

“*Maio vermelho*”: o impacto do evento climático extremo na agropecuária gaúcha

Renato Levien; Michael Mazurana; Pedro Alberto Selbach

Professores da FAGRO-UFRGS e Membros da ACSA

Sugestões: Prof. Clésio Gianello; Carlos A. Bissani e Flávio A. O. Camargo

Auditório da Mútua/RS - Porto Alegre - 03 julho de 2024



METROPOLITANA

Grande Porto Alegre

Camaquã

Canela

Montenegro

Capão da Canoa

Torres

Charqueadas

São Jerônimo

Eldorado do Sul

Triunfo



NORDESTE

Bom Jesus
Cambará do Sul
Lagoa Vermelha
São Francisco de
Paula
Vacaria
Caxias do Sul
Farroupilha
Bento Gonçalves



NOROESTE

Carazinho

Cruz Alta

Erechim

Frederico Westphalen

Ijuí

Não-Me-Toque

Passo Fundo

Sananduva

Santa Rosa

Santo Ângelo

Soledade



**CENTRO
OCIDENTAL**

Agudo

Faxinal do Soturno

Júlio de Castilhos

Mata

Restinga Seca

Santa Maria

Santiago

São Sepé



**CENTRO
ORIENTAL**

Cachoeira do Sul

Lajeado

Estrela

Santa Cruz do Sul

Venâncio Aires

Sobradinho



SUDOESTE

Rosário do Sul

Santana do Livramento

São Gabriel

Bagé

Dom Pedrito

Hulha Negra

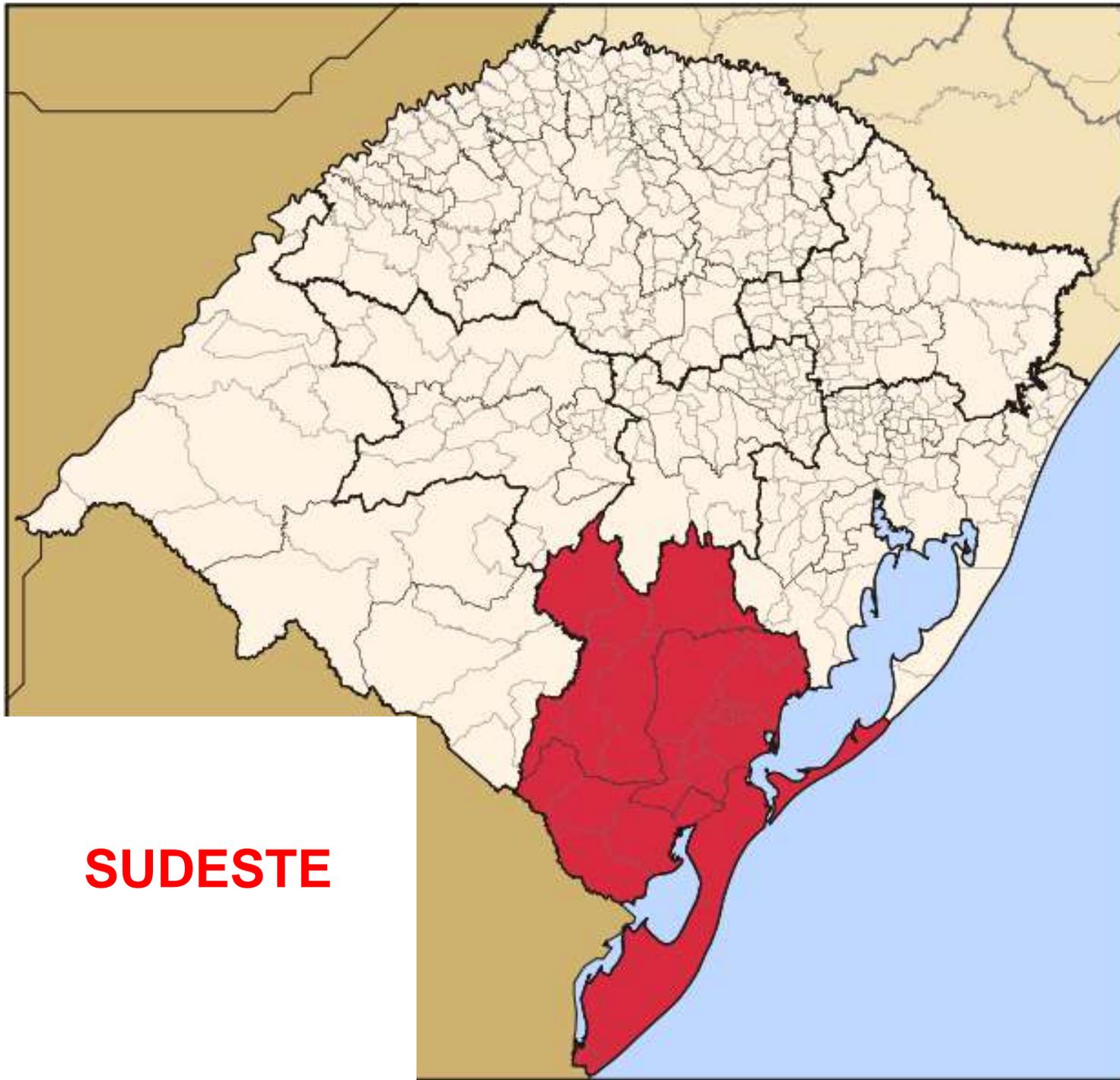
Alegrete

Itaqui

Quaraí

São Borja

Uruguaiana



SUDESTE

Pelotas

Rio Grande

Canguçu

São Lourenço do Sul

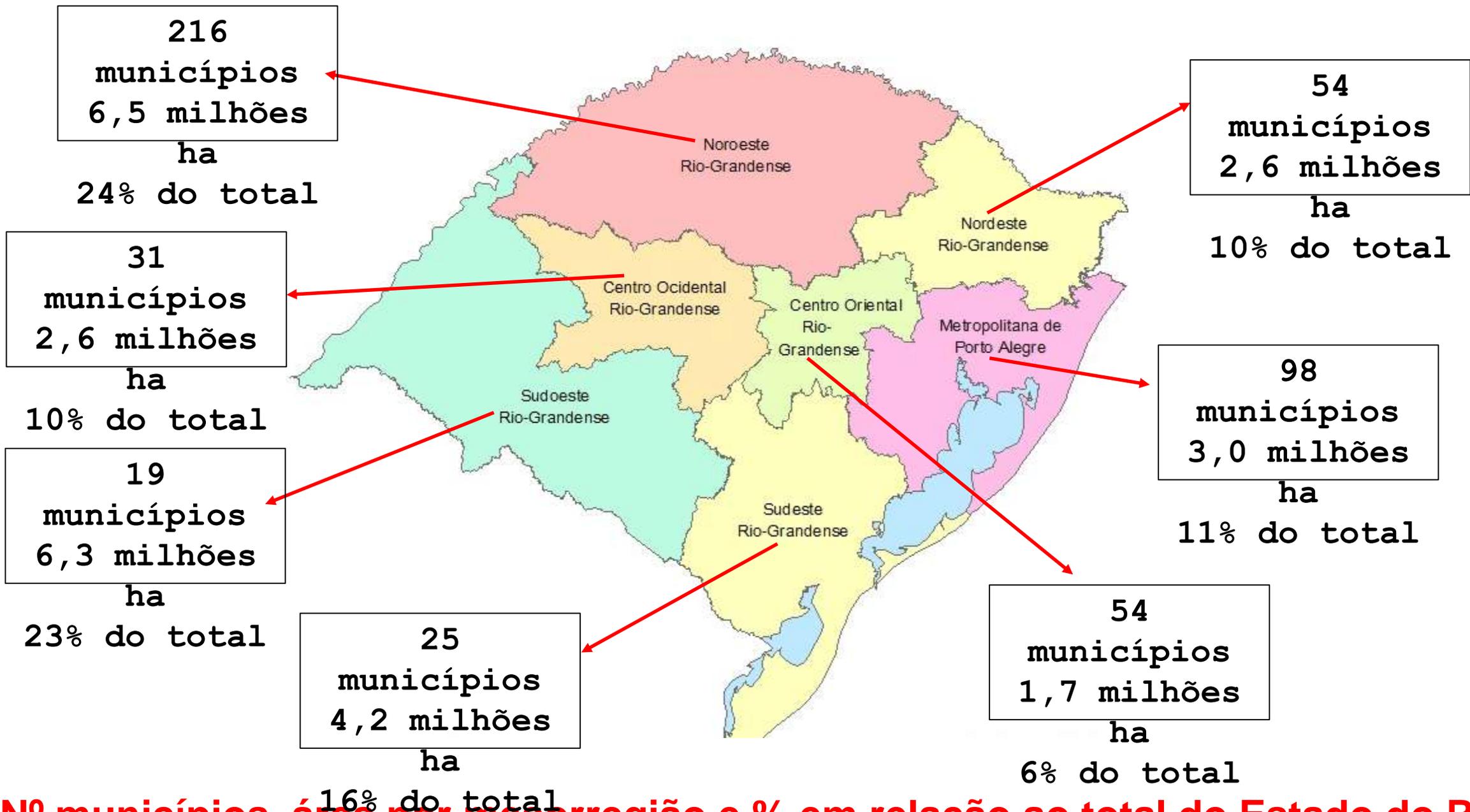
Jaguarão

Encruzilhada do Sul

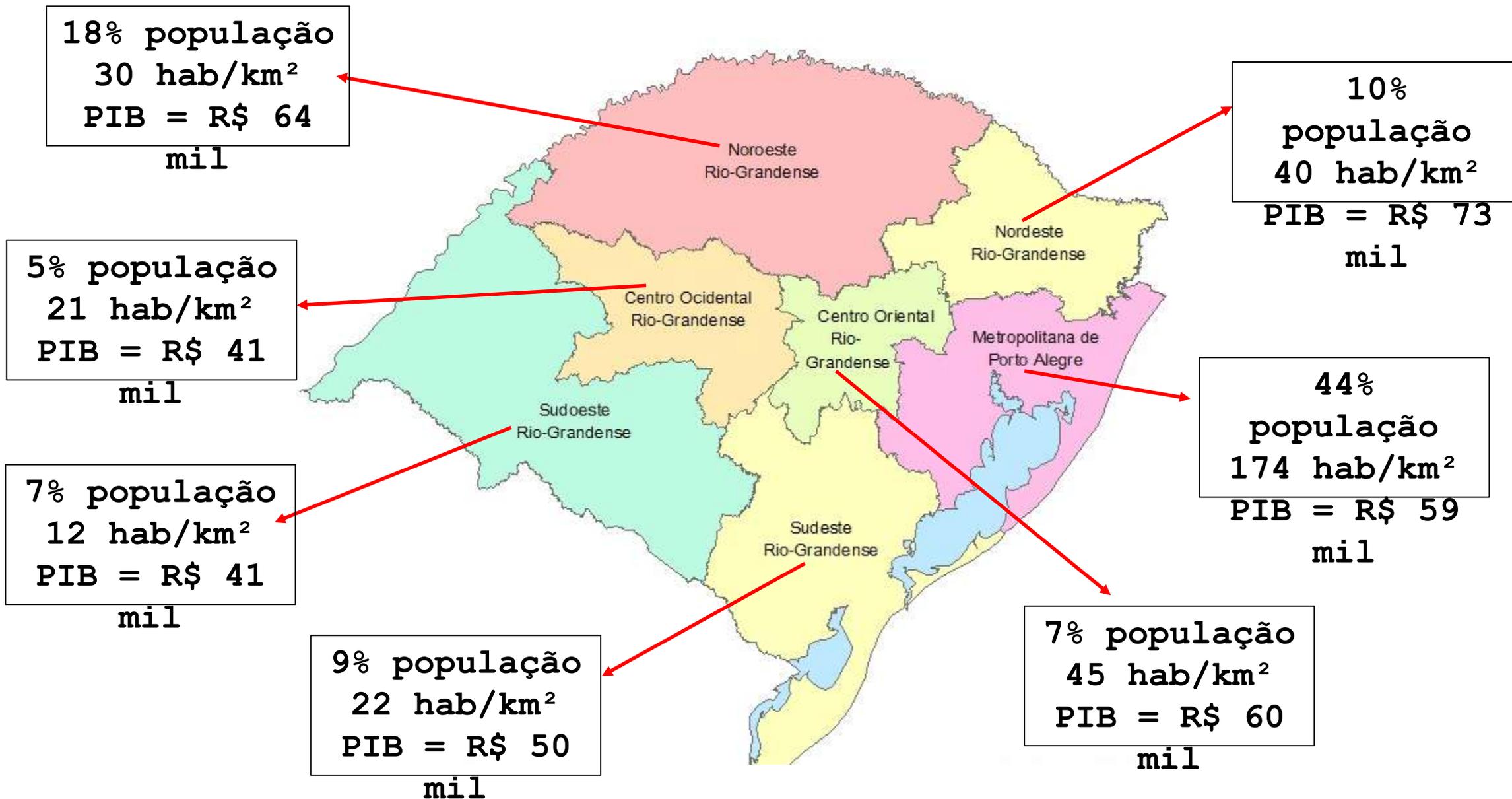
Piratini

Candiota

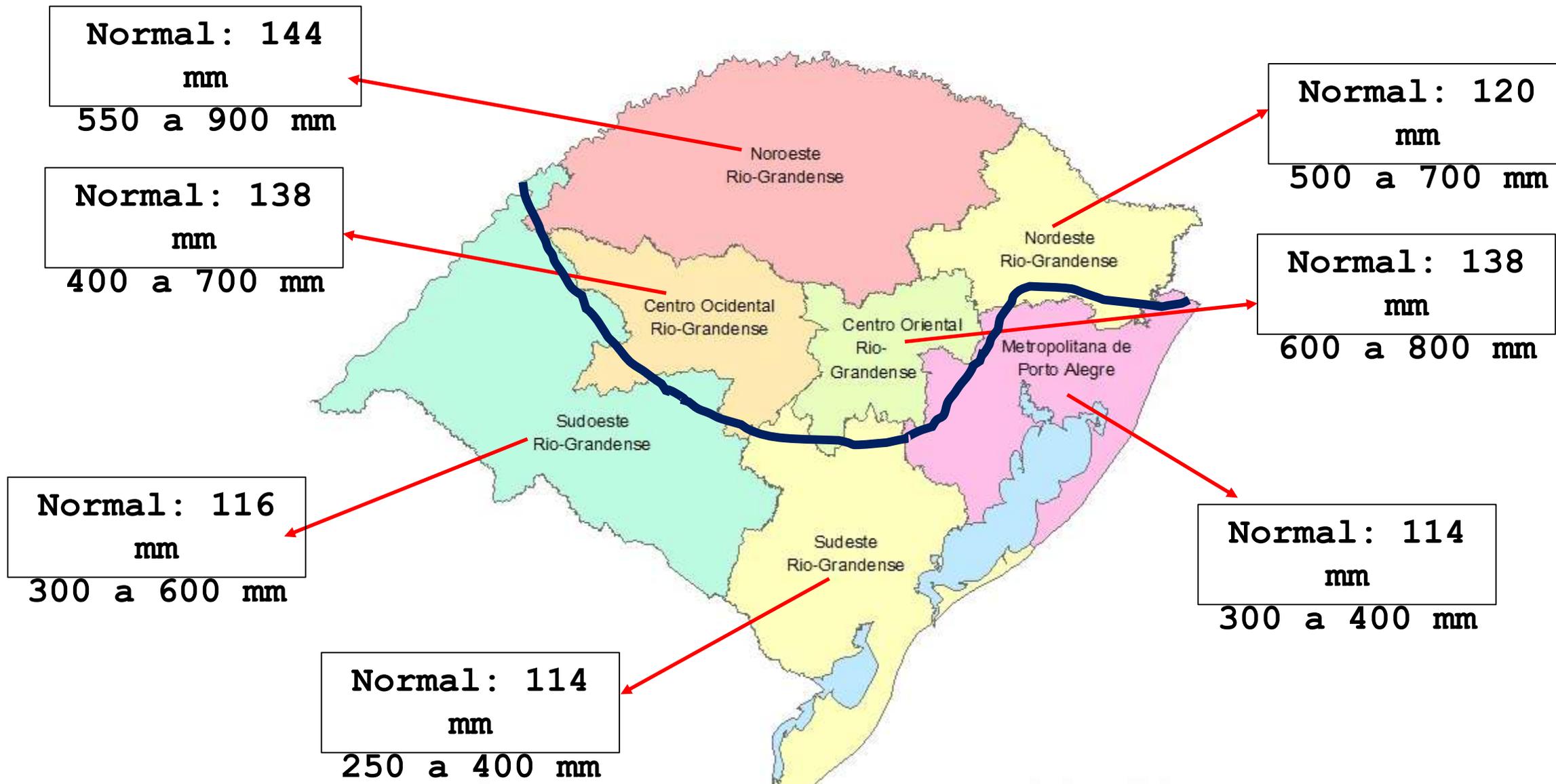
Pinheiro Machado



Nº municípios, área por mesorregião e % em relação ao total do Estado do RS



População e PIB per capita em relação ao total do Estado do RS



Precipitação – Normal climatológica e a ocorrida nas Mesorregiões

RENDA BRUTA PREVISTA – VBP AGROPECUÁRIA NO RS

VBP AGROPECUÁRIA 2024 = R\$ 119,5 bilhões

VBP considerado no trabalho: R\$ 89,5 bilhões - 75% do VBP

Produtos considerados:

Soja; milho; arroz; fumo; forrageiras; frutas; hortaliças - *70% da área agrícola*

VBP não considerado no trabalho: R\$ 30 bilhões – 25% do VBP

Produtos não considerados:

Leite, ovos, frangos, suínos, ovinos, peixes, abelhas, madeiras, erva mate,...

CÁLCULO ADOTADO PARA ESTIMAR A RENDA BRUTA POR MESORREGIÃO

Exemplo 1:

Mesorregião **CENTRO ORIENTAL**

FUMO – 3,5% área – 60.170 ha – 2,1 t/ha – R\$ 21.500,00/t – *R\$ 2.716.765.800,00*

Exemplo 2:

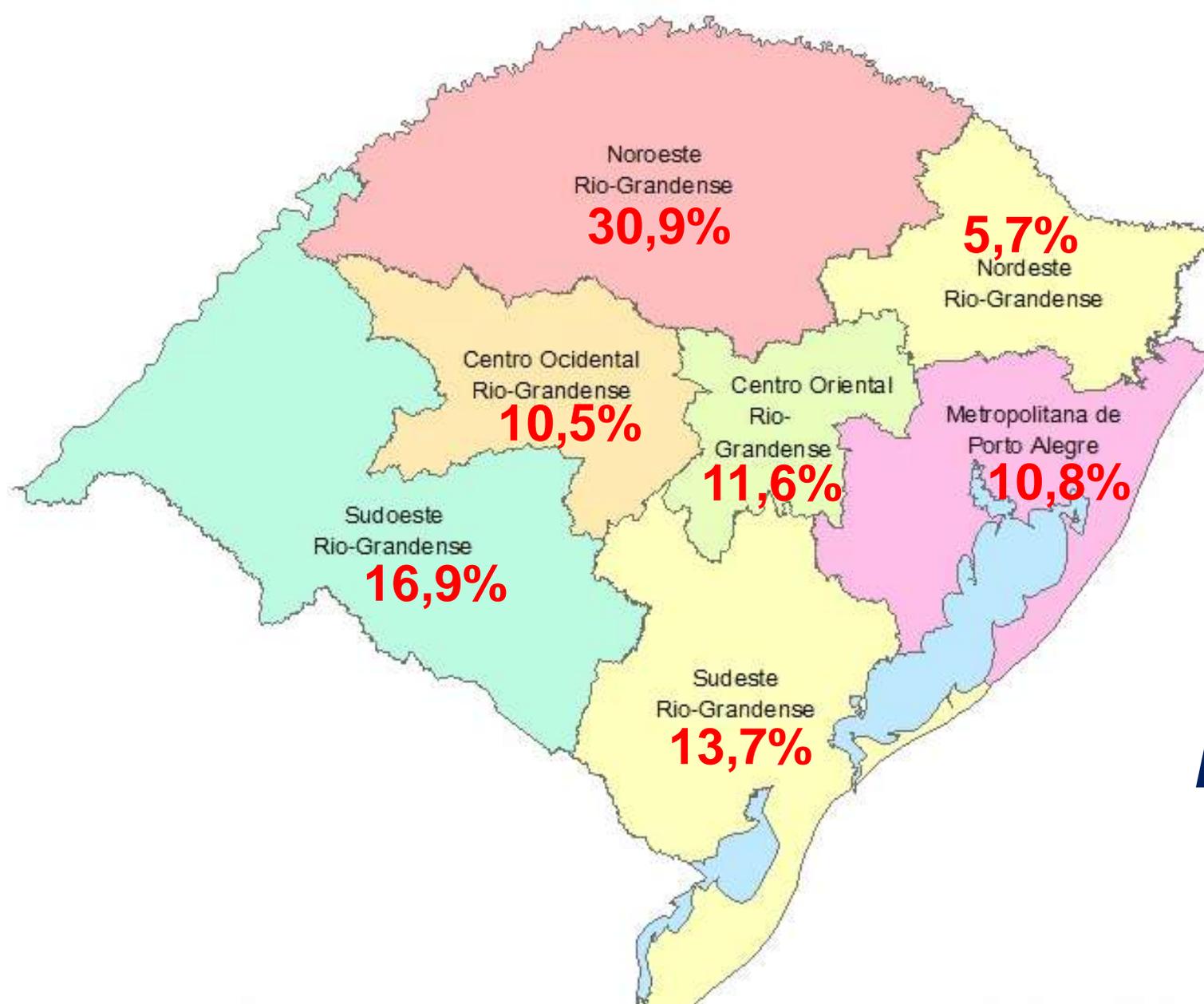
Mesorregião **CENTRO OCIDENTAL**

MILHO – 3,0% área – 77.860 ha – 5,5 t/ha – R\$ 1.000,00/t – *R\$ 428.230.000,00*

RENDA BRUTA PREVISTA POR MESORREGIÃO

Renda Bruta Prevista	R\$	%
Sudeste	12.247.828.880,00	13,7
Noroeste	27.642.519.040,00	30,9 
Centro Oriental	10.378.896.360,00	11,6
Sudoeste	15.133.048.757,60	16,9
Centro Ocidental	9.428.153.856,00	10,5
Nordeste	5.079.870.360,00	5,7
Metropolitana	9.636.087.677,60	10,8
Total	R\$ 89,546 bilhões	

Levantamento: 75% do VBP do agro do RS



TOTAL:
R\$ 89,5 bilhões

RENDA BRUTA PREVISTA POR MESORREGIÃO, em % do TOTAL

PERDAS FÍSICAS DA PRODUÇÃO

Culturas de grãos: **soja**, milho, arroz

Folhas de fumo

Frutas e hortaliças

Ganho de peso vivo de bovinos de corte que se alimentam de forragens, seja de campos naturais, pastagens cultivadas, com ou sem silagem

Exemplo:

Mesorregião **SUDESTE**

Soja – 13,5% área – 574.000 ha – 3,0 t/ha – R\$ 2.000.00/t – R\$ 3.444.000.000,00

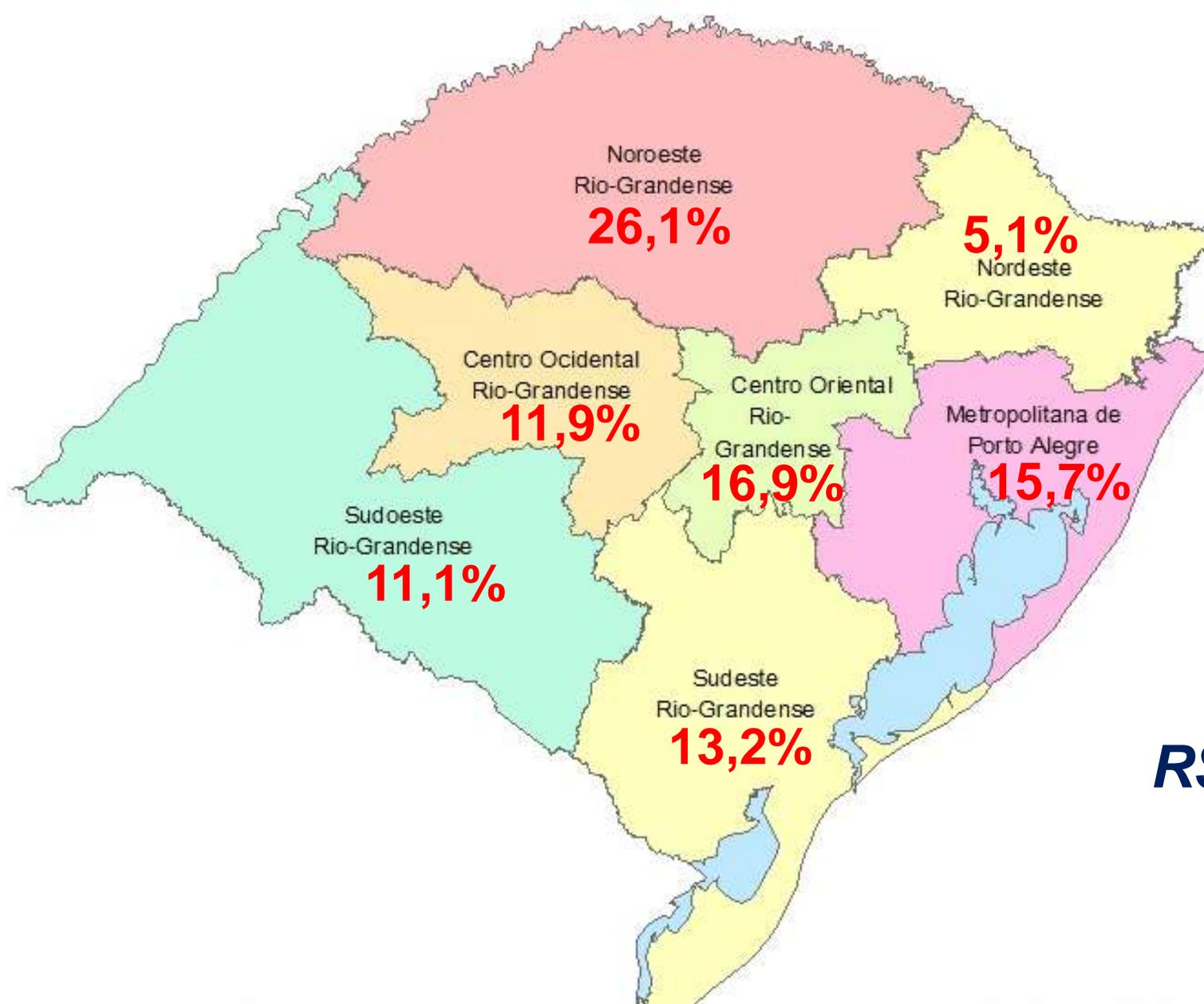
Perda de produção estimada: 30% - R\$ 1.033.200.000,00

70% produção soja do
BR em propriedades de
até 50 ha Fonte:

EMBRAPA

PERDAS FÍSICAS DE PRODUÇÃO PREVISTAS POR MESORREGIÃO

<i>Perdas Físicas Estimadas</i>	<i>R\$</i>	<i>%</i>
Sudeste	2.567.483.884,00	13,2
Noroeste	5.071.967.992,00	26,1 
Centro Oriental	3.288.563.124,00	16,9 **
Sudoeste	2.162.680.035,76	11,1
Centro Ocidental	2.304.699.627,60	11,9
Nordeste	995.493.636,00	5,1
Metropolitana	3.057.669.129,40	15,7 **
Total	R\$ 19,5 bilhões	
Percentual em relação à renda bruta prevista		21,7%



TOTAL:
R\$ 19,5 bilhões

PERDA FÍSICA DE PRODUTOS POR MESORREGIÃO, em % do TOTAL

PERDAS DE SOLO POR EROSÃO HÍDRICA

EXEMPLO:

Mesorregião **NOROESTE**

Soja – 55% da área – 3.571.000 ha – 15 t/ha – Perda: **53.565.000 t de solo**

Densidade do solo da região: 1,15 g/cm³

Massa solo seco por hectare – camada 0 a 20 cm = **2.300 t**

Cálculo dos hectares atingidos:

$$53.565.000 \text{ t} / 2.300 \text{ t/ha} = \mathbf{23.290 \text{ hectares}}$$

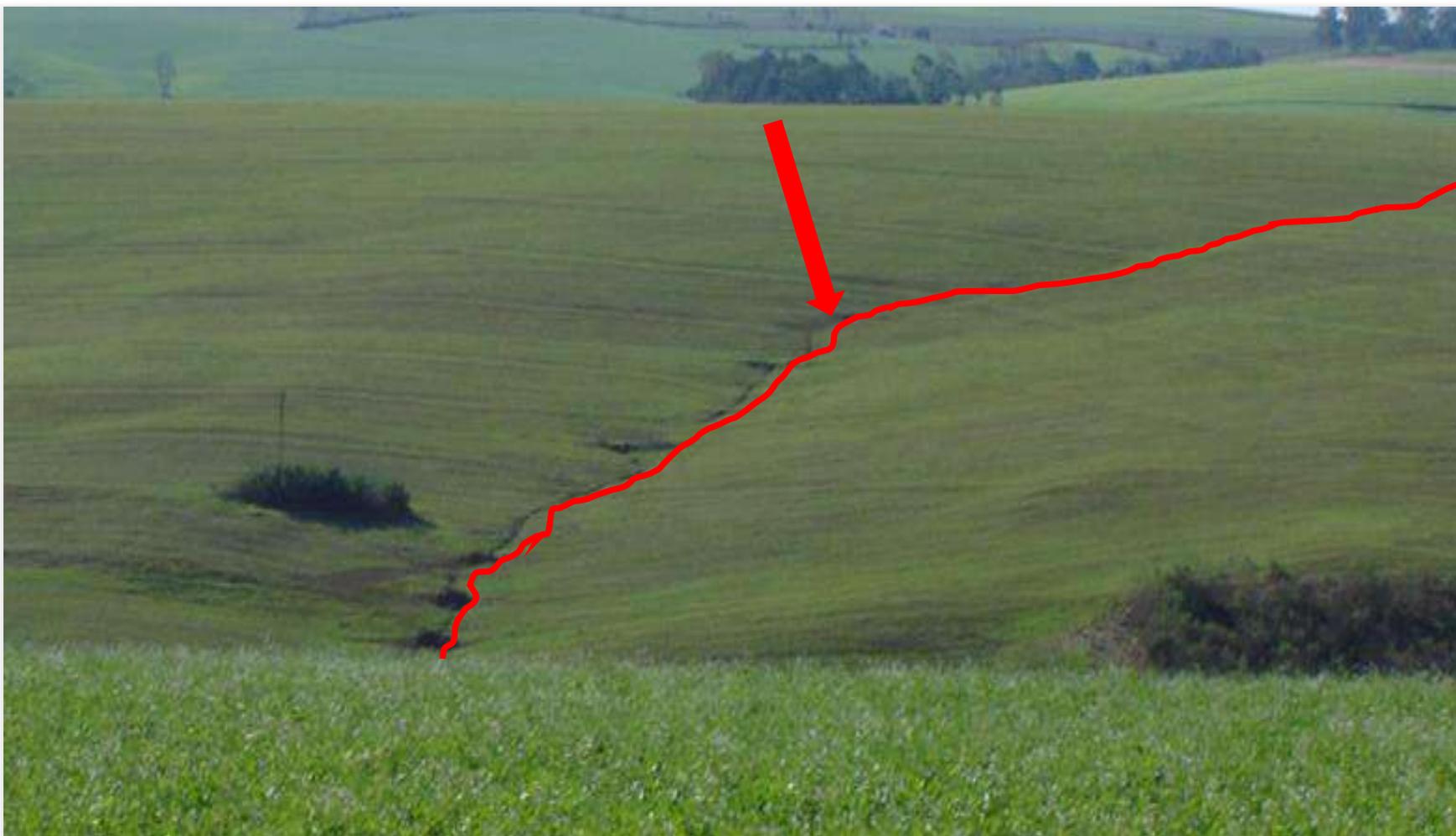
Preço médio da terra: **R\$ 80 mil**

Valor considerado: **R\$ 40 mil x 23.290 ha = R\$ 931.600.000,00**



Perda de 6 cm x 40 m comprimento x 20 m de largura em
área de 2 ha

$$0,06 \text{ m} \times 40 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 48 \text{ m}^3 \text{ de solo} \times 1,20 \text{ g/cm}^3 =$$
$$58 \text{ t} / 2 \text{ ha} = 29 \text{ t/ha}$$



Sulco com 40 cm profundidade por 200 m comprimento por 80 cm de largura em uma gleba de 10 hectares

$$0,4 \text{ m} \times 200 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} = 64 \text{ m}^3 \text{ de solo} \times 1,20 \text{ g/cm}^3 = 77 \text{ t}$$

em 10 ha = 7,0 t/ha



Quantas toneladas de solo por hectare perdidas pela erosão nessa lavoura após as chuvas?







Fonte: Paulo Pires



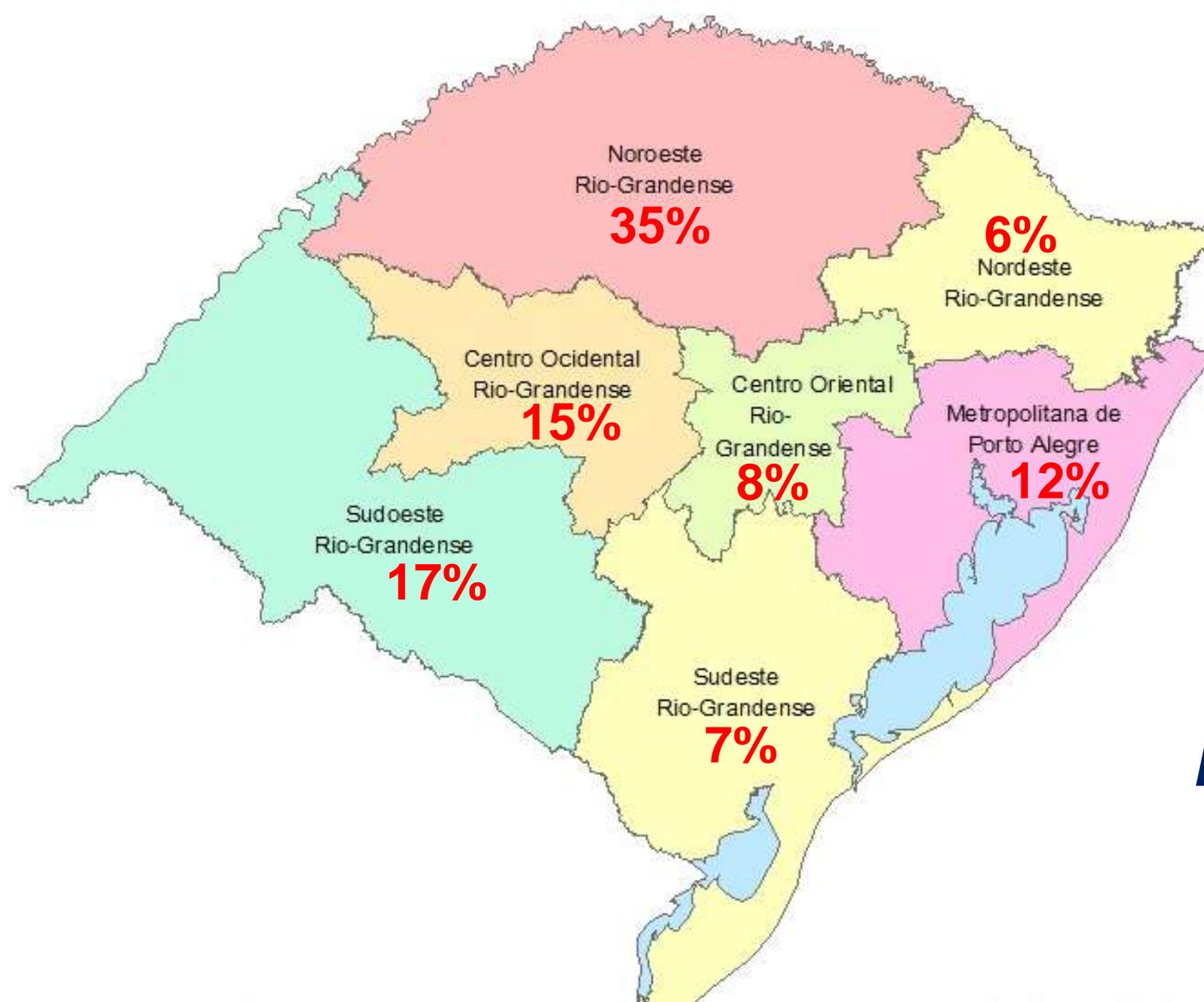
PERDAS DE SOLO POR EROÇÃO HÍDRICA POR MESORREGIÃO

<i>Perdas de Solo Estimadas</i>	<i>R\$</i>	<i>%</i>
Sudeste	267.464.000	7,0
Noroeste	1.338.857.000	35,0
Centro Oriental	328.367.000	8,0
Sudoeste	647.401.000	17,0
Centro Ocidental	580.189.000	15,0
Nordeste	216.670.000	6,0
Metropolitana	460.506.000	12,0
Total	R\$ 3,84 bilhões	
Percentual em relação à renda bruta prevista		4,3%

Área de São José do Norte ou Barra do Quarai

10 x área de Vila Flores ou Doutor Ricardo

← Área perdida (0-20cm) = 107.000 ha



TOTAL:
R\$ 3,84 bilhões

PERDA DE SOLO POR EROSÃO, POR MESORREGIÃO, em % do TOTAL

P = 25
K = 350
Ca = 8 **Mg**
 = 2,5
MO = 3,0

P = 12
K = 350
Ca = 12 **Mg**
 = 3,5
MO = 5,0

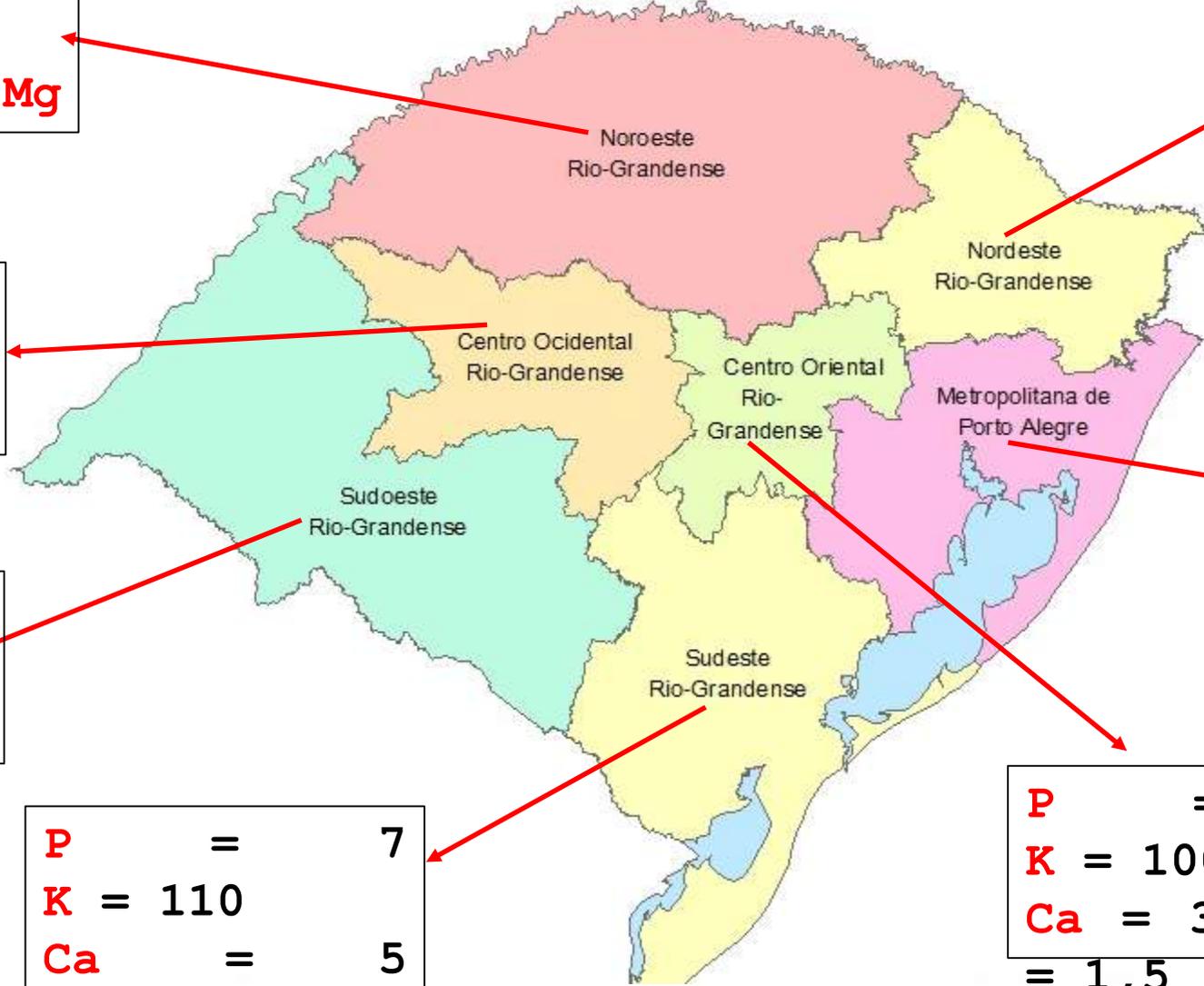
P = 8
K = 350
Ca = 15 **Mg**
 = 6
MO = 2,0

P = 7
K = 110
Ca = 5
Mg = 2
MO = 1,6

P = 4
K = 35
Ca = 3
Mg = 1,5
MO = 3,5

P = 7
K = 110
Ca = 5
Mg = 2
MO = 2,0

P = 8
K = 100
Ca = 3 **Mg**
 = 1,5
MO = 2,0



Teor médio de nutrientes nos solos das mesorregiões

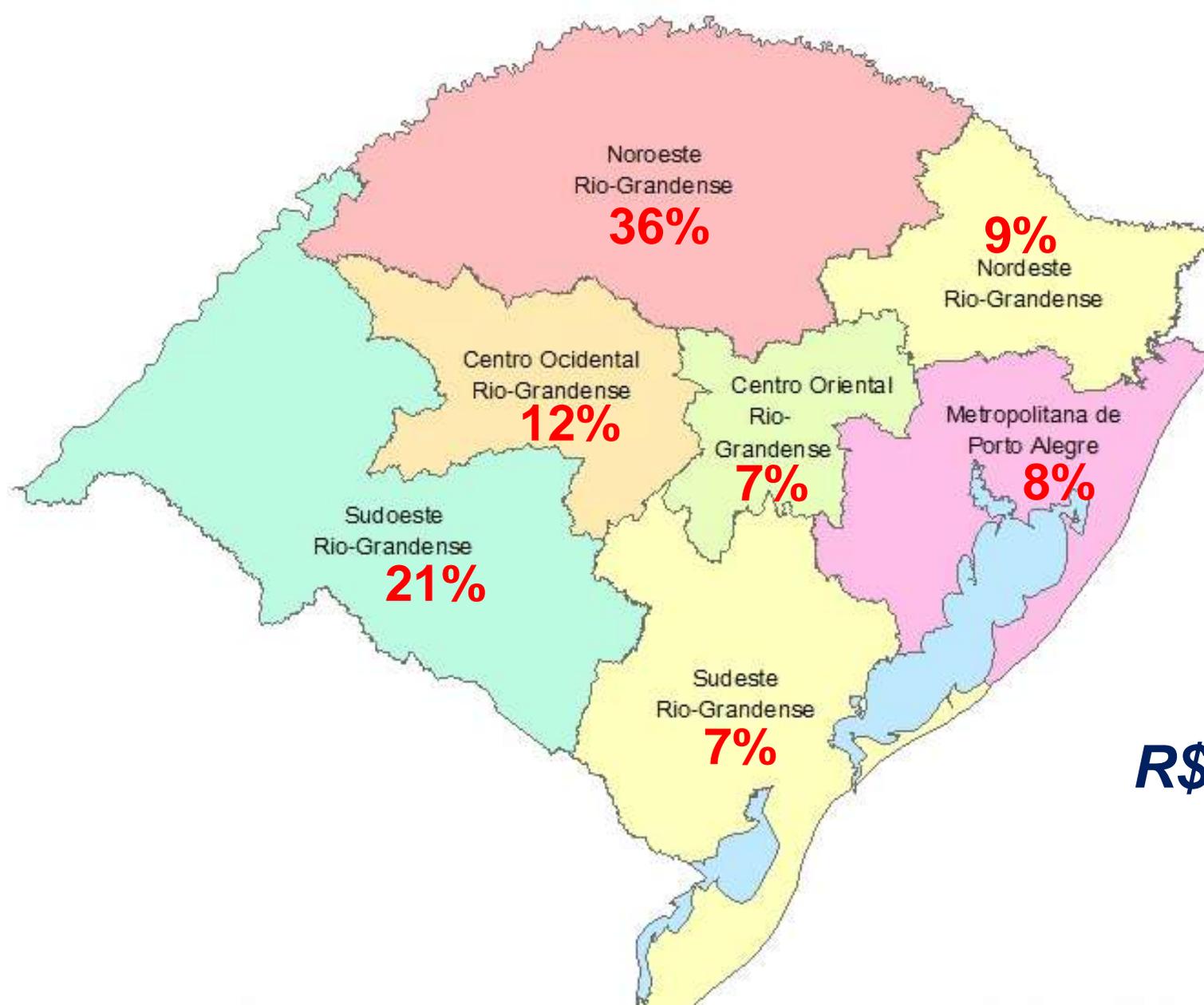
PERDAS DE NUTRIENTES POR EROSIÃO HÍDRICA

NORDESTE						
Ds - (kg/m ³)	1.150					
Camada de solo considerada (m)	0,2					
Nutrientes	mg/dm ³	cmol _c /dm ³	%	kg/ha		kg/ha R\$/ha
Fósforo (P)	12			55	SFT	131 471
Potássio (K)	350			840	KCl	1.400 1.152
Cálcio (Ca)		12		6.733	Cálcio (Calcário)	22.445
Magnésio (Mg)		3,5		1.421	Magnésio (Calcário)	5.684
Matéria Orgânica (MO)			5	5.750	Calcário (PRNT 85%)	2.813
				12.778	Uréia (do N da MO)	29.389

Total por hectare: R\$ 33.825,00

PERDAS DE NUTRIENTES POR EROSÃO HÍDRICA POR MESORREGIÃO

<i>Perdas de Nutrientes Estimadas</i>	<i>R\$</i>	<i>%</i>
Sudeste	144.850.000	7,0
Noroeste	788.250.000	36,0 
Centro Oriental	153.446.000	7,0
Sudoeste	457.622.000	21,0
Centro Ocidental	269.005.000	12,0
Nordeste	209.395.000	9,0
Metropolitana	183.189.000	8,0
Total	R\$ 2,21 bilhões	
Percentual em relação à renda bruta prevista		2,5%

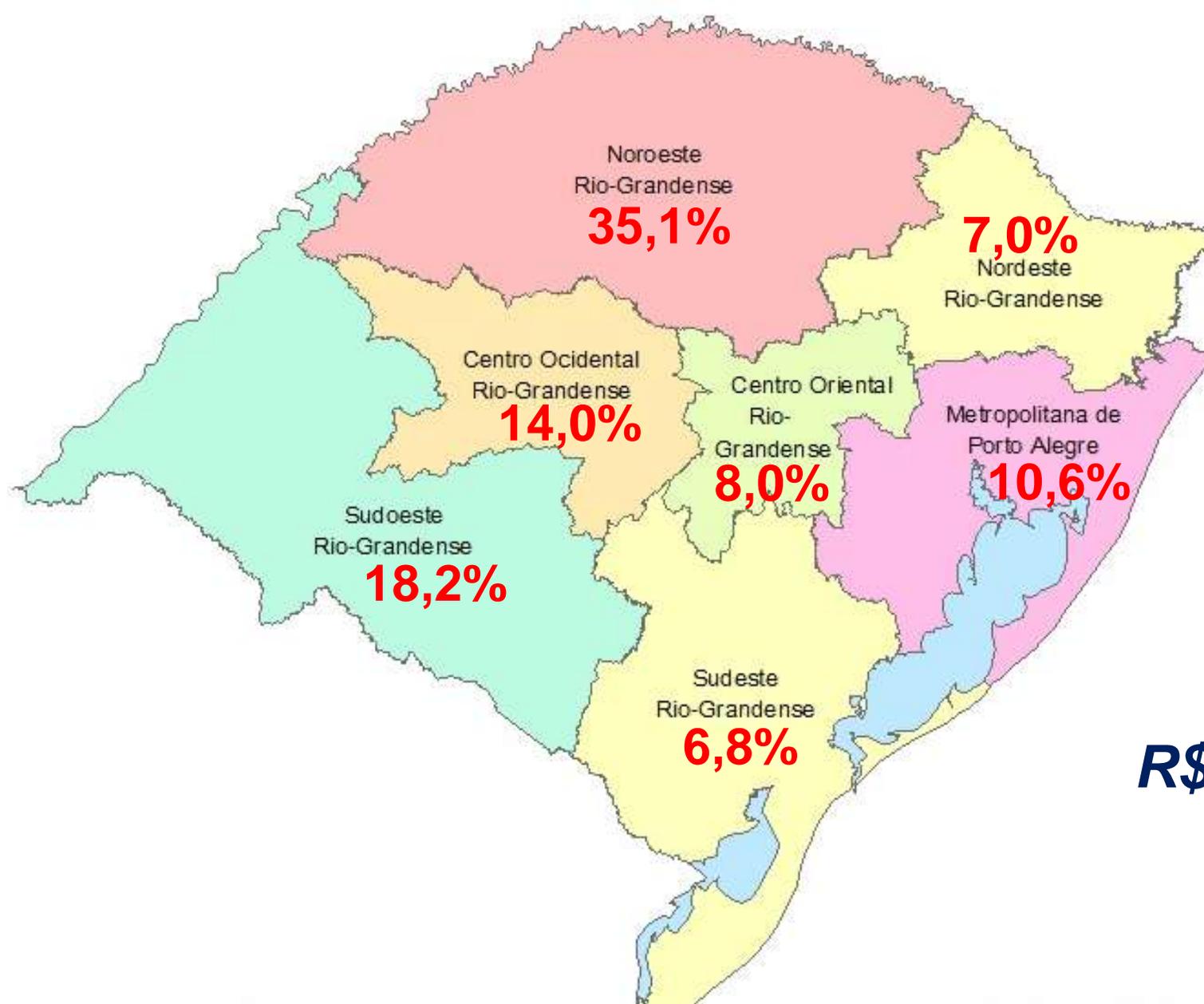


TOTAL:
R\$ 2,21 bilhões

PERDA DE NUTRIENTES POR EROSÃO, POR MESORREGIÃO, em % do TOTAL

PERDAS DE SOLO + NUTRIENTES POR EROSÃO HÍDRICA POR MESORREGIÃO

Perdas Solo + Nutrientes Estimadas	R\$	%
Sudeste	412.313.974,76	6,8
Noroeste	2.127.106.731,17	35,1 
Centro Oriental	481.812.485,33	8,0
Sudoeste	1.105.022.671,17	18,2
Centro Ocidental	849.192.786,64	14,0
Nordeste	426.063.951,43	7,0
Metropolitana	643.694.452,75	10,6
Total	R\$ 6,05 bilhões	
Percentual em relação à renda bruta prevista		6,8%



TOTAL:
R\$ 6,05 bilhões

PERDA DE SOLO+NUTRIENTES POR EROSÃO, POR MESORREGIÃO, em % do TOTAL

DISTRIBUIÇÃO DAS PERDAS POR TIPO

Distribuição percentual dos tipos de perdas no RS em relação ao total

<i>Tipo de perda</i>	<i>Valor estimado</i>	<i>%</i>
Produção	19.448.557.429,00	76,3
Solo	3.839.452.089,00	15,1
Nutrientes	2.205.754.964,00	8,6

Total de perdas “Maio vermelho” no RS: *R\$ 25,5 bilhões*

Impacto sobre o VBP do agro de 2024 do RS: *28,5%*

Pergunta: *qual foi ou é a perda mais impactante?*

PERDA TOTAL PELA ÁREA DAS MESORREGIÕES

<i>Perda total pela área de cada mesorregião</i>	<i>R\$/ha</i>
Sudeste	700,00
Noroeste	1.108,00
Centro Oriental	2.193,00 ***
Sudoeste	521,00
Centro Ocidental	1.215,00
Nordeste	551,00
Metropolitana	1.244,00 ***

PERDAS NÃO CONTABILIZADAS NO TRABALHO

- 1. 25% do VBP: leite, ovos, frangos, aves, peixes, abelhas, suínos, madeiras, erva mate**
- 2. Danos em estradas, pontes, bueiros – vicinais (RS: 3.300 km) e rurais**
- 3. Danos em máquinas, equipamentos, silos, armazéns, moradias, energia....**
- 4. Nem todos nutrientes do solo foram considerados – S, B, Zn, Mo, Co, Mn,....**
- 5. Perda de animais e instalações de manejo e ou de abrigo**
- 6. Arroz: bombas, canos, condutos de terra**
- 7. Reparos mecânicos dentro das lavouras causados pela erosão**
- 8. Sociais, emocionais, culturais,**



Daniel Gianluppi



Iraci Scopel



João Mielniczuk

“NOVEMBRO VERMELHO” de 1978

GIANLUPPI, D., SCOPEL, I. & MIELNICZUK, J. Alguns prejuízos da erosão do solo no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 17., Manaus, 1979. Anais. Manaus, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1979. p.92

Comparativo entre perdas de nutrientes por erosão – novembro 1978 e maio 2024

<i>Variável</i>	<i><u>Novembro 1978</u></i>	<i>Maio 2024</i>
Região	Planalto	Mesorregião Noroeste
Área com milho e soja	90%	75%
Área abrangida (soja e milho) - ha	4,0 milhões	4,1 milhões
Período de chuvas	15 dias	30 dias
Total de chuvas - mm	150	900
Manejo do solo	Preparo convencional (100%)	PD (75%) e outros
Época de ocorrência	Preparo solo e semeadura	Após colheitas
Perda de nutrientes – R\$	R\$ 170 milhões	R\$ 690 milhões
Relativização para mesma área	R\$ 170 milhões	R\$ 673 milhões
Diferença entre “enchentes”	-	4 vezes mais

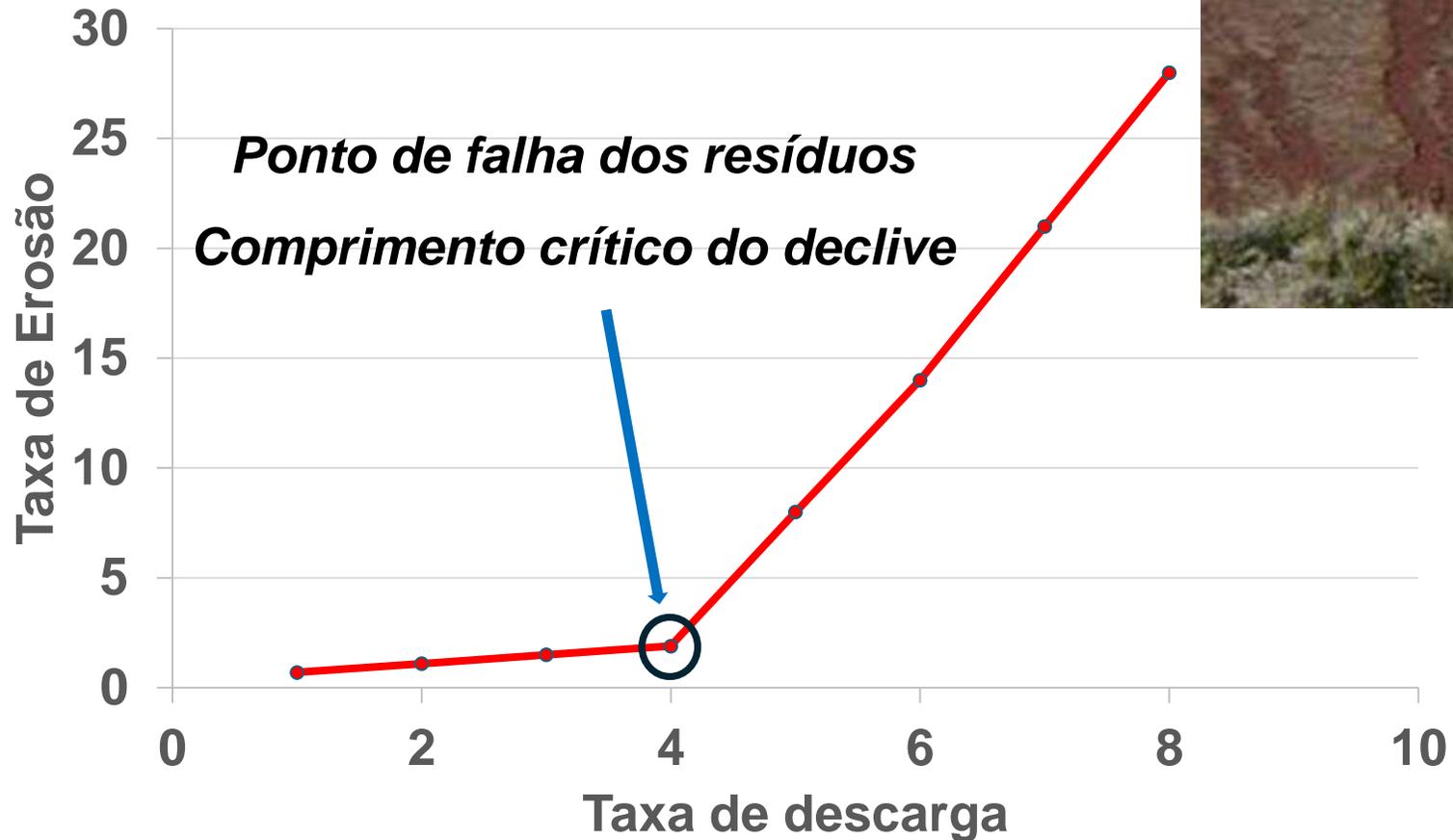
PONTOS PARA EXPLICAR DIFERENÇAS

- 1. Preparo e manejo do solo**
- 2. Época da ocorrência das chuvas**
- 3. Quantidade e duração das chuvas - 5x e 2x**
- 4. Erosividade das chuvas?**
- 5. Teores de nutrientes no solo**
- 6. Preço dos nutrientes**

Constatação:

Plantio Direto, por si só, não garante controle total da erosão.

**Modelo teórico desenvolvido
por FOSTER et al., 1982**



Também considerar:
**Sulcos já existentes
de erosões anteriores**

BACIA HIDROGRÁFICA DO LAGO GUAÍBA

ÁREA DA BACIA GUAÍBA: 8.476.300 hectares (30% área do RS)

PRECIPITAÇÃO OCORRIDA: 800 mm

INFILTRAÇÃO CONSIDERADA: 200 mm

ESCOAMENTO: 600 mm ou 6.000 m³/ha

VOLUME ESCOADO: 8.476.300 ha x 6.000 m³/ha = 50.857.800.000 m³

ÁREA DAS LAGOAS: 1.300.000 ha

VOLUME ÁGUA / ÁREA LAGOAS: 50.857.800.000 m³ / 1.300.000 ha =
39.000 m³/ha

AUMENTO MÉDIO DO VOLUME DAS LAGOAS: 39.000 m³/10.000 m² = 3,9

m

NÍVEL MÁXIMO do LAGO: 2,25 m - ESCOAMENTO AO MAR: lâmina

OBRIGADO PELO CONVITE E PELA PRESENÇA!

Renato Levien

Professor Titular Aposentado

DS - FAGRO - UFRGS

renatole@gmail.com