

Capítulo 38

Evolução da Produção de Sorgo Granífero (*Sorghum bicolor*, Poaceae)

Elena Charlotte Landau

Larissa Moura

O sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench.) é uma planta originária da África e parte da Ásia, sendo o quinto cereal mais cultivado no mundo. É utilizado na alimentação de animais de criação e, em alguns países, para a alimentação humana. No Brasil, sua principal utilização está na alimentação animal, como alternativa ao milho para a fabricação de rações, possibilitando uma redução no custo da produção. O aumento da demanda de sorgo para a alimentação animal deve-se ao alto potencial de produção de grãos, além de ser rico em amido e apresentar mais proteína e menos micotoxinas em comparação ao milho (Rodrigues, 2015; Rodrigues et al., 2015b). Nos últimos anos, o interesse no sorgo integral para consumo humano tem aumentado no Brasil, por representar uma alternativa na preparação de dietas sem glúten e pela presença de diversos compostos bioativos, como fibras, amido resistente, antocianinas, ácidos fenólicos e outros, os quais contribuem positivamente para a nutrição e saúde humanas. O cereal pode substituir o trigo na maioria das receitas, por isso vem despontando como importante alternativa na preparação de alimentos sem glúten, para pessoas celíacas, ou com alguma sensibilidade a essa proteína. Assim, diversos produtos integrais sem glúten foram desenvolvidos com o sorgo e apresentaram boa aceitação sensorial, além de maior teor de compostos bioativos (Anunciação et al., 2017; Queiroz et al., 2018).

No sistema de plantio direto e de rotação de culturas, o sorgo representa elemento importante na produção de biomassa, dado o seu denso e dinâmico sistema radicular, capaz de descompactar e movimentar nutrientes nas diferentes camadas do solo (Landau; Guimarães, 2010). Adicionalmente, o sorgo apresenta vantagens que o tornam atrativo, por ser uma cultura de baixo custo quando comparada à do milho (Duarte, 2015); ser tolerante a altas temperaturas e condições de estresse hídrico; permitir maior amplitude das épocas de plantio que outras culturas de grãos, sem que a produtividade seja afetada drasticamente; apresentar menos problemas com pragas e doenças que outras culturas; responder muito bem ao investimento feito; apresentar grande potencial produtivo; ser nutritivo; apresentar contaminações menores com micotoxinas que outros

grãos e ter aceitação no mercado de compradores de cereais (Waquil et al., 2003; Atlântica Sementes, 2012).

Do ponto de vista agrônômico, são considerados cinco grupos de sorgo: granífero, sacarino, forrageiro, vassoura e biomassa. O sorgo granífero apresenta porte baixo, estando adaptado para possibilitar a colheita mecânica. O sacarino inclui tipos de porte alto, apropriados para a produção de açúcar e álcool. O sorgo forrageiro é utilizado principalmente para silagem e pastejo, como complemento alimentar para gado, fenação e cobertura morta. O grupo de sorgo do tipo vassoura é usado para a confecção de vassouras, e o do grupo biomassa é destinado para a produção de energia (com poder calorífico similar ao da cana, do eucalipto e do capim-elefante) (Rodrigues et al., 2015a).

O sorgo granífero é o que tem maior importância econômica, estando entre os cinco cereais mais cultivados no mundo (após arroz, trigo, milho e cevada). Dados da FAO (2018) apontavam o Brasil como do 26º maior produtor mundial de sorgo em 1990, subindo para 14º em 2016. O ciclo de vida normal do sorgo varia entre 90 e 120 dias, dependendo da cultivar e do local onde é plantado (Embrapa Agrossilvipastoril, 2018). No Brasil, seu cultivo (em regime de sequeiro) se dá basicamente em três épocas: no Rio Grande do Sul, é plantado na primavera e colhido no outono; no Brasil Central, a semeadura ocorre em sucessão às culturas de verão, em fevereiro e março; e, no Nordeste, é plantado na estação das chuvas ou de "inverno", normalmente em março. Desde a década de 2000, tem sido observado o plantio de sorgo sob irrigação suplementar, tanto no Nordeste quanto no Centro-Oeste (Amaral; Silva, 2006; Duarte, 2015).

Área plantada

A expansão do sorgo no Brasil se deu a partir da década de 1970, inicialmente, nos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Bahia e Paraná (Landau et al., 2008; Rosa, 2012; Ribas et al., 2014). Entre 1990 e 2004, o sorgo granífero apresentou tendência média de aumento da área plantada no Brasil, com períodos de diminuição e aumento entre 2004 e 2016 (Figura 38.1). No início da década de 1990, grande parte da segunda safra era plantada somente com sorgo, o que explica esse aumento de área. No entanto, nas últimas décadas, a valorização internacional da soja deslocou o plantio do milho da primeira para a segunda safra, e, como consequência, as áreas de sorgo foram a cada ano sendo plantadas mais tarde, reduzindo seu rendimento (Menezes et al., 2015). A maior área plantada no país entre 1990 e 2016 foi registrada em 2004, quando foram

plantados 939.371 ha (0,11% do território nacional). A menor área plantada do período foi registrada em 1990 (equivalente a 140.132 ha plantados).

Em 1990-1994 as maiores extensões plantadas com sorgo granífero concentravam-se nas Regiões Sudeste e Sul (Figura 38.2). Em termos relativos nesta época, a Região Sul é que apresentava o maior percentual da área plantada com a cultura (Figura 38.3). Após 1994, foi observada tendência de redução das áreas plantadas com a cultura na Região Sul e aumento nas demais Regiões do País. Nas últimas duas décadas, a maior parte dos plantios de sorgo granífero têm se concentrado nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste (Figura 38.2), principalmente nos Estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e Bahia (Figura 38.4 e Landau et al., 2015; Landau; Netto, 2015). É notório observar o aumento considerável da área plantada com a cultura no Estado do Tocantins a partir da década de 2000 (Figuras 38.4 a 38.6), sendo que não existiam plantios naquele Estado nas décadas anteriores a 1990 (Landau et al., 2008). Tal fato deve-se ao grande incentivo à expansão da produção agrícola na região do Matopiba nas últimas décadas, principalmente sob irrigação (Landau et al., 2016).

Em termos relativos, as Unidades da Federação com maior área relativa plantada com a cultura nos últimos anos foram Distrito Federal, Goiás e Minas Gerais, onde o cultivo de sorgo granífero tem se expandido na última década (Figuras 38.5 e 38.6). Os municípios em que foi destinada maior área para o plantio de sorgo granífero entre 1990 e 2016 foram Cristalina-GO (90.000 ha em 2014) e Rio Verde-GO (65.000 ha em 2015); e aqueles com maior área relativa plantada com a cultura foram Planura-MG (33,25% em 1999), Pirajuba-MG (29,59% em 1996) e Cachoeira Dourada-MG (28,22% em 2012) (Figura 38.6). Do ponto de vista de aptidão edafoclimática, há grande potencial para expansão da área plantada com a cultura em áreas já agrícolas (Landau; Netto, 2015), mas mesmo nessas áreas, um efetivo aumento futuro da área plantada com sorgo granífero provavelmente dependerá de incentivos econômicos para os agricultores, solução de gargalos técnicos, facilidades mercadológicas para comercialização e armazenamento do produto, e mudança de hábitos dos agricultores e consumidores.

Os municípios com maior área plantada com sorgo granífero em 1990 foram: Guaíra-SP, Bagé-RS, Jussara-BA, Nuporanga-SP, Dom Pedrito-RS, Sorriso-MT, Primavera do Leste-MT, Morro Agudo-SP, Itaqui-RS, Alegrete-RS (respectivamente, 22.676, 11.000, 7.110, 4.600, 4.000, 3.069, 3.000, 3.000, 3.000, 3.000 hectares); e em 2016 foram: Uberaba-MG, Paraúna-GO, Rio Verde-GO, Chapadão do Céu-GO, Muquém do São Francisco-BA, Bom Jesus do Araguaia-MT, Nova Mutum-MT, São Desidério-BA, Luís Eduardo Magalhães-BA, Capinópolis-MG (respectivamente, 37.900, 30.000, 22.000, 20.000, 18.500, 12.000, 10.000, 9.349, 9.349, 8500 hectares).

Os municípios com maiores áreas plantadas com sorgo em 1990-1994 foram: Guaira - SP, Jussara - BA, São José da Bela Vista - SP, Nuporanga - SP, Jaborandi - SP, Ituverava - SP, Guarani d'Oeste - SP (respectivamente com: 11%, 10%, 9%, 8%, 8%, 7% e 4% da área do município plantada com sorgo no período); e em 2015-2016, Centralina - MG, Planura - MG, Capinópolis - MG, Pirajuba - MG, Cachoeira Dourada - MG, Chapadão do Céu - GO, Vicentinópolis - GO (respectivamente com: 17%, 13%, 12%, 12%, 11%, 9% e 9% da área do município) (Figura 38.6).

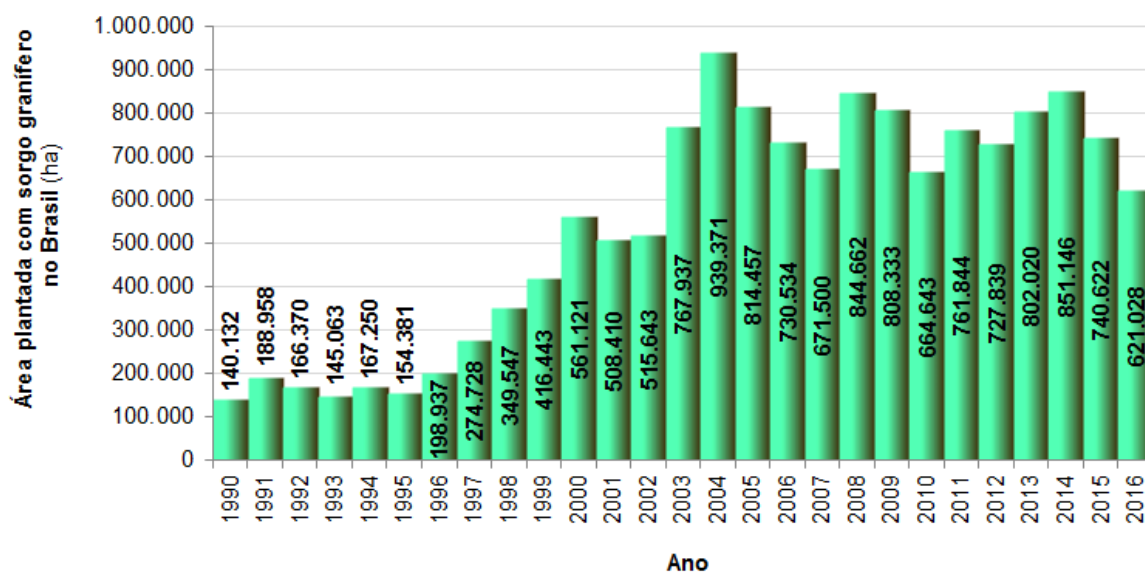


Figura 38.1. Variação da área anual plantada com sorgo granífero no Brasil entre 1990 e 2016.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa. Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017).

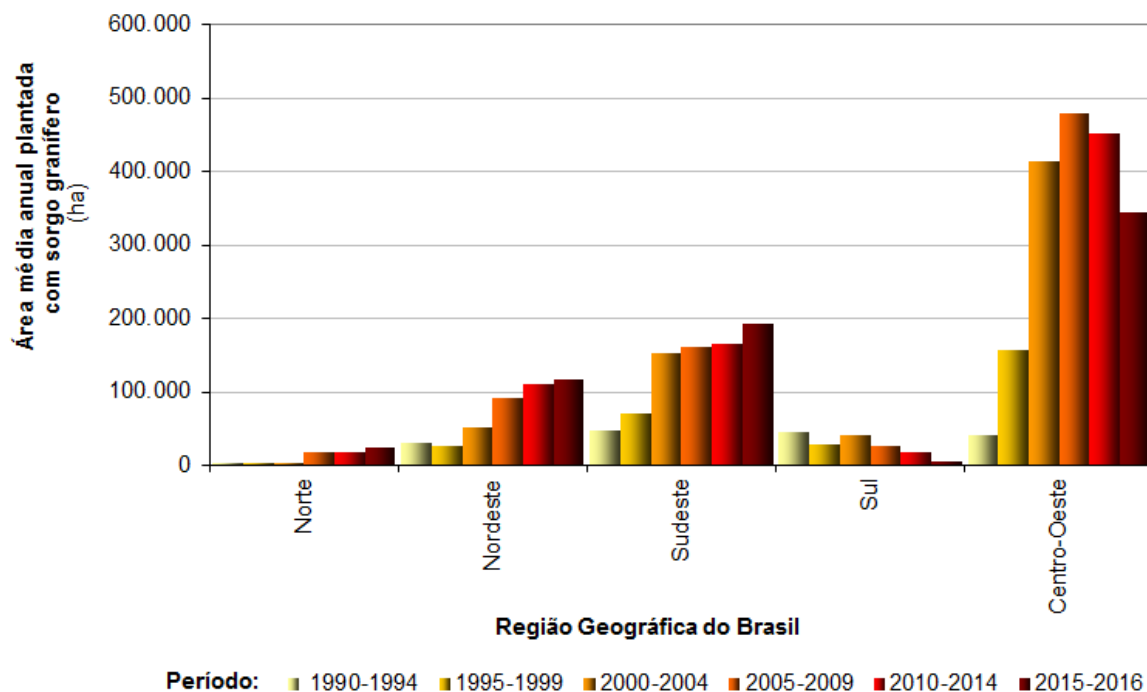


Figura 38.2. Variação da área média anual plantada com sorgo granífero nas Regiões geográficas do Brasil entre 1990 e 2016.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017).

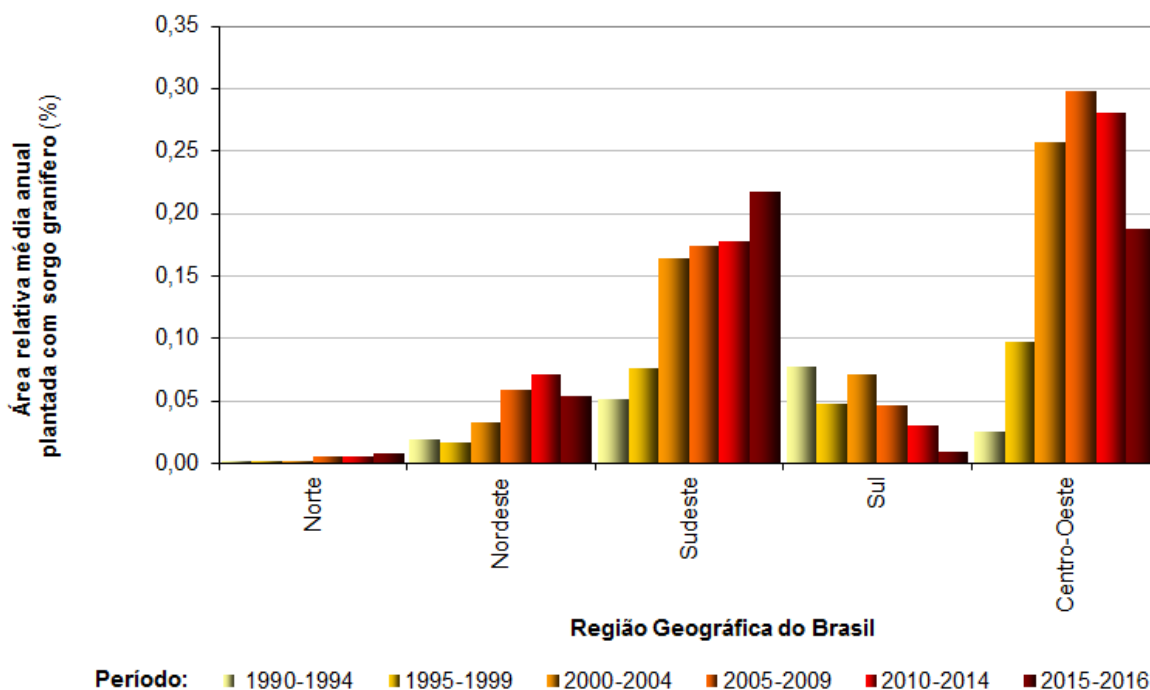


Figura 38.3. Variação da área relativa média anual plantada com sorgo granífero nas Regiões geográficas do Brasil entre 1990 e 2016.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017).

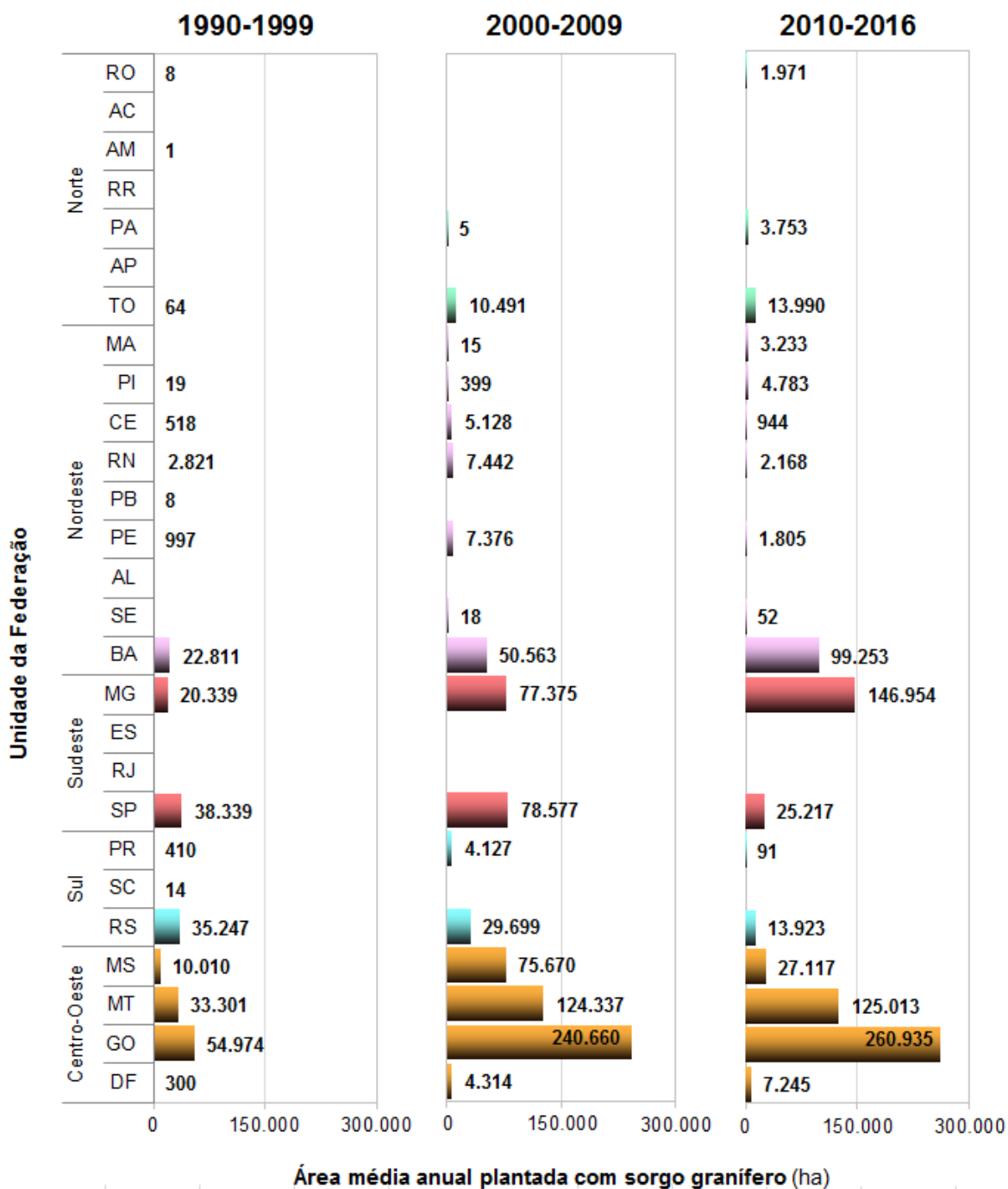


Figura 38.4. Variação da área média anual plantada com sorgo granífero por Estado do Brasil entre 1990 e 2016.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017).

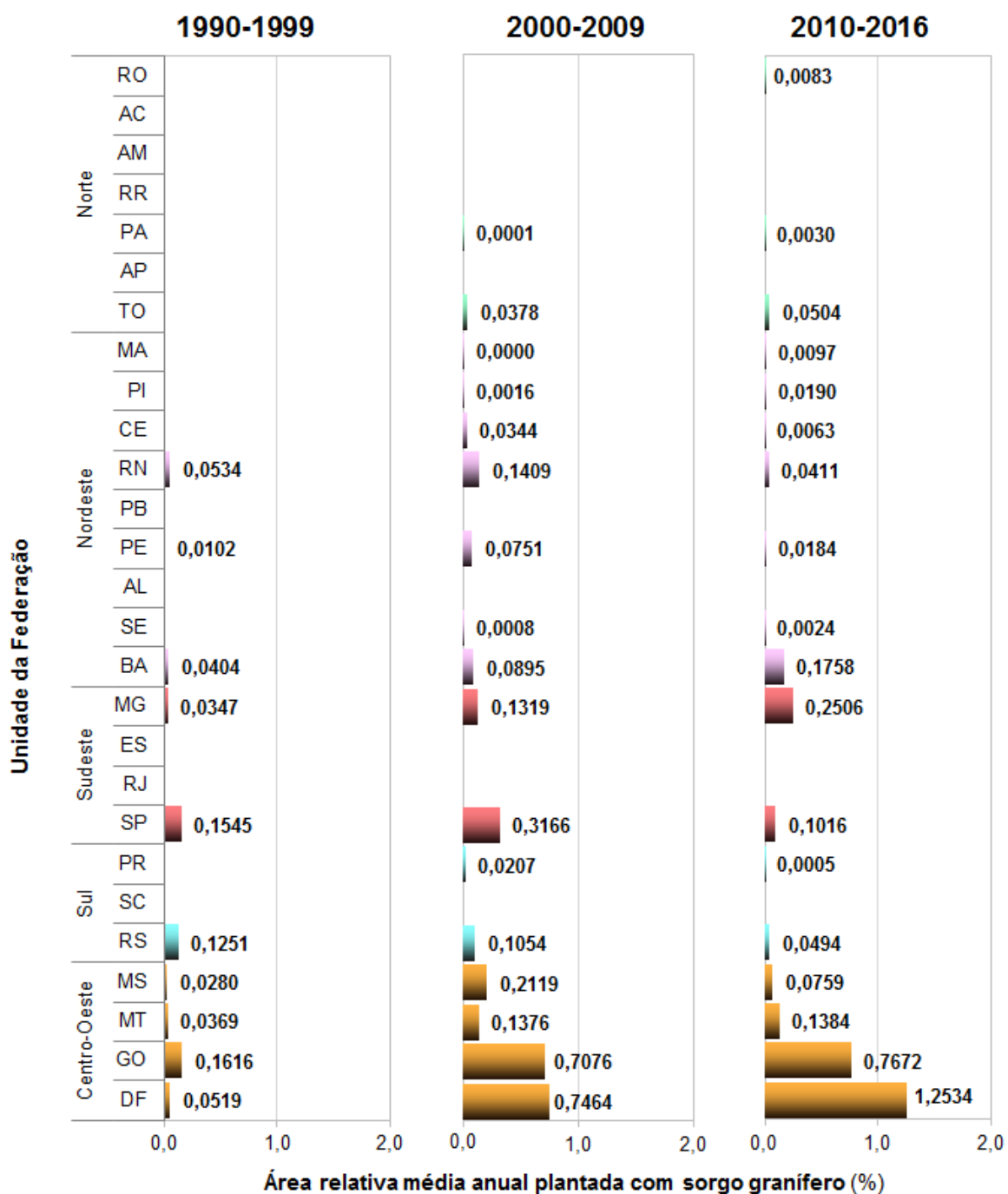


Figura 38.5. Variação da área relativa média anual plantada com sorgo granífero por Estado do Brasil entre 1990 e 2016.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017).

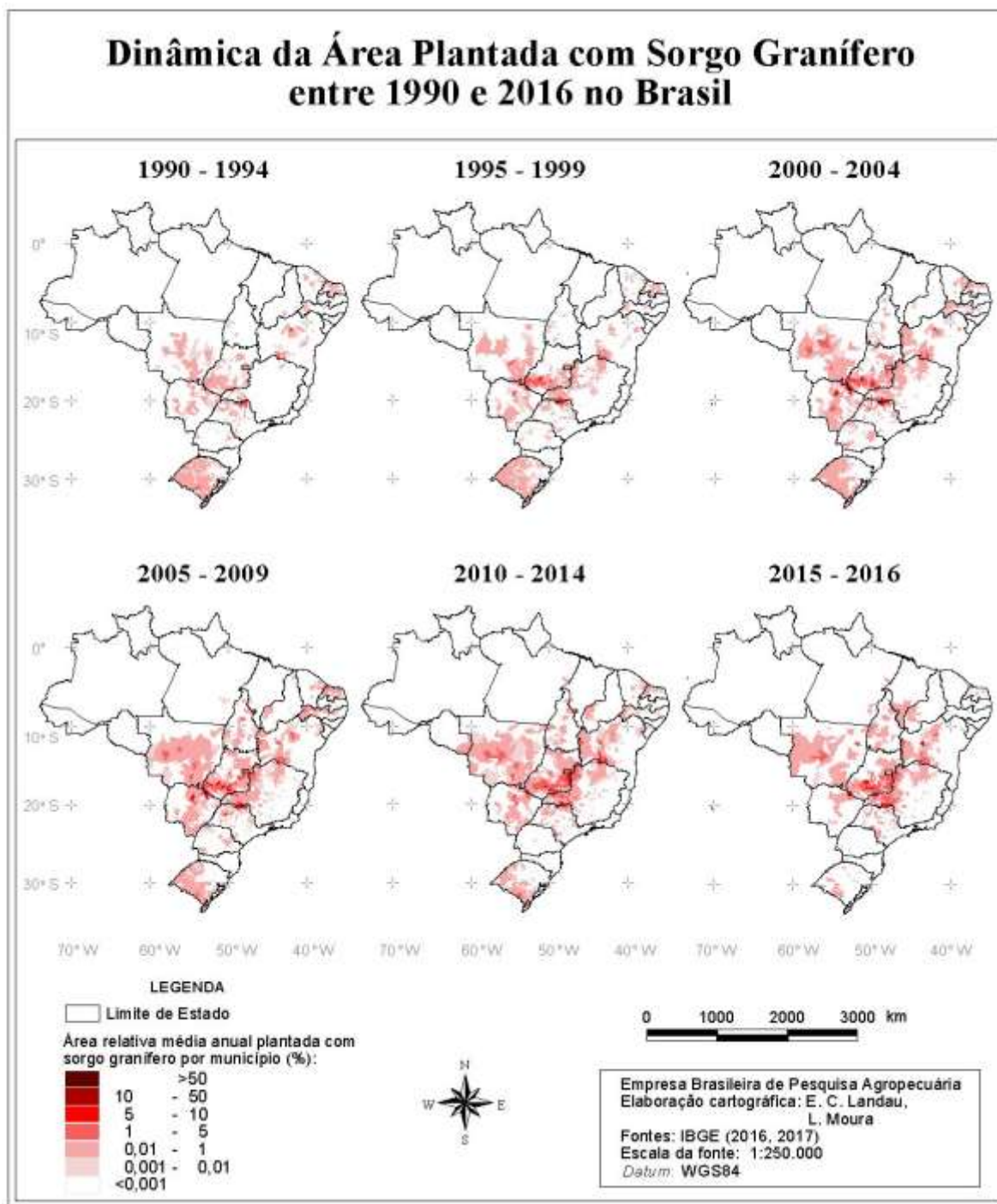


Figura 38.6. Variação da área relativa média anual plantada com sorgo granífero por município do Brasil entre 1990 e 2016. A legenda foi padronizada para todas as culturas incluídas nesta publicação, facilitando a comparação visual das áreas relativas municipais plantadas com cada uma.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2016, 2017).

Rendimento médio

O **rendimento médio** dos plantios de sorgo granífero no Brasil apresentou tendência geral de aumento entre 1990 e 2015, embora tenha havido anos em que o rendimento médio diminuiu em relação ao anterior (Figura 38.7). Em 2016, o rendimento médio caiu em mais do que 30% em relação ao ano anterior. A redução do rendimento médio deve-se à ocorrência de clima mais seco durante a época mais comum de cultivo de sorgo granífero nos principais Estados produtores (IBGE, 2016). O maior rendimento médio foi registrado em 2012 (2.932 kg/ha), e o menor, em 1991 (1.483 kg/ha) (Figura 38.7).

Os maiores rendimentos médios foram observados nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Figura 38.8). Ao comparar as Unidades da Federação, entre 1990 e 2009, os maiores rendimentos médios foram observados no Estado do Paraná e no Distrito Federal; já na década de 2010, os maiores valores médios foram registrados no Distrito Federal, em Mato Grosso do Sul e Goiás (com 4.627 kg/ha, 3.125 kg/ha e 3.011 kg/ha, respectivamente) (Figura 38.9). Os municípios com os maiores rendimentos médios nos últimos anos concentraram-se nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Figura 38.10). Altos rendimentos médios também foram observados entre 2010 e 2016 em plantios irrigados, como no caso do município de Mucugê-BA.

Entre os municípios com mais do que 0,1% de sua área plantada com sorgo, os que apresentaram maiores rendimentos médios em 1990-1994 foram: Colorado - RS, Bom Retiro do Sul - RS, Carazinho - RS, Arroio do Meio - RS, Cruzeiro do Sul - RS, Cruz Alta - RS, Ijuí - RS (respectivamente com: 4321, 3904, 3696, 3403, 3360, 3039 e 2900 kg/ha); e em 2015-2016: Piracema - MG, Brasília - DF, Iguatama - MG, Delfinópolis - MG, Guarda-Mor - MG, Luziânia - GO, Ipameri - GO (respectivamente com: 4000, 4982, 4500, 4050, 2900, 4200 e, 2850 kg/ha) (Figura 38.10).

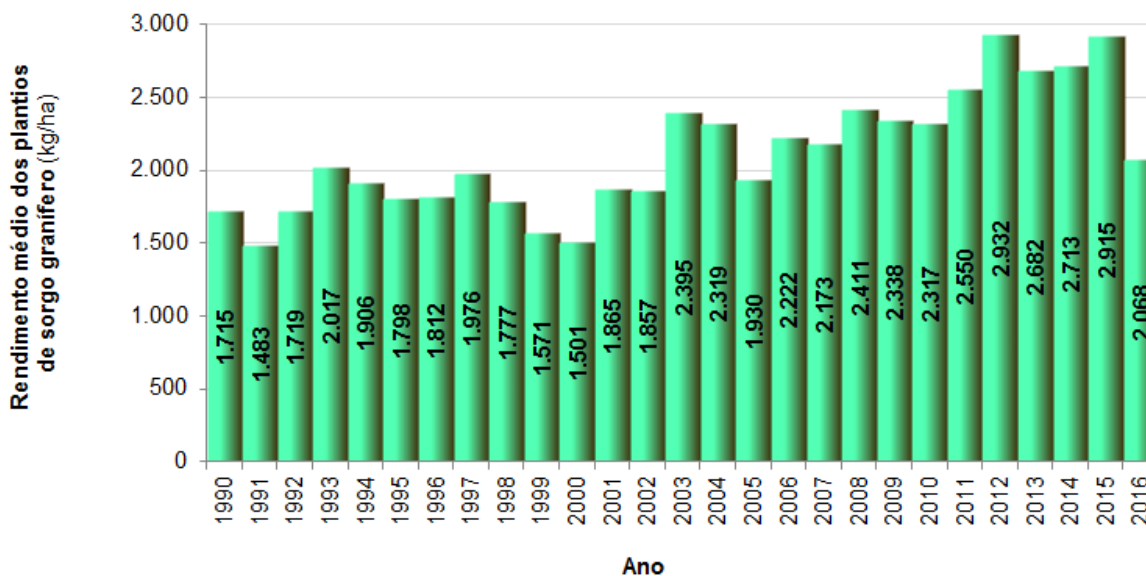


Figura 38.7. Variação do rendimento médio anual dos plantios de sorgo granífero no Brasil entre 1990 e 2016.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017).

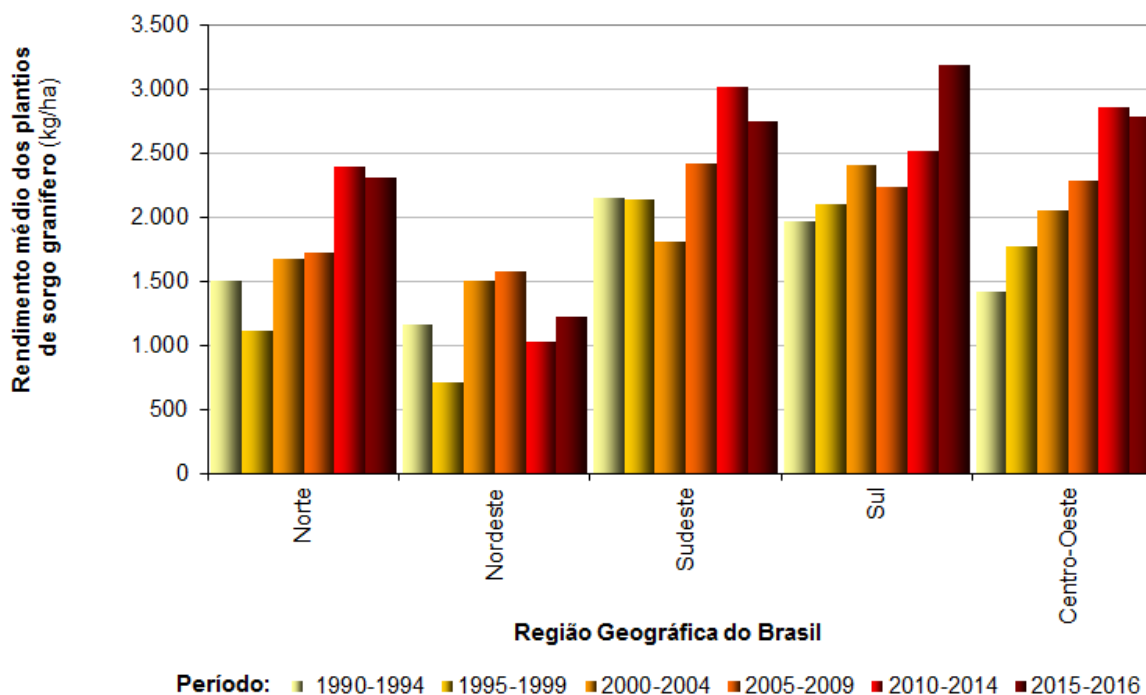


Figura 38.8. Variação do rendimento médio anual dos plantios de sorgo granífero por Região geográfica do Brasil entre 1990 e 2016.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017).

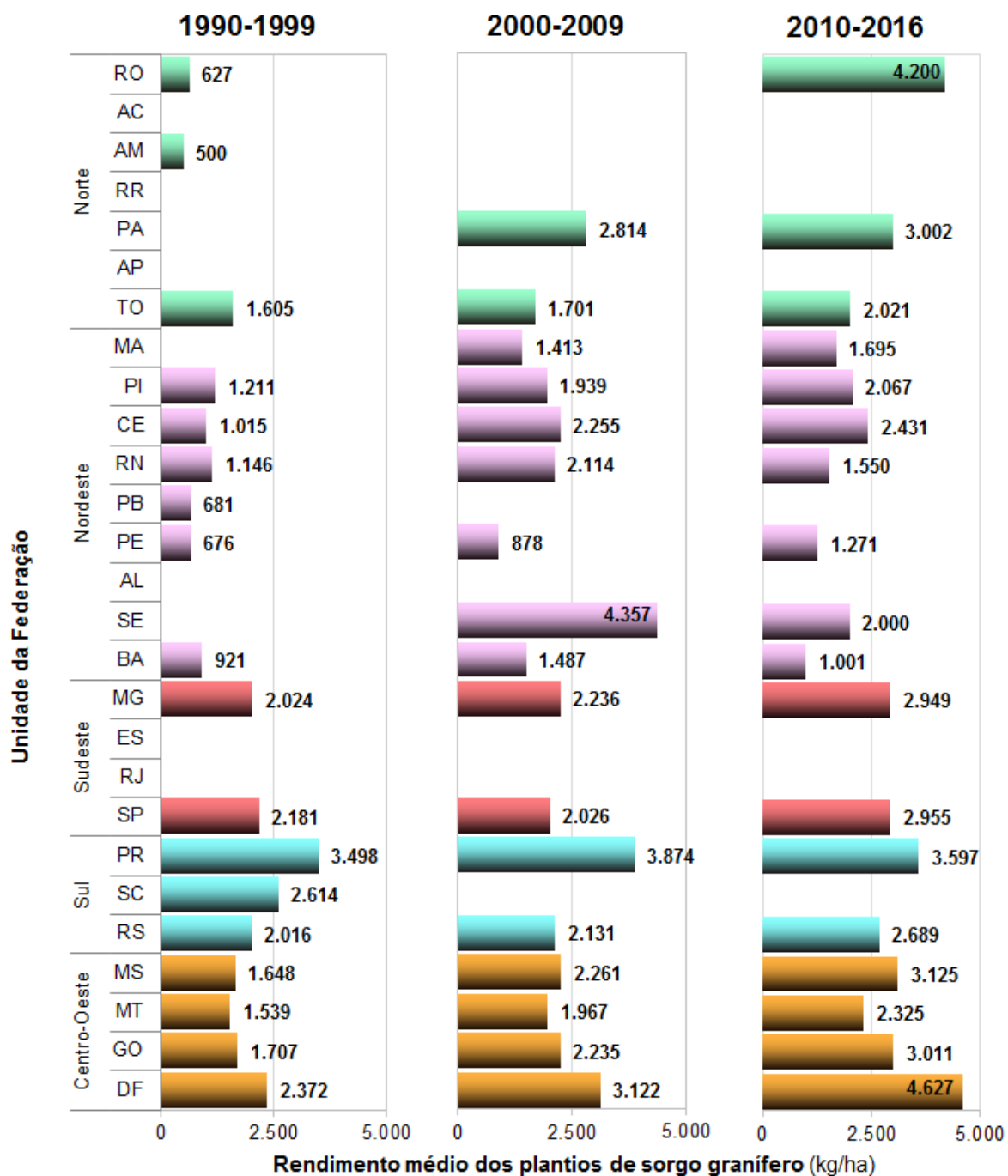


Figura 38.9. Variação do rendimento médio anual dos plantios de sorgo granífero por Estado do Brasil entre 1990 e 2016.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017).

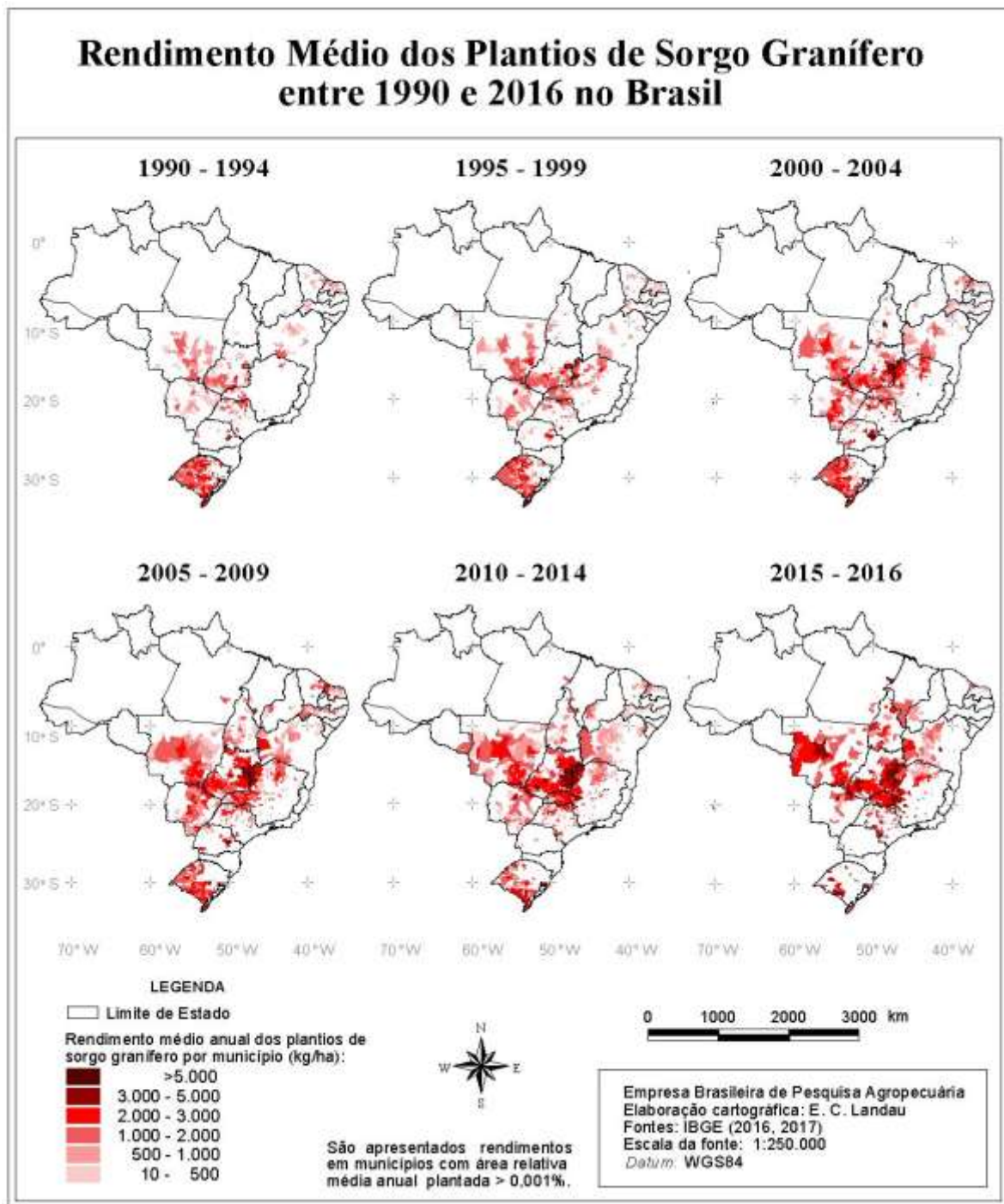


Figura 38.10. Variação do rendimento médio anual dos plantios de sorgo granífero por município do Brasil entre 1990 e 2016.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2016, 2017).

Produção

A **produção** de sorgo granífero aumentou consideravelmente entre 1990 e 2004. Após isso, apresentou períodos de queda e aumento (Figura 38.11). A maior produção nacional foi registrada em 2014 (2.279.114 toneladas), e a menor, em 1990 (236.250 toneladas). Em 2016 foi observada a maior queda entre anos subsequentes, em que a produção brasileira passou de 2.136.450 toneladas em 2015 para 1.154.456 toneladas em 2016 (Figura 38.11).

A maior produção da cultura tem sido registrada na Região Centro-Oeste, onde foi registrada produção média anual de quase 1.300.000 toneladas no período de 2010 a 2014 (Figura 38.12). Em nível Estadual, Goiás e Minas Gerais têm se destacado em termos de produção, chegando, respectivamente, a média de 779.930 e 420.576 toneladas anuais na década de 2010 (Figuras 38.13 e 38.14).

Os municípios com maior produção de sorgo granífero em 1990 foram: Guaíra-SP, Bagé-RS, Nuporanga-SP, Dom Pedrito-RS, Morro Agudo-SP, Santa Vitória do Palmar-RS, Alegrete-RS, Jussara-BA, São Sepé-RS, Itaquí-RS (respectivamente, 49.900, 19.800, 9.200, 8.400, 6.000, 6.000, 5.655, 4.977, 4.800, 4.500 toneladas); e em 2016 foram: Uberaba-MG, Chapadão do Céu-GO, Rio Verde-GO, Paraúna-GO, Nova Mutum-MT, Sacramento-MG, Cristalina-GO, São Desidério-BA, Luís Eduardo Magalhães-BA, Bom Jesus do Araguaia-MT (respectivamente, 75.800, 62.400, 33.000, 27.000, 24.000, 24.000, 20.000, 16.828, 16.828, 16.560 toneladas).

Os municípios com maior produção relativa em 1990-1994 foram: Guaíra - SP, São José da Bela Vista - SP, Nuporanga - SP, Ituverava - SP, Jaborandi - SP, Capinópolis - MG, Guarani d'Oeste - SP (respectivamente com: 24, 22, 18, 16, 16, 9 e 8 kg/ha do município); e em 2015-2016, Pirajuba - MG, Centralina - MG, Planura - MG, Capinópolis - MG, Cachoeira Dourada - MG, Chapadão do Céu - GO, Joviânia - GO (respectivamente com: 36, 33, 32, 29, 27, 26 e 21 kg/ha do município) (Figura 38.14).

Ao comparar as **áreas de concentração da produção** de sorgo granífero nas últimas décadas (menor área que concentra 25% da produção), nota-se variação considerável das microrregiões de maior produção por área entre as décadas de 1990 e 2010 (Figura 38.15, Tabela 38.1). Na década de 1990, as microrregiões de maior concentração da produção nacional por área situavam-se nos Estados de São Paulo (Franca, Barretos, Ituverava, São Joaquim da Barra), Rio Grande do Sul (Campanha Meridional) e Mato Grosso (Primavera do Leste). Já na década de 2010, foi verificada maior concentração em microrregiões dos Estados de Minas Gerais (Uberaba, Ituiutaba), Goiás (Meia Ponte, Vale do Rio dos Bois, Pires do Rio, Catalão) e no Distrito Federal. No

caso das Microrregiões de São Paulo, com base em dados disponibilizados pelo IBGE (2017), é possível associar a diminuição da importância relativa destas na década de 2010 ao avanço dos plantios de cana-de-açúcar.

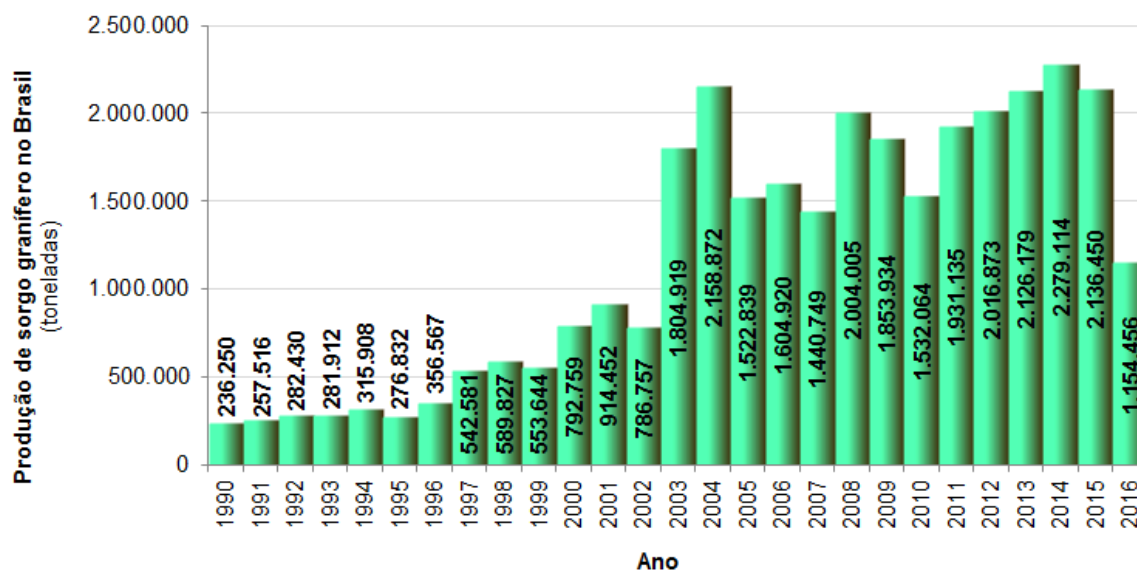


Figura 38.11. Variação da produção anual de sorgo granífero no Brasil entre 1990 e 2016. Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017).

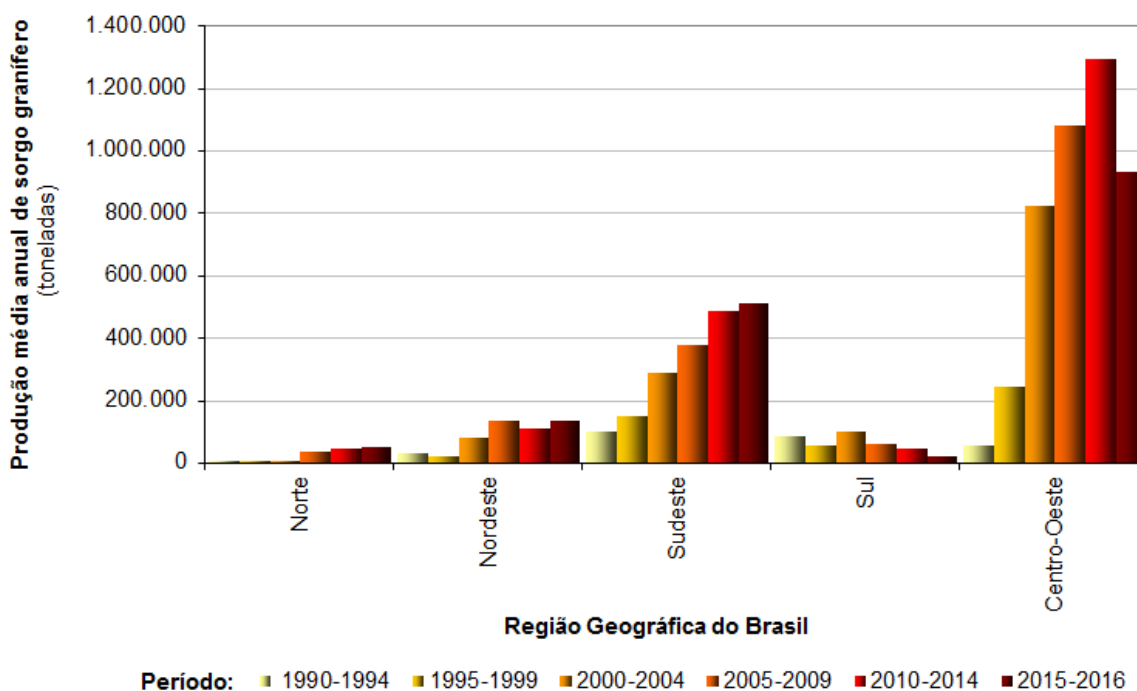


Figura 38.12. Variação da produção média anual de sorgo granífero por Região geográfica do Brasil entre 1990 e 2016.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017).

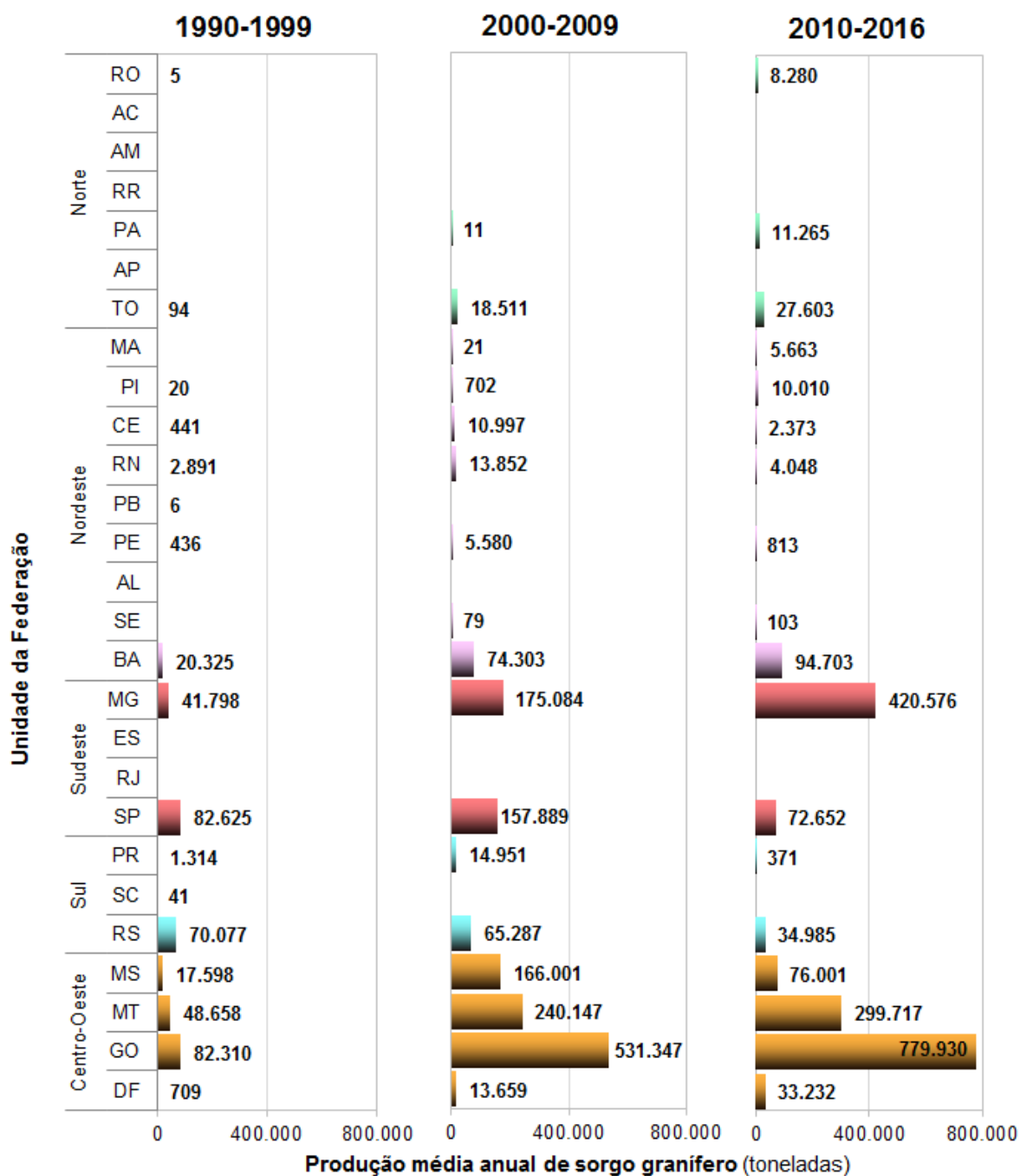


Figura 38.13. Variação da produção média anual de sorgo granífero por Unidade da Federação do Brasil entre 1990 e 2016.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017).

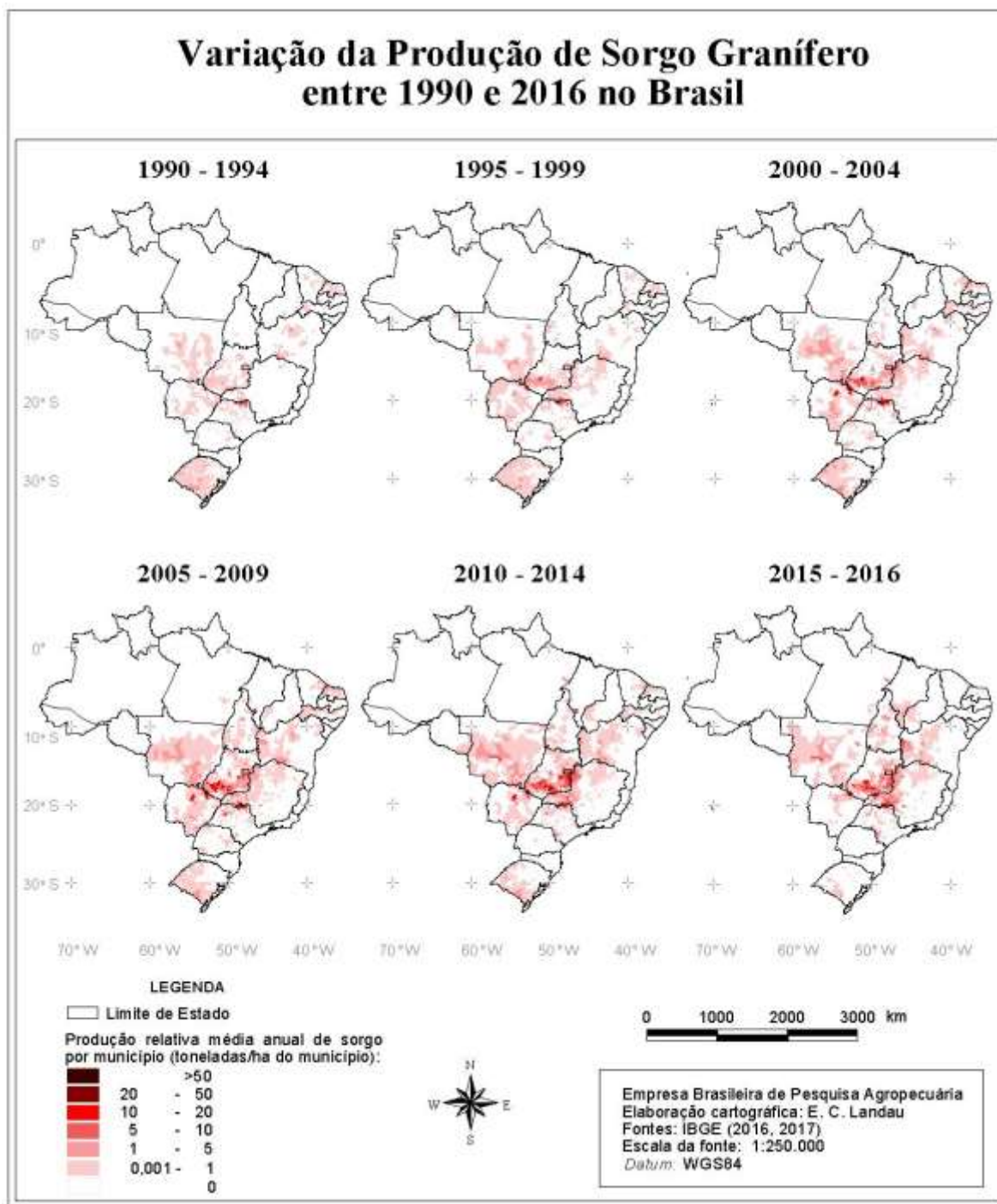


Figura 38.14. Variação da produção média anual de sorgo granífero por município do Brasil entre 1990 e 2016.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2016, 2017).

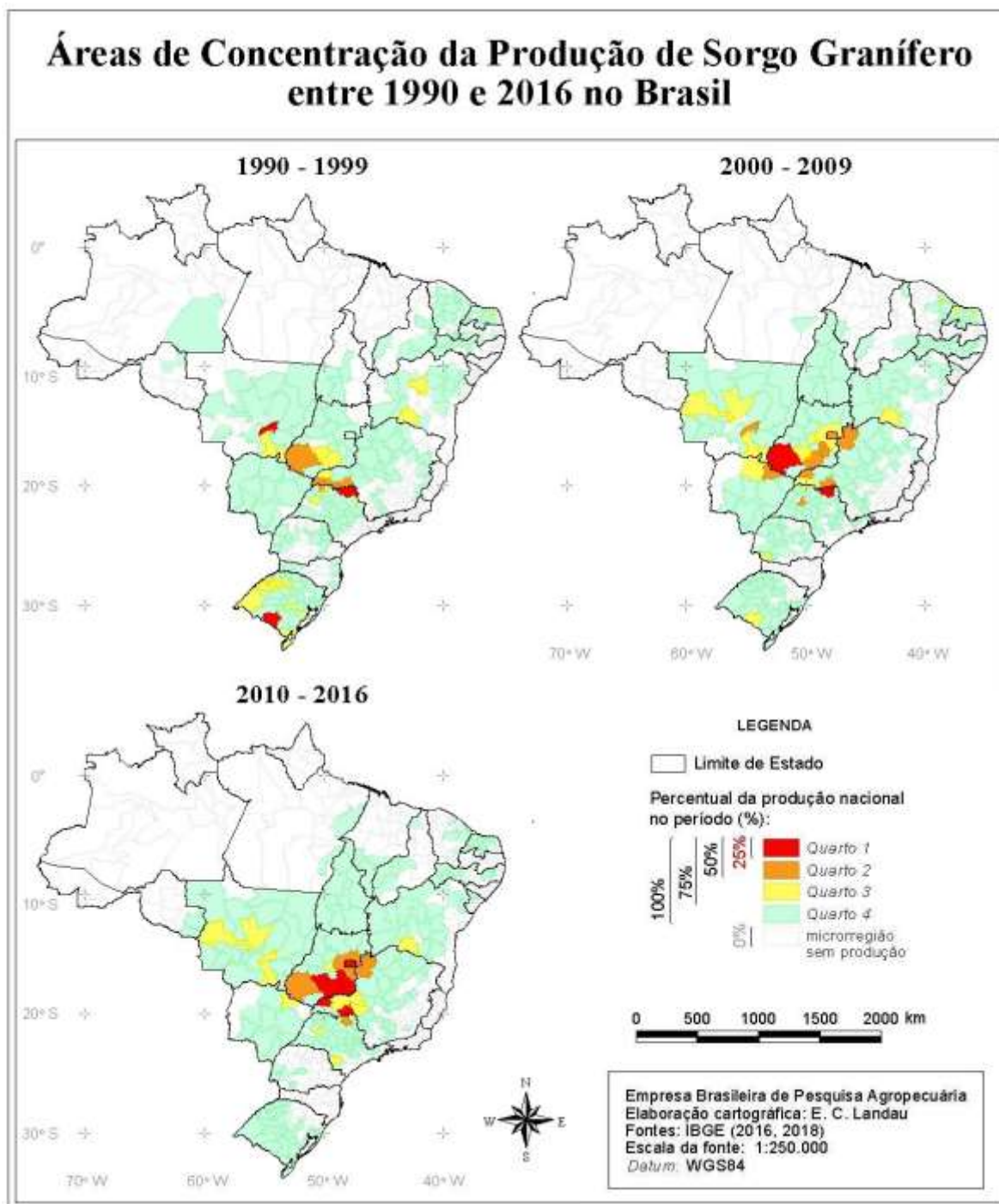


Figura 38.15. Variação das áreas de concentração da produção de sorgo granífero no Brasil entre 1990 e 2016. As microrregiões destacadas em vermelho concentraram ao menos 25% da produção média anual.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2016, 2018).

Tabela 38.1. Áreas de concentração de pelo menos 25% da produção média de sorgo granífero por década entre 1990 e 2016. A análise foi realizada em nível de microrregiões, priorizando a inclusão daquelas com maior produção por área. As microrregiões foram ordenadas considerando tendência de variação geográfica das áreas de maior concentração da produção nas últimas décadas.

Microrregião (UF)	Participação na produção média nacional (%)			Produção média anual (toneladas)		
	1990-1999	2000-2009	2010-2016	1990-1999	2000-2009	2010-2016
Campanha Meridional (RS)	4,91			18.119,4		
Primavera do Leste (MT)	3,35			12.356,3		
Franca (SP)	1,35			4.985,9		
Ituverava (SP)	1,91	1,28		7.060,4	19.030,7	
Barretos (SP)	4,60	2,01		16.985,1	29.974,9	
São Joaquim da Barra (SP)	10,55	3,87		38.968,1	57.649,1	
Sudoeste de Goiás (GO)		22,01			327.610,7	
Brasília (DF)			1,77			33.232,0
Pires do Rio (GO)			2,94			55.360,0
Ituiutaba (MG)			3,44			64.833,3
Vale do Rio dos Bois (GO)			3,61			67.869,3
Uberaba (MG)			3,93			73.884,6
Catalão (GO)			3,99			75.114,3
Meia Ponte (GO)			7,94			149.549,1
Somatório	26,66	29,18	27,62	98.475,2	434.265,4	519.842,6
Área total das microrregiões consideradas (km²)				38.244,3	66.398,9	83.348,4

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2018).

Valores da produção e do produto

Os **valores de produção** e de **produção per capita** de sorgo granífero (deflacionados pelo IGP-DI de março/2018) variaram consideravelmente no Brasil entre 1994 e 2016 (Figuras 38.17 e 38.18). Por destacar-se em termos de produção absoluta (Figura 38.11) e apresentar menor densidade populacional que as outras em que têm sido plantados ao menos 0,05% do seu território nos últimos anos (Figura 38.3), a Região Centro-Oeste foi a que apresentou os maiores valores de produção de sorgo granífero durante todo o período analisado (Figuras 38.16 e 38.17). Em nível estadual, Goiás e Minas Gerais destacaram-se em termos de valor da produção (Figura 38.19), estando de acordo com o padrão observado para a produção absoluta (Figura 38.14). Já em termos de produção *per capita* destacaram-se os Estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Figura 38.19), que têm menor densidade populacional.

Quanto aos **valores médios da saca de 60 kg** de sorgo granífero pagos aos produtores (valores deflacionados pelo IGP-DI de março/2018), foi observada variação considerável entre 1990 e 2016 e tendência média de diminuição (Figuras 38.20 e 38.21). Os menores valores têm sido pagos a produtores da Região Centro-Oeste (Figuras 38.21 e 38.22). Já os maiores valores médios têm sido pagos aos agricultores da Região Nordeste, principalmente dos Estados do Rio Grande do Norte e Ceará (Figura 38.22), provavelmente influenciados pela relação oferta-demanda local. Os municípios em que os agricultores receberam os menores valores médios em 2015-2016 foram Tabaporã, Cláudia e Feliz Natal, no Mato Grosso, em que os produtores receberam, em média, entre R\$ 4,00 e R\$ 5,00 por saca de 60 kg (Figura 38.23). Já aqueles em que os agricultores receberam os maiores valores médios no mesmo período foram os municípios da Bahia de Sento Sé, Ibipitanga e Cícero Dantas, em que o valor médio da saca de 60 kg chegou a R\$ 50,00 em 2015-2016.

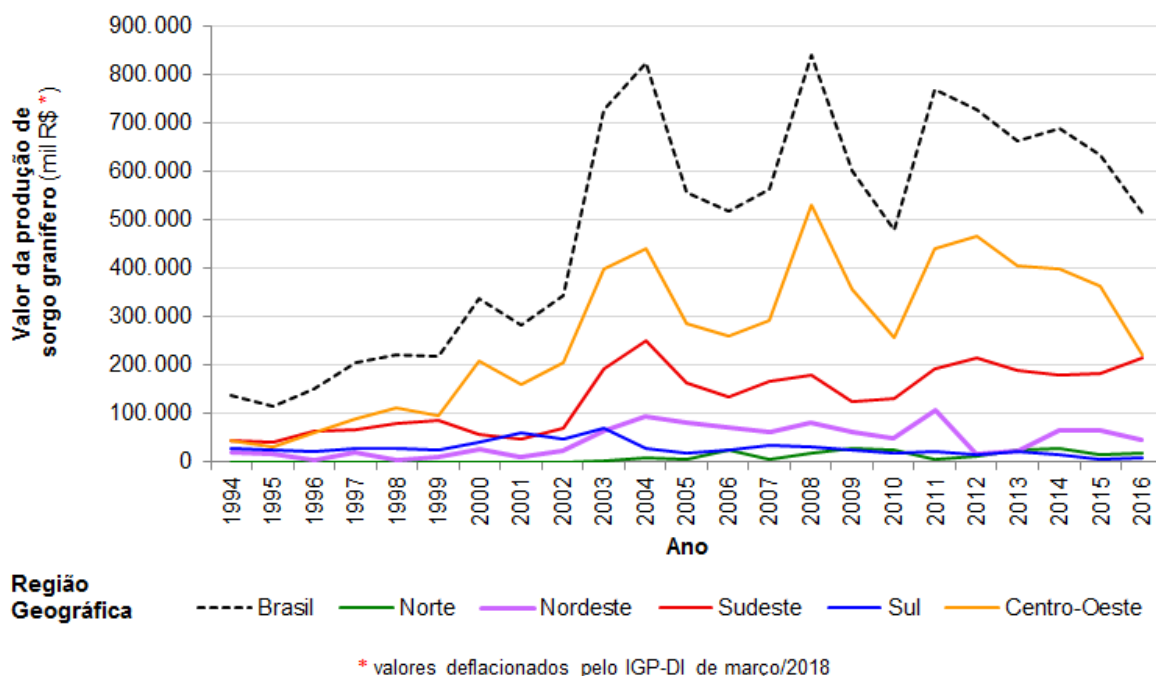


Figura 38.16. Variação anual do valor da produção de sorgo granífero no Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

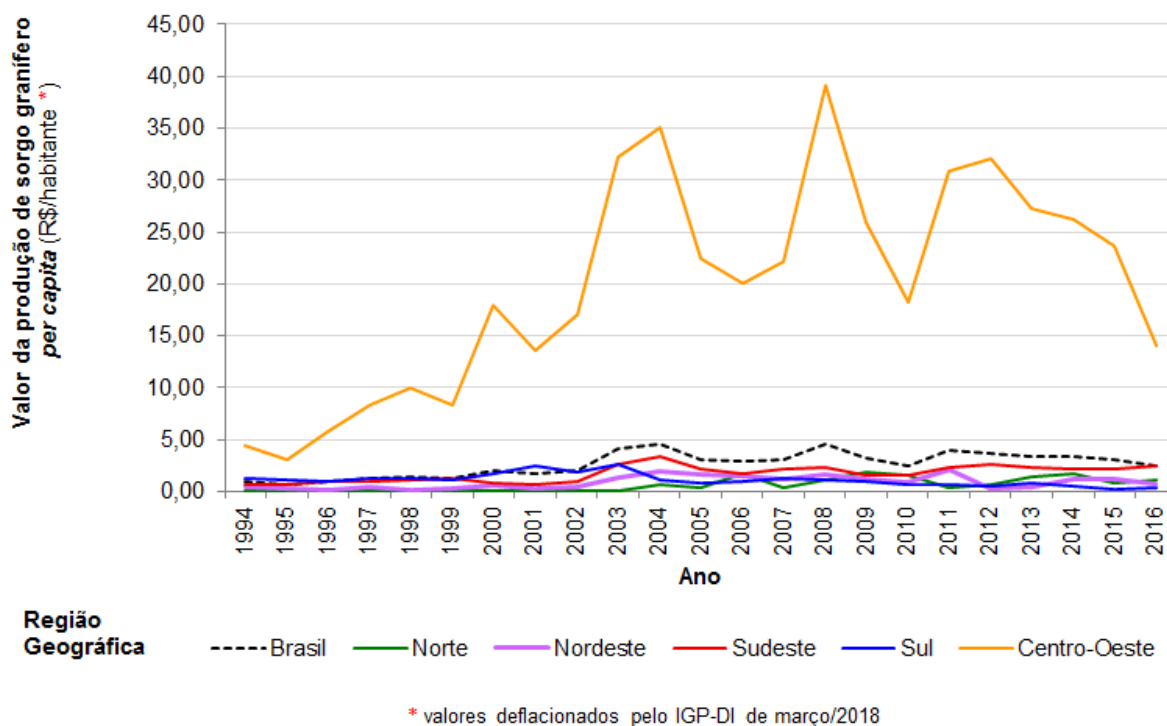


Figura 38.17. Variação anual do valor *per capita* da produção de sorgo granífero por Região geográfica do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

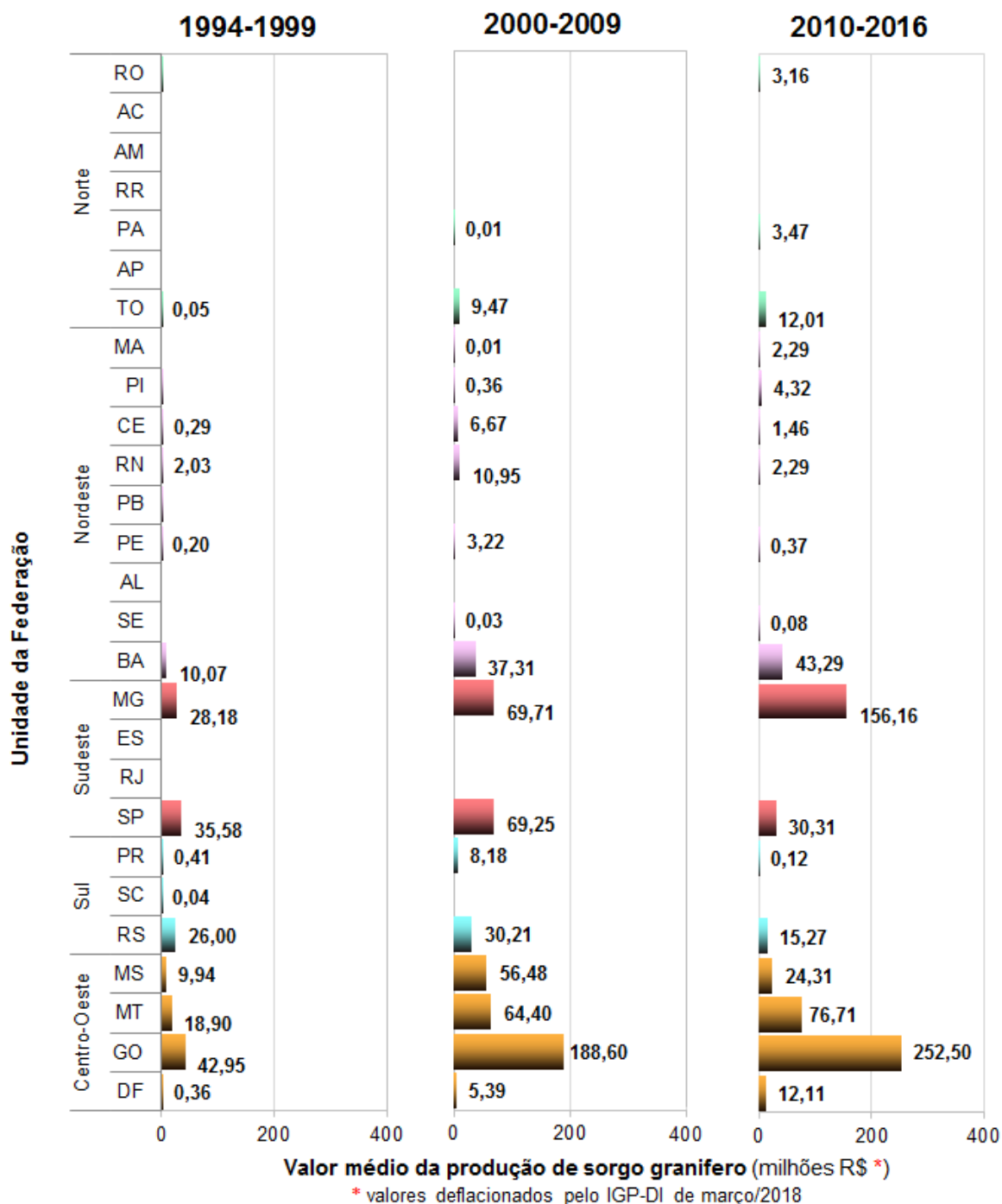


Figura 38.18. Variação do valor médio anual da produção de sorgo granífero por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

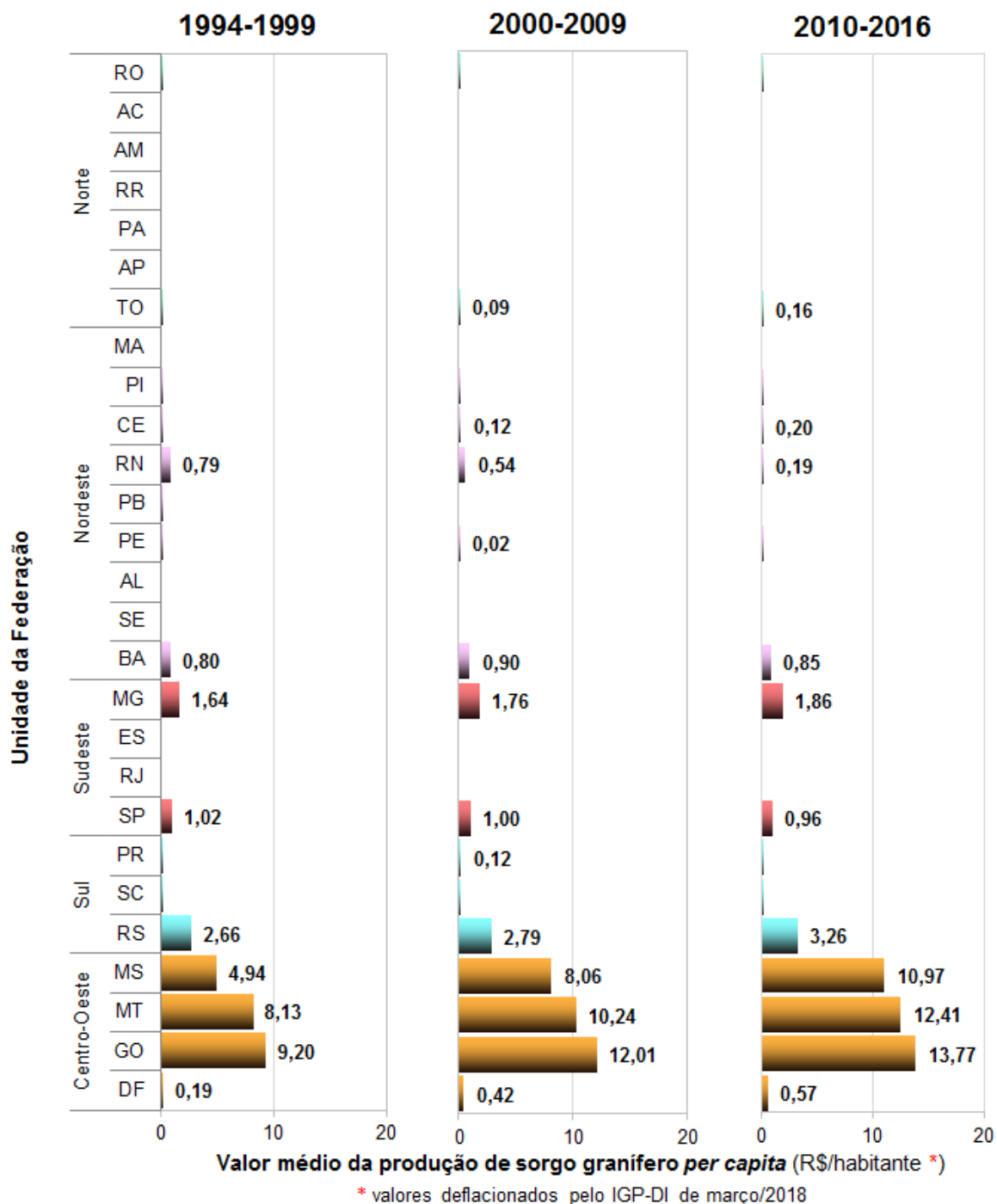
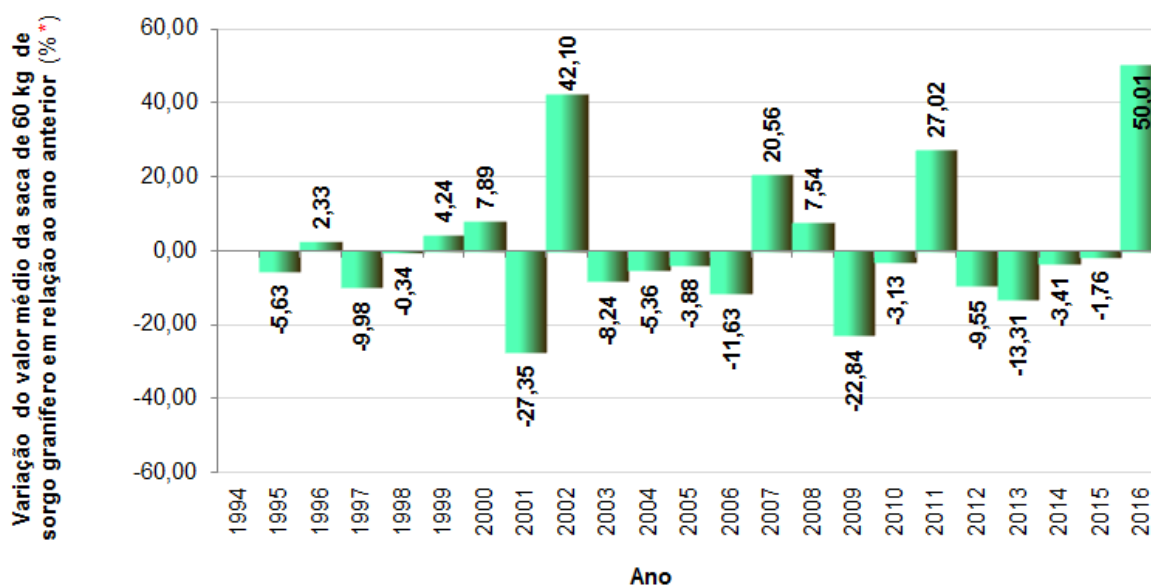


Figura 38.19. Variação do valor médio anual *per capita* da produção de sorgo granífero por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

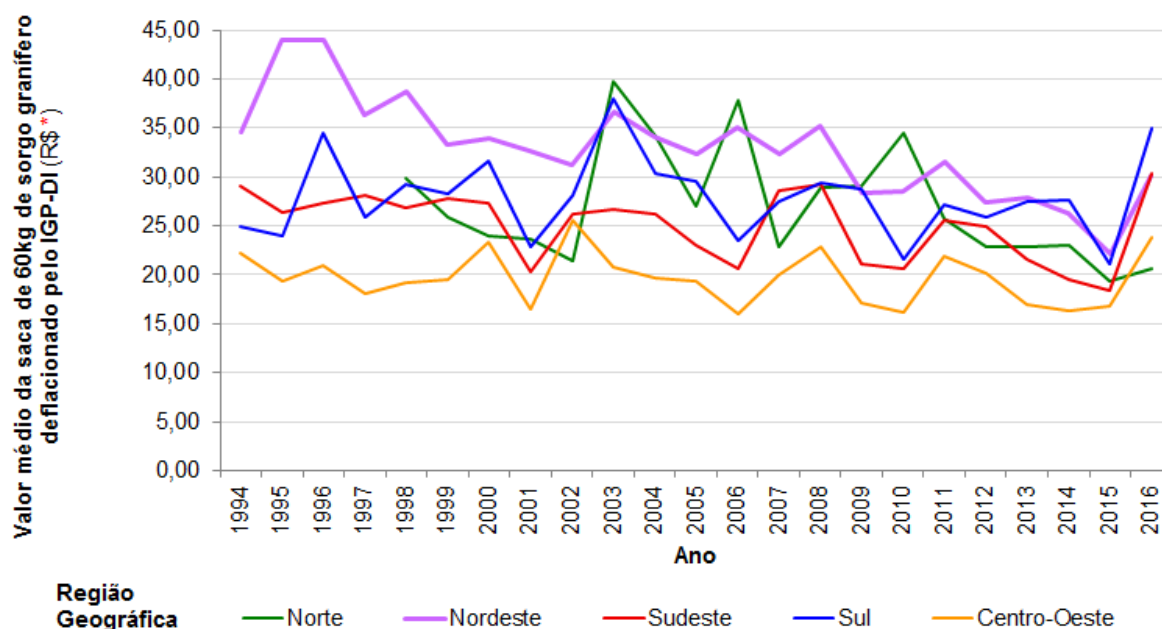
Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017) e Fundação Getúlio Vargas (2018).



* considerando valores deflacionados pelo IGP-DI de março/2018

Figura 38.20. Variação interanual do valor médio da saca de 60 kg de sorgo granífero no Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017) e Fundação Getúlio Vargas (2018).



* valores deflacionados pelo IGP-DI de março/2018

Figura 38.21. Variação anual do valor médio da saca de 60 kg de sorgo granífero por Região geográfica do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

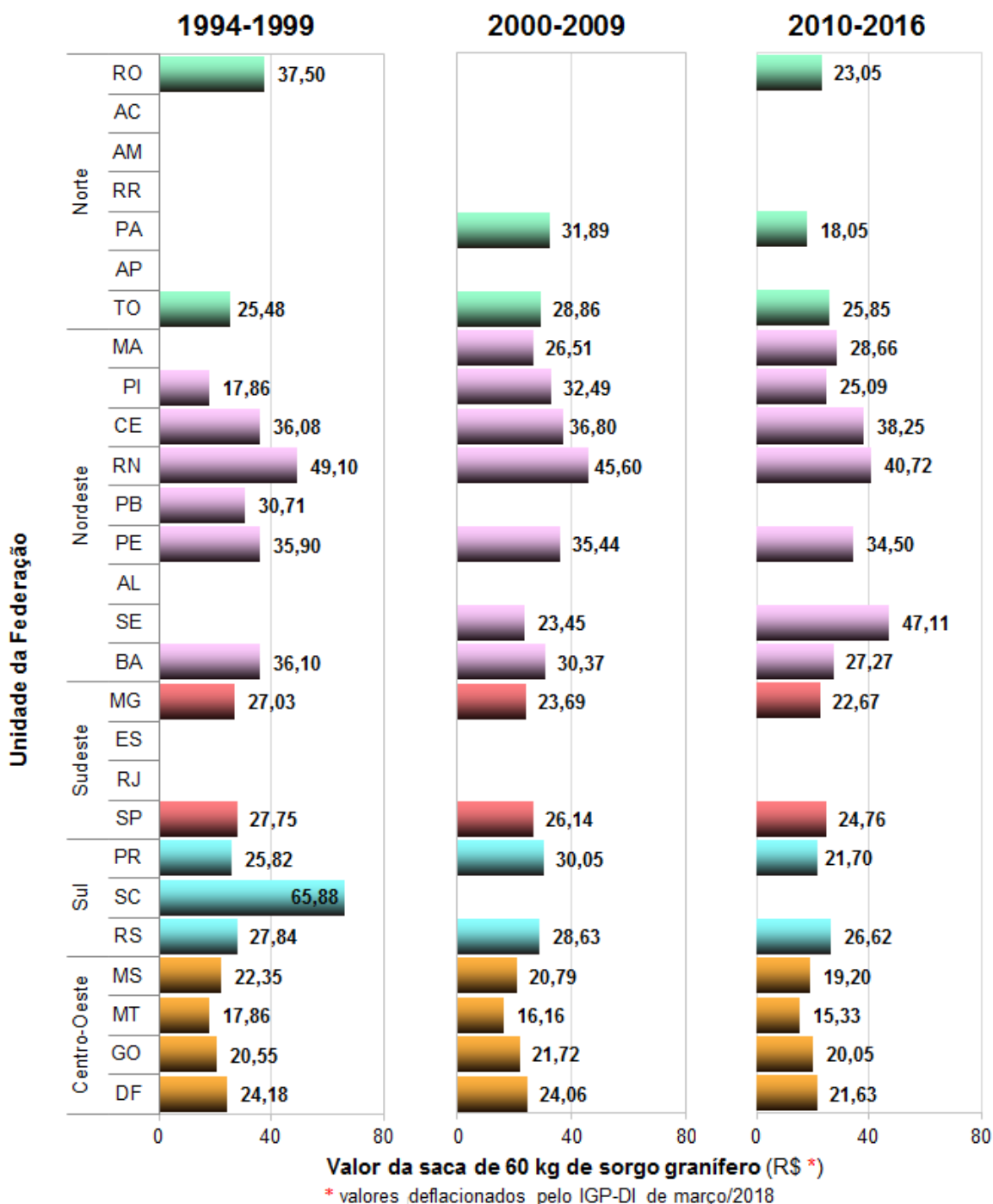


Figura 38.22. Variação do valor médio anual da saca de 60 kg de sorgo granífero por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

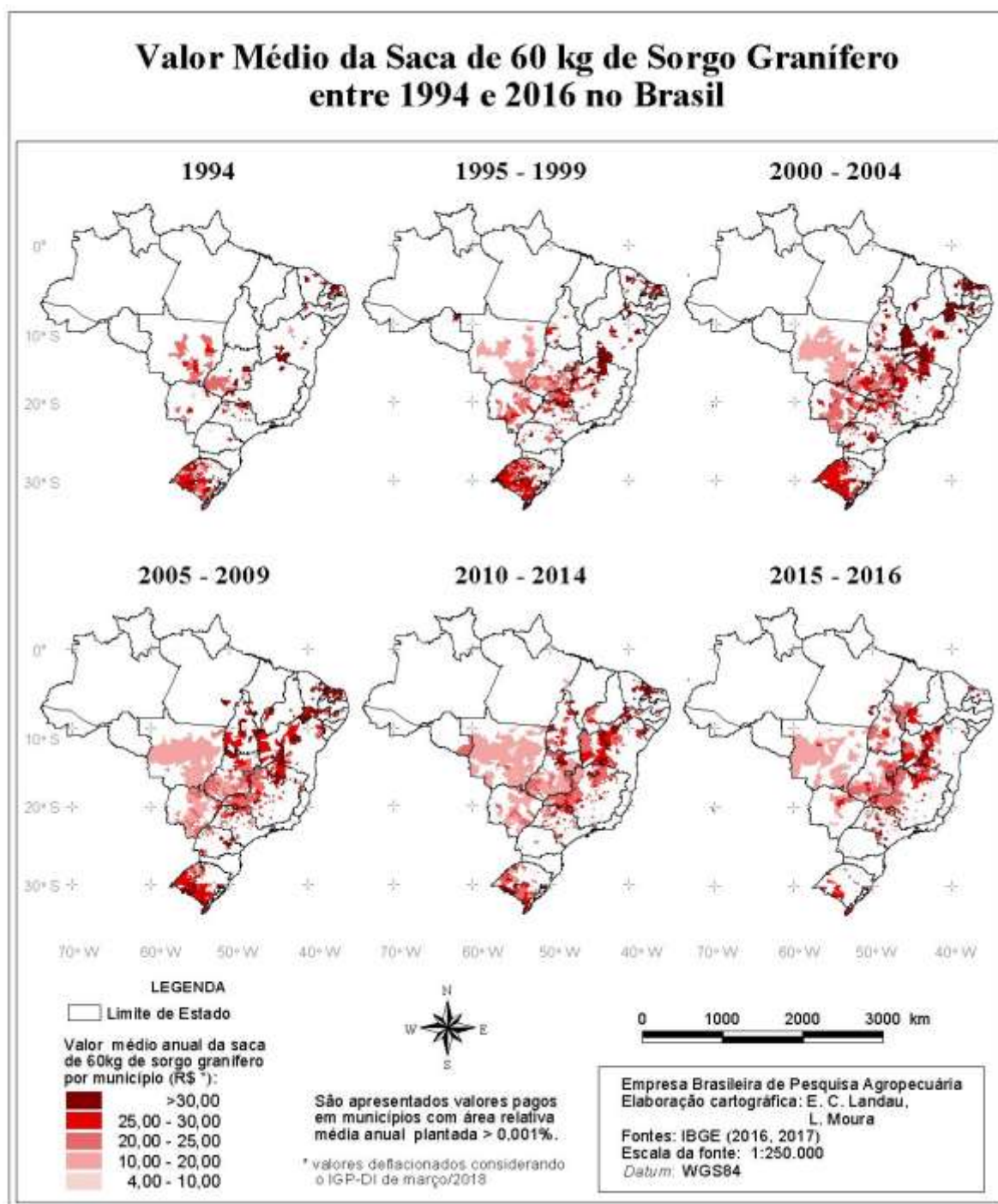


Figura 38.23. Valor médio anual da saca de 60 kg de sorgo granífero nos municípios do Brasil entre 1990 e 2016. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2016, 2017) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

Referências

AMARAL, J. A. B. do; SILVA, M.T. **Zoneamento agrícola do sorgo no Nordeste brasileiro**: Estado da Paraíba: safra 2005/2006. Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, 2006. 24 p. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 75). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPA/18343/1/BOLETIM75.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2018.

ANUNCIAÇÃO, P. C.; CARDOSO, L. de M.; GOMES, J. V. P.; DELLA LUCIA, C. M.; CARVALHO, C. W. P. de; GALDEANO, M. C.; QUEIROZ, V. A. V.; ALFENAS, R. de C. G.; MARTINO, H. S. D.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Comparing sorghum and wheat whole grain breakfast cereals: sensorial acceptance and bioactive compound content. **Food Chemistry**, v. 221, p. 984-989, 2017.

ATLANTICA SEMENTES. **Manual técnico de sorgo-granífero**. 12 p. il. Disponível em: <[http://www.atlanticasementes.com.br/upload/manual/manual%20sorgo%20granifero\(2\).pdf](http://www.atlanticasementes.com.br/upload/manual/manual%20sorgo%20granifero(2).pdf)>. Acesso em: 5 abr. 2012.

DUARTE, J. de O. Mercado e comercialização: a produção do sorgo granífero no Brasil. In: RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Cultivo do sorgo**. 9. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção, 2). Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=8301&p_r_p_-996514994_topicold=9208>. Acesso em: 28 maio 2018.

EMBRAPA AGROSSILVIPASTORIL. **Trilha tecnológica**: sorgo. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agrossilvipastoril/sitio-tecnologico/trilha-tecnologica/tecnologias/culturas/sorgo>>. Acesso em: 19 maio 2018.

FAO. **Food and agriculture data**: production: crops. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 3 jul. 2018.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Índices Gerais de Preços - IGP**. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92B6B6420E96>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

IBGE. **Malha municipal digital 2015**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <ftp://geofp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2015/Brasil/BR/>. Acesso em: 12 dez. 2017.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**: produção agrícola municipal: tabelas. 2017. Dados em nível de município. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>> Acesso em: 6 nov. 2017.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**: produção agrícola municipal: tabelas. 2018. Dados em nível de microrregião. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 1 maio 2018.

LANDAU, E. C.; MENDES, S. M.; LONGO, L. A. Análise espaço-temporal da expansão do sorgo granífero no Brasil entre 1975 e 2008. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27.; SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, SPODOPTERA FRUGIPERDA, 3.; WORKSHOP SOBRE MANEJO E ETIOLOGIA DA MANCHA BRANCA DO MILHO, 2008, Londrina. **Agroenergia, produção de alimentos e mudanças climáticas**: desafios para milho e sorgo: trabalhos e palestras. [Londrina]: IAPAR; [Sete Lagoas]: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 1 CD-ROM. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/30060/1/Analise-espaco.pdf>>. Acesso em: 9 jul. 2018.

LANDAU, E. C.; GUIMARÃES, D. P.; SOUSA, D. L. de. **Expansão geográfica da agricultura irrigada por pivôs centrais na Região do Matopiba entre 1985 e 2015**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2016. 55 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 136). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/154690/1/bol-136.pdf>>. Acesso em: 9 jul. 2018.

LANDAU, E. C.; GUIMARÃES, D. P. Zoneamento da cultura do sorgo. In: RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Cultivo do sorgo**. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção, 2). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27510/1/Zoneamento.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2018.

LANDAU, E. C.; HIRSCH, A.; GUIMARÃES, D. P.; MOURA, L.; SANTOS, A. H. dos; NERY, R. N. **Varição geográfica da produção de grãos e principais culturas agrícolas no Brasil em 2013**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. 143 p. il. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 182). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139248/1/doc-182.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2018.

LANDAU, E. C.; NETTO, D. A. M. **Expansão potencial da produção de sorgo granífero no Brasil no sistema de rotação com soja considerando o zoneamento de risco climático 2015/16**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. 27 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 125). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/140133/1/bol-125.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2018.

MENEZES, C. B. de; SILVA, A. F. da; TARDIN, F. D. Sorgo safrinha. In: PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Sorgo: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 293-308. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/126275/1/Sorgo-safrinha.pdf>>. Acesso em: 9 jul. 2018.

QUEIROZ, V. A. V.; AGUIAR, A. da S.; MENEZES, C. B. de; CARVALHO, C. W. P. de; PAIVA, C. L.; FONSECA, P. C.; CONCEIÇÃO, R. R. P. da. A low calorie and nutritive sorghum powdered drink mix: influence of tannin on the sensorial and functional properties. **Journal of Cereal Science**, v. 79, p. 43-49, 2018.

RIBAS, P. M.; LANDAU, E. C.; KARAM, D.; SILVA, L. O. Eficiência da cadeia produtiva do sorgo. In: KARAM, D.; MAGALHÃES, P. C. (Ed.). **Eficiência nas cadeias produtivas e o abastecimento global**. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2014. p. 72-87. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/106295/1/Eficiencia-cadeia.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2018.

RODRIGUES, J. A. S. Apresentação. In: RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Cultivo do sorgo**. 9. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção, 2). Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao16_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=8301&p_r_p_-996514994_topicId=9201>. Acesso em: 28 maio 2018.

RODRIGUES, J. A. S.; MENEZES, C. B. de; MACHADO, J. R. de A.; TABOSA, J. N.; SIMPLICIO, J. B. Manejo cultural. In: PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Sorgo: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2015a. cap. 8, p. 123-139. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/126262/1/Manejo-cultural.pdf>>. Acesso em: 9 jul. 2018.

RODRIGUES, J. A. S.; MENEZES, C. B. de; GUIMARÃES JUNIOR, R.; TABOSA, J. N. Utilização do sorgo na nutrição animal. In: PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Sorgo: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2015b. cap. 14, p. 229-246. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/126329/1/Sorgo-nutricao-animal.pdf>>. Acesso em: 9 jul. 2018.

ROSA, W. J. **Cultura do sorgo**. Belo Horizonte: Emater-MG, 2012. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/MATERIAL_TECNICO/a%20cultura%20do%20sorgo.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2018.

WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A.; CRUZ, I. **Manejo de pragas na cultura do sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 25 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 27).

