

Capítulo 28

Evolução da Produção da Maçã (*Malus x domestica*, Rosaceae)

Elena Charlotte Landau

Gilma Alves da Silva

A maçã (*Malus x domestica*) é um híbrido complexo de origem ainda controversa. Provavelmente originou-se da *Malus sieversii*, uma maçã silvestre oriunda da Ásia Central e do Cáucaso, em regiões com altitudes entre 1.200 m e 1.800 m (Fioravanço; Silveira, 2013). Sua exploração comercial no Brasil teve início na década de 60. A principal forma de consumo é o fruto fresco, entretanto, outros produtos podem ser produzidos a partir dela, como sucos, bebidas, vinagres, compotas, geleias e doces (Sebrae, 2018).

De acordo com dados da FAO (2018), o Brasil era o décimo oitavo maior produtor mundial de maçã em 1990, subindo para a décima terceira posição em 2016. A produção brasileira tem se concentrado na Região Sul, onde ocorrem as melhores condições climáticas para o cultivo de maçã: temperaturas baixas durante o inverno, em altitudes acima de 800 m (Fioravanço; Silveira, 2013). Mais recentemente, alguns empreendimentos de produção de maçãs nas Regiões Sudeste e Nordeste (altitudes inferiores a 800 m) do Brasil têm tido sucesso em áreas restritas, utilizando-se de plantios em áreas de elevada altitude e/ou com manejo diferenciado para regiões tropicais, porém ainda não têm expressão comercial em termos de escala (comunicação pessoal)¹. Além de suprir o abastecimento do mercado interno com regularidade e qualidade, o volume produzido tem possibilitado a exportação de parte significativa da produção (Fioravanço; Silveira, 2013). Desde 1994, o Brasil passou a ser exportador de maçãs, sendo que, a partir do ano de 2000, as exportações passaram a superar as importações (Petri et al., 2011).

¹ Comunicação pessoal de Alexandre Hoffmann, Embrapa Clima Temperado, Pelotas–RS, enviada por e-mail em 10/maio/2019.

Estima-se que a atividade tem envolvido em torno de 3.450 produtores, gerando três empregos diretos e indiretos por hectare, representando mais de 100 mil empregos na cadeia produtiva da maçã (Petri et al., 2011).

A temperatura é fator crucial para o desenvolvimento da macieira. Durante o período vegetativo a planta suporta variações entre 18 °C e 23 °C. No período de floração, temperaturas abaixo de 10 °C prejudicam a fixação e o crescimento de frutos, além de limitar a atividade dos insetos polinizadores. Duas a três semanas após a floração, temperaturas baixas favorecem a alongação dos frutos, e temperaturas altas, a formação de frutos achatados, além de poder causar queimaduras na casca da maçã (Santos; Anzanello, 2013). A macieira é uma planta que exige um somatório mínimo de horas de frio num período denominado hibernal. Durante esse período, as temperaturas do ar devem ser iguais ou inferiores a 7,2 °C, para que haja a quebra da endodormência (Rufato; Paula, 2013; Denardi et al., 2013). O requerimento de horas de frio depende da variedade plantada. As variedades que apresentam baixo requerimento de frio precisam de um somatório de horas inferior a 450; as de médio requerimento, entre 450 e 700 horas; e as de alto requerimento mais de 700 horas de frio (Denardi et al., 2013). O plantio das mudas deve acontecer entre julho e agosto, no período de repouso vegetativo (Rufato; Paula, 2013).

Nas regiões mais quentes do Brasil, abaixo de 800 m de altitude, a safra da maçã inicia-se no final de dezembro, com a colheita das cultivares de baixo requerimento de frio. Nas regiões mais frias a safra estende-se até o início de maio, quando ocorre a colheita das cultivares de alto requerimento de frio. Apesar disso, é possível encontrar maçãs disponíveis no mercado durante o ano inteiro, em razão das tecnologias desenvolvidas para o seu armazenamento, que controlam temperatura, gases e umidade, possibilitando o armazenamento por vários meses (Fioravanço; Silveira, 2013).

As cultivares mais plantadas no Brasil são a Gala e seus clones, colhidos de janeiro a março; e a Fuji e seus clones que são colhidos de março a maio, dependendo da região. Os clones mais plantados atualmente são Galaxy, Baigent, Maxi Gala, Fuji Suprema e Fuji Mishima (Denardi et al., 2013). Não há estatísticas nacionais em nível de município sobre as áreas plantadas com cada cultivar ou clone, sistema de produção ou outras características sobre o cultivo, por isso no presente capítulo serão abordados aspectos conjuntos sobre a produção de maçã no Brasil.

Área destinada à colheita

Entre 1990 e 2016, a área destinada para colheita de maçã no Brasil apresentou tendência média de aumento até 2009 e de posterior redução até 2016. A maior área destinada para a colheita no período foi registrada em 2009, com 39.072 ha; e a menor, em 1990, com 22.342 ha (Figura 28.1). Praticamente toda a área com plantios comerciais de maçã concentrou-se na Região Sul (Figuras 28.2 e 28.3), nos locais com clima propício para o desenvolvimento dos frutos, na última década apresentando área média anual destinada para a colheita em torno de 35.000 ha, ~0,065% da área da Região.

Entre 89 e 95% das áreas colhidas de maçã nas últimas décadas têm se concentrado nos Estados de Santa Catarina (18.276 ha, 0,19% da área do Estado, 49,04% da área nacional em 2010-2016) e Rio Grande do Sul (16.971 ha, 0,06% da área do Estado, 45,54% da área nacional em 2010-2016) (Figuras 28.4 a 28.6).

Os municípios com maior área destinada à colheita de maçã em 1990 foram: Fraiburgo - SC, Vacaria - RS, São Joaquim - SC, Bom Jesus - RS, Campos Novos - SC, Lebon Régis - SC e Guarapuava - PR (respectivamente com 4405, 2100, 1691, 1380, 960, 906 e 900 hectares); e em 2016 foram: São Joaquim - SC, Vacaria - RS, Fraiburgo - SC, Caxias do Sul - RS, Bom Jesus - RS, Muitos Capões - RS e Bom Jardim da Serra - SC (respectivamente com 8325, 6885, 2000, 2000, 1667, 1650 e 1200 hectares).

Os municípios com maior área relativa destinada à colheita de maçã em 1990-1994 foram Fraiburgo-SC, Monte Carlo-SC, Vacaria-RS, Porto Amazonas-PR e São Joaquim-SC (9,03%, 1,86%, 1,69%, 1,15% e 1,09%, respectivamente) e, em 2015-2016, São Joaquim-SC, Monte Carlo-SC, Fraiburgo-SC, Vacaria-RS e Urupema-SC (4,39%, 4,15%, 3,80%, 3,21% e 1,46%, respectivamente).

Além da Região Sul, foram identificados plantios ocupando pequenas extensões dos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Bahia (respectivamente, áreas médias anuais destinadas para a colheita de 182 ha, 145 ha e 46 ha em 2010-2016). Tem havido pesquisas na tentativa de expandir os plantios de maçã produzindo cultivares com baixa necessidade de frio na Bahia, como as cultivares Eva e Princesa; entretanto, os estudos ainda não têm sido suficientes (Denardi et al., 2013).

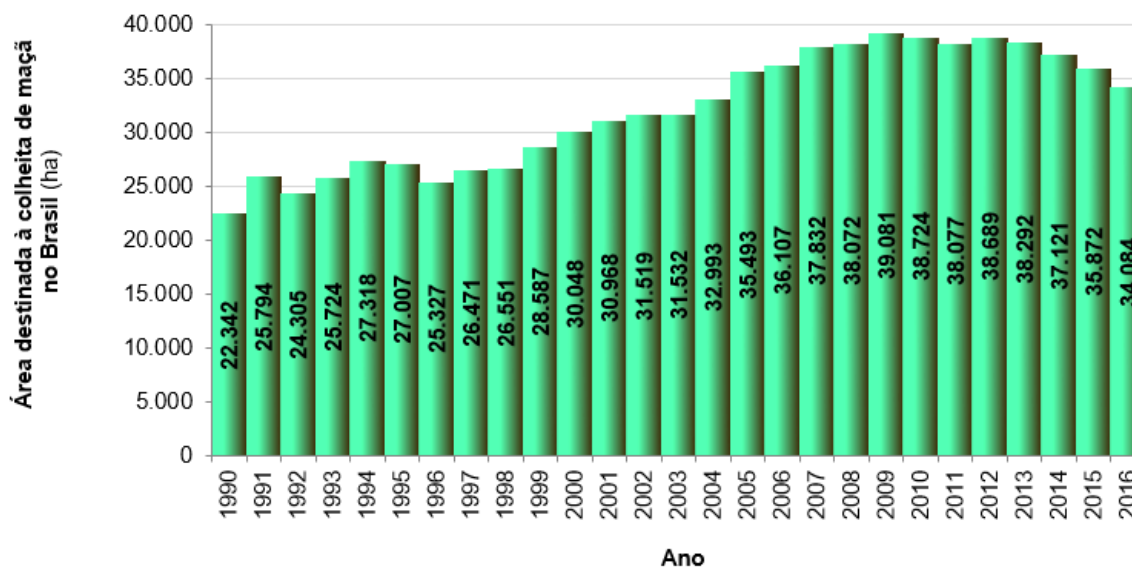


Figura 28.1. Variação da área anual destinada para a colheita de maçã no Brasil entre 1990 e 2016.

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

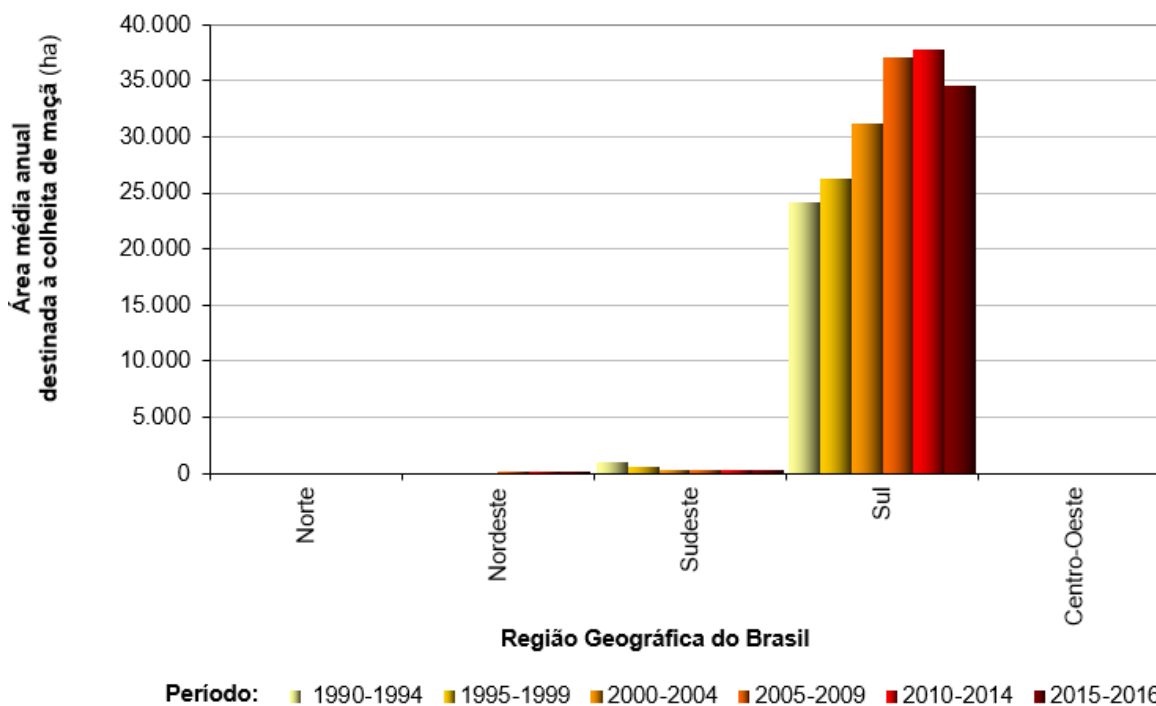


Figura 28.2. Variação da área média anual destinada para a colheita de maçã nas Regiões geográficas do Brasil entre 1990 e 2016.

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

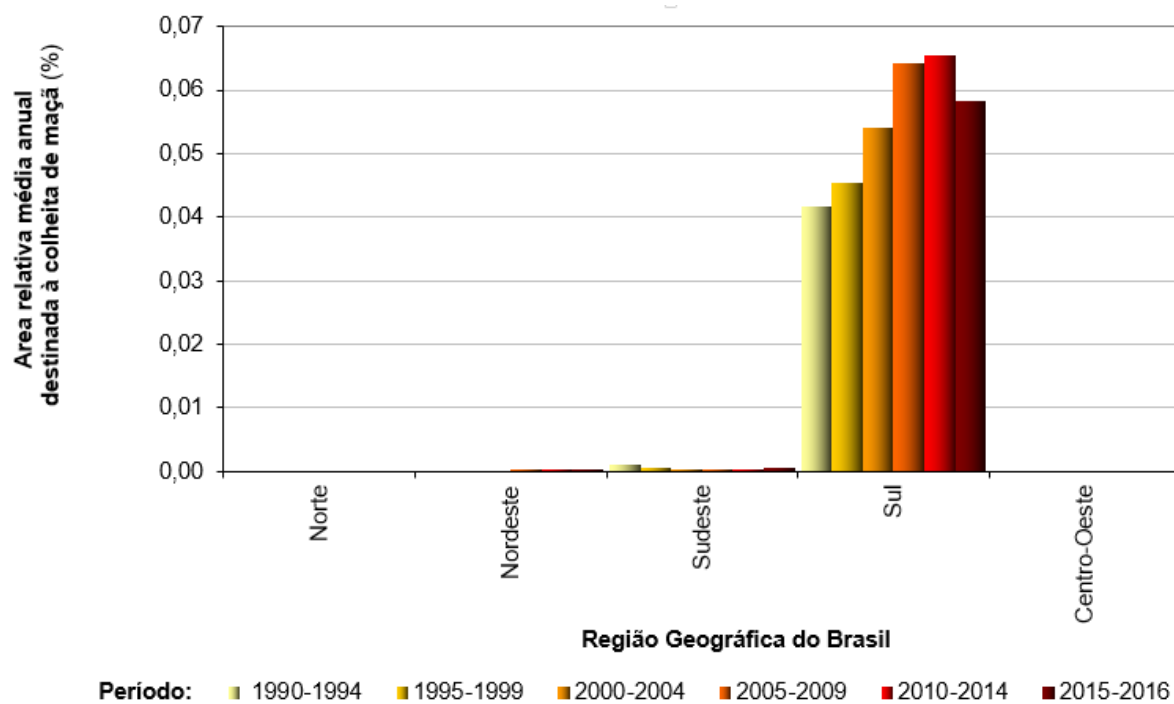


Figura 28.3. Variação da área relativa média anual destinada para a colheita de maçã nas Regiões geográficas do Brasil entre 1990 e 2016.

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

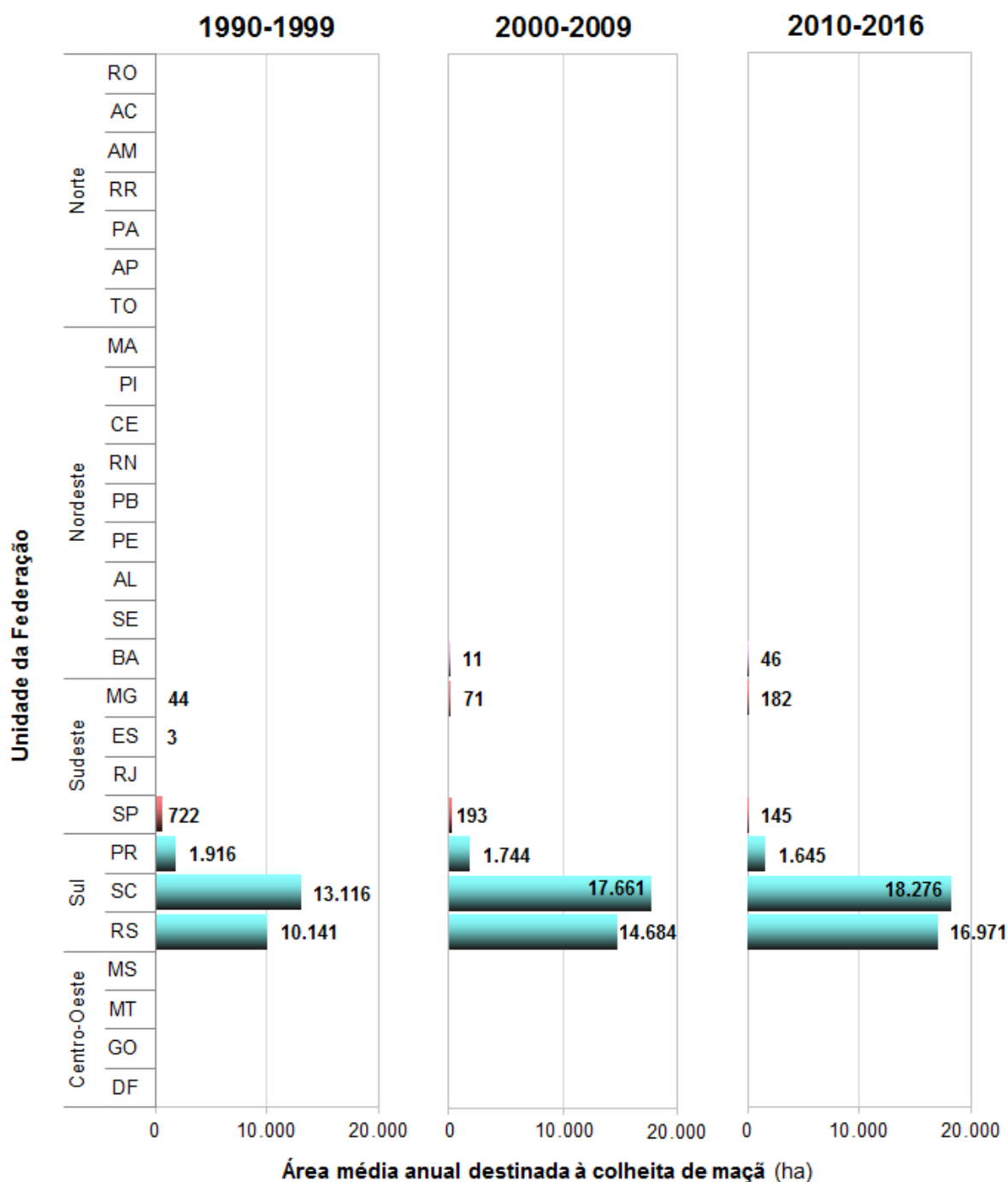


Figura 28.4. Variação da área média anual destinada para a colheita de maçã por Estado do Brasil entre 1990 e 2016.

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

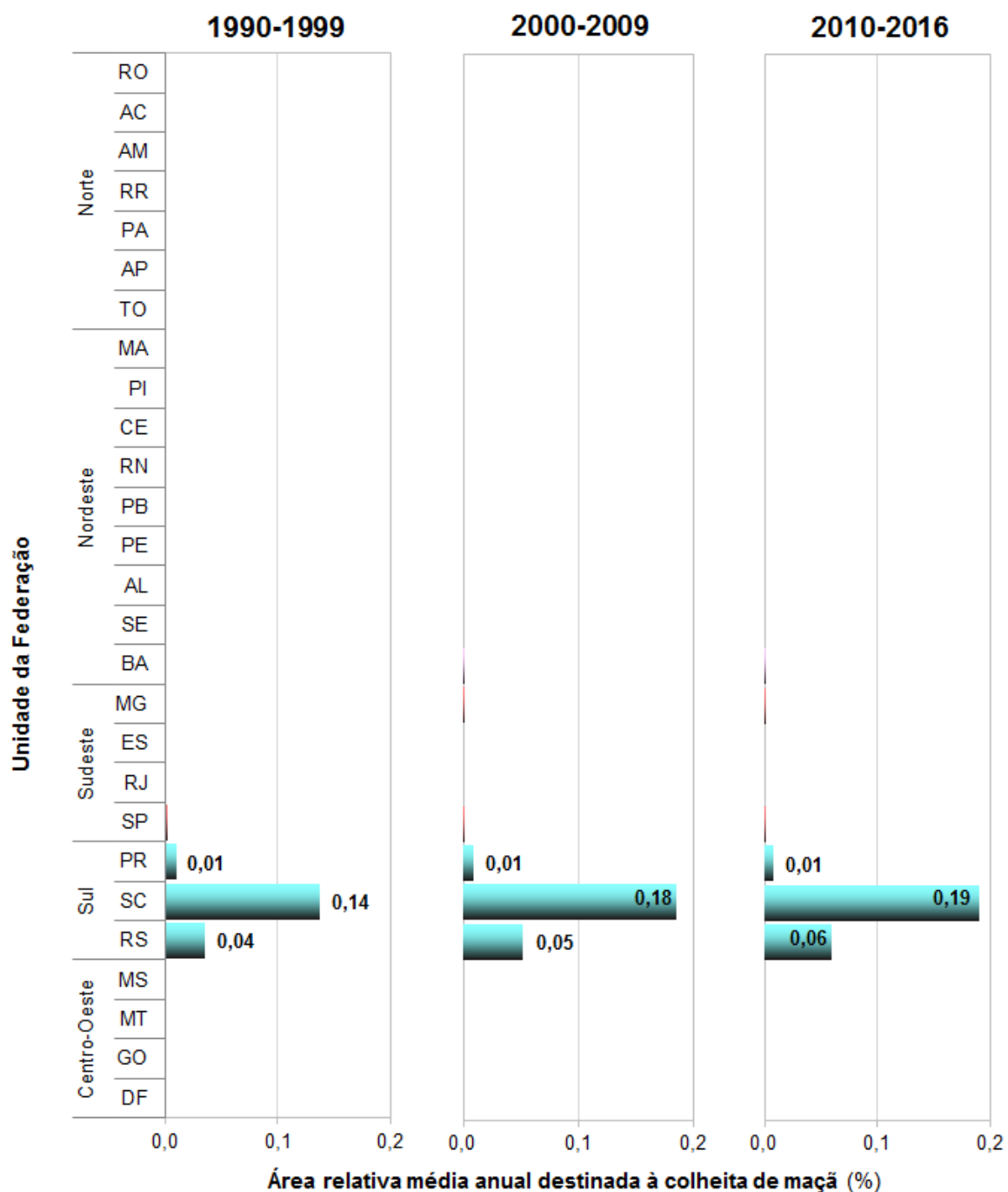


Figura 28.5. Variação da área relativa média anual destinada para a colheita de maçã por Estado do Brasil entre 1990 e 2016.

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

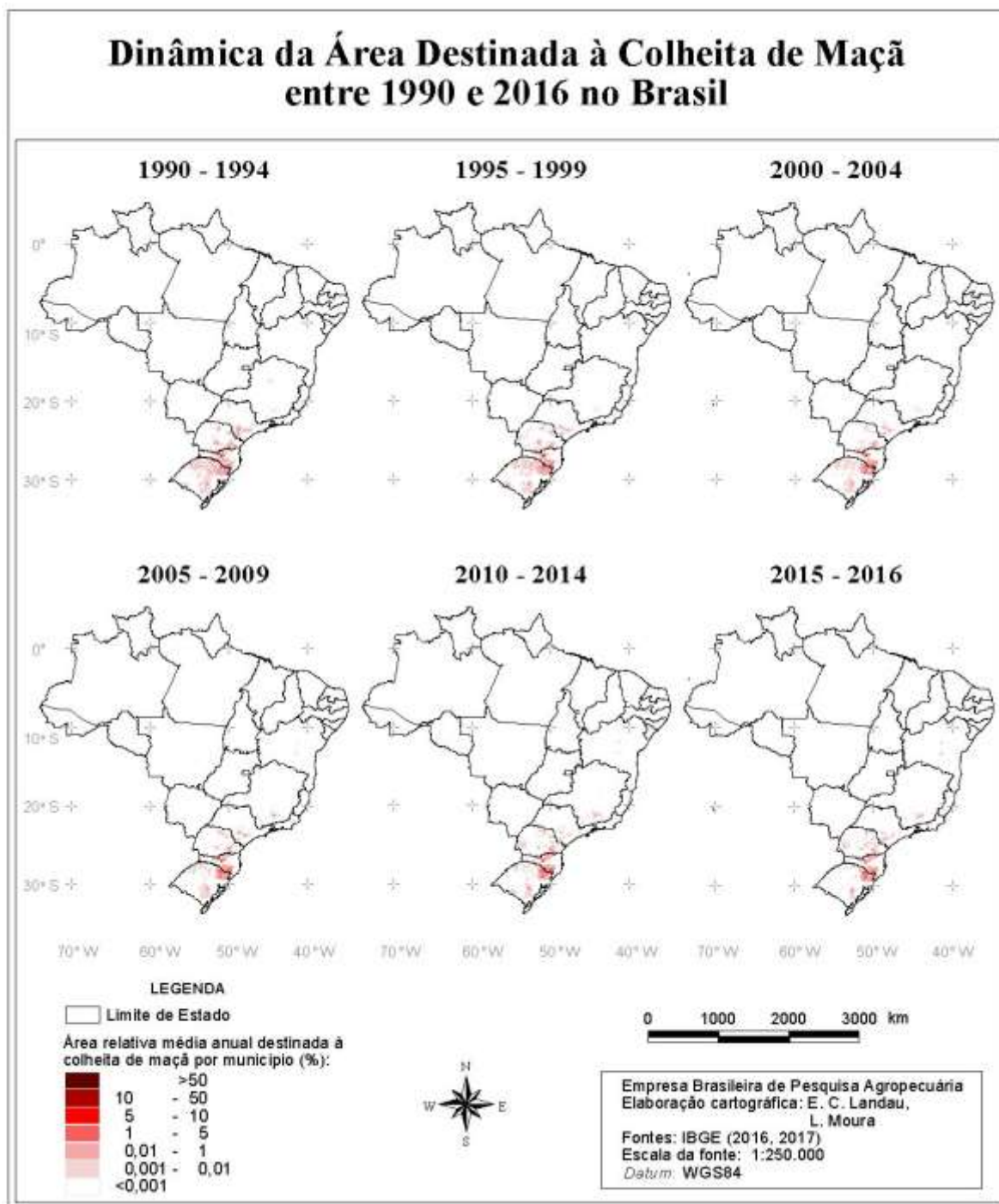


Figura 28.6. Variação da área relativa média anual destinada para a colheita de maçã por município do Brasil entre 1990 e 2016. A legenda foi padronizada para todas as culturas incluídas nesta publicação, facilitando a comparação visual das áreas relativas municipais plantadas com cada uma.

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

Rendimento médio

Quanto ao rendimento médio anual das áreas colhidas, foi verificada tendência média de aumento entre 1990 e 2014 e de pequena diminuição nos dois anos seguintes (Figura 28.7). O maior rendimento médio foi registrado no ano de 2014, com 37.219 kg/ha, e a menor, em 1991, com 15.419 kg/ha (Figura 28.7). Por concentrar a maior parte dos plantios, a variação do rendimento médio nacional reflete o padrão observado na Região Sul, em que foi verificado aumento entre 1990 e 2014, com subseqüentes decréscimos em 2015-2016 (Figura 28.8). Os maiores rendimentos médios nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em que os valores médios na década de 1990 (1990-1999) variaram entre 20.000 e 21.300 kg/ha, e em 2010-2016, ficaram entre 33.000 e 35.500 kg/ha, tendo sido observado aumento, sendo notável o aumento do rendimento médio ocorrido nas últimas décadas (Figuras 28.9 e 28.10).

Aumentos de rendimento podem ser atribuídos a melhorias nos sistemas de cultivo e na utilização de técnicas que melhoram a produtividade dos pomares, e à variabilidade de horas de frio hibernar no local do plantio. De acordo com Jannuzzi (2018), a fertirrigação é um dos pontos-chaves que favoreceram o rendimento das safras, principalmente se aplicada no período de florada e desenvolvimento do fruto. Além disso, o plantio de cultivares em locais em que o acúmulo de frio é insuficiente para suprir as necessidades fisiológicas da macieira resulta numa brotação deficiente, com ramos que apresentam alta heterogeneidade, e as cultivares polinizadas apresentam baixa sincronização, com conseqüente diminuição do potencial produtivo (Hawerth; Nachtigall, 2016).

Por outro lado, as quedas registradas após 2014 foram explicadas por Costa (2016) como resultado de frequentes chuvas e granizo em algumas regiões produtoras durante o período de florada e desenvolvimento do fruto, associados com o baixo investimento em aumentar ou renovar as áreas de cultivo.

Entre os municípios com área destinada para a colheita de maçã maior do que 1% da área do município, os que apresentaram maiores rendimentos médios em 1990-1994 foram Fraiburgo-SC, Vacaria-RS, São Joaquim-SC, Lebon Régis-SC e Porto Amazonas-PR (respectivamente com 23.746, 20.069, 19.171, 15.475 e 13.417 kg/ha) e, em 2015-2016, Muitos Capões-RS, Monte Alegre dos Campos-RS, Urupema-SC, Caxias do Sul-RS e Fraiburgo-SC (respectivamente com 43.500, 40.000, 37.500, 37.500 e 36.000 kg/ha).

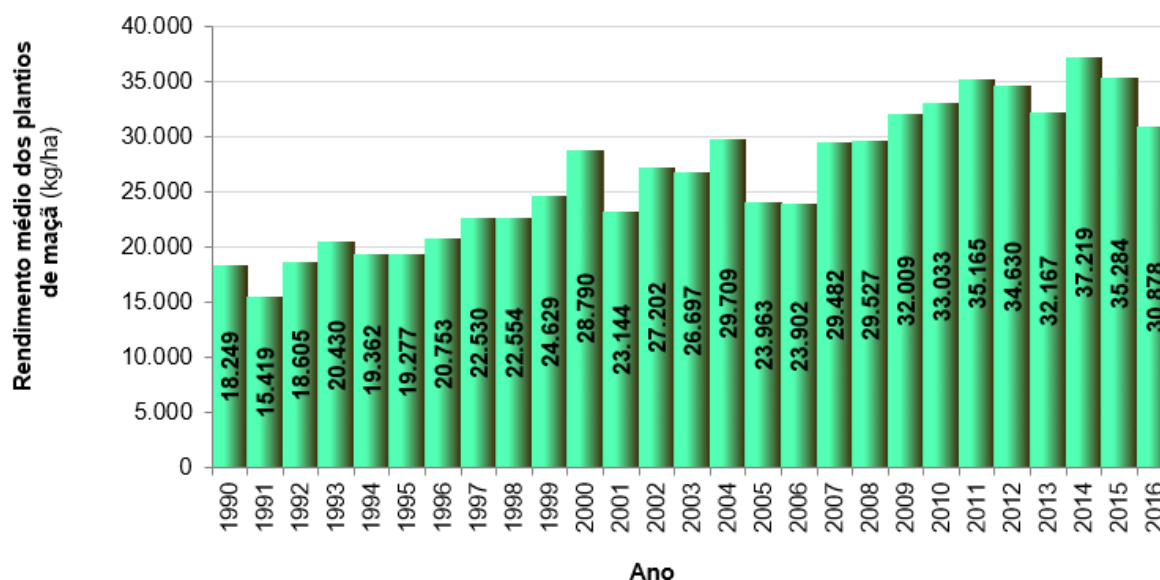


Figura 28.7. Variação do rendimento médio anual das áreas colhidas de maçã no Brasil entre 1990 e 2016.

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

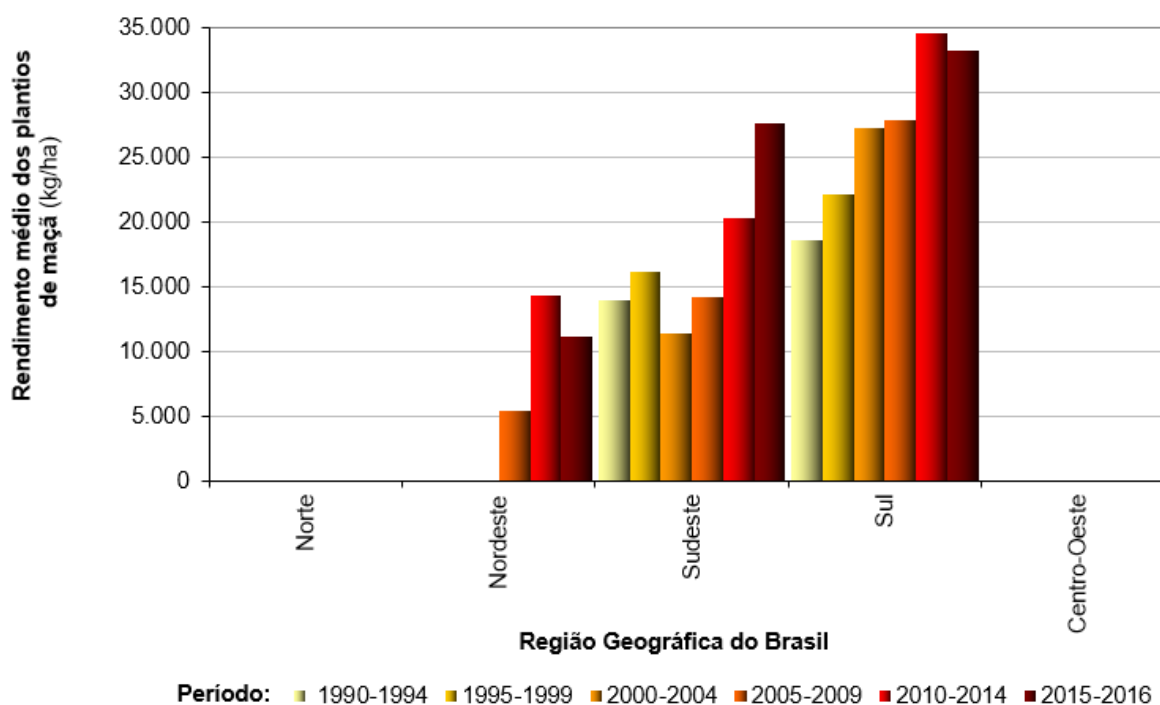


Figura 28.8. Variação do rendimento médio anual das áreas colhidas de maçã por Região geográfica do Brasil entre 1990 e 2016.

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

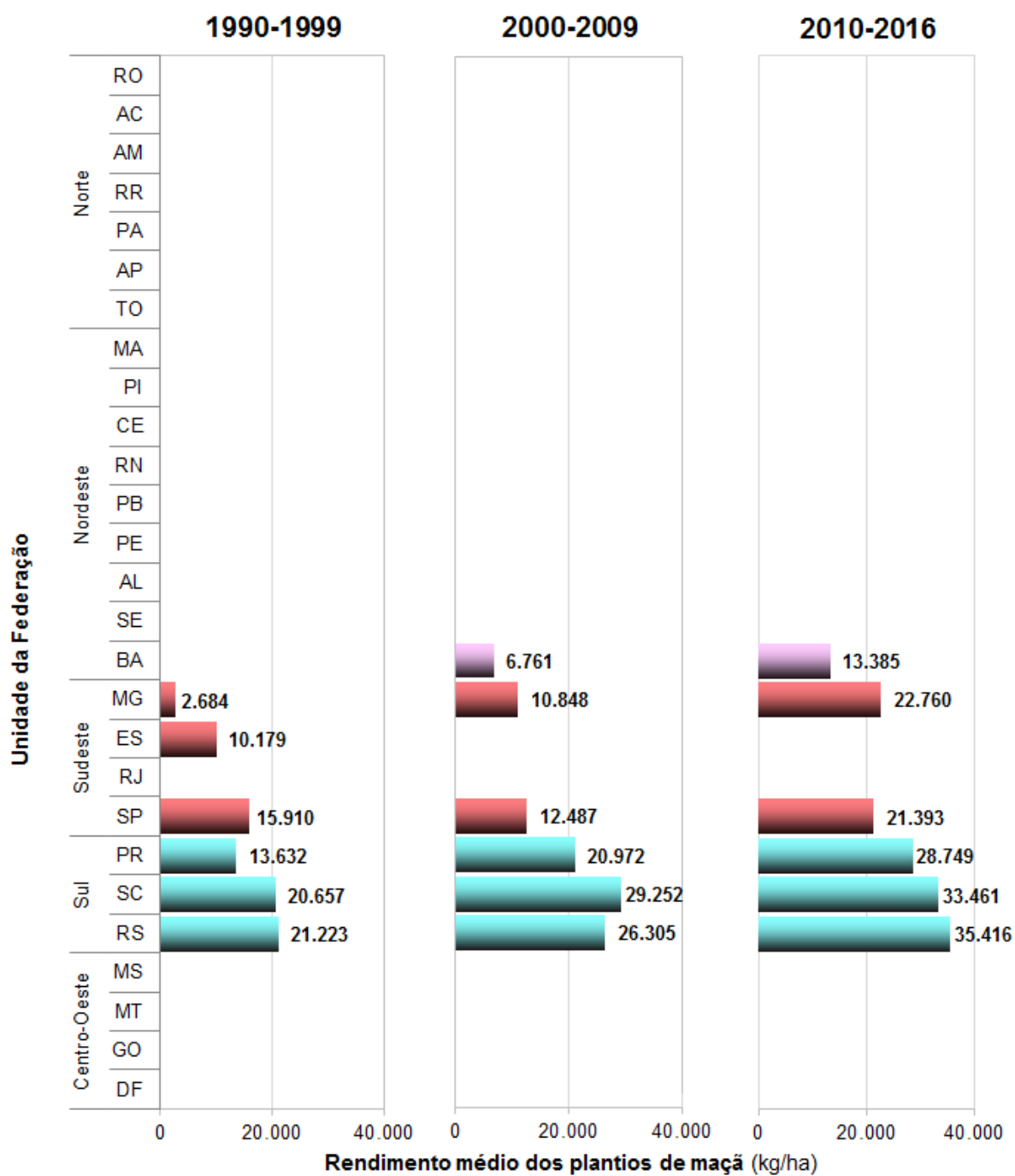


Figura 28.9. Variação do rendimento médio anual das áreas colhidas de maçã por Estado do Brasil entre 1990 e 2016.

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

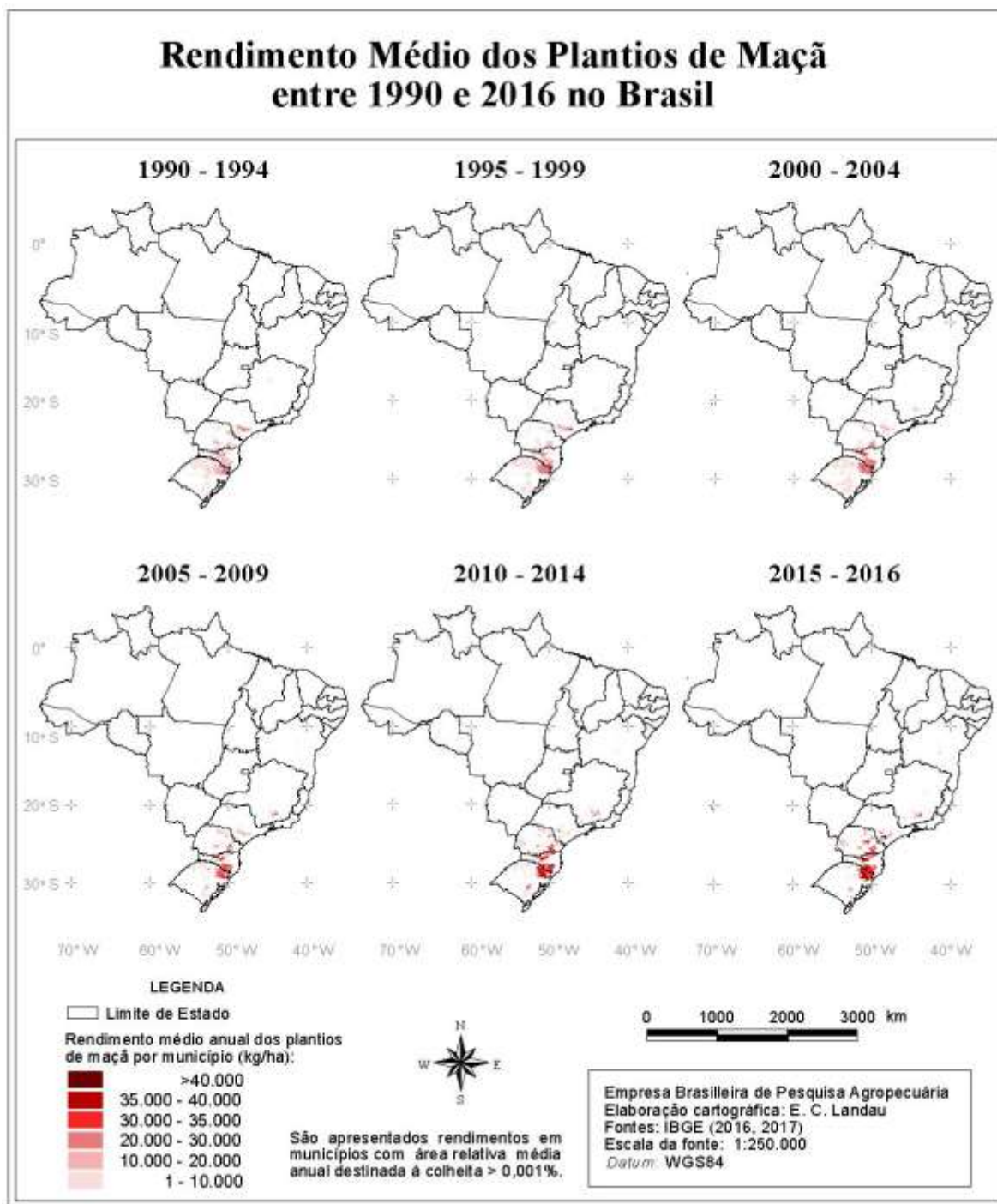


Figura 28.10. Variação do rendimento médio anual das áreas colhidas de maçã por município do Brasil entre 1990 e 2016.

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

Produção

Entre 1990 e 2014, a **produção** de maçã na Região Sul e no Brasil apresentou tendência média de crescimento, seguida de quedas nos dois anos seguintes, padrão semelhante ao observado para a variação do rendimento médio, conforme já apresentado (Figuras 28.11 e 12). A maior produção nacional da fruta foi registrada em 2014, com 1.378.617 toneladas produzidas no país (Figura 28.11). Entre 92 e 95% da produção nacional de maçã das últimas décadas têm provindo da Região Sul, de forma que o padrão nacional tem refletido o comportamento da Região Sul em termos de produção de maçã (Figuras 28.12 e 28.13).

Os Estados responsáveis pela maior produção nacional de maçã são Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A produção média anual nestes tem aumentado consideravelmente nas últimas décadas, passando, respectivamente, de 270.325 e 216.429 toneladas em 1990-1999 para 612.002 e 601.453 toneladas em 2010-2016 (Figura 28.13).

Os municípios com maior produção de maçã em 1990 foram: Fraiburgo - SC, Vacaria - RS, São Joaquim - SC, Bom Jesus - RS, Campos Novos - SC, São Francisco de Paula - RS e Lebon Régis - SC (respectivamente, 675168, 315000, 223878, 218592, 145728, 116000 e 102600 toneladas); e em 2016 foram: São Joaquim - SC, Vacaria - RS, Fraiburgo - SC, Caxias do Sul - RS, Bom Jesus - RS, Muitos Capões - RS e Bom Jardim da Serra - SC (respectivamente, 266400, 232369, 64000, 60000, 54678, 52800 e 36000 toneladas).

Os municípios com maior densidade de produção² em 1990-1994 foram Fraiburgo-SC, Vacaria-RS, Monte Carlo-SC, São Joaquim-SC e Flores da Cunha-RS (respectivamente com 1.407, 225, 212, 139 e 112 kg/ha do município) e, nos últimos anos (2015-2016), São Joaquim-SC, Monte Carlo-SC, Fraiburgo-SC, Vacaria-RS e Muitos Capões-RS (respectivamente com 144, 138, 137, 105 e 61 kg/ha do município).

Quanto às áreas de concentração da produção nacional, a maçã é uma das culturas com maior concentração regional no Brasil. Nas últimas décadas apenas uma microrregião concentrava já mais de 25% da produção nacional de maçã: nas décadas de 1990 e 2000 a microrregião de Joaçaba (SC), com 9.063,2 km²; e, em 2010-2016, a Microrregião de Vacaria (RS), com 17.256,1 km² (Figura 28.15 e Tabela 28.1). Como já mencionado, nas últimas décadas houve plantios em outras microrregiões do país, porém

² Densidade de produção ou produção relativa: produção relativizada (dividida) pela área de referência (áreas de referência = município, microrregião, Unidade da Federação, etc.), conforme apresentado no Capítulo 8.

apenas as microrregiões de Vacaria (RS), Joaçaba (SC) e Campos de Lages (SC) têm sido responsáveis por mais de 80% da produção anual brasileira desde a década de 1990 (em média, ~34% da produção proveniente de Vacaria (RS), e ~23%, de cada uma das outras duas microrregiões destacadas).

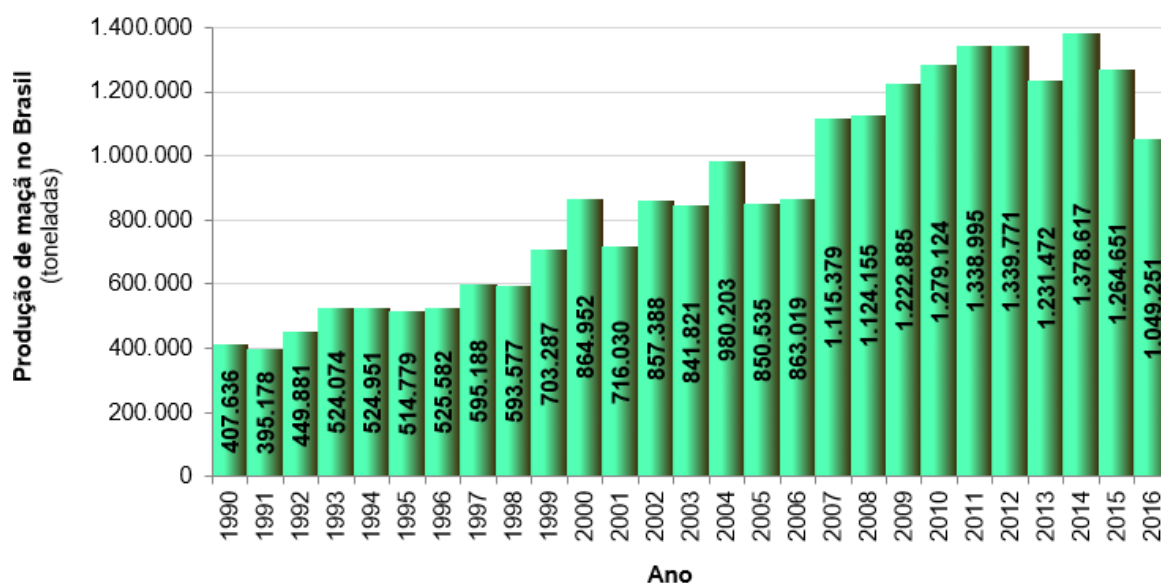


Figura 28.11. Variação da produção anual de maçã no Brasil entre 1990 e 2016.

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

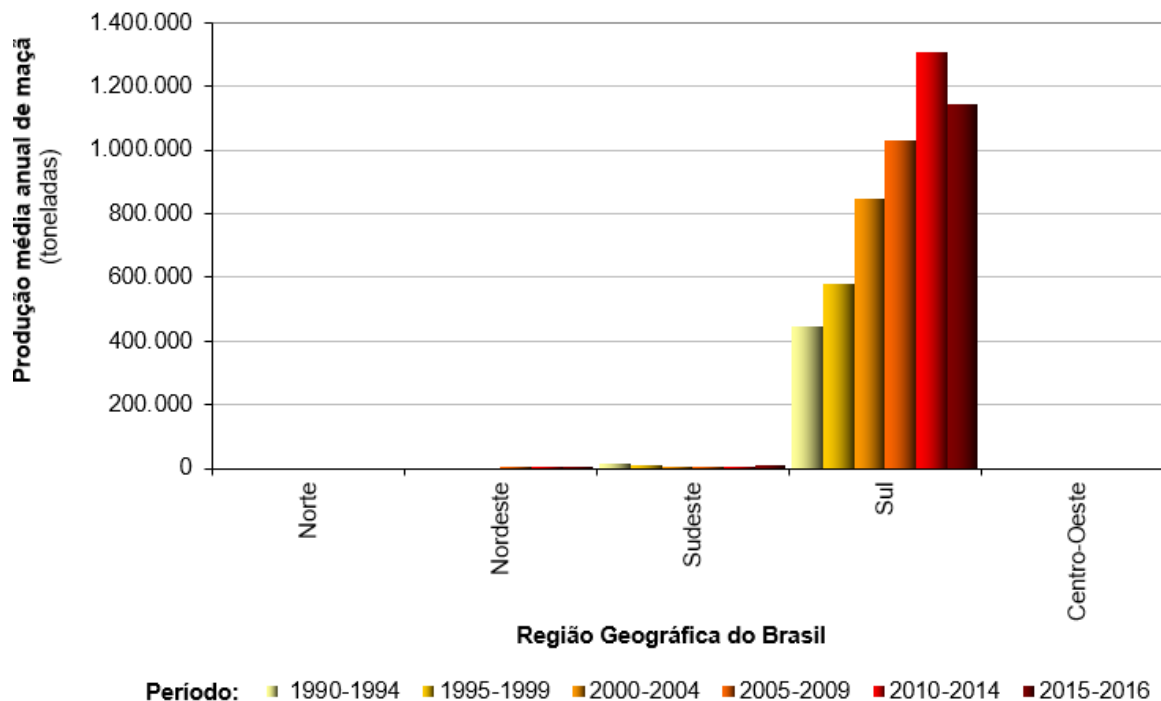


Figura 28.12. Variação da produção média anual de maçã por Região geográfica do Brasil entre 1990 e 2016.

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

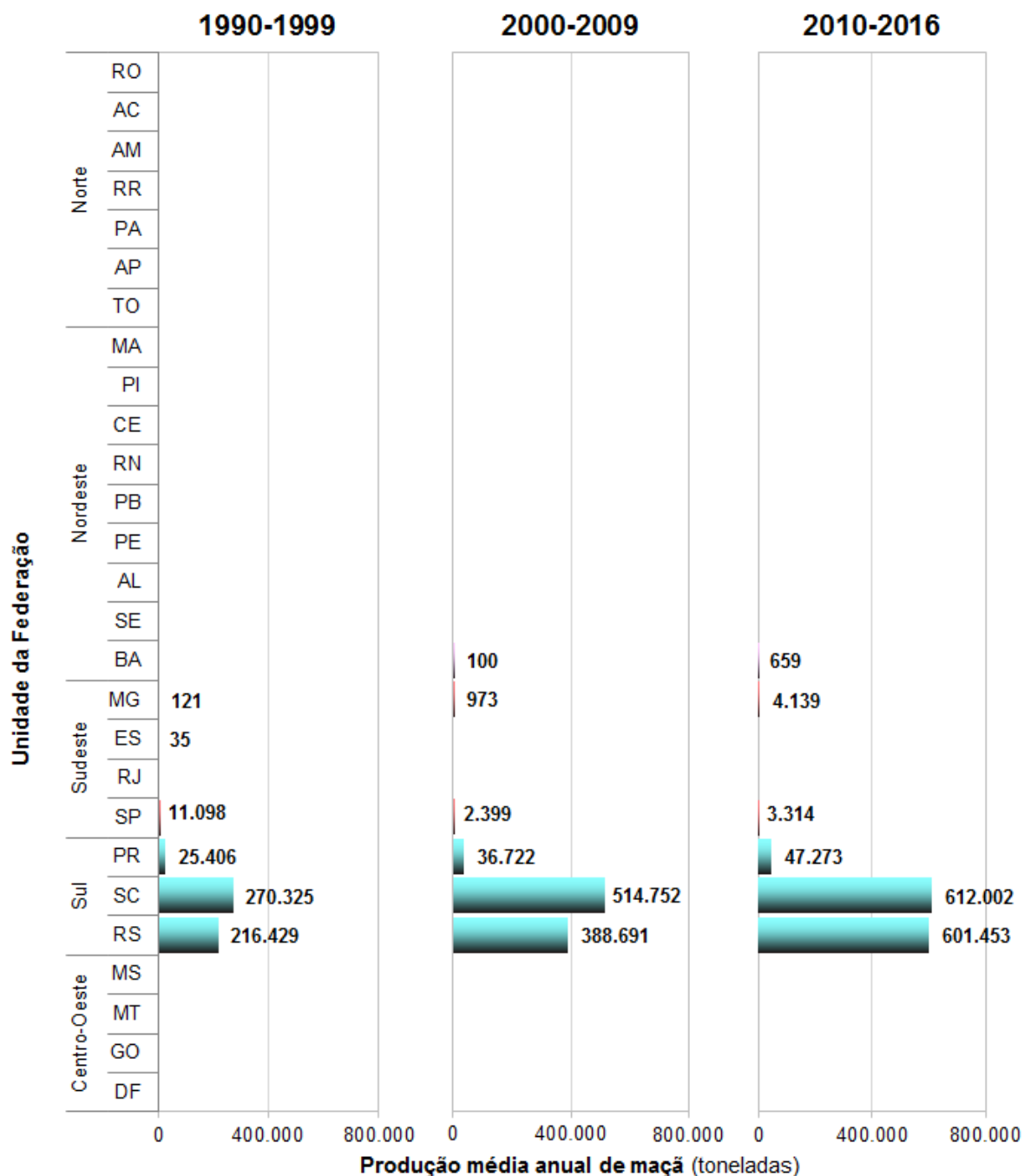


Figura 28.13. Variação da produção média anual de maçã por Unidade da Federação do Brasil entre 1990 e 2016.

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

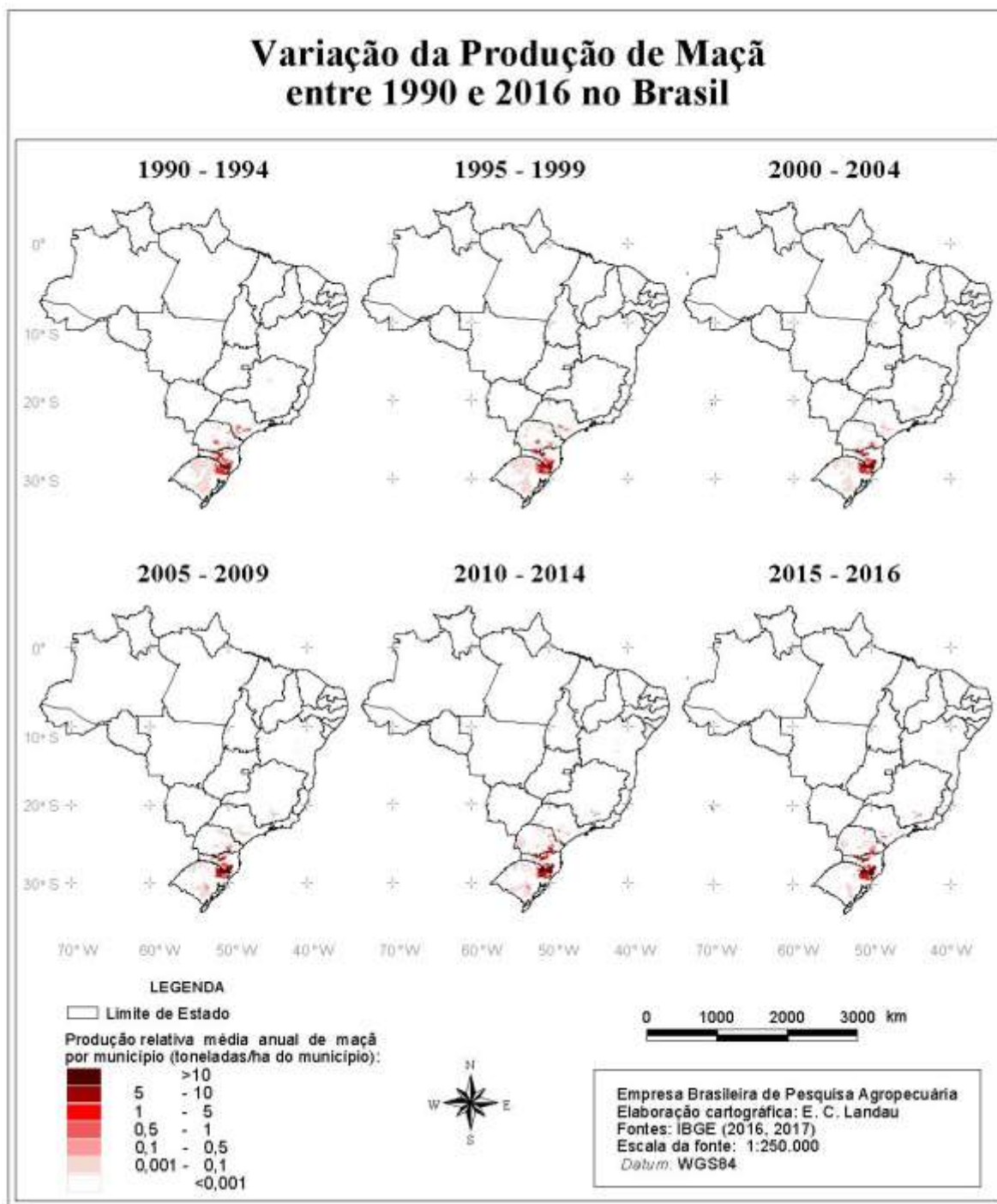


Figura 28.14. Variação da produção média anual de maçã por município do Brasil entre 1990 e 2016.

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

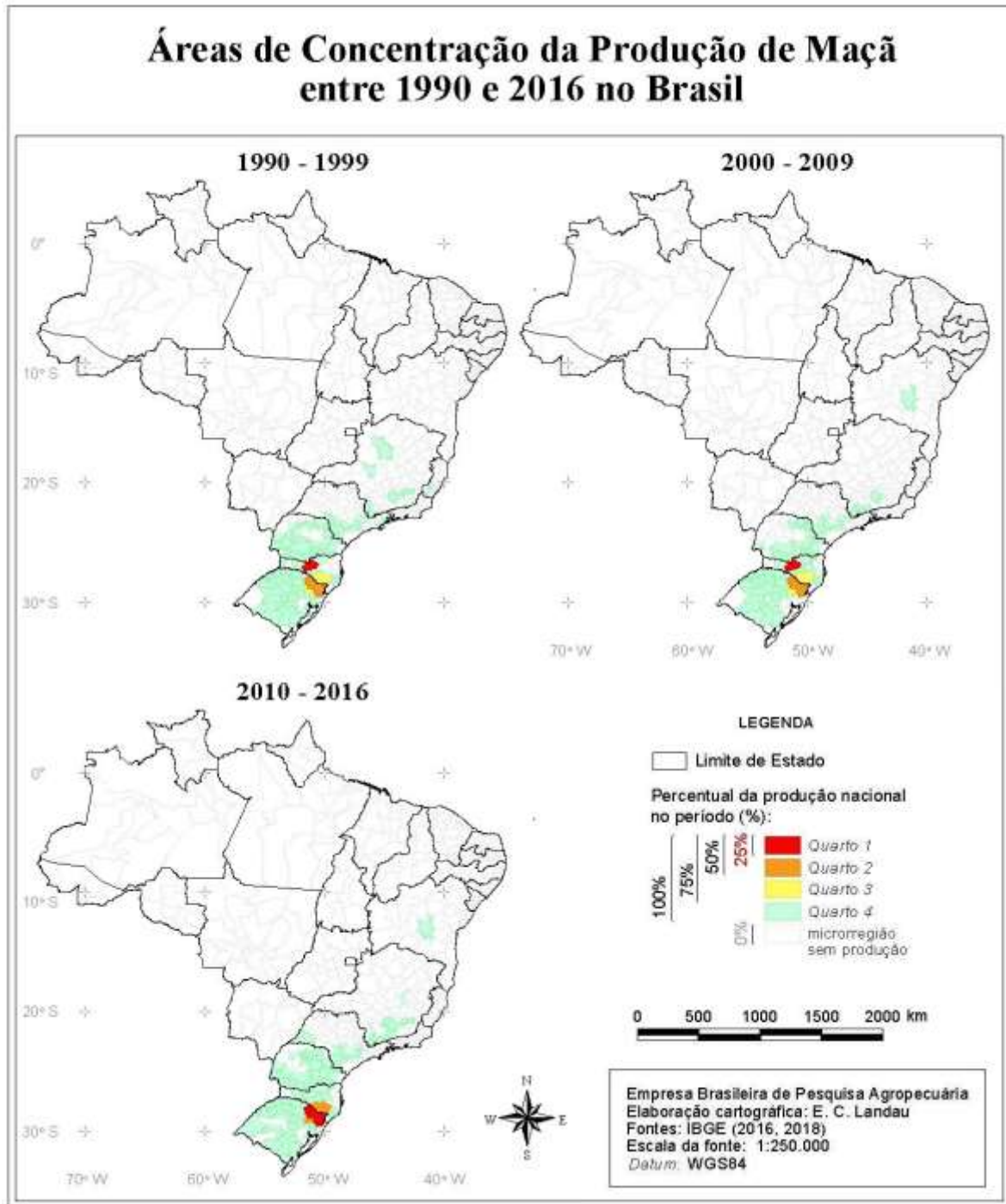


Figura 28.15. Variação das áreas de concentração da produção de maçã no Brasil entre 1990 e 2016. As microrregiões destacadas em vermelho concentraram ao menos 25% da produção média anual.

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

Tabela 28.1. Áreas de concentração de pelo menos 25% da produção média de maçã 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
Joaçaba (SC)	31,43	26,52		164.500,3	250.268,0	
Vacaria (RS)			36,45			462.531,3
Somatório	31,43	26,52	36,45	164.500,3	250.268,0	462.531,3
Área total das microrregiões consideradas (km²)				9.063,2	9.063,2	17.256,1

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

Valores da produção e do produto

Como a produção da maçã está maciçamente concentrada na Região Sul, as variações do **valor da produção** nacional seguem o padrão dessa Região. O maior valor da produção de maçã no período (deflacionado pelo IGP-DI de março/2018) foi em 2006, quando ultrapassou 1,6 bilhões de reais (Figura 28.16). Para importância econômica que a produção representa para a Região Sul, o **valor da produção per capita** tem variado geralmente entre R\$ 45,00 por habitante e R\$ 60,00 por habitante nas últimas décadas (Figura 28.17). Em nível nacional, tem ficado entre R\$ 5,00 por habitante e R\$ 10,00 por habitante. Santa Catarina e Rio Grande do Sul têm se destacado em termos de valor da produção, tendo atingido, respectivamente, valores médios de valor da produção de R\$ 672,57 e R\$ 616,24 em 2010-2016, e valores médios da produção *per capita* de R\$ 101,85 por habitante e R\$ 56,69 por habitante no mesmo período (Figuras 28.18 e 28.19).

O preço médio da maçã tem variado consideravelmente nas últimas décadas (valores deflacionados pelo IGP-DI de março/2018). O maior aumento entre anos consecutivos foi observado entre 2005 e 2006 (68,57%), e o maior decréscimo no ano seguinte (-33,70% entre 2006 e 2007) (Figura 28.20). Os **valores médios** pagos aos produtores da Região Sul pelo quilo de maçã, Região responsável por mais de 92% da produção nacional, têm apresentado tendência média de queda. Nos principais Estados produtores, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, o valor pago pelo quilo de maçã na década de 1990 era de R\$ 1,87 e R\$ 2,49, respectivamente; enquanto em 2010-2016, o valor pago pelo quilo da fruta era de R\$ 1,11 e R\$ 1,04, respectivamente (Figuras 28.22 e 28.23). Em Regiões com baixa produção, os valores pagos aos produtores foram maiores, o que pode ser explicado pela relação entre demanda e oferta do produto, situação que provavelmente não perduraria se a produção local nesses municípios ou regiões aumentasse consideravelmente nos próximos anos.

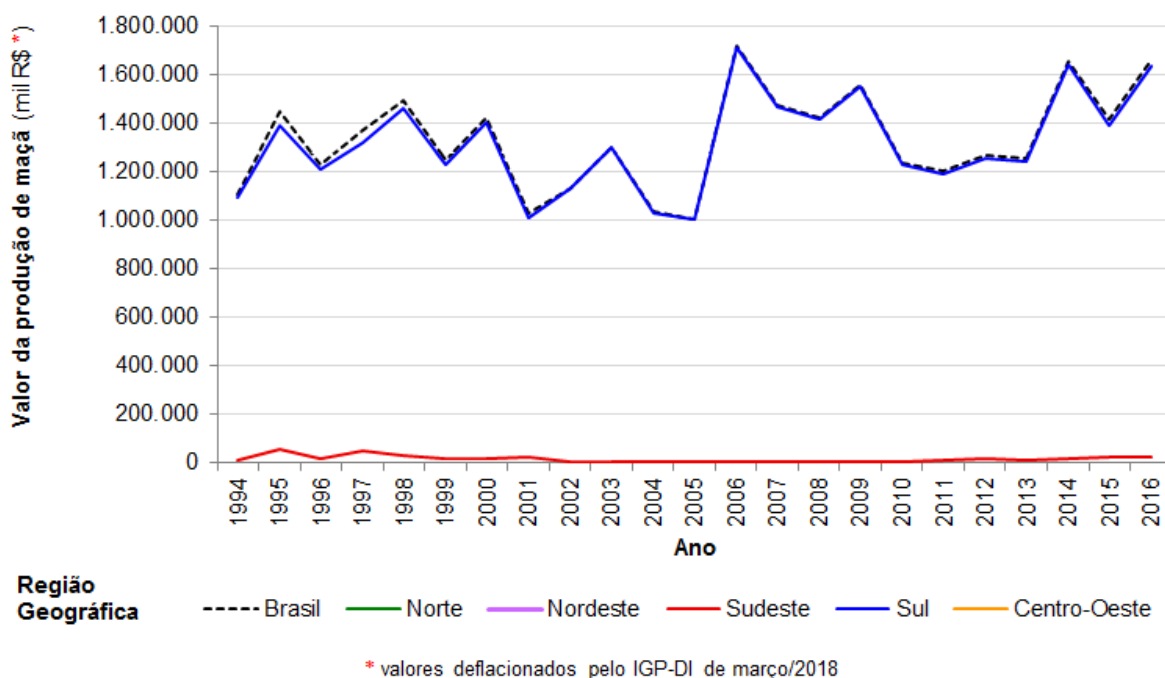


Figura 28.16. Variação anual do valor da produção de maçã no Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

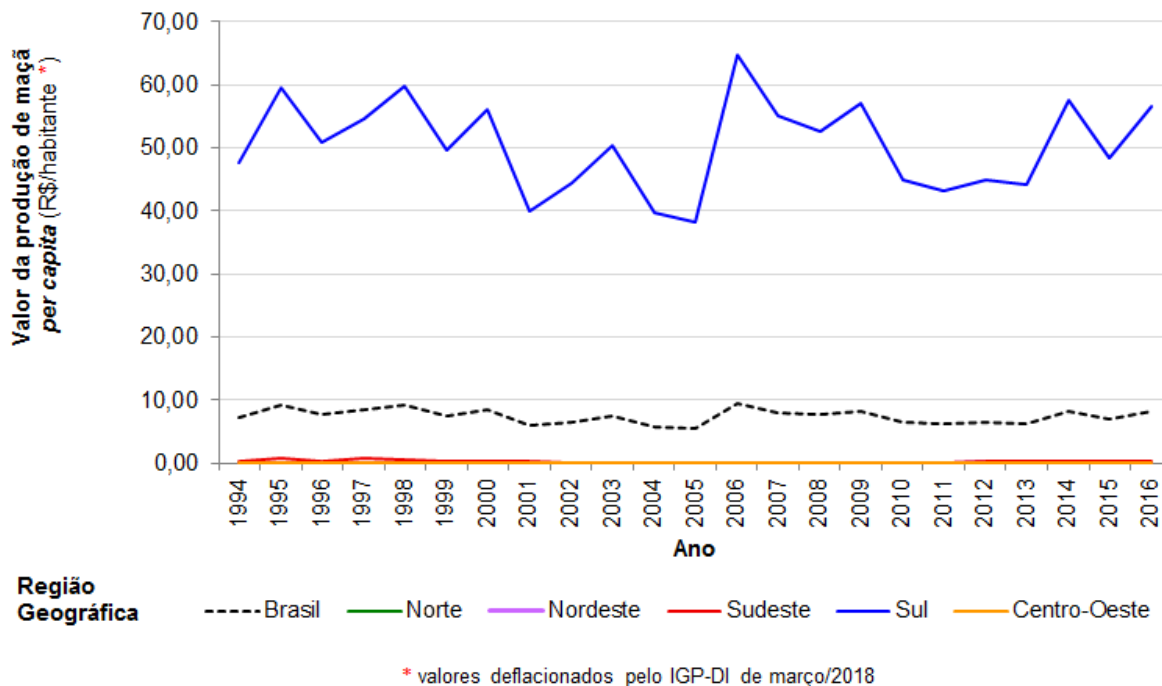


Figura 28.17. Variação anual do valor *per capita* da produção de maçã por Região geográfica do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

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

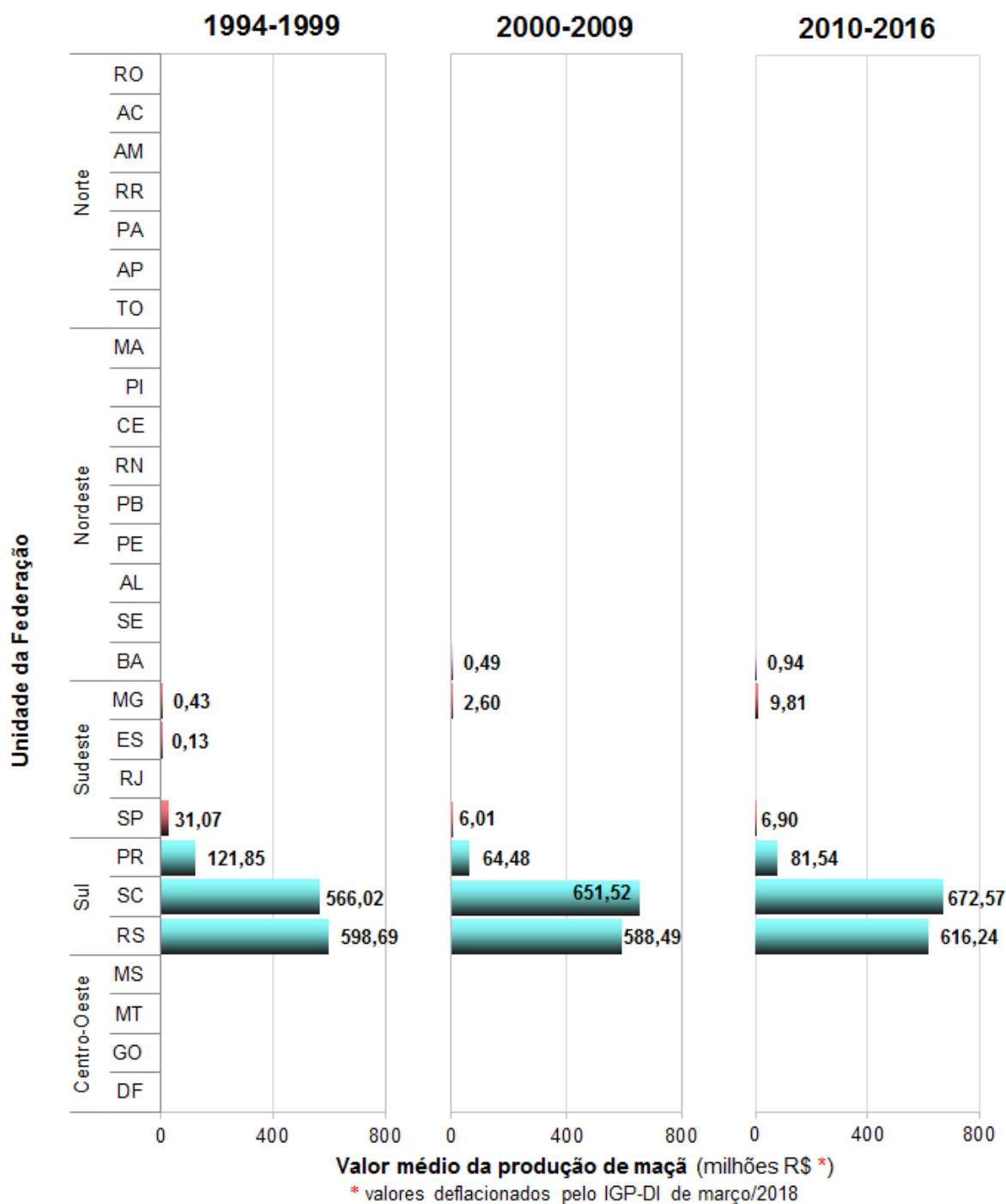


Figura 28.18. Variação do valor médio anual da produção de maçã por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

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

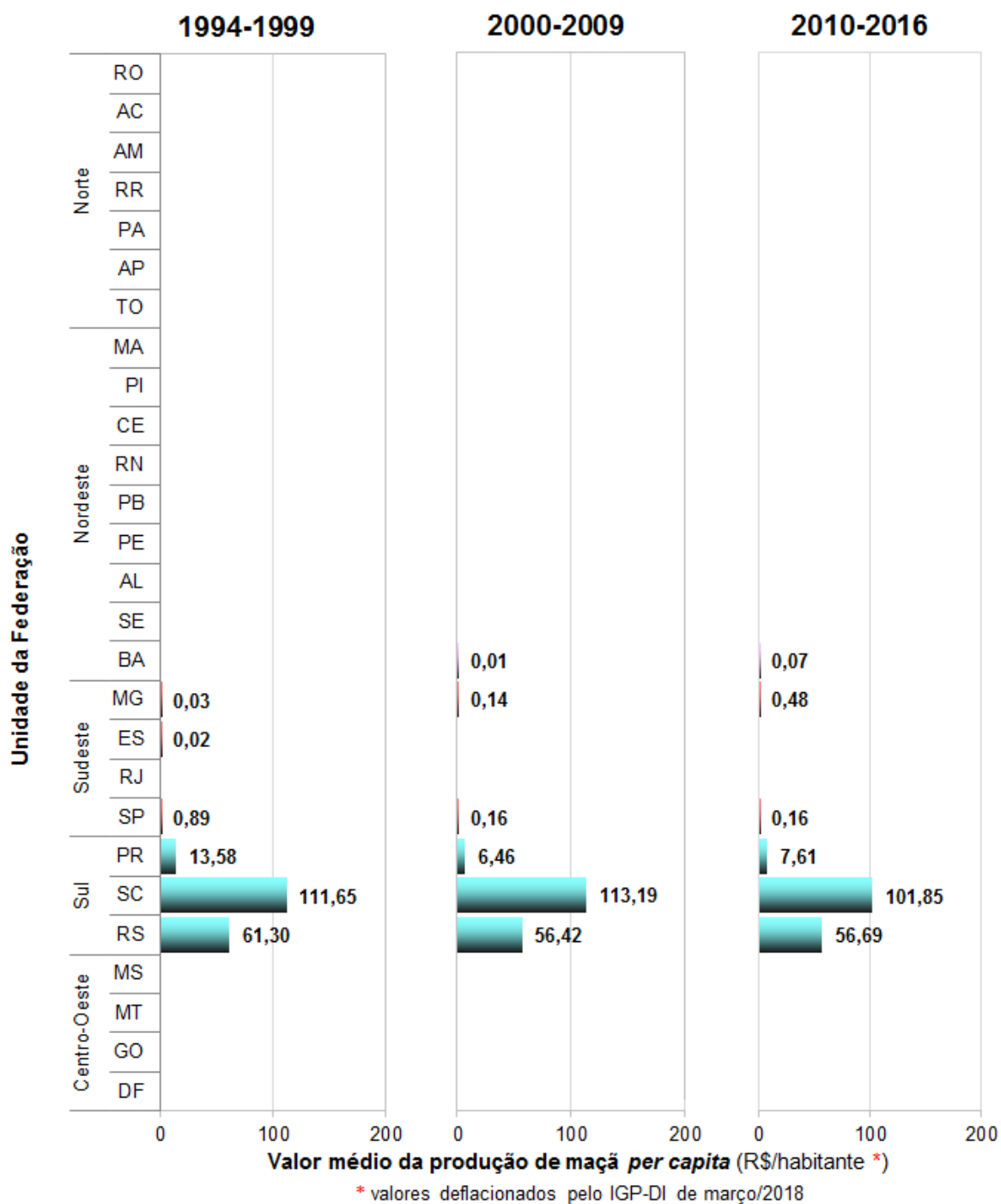
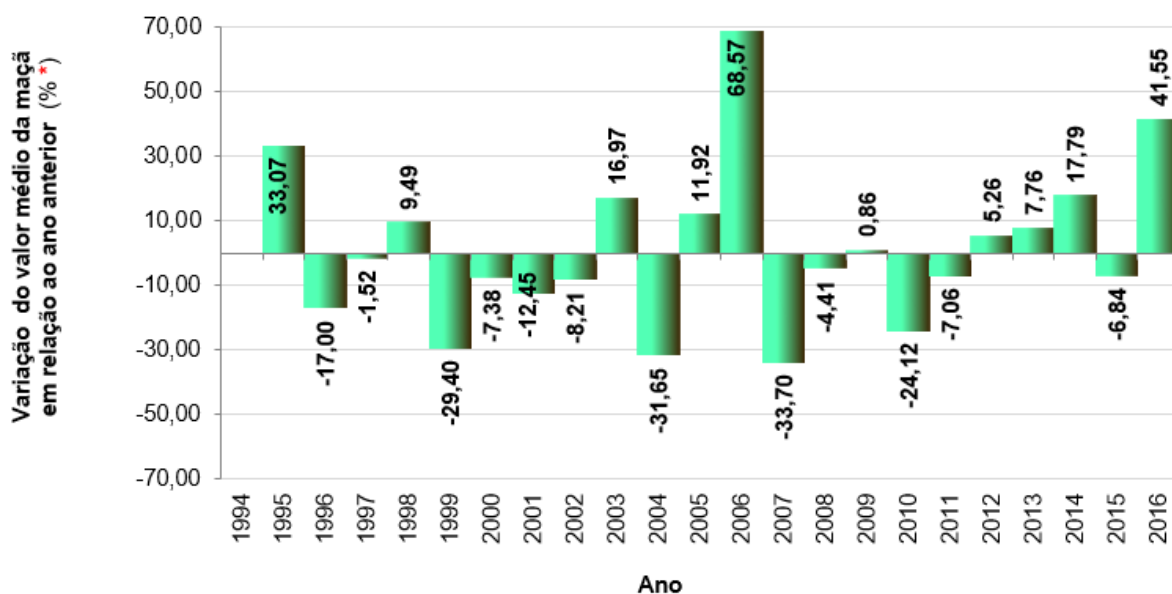


Figura 28.19. Variação do valor médio anual *per capita* da produção de maçã por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

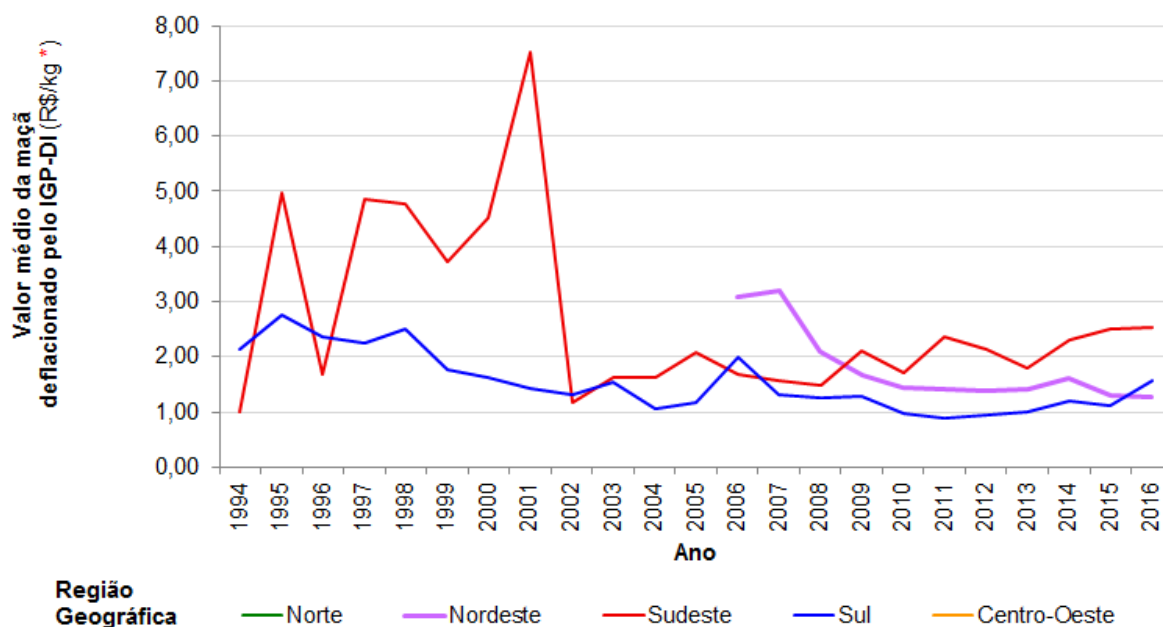
Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017) e Fundação Getúlio Vargas (2018).



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

Figura 28.20. Variação em relação ao ano anterior do valor médio da maçã 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 28.21. Variação anual do valor médio do quilo de maçã 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).

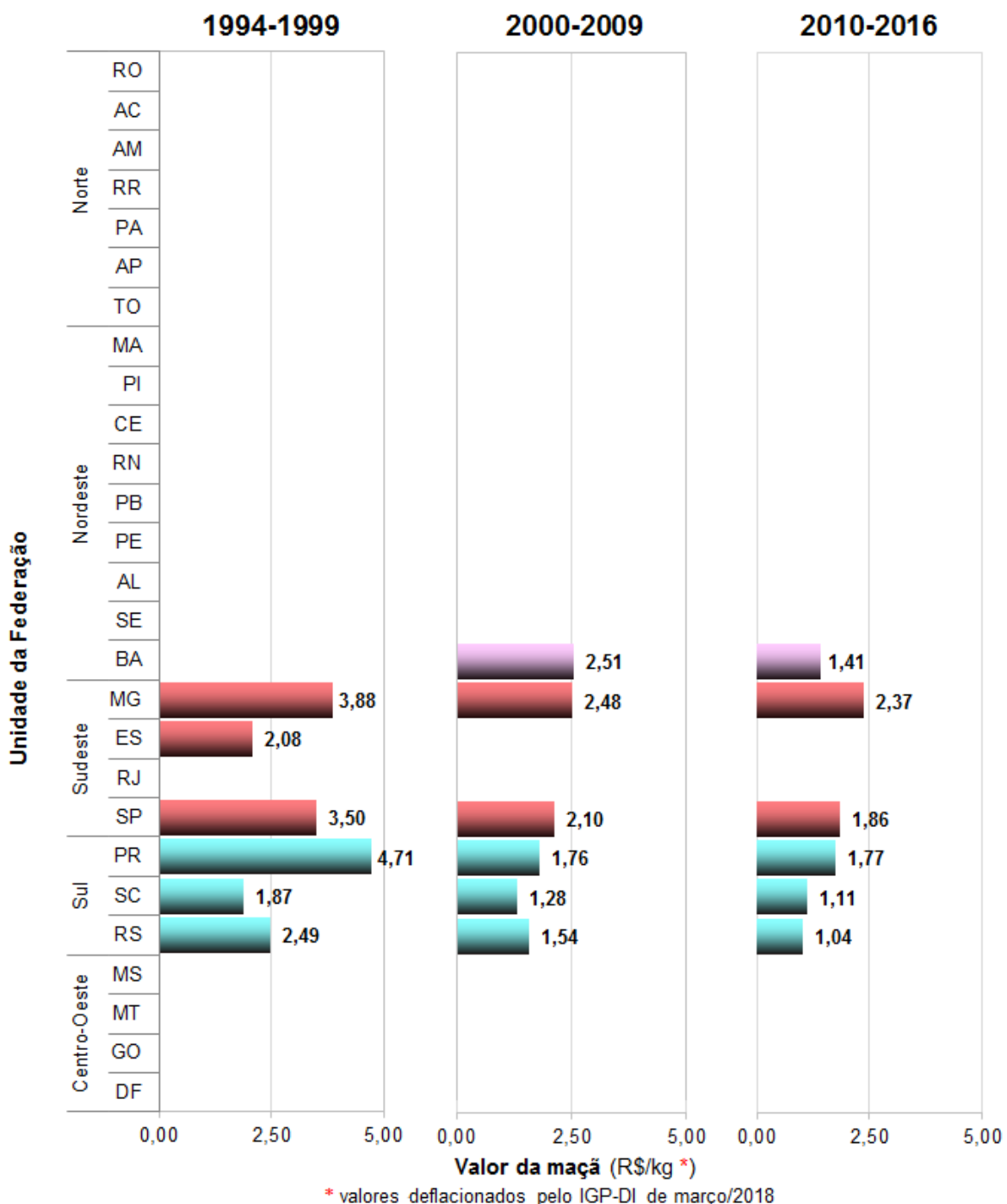


Figura 28.22. Variação do valor médio anual do quilo de maçã por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

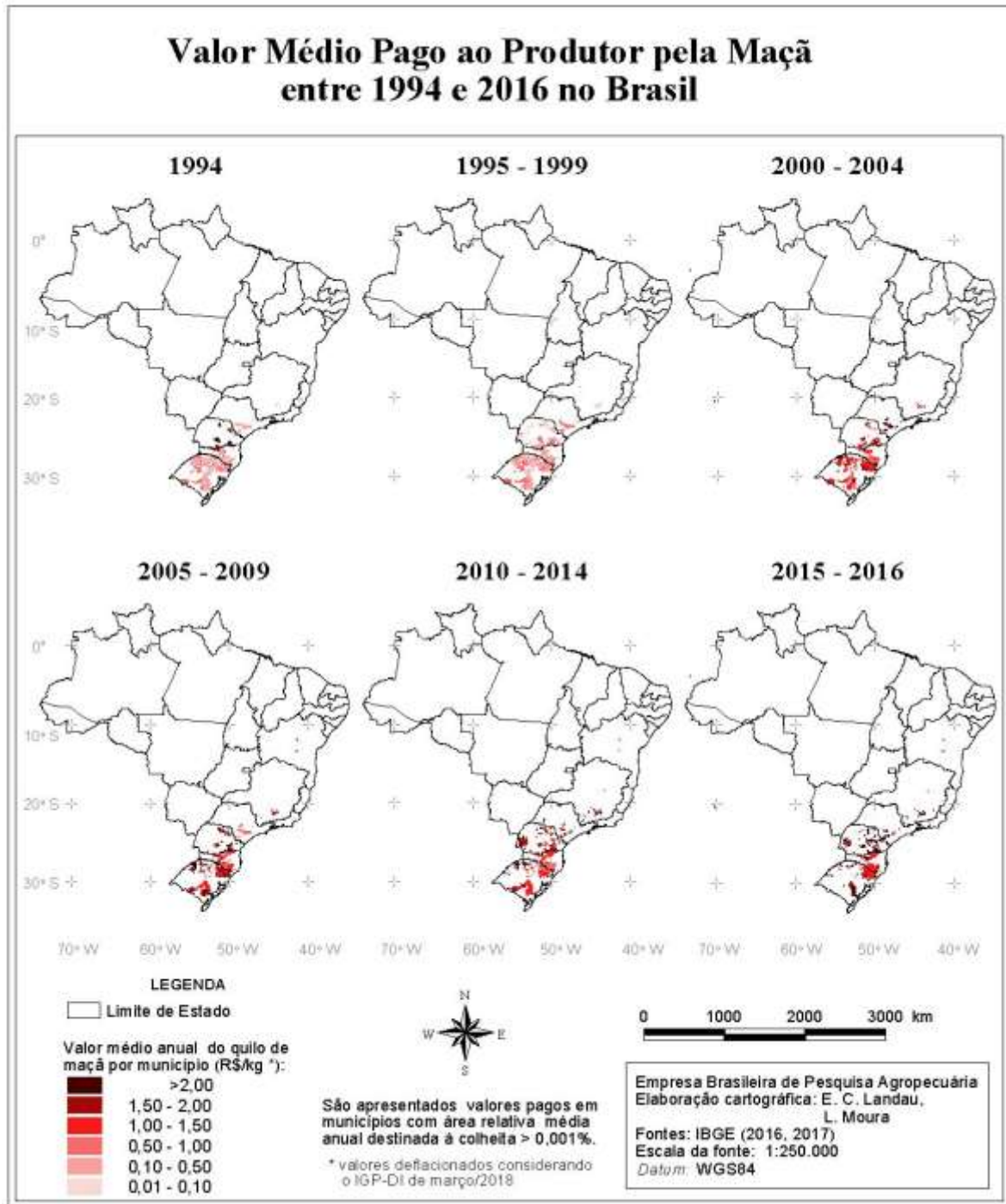


Figura 28.23. Valor médio anual pago aos produtores pelo quilo de maçã nos municípios do Brasil entre 1990 e 2016. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

Referências

COSTA, I.; JULIÃO, I.; PAGLIUCA, L. G. Maçã. **Revista Hortifruti Brasil**, p. 37, fev. 2016. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/153/maca.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2018.

DENARDI, F.; KVITSCHAL, M. V.; FIORAVANÇO, J. C.; OLIVEIRA, P. R. D. de. Variedades. In: FIORAVANÇO, J. C.; SANTOS, R. S. S. dos (Ed.). **Maçã: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 41-55. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/122887/1/Maca-o-produtor-pergunta-a-Embrapa-responde.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2018.

FIORAVANÇO, J. C.; SILVEIRA, S. V. da. Generalidades. In: FIORAVANÇO, J. C.; SANTOS, R. S. S. dos (Ed.). **Maçã: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 15-20. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/122887/1/Maca-o-produtor-pergunta-a-Embrapa-responde.pdf>>. Acesso em: 20 set. 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.

HAWERROTH, F. J.; NACHTIGALL, G. R. **Condições meteorológicas de outono e inverno e suas influências na safra de maçã 2016/17 na região de Vacaria, RS**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2016. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 190). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/152518/1/Comunicado-Tecnico-190.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2019.

IBGE. **Malha municipal digital 2015**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <ftp://geoftp.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**. 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.

JANUZZI, C. **Irrigação e nutri irrigação garantem maior produtividade e maior calibre dos frutos na cultura da maçã**. Disponível em: <<https://www.grupocultivar.com.br/artigos/irrigacao-e-nutrirrigacao-garantem-maior-productividade-e-maior-calibre-dos-frutos-na-cultura-da-maca>>. Acesso em: 20 set. 2018.

PETRI, J. L.; LEITE, G. B.; COUTO, M. C.; FRANCESCATTO, P. Avanços na cultura da macieira no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 48-56, 2011. Número especial. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452011000500007&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em: 1 nov. 2018.

RUFATO, A. de R.; PAULA, L. A. de. Instalação dos pomares. In: FIORAVANÇO, J. C.; SANTOS, R. S. S. dos (Ed.). **Maçã: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 94-99. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/122887/1/Maca-o-produtor-pergunta-a-Embrapa-responde.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2018.

SANTOS, H. P. dos; ANZANELLO, R. Clima. In: FIORAVANÇO, J. C.; SANTOS, R. S. S. dos (Ed.). **Maçã: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 57-70. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/122887/1/Maca-o-produtor-pergunta-a-Embrapa-responde.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2018.

SEBRAE. **O cultivo e o mercado da maçã**. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-da-maca,ea7a9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 10 jul. 2018.