



Milho

Prof. Dr. Ronan Magalhães de Souza

Aula 1 – Parte 1: Histórico, Classificação, Importância Econômica, Produção, Área Plantada e Produtividade do Milho

Belém - 2025

Histórico e Classificação Botânica

✓ Milho (*Zea mays* L)

Família – *Poacea*

Tribo – *Maydeae*

Gênero – *Zea*

Espécie – *Zea mays* L.



Foto: Ronan Souza

Características:

- Nativa desde o México até a América do Sul – Colombo em 1492.
- Planta muito versátil – (amido, fubá, milho doce, pipoca, óleo).
- É plantado em toda extensão do território brasileiro.

Domesticada há mais de 10 mil anos, cultivada por Astecas, Maias e Incas

Histórico

✓ Milho (*Zea mays* L)



Foto: John Doebley

Apresenta elevada variabilidade genética:

- ✓ Cor (amarelo ao laranja, vermelho ao preto)
- ✓ Composição
- ✓ Tipo de grão

Características:

- Nativa desde o México até a América do Sul – Colombo em 1492.
- Planta muito versátil – (amido, fubá, milho doce, pipoca, óleo).
- É plantado em toda extensão do território brasileiro.

Politépico – praticamente todos os continentes

- ✓ Genótipos adaptados:

58° N a 40° S

Do nível do mar até 3800 m



Reolce



Importância Social e Econômica

✓ Milho (*Zea mays* L)



Foto: Ronan Souza

1 - Importância:

1.1 - Social:

- ✓ Agricultura familiar;
- ✓ Fixação do homem no campo;
- ✓ Mais alimentos e saúde;
- ✓ Bem estar social.

1.2 - Econômica:

Subprodutos para indústria;

Características do Milho

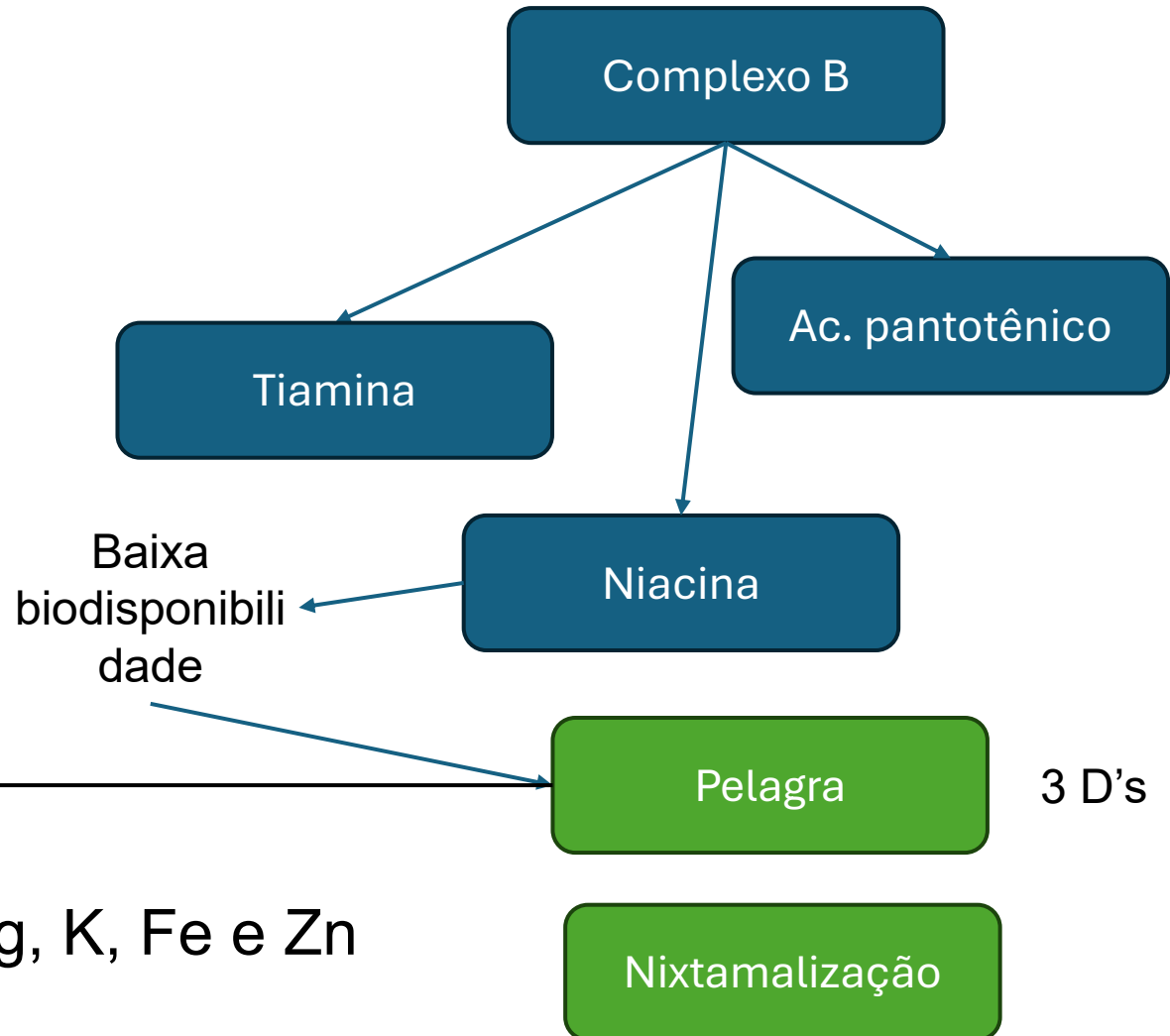
Usos

- **Alimentação humana** - (adoçante, canjica, cuscuz, angu, pamonhas, cremes, bolo, pipocas ou simplesmente milho cozido);
- **Indústria** - componente para a fabricação de balas, biscoitos, pães, chocolates, geleias, sorvetes e maionese;
- **Usos alternativos** - produção de óleos, colantes, biocombustíveis

Características do Milho

Composição

- Carboidratos
- Proteínas - zeína;
- Lipídios;
- Fibras;
- Sais minerais - P, Mg, K, Fe e Zn (fitatos).



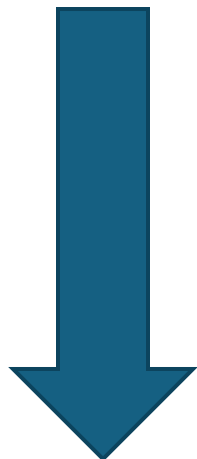
Características do Milho

Qualidade do grão

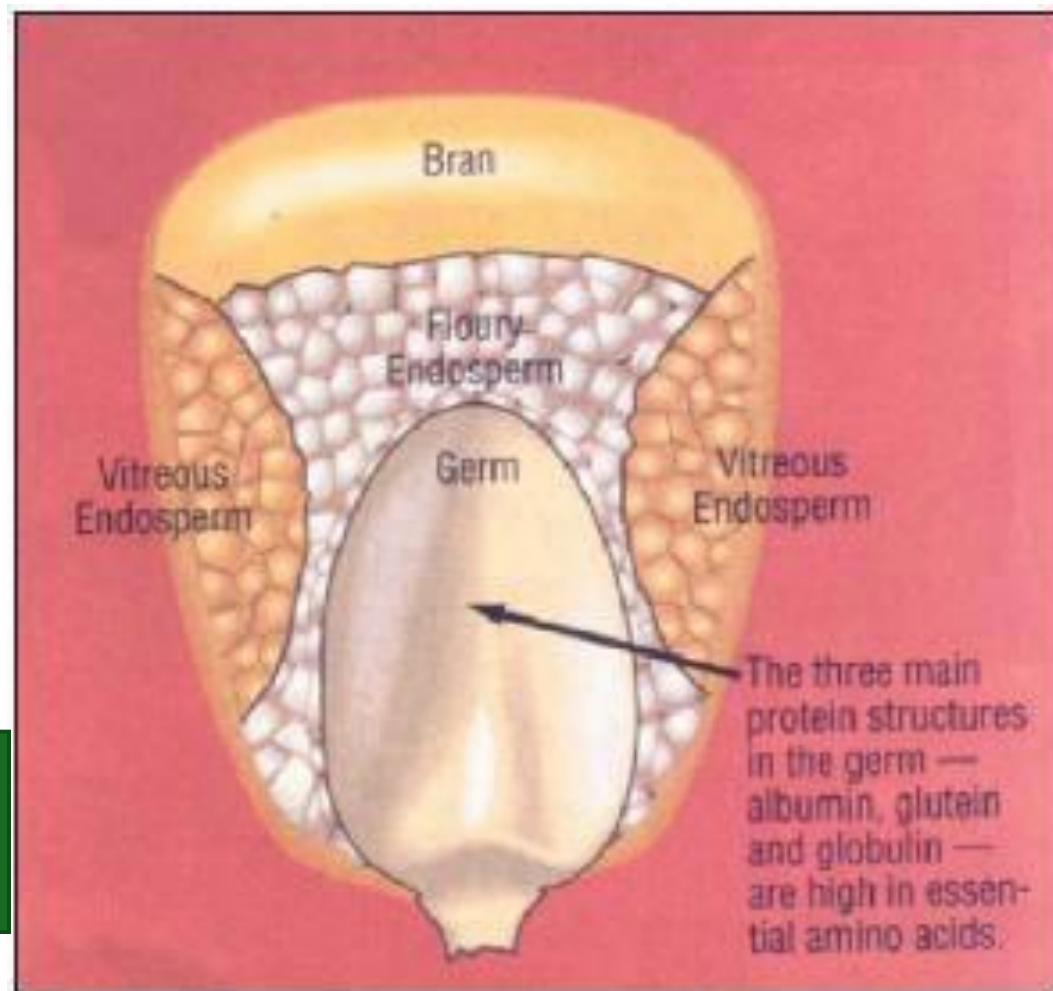
Milho duro x dentado



- ✓ Endosperma vítreo
- ✓ Matriz protéica densa
- ✓ Indústria
- ✓ Menor DIVMS
- ✓ Não forma dente



- ✓ Endosperma farináceo
- ✓ Amido mais “suave”
- ✓ Forma dente
- ✓ Maior DIVMS

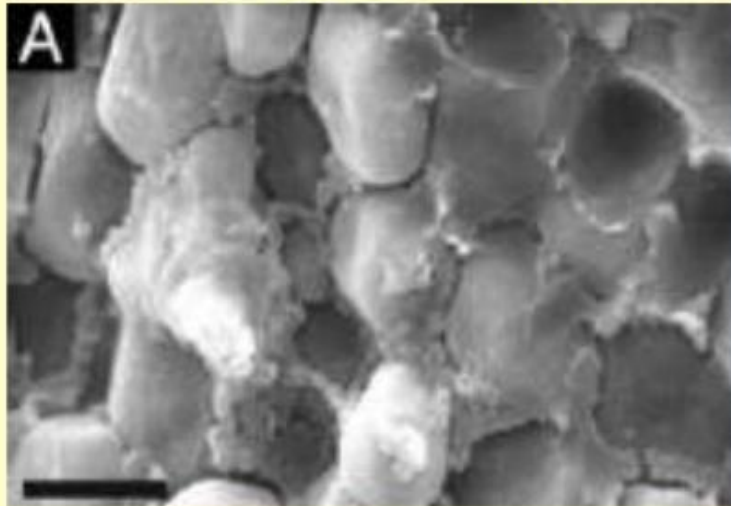


Características do Milho

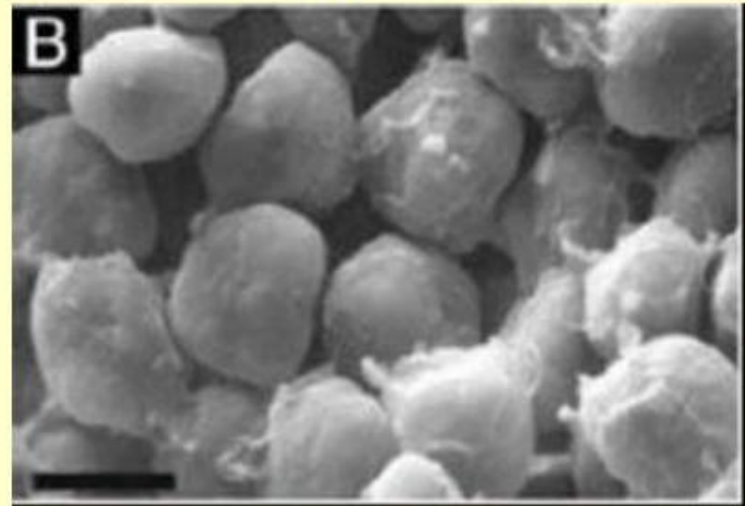
Qualidade do grão

The Starch-Protein Matrix

Vitreous Endosperm



Floury Endosperm

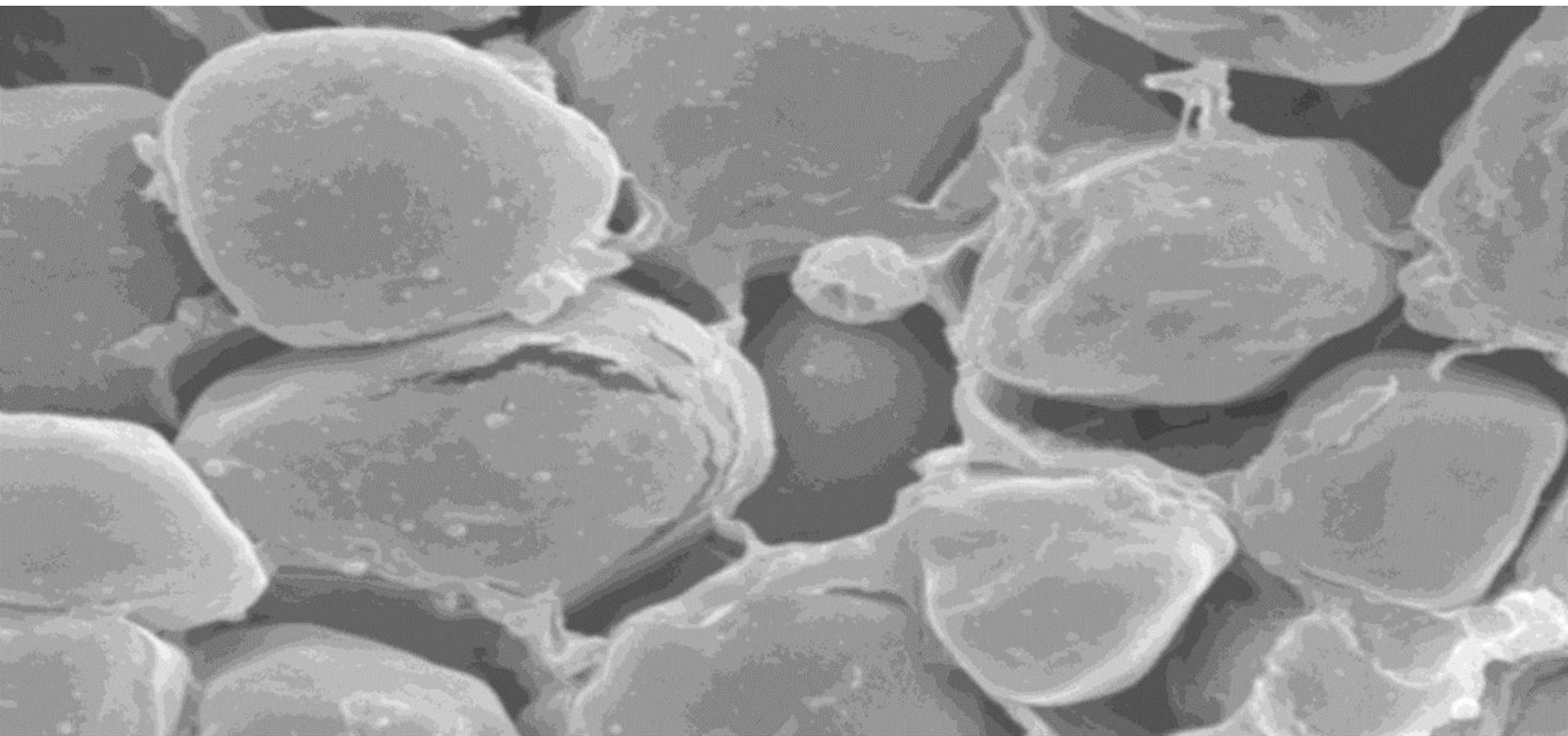


Scanning electron microscopy of starch granules in corn: A) starch granules heavily imbedded in prolamin-protein matrix, B) starch granules in opaque corn endosperm with less extensive encapsulation by prolamin-proteins (Gibbon et. al., 2003).

Published with permission: *Copyright (2003) National Academy of Sciences, U.S.A.*

Características do Milho

Qualidade do grão



2 μ m
|-----|

WD = 14 mm

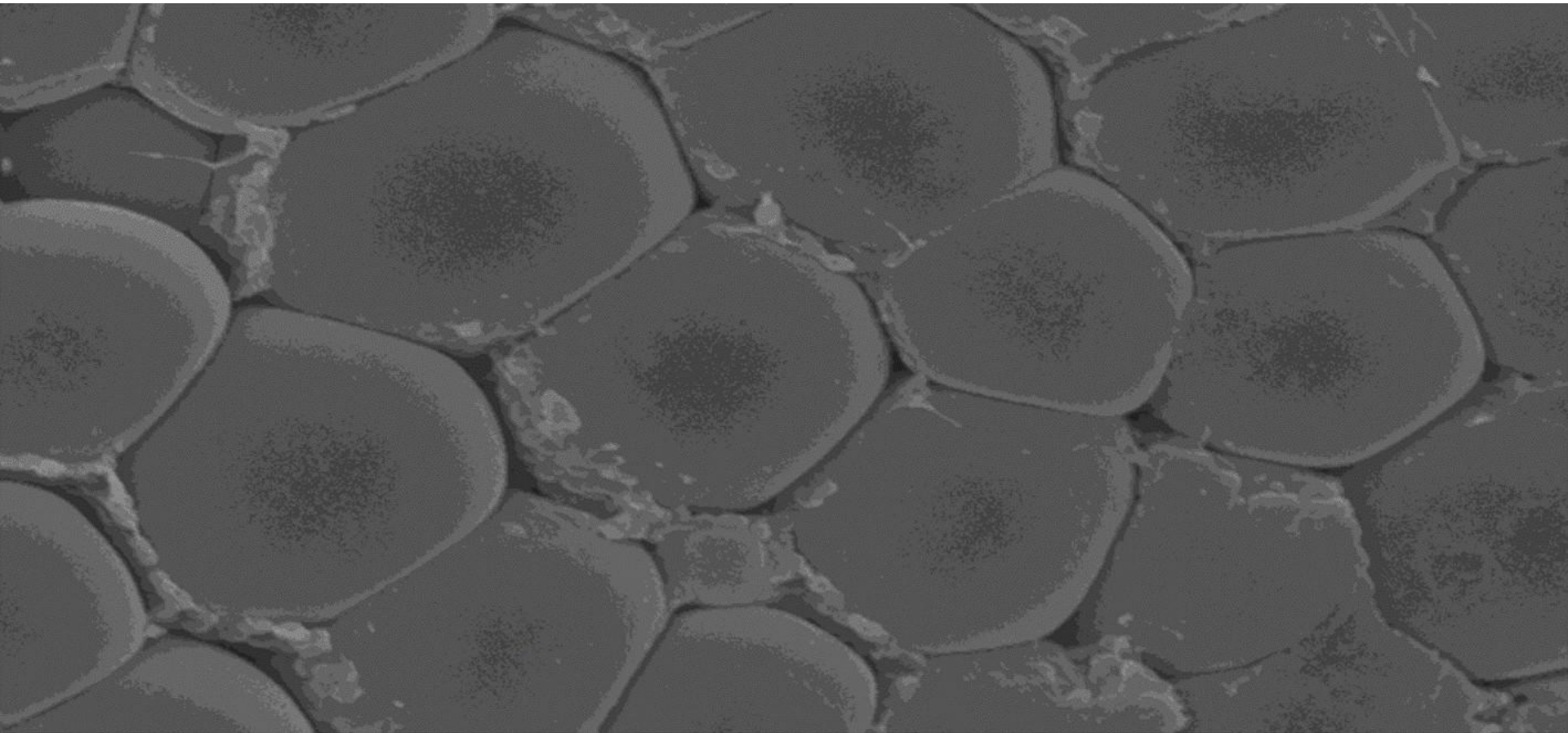
Signal A = SE1
Photo No. = 5590

Date :26 Feb 2008
Time :9:59:27

LEO

Características do Milho

Qualidade do grão



2 μ m
—|—

WD = 13 mm

Signal A = SE1
Photo No. = 6513

Date :18 Mar 2008
Time :10:29:25

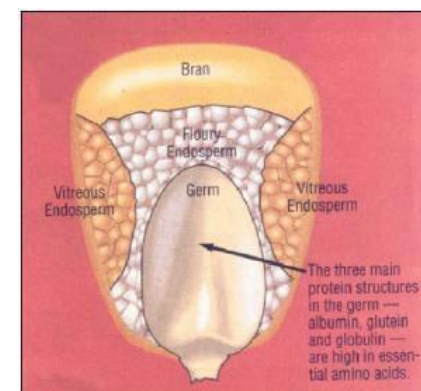
LEO

Características do Milho

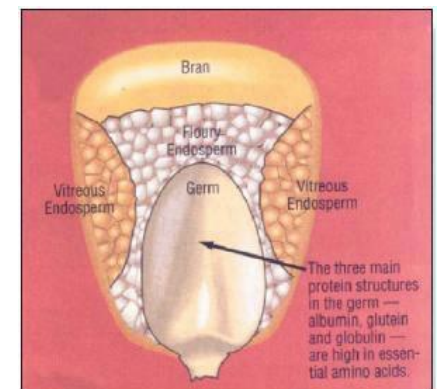
Composição química média do grão maduro de milho e de seus componentes, em porcentagem (FORNASIERI FILHO, 2007.)

Fração	Grão	Amido	Proteína	Lipídeos	Açúcares	Cinza
	-----%-----					
Grão inteiro	100,0	73,5	9,0	4,3	1,9	1,5
Endosperma	82,6	87,6	7,9	0,83	0,62	0,33
Embrião	11,1	8,0	18,3	33,5	10,5	10,6
Pericarpo	5,4	7,2	3,6	1,03	0,36	0,85
Ponta	0,8	5,3	9,1	3,8	1,61	1,59

Endosperma com elevado teor de amido → cereal



Características do Milho



Histórico e características

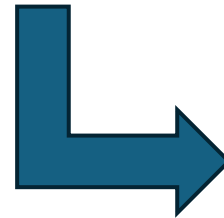
Tipos especiais de milho

Milho Doce



Mutação

- ✓ Superdoce (contendo o gene *brittle*)
- ✓ Doce (contendo o gene *sugary*)



Bloqueiam a conversão de
açúcares em amido

Consumido verde:

- ✓ *In natura*
- ✓ Conserva

Não serve para ser utilizado como milho comum
(pouco amido)

Histórico e características

Tipos especiais de milho

PIPOK – tupi → estourar

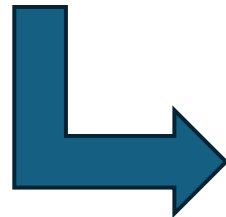
Milho Pipoca (*Zea mays* var *everta*)



Fotos: sitioyamamotoorganicos

Pericarpo:

- ✓ Hermeticamente fechado
- ✓ Muito resistente (9 kg.cm^{-2})



Em elevada temperatura (180°C) o pericarpo se rompe expondo o endosperma que expande

A capacidade de expansão do grão é a característica para seleção. MAIOR DO QUE PRODUÇÃO, inclusive.

Outros tipos:

- ✓ Minimilho → *in natura* ou conserva
- ✓ Silagem → alimento de planta inteira para animais





Fotos: Ronan Souza



Recusa - as batagens que tinham pelo o vício ou estelam estuadas. Espigas podem conter resquícios de estigma (cabelo de milho), que também pode ser consumido.

SEM CONSERVANTES

**ALIMENTO PRONTO
PARA O CONSUMO**

MILHO NATURALMENTE DOCE

SWEET MILHO
RASTREMENTO/LOTE
PSICP3JXHJCGLQH



Publicado: 10/07/2025
Validade: 09/08/2025

Produzido e embalado por:
Edson Antônio Trebesch - CPF 158.618.049-77
Av. Teodoro de Vilela, 19, Bela Vista
Zona Rural - Aracaju - SE

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

Porção por embalagem: 2 porções
 Porção: 110 g (distribuição de cada grama de minério)

	100 g	110 g	%VD*
Valor energético (kcal)	96	106	5
Carboidratos totais (g)	21	23	8
Açúcares totais (g)	5	5,5	0
Açúcares adicionados (g)	0	0	0
Açúcares adicionados (g)	0	0	0
Proteínas (g)	3,4	3,8	6
Gorduras totais (g)	1,5	1,7	3
Gorduras saturadas (g)	0	0	0
Gorduras trans (g)	0	0	0
Fibra alimentar (g)	2	2,2	4
Sódio (mg)	1	1	0

*Percentuais de valores diários (baseados na população adulta)

TREBESCHI
cultivando saúde

AMARELO NA COR.
MACIO NA BOCA.
DOCE NO SABOR.

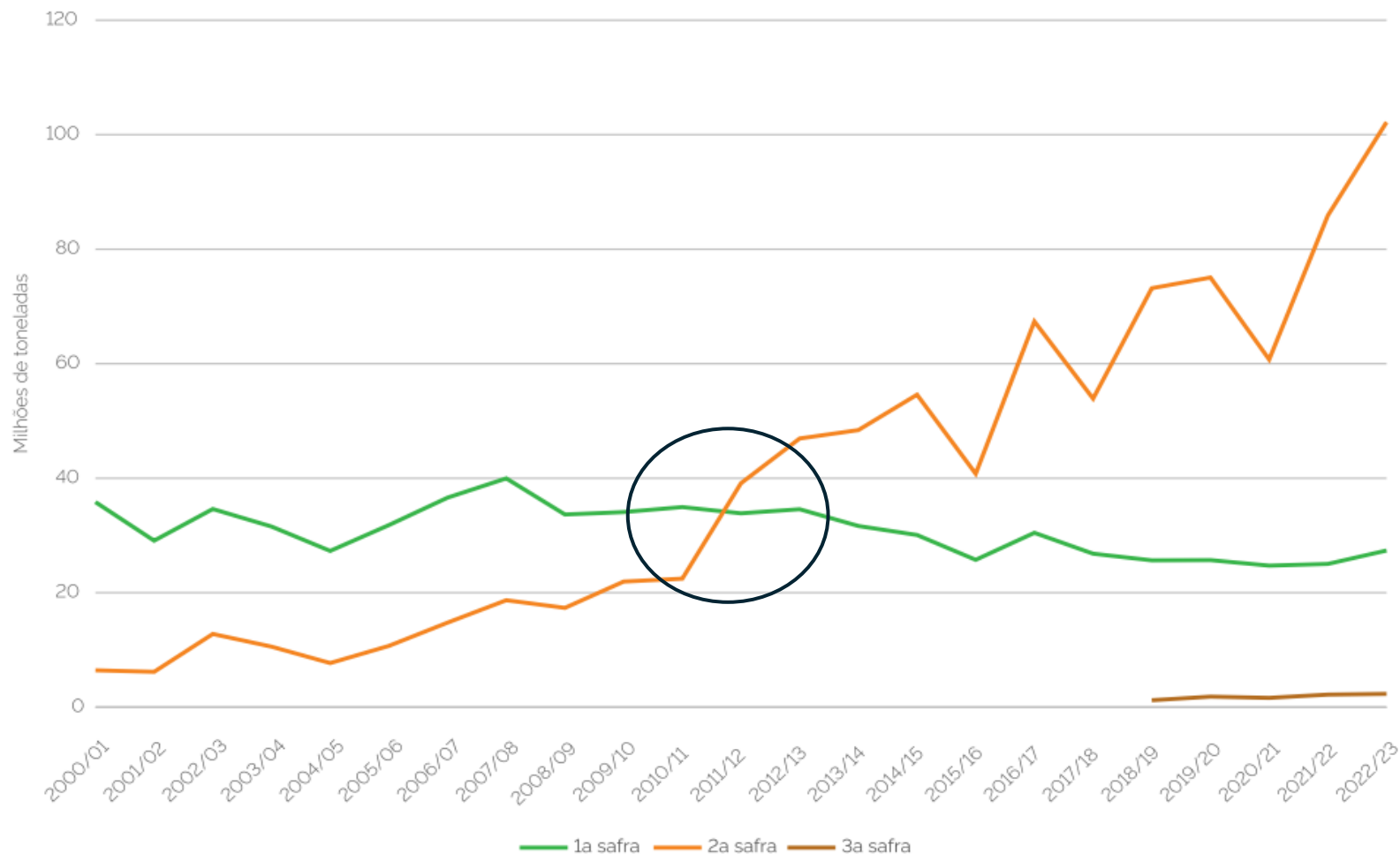
7 898942 930447

PESO LIQ.
450g

NÃO NECESSITA
REFRIGERAÇÃO

Área Plantada, Produção e Produtividade

Produção Brasileira de Milho - Safras

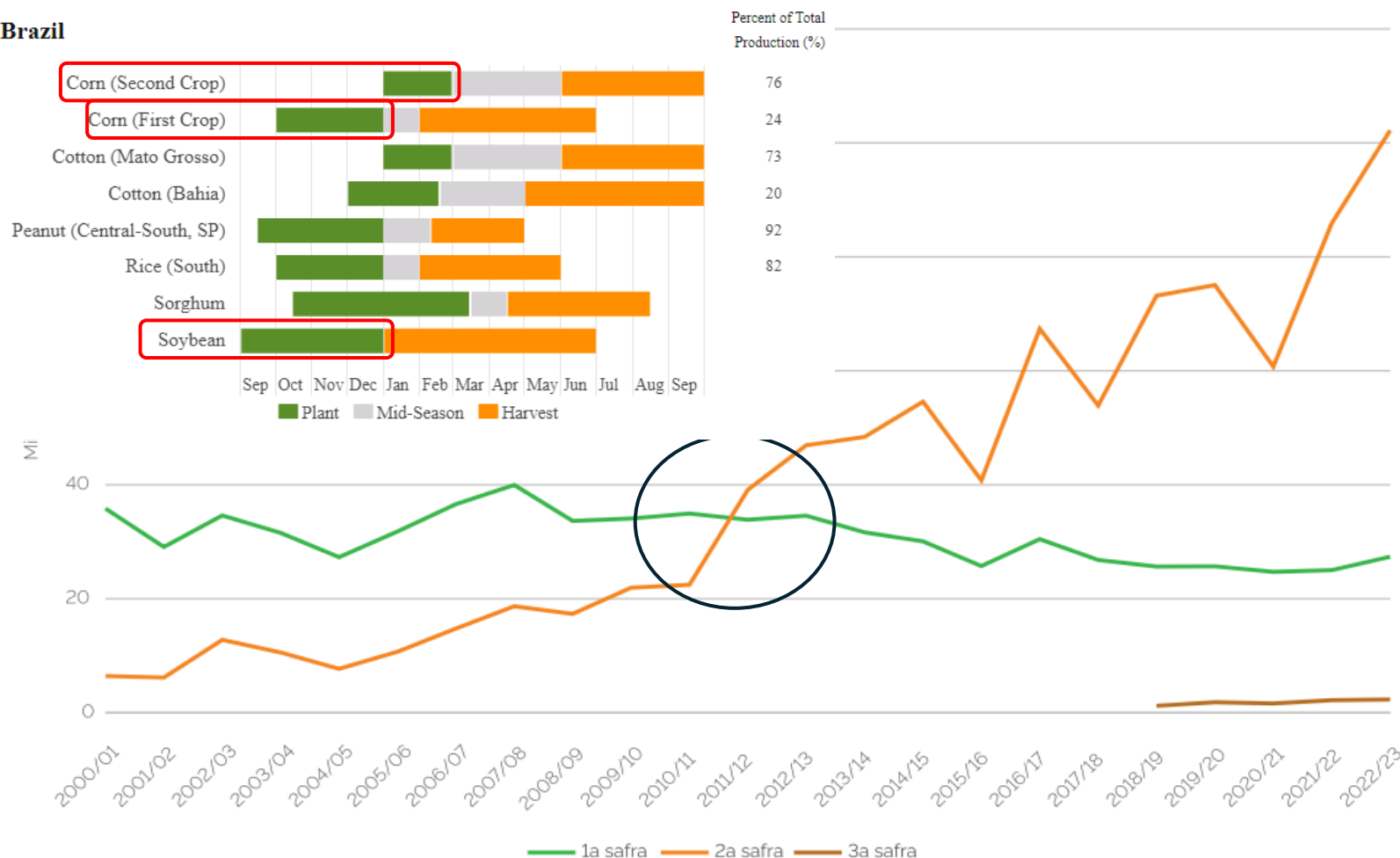


Fonte: CONAB. Elaboração: MAPA/SCRI/DNAC/CGEA. Dados extraídos em set/23. Sujeitos a alteração.

Área Plantada, Produção e Produtividade

Produção Brasileira de Milho - Safras

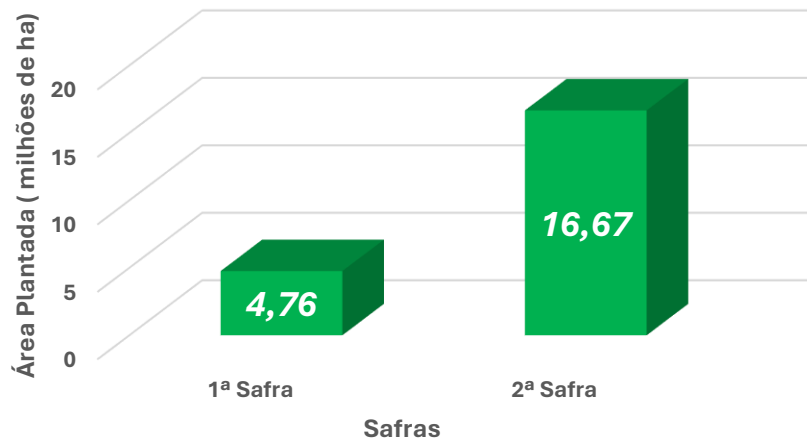
Brazil



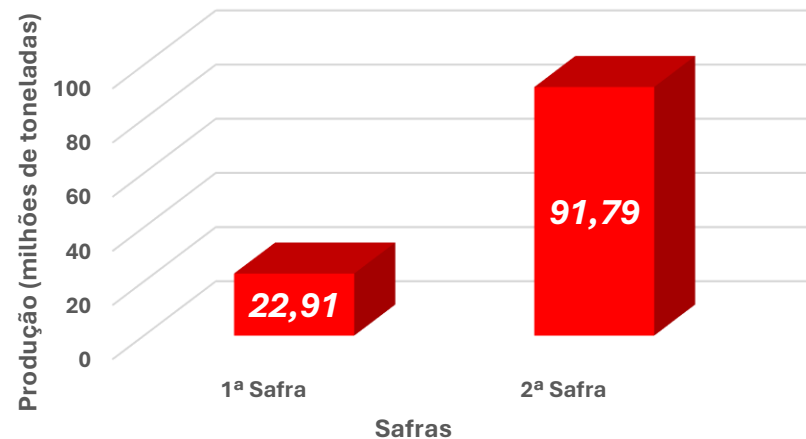
Fonte: CONAB. Elaboração: MAPA/SCRI/DNAC/CGEA. Dados extraídos em set/23. Sujeitos a alteração.

Área Plantada, Produção e Produtividade

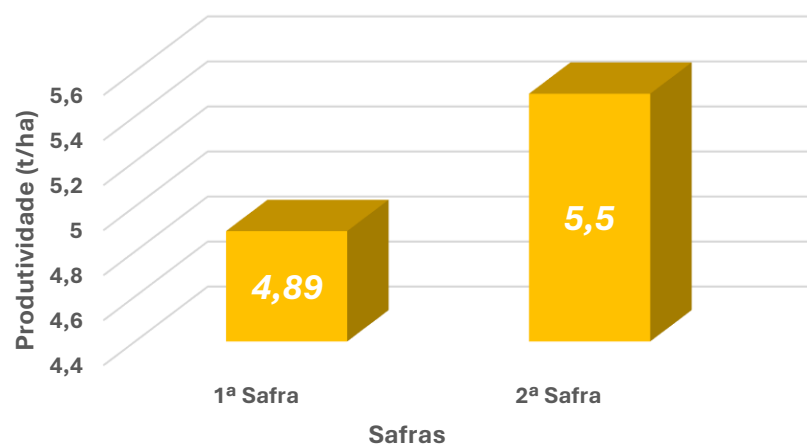
Área



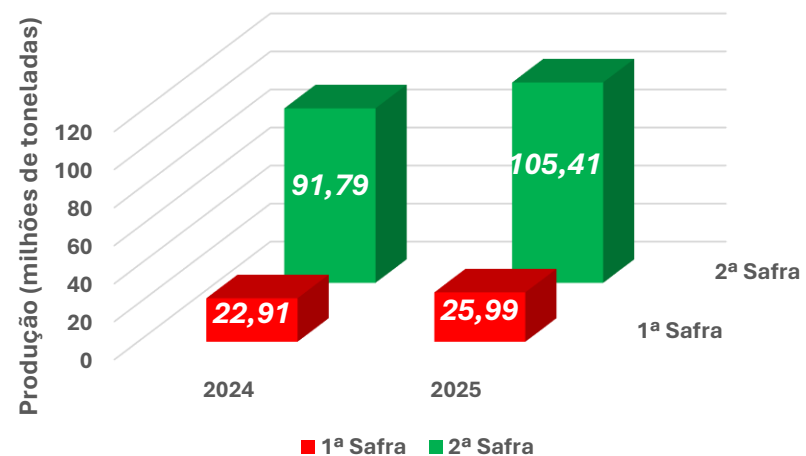
Produção



Rendimento

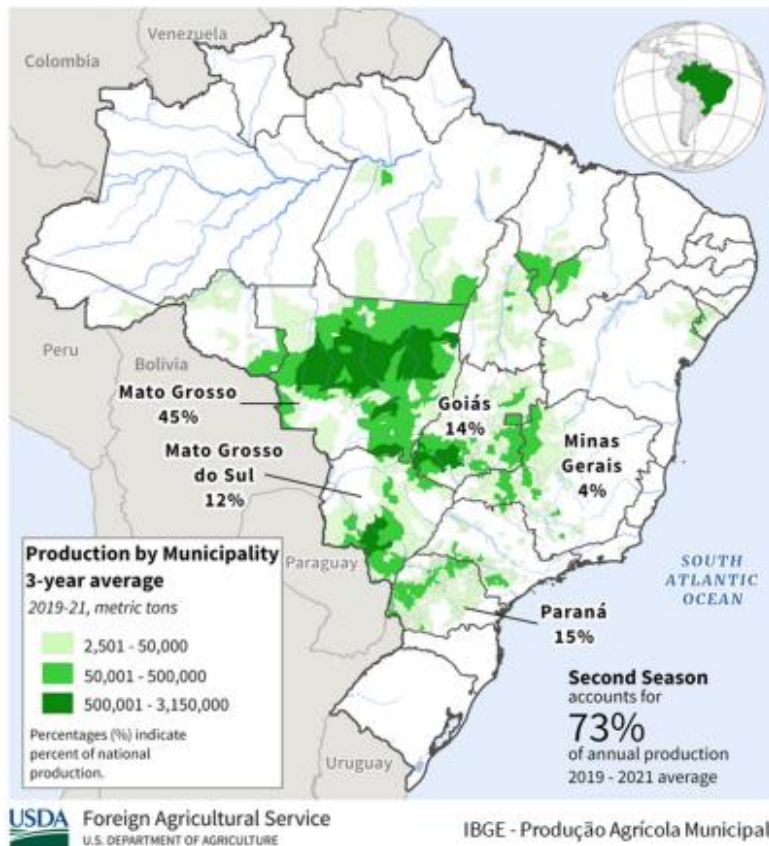


Produção



Área Plantada, Produção e Produtividade

Brazil: Second Season Corn Production



- Estação chuvosa prolongada:
- ✓ 1º Safra – 27% da produção
 - ✓ 2º Safra – 73% da produção

Jan ou fev / junho a agosto

Brazil Corn

Second Crop
First Crop



Percent of Total
Production (%)

76
24

Área Plantada, Produção e Produtividade

Área colhida, produção e produtividade dos cinco principais países produtores de milho na safra 2023/2024 (ABIMILHO, 2025)

SAFRA 2023/2024			
Pais/Grupo Econômico	Área Colhida (milhões de ha)	Produção (milhões de t)	Produtividade (t/ha)
EUA	35	1º 389,7	11,13
China	44,2	2º 288,8	6,5
Brasil	22,4	3º 127	5,6
União Europeia	8,3	60,10	7,24
Argentina	6,9	55	7,97

65,18 %
Da produção mundial

Área Plantada, Produção e Produtividade

Principais Produtores Mundiais de Milho



Fonte: USDA. Elaboração: MAPA/SCRI/DNAC/CGEA. Dados extraídos em set/23. Sujeitos a alteração.

Distribuição da Produção

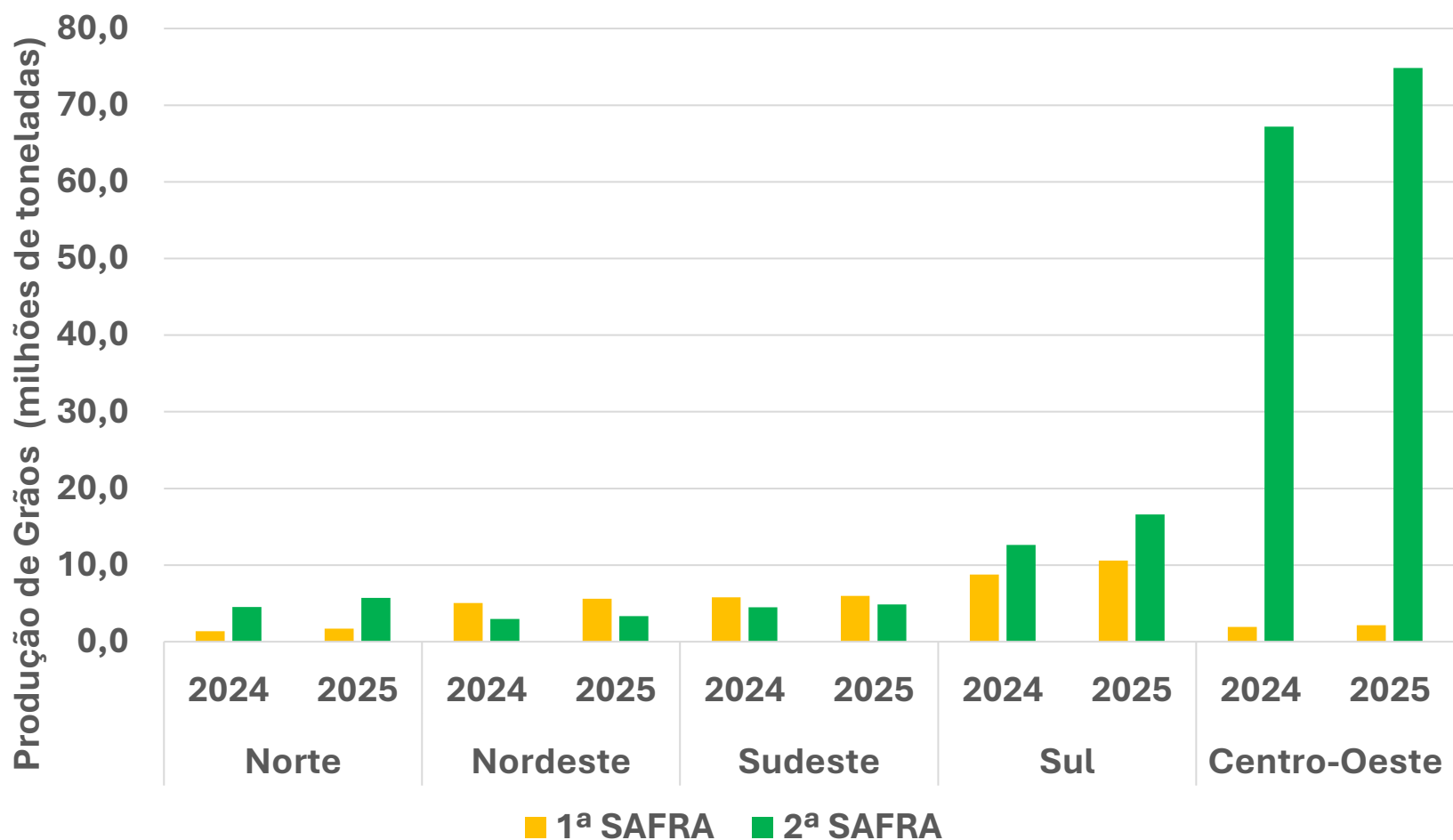
Estimativa da demanda de milho por segmento (ABIMILHO, 2025)

	Segmento	Demanda (Milhões de t)	
		2023/2024	2024/2025
1º Ave de corte	Consumo Animal	55,1	56,3
2º Suinocultura	Consumo Industrial	21,0	25,6
3º Bovinocultura	Consumo Humano	1,9	2,0
	Perdas	1,9	2,0
	Sementes	0,6	0,6
	Exportação	48,7	49,0
	Demanda Total	132,5	138,9
	Estoque Final	6,8	11,2
	Outros Usos	3,3	3,5

Produção Nacional

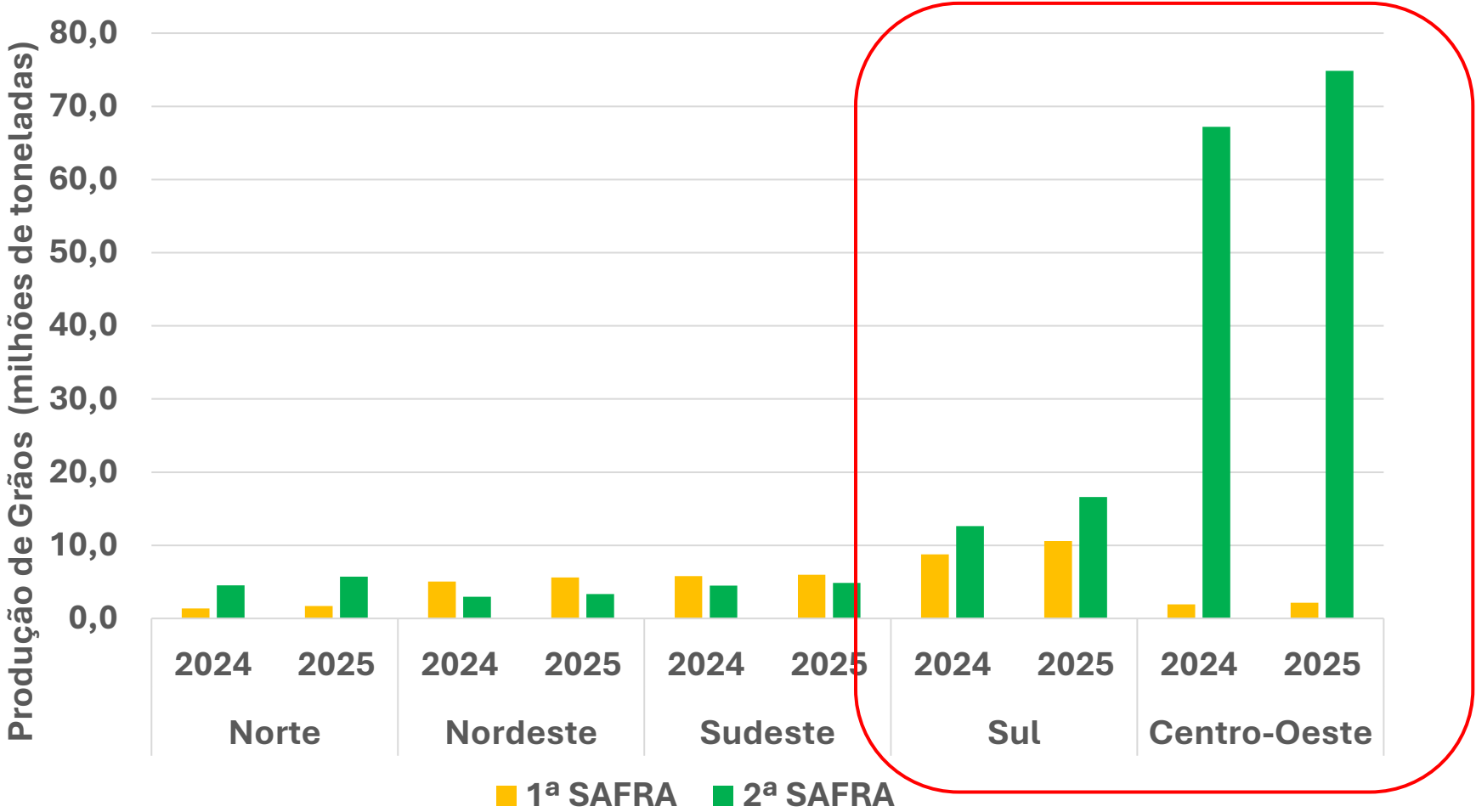


Produção por UF

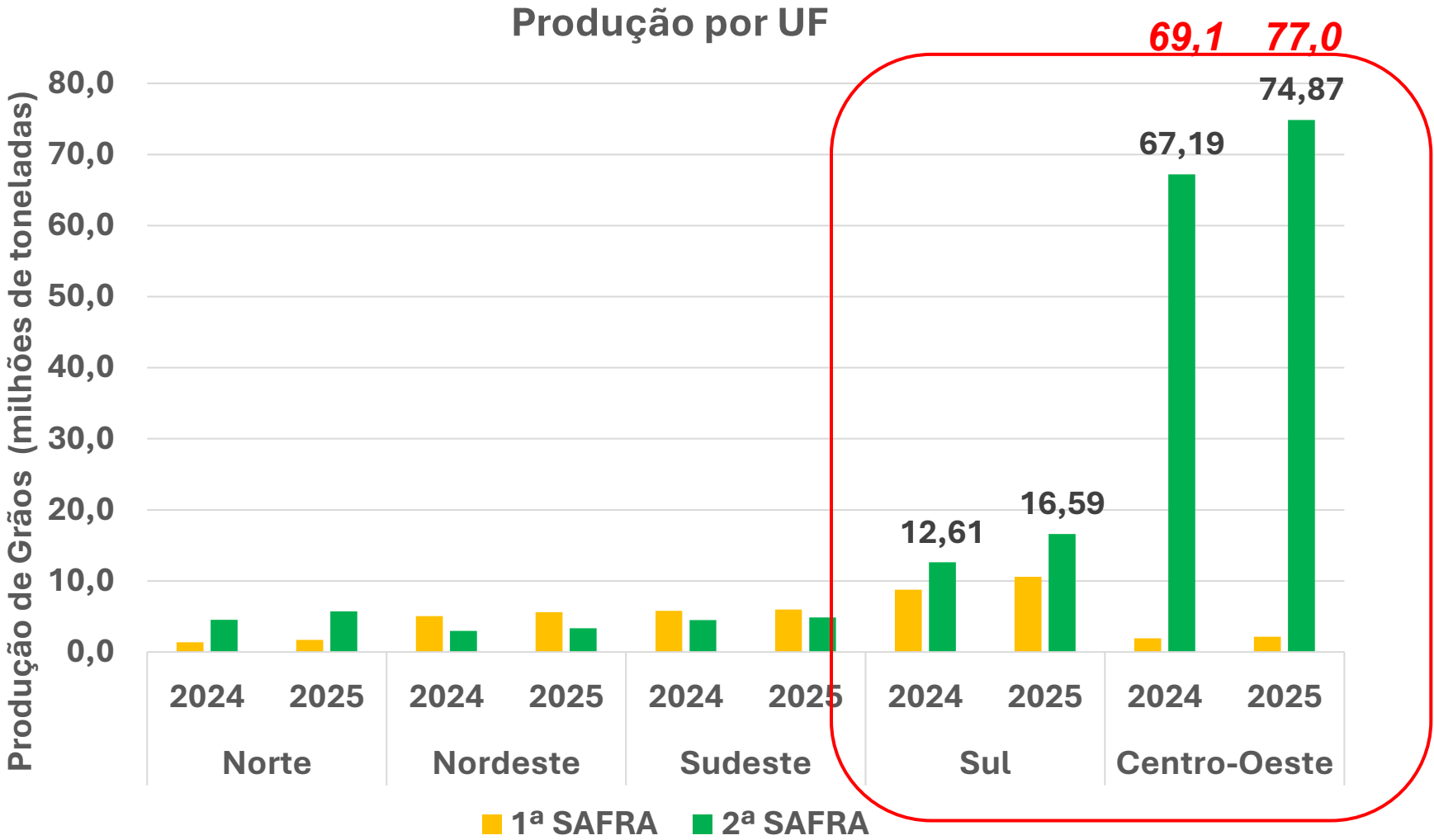


Produção Nacional

Produção por UF

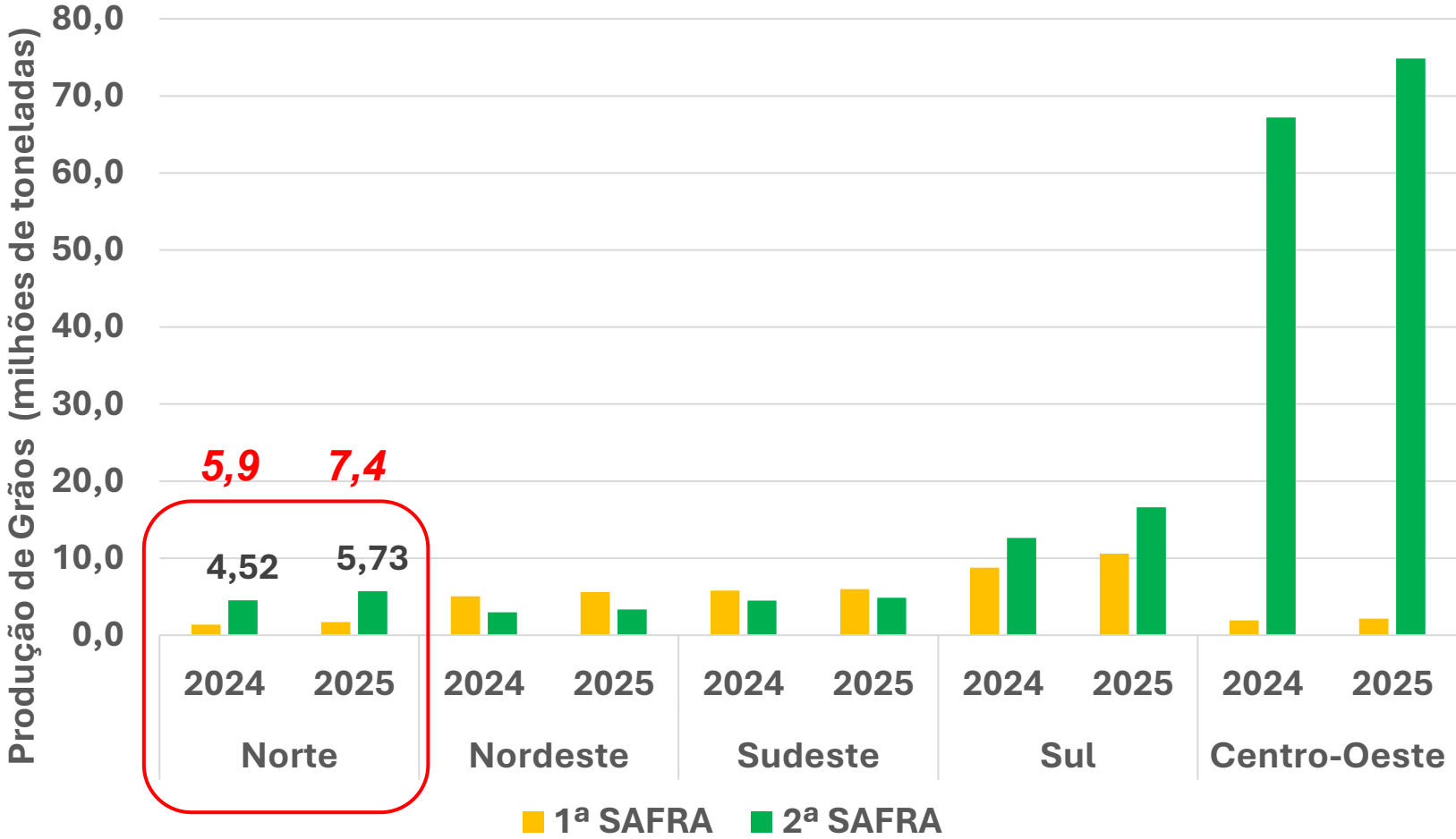


Produção Nacional



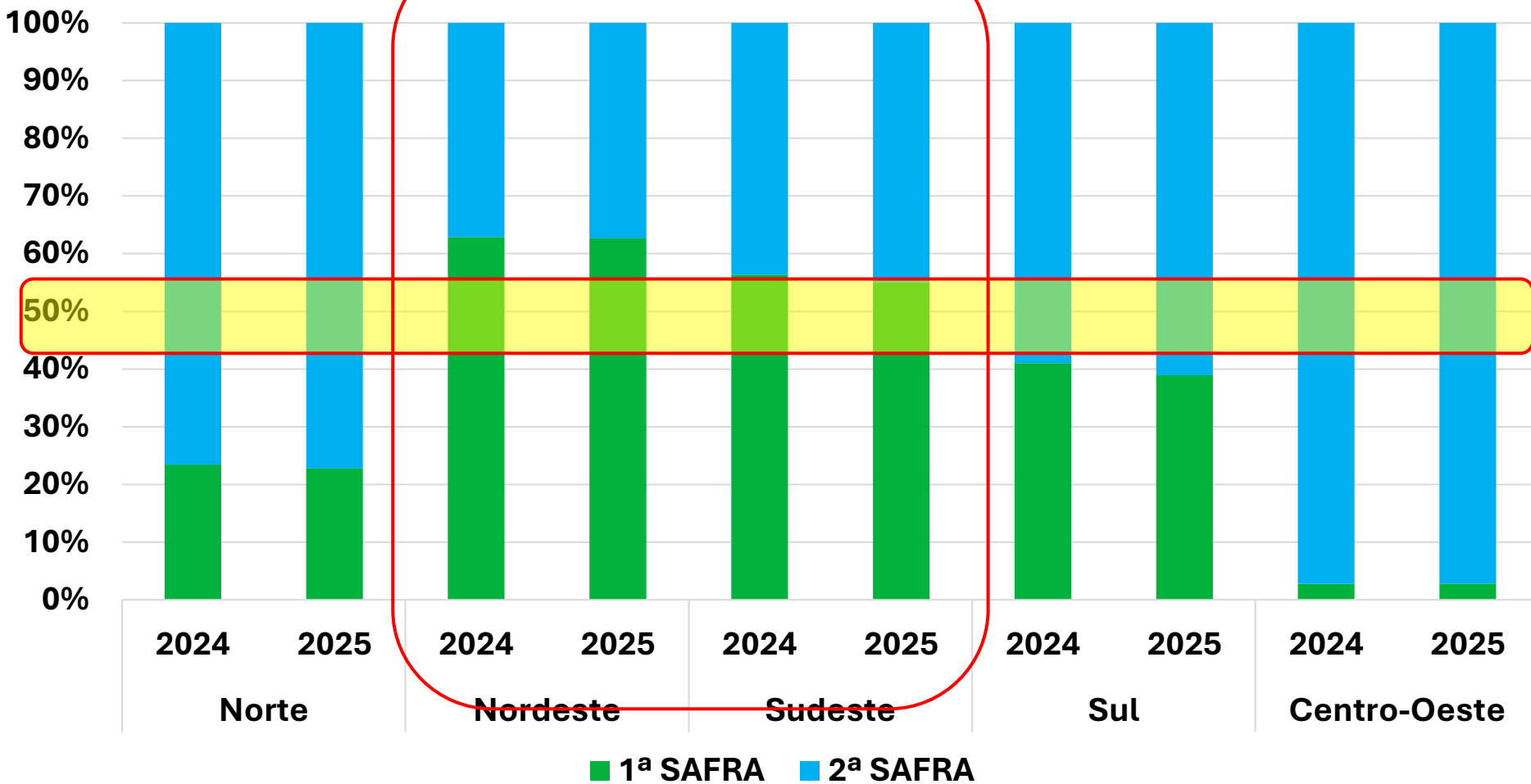
Produção Nacional

Produção por UF



Produção Nacional

Produção por UF



• LSPA - IBGE (2025)



Área e Produção de Cereais, Leguminosas e Oleaginosas
Segundo os Produtos Agrícolas - Brasil

Mês: Junho 2025

Produtos agrícolas	Área (ha)		Produção (t)	
	Total	Partic %	Total	Partic %
TOTAL	81 166 159	100	333 342 065	100
ALGODÃO HERBÁCEO (em caroço)	2 140 618	2,6	5 696 919	1,7
AMENDOIM (em casca) - TOTAL	334 576	0,4	1 213 717	0,4
AMENDOIM (em casca) 1ª safra	318 472	0,4	1 173 838	0,4
AMENDOIM (em casca) 2ª safra	16 104	0	39 879	0
ARROZ (em casca)	1 753 450	2,2	12 282 027	3,7
AVEIA (em grão)	565 998	0,7	1 321 970	0,4
CENTEIO (em grão)	3 145	0	6 295	0
CEVADA (em grão)	132 171	0,2	545 928	0,2
FEIJÃO (em grão) - TOTAL	2 596 463	3,2	3 228 939	1
FEIJÃO (em grão) 1ª safra	1 226 967	1,5	1 143 454	0,3
FEIJÃO (em grão) 2ª safra	1 070 346	1,3	1 248 276	0,4
FEIJÃO (em grão) 3ª safra	299 150	0,4	837 209	0,3
GIRASSOL (em grão)	62 817	0,1	102 796	0
MAMONA (baga)	53 320	0,1	33 294	0
MILHO (em grão) - TOTAL	22 051 060	27,2	131 404 309	39,4
MILHO (em grão) 1ª safra	4 483 478	5,5	25 994 063	7,8
MILHO (em grão) 2ª safra	17 567 582	21,6	105 410 246	31,6
SOJA (em grão)	47 534 446	58,6	165 145 904	49,5
SORGO (em grão)	1 403 655	1,7	4 342 469	1,3
TRIGO (em grão)	2 520 203	3,1	7 975 042	2,4
TRITICALE (em grão)	14 237	0	42 456	0

FONTE: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação Agropecuária,
Levantamento Sistemático da Produção Agrícola,
jun/2025

Produção Nacional

- LSPA - IBGE (2025)



Área e Produção de Cereais, Leguminosas e Oleaginosas
Segundo os Produtos Agrícolas - Brasil

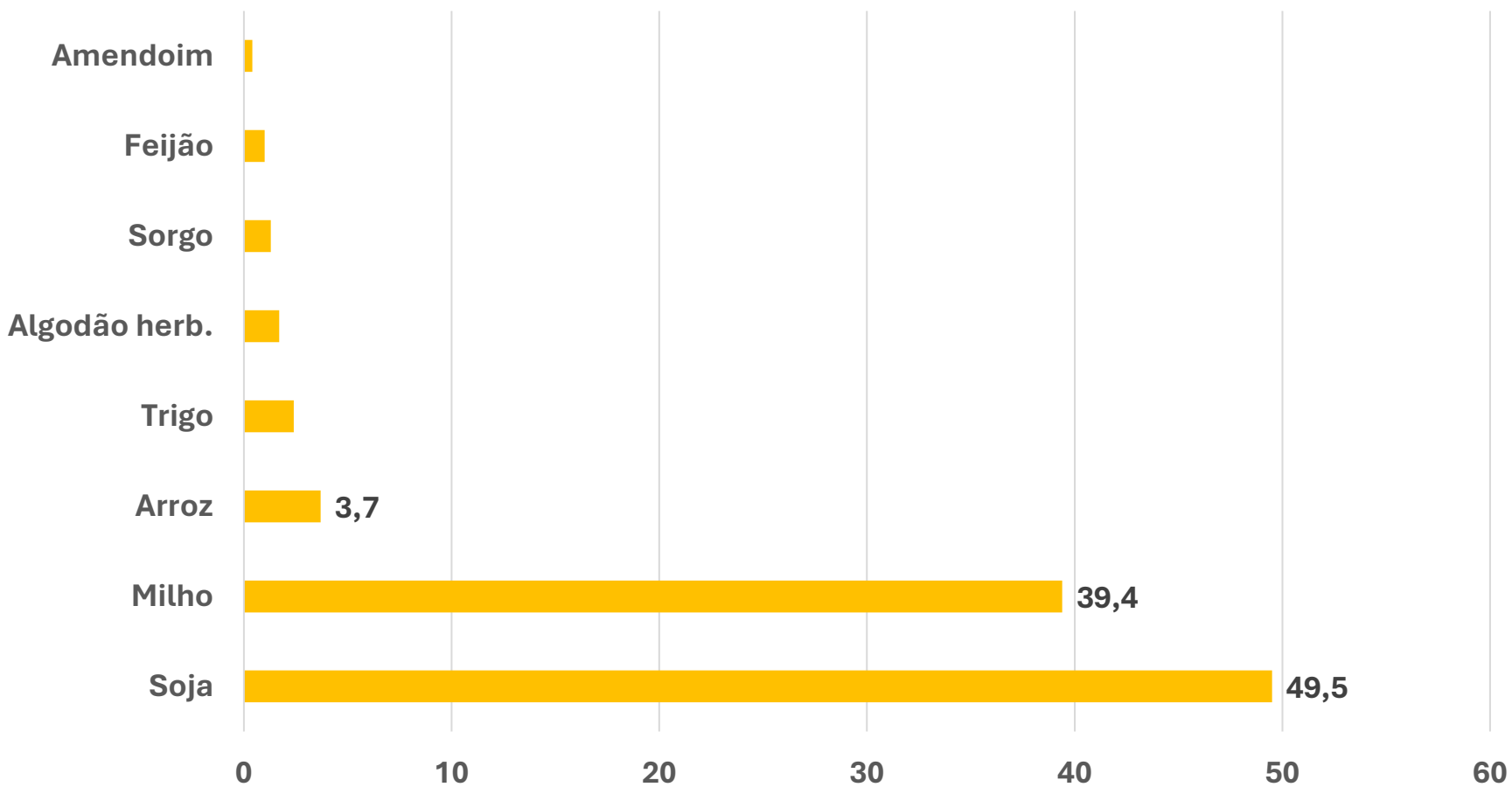
Produtos agrícolas	Área (ha)		Mês: Junho 2025	
	Produção (t)			
	Total	Partic %	Total	Partic %
TOTAL	81 166 159	100	333 342 065	100
ALGODÃO HERBÁCEO (em caroço)	2 140 618	2,6	5 696 919	1,7
AMENDOIM (em casca) - TOTAL	334 576	0,4	1 213 717	0,4
AMENDOIM (em casca) 1ª safra	318 472	0,4	1 173 838	0,4
AMENDOIM (em casca) 2ª safra	16 104	0	39 879	0
ARROZ (em casca)	1 753 450	2,2	12 282 027	3,7
AVEIA (em grão)	565 998	0,7	1 321 970	0,4
CENTEIO (em grão)	3 145	0	6 295	0
CEVADA (em grão)	132 171	0,2	545 928	0,2
FEIJÃO (em grão) - TOTAL	2 596 463	3,2	3 228 939	1
FEIJÃO (em grão) 1ª safra	1 226 967	1,5	1 143 454	0,3
FEIJÃO (em grão) 2ª safra	1 070 346	1,3	1 248 276	0,4
FEIJÃO (em grão) 3ª safra	299 150	0,4	837 209	0,3
GIRASSOL (em grão)	62 817	0,1	102 796	0
MAMONA (baga)	53 320	0,1	35 240	0
MILHO (em grão) - TOTAL	22 051 060	27,2	131 404 309	39,4
MILHO (em grão) 1ª safra	4 483 478	5,5	25 994 063	7,8
MILHO (em grão) 2ª safra	17 567 582	21,6	105 410 246	31,6
SOJA (em grão)	47 534 446	58,6	165 145 904	49,5
SORGO (em grão)	1 403 655	1,7	4 342 469	1,3
TRIGO (em grão)	2 520 203	3,1	7 975 042	2,4
TRITICALE (em grão)	14 237	0	42 456	0

FONTE: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação Agropecuária,
Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, Jun/2025

Produção Nacional



% da Produção



FONTE: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação Agropecuária, Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, Jun/2025

Produção Nacional



Produtos Agrícolas	Área (mil ha)			Produção (mil t)			Rendimento Médio (kg/ha)		
	2024	2025	Var %	2024	2025	Var %	2024	2025	Var %
MILHO - TOTAL	21.351	22.051	3.3	114.703	131.404	14.6	5.37	5.95	10.9
MILHO - 1ª safra	4.676	4.483	-4.1	22.912	25.994	13.4	4.89	5.79	18.4
MILHO - 2ª safra	16.674	17.567	5.4	91.790	105.410	14.8	5.50	6.00	9.0
SOJA	46.036	47.534	3.3	144.946	165.145	13.9	3.14	3.47	10.3

LSPA - IBGE (2025)

Produção Nacional



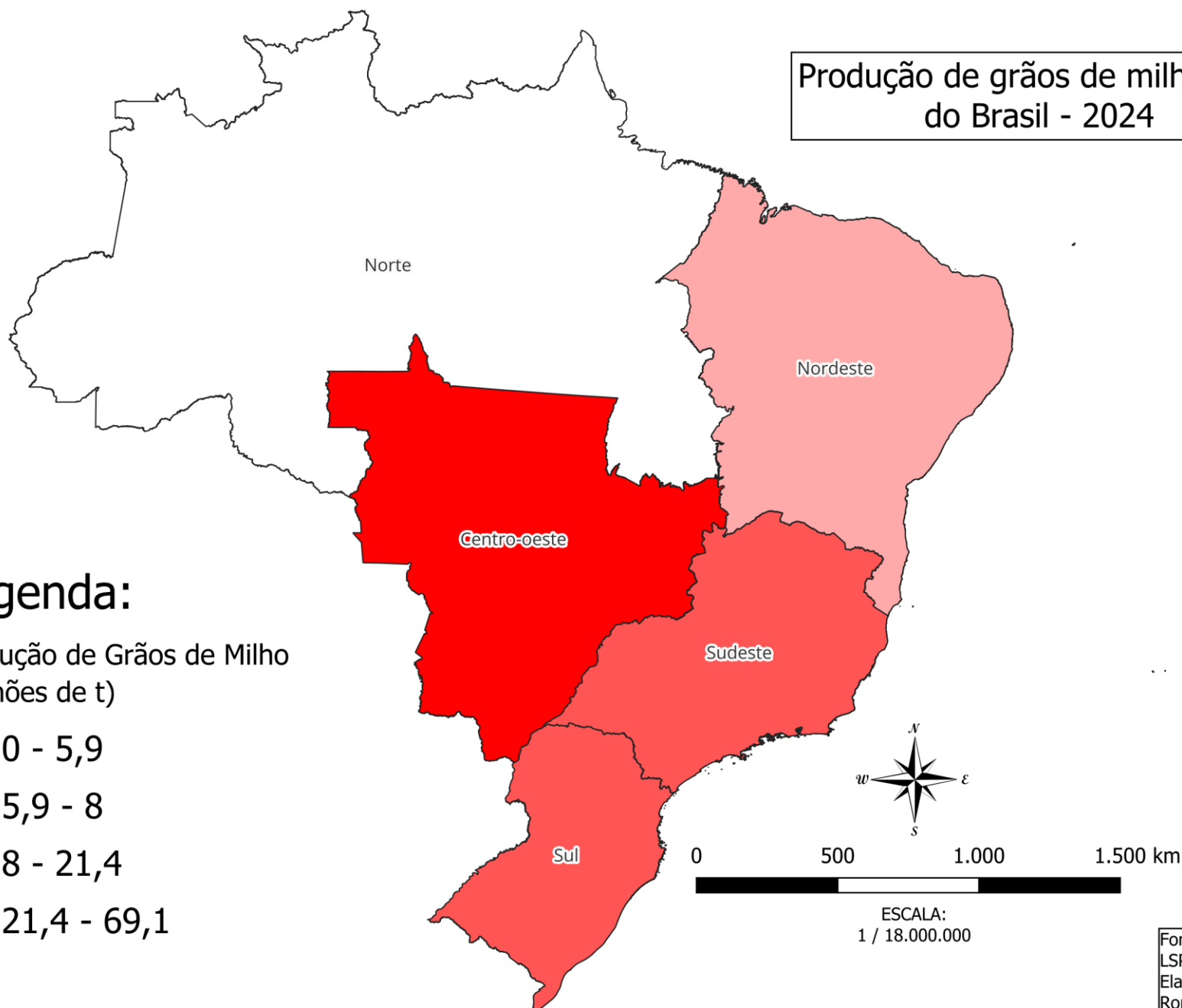
Produtos Agrícolas	Área (mil ha)			Produção (mil t)			Rendimento Médio (kg/ha)		
	2024	2025	Var %	2024	2025	Var %	2024	2025	Var %
MILHO - TOTAL	21.351	22.051	3.3	114.703	131.404	14.6	5.37	5.95	10.9
MILHO - 1ª safra	4.676	4.483	-4.1	22.912	25.994	13.4	4.89	5.79	18.4
MILHO - 2ª safra	16.674	17.567	5.4	91.790	105.410	14.8	5.50	6.00	9.0
SOJA	46.036	47.534	3.3	144.946	165.145	13.9	3.14	3.47	10.3

Produção de grãos de milho total do Brasil - 2024

Legenda:

Produção de Grãos de Milho
(milhões de t)

- 0 - 5,9
- 5,9 - 8
- 8 - 21,4
- 21,4 - 69,1



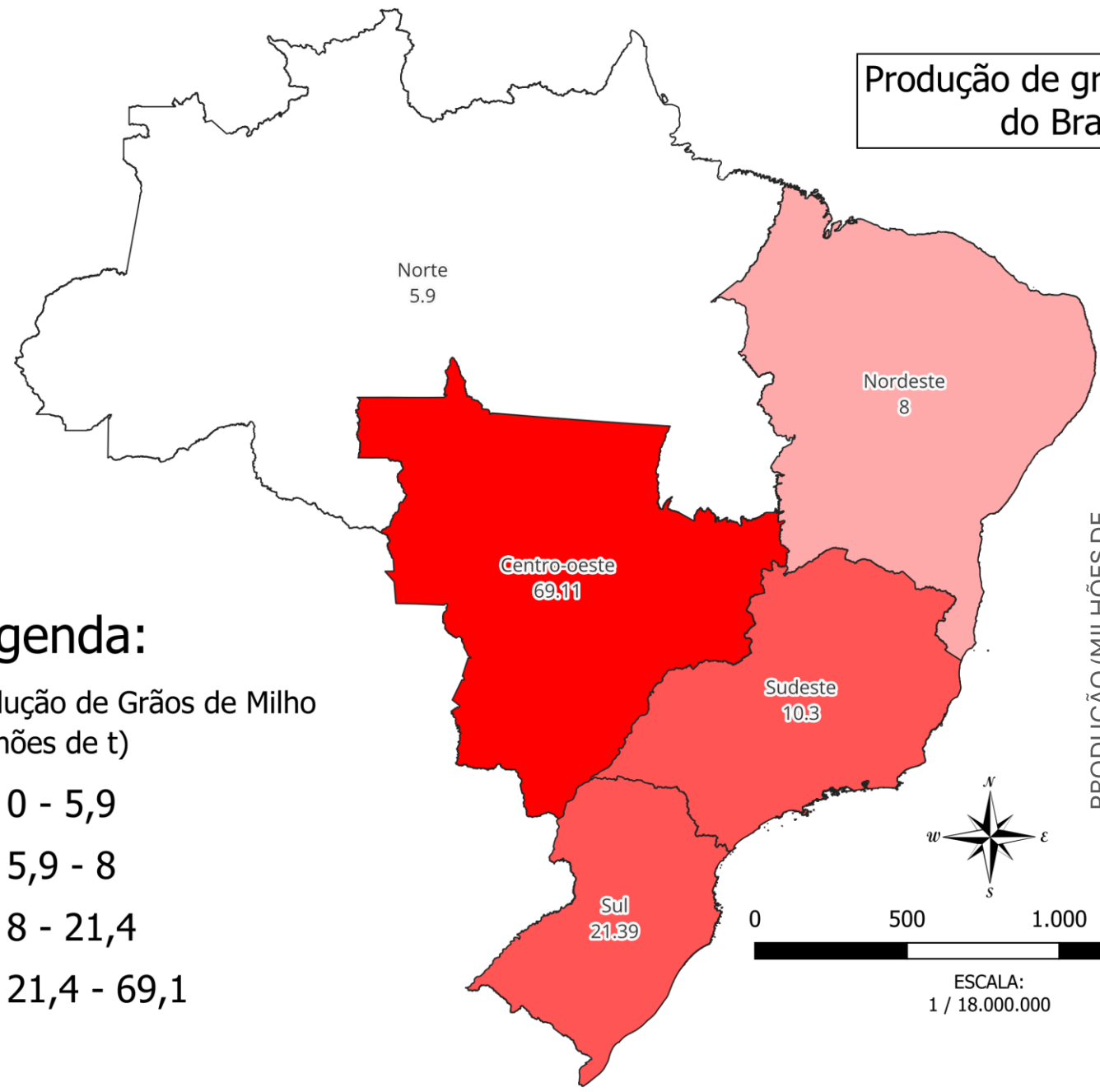
Fonte de Dados:
LSPA - IBGE 2025
Elaboração:
Ronan Souza

Produção de grãos de milho total
do Brasil - 2024

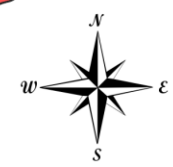
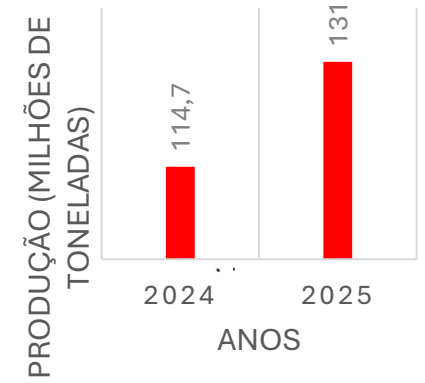
Legenda:

Produção de Grãos de Milho
(milhões de t)

- 0 - 5,9
- 5,9 - 8
- 8 - 21,4
- 21,4 - 69,1



PRODUÇÃO
TOTAL



0 500 1.000 1.500 km

ESCALA:
1 / 18.000.000

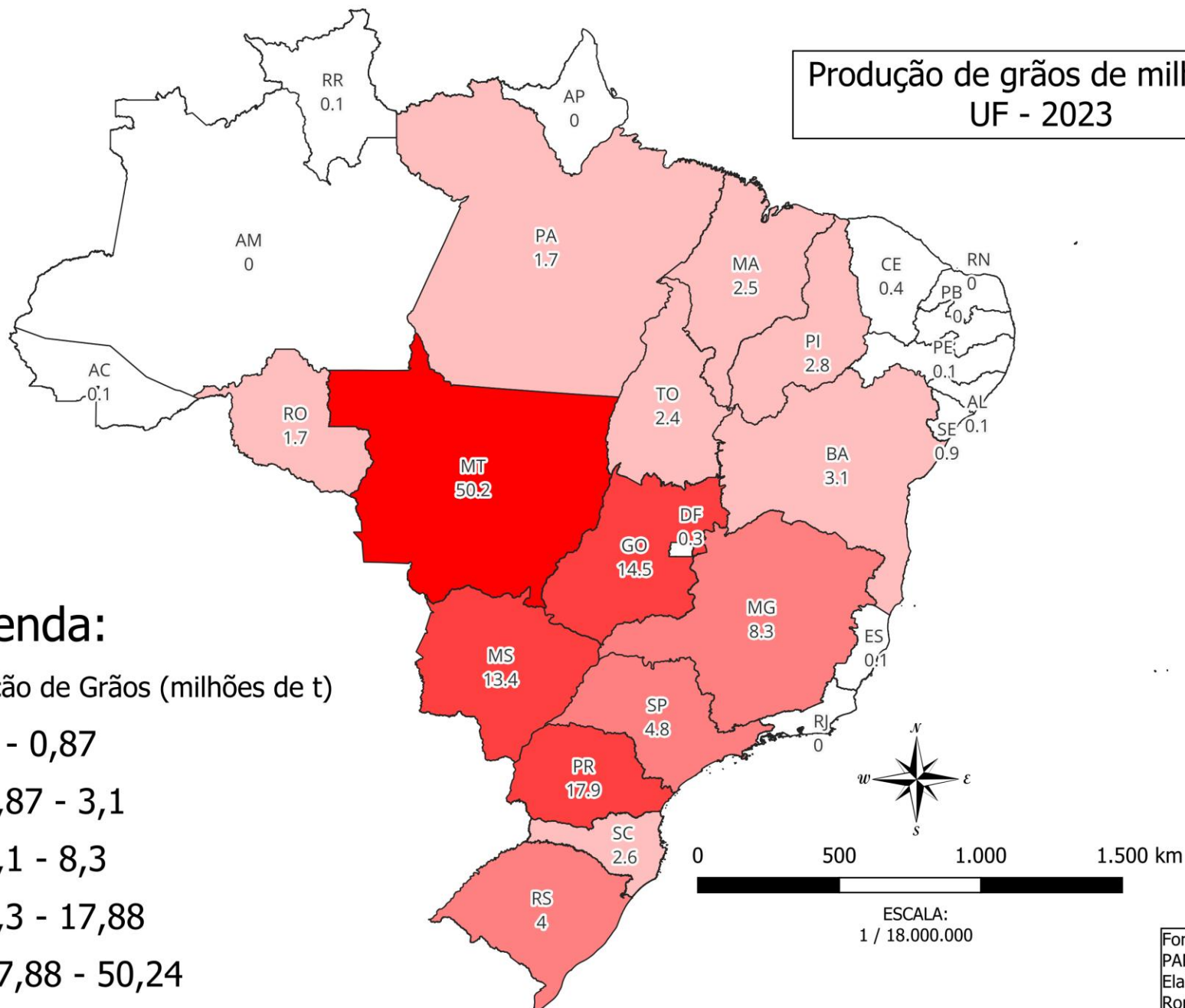
Fonte de Dados:
LSPA - IBGE 2025
Elaboração:
Ronan Souza

Produção de grãos de milho por UF - 2023

Legenda:

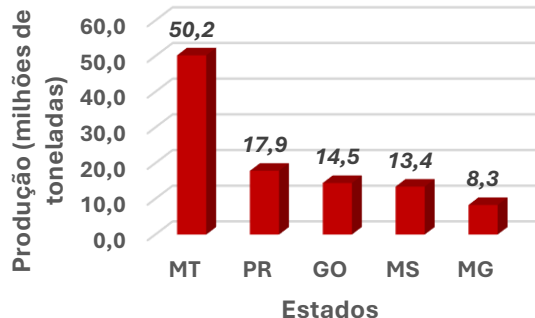
Produção de Grãos (milhões de t)

- 0 - 0,87
- 0,87 - 3,1
- 3,1 - 8,3
- 8,3 - 17,88
- 17,88 - 50,24

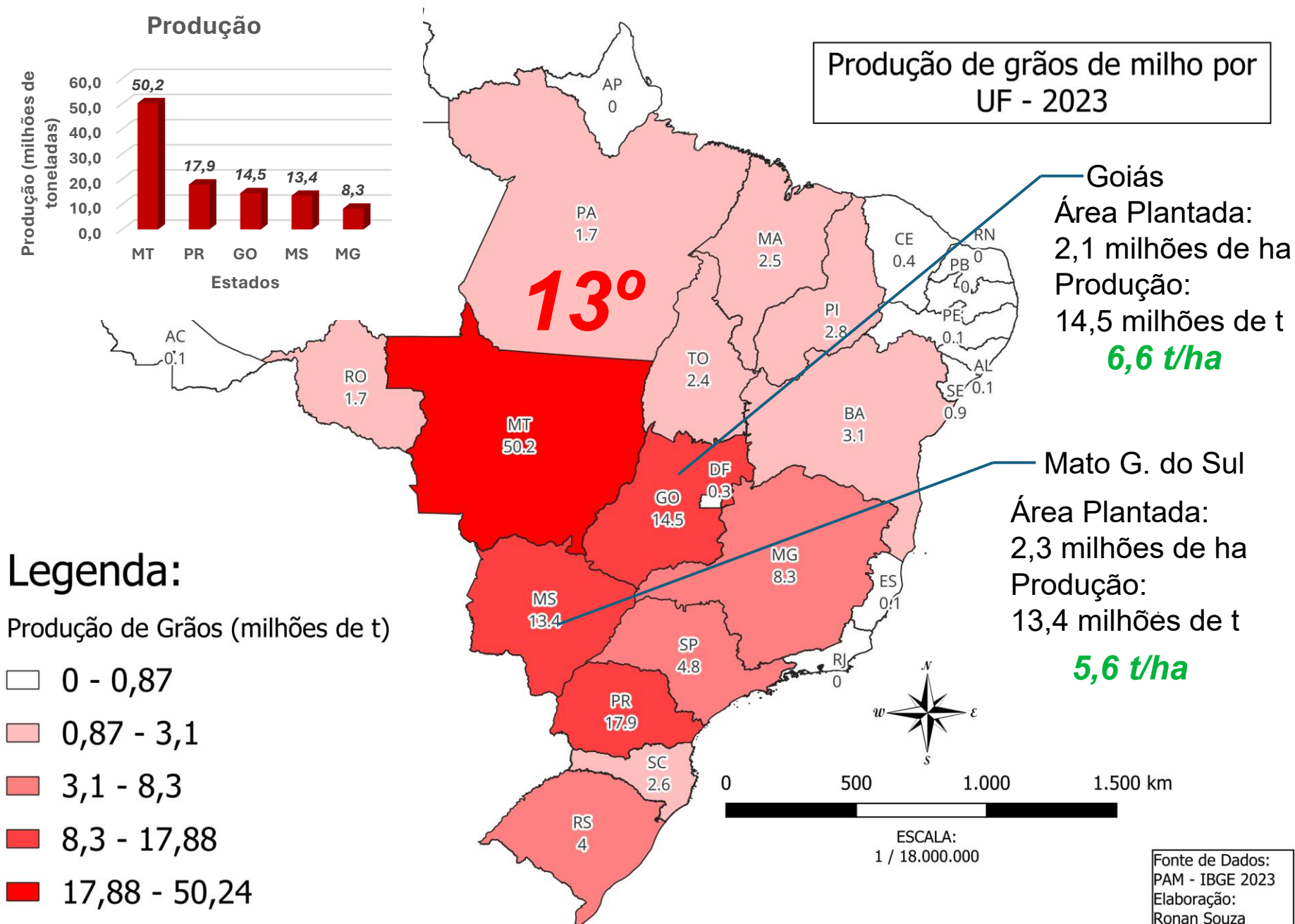


Fonte de Dados:
PAM - IBGE 2023
Elaboração:
Ronan Souza

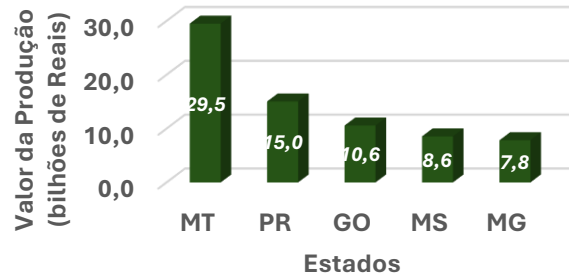
Produção



Produção de grãos de milho por UF - 2023



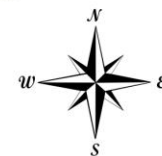
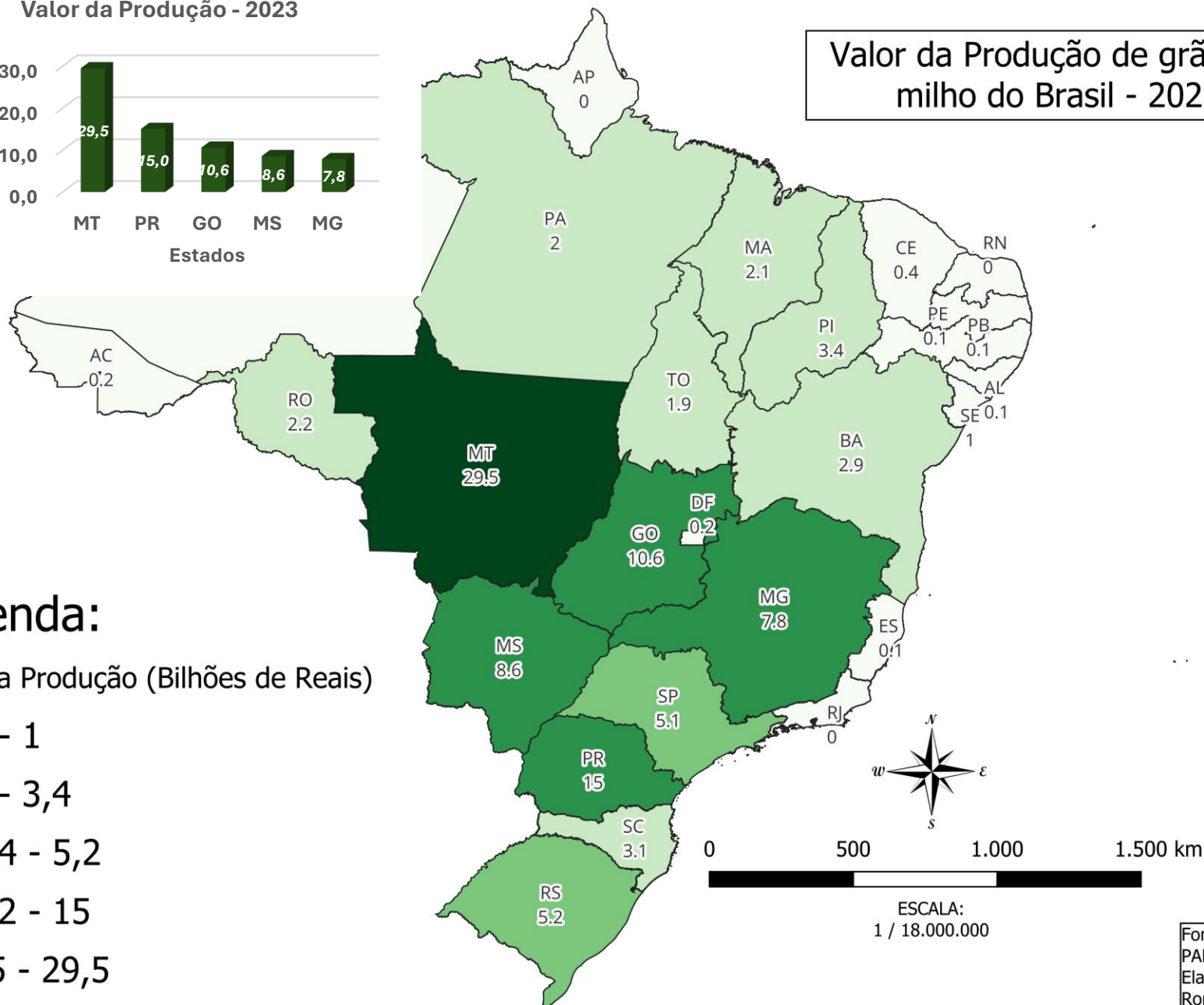
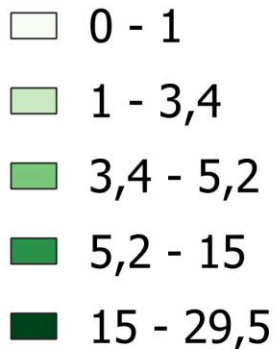
Valor da Produção - 2023



Valor da Produção de grãos de milho do Brasil - 2023

Legenda:

Valor da Produção (Bilhões de Reais)

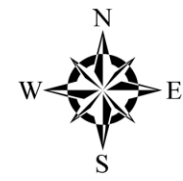


0 500 1.000 1.500 km

ESCALA:
1 / 18.000.000

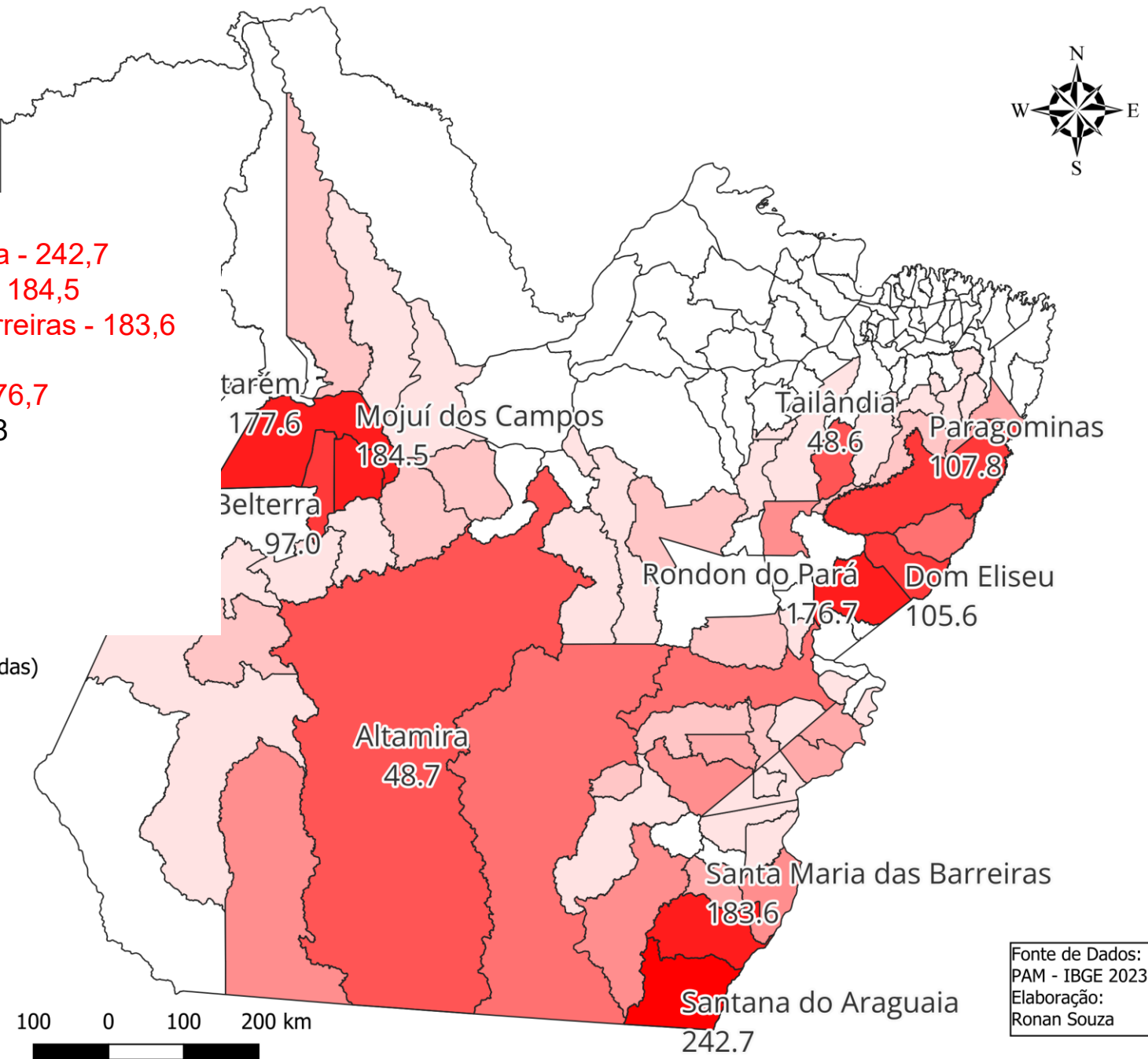
Fonte de Dados:
PAM - IBGE 2023
Elaboração:
Ronan Souza

Produção de grãos de milho no Estado do Pará - 2023



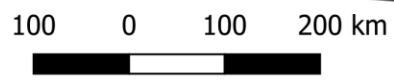
Top 10 (mil t)

- 1º Santana do Araguaia - 242,7
- 2º Mojuí dos Campos - 184,5
- 3º Santa Maria das Barreiras - 183,6
- 4º Santarém - 177,6
- 5º Rondon do Pará - 176,7
- 6º Paragominas - 107,8
- 7º Dom Eliseu - 105,6
- 8º Belterra - 97,0
- 9º Altamira - 48,7
- 10º Tailândia - 48,6



Produção de Grãos (toneladas)

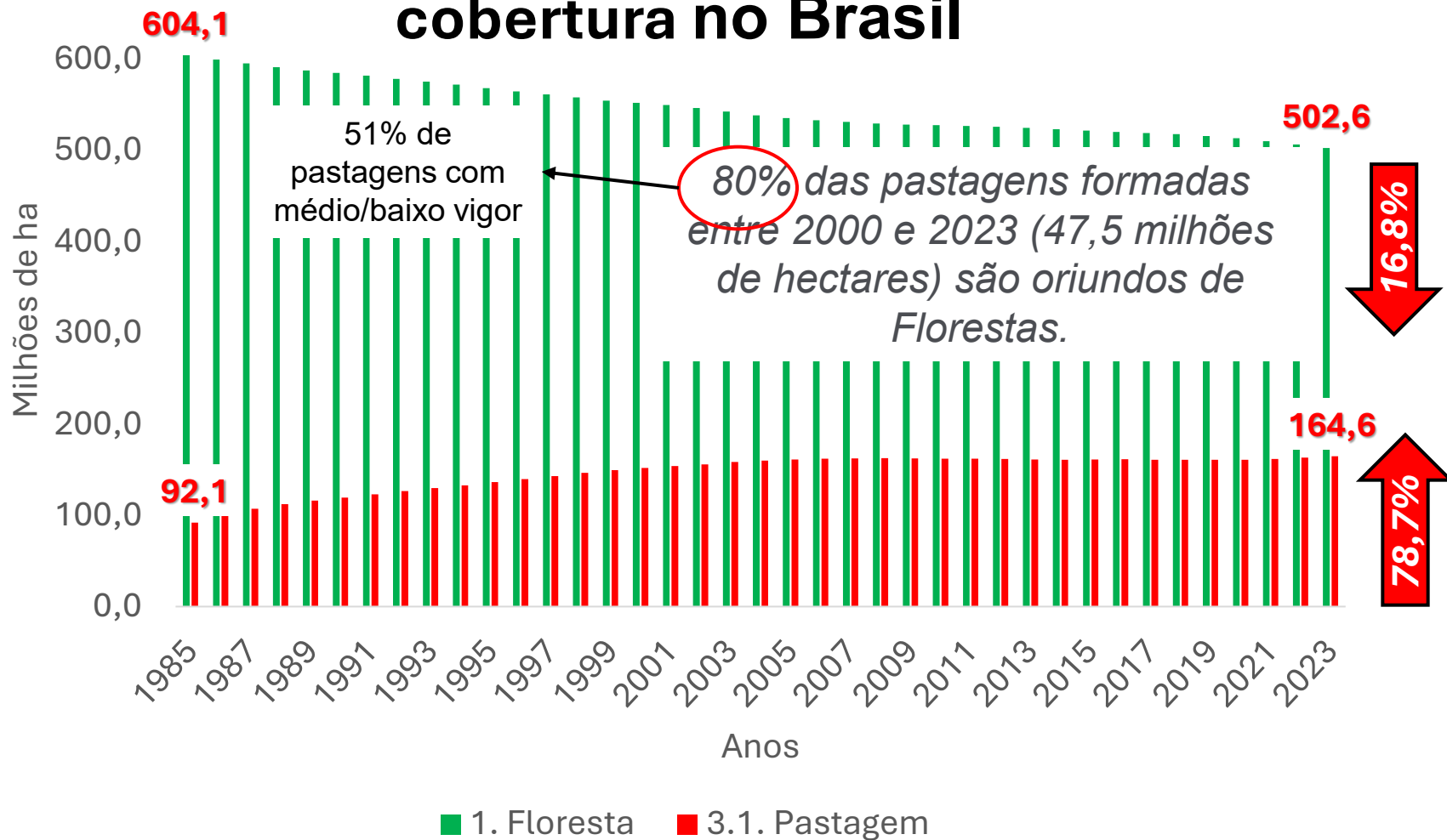
- 0 - 1050
- 1050 - 4050
- 4050 - 7980
- 7980 - 13670
- 13670 - 18900
- 18900 - 34775
- 34775 - 48678
- 48678 - 107840
- 107840 - 184500
- 184500 - 242738



Fonte de Dados:
PAM - IBGE 2023
Elaboração:
Ronan Souza

Dinâmica do Uso e Cobertura da Terra

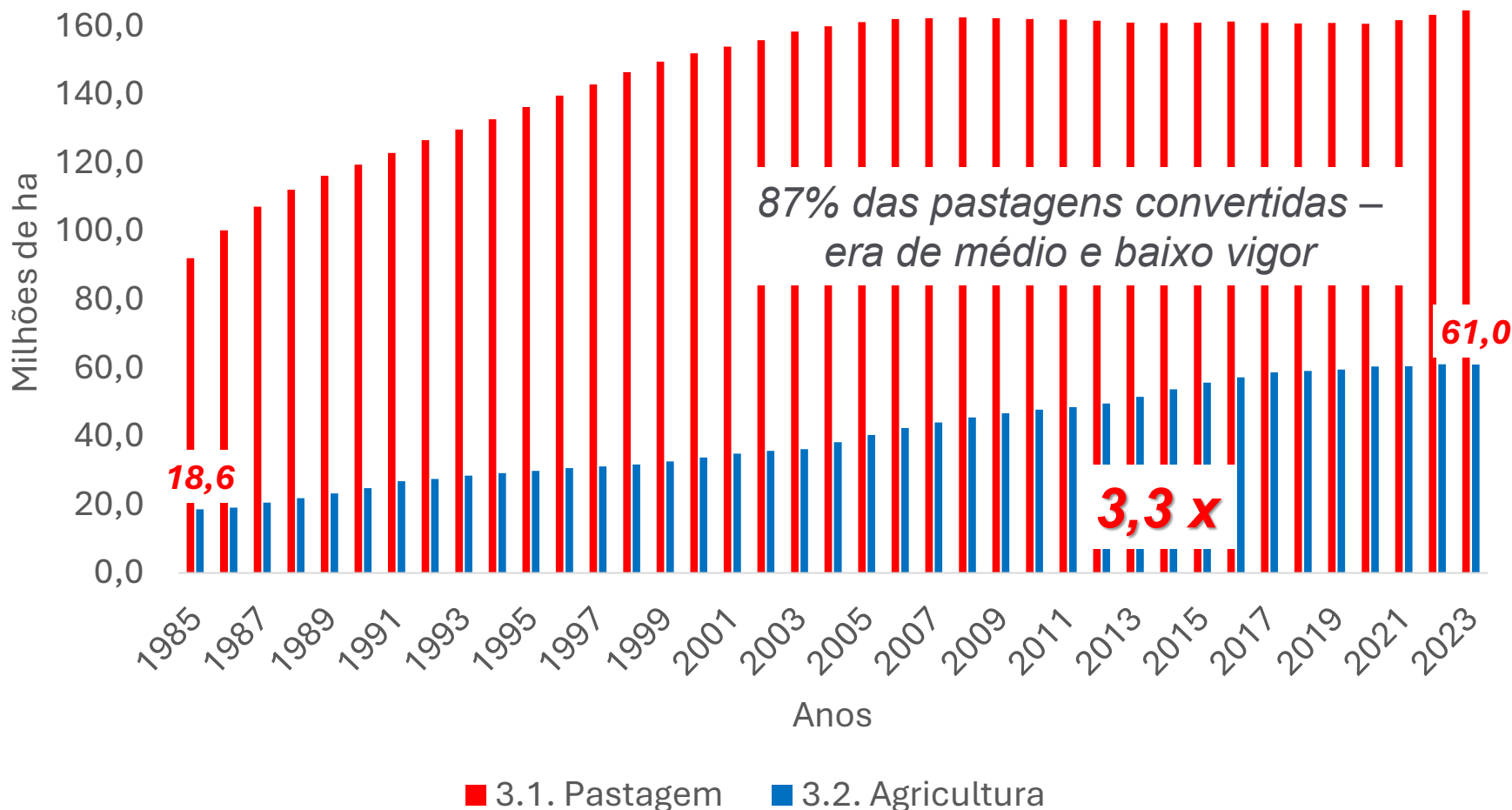
Áreas ocupadas com pastagens e outros tipos de uso e cobertura no Brasil



Fonte: Adaptado de MapBiomas 2024

Dinâmica do Uso e Cobertura da Terra

Áreas ocupadas com pastagens e outros tipos de uso e cobertura no Brasil



Fonte: Adaptado de MapBiomias 2024

Transições de Pastagem

