DE VISTA AMBIENTAL



reduces water use
by up to
30%



reduces greenhouse
gas emissions
by up to
50%
while maintaining
yields



Horizonte



O aumento da **eficiência agrícola** e a **diversificação de culturas** são essenciais para a agricultura sustentável, mas precisam de mais **reconhecimento**.

Fortalecer o Selo Ambiental do IRGA pode promover a **visibilidade** dos avanços atuais e futuro, elevando o **prestígio** do arroz brasileiro e conferindo **vantagens competitivas**.

DEMANDA GLOBAL

- Conservação dos recursos naturais
- Mitigação das mudanças climáticas

OPORTUNIDADES

Agregação de valor

Acesso a novos mercados

Possíveis incentivos financeiros

Melhoria da imagem e da marca

Valorização do arroz brasileiro

ORIZICULTURA

- Lavoura mais sustentável no contexto
de sistemas de produção



Selo Ambiental
da Lavoura de
ARROZ
IRRIGADO do RS

Obrigado!