

Capítulo 13

Evolução da Produção de Arroz (*Oryza* spp., Poaceae)

Larissa Moura

Elena Charlotte Landau

O arroz (*Oryza* spp.) é um dos cereais mais consumidos mundialmente, representando um alimento básico na dieta de praticamente toda a população humana, motivo pelo qual é considerado a espécie que apresenta maior potencial para o combate à fome no mundo. Assim, a cultura apresenta grande importância do ponto de vista econômico e social, desempenhando papel de destaque na economia e no mercado internacional de diversos países. A Ásia é responsável por aproximadamente 90% do arroz cultivado e produzido no planeta. Fora do continente asiático, o Brasil destaca-se como o maior produtor de arroz, ocupando a nona colocação no panorama mundial (Pereira et al., 2005; Brasil, 2015).

O arroz é uma cultura bastante versátil, por adaptar-se a diversos tipos de solo e clima (Pereira et al., 2005). De acordo com as condições climáticas de cada região produtora no Brasil, a semeadura do arroz ocorre entre os meses de agosto e janeiro e a colheita, entre os meses de novembro e maio (Canal Rural, 2012). No Brasil, o arroz é cultivado nos sistemas irrigado e de sequeiro. De acordo com a Conab (2018), a distribuição das principais áreas plantadas com arroz de sequeiro está localizada, principalmente, no Centro-Oeste e no Nordeste do Brasil, zonas de clima tropical. Já no sistema irrigado, tanto área plantada, quanto rendimento médio e produção relativa, o predomínio é na Região Sul do país. O levantamento efetuado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE apresenta dados conjuntos do cultivo em ambos os sistemas de produção.

Dados da FAO (2018) apontavam o Brasil como 11º maior produtor de arroz no mundo em 1990, subindo para nono em 2016.

Área plantada

No Brasil, a área cultivada (ou área plantada) com arroz apresentou tendência de diminuição entre 1990 e 2016 (Figura 13.2). A maior área plantada no período foi registrada em 1992 (4.876.655 ha) e a menor, em 2016 (2.004.643 ha), representando redução de quase metade da área nas últimas duas décadas. Desde 1995, a Região Sul tem sido responsável pela maior área plantada com arroz, tanto em termos absolutos quanto relativos, tendo ultrapassado 2% da área total cultivada da Região a partir do ano 2000 (Figuras 13.3 e 13.4). Distintamente das demais Regiões, a Região Sul também foi a única que apresentou tendência de aumento da área plantada com a arroz entre 1995 e 2016, sendo que os maiores incrementos foram observados principalmente nos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (Figuras 13.5 a 13.7), onde ocorre predominância de cultivos no sistema irrigado por inundação (conforme Santos, 2017). A maior parte das áreas plantadas com arroz nas últimas duas décadas está concentrada principalmente no Rio Grande do Sul, seguido pelo Maranhão e Mato Grosso (Figuras 13.5 e 13.7). A partir de 2000, o Rio Grande do Sul tem plantado uma média anual de mais de um milhão de hectares (1.104.283 ha), correspondendo, em média, a 3,92% da área do Estado (Figuras 13.5 e 13.6), estando concentrada, principalmente, em municípios ao sul do paralelo 29° S (metade Sul), em locais com relevo plano do Bioma Pampa (Figura 13.7), como também observado por Landau et al. (2015).

Os municípios com maior área plantada com arroz (em casca) em 1990 foram: Santa Vitória do Palmar-RS, Itaqui-RS, Uruguaiana-RS, Campo Novo do Parecis-MT, Alegrete-RS, Santa Luzia-MA, São Borja-RS, Água Boa-MT, Mostardas-RS, Barra do Corda-MA (respectivamente, 80.000, 50.000, 47.700, 40.000, 36.010, 36.000, 35.000, 28.200, 27.000, 27.000 hectares); e em 2016 foram: Uruguaiana-RS, Itaqui-RS, Santa Vitória do Palmar-RS, Alegrete-RS, Dom Pedrito-RS, São Borja-RS, Arroio Grande-RS, Mostardas-RS, Lagoa da Confusão-TO, Camaquã-RS (respectivamente, 83.150, 74.190, 68.848, 53.741, 45.892, 44.000, 42.281, 39.896, 36.100, 35.507 hectares).

Os municípios com maiores áreas relativas plantadas com arroz em 1990-1994 foram: Turvo - SC, Meleiro - SC, Massaranduba - SC, Torres - RS, Água Branca - PI, Palmares do Sul - RS, Forquilha - SC (respectivamente com: 41%, 41%, 25%, 23%, 23%, 23% e 22% da área do município plantada com arroz no período); e em 2015-2016: Forquilha - SC, Meleiro - SC, Ermo - SC, Turvo - SC, Capivari do Sul - RS, Capivari de Baixo - SC, Arambaré - RS (respectivamente com: 54%, 51%, 49%, 43%, 37%, 29% e 28% da área do município) (Figura 13.7).

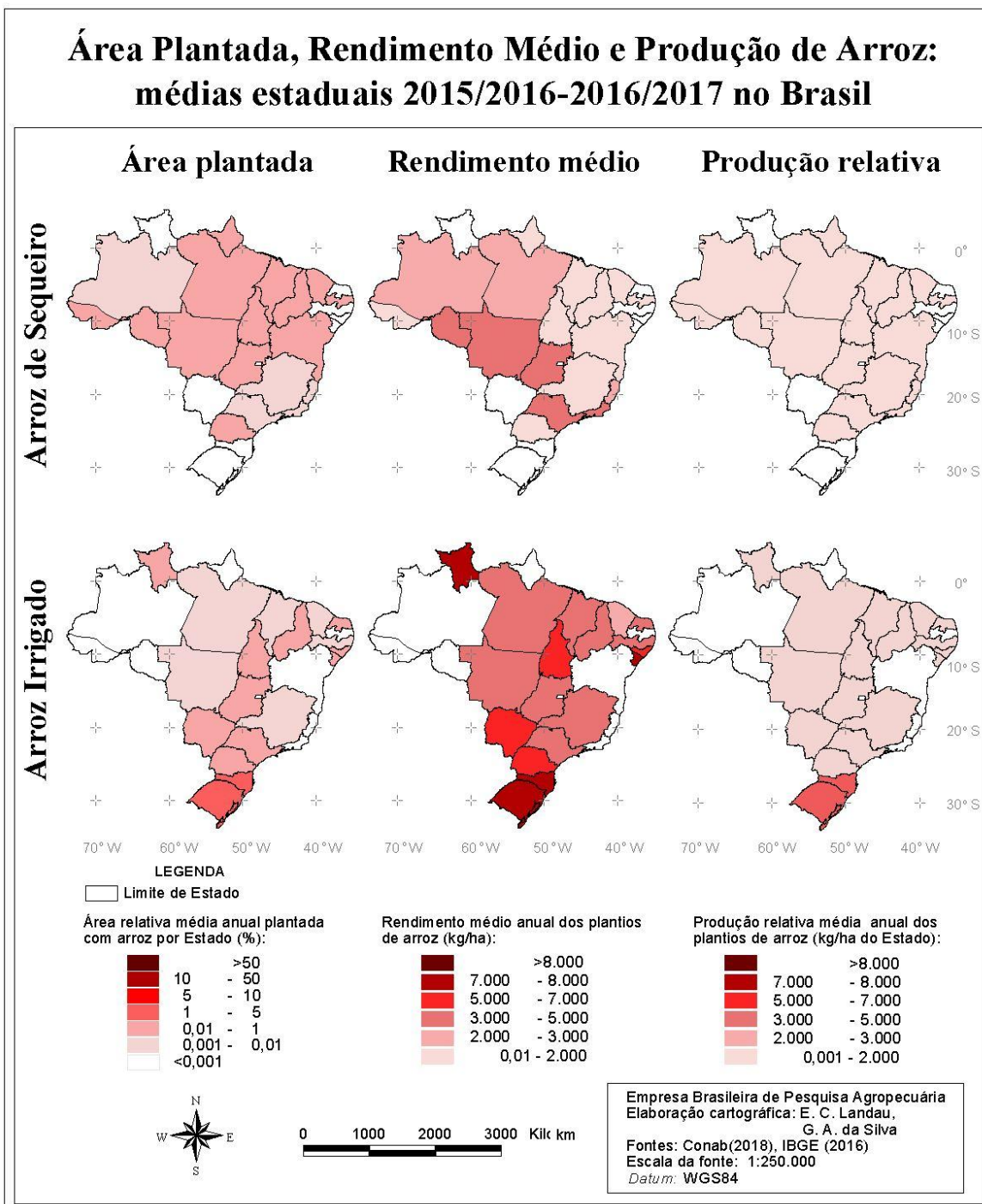


Figura 13.1. Variação das médias anuais estaduais de área plantada, rendimento médio e produção de arroz de sequeiro e irrigado no Brasil em 2015/2016 – 2016/2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: Conab (2018) e IBGE (2016).

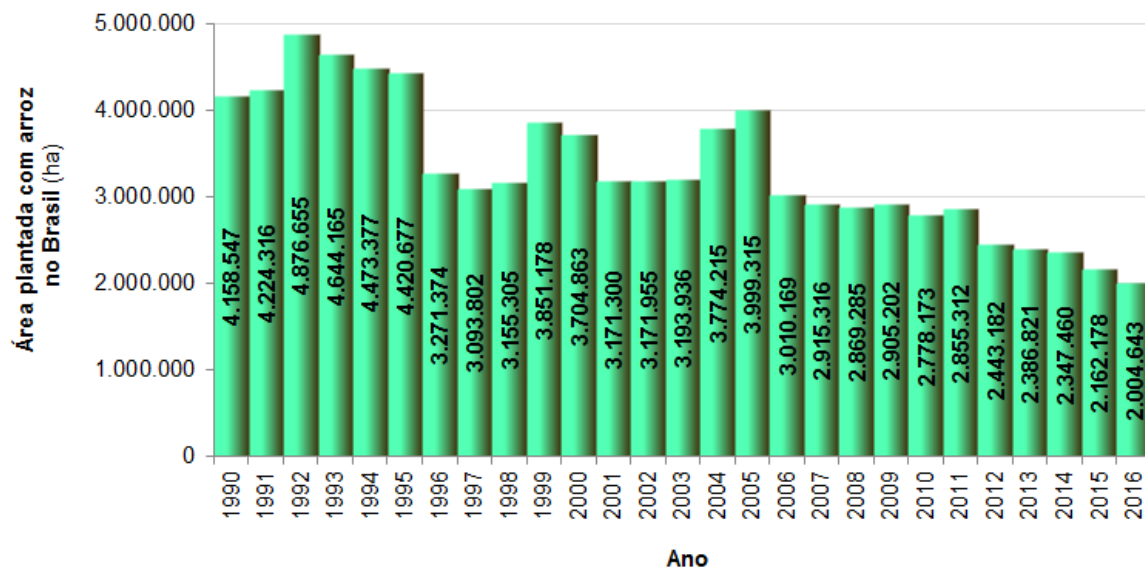


Figura 13.2. Variação da área anual plantada com arroz no Brasil entre 1990 e 2016.

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

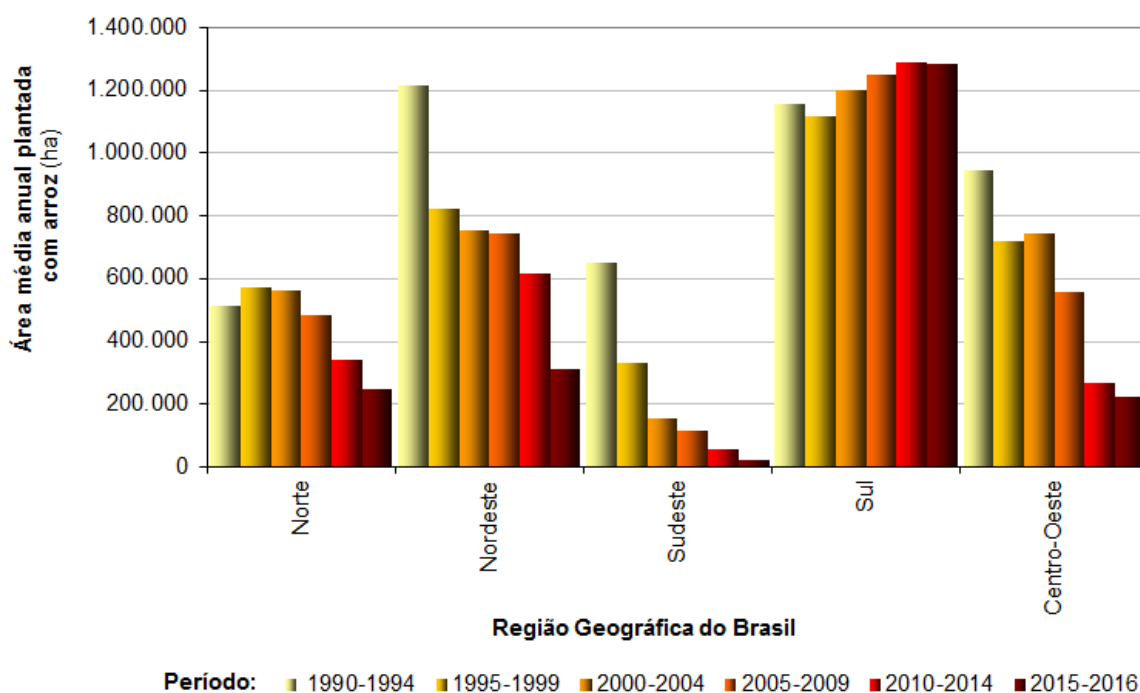


Figura 13.3. Variação da área média anual plantada com arroz nas Regiões geográficas do Brasil entre 1990 e 2016.

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

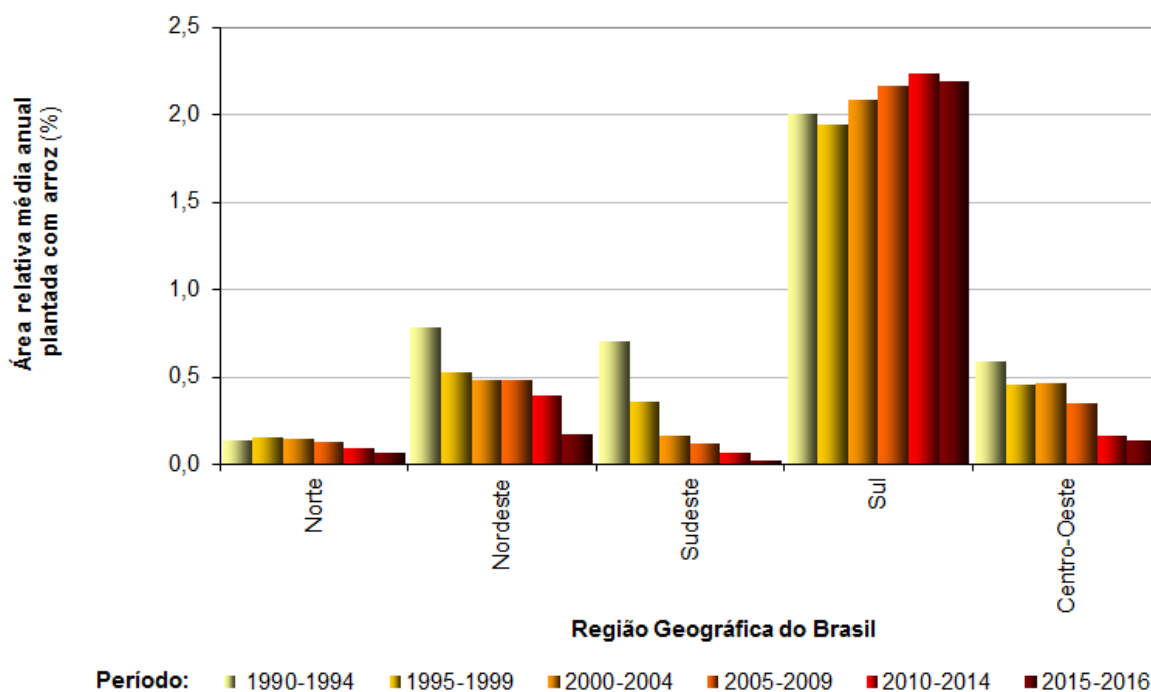


Figura 13.4. Variação da área relativa média anual plantada com arroz nas Regiões geográficas do Brasil entre 1990 e 2016.

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

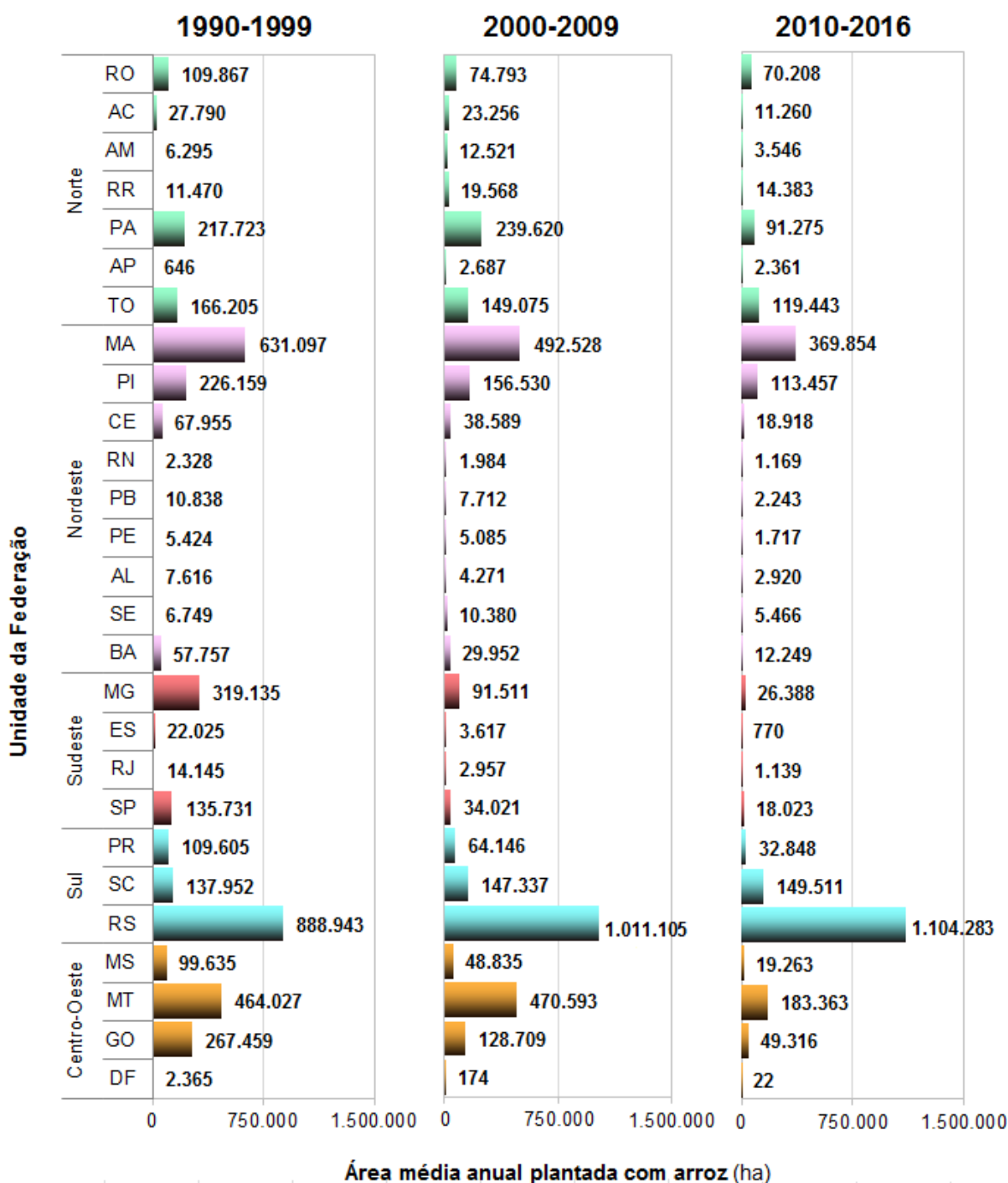


Figura 13.5. Variação da área média anual plantada com arroz por Estado do Brasil entre 1990 e 2016.

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

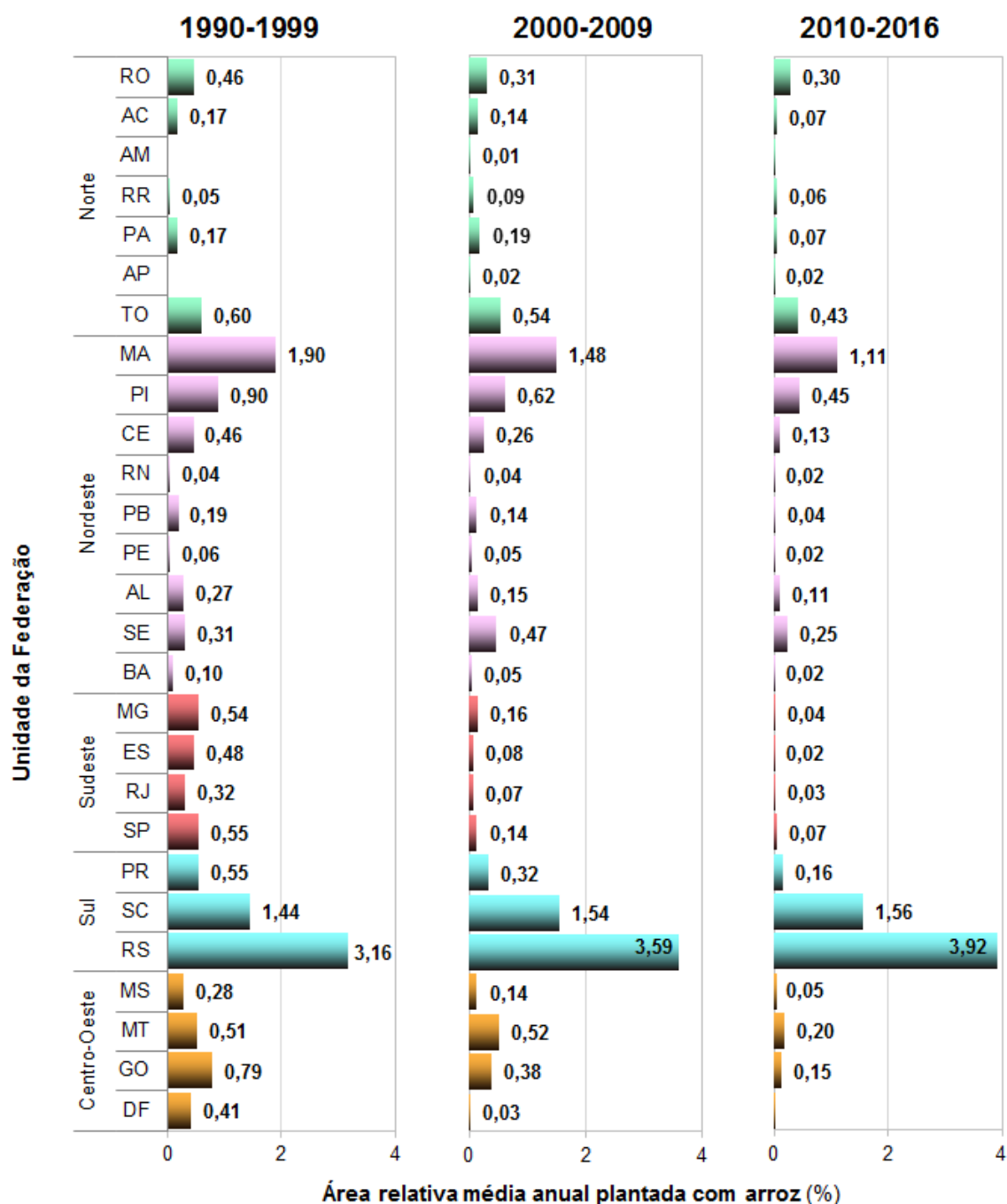


Figura 13.6. Variação da área relativa média anual plantada com arroz por Estado do Brasil entre 1990 e 2016.

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

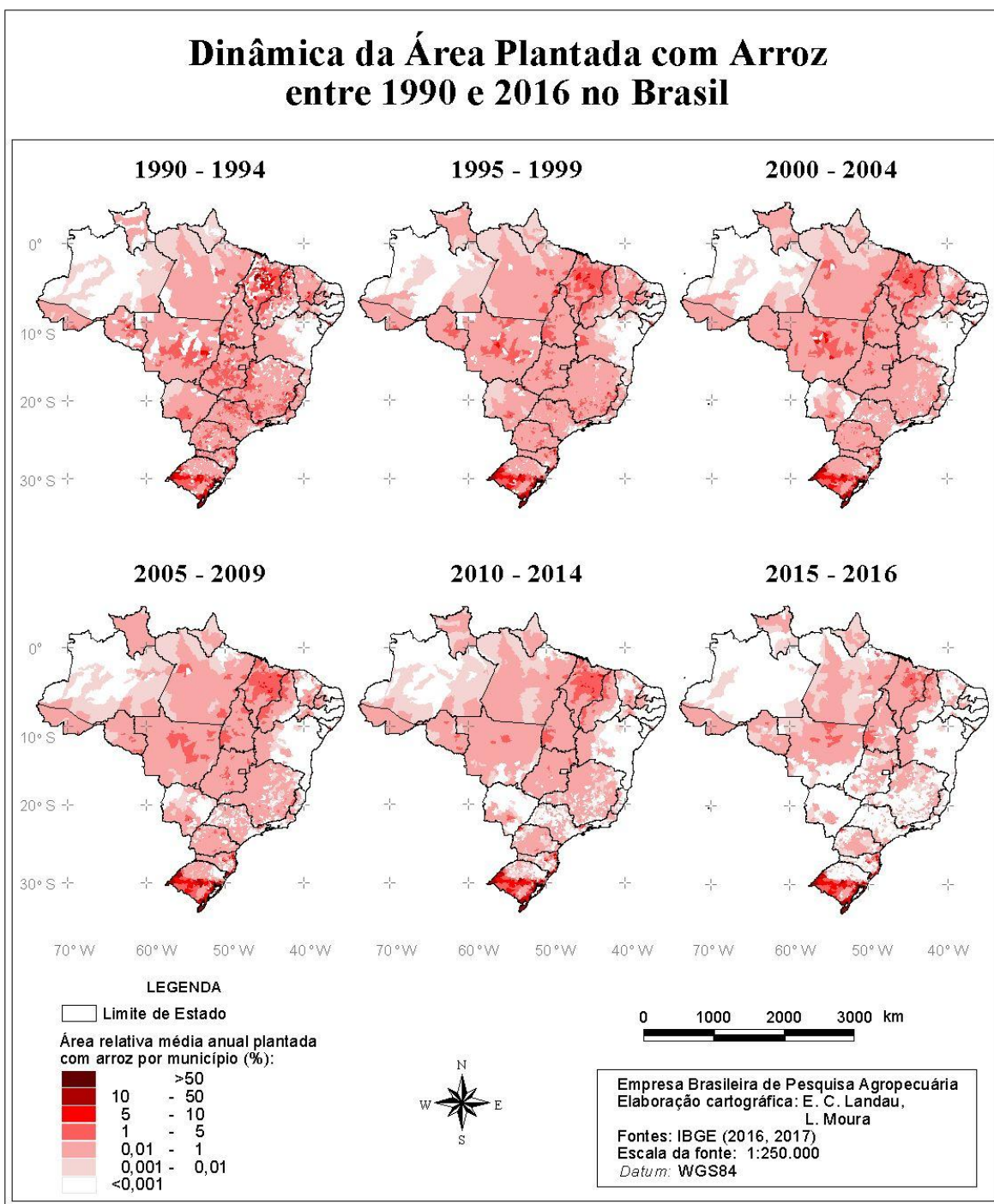


Figura 13.7. Áreas médias anuais plantadas com arroz por município do Brasil entre 1990 e 2016. A legenda foi padronizada para todas as culturas incluídas nesta publicação, facilitando a comparação visual das áreas relativas municipais plantadas com cada uma.

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

Rendimento médio

Em termos de rendimento médio, registra-se tendência de aumento anual da produtividade entre 1990 e 2015 (Figura 13.8), período em que essa mais do que dobrou no Brasil, comportamento provavelmente associado ao maior potencial produtivo de novas cultivares, a adequações no manejo da cultura e à identificação de épocas mais apropriadas para a semeadura de cultivares dos diferentes grupos de maturação de cultivares, considerando a probabilidade de ocorrência de fatores climáticos limitantes para que a cultura possa expressar seu máximo potencial de produtividade. A mesma tendência de aumento de produtividade foi observada em todas as Regiões, excetuando na Região Nordeste, que apresentou tendência de aumento do rendimento médio entre 1990 e 2010, com posterior tendência de redução do rendimento médio durante o período analisado (Figura 13.9). Os maiores rendimentos médios foram observados entre 2010 e 2016, nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe e Roraima, tendo superando os 7.000 kg/ha, no caso dos dois primeiros (7.310 kg/ha e 7.046 kg/ha, respectivamente) e 6.000 kg/ha, no caso dos dois últimos citados (6.262 kg/ha e 6.015 kg/ha, respectivamente) (Figuras 13.10 e 13.11). Os municípios com maior rendimento médio de arroz localizam-se no sul do Estado do Rio Grande do Sul, na planície costeira de Santa Catarina, no sul do Mato Grosso do Sul, no norte de Roraima e no oeste do Tocantins (Figura 13.11).

Entre os municípios com mais do que 1% de sua área plantada com arroz, os que apresentaram maiores rendimentos médios em 1990-1994 foram: Agronômica - SC, Rio do Oeste - SC, Taió - SC, Dona Francisca - RS, Pouso Redondo - SC, Massaranduba - SC, Itajaí - SC (respectivamente com: 7182, 6672, 6550, 6470, 6371, 6240 e 5818 kg/ha); e em 2015-2016: Agronômica - SC, Itapema - SC, Massaranduba - SC, Chuí - RS, Rio Grande - RS, Ascurra - SC, Uruguaiana - RS (respectivamente com: 9624, 9200, 9000, 8856, 8706, 8700 e 8639 kg/ha) (Figura 13.11).

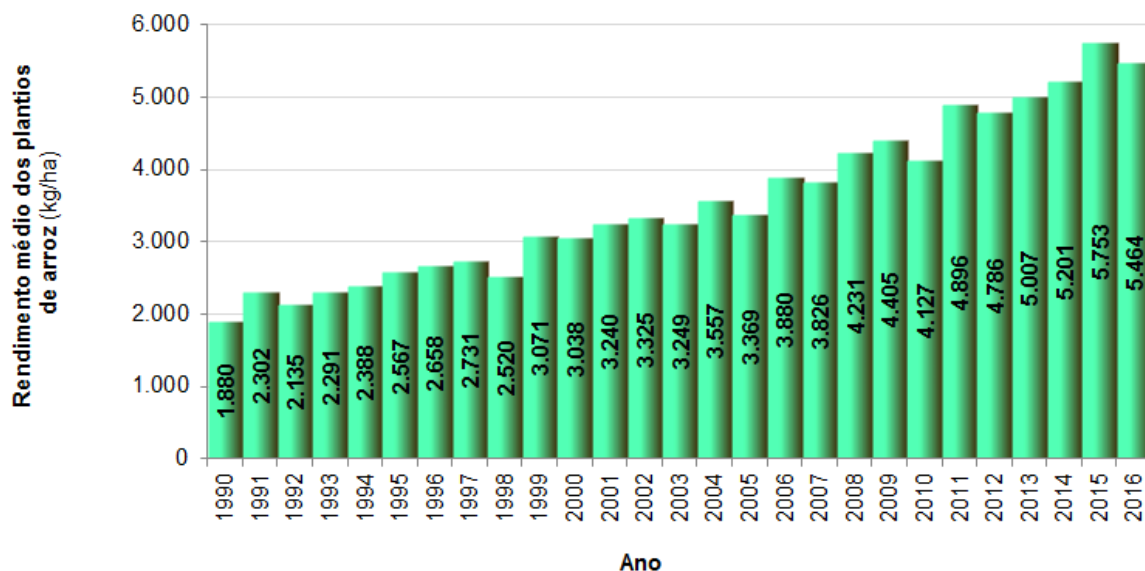


Figura 13.8. Variação do rendimento médio anual dos plantios de arroz no Brasil entre 1990 e 2016.

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

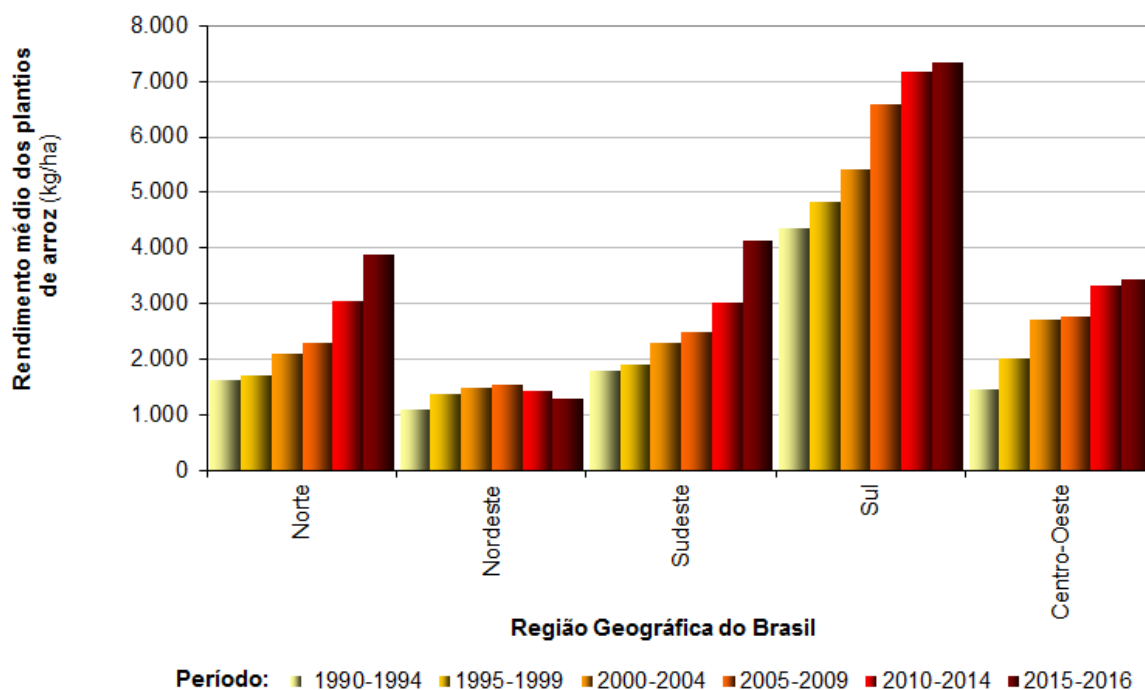


Figura 13.9. Variação do rendimento médio anual dos plantios de arroz por Região geográfica do Brasil entre 1990 e 2016.

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

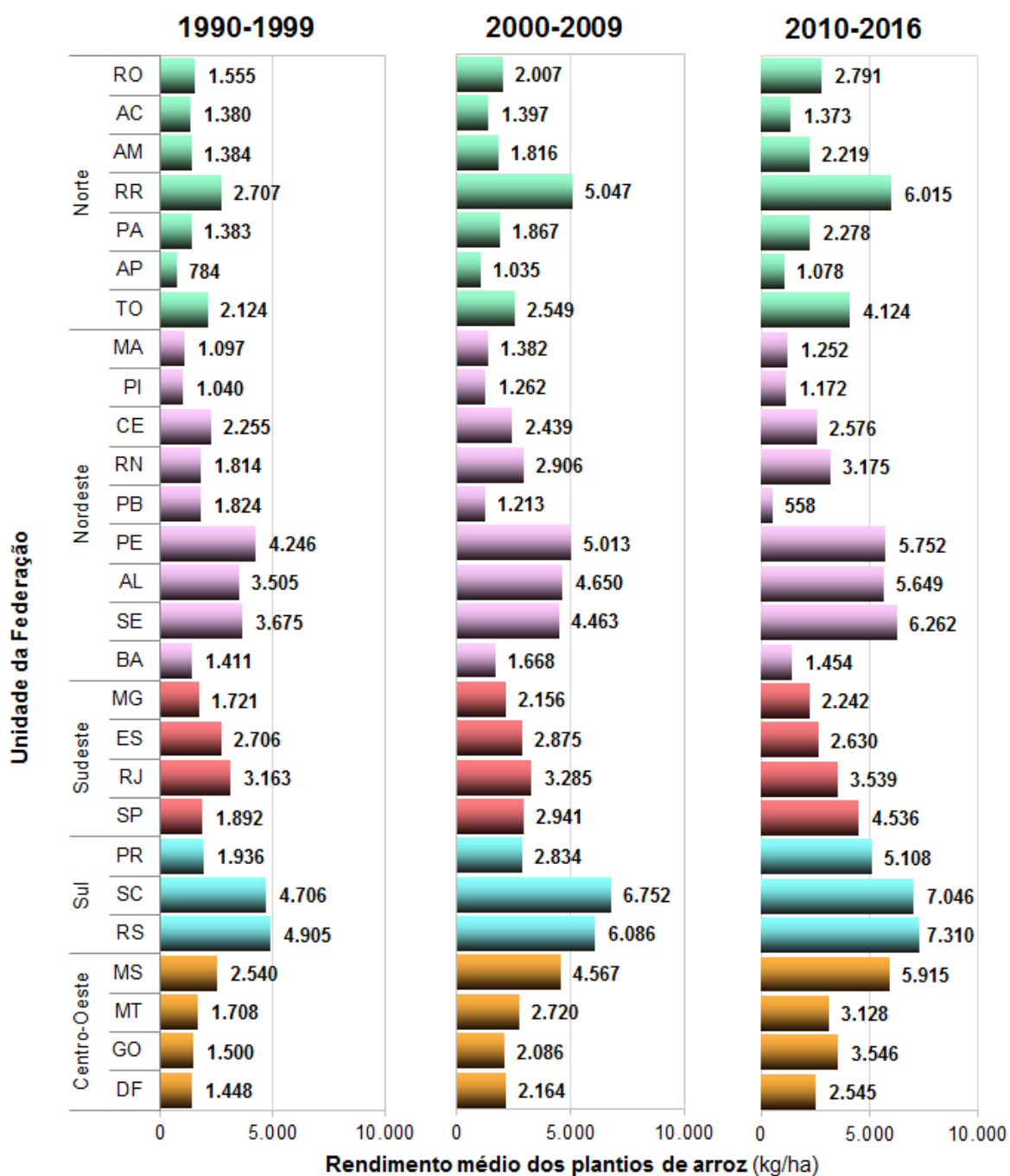


Figura 13.10. Variação do rendimento médio anual dos plantios de arroz por Estado do Brasil entre 1990 e 2016.

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

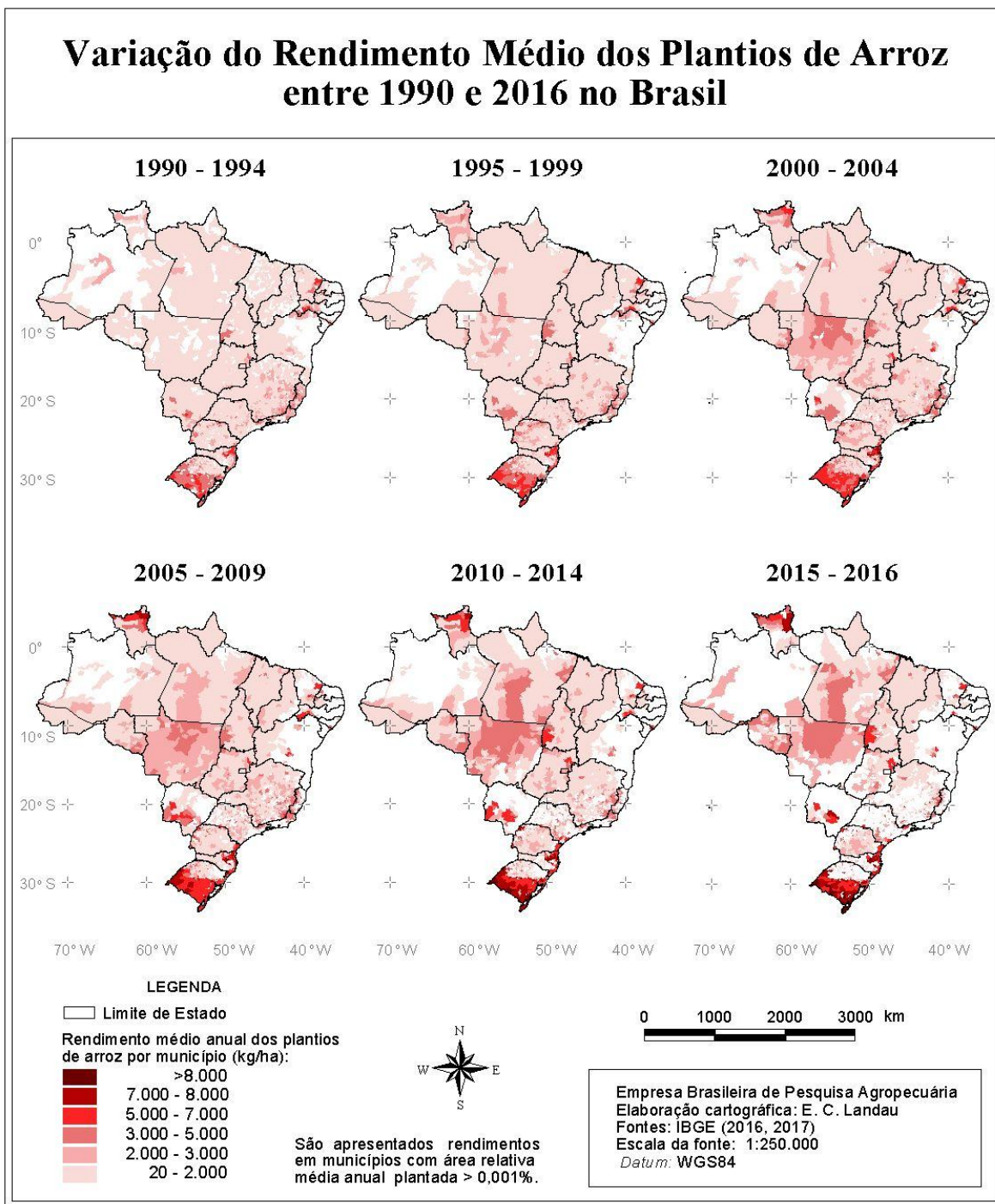


Figura 13.11. Variação do rendimento médio anual dos plantios de arroz por município do Brasil entre 1990 e 2016.

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

Produção

Contrastando com a tendência observada de redução da área plantada, porém de aumento do rendimento médio dos plantios, foi observada tendência média de aumento da **produção** nas últimas décadas, mesmo que de maneira inconstante (Figura 13.12). A maior produção brasileira foi registrada em 2011, quando chegou a 13.476.994 toneladas de arroz (em casca). A Região Sul foi a que apresentou maior tendência de aumento da produção entre 1990 e 2016, com destaque para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, onde também ocorreram os maiores incrementos anuais em termos de rendimento médio no mesmo período (Figuras 13.13 a 13.15).

Os municípios com maior produção de Arroz (em casca) em 1990 foram: Santa Vitória do Palmar-RS, Itaqui-RS, Uruguaiana-RS, Alegrete-RS, São Borja-RS, Cachoeira do Sul-RS, Rio Grande-RS, Mostardas-RS, Palmares do Sul-RS, Formoso do Araguaia-TO (respectivamente, 384.000, 255.000, 238.500, 180.015, 175.000, 115.680, 109.200, 106.324, 106.273, 92.950 toneladas); e em 2016 foram: Uruguaiana-RS, Santa Vitória do Palmar-RS, Itaqui-RS, Alegrete-RS, Dom Pedrito-RS, Arroio Grande-RS, São Borja-RS, Camaquã-RS, Lagoa da Confusão-TO, Mostardas-RS (respectivamente, 678.321, 553.813, 453.395, 357.391, 339.141, 311.584, 291.230, 253.875, 235.692, 231.397 toneladas).

Os municípios com maior produção relativa em 1990-1994 foram: Turvo - SC, Meleiro - SC, Massaranduba - SC, Guaramirim - SC, Palmares do Sul - RS, Forquilha - SC, Dona Francisca - RS (respectivamente com: 235, 217, 155, 111, 105, 104 e 100 kg/ha do município); e em 2015-2016, Forquilha - SC, Meleiro - SC, Ermo - SC, Turvo - SC, Capivari de Baixo - SC, Capivari do Sul - RS, Arambaré - RS (respectivamente com: 399, 362, 343, 315, 245, 243 e 204 kg/ha do município) (Figura 13.15).

Embora tenham sido registrados plantios de arroz em todos os Estados brasileiros entre 1990 e 2016, com base nos dados organizados, é possível constatar grande concentração da produção nacional da cultura, em que as menores **áreas de concentração da produção**, responsáveis conjuntamente por mais de 25% da produção nacional de arroz entre 1990 e 2016, incluíram as microrregiões de Araranguá (SC), Restinga Seca (RS), Camaquã (RS), Campanha Ocidental (RS), Litoral Lagunar (RS), Criciúma (SC) e Jaguarão (RS) (Figura 13.16 e Tabela 13.1).

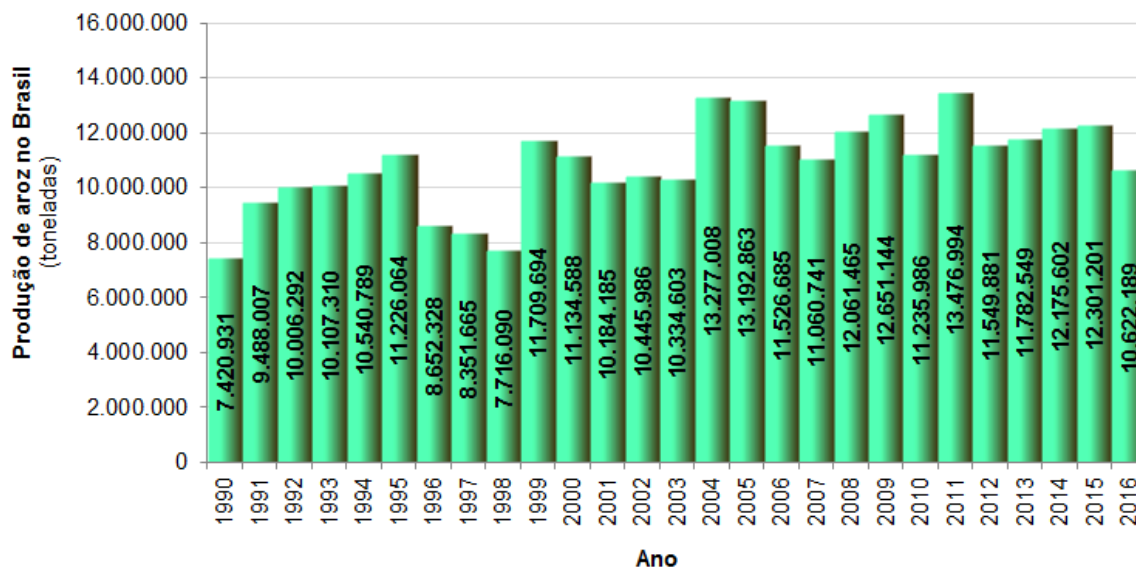


Figura 13.12. Variação da produção anual de arroz no Brasil entre 1990 e 2016.

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

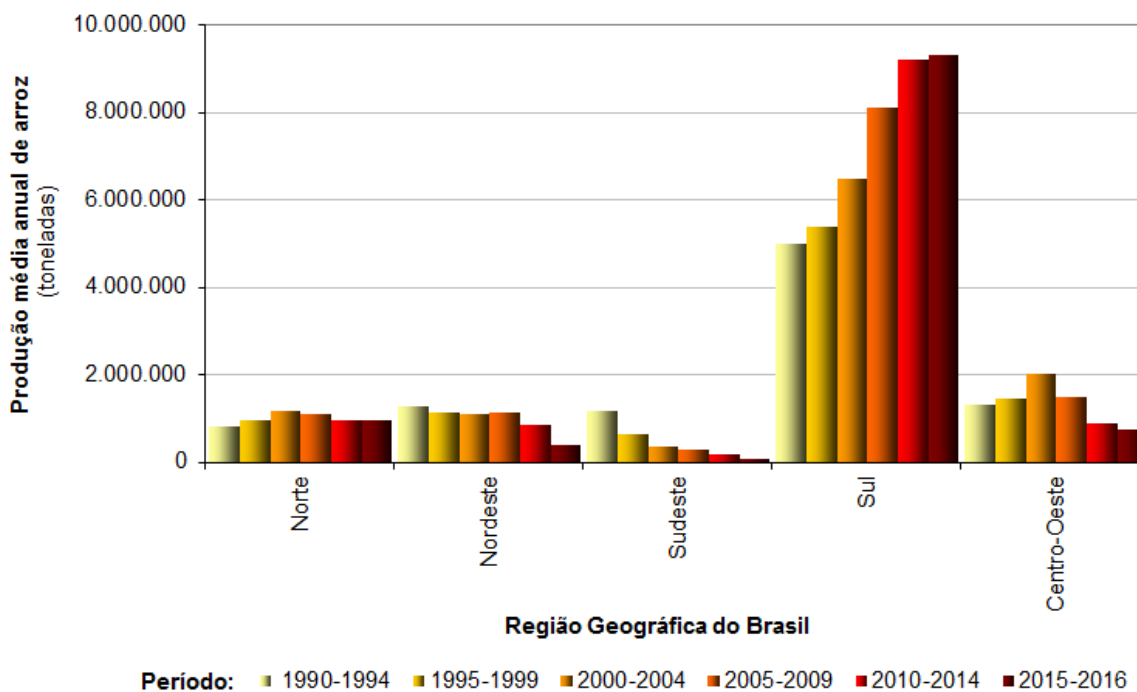


Figura 13.13. Variação da produção média anual de arroz por Região geográfica do Brasil entre 1990 e 2016.

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

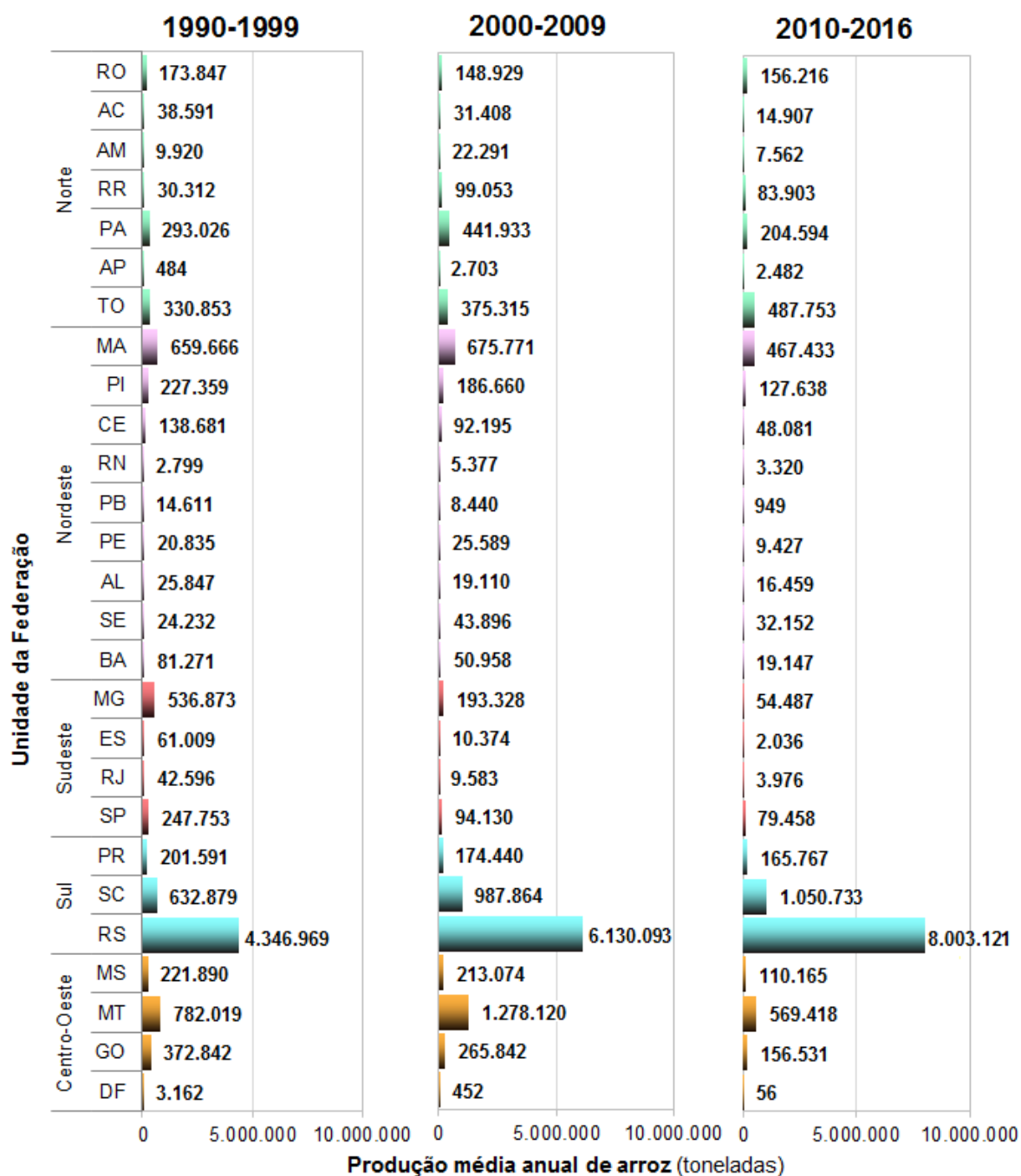


Figura 13.14. Variação da produção média anual de arroz por Unidade da Federação do Brasil entre 1990 e 2016.

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

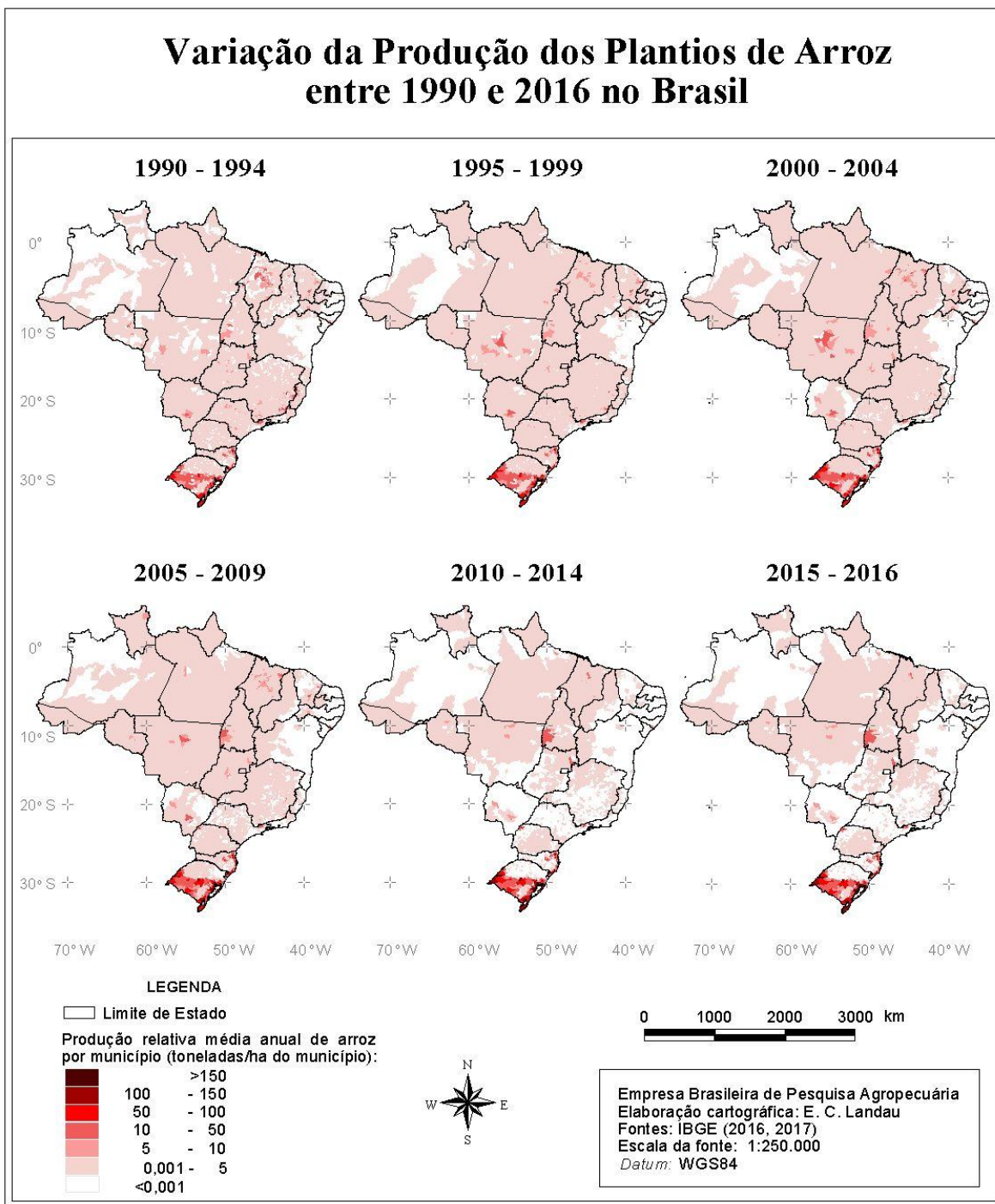


Figura 13.15. Variação da produção média anual de arroz por município do Brasil entre 1990 e 2016.

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

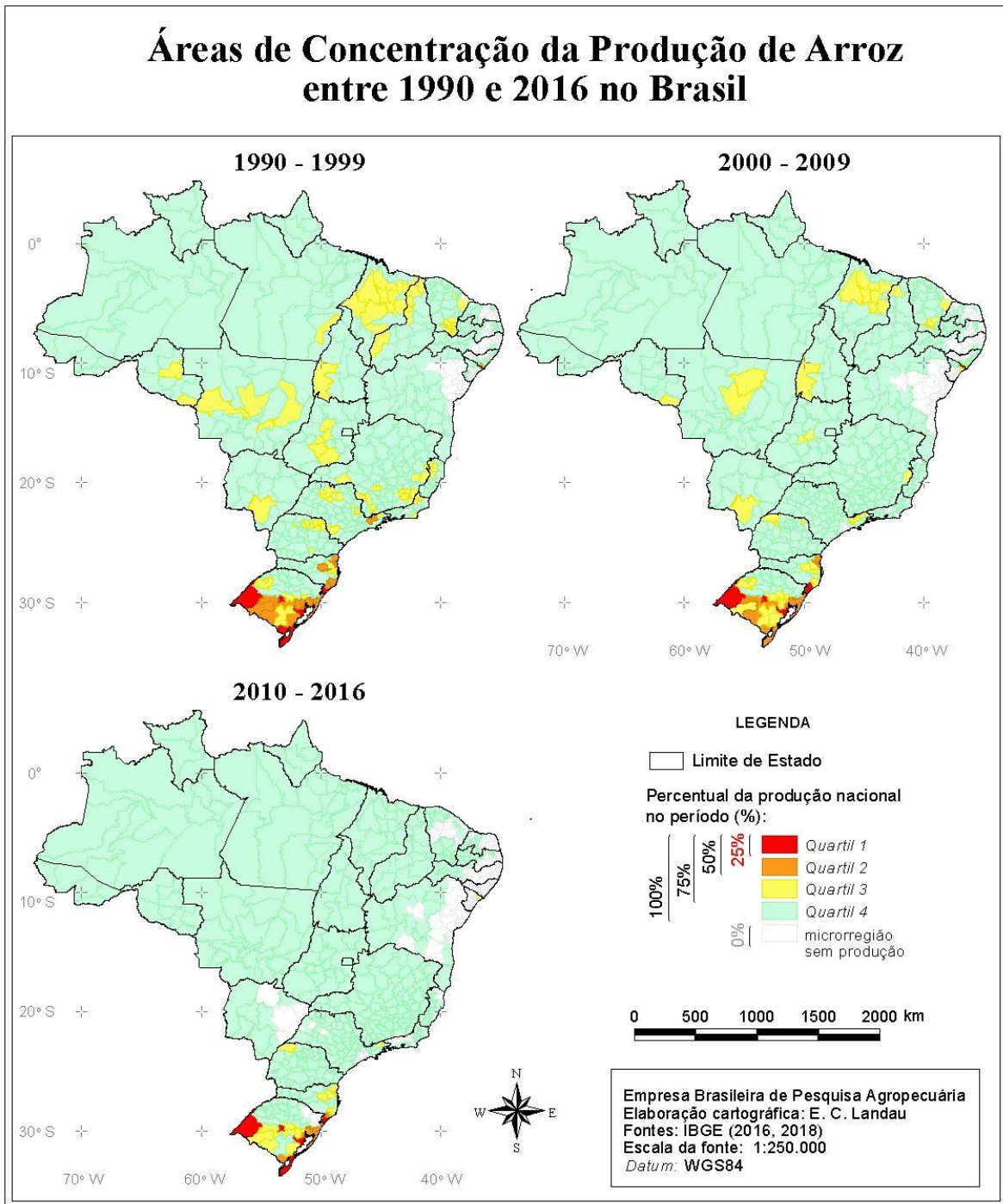


Figura 13.16. Variação das áreas de concentração da produção de arroz no Brasil entre 1990 e 2016. As microrregiões destacadas de vermelho concentraram ao menos 25% da produção média anual.

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

Tabela 13.1. Áreas de concentração de pelo menos 25% da produção média de arroz 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
Jaguarão (RS)	3,16			300.819,7		
Criciúma (SC)		1,12			129.489,1	
Restinga Seca (RS)	1,57	2,14	2,33	149.783,1	248.306,1	276.917,0
Araranguá (SC)	2,08	2,70	2,92	197.606,4	312.405,4	346.918,1
Camaquã (RS)	2,75	3,52	4,73	261.651,9	408.394,9	562.277,6
Campanha Ocidental (RS)	12,90	15,77	20,59	1.227.873,7	1.826.873,3	2.446.067,6
Litoral Lagunar (RS)	5,40		6,20	514.205,6		736.483,0
Somatório	27,85	25,25	36,78	2.651.940,4	2.925.468,8	4.368.663,3
Área total das microrregiões consideradas (km²)				58.613,4	45.117,7	52.287,5

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

Valores da produção e do produto

Os **valores da produção** de arroz (deflacionados pelo IGP-DI de março/2018) apresentaram variação considerável entre 1994 e 2016 (Figura 13.17). Em 2004, foi verificado o maior valor nacional de produção, chegando próximo de R\$ 16 bilhões. Os maiores **valores de produção** e de **produção per capita** foram observados na Região Sul, responsável por aproximadamente um terço dos valores de produção nacional no período (Figuras 13.17 a 13.20).

Na Região Sul também foram observados os maiores valores de produção *per capita*, sendo variado entre cerca de R\$ 200,00 / habitante, nos anos de baixa, e chegando até R\$ 350,00 no ano de 2004, em que verificada maior alta na Região (Figura 13.18). O Estado do Rio Grande do Sul foi o principal responsável pelos valores médios anuais de produção e de produção *per capita* nas últimas décadas, apresentando valores médios anuais acima de R\$ 5 bilhões entre 1994 e 2016, seguido pelo Estado de Santa Catarina e Mato Grosso, ambos com valores médios de produção entre R\$ 400 milhões e R\$ 1 bilhão (Figura 13.19). Entre 2010 e 2016 o valor médio anual da produção do Estado do Rio Grande do Sul chegou a R\$ 5,98 bilhões e o valor médio *per capita* R\$ 489,18 por habitante (Figuras 13.19 e 13.20).

Os **valores médios da saca de 60 kg** de arroz pagos aos produtores (deflacionados pelo IGP-DI) variaram consideravelmente entre 1994 e 2016 (Figuras 13.21 e 13.22), período em que foi observada leve tendência média de diminuição do valor da saca de arroz. Apesar dessa tendência média de queda de preços, entre 1994 e 2016 foram verificados picos de alta e baixa de preços a cada 5-6 anos. Os picos de alta foram observados nos anos de 1998, 2003-2004, 2008 e 2014; e os de baixa, em 1995, 2000, 2006 e 2011.

Entre os Estados que tiveram mais de 0,1% da área média anual plantada com arroz de 2010 a 2016, os valores da sacada de 60 kg de arroz variaram entre R\$ 40,54 (Alagoas) e R\$ 56,10 (Ceará). Nos principais Estados produtores de arroz em 2010-2016, os valores médios da saca de 60kg de arroz foram de R\$ 45,16 (Rio Grande do Sul), R\$ 44,93 (Santa Catarina) e R\$ 43,28 (Mato Grosso). Nos municípios com maior produção os valores pagos aos produtores pela saca de arroz vendida foram geralmente mais baixos que em áreas com menor produção e, portanto, menor relação entre a oferta e a procura locais (Figuras 13.24).

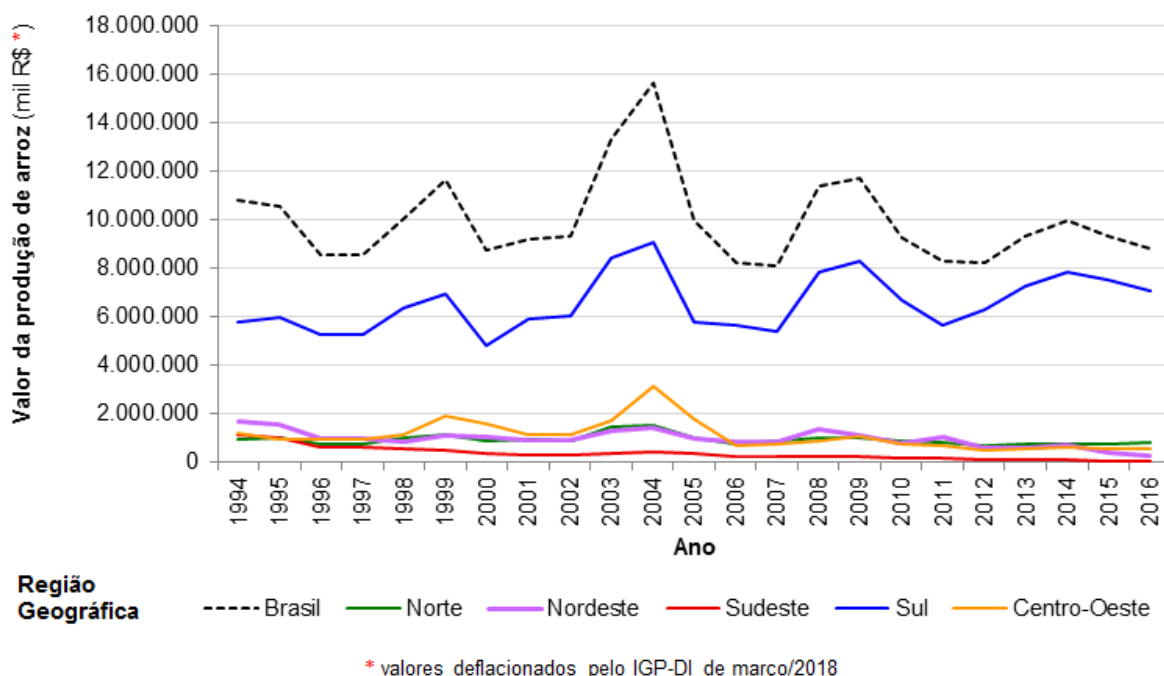


Figura 13.17. Variação anual do valor da produção de arroz no Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

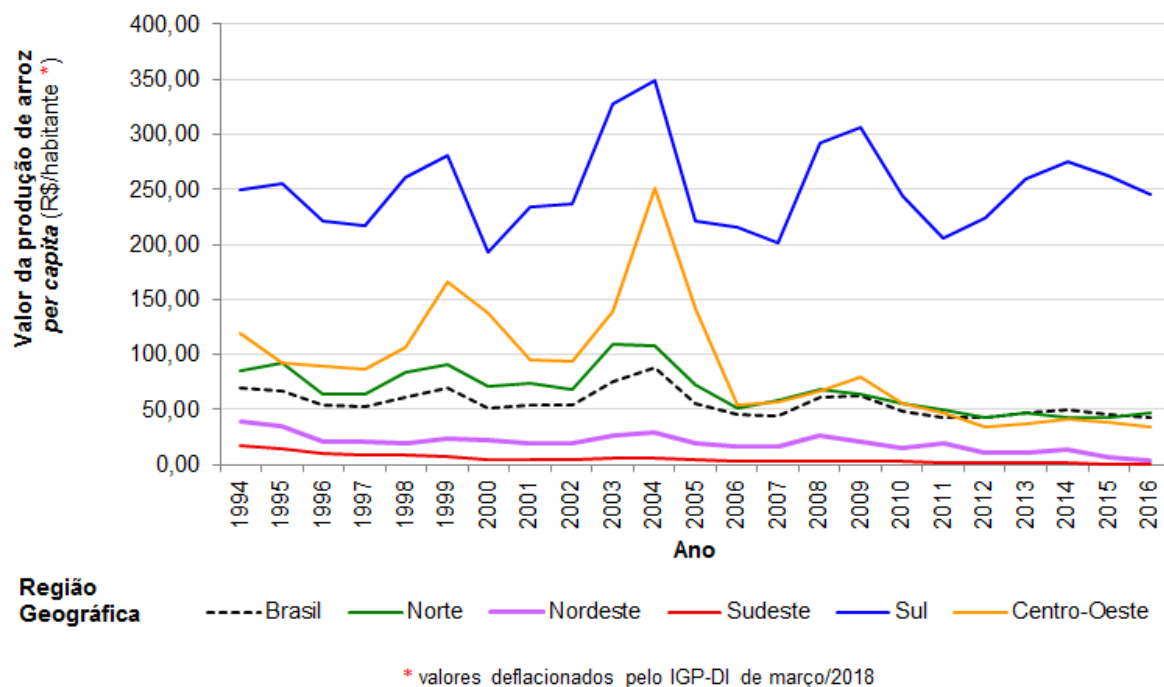


Figura 13.18. Variação anual do valor *per capita* da produção de arroz por Região geográfica do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

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

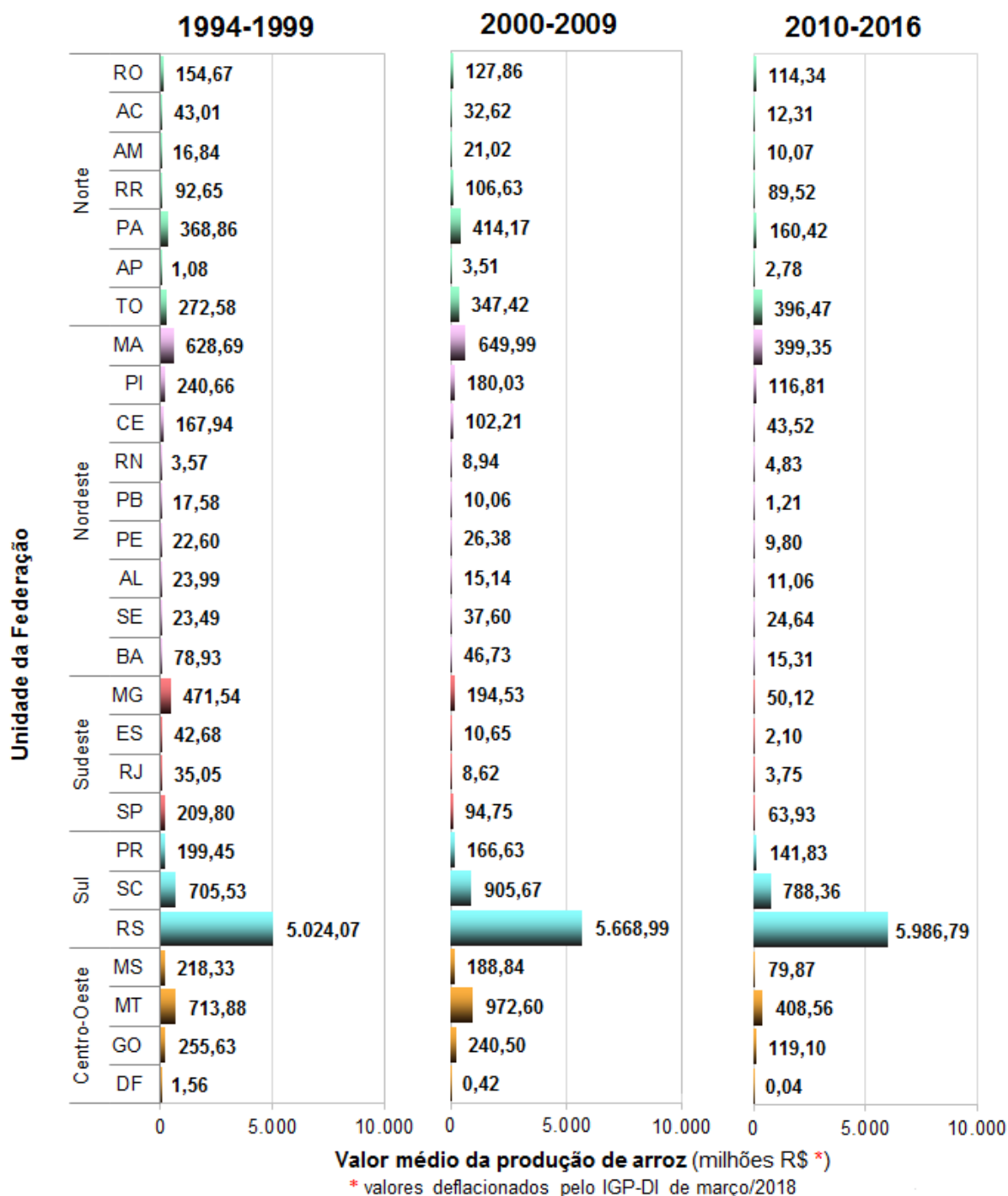


Figura 13.19. Variação do valor médio anual da produção de arroz por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

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

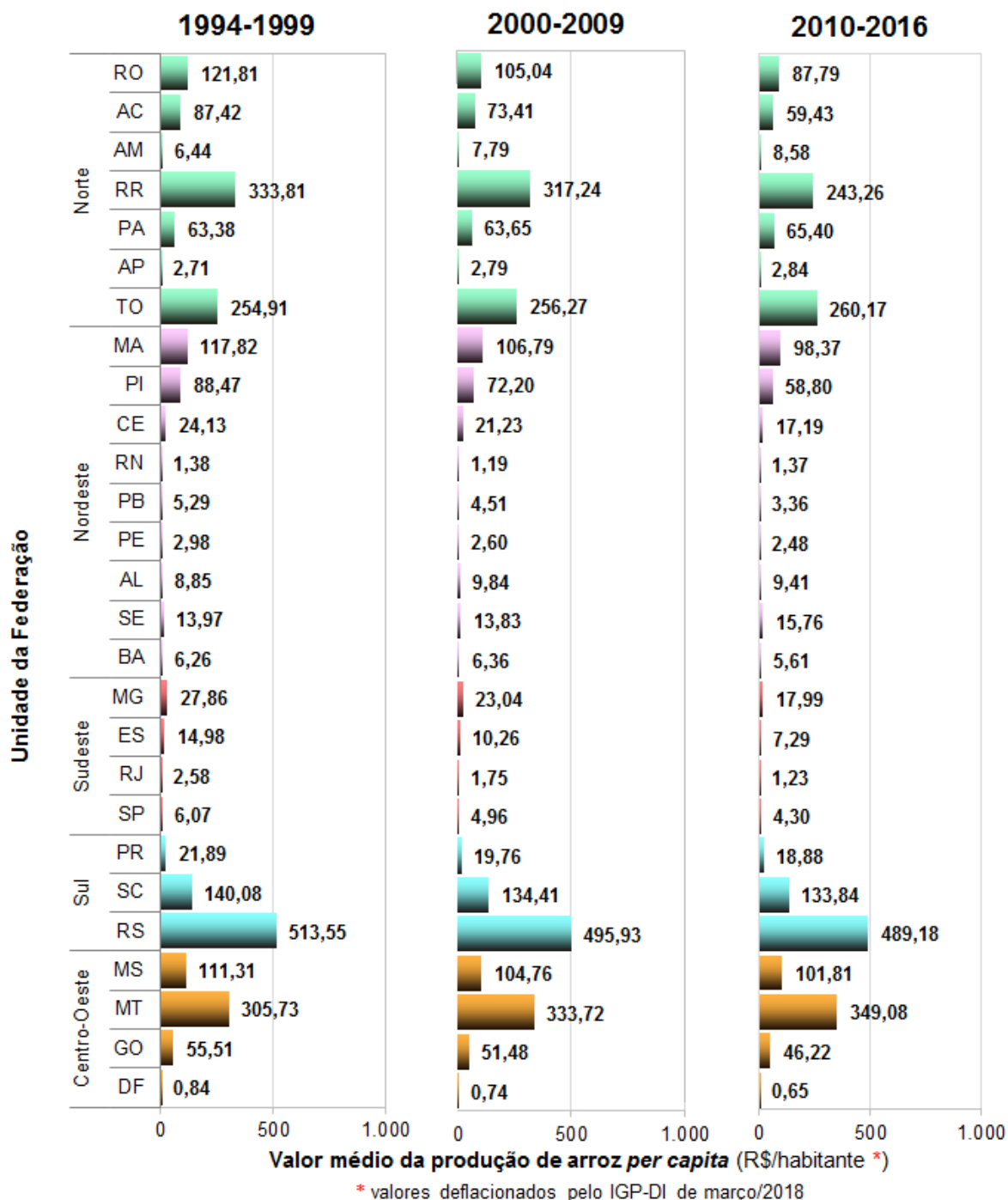


Figura 13.20. Variação do valor médio anual *per capita* da produção de arroz por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

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

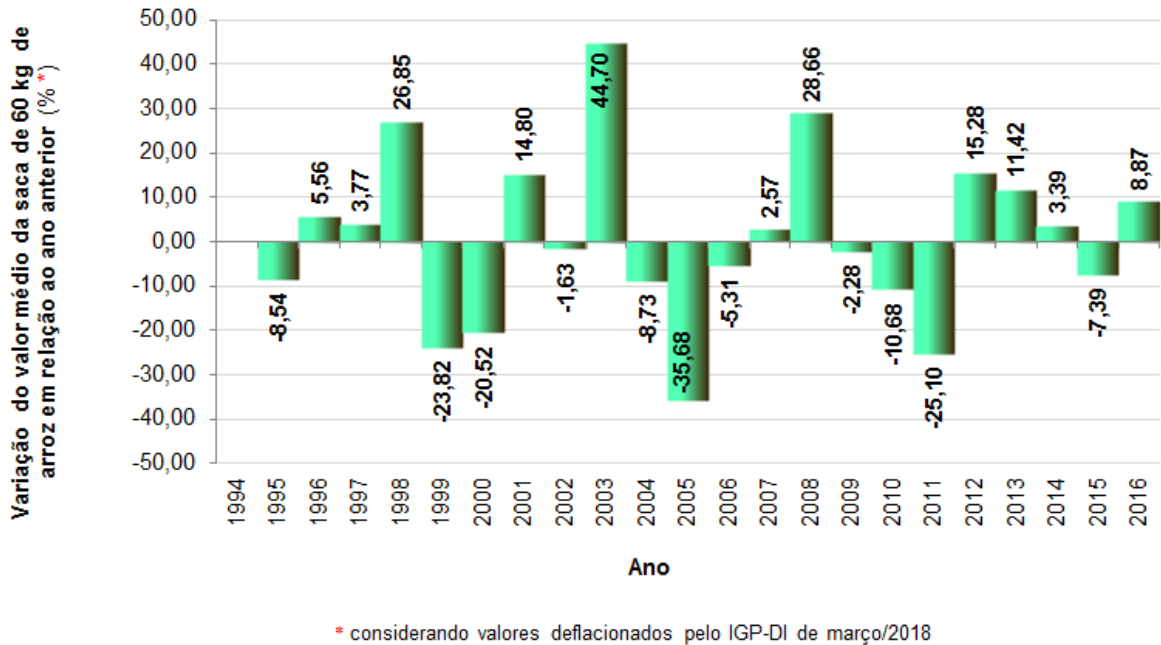


Figura 13.21. Variação interanual do valor médio da saca de 60 kg de arroz no Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

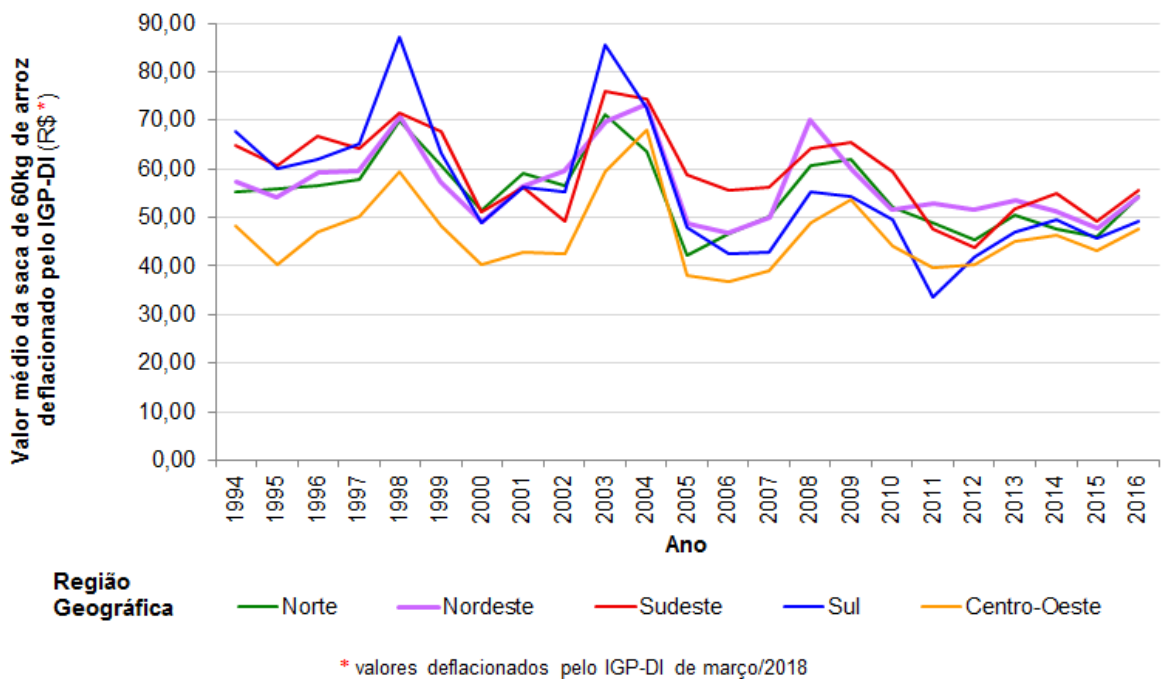


Figura 13.22. Variação anual do valor médio da saca de 60 kg de arroz por Região geográfica do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

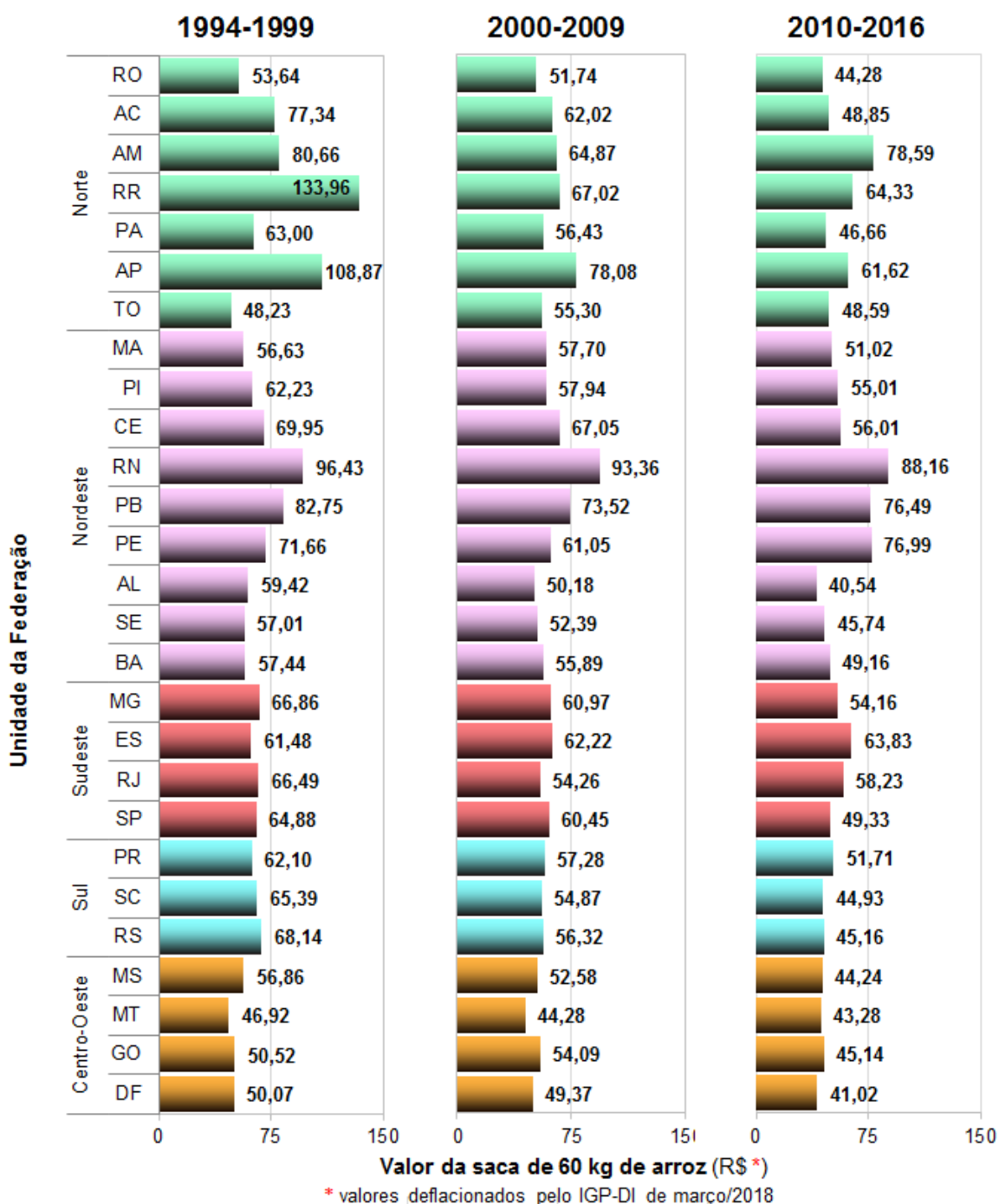


Figura 13.23. Variação do valor médio anual da saca de 60 kg de arroz por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

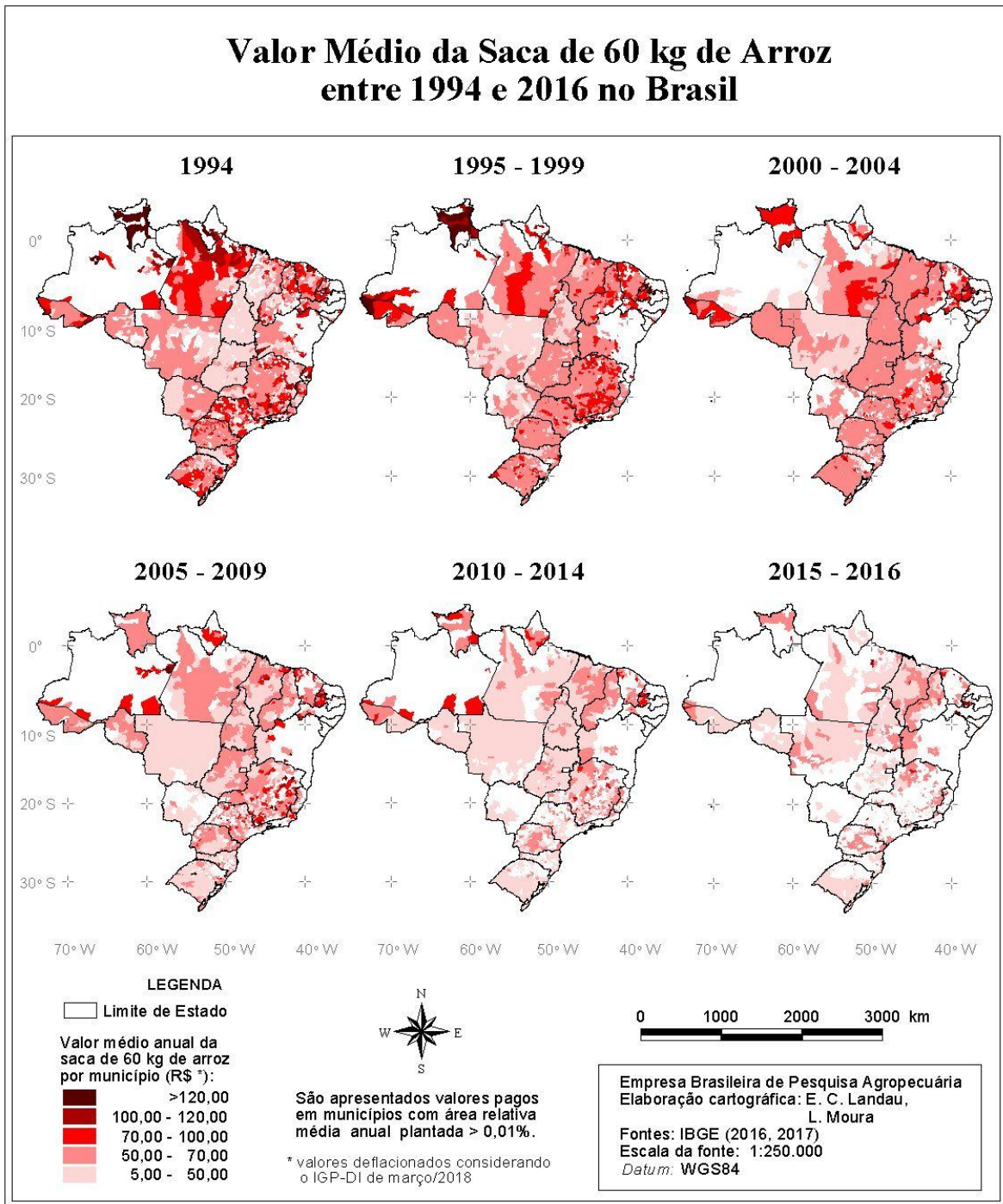


Figura 13.24. Valor médio anual da saca de 60 kg de arroz nos municípios do Brasil entre 1990 e 2016. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Arroz**. Brasília, DF, 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/arroz>>. Acesso em: 22 maio 2018.

CANAL RURAL. **Calendário agrícola**: veja qual o melhor período para o plantio e colheita das principais culturas do país. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/calendario-agricola-veja-qual-melhor-periodo-para-plantio-colheita-das-principais-culturas-pais-900>>. Acesso em: 22 maio 2018.

CARMONA, L. C. El Niño e La Niña e o rendimento do arroz irrigado no Estado do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 10., 2017, Gramado, RS. **Intensificação sustentável**: anais. Porto Alegre: IRGA, 2017. Disponível em: <<http://www.cbai2017.eventos.dype.com.br/arquivo/downloadpublic?q=YToyOntzOjY6InBhcmFtcyl7czoZNDoiYT0xOntzOjEwOiJlJlR9BUIFVSVZPljzOjM6lM5Mii7fSI7czoxOiJlJlJzOjMyOilwZWU4NmI4OGY2MGRkYTNkNjJkZDVmM2U0YWVmNzkwNil7fQ%3D%3D>>. Acesso em: 2 ago. 2018.

CARVALHO, A. V. (Ed.). **Açaí**. Brasília, DF: Embrapa, 2011. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/acai/Abertura.html>>. Acesso em: 18 fev. 2011.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**: série histórica das safras: arroz irrigado; arroz sequeiro. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>>. Acesso em: 28 set. 2018

CUNHA, C. S.; FORSIN, L. S. Comparativo entre lavouras manejadas a partir das práticas preconizadas pelo “Projeto 10” e lavoura manejo de convencional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2., 2011, Londrina. **Anais**. Bauru: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2011. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2011/VI-018.pdf>>. Acesso em: 2 ago. 2018.

FAO. **FAOSTAT 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: 2 jun. 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/Brazil/BR/>. Acesso em: 12 dez. 2017.

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

LANDAU, E. C.; HIRSCH, A.; GUIMARÃES, D. P.; MOURA, L.; SANTOS, A. H. dos; NERY, R. N. **Variação geográfica da produção de grãos e principais culturas agrícolas no Brasil em 2013**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. 143 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 182). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139248/1/doc-182.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2018.

MENEZES, V. G.; ANGHINONI, I.; SILVA, P. R. F. da; MACEDO, V. R. M.; PETRY, C.; GROHS, D. S.; FREITAS, T. F. S. de; VALENTE, L. A. de L. **Projeto 10**: estratégias de manejo para aumento da produtividade e da sustentabilidade da lavoura de arroz irrigado do RS: avanços e novos desafios. Porto Alegre: IRGA, 2012. 101 p.

PEREIRA, D. P.; BANDEIRA, D. L.; QUINCOZES, E. da R. F. (Ed.). **Cultivo do arroz irrigado no Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. (Embrapa Clima Temperado. Sistema de Produção, 3). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrrigadoBrasil/cap01.htm>>. Acesso em: 22 maio 2018.

SANTOS, A. B. dos. **Arroz**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000g1wcnzza02wx5ok0ha2lipwbeel46.html#>>. Acesso em: 2 ago. 2018.

STEINMETZ, S.; BRAGA, H. J. Zoneamento de arroz irrigado por épocas de semeadura nos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 9, n. 3, p. 429-438, 2001. Número especial. Disponível em: <<http://www.sbagro.org.br/bibliotecavirtual/arquivos/1480.pdf>>. Acesso em: 2 ago. 2018.

STRECK, N. A.; CHARÃO, A. S.; WALTER, L. C.; ROSA, H. T.; BENEDETTI, R. P.; MARCHESAN, E.; SILVA, M. R. da. SimulArroz: um aplicativo para estimar a produtividade de arroz no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 8., 2013, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: SOSBAI, 2013. p. 1618-1627.

