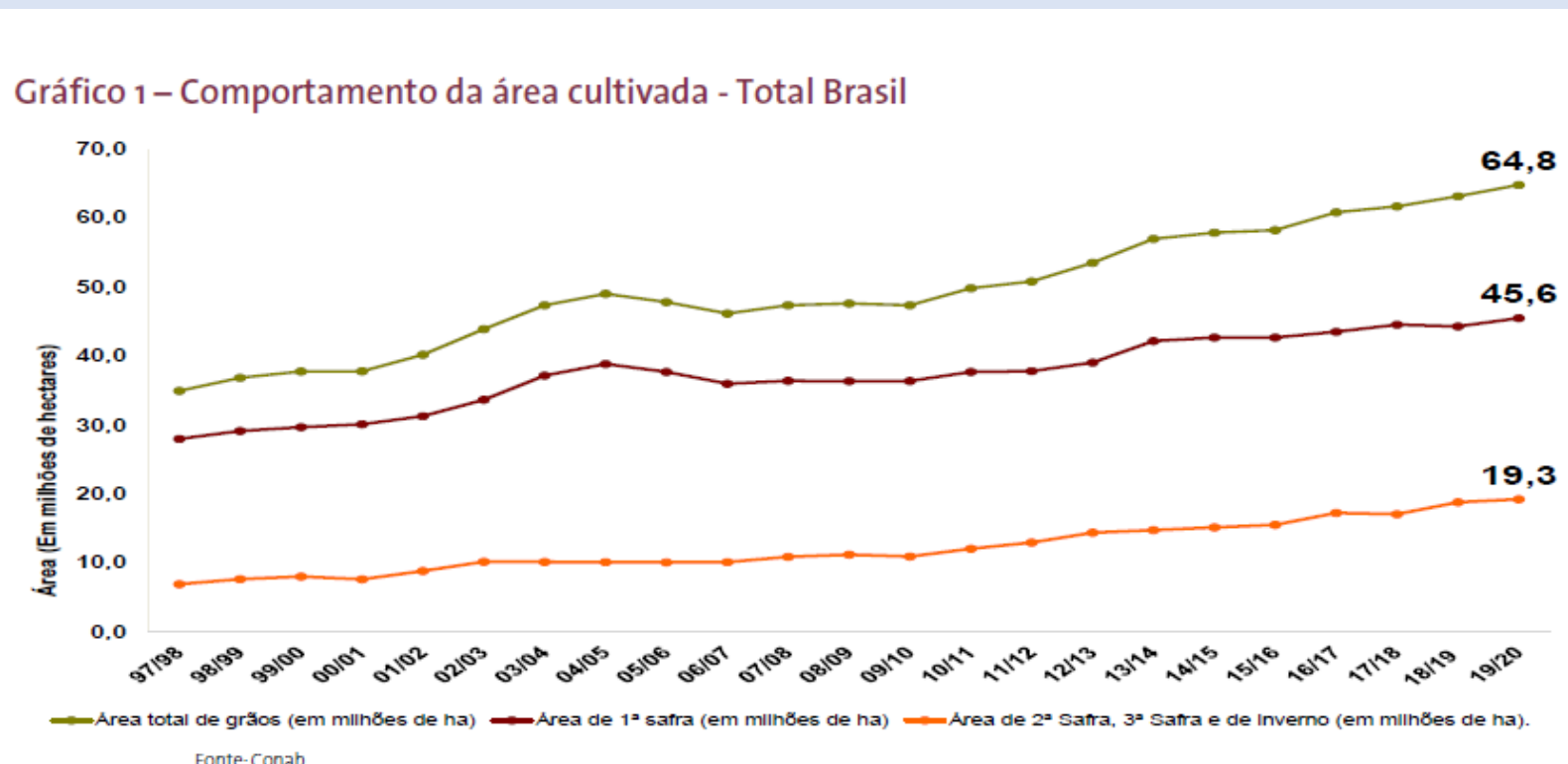
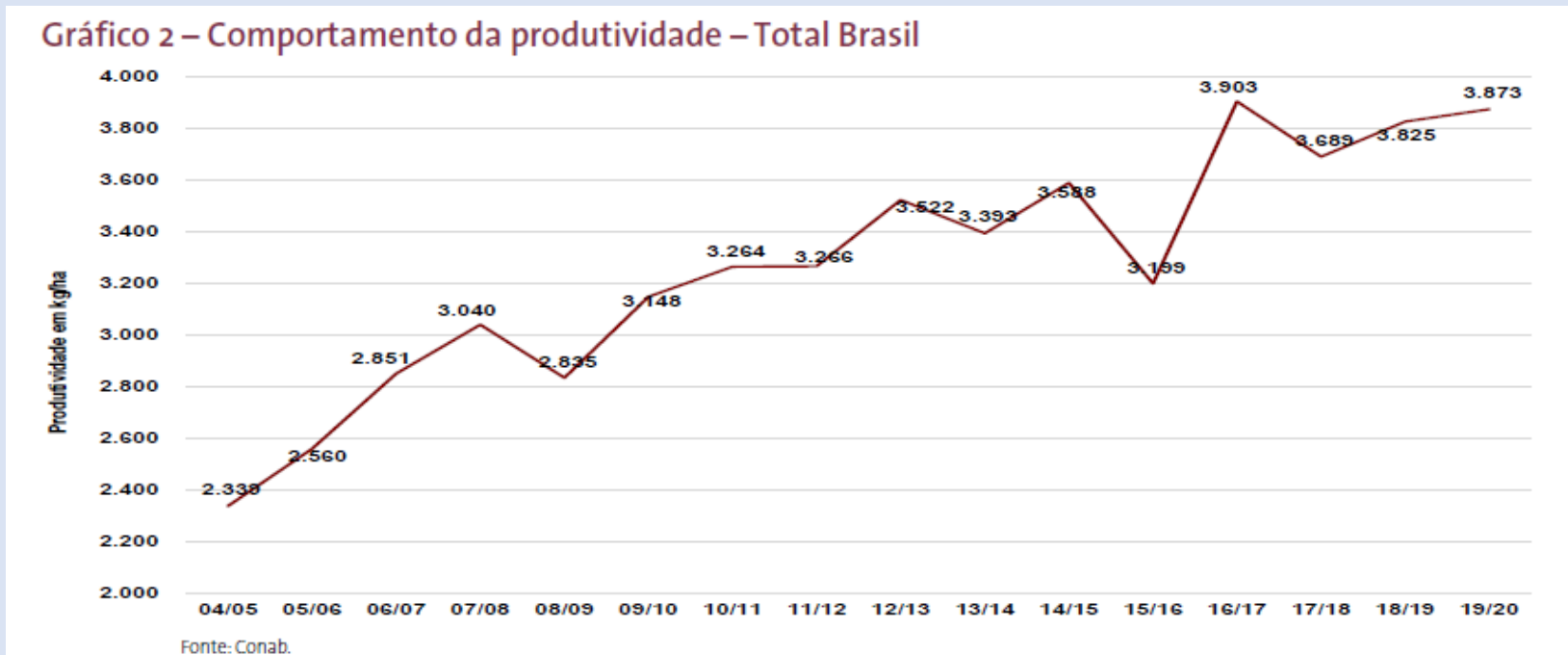


Importância econômica e contextualização
Arroz, feijão, milho e trigo

Panorama da produção de grãos – Brasil 2019/20



Panorama da produtividade de grãos – Brasil



Panorama da produção de grãos – Brasil (2019/20)

Culturas	Área (milhões de ha)	Produtividade (t/ha)
Soja	36,8	3,3
Milho 1ª safra	4,2	6,1
Milho 2ª safra	13,2	5,5
Milho 3ª safra	0,5	2,3
Arroz (total)	1,7	6,3
Feijão (total)	2,9	1,0
Algodão	1,7	2,5
Sorgo	0,7	2,9
Amendoim	0,2	3,3
Trigo (inverno)	2,0	2,6
Área total (Brasil)	64,8	3,9

PRODUTO	SAFRAS			VARI	
	20/21	21/22		Percentual	
	(a)	Out/2021 (b)	Nov/2021 (c)	(c/b)	(c/a)
ARROZ	1.677,3	1.703,2	1.682,6	(1,2)	0,3
FEIJÃO TOTAL	2.923,6	2.946,0	2.909,0	(1,3)	(0,5)
FEIJÃO TOTAL CORES	1.212,0	1.228,7	1.204,1	(2,0)	(0,7)
FEIJÃO TOTAL PRETO	381,8	384,8	354,0	(3,0)	(2,2)
FEIJÃO TOTAL CAUPI	1.349,8	1.352,5	1.350,9	(0,1)	0,1
MILHO TOTAL	19.931,4	20.865,2	20.888,7	0,1	4,8
Milho 1ª Safra	4.347,4	4.414,8	4.457,2	1,0	2,5
Milho 2ª Safra	14.999,2	15.885,5	15.846,8	(0,1)	5,6
Milho 3ª Safra	584,8	584,9	584,9	-	-
SOJA	38.925,5	39.915,2	40.273,6	0,9	3,5
SUBTOTAL	66.080,7	68.201,7	68.512,8	0,5	3,7
CULTURAS DE INVERNO	SAFRAS			VARI	
	2020	2021		Percentual	
	(a)	Out/2021 (b)	Nov/2021 (c)	(c/b)	(c/a)
TRIGO	2.341,5	2.706,2	2.715,4	0,3	16,0
SUBTOTAL	2.926,2	3.326,2	3.331,7	0,2	13,9
BRASIL	69.006,9	71.527,9	71.844,5	0,4	4,1

Fonte: Conab.

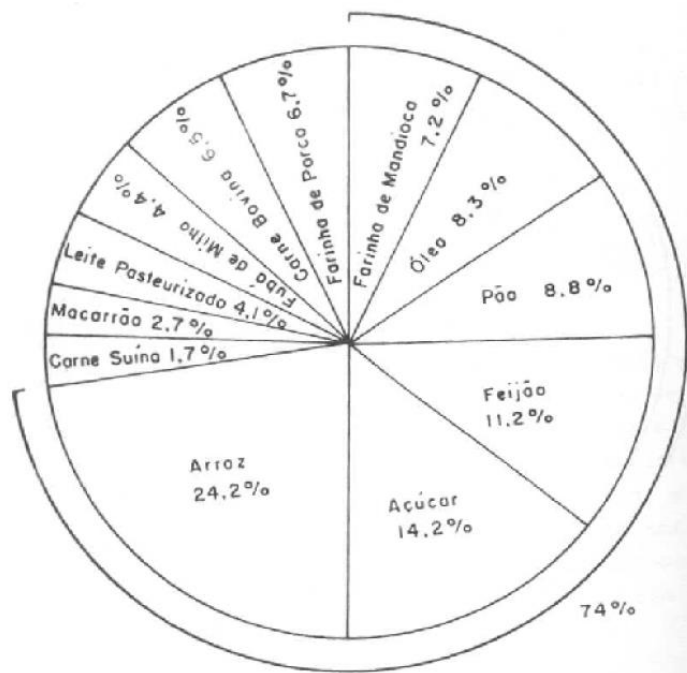


Figura 2 – Contribuição calórica dos principais alimentos que compõem a dieta brasileira.

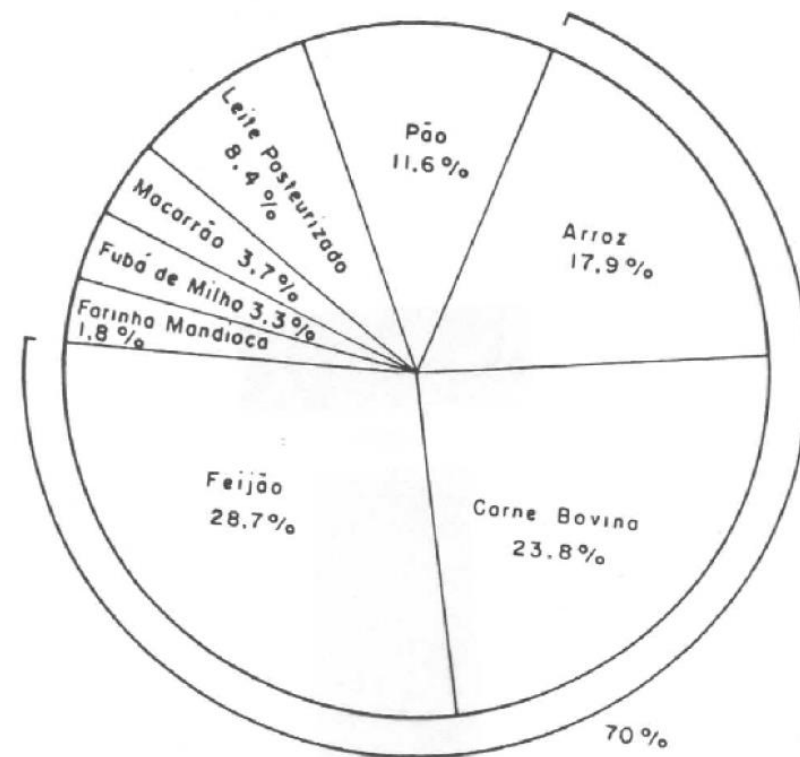
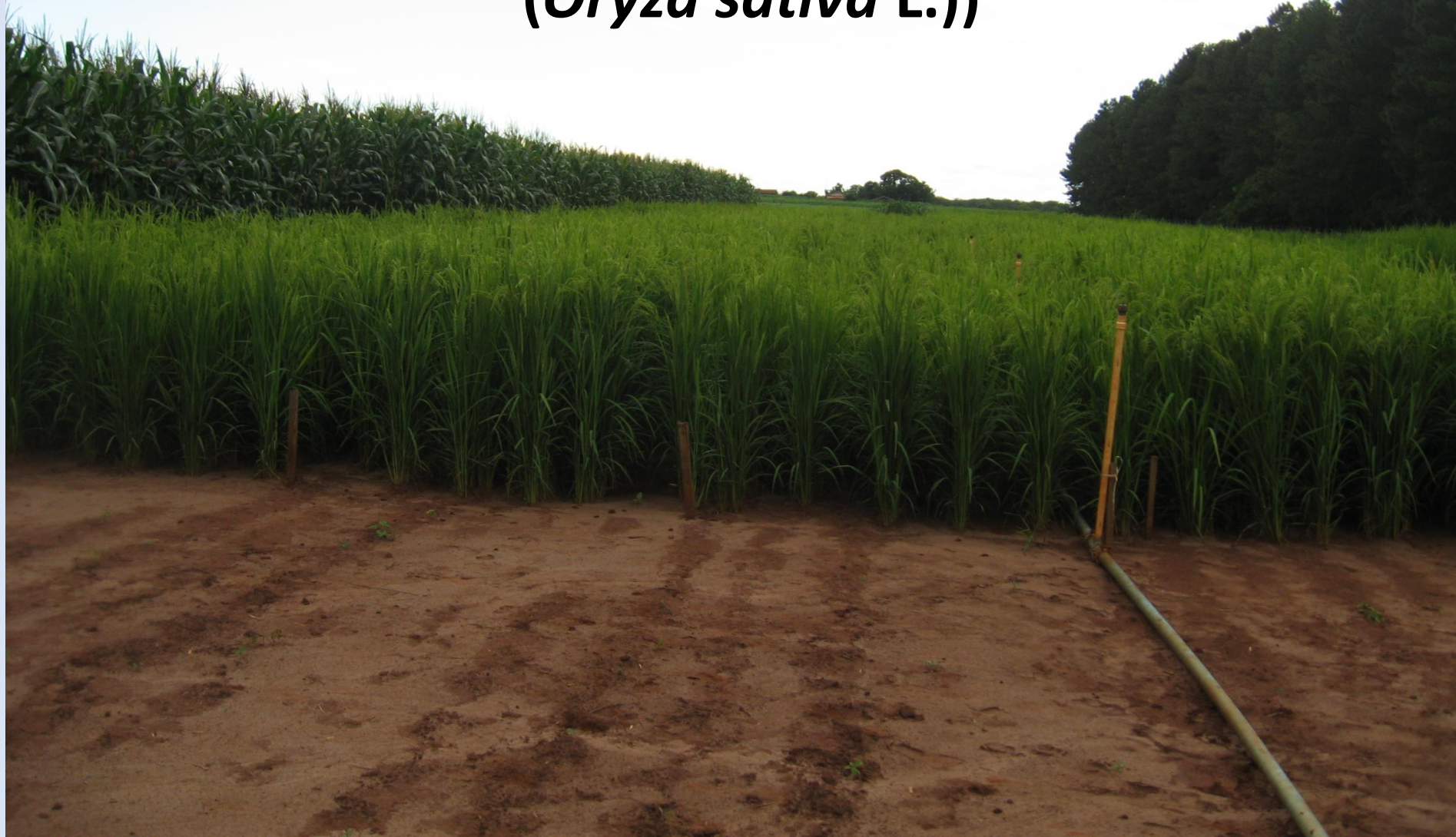


Figura 1 – Contribuição protéica dos principais alimentos que compõem a dieta brasileira.

Retirado de Arf (2018)

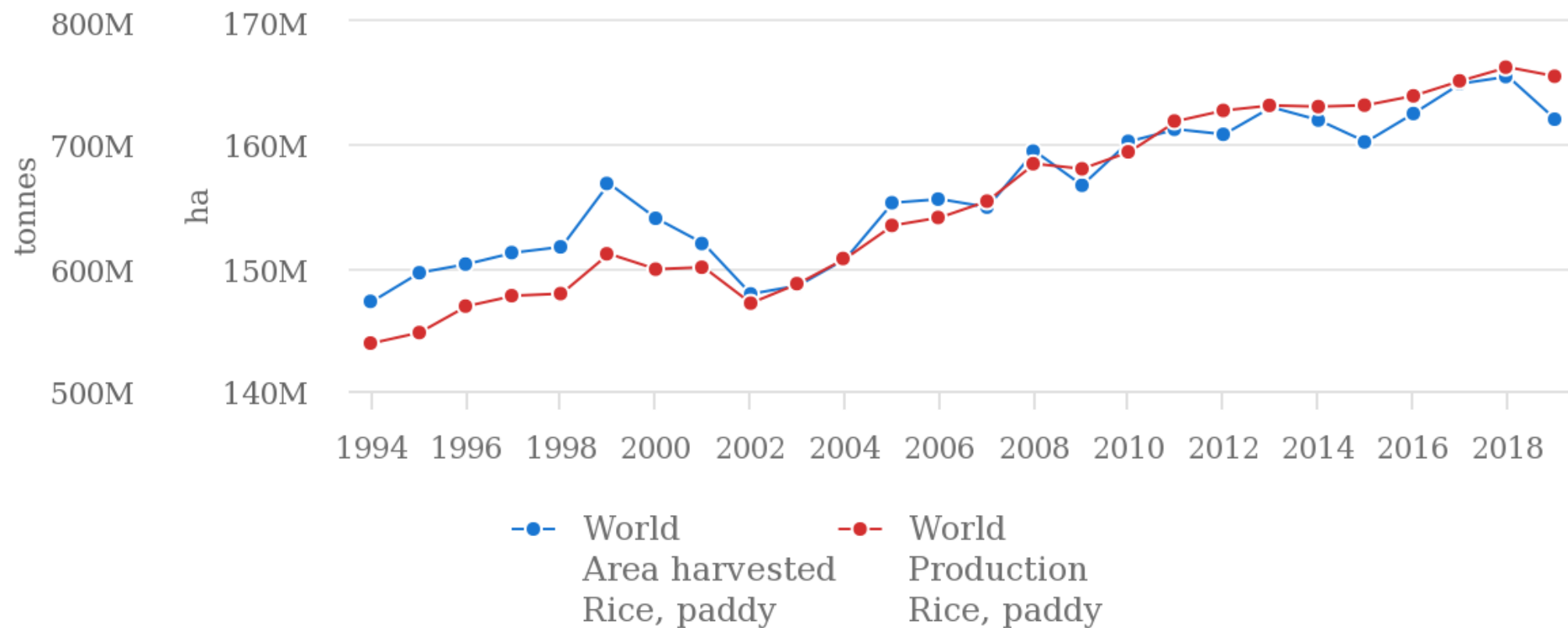
Cultura do arroz
(*Oryza sativa* L.)



Arroz no mundo: área e produção total – FAO (2021)

Production/Yield quantities of Rice, paddy in World + (Total)

1994 - 2019

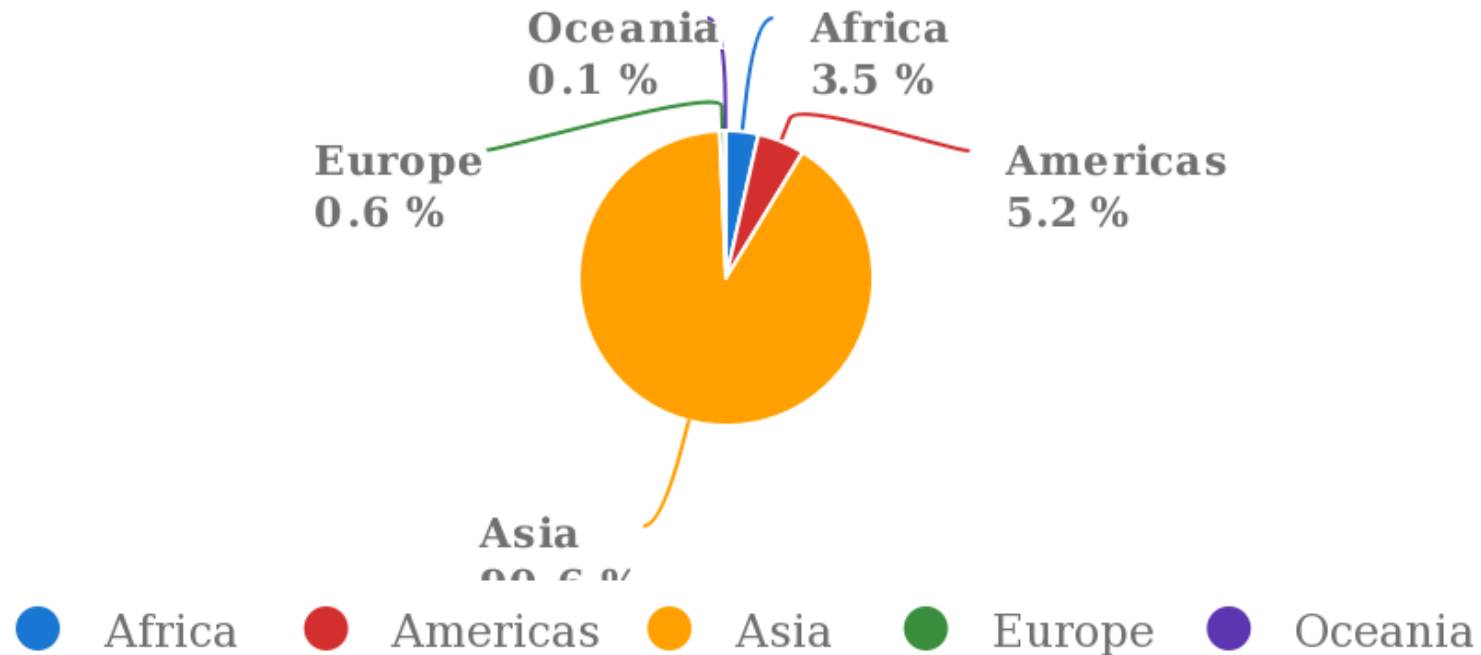


Source: FAOSTAT (Jun 07, 2021)

Participação na produção mundial de arroz por região – FAO (2021)

Production share of Rice, paddy by region

Average 1994 - 2019

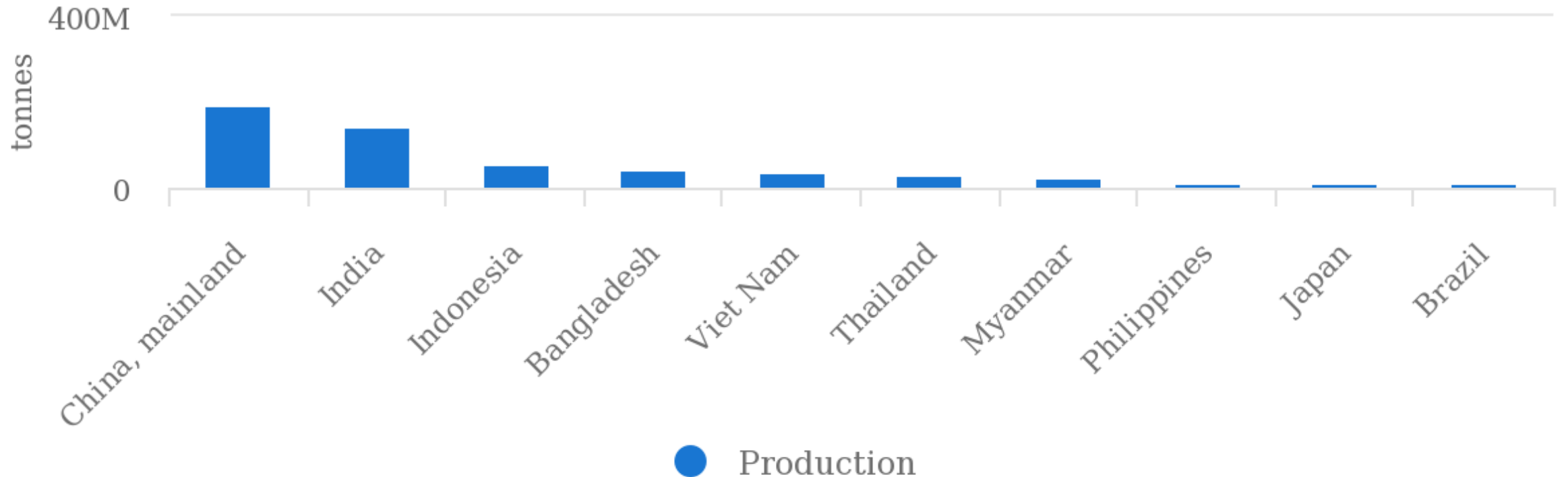


Source: FAOSTAT (Jun 07, 2021)

Principais países Produtores de arroz – FAO (2021)

Production of Rice, paddy: top 10 producers

Average 1994 - 2019



Source: FAOSTAT (Jun 07, 2021)

Importância da Cultura

- 10.000 a.c – Ásia.
- Alexandre o Grande (324 dc): Europa e África.
- Cultura com maior área cultivada no mundo (90% na Ásia).
- Alimento básico de metade da população mundial.
- Fornece 20% de energia e 15% de proteína per capita ao homem.
- Produção de etanol ***Grão possui mais de 90% de amido***
- Portugueses e Espanhois: trouxeram p/América latina
- Predomínio de mercado doméstico (7% de comercialização no mundo).



Transplanting rice in the Philippines.

Consumo de arroz

País	Consumo per capita (kg/habitante/ano)
Bangladesh	173,3
Laos	165,5
Camboja	160,3
Vietnã	141,2
Myanmar	140,8
Tailândia	133,0
Brasil	48,0

Adaptado de FAO (2013)

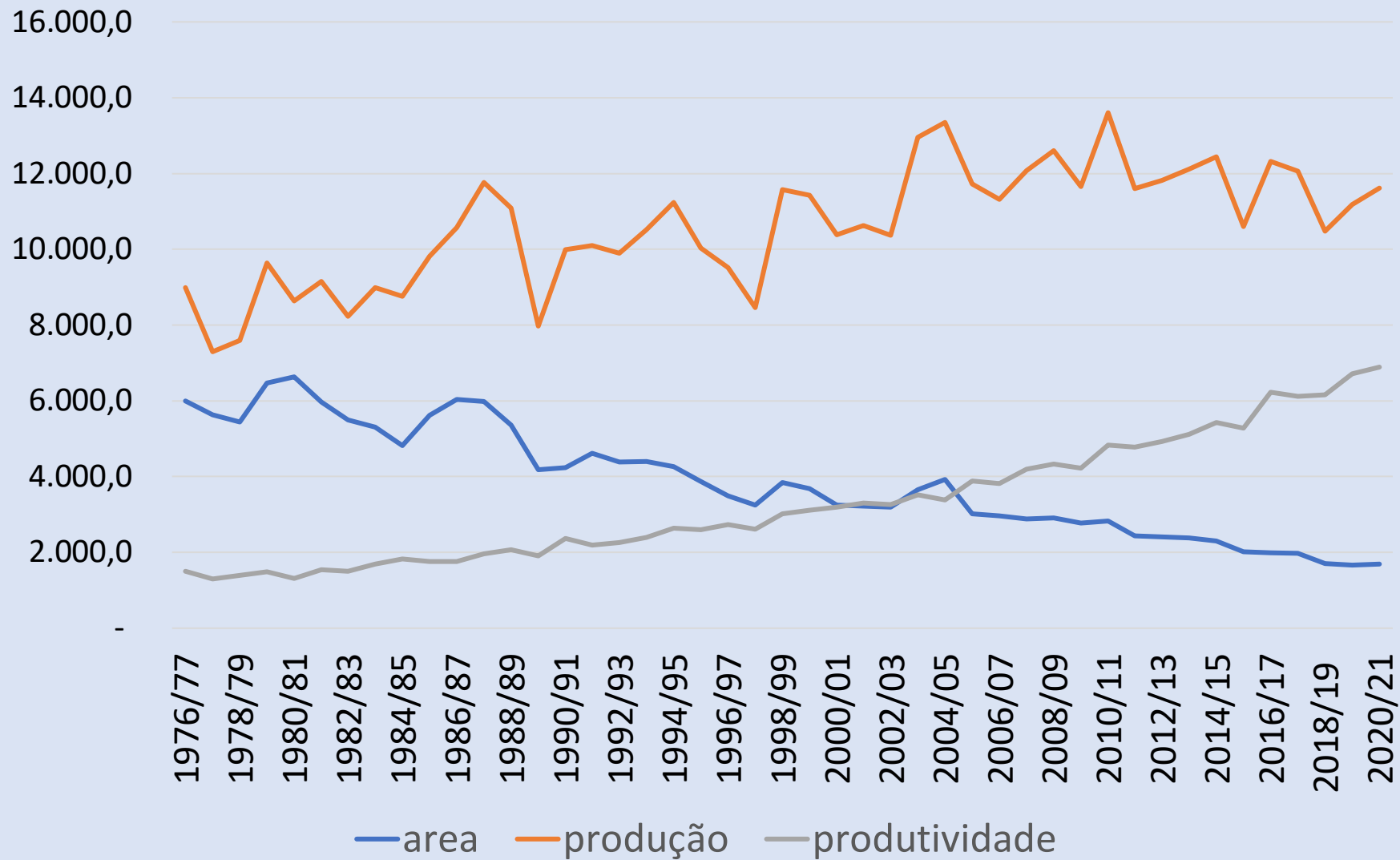


Figura 1. Área cultivada (x1000 ha), produção (x 1000) e produtividade (kg/ha) de arroz no Brasil (Conab 2021).

Em dez anos, brasileiro reduz consumo de arroz e feijão e aumenta o de adoçante e açaí, aponta IBGE

Levantamento realizado entre 2017 e 2018 mostra piora na qualidade da alimentação no Brasil, com queda na frequência de ingestão de frutas e a alta na de alimentos ultra processados, como pizzas. Adoçante foi o item com maior aumento.

Por Daniel Silveira, G1 — Rio de Janeiro

21/08/2020 10h00 · Atualizado há 9 meses



Importância da Cultura

- Arroz com feijão (base da alimentação dos brasileiros).
- Mistura arroz e feijão (lisina e a.a S)
- Aproveitamento de várzeas (terras baixas)
- Abertura de novas áreas de cerrado (terras altas)
- Renovação de pastagens degradadas
- Espécie utilizada para abertura de áreas no cerrado (tolerância a alumínio).

Tabela: Teores de aminoácidos essenciais no arroz e feijão (mg/g).

Aminoácidos	Arroz	Feijão
Isoleucina	94	100
Leucina	188	201
Lisina	85	141
Aromáticos	281	273
Sulfurados	123	46
Triptofano	79	113
Valina	121	115

Fonte: Adaptado de Souza et al. (1973)

Cultura do arroz em terras altas



Terras altas irrigado por aspersão.

Arf (2018)

Cultura do arroz em várzeas irrigado por inundação



Arroz Japão

FLUXO DO ARROZ NO MERCADO NACIONAL





1. Pulses

- Leguminosas secas e, no Brasil, seus representantes mais conhecidos são o Feijão, a ervilha, a lentilha e o grão-de-bico.
- Grãos secos comestíveis dessas leguminosas.
- A palavra Pulse vem do latim Puls, literalmente significando “sopa grossa”. Quando cozidos, esses grãos produzem um caldo grosso, ou até mesmo uma sopa grossa, o que justifica o termo Pulses.

Ibrafe(2018)

Mapa (2018)

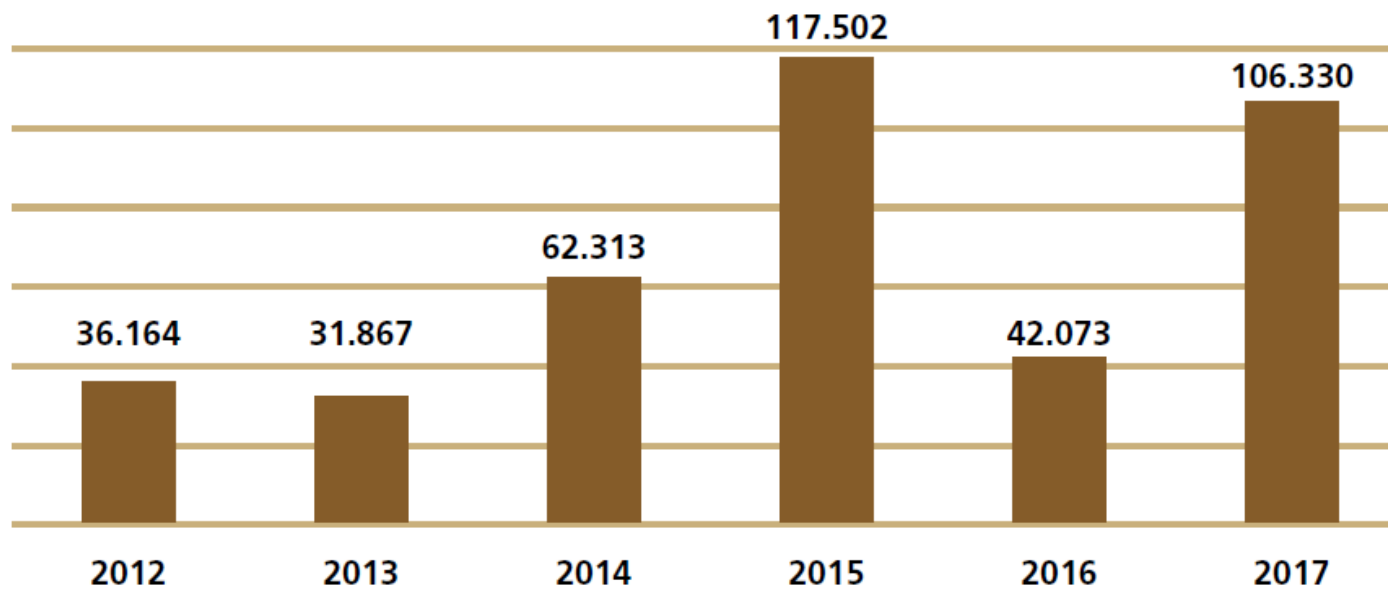
Produção mundial de feijões – 2009 a 2013 (toneladas)

Países	2009	2010	2011	2012	2013
Brasil	3.502.700	3.322.500	3.732.800	2.918.400	2.806.300
Índia	3.375.000	3.530.000	3.750.000	3.900.000	3.800.000
Myanmar	2.430.000	4.890.000	4.330.000	3.710.000	3.630.000
China	1.480.000	1.330.000	1.572.000	1.550.000	1.400.000
EUA	1.150.310	1.442.470	902.196	1.448.095	1.110.668
México	1.041.350	1.156.251	567.779	1.080.857	1.294.634
Outros	8.233.017	8.144.903	8.356.243	9.310.151	9.097.402
Total	21.212.377	23.816.124	23.211.018	23.917.503	23.139.004

Fonte: FAO / Conab

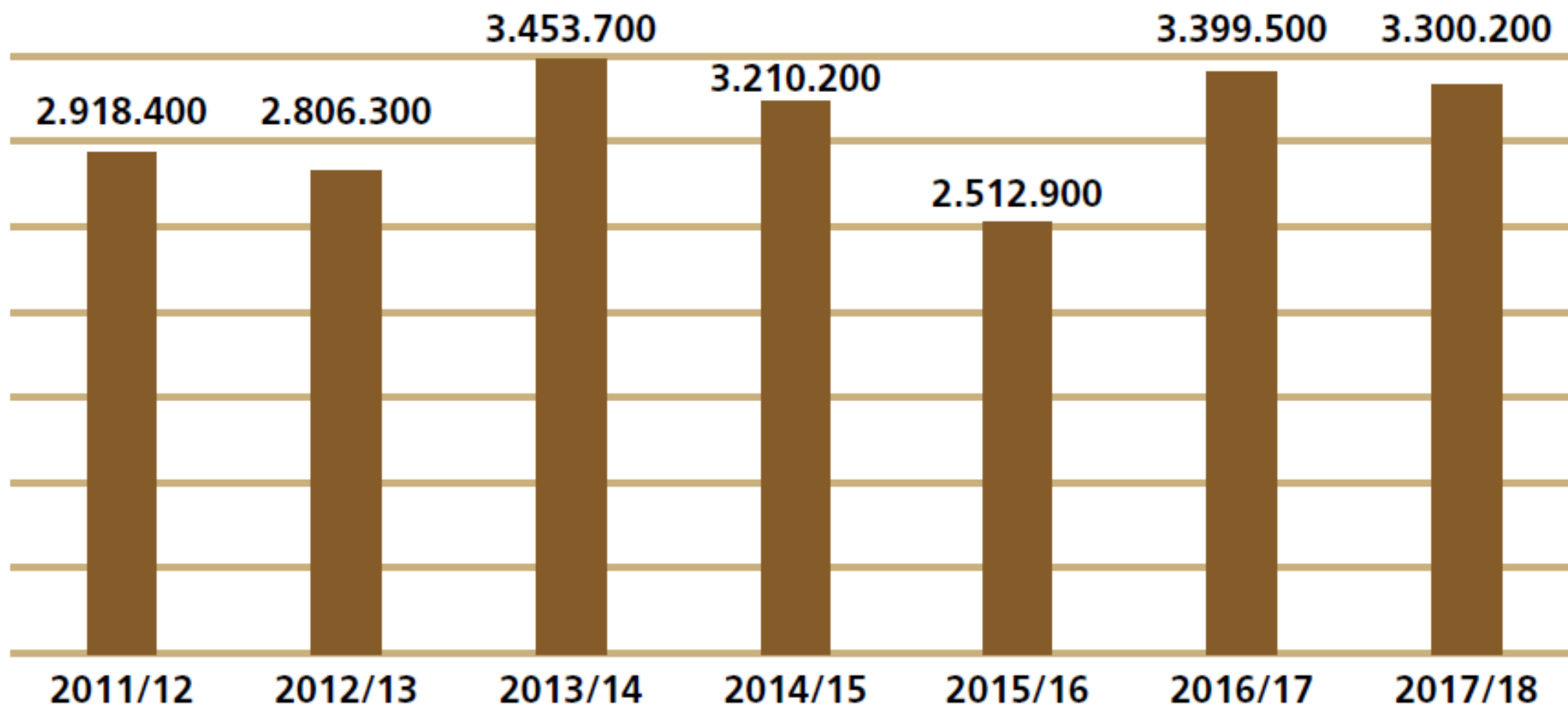


Exportações brasileiras de feijões – 2012 a 2017 (toneladas)



Fonte: Secex / Elaboração IBRAFE

Produção total de feijões no Brasil – 2011/12 a 2017/2018 (toneladas)



Fonte: Conab / Elaboração IBRAFE

Tipos de feijão na produção brasileira – média 2016/2017 (toneladas)

TIPOS DE FEIJÃO	QUANTIDADE	%
Feijão-carioca	2.310.000	66,32
Caupi	564.000	16,19
Feijão-preto	495.000	14,21
Feijão-rajada	44.000	1,26
Feijão-vermelho	41.800	1,17
Alubia	15.000	0,43
Feijão-rosinha	6.600	0,20
Feijão-blinha canário	3.300	0,11
Feijão-jalo	3.300	0,11

Principais exportadores e importadores de feijão

3.6. Exportadores

China

Myanmar

EUA

Canadá

Argentina

3.7. Importadores

Índia

EUA

Cuba

Japão

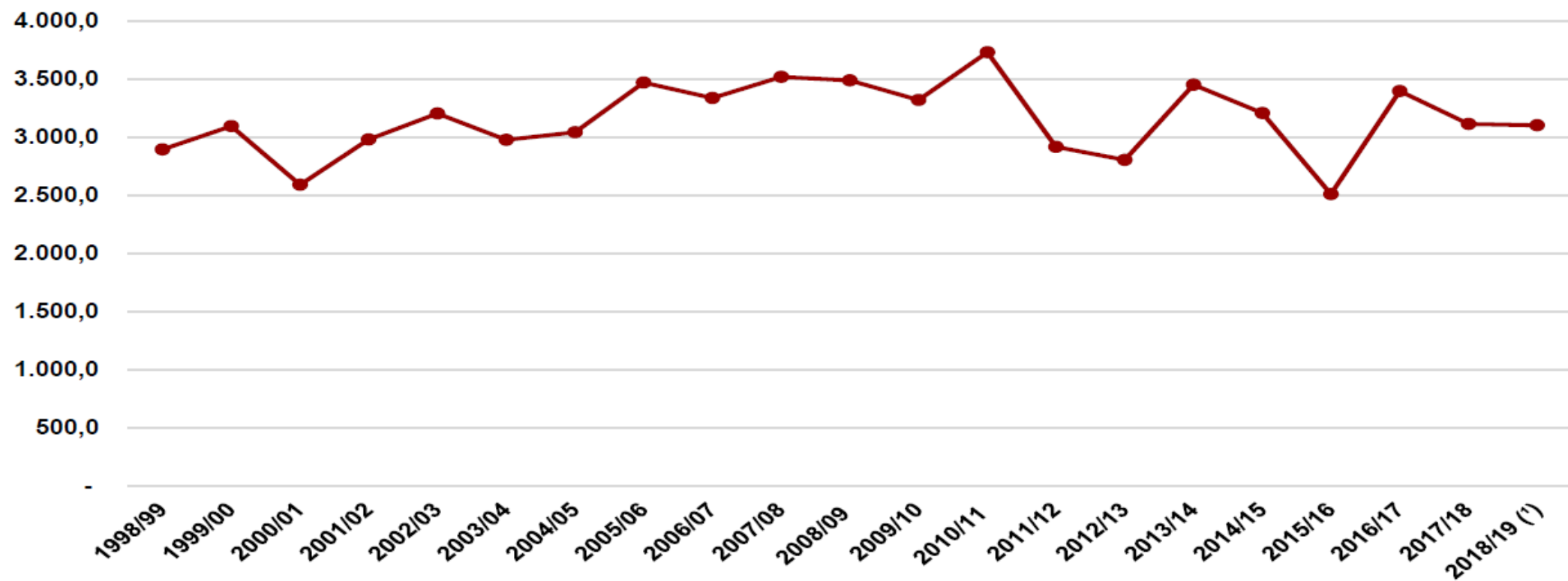
Reino Unido

Brasil

Itália

México

Gráfico 9 – Produção de feijão nas últimas duas décadas



Fonte: Conab.

Estimativa de área (x 1000 ha)

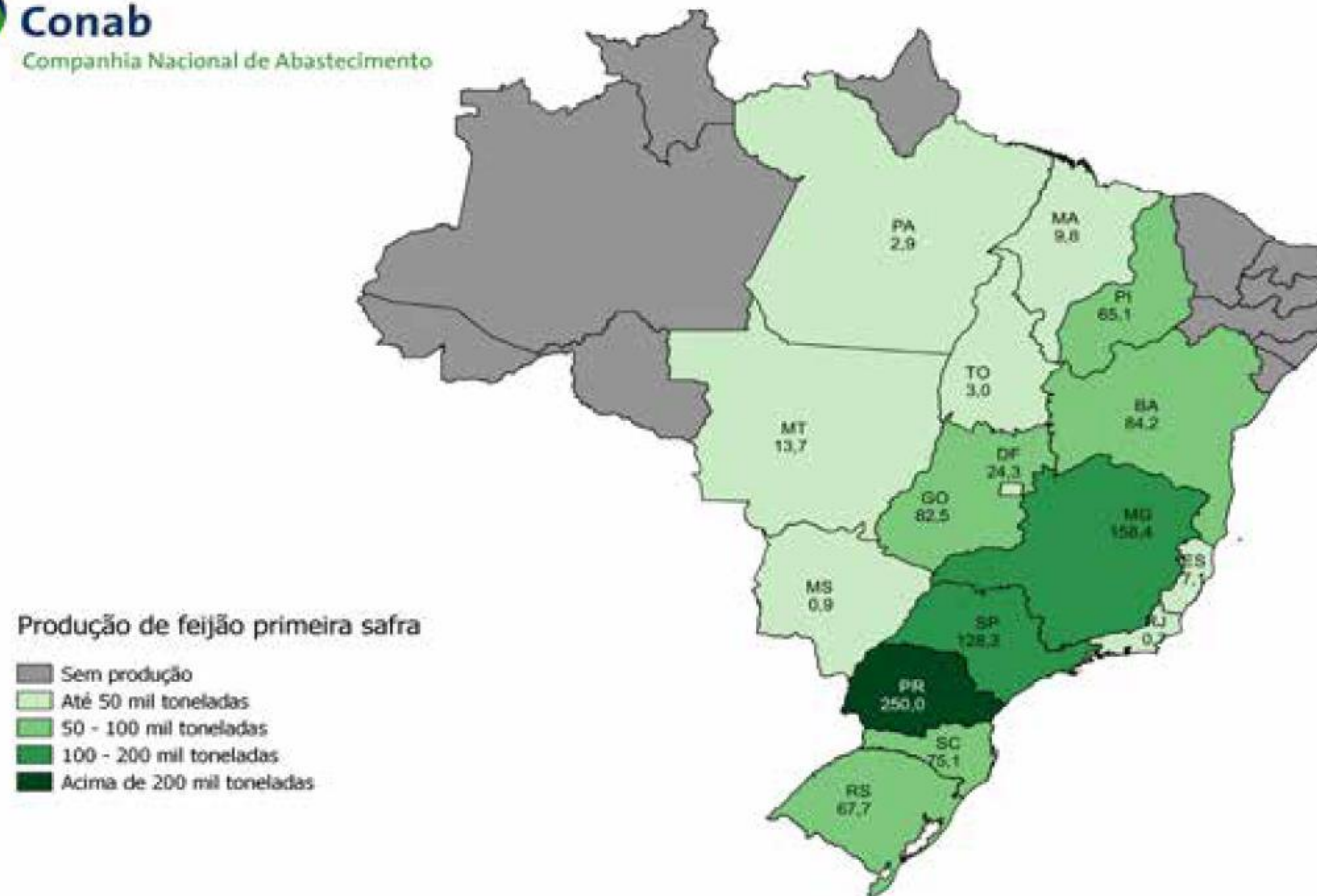
CULTURAS DE VERÃO	SAFRAS		
	2017/18 (a)	2018/19	
		Abr/2019 (b)	Mai/2019 (c)
FEIJÃO TOTAL	3.171,7	3.043,9	2.977,7
FEIJÃO TOTAL CORES	1.327,0	1.286,8	1.311,2
FEIJÃO TOTAL PRETO	328,7	341,2	333,9
FEIJÃO TOTAL CAUPI	1.516,0	1.415,9	1.332,6
FEIJÃO 1ª SAFRA	1.061,2	935,4	923,1
CORES	462,4	376,5	376,2
PRETO	180,2	169,8	169,8
CAUPI	411,0	389,1	377,1
FEIJÃO 2ª SAFRA	1.532,7	1.535,7	1.474,9
CORES	378,0	433,0	441,3
PRETO	131,4	154,3	153,0
CAUPI	1.023,3	948,4	880,6
FEIJÃO 3ª SAFRA	577,8	572,8	579,7
CORES	493,5	477,3	493,7
PRETO	17,1	17,1	11,1
CAUPI	78,4	78,4	74,9

Figura 10 - Mapa da produção agrícola - Feijão primeira safra



Conab

Companhia Nacional de Abastecimento



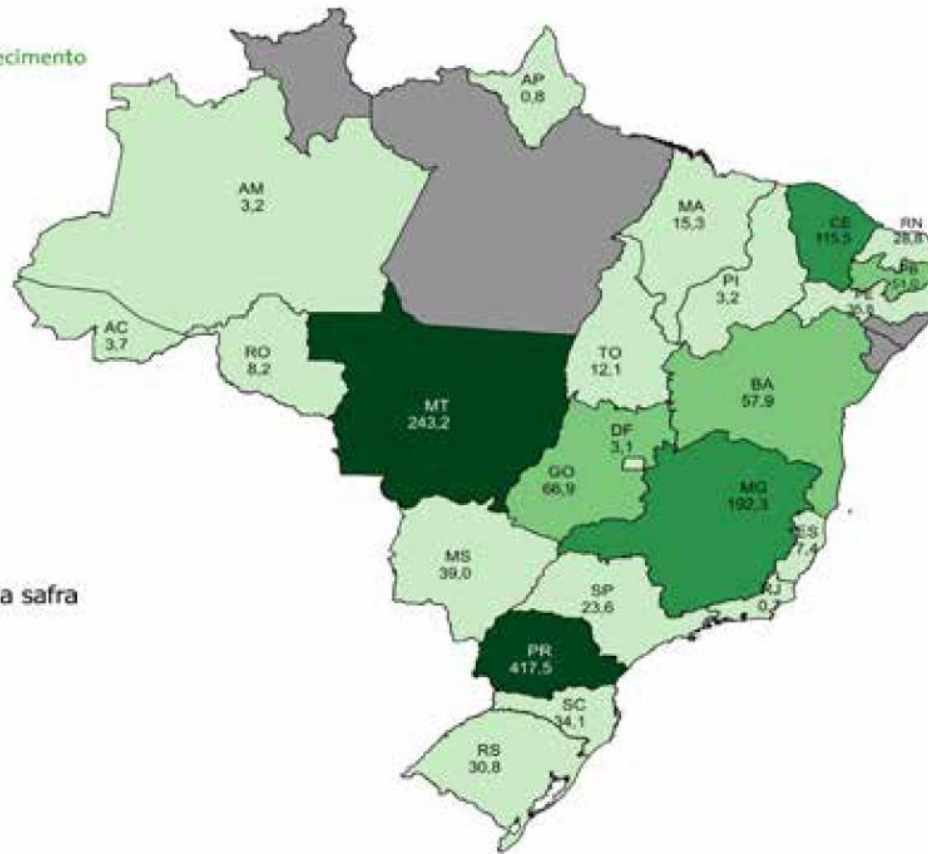
Fonte: Conab.

Figura 11 - Mapa da produção agrícola - Feijão segunda safra



Produção de feijão segunda safra

- Sem produção
- Até 50 mil toneladas
- 50 - 100 mil toneladas
- 100 - 200 mil toneladas
- Acima de 200 mil toneladas

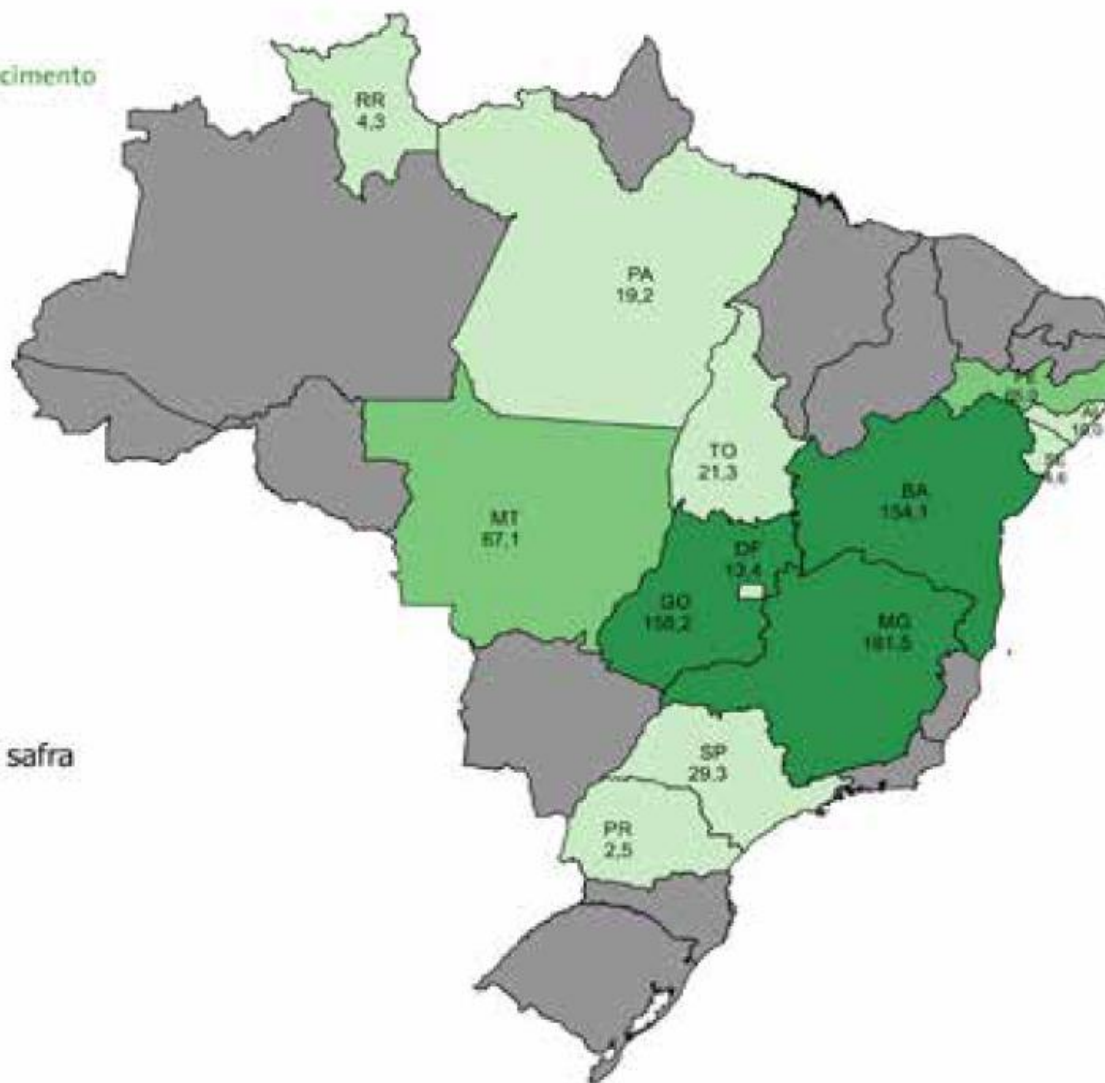


Fonte: Conab.

Figura 12 - Mapa da produção agrícola - Feijão terceira safra



Companhia Nacional de Abastecimento



Produção de feijão terceira safra

- Sem produção
- Até 50 mil toneladas
- 50 - 100 mil toneladas
- 100 - 200 mil toneladas
- Acima de 200 mil toneladas

Fonte: Conab.

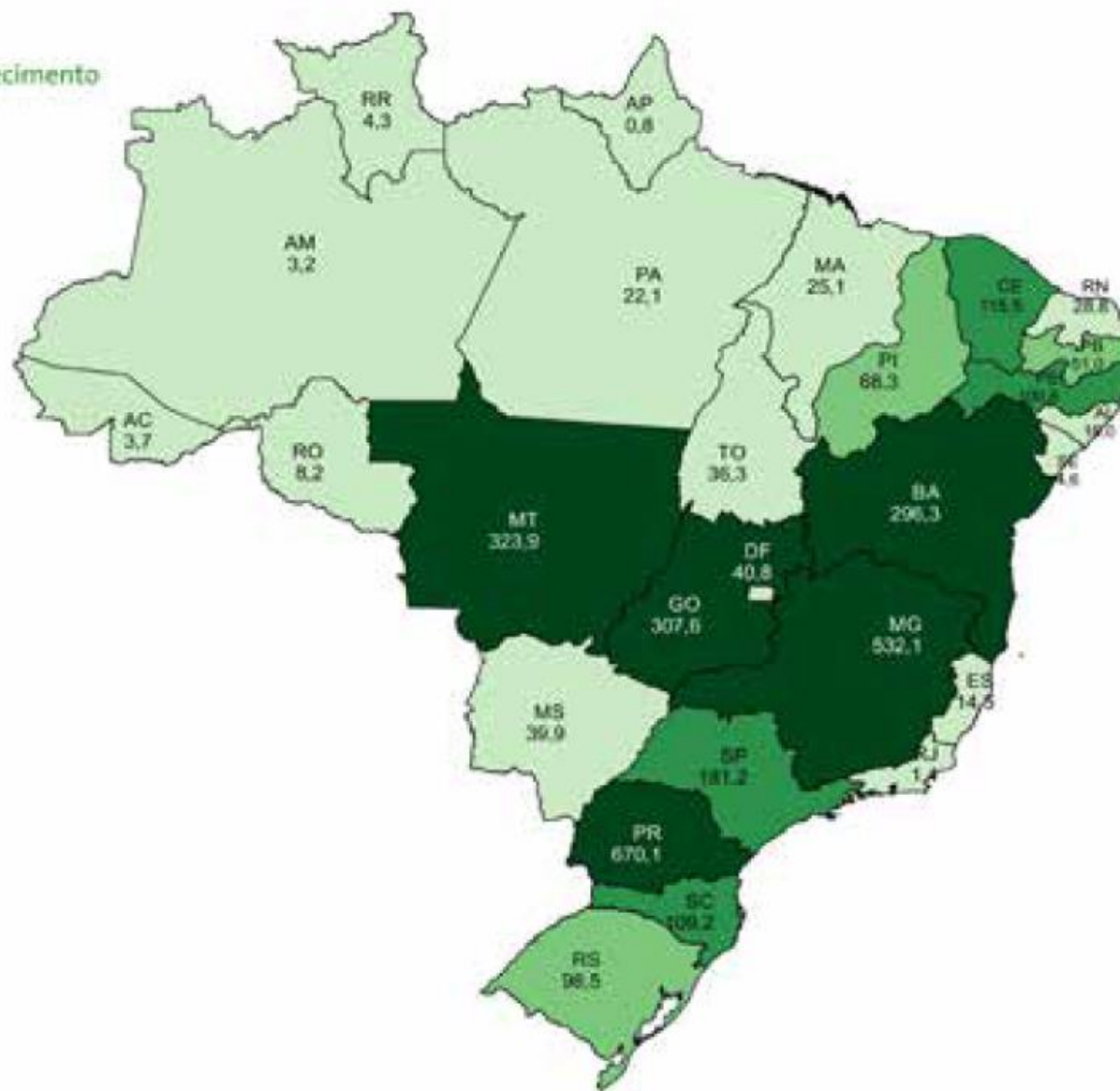
Figura 13 - Mapa da produção agrícola - Feijão total



Companhia Nacional de Abastecimento

Produção total de feijão

- Sem produção
- Até 50 mil toneladas
- 50 - 100 mil toneladas
- 100 - 200 mil toneladas
- Acima de 200 mil toneladas



Fonte: Conab.

3**Qual é a composição do feijão?**

Cada 100 g de feijão cru contêm, em média:

- Proteína 22 g
- Carboidrato 61 g
- Fibra 4,3 g
- Lipídio 1,6 g
- Cinza 3,6 g
- Cálcio 86 mg
- Fósforo 247 mg
- Ferro 7,6 mg
- Vitamina A 2 µg
- Vitamina B1 0,54 mg
- Vitamina B2 0,19 mg

Aminoácidos essenciais no feijão e no arroz (mg g⁻¹)

Aminoácidos	Feijão	Arroz
Isoleucina	100	94
Leucina	201	188
Lisina	*141	@85
Aromáticos	273	281
Sulfurados (metionina e cisteína)	@46	*123
Triptofano	113	79
Valina	115	121

FONTE: Souza et al. (1973) extraído de Borém & Carneiro (1998)

***Rico**

@Pobre

Teor protéico e produtividade do feijão

Autores	kg/ha	Proteína (%)
Pompeu (1987)	1656	27,2
Carioca	3068	23,2
Sgarbieri (1987)	"da seca"	29,9 - 37,0
31 cultivares	"das águas"	20,5 - 25,7



Produção mundial de milho (milhões de toneladas)

País/Região	2019/20	2020/21
EUA	347.78	360,30
CHINA	290.77	260,70
BRASIL	101.00	93,0
ARGENTINA	50.00	48,50
UCRÂNIA	35.80	30,30
ÍNDIA	29.00	30,30
U. EUROPEIA	65.00	64,0
MUNDO	1.111.590	1.120.646

(USDA, 2021)

Área cultivada e produtividade mundial (safra 2019/20)

País/Região	Área (milhões ha)	Produtividade (t/ha)
EUA	32.98	10.55
CHINA	41.28	6.32
BRASIL	18.10	5.58
ARGENTINA	6.10	8.20
UCRÂNIA	5.00	7.16
ÍNDIA	9.50	3.00
U. EUROPEIA	8.70	7.47
MUNDO	192.21	5.78

(USDA, 2020)

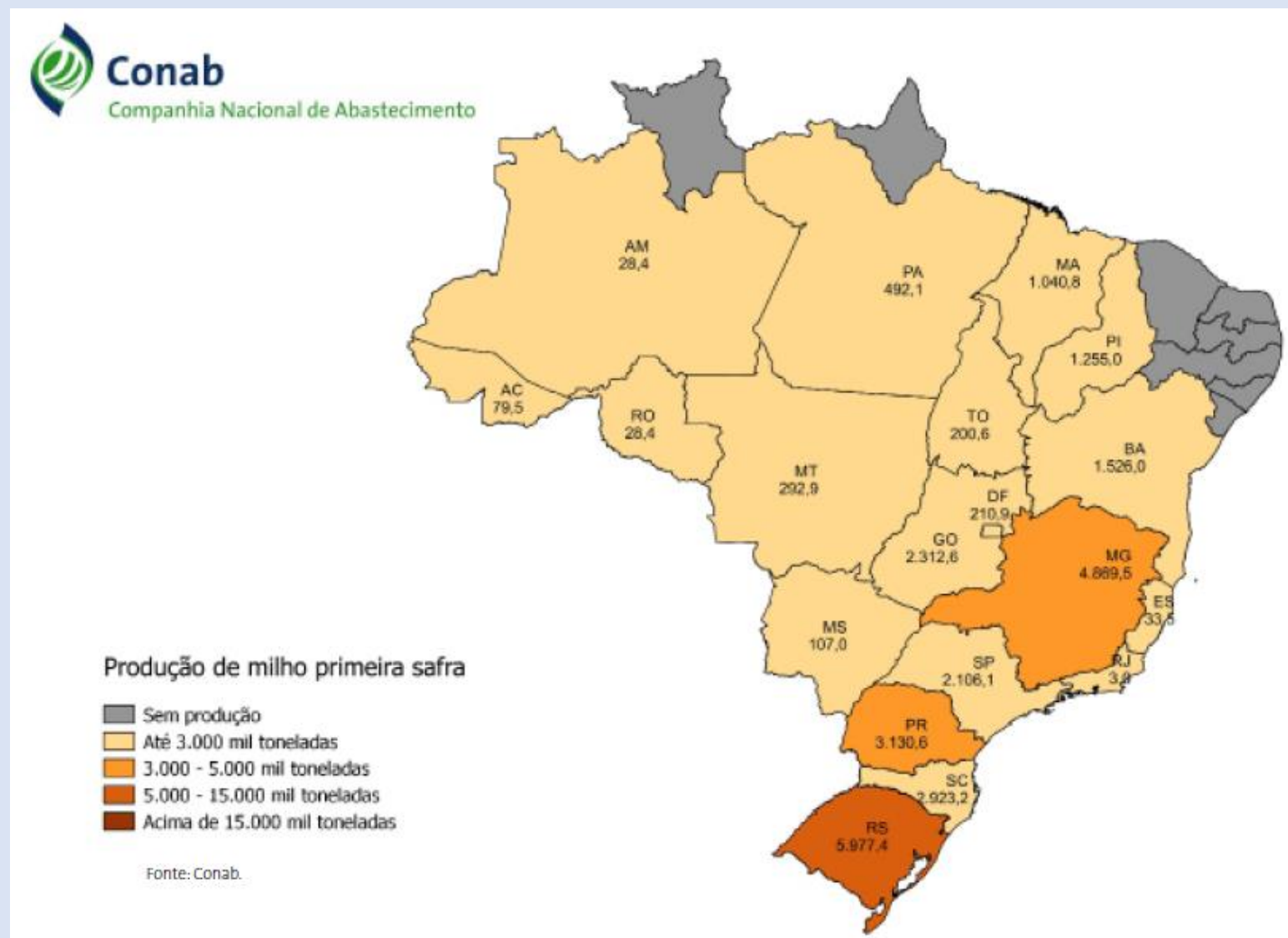
Milho – Brasil 2020/21

TABELA 8 - BALANÇO DE OFERTA E DEMANDA - MILHO - EM MIL T

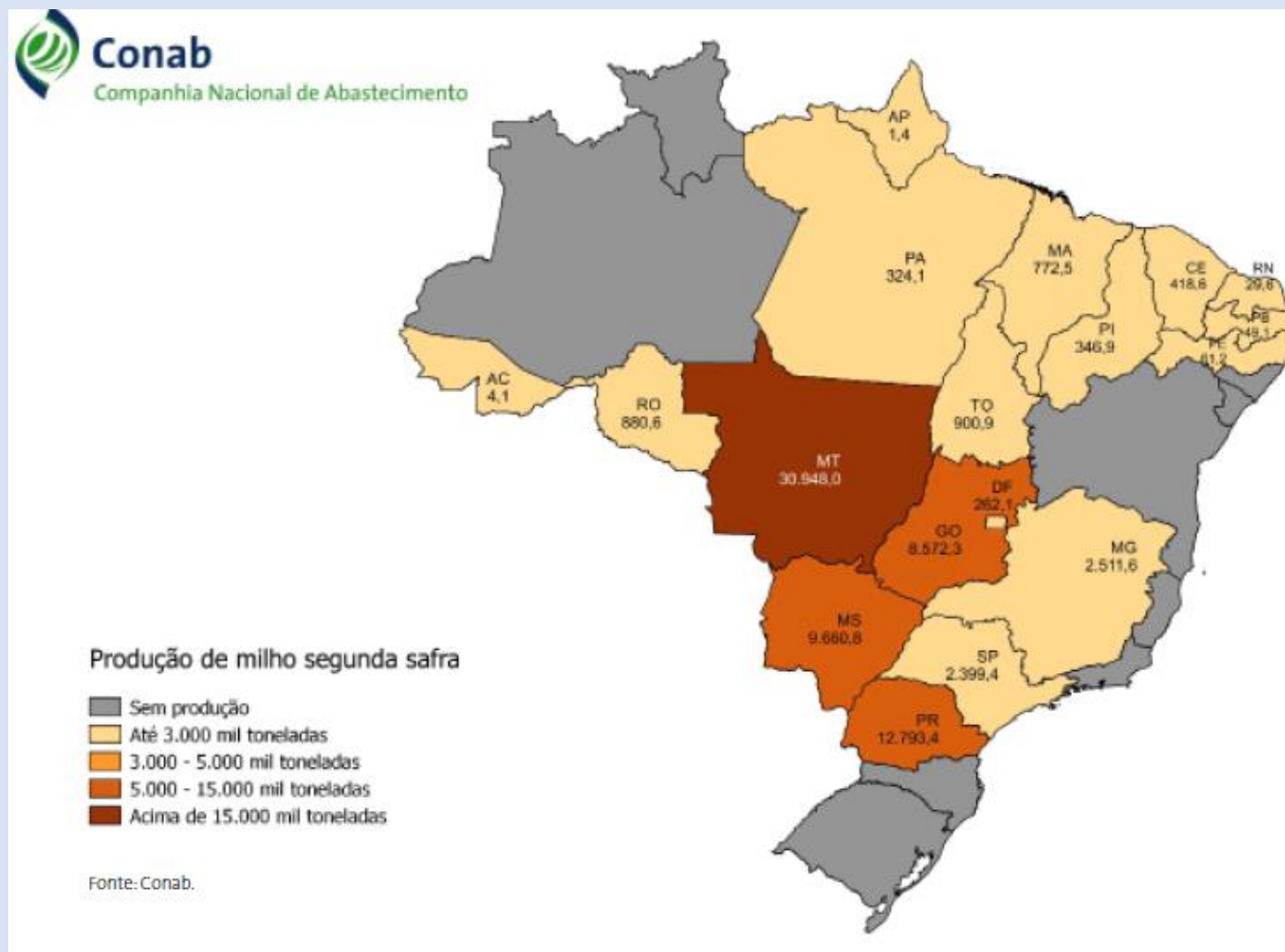
SAFRA	ESTOQUE INICIAL	PRODUÇÃO	IMPORTAÇÃO	SUPRIMENTO	CONSUMO	EXPORTAÇÃO	ESTOQUE FINAL	
2015/16	10.531,3	66.530,6	3.336,2	80.397,1	56.319,1	18.847,3	5.231,4	
2016/17	5.231,4	97.842,8	952,5	104.027,0	57.337,3	30.813,1	15.876,2	
2017/18	15.876,2	80.709,5	900,7	99.203,1	59.162,0	23.742,2	14.582,1	
2018/19	14.582,1	100.042,7	1.596,4	116.221,2	64.957,8	41.074,0	10.189,4	
2019/20	10.189,4	102.515,0	1.453,4	114.157,8	68.662,5	34.892,9	10.602,4	
2020/21	Jun/21	10.602,4	96.392,1	2.300,0	109.294,5	72.149,9	29.500,0	7.644,6
	Jul/21	10.602,4	93.384,6	2.300,0	106.287,0	71.321,0	29.500,0	5.466,0

Conab (2021)

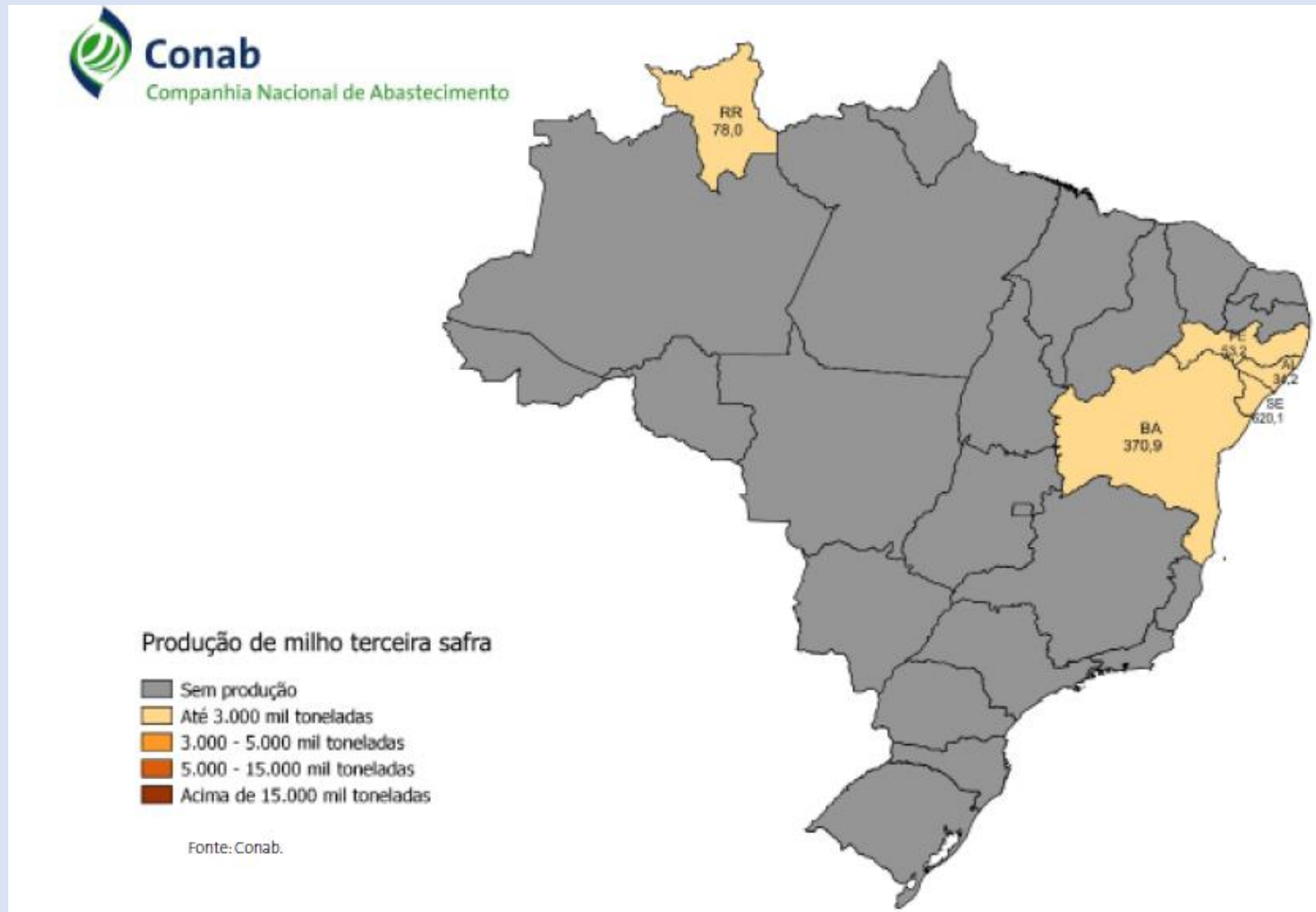
Panorama da produção de milho primeira safra – Brasil (2019/20)



Panorama da produção de milho segunda safra – Brasil (2019/20)

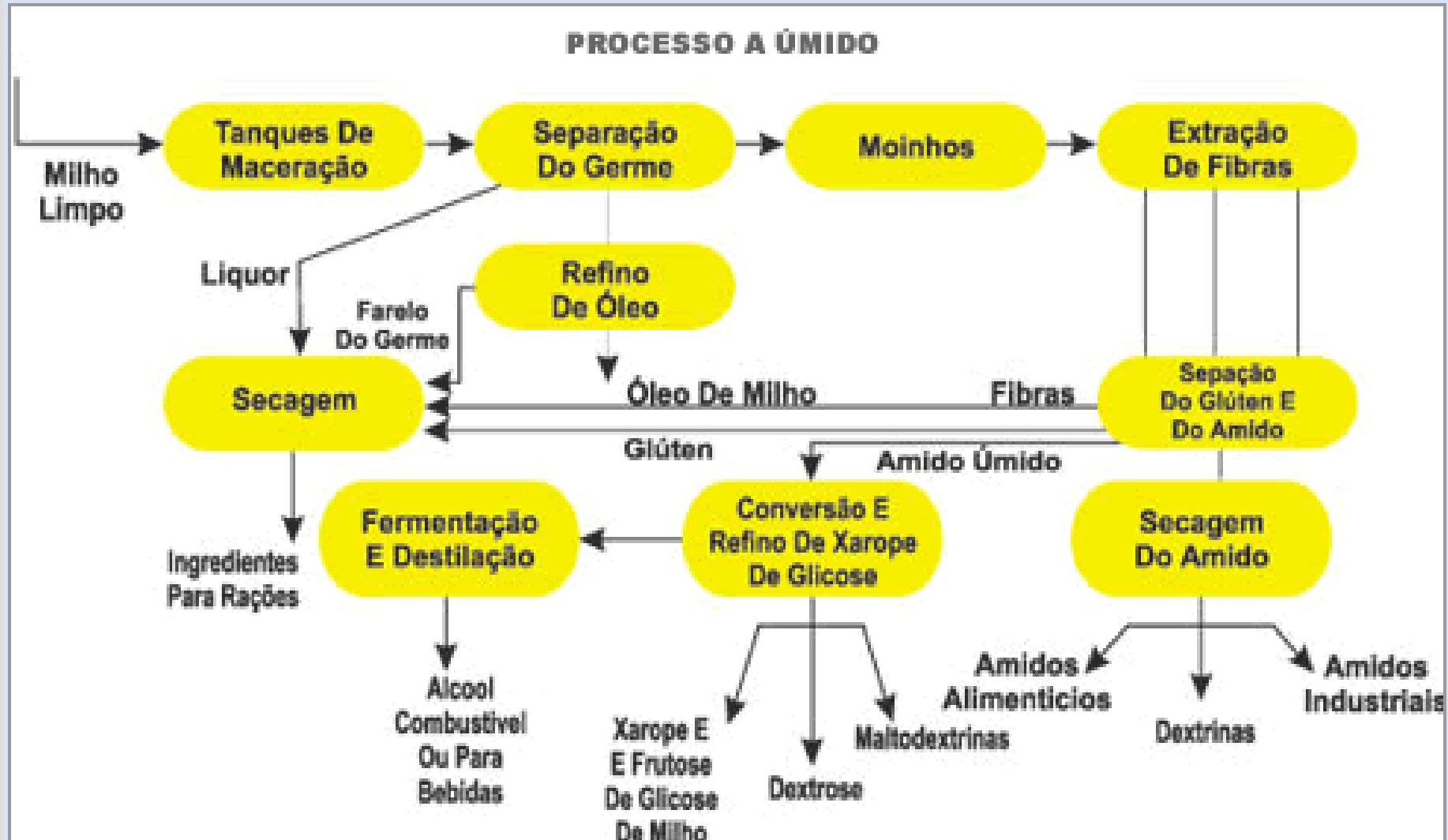


Panorama da produção de milho terceira safra (2019/20)



PROCESSO A SECO





Produtos que contém derivados de milho (Embrapa, 2006)

Acetato de cálcio e magnésio	Grits
Adesivos (colas, pastas, mucilagens, gomas, etc)	Herbicida natural
Álcoois etílico e butílico	Inseticidas
Alimentos para bebê	logurtes
Alimentos congelados	Ketchup
Alumínio	Lápis de cor e de cera
Amido e glucose (mais de 40 tipos)	Licorice
Antibióticos (penicilina)	Maioneses
Asbestos para materiais de condicionamento térmico	Manteiga de amendoim
Aspirina e outros medicamentos	Manufatura de papéis
Automóveis (volante, estofamento, cabeça do cilindro, pneus, acabamento de borrachas sintéticas)	Margarinas
Balas e confeitos	Molhos para saladas
Batata chips	Mostarda preparada
Baterias para veículos	Óleo comestível
Bebidas gasosas	Pães e biscoitos
Cafés e chás instantâneos	Papéis de parede
Carpetes, tapetes.	Papéis e papelões, (corrugados e laminados)
Carreadores de cor em papéis, tecidos e tinta para impressão	Pasta de dentes
Cereais matinais	Pigmentos
Cerveja	Plásticos degradáveis
Chiclete de goma	Polidor para sapatos
Coberturas em madeira, papel e metal	Pós para sobremesas
Combustível (etanol)	Produtos de chocolates
Copos e pratos de papel	Produtos farmacêuticos
Cosméticos	Produtos maltados
Couro acabado	Queijos ou requeijões cremosos
	Reação animal e alimentos para animais de

Continuação

Produtos acabados

Couro acabado
Cremes de barbear
Dextrose (utilizada desde soluções intravenosas a coberturas para bolos)
Escurecedor de couro.
Explosivos – fogos de artifício
Farinhas ou fubás de milho
Fibra de vidro
Filmes fotográficos
Fraldas descartáveis
Frutose seca e xaropes (usados em refrigerantes, misturas alimentícias, etc)
Geléias e doces em conserva
Giz para quadro negro

Produtos manufaturados

Queijos ou requeijões cremosos
Ração animal e alimentos para animais de estimação
Refrigerantes
Suplementos para alimentação animal (vitaminas e aminoácidos)
Salgadinhos tipo chips, tortillas e outros
Tacos e tortillas
Tecidos e gomas
Tinta latex
Tinta para máquinas de etiquetas de preço
Vegetais enlatados
Whisky
Xaropes

Milho para etanol: Produto e sub-produtos

- 1 tonelada de milho
 - 390 litros de etanol – 71% das receitas das usinas
 - 283 kg de DDGS (dried distillers grains with solubles) – 25% das receitas das usinas
 - CO₂ – 3% das receitas das usinas

Dried Distillers Grains With Solubles (DDGS)

IMPORTÂNCIA



Comparação DDGS e Farelo de soja (%)

IMPORTÂNCIA

Fatores	Farelo de soja	DDGS
Proteína Bruta	48	30
Gordura	4	11
Fósforo	-	0,8
Fibra	8	40



Cultura do trigo

Triticum aestivum L.

IMPORTÂNCIA

- O consumo da farinha de trigo e de seus derivados - como pães, massas, bolos, biscoitos - além de gostoso é fundamental para uma alimentação saudável e equilibrada.
- O trigo é fonte de carboidratos, proteínas, gordura, fibra, cálcio, ferro, ácido fólico.
- (FAO): o trigo é o segundo alimento mais consumido no mundo. 2017, foram consumidas mais de 740 milhões de toneladas.

IMPORTÂNCIA

USOS DE FARINHA NO BRASIL

- Panificação.....	55%
- Macarrão.....	17%
- Biscoito.....	13%
- Uso doméstico.....	11%
- Outros alimentos.....	4%

Fonte: Abitrigo (2013).

CONSUMO PER CAPTA DE TRIGO

- No Brasil = **58** kg/habitante/ano;
- Consumo Mundial = **85** kg/habitante/ano;
- França = **100** kg/habitante/ano;
- Argentina = **91** kg/habitante/ano.

ARF (2019)

TRIGO – Oferta e Demanda Brasileira – Mil toneladas

Ano	Produção	Importação	Consumo	Per capita*	Estoque
2010	5.882	5.798	9.798	50,4	2.202
2011	5.789	6.012	10.145	51,4	1.956
2012	4.380	7.010	10.134	50,9	1.528
2013	5.528	6.642	11.382	56,6	2.269
2014	5.971	5.329	10.714	52,8	1.175
2015	5.535	5.518	10.367	50,7	809
2016	6.727	7.089	11.518	55,9	2.530
2017	4.264	6.387	10.987	52,91	1.987
2018@	5.144	6.300	11.005	52,61	2.126

Fonte: AGRIANUAL (2019) * kg/habitante/ano @ previsão feita em julho/ 2018

ARF (2019)

TRIGO – Área Cultivada – Mil hectares

Regiões	2014	2015	2016	2017	2018
BA	-	-	-	5,0	5,0
Sudeste	88,1	97,6	161,1	164,5	156,3
MG	36,2	51,8	84,3	84,6	83,7
SP	51,9	45,8	76,8	79,9	72,6
Sul	2.104,1	2.550,2	1.921,4	1.714,6	1.837,8
PR	992,8	1.350,2	1.086,4	961,5	1.098,0
SC	72,6	75,7	58,1	53,9	58,1
RS	1.038,7	1.124,0	776,9	699,2	681,7
C. Oeste	17,6	19,8	32,9	31,9	43,3
MS	8,5	11,0	17,8	20,0	28,0
GO	7,3	8,0	14,3	11,0	13,0
DF	1,8	0,8	0,8	0,9	2,3
Brasil	2.209,8	2.667,6	2.118,4	1.911,0	2.037,4

Fonte: CONAB (2019) – Estimativa em janeiro/2019.

TRIGO – Produtividade – kg/ha

Regiões	2014	2015	2016	2017	2018
BA	-	-	-	6.000	6.000
Sudeste	2.717	2.851	2.852	2.996	2.571
MG	3.004	3.225	2.599	2.662	2.475
SP	2.404	2.450	3.129	3.333	2.682
Sul	2.124	2.684	3.190	2.122	2.641
PR	2.731	2.712	3.140	2.308	2.582
SC	2.939	2.902	3.800	2.630	2.540
RS	1.330	2.631	3.214	1.826	2.746
C. Oeste	3.682	3.239	3.657	3.229	3.261
MS	2.000	1.600	2.328	1.950	2.200
GO	5.397	5.539	5.182	5.330	5.400
DF	6.000	5.640	6.000	6.000	4.105
Brasil	2.165	2.697	3.175	2.215	2.649

Fonte: CONAB (2019) – Estimativa em janeiro/2019.

ARF (2019)

TRITICULTOR

- Resistência à pragas e doenças;
- Alta produtividade de grãos;
- Alto peso ou massa hectolítrico (PH)

MOAGEIRO

- Forma e tamanho uniforme dos grãos;
- Alto rendimento em farinha;
- Boa coloração do produto final;
- Baixo consumo de energia para moagem.

PANIFICADOR

- Alta capacidade de absorção de água pela farinha;
- Tolerância ao amassamento;
- Glúten de força média a forte;
- Pães com boas características.

QUALIDADE DO TRIGO

PROTEINAS DO TRIGO

Existem 02 grupos:

- Não formadoras de glúten – albuminas e globulinas
- Formadoras de glúten – gliadinas e gluteninas

GLÚTEN

Nome genérico do conjunto de proteínas com capacidade de formar **MASSA**, ou seja, na mistura de farinha e água observa-se a formação de uma massa constituída da **rede protéica do glúten** ligada aos **grânulos de amido**.

O **glúten** em panificação retém **gás carbônico** produzido no processo e faz com que o **pão aumente de volume**.

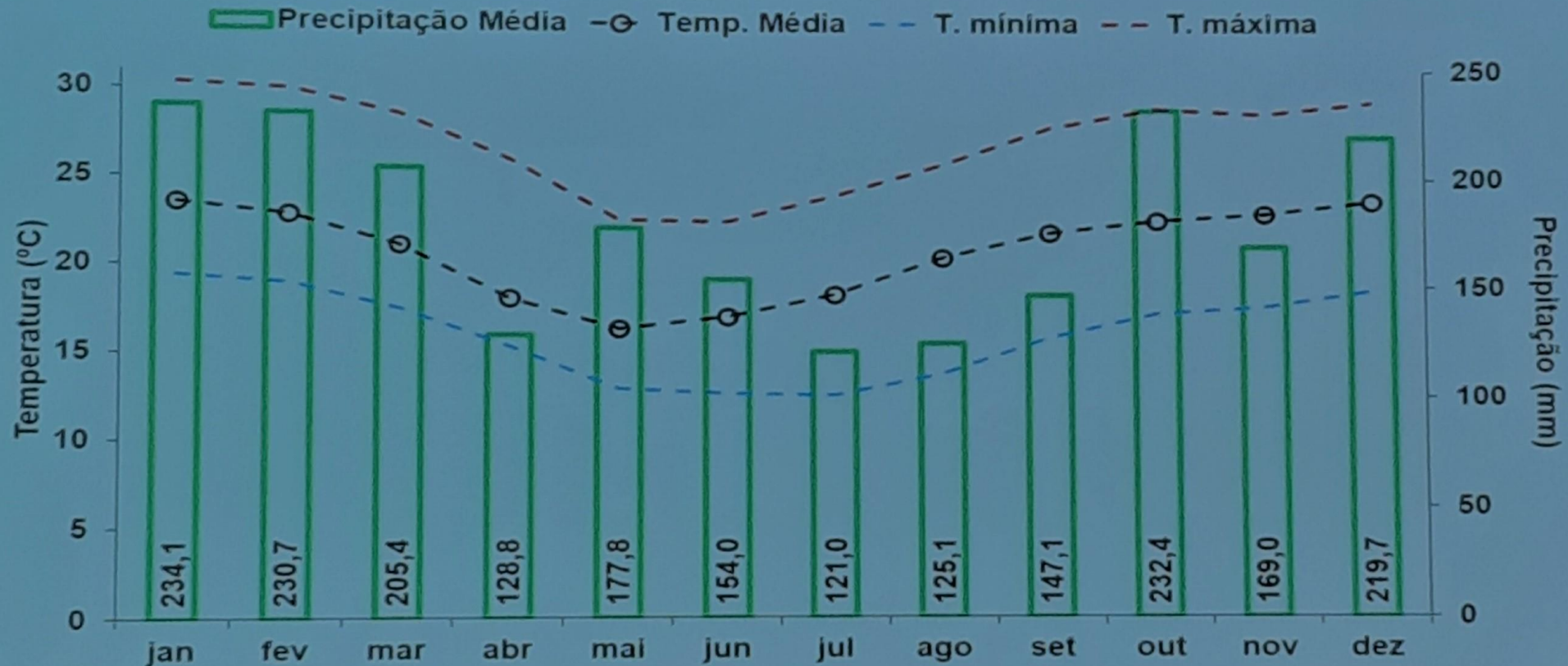
“FARINHA FORTE” → **ALTA RETENÇÃO DE CO₂**

Anexo 5. Classificação comercial indicativa de cultivares de trigo - força de glúten.

Cultivar/Região tritícola ⁽¹⁾	Classe Comercial Indicativa ⁽²⁾	Frequência das amostras enquadradas nas Classes Comerciais (%)					Força de glúten (W, 10 ⁻⁴ J)			Número de amostras analisadas ⁽⁶⁾
		Outros usos ⁽³⁾	Básico	Doméstico	Pão	Melhorador	Média	Máxima	Mínima	
RS1										
Ametista	Pão	0	0	0	89	11	307	393	201	18
BRS Guamirim	Doméstico	1	20	31	29	19	228	412	85	123
BRS Pastoreio	Outros usos	42	46	8	4	0	109	229	44	24
Campeiro ⁽⁷⁾	SI ⁽⁴⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celebra	Melhorador	0	0	8,4	25	66,6	325	450	212	12
Estrela Átria	Pão	0	25	0	50	25	228	307	130	4
FPS Amplitude	Pão	0	0	12,5	50	37,5	280	345	218	8
FPS Certero	Pão	0	0	22,2	55,6	22,2	270	399	215	9
Inova	Pão	0	0	28,6	57,1	14,3	257	371	186	7
Jadeite 11	Pão	0	0	0	67	33	315	395	211	13
LG Cromo	Pão	0	20	12	68	0	227	320	180	12
LG Fortaleza	Melhorador	0	0	10	20	60	310	440	190	10
LG Oro	Melhorador	0	0	5,8	23,4	70,8	372	555	205	19
LG Prisma	Pão	0	0	26,7	46,7	13,3	262	400	180	17
LG Supra	Pão	0	14	21	60	5	245	330	175	14
Marfim	Pão	0	0	20	80	0	258	287	205	4
Mirante	SI ⁽⁴⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORS 1401	Pão	0	0	0	57,1	42,9	277	325	226	7
ORS 1402	Pão	0	0	16,7	83,36	0	246	279	213	6

Continua

Histórico meteorológico – Cafelândia PR



Precipitação e temperatura média mensal histórica (20 anos), Centro de Pesquisa Agrícola da COPACOL.

Precipitação média anual = 2.145 mm

Sistemas de cultivos intensivos – 5 safras 2 anos

1°



Jan Fev Mar Abr Mai Jun Jul Ago Set Out Nov Dez



2°

3°

4°

5°



Jan Fev Mar Abr Mai Jun Jul Ago Set Out Nov Dez



