



Instituto Rio Grandense do Arroz

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

Engº Agrº Dr. Rafael Nunes dos Santos

Estação Experimental do Arroz

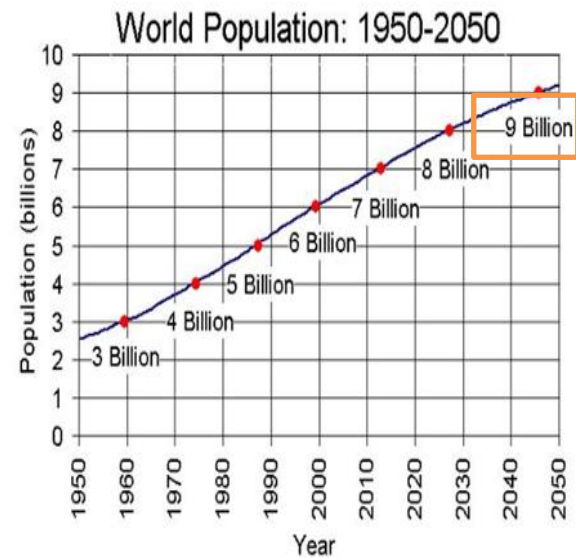
Cachoeirinha - RS



ROTEIRO



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



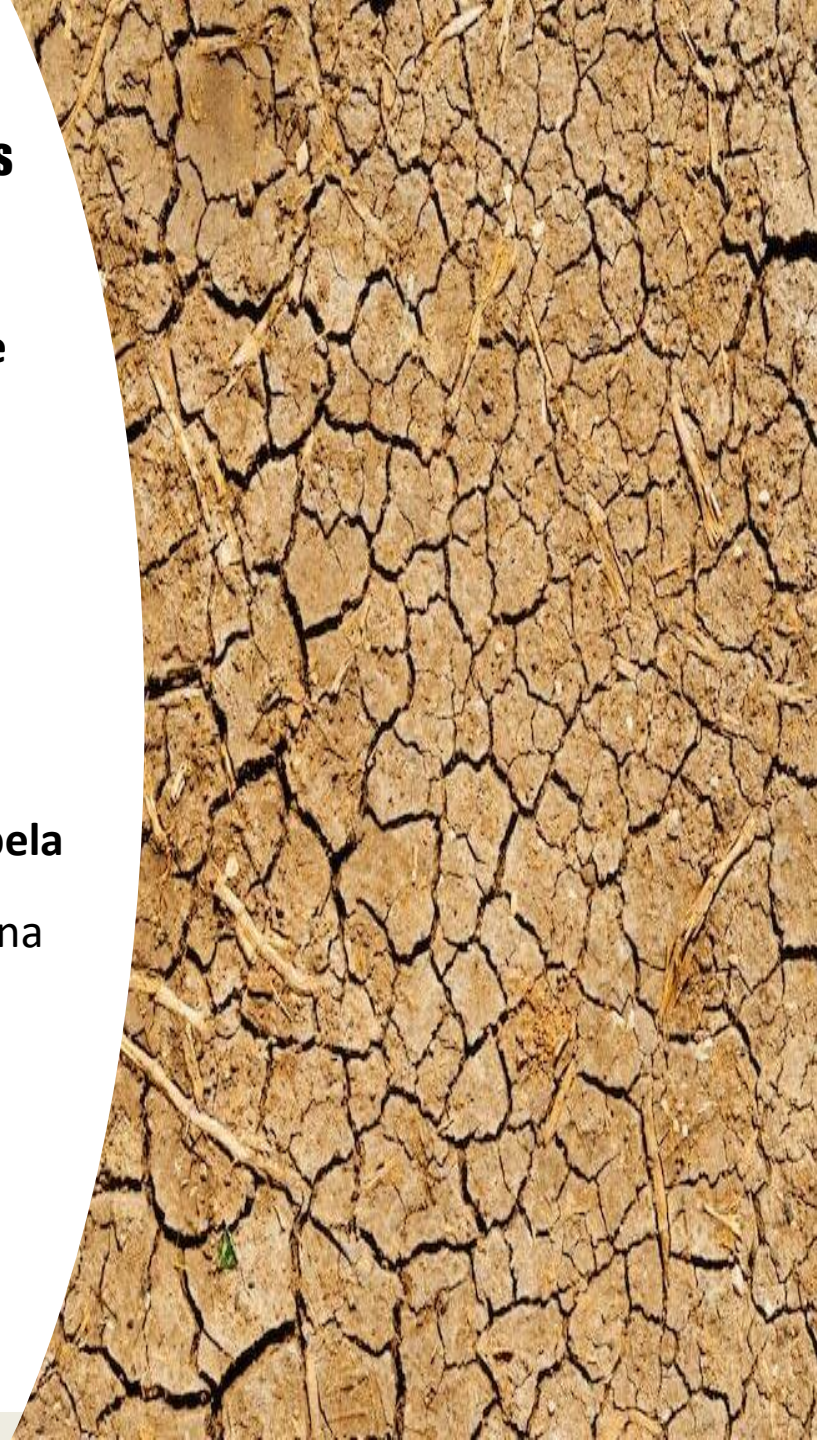
(UNDESA, 2011; Alexandratos and Bruinsma, 2012)

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°)

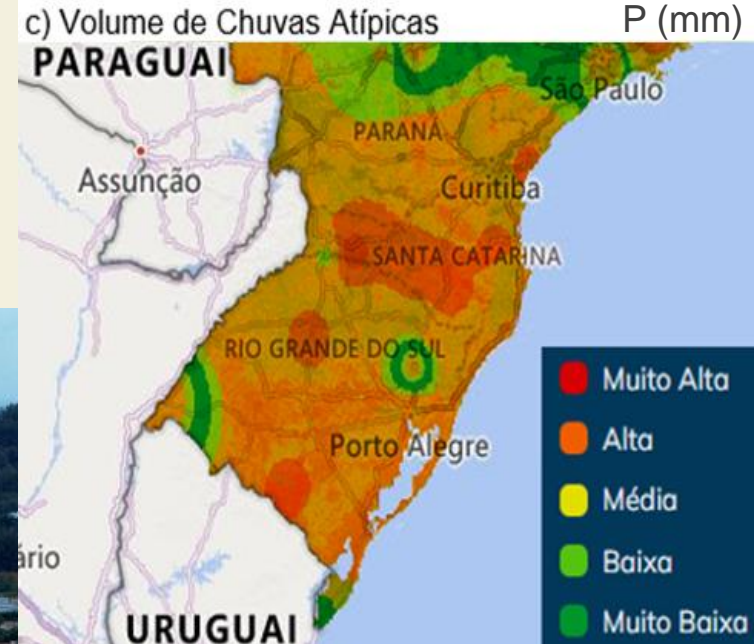


Nível (m)



AQUECIMENTO GLOBAL

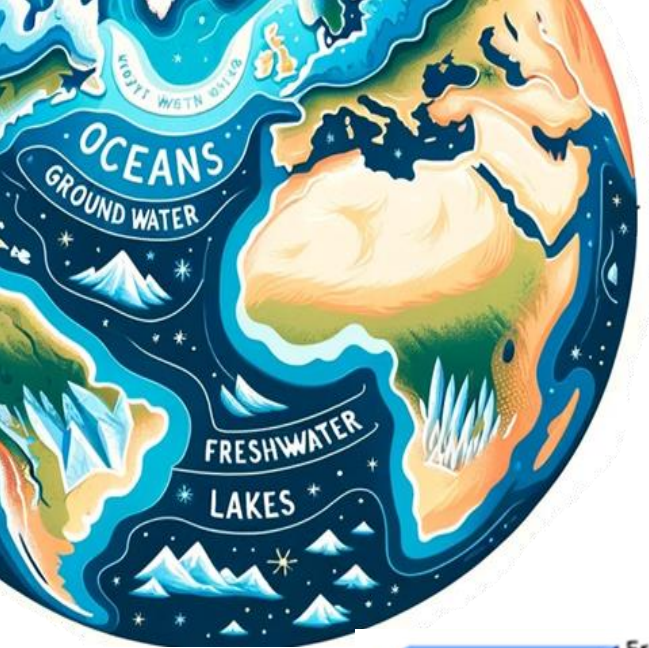
INDICADORES DE VULNERABILIDADE CLIMÁTICA





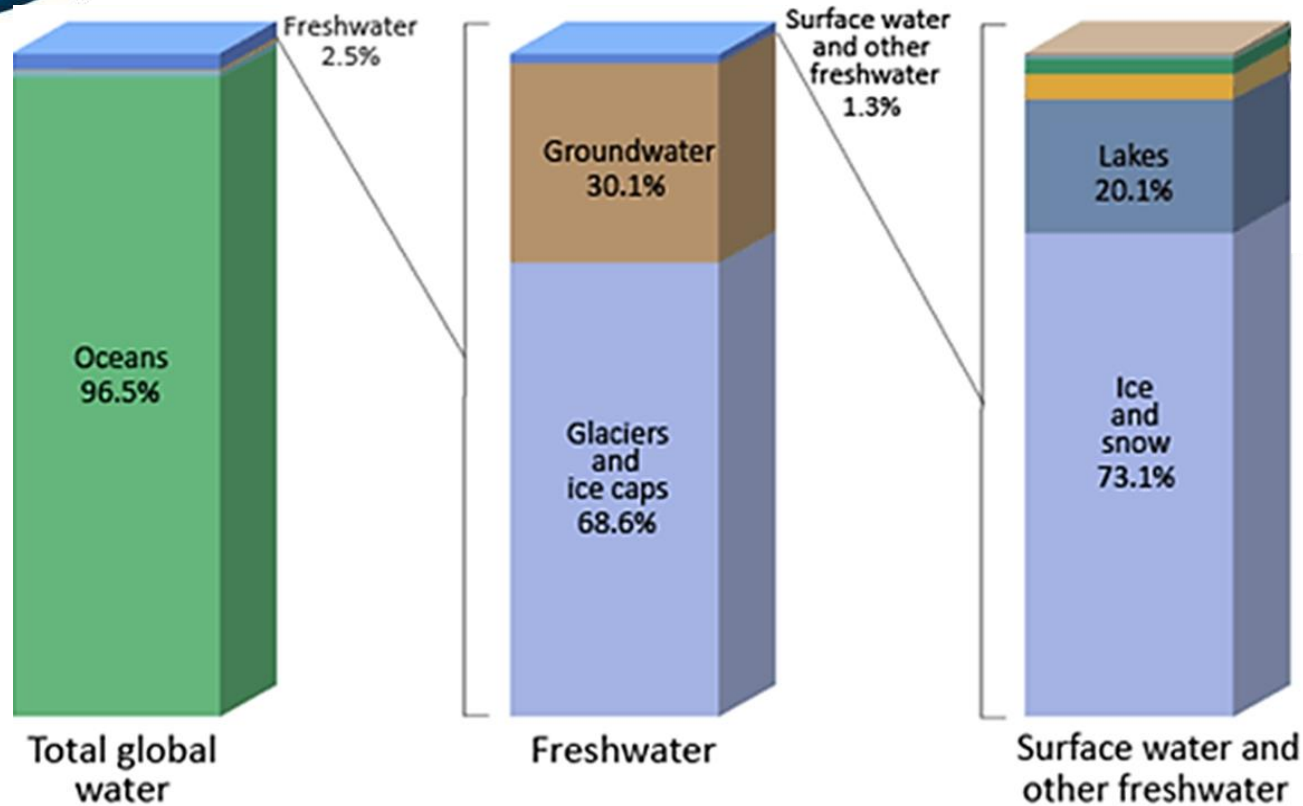
AGRICULTURA

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.**



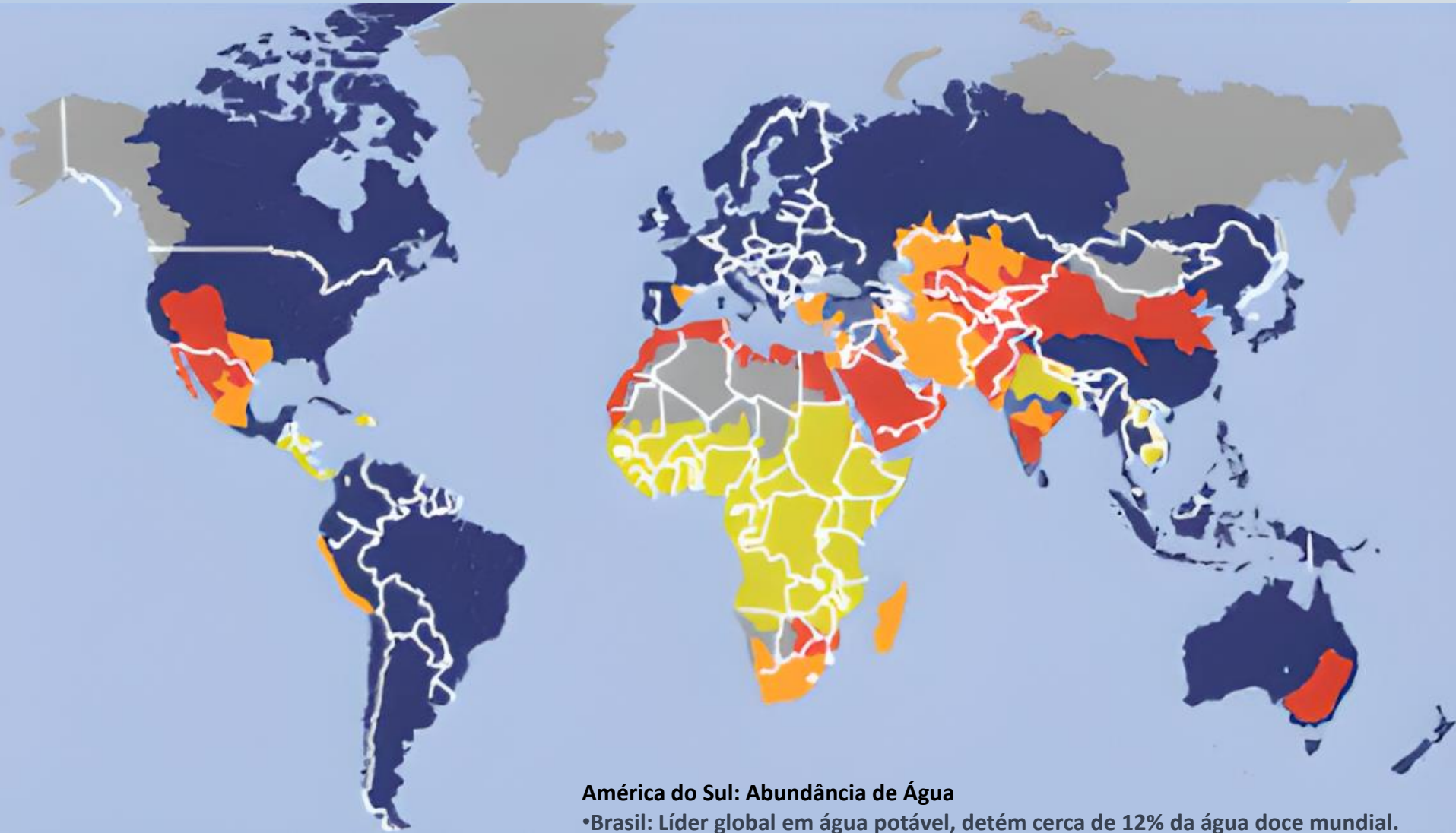
DISPONIBILIDADE HÍDRICA

■ Pouca ou nenhuma
escassez de água
■ Escassez física de água

■ não avaliado
■ Escassez econômica
de água

■ Próximo da escassez
física de água

Fonte: International Water Managment Institute



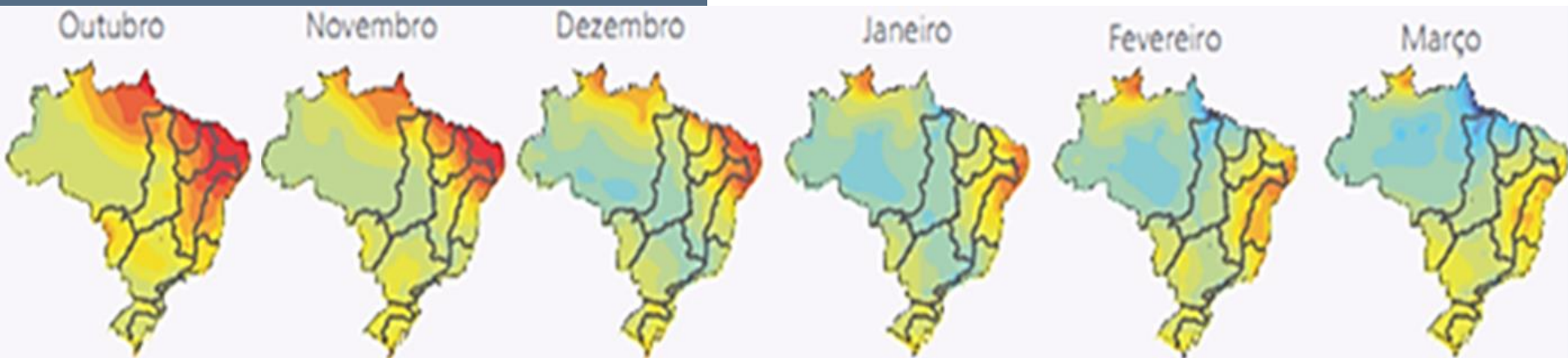
América do Sul: Abundância de Água

- 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

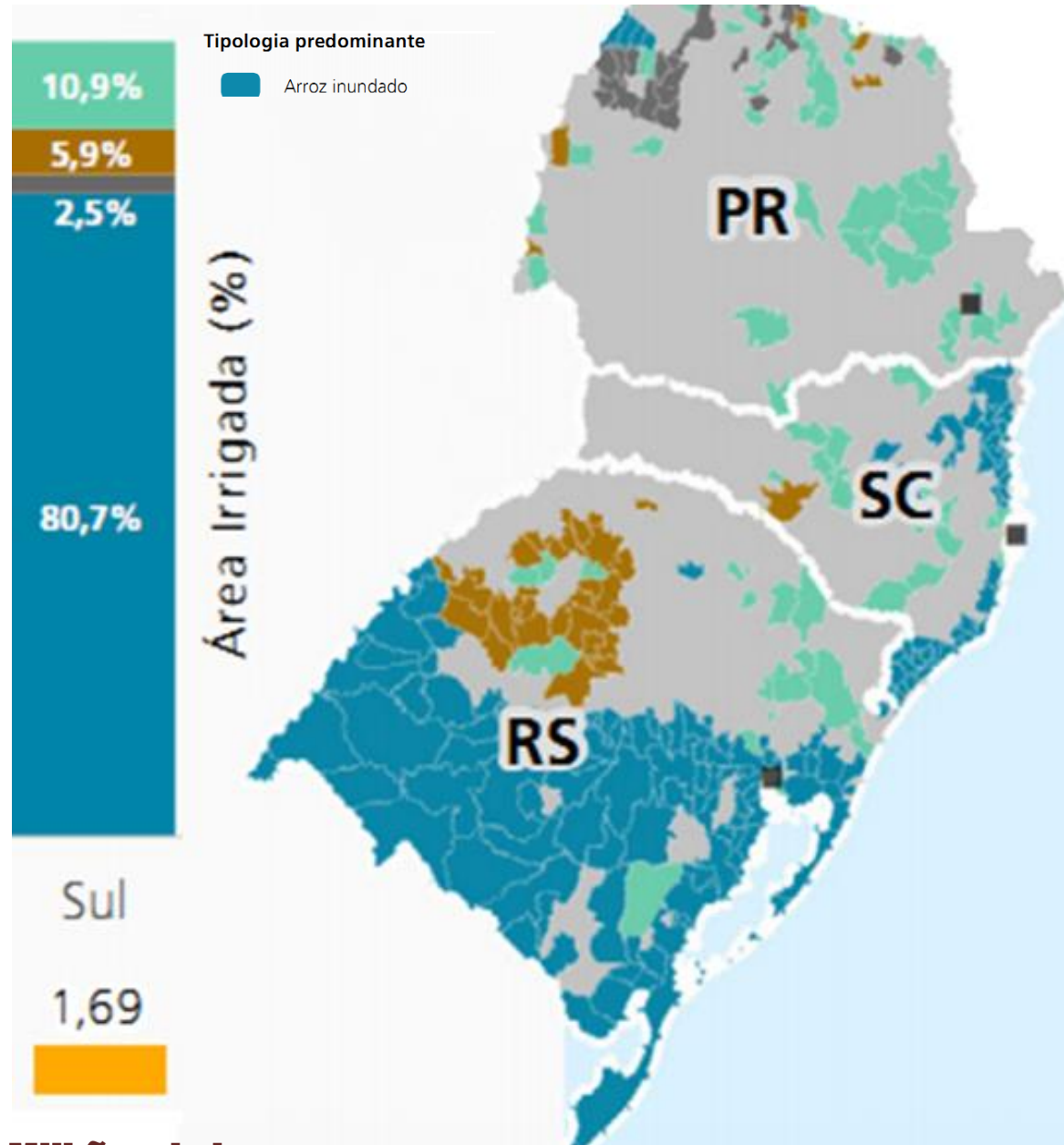


- Arroz cultivado em regiões com no mínimo 1.400 mm de precipitações anuais.



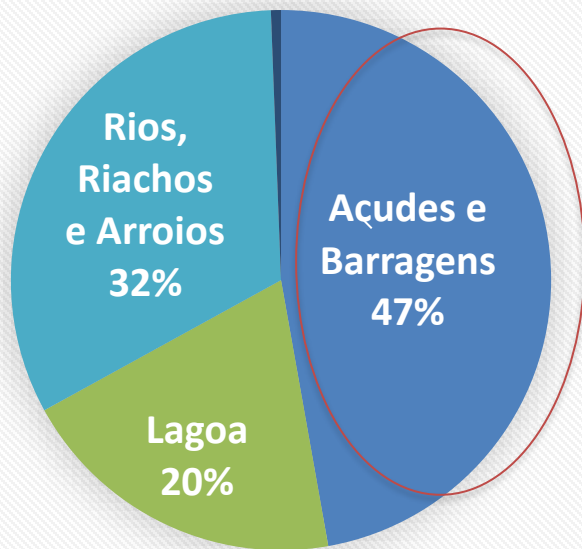
Agricultura irrigada Região Sul

Fonte: ANA



t ha⁻¹

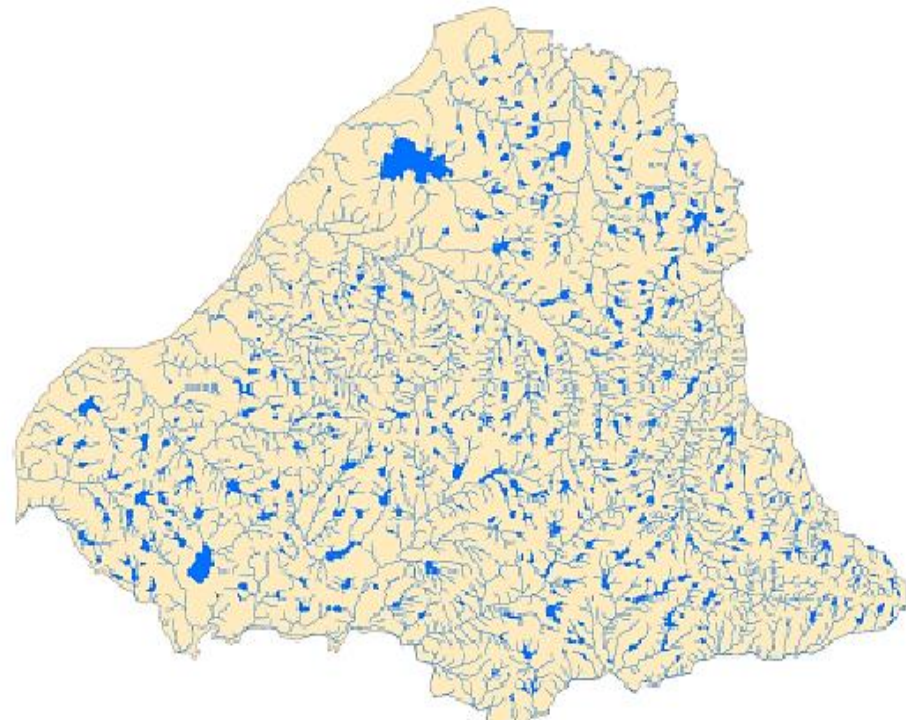
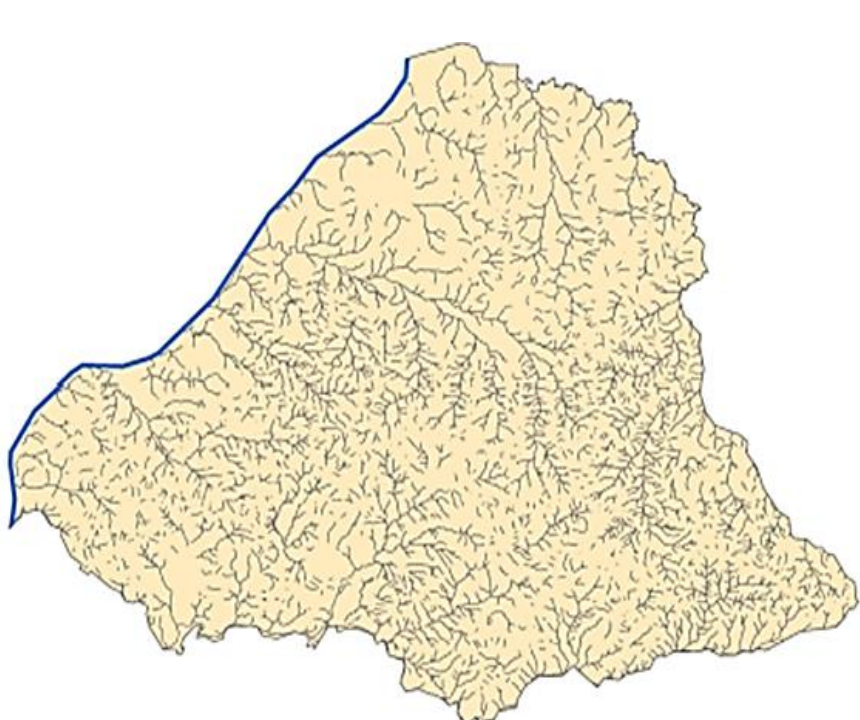
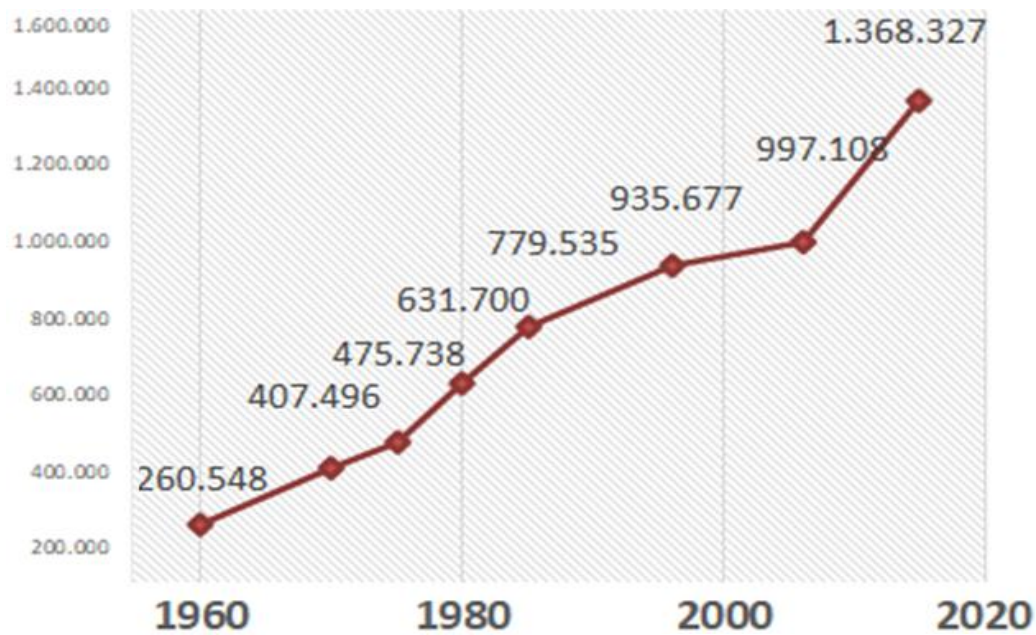
Milhões de ha



Fontes hídricas da orizicultura no RS

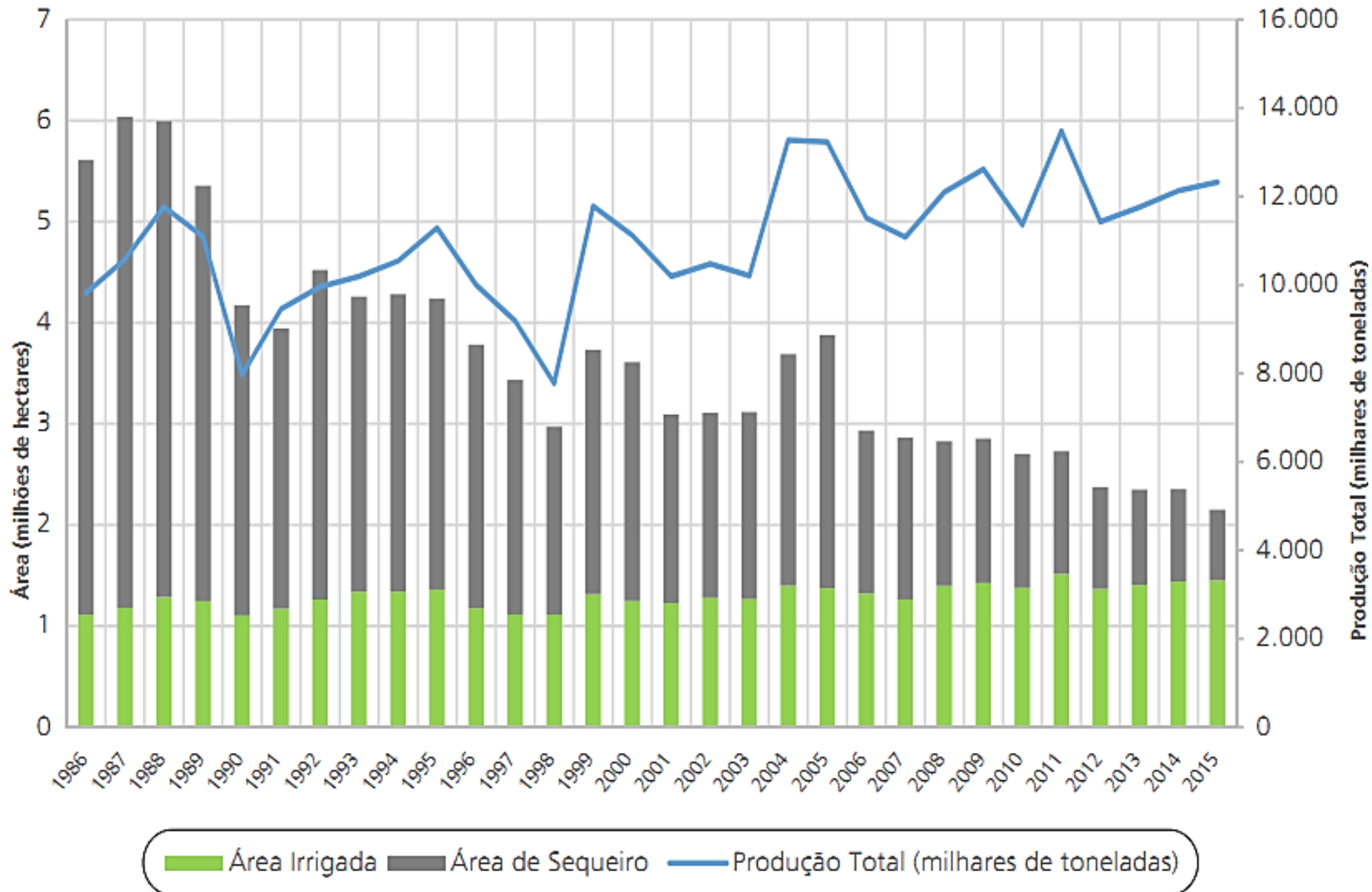
- A precipitação pluvial (30 a 50%).

Crescimento da área equipada para irrigação no RS



Agricultura irrigada

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



SUSTENTABILIDADE

➤ EFICIÊNCIA

◀ DESPERDÍCIO

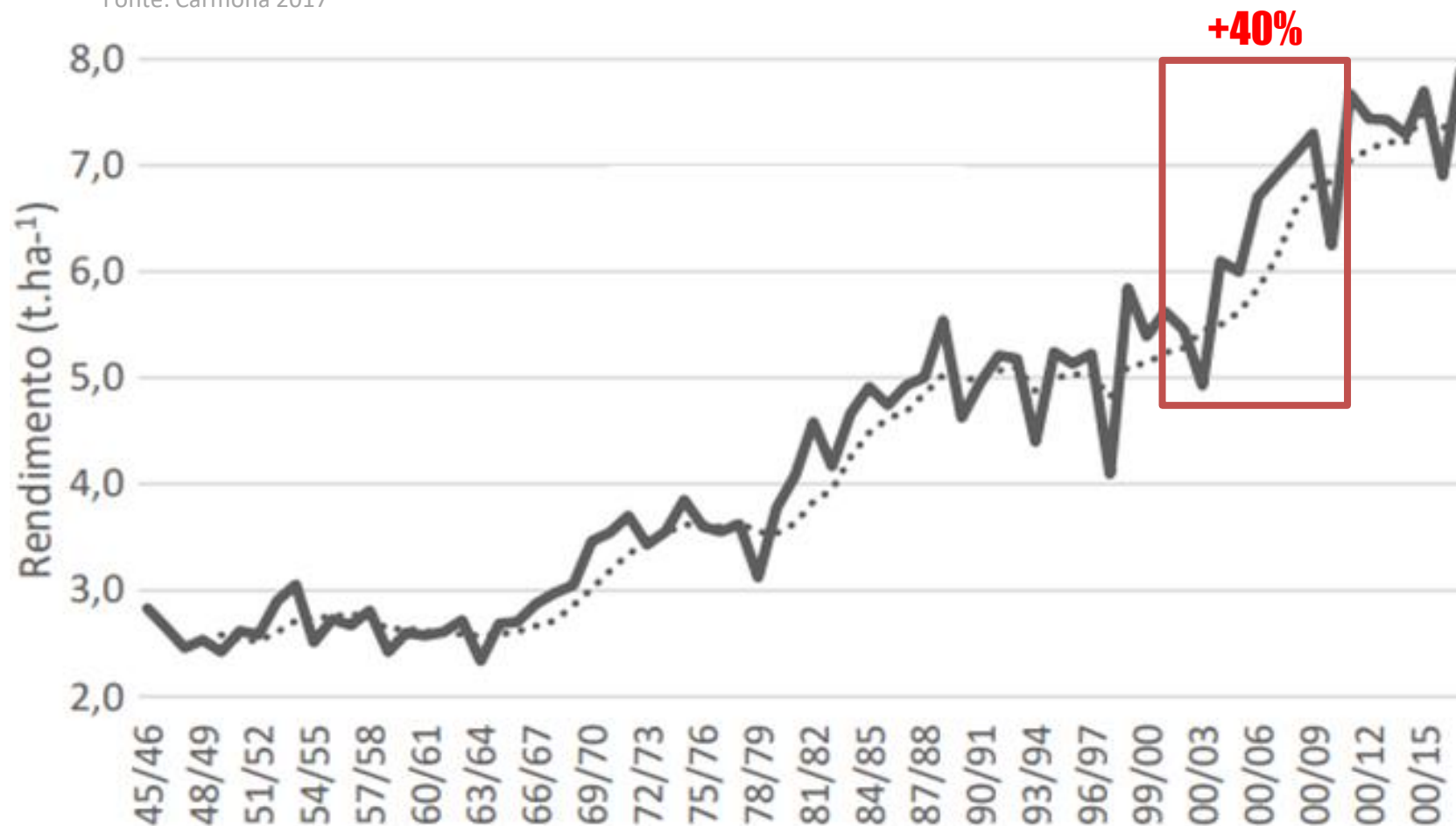
t/ha

t/ha



EVOLUÇÃO DOS RENDIMENTOS DE ARROZ RS

Fonte: Carmona 2017



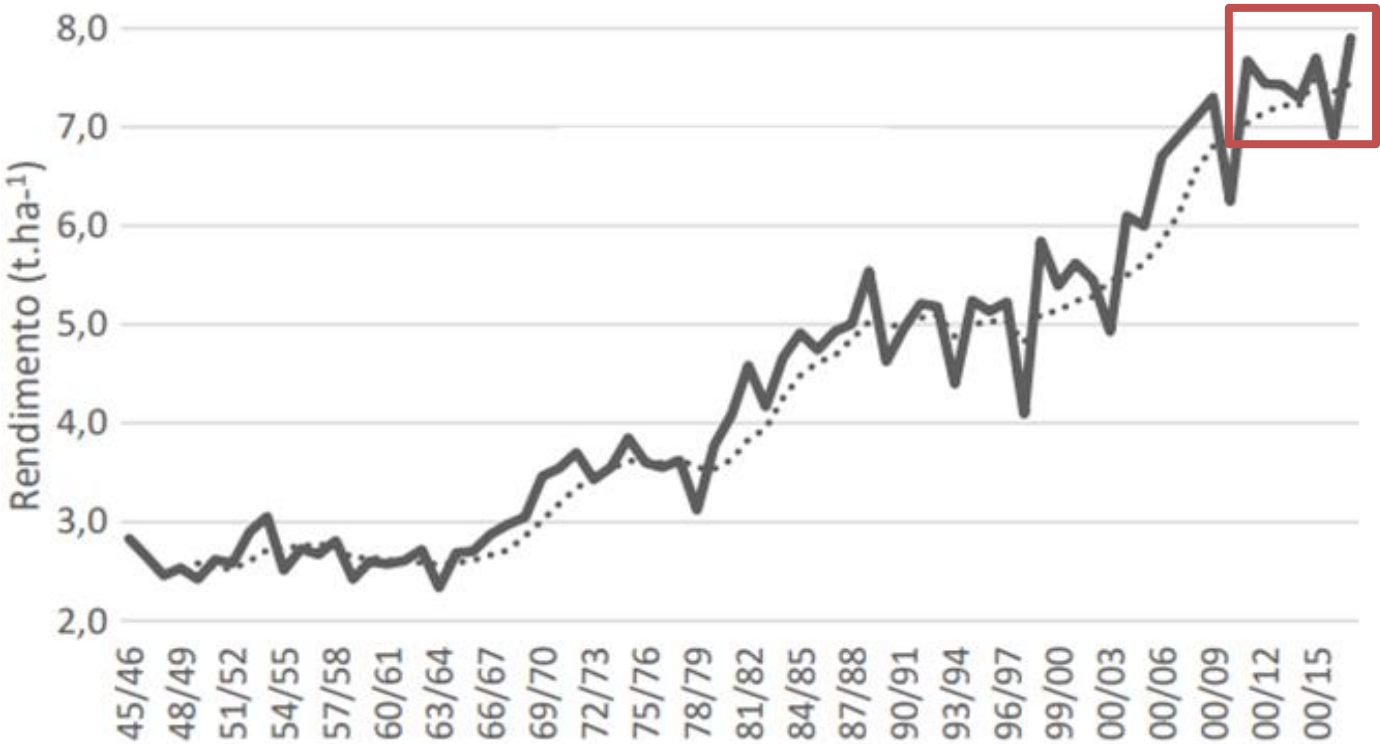
Projeto 10 do IRGA determinou um novo patamar produtivo

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

Cultivares+ Manejo + Transferência de tecnologia;

Sistema Clearfield (arroz vermelho).





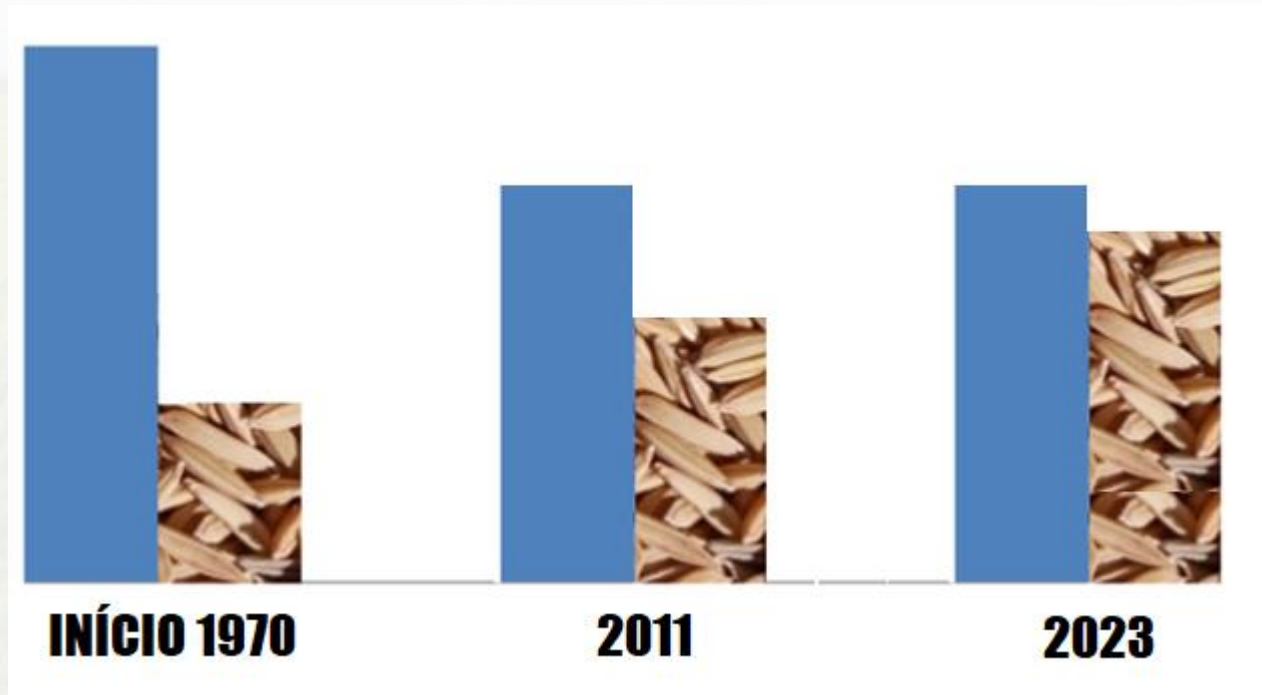
ARROZ DANINHO RESISTENTE

REDUÇÃO DA RENTABILIDADE



MONOCULTIVO

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.



Instituto Rio Grandense do Arroz

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

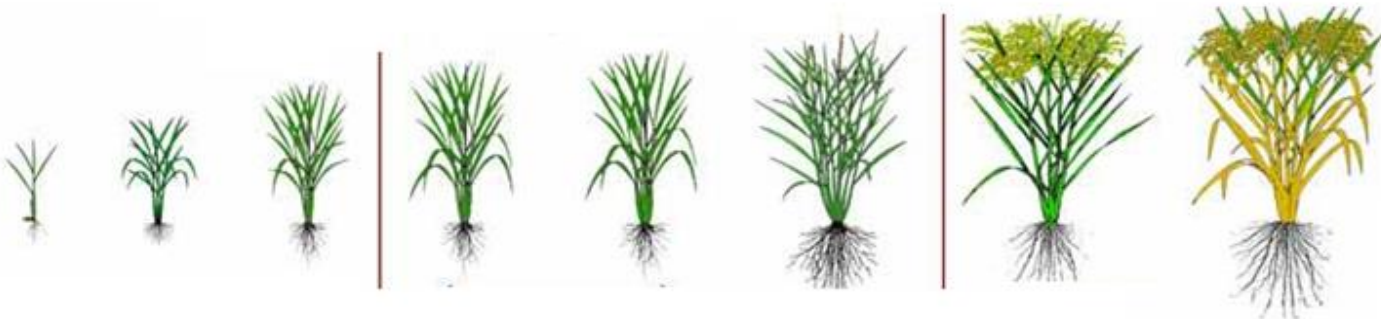
Concomitantes à Diversificação



Vegetative

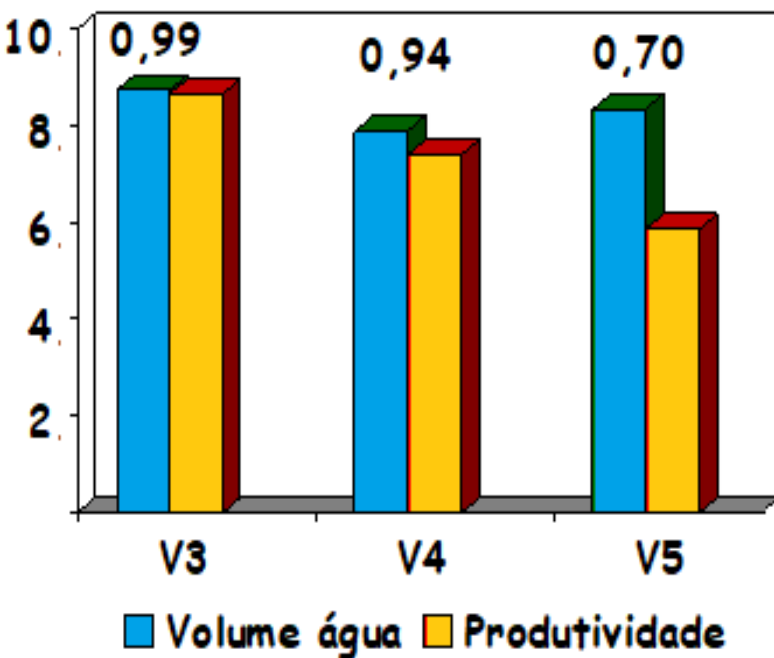
Reproductive

Ripening



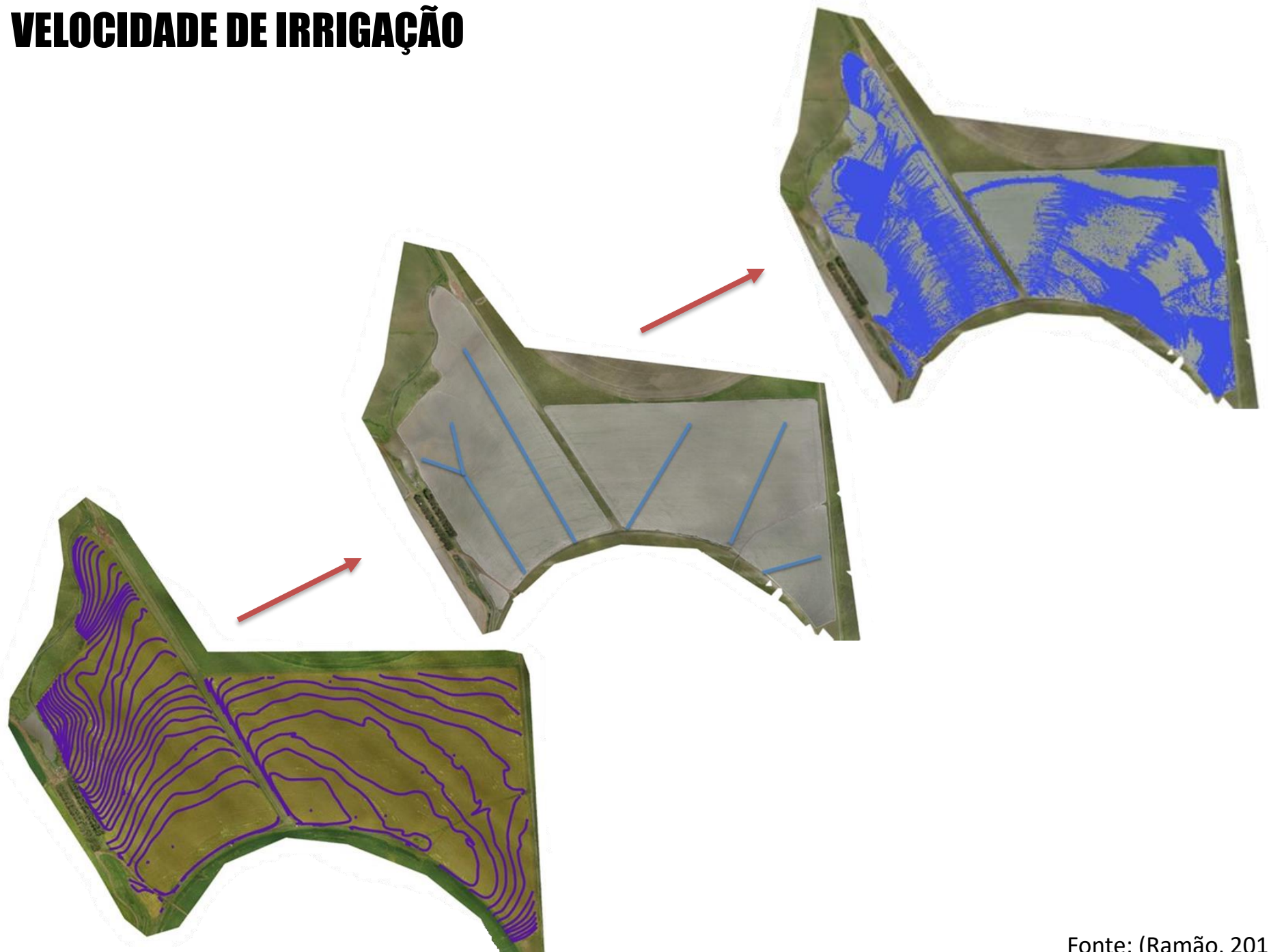


USO DA ÁGUA EM TRÊS ÉPOCAS DE INÍCIO DA IRRIGAÇÃO



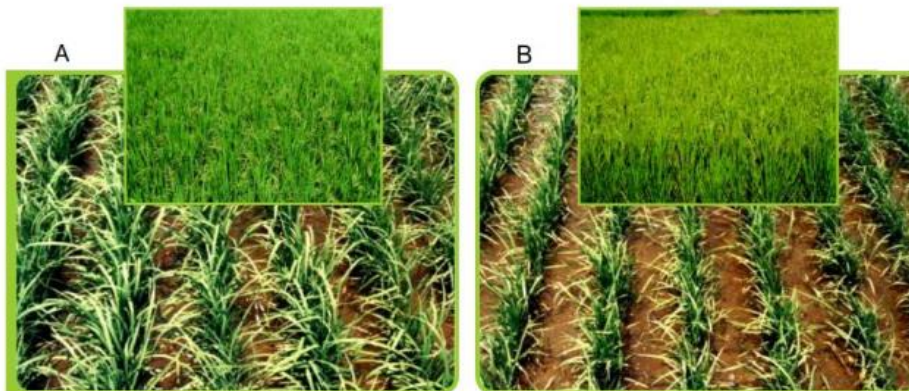
Irrigação no estágio V3 do arroz proporciona uma maior eficiência do uso da água

VELOCIDADE DE IRRIGAÇÃO





Aplicação de nitrogênio em cobertura no solo seco



Clearfield®
Production System for Sunflower

Controle das plantas daninhas até a quarta folha





Instituto Rio Grandense do Arroz

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

```
graph LR; A[QUALIDADE DA ÁGUA] --- B[MANUTENÇÃO DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NOS QUADROS]; A --- C[USO RACIONAL DE AGROQUÍMICOS]; A --- D["SUPRESSÃO DA IRRIGAÇÃO (MENORES PERDAS ESCOAMENTO)"]; A --- E[PRESERVAÇÃO DE MATAS CILIARES]; A --- F["SPG - MANUTENÇÃO DA LÂMINA D'ÁGUA CONSTANTE"]; A --- G["SPG - LÂMINA BAIXA NA OCASIÃO DO PREPARO DO SOLO"];
```

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 CONSTANTE

SPG - LÂMINA BAIXA NA
OCASIÃO DO PREPARO DO SOLO

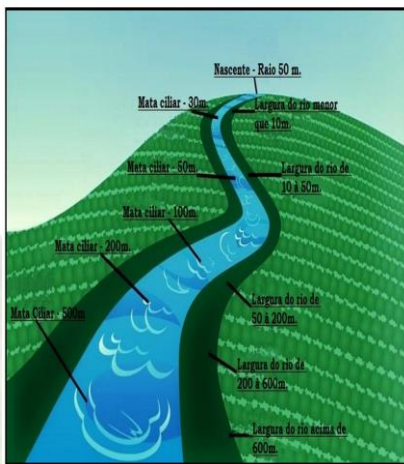
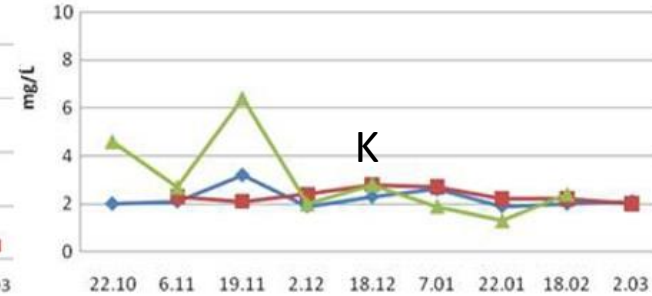
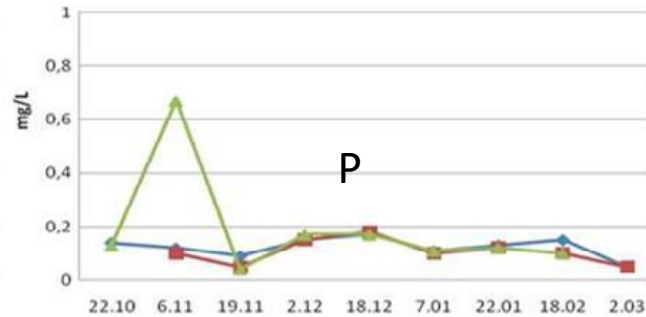
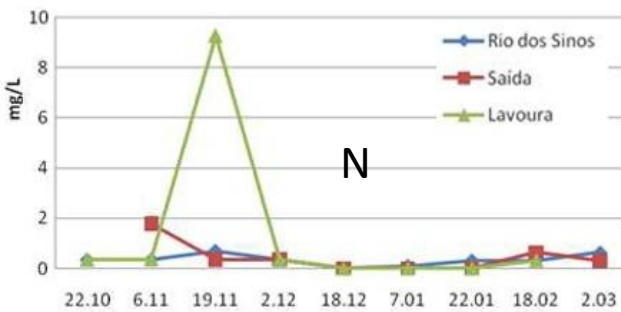


Figura 2- Exemplo prático da delimitação de APP

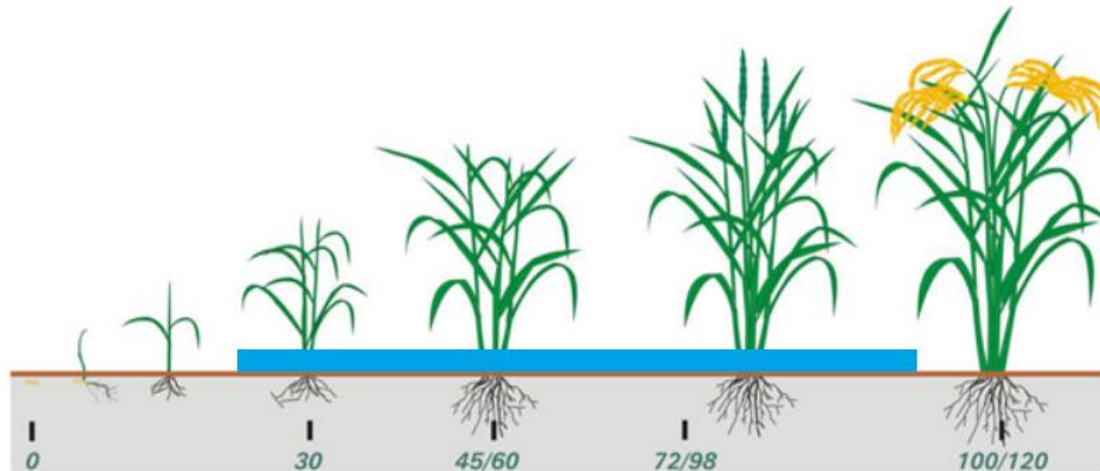
PRESERVAÇÃO DE MATAS CILIARES



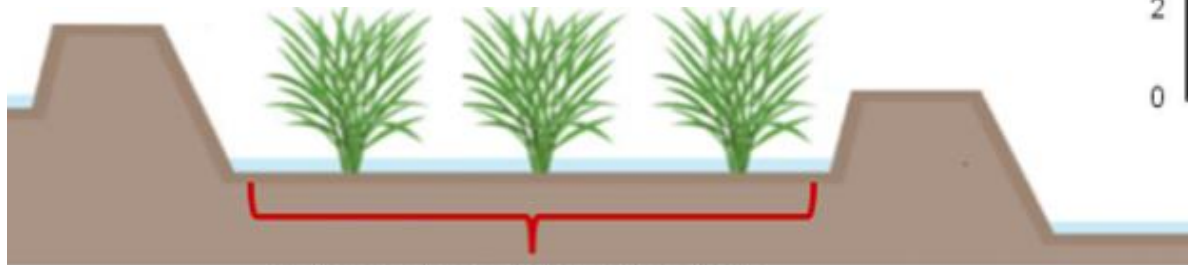
PRÁTICAS RECOMENDADAS



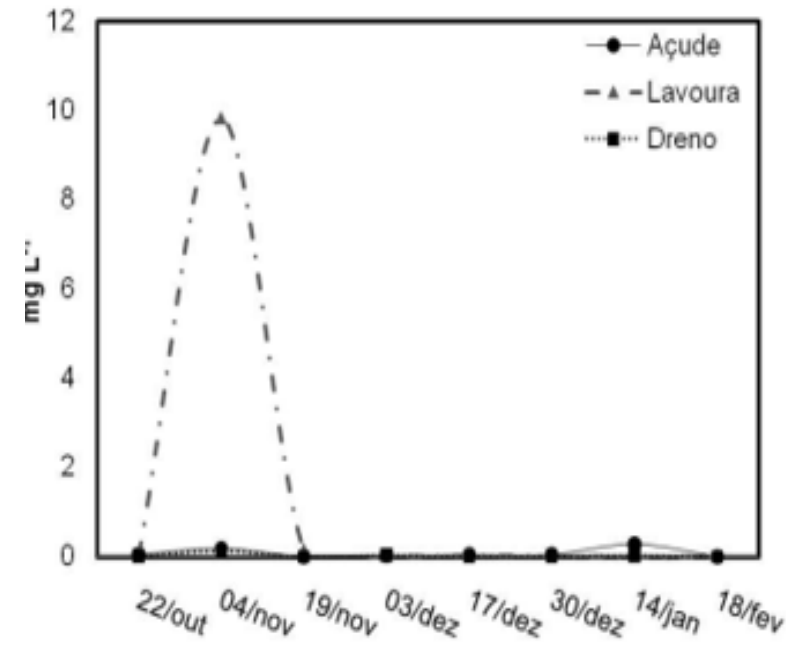
QUALIDADE DA ÁGUA



↔
N, P, K



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**

COP26 O futuro Verde está no Brasil

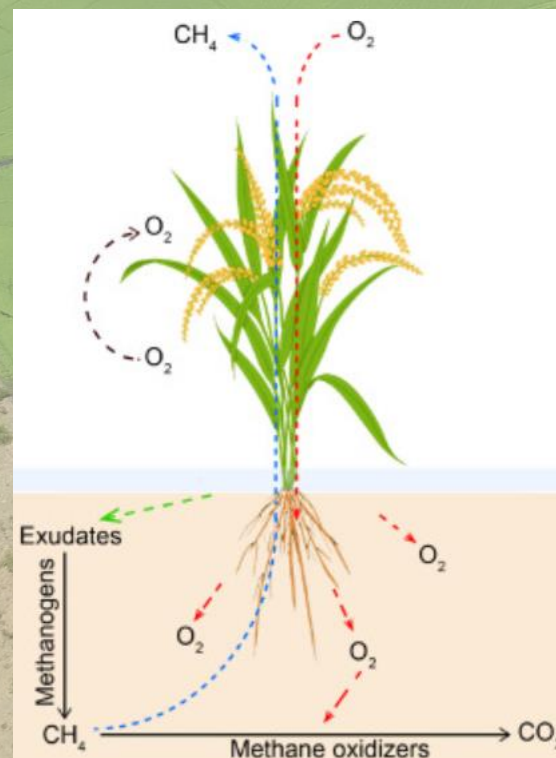


2021

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

METANO

Em **solos alagados**, as emissões de CH_4 são maiores devido à **decomposição anaeróbica** da matéria orgânica e **transporte difuso** através da planta. Incorporar **palha** nos arrozais aumenta as **emissões de CH_4** .



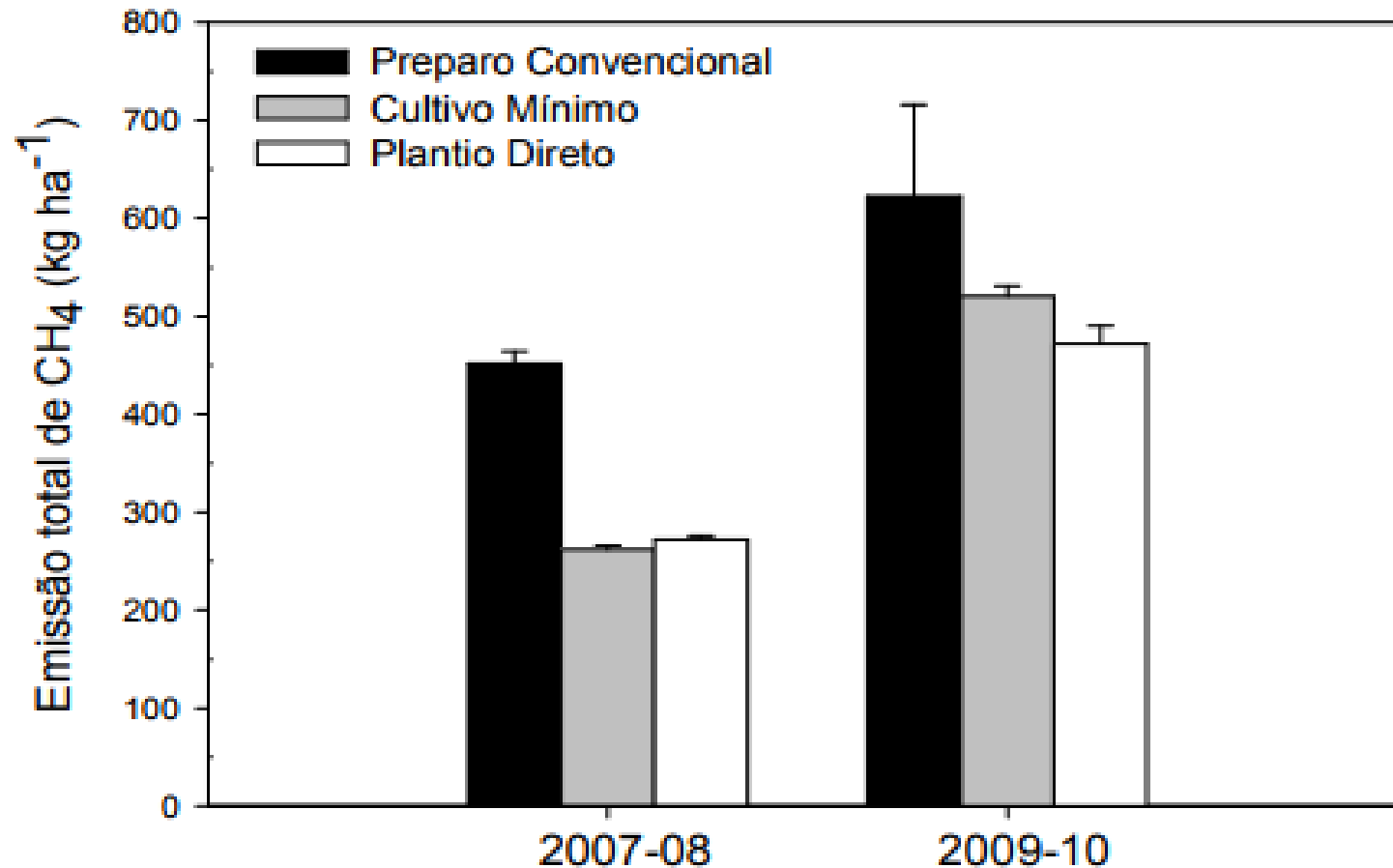


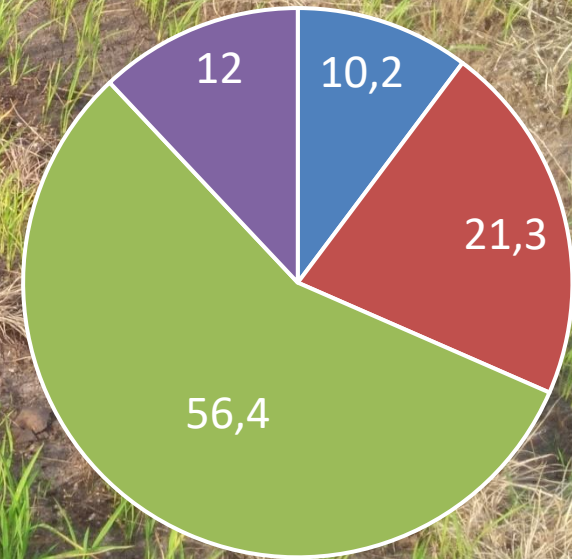
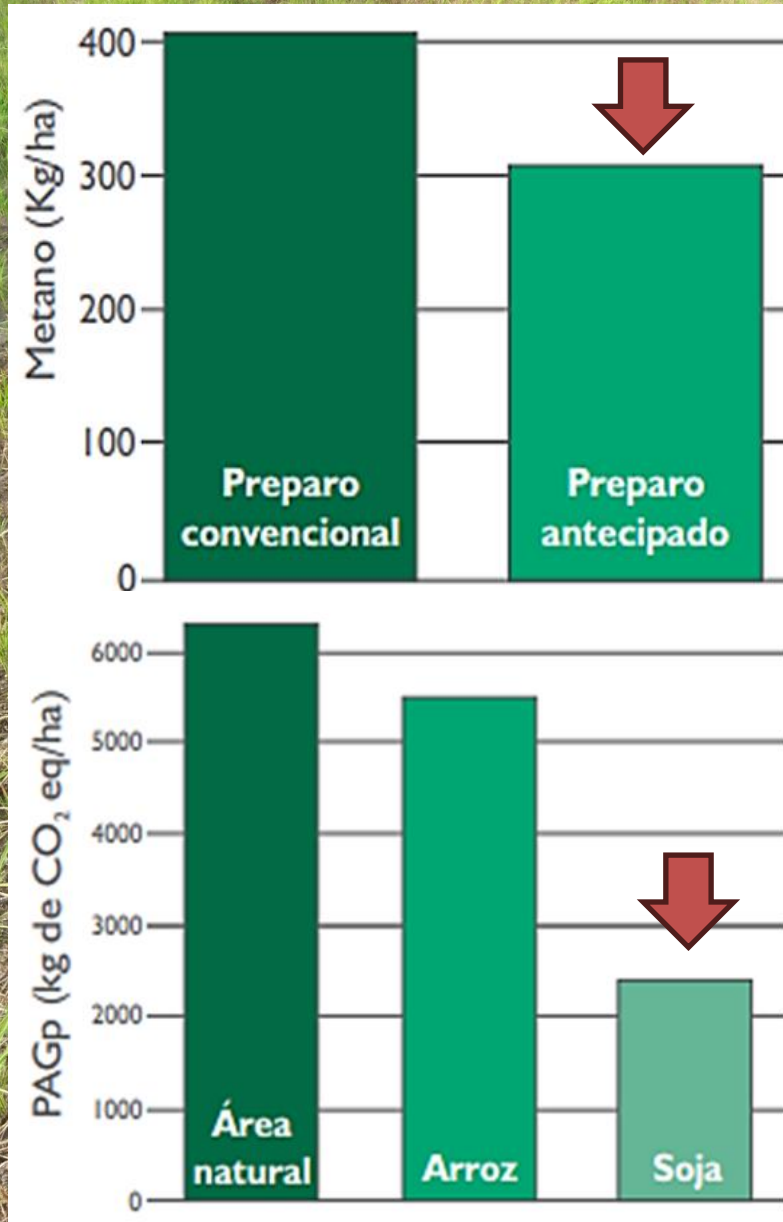
Figura 4. Emissão total de CH₄ em Gleissolo cultivado com arroz irrigado sob diferentes sistemas de cultivo. Barras verticais representam o desvio padrão da média.

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).

NA ENTRESSAFRA

$$\text{CH}_4$$
$$\text{CH}_4$$
$$\text{CH}_4$$
$$\text{CH}_4$$
$$\text{CH}_4$$
$$\text{CH}_4$$
$$\text{CH}_4$$
$$\text{CH}_4$$
$$\text{CH}_4$$


SISTEMAS DE CULTIVO



■ PD ■ CO ■ CM ■ PG

Fonte: IRGA (média das últimas 3 safras).

Sistemas integrados de produção



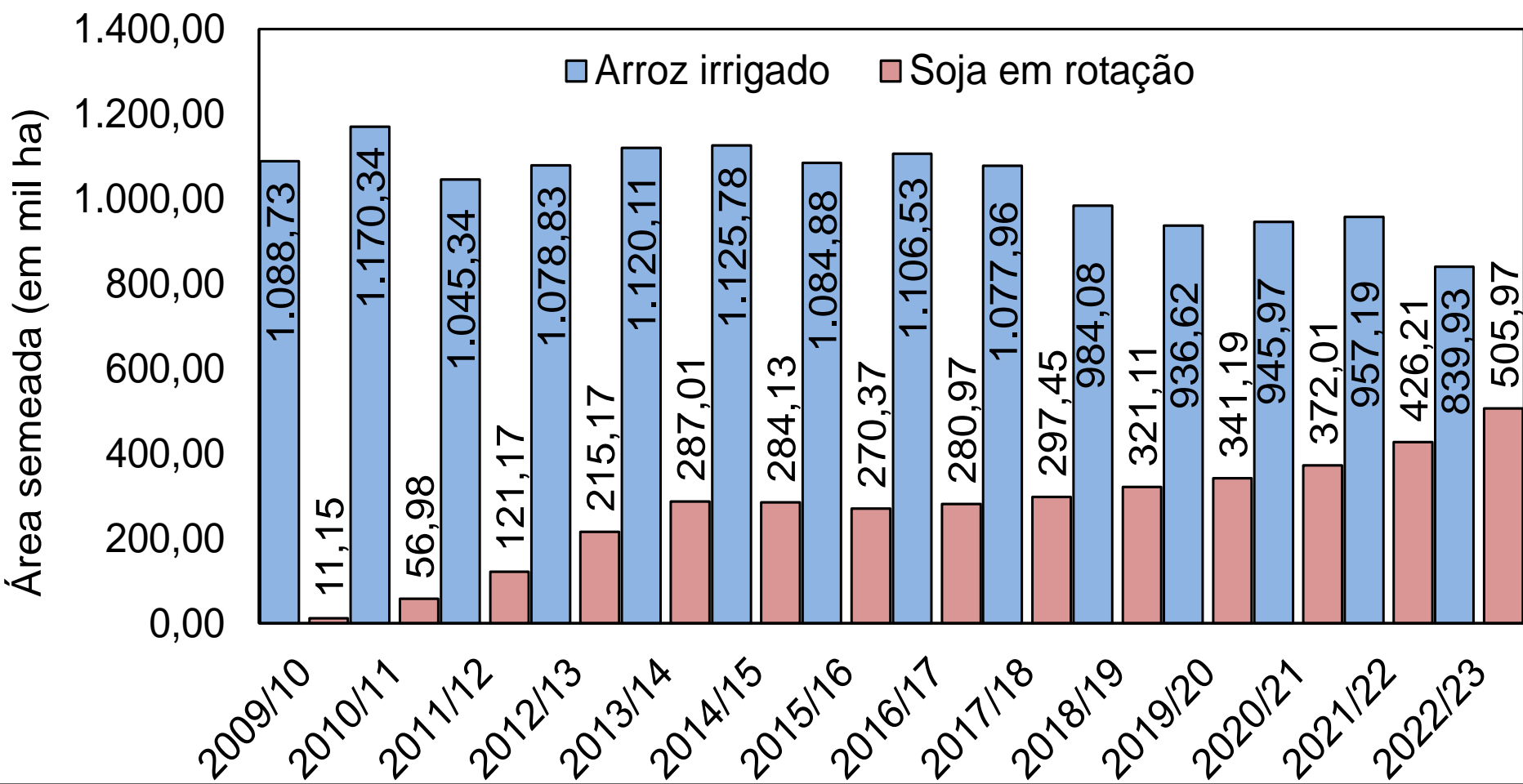
Além da rotação arroz-soja, a integração lavoura-pecuária e o cultivo de milho e trigo são opções para diversificar ainda mais a produção de arroz, tornando-a mais sustentável.

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





















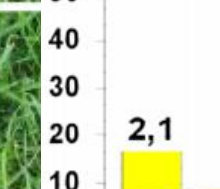
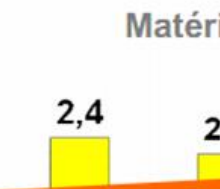
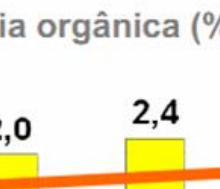
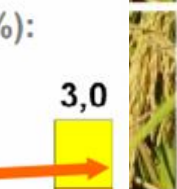




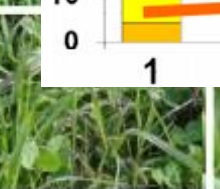

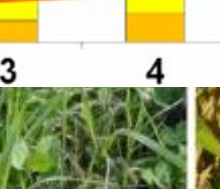
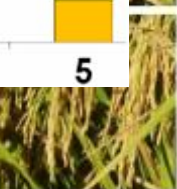








DESENVOLVIMENTO RADICULAR

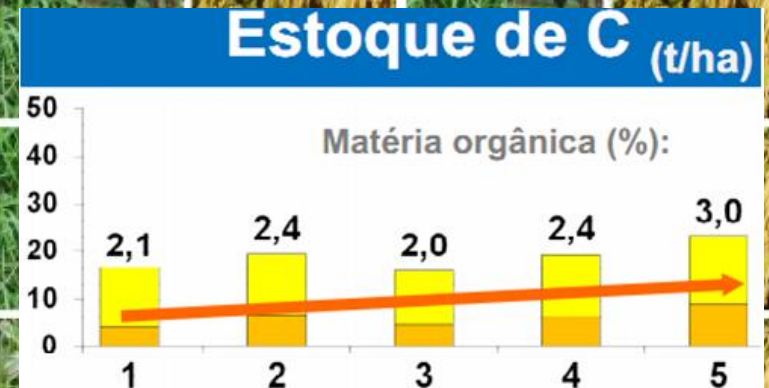


Correção da acidez após aplicação superficial de calcário (maio de 2010)
Experimento SIPAmgp, Fazenda do Espinilho, São Miguel das Missões/RS
Pesquisa de mestrado de Amanda Posselt Martins (GPSIPA/UFRGS)

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								



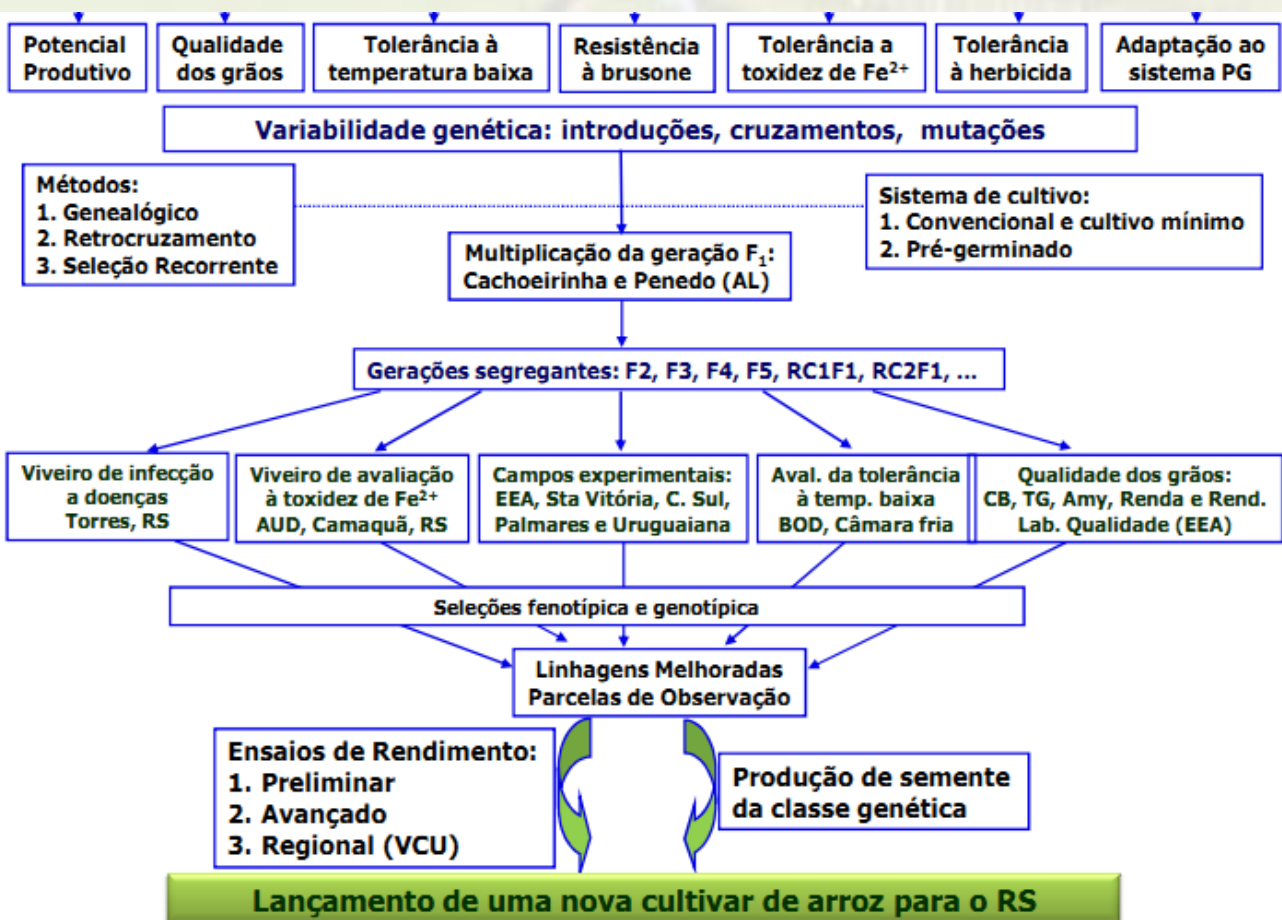


Aumento no rendimento de
grãos por unidade de área



Melhoramento
genético de arroz

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

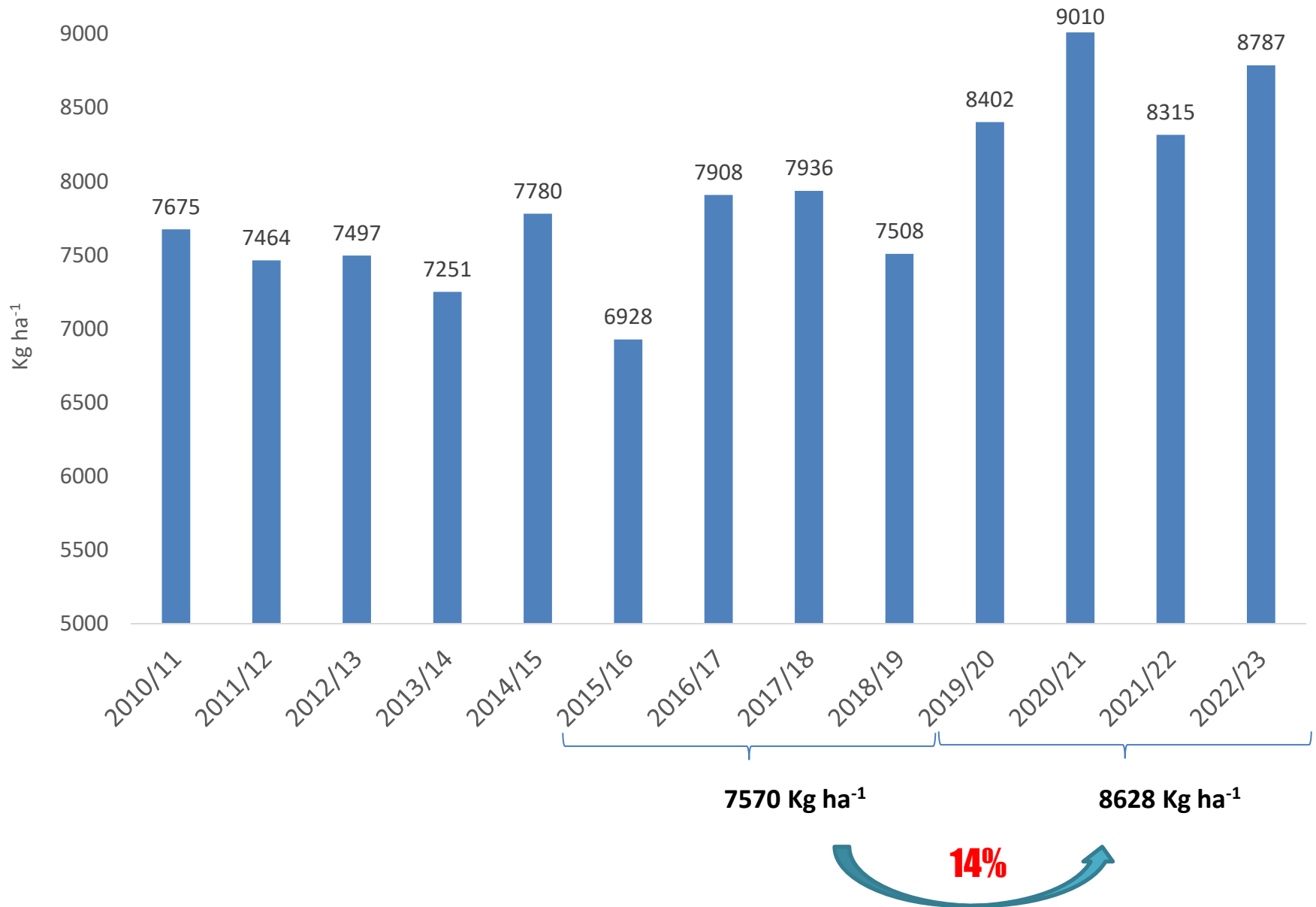
**Sistemas integrados +
Genética**

menores emissões de metano

aumento no rendimento de
grãos por unidade de área

melhoria da fertilidade do solo

Rendimiento arroz irrigado





Instituto Rio Grandense do Arroz

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

Formulário de Registro de Imóvel Rural

Formulário de Registro de Imóvel Rural - Anexo

Vistorias

**INFRAESTRUTURA
RURAL**

Julgamento

**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 triplices 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

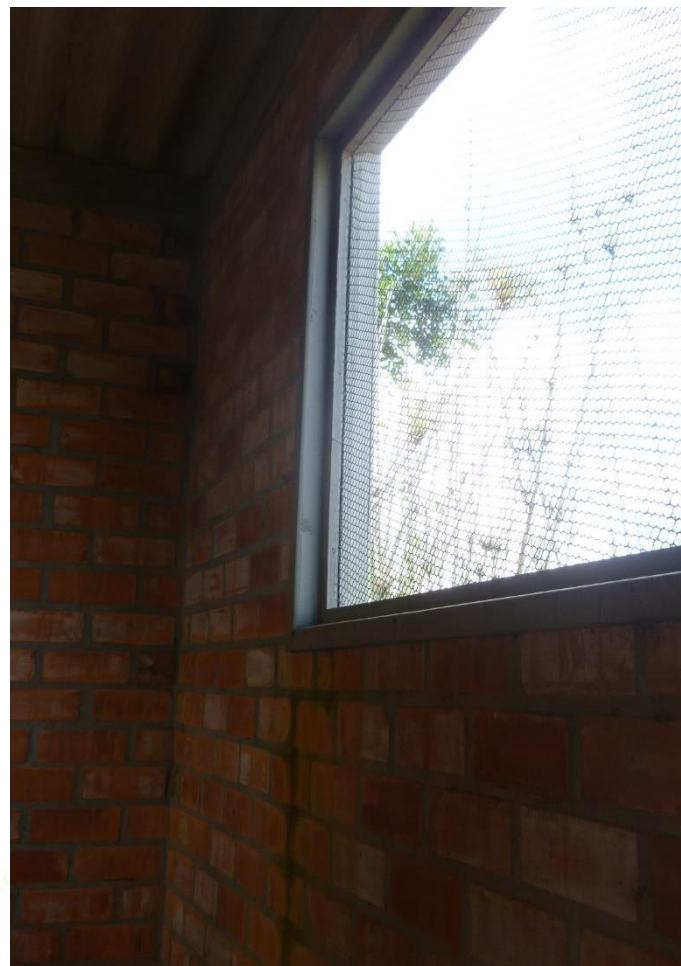


- | | |
|--|-------------------|
| 3.1 A bacia de contenção está impermeável? | ➡ SIM () NÃO () |
| 3.2 A bacia de contenção tem volume igual ou superior ao do tanque? | ➡ SIM () NÃO () |
| 3.3 Há registro ligado ao sistema de drenagem que leva a caixa separadora? | ➡ SIM () NÃO () |
| 3.4 Registro está 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

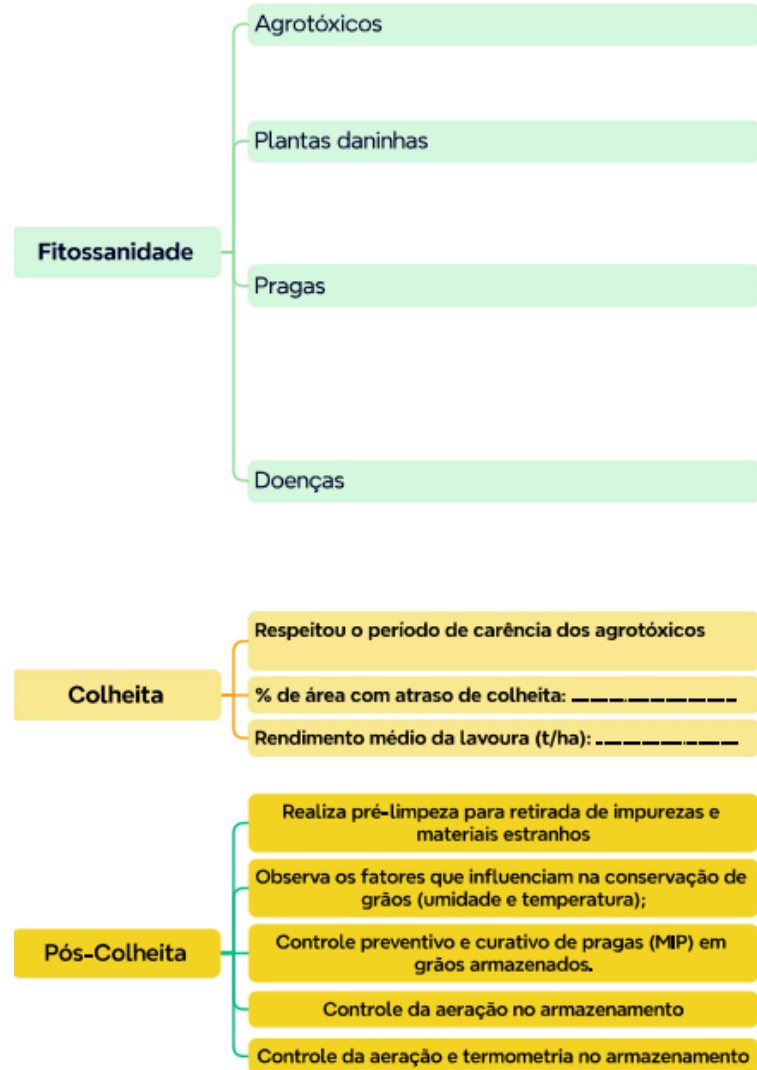
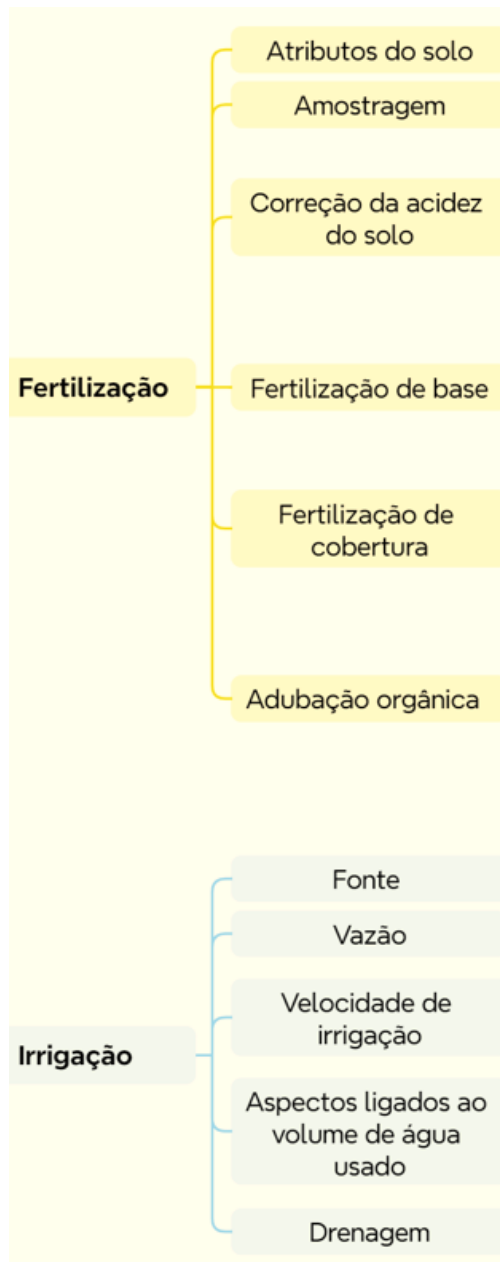
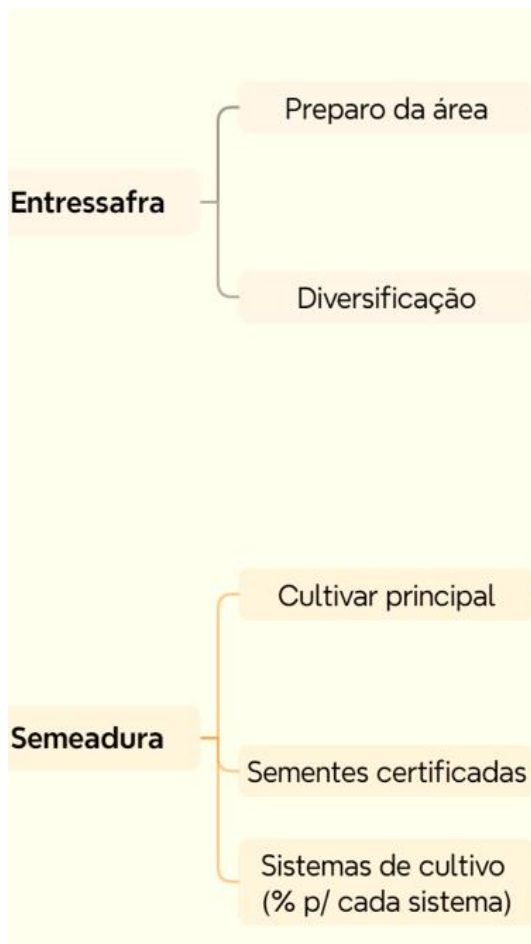
- 4.1 Está a 30 metros de fontes de água, instalações de animais e habitações? _____
- 4.2 Está em local livre de inundações? _____
- 4.3 O piso é impermeável e lavável? _____
- 4.4 Há sistema de contenção de vazamentos (piso em bacia ou contenção nas aberturas)? _____
- 4.5 Altura permite boa ventilação? _____
- 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? _____



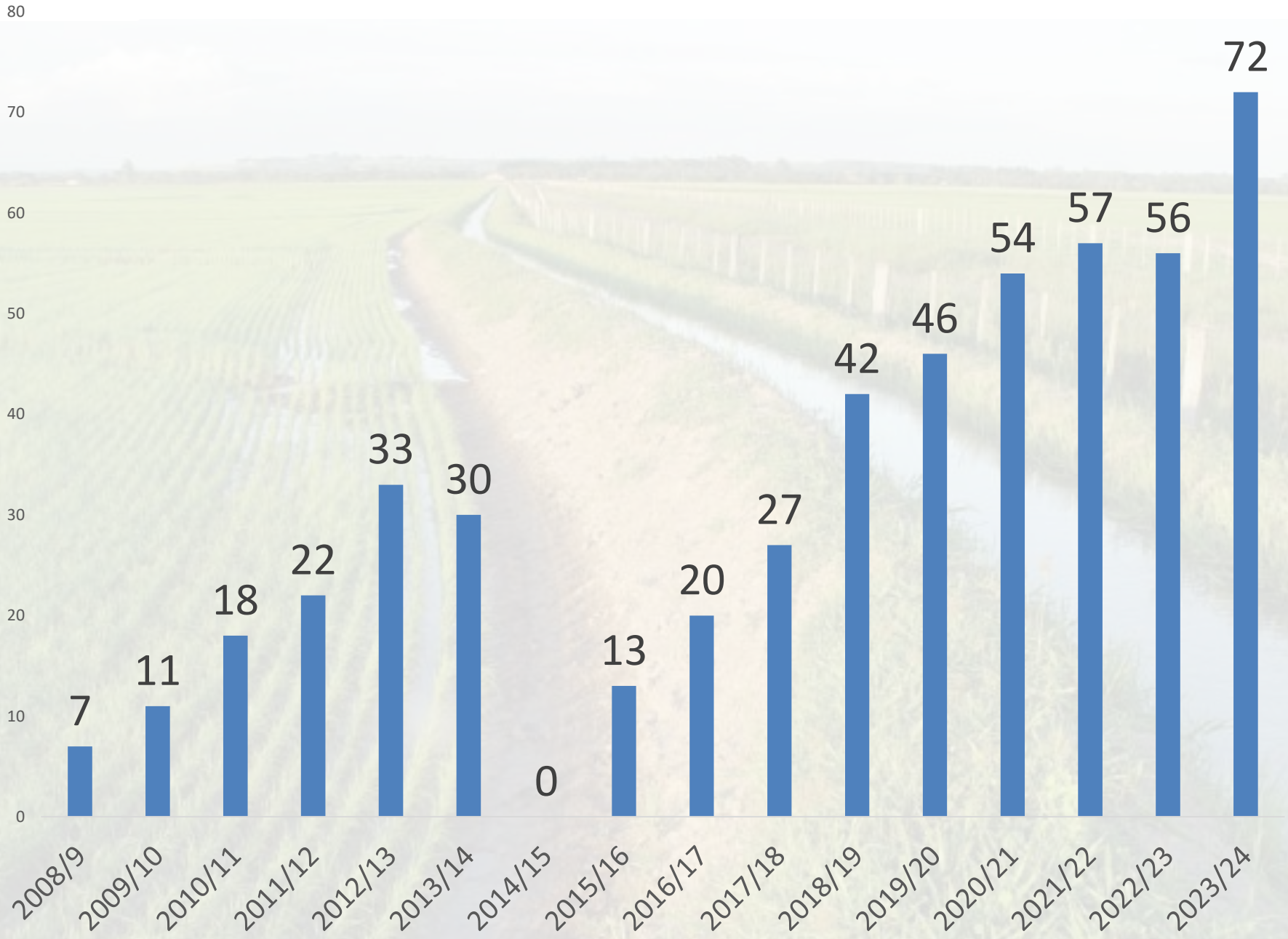


Manejo da lavoura

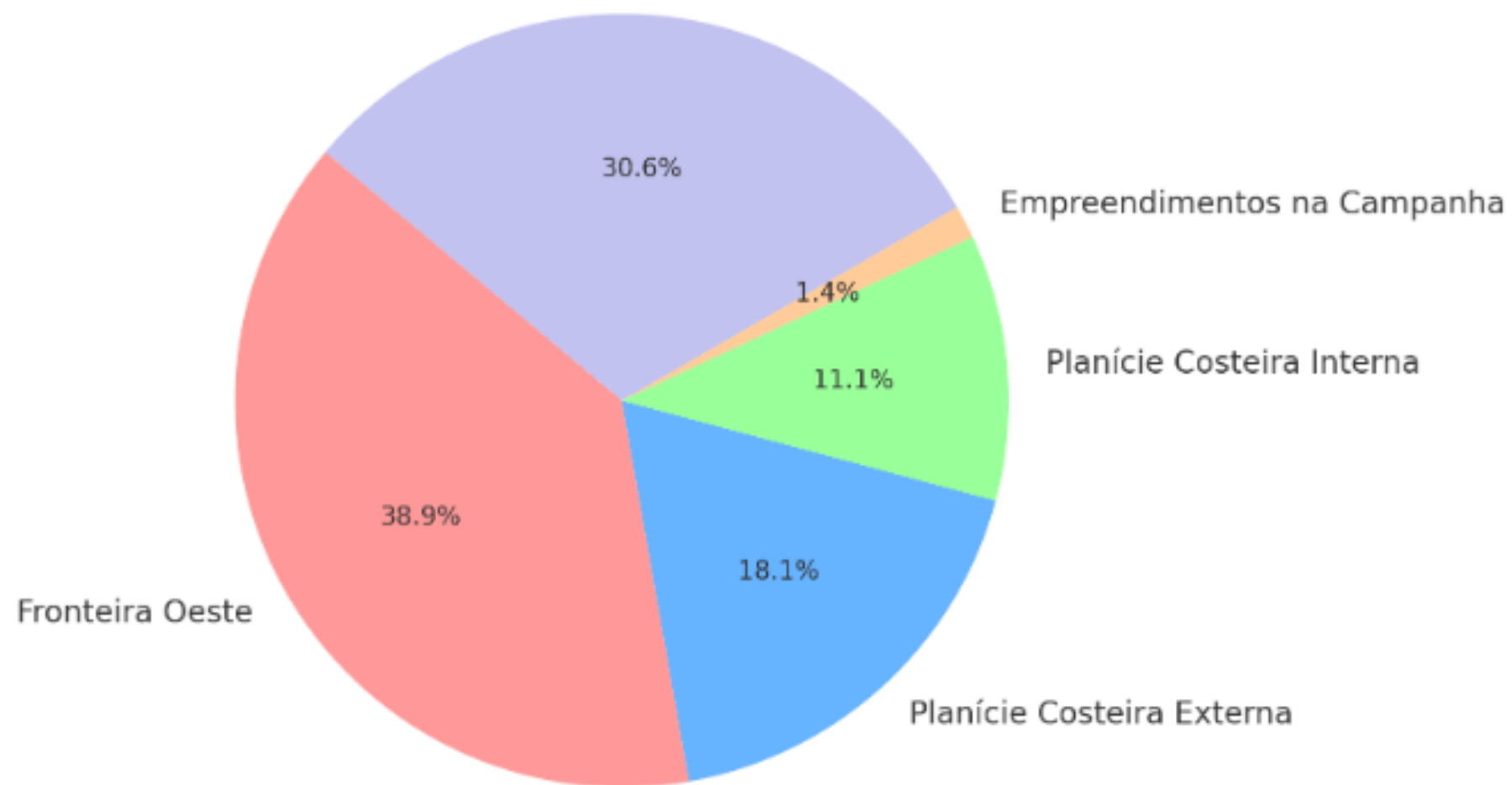
BOAS PRÁTICAS DE MANEJO (2 VISTORIAS)



Número de Selos Ambientais



Proporção de Empreendimentos por Região



45ª 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**



Obrigado!