

SIMPÓSIO INTERNACIONAL
IPNI Brasil • IPNI Cone Sul

BOAS PRÁTICAS PARA USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES

Foz do Iguaçu - PR • 20 e 21/MAIO/2014

MANEJO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE TRIGO PARA USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES

Fabiano Daniel De Bona (Embrapa Trigo)

Sirio Wiethölter (Embrapa Trigo)



SISTEMAS DE PRODUÇÃO INTENSIVOS E SUSTENTÁVEIS

Culturas de Grãos - INVERNO



Cevada



Triticale



Aveia



TRIGO

CULTURA DO TRIGO

Desafios técnicos da produção:

- Aumentar rendimento de grãos;
- Minimizar riscos climáticos (instabilidade climática);
- Aumentar a qualidade industrial;
- Diminuir custos de produção.



Soja



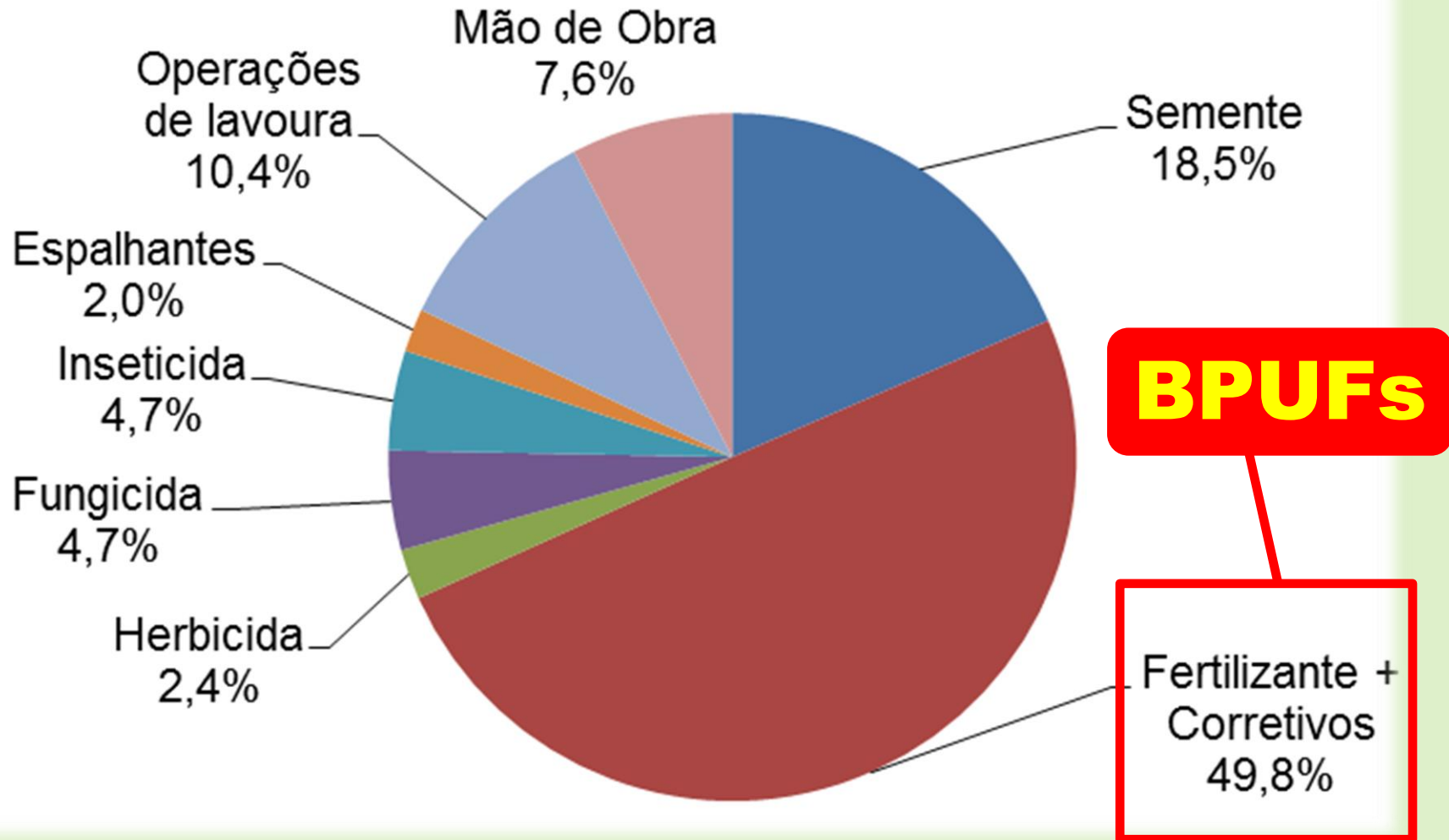
Milho



Feijão

Culturas de Grãos - VERÃO

CUSTOS DE PRODUÇÃO – Lavoura de trigo



Estimativa de custos para Fevereiro de 2013 e rendimento médio de 2400 kg/ha de trigo (Passo Fundo - RS, Brasil).

BOAS PRÁTICAS PARA O USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES - Cultura do trigo

→ Ações fundamentais para o aprimoramento das BPUFs na cultura do trigo:



- ▶ Adubações equilibradas com base na exigência e potencial produtivo das cultivares (genética, regiões de adaptação, recomendação da pesquisa, etc);

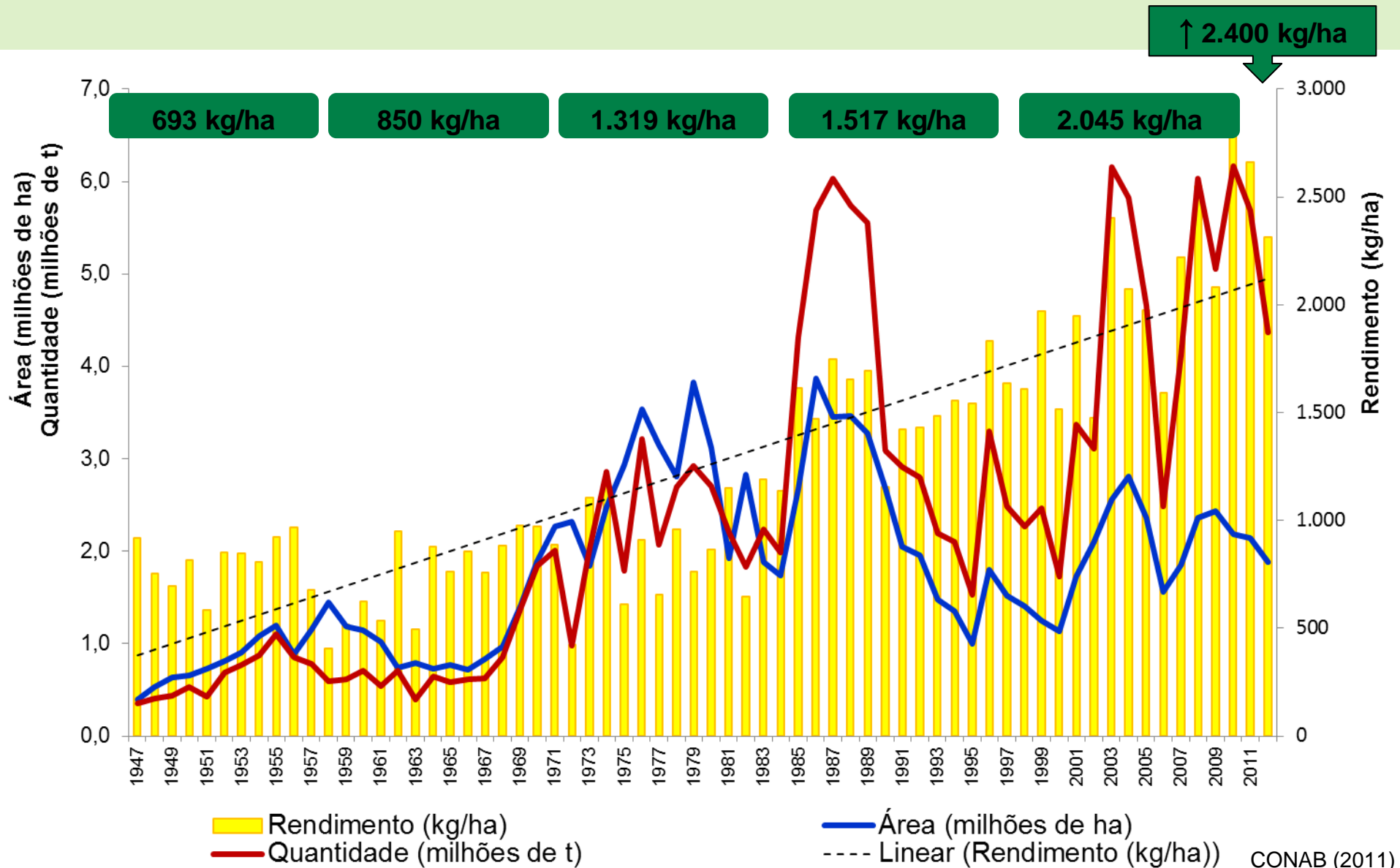


- ▶ Redução de perdas de nutrientes nas lavouras (práticas de manejo conservacionistas eficientes);

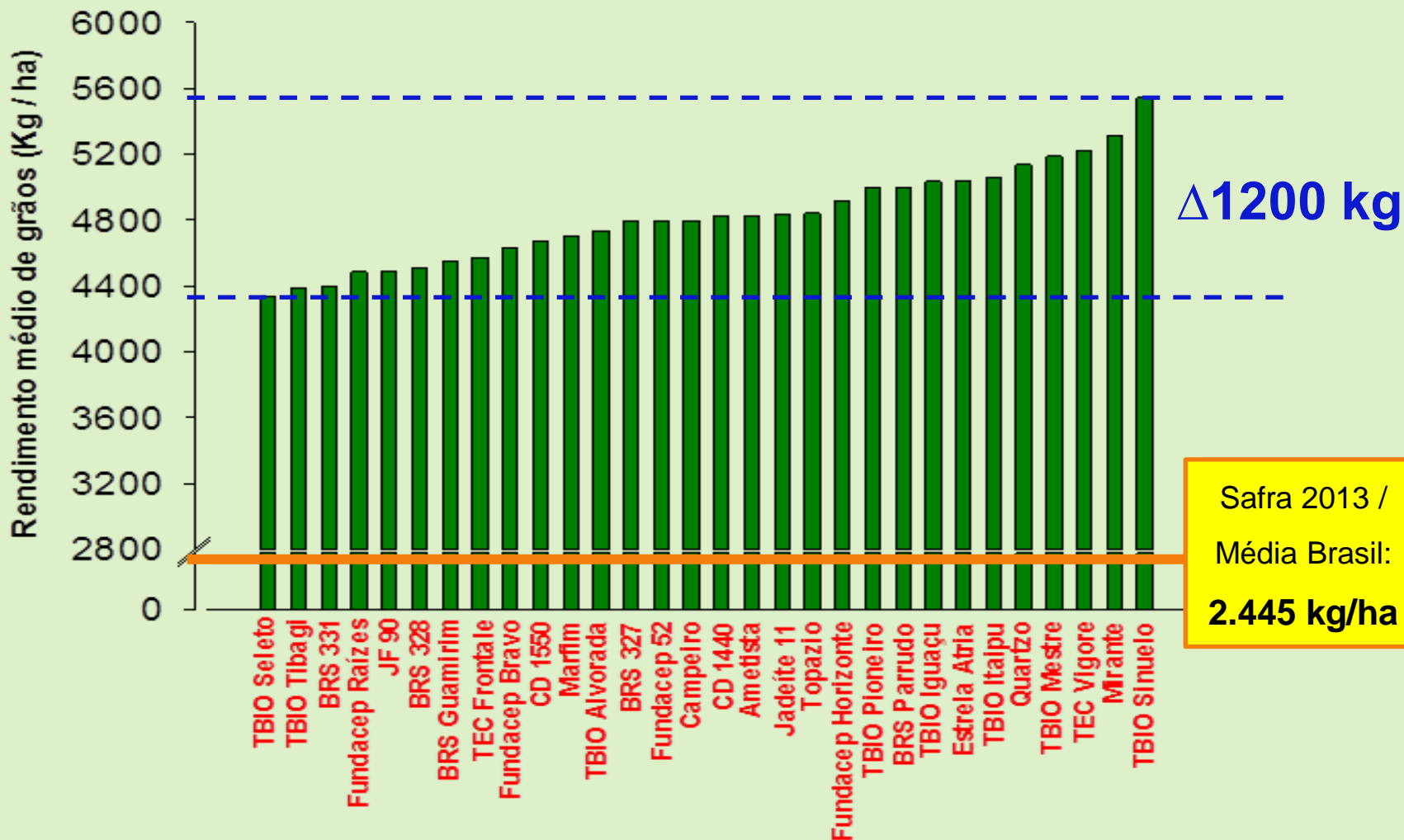


- ▶ Otimização da aplicação dos corretivos e fertilizantes (uniformidade e eficiência da aplicação mecanizada, gradiente de fertilidade, etc).

NOVOS PANORAMAS DA TRITICULTURA – Caso do Brasil



NOVOS PANORAMAS DA TRITICULTURA – Aumento do potencial de produção



Produtividade média de cultivares de trigo a serem lançadas para o cultivo em 2014 nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina

NOVOS PANORAMAS DA TRITICULTURA – Desempenho produtivo das cultivares modernas



→ **6.300 kg/ha**

→ **105 sacos/ha**

Manejo:

- 300 sem./m²
- 12,5 cm
- 500 kg/ha
- NPK 5.20.20
- 300 kg ureia/ha

Passo Fundo - RS, Brasil (Embrapa Trigo – 2011)

EXPORTAÇÃO DE NUTRIENTES PELAS CULTURAS (GRÃOS)



Macronutrientes	----- kg / tonelada -----			
Nitrogênio	15,8	51	22	40
Fósforo	3,8	4,4	4,4	6,6
Potássio	4,8	17	5,0	8,3
Enxofre	1,1	5,4	1,6	7,0
Cálcio	1,2	3,0	1,1	6,0
Magnésio	2,1	2,0	2,7	4,2

MANEJO DA ADUBAÇÃO EM LAVOURAS DE TRIGO



Ca

- Lavouras de trigo em geral apresentam altos teores de Ca e Mg no solo;
- Suprimento constante dos elementos via calagem;
- Problemas ocasionais de distribuição em subsuperfície.

Mg

N

- Suprido na base (mínimo) e em cobertura (principal fonte de N);
- Determinante da produtividade e qualidade tecnológica industrial;
- **Desafios:** Quanto aplicar? Como aplicar? Como minimizar perdas?

P

K

S

Micro

- Fornecidos na adubação de base (K também em cobertura);
- Predominam solos com altos teores de P e K na camada superficial;
- Gradiente de fertilidade no perfil do solo;
- Necessita-se aprimorar o manejo (adubação equilibrada e aplicação).






- Pouco considerado nos programas de adubação de trigo;
- Potencial surgimento de deficiência de S em lavouras de trigo.

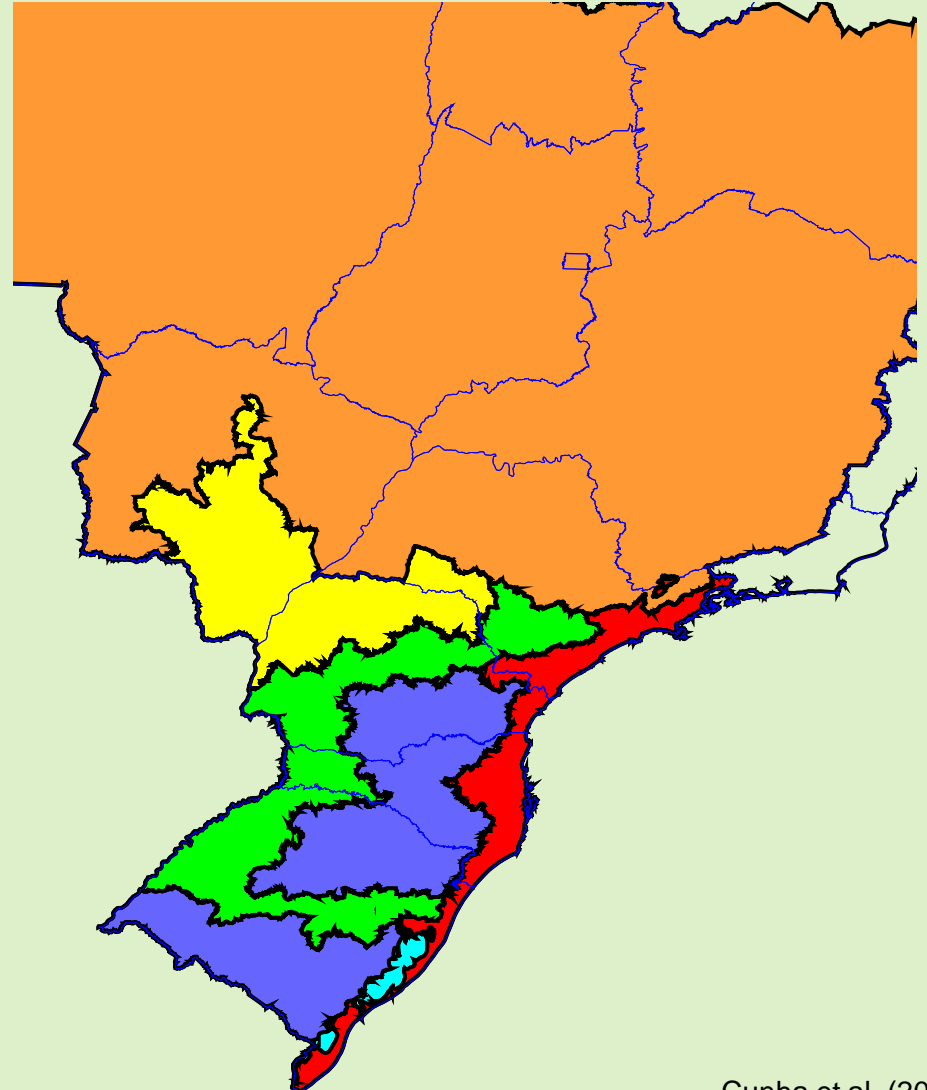
- Adubação de base e, se necessário, complementação via foliar;
- Raros os problemas de limitação de micronutrientes em trigo.

BPUFs x ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO x GENÉTICA

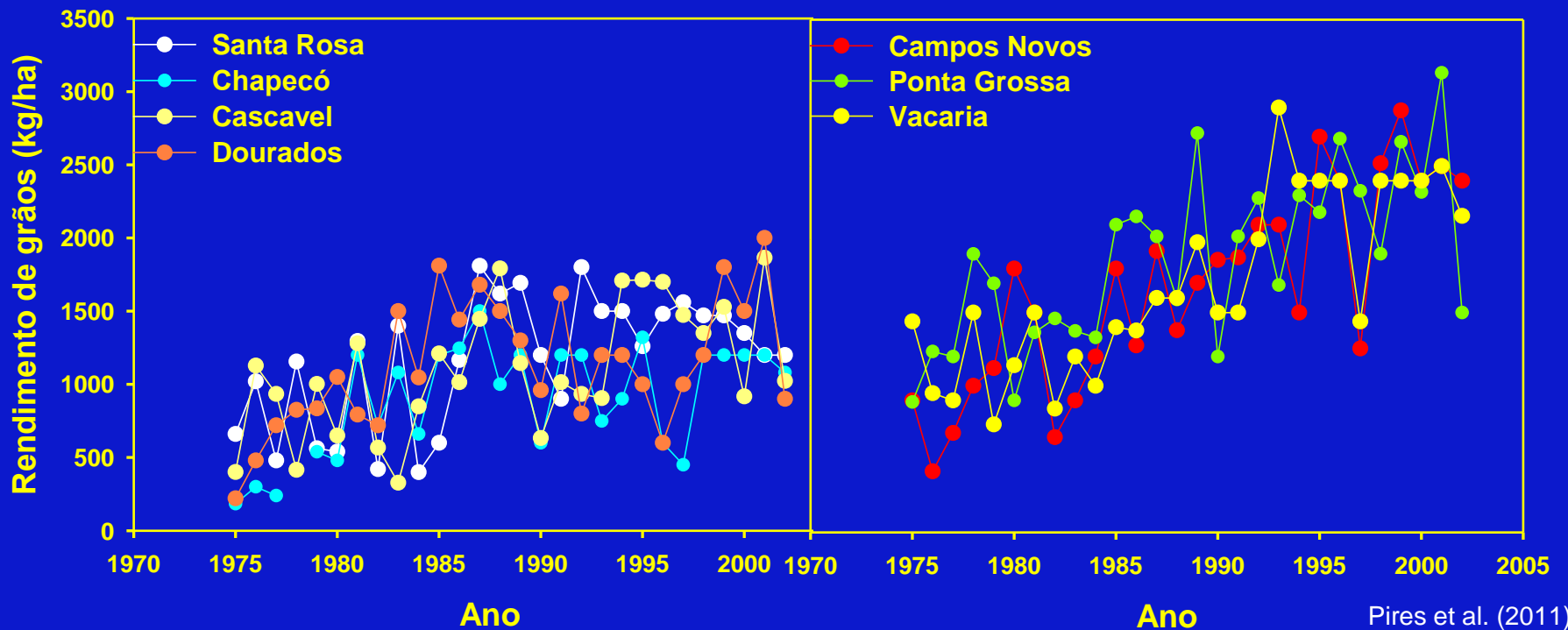
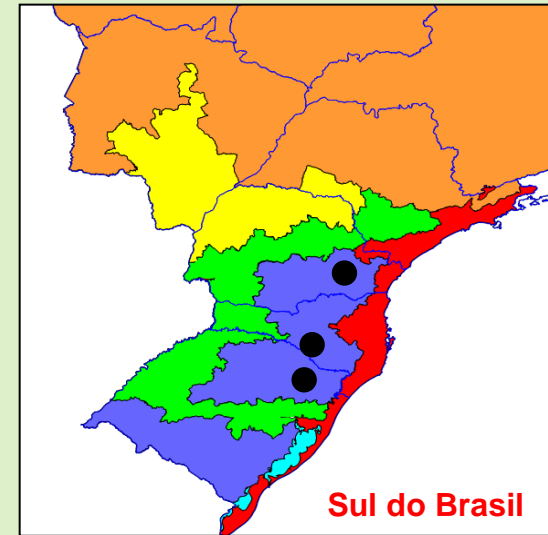
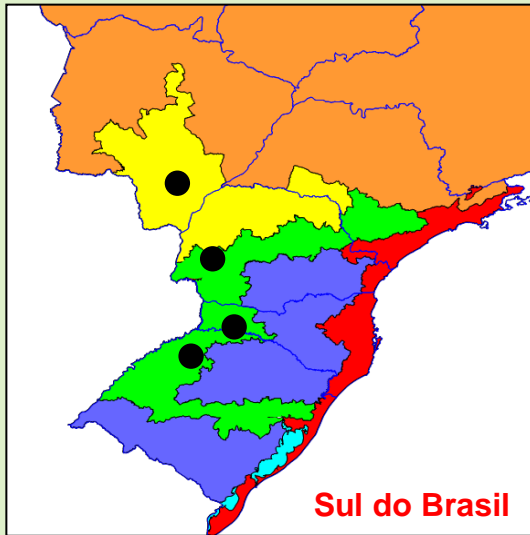
→ A aptidão da região para o cultivo do trigo e o potencial genético das cultivares são importantes direta ou indiretamente para eficiência das BPUFs.

Zoneamento agroclimático do trigo BRASIL

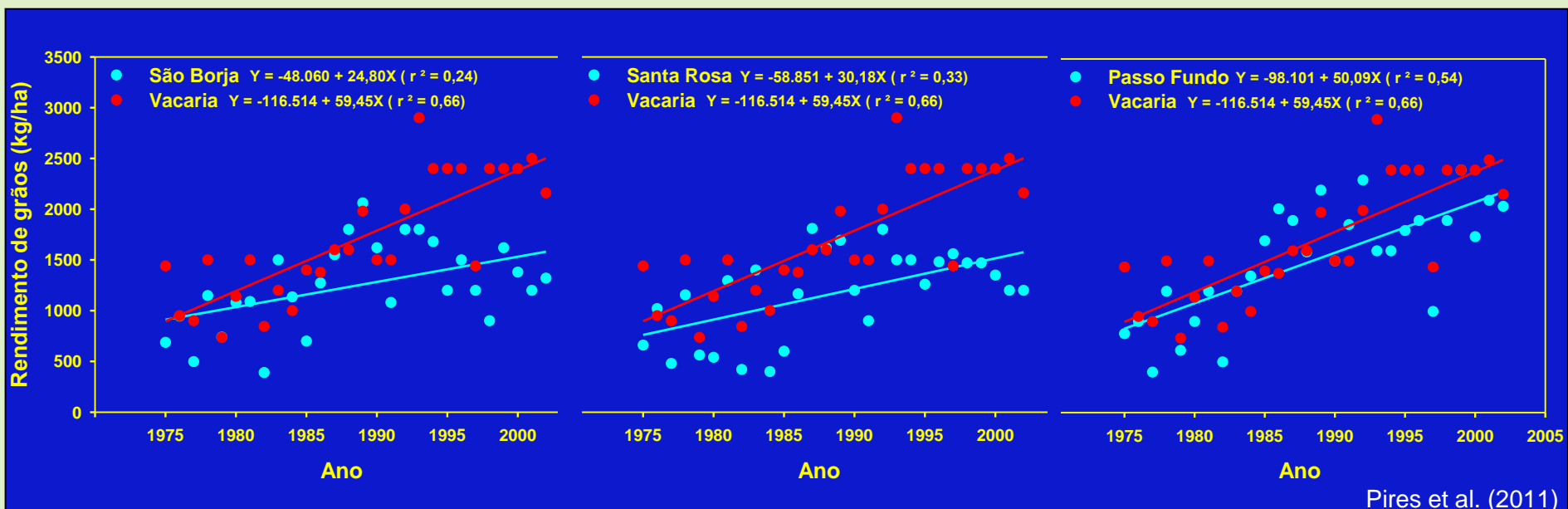
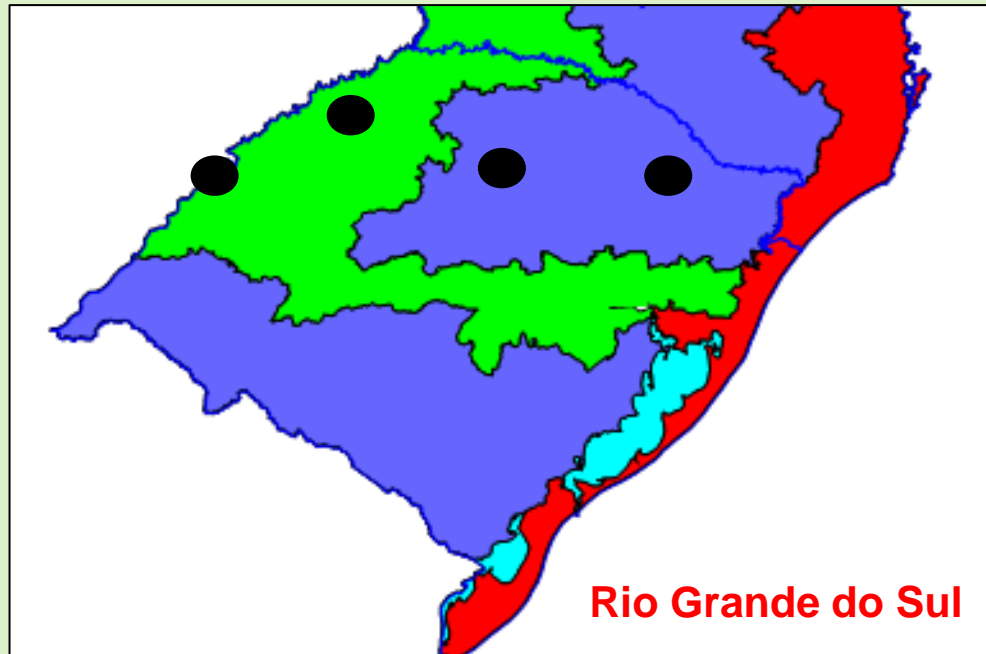
-  Região 1 - Fria/Úmida/Alta
-  Região 2 - Moderadamente quente/Úmida/Baixa
-  Região 3 - Quente/Moderadamente Seca/Baixa
-  Região 4 - Quente/ Seca - Cerrado
-  Não recomendado para cultivo



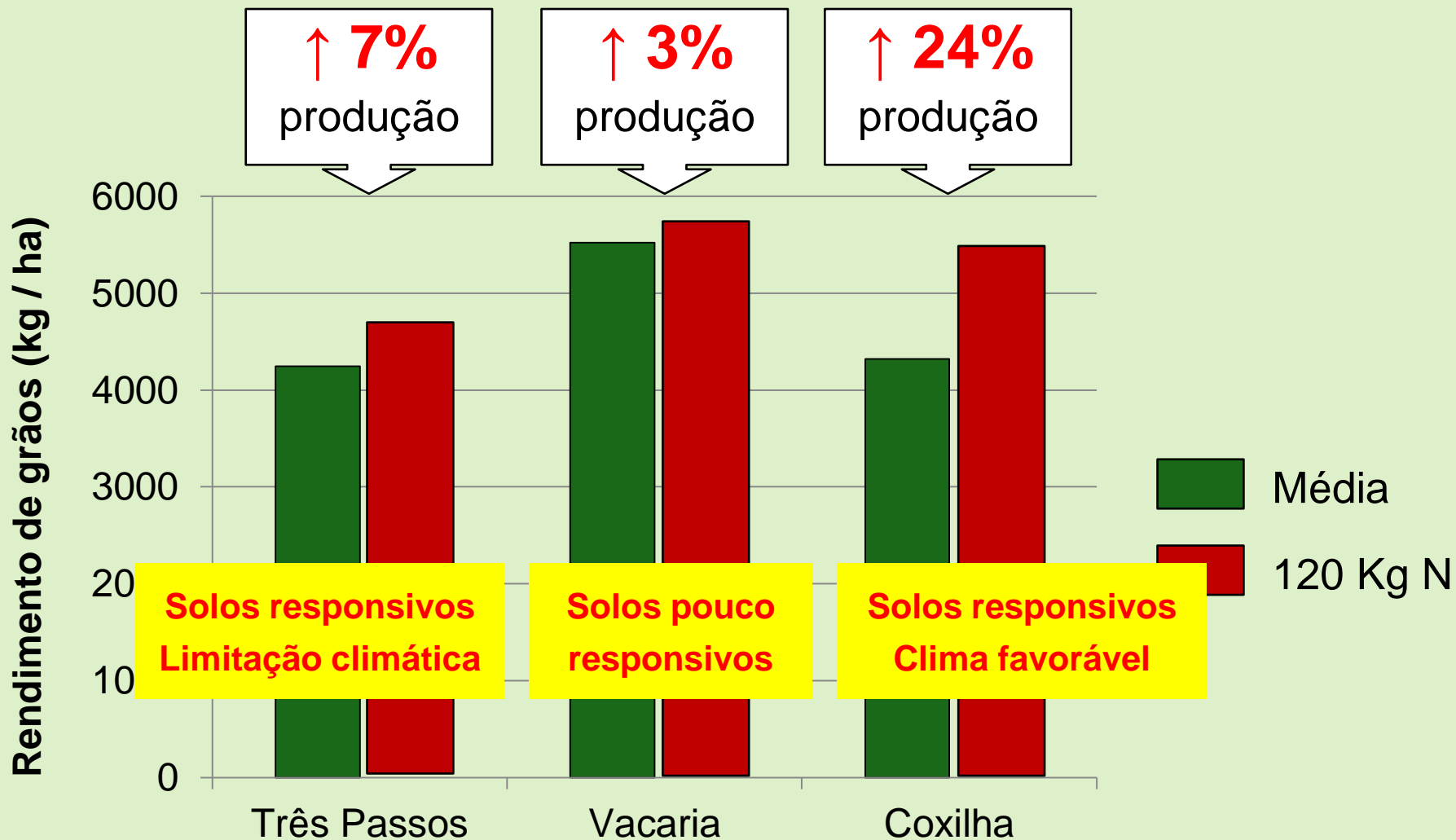
LIMITAÇÕES REGIONAIS PARA A PRODUÇÃO DE TRIGO



LIMITAÇÕES REGIONAIS PARA A PRODUÇÃO DE TRIGO



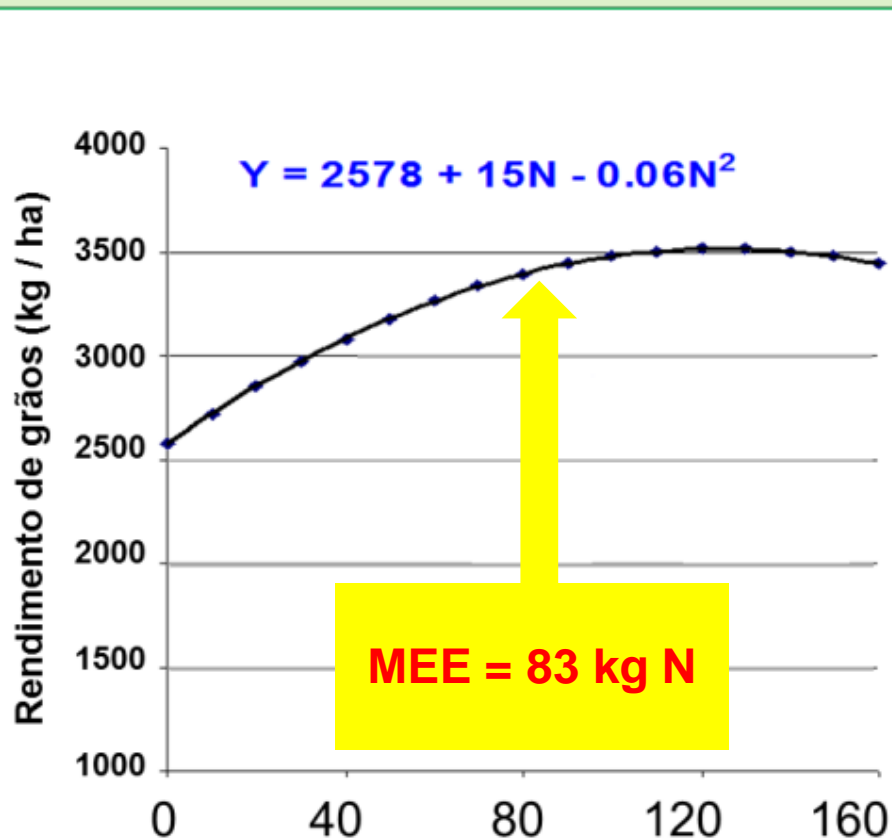
RESPOSTA A ADUBAÇÃO x REGIONALIZAÇÃO



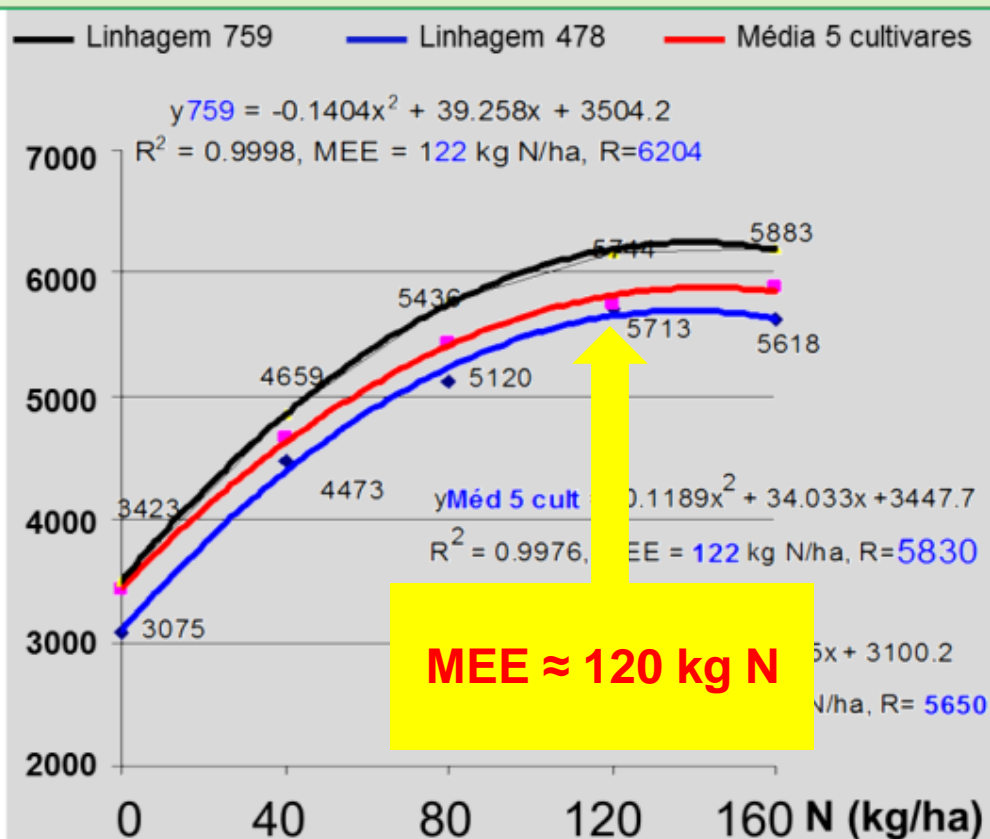
Rendimento de trigo em três regiões do Rio Grande do Sul em função da adubação nitrogenada

BPUFs PARA TRIGO: Manejo do N

→ O incremento do potencial produtivo das novas cultivares deve ser acompanhado por atualizações das doses recomendadas.



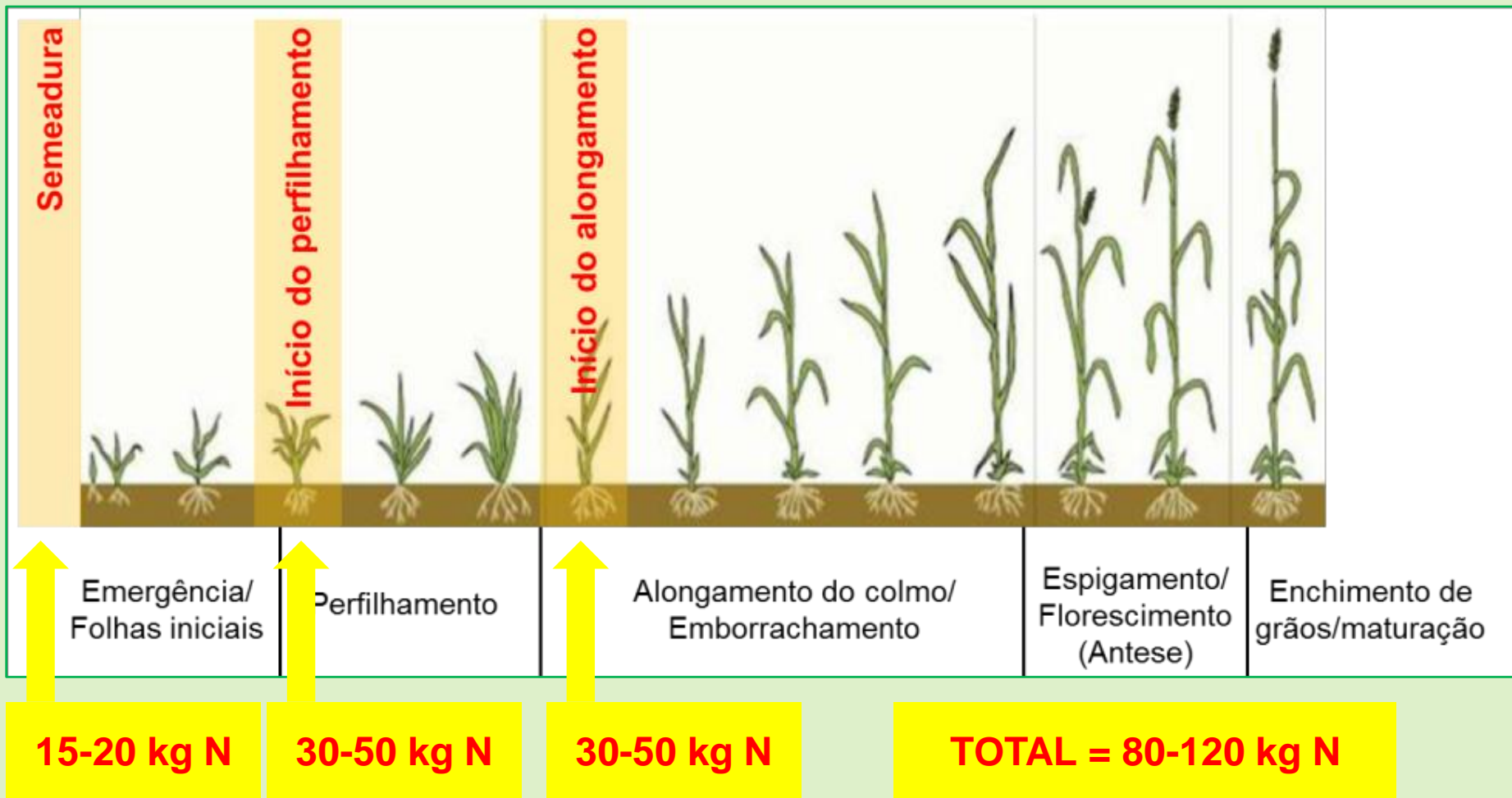
Rendimento de trigo em função da aplicação de N. Média de 32 experimentos no RS (1990-2000)



Rendimento de trigo de novas cultivares em função de adubação nitrogenada (Vacaria-RS, 2012)

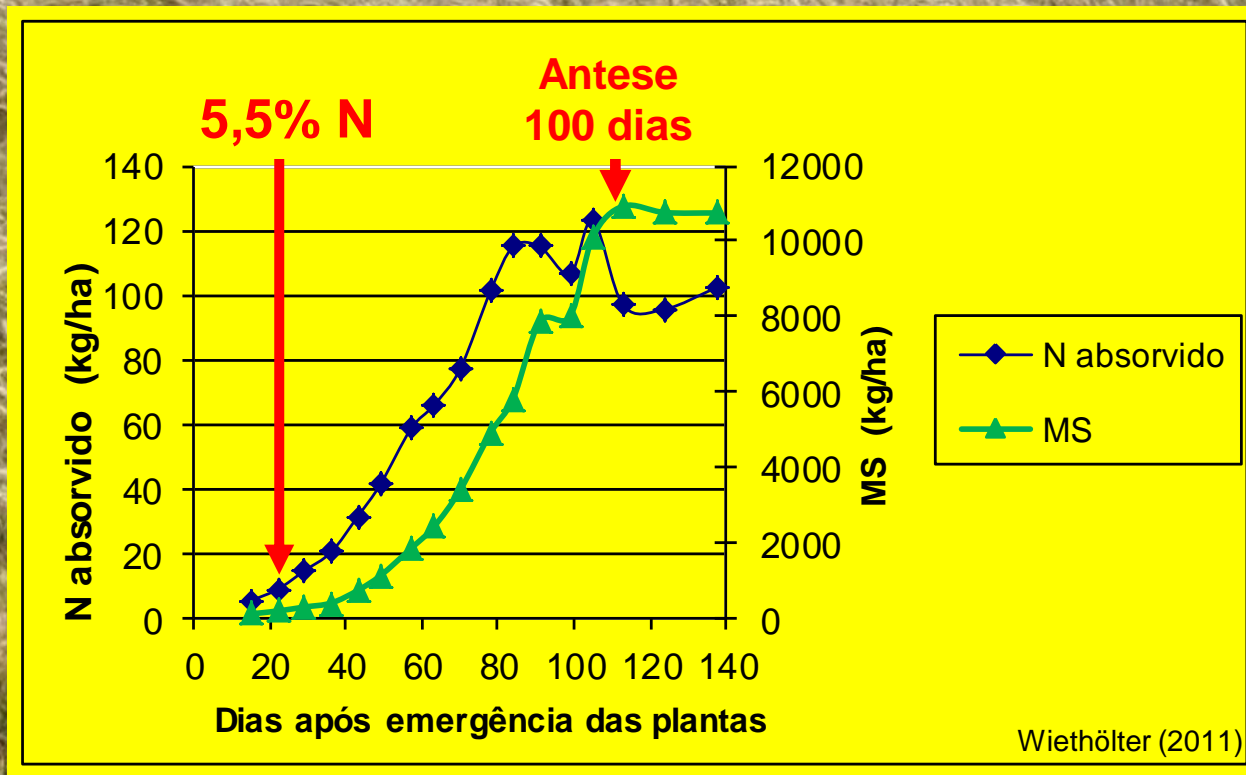
BPUFs PARA TRIGO: Manejo do N

→ O manejo de N é realizado com aplicações parceladas do adubo durante o ciclo fenológico da cultura do trigo (recomendação de N com base na cultura anterior, teor de MO do solo e expectativa de rendimento).



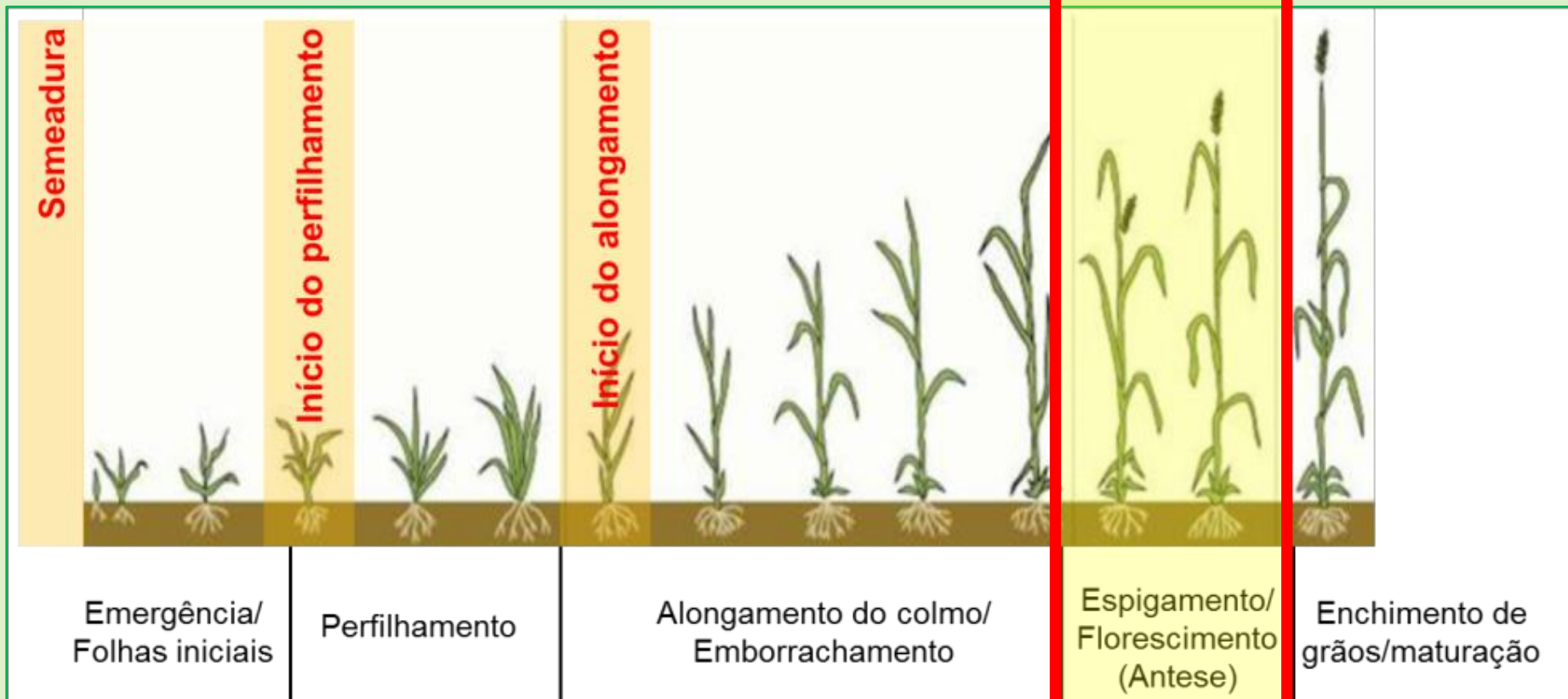
BPUFs PARA TRIGO: Manejo do N

→ Marcha de absorção de N da cultura do trigo.



BPUFs PARA TRIGO: Manejo do N

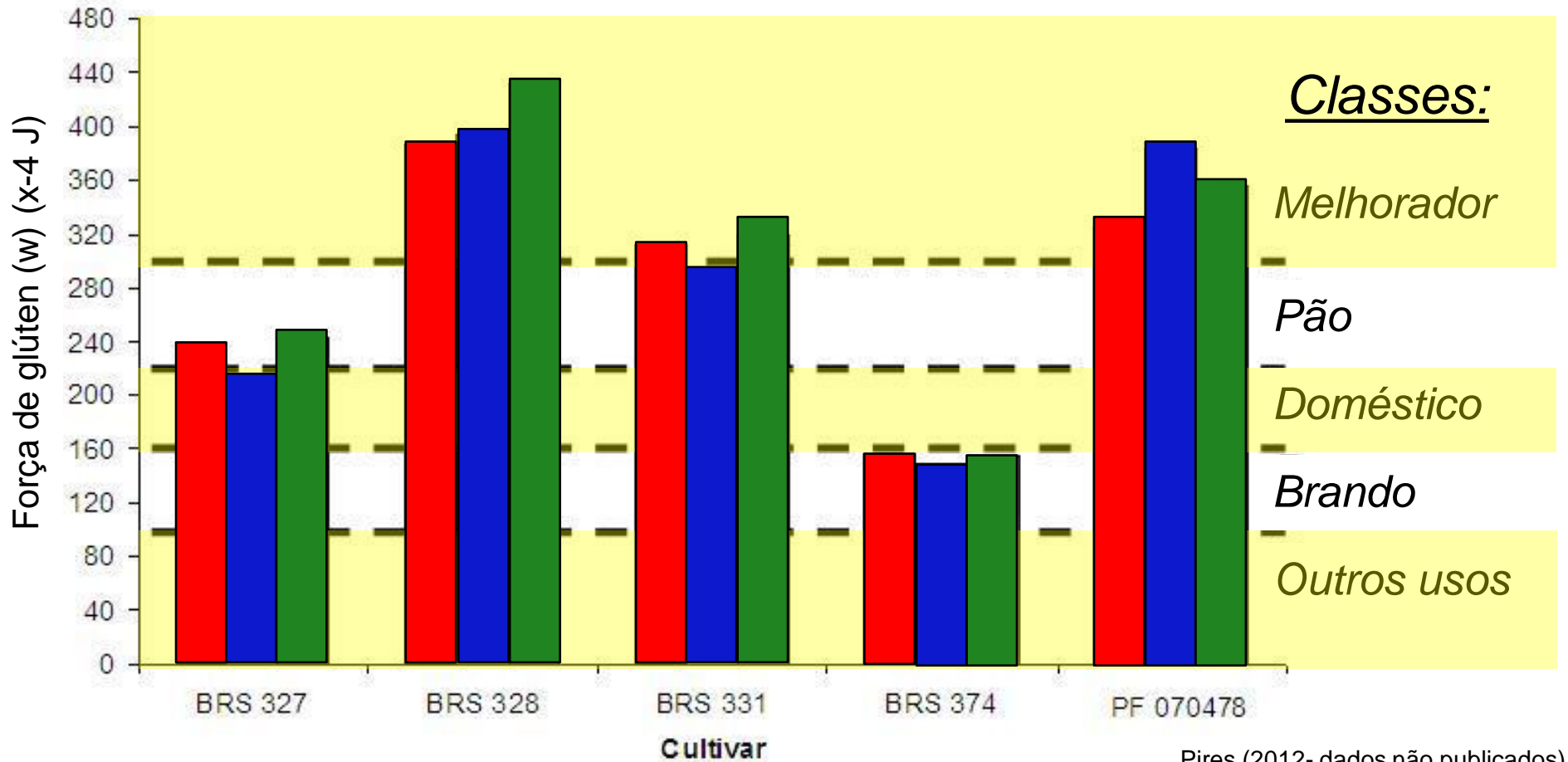
→ HIPÓTESE: Aplicar N na fase de espigamento/florescimento para aumentar a qualidade tecnológica dos grãos de trigo.



BPUFs PARA TRIGO: Manejo do N

→ Aplicação de N tardia e qualidade tecnológica de grãos de trigo (ESTUDO)

- 150 kg ureia no PERFILHAMENTO
- 75 kg ureia no PERFILHAMENTO + 75 kg ureia no ESPIGAMENTO
- 150 kg ureia no PERFILHAMENTO + 30 kg ureia no ESPIGAMENTO



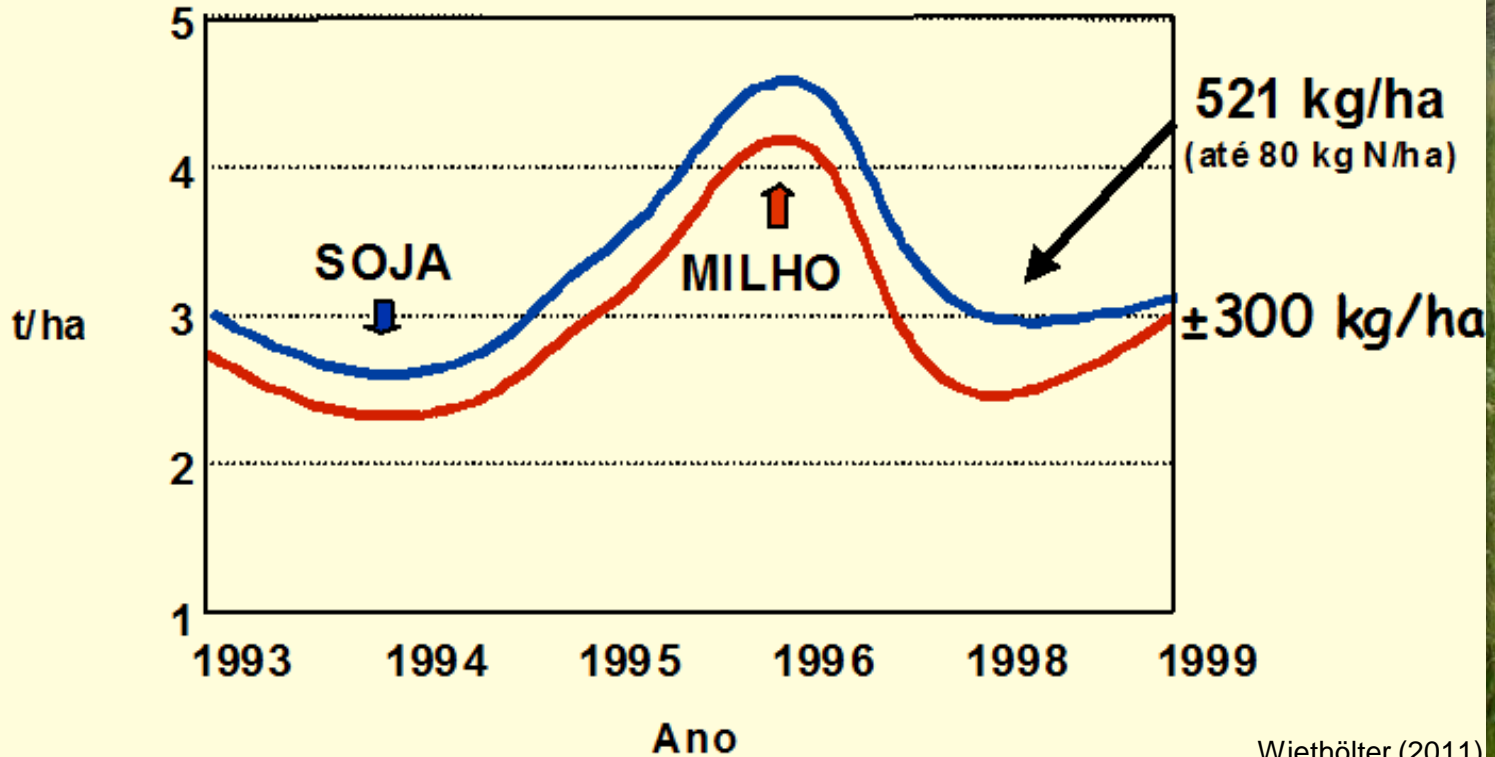
BPUFs PARA TRIGO: Manejo do N

→ Efeito da cultura anterior na necessidade de N do trigo.

Ensaio N 2008 – Pós Milho

Ensaio N 2008 – Pós Soja

Dados históricos de produção de trigo após milho ou soja



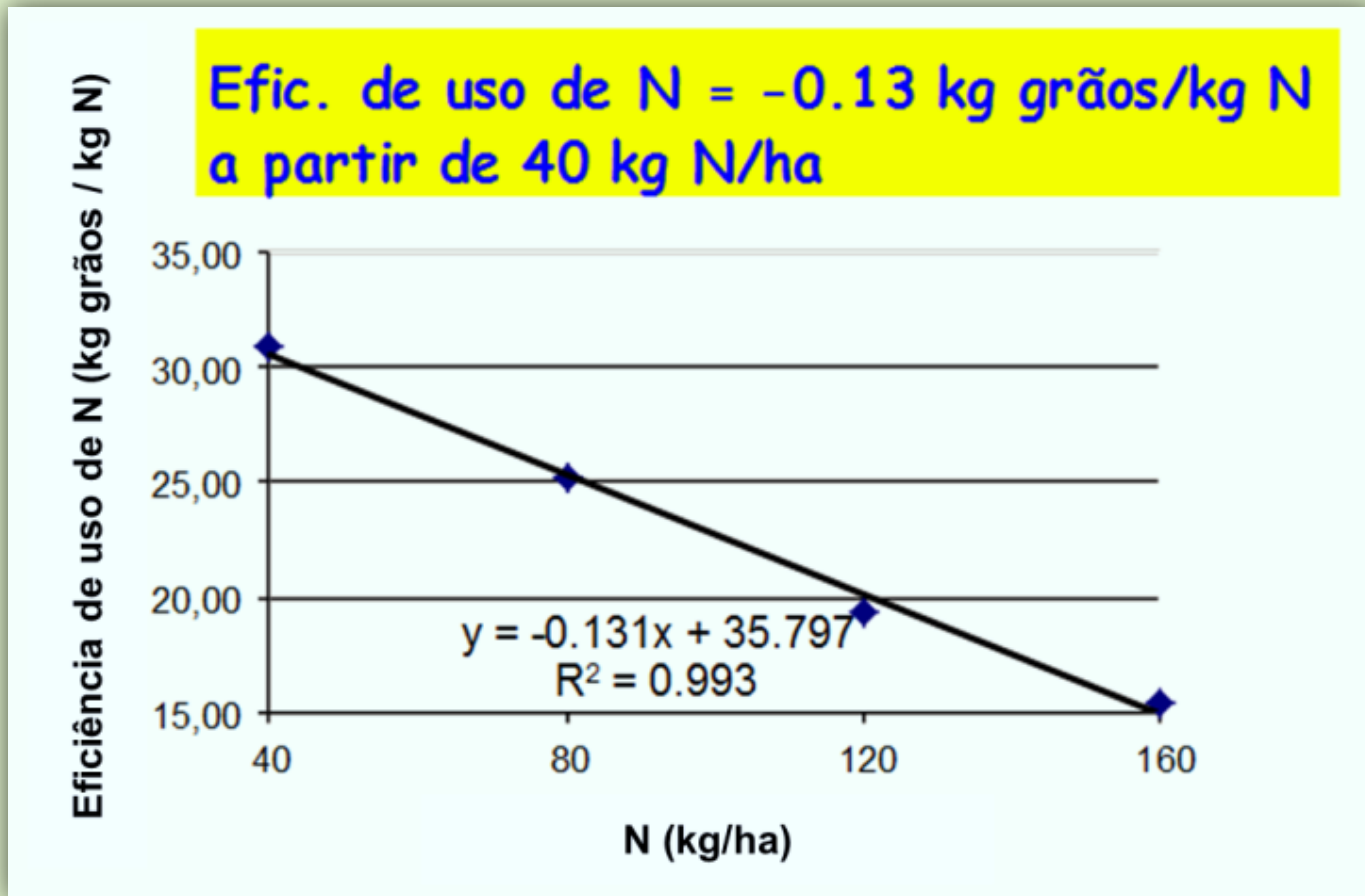
5.11.2008

Wiethölder (2008)



BPUFs PARA TRIGO: Manejo do N

→ Embora fundamental na produção de trigo, a adubação nitrogenada em EXCESSO é **antieconômica**...



Efeito de N na eficiência de uso do nutriente: média de cinco cultivares de trigo
(Vacaria, RS, 2012)

BPUFs PARA TRIGO: Manejo do N

→ Embora fundamental na produção de trigo, a adubação nitrogenada em EXCESSO é antieconômica e **pode afetar negativamente a produtividade de grãos do cereal.**



Lavoura de trigo acamada após vento.

BPUFs PARA TRIGO: Manejo do S

→ Além de maximizar a eficiência de uso do N, o S está associado a qualidade tecnológica de grãos.

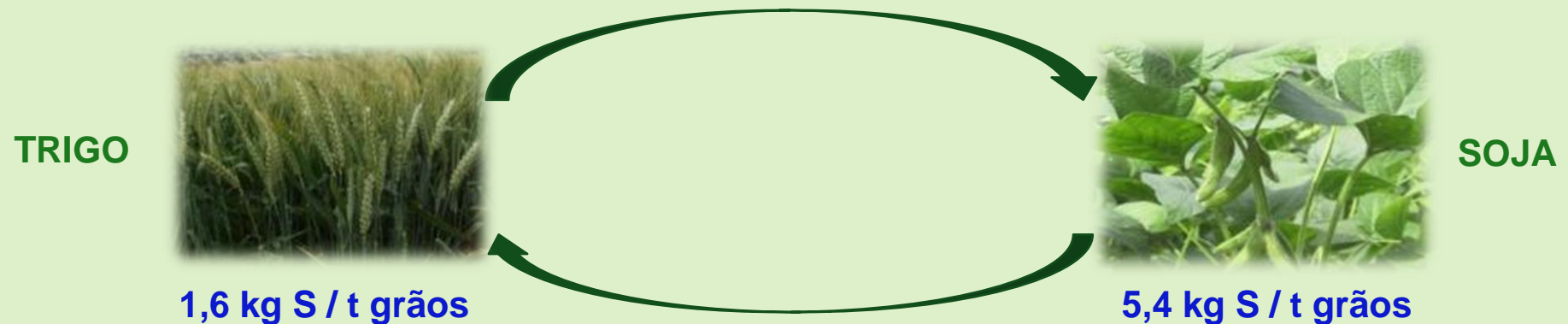


Tratamento (S)	Alto S	Médio S	Baixo S
S (mg g ⁻¹)	1,9	1,7	0,8
Relação N:S	15,9	16,9	30,9

BPUFs PARA TRIGO: Manejo do S

→ Teores de S no solo abaixo de **10 mg dm⁻³** é considerado limitante para trigo.

→ Áreas com aumento de limitação coincidem com a sucessão trigo-soja.



→ Fonte de N é majoritariamente ureia (grau de pureza dos demais fertilizantes).

→ Recomendação de aplicação de gesso ou fontes de S, preferencialmente na adubação de base (comumente se aplica 30 kg S / ha: efeito de 2-5 anos).

→ Solicitar teor de S na análise de solo e, complementarmente, realizar análise foliar.

BPUFs PARA TRIGO: Manejo do Ca, Mg, P e K

→ Panorama geral da fertilidade da maioria dos solos cultivados a longo tempo sob plantio direto (REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA).



BPUFs PARA TRIGO: Manejo do Ca, Mg, P e K

→ Para esses nutrientes: minimizar perdas e aprimorar as técnicas de aplicação são os principais desafios para o aprimoramento das BPUFs e manutenção dos sistemas produtivos sustentáveis.



A erosão superficial provoca consideráveis perdas de nutrientes das camadas férteis superficiais em lavouras com manejo do solo inadequado.

BPUFs PARA TRIGO: Manejo do Ca, Mg, P e K

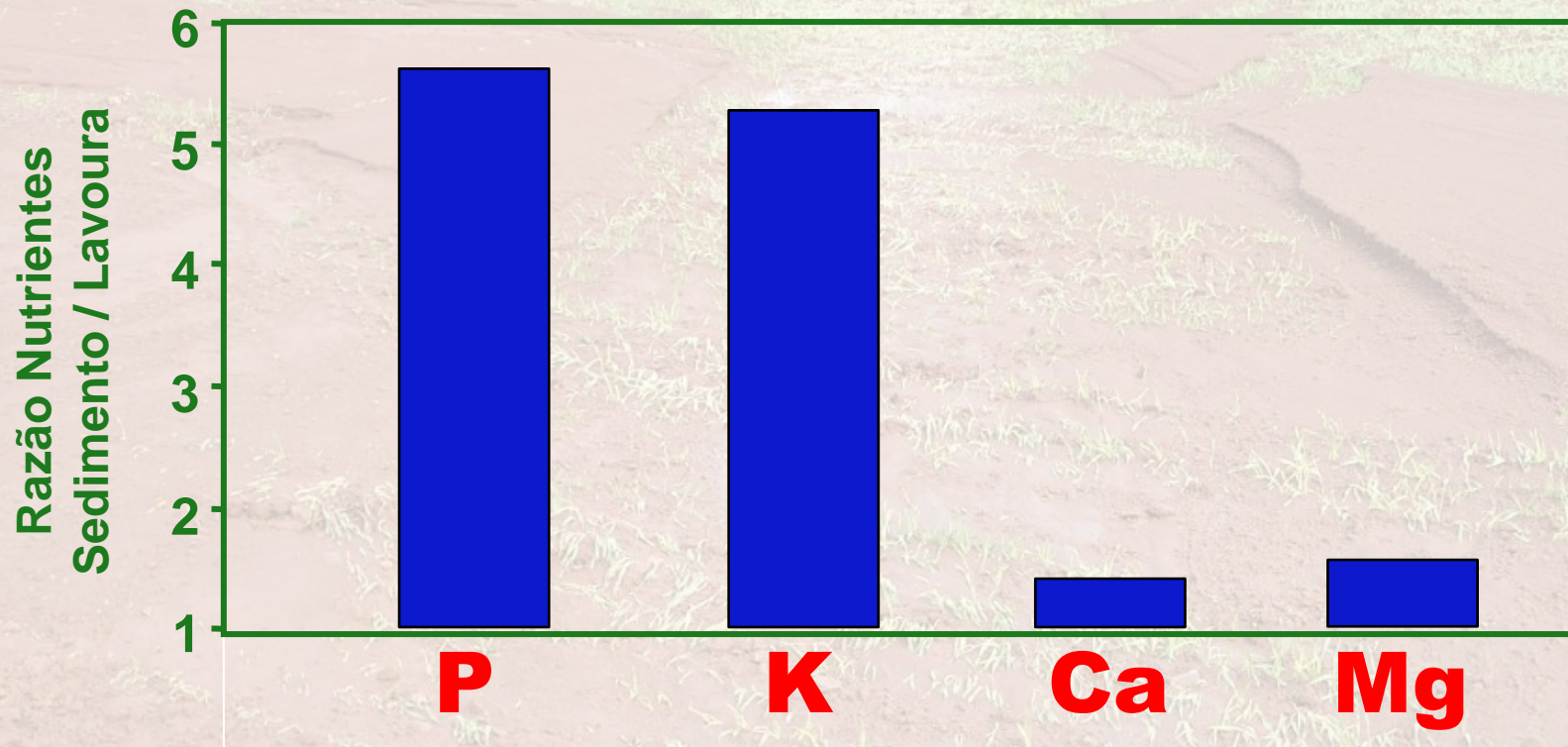
→ Perda de nutrientes por erosão superficial (transporte de nutrientes no sedimento).

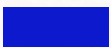
Parâmetro	Lavoura	Sedimento
Ca (mmol _c /dm ³)	20 - 70	34 - 81
Mg (mmol _c /dm ³)	12 - 34	18 - 48
P (mg/dm ³)	2 - 32	20 - 94
K (mg/dm ³)	30 - 268	190 - 656

Fonte: Embrapa Trigo (média de 31 lavouras no RS) – Denardin (2010)

BPUFs PARA TRIGO: Manejo do Ca, Mg, P e K

→ Relação entre nutrientes na lavoura e no sedimento adjacente a lavoura de trigo.



 $\frac{\text{Quantidade do elemento no sedimento}}{\text{Quantidade do elemento na lavoura}}$

Fonte: Embrapa Trigo (média de 31 lavouras no RS) – Denardin (2010)

Denardin (2010)

→ A quantidade de palha deixada pela soja é pequena e degrada rapidamente...



→ ...o que favorece a erosão superficial e perda de nutrientes da superfície do solo.

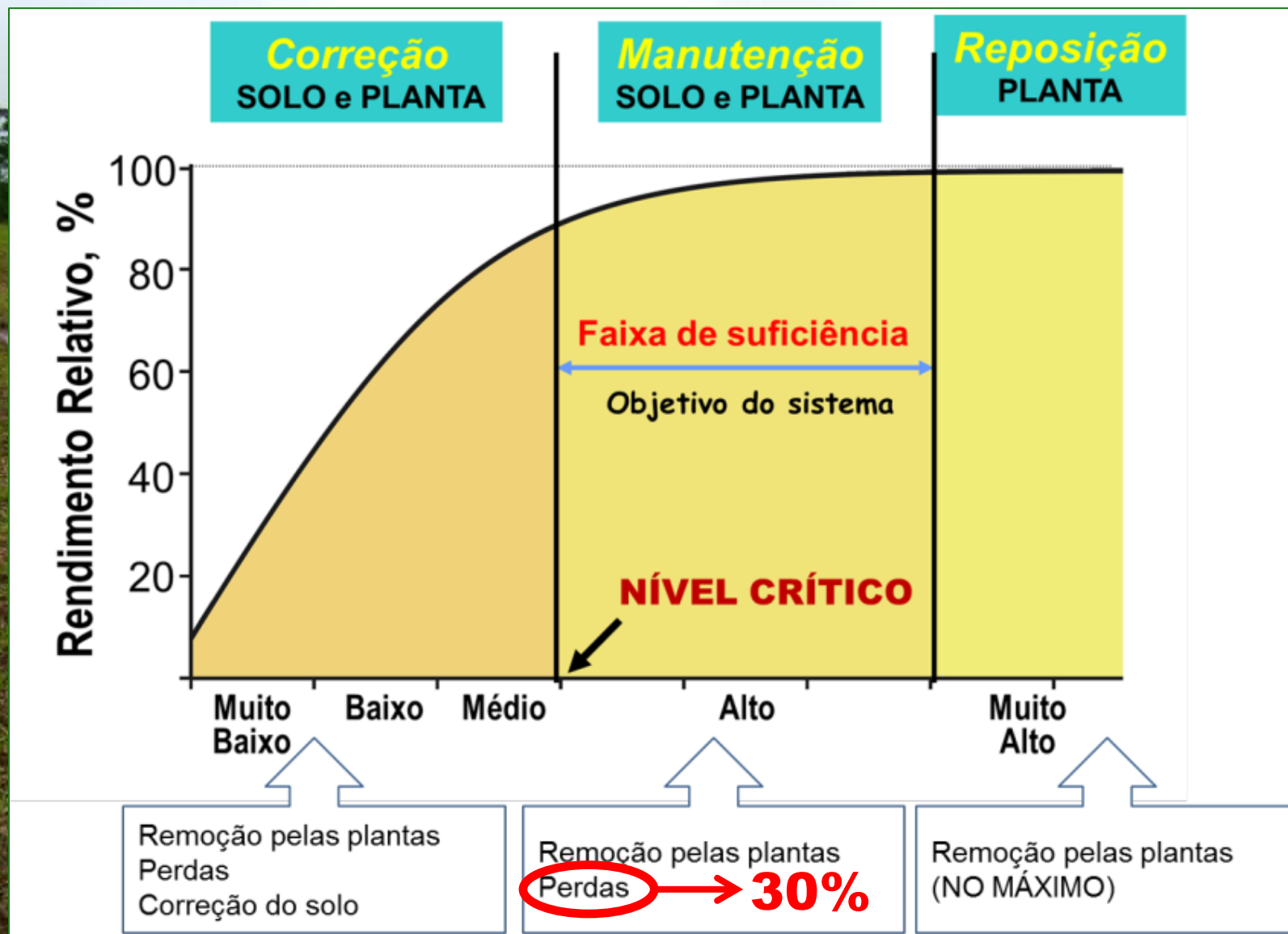
→ **AÇÕES DE MANEJO PRECONIZADAS PARA EVITAR ESSAS PERDAS DE NUTRIENTES POR EROSÃO LAMINAR:**

- Diminuir o tempo entre a colheita da soja e a semeadura do trigo (adoção do processo colher/semeiar);
- Evitar a aplicação de fertilizantes na superfície;
- Práticas de manejo conservacionistas.

→ A demora para o estabelecimento da cultura de trigo inspira muito CUIDADO...

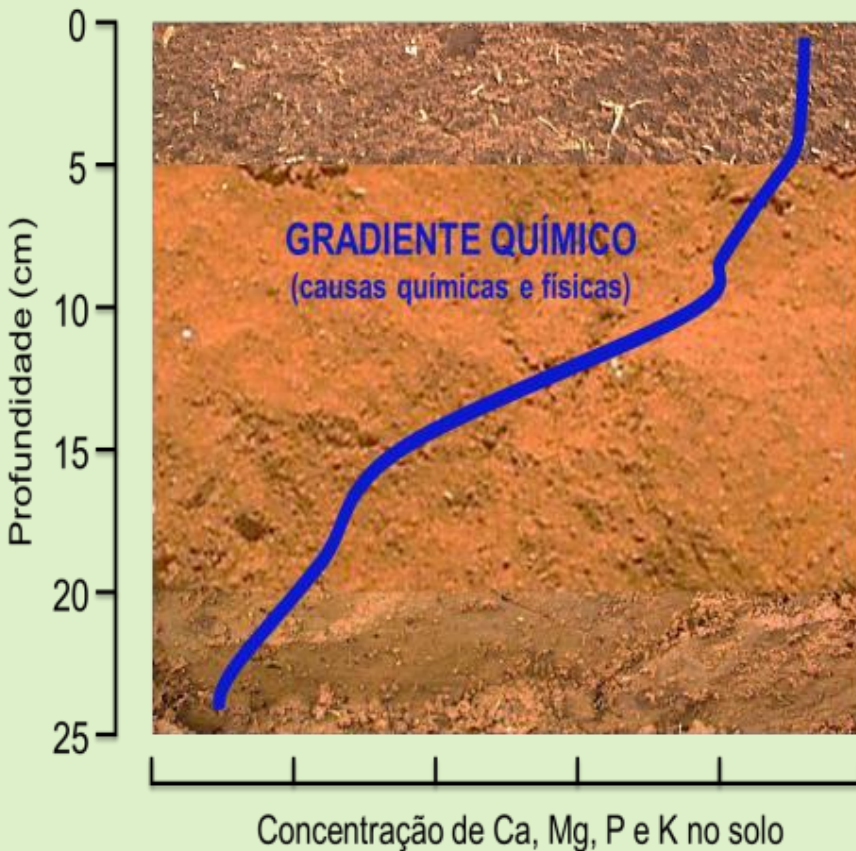


→ ...e as práticas conservacionistas são indispensáveis para a manutenção da fertilidade do solo nesse sistema de produção.



BPUFs PARA TRIGO: Manejo do Ca, Mg, P e K

→ O melhor aproveitamento dos nutrientes aplicados pode ser atingido com práticas que diminuem o gradiente químico do solo e favoreçam a melhor distribuição das raízes no perfil do solo.



Distribuição radicular no perfil do solo

BPUFs PARA TRIGO: Manejo do Ca, Mg, P e K

→ **AÇÕES MECÂNICAS** e práticas vegetativas são preconizadas para a diminuição do gradiente químico do solo, descompactação de camadas adensadas e distribuição de raízes de trigo no perfil do solo.



Semeadora para plantio direto com sistema de discos (modelo mais tradicional)

BPUFs PARA TRIGO: Manejo do Ca, Mg, P e K

→ **AÇÕES MECÂNICAS** e práticas vegetativas são preconizadas para a diminuição do gradiente químico do solo, descompactação de camadas adensadas e distribuição de raízes de trigo no perfil do solo.



Novo modelo de mecanismos sulcadores para semeadora (protótipo Embrapa)

BPUFs PARA TRIGO: Manejo do Ca, Mg, P e K

→ Ações mecânicas e **PRÁTICAS VEGETATIVAS** são preconizadas para a diminuição do gradiente químico do solo, descompactação de camadas adensadas e distribuição de raízes de trigo no perfil do solo.



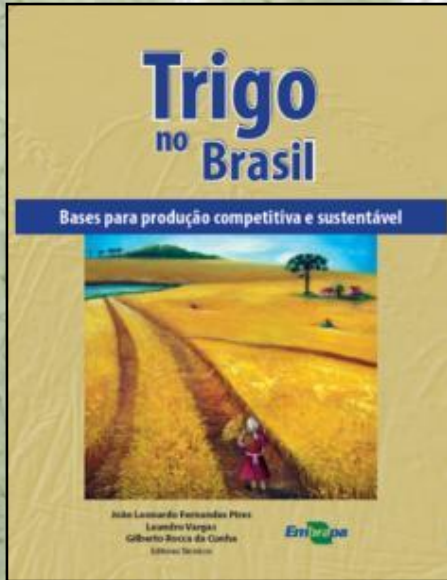
Sistema radicular de plantas aos 60 dias após a emergência das culturas (substrato areia)

BPUFs PARA TRIGO: Manejo do Ca, Mg, P e K

→ Melhor manejo da aplicação de fertilizantes aumenta a eficiência de uso do produto.



INFORMAÇÕES ADICIONAIS



http://www.cnpt.embrapa.br/publicacoes/livros/2012-livro_trigo.htm

<http://www.fundacaomeridional.com.br/> (Free download)



The logo for Embrapa, featuring the word "Embrapa" in a bold, blue, sans-serif font. A green leaf-like shape is positioned behind the letter 'a'.

Embrapa

Trigo

Muito obrigado!

fabiano.debona@embrapa.br