OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Volume 3

DINÂMICA DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA E DA PAISAGEM NATURAL NO BRASIL NAS ÚLTIMAS DÉCADAS

Produtos de Origem Animal e da Silvicultura

Elena Charlotte Landau
Gilma Alves da Silva
Larissa Moura
André Hirsch
Daniel Pereira Guimarães

Editores Técnicos

Embrapa

DINÂMICA DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA E DA PAISAGEM NATURAL NO BRASIL NAS ÚLTIMAS DÉCADAS

Produtos de Origem Animal e da Silvicultura

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Volume 3

DINÂMICA DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA E DA PAISAGEM NATURAL NO BRASIL NAS ÚLTIMAS DÉCADAS

Produtos de Origem Animal e da Silvicultura

Elena Charlotte Landau
Gilma Alves da Silva
Larissa Moura
André Hirsch
Daniel Pereira Guimarães

Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2020

Embrapa Milho e Sorgo
Rod. MG 424 Km 45
Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027-1100
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo e edição
Embrapa Milho e Sorgo

Unidade responsável pelo conteúdo
Embrapa Milho e Sorgo

Comitê Local de Publicações
Presidente
Maria Marta Pastina

Secretária-Executiva
Elena Charlotte Landau

Membros
Antonio Claudio da Silva Barros
Cynthia Maria Borges Damasceno
Maria Lúcia Ferreira Simeone
Monica Matoso Campanha
Roberto dos Santos Trindade
Rosângela Lacerda de Castro

Revisão de texto
Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica
Rosângela Lacerda de Castro

Editoração eletrônica
Elena Charlotte Landau
Gilma Alves da Silva

Capa
Ingrid Carina Landau Hirsch

1ª edição
Publicação digital (2020)

Todos os direitos reservados.
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte constitui violação dos direitos autorais (Lei n° 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Milho e Sorgo

Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas/Elena Charlotte Landau ... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2020.
4 v. PDF (2.171 p.) il. color.

Conteúdo: v. 1. Cenário histórico, divisão política, características demográficas, socioeconômicas e ambientais - v. 2. Produtos de origem vegetal. – v. 3. Produtos de origem animal e da silvicultura. – v. 4. Sistemas agrícolas, paisagem natural e análise integrada do espaço rural.

ISBN 978-65-87380-02-5 v.1.
ISBN 978-65-87380-03-2 v.2.
ISBN 978-65-86056-98-3 v.3.
ISBN 978-65-86056-99-0 v.4.

1. Geoprocessamento. 2. Integração multidisciplinar. 3. Variação geográfica. 4. Variação espaço-temporal. 5. Inteligência territorial. 6. Desenvolvimento sustentável. I. Landau, Elena Charlotte. II. Silva, Gilma Alves da. III. Moura, Larissa. IV. Hirsch, André. V. Guimarães, Daniel Pereira. VI. Título. VII. Embrapa Milho e Sorgo.

CDD 526

Rosângela Lacerda de Castro (CRB 6/2749)

©Embrapa, 2020

Autores

Elena Charlotte Landau
Bióloga, doutora em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Gilma Alves da Silva
Bióloga, bolsista CNPq da Embrapa Milho e Sorgo e graduanda em Engenharia Agronômica na Universidade Federal de São João del-Rei, Sete Lagoas, MG.

Larissa Moura
Engenheira ambiental, bolsista de Apoio Técnico da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

André Hirsch
Biólogo, doutor em Ecologia, professor associado da Universidade Federal de São João del-Rei, Departamento de Ciências Agrárias, Sete Lagoas, MG.

Daniel Pereira Guimarães
Engenheiro florestal, doutor em Ciência Florestal, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Fausto da Costa Matos Neto
Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Belo Horizonte, MG.

Gabriele Moreira Valadares
Estagiária da Embrapa Milho e Sorgo e graduanda em Engenharia Agronômica na Universidade Federal de São João del-Rei, Sete Lagoas, MG.

Jéssica Letícia Abreu Martins
Engenheira-agrônoma, mestranda em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa, MG.

Leandro Sâmia Lopes
Zootecnista, doutor em Nutrição de Ruminantes, professor adjunto da Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, MG.

Máira Beatriz Teixeira da Costa
Engenheira florestal, mestre em Ciências Florestais, doutoranda em Ciências Florestais na Universidade de Brasília, Brasília, DF.

Núbia Luíza Motta Maia
Gestora ambiental, graduanda em Engenharia Florestal na Universidade Federal de São João del-Rei, Sete Lagoas, MG.

Rosângela Maria Simeão Resende
Bióloga, doutora em Genética, pesquisadora da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Agência Nacional de Águas (ANA) e à Fundação de Apoio á Pesquisa e Desenvolvimento (Faped) pelo financiamento e/ou apoio logístico para a realização deste trabalho.

Aos revisores técnicos de capítulos deste volume, pelas sugestões e importantes contribuições para melhorar a qualidade da obra: Dra. Angel Thiane Boschiero Ferreira/ USP, São Paulo/SP (Cap. 45); Dra. Cacilda Borges do Valle/ Embrapa Gado de Corte, Campo Grande/MS (Cap. 46); Dra. Cristiane Aparecida Fioravante Reis/ Embrapa Florestas, Colombo/PR (Caps. 44 e 45); Dr. Dirceu Joao Duarte Talamini /Embrapa Suínos e Aves, Concórdia/SC (Cap. 48); Dr. Erivaldo José Scaloppi Junior /IAC, Votupuranga/SP (Cap. 43); Dr. Guilherme Malafaia/ Embrapa Gado de Corte, Campo Grande/MS (Cap. 47); MSc Joel Ferreira Penteado Junior/ Embrapa Florestas, Colombo/PR (Cap. 44); Dr. Luciano Soares de Lima/ Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte/MG (Cap. 47); Dr. Luis Fernando Wolff / Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS (Cap. 50); Dr. Marcelo Miele/ Embrapa Suínos e Aves, Concódia/SC (Cap. 49); MSc. Marli Dias Mascarenhas Oliveira; IEA, São Paulo/SP (Cap. 43); e Dr. Paulo Eduardo Telles dos Santos/ Embrapa Florestas, Colombo/PR (Cap. 44).

Aos revisores ortográfico e bibliográfico; à ilustradora da capa e contracapa; aos que gentilmente cederam imagens ilustrativas; a Maria Clara Tolentino de Mattos (estudante de Sistemas de Informação na Faculdade Cenecista de Sete Lagoas) e Gabriele Moreira Valadares (estudante de Eng. Agronômica da UFSJ/CSL); ao Bacharel em Biossistemas Fernando Martins Pimenta, ao Bacharel em Sistemas de Informação Anderson Henrique dos Santos, ao Bacharel em Sistemas de Informação e Engenheiro Agrônomo Ricardo Nunes Nery, pela inclusão de bases de dados georreferenciados gerados para acesso através do servidor de mapas do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo: geoportal.cnpms.embrapa.br, permitindo a consulta interativa do público interessado às bases de dados e outras informações disponibilizadas através do servidor de mapas ou outras abas do GeoPortal.

Aos Drs. Simone Martins Mendes (Embrapa Milho e Sorgo), Juliana Dias Alves Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE/MG) e Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar/UFMG), Humberto Silva Augusto, Antônio Braz de Oliveira e Silva e Luciene Aparecida Ferreira de Barros Longo (IBGE/MG), pela ajuda no entendimento de dados, metodologias e restrições relativas a variáveis levantadas

pelo IBGE; e ao Eng. Agr. Antônio Carlos Simões Florido, gerente técnico dos últimos Censos Agropecuário realizados pelo IBGE, pelo convite para a participação da cerimônia de lançamento oficial dos resultados do Censo Agropecuário de 2017 (ocorrida em 25/outubro/2019 em Curitiba-PR), durante a qual destacou os principais resultados e as mudanças metodológicas ocorridas entre os dois últimos Censos Agropecuários.

A Alessandra de Oliveira Machado (estudante de Administração da Faculdade Promove de Sete Lagoas), Gabriele Aparecida Gonçalves Pereira (Bolsista Menor Aprendiz pelo Serviço de Promoção ao Menor e à Família de Sete Lagoas) e Ivane Pyetra Cardoso Cavalieri (estudante de Administração da Faculdade Newton Paiva de Belo Horizonte), pela tramitação, através do Comitê Local de Publicações da Embrapa Milho e Sorgo, das revisões dos capítulos; e a todos os que de alguma forma contribuíram para a publicação deste livro.

Apresentação

Com a crescente demanda pela produção agrícola e pecuária no Brasil para fins de alimentação, geração de bioenergia e outros usos, a identificação de tendências de variação do uso da terra e de características das áreas territoriais rurais do País é importante para o planejamento estratégico regional a nacional. A dinâmica da produção agrícola e pecuária pautada em uma nova bioeconomia, é influenciada por características técnicas, econômicas, políticas, infraestruturais, logísticas, históricas, culturais e ambientais, gerando demandas e oportunidades desde locais até nacionais e internacionais. Variações sobre características originais também influenciam na determinação de novas oportunidades e perspectivas. Assim, conhecer a dinâmica geográfica e temporal de características das áreas rurais brasileiras representa um auxílio para futuras tomadas de decisões estratégicas de investimentos, planejamento adequado, pesquisas e proposta de programas específicos.

Apesar da disponibilidade de dados decorrentes de diversos levantamentos nacionais há carência de publicações apresentando de forma padronizada, comparativa e integrada a variação espaço-temporal de características da produção agrícola e pecuária, aspectos ambientais e outros relevantes no território nacional, com abordagem nas escalas nacional a municipal. Este fato foi a motivação principal para reunir na presente obra análises inovadoras, padronizadas e integradas sobre a variação geográfica de aspectos multidisciplinares das áreas rurais do Brasil nas últimas décadas, visando subsidiar o planejamento adequado de estratégias territoriais, políticas públicas e futuras tomadas de decisões em prol do desenvolvimento sustentável do Brasil.

Considerando este contexto, nesta publicação organizada em 4 volumes, tratada por especialistas, são analisadas de forma objetiva e comparativa, variações espaço-temporais de aspectos relativos à dinâmica das principais culturas agrícolas e atividades pecuárias de maior importância econômica nacional, destacando variações geográficas e/ou temporais de cada uma a partir da década de 1990, através de textos informativos e analíticos, tabelas, gráficos e mapas padronizados. Também são apresentados aspectos relacionados a mudanças de características originais do território nacional.

Frederico Ozanan Machado Durães
Chefe-Geral da Embrapa Milho e Sorgo

Sumário

Introdução		1395
Capítulo 43	Evolução da Produção de Borracha (*Hevea brasiliensis*, Euphorbiaceae*)*	1403
Capítulo 44	Evolução da Produção de Eucalipto (*Eucalyptus* spp. e outros gêneros, Myrtaceae)	1435
Capítulo 45	Evolução da Produção de Pinus (*Pinus* spp, Pinaceae)	1503
Capítulo 46	Evolução da Área Ocupada por Pastagens	1555
Capítulo 47	Evolução do Efetivo e da Produção de Bovinos (*Bos taurus*, Bovidae)	1581
Capítulo 48	Evolução do Efetivo e da Produção de Aves: Galináceos (*Gallus gallus domesticus*, Phasianidae)	1633
Capítulo 49	Evolução do Efetivo de Suínos (*Sus scrofa domesticus,* Suidae)	1681
Capítulo 50	Variação Geográfica da Apicultura (*Apis mellifera*, Apidae)	1703

Introdução

A produção agropecuária no Brasil é estratégica para a segurança alimentar, geração de biocombustíveis e uso na indústria farmacêutica, bem como para a economia interna e de exportação. As áreas e a produção decorrentes de cada atividade agropecuária podem variar ao longo do tempo, em função de características econômicas, técnicas, políticas, infraestruturais, logísticas, históricas, culturais e ambientais, o que influencia na geração de demandas e oportunidades locais, nacionais e/ou internacionais. As consequências dessas variações sobre características anteriores frequentemente implicam a ocorrência de alterações ambientais (mudanças na paisagem e consequentes implicações sobre o clima, a conservação do solo, a qualidade da água e do ar, a diversidade genética, a criação de condições propícias ou não para a proliferação de certas doenças e pragas), a implantação de mudanças tecnológicas (adoção de sistemas diversificados de produção, armazenamento e comercialização, de controle de pragas e doenças, de acesso a novas tecnologias), e também a determinação de novas perspectivas e fluxos migratórios humanos (mudanças de oportunidades; migrações; questões econômicas e comerciais locais; características culturais). Conhecer a variação geográfica dessas mudanças auxilia em futuras tomadas de decisões estratégicas de planejamento adequado, com direcionamento de pesquisas, investimentos e proposta de programas específicos. A identificação de características e variações simultâneas de aspectos multidisciplinares relevantes ocorrendo em cada área geográfica favorece a tomada de decisões baseadas numa visão mais ecossistêmica e abrangente da realidade.

Levantamentos periódicos com posterior disponibilização gratuita de dados sobre as áreas rurais e urbanas do Brasil têm sido extremamente importantes e possibilitado o acesso a informações nacionais em diversas escalas geográficas e temporais, representando retratos fundamentais da realidade do País. Atualmente, a maioria dos levantamentos oficiais envolvendo dados nacionais sobre agropecuária têm se baseado principalmente em dados declaratórios dos entrevistados e/ou estimativas de profissionais com atuações regionais a nacionais[1]. Embora estejam sujeitos a imprecisões

[1] Futuramente, dados oficiais sobre a produção agropecuária no Brasil poderão ser obtidos adotando extensivamente metodologias e tecnologias que gerem resultados mais precisos e em tempo real ou quase real, como através da aplicação de técnicas de sensoriamento remoto, automatização de processos ou outras, que possibilitem a realização de levantamentos sobre as áreas plantadas, estimativas de produção e de produtividade, além de datas de plantio e colheita por cultura agrícola e lavoura, ou ainda sobre a quantidade e qualidade da água disponível para diversos usos. A aplicação de técnicas de sensoriamento remoto representa o uso de metodologias para a geração de resultados a partir da classificação e interpretação de imagens obtidas por satélites (imagens orbitais, imagens de radar, *drones*), etc. permitindo abranger estudos e avaliações de áreas extensas. A automatização de levantamentos pode incluir grande variedade de materiais, procedimentos e *softwares*. Pesquisas vêm sendo realizadas por diversas instituições, mas ainda não há dados nacionais conjuntos disponíveis para o País com base nessas metodologias.

ou falhas relacionadas com a escala e a metodologia adotadas, representam os **dados oficiais do Brasil**, resultantes de levantamentos disponibilizados em diversos formatos, escalas e por distintas fontes, como os realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Companhia Nacional de Abastecimento (Conab); Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa); Ministério do Meio Ambiente (MMA); Fundação Getúlio Vargas (FGV) ou outras instituições, conforme o tema. No entanto, apesar da disponibilização de dados decorrentes de diversos levantamentos nacionais, há carência de publicações apresentando de forma padronizada, comparativa e integrada a variação espaço-temporal de características da produção agrícola e pecuária, aspectos ambientais e outros relevantes sobre o território nacional, com abordagens nas escalas nacional a municipal, auxiliando os leitores a terem uma visão mais holística[2] e abrangente sobre características das áreas rurais do País em escala até municipal. Esse fato foi a motivação para reunir na presente obra análises inovadoras, padronizadas, comparativas e integradas sobre a variação geográfica de aspectos multidisciplinares das áreas rurais do Brasil nas últimas décadas, acessíveis a profissionais, estudantes, gestores e demais públicos interessados.

A publicação foi organizada em quatro volumes, abrangendo a variação geográfica e/ou temporal de características multidisciplinares sobre as áreas rurais do território nacional em diversas escalas, sendo:

Volume 1 – “Cenário Histórico, Divisão Política, Características Demográficas, Socioeconômicas e Ambientais”;

Volume 2 – “Produtos de Origem Vegetal”;

Volume 3 – “Produtos de Origem Animal e da Silvicultura”;

Volume 4 – “Sistemas Agrícolas, Paisagem Natural e Análise Integrada do Espaço Rural”.

Neste **Volume 3**, são observados padrões sobre a variação da geração de produtos da silvicultura a partir de 1990, considerando espécies florestais plantadas com valor da produção nacional maior do que R$ 500 milhões em 2016: borracha, eucalipto e pinus. Foram considerados os dados disponíveis sobre a área plantada, produção e valor médio pago por subproduto derivado. Também são abordados aspectos sobre áreas de pastagens e relativos à produção pecuária após 1990, considerando espécies de animais de criação economicamente mais importantes para o País em 2016 (valor da produção nacional maior que R$ 500 milhões em 2016): bovinos, galináceos, suínos e abelhas. No caso dos animais de criação foi analisada a variação do efetivo e da densidade média de

[2] Visão holística: observação ou análise integrada de aspectos e características multidisciplinares de forma mais completa, tendo por objetivo a compreensão mais global dos fenômenos.

unidades animais (ou taxa de lotação), da produtividade média (leite ou ovos por fêmea, mel ou cera por colmeia), da produção, do valor da produção e do valor médio dos produtos.

Ações e atividades de pesquisa da Embrapa são agrupadas em portfólios[3] ou temas estratégicos, dentro dos quais são destacados desafios baseados em megatendências identificadas no documento "Visão 2030"[4]. Entre os Desafios de Inovação[5] recentemente definidos no âmbito do Portfólio "Inteligência, Gestão e Monitoramento Territorial", está incluído o conhecimento da "dinâmica territorial das cadeias produtivas de grãos, fibras, biocombustíveis, proteína animal, madeireira/celulose como apoio à definição e monitoramento de políticas públicas". No âmbito do portfólio "Serviços Ambientais", insere-se a abordagem "integrada de dados espaço-temporais e alterações na dinâmica" de serviços ambientais em diversos biomas. Relacionado ao portfólio "Agricultura Irrigada" está incluída a organização de dados por meio de geotecnologias e tecnologias da informação para subsidiar a "otimização" do "planejamento e gestão do uso da água em áreas irrigadas". Assim, na presente obra há capítulos alinhados principalmente com esses três desafios de inovação, e também capítulos com resultados de pesquisa relacionados a mais da metade dos portfólios da Embrapa. Esta obra apresenta metodologias e análises inovadoras, integrando dados, propostas metodológicas e resultados originais ou obtidos pela equipe de autores, principalmente durante os seguintes projetos e ações de pesquisa:

- "Dinâmica Espaço-Temporal da Ocupação Agrícola nas Últimas Décadas" – Fapemig: CAG-APQ 00460-14/ Embrapa 03.16.00.074.00.00 (2015-2018),
- "Monitoramento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil" – ANA (2017-2018);
- "Zoneamento Agrícola de Risco Climático" – Zarc/ Mapa (~2014-2019),
- "Saneamento Básico em Áreas Rurais do Brasil" (2014-2017),

[3] **Portfólio**: conjunto de trabalhos ou ações da instituição por objetivo ou tema estratégico. Os atuais portfólios da Embrapa são: "Agricultura irrigada"; "Alimentos: segurança, nutrição e saúde"; "Amazônia"; "Aquicultura"; "Automação e agricultura de precisão e digital"; "Biotecnologia avançada aplicada ao agronegócio", "Café"; "Carnes"; "Convivência com a seca no Semiárido"; "Diversificação e nichos de mercado"; "Energia, química e tecnologia da biomassa"; "Fibras e biomassa para uso industrial"; "Florestal"; "Fruticultura temperada"; "Fruticultura tropical"; "Grãos"; "Hortaliças"; "Inovação organizacional", "Inovação social na agropecuária", "Insumos biológicos"; "Integração Lavoura-Pecuária-Floresta"; "Inteligência, gestão e monitoramento territorial"; "Leite"; "Manejo racional de agrotóxicos"; "Mudanças climáticas"; "Nanotecnologia"; "Nutrientes para agricultura"; "Pastagens"; "Recursos genéticos"; "Sanidade animal"; "Sanidade vegetal"; "Serviços ambientais"; "Sistemas de produção de base ecológica" e "Solos do Brasil" (informações adicionais podem ser obtidas em: https://www.embrapa.br/pesquisa-e-desenvolvimento/portfolios).

[4] Embrapa. Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira, Brasília, DF, 2018. 212 p. il. color. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/194611/1/Visao-2030-o-futuro-da-agricultura-brasileira.pdf>. Acesso em: 7 mar 2019.

[5] Desafios de Inovação: prioridades de pesquisa, desenvolvimento e inovação definidos em 2019 como parte dos objetivos estratégicos do VI Plano Diretor da Embrapa e da Agenda 2030.

- "Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil" – ANA/ Embrapa 03.16.00.054.00.00 (2014-2016),
- "Fenotipagem e tolerância a estresses abióticos" – Embrapa 22.14.16.001.00.05.006 (2015-2019)
- "Evolução da Agricultura Brasileira em um Período Recente" – Embrapa 02.03.1.02.SGE (2011-2013),
- "Indicadores Ambientais e Socioeconômicos de Produtividade de Milho" – Fapemig: CAG-APQ 00387-10 (2010-2014),
- "Cenários Territoriais para a Agricultura Brasileira nos Próximos 5-10 Anos" – Embrapa 02.07.1.016 SGE (2008-2010).

Nos quatro volumes foram reunidas informações multidisciplinares sobre o território nacional (características históricas, demográficas, sociais, econômicas, ambientais, fundiárias, tecnológicas) e sobre as culturas agrícolas e atividades pecuárias economicamente mais importantes para o Brasil nas últimas décadas, permitindo a identificação e comparação das áreas em que predominam os plantios e aspectos relacionados com a **produção agrícola** das principais culturas de **cereais** (arroz, milho, sorgo granífero e trigo), **leguminosas** (feijão e soja), **oleaginosas** (algodão herbáceo e amendoim), **hortaliças** (alho, batata-doce, batata-inglesa, cebola, mandioca, tomate), **frutas** (abacaxi, banana, coco-da-baía, goiaba, laranja, limão, maçã, mamão, manga, maracujá, melancia, melão, tangerina, uva) e outras de maior importância econômica nacional em 2016 (café, cana-de-açúcar, erva-mate, fumo, pimenta-do-reino), assim como de **silvicultura**s (borracha, eucalipto, pinus) e atividades relacionadas com a **produção pecuária** (pastagens, bovinos, galináceos, suínos, abelhas), integrantes da cadeia produtiva de diversas culturas agrícolas consideradas. As informações são apresentadas na forma de textos, tabelas, gráficos e *layouts* de mapas temáticos representando a variação geográfica e temporal de aspectos sobre áreas rurais brasileiras ou de influência sobre estas descrevendo de forma simples a evolução da agricultura do ponto de vista quantitativo. Foram considerados os dados mais atuais disponíveis na época em que as informações referentes a cada capítulo foram organizadas. Futuras atualizações e complementações serão oportunas, na medida em que dados mais atuais forem sendo disponibilizados.

Para a revisão técnica de cada capítulo foram considerados profissionais de instituições de todo o País com publicações ou atuação na(s) área(s) de conhecimento específica(s) ou correlata(s) ao(s) tema(s) abordado(s) em cada um[6]. A escolha dos

[6] Os profissionais que contribuíram com sugestões para a melhoria da obra foram relacionados nos "Agradecimentos" do volume em que os capítulos revisados por eles foram incluídos.

revisores técnicos foi baseada na análise do *Curriculum Lattes* de profissionais indicados e/ou identificados como tendo publicações na área e com Doutorado (ou *PhD*) concluído (através do modo "Buscar Currículo" da Plataforma Lattes/CNPq). No caso de culturas agrícolas com maior concentração da produção em determinada(s) área(s) geográfica(s) do País, foi, ainda, priorizada a indicação de revisores técnicos com atuação nessa(s) região(ões).

Dessa forma, a publicação representa uma contribuição inicial inovadora e com abrangência nacional[7], no intuito de integrar aspectos multidisciplinares que têm influenciado mudanças no espaço rural brasileiro, visando facilitar a compreensão integrada da dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no País nas últimas décadas, servindo de base para a formação de profissionais e estudantes de diversas áreas do conhecimento, auxiliar na identificação de áreas com ambientes favoráveis e consequente risco potencial da ocorrência de doenças ou pragas presentes em diversas culturas, além de subsidiar o planejamento adequado de estratégias territoriais inteligentes, políticas públicas e futuras tomadas de decisões em prol da sustentabilidade e melhoria da qualidade de vida no Brasil.

Por permitir a análise integrada e abrangente da diversidade apresentada de informações multidisciplinares relevantes sobre o espaço rural do Brasil, disponibilizando gratuitamente a publicação para livre acesso por parte de profissionais, estudantes e interessados, a presente obra apresenta contribuições para o desenvolvimento sustentável nacional, como subsídios para o atendimento de diversos objetivos da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável propostos pela Organização das Nações Unidas - ONU[8], como: **Objetivo 10**: "Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles"; **Objetivo 2** – "Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável"; **Objetivo 3** – "Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades"; **Objetivo 4** – "Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos", **Objetivo 15** – "Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação de terra e deter a perda de biodiversidade".

Os editores técnicos

[8] ONU. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <**https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/**>. Acesso em: 09 ago.2019.

Borracha

(*Hevea brasiliensis,* Euphorbiaceae)

Seringueira
Una - BA
(18 jun. 2001)
Foto: Elena Charlotte Landau

Capítulo 43

Evolução da Produção de Borracha

(*Hevea brasiliensis*, Euphorbiaceae)

Gabriele Moreira Valadares
Elena Charlotte Landau
Núbia Luíza Motta Maia

A seringueira (*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.) é a maior fonte produtora de borracha natural do mundo (Bicalho et al., 2008). Árvore caducifólia[1] da família Euphorbiaceae, é originária da região amazônica. A alta demanda por borracha natural, principalmente entre 1870 e 1910, incentivou o extrativismo, que culminou no chamado Ciclo da borracha no Brasil, período da história brasileira de muita riqueza na região amazônica (Bueno, 2012). Atualmente, a árvore é também plantada em regiões do Brasil cujas características ambientais são distintas de seu habitat original, visando a superação de problemas de origem fitossanitária (Mesquita et al., 2006). Isso busca condições mais favoráveis ao cultivo e autossuficiência na produção de borracha natural em virtude da grande demanda (Bicalho et al., 2008).

De acordo com Pichelli (2016), até a década de 1980, os plantios nacionais de seringueira concentravam-se na Amazônia e no sul da Bahia, regiões de clima quente e úmido. No entanto, doenças foliares como principalmente o "mal-das-folhas"[2] comprometeram a produção nessas regiões. Assim, a cultura expandiu-se para as Regiões Sudeste e Centro-Oeste, que possuem período seco definido, evitando a severidade dessa doença.

Hoje em dia a demanda nacional é muito maior do que a produção do país, sendo necessários maiores avanços da heveicultura. A produção nacional supre apenas 35% da

[1] **Caducifólia** ou **decídua**: que perde as folhas em determinado período do ano, ficando sem folhas por certo tempo.

[2] "Mal-das-folhas" ou "queima-das-folhas": doença causada pelo fungo *Microcyclus ulei* (agente causador), específica do gênero *Hevea*, que causa o secamento dos folíolos novos e galhos das seringueiras, provocando a queda das folhas e a chamada morte descendente das plantas. A alta mutabilidade do patógeno e a sua grande capacidade de rapidamente formar novas raças patogênicas praticamente inviabilizaram trabalhos de melhoramento genético. Assim, dada a dificuldade em conseguir clones resistentes e com boa produtividade, a severidade da doença ocasionou o abandono de 75.000 ha de seringais implantados principalmente entre 1870 e 1910 na Amazônia, optando-se pelo plantio em áreas consideradas de escape climático, onde as condições ambientais na época de troca anual das folhas são desfavoráveis à ocorrência da doença, como nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás (Pinheiro et al., 2002; Agrolink, 2019).

necessidade total, sendo que os outros 65% são importados da Indonésia, Tailândia, Malásia e do Vietnã, países que juntos concentram 70% da produção mundial (Bastos, 2014).

A borracha natural é um produto obtido da coagulação do látex da seringueira, que é um fluido extraído através de cortes superficiais no caule da árvore[3]. Sua composição corresponde a cerca de 35% de hidrocarbonetos, além de outras substâncias como proteínas, lipídeos, aminoácidos e água (Kowalski, 2006; Instituto Agronômico de Campinas, 2019). Em razão da sua estrutura e do seu alto peso moleculares (> 1 milhão de daltons[4]) possui resiliência, elasticidade, plasticidade, resistência ao desgaste e ao impacto, propriedades isolantes de eletricidade, e impermeabilidade para líquidos e gases, que não podem ser obtidas em polímeros artificiais (Instituto Agronômico de Campinas, 2019). Os produtos confeccionados a partir da borracha natural são os mais diversos. Dentre os principais artefatos estão pneus radiais utilizados em caminhões, ônibus e aviões[5], que não podem ser feitos com borracha sintética por causa da drástica diminuição de suas propriedades (Rippel; Bragança, 2009). Outros produtos fabricados usando a borracha são as luvas cirúrgicas, materiais de construção, brinquedos, calçados, etc. (Foelkel, 2014). Em função da alta demanda, em alguns casos a borracha natural tem sido substituída por borracha sintética, considerada como alternativa principalmente para suprir indústrias pneumáticas. Proveniente do petróleo, a borracha sintética tem propriedades que permitem a confecção de diversos materiais, porém de menor qualidade quando comparados aos produtos feitos de borracha natural, reforçando a importância da produção desta última (Souza, 2003; Instituto Agronômico de Campinas, 2019).

O uso da borracha para confecção de produtos vem de antes do descobrimento do Brasil, por índios, porém seu uso nas indústrias ocorreu próximo de 1750. A expansão da atividade ocorreu em 1840 com o processo de vulcanização de Charles Goodyear, possibilitando a fabricação de diversos produtos, o que mais tarde incentivou as pesquisas paulistas com os seringais, em 1941, no Instituto Agronômico de Campinas. A exploração da borracha na região amazônica fez com que Manaus se desenvolvesse e possibilitasse melhores condições aos habitantes da região, uma vez que contribuiu em construções urbanas, estradas, escolas e outros serviços públicos (Foelkel, 2014).

[3] O **látex** é um fluído citoplasmático extraído continuamente dos vasos laticíferos situados na casca das árvores por meio de cortes sucessivos de finas fatias de casca, processo denominado de sangria (Instituto Agronômico de Campinas, 2019).

[4] **Dalton**: unidade utilizada para expressar a massa de partículas atômicas de elementos ou compostos, que representa 1/12 da massa de um átomo de carbono-12 em seu estado fundamental. Pode ser expressa pelos símbolos “u”, “uma” ou “Da” (adaptado de McNaught e Wilkinson (1997).

[5] A indústria de pneus é a principal compradora de borracha natural, sendo o destino de cerca de 80% da produção brasileira (Bastos, 2014).

A sazonalidade climática é um dos principais fatores que influenciam na produção do látex. Mudanças de temperatura, umidade relativa do ar, luminosidade e disponibilidade hídrica afetam a atividade fotossintética. O crescimento celular, o metabolismo do carbono e do nitrogênio e, consequentemente, a produtividade (Corrêa et al., 1987; Silva, 1999; Farias, 2017).

Apesar de ser originária da região amazônica, onde o solo é considerado pobre, estudos mostram a viabilidade econômica presente na prática da adubação da seringueira. Dentre os tratos culturais atrelados à seringueira tem-se a desbrota[6], capina[7] e adubação[8] (Lazia, 2011). O manejo da seringueira é muito importante para que a planta produza entre 20 e 30 anos, sendo necessário um programa de adubação em todas as suas fases de desenvolvimento, evitando possíveis desequilíbrios nutricionais que, consequentemente, interfiram na qualidade do látex (Cunha et al., 2000). Outro fator importante na extração do látex é a técnica da sangria que determina a vida útil e a produção do seringal (Gonçalves et al., 2000). A sangria deve ser realizada por um profissional treinado. A técnica representa o maior custo da produção de borracha natural, sendo um dos principais fatores que influenciam na exploração do seringal e, quando efetuada de forma incorreta, pode trazer enormes prejuízos (Correa, 2011).

Área destinada à colheita

A área destinada à colheita de borracha apresentou tendência média de aumento entre 1990 e 2014 no Brasil. A menor área anual destinada à colheita da cultura foi registrada em 1991 (44.071 ha), e a maior em 2014 (165.136 ha) (Figura 43.1). Em 2015 e 2016 foi registrada uma área destinada para a colheita 5-7% menor que a relatada para 2014. De acordo com Toledo (2018), o excesso de produção mundial tem provocado

[6] **Desbrota**: corte periódico de brotos que atrofiam o desenvolvimento da ramificação principal da planta, devendo ser tirados evitando deixar cicatrizes nos locais onde serão abertos os futuros painéis de sangria (adaptado de Lazia, 2011).

[7] **Capina:** procedimento para controle das plantas invasoras, que concorrem por água, luz e nutrientes com as plantas alvo, comprometendo o crescimento das seringueiras. Para os pequenos plantios, a capina pode ser feita com o auxílio de enxadas ou, se for o caso, quimicamente, com o uso de herbicidas. Já nos grandes plantios, a prática tem sido através do uso de herbicidas na linha de plantio (adaptado de Lazia, 2011).

[8] **Adubação**: prática agrícola que consiste na conservação ou recuperação da fertilidade do solo através do fornecimento de adubos e/ou fertilizantes, suprindo a carência de nutrientes necessários para o pleno desenvolvimento das plantas, visando maiores produtividades agrícolas. Para uma correta indicação dos nutrientes a serem repostos ao solo é de extrema importância que o agricultor conheça a disponibilidade destes no solo e o estado nutricional das plantas, o que pode ser avaliado a partir de análises do solo e foliar. Durante a etapa de preparo do solo para o cultivo agrícola é frequente a aplicação de calcário com o objetivo de elevar os teores de cálcio e magnésio, neutralizar o alumínio trivalente (tóxico para as plantas) e corrigir o pH do solo (calagem), possibilitando um desenvolvimento satisfatório dos plantios. Na fase de formação do seringal a calagem em solos ácidos e de baixa fertilidade para a seringueira visa principalmente o suprimento de cálcio e magnésio como nutrientes (adaptado de Lazia, 2011).

quedas consideráveis no preço do látex, incentivando produtores do Estado de São Paulo ao corte de seringueiras e substituição da cultura por outras economicamente mais rentáveis.

Entre 1990 e 2016, a Região Sudeste foi a que apresentou maior aumento da área destinada à colheita de borracha, tendo superado as demais regiões em termos de área absoluta a partir do início da década de 2000, com áreas médias colhidas anualmente acima de 40.000 ha entre 2000 e 2016, e tendo concentrado aproximadamente a metade da área nacional destinada para a colheita de borracha em 2015-2016 (80.000 ha), enquanto a destinada nas Regiões Nordeste e Centro-Oeste não chegava a 39.000 ha, e a da Região Norte não ultrapassava 8.000 ha (Figura 43.2). A partir de 1995-1999, a Região Sudeste também tem sido aquela com maior área relativa destinada à colheita de borracha (Figura 43.3).

Os Estados de São Paulo, Bahia, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais e Goiás são os que apresentaram maior área média destinada para a colheita de borracha nas últimas décadas, todos tendo apresentado expansão da área entre 1990 e 2016, e tendo sido registrados, respectivamente, 56.238, 32.975, 26.668, 8.462, 8.369 e 4.903 ha respectivamente (Figura 43.4). Em termos percentuais, os Estados com as maiores áreas relativas destinadas para a colheita de látex coagulado de borracha foram São Paulo, Espírito Santo e Bahia (respectivamente; 0,2266%; 0,1836% e 0,0584% em 2010-2016) (Figura 43.5). O consumo brasileiro de borracha foi aumentando ao longo dos anos, mas a produção nacional não era suficiente para atender a demanda, sendo necessário importar o produto. Diante do saldo negativo na balança comercial do agronegócio brasileiro, o déficit interno é o maior indicativo de potencialidade da expansão da cultura em território nacional (Rossman et al., 2004). No Estado de São Paulo, onde ocorre maior concentração da indústria de pneus, a expansão foi impulsionada por fatores como a reforma administrativa de 1990 pelo Governo Federal e a política de abertura da economia (Oliveira et al., 2017). No ano de 2000, a Associação Paulista de Produtores e Beneficiadores (Abapor), com o apoio das casas de agricultura municipais, criou um plano de expansão da heveicultura no Estado de São Paulo, com o objetivo de aumentar a área plantada para atender a oferta insuficiente da matéria-prima (Rossman et al., 2004). A expansão no Espírito Santo ocorreu em razão dos investimentos públicos ao longo dos anos. A primeira área destinada aos plantios de seringueira foi Vila Velha, com o apoio da Secretaria da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca do Espírito Santo (Seag), através do programa Probores (Programa Estadual de Desenvolvimento da Heveicultura Capixaba) ainda em vigor (Espírito Santo, 2017). Outro fator contribuinte para a expansão da heveicultura está ligado ao fato de os Estados de São Paulo, Bahia, Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás e Espírito Santo serem considerados “áreas de

escape" da ocorrência do mal-das-folhas, uma das principais doenças que atacam os seringais (Santos, 2016), ou seja, áreas que apresentam estação seca definida acompanhada de baixa umidade (Gasparotto, 2003).

Os municípios com maior área destinada à colheita de borracha em 1990 foram: São José do Rio Claro-MT, Itiquira-MT, Igrapiúna-BA, Porto dos Gaúchos-MT, Vera-MT, Nova Mutum-MT, Ituberá-BA, Cláudia-MT, Camamu-BA, São Francisco do Pará-PA (respectivamente, 11.525, 8.600, 4.353, 3.500, 3.082, 3.021, 2.670, 2.078, 1.870, 1.682 hectares); e em 2016 foram: Una-BA, Ituberá-BA, Igrapiúna-BA, Prata-MG, Itiquira-MT, Camamu-BA, Santa Terezinha-MT, Porto dos Gaúchos-MT, Monte Aprazível-SP, Nova Mutum-MT (respectivamente, 6.178, 5.840, 5.100, 4.423, 3.515, 3.400, 2.848, 2.560, 2.500, 2.425 hectares).

Os municípios com as maiores áreas relativas destinadas para a colheita de borracha em 1990-1994 foram Igrapiúna-BA, Ituberá-BA, Piraí do Norte-BA, São Francisco do Pará-PA, Camamu-BA, Poloni-SP e Arataca-BA (respectivamente com 10%, 8%, 3%, 3%, 3%, 2% e 2% da área do município); e, em 2015-2016, Ituberá-BA, Bálsamo-SP, Igrapiúna-BA, Barro Preto-BA, Poloni-SP, Buritama-SP e Nhandeara-SP (respectivamente com 14%, 13%, 11%, 9%, 6%, 6%, e 5% da área do município) (Figura 43.6).

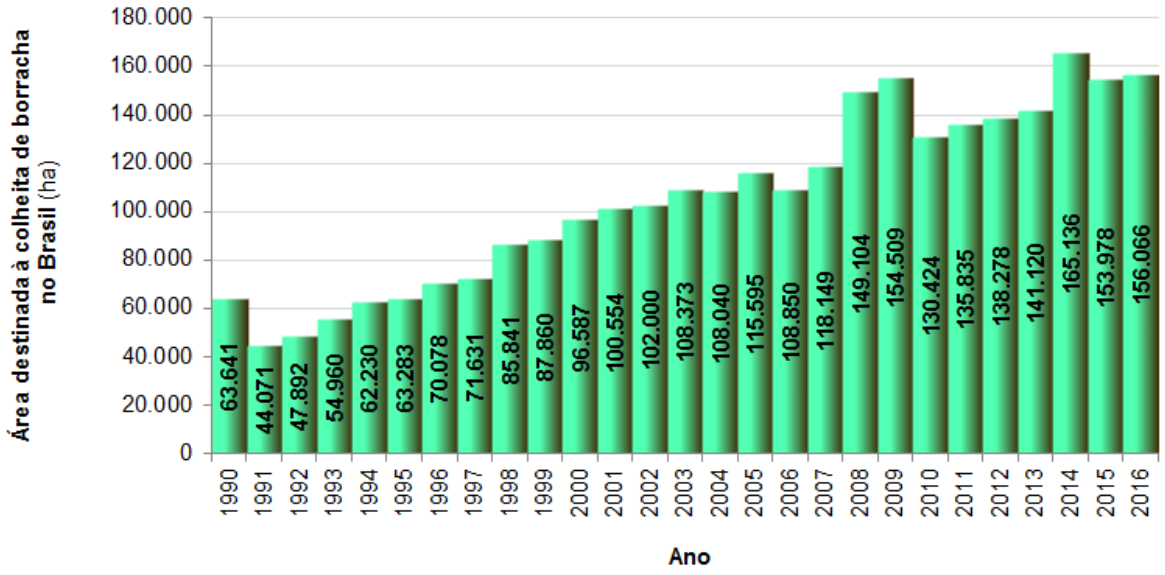


Figura 43.1. Variação da área anual destinada à colheita de borracha no Brasil entre 1990 e 2016.

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

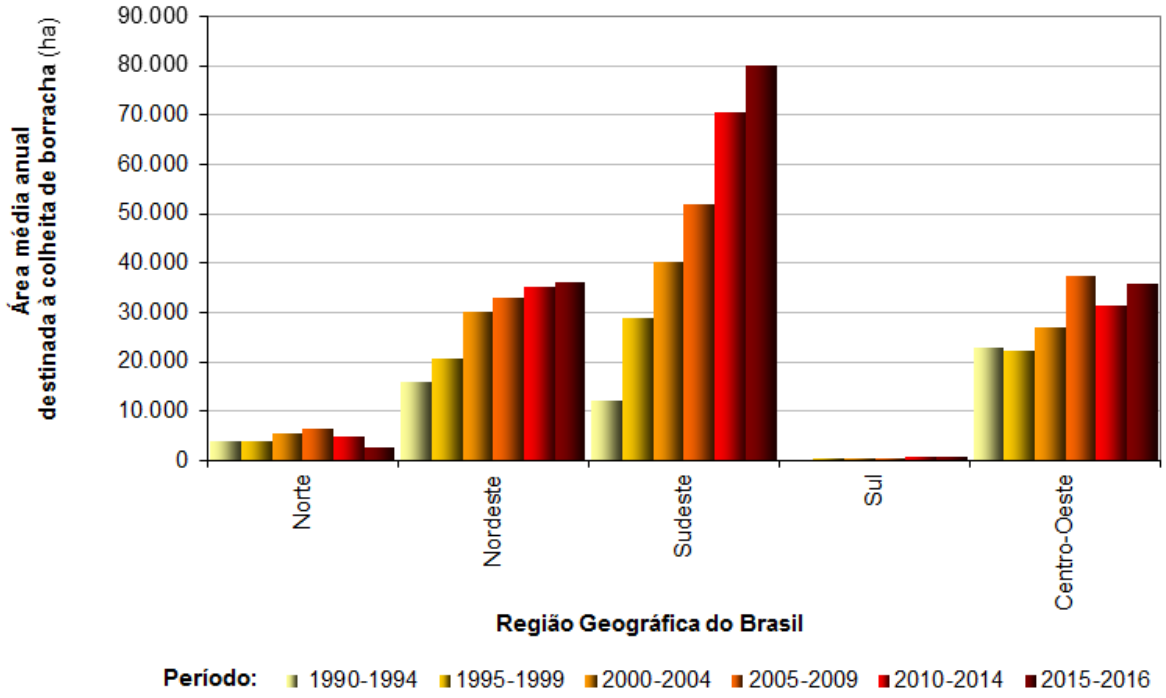


Figura 43.2. Variação da área média anual destinada à colheita de borracha nas Regiões geográficas do Brasil entre 1990 e 2016.

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

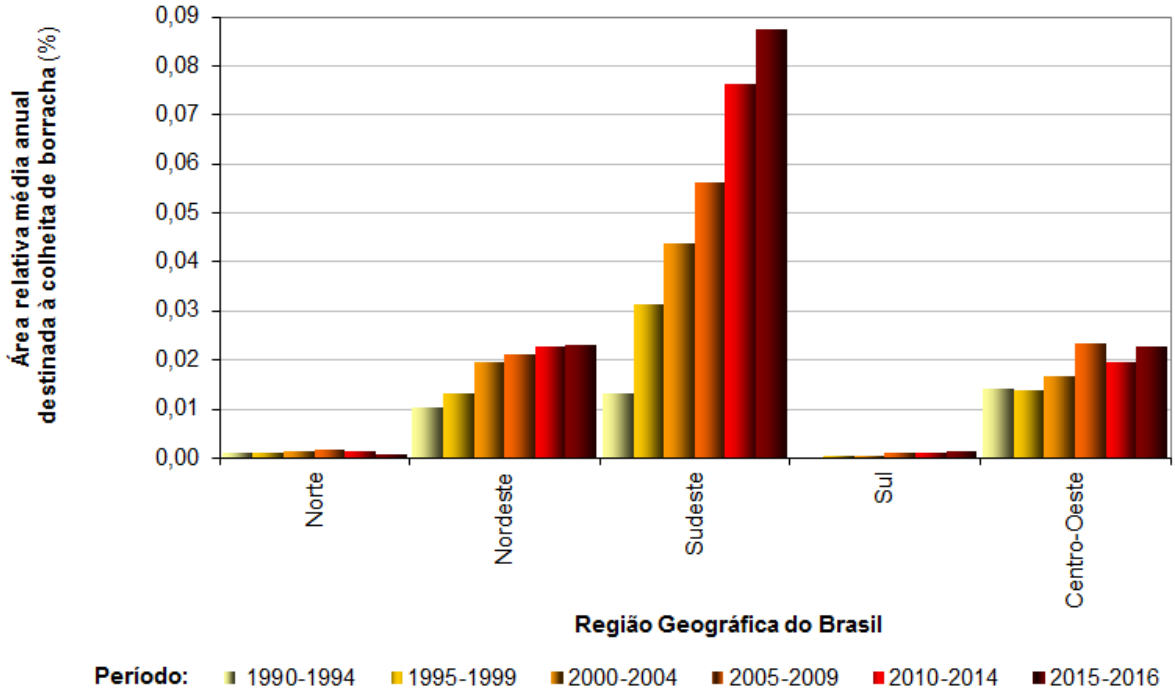


Figura 43.3. Variação da área relativa média anual destinada à colheita de borracha nas Regiões geográficas do Brasil entre 1990 e 2016.

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

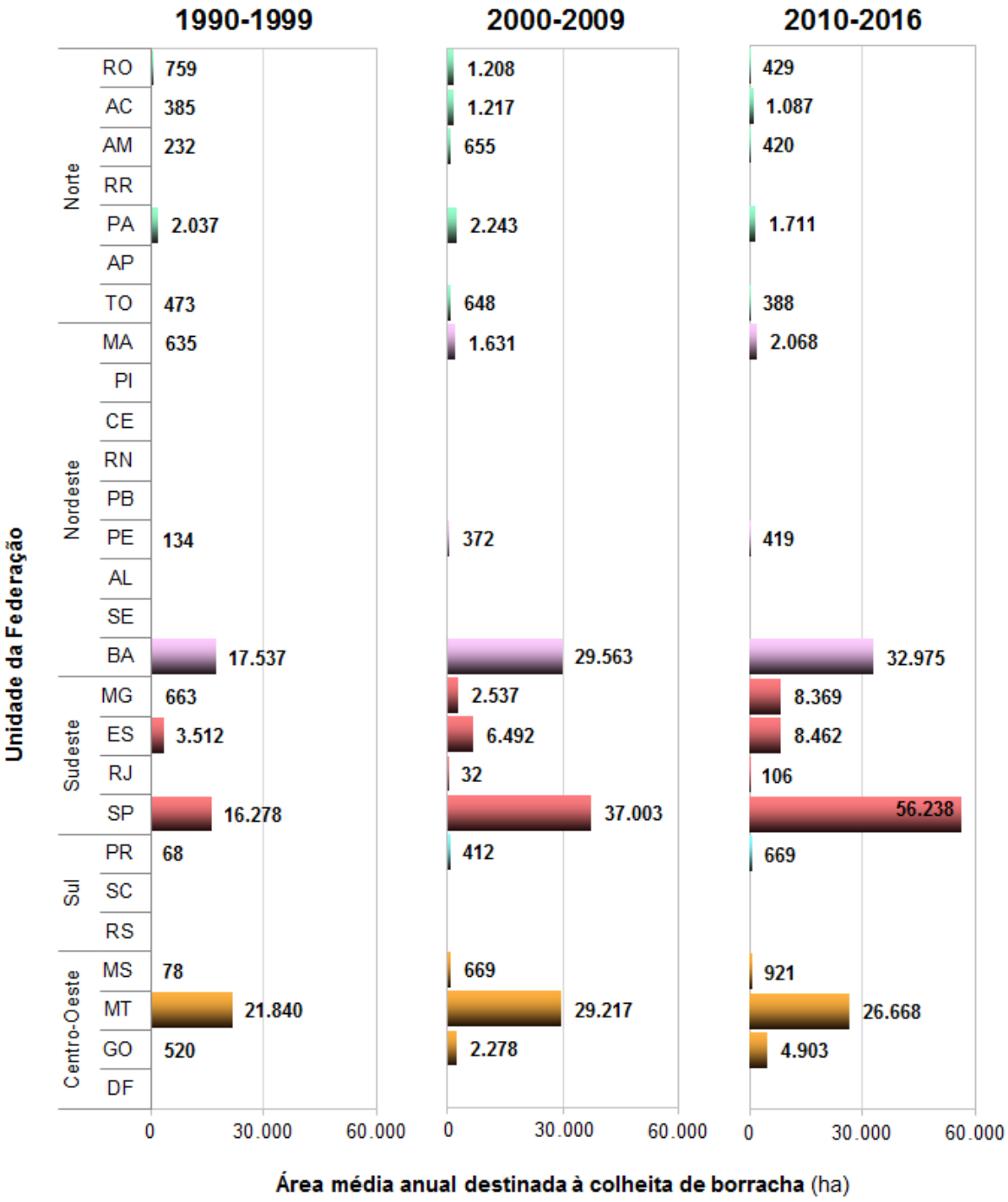


Figura 43.4. Variação da área média anual destinada à colheita de borracha por Estado do Brasil entre 1990 e 2016.

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

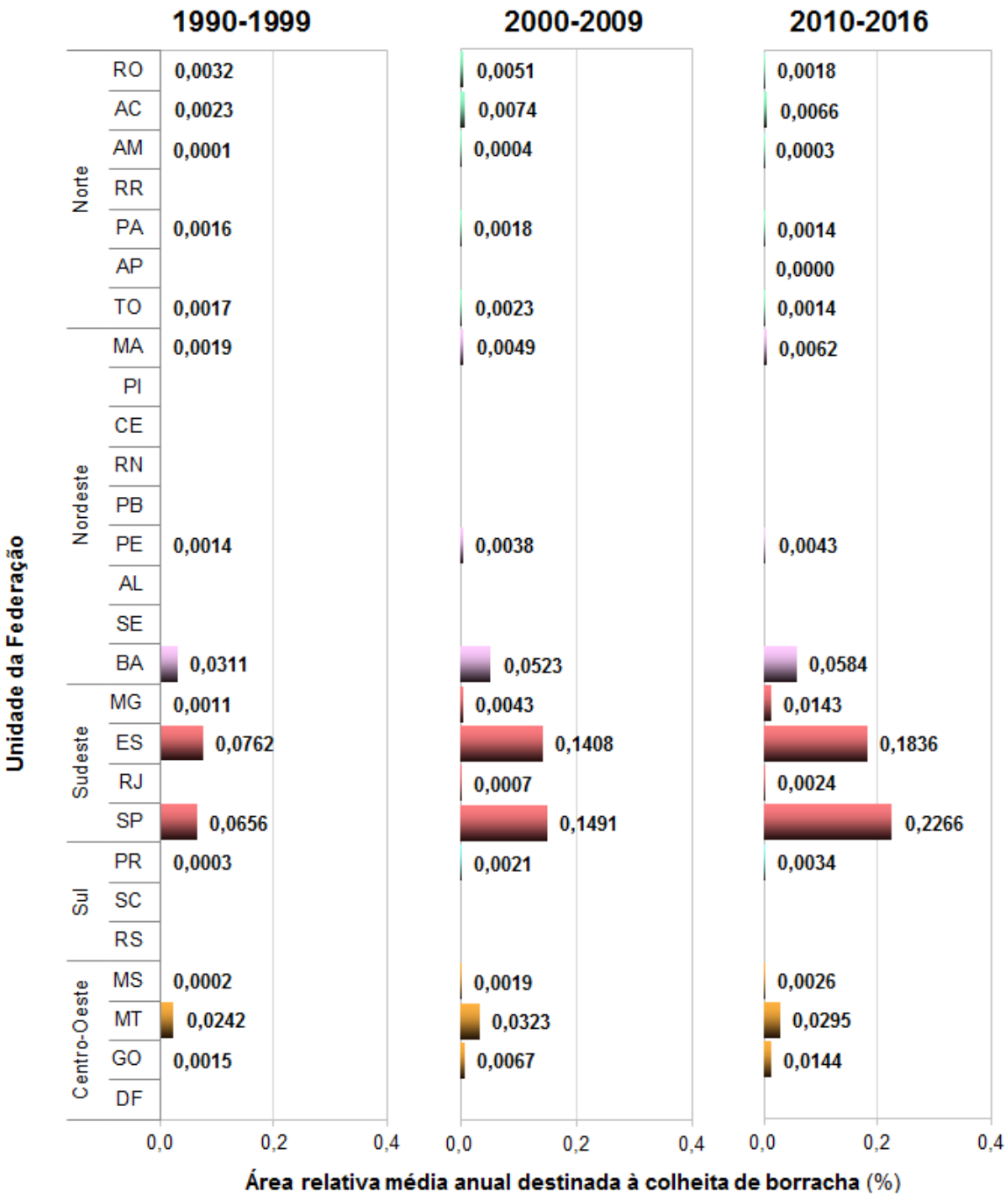


Figura 43.5. Variação da área relativa média anual destinada à colheita de borracha por Estado do Brasil entre 1990 e 2016.

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

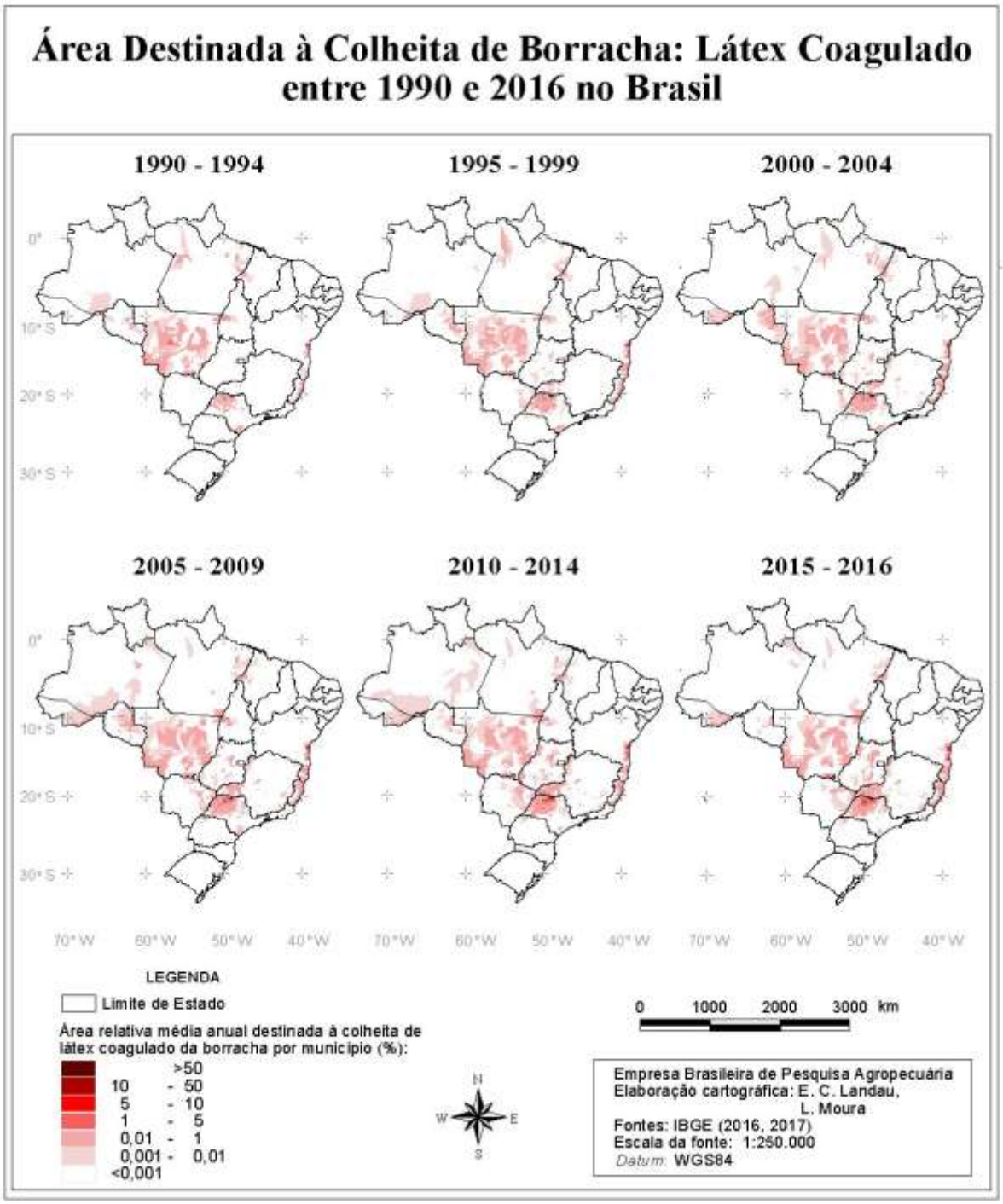


Figura 43.6. Variação da área relativa média anual destinada à colheita de borracha por município do Brasil entre 1990 e 2016**.** A legenda foi padronizada para todas as culturas incluídas nesta publicação, possibilitando a comparação visual das áreas relativas municipais plantadas com cada uma.

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

Rendimento médio

O rendimento médio anual de látex coagulado dos plantios de borracha no Brasil mostrou tendência média de aumento entre 1990 e 2016, tendo variado entre 864 kg/ha em 1990 e 2.216 kg/ha em 2015 (Figura 43.7). A melhora na produtividade está associada a fatores tecnológicos como a escolha dos clones, cuidados na formação dos seringais e a gestão do negócio. As técnicas utilizadas de maneira correta ao longo do ciclo da cultura permitem a formação de seringais com bom estande e boa uniformidade (Sebrae, 2018).

Os maiores rendimentos médios anuais das últimas décadas foram observados na Região Sudeste, tendo variado entre aproximadamente 2.000 kg/ha na década de 1990 e 2.700 kg/ha em 2010-2016 (Figura 43.8). Entre os Estados com área média anual maior do que 2.500 ha ou 0,001% da sua área destinada à produção de borracha, aqueles que apresentaram maiores rendimentos médios em 1990-1999 foram São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo (respectivamente, 2.183, 1.635 e 1.470 kg/ha); e em 2010-2016, São Paulo, Goiás e Minas Gerais (respectivamente, 3.007, 2.857, 2.362 kg/ha) (Figura 43.9). Em dois Estados com menos do que 400 ha anuais destinados à produção de borracha foram calculados rendimentos médios relativamente maiores, porém, provavelmente trata-se de plantios comerciais, podendo representar apenas áreas experimentais em que foram adotadas tecnologias que permitiram altas produtividades, mas seriam economicamente inviáveis para aplicação em cultivos comerciais.

Entre os municípios com mais do que 0,1% de sua área plantada com borracha, os que apresentaram maiores rendimentos médios em 1990-1994 foram Planalto-SP, José Bonifácio-SP, Mirassol-SP, Adolfo-SP, Guaraçaí-SP, Bady Bassitt-SP e Parapuã-SP (respectivamente com 5.243, 4.265, 4.024, 3.644, 3.640, 3.614 e 3.578 kg/ha); e, em 2015-2016, Barra de Guabiraba-PE, Escada-PE, Amaraji-PE, Guarantã-SP, Caiuá-SP, Urânia-SP e Lins-SP (respectivamente com 7.706, 6.100, 4.800, 4.800, 4.513, 4.299 e 4.228 kg/ha). Foi observada uma tendência de aumento do rendimento médio nas últimas décadas nos municípios do noroeste do Estado de São Paulo, Triângulo Mineiro (MG) e alguns municípios dos Estados de Goiás e leste do Mato Grosso do Sul e centro-oeste do Tocantins (Figura 43.10).

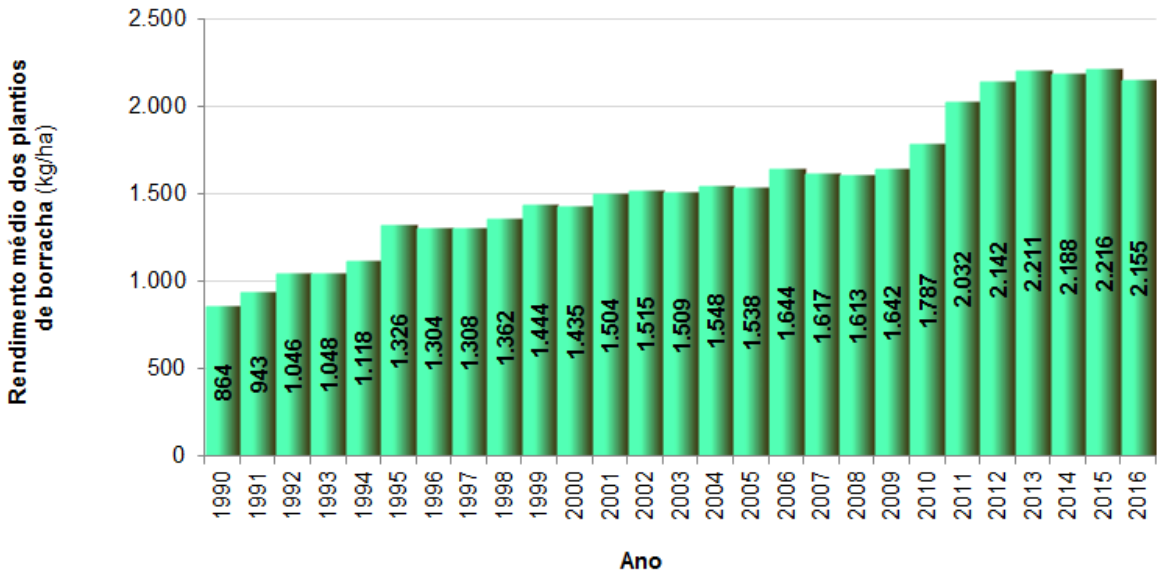


Figura 43.7. Variação do rendimento médio anual dos plantios de borracha no Brasil entre 1990 e 2016.

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

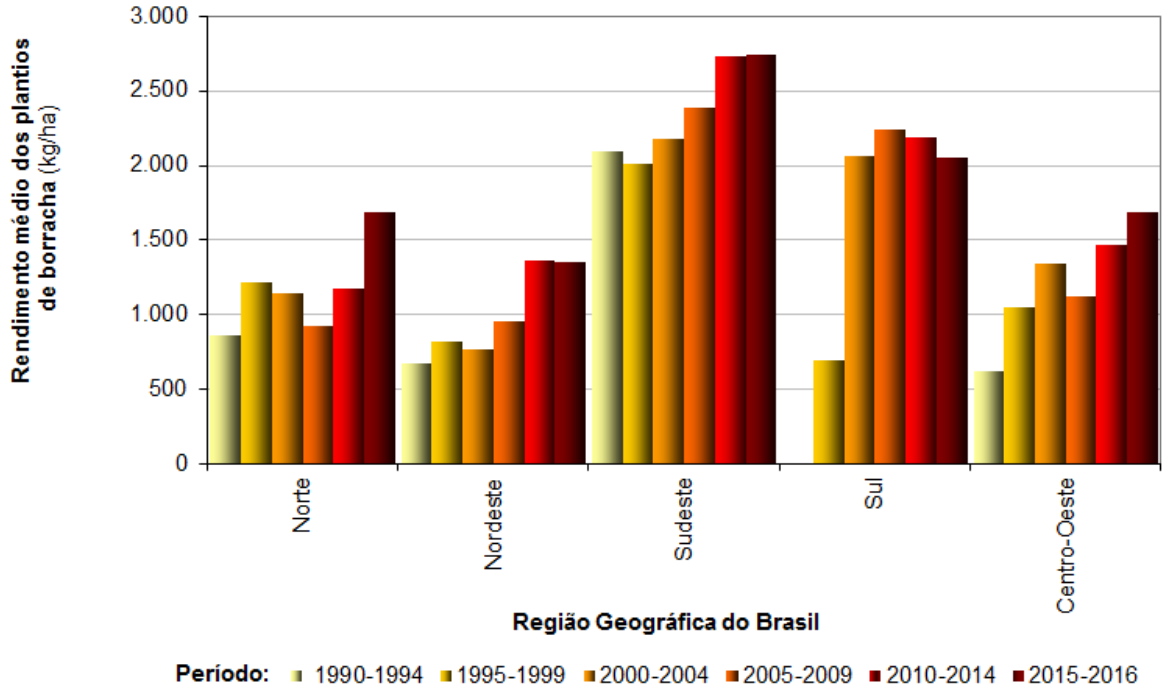


Figura 43.8. Variação do rendimento médio anual de borracha nas áreas colhidas por Região geográfica do Brasil entre 1990 e 2016.

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

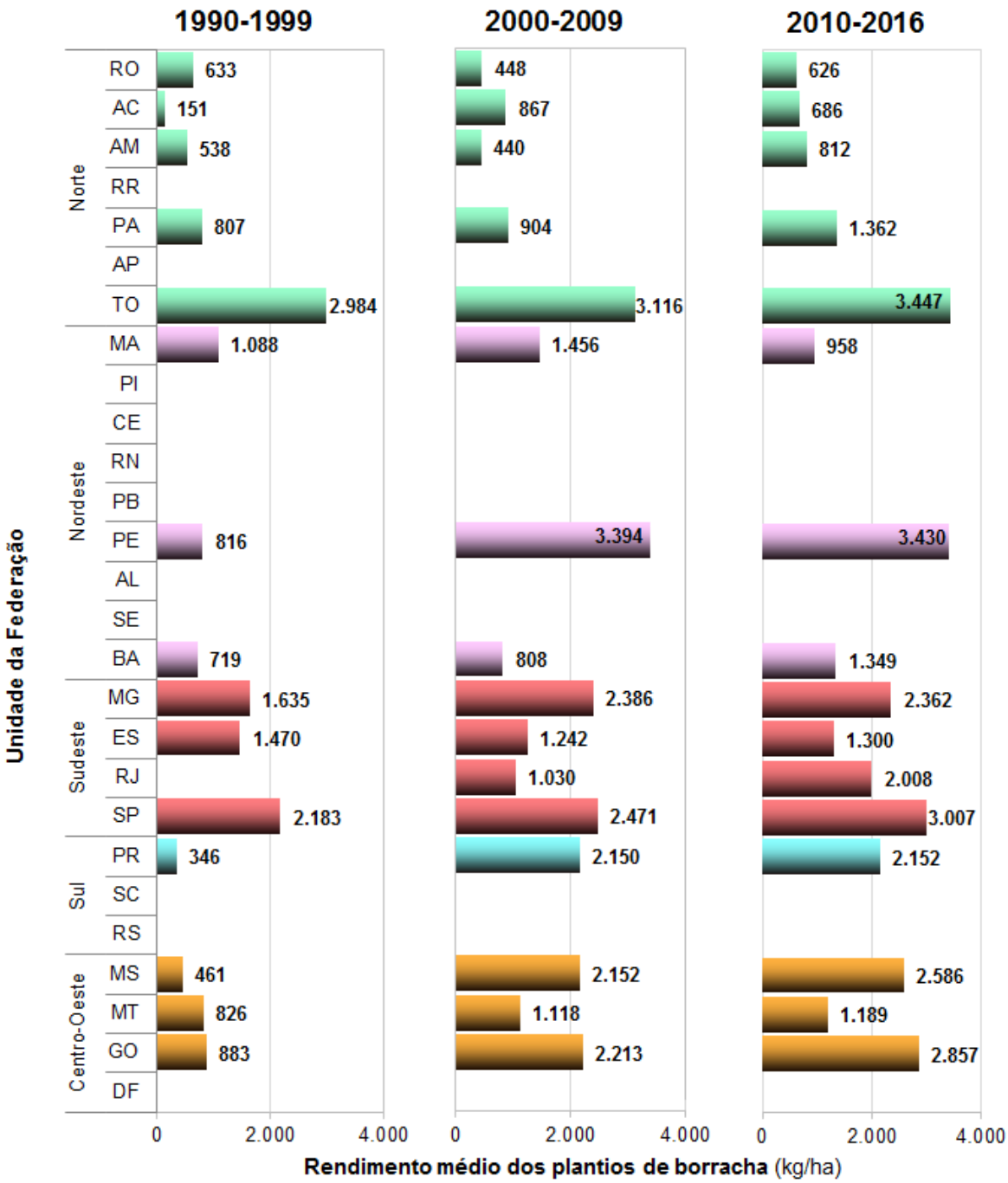


Figura 43.9. Variação do rendimento médio anual de borracha nas áreas colhidas por Estado do Brasil entre 1990 e 2016.

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

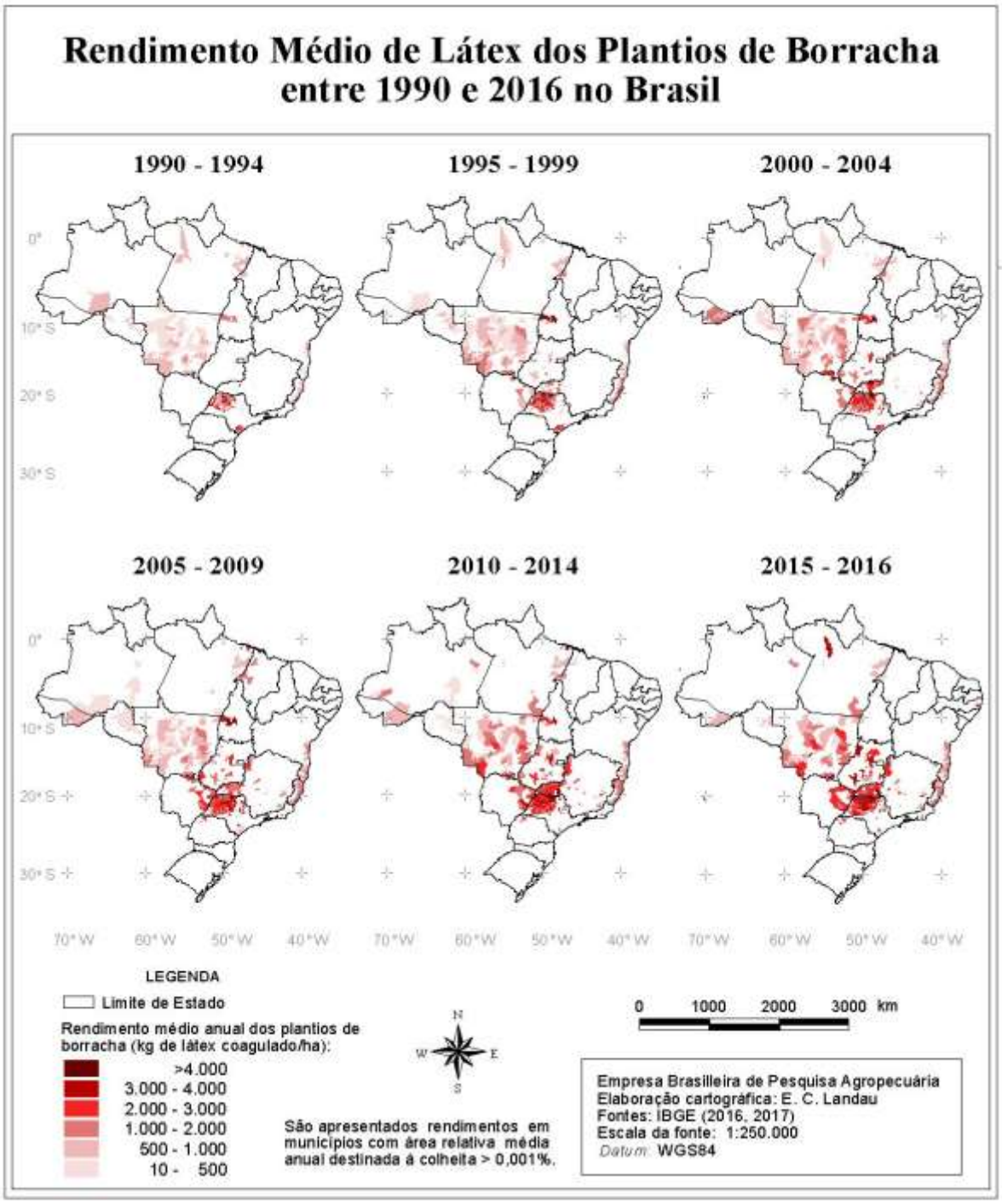


Figura 43.10. Variação do rendimento médio anual de borracha nas áreas colhidas por município do Brasil entre 1990 e 2016.

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

Produção

A **produção anual** de borracha aumentou progressivamente entre 1990 e 2014, com pequena queda nos dois anos seguintes. A menor produção foi registrada em 1990 (24.284 toneladas), e a maior em 2014 (320.649 toneladas) (Figura 43.11). Tanto o aumento médio da área destinada para a colheita quanto o do rendimento médio contribuíram para o aumento da produção (comparação entre as Figuras 43.1, 43.7 e 43.11).

A Região Sudeste tem se destacado em termos de produção, tendo ultrapassando média anual de 210.000 toneladas em 2015-2016 (~70% da produção nacional), enquanto a produção média anual nas demais regiões não tem chegado nem a 50.000 toneladas, e as produções nas Regiões Norte e Sul não atingiram 6.000 toneladas (Figura 43.12).

Os Estados com maior produção média anual de borracha em 1990-2016 foram São Paulo, Bahia e Mato Grosso (tendo chegado a 167.274, 44.547 e 25.488 toneladas em 2010-2016) (Figura 43.13). Entre 1990 e 2016 observou clara tendência de aumento da produção em municípios do noroeste do Estado de São Paulo e alguns municípios costeiros do sul da Bahia (Figura 43.14).

Os municípios com maior produção de borracha em 1990 foram: Igrapiúna-BA, Ituberá-BA, Itiquira-MT, São Francisco do Pará-PA, Camamu-BA, Porto dos Gaúchos-MT, Maraú-BA, José Bonifácio-SP, São José do Rio Claro-MT, Benevides-PA (respectivamente, 3.047, 1.869, 1.462, 1.386, 1.309, 766, 693, 642, 600, 538 toneladas); e em 2016 foram: Prata-MG, Ituberá-BA, Monte Aprazível-SP, Tanabi-SP, Nhandeara-SP, Olímpia-SP, Barretos-SP, Igrapiúna-BA, Una-BA, Camamu-BA (respectivamente, 11.058, 10.804, 7.500, 7.200, 6.840, 6.800, 6.800, 6.197, 6.178, 6.120 toneladas).

Os municípios com maior **produção relativa** em 1990-1994 foram Igrapiúna-BA, Poloni-SP, Ituberá-BA, Bálsamo-SP, Mirassol-SP, Planalto-SP, Piraí do Norte-BA (respectivamente com 7, 5, 5, 4, 4, 3 e 2 kg/ha do município); e, em 2015-2016, Bálsamo-SP, Ituberá-BA, Poloni-SP, Igrapiúna-BA, Jaci-SP, Buritama-SP, Nhandeara-SP (respectivamente com: 40, 26, 19, 18, 17, 17 e 16 kg/ha do município) (Figura 43.14).

As mesmas três microrregiões foram responsáveis pela **concentração** de pelo menos 25% **da produção** nacional de borracha em 1990-1999, 2000-2009 e 2015-2016, representando 18.176,2 km^2, quais sejam: São José do Rio Preto (SP), de Valença (BA), e Nhandeara (SP), mostrando que as áreas de concentração nacional da produção de borracha têm se mantido relativamente constantes nas últimas décadas (Figura 43.15 e Tabela 43.1).

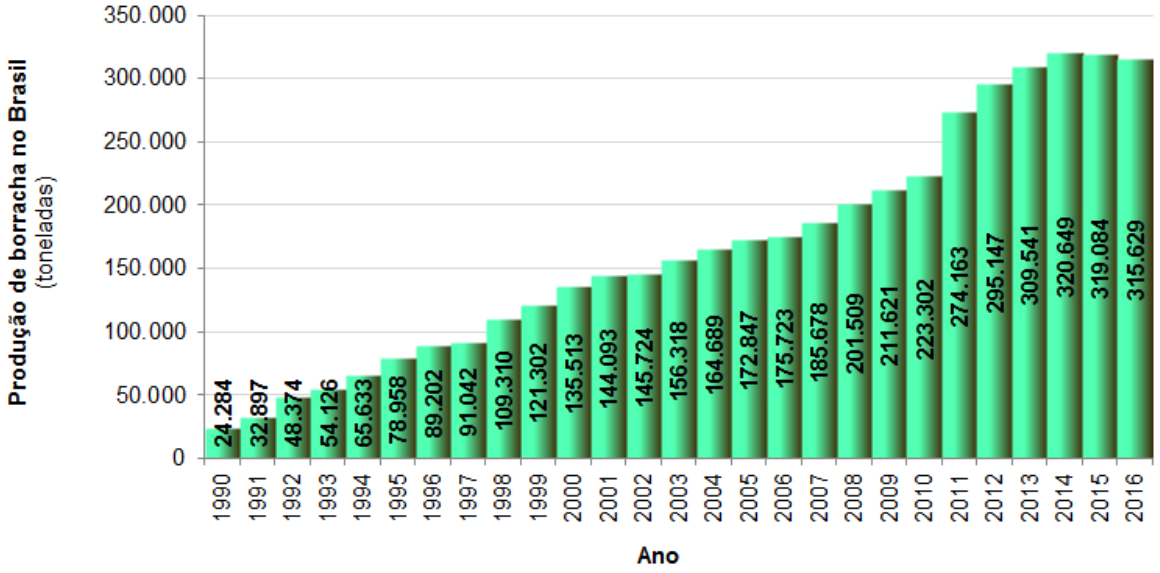


Figura 43.11. Variação da produção anual de borracha no Brasil entre 1990 e 2016.

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

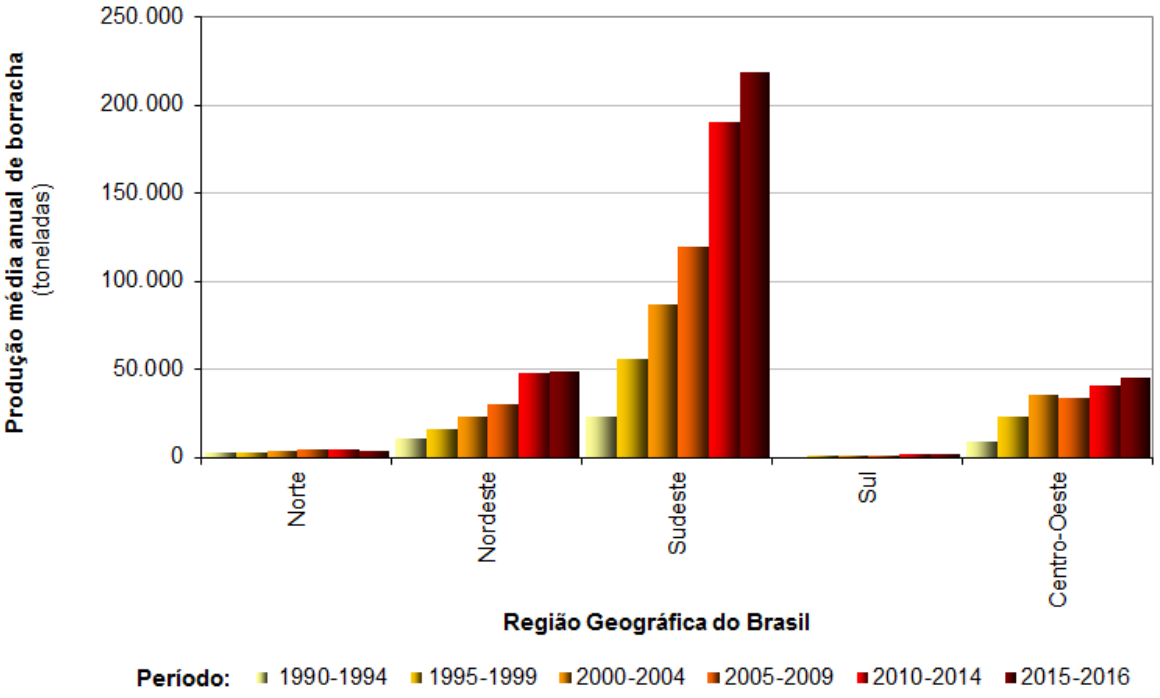


Figura 43.12. Variação da produção média anual de borracha por Região geográfica do Brasil entre 1990 e 2016.

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

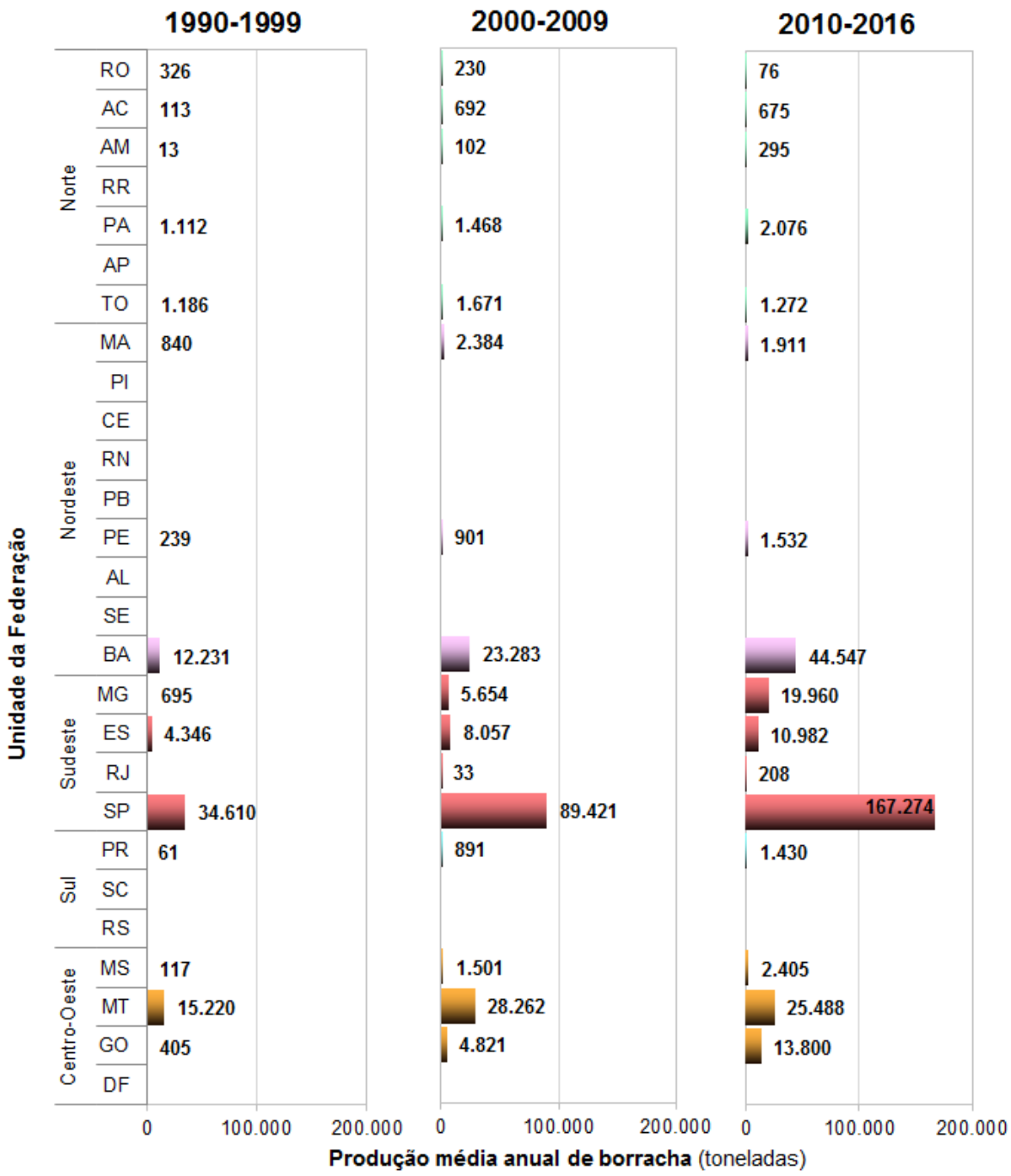


Figura 43.13. Variação da produção média anual de borracha por Unidade da Federação do Brasil entre 1990 e 2016.

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

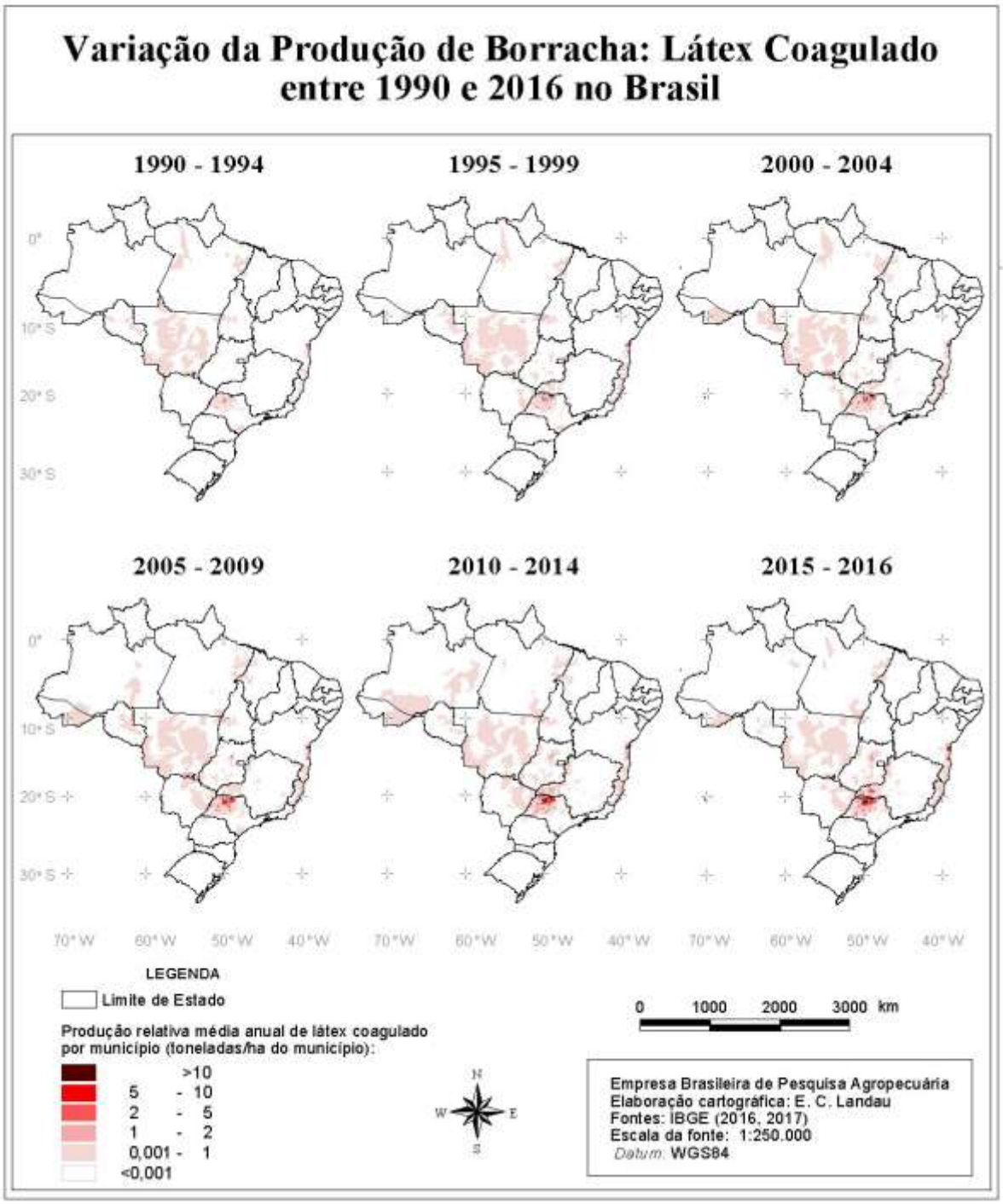


Figura 43.14. Variação da produção média anual de borracha por município do Brasil entre 1990 e 2016.

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

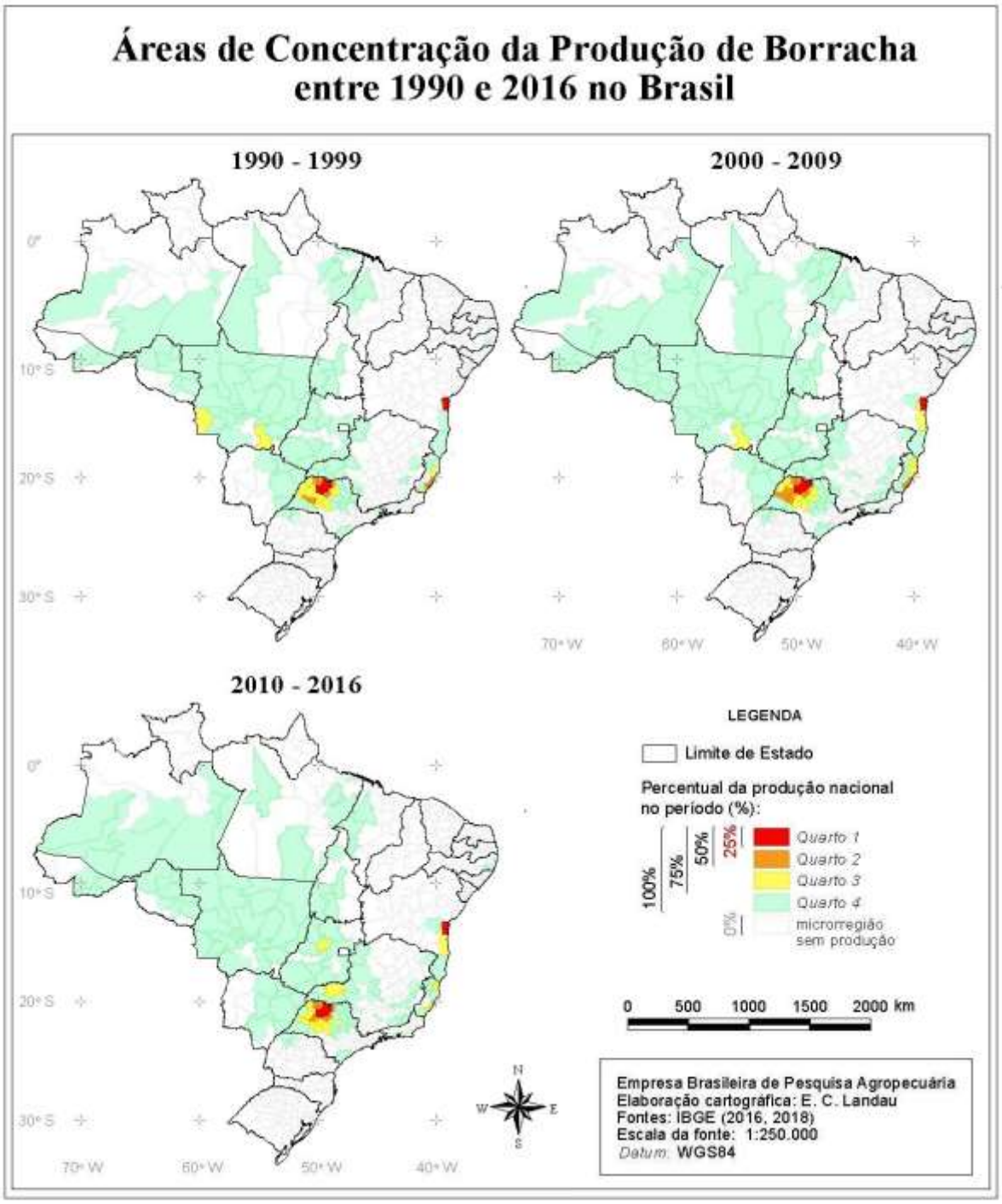


Figura 43.15. Variação das áreas de concentração da produção de borracha no Brasil entre 1990 e 2016. As microrregiões destacadas em vermelho concentraram ao menos 25% da produção média anual.

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

Tabela 43.1. Áreas de concentração de pelo menos 25% da produção média de borracha por década entre 1990 e 2016. A análise foi realizada em nível de microrregiões, priorizando a inclusão daquelas com maior produção por área.

Microrregião (UF)	**Participação na produção média nacional** (%)			**Produção média anual** (toneladas)		
	1990-1999	**2000-2009**	**2010-2016**	**1990-1999**	**2000-2009**	**2010-2016**
Valença (BA)	**14,32**	**8,97**	**10,98**	**10.273,0**	**15.225,0**	**32.312,1**
São José do Rio Preto (SP)	**13,27**	**14,49**	**17,83**	**9.517,6**	**24.586,3**	**52.443,1**
Nhandeara (SP)	**5,93**	**5,17**	**7,99**	**4.253,5**	**8.779,4**	**23.512,9**
Somatório	33,52	28,64	36,80	24.044,1	48.590,7	108.268,1
Área total das microrregiões consideradas (km^2)				18.176,2	18.176,2	18.176,2

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

Valores da produção e do produto

Os **valores da produção**[9] e **valores de produção *per capita***[10] de borracha do Brasil e da maioria das Regiões produtoras (valores deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018) apresentaram tendência média de aumento entre 1994 e 2011, e de posterior tendência média de diminuição até 2015-2016. Sendo origem de mais da metade da produção nacional, a Região Sudeste é a que mais influencia na variação nacional dos valores de produção (Figuras 43.16 e 43.17). Nesta, os valores de produção *per capita* eram de aproximadamente R$ 2,00 por habitante em 1994, chegaram a R$ 10,00 por habitante em 2011, e em 2015-2016 foram em torno de R$ 5,50 por habitante.

Em termos de Unidades da Federação, os maiores valores médios da produção de borracha foram observados nos Estados de São Paulo, Bahia e Mato Grosso (respectivamente, R$ 152,93 milhões, R$ 57,16 milhões e R$ 82,48 milhões em 1994-1999; e R$ 511,08 milhões, R$ 127,11 milhões e R$ 80,77 milhões em 2010-2016) (Figura 43.18). Já os maiores valores de produção *per capita* foram observados no Mato Grosso, Espírito Santo, Tocantins, São Paulo e Bahia (respectivamente em 1994-1999 R$ 35,70 por habitante, R$ 7,81 por habitante, R$ 6,00 por habitante, R$ 4,37 por habitante e R$ 4,55 por habitante; e em 2010-2016, R$ 36,50 por habitante, R$ 7,60 por habitante, R$ 5,01 por habitante, R$ 4,59 por habitante e R$ 4,25 por habitante) (Figura 43.19).

O **valor médio**[11] pago aos produtores de borracha apresentou quedas anuais entre 1995 e 2002; entre 2002 e 2009, foi observada grande volatilidade dos preços. Em 2010 e 2011 os preços aumentaram consideravelmente (11,99% e 27,06%, respectivamente), o que provavelmente explica o pico de valor da produção observado em 2011. Entre 2012 e 2015, ocorreram quedas anuais do valor do produto, o que também pode explicar a queda nos valores de produção anuais durante esse período. Em 2016 foi registrado pequeno aumento em relação a 2015 (2,17%); o que

[9] **Valor da produção**: variável derivada, calculada pelo IBGE considerando a média ponderada das informações de quantidade e preço médio corrente pago ao produtor, de acordo com os períodos de colheita e comercialização de cada produto. As despesas de frete, taxas e impostos não são incluídas no preço (IBGE, 2018).

[10] **Valor da produção *per capita***: calculada dividindo o valor da produção pela população estimada no ano e área geográfica de referência. Detalhes sobre a metodologia adotada para as estimativas demográficas são apresentadas no Capítulo 8 (Volume 2).

[11] O **valor** ou **preço médio anual** de látex foi calculado dividindo o valor da produção pela produção de látex do ano de referência. Todos os valores anuais foram deflacionados pelo IGP-DI/FGV (Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna/Fundação Getúlio Vargas) de março/2018, no intuito de corrigir perdas inflacionárias entre anos subsequentes. Valores médios anuais referentes a períodos de cinco ou dez anos, por exemplo, foram baseados na média aritmética dos valores já deflacionados pelo IGP-DI/FGV relativos aos anos incluídos em cada período.

provavelmente contribuiu também para o pequeno aumento no valor da produção em 2016 em relação ao ano anterior (Figura 43.20).

Os **preços** médios anuais da borracha variaram consideravelmente entre 1994 e 2016 no Brasil. De 1994 a 2000-2002 apresentaram tendência média de queda, de 2002 a 2010 variaram predominantemente entre R$ 140,00 por quilo e R$ 230,00 por quilo, em 2011 apresentaram um pico, atingindo preço médio de R$ 270,00 por quilo na Região Sudeste, principal produtora do país. Entre 2011 e 2016, foi observada tendência média anual de queda dos preços, voltando a valores médios entre R$ 130,00 por quilo e R$ 180,00 por quilo (Figura 43.21).

Em nível estadual, os valores da borracha pagos aos produtores foram bastante homogêneos nos principais Estados produtores. Nestes, foi observada tendência de queda dos valores pagos pelo látex entre 1994 e 2016. É principalmente o caso de São Paulo, Bahia e Mato Grosso, onde os valores médios anuais entre 1994-1999 e 2010-2016 passaram, respectivamente, de R$ 204,32 por quilo a R$ 187,81 por quilo, R$ 252,32 por quilo a R$ 169,60 por quilo e R$ 248,76 por quilo a R$ 188,90 por quilo (Figuras 43.22 e 43.23).

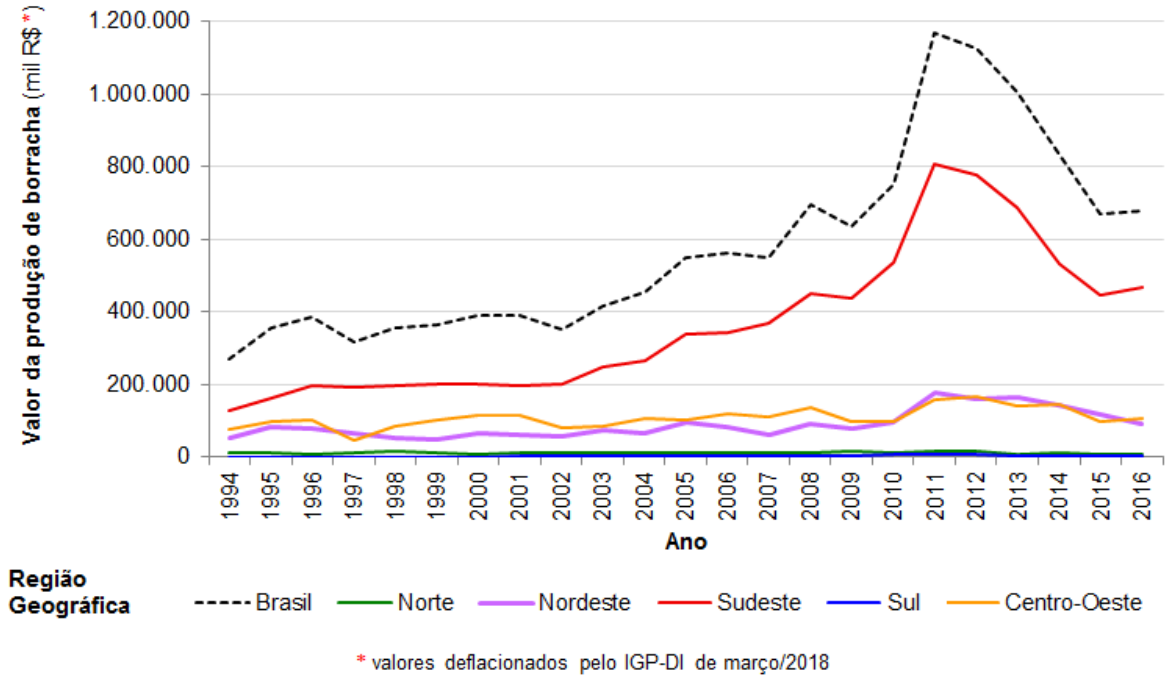


Figura 43.16. Variação anual do valor da produção de borracha no Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

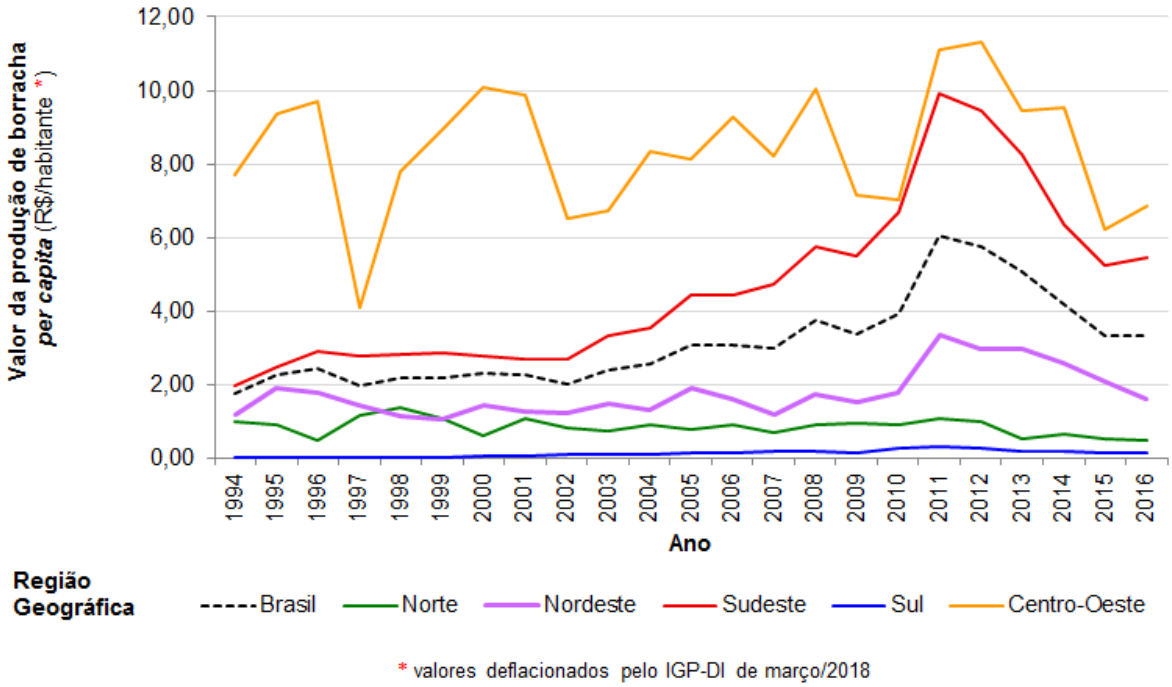


Figura 43.17. Variação anual do valor *per capita* da produção de borracha por Região geográfica do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

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

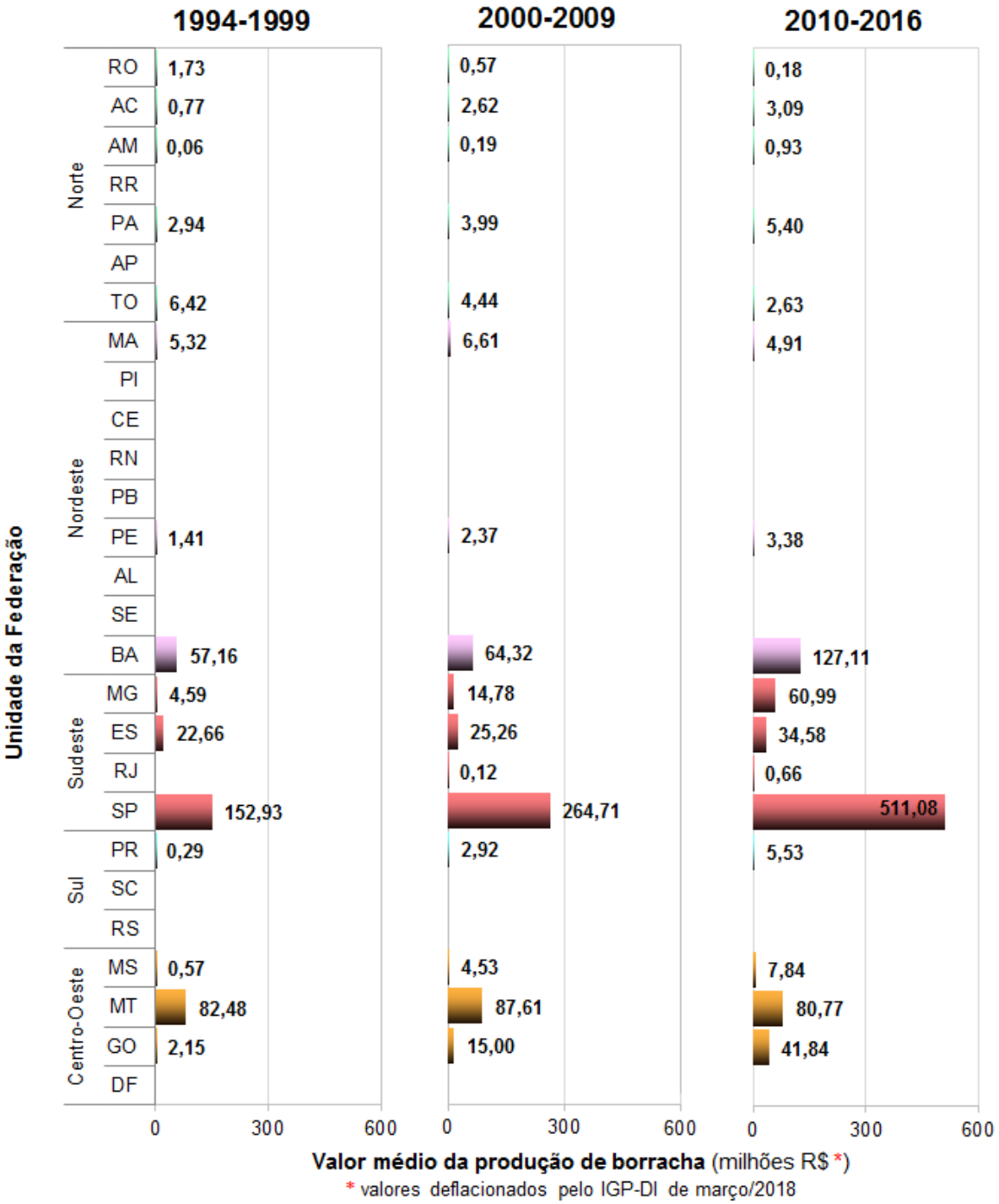


Figura 43.18. Variação do valor médio anual da produção de borracha por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

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

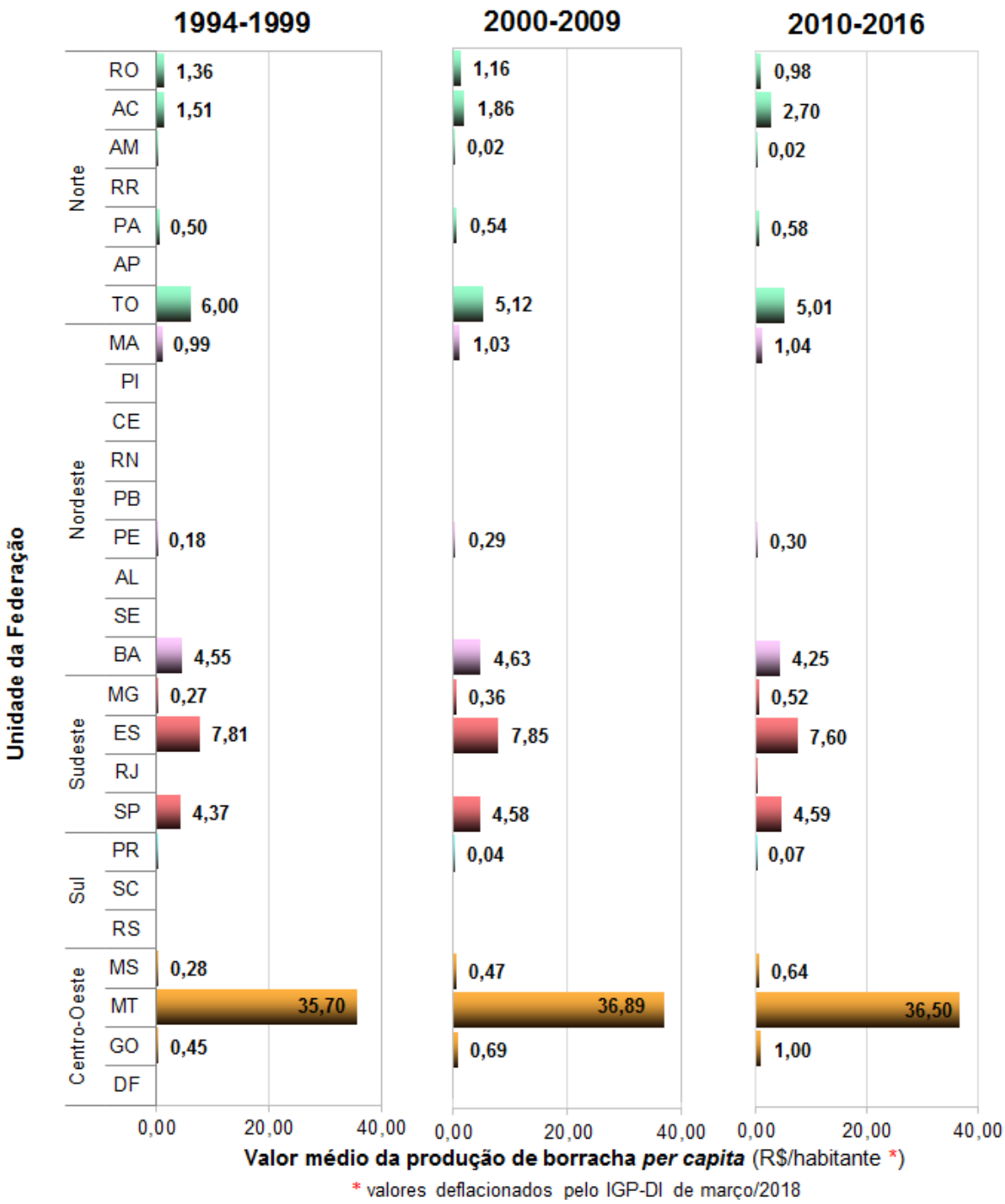


Figura 43.19. Variação do valor médio anual *per capita* da produção de borracha por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

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

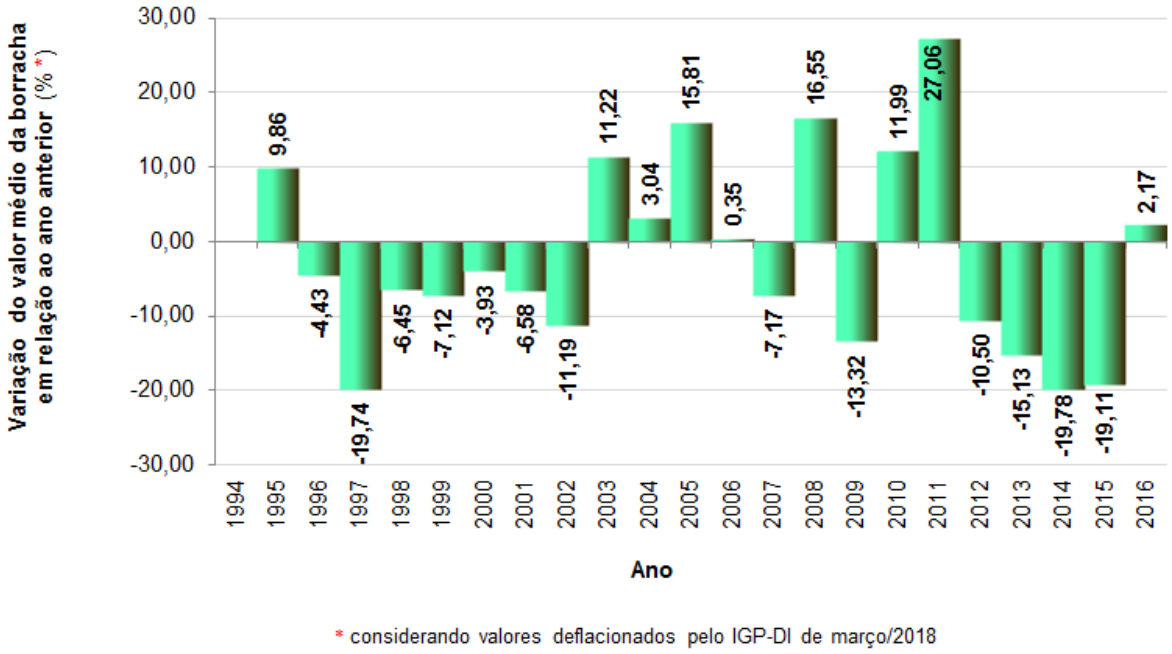


Figura 43.20. Variação em relação ao ano anterior do valor médio da borracha natural no Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

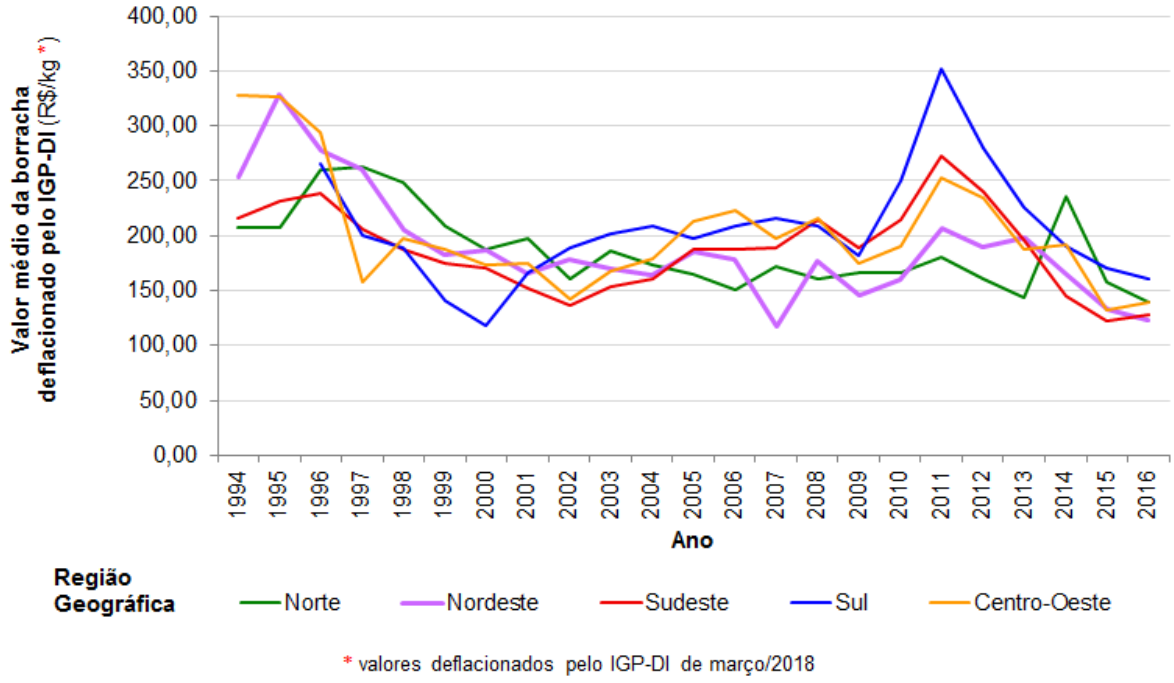


Figura 43.21. Variação anual do valor médio do quilo de borracha por Região geográfica do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018**.**

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

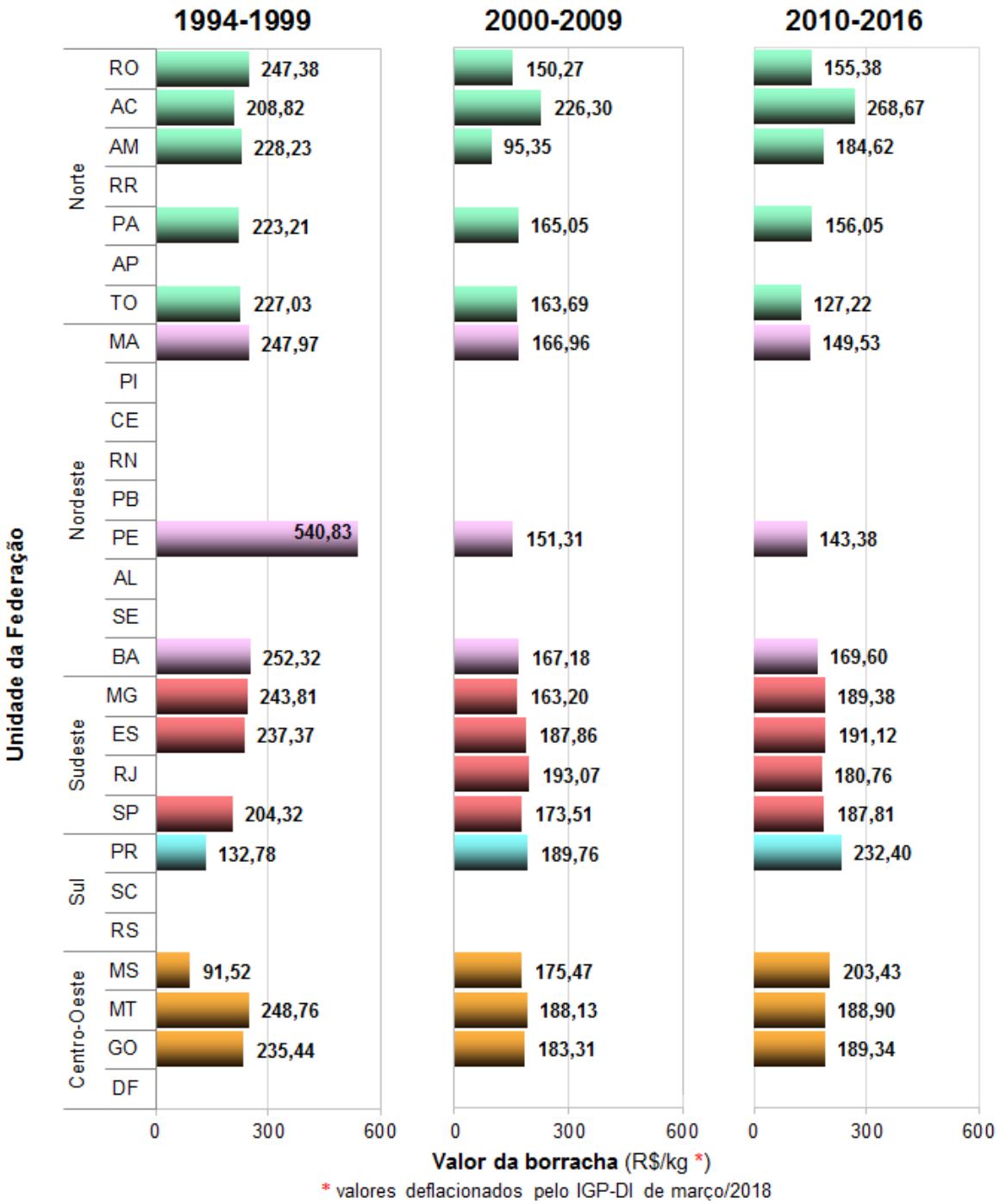


Figura 43.22. Variação do valor médio anual do quilo de borracha por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

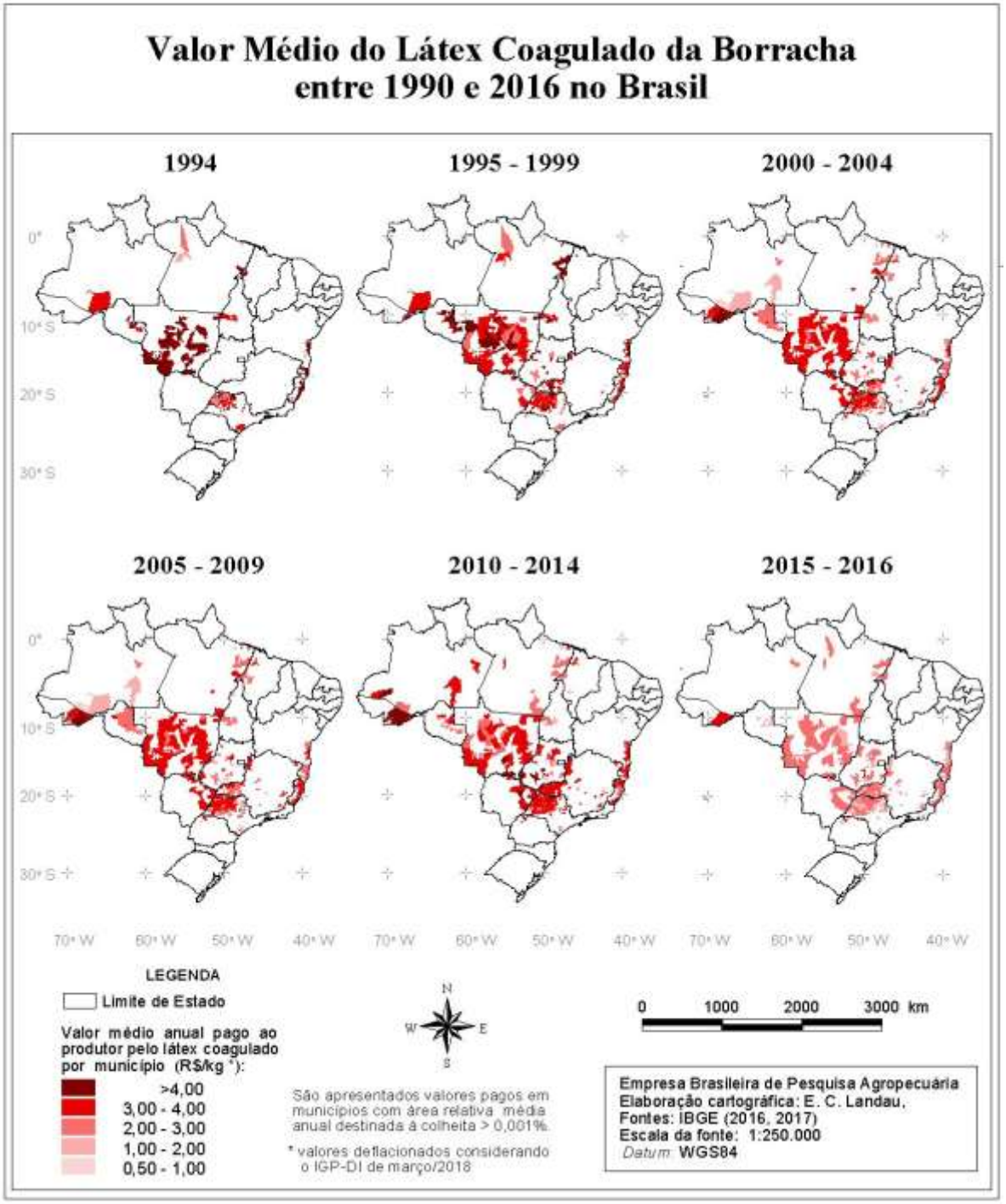


Figura 43.23. Valor médio anual do quilo de borracha nos municípios do Brasil entre 1990 e 2016. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

Referências

AGROLINK. **Mal das folhas**. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/problemas/mal-das-folhas_1612.html>. Acesso em: 15 mar. 2019.

BASTOS, T. R. Brasil produz apenas 35% da demanda nacional por borracha natural. **Globo Rural Agricultura**, 2014. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2014/06/brasil-produz-apenas-35-da-demanda-nacional-por-borracha-natural.html>. Acesso em: 13 mar. 2019.

BICALHO, K. C.; OLIVEIRA, L. E. M. de; SANTOS, J. B. dos; MESQUITA, A. C.; MENDONÇA, E. G. Similaridade genética entre clones de seringueira (Hevea brasiliensis), por meio de marcadores RAPD. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1510-1515, set./out. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v32n5/23.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2019.

BUENO, R. **Borracha na Amazônia**: as cicatrizes de um ciclo fugaz e o início da industrialização. Porto Alegre: Quattro Projetos, 2012. Disponível em: <https://www.premiocnh.com.br/livros/livro2012.pdf>. Acesso em: 7 maio 2019.

CORREA, J. G. **Mapeamento de produtividade na cultura da seringueira**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2011. Relatório final. Disponível em: <http://www.ler.esalq.usp.br/download/gmap/iniciacao/Jhonathan_Correa.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2019.

CORRÊA, A. F. F.; RANZANI, G.; FERREIRA, L. G. R. Relações entre o déficit hídrico e alguns processo fisiológicos e bioquímicos em quatro clones de seringueira. **Acta Amazônica**, v. 16/17, p. 3-12, 1987. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0044-59671987000100003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 15 fev. 2019.

CUNHA, T. J. F.; BLANCANEAUX, P.; BRAZ, C. F.; SANTANA, C. C. A. F.; PINHEIRO, G. N. C. P.; BEZERA, L. E. M. Influência da diferenciação pedológica no desenvolvimento da seringueira no município de Oratórios, MG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, p. 145-155, 2000.

ESPÍRITO SANTO. Secretaria do Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca. **Plantios de seringueira crescem no Espírito Santo**. Vitória, ES, 2017. Disponível em: <https://seag.es.gov.br/plantios-de-seringueira-crescem-no-espirito-s>. Acesso em: 25 abr. 2019.

FARIAS, M. E. de. **Aspectos fisiológicos da produção de látex de seringueiras cultivadas em Nepomuceno-MG, em função da sazonalidade e da aplicação do ethrel®**. 2017. 63 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.

FOELKEL, C. Espécies de importância florestal para a Ibero América. **Pinus Letter**, n. 41, p. 1-27, jan. 2014. Disponível em: <http://www.celso-foelkel.com.br/pinus/pinus41_Seringueira.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2019.

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

GASPAROTTO, L. Doenças da seringueira nas áreas tradicionais de cultivo e de escape da Amazônia. In: FRAZÃO, D. A. C.; CRUZ, E. de S.; VIEGAS, I. de J. M. (Ed.). **Seringueira na Amazônia**: situação atual e perspectivas. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. p. 207-215. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/124656/1/p.-207-215.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2019.

GONÇALVES, P. de S.; SOUZA, S. R. de; BRIOSCHI, A. P.; VIRGENS FILHO, A. de C.; MAY, A.; CAPELA-ALARCON, R. S. Efeito da frequência de sangria e estimulação no desempenho produtivo e econômico de clones de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, p. 1081-1091, 2000.

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.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. **Centro de seringueira e sistemas agroflorestais**: a importância da borracha natural. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/seringueira/importancia.php>. Acesso em: 13 mar. 2019.

KOWALSKI, E. L. **Estudo da borracha natural por meio de técnicas de caracterização de dielétricos**. 2006. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006. Disponível em: <http://www.pipe.ufpr.br/portal/defesas/tese/012b.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2019.

LAZIA, B. **Conheça os tratos culturais para o melhor cultivo de seringueira**. Disponível em: <https://www.portalagropecuario.com.br/agricultura/saiba-quais-sao-os-melhores-tipos-trato-cultural-para-producao-seringueira/>. Acesso em: 15 mar. 2019.

MCNAUGHT, A. D.; WILKINSON, A. **Compendium of chemical terminology**: the "Gold Book". 2nd ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1997. Disponível em: <http://goldbook.iupac.org/U06554.html>. Acesso em: 15 mar. 2019.

MESQUITA, A. C.; OLIVEIRA, L. E. M. de; CAIRO, P. A. R.; VIANA, A. A. M. Sazonalidade da produção e características do látex de clones de seringueira em Lavras, MG. **Bragantia**, v. 65, n. 4, p. 633-639, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052006000400014&lng=pt>. Acesso em: 15 fev. 2019.

OLIVEIRA, M. D. M.; GONÇALVES, E. C. P.; NINA, L. C. D.; SOBRINHO, J. J.; PUTZ, P. Custo de implantação, produção e rentabilidade do cultivo de seringueira no Estado de São Paulo, 2016. **Informações Econômicas**, v. 47, n. 1, jan./mar. 2017. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/ie/2017/tec3-0117.pdf >. Acesso em: 25 abr. 2019.

PICHELLI, K. **Produtividade de seringais em Goiás é maior que a média mundial**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. Notícias. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/11705438/produtividade-de-seringais-em-goias-e-maior-que-a-media-mundial>. Acesso em: 15 mar. 2019.

PINHEIRO, E.; CONCEIÇÃO, H. E. O. da; VIÉGAS, I. de J. M.; PINHEIRO, F. S. V. **Estratégias para controle do mal-das-folhas (Microcyclus ulei (H. Henn) V. Arx, na seringueira**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 27 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 135). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63554/1/Oriental-Doc135.PDF>. Acesso em: 15 mar. 2019.

RIPPEL, M. M.; BRAGANÇA, F. do C. Borracha natural e nanocompósitos com argila. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 818-826, 2009. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol32No3_818_23-QN09043.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2019.

ROSSMAN, H.; GAMEIRO, A.; PEROZZI, M.; PEREZ, P. A vez da borracha. **Revista de Agronegócios da FGV**, v. 24, n. 4, p. 16-18, 2004. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/agroanalysis/article/view/51131/49933>. Acesso em: 25 abr. 2019.

SANTOS, L. **Produtividade de seringais em Goiás é maior que a média mundial**. 2016. Disponível em: <http://www.florestalbrasil.com/2016/04/produtividade-de-seringais-em-goias-e.html>. Acesso em: 30 abr. 2019.

SEBRAE. **Cartilha simplificada de Gestão de Custos em Seringais**. 2018. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/GO/Sebrae%20de%20A%20a%20Z/SERINGAIS.pdf>. Acesso em: 2 maio 2019.

SILVA, D. **Respostas fisiológicas de três gramíneas promissoras para revegetação ciliar de reservatórios hidrelétricos submetidas a diferentes regimes hídricos**. 1999. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

SOUZA, I. A. de. **Sangria da seringueira**: guia prático para o seringueiro. Vitória, ES: Incaper, 2013. 24 p. (Incaper. Documentos 215). Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/487/1/Sangria-da-Seringueira-2013-AInfo.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2019.

TOLEDO, M. Crise na borracha leva a demissões e corte de árvores no interior de SP. **Folha de São Paulo**, 10 jun. 2018. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2018/06/crise-na-borracha-leva-a-demissoes-e-corte-de-arvores-no-interior-de-sp.shtml>. Acesso em: 15 mar. 2019.

Eucalipto

(*Eucalyptus* spp. e outros gêneros, Myrtaceae)

Transporte ferroviário de toras
de eucalipto, e árvores de
Eucalyptus sp. ao fundo
Sete Lagoas - MG
(11 fev. 2019)
Foto: Elena Charlotte Landau

Capítulo 44

Evolução da Produção de Eucalipto

(*Eucalyptus* spp. e outros gêneros, Myrtaceae)

Gabriele Moreira Valadares
Elena Charlotte Landau
Núbia Luíza Motta Maia

Eucalipto representa o nome comum dado a diversas espécies pertencentes à Família Myrtaceae, nativas da Austrália e outras ilhas da Oceania. São de porte predominantemente arbóreo, muitas delas apresentando propriedades físicas e químicas utilizadas na fabricação de lenha, estacas, moirões, dormentes, carvão vegetal, papel e celulose, laminados e compensados, móveis, medicamentos, perfumes, entre outros (Longue Júnior; Colodette, 2013). Compreendem mais de 700 espécies dos gêneros mais conhecidos: *Eucalyptus* e *Corymbia* (Raiz, 2018). Até a década de 1990, as espécies eram classificadas dentro do gênero *Eucalyptus*, pois apresentavam características anatômicas e morfológicas semelhantes. Considerando características em nível molecular e a separação de espécies de eucalipto entre as que não era possível realizar cruzamentos para a obtenção de híbridos, 113 espécies foram reclassificadas dentro do gênero *Corymbia*, como *Corymbia citriodora* (anteriormente *Eucalyptus citriodora* (Cupertino et al., 2017). Há ainda dez espécies de árvores ou grandes arbustos nativos, incluídas dentro do gênero *Angophora*, geneticamente próximas dos gêneros já citados.

De maneira geral, espécies de eucalipto têm sido preferencialmente plantadas considerando o seu potencial econômico, em razão do seu rápido crescimento e capacidade de adaptação a diversas regiões. A alta produtividade de madeira (média nacional de 41 m^3/ha/ano), com positivas taxas de retorno do investimento, confere grande atratividade econômica aos agricultores, o que tem garantindo alta competitividade dos seus produtos nos mercados interno e externo (Pinto Júnior et al., 2014a).

Dentre as diversas espécies de eucalipto, pouco mais de 20 são utilizadas para fins comerciais em todo o mundo. Dados da *GIT Forestry Consulting* (Trabado; Wilstermann, 2019) estimaram uma área mundial de 19,6 milhões de hectares plantados com eucalipto, sendo 22% destes na Índia, 20% no Brasil, 14% na China e valores inferiores a

5% em outros países. A introdução da cultura na Europa ocorreu por volta de 1774; como parte de coleções de alguns jardins botânicos. Só em 1854 a produção passou a ser destinada para fins comerciais, considerando principalmente o *Eucalyptus globulus* em Portugal. Foi introduzida também na Espanha em 1863 e na Itália em 1869. Na América do Sul, acredita-se que os primeiros plantios ocorreram no Chile em 1823. No Uruguai e na Argentina foram introduzidos em 1853 e 1865, respectivamente (O eucalipto..., 2001).

As espécies mais plantadas no Brasil são de porte arbóreo. Há divergências quanto à data e ao local dos primeiros plantios no país. Existem relatos de cultivos datados entre 1825 e 1868 no Jardim Botânico e Museu Nacional do Rio de Janeiro, entre 1861 e 1863 no Município de Amparo-SP, e no Rio Grande do Sul em 1868. A partir de 1903, Edmundo Navarro de Andrade[1] iniciou as primeiras pesquisas com eucalipto no Horto Florestal de Rio Claro-SP, que pertencia à Companhia Paulista de Estradas de Ferro (Pinto Júnior et al., 2014a). De acordo com Valverde (2001), a expansão dos plantios de eucalipto no Brasil foi impulsionada pela Lei de incentivos fiscais ao reflorestamento (Lei nº 5.106/1966), contribuindo, assim, com uma maior participação no PIB, emprego, renda, impostos e balança comercial.

O setor florestal desempenha importante papel na economia brasileira. Contribui com a produção de bens e serviços, agregação de valor aos produtos florestais, empregos, tributos e renda, em função da ocorrência de áreas com condições edafoclimáticas favoráveis e dos investimentos em pesquisas nos últimos anos (Moreira; Oliveira, 2017). Em termos ambientais, as florestas plantadas são de grande importância contra as causas das mudanças climáticas, pela sua alta capacidade de fixação de carbono atmosférico. Outros benefícios podem ser observados na melhoria da fertilidade do solo, na reciclagem de nutrientes e na proteção de bacias hidrográficas, pois sequestra uma quantidade significativa de carbono da atmosfera, representando uma fonte potencial de produção de fibras e bioenergia (Pinto Júnior et al., 2014b). O reflorestamento com eucalipto ou outras espécies comerciais diminui a pressão de supressão de florestas naturais remanescentes, gerando uma fonte de renda adicional aos produtores, além de desestimular o êxodo rural e diminuir o desemprego no campo (adaptado de Pinto Júnior et al., 2014b).

O plantio de eucalipto varia conforme a finalidade, o clima, o tipo de solo, e a disponibilidade de material genético. Com o aumento da demanda por produtos obtidos da eucaliptocultura, houve a necessidade de desenvolver plantas que oferecessem características mais atrativas, que conseguissem adaptar-se a diferentes tipos de clima e

[1] Engenheiro-agrônomo pioneiro nos estudos sobre eucalipto no Brasil.

solo, com maior resistência ao ataque de doenças e pragas, e que apresentassem maior produtividade e qualidade. A cultura do eucalipto permite a obtenção de novas plantas mais adaptadas com o uso de cruzamentos entre diferentes espécies. O *Eucalyptus urograndis* é um exemplo de híbrido resultante da combinação entre o *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, reunindo as características mais importantes de ambas.

A clonagem de árvores provenientes dos cruzamentos, em conjunto com as novas tecnologias no setor, favoreceu o crescimento produtivo do Brasil em relação a diversos outros países (Paludzyszyn Filho, 2014). Em função das características de suas madeiras, as espécies mais utilizadas no Brasil são *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus urophylla*, *Eucalyptus viminalis*, híbridos de E. *grandis* x *E. urophylla* e *Eucalyptus dunnii* (na Região Sul do Brasil). Na Região Sul, também se destaca o potencial de utilização do *Eucalyptus benthamii*, dada a sua tolerância a geadas (Pinto Júnior et al., 2014a). Em regiões sob clima tropical o estresse hídrico representa o maior fator limitante da produtividade do eucalipto. Nessas áreas predominam plantios comerciais do eucalipto “urograndis”), *E. urophylla* e *E. cloeziana* (ambos produzidos a partir de sementes), clones e híbridos de *Eucalyptus* spp. de domínio público mais tolerantes à deficiência hídrica, além de corimbias como *Corymbia citriodora* (Stape et al., 2010). Indicações de espécies de acordo com as condições do ambiente e finalidade foram apresentadas por Angeli (2005) e Paludzyszyn Filho (2014).

Um setor importante da cultura de eucalipto é o destinado à produção de papel e celulose. Para essa produção é importante avaliar, além das características físicas (densidade) e químicas da madeira (teor de carboidratos, conteúdo e tipos de lignina, teor de extrativos), características anatômicas (fibras, elementos de vasos, parênquima radial e axial) e tecnologias da transformação da madeira em polpa celulósica (Gomide et al., 2010). Com o objetivo de alcançar as melhores características da madeira para a produção de papel e celulose, houve um aumento crescente de investimentos em melhoramento genético. Em 2002, foi criada a Rede Brasileira de Pesquisa do Genoma do *Eucalyptus*, chamado de Projeto Genolyptus, que, além de aumentar a produtividade brasileira, impulsionou a competitividade comercial, mapeando e identificando os genes mais importantes para obter uma madeira de melhor qualidade (A genética..., 2001).

Outro setor importante é representado pela madeira para serraria. De acordo com Silva (2002) citado por Moraes Neto (2017), a madeira de eucalipto para serraria apresenta algumas características desfavoráveis, como elevada retratilidade, propensão ao colapso e presença de tensões de crescimento que podem ocasionar rachaduras e

empenamentos; características que podem ser minimizadas por procedimentos silviculturais e técnicas de processamento e uso (anelamento[2], vaporização[3] e secagem), além da desrama e desbastes em idades e intensidades ideais (no mínimo 40 a 60% da altura total da árvore). Nesse setor de produção a desrama é indispensável, pois elimina os nós formados pelos galhos, possibilitando a obtenção de madeira de maior qualidade, refletindo na remuneração do produto. O desbaste favorece a entrada de luminosidade, maiores disponibilidades de água e nutrientes, favorecendo também o crescimento de árvores remanescentes. O controle de plantas "daninhas" é necessário principalmente na fase inicial das árvores, por causa da competição destas por água, luz e nutrientes, além de comprometer o potencial da madeira (Penteado, 2017). A madeira para serraria precisa apresentar alto vigor, boa forma, alta taxa de crescimento, baixa relação alburno/cerne[4], média densidade da madeira, pouca incidência de rachaduras de extremidades de tora e baixo encurvamento das peças serradas (Pereira et al., 2013; Santos, 2002 citado por Moraes Neto, 2017).

Mais um setor importante é o destinado à produção de carvão vegetal. Segundo Barcellos (2007), o Brasil é o maior produtor e consumidor de carvão vegetal, e único país onde a aplicação industrial acontece em grande escala. No Brasil, a produção corresponde a cerca de 1/3 da produção mundial, em que a maior parte é destinada à indústria siderúrgica (Pinheiro et al., 2006).

Além da utilização do eucalipto na produção de papel e celulose, madeira para serraria e carvão vegetal, outras partes da planta têm ganhado espaço no mercado. As folhas de eucalipto são ricas em óleos essenciais, usadas na fabricação de produtos de higiene, limpeza, cosméticos e fármacos (Vitti; Brito, 2003). Para a produção de óleos

[2] **Anelamento** consiste na técnica de inserção do sabre da motosserra transversalmente até que atinja o sistema cambial e ocorra a obstrução de parte do tecido vascular, diminuindo o fluxo de seiva bruta no tronco e atividade metabólica da árvore (Moraes Neto, 2017).

[3] **Vaporização** consiste na técnica utilizada para reduzir os níveis de tensão de crescimento, aumento de permeabilidade da madeira, melhoramento na estabilidade dimensional e melhoramento na penetração de preservativos, além de recondicionar espécies propensas ao colapso e redução do tempo de secagem (Rozas; Tomaselli, 1993 citado por Moraes Neto, 2017).

[4] **Alburno** ou **borne**: parte externa, mais nova e funcional da madeira em plantas lenhosas, com função de conduzir água e nutrientes (seiva bruta) das raízes até as folhas. **Cerne**, porção central, mais escura e dura da madeira, constituída por células mortas do parênquima lenhoso, frequentemente preenchidas por substâncias como taninos, pigmentos, óleos, resinas, gomas e lignina, que evitam a decomposição dos tecidos mortos, frequentemente produzindo aromas característicos de cada espécie vegetal. Valores médios da **relação cerne/alburno** variam entre 0,49 e 1,01. Relações cerne/alburno menores indicam maior densidade básica da madeira; implicando em maior teor de carbono fixo, maior rendimento em carvão vegetal e menor teor de cinzas e materiais voláteis (adaptado de Pereira et al., 2013).

medicinais é importante que a espécie seja rica em eucaliptol[5] (mínimo 70%), muito encontrado na espécie *Eucalyptus globulus*. Na produção de óleos para perfumaria utilizam-se preferentemente as espécies *Corymbia citriodora*, rica em citronelal[6], e a espécie *Eucalyptus staigeriana*, rica em citral[7] (Bizzo et al., 2009).

A Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ) tem divulgado dados nacionais relacionados com a produção de eucalipto referentes ao período entre 2006 e 2016, e para a maioria dos Estados, abrangendo os anos de 2006 a 2014. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) tem disponibilizado dados sobre as áreas plantadas e produção de eucalipto nos níveis nacional até municipal, abrangendo o período de 2013 a 2017, e, no caso da produção de folhas, para os anos de 1990 a 2017. Os dados levantados por essas fontes não permitem diferenciar estatísticas por espécie de eucalipto ou de híbrido cultivado, nem sobre características de manejo, ou nível de desenvolvimento dos talhões, data e retorno econômico médio dos plantios ou outras não incluídas neste capítulo. Assim, as análises apresentadas neste capítulo representam estatísticas incluindo conjuntamente as espécies de eucalipto cultivadas comercialmente no país, com base nos dados disponíveis oficialmente nos níveis nacional a municipal para o território nacional. Foram geradas estatísticas sobre a variação espaço-temporal das áreas plantadas, produção de subprodutos por finalidade, valor da produção, valor médio da produção *per capita* e valor médio por subproduto (valores deflacionados pelo IGP-DI de março/2018, calculados seguindo metodologia padrão apresentada no Capítulo 8, assim como para as outras culturas incluídas no livro).

Área plantada

Conforme a IBÁ, a área plantada com eucalipto no Brasil aumentou cerca de 1,5 (1,47) vezes entre os anos de 2006 e 2016. A maior área plantada foi registrada no ano de 2016 (5,67 milhões de hectares), e a menor, em 2006 (3,86 milhões de hectares). De acordo com o IBGE, entre 2013 e 2016 a área plantada com eucalipto no Brasil

[5] **Eucaliptol** ou **cineol**: líquido incolor do eucalipto, com aroma canforáceo, que integra a composição de diversos produtos, por apresentar aroma, sabor e propriedades atrativas para indústrias de produtos de higiene, cosméticos, medicamentos, etc. Seu uso pode ser observado em produtos de higiene como enxaguantes bucais, no tratamento de doenças respiratórias, sabonetes, etc. (Azambuja, 2019c).

[6] **Citronela**: Monoterpeno encontrado nos óleos essenciais do *Eucalyptus citriodora* (60 a 85%). É muito utilizado na fabricação de medicamentos, perfumes, repelentes e como precursor de compostos químicos. Também possui propriedades antissépticas (Azambuja, 2019b).

[7] **Citra**l: Aldeído com forte cheiro de limão, muito utilizado como aditivo alimentar pelo FDA (*Food and Drug Administration*) na formulação de aromatizantes na indústria alimentícia. O citral está presente na composição de repelentes contra insetos, na química fina (precursor de compostos químicos como a vitamina A e a ionona) e perfumes (Azambuja, 2019a).

aumentou em torno de 27,11%, e caiu 1,72% em 2017. Para os anos com disponibilização de dados por ambas as fontes, os dados divulgados pelo IBGE sobre as áreas plantadas com eucalipto no País têm sido entre 15 e 33% maiores que os divulgados pelo IBÁ. Considerando ambas as fontes, a menor área absoluta plantada com eucalipto entre 2006 e 2017 foi registrada pela IBÁ em 2006 (3,86 milhões de hectares ou 0,45% da área nacional); e a maior em 2016 (5,67 milhões de há de acordo com o IBÁ e 7,54 milhões de hectares conforme o IBGE) (Figura 44.1) (Indústria Brasileira de Árvores, 2014, 2015, 2017; IBGE, 2019).

As maiores extensões plantadas com eucalipto entre 2013 e 2017 têm se concentrado na Região Sudeste, onde foram destinados pouco mais de 3 milhões de hectares nos anos de 2015 a 2017 (Figura 44.2). A Região Sul apresentou a segunda maior área plantada com a cultura (>1.500.000 ha), com tendência média de redução entre 2013 e 2017. A Região Centro-Oeste foi a terceira em termos de área plantada, tendo apresentado aumento aproximado em torno de 100.000 ha/ano, tendo variado entre aproximadamente 1.000.000 ha em 2013 e próximo de 1.500.00 ha em 2017. A Região Nordeste apresentou pouca variação interanual em termos de área plantada com eucalipto entre 2013 e 2017, mantendo uma média em torno de 800 mil ha plantados durante esse período. A Região Norte apresentou a menor área plantada com eucalipto (>500.000).

Em termos proporcionais, as Regiões Sudeste e Sul foram as que tiveram maiores áreas relativas plantadas com eucalipto entre 2013 e 2017, tendo chegado a ocupar próximo de 3,4% da Região Sudeste em 2016-2017 e de 3,0% da Região Sul em 2013-2014. Nas demais, Regiões as áreas relativas plantadas com eucalipto não chegaram a 1,0%. Na Região Centro-Oeste, foi plantada área relativa inferior a 1%, enquanto a Região Nordeste apresentou em torno de 0,5% plantados em 2016 (Figura 44.3).

Em nível estadual, de acordo com a IBÁ e o IBGE, as maiores extensões plantadas com eucalipto de 2006 a 2017 foram registradas nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Bahia. As áreas médias plantadas em Minas Gerais e Mato Grosso do Sul aumentaram entre 2006 e 2017 (em Minas Gerais, de 1.244.463 ha em 2006-2009 para 1.409.084 em 2010-2014 conforme a IBÁ ou para 1.775.524 ha em 2013-2017 de acordo com o IBGE; e no Mato Grosso do Sul, de 220.787 ha em 2006-2009 para 588.772 ha de acordo com a IBÁ ou 914.084 há em 2013-2017 conforme o IBGE) (Figura 44.4). Em termos proporcionais, as maiores áreas relativas plantadas com eucalipto foram observadas nos Estados do Espírito Santo e São Paulo, onde têm ocupado mais do que 3,5% dos seus territórios. De acordo com a IBÁ, no Espírito Santo, foram plantados 4,5% do território em 2006-2009 e 4,6% em 2010-2014; já em São Paulo

foram plantados 3,89% do território em 2006-2009 e 4,11% em 2010-2014 (2014, 2015, 2017). O IBGE estimou 5,9% da área plantada no Espírito Santo e 3,6% em São Paulo em 2013-2017 (Figura 44.5) (Indústria Brasileira de Árvores, 2014, 2015, 2017; IBGE, 2019).

Em nível municipal, entre 2013 e 2017, observou-se a ocorrência de municípios com maior área relativa plantada com eucalipto na metade leste dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso do Sul, além de em áreas centrais dos Estados de São Paulo e Minas Gerais, no norte do Espírito Santo e no Sul da Bahia. Entre 2013-2014 e 2015-2017, também se observou aumento das áreas plantadas com eucalipto no centro-leste do Estado do Pará (Figura 44.6). Os municípios com as maiores áreas plantadas com eucalipto em 2013 foram Ribas do Rio Pardo-MS, Três Lagoas-MS, João Pinheiro-MG, Água Clara-MS, Telêmaco Borba-PR, Jacareí-SP e Caravelas-BA (respectivamente com 140.000, 140.000, 140.000, 95.000, 86.450, 85.236 e 76.600 ha plantados); e, em 2017, Três Lagoas-MS, Ribas do Rio Pardo-MS, Água Clara-MS, Brasilândia-MS, João Pinheiro-MG, Selvíria-MS e Telêmaco Borba-PR (respectivamente com 245.000, 210.000, 126.000, 120.000, 112.200, 110.000 e 90.580 ha plantados).

A variação da produção de subprodutos de eucalipto para diversas finalidades é apresentada nas Figuras 44.7 a 44.20. Para a maioria das finalidades o IBGE tem divulgado dados para os anos de 2013 a 2017. Apenas no caso da produção de folhas há dados disponíveis desde 1990.

A produção de madeira em tora de eucalipto para papel e celulose no Brasil apresentou aumentos anuais entre 2013 e 2017 (variou entre 56,29 milhões de metros cúbicos em 2013 a 68,72 milhões de metros cúbicos em 2017) (Figura 44.7a). Na maioria dos anos, a Região Sudeste tem produzido quase o dobro que cada uma das demais Regiões. Embora a maior produção no período tenha ocorrido na Região Sudeste, esta foi a única que apresentou tendência média de queda ao longo do período, variando desde em torno de 28 milhões de metros cúbicos em 2013-2015 até aproximadamente 23 milhões de metros cúbicos em 2017. As demais Regiões Geográficas apresentaram produções anuais inferiores a 15 milhões de metros cúbicos (Figura 44.8). Na Região Nordeste variou entre aproximadamente 10 e 15 milhões de metros cúbicos em 2013 e 2017; na Centro-Oeste, entre em torno de 8 e 13 milhões de metros cúbicos; na Sul, entre aproximadamente 6 e 12 milhões de metros cúbicos; e, na Nordeste, entre 1 e 7 milhões de metros cúbicos. Os Estados de São Paulo, Bahia e Mato Grosso do Sul têm se destacado em termos de produção de madeira em tora de eucalipto para papel e celulose (Figura 44.13). Apesar de ter concentrado a maior produção entre 2013 e 2017, São Paulo tem apresentado tendência média de queda durante o período (variando de

16.703,94 m³ em 2013-2014 a 14.817,75 m³ em 2015-2016 e tendo chegado a 13.856,99 m³ em 2017). Na Bahia foi observada tendência de aumento durante o período (variando de 11.739,83 m³ em 2013-2014 a 12.371,81 m³ em 2015-2016 e atingindo 12.837,04 m³ em 2017). No Mato Grosso do Sul também foi verificada tendência média de aumento entre 2013 e 2017 (tendo variado entre 8.163,05 m³ em 2013-2014 e 9.649,34 m³ entre 2015-2016 e 12.860,80 m³ em 2017). Os demais Estados apresentaram produção de eucalipto para papel e celulose inferior a 8 milhões de metros cúbicos (Figura 44.13). Os municípios com o maior volume de produção de madeira em tora de eucalipto para papel e celulose em 2013 foram Três Lagoas-MS, Almeirim-PA, Telêmaco Borba-PR, Conceição da Barra-ES, Nova Viçosa-BA, Capão Bonito-SP, Itapetininga-SP (respectivamente com 3.300.655, 1.561.140, 1.545.538, 1.538.632, 1.437.405, 1.400.000 e 124.030 m³); e, em 2017, foram Três Lagoas-MS, Água Clara-MS, Caravelas-BA, Telêmaco Borba-PR, Mucuri-BA, Ribas do Rio Pardo-MS, Capão Bonito-SP (respectivamente com 5.372.547, 2.663.926, 2.222.286, 2.082.550, 1.803.776, 1.619.108 e 1.590.702 m³). Os municípios com a maior densidade de produção[8] (produção relativa) de madeira em tora de eucalipto para papel e celulose em 2013-2014 foram Cabrália Paulista-SP, Conceição da Barra-ES, Duartina-SP, Telêmaco Borba-PR, Nova Viçosa-BA, Alambari-SP e Aramari-BA (respectivamente com 1.214, 1.176, 1.170, 1.112, 1.018, 882 e 864 m³/ha); e em 2015-2017 foram Telêmaco Borba-PR, Nova Viçosa-BA, Mucuri-BA, Salto de Pirapora-SP, Imbaú-PR, Caravelas-BA e Butiá-RS (respectivamente com 1.124, 927, 915, 822, 781, 768 e 759 m³/ha) (Figura 44.18).

[8] **Densidade de produção** ou **produção relativa**: quantidade produzida dividida ("relativizada") pela área de referência, que pode ser o município, o Estado, a Região Geográfica, o País, etc., conforme o caso.

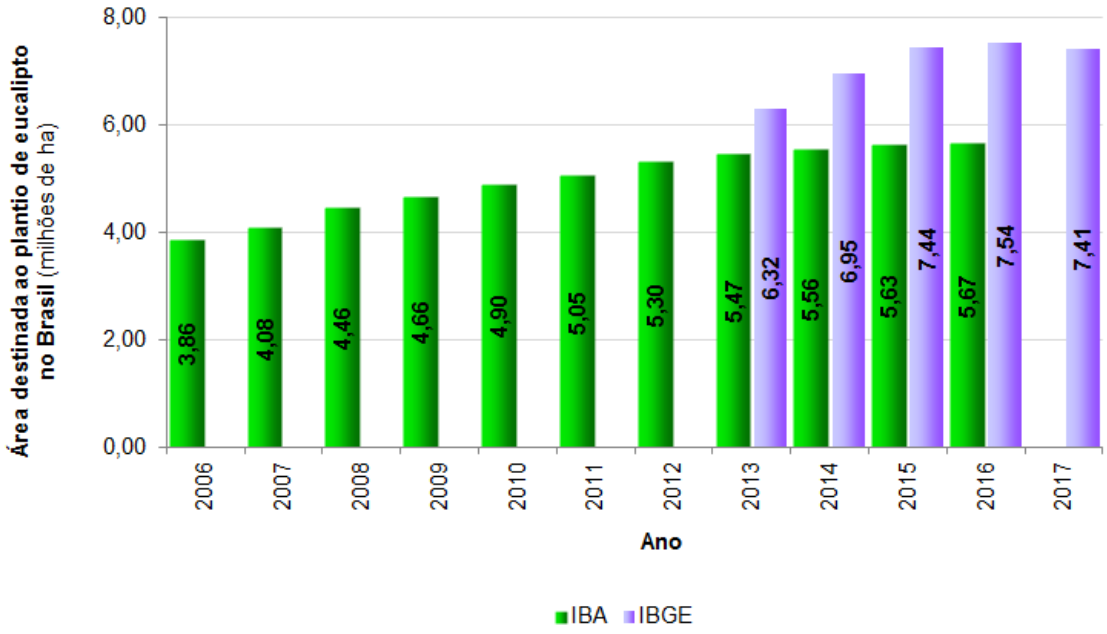


Figura 44.1. Variação da área anual plantada com eucalipto no Brasil entre 2006 e 2017.
.
Fontes dos dados: Indústria Brasileira de Árvores (2014, 2015, 2017); IBGE (2018).

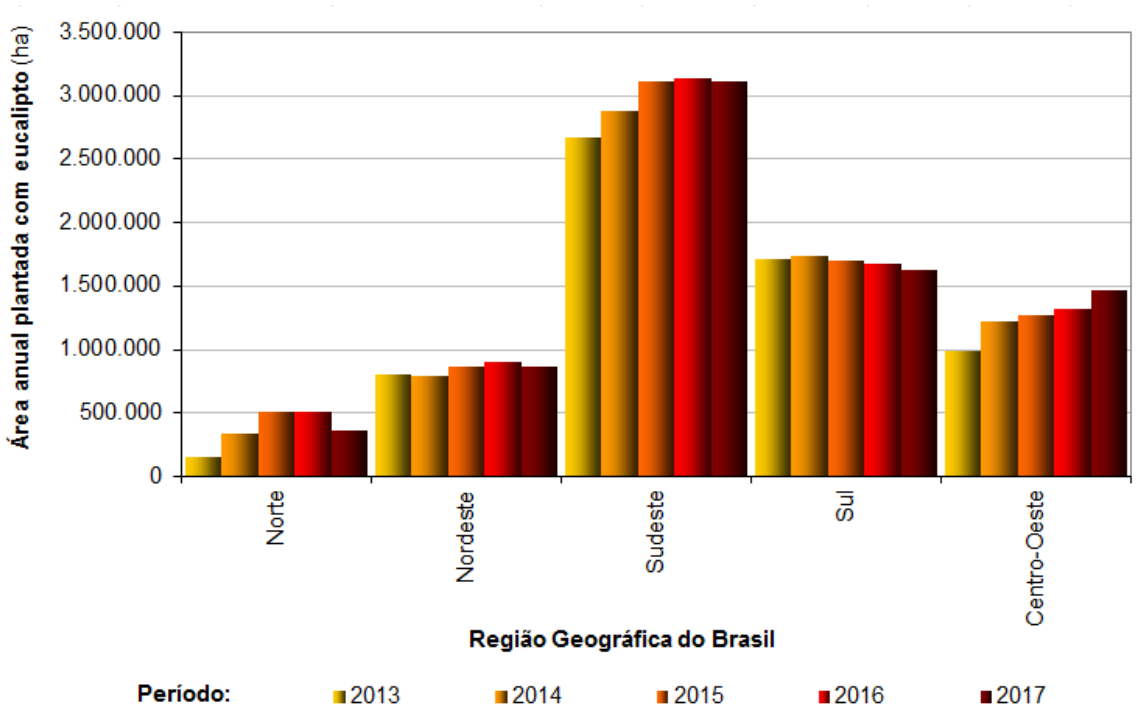


Figura 44.2. Variação da área anual plantada com eucalipto nas Regiões geográficas do Brasil entre 2013 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

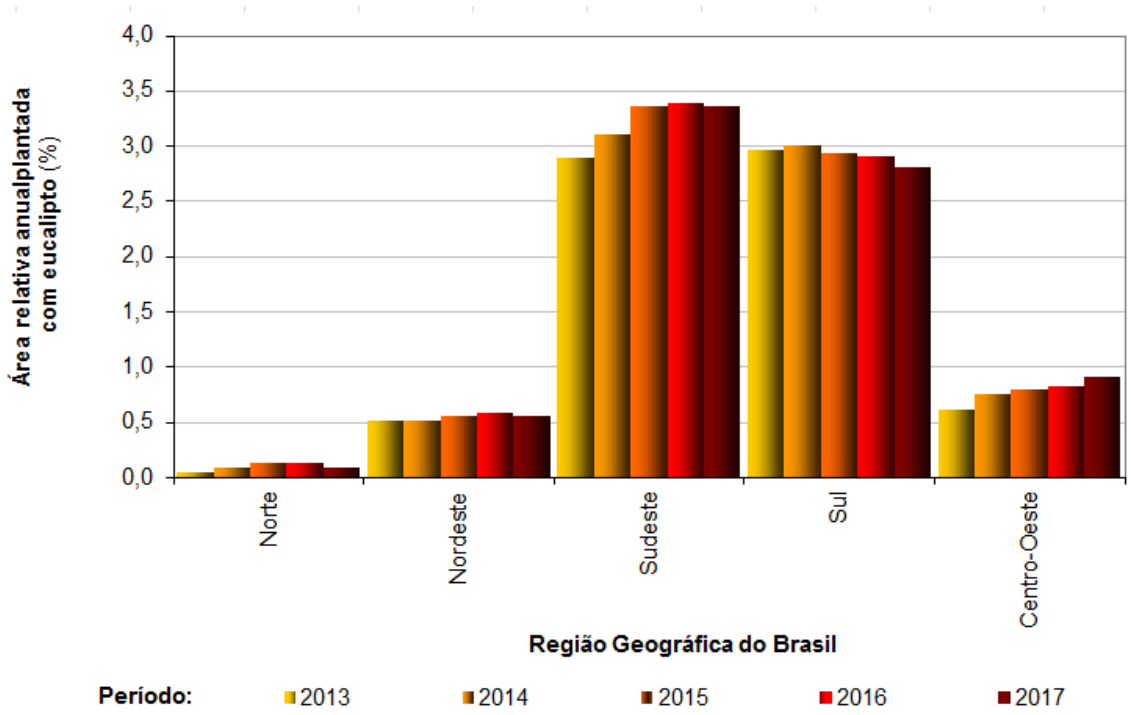


Figura 44.3. Variação da área relativa anual plantada com eucalipto nas Regiões geográficas do Brasil entre 2013 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

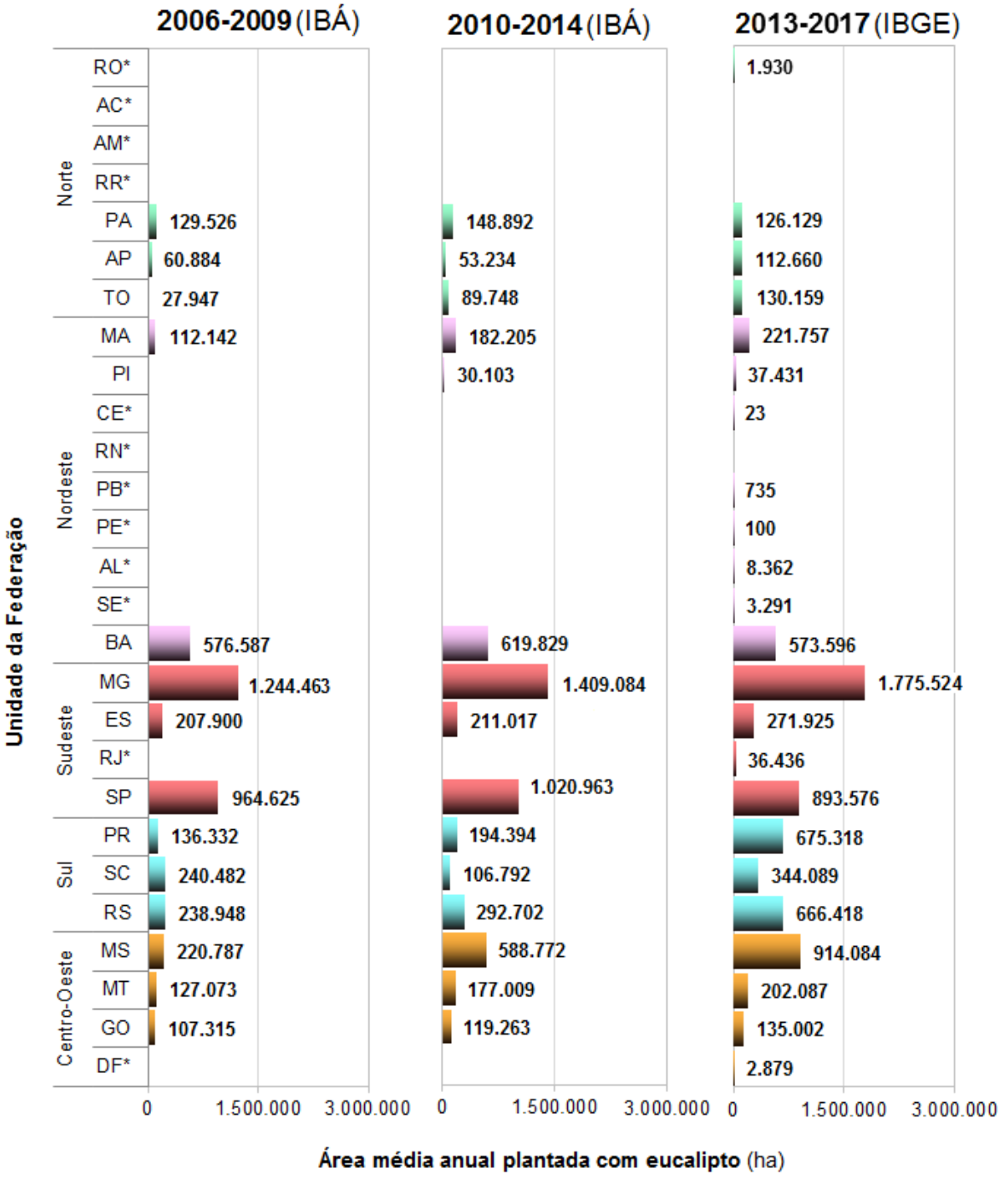


Figura 44.4. Variação da área média anual plantada com eucalipto por Estado do Brasil entre 2013 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

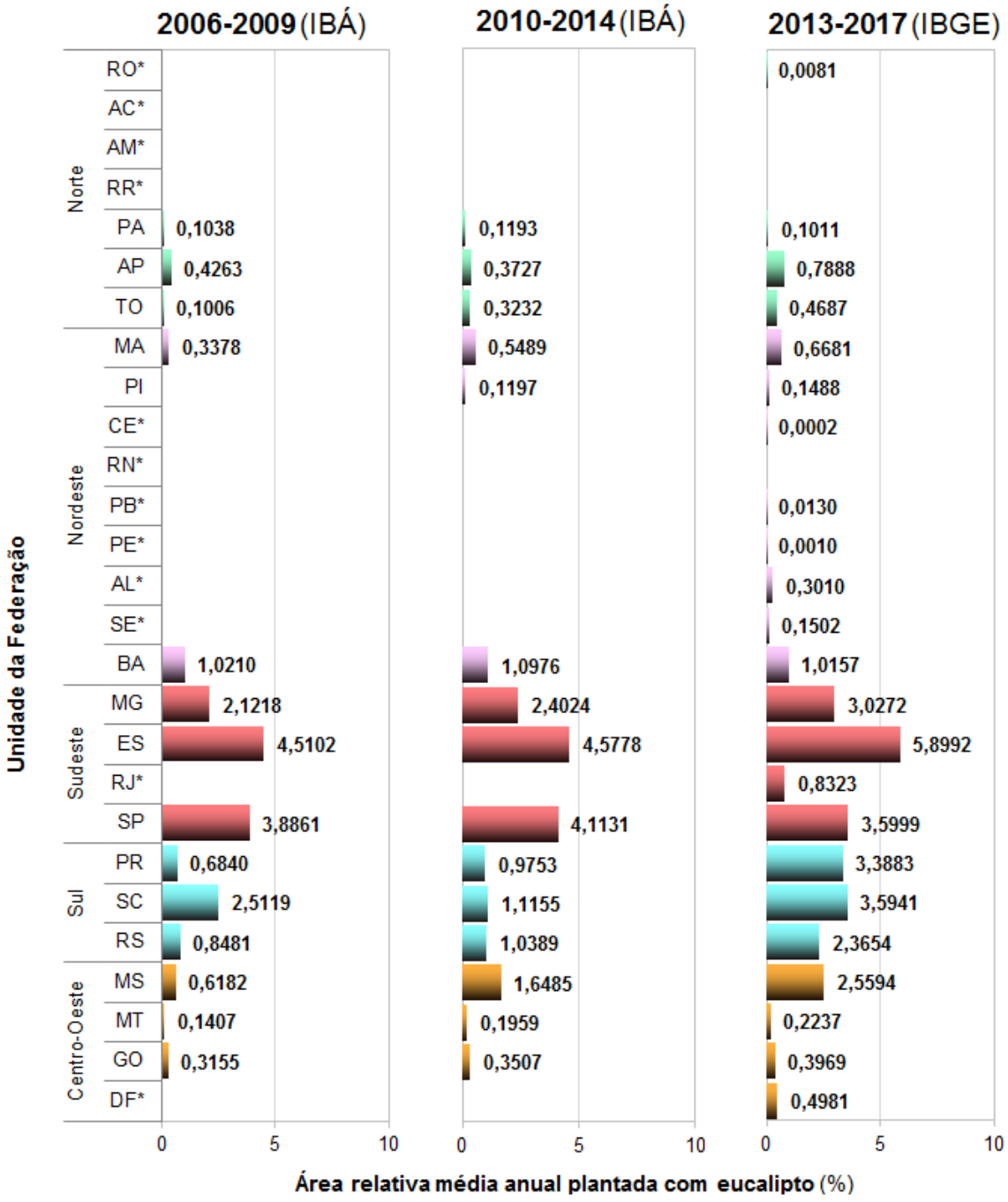


Figura 44.5. Variação da área relativa média anual plantada com eucalipto por Estado do Brasil entre 2013 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

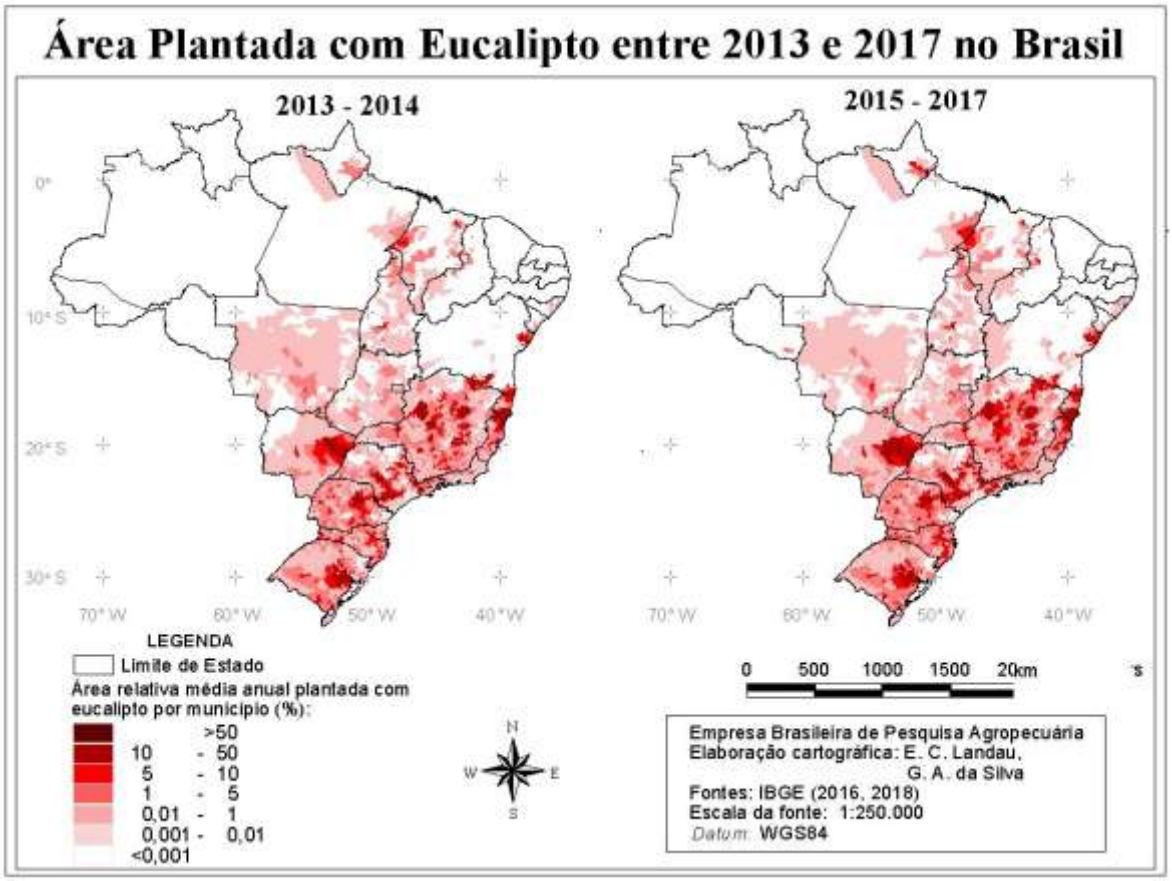


Figura 44.6. Variação da área média anual plantada com eucalipto (para diversos fins) por município do Brasil entre 2013 e 2017. A legenda foi padronizada para todas as culturas incluídas nesta publicação, facilitando a comparação visual das áreas relativas municipais plantadas com cada uma.

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

Produção

A **produção de madeira em tora de eucalipto para outras finalidades**[9] apresentou tendência média de diminuição entre 2013 e 2017, variando entre 32,54 milhões de metros cúbicos em 2013, 24,15 milhões de metros cúbicos em 2015 e 25,86 milhões de metros cúbicos em 2017 (Figura 44.7b). As Regiões Sudeste e Sul é que se destacaram neste tipo de produção, mesmo tendo apresentado tendência média de queda entre 2013 e 2017. Na Região Sudeste, a produção de madeira em tora de eucalipto para outras finalidades variou entre quase 20 milhões de metros cúbicos em 2013 e cerca de 11 milhões de metros cúbicos em 2015 e 2017. Na Região Sul oscilou entre aproximadamente 10 e 13 milhões de metros cúbicos no período (Figura 44.9). Entre 2012 e 2017, os Estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina têm sido os maiores produtores de madeira em tora de eucalipto para outras finalidades (Figura 44.14). O Estado de São Paulo, maior produtor até 2015-2016, apresentou queda de aproximadamente metade da produção entre 2013-2014 e 2017, ano em que a maior produção de eucalipto para outras finalidades ocorreu em Estado de Minas Gerais. Em 2013-2014, a produção média de eucalipto para outras finalidades no Estado de São Paulo foi de 10.377,38 mil metros cúbicos, tendo caído para 4.897,28 mil metros cúbicos em 2017. Nos Estados de Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina foi de 5.984,02; 4.962,09; 3.796,15 e 2.512,80 mil metros cúbicos em 2017, respectivamente.

Os municípios com a maior produção de volume absoluto de madeira em tora de eucalipto para outras finalidades em 2013 foram Itapetininga-SP, Itatinga-SP, Estrela do Sul-MG, Lençóis Paulista-SP, Cerro Azul-PR, Taquari-RS, Botucatu-SP (respectivamente com 1.540.900, 1.092.431, 1.012.667, 1.000.244, 907.000, 730.500 e 729.691 m³); e em 2017 foram Cerro Azul-PR, Grão Mogol-MG, Botucatu-SP, Bofete-SP, Farroupilha-RS, Estrela do Sul-MG, General Carneiro-PR (respectivamente com 997.000, 759.850, 695.000, 625.000, 565.000, 550.000 e 520.000 m³). Os municípios com a maior densidade de produção (produção relativa) de madeira em tora de eucalipto para outras finalidades em 2013-2014 foram Tabaí-RS, Cabrália Paulista-SP, Taquari-RS, Passo de Torres-SC, Barão-RS, Estrela do Sul-MG e Itatinga-SP (respectivamente com 4.549, 2.975, 2.130, 1.840, 1.242, 1.225 e 1.091 m³/ha); e em 2015-2017 foram Tabaí-RS, Taquari-RS, Itatinga-SP, Passo de Torres-SC e Joanópolis-SP (respectivamente com 3.694, 1.041, 960, 810, 755, 740 e 610 m³/ha) (Figura 44.18).

[9] Variável **"Produção de eucalipto para outras finalidades"**: produção destinada à construção naval, indústria moveleira, construção civil, pisos laminados, postes e mourões, entre outros (IBGE, 2018).

A **produção de lenha** de eucalipto apresentou pouca variação relativa entre 2013 e 2017. A produção mínima no período foi de 45,74 milhões de metros cúbicos em 2016, e a máxima, de 48,61 milhões de metros cúbicos em 2014 (Figura 44.7c). Em torno da metade da produção nacional de lenha de eucalipto proveio da Região Sul, seguida pelas Sudeste e Centro-Oeste (Figura 44.10). Na Região Sul, a produção de lenha variou entre 25 e 28 milhões de metros cúbicos. Na Região Sudeste variou entre 12 e 14 milhões de metros cúbicos; e na Centro-Oeste, entre 5 e 7 milhões de metros cúbicos. Os Estados com maior produção de lenha de eucalipto entre 2013 e 2017 foram Paraná (entre 10.547,88 mil metros cúbicos em 2013-2014 e 11.874,09 em 2017), Rio Grande do Sul (entre 9.686,76 mil metros cúbicos em 2013-2014 e 9.161,28 mil metros cúbicos em 2017), Santa Catarina (entre 6.669,86 mil metros cúbicos em 2013-2014 e 6.585,62 mil metros cúbicos em 2017) e Minas Gerais (entre 6.331,76 mil metros cúbicos em 2013-2014 e 5.889,97 mil metros cúbicos em 2017) (Figura 44.15). Os municípios com a maior produção de lenha de eucalipto em 2013 foram Rio Verde-GO, Campo Alegre de Goiás-GO, Butiá-RS, Itapetininga-SP, Rancharia-SP, Arapoti-PR, Barão-RS (respectivamente com 870.000, 770.000, 700.000, 580.600, 514.185, 378.400 e 311.393 m³); e em 2017 foram Butiá-RS, Rio Verde-GO, Montenegro-RS, Estrela do Sul-MG, Salto de Pirapora-SP, Senador Modestino Gonçalves-MG, João Pinheiro-MG (respectivamente com 1.200.000, 558.000, 534.766, 468.422, 460.000, 426.200 e 390.000 m³). Os municípios com a maior produção relativa de lenha de eucalipto em 2013-2014 foram Fazenda Vilanova-RS, Tabaí-RS, Barão-RS, Figueira-PR, Paverama-RS, Boa Vista do Sul-RS e Ilópolis-RS (respectivamente com 2.447 2.190, 1.853, 1.541, 1.450, 1.166 e 1.076 m³/ha); e em 2015-2017 foram Tabaí-RS, Paverama-RS, Fazenda Vilanova-RS, Figueira-PR, Butiá-RS, Salto de Pirapora-SP e Ilópolis-RS (respectivamente com 2.251, 2.124, 1.854, 1.541, 1.150, 1.117 e 1.096 m³/ha) (Figura 44.18).

A **produção de carvão vegeta**l de eucalipto no Brasil em 2013 foi de 5,50 milhões de toneladas, tendo aumentado para 6,14 milhões de toneladas em 2014; e, posteriormente, diminuído anualmente até 2017, ano em que foram produzidos 4,87 milhões de toneladas (Figura 44.7d). Em torno de 80% do carvão de eucalipto produzido no País entre 2013 e 2017 proveio da Região Sudeste, onde a produção anual variou entre aproximadamente cinco milhões de toneladas em 2014 e quatro milhões de toneladas em 2016, seguida pela Região Nordeste, onde a produção foi inferior a uma tonelada no período (Figura 44.11). Os Estados de Minas Gerais e Maranhão têm se destacado em termos e produção de carvão vegetal de eucalipto (Figura 44.16). Em Minas Gerais, a produção média anual variou entre quase 5,0 mil toneladas em 2013 e 4,2 mil toneladas em 2017, tendo sido observada queda entre 2014 e 2015. No

Maranhão, a produção caiu em torno de 40% entre 2013 e 2017, tendo passado de aproximadamente 492 toneladas em 2013-2014 para 296,45 toneladas em 2017. A queda da produção de carvão de eucalipto no Brasil é explicada pelo rigor nas fiscalizações dos produtos, a redução de mão de obra disponível para a atividade, o crescente desenvolvimento do setor de florestas plantadas e o baixo desempenho do setor industrial demandante de carvão (IBGE, 2016b; Gandra, 2017).

Em 2013, os municípios com a maior produção de carvão de eucalipto foram João Pinheiro-MG, Itamarandiba-MG, Itacambira-MG, Lassance-MG, Bom Jardim-MA, Bocaiúva-MG e Rio Pardo de Minas-MG (respectivamente com 342.500, 320.045, 293.896, 163.576, 151.753, 144.539 e 129.384 toneladas); e, em 2017, foram João Pinheiro-MG, Itamarandiba-MG, Três Marias-MG, Carbonita-MG, Buritizeiro-MG, Lassance-MG, Itacambira-MG (respectivamente com 388.477, 334.567, 274.140, 259.652, 178.570, 153.704 e 135.000 toneladas). Os municípios com as maiores densidades de produção de carvão de eucalipto em 2013-2014 foram Capelinha-MG, Itamarandiba-MG, Itacambira-MG, Turmalina-MG, Lagoa Grande-MG, Minas Novas - MG e São José do Goiabal-MG (respectivamente com 152, 135, 130, 118, 84, 77 e 76 toneladas/ha); e, em 2015-2017, foram Itamarandiba-MG, Carbonita-MG, São Bento Abade-MG, Itacambira-MG e Casa Grande-MG (respectivamente com 164, 106, 105, 81, 80, 78 e 72 toneladas/ha) (Figura 44.19).

A **produção de folhas de eucalipto** para fins comerciais variou consideravelmente entre 1990 e 2017 no Brasil, apresentando períodos com tendências de aumento e diminuição de 2 a 9 anos (Figura 44.7e). Nos últimos anos, entre 2014 e 2017, tem sido registrada tendência média de aumento. A produção mínima anual entre 1990 e 2017 foi registrada em 2014 (24.600 toneladas), e a máxima, em 1997 (120.096 toneladas).

Mais de 90% da produção nacional de folhas de eucalipto para fins comerciais tem se concentrado na Região Sudeste (Figura 44.12). Em 1990-1994 a produção média anual na Região Sudeste foi de aproximadamente 32 mil toneladas, em 1995-1999 subiu para cerca de 95 mil toneladas, mas nos anos posteriores tem atingido valores médio entre 42 e 50 mil toneladas. Entre 1990 e 2017, os Estados de Minas Gerais e São Paulo têm concentrado, respectivamente, mais de 50% e 20% da produção nacional de folhas de eucalipto para fins comerciais, mesmo tendo apresentado tendência média de queda durante o período (Figura 44.17). No Estado de Minas Gerais, a produção média anual em 1990-1999 foi de 49.491.2 toneladas, e, em 2010-2017, de 34.215,1 toneladas. Em São Paulo, a produção média anual variou entre 16.073,0 toneladas em 1990-1999 e 11.954,9 toneladas em 2010-2016. O Estado do Paraná é o que tem apresentado maior tendência de aumento da produção nas últimas décadas, tendo passado de uma

produção média anual de 237,3 toneladas em 1990-1999 para uma de 5.881,6 toneladas em 2010-2017 (Figura 44.17).

Os municípios com a maior produção absoluta de folhas de eucalipto para fins comerciais em 1990-1994 foram Minas Novas-MG, Torrinha-SP, Ribas do Rio Pardo-MS, Santa Maria da Serra-SP, Monte Alegre de Minas-MG, Prata-MG, Dois Córregos-SP (respectivamente com: 7.756, 6.200, 6.185, 4.426, 3.702, 3.167 e 3.120 toneladas); e em 2105-2017 foram São João do Paraíso-MG, Prata-MG, Ubirajara-SP, Ninheira-MG, Torrinha-SP, Três Lagoas-MS, Santa Maria da Serra-SP (respectivamente com 31.327, 4.973, 4.333, 2.667, 2.552, 1.833 e 1.350 toneladas). Os municípios com a maior densidade de produção (produção relativa) de folhas de eucalipto para fins comerciais em 1990-1994 foram Torrinha-SP, Santa Maria da Serra-SP, Ouriçangas-BA, Dois Córregos-SP, Minas Novas-MG, Inhambupe-BA e Mineiros do Tietê-SP (respectivamente com 20, 18, 10, 5, 4, 2 e 2 toneladas/ha); e em 2015-2017 foram São João do Paraíso-MG, Ubirajara-SP, Torrinha-SP, Santa Maria da Serra-SP, Guaimbê-SP, Ninheira-MG e Dois Córregos-SP (respectivamente com 16, 15, 8, 5, 4, 2 e 1 toneladas/ha) (Figura 44.20).

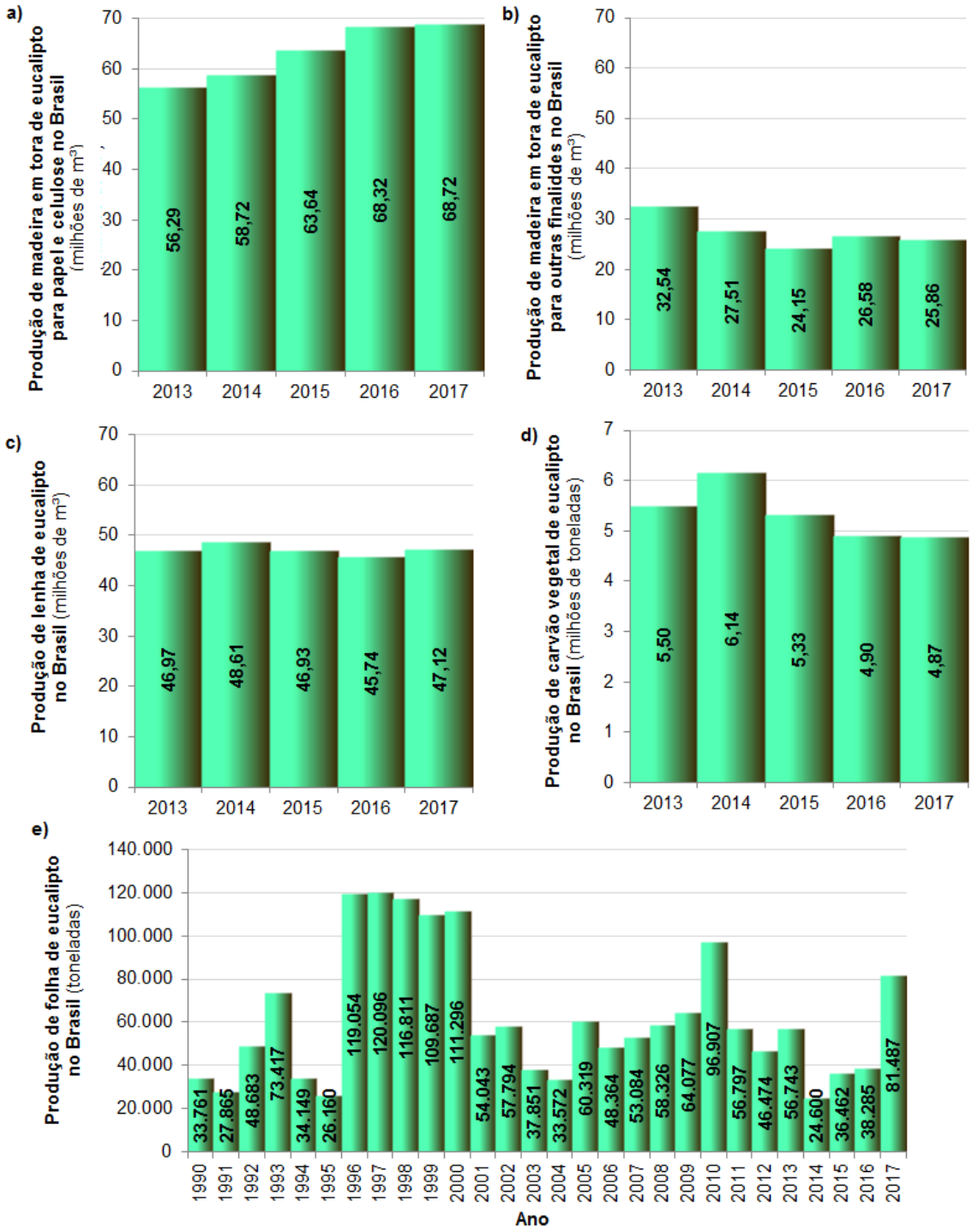


Figura 44.7. Variação da produção anual de eucalipto no Brasil entre 2013 e 2017 para a) madeira em tora para papel e celulose e b) madeira em tora para outras finalidades, c) lenha; d) carvão vegetal; e entre 1990 e 2017 para e) folha de eucalipto.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

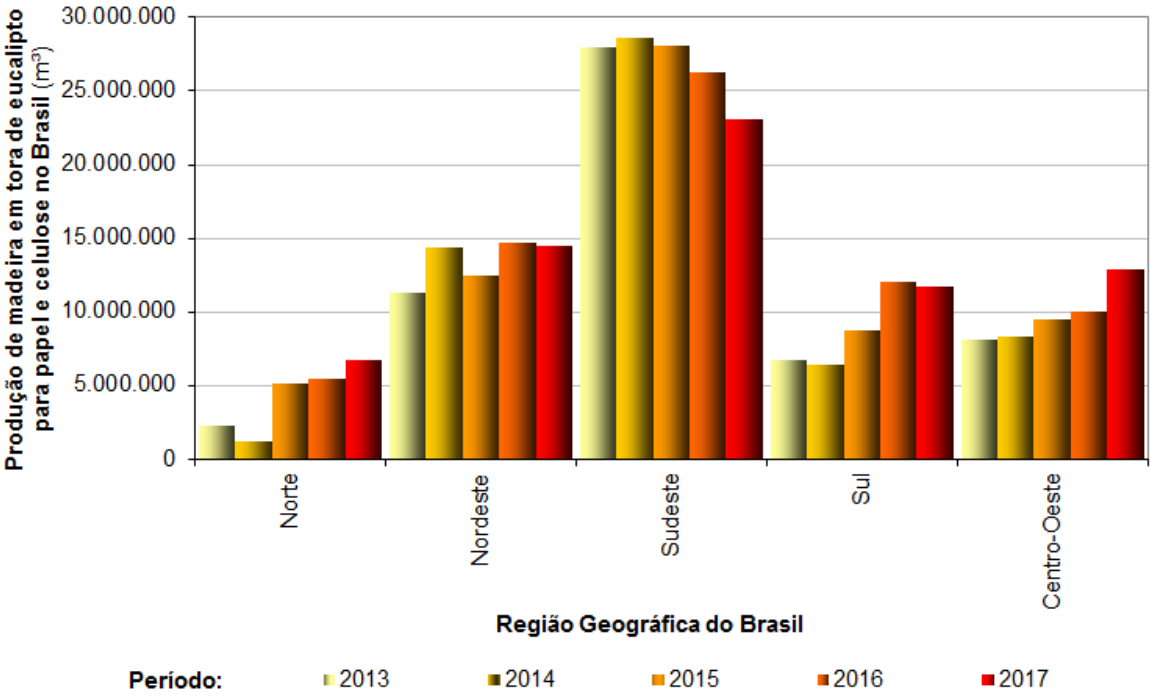


Figura 44.8. Variação da produção anual de madeira de eucalipto em tora para papel e celulose por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

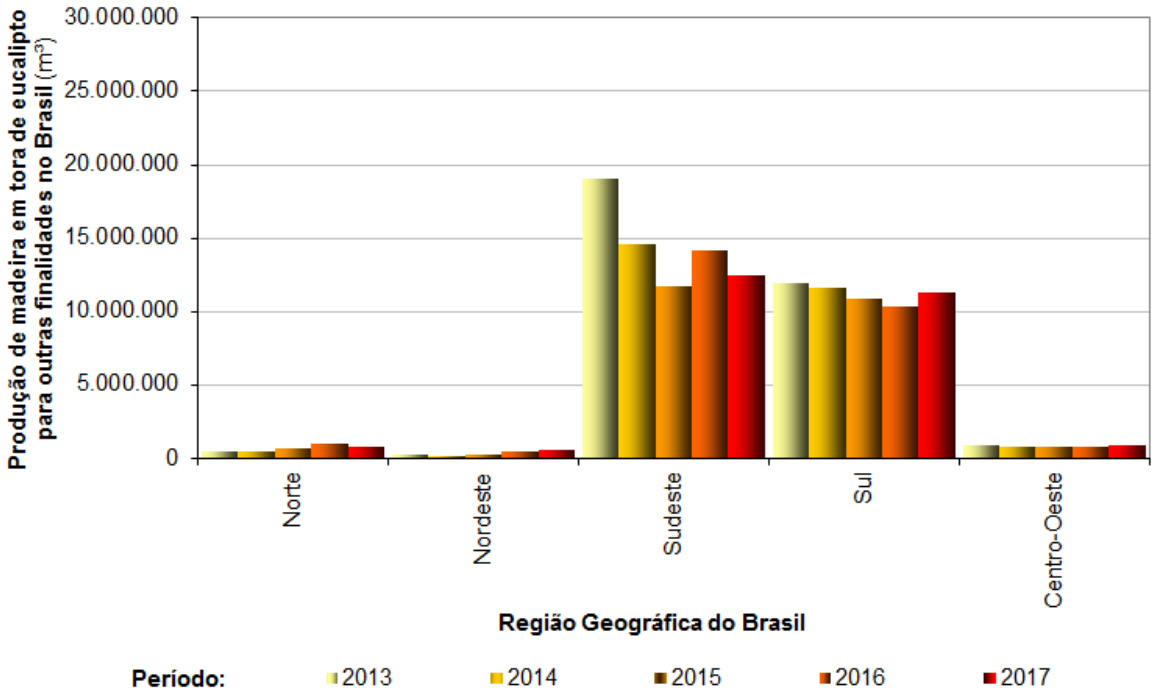


Figura 44.9. Variação da produção anual de madeira de eucalipto em tora para outras finalidades por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

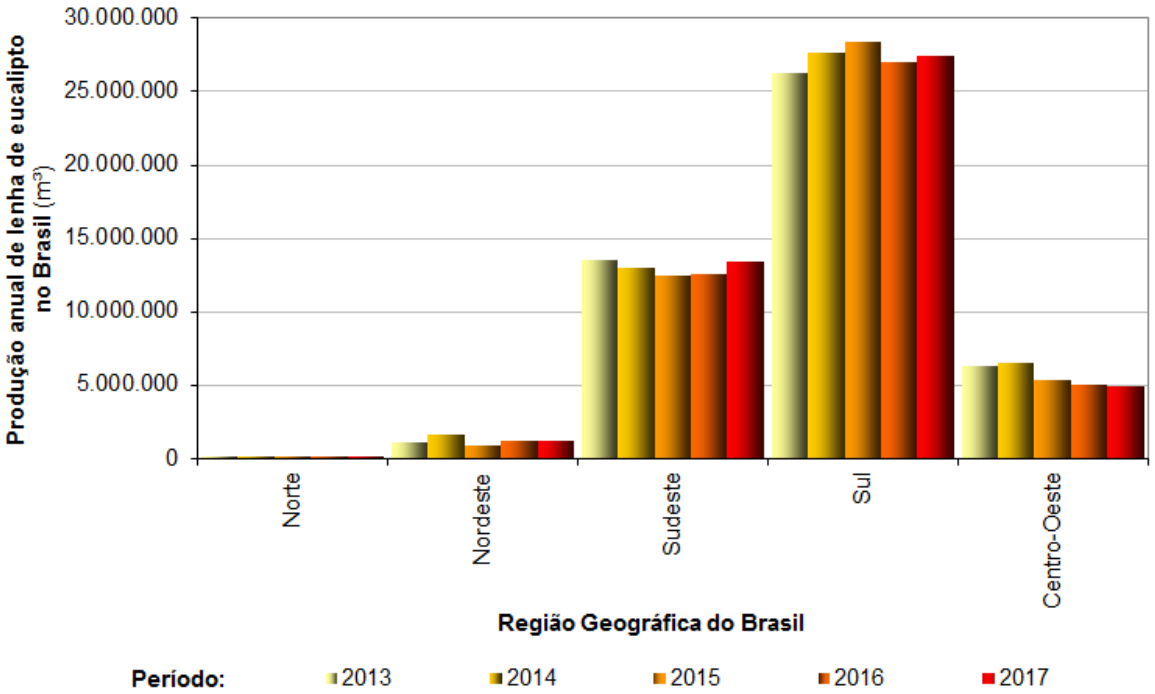


Figura 44.10. Variação da produção anual de lenha de eucalipto por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

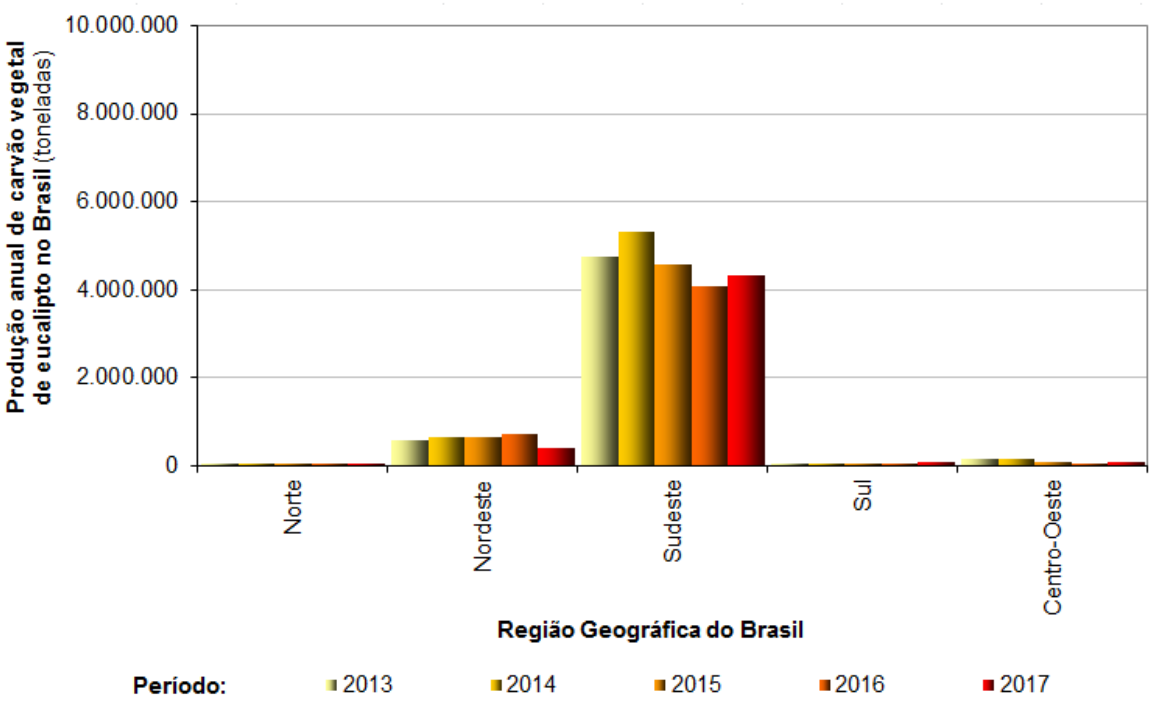


Figura 44.11. Variação da produção anual de carvão de eucalipto por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

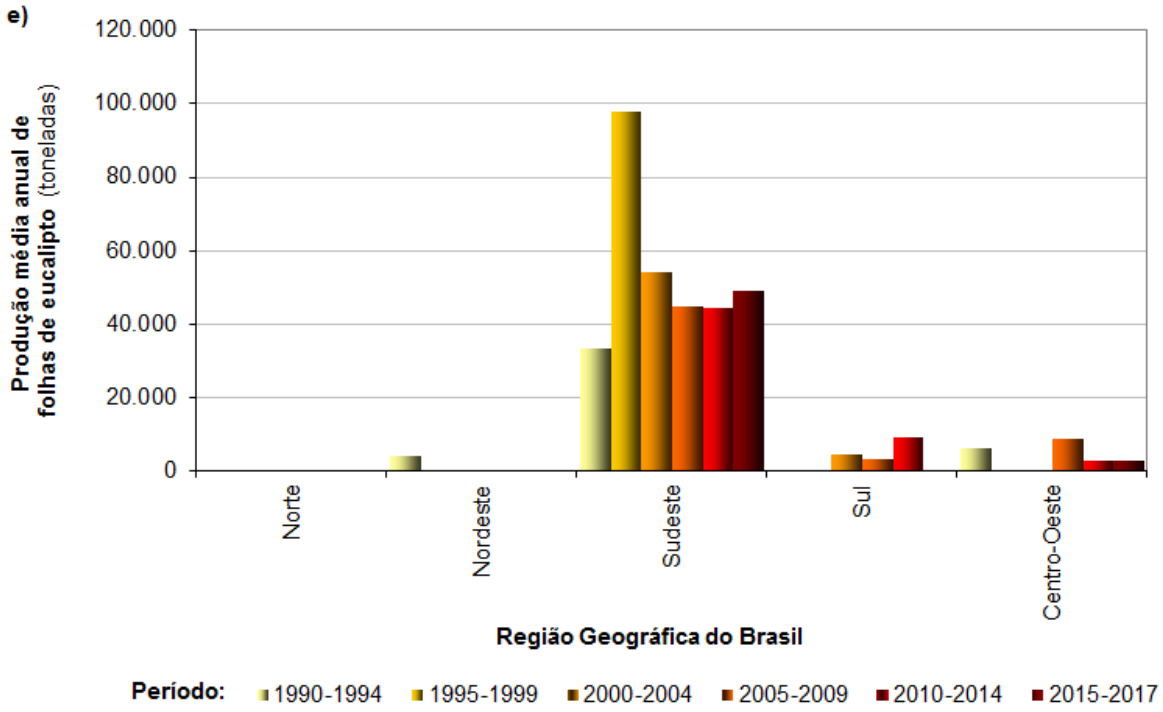


Figura 44. 12. Variação da produção média anual de folhas de eucalipto por Região geográfica do Brasil entre 1990 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

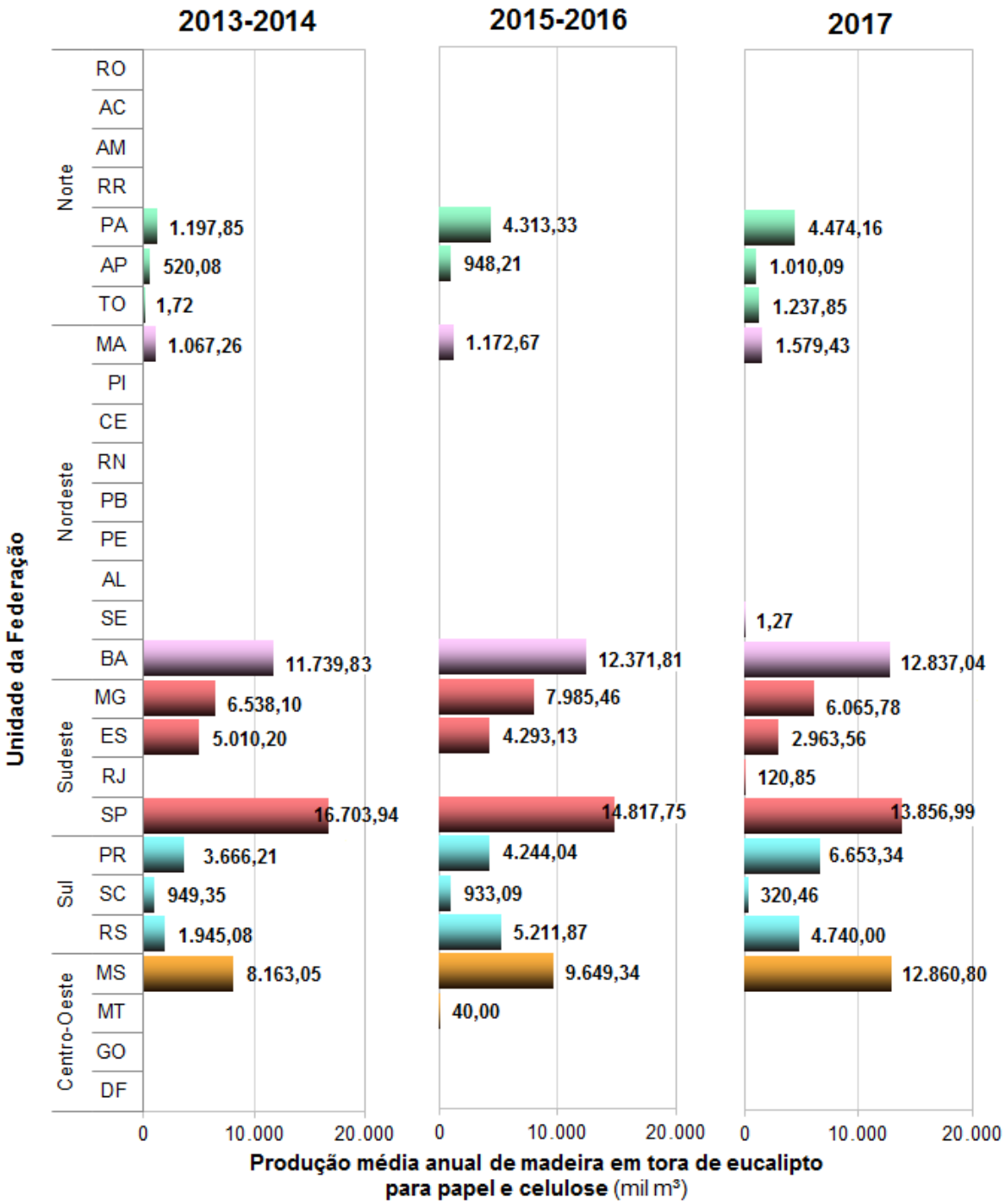


Figura 44.13. Variação da produção média anual de madeira em tora de eucalipto para papel e celulose por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

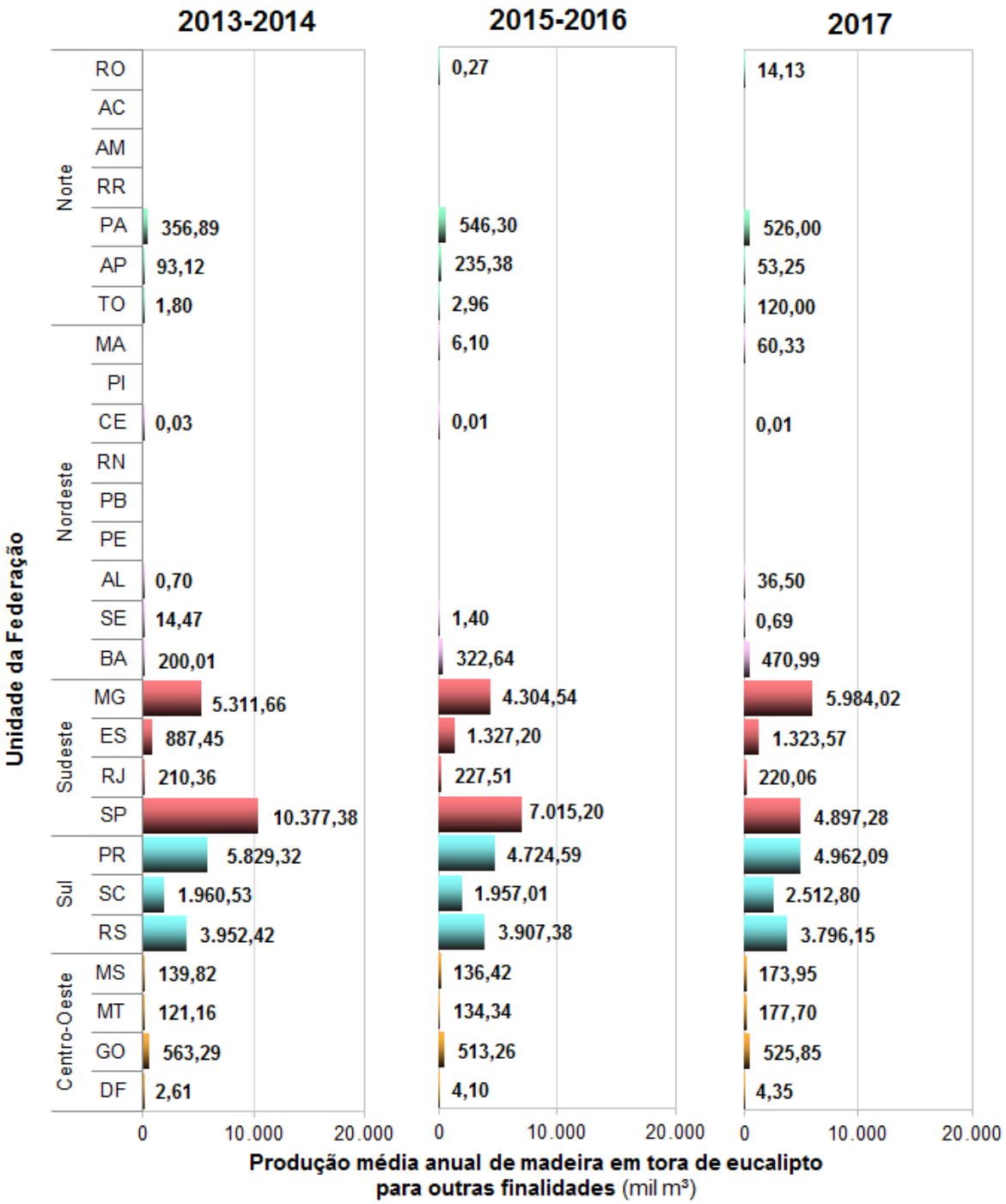


Figura 44.14. Variação da produção média anual de madeira em tora de eucalipto para outras finalidades por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

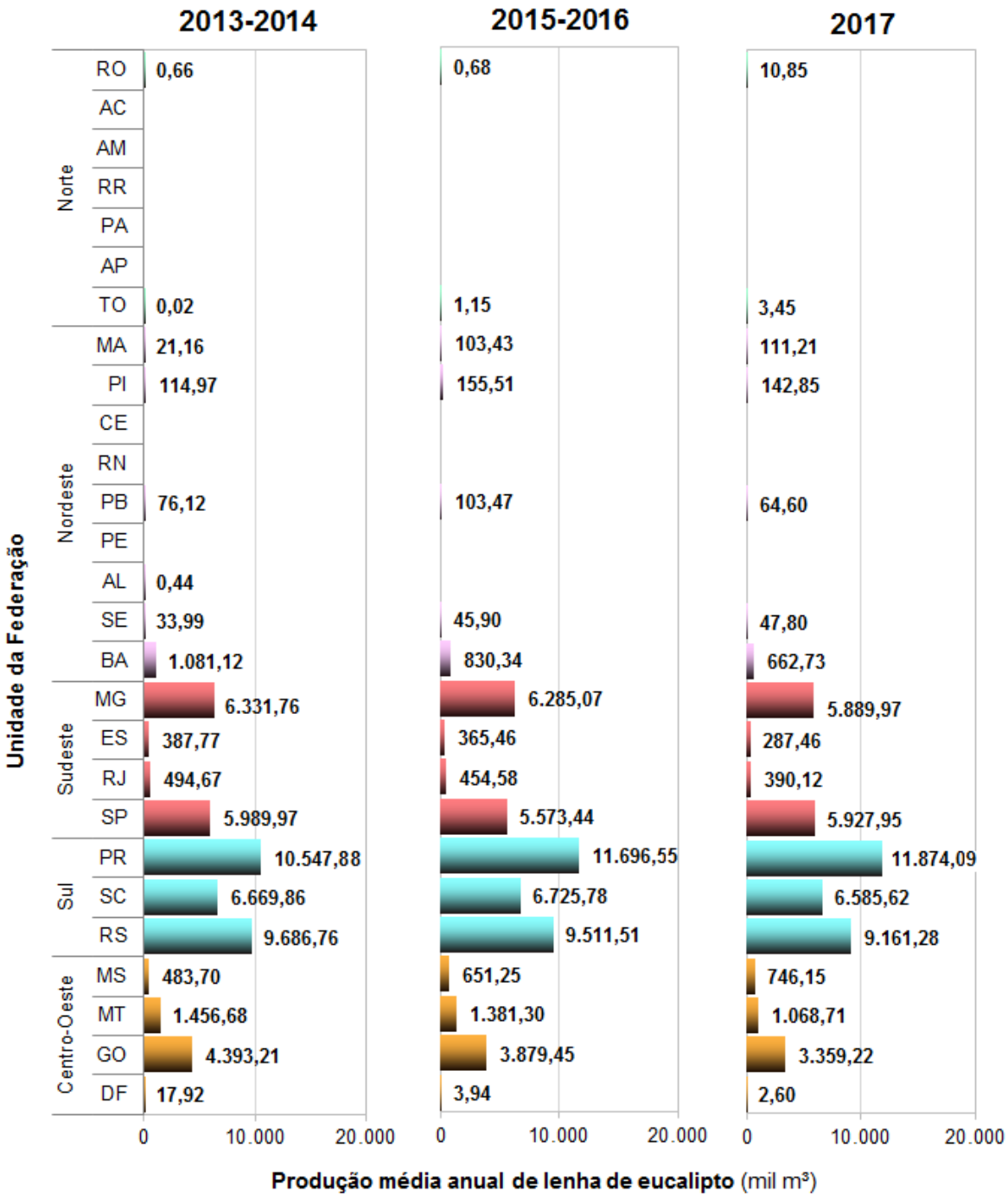


Figura 44.15. Variação da produção média anual de lenha de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

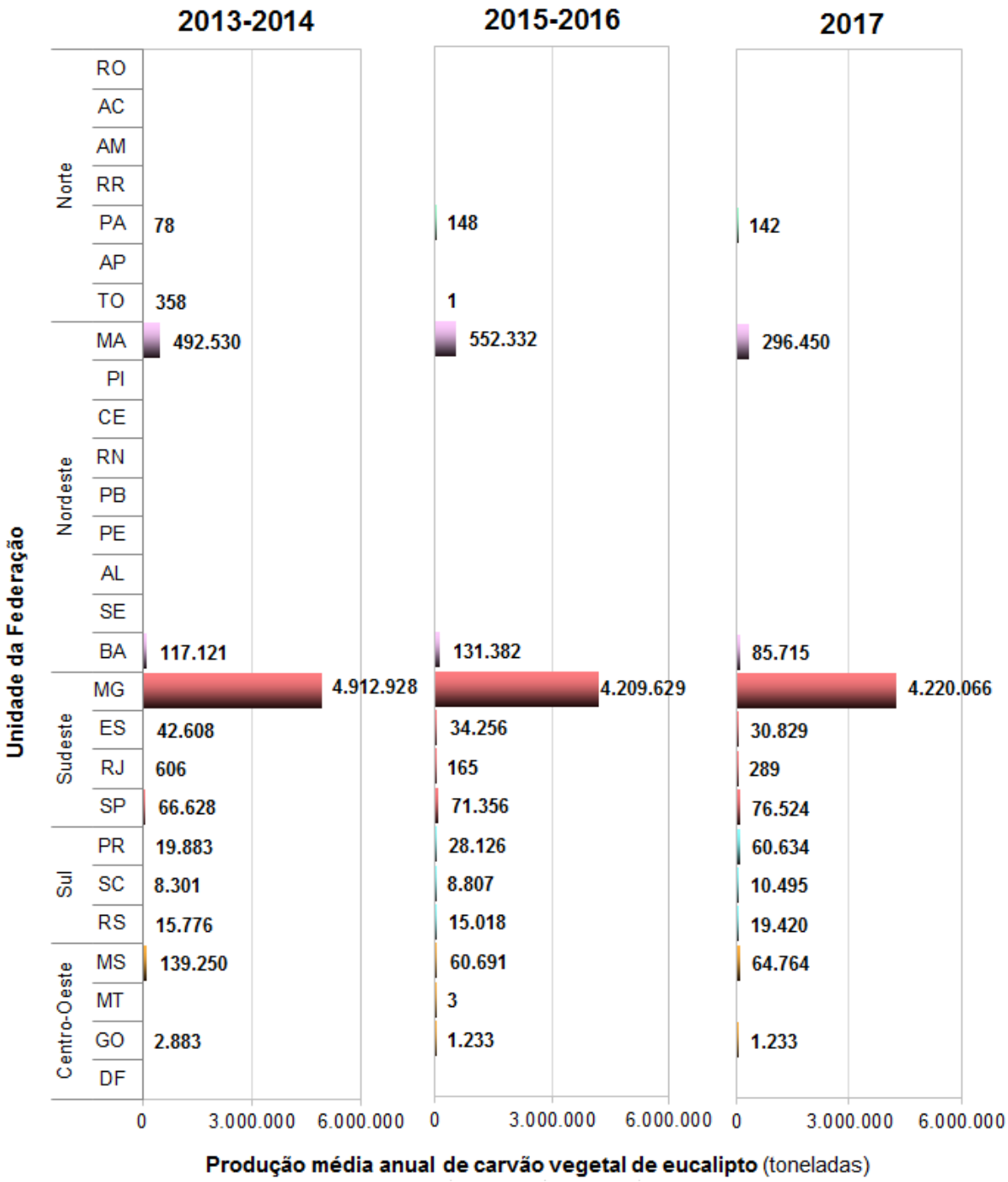


Figura 44.16. Variação da produção média anual de carvão vegetal de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

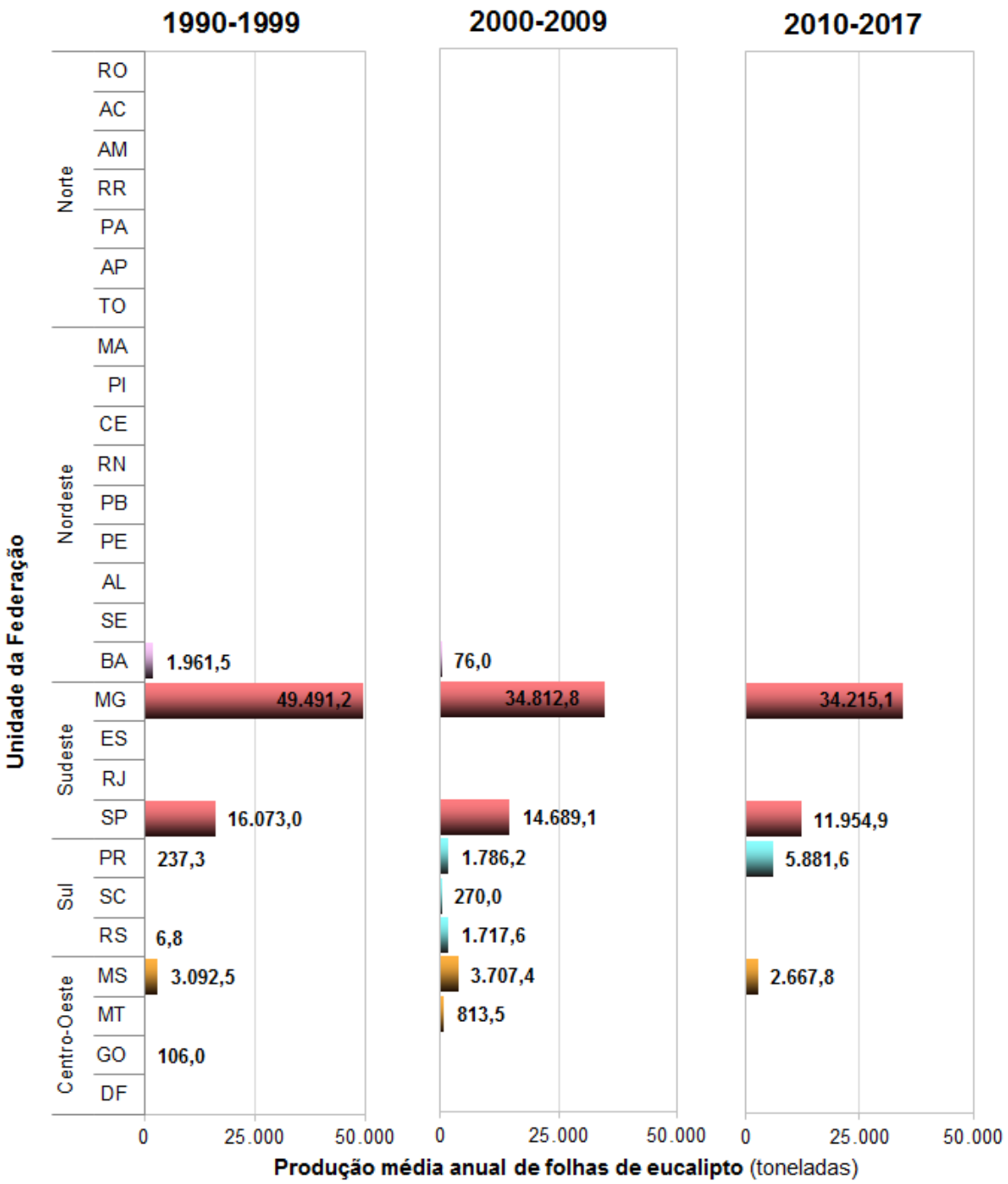


Figura 44.17. Variação da produção média anual de folhas de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 1990 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

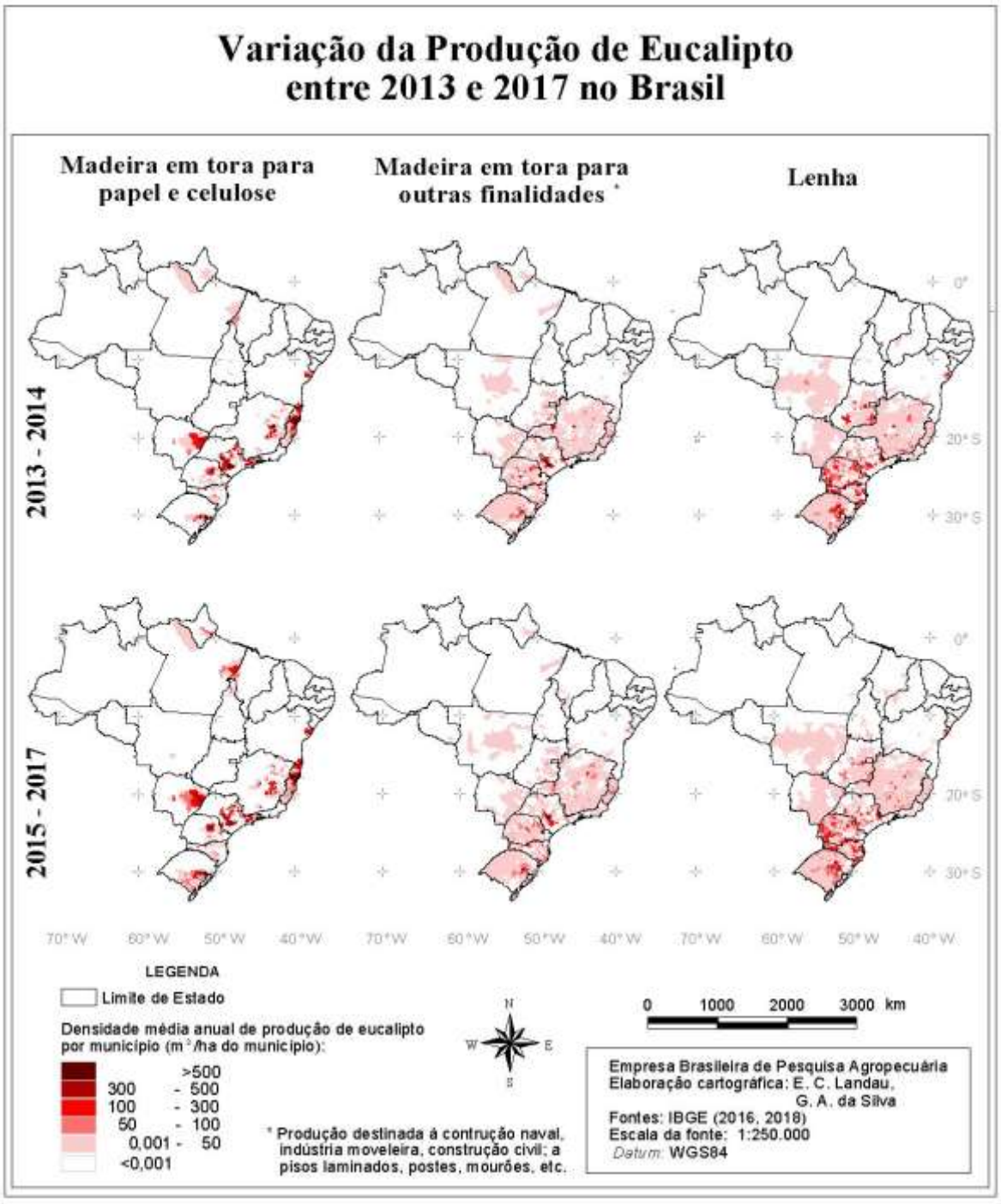


Figura 44.18. Variação da produção média anual de lenha, madeira em tora para papel e celulose e madeira em tora para outras finalidades do eucalipto por município do Brasil entre 2013 e 2017.

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

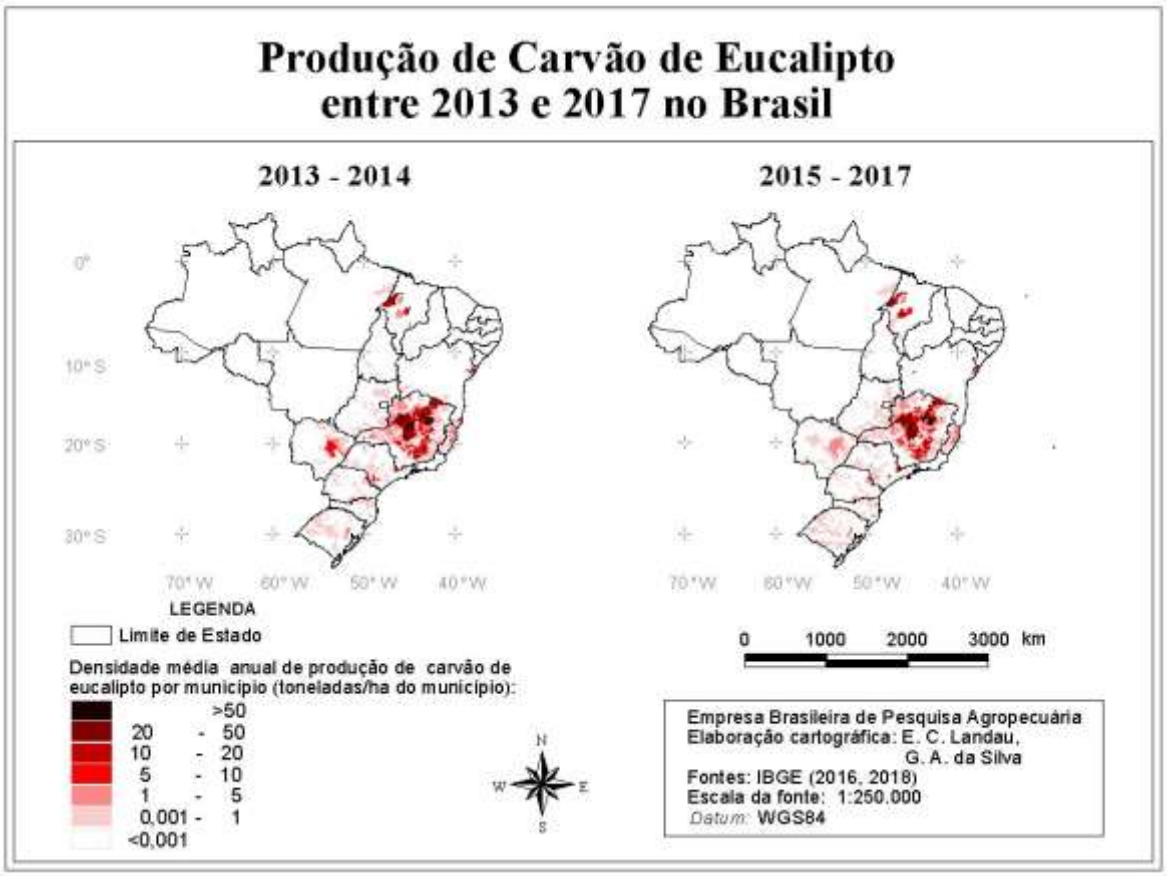


Figura 44.19. Variação da produção média anual de carvão vegetal de eucalipto por município do Brasil entre 2013 e 2017.

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

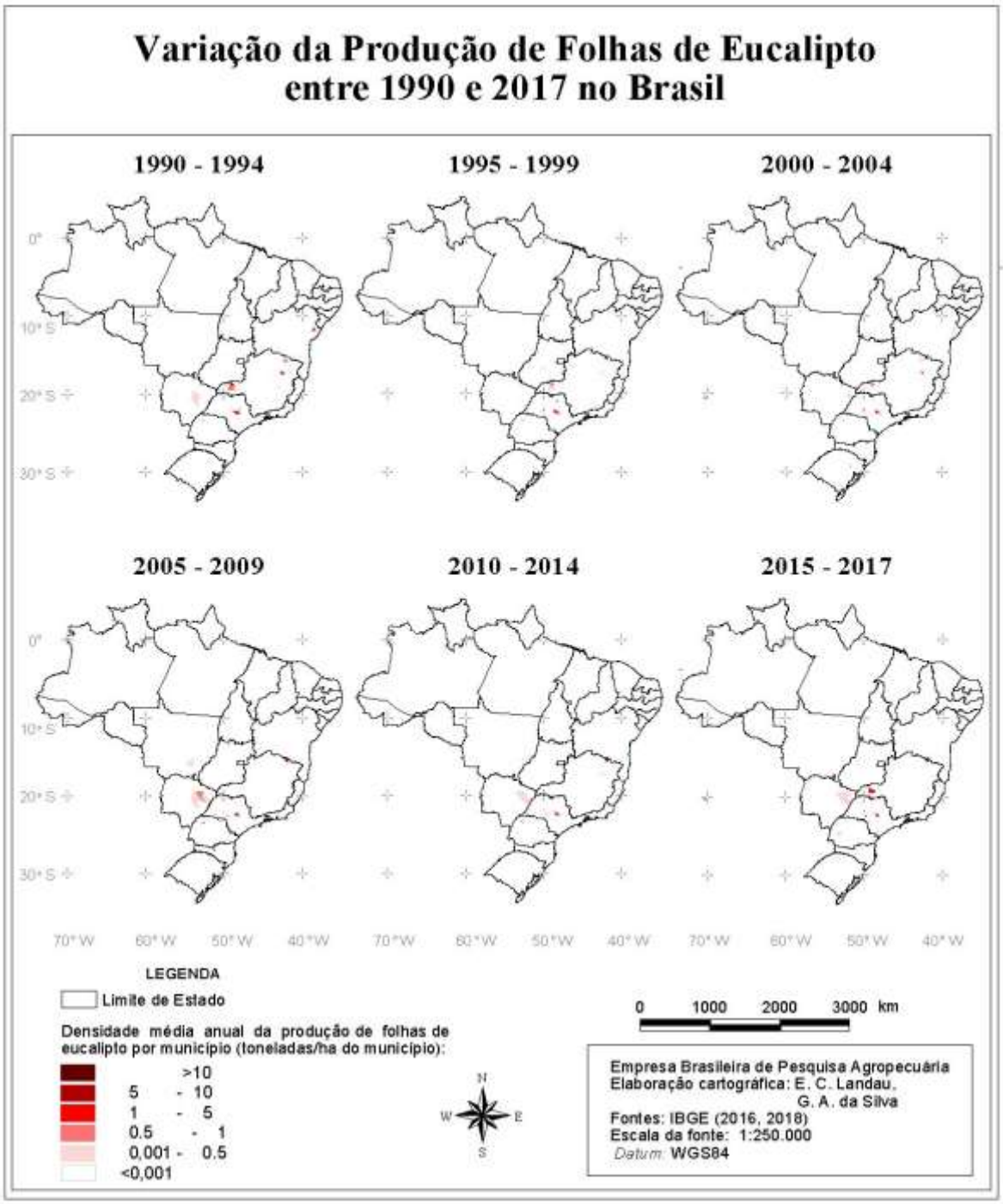


Figura 44.20. Variação da produção média anual de folhas de eucalipto por município do Brasil entre 1990 e 2017.

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

Valores da produção e do produto

Entre 2013 e 2017, o **valor da produção de madeira em tora de eucalipto para papel e celulose** no Brasil variou aproximadamente entre R$ 4,6 bilhões em 2013-2014 e R$ 4,1 bilhões em 2017 (Figura 44.21a). A Região Sudeste, principal produtora, apresentou padrão de variação semelhante ao nacional, na que o valor da produção passou de cerca de R$ 2,1 bilhões em 2013 e 2014 para em torno de R$ 1 bilhão em 2017. A Região Centro-Oeste foi a única em que se registrou um aumento do valor de produção entre 2013 e 2017, que variou entre aproximadamente R$ 500 milhões em 2013 e cerca de R$ 900 milhões em 2017. Na Região Nordeste, oscilou em torno de R$ 1,1 e R$ 1,5 bilhões entre 2013 e 2017; enquanto nas demais Regiões não chegou a R$ 600 milhões anuais no mesmo período. Os Estados de Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso do Sul são os que têm apresentado maiores valores médios anuais da produção (Figura 44.22). Em Minas Gerais tem variado entre R$ 1.107,72 milhões em 2013-2014, R$ 1.217,01 milhões em 2015-2016 e R$1.018,28 milhões em 2017. Em São Paulo, o valor da produção tem diminuído nos últimos anos, tendo variado entre R$ 1.177,29 milhões em 2013-2014, R$ 693,35 milhões em 2015-2016 até R$ 488,21 milhões em 2017. Já o Estado do Mato Grosso do Sul apresentou tendência de aumento do valor da produção nos últimos anos, tendo variado entre R$ 621,21 milhões em 2013-2014, R$ 643,50 milhões em 2015-2016 até R$ 897,23 milhões em 2017.

Os maiores **valor**es **de produção *per capita* de madeira de eucalipto em tora para papel e celulose** entre 2013 e 2017 corresponderam à Região Centro-Oeste, onde os valores apresentaram constantes aumentos e diminuições interanuais, tendo variado entre aproximadamente R$ 35,00 por habitante e R$ 46,00 por habitante no período (Figura 44.21b). Nas demais Regiões e em nível nacional, os valores da produção *per capita* variaram mais frequentemente entre aproximadamente R$ 10,00 por habitante e R$ 27,00 por habitante. Os Estados com os maiores valores da produção *per capita* nos últimos anos foram Mato Grosso do Sul, Bahia, Amapá e Espírito Santo (Figura 44.23). Em Mato Grosso do Sul, o valor médio anual da produção *per capita* de madeira de eucalipto em tora para papel e celulose variou entre R$ 239,85 por habitante em 201502016 e R$ 200,24 por habitante em 2017. Na Bahia tem apresentado aumento, variando entre R$ 77.08 por habitante em 2013-2014 e R$ 105,82 por habitante em 2017. No Amapá, tem variado entre R$ 158,53 por habitante em 2015-2016 e R$ 52,28 por habitante em 2017. No Espírito Santo o valor médio da produção *per capita* vem diminuindo nos últimos anos, variando entre R$ 138,81 por habitante em 2013-2014 e R$ 45,98 por habitante em 2017.

O **valor** nacional **da produção de madeira de eucalipto em tora para outras finalidades** caiu entre aproximadamente R$ 3 bilhões em 2013 e R$ 2 bilhões em 2015, permanecendo assim até 2017 (Figura 44.24a), representando ganhos econômicos para o Brasil relativamente menores que os provenientes da produção de madeira para papel e celulose (ver Figura 44.22a). Nas Regiões Sudeste e Sul, principais produtoras, houve padrão semelhante de mudança, variando de aproximadamente R$ 1,6 bilhão em 2013 até aproximadamente R$ 800 milhões em 2017 na Região Sudeste, e, na Região Sul, de aproximadamente R$ 1,2 bilhão em 2013 até R$ em torno de R$ 1 bilhão em 2017. Os Estados em que o valor da produção foi maior do que R$ 300 milhões em algum ano entre 2013 e 2017 foram Paraná, Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul (Figura 44.25). No Paraná, o valor da produção no período variou de R$ 664,19 milhões em 2013-2014 a R$ 474,48 milhões em 2015-2016 e a R$ 506,92 milhões em 2017. Em Minas Gerais também foi observada queda entre 2013-2014 e 2015-2016, voltando a subir em 2017. Nesse Estado, o valor da produção no período variou de R$ 537,21 milhões em 2013-2014 a R$ 380,49 milhões em 2015-2016 e a R$ 443,48 por habitante em 2017. Padrão semelhante de variação foi observado no Rio Grande do Sul, em que o valor da produção variou de R$ 327,82 por habitante em 2013-2014 a R$ 319,28 por habitante em 2015-2016 e a R$ 321,61 por habitante em 2017. Já no Estado de São Paulo foi observada tendência média de queda anual do valor da produção, tendo variado entre R$ 664,19 por habitante em 2013-2014 e R$ 239,11 por habitante em 2017.

Os maiores **valor**es **da produção *per capita* de madeira de eucalipto em tora para outras finalidades** foram observados na Região Sul, onde variaram entre aproximadamente R$ 0,042 por habitante em 2013 (e 2014), a próximo de R$ 0,032 por habitante em 2016 e em torno de R$ 0,035 por habitante em 2017 (Figura 44.24b). Nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e em nível nacional os valores da produção *per capita* foram diminuindo anualmente entre 2013 e 2017, tendo chegado a aproximadamente R$ 0,009 por habitante em 2017 na Região Sudeste e em nível nacional; e a próximo de 0,005 por habitante na Região Centro-Oeste. Os Estados do Paraná, Rio Grande do Sul, Espírito Santo e Santa Catarina foram os que apresentaram maiores valores de produção em algum dos últimos anos (Figura 44.26). No Paraná, os valores da produção *per capita* variaram de R$ 0,0615 por habitante em 2013-2014 a R$ 0,0431 por habitante em 2015-2016 e a R$ 0,0531 por habitante em 2017. No Rio Grande do Sul variaram de R$ 0,0301 por habitante em 2013-2014 a R$ 0,0290 por habitante em 2015-2016 e a R$ 0,0519 por habitante em 2017. No Espírito Santo oscilaram entre 0,0335 por habitante em 2013-2014 e R$ 0,0253 por habitante em 2017. Em Santa Caterina variaram entre 0,0306 por habitante em 2013-2014 e R$ 0,0152 por habitante em 2017.

O **valor da produção de lenha** teve leve aumento entre 2013 e 2014, com posterior queda anual progressiva até 2017, tendo variado entre próximo de R$ 2,5 bilhões em 2013 e R$ 2 bilhões em 2017 (Figura 44.27a). Na Região Sul, principal produtora, o padrão de variação temporal foi semelhante, tendo oscilado entre quase R$ 1,5 bilhões em 2014 e próximo de R$ 1,1 bilhão em 2017. Nas demais Regiões não passou de R$ 700 milhões nesse período. Os Estados em que o valor da produção foi maior do que R$ 300 milhões em algum ano entre 2013 e 2017 foram Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Minas Gerais, Goiás e São Paulo (Figura 44.28). Em todos eles, foi observada tendência média de diminuição do valor da produção entre 2013-2014 e 2017. No Paraná variou entre R$ 562,38 milhões em 2013-2014 e R$ 504,99 milhões em 2017. No Rio Grande do Sul caiu de R$ 471,50 milhões em 2013-2014 a R$ 383,95 milhões em 2017. Em Santa Catarina ocorreu redução de R$ 321,60 milhões em 2013-2014 até R$ 261,02 milhões em 2017. Em Minas Gerais variou entre R$ 280,11 milhões em 2013-2014 e R$ 258,86 milhões em 2017. Em Goiás caiu de R$ 326,04 milhões em 2013-2014 a R$ 131,32 milhões em 2017. E, em São Paulo variou entre R$ 326,04 milhões em 2013-2014 e R$ 131,32 milhões em 2017.

O **valor da produção *per capita* da lenha de eucalipto** no Brasil apresentou tendência média de queda entre 2013 e 2017, tendo variado entre aproximadamente R$ 12,00 por habitante em 2013 e em torno de R$ 9,00 por habitante em 2017 (Figura 44.27b). Os maiores valores da produção *per capita* no período foram observados nas Regiões Sul e Centro-Oeste, ambos tendo apresentado tendência média de queda entre 2013 e 2017. Na Região Sul variou entre aproximadamente R$ 47,00 por habitante em 2013, a R$ 50,00 por habitante em 2014 e até em torno de R$ 40,00 por habitante em 2016 e 2017. Na Região Centro-Oeste variou entre próximo de R$ 30,00 por habitante em 2013 (e 2014) e aproximadamente R$ 10,00 por habitante em 2017. Os valores da produção *per capita* na Região Sudeste caíram entre aproximadamente R$9,00 por habitante em 2013 e próximo de R$5,00 por habitante em 2017. Os Estados com os maiores valores da produção *per capita* de lenha de eucalipto foram Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Goiás (Figura 44.29). No Paraná variou entre R$ 48,06 por habitante em 2015-2016 e R$ 52,94 por habitante em 2017. No Rio Grande do Sul, oscilou entre R$ 36,53 em 2015-2016 e R$ 62,00 por habitante em 2017. Em Santa Catarina diminuiu entre R$ 48,40 por habitante em 2013-2014 e R$ 21,96 por habitante em 2017. Já em Goiás, decaiu entre R$ 50,78 por habitante em 2013-2014 e R$ 10,46 por habitante em 2017.

O **valor da produção de carvão vegetal** de eucalipto foi de aproximadamente R$ 3,2 bilhões em 2013, aumentou para em torno de R$ 3,8 bilhões em 2014 e

posteriormente caiu para próximo de R$ 2,5 bilhões em 2016 e 2017 (Figura 44.30a). Mais de 80% dos valores anuais da produção de carvão vegetal no período corresponderam à Região Sudeste, e, mais de 5% à Região Nordeste. Nas demais Regiões, os valores anuais da produção no período não ultrapassaram R$ 80 milhões. Minas Gerais tem se destacado em termos de valor da produção de carvão vegetal de eucalipto, tendo apresentado valores entre R$ 2,95864 bilhões em 2013-2014 e R$ 2,17684 bilhões em 2017 (Figura 44.43,31). O Estado do Maranhão tem ocupado o segundo lugar, onde os valores de produção de carvão vegetal nos últimos anos foram de R$ 183,43 milhões em 2013-2014, de R$ 189,32 milhões em 2015-2016 e de R$ 132,16 milhões em 2017. Nos demais Estados, os valores da produção de carvão vegetal têm sido inferiores a R$ 100 milhões.

O **valor da produção *per capita* do carvão vegetal** de eucalipto apresentou tendência média de queda entre 2013 e 2017, mesmo tendo apresentado um pico em 2014, tanto em nível nacional quanto na Região Sudeste (Figura 44.30b). Em nível nacional variou entre aproximadamente R$ 17,00 por habitante em 2013, a quase R$ 20,00 por habitante em 2014 e até próximo de R$ 10,00 por habitante em 2017. Na Região Sudeste, variou entre aproximadamente R$ 33,00 por habitante, a próximo de R$ 40,00 por habitante em 2014, caindo para cerca de R$ 22,00 por habitante em 2017. Os Estados com valores médios da produção *per capita* de carvão vegetal de eucalipto maiores do que R$ 10,00 por habitante foram Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Maranhão (Figura 44.32). Em Minas Gerais, os valores médios da produção *per capita* mudaram entre R$ 145,81 por habitante em 2013-2014, a R$ 101.91 por habitante em 2015-2016 e a R$ 109,79 por habitante em 2017. No Maranhão, variaram entre R$ 26,37 por habitante em 2013-2014 e R$ 11,80 por habitante em 2017. Já no mato Grosso do Sul caíram entre R$ 30,10 por habitante em 2013-2014 e R$ 7,21 por habitante em 2017.

O **valor da produção de folhas de eucalipto** para fins comerciais no Brasil e na Região Sudeste foi muito semelhantes entre 1994 e 2017, visto que quase toda a produção do país no período tem vindo dessa Região (Figura 44.33a). O valor da produção nacional diminuiu entre aproximadamente R$ 10 milhões em 1994 e R$ 5 milhões em 1995. Em 1996 e 1997, porém, apresentou aumento considerável, chegando a valores da produção próximos de R$ 50 milhões. Após esse período, apresentou quedas anuais consideráveis até 2002-2003, chegando a valores da produção anuais em torno de R$ 3 milhões. A partir desse ano, e até 2017, os valores anuais da produção brasileira e da Região Sudeste oscilaram entre R$ 1 milhão e R$ 9 milhões. Mesmo apresentando queda considerável do valor de produção de folhas de eucalipto para fins comerciais, Minas Gerais tem se destacado em termos de valor médio anual da produção

de folhas de eucalipto nas últimas décadas, com valores variando entre R$ 32,26477 milhões em 1994-1999 e R$ 2,17586 milhões em 2010-2017 (Figura 44.34). São Paulo tem representado o segundo lugar em termos de valor médio da produção entre 1994 e 2017, em que os valores variaram entre R$ 1,01169 milhões em 1994-1999 e R$ 0,70751 milhões em 2010-2017.

Em termos de valor da **produção *per capita*** de folhas de eucalipto, a Região Sudeste também foi a que apresentou maior variação entre 1994 e 2017, num padrão semelhante ao já observado no caso da variação do valor da produção (Figura 44.33). Nesta, entre 1994 e 1995, o valor da produção *per capita* diminuiu de aproximadamente R$ 0,10 por habitante até cerca de R$ 8,00 por habitante. Em 1995 e 1996, apresentou valores muito mais expressivos, chegando a cerca de R$ 0,71 por habitante, para posterior decréscimo até 2002-2003, período a partir do qual o valor da produção *per capita* da Região Sudeste oscilou entre aproximadamente R$ 0,001 por habitante e R$ 0,09 por habitante nessa Região. Os maiores valores médios anuais da produção *per capita* de folhas de eucalipto foram registrados em Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Paraná (Figura 44.35). Em Minas Gerais variou entre R$1,8738 por habitante em 1994-1999 e R$ 0,1253 por habitante em 2010-2017. No Mato Grosso do Sul caiu entre R$ 0,2536 por habitante em 1994-1999 e R$ 0,1171 por habitante em 2010-2016. Já no Paraná foi registrado aumento de R$ 0,0053 por habitante em 1994-1999 a R$ 0,1361 por habitante em 2010-2016.

Os valores médios (deflacionados pelo IGP-DI de março/2018) pagos aos produtores por subprodutos de eucalipto vendidos para diversas finalidades são apresentados nas Figuras 44.36 a 44.48:

Os **valor**es **médios pagos aos produtores pelo m^3** (metro cúbico, medida de volume) **de madeira de eucalipto em tora para papel e celulose** apresentaram tendência média de declínio entre 2013 e 2017, principalmente nas Regiões produtoras mais importantes (Figura 44.36). Na Região Sudeste, variaram entre aproximadamente R$ 75,00 por metro cúbico em 2013 e próximo de 45,00 por metro cúbico em 2017. Na Região Nordeste, os valores oscilaram entre cerca de R$ 110,00 por metro cúbico em 2013 e próximo de R$ 78,00 por metro cúbico em 2017. Nas Regiões Centro-Oeste e Sul foi observado pequeno aumento entre 2013 e 2014, com tendência média de queda até 2017. Na Centro-Oeste, os valores médios pagos pelo m^3 variaram entre aproximadamente R$ 65,00 por metro cúbico em 2013, a cerca de R$ 82,00 por metro cúbico em 2014 e posteriormente caíram até próximo de R$ 70,00 por metro cúbico em 2017. Na Região Sul, eram em torno de R$ 70,00 por metro cúbico em 2013, passaram

para quase R$ 80,00 por metro cúbico em 2014 e foram caindo até aproximadamente R$ 53,00 por metro cúbico em 2017.

Em nível estadual, os **valores pagos aos produtores de toras de eucalipto para papel e celulose** decresceram entre 2013-2014 e 2017. Nos Estados com produções médias anuais maiores do que 2 milhões de metros cúbicos, os valores em 2013-2014 foram de R$ 88,05 (Pará), R$ 94,95 (Bahia), R$ 70,01 (Minas Gerais), R$ 102,00 (Espírito Santo), R$ 70,43 (São Paulo), R$ 90,26 (Paraná), R$ 41,79 (Rio Grande do Sul) e R$ 74,86 (Mato Grosso do Sul); enquanto em 2017 foram, respectivamente, R$ 46,16 (Pará), R$ 79,32 (Bahia), R$ 56,29 (Minas Gerais), R$ 71,40 (Espírito Santo), R$ 35,23 (São Paulo), R$ 61,93 (Paraná), R$ 37,90 (Rio Grande do Sul) e R$ 69,76 (Mato Grosso do Sul) (Figura 44.43,41). Padrão semelhante pode ser observado em grande parte dos municípios do país, em que os valores pagos pelo volume vendido (m^3) diminuíram entre 2013-2014 e 2015-2017 (Figura 44.46).

O **valor médio do m³ de madeira em tora de eucalipto para outras finalidades** apresentou tendência média de queda entre 2013 e 2016 na maioria das Regiões Geográficas do país, sendo que nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste aumentou entre 2016 e 2017. No entanto, nas principais Regiões produtoras, a Sudeste e a Sul, foi registrada tendência média de quedas no período entre 2013 e 2017 (Figura 44.37). Na Região Sudeste, o valor médio anual do m^3 variou entre aproximadamente R$ 0,085 em 2013 e cerca de R$ 0,067 em 2017. Na Região Sul, oscilou entre quase R$ 0,10 em 2013 e aproximadamente R$ 0,09 em 2017. Na Região Centro-Oeste os valores do m^3 foram mais altos; possivelmente refletindo a baixa oferta (produção) em relação à demanda local.

Nos principais Estados produtores também foi observada tendência de redução do valor pago aos produtores pelo m^3 de toras de eucalipto vendidos para outras finalidades. Nos Estados com produção média anual maior do que 2 milhões de metros cúbicos, os valores do m^3 em 2013-2014 variaram entre R$ 0,10 (Minas Gerais), R$ 0,06 (São Paulo), R$ 0,11 (Paraná), R$ 0,10 (Santa Catarina) e R$0,08 (Rio Grande do Sul), ao passo que em 2017 baixaram, respectivamente, para R$ 0,07 (Minas Gerais), R$ 0,05 (São Paulo), R$0,10 (Paraná), R$ 0,07 (Santa Catarina) e R$ 0,08 (Rio Grande do Sul) (Figura 44.42), queda de preços que também pode ser visualizada principalmente no caso dos municípios produtores situados mais a leste e no Norte do país (Figura 44.46).

De acordo com Motta et al. (2010), entre 1995 e 2000, houve uma variação de 16,67% a 37,78% nos preços dos produtos de origem florestal, influenciada pelo tipo de madeira demandada pelo mercado; espécies que apresentam menor diâmetro possuem

preços inferiores, ao contrário do que acontece com espécies com maior diâmetro que são mais valorizadas.

O valor do m³ de lenha de eucalipto apresentou leve tendência média de queda entre 2013 e 2017, na maioria das Regiões, variando entre aproximadamente R$ 50,00 em 2013 e em torno de R$ 40,00 em 2017 (Figura 44.38). A Região Sudeste, principal produtora, apresentou os menores valores médios em 2017 (em torno de R$ 36,00 por metro cúbico). Na Região Centro-Oeste, o valor do m^3 foi mais alto, o que possivelmente pode ser explicado por causa da maior demanda em relação à oferta regional.

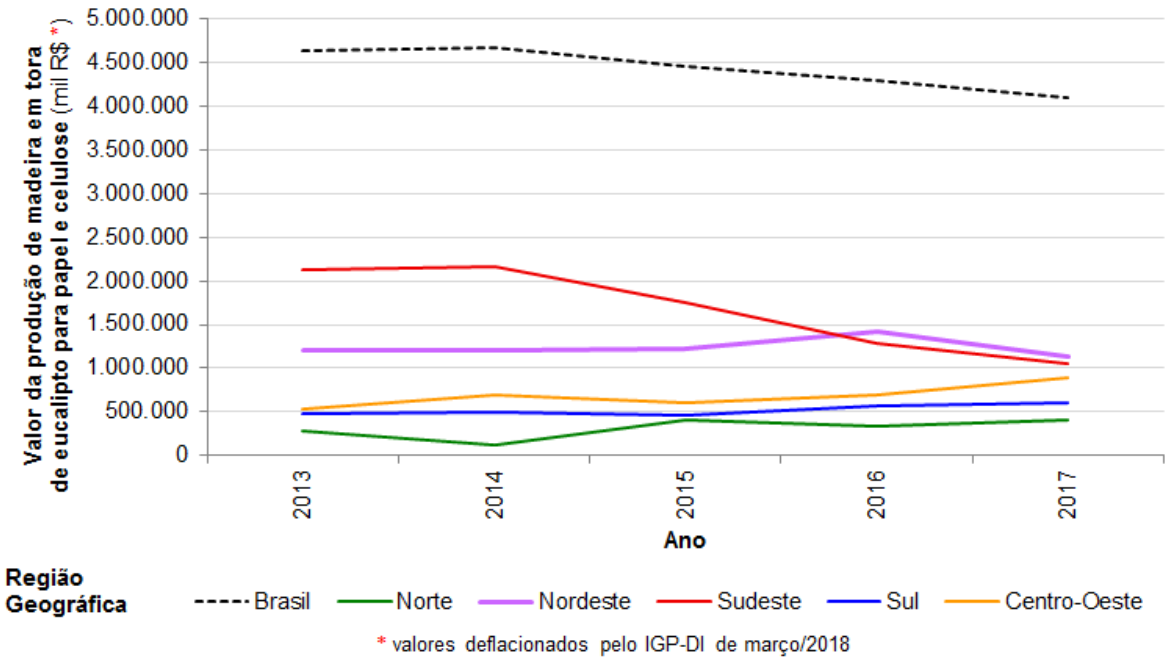
Igualmente aos subprodutos relatados anteriormente, nos principais Estados produtores também foram registradas tendências de redução do valor pago aos produtores pelo m^3 de eucalipto vendido para lenha. Nos Estados com produção média anual maior do que 2 milhões de metros cúbicos, os valores do m^3 em 2013-2014 variaram entre R$ 44,20 (Minas Gerais), R$ 49.82 (São Paulo), R$ 53,29 (Paraná), R$ 48,17 (Santa Catarina), R$ 48,70 (Rio Grande do Sul) e R$ 74,21 (Goiás), enquanto que em 2017 diminuíram, respectivamente, para R$ 34,23 (Minas Gerais), R$ 37,26 (São Paulo), R$ 45,28 (Paraná), R$ 37,82 (Santa Catarina), R$ 40,86 (Rio Grande do Sul) e R$ 46,58 (Goiás) (Figura 44.43). A queda de preços entre 2013-2014 e 201502017 também pode ser visualizada considerando, principalmente, os municípios situados na metade mais a oeste dos plantios de eucalipto para essa finalidade (Figura 44.46).

Nas principais Regiões produtoras, a Sudeste e a Nordeste, o **valor médio da tonelada de carvão vegetal** de eucalipto aumentou entre 2013 e 2014, apresentando posterior tendência média anual de queda até 2017 (Figura 44.39). Na Região Sudeste, o valor médio pago aos produtores pela tonelada de carvão vegetal variou entre cerca de R$ 600,00 em 2013 e próximo de R$ 550,00 em 2017. Na segunda maior produtora, a Região Nordeste, o valor pago pela tonelada variou entre R$ 380,00 e R$ 480,00 entre 2013 e 2017. Em Regiões com baixa produção, mais uma vez foram observados valores médios mais altos, em função da possível maior demanda em relação à oferta regional. Em nível estadual, as tendências de variação dos valores médios pagos aos produtores foram diferentes conforme o Estado. Naqueles em que a produção foi maior do que 100.000 toneladas em algum ano entre 2013 e 2017, os valores pagos aos produtores pela tonelada vendida em 2013-2014 foram de R$ 600,84 (Minas Gerais), R$ 373,36 (Maranhão), R$ 733,96 (Bahia) e R$ 560,58 (Mato Grosso do Sul); já em 2017 equivaleram a R$ 515,83 (Minas Gerais), R$ 445,82 (Maranhão), R$ 469,49 (Bahia) e R$ 498,88 (Mato Grosso do Sul) (Figura 44.44). Em nível municipal, verifica-se tendência de diminuição do valor da tonelada nas áreas centrais de Minas Gerais e de aumento em municípios do oeste do Rio Grande do Sul, onde a produção é muito baixa (Figura 44.47).

Entre 1994 e 1995, o **valor da tonelada de folha de eucalipto** na Região Sudeste, principal produtora para fins comerciais, baixou quase 1/3, passando de aproximadamente R$ 260,00 por tonelada para cerca de R$ 175,00. Posteriormente, nos anos de 1996 e 1997, os valores aumentaram consideravelmente, mantendo-se entre R$ 400,00 e R$ 420,00 por tonelada. Entre 1997 e 2002, os preços caíram consideravelmente, tendo chegado a aproximadamente R$ 50,00 por tonelada. Nos anos seguintes, entre 2002 e 2006 foram aumentando anualmente até atingir cerca de R$ 140,00 por tonelada em 2006. Posteriormente, diminuíram, tendo se mantido em patamares em torno de R$ 60,00 por tonelada entre 2006 e 2017 (Figura 44.40). Os valores da tonelada na Região Sul apresentaram padrão de variações semelhantes, mesmo tendo permanecido próximo de 20% menores na maior parte do período de 2013 a 2017 que os valores médios pagos na Região Sudeste.

Entre os principais Estados produtores de folhas para fins comerciais, mais uma vez foi observada tendência média de queda do valor da tonelada entre 1994 e 2015-2017. Nos Estados que tiveram produção maior do que 1 milhão de toneladas em algum ano entre 1994-1999 e 2017, os valores pagos aos produtores pela tonelada de folhas comercializadas em 1994-1999 foram de R$ 426,69 (Minas Gerais), R$ 66,35 (São Paulo), R$ 158,27 (Paraná), R$ 347,39 (Rio Grande do Sul) e R$ 87,67 (Mato Grosso do Sul); tendo mudado em 2017 para R$ 64,52 (Minas Gerais), R$ 58,57 (São Paulo), R$ 51,82 (Paraná) e R$ 76,71 (Mato Grosso do Sul) (Figura 44.45). Em nível municipal é possível visualizar o alto grau de concentração da produção de eucalipto para comercialização das folhas, com tendência média anual entre 2005-2009 e 2015-2017 de aumento anual do valor pago aos produtores pela tonelada nos poucos municípios em que há plantios para essa finalidade (Figura 44.48).

a)



b)

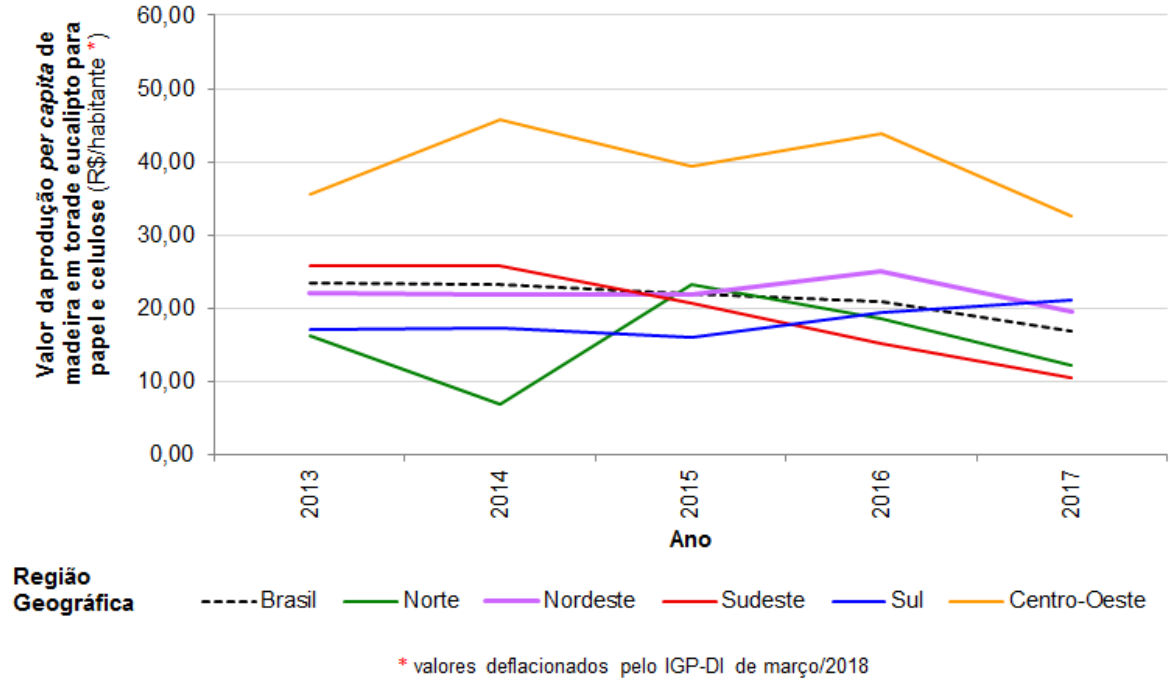


Figura 44.21. Variação anual dos valores da produção e da produção *per capita* de madeira de eucalipto em tora para papel e celulose no Brasil entre 2013 e 2017: a) valor da produção e b) valor da produção *per capita*. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

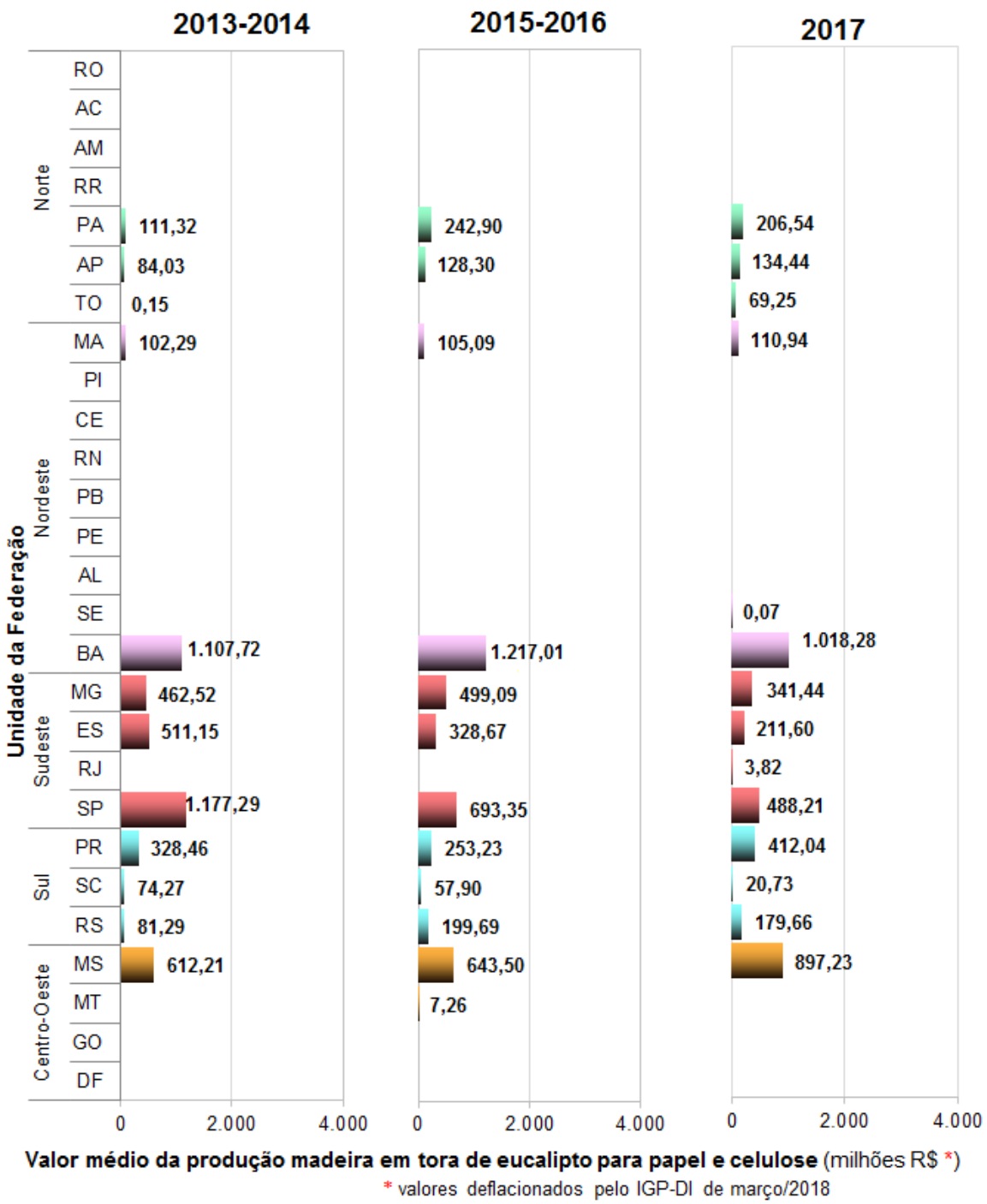


Figura 44.22. Variação do valor médio anual da produção de madeira em tora de eucalipto para papel e celulose por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

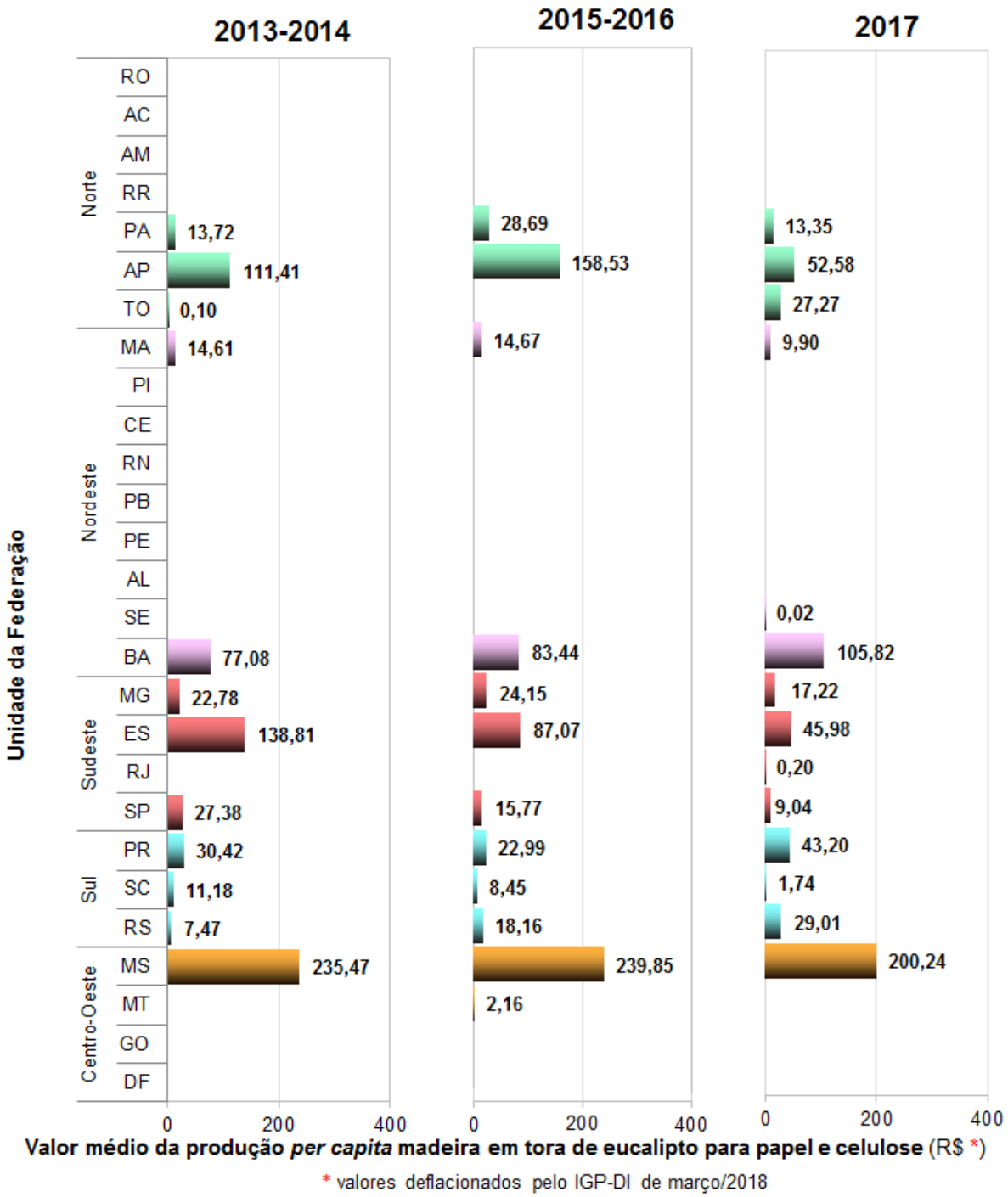
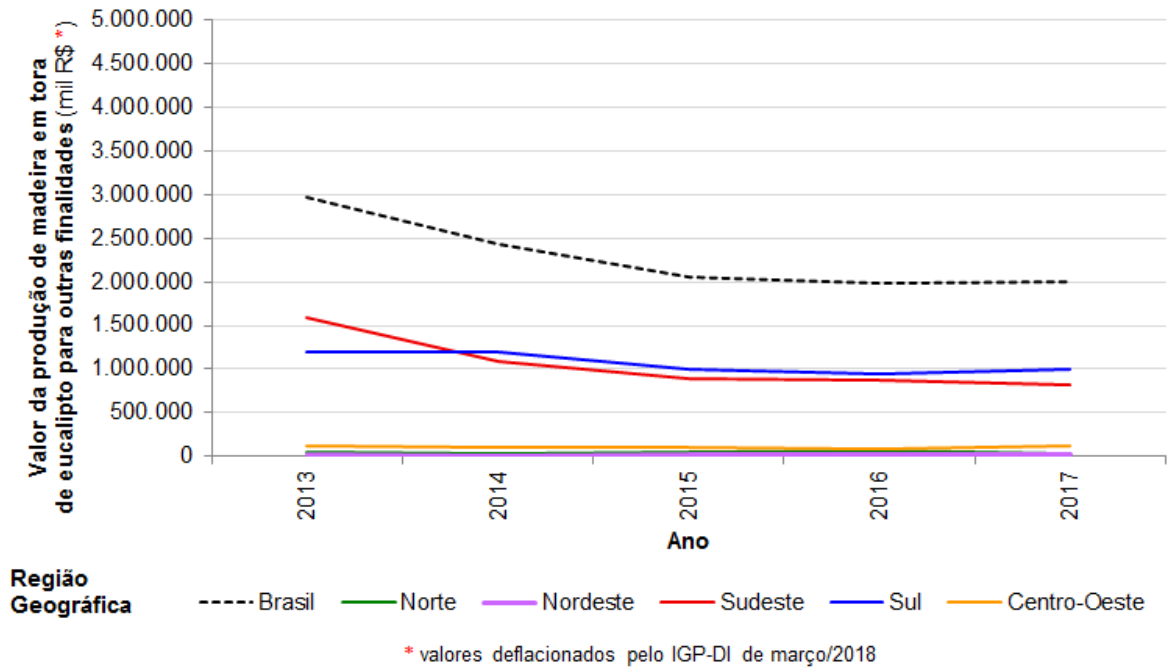


Figura 44.23. Variação do valor médio anual *per capita* da produção de madeira em tora de eucalipto para papel e celulose por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

a)



b)

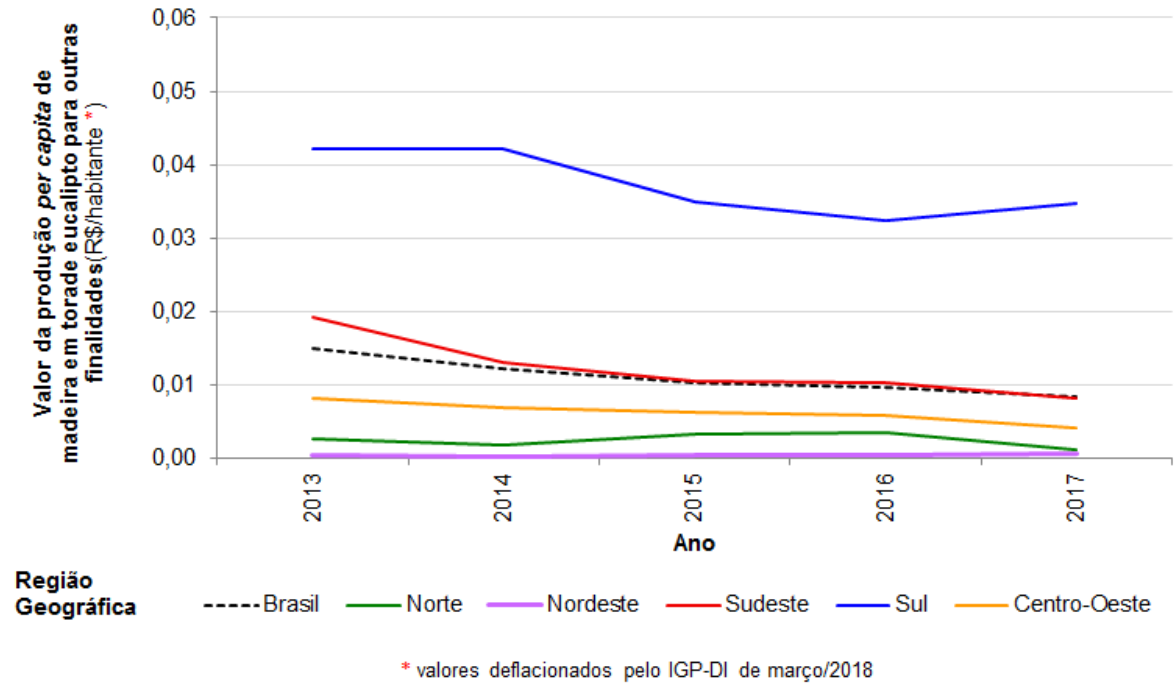


Figura 44.24. Variação anual dos valores da produção e da produção *per capita* de madeira de eucalipto em tora para outras finalidades no Brasil entre 2013 e 2017: a) valor da produção e b) valor da produção *per capita*. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

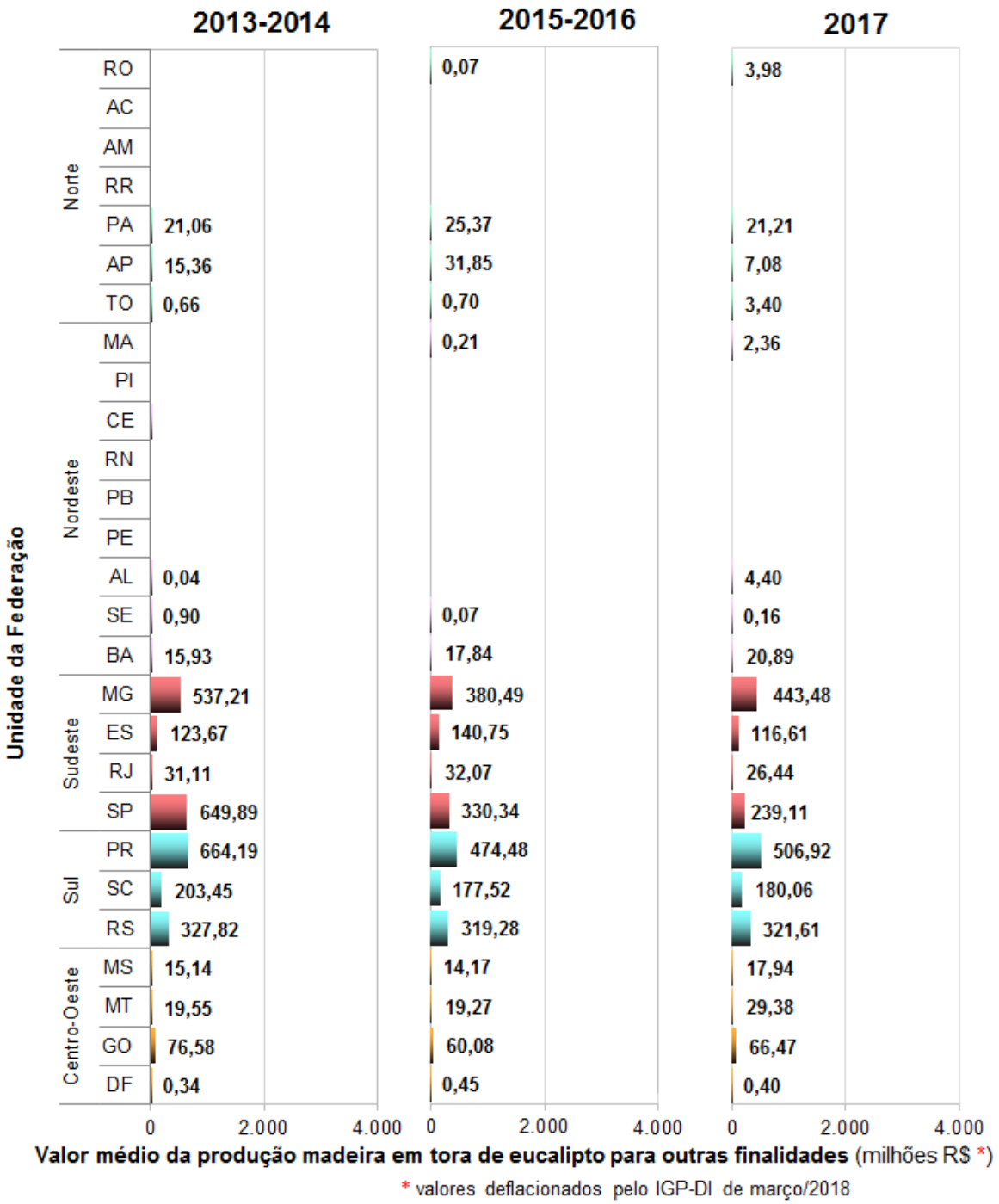


Figura 44.25. Variação do valor médio anual da produção de madeira em tora de eucalipto para outras finalidades por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

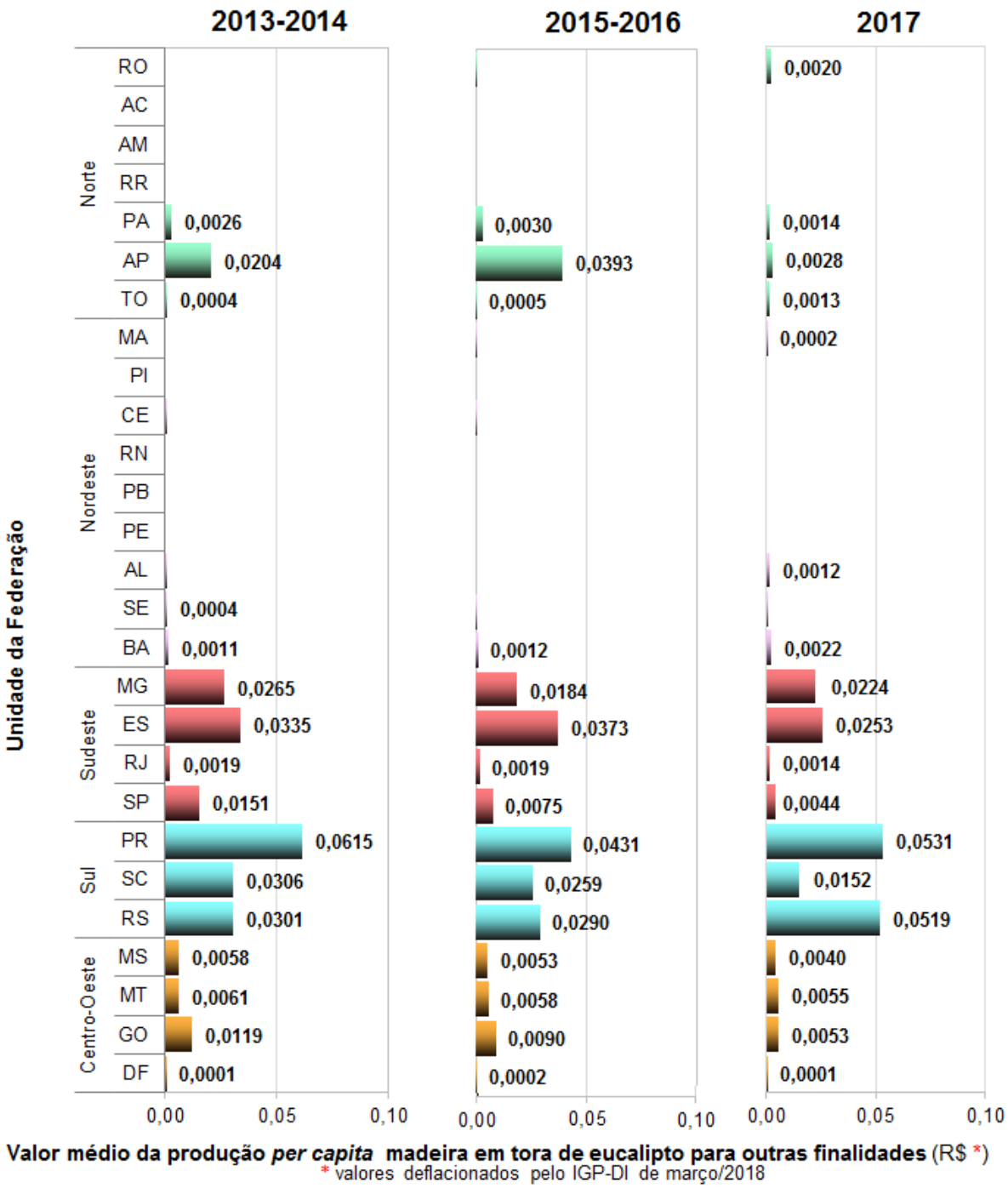
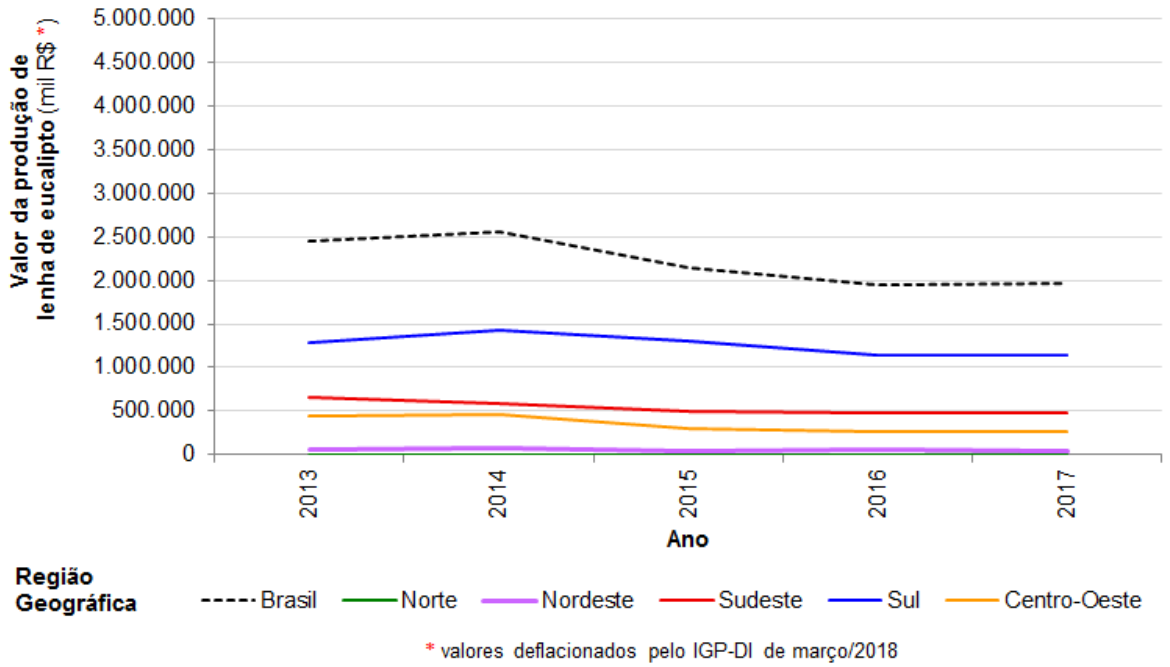


Figura 44.26. Variação do valor médio anual *per capita* da produção de madeira em tora de eucalipto para outras finalidades por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

a)



b)

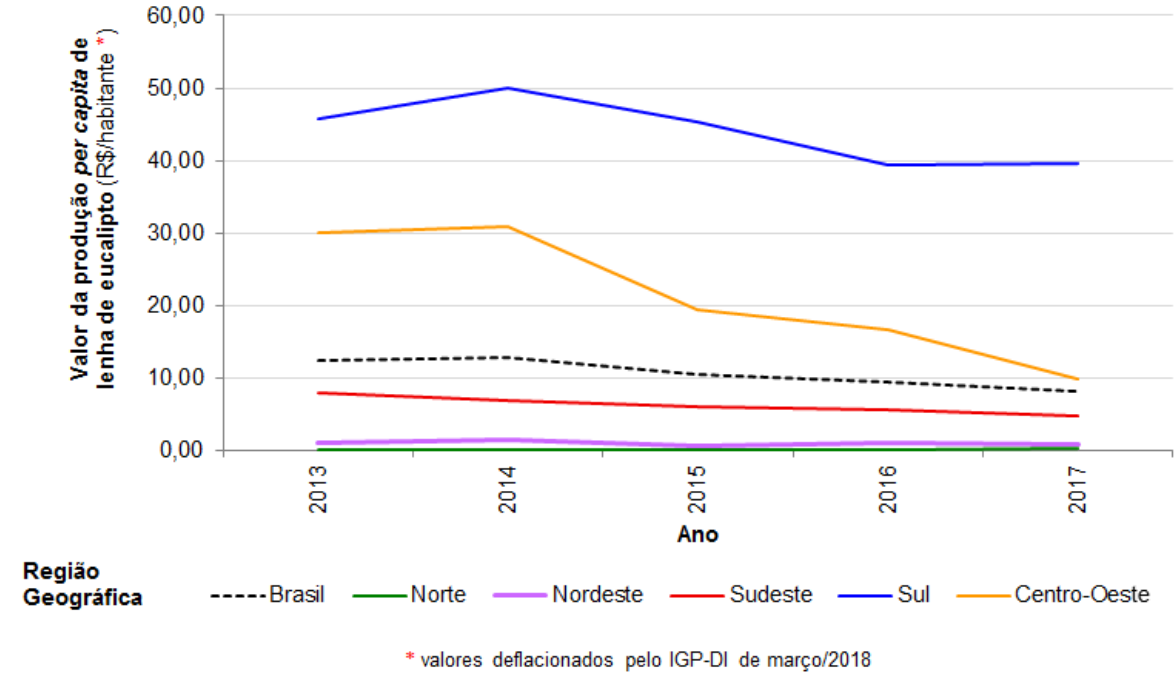


Figura 44.27. Variação anual dos valores da produção e da produção *per capita* de lenha de eucalipto no Brasil entre 2013 e 2017: a) valor da produção e b) valor da produção *per capita*. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

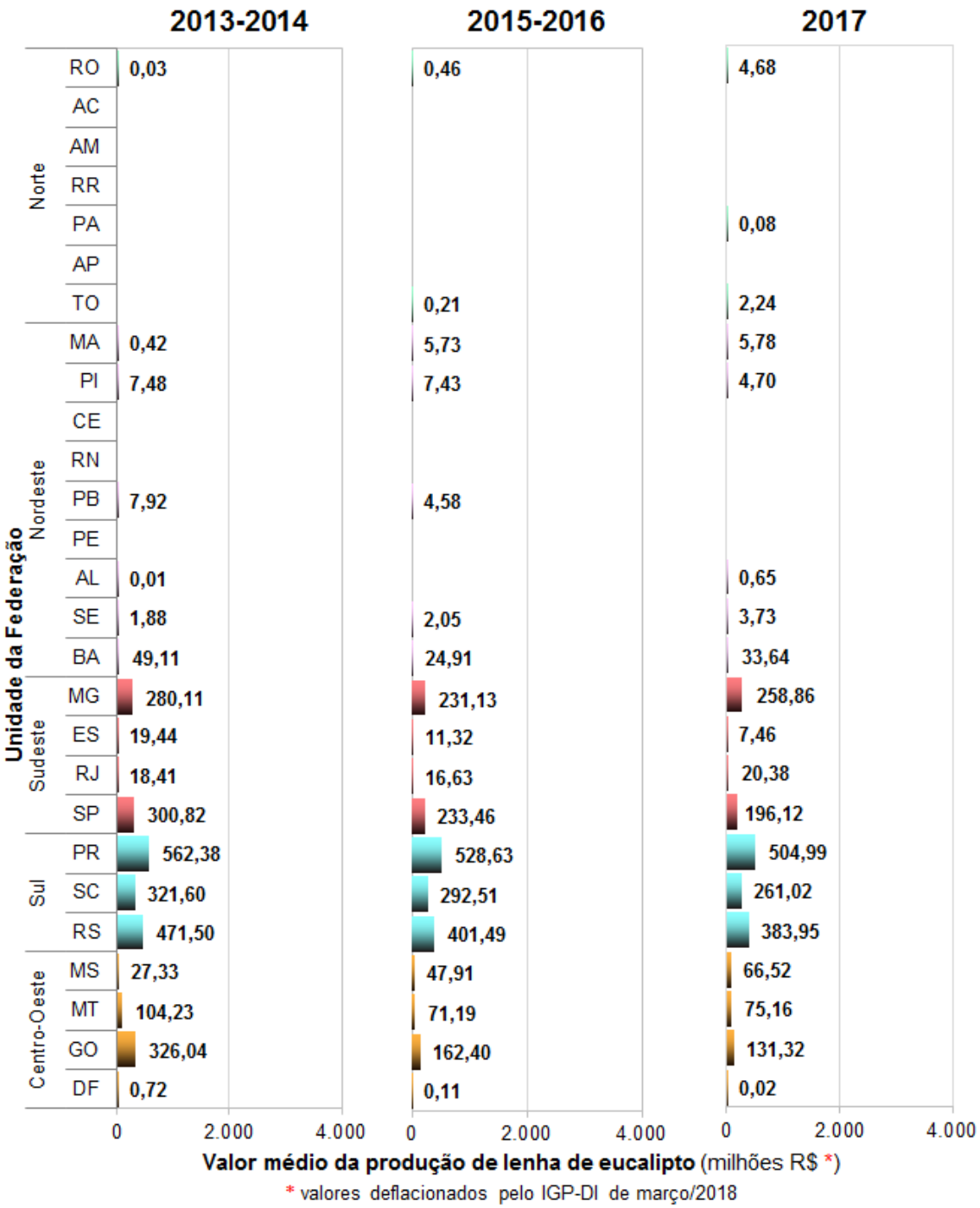


Figura 44.28. Variação do valor médio anual da produção de lenha de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

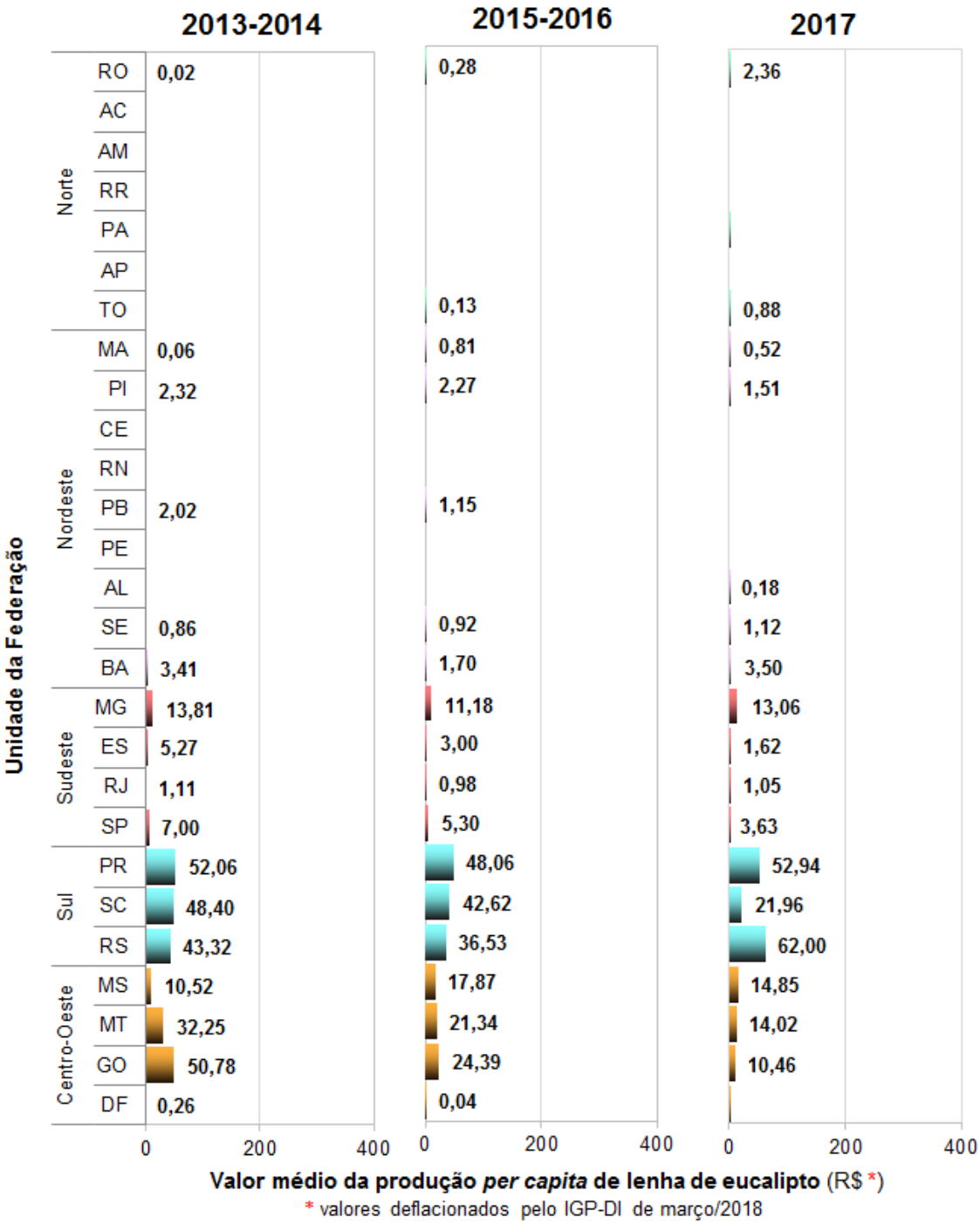
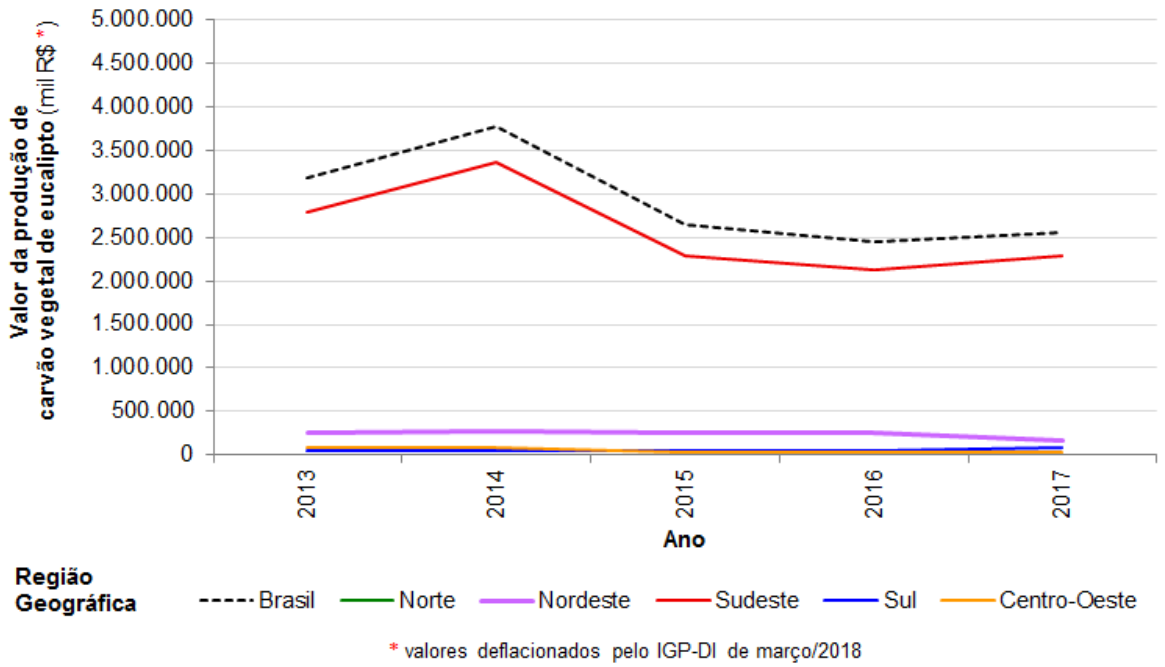


Figura 44.29. Variação do valor médio anual *per capita* da produção lenha de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

a)



b)

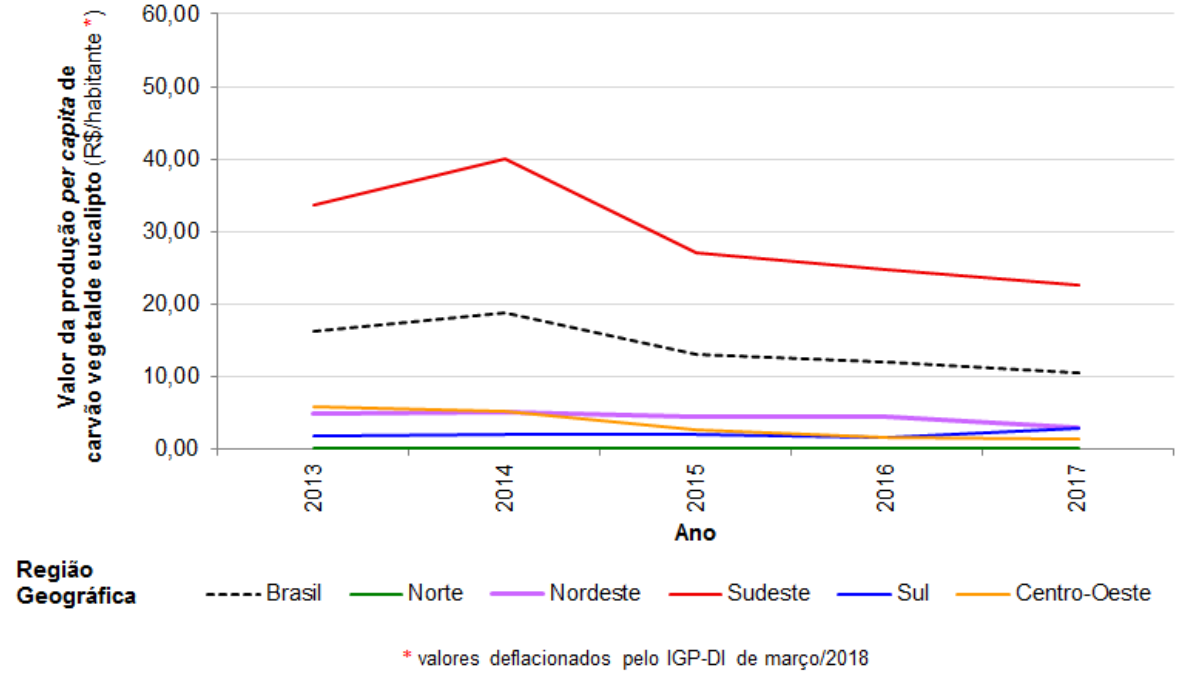


Figura 44.30. Variação anual dos valores da produção e da produção *per capita* de carvão vegetal de eucalipto no Brasil entre 2013 e 2017: a) valor da produção e b) valor da produção *per capita*. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

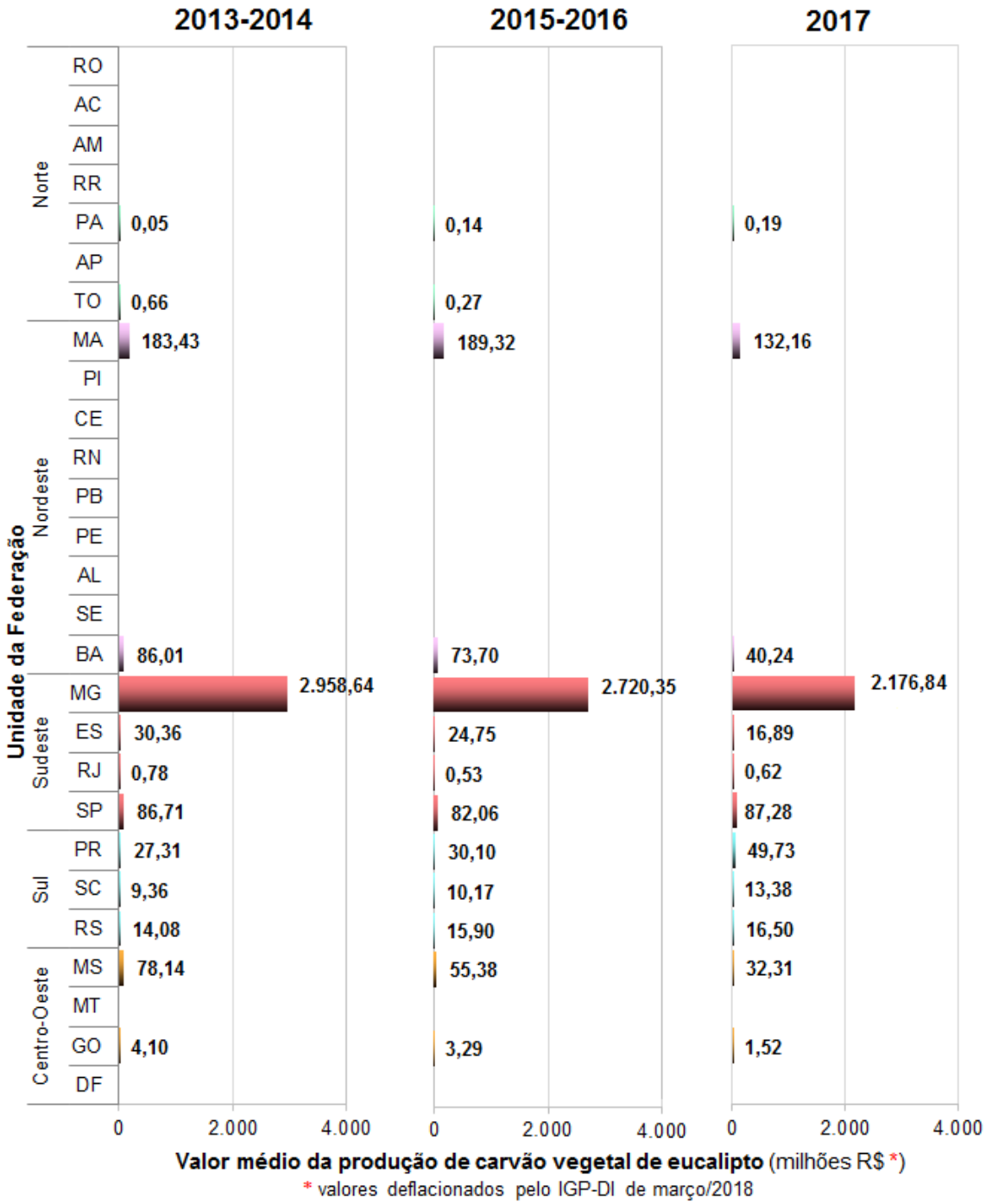


Figura 44.31. Variação do valor médio anual da produção de carvão vegetal de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

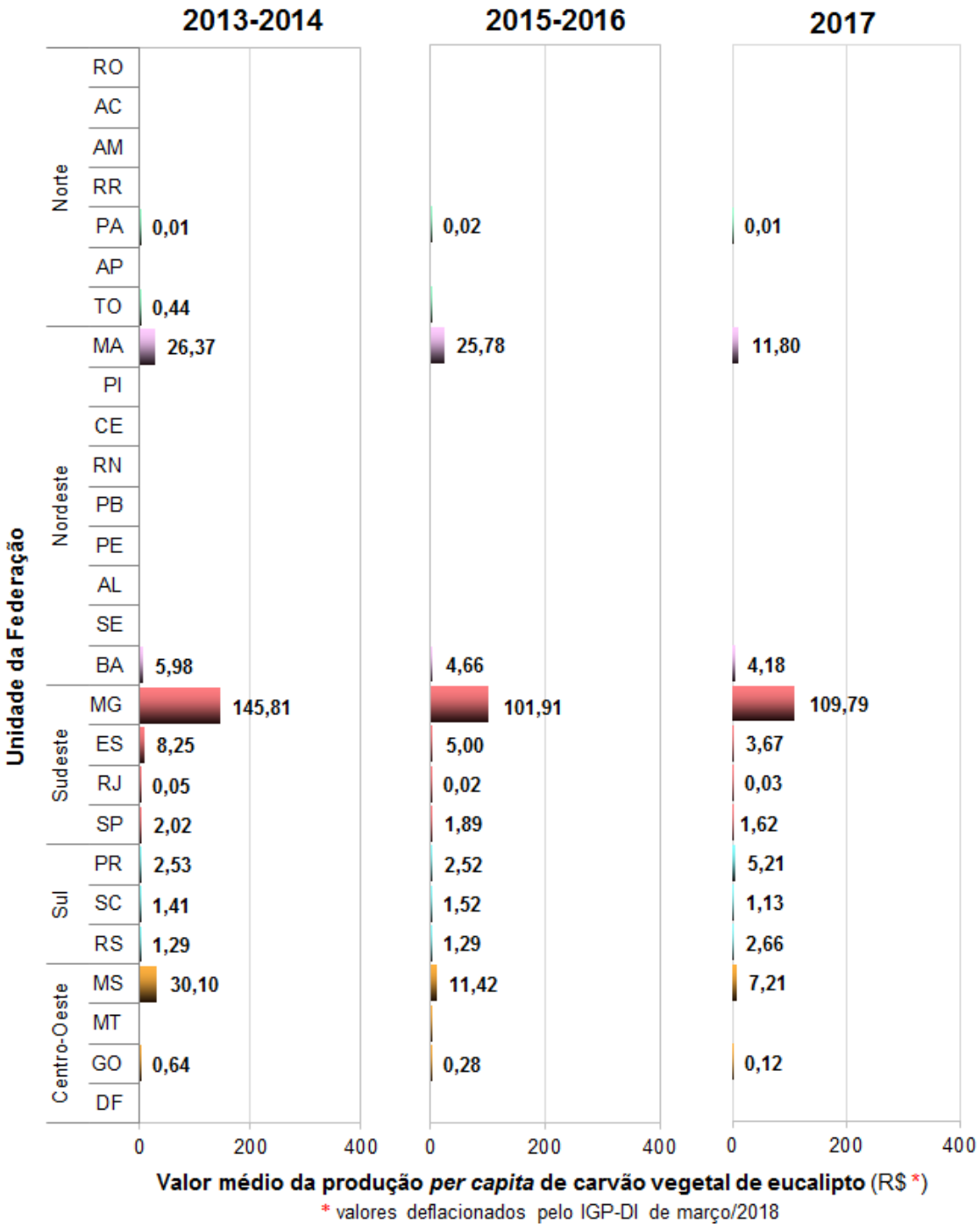
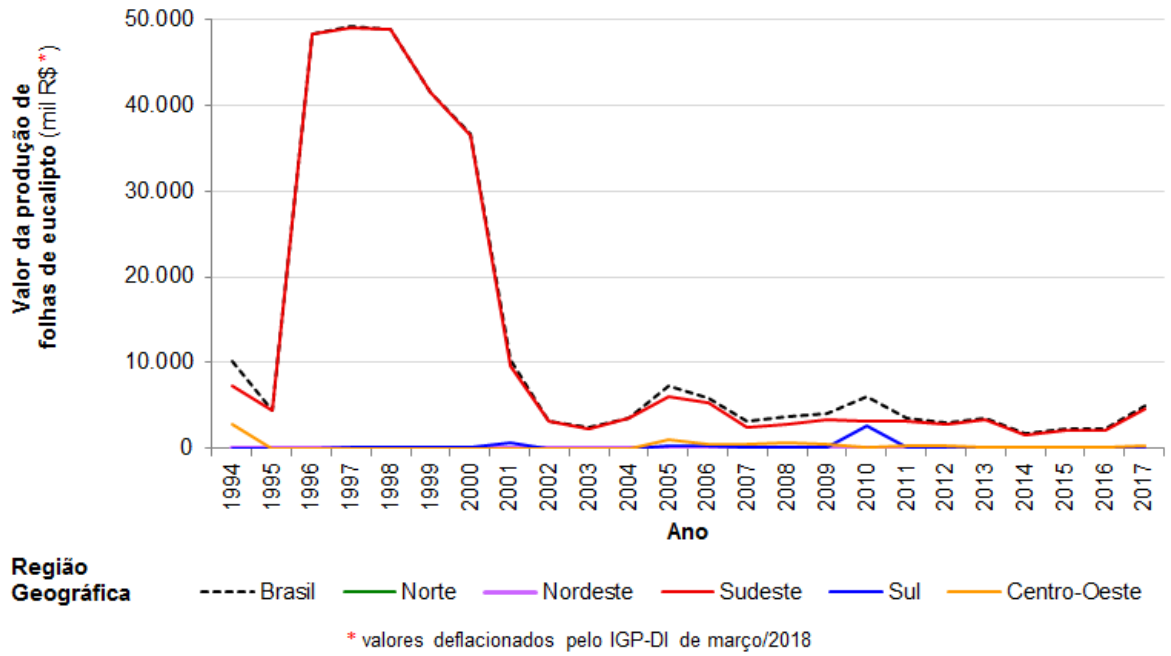


Figura 44.32. Variação do valor médio anual *per capita* da produção de carvão vegetal de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

a)



b)

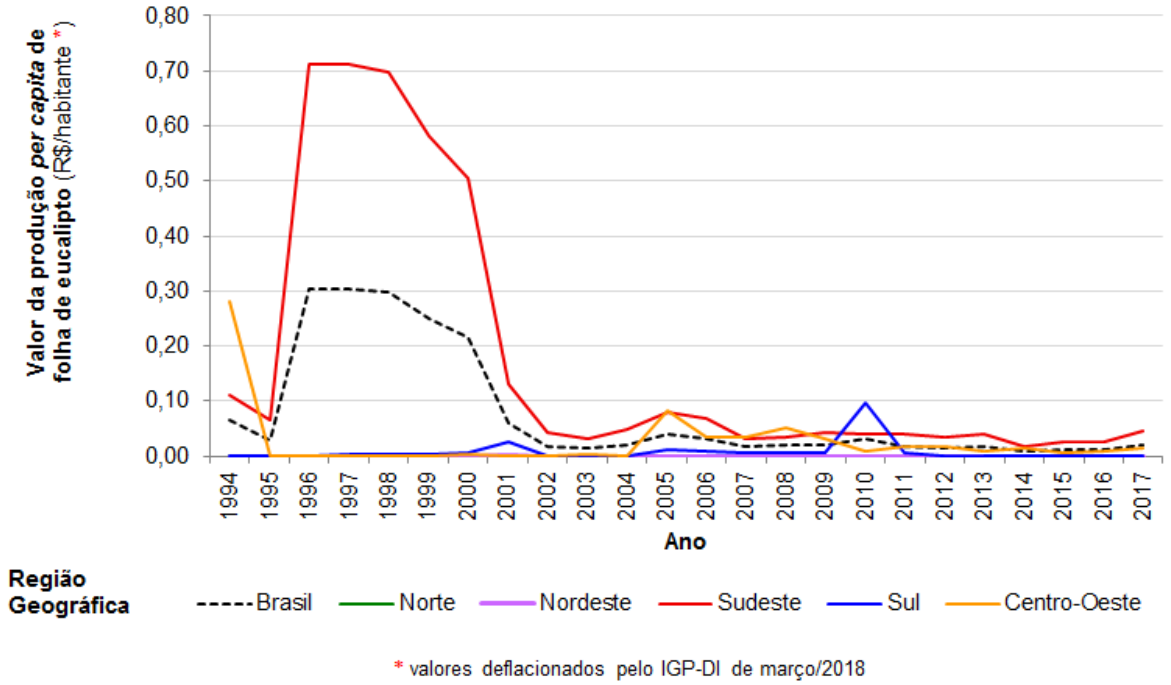


Figura 44.33. Variação anual dos valores da produção e da produção *per capita* de folhas de eucalipto no Brasil entre 2013 e 2017: a) valor da produção e b) valor da produção *per capita*. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019).

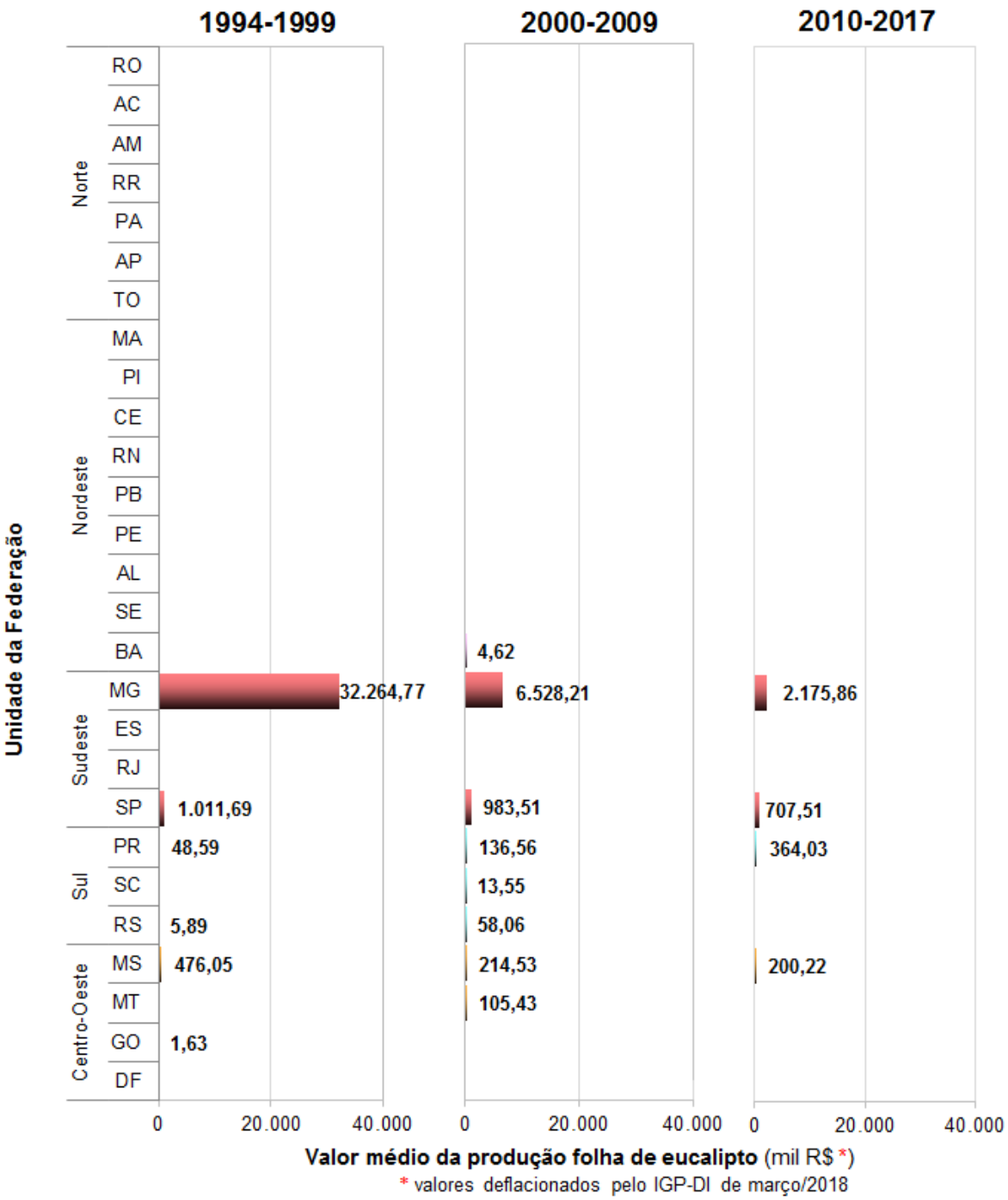


Figura 44.34. Variação do valor médio anual da produção de folhas de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

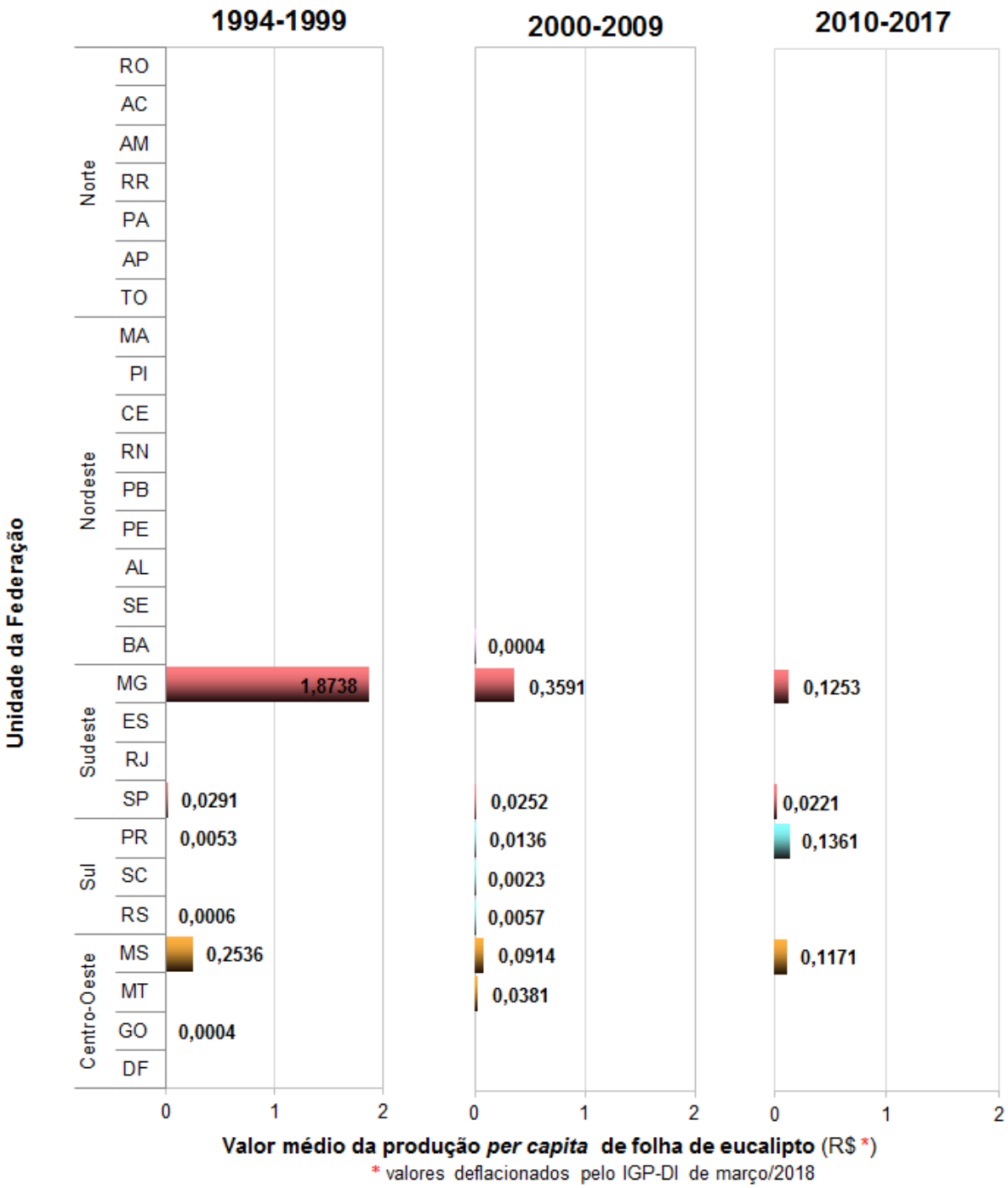


Figura 44.35. Variação do valor médio anual *per capita* da produção de folha de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

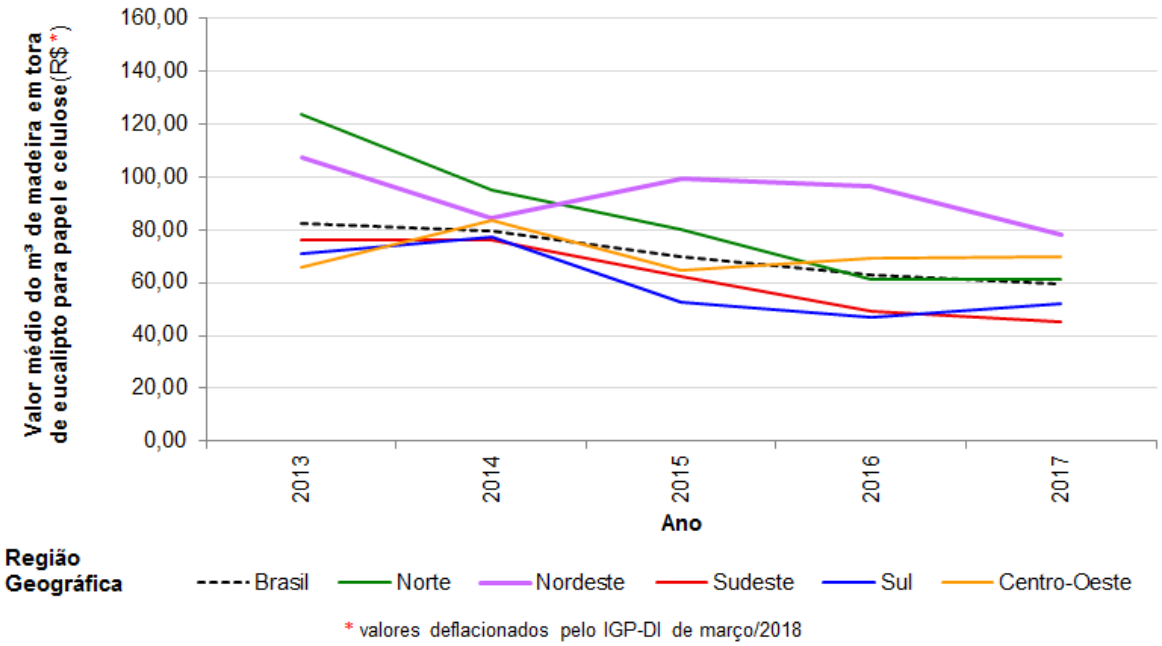


Figura 44.36. Variação anual do valor médio do m³ de madeira em tora de eucalipto para papel e celulose por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

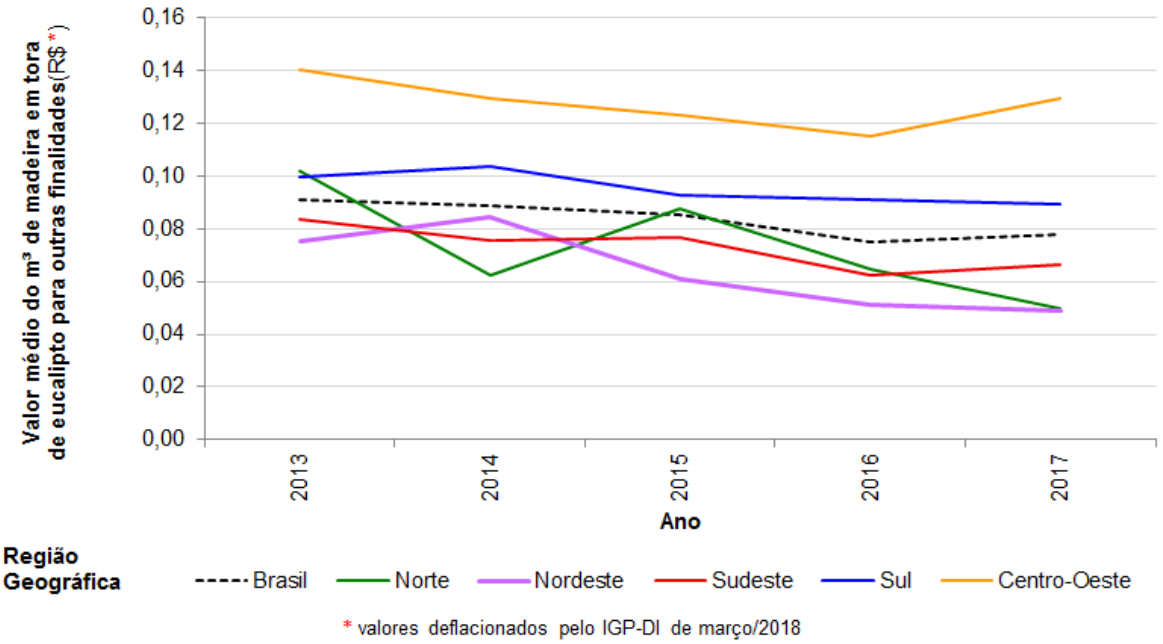


Figura 44.37. Variação anual do valor médio do m³ de madeira em tora de eucalipto para outras finalidades por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

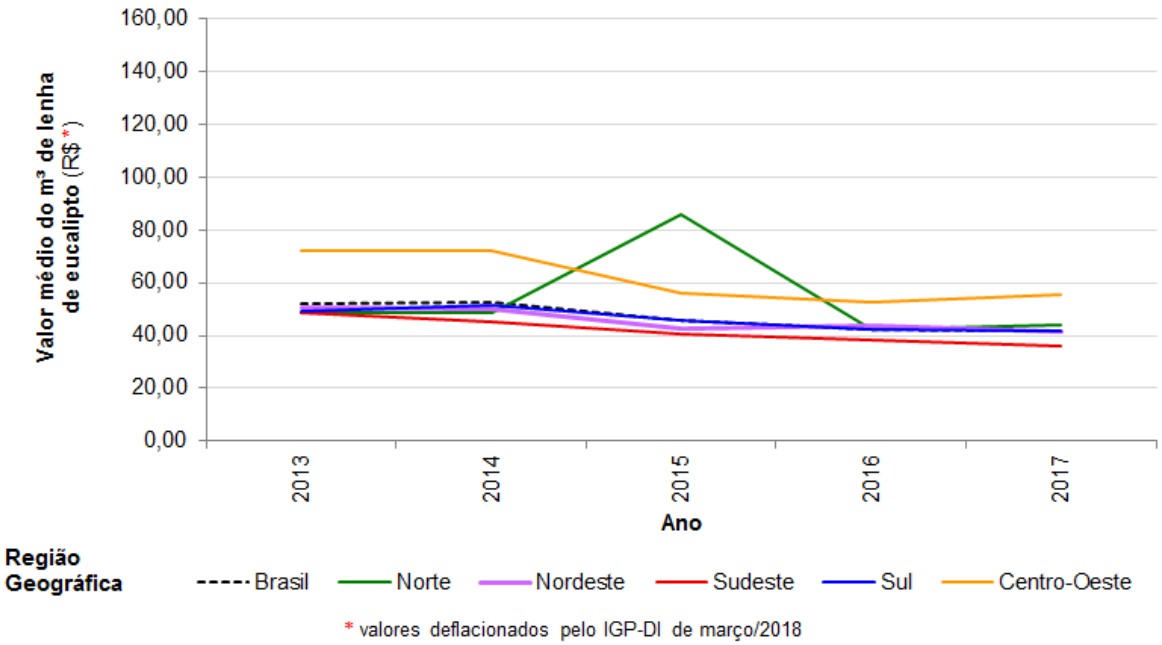


Figura 44.38. Variação anual do valor médio do m³ de lenha de eucalipto por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

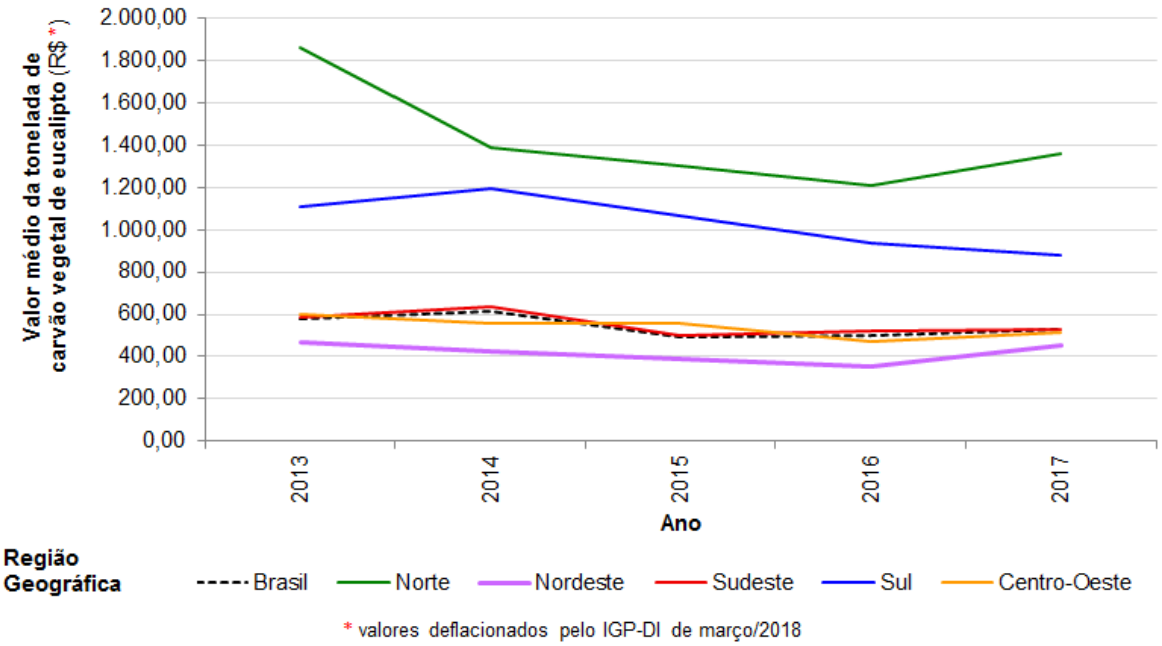


Figura 44.39. Variação anual do valor médio da tonelada de carvão vegetal de eucalipto por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

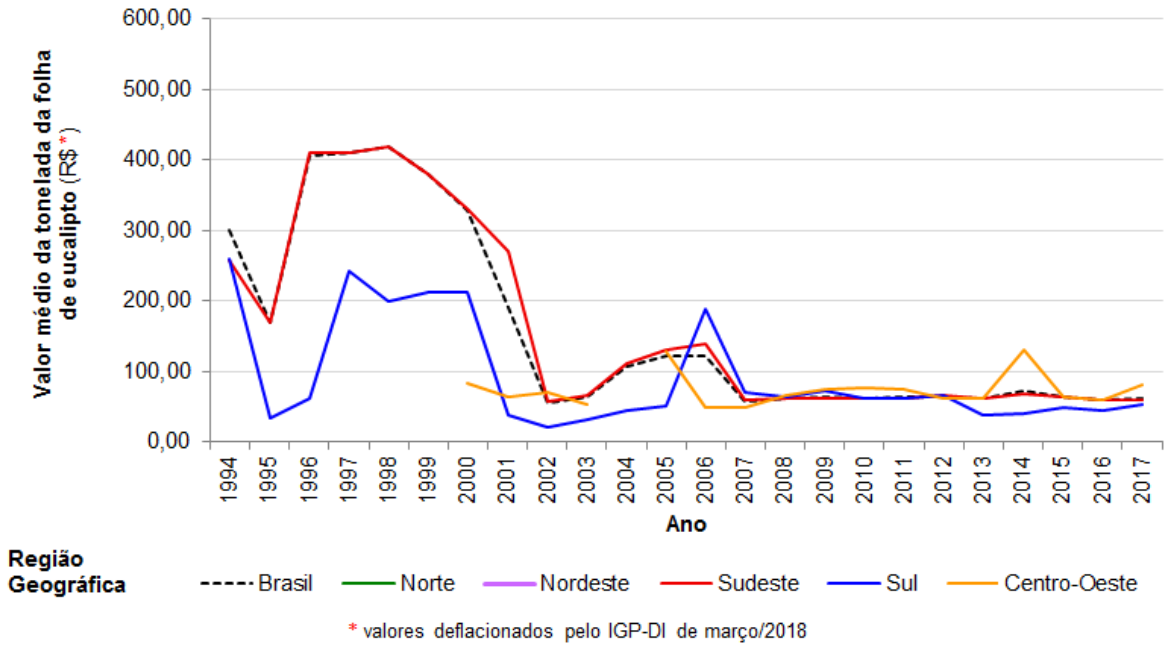


Figura 44.40. Variação anual do valor médio da tonelada de folhas de eucalipto por Região geográfica do Brasil entre 1994 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

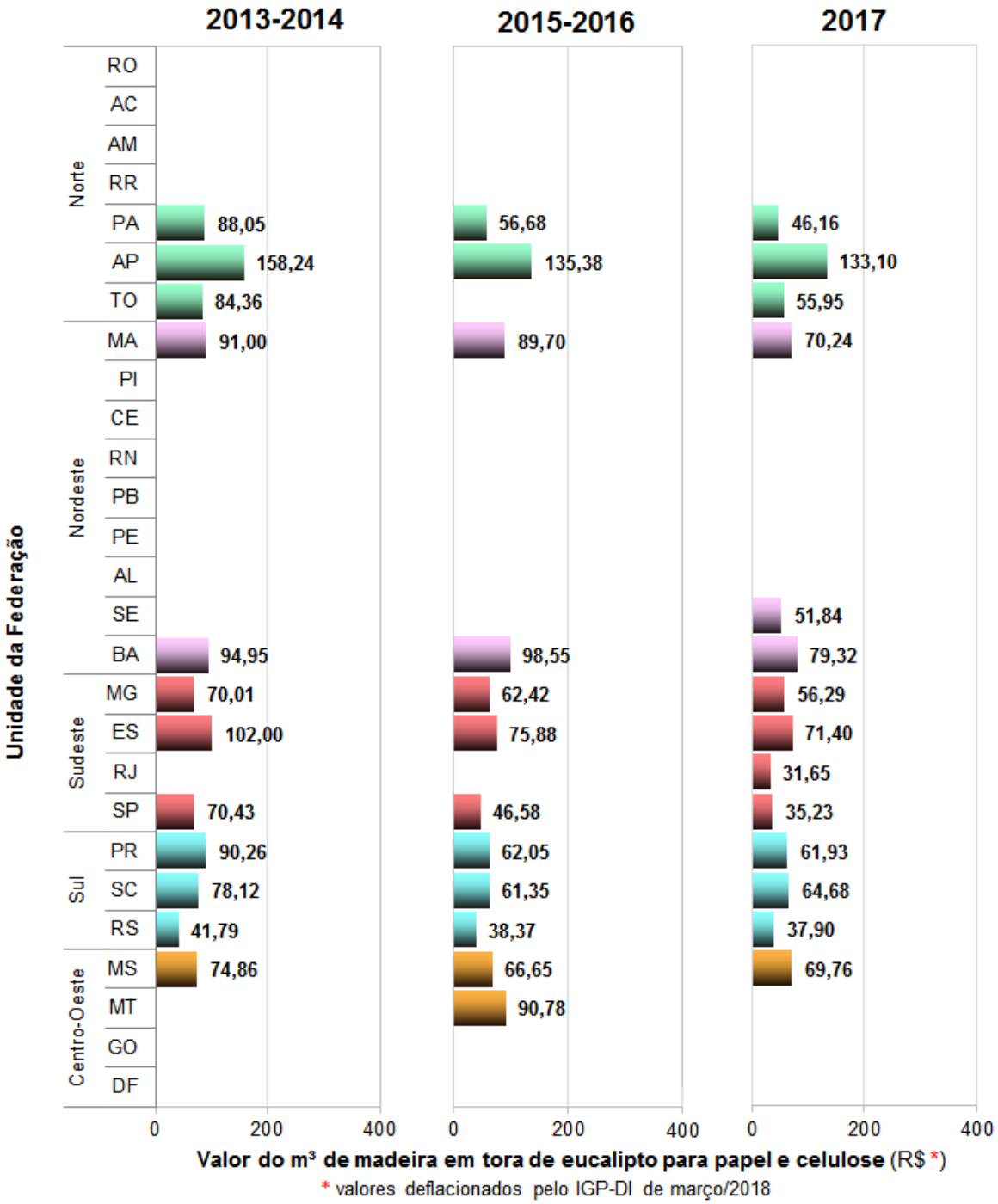


Figura 44.41. Variação do valor médio anual do m³ de madeira em tora de eucalipto para papel e celulose por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

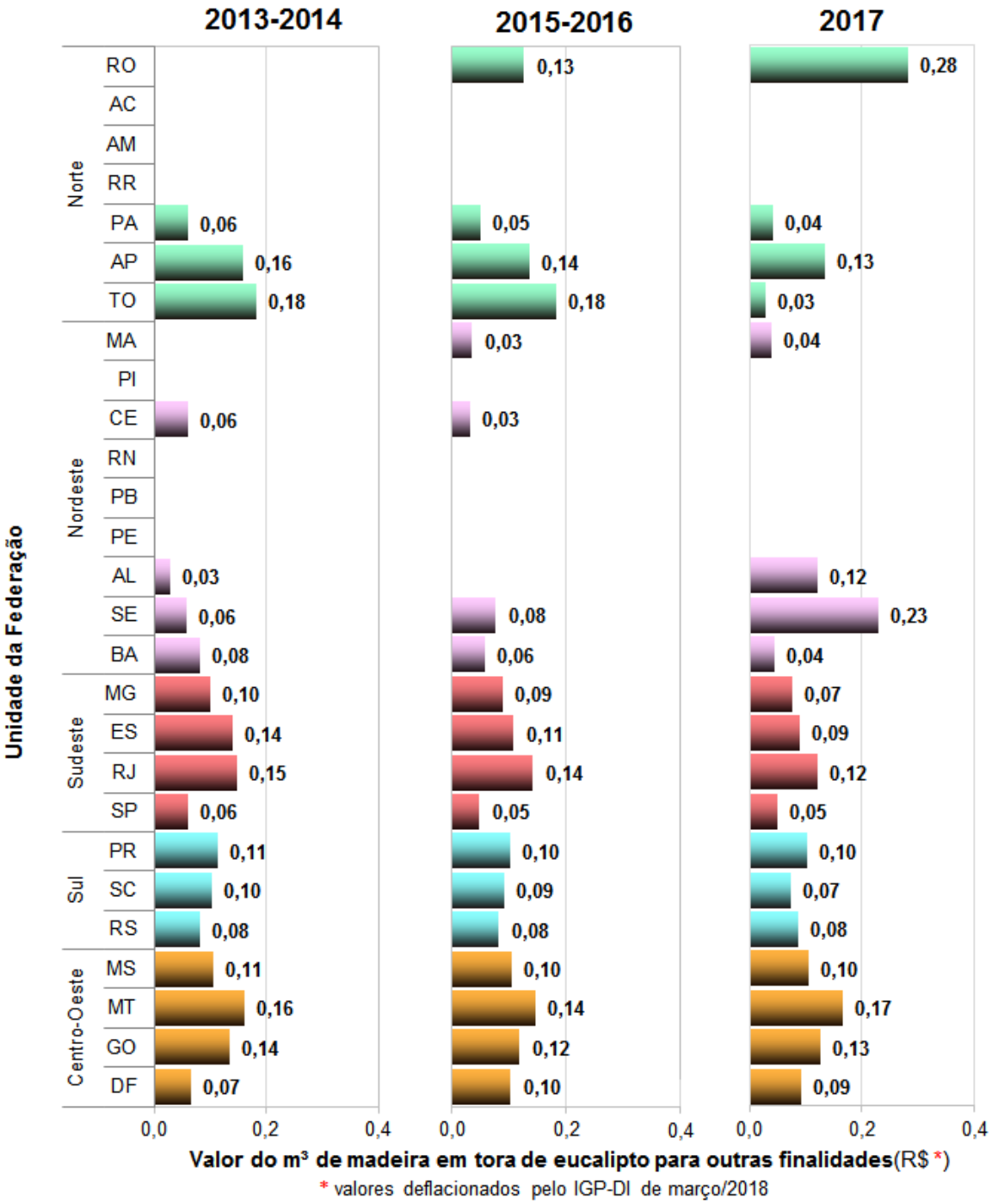


Figura 44.42. Variação do valor médio anual do m³ de madeira em tora de eucalipto para outras finalidades por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

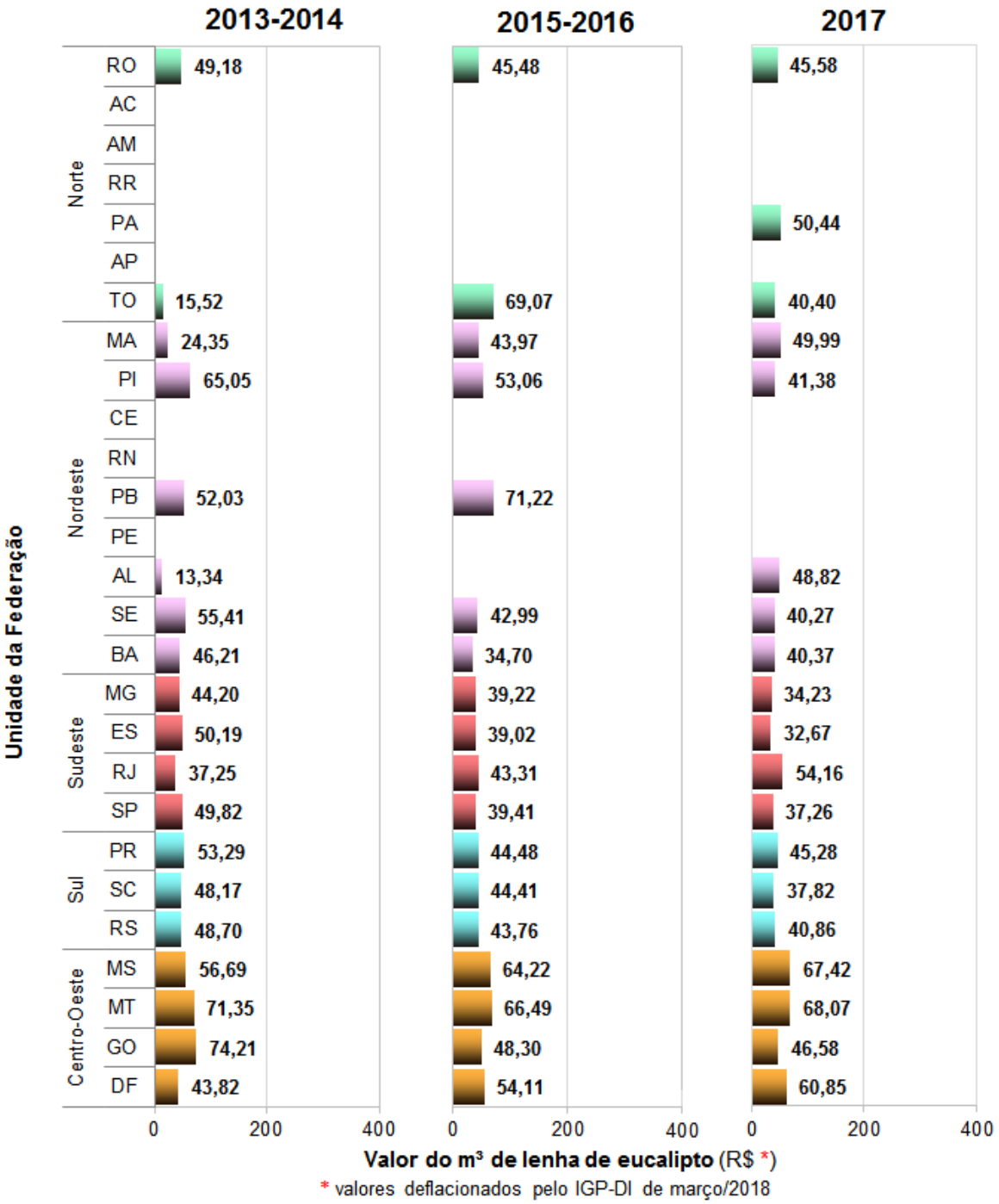


Figura 44.43. Variação do valor médio anual do m³ de lenha de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

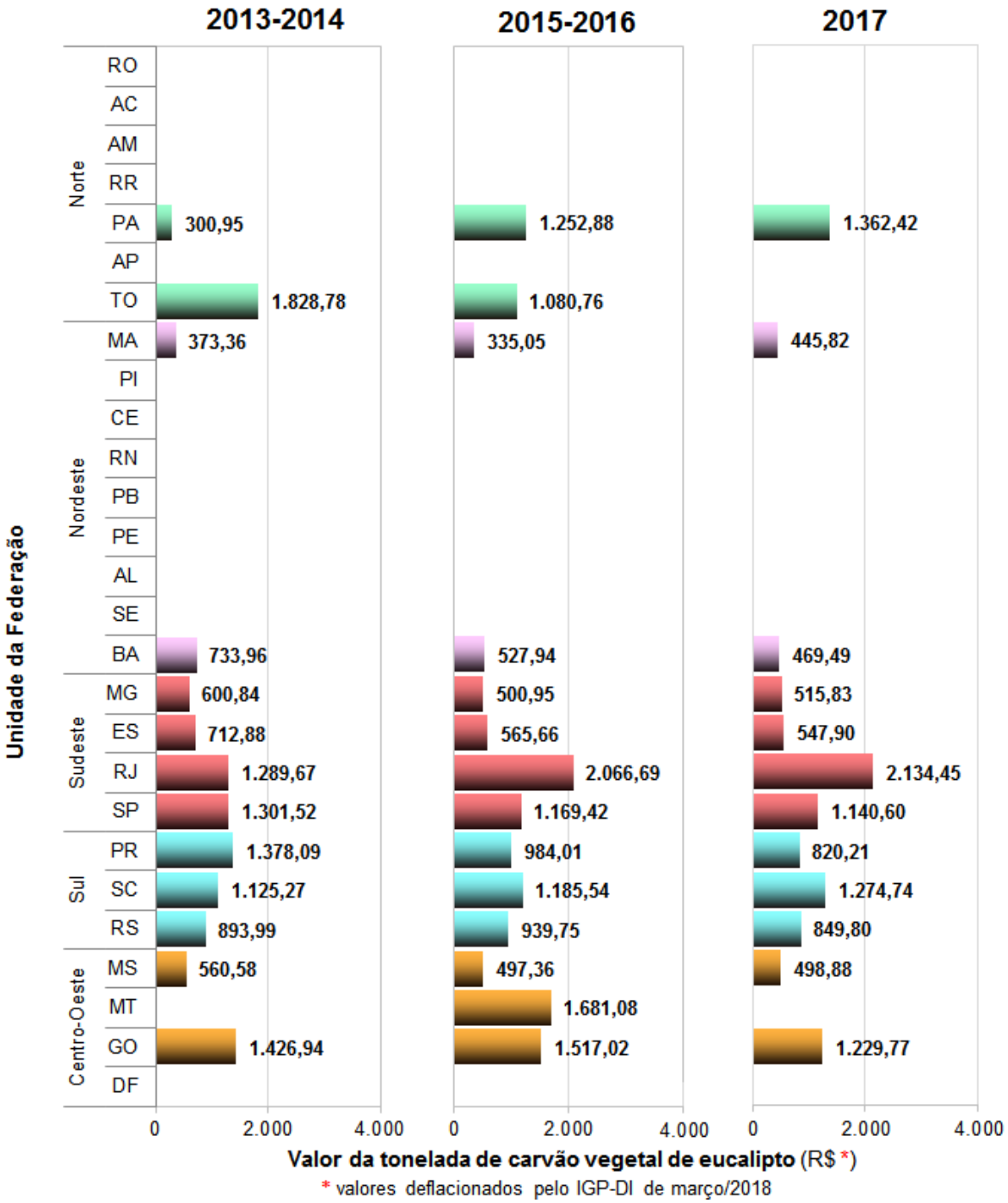


Figura 44.44. Variação do valor médio anual da tonelada de carvão vegetal de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

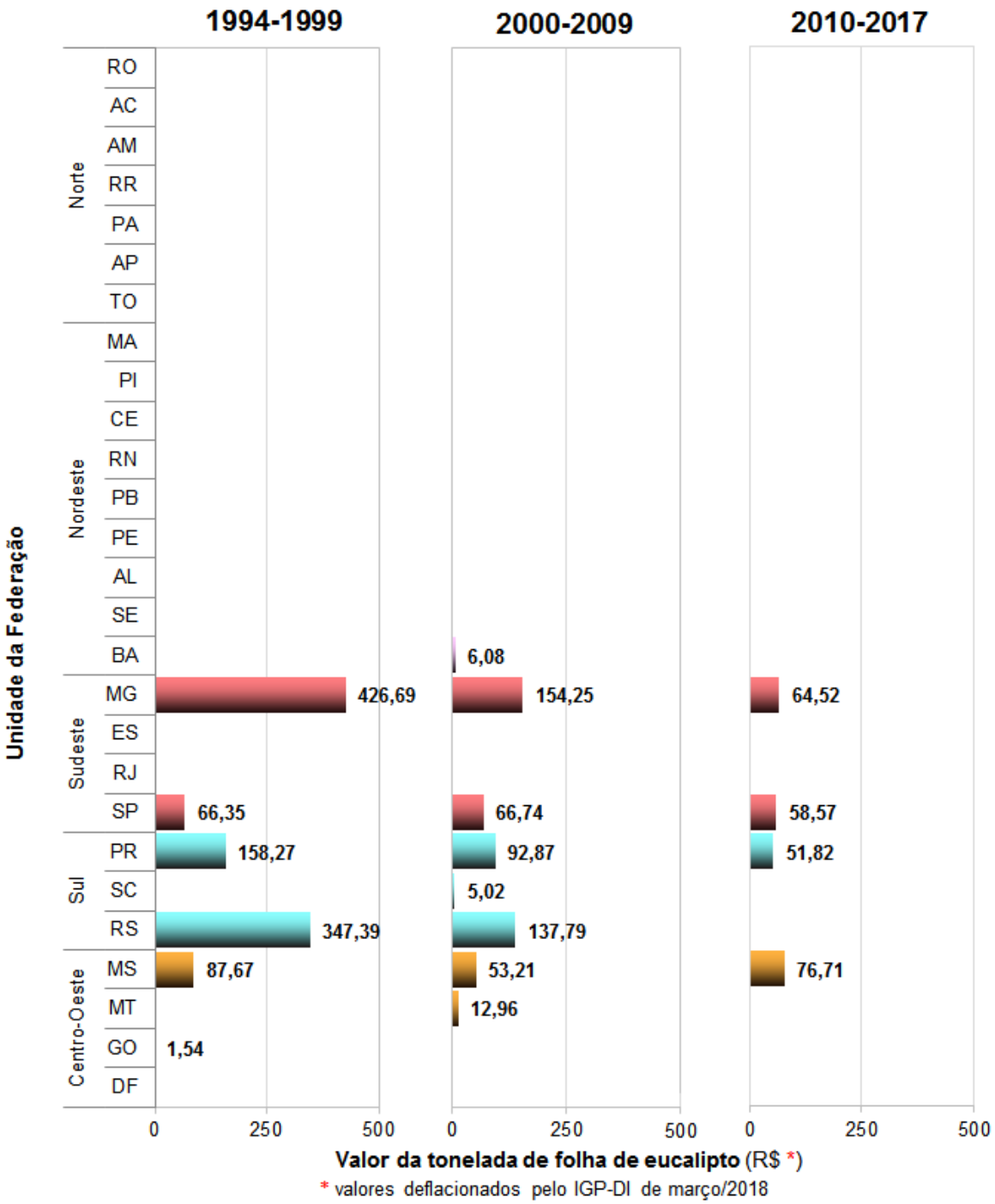


Figura 44.45. Variação do valor médio anual da tonelada de folha de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2019) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

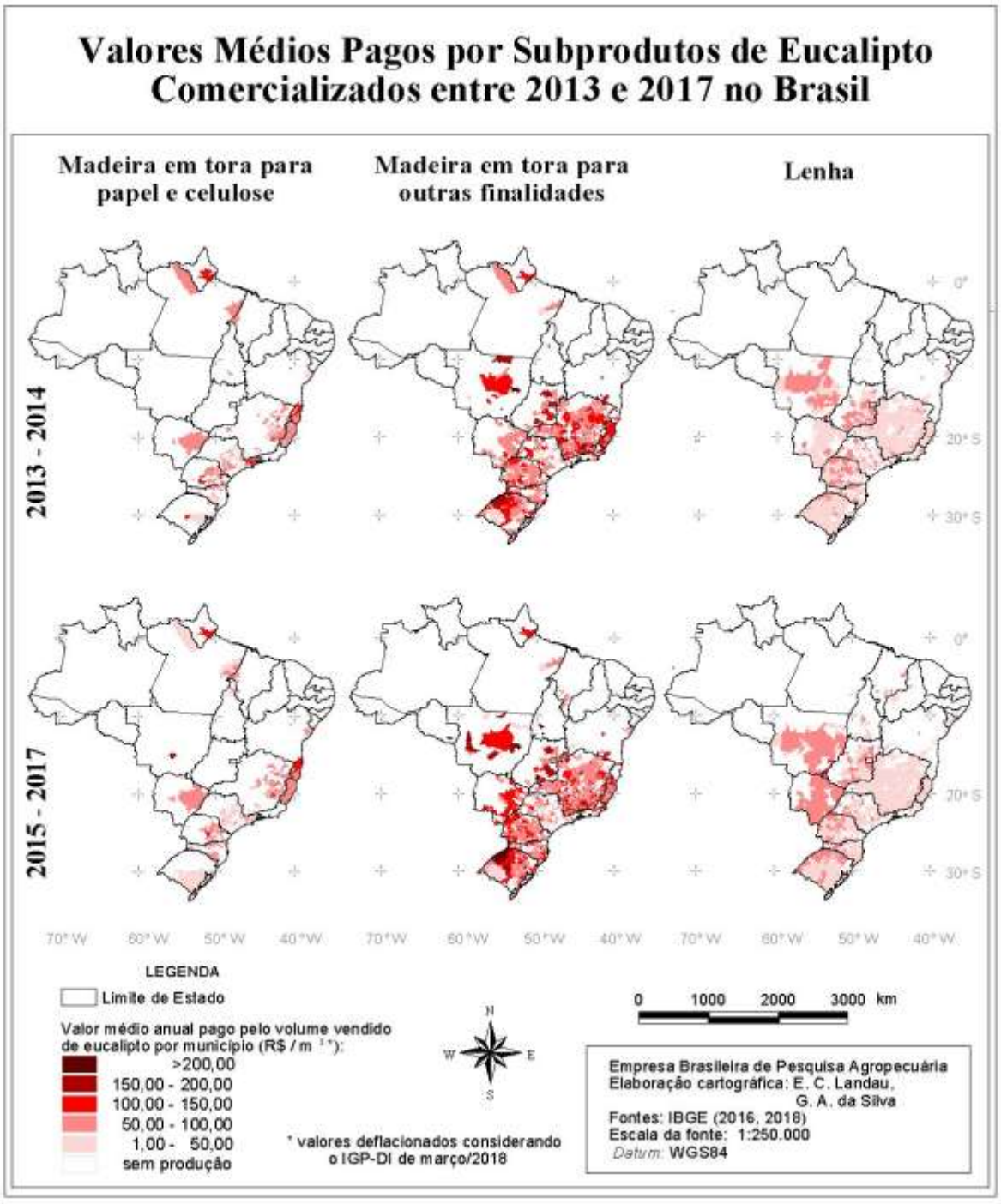


Figura 44.46. Valor médio anual do m³ de lenha, madeira em tora para papel e celulose e madeira em tora de eucalipto nos municípios do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2016, 2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

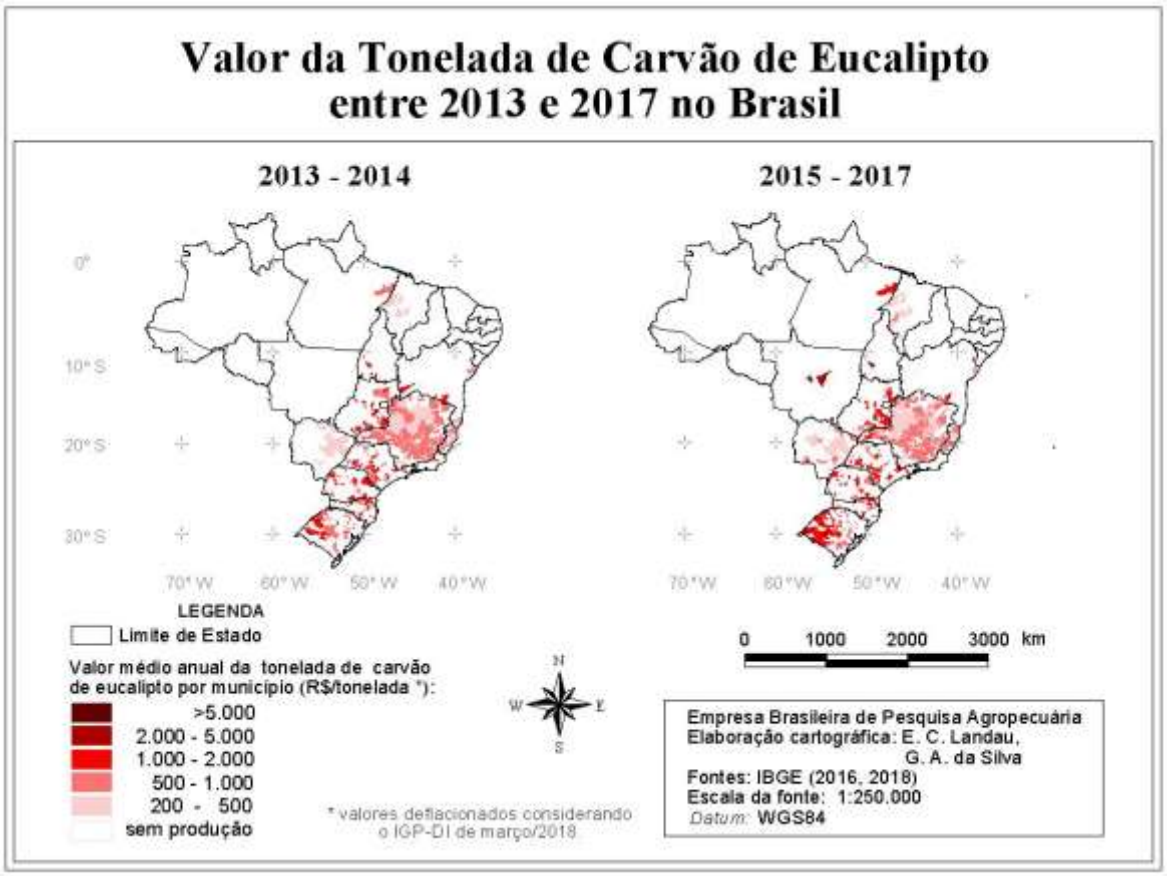


Figura 44.47. Valor médio anual da tonelada de carvão vegetal de eucalipto nos municípios do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2016, 2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

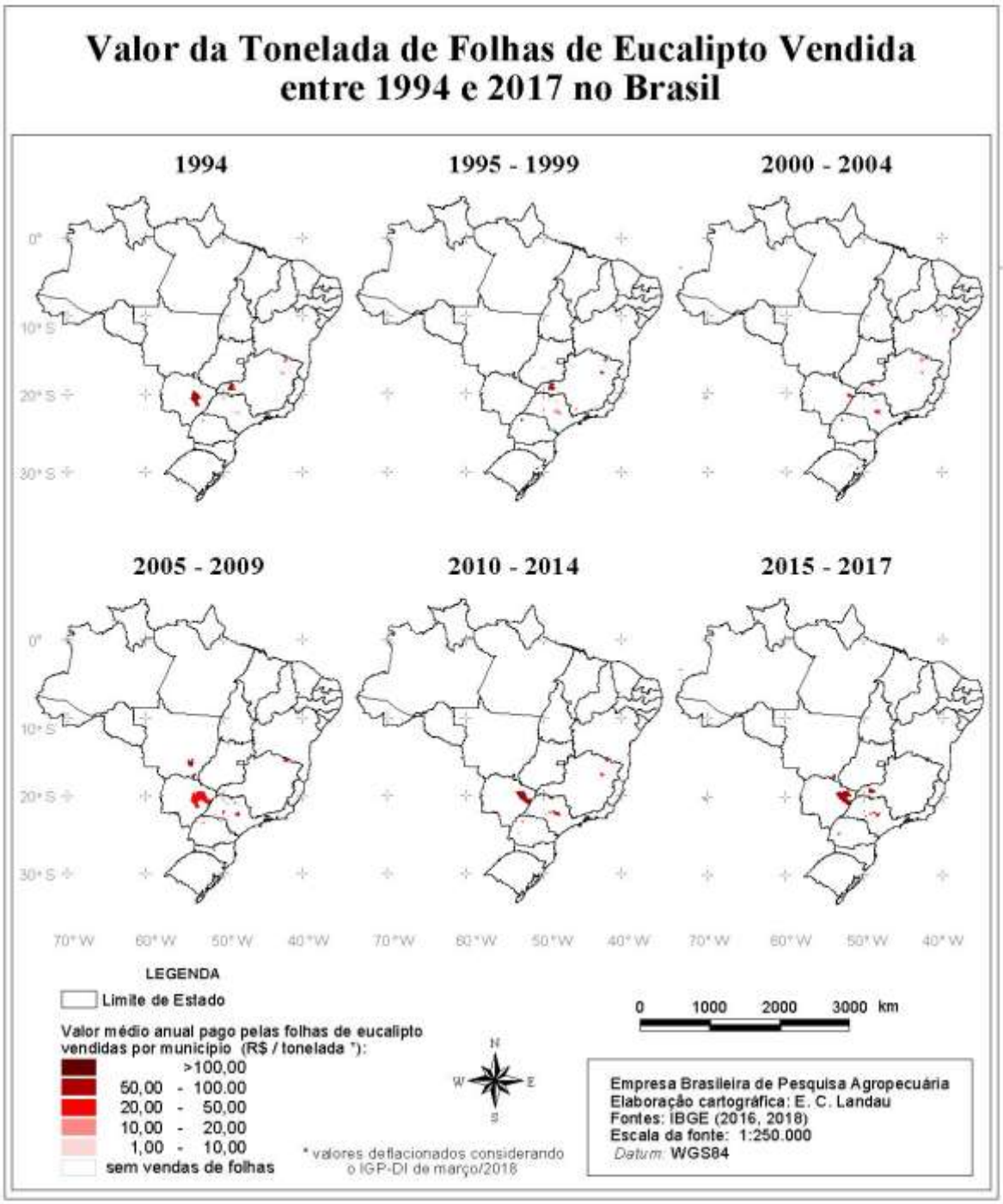


Figura 44.48. Valor médio anual da tonelada de folhas de eucalipto entre 1994 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

Referências

ANGELI, A. **Indicações para escolha de espécies de *Eucalyptus***. Piracicaba: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 2005. Disponível em: <https://www.ipef.br/identificacao/eucalyptus/indicacoes.asp>. Acesso em: 16 abr. 2019.

AZAMBUJA, W. **Citral**. Disponível em: <https://www.oleosessenciais.org/citral/>. Acesso em: 13 maio 2019a.

AZAMBUJA, W. **Citronelal**. Disponível em: <https://www.oleosessenciais.org/citronelal/>. Acesso em: 8 maio 2019b.

AZAMBUJA, W. **Eucaliptol**. Disponível em: <https://www.oleosessenciais.org/eucaliptol-ou-1-8-cineol/>. Acesso em: 13 maio 2019c.

BARCELLOS, D. C. **Caracterização do carvão vegetal através do uso de espectroscopia no infravermelho próximo**. 2007. 139 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.

BIZZO, H. R.; HOVELL, A. M. C.; REZENDE, C. M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 588-594, 2009. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol32No3_588_04-QN09038.pdf>. Acesso em: 7 maio 2019.

CUPERTINO, G. F. M.; SOUZA, N. D. de; OLIVEIRA, A. C. L. de; DIAS JÚNIOR, A. F.; CARVALHO, I. D. de. Estudo comparativo de classificação da madeira de *Corymbia citriodora* por RMN de ^{13}C. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA MADEIRA, 3., 2017, Florianópolis. **Trabalhos publicados**. [Seropédica]: SBCTEM, 2017.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Índices Gerais de Preços-IGP**. Disponível em: <http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92B6B6420E96>. Acesso em: 2 jun. 2018.

GANDRA, A. **Cai produção de carvão vegetal, lenha e madeira em tora do extrativismo**. Rio de Janeiro: Agência Brasil, 2017. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2017-09/cai-producao-de-carvao-vegetal-lenha-e-madeira-em-tora-do-extrativismo>. Acesso em: 18 maio 2019.

A GENÉTICA lucrativa do papel: empresas de papel e celulose patrocinam projeto do genoma do eucalipto. **Revista Pesquisa FAPESP**, v. 70, p. 20-21, nov./dez. 2001. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2001/11/20_gen%C3%B4mica.pdf>. Acesso em: 14 maio 2019.

GOMIDE, J. L.; FANTUZZI NETO, H.; REGAZZI, A. J. Análise de critérios de qualidade da madeira de eucalipto para produção de celulose kraft. **Revista Árvore**, v. 34, n. 2, p. 339-344, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v34n2/v34n2a17.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2019.

HIGA, R. C. V.; MORA, A. L.; HIGA, A. R. **Plantio de eucalipto na pequena propriedade rural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 32 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 54). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/38108/1/doc54.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2019.

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

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório anual 2017**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <https://www.iba.org/publicacoes/relatorios>. Acesso em: 12 ago. 2019.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório anual 2015**. Brasília, DF, 2015. Disponível em: <https://www.iba.org/publicacoes/relatorios>. Acesso em: 12 ago. 2019.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório anual 2014**. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <https://www.iba.org/publicacoes/relatorios>. Acesso em: 12 ago. 2019.

IBGE. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**. Rio de Janeiro, 2016b. v. 31, 54 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2016_v31.pdf>. Acesso em: 9 maio 2019.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática-SIDRA**: produção da extração vegetal e da silvicultura: tabelas. Rio de Janeiro, 2019. Dados em nível de município. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/tabelas>. Acesso em: 6 jan. 2019.

LONGUE JÚNIOR, D.; COLODETTE, L. J. Importância e versatilidade da madeira de eucalipto para a indústria de base florestal. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 33, n. 76, p. 429-438, out./dez. 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/314431199_Importancia_e_versatilidade_da_madeira_de_eucalipto_para_a_industria_de_base_florestal>. Acesso em: 18 maio 2019.

MODERNIZAÇÃO da produção de carvão vegetal no Brasil: subsídios para revisão do Plano Siderurgia. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2015. 150 p. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/Carvao_Vegetal_WEB_02102015_10225.PDF>. Acesso em: 17 abr. 2019.

MORAES NETO, S. P. de. **Madeira de eucalipto para serraria**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2017. 56 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 340). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/177927/1/Doc-340-biblioteca.pdf>. Acesso em: 29 maio 2019.

MOREIRA, J. M. M. A. P.; OLIVEIRA, E. B. de. Importância do setor florestal brasileiro com ênfase nas plantações florestais comerciais. In: OLIVEIRA, Y. M. M. de; OLIVEIRA, E. B. de (Ed.). **Plantações florestais**: geração de benefícios com baixo impacto ambiental. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. 11-20. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164206/1/Plantacoes-florestais-Capitulo-1.pdf>. Acesso em: 18 maio 2019.

MOTTA, D.; SILVA, W. F. da; DINIZ, E. N. Rentabilidade na eucaliptocultura. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 7., 2010, Resende, RJ. **Anais**... Resende: Associação Educacional Dom Bosco, 2010. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos10/261_Rentabilidade%20na%20eucaliptocultura.pdf>. Acesso em: 16 maio 2019.

O EUCALIPTO e suas origens. **Revista da Madeira**, n. 59, set. 2001. Disponível em: <http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=20>. Acesso em: 5 jun. 2019.

PALUDZYSZYN FILHO, E. Indicadores de espécies para plantio e clones: considerações iniciais. In: SANTOS, P. E. T. dos (Ed.). **Cultivo do eucalipto**. 4. ed. Colombo: Embrapa Florestas, 2014. (Embrapa Florestas. Sistema de Produção, 4). 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_sistemaProducaoId=7811&p_r_p_-996514994_topicoId=8511>. Acesso em: 20 maio 2019.

PENTEADO, J. (Org.). **Transferência de tecnologia florestal**: eucalipto: perguntas e respostas. Colombo: Embrapa Florestas, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/florestas/transferencia-de-tecnologia/eucalipto/perguntas-e-respostas>. Acesso em: 14 maio 2019.

PEREIRA, B. L. C.; OLIVEIRA, A. C.; CARVALHO, A. M. M. L.; CARNEIRO, A.; VITAL, B. R.; SANTOS, L. C. Correlações entre a relação Cerne/Alburno da madeira de eucalipto, rendimento e propriedades do carvão vegetal. **Scientia Forestalis**, v. 41, n. 98, p. 217-225, 2013. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr98/cap07.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.

PEREIRA, J. L. **Composição química dos óleos essenciais de espécies de *Eucalyptus* L'Herit (Myrtaceae)**. 2010. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2010. Disponível em: <http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/2094/texto%20completo.pdf?sequence=1>. Acesso em: 7 maio 2019.

PINHEIRO, P. C. C.; REZENDE, M. E. A.; SAMPAIO, R. S. **A produção de carvão vegetal**: teoria e prática. Belo Horizonte: [s.n.], 2006. 120 p.

PINTO JÚNIOR, J. E. P.; SANTAROSA, E.; GOULART, I. C. G. R. Transferência de tecnologia florestal: cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda. In: SANTAROSA, E.; PENTEADO JÚNIOR, J. F.; GOULART, I. C. G. dos R. (Ed.). **Cultivo de eucalipto em propriedades rurais**: diversificação da produção e renda. Brasília, DF: Embrapa, 2014a. 138 p. TTflorestal: transferência de

tecnologia florestal. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/121607/1/Apostila-Serie-TT-Eucalipto.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.

PINTO JÚNIOR, J. E.; SILVA, H. D. da.; AHRENS, S. Aspectos socioeconômicos, ambientais e legais da eucaliptocultura. In: SANTOS, P. E. T. dos (Ed.). **Cultivo do eucalipto**. 4. ed. Colombo: Embrapa Florestas, 2014b. (Embrapa Florestas. Sistema de Produção, 4). 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_sistemaProducaoId=7811&p_r_p_-996514994_topicoId=8510>. Acesso em: 17 maio 2019.

RAIZ. Instituto de Investigação da Floresta e Papel. **Myrtaceae**: a família do eucalipto. 2018. Disponível em: <http://raiz-iifp.pt/myrtaceae-a-familia-do-eucalipto/>. Acesso em: 30 maio 2019.

SANTAROSA, E.; PENTEADO JÚNIOR, J. F.; GOULART, I. C. G. dos R. (Ed.). **Cultivo de eucalipto em propriedades rurais**: diversificação da produção e renda. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 138 p. TTflorestal: transferência de tecnologia florestal. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/121607/1/Apostila-Serie-TT-Eucalipto.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.

SANTOS, S. de F. de O. M.; HATAKEYAMA, K. Processo sustentável de produção de carvão vegetal quanto aos aspectos: ambiental, econômico, social e cultural. **Production**, v. 22, n. 2, p. 309-321, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132012000200011>. Acesso em: 5 jun. 2019.

SANTOS, P. E. T. dos (Ed.). **Cultivo do eucalipto**. 4. ed. Colombo: Embrapa Florestas, 2014. (Embrapa Florestas. Sistema de Produção, 4). 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_sistemaProducaoId=7811&p_r_p_-996514994_topicoId=8511>. Acesso em: 20 maio 2019.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Florestas do Brasil em resumo - 2013**: dados de 2007-2012. Brasília, DF, 2013. 188 p. Disponível em: <http://snif.florestal.gov.br/images/pdf/publicacoes/florestas_do_brasil_em_resumo_2013_atualizado.pdf>. Acesso em: 16 maio 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS. **Boletim SNIF 2017**. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/3230-boletim-snif-2017-ed1-final/file>. Acesso em: 8 maio 2019.

STAPE, J. L.; BINKLEY, D.; RYAN, M. G.; FONSECA, S.; LOOS, R.; TAKAHASHI, E. N.; SILVA, C. R.; SILVA, S.; HAKAMADA, R. E.; FERREIRA, J. M.; LIMA, A. M.; GAVA, J. L.; LEITE, F. P.; SILVA, G.; ANDRADE, H.; ALVES, J. M. The Brazil *Eucalyptus* potential productivity project: influence of water, nutrients and stand uniformity on wood production. **Forest Ecology and Management**, v. 259, p. 1684-1694, 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/235650921_The_Brazil_Eucalyptus_Potential_Productivity_Project_Influence_of_water_nutrients_and_stand_uniformity_on_wood_production>. Acesso em: 9 jun. 2019.

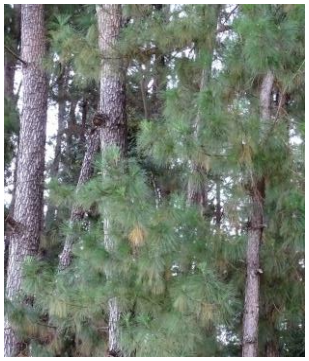
TRABADO, G. I.; WILSTERMANN, D. **Cultivaded eucalypt forests global MAP 2008**. Disponível em: <http://git-forestry-blog.blogspot.com/2008/09/eucalyptus-global-map-2008-cultivated.html>. Acesso em: 5 jun. 2019.

VALVERDE, S. R. **As plantações de eucalipto no Brasil**. Disponível em: <http://www.sbs.org.br/destaques_plantacoesnobrasil.htm>. Acesso em: 16 abr. 2019.

VITTI, A. M. S.; BRITO, J. O. **Óleo essencial de eucalipto**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2003. 26 p. (Documentos Florestais, 17). Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/docflorestais/df17.pdf>. Acesso em: 18 maio 2019.

Pinus

(*Pinus* spp., Pinaceae)



Pinus
Sete Lagoas - MG
(29 jun. 2019)
Foto: Elena Charlotte Landau

Capítulo 45

Evolução da Produção de Pinus
(*Pinus* spp. Pinaceae)

Gilma Alves da Silva
Elena Charlotte Landau
Jéssica Letícia Abreu Martins
Máira Beatriz Teixeira da Costa

Os pinheiros (*Pinus* spp.) constituem o maior gênero existente de coníferas, com mais de 100 espécies amplamente conhecidas. No hemisfério Norte ocorrem de forma natural[1]; sendo, no entanto, cultivadas em todo o Mundo. Economicamente, os pinheiros são uma importante fonte de madeira, papel, resinas e carvão vegetal (Gernandt et al., 2005; American Conifer Society, 2019). Diante do potencial econômico, o gênero foi introduzido no Brasil há mais de um século por imigrantes europeus, inicialmente com a finalidade ornamental e produção de madeira. Ao longo do tempo o seu potencial de uso foi ampliado no País, sendo utilizado para abastecimento industrial, processamento mecânico, produção de peças serradas para estruturas, fabricação de móveis, molduras, painéis de madeira reconstituída, paletes, embalagens, lápis, palitos, extração de celulose e fabricação de papel, além de importante fornecimento de resina (Aguiar et al., 2014a; kronka et al., 2005).

Uma das primeiras espécies introduzidas foi o *Pinus canariensis*, originário das Ilhas Canárias, estabelecidos no Rio Grande do Sul (Dossa et al., 2002; Shimizu, 2008). Em 1936, o Instituto Florestal de São Paulo iniciou estudos com *Pinus* subtropicais, entre eles *P. elliottii,* var. *elliottii* e de *P. taeda.* Em meados de 1960, iniciaram-se os plantios comerciais nas regiões Sul e Sudeste, em que as espécies mais difundidas foram *P. elliottii* e *P. taeda* e, em menor escala, os tropicais *P. caribaea* e *P. oocarpa* (Wrege et al., 2014).

Nesse período, ocorreu a expansão das áreas plantadas com essas mesmas espécies, que até hoje são as mais utilizadas e também de outras como *P. caribaea var. caribaea, P. caribaea var. hondurensis, P. caribaea var. bahamensis, P. kesiya, P. patula, P. oocarpa, P. tecunumani, P. strobus* e *P. maximinoi* (Kronka et al., 2005).

[1] Mapas sobre a ocorrência natural de espécies de *Pinus* sp. na América do Norte podem ser encontrados em USDA (2019).

O desenvolvimento desse gênero no Brasil está altamente relacionado com o clima local. Fritzsons et al. (2012a, 2012b) realizaram zoneamento climático de algumas espécies de pinus e observaram que a adaptação é intrínseca de cada espécie, mas ao mesmo tempo está diretamente relacionada às características climáticas, Wrege et al. (2014), acrescentaram que o êxito dos plantios de pinus depende também das condições adequadas de solo.

Em relação à temperatura, esta varia entre grupos de espécies, sendo que aquelas oriundas de clima temperado têm 25ºC como temperatura ótima e temperaturas extremas variando de 4°C a 41°C, já nas de clima tropical a faixa ótima para desenvolvimento está entre 30°C e 35°C, e temperaturas extremas de 10°C a 50°C (Shimizu; Sebbenn, 2008).

Quanto ao solo, a maioria das espécies desenvolve-se bem em solos ácidos, no entanto, existem algumas espécies que se desenvolvem em solos neutros e alcalinos. A altitude é um fator limitante, tendo em vista que em altitudes menores há tendência de alta incidência de crescimento apical anormal e as plantas tendem a apresentar baixa estatura; já em altitudes superiores a 1.000 m ocorre um melhor desenvolvimento da produção de madeira de alta qualidade, com fustes retilíneos e ramos finos (Aguiar et al., 2014b).

De forma geral, o *p. elliotti* e *p. taeda* são as espécies mais adaptadas as condições edafoclimáticas do país, cada uma com sua exigência particular e um desenvolvimento em incremento único (Higa; Wrege, 2014).

Nos últimos anos, o Brasil tem sido considerado um dos países mais promissores no setor da silvicultura, segundo Selle et al. (1994) dados de anos 90 mostram que os plantios abrangem principalmente plantios de eucalipto (aproximadamente 72,32% da área plantada), seguido por plantios do gênero *Pinus* (20,15%, dentre outras espécies em menor escala (7,53 %). Alguns dos fatores favoráveis para a escolha do plantio de *Pinus* estão a adaptação a algumas regiões do Brasil, em especial na Região Sul; rápido crescimento quando comparado com espécies nativas; propriedades tecnológicas da madeira; características da resina, apropriadas ao suprimento de demandas industriais específicas; promoção de serviços ambientais, dentre outros (Selle et al., 1994).

Os plantios de pinus movimentam um setor produtivo de relevante interesse econômico no Brasil, sendo que no ano de 2016 o País apresentou uma produtividade média de 30,5 m³ por hectare por ano, liderando o ranking global de produtividade florestal (Carreira; Dias, 2005; Indústria Brasileira de Árvores, 2017).

Os dados nacionais mais recentes, durante o período em que os dados foram organizados, em nível de município sobre a produção de *Pinus* spp. são os

disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e abrangem o período de 2013 a 2017. A Indústria Brasileira de Árvores também tem divulgado dados em nível nacional referentes ao período entre 2006 e 2014 para a maioria dos Estados.

As análises apresentadas neste capítulo basearam-se nos dados divulgados pelas fontes acima citadas sobre a variação da área plantada, produção, valor da produção e valor unitário de diversos sub-produtos. Dividindo o tamanho da área plantada pelo tamanho da área geográfica de referência, foi calculada a área relativa plantada. Dividindo a produção divulgada pelo tamanho da área de referência foi obtida a densidade de produção da área de referência. Os valores de produção e os valores médios anuais por produto (deflacionados pelo IGP-DI de março/2018) foram calculados seguindo metodologia padrão apresentada no **Capítulo 8** (Volume 2), assim como para outras culturas incluídas no livro.

Área plantada

Segundo a Indústria Brasileira de Árvores (2017,2015, 2014), a área plantada com pinus no Brasil diminuiu cerca de 16,4% entre os anos de 2006 e 2016. A maior área plantada foi registrada no ano de 2006 (1,89 milhões de ha) e a menor em 2012 (1,56 milhões de ha) (Figura 45.1). De acordo com o IBGE, entre 2013 e 2014 a área plantada com pinus no Brasil aumentou em torno de 1/4 (27,19%), e se manteve relativamente estável nos anos seguintes (variação anual de 2,4% para mais ou para menos). A menor área absoluta plantada com pinus entre 2013 e 2017 foi em 2013 (1,611 ha ou 0,19% da área nacional); e a maior em 2016 (2,079 ha ou 0,24% da área de país). As maiores extensões plantadas com pinus no período foram observadas nas Regiões Sul e Sudeste (respectivamente, em torno de 1,8 e 0,3 milhões de hectares) (Figura 45.2). Padrão semelhante pode ser observado em termos proporcionais, em que as áreas relativas plantadas com pinus nas Regiões Sul e Sudeste chegaram a, respectivamente, cerca de 3,2% e 0,3% das áreas destas (Figura 45.3).

Em nível estadual, as maiores extensões plantadas de 2006 a 2017 foram registradas nos Estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São Paulo. De acordo com a Indústria Brasileira de Árvores (2017, 2015, 2014) as áreas médias plantadas nesses quatro Estados diminuíram no período de 2006-2009 e 2010-2014 (respectivamente de 699.678 ha para 660.202 ha; de 545.275 ha para 540.985 ha; de 177.032 ha para 169.470 ha e de 191.063ha para 143.044 ha). O IBGE apresentou dados maiores que os divulgados pela Indústria Brasileira de Árvores, de acordo com o IBGE, as áreas médias plantadas nos principais Estados em 2013-2017 foram de

889.840 ha no Paraná, 576.370 ha em Santa Catarina, 274.808 ha no Rio Grande do Sul e 156.653 ha em São Paulo (Figura 45.4). Em termos proporcionais, as maiores áreas relativas plantadas com pinus foram observadas nos Estados de Santa Catarina e Paraná, onde têm ocupado mais do que 3% dos seus territórios. De acordo com a Indústria Brasileira de Árvores em Santa Catarina foram plantados 5,69% do território em 2006-2009 e 5,65% em 2010-2014, já no Paraná foram plantados 3,51% e 3,31% respectivamente. O IBGE (2018), estimou 6,02% da área plantada de Santa Catarina e 4,46% da do Paraná em 2013-2017 (Figura 45.5).

Os municípios com os maiores plantios com pinus entre 2013 e 2017 concentraram-se principalmente nos 2/3 orientais (entre 49°W e 53°W) dos Estados do Paraná e Santa Catarina (Figura 45.8). Em termos de área absoluta, em 2013 destacaram-se: Sengés-PR, Telêmaco Borba-PR, Jaguariaíva-PR, Inácio Martins-PR, Encruzilhada do Sul-RS, Estrela do Sul-MG e São Francisco de Paula-RS (respectivamente com: 85.000, 61.264, 54.500, 45.120, 45.000, 38.641 e 37.000 ha); e em 2017: Sengés-PR, Telêmaco Borba-PR, Jaguariaíva-PR, Santa Cecília-SC, São Francisco de Paula-RS, Inácio Martins-PR e Lages-SC (respectivamente com: 77.700, 68.350, 59.200, 45.000, 40.000, 38.500 e 33.200 ha). Em relação aos municípios com as maiores áreas relativas plantadas com esse gênero em 2013-2014 foram: Senges-PR, Inacio Martins-PR, Tres Barras-SC, Telemaco Borba-PR, Doutor Ulysses-PR, Palmeira-SC e Jaguariaiva-PR (respectivamente com: 59%, 47%, 46%, 45%, 41%, 41% e 39% da área do município plantada com pinus no período); e em 2015-2017: Ponte Alta do Norte - SC, Sengés - PR, Itapirapuã Paulista - SP, Barra do Chapéu - SP, São Cristovão do Sul - SC, Telêmaco Borba – PR e Palmeira - SC (respectivamente com: 61%, 57%, 56%, 55%, 50%, 49% e 47% da área do município).

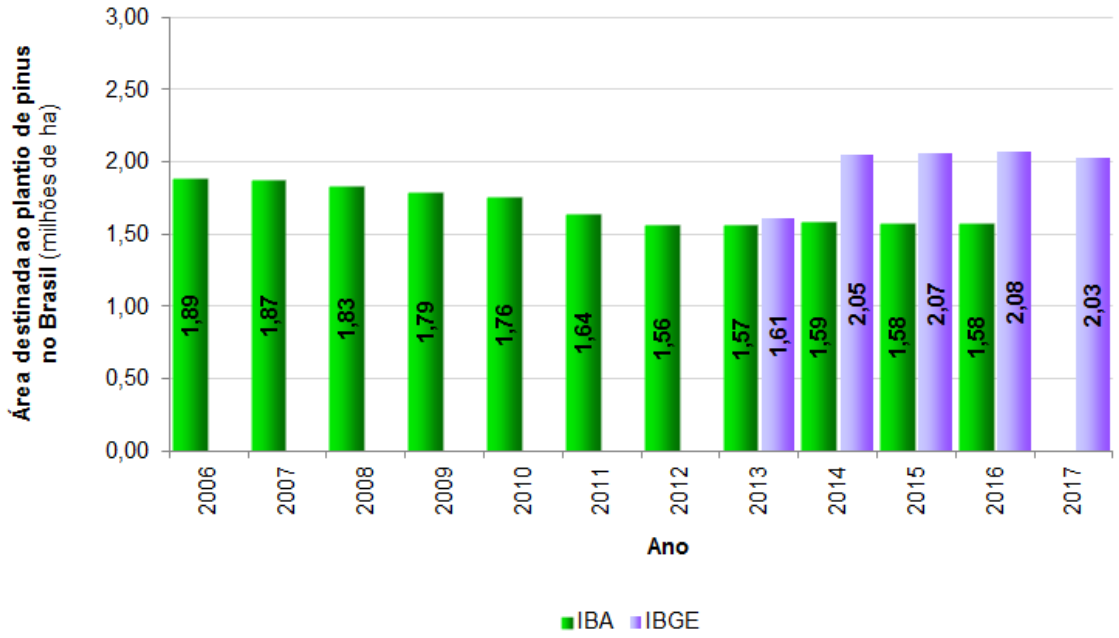


Figura 45.1. Variação da área anual plantada com pinus no Brasil entre 2006 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fontes dos dados: Indústria Brasileira de Árvores (2014, 2015, 2017); IBGE (2018).

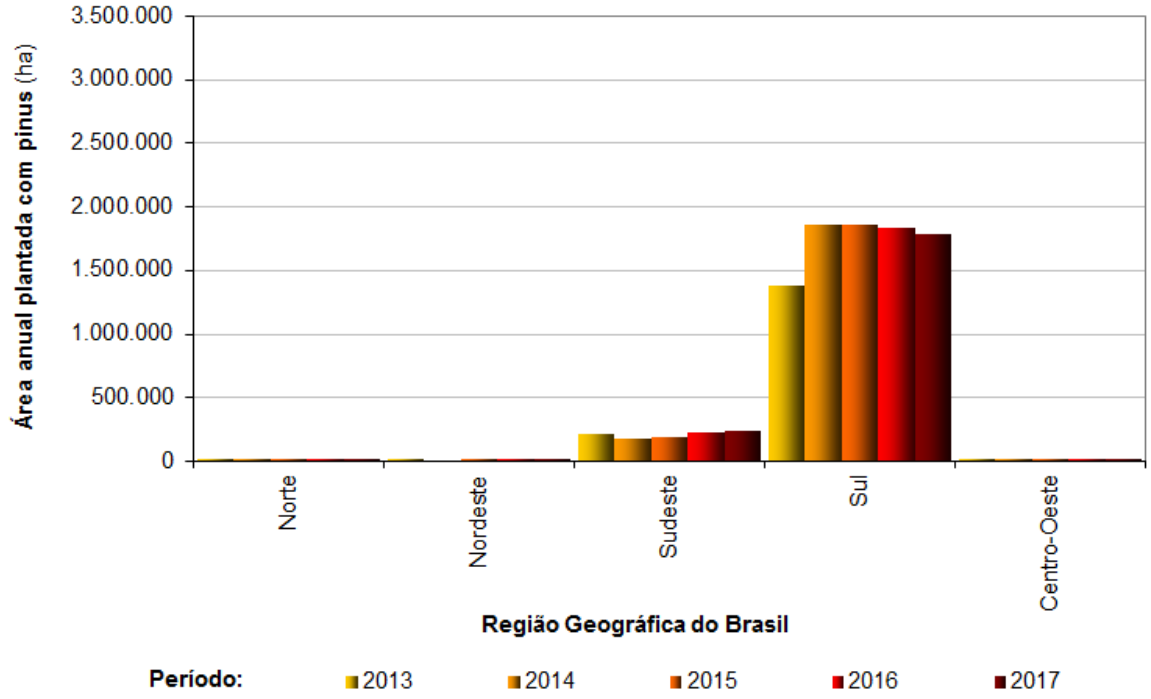


Figura 45.2. Variação da área anual plantada com pinus nas Regiões geográficas do Brasil entre 2013 e 2017.

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

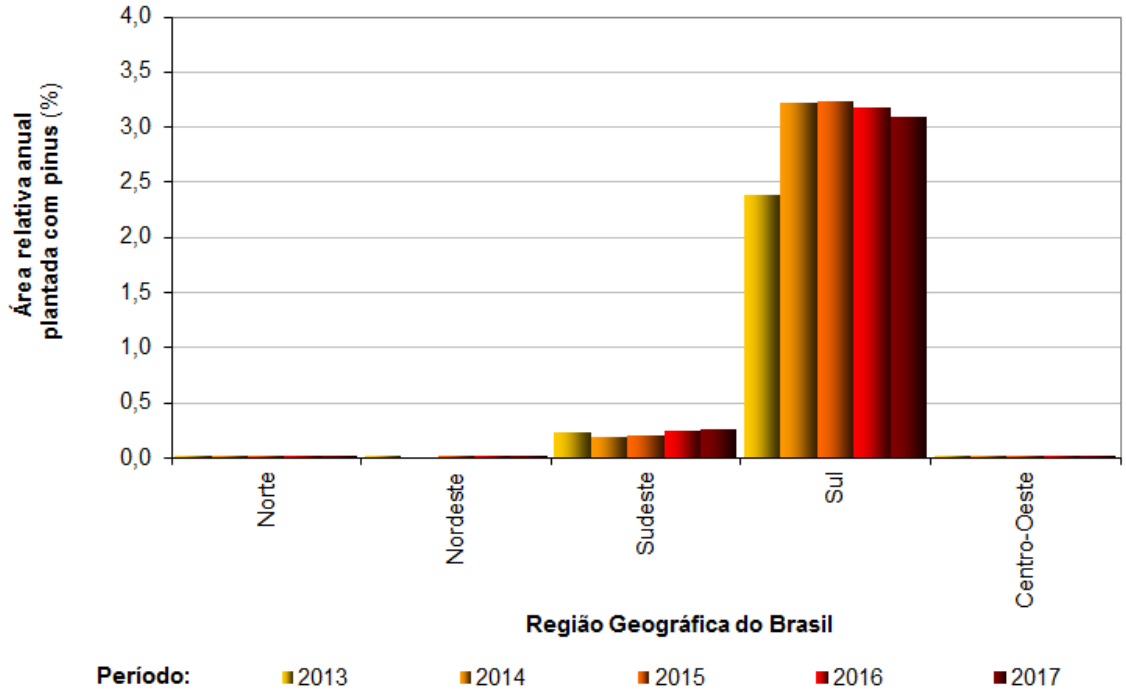
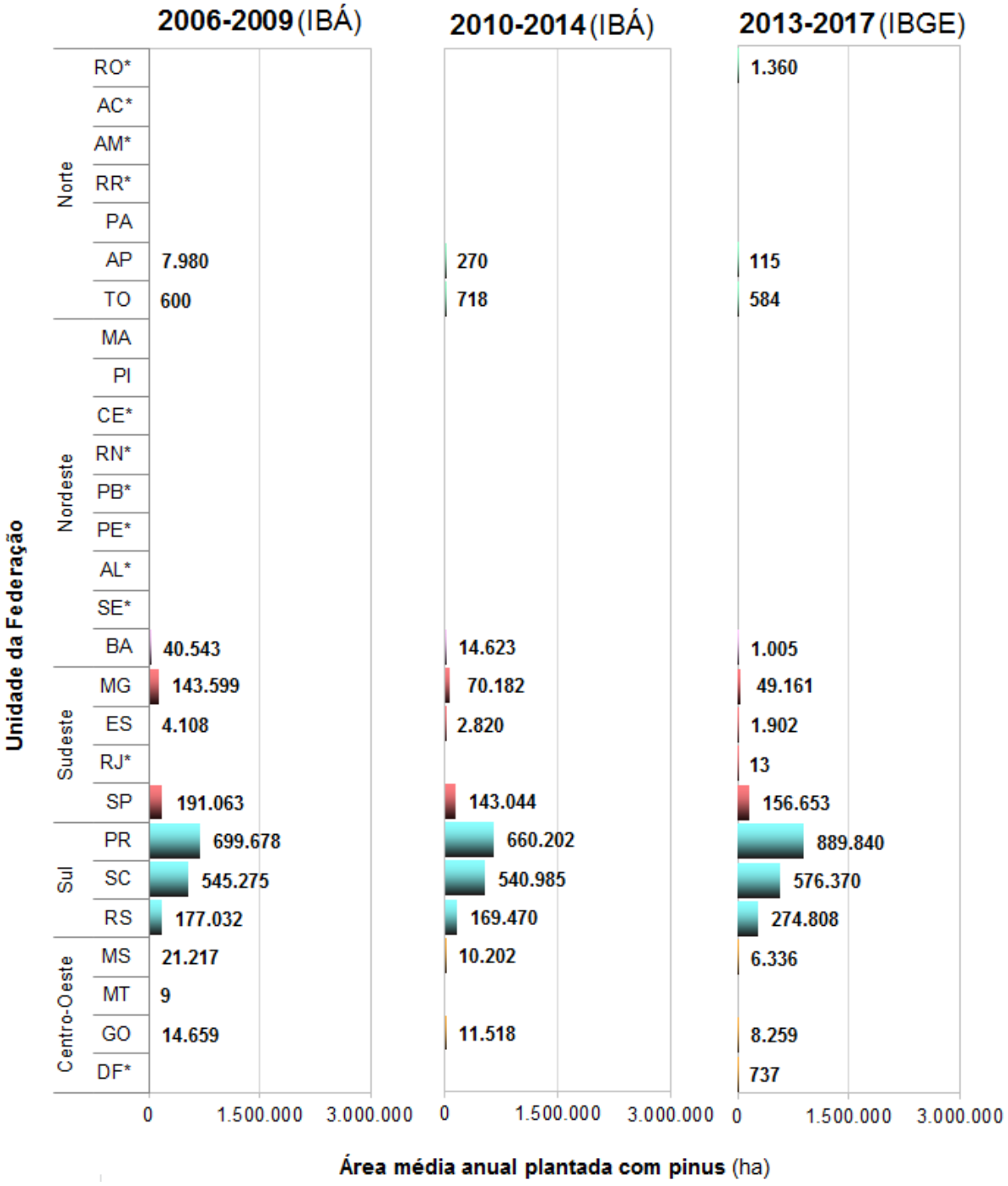


Figura 45.3. Variação da área relativa anual plantada com pinus nas Regiões geográficas do Brasil entre 2013 e 2017.

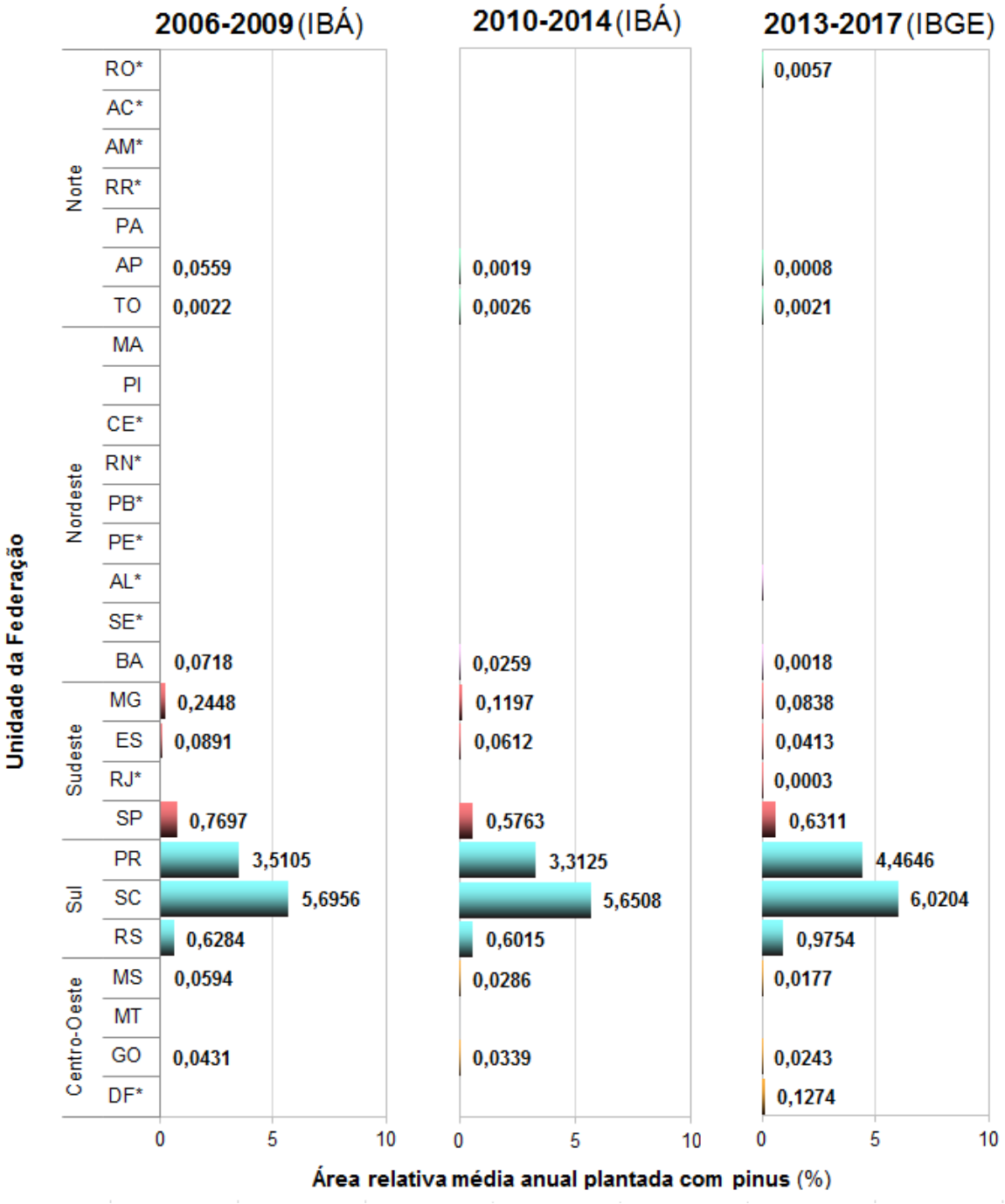
Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2018).



* Unidades da Federação com publicação dos dados agrupados pela Indústria Brasileira de Árvores (2014, 2015), representando 4.189 ha em 2006 e 490 ha em 2009.

Figura 45.4. Variação da área média anual plantada com pinus por Estado do Brasil entre 2006 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fontes dos dados: Indústria Brasileira de Árvores (2014, 2015); IBGE (2018).



* Unidades da Federação com dados agrupados pela Indústria Brasileira de Árvores (2014, 2015).

Figura 45.5. Variação da área relativa média anual plantada com pinus por Estado do Brasil entre 2006 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: Indústria Brasileira de Árvores (2014, 2015) e IBGE (2018).

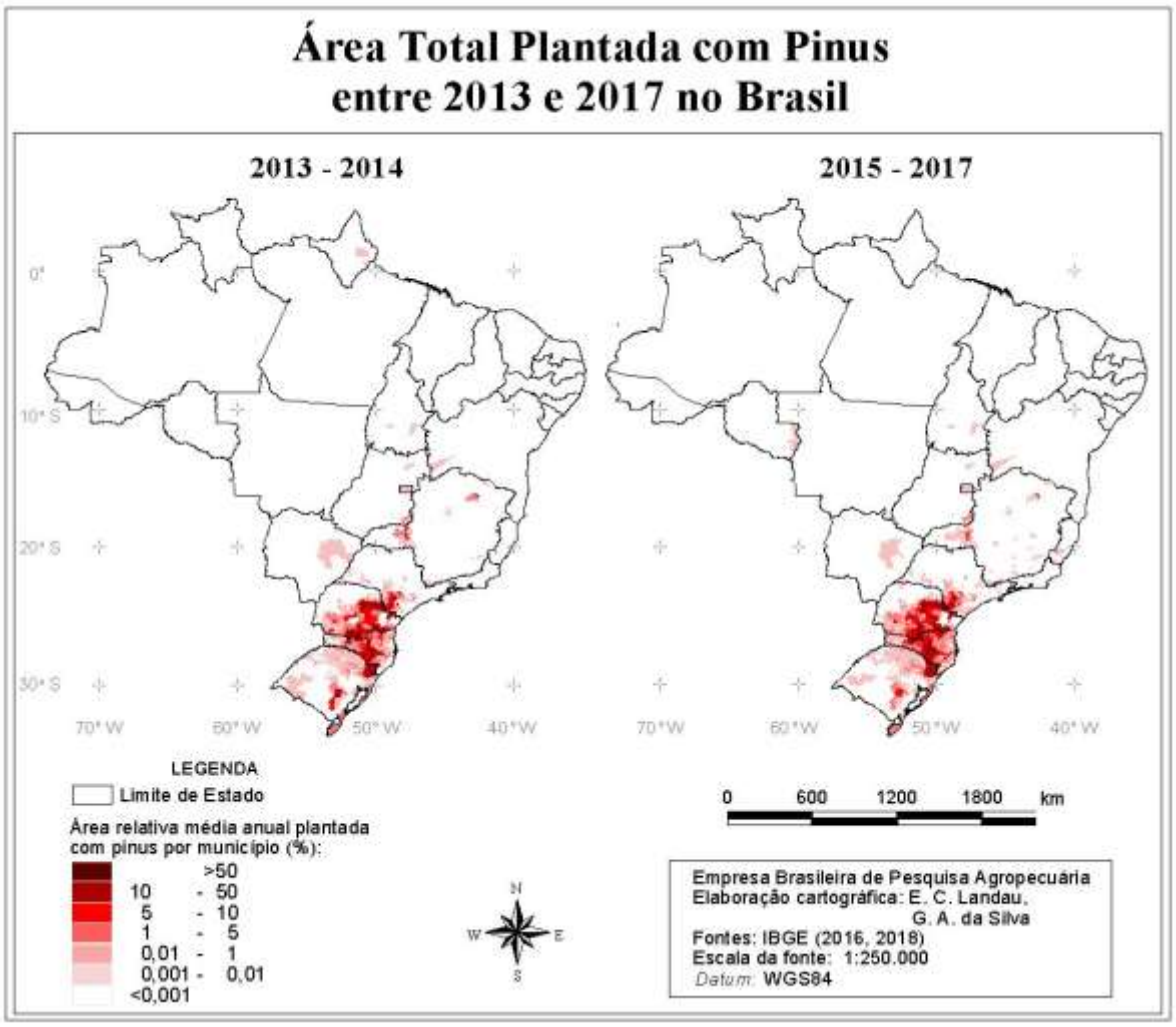


Figura 45.6. Variação da área média anual plantada com pinus por município do Brasil entre 2013 e 2017. A legenda foi padronizada para todas as culturas incluídas nesta publicação, facilitando a comparação visual das áreas relativas municipais plantadas com cada uma.

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

Produção

A **produção de madeira em tora de pinus para papel e celulose** no Brasil apresentou queda entre 2013 e 2015, com consecutivos aumentos anuais entre 2015 (12,81 bilhões de metros cúbicos) e 2017 (18,52 bilhões de metros cúbicos) (Figura 45.7a)[2]. Mais de 96% de toda a produção nacional de madeira para papel e celulose têm se concentrado na Região Sul, onde chegou a cerca de 18 milhões de metros cúbicos em 2017 (Figura 45.8).

O Estado do Paraná, sozinho, têm concentrado mais da metade da produção nacional (51,9% em 2013-2014, 62,7% em 2015-2016 e 52,2% em 2017), atingindo a produção de 9,67 milhões de metros cúbicos em 2017. Em segundo lugar, Santa Catarina tem abrangido entre 33 e 44% da produção nacional (42,7,9% em 2013-2014, 33,8% em 2015-2016 e 44,1% em 2017), tendo chegando a 8,17 milhões de metros cúbicos em 2017 (Figura 45.12).

Dentre os municípios brasileiros com maior produção de madeira em tora para papel e celulose concentram-se principalmente na metade leste desses Estados, excetuando os da zona costeira (Figura 45.16). Em 2013, os que apresentaram maior produção foram: Otacílio Costa - SC, Telêmaco Borba - PR, General Carneiro - PR, Tibagi - PR, Calmon - SC, Reserva - PR e Bocaina do Sul - SC (respectivamente com: 1.304.600, 1.213.765, 1.020.000, 771.412, 701.785, 387.849 e 350.000 m³); e em 2017 foram: General Carneiro - PR, Sengés - PR, Ortigueira - PR, Tibagi - PR, Reserva - PR, Telêmaco Borba - PR e Correia Pinto - SC (respectivamente com: 1.100.000, 1.077.545, 1.041.036, 988.555, 967.660, 954.112 e 900.000 m³).

Os municípios com a maior densidade de produção (produção relativa) de madeira de pinus para papel e celulose em 2013-2014 foram: Calmon - SC, Otacílio Costa - SC, General Carneiro - PR, Palmeira - SC, Telêmaco Borba - PR, Três Barras - SC e Bocaina do Sul - SC (respectivamente com média de: 1.020, 949, 943, 942, 798, 731 e 536 m³ por hectare da área do município); e em 2015-2017 foram: General Carneiro - PR, Telêmaco Borba - PR, Palmeira - SC, Imbaú - PR, Calmon - SC, Correia Pinto - SC e Curiúva - PR (respectivamente, com média de: 934, 906, 891, 697, 640, 549 e 547 m³/ha da área do município).

[2] **m³**: metro cúbico, medida de volume.

A **produção de madeira em tora de pinus para outras finalidades**[3] apresentou tendência média de queda entre 2013 e 2016, com posterior aumento em 2017. A menor produção foi registrada em 2016 com 20,31 milhões de metros cúbicos; e a maior em 2017, com 23,36 milhões de metros cúbicos (Figura 45.7b). Assim como para a produção de madeira em tora para produção de papel e celulose, a Região com maior produção foi a Sul, onde a produção para outras finalidades chegou a 22,17 milhões de metros cúbicos em 2017, quase 95% (94,9%) da produção nacional (Figura 45.9). Nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste foi observada pequena produção de pinus para outras finalidades, tendo demonstrando tendência de queda entre 2013 e 2017.

Os Estados com maior produção nacional no período também foram Paraná (entre 11,91 e.10,83 milhões de metros cúbicos entre 2013-2014 e 2017) e Santa Catarina (média anual de 6,03 milhões de metros cúbicos em 2013-2014; 5,82 milhões de metros cúbicos em 2015-2016 e 8.95 milhões de metros cúbicos em 2017) (Figura 45.13).

Os municípios com a maior produção de madeira em tora de pinus para outras finalidades apresentaram padrão de distribuição geográfica semelhante ao relatado para a produção de madeira para papel e celulose, incluindo adicionalmente os situados até 30 km em torno dos destacados anteriormente (Figura 45.16). No período de 2013, os municípios com maior produção de madeira em tora para outras finalidades foram: Telêmaco Borba-PR, General Carneiro-PR, Sengés-PR, Cruz Machado-PR, Estrela do Sul-MG, Lapa-PR e Cambará do Sul-RS (respectivamente com: 1.525.432, 910.000, 755.786, 717.400, 587.794, 566.000 e 550.000 m³); e em 2017 foram: Sengés-PR, Campo Belo do Sul-SC, Cruz Machado-PR, General Carneiro-PR, Bituruna-PR, Santa Cecília-SC, Cambará do Sul-RS (respectivamente com: 996.645, 960.000, 900.000, 780.000, 705.000, 680.000 e 595.000 m³). Os municípios com maior densidade de produção de madeira em tora para outras finalidades em 2013-2014 foram: Telêmaco Borba - PR, General Carneiro - PR, Campo do Tenente - PR, Rio Negro - PR, Monte Carlo - SC, Campo Alegre - SC e Três Barras - SC (respectivamente com: 908, 845, 800, 753, 716, 707 e 700 m³/ha de área do município); e em 2105-2017 foram: Agudos do Sul - PR, Rio Negro - PR, Ponte Alta do Norte - SC, Campo Alegre - SC e Tunas do Paraná - PR (respectivamente com: 829, 753, 733, 728, 712, 709 e 707 m³/ha de área do município).

A **produção de lenha** de pinus apresentou progressivas quedas anuais entre 2014 e 2016 e aumento em 2017. A menor produção foi no ano de 2016 (3,06 milhões de

[3] **Produção de madeira em tora de pinus para outras finalidades**: produção destinada à construção naval, indústria moveleira, construção civil, produção de pisos laminados, postes e mourões, entre outros (IBGE, 2018).

metros cúbicos); e a maior em 2017 (4.01 milhões de metros cúbicos) (Figura 45.7c). Mais de 93% da produção nacional de lenha de pinus entre 2013 e 2017 concentrou-se na Região Sul do País, tendo chegado a 3,17 milhões de metros cúbicos em 2017 (Figura 45.10). Os Estados do Paraná e Santa Catarina são os principais produtores nacionais, com 1,9 milhões e 854 mil metros cúbicos produzidos em 2017, correspondendo, respectivamente a quase 60% e 27% da produção nacional de 2017. No Estado do Paraná foi observada tendência média de aumento da produção de lenha de pinus entre 2013 e 2017, enquanto em Santa Catarina a tendência média foi de queda no período (Figura 45.14).

Os municípios com a maior produção absoluta de lenha apresentam padrão de concentração geográfica semelhante ao observado para as finalidades já analisadas anteriormente neste capítulo (Figura 45.16), sendo eles em 2013: Três Barras-SC, Canguçu-RS, Telêmaco Borba - PR, Ibiúna - SP, Castro - PR, Buri - SP e Ortigueira - PR (respectivamente com: 270.900, 242.360, 177.787, 157.250, 140.800, 130.000 e 123.342 m³); e em 2017 foram: Telêmaco Borba - PR, Campo Belo do Sul - SC, Lages - SC, Ponte Alta - SC, Otacílio Costa - SC, Campina do Simão - PR e Ortigueira - PR (respectivamente com: 341.213, 260.000, 250.000, 140.000, 130.000, 130.000 e 128.800 m³). Os municípios com a maior densidade de produção (produção relativa) de lenha de pinus em 2013-2014 foram: Três Barras - SC e Monte Castelo - SC (respectivamente com: 613, 186, 164, 154, 145, 141 e 117 m³/ha da área dos respectivos municípios); e em 2015-2017 foram: Telêmaco Borba - PR, Campo Alegre - SC, Ampére - PR, Bela Vista da Caroba - PR, Pinhal de São Bento - PR, Arroio Trinta - SC e Campina do Simão - PR (respectivamente com: 344, 177, 172, 165, 152, 141 e 139 m³/ha de área do município).

Entre 2013 e 2017 a **produção de carvão vegeta**l de pinus apresentou subsequentes quedas anuais no Brasil, tendo diminuído mais de 80% no período (80,96%). Em 2013 a produção nacional foi de 41,02 mil toneladas, enquanto em 2017 foram registradas 7,81 mil toneladas (Figura 45.7d). Mais da metade da produção nacional de carvão vegetal tem sido verificada na Região Centro-Oeste, mais especificamente no Estado do Mato Grosso do Sul e no município de Ribas do Rio Pardo-MS, onde variou entre 20.000 toneladas em 2013-2014, 11.000 toneladas em 2015-2016 a 6.840 toneladas em 2017; corespondendo a, respectivamente 59,33% da produção média anual de 2013-14, 91,28% da de 2015-2016 e 87,56% da de 2017 (Figuras 45.11 e 45.15).

A produção de carvão vegetal de pinus ocorreu em municípios das Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do País (Figura 45.17). Em 2013 os municípios com a maior produção absoluta de carvão de pinus foram: Ribas do Rio Pardo-MS, Itapeva-SP, Grão

Mogol-MG, Nova Campina-SP, Três Barras-SC, Uberlândia-MG e Apiaí-SP (respectivamente com: 20.000, 5.000, 2.222, 2.100, 1.575, 1.085 e 1.000 toneladas); e em 2017 foram: Ribas do Rio Pardo-MS, General Carneiro-PR, Cruz Machado-PR-, Rio Negro-PR, Bituruna-PR, Porto Vitória-PR e União da Vitória-PR (respectivamente com: 6.840, 550, 82, 80, 70, 64 e 41 toneladas).

Os municípios com a maior densidade de produção (produção relativa) de carvão de pinus em 2013-2014 foram: Três Barras - SC, Nova Campina - SP, Itapeva - SP, Itaóca - SP, Taquarivaí - SP, Guapiara – SP e Ribas do Rio Pardo - MS (respectivamente com: 3,6; 2,7; 1,4; 1,3; 1,3; 1,2 e 1,2 ton/ha de área do município); e em 2015-2017 foram: Ribas do Rio Pardo - MS, General Carneiro - PR, Rio Negro - PR, Paula Freitas - PR, Cruz Machado - PR (respectivamente com: 0,6; 0,5; 0,3; 0,2; 0,1; 0,1 e 0,1 ton/ha de área do município) (Figura 45.17).

A diminuição da área plantada nos últimos anos e consequentes quedas na produção são em grande parte explicadas devido a restrições ambientais, que têm limitado a aprovação de projetos de expansão de cultivos de pinus (Casarin, 2018). Outras razões para tal, são o aumento da fiscalização e a redução da mão de obra disponível para as atividades (Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, 2016).

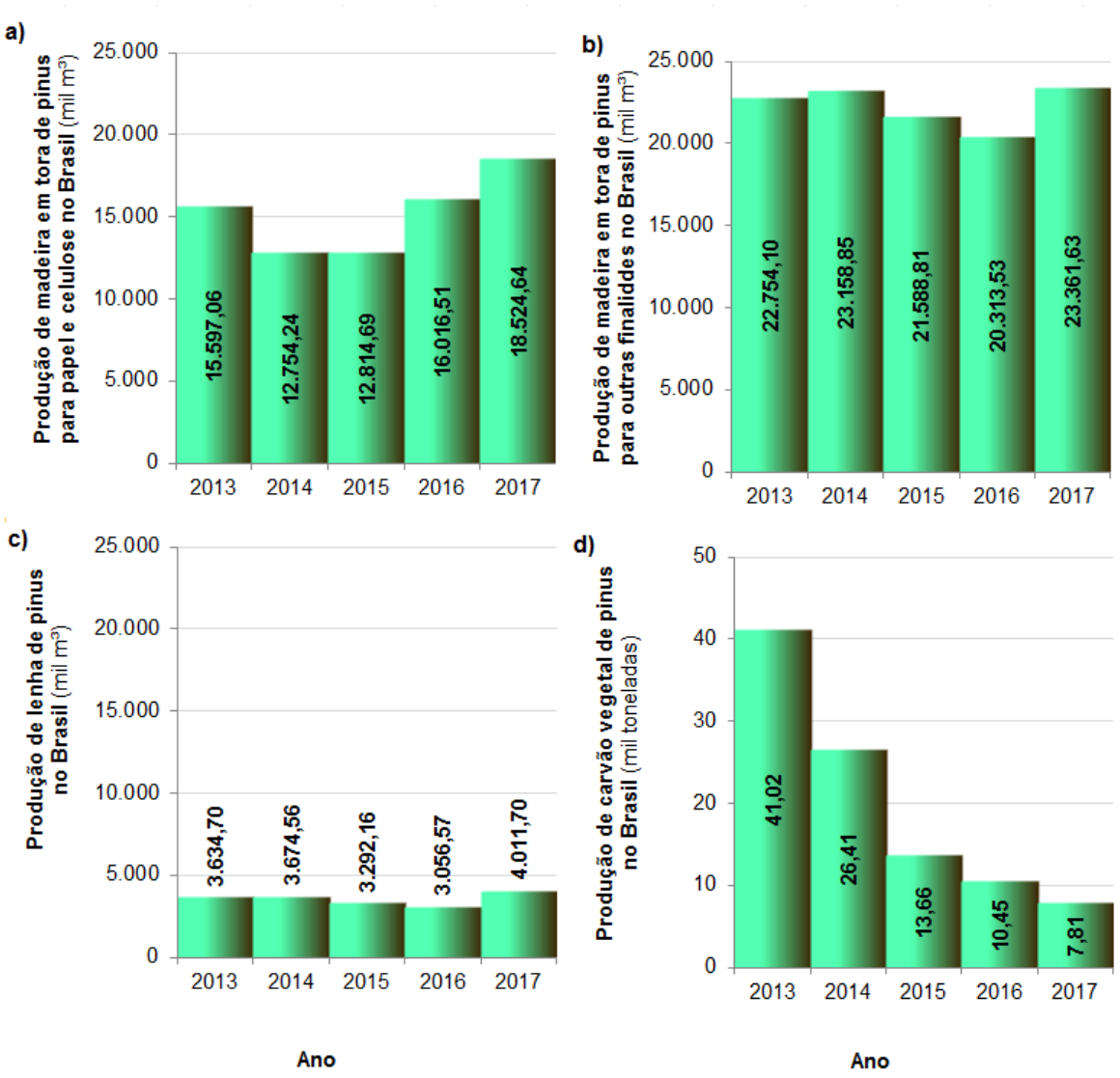


Figura 45.7. Variação da produção anual de pinus no Brasil entre 2013 e 2017 para a) madeira em tora para papel e celulose; b) madeira em tora para outras finalidades[4]; c) lenha; e d) carvão vegetal.

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

[4] **Produção de madeira em tora de pinus para outras finalidades**: produção destinada à construção naval, indústria moveleira, construção civil, produção de pisos laminados, postes e mourões, entre outros (IBGE, 2018).

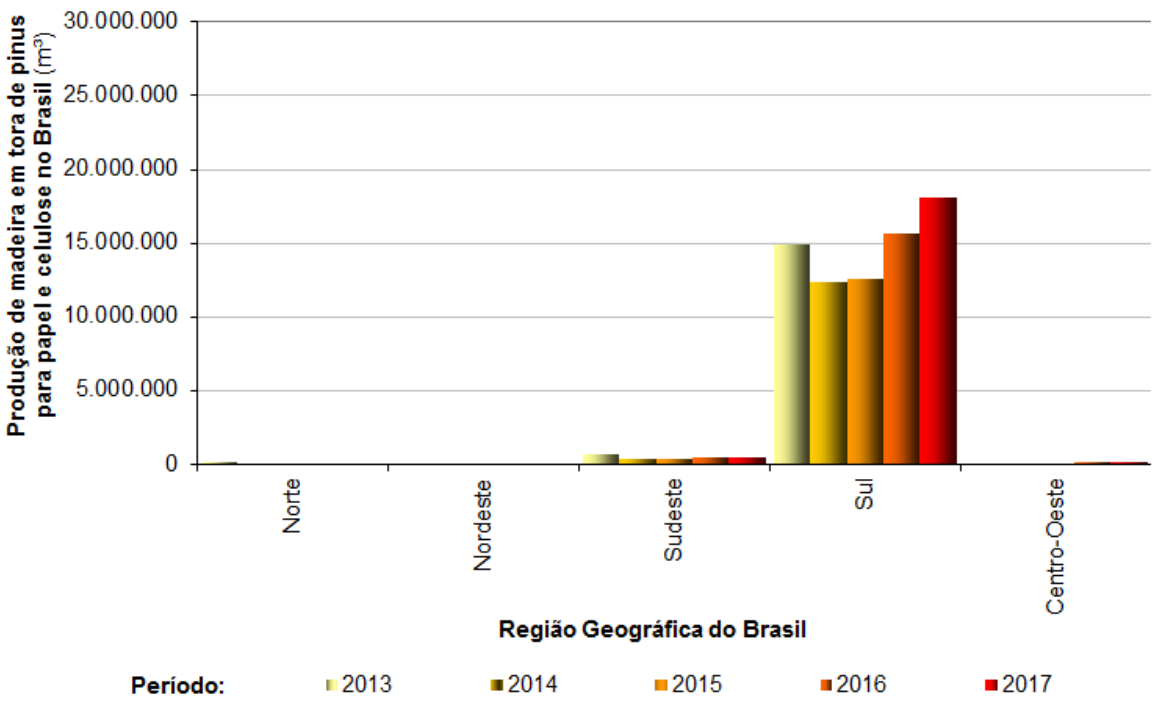


Figura 45.8. Variação da produção anual de madeira de pinus em tora para papel e celulose por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017.

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

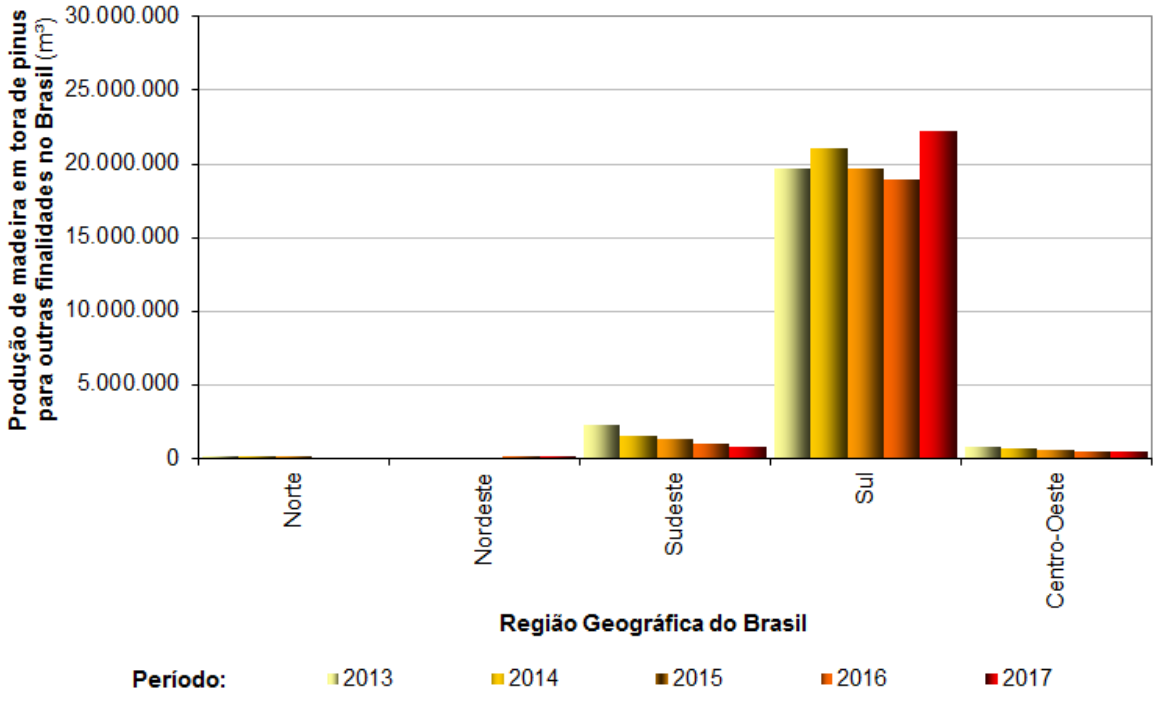


Figura 45.9. Variação da produção anual de madeira em tora de pinus para outras finalidades por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017.

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

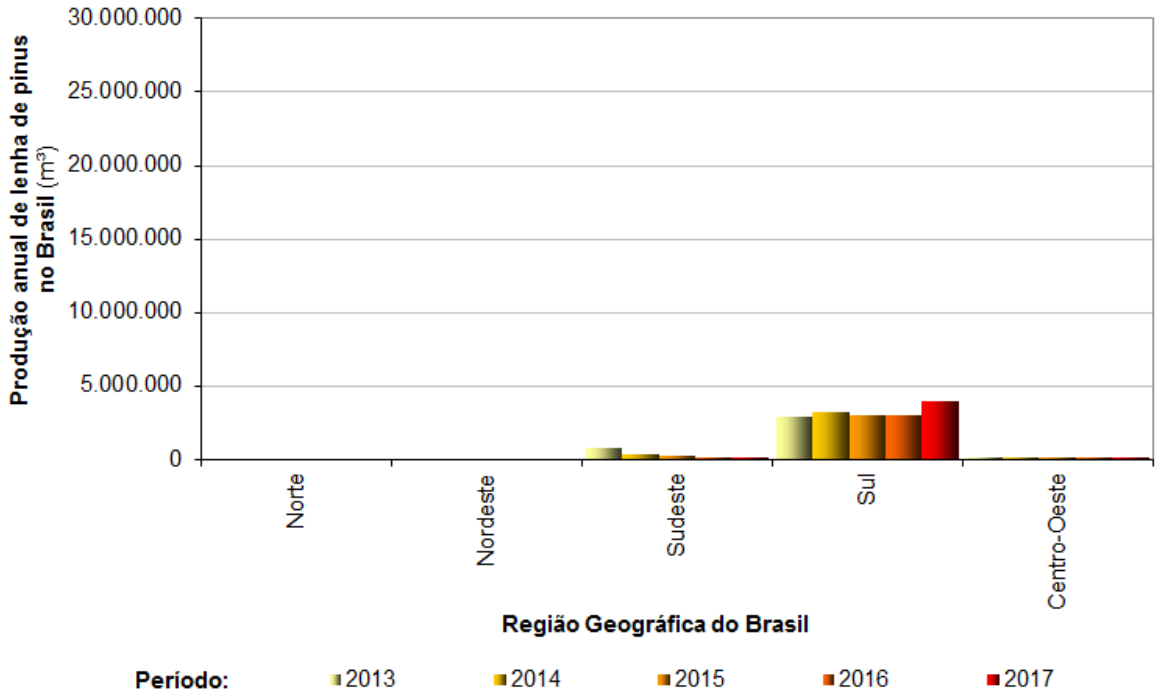


Figura 45.10. Variação da produção anual de lenha de pinus por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017.

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

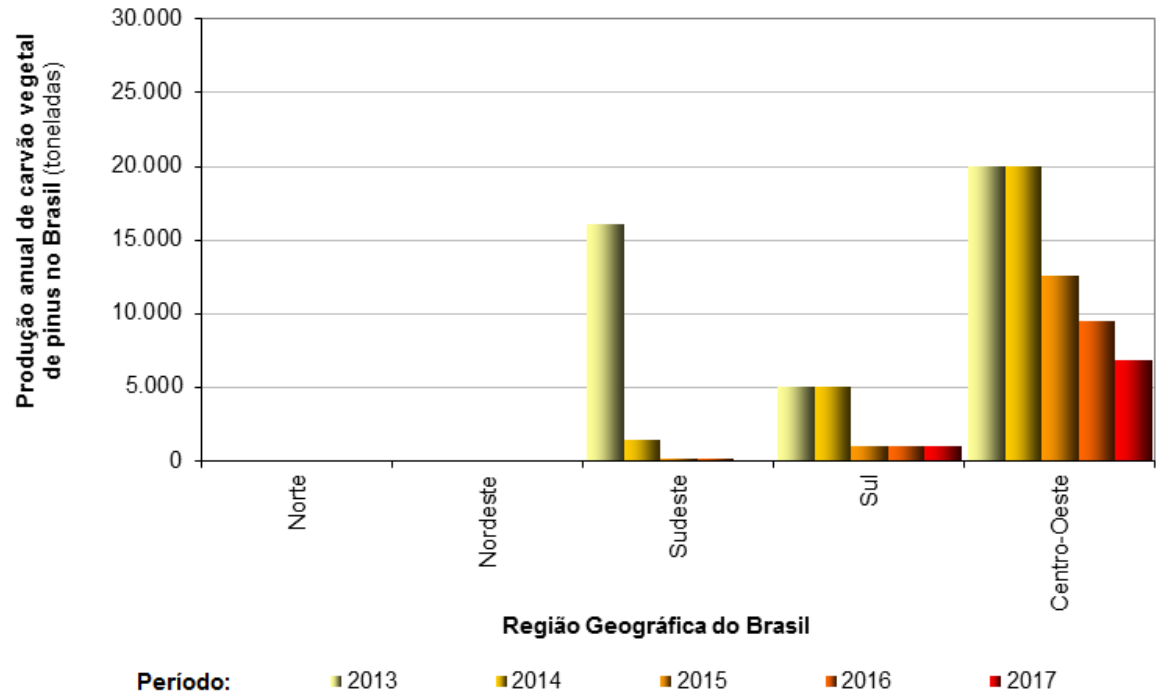


Figura 45. 11. Variação da produção anual de carvão vegetal de pinus por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017.

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

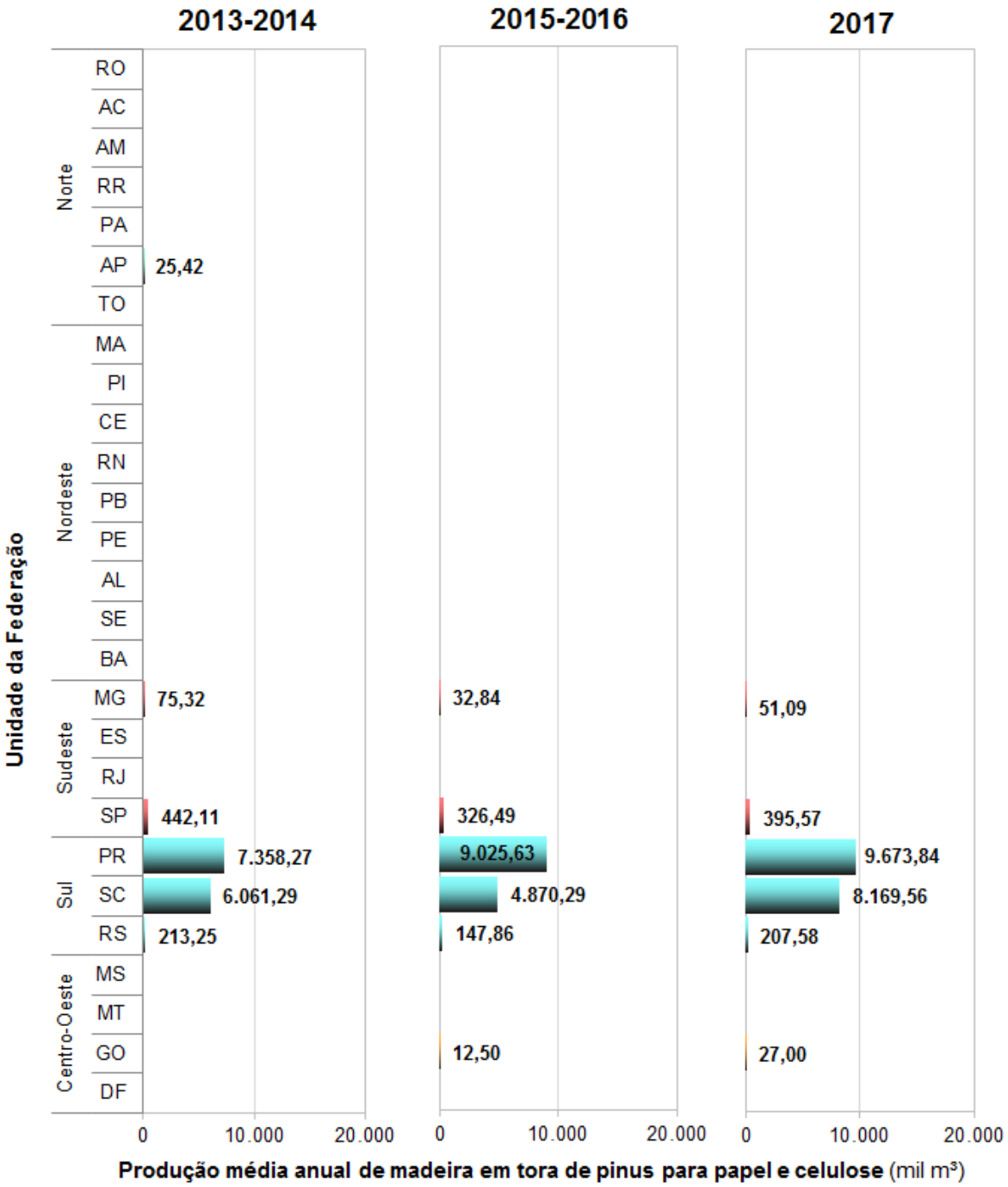


Figura 45.12. Variação da produção média anual de madeira em tora de pinus para papel e celulose por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017.

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

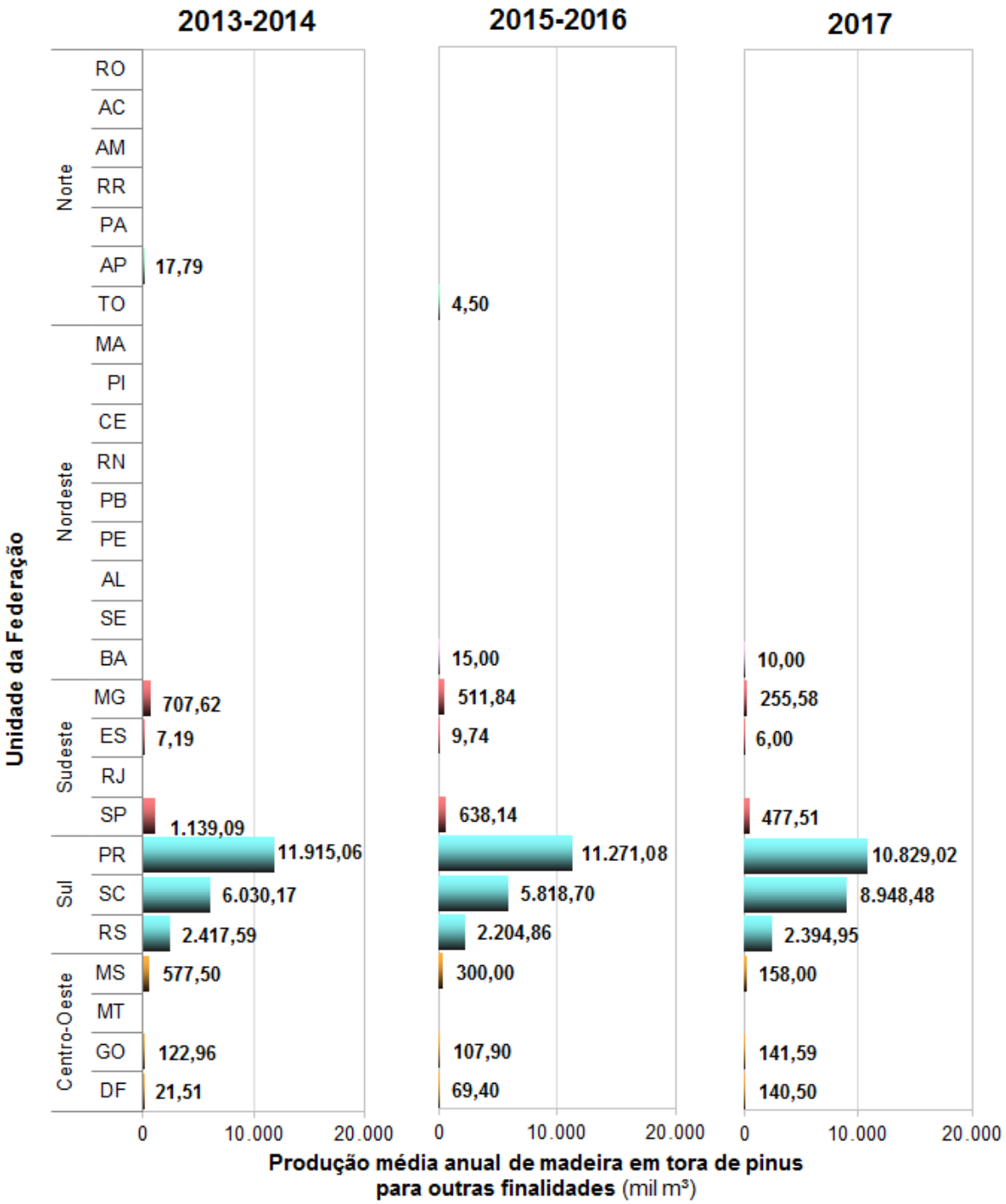


Figura 45. 13. Variação da produção média anual de madeira em tora de pinus para outras finalidades[5] por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017.

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

[5] **Produção de madeira em tora de pinus para outras finalidades**: produção destinada à construção naval, indústria moveleira, construção civil, produção de pisos laminados, postes e mourões, entre outros (IBGE, 2018).

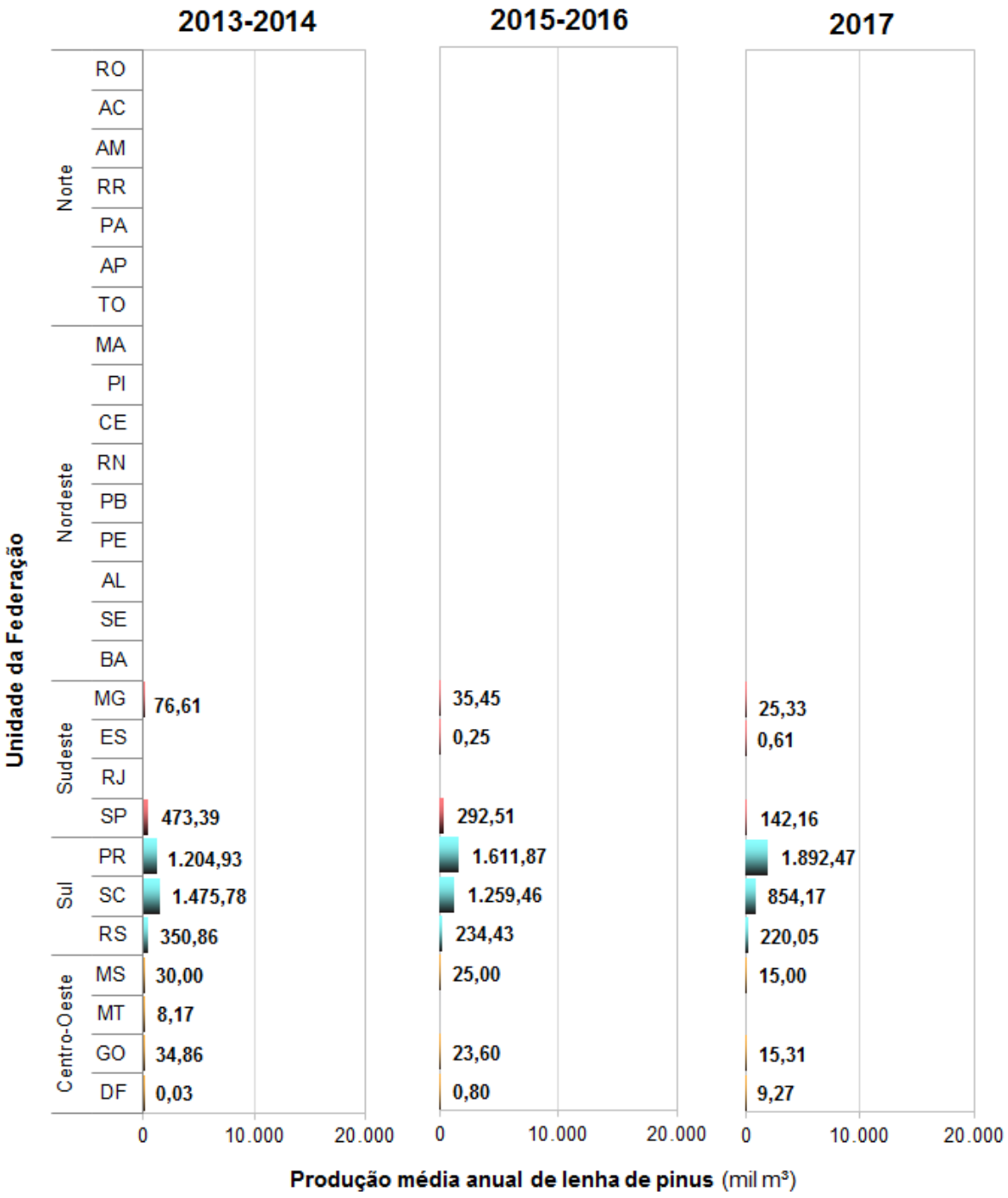


Figura 45.14. Variação da produção média anual de lenha de pinus por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017.

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

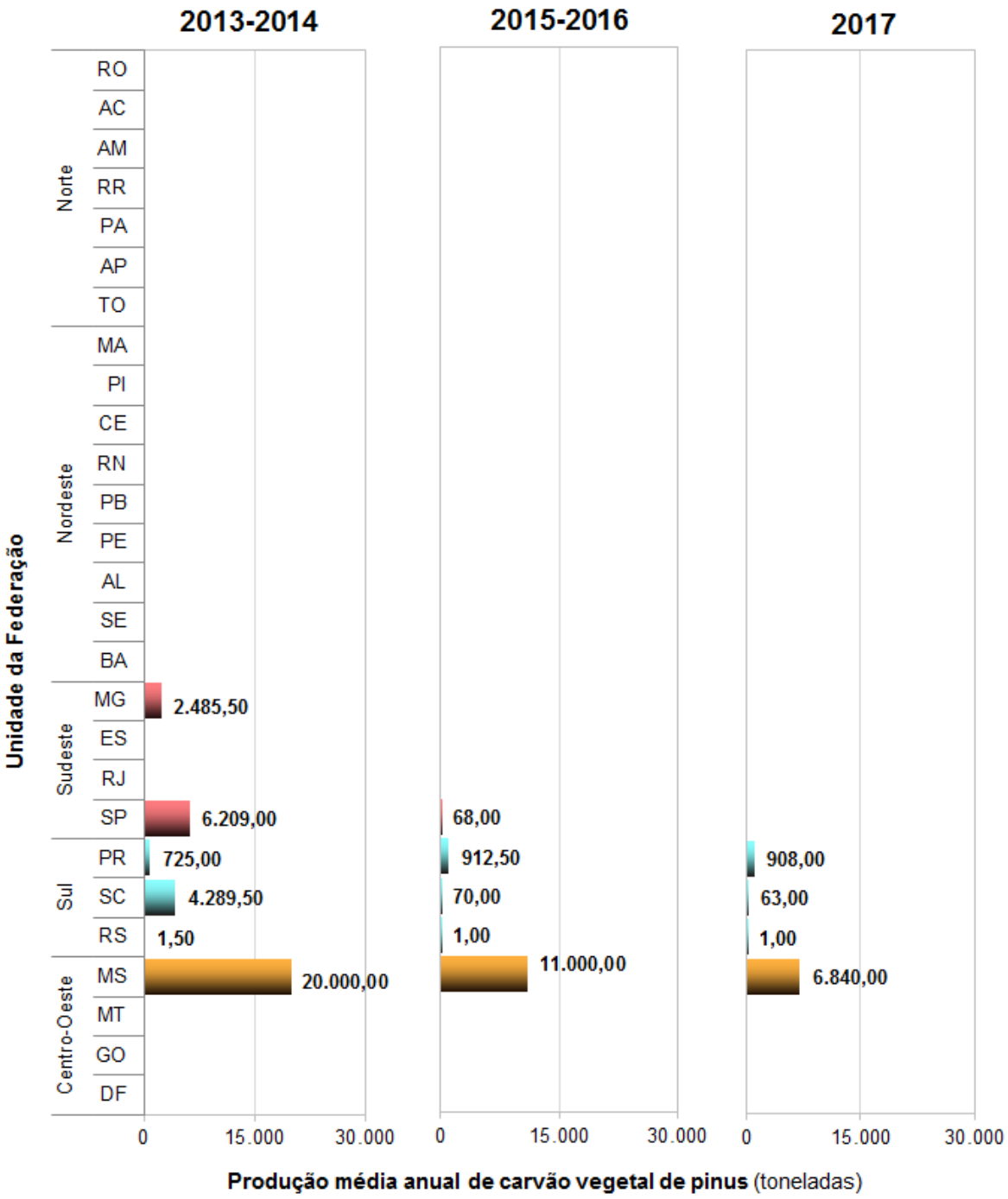


Figura 45. 15. Variação da produção média anual de carvão vegetal de pinus por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017.

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

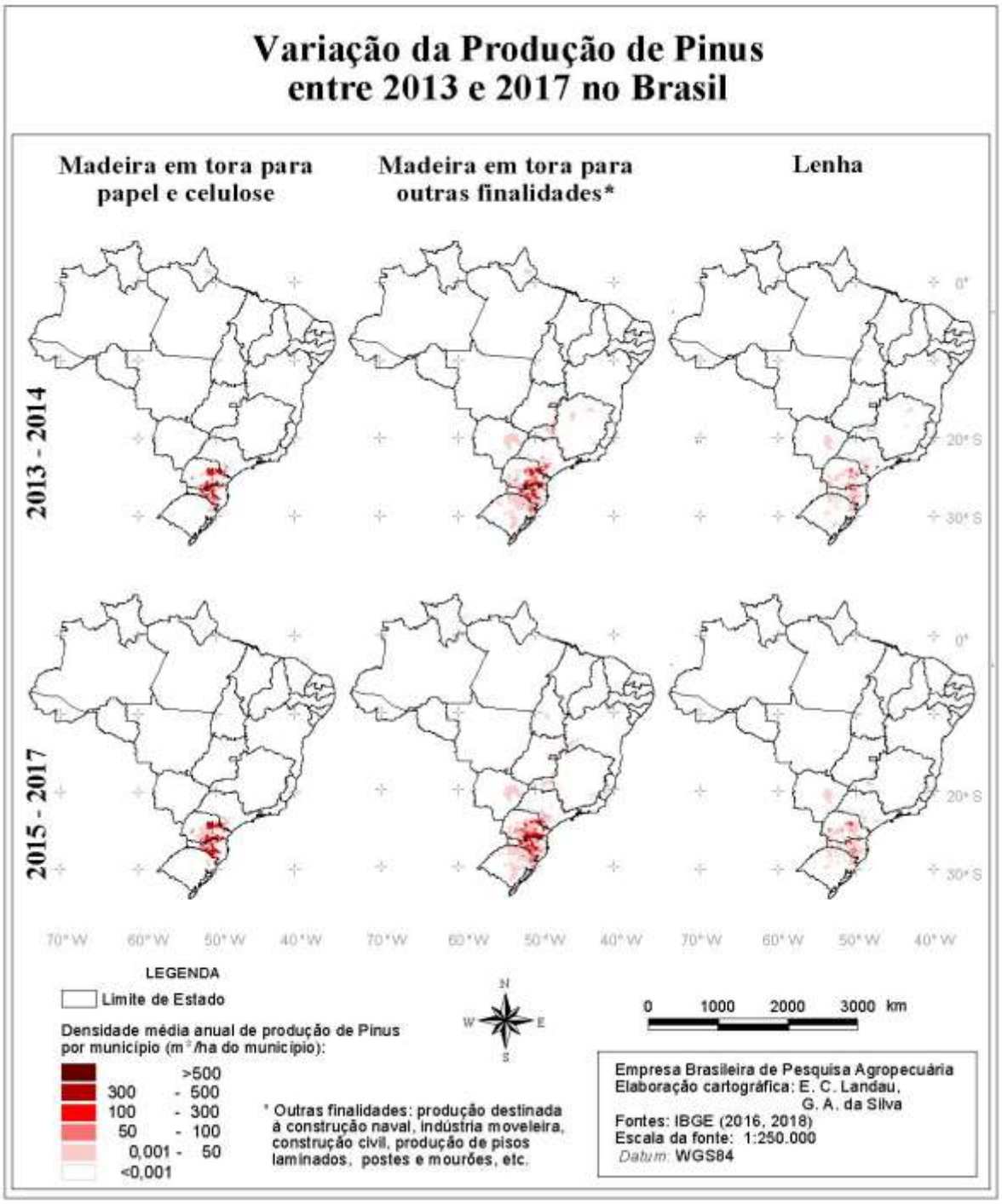


Figura 45.16. Variação da produção média anual de madeira em tora para papel e celulose, de madeira em tora para outras finalidades e de lenha, de pinus por município do Brasil entre 2013 e 2017.

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

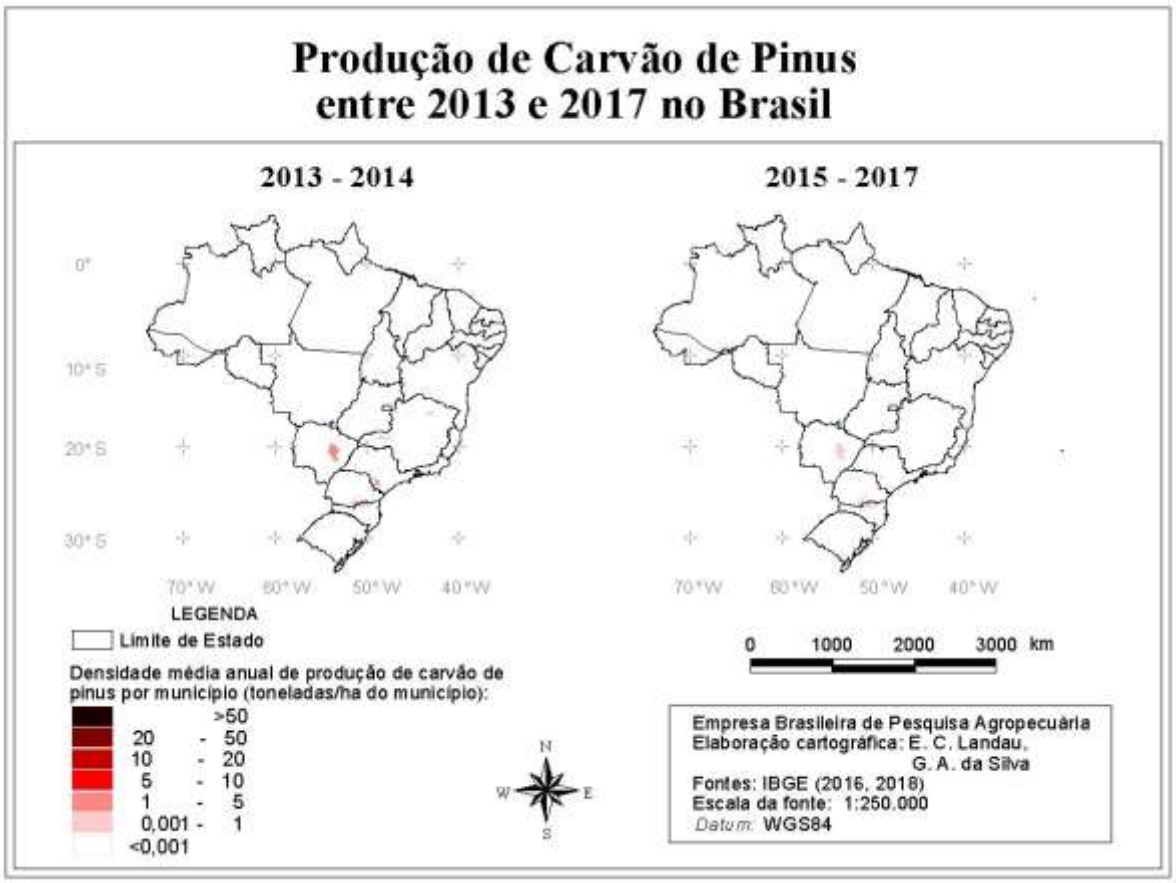


Figura 45.17. Variação da produção média anual de carvão vegetal de pinus por município do Brasil entre 2013 e 2017.

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

Valores da produção e do produto

Entre 2013 e 2015 o **valor da produção de madeira em tora de pinus para papel e celulose** diminuiu[6], voltando até 2017 para patamares semelhantes aos de 2017, ultrapassando R$ 1 bilhão. Como mais de 96% da produção nacional concentrou-se na Região Sul, os valores nacionais praticamente corresponderam aos da Região Sul. (Figura 45.18a). Os maiores valores médios anuais foram registrados no Paraná e Santa Catarina. No Paraná variaram entre R$ 605,40 milhões em 2013-2014, R$ 572,85 milhões em 2015-2016 e R$ 701,53 milhões em 2017; e em Santa Catarina, entre R$ 388,25 milhões em 2013-2014; R$ 243,78 milhões em 2015-2016; e R$ 333,35 milhões em 2017 (Figura 45.19).

Os maiores **valores de produção *per capita* de madeira de pinus em tora para papel e celulose** também corresponderam à Região Sul, onde oscilaram entre aproximadamente R$ 25 por habitante e R$ 40 por habitante (Figura 45.18b). No Paraná, os valores médios anuais variaram de R$ 56,07 em 2013-2014 a R$ 52,04 em 2015-2016 e R$ 73,55 em 2017. Já em Santa Catarina caíram entre R$ 58,53 por habitante em 2013-14 e R$ 28,05 por habitante em 2017 (Figura 45.20).

Entre 2013 e 2017 o **valor** nacional **da produção de madeira em tora de pinus para outras finalidades** variou entre aproximadamente R$ 1,6 bilhões e R$ 2,3 bilhões. Origem de quase 95% da produção de pinus do País para outras finalidades, a maior parte desse montante corresponde à Região Sul (Figura 45.21a), principalmente aos Estados do Paraná e Santa Catarina. No Paraná os valores médios anuais variaram entre R$ 1.129 milhões em 2013-2014 e aproximadamente R$ 931 milhões em 2017; em Santa Catarina foram de aproximadamente R$ 620 milhões em 2013-2014, R$ 544 milhões em 2015-2016 e R$ 895 milhões em 2017 (Figura 45.22).

Os maiores **valores de produção *per capita* de madeira de pinus em tora para outras finalidades** entre 2013 e 2017 corresponderam à Região Sul, onde variaram entre valores próximos a R$ 51 por habitante e R$ 72 por habitante (Figura 45.21b). Nos Estados do Paraná e Santa Catarina, principais produtores nacionais, também foram observados os maiores valores nacionais da produção *per capita*. No Paraná oscilaram entre R$ 104,50 por habitante em 2013-2014, R$ 81,35 por habitante em 2015-2016 e R$ 97,58 por habitante em 2017. Em Santa Catarina variaram entre R$ 93,36 por habitante em 2013-2014, R$ 79,20 por habitante em 2015-2016 e R$ 75,30 por habitante em 2017 (Figura 45.23).

[6] Valores deflacionados pelo IGP-DI de março/2018, conforme explicado no capítulo 8 (volume 2).

O **valor da produção de lenha de pinus** apresentou tendência média de queda entre 2013 e 2016, com ocorrência de aumento entre 2016 e 2017, padrão observado na Região Sul, principal produtora, e praticamente refletido em nível nacional. No Brasil os valores de produção entre 2013 e 2017 oscilaram entre aproximadamente R$ 210 milhões e R$ 110 milhões (Figura 45.24a). Os maiores valores da produção de lenha de pinus foram registrados nos principais Estados produtores. No Paraná os valores médios anuais da produção de lenha de pinus variaram entre R$ 69,46 milhões em 2013-2014; R$ 72,08 milhões em 2015-2016 e R$ 69,71 milhões em 2017. Em Santa Catarina, mudaram entre R$ 94,19 milhões em 2013-2014; R$ 38,84 milhões em 2015-2016 e R$ 63,01 milhões em 2017 (Figura 45.25).

Os **valore**s médios anuais **da produção *per capita* de lenha de pinus** também foram mais altos na Região Sul e nos principais Estados produtores. Na Região Sul oscilaram entre aproximadamente R$ 6,40 por habitante e R$ 3,90 por habitante (Figura 45.24b). No Paraná variaram entre R$ 6,43 por habitante em 2013-14, R$ 6,55 por habitante em 2015-2016 e R$ 7,31 por habitante em 2017. Em Santa Catarina caíram de R$ 14,18 por habitante em 2013-2014 para R$ 5,66 por habitante em 2015-2016 e R$ 5,30 por habitante em 2017 (Figura 45.26).

Os **valores da produção de carvão vegetal** de pinus, assim como a produção, caíram consideravelmente entre 2013 e 2017 nas principais Regiões produtoras e, consequentemente, no País; passando de um valor nacional próximo a R$ 32 milhões em 2013 para menos de R$ 5 milhões em 2017.

Em 2013 a Região com maior valor de produção foi a Sudeste, situação que mudou de 2014 a 2017, quando os maiores valores de produção foram registrados principalmente nas Regiões Centro-Oeste e Sul (Figura 45.27a). Entre 2015 e 2017 os valores da produção nacional praticamente corresponderam aos da Região Centro-Oeste, mais especificamente ao Estado do Mato Grosso do Sul (município de Ribas do Rio Pardo-MS), de onde proveio mais de 85% da produção brasileira de carvão vegetal de pinus nesses anos. Neste, os valores médios anuais caíram de R$ 10,61 milhões em 2013-2014 para R$ 3,12 milhões em 2017 (Figura 45.28), e os **valores da produção *per capita* de carvão vegetal** de pinus "despencaram" de R$ 0,75 por habitante em 2013 para R$ 0,11 por habitante em 2017 na Região Centro-Oeste (Figuras 45.27 a e b) e, no Mato Grosso do Sul, de R$ 4,09 por habitante em 2013-2014 para R$ 0,70 por habitante em 2017 (Figura 45.29).

Os **valores médios pagos aos produtores pelo m^3 de madeira de pinus em tora para papel e celulose** na Região Sul, onde tem se concentrado mais de 96% da

produção nacional, apresentaram tendência média de queda entre 2013 e 2017, tendo diminuído entre aproximadamente R$ 78,00 por metro cúbico em 2013 e R$ 59,00 por metro cúbico em 2017 (Figura 45.30). No Paraná, principal produtor nacional, os valores médios anuais variaram entre R$ 82,26 por metro cúbico em 2013-2014, R$ 63,33 por metro cúbico em 2015-2016 e R$ 72,52 por metro cúbico em 2017. Já em Santa Catarina, segundo maior produtor, os valores apresentaram subsequentes quedas, variando entre R$ 64,12 por metro cúbico em 2013-2014, R$ 50,48 por metro cúbico em 2015-2016 e R$ 40,80 por metro cúbico em 2017 (Figura 45.34).

Dada a produção relativamente pequena nos demais Estados, valores médios praticados nestes provavelmente decorrem da relação entre a oferta e a procura locais, que poderiam variar consideravelmente se esses fatores mudarem futuramente, portanto não representando necessariamente os preços praticados nas regiões de maior concentração da produção de pinus para a finalidade considerada. Em nível municipal, os municípios com os maiores valores médios anuais pagos aos produtores coincidem em grande parte com aqueles em que foi observada maior produção (Figura 45.38).

O **valor médio** nacional **do m³ da madeira de pinus em tora para outras finalidades**[7] **pago aos produtores** apresentou tendência média de queda entre 2013 e 2016, e de aumento entre 2016 e 2017. Concentrando quase 95% da produção do País, como já comentado, o padrão de variação nacional praticamente refletiu o observado na Região Sul. Em 2014 os valores médios pagos foram próximo de R$ 100,00 por metro cúbico, em 2016 cerca de R$ 80,00 por metro cúbico e, em 2017, em torno de R$ 84,00 por metro cúbico (Figura 45.31).

Em nível Estadual, os maiores valores foram registrados em Goiás (R$ 104,22 em 2013-2014; R$ 126,01 em 2015-2016; e R$ 141,80 em 2017) e Santa Catarina (R$ 102,77 em 2013-2014; R$ 93,80 em 2015-2016; e R$ 100,00 em 2017) (Figura 45.35). Nos principais Estados produtores também foram verificadas quedas entre 2013 e 2016, e aumento entre 2016 e 2017. No Paraná, os valores médios anuais pagos em 2013-2014 foram de R$ 94,46 por metro cúbico, em 2015-2016 de R$ 79,426 por metro cúbico e em 2017 de R$ 85,95 por metro cúbico. Já em Santa Catarina os valores médios anuais pagos em 2013-2014 foram de R$ 102,77 por metro cúbico, em 2015-2016 de R$ 93,80 por metro cúbico e em 2017 de R$ 100,00 por metro cúbico (Figura 45.35).

Em nível municipal, não foi observada variação considerável entre valores médios anuais pagos aos produtores dos principais municípios produtores. Verifica-se, no

[7] **Produção de madeira em tora de pinus para outras finalidades**: produção destinada à construção naval, indústria moveleira, construção civil, produção de pisos laminados, postes e mourões, entre outros (IBGE, 2018).

entanto, menor valor médio do m^3 da madeira em tora do que destinada para a produção de papel e celulose vendida nos mesmos municípios (Figura 45.38).

Os **valores médios do m³ de lenha de pinus pago aos produtores** diminuíram progressivamente de 2013 a 2017. O padrão nacional praticamente reflete o da Região Sul, de onde tem vindo mais de 93% da produção brasileira. Assim, os valores médios em 2013 eram próximos de R$ 60,00 por metro cúbico, e foram caindo anualmente, passando a cerca de R$ 37,00 por metro cúbico em 2017 (Figura 45.32). No Paraná, principal Estado produtor, os valores médios anuais pagos em 2013-2014 foram de R$ 57,97 por metro cúbico, em 2015-2016 de R$ 38,08 por metro cúbico e em 2017 de R$ 41,57 por metro cúbico. Já em Santa Catarina os valores médios anuais pagos em 2013-2014 foram de R$ 64,39 por metro cúbico, em 2015-2016 de R$ 45,38 por metro cúbico e em 2017 de R$ 31,37 por metro cúbico (Figura 45.36).

Em nível municipal, não foi observada variação considerável entre valores médios anuais pagos aos produtores dos principais municípios produtores. Verifica-se, no entanto, redução dos valores médios anuais pagos entre 2013-2014 e 2015-2017, bem como valores médios do m^3 abaixo do que os pagos pela madeira em tora destinada para a produção de papel e celulose ou outras finalidades citadas nos últimos parágrafos (Figura 45.38).

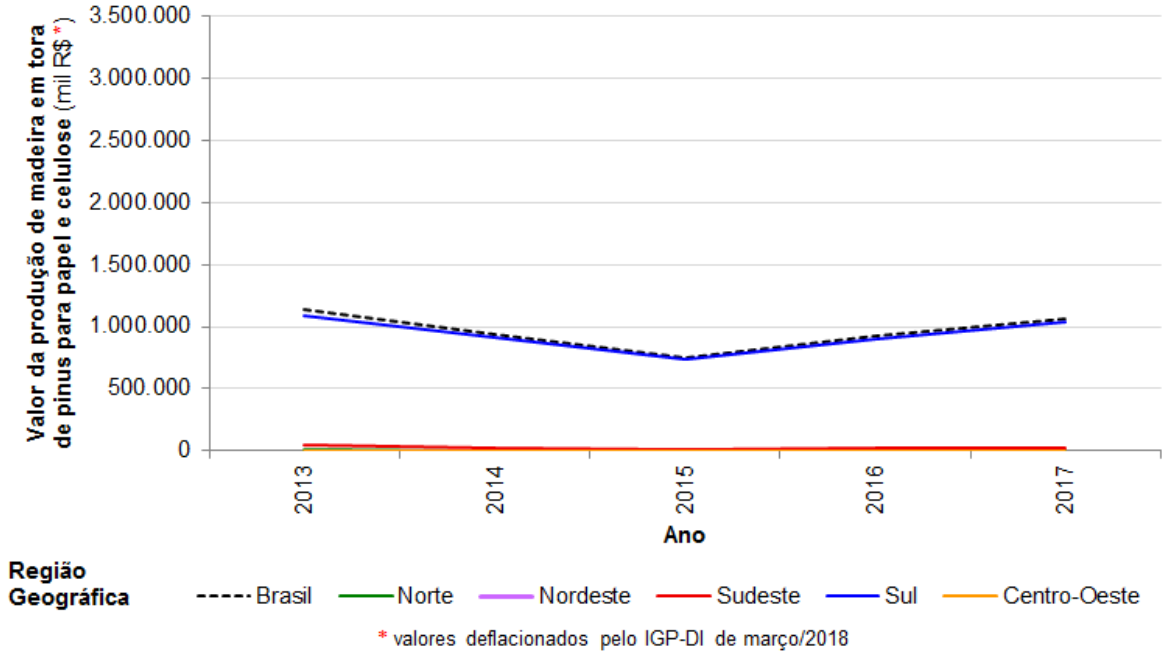
Concentrando mais da metade da produção brasileira, a variação dos **valores médios** nacionais **da tonelada de carvão vegetal de pinus** refletiu, em grande parte, os registrados para a Região Centro-Oeste. De maneira geral, nestes foi observada tendência média de queda entre 2013 e 2017, apresentando em 2013 valores por tonelada entre R$ 500,00 e R$ 800,00; e entre R$ 400,00 e R$ 70,00 em 2017 (Figura 45.33). Nas Regiões Sul e Sudeste foram observados valores médios maiores, o que provavelmente está relacionado com o volume local ofertado em relação à procura, valores que não necessariamente seriam mantidos se a produção nessas áreas aumentasse, não refletindo, provavelmente, valores médios recebidos pelos produtores em áreas de maior produção. No Mato Grosso do Sul, maior produtor nacional de carvão vegetal de pinus, os valores médios anuais pagos aos produtores variaram entre R$ 530,47 por tonelada em 2013-2014, R$ 417,88 por tonelada em 2015-2016 e R$ 455,81 por tonelada em 2017 (Figura 45.37), o que equivaleria, respectivamente, a R$ 0,0021 por metro cúbico em 2013-14, R$ 0,0017 por metro cúbico em 2015-16 e R$ 0,0018 por

metro cúbico em 2017[8], valores significativamente menores que os pagos para as demais finalidades de uso de pinus.

Em nível municipal também foi observada tendência média de queda dos valores pagos aos produtores entre 2013-2014 e 2015-2017. Os municípios produtores com valores mais altos concentraram-se principalmente em poucos municípios situados no sul dos Estados do Paraná e São Paulo, onde a relação procura x oferta tem sido provavelmente maior do que em outros municípios do país (Figura 45.39).

[8] Relação entre o peso e o volume considerados para carvão vegetal no Mato Grosso do Sul: 250 m^3 por quilo = 250.000 m^3 por tonelada = 0,004 kg por metro cúbico (adaptado de Centro de Inteligência em Florestas, 2012).

a)



b)

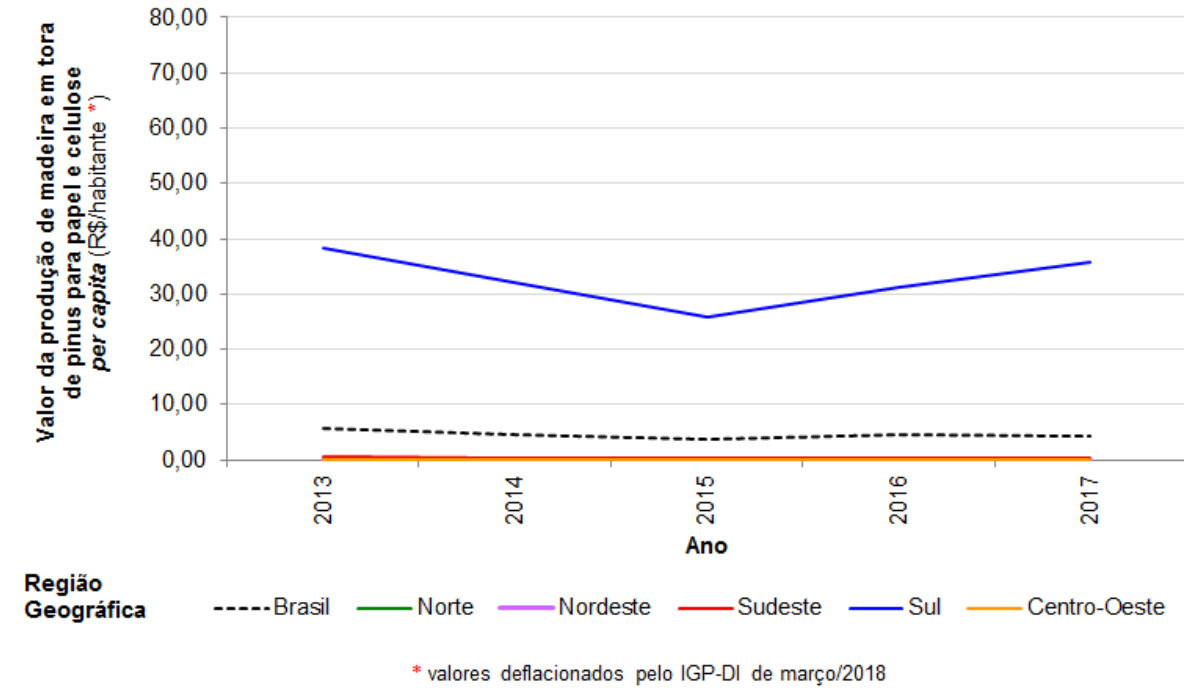


Figura 45.18. Variação anual do valor da produção e da produção *per capita* de madeira em tora de pinus para papel e celulose por Região Geográfica e no Brasil entre 2013 e 2017: a) valor da produção e b) valor da produção *per capita*. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

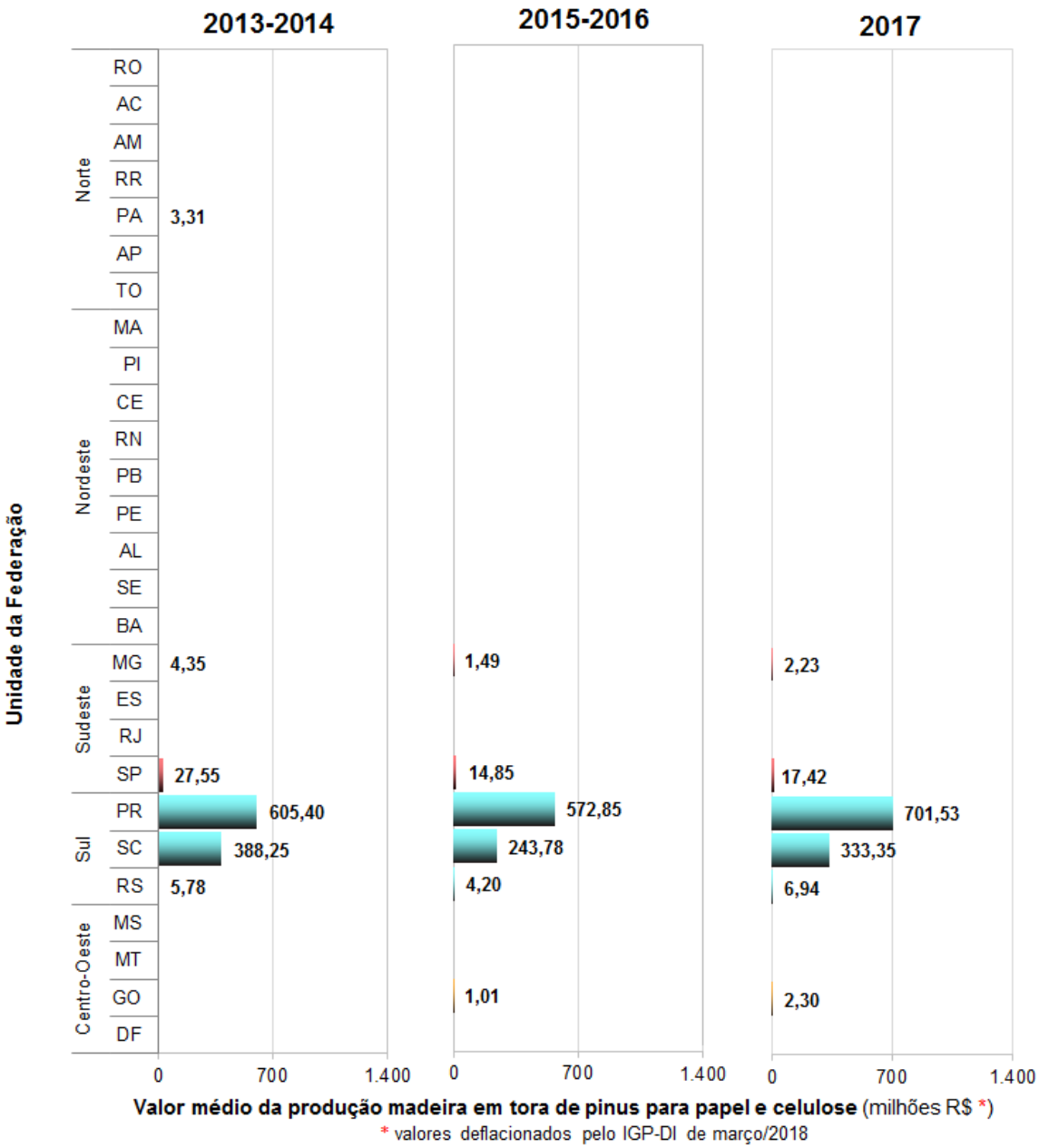


Figura 45.19. Variação do valor médio anual da produção de madeira em tora de pinus para papel e celulose por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018. Os eixos dos gráficos referentes aos valores de produção de pinus foram padronizados para todas as finalidades, facilitando a análise comparativa entre estes.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

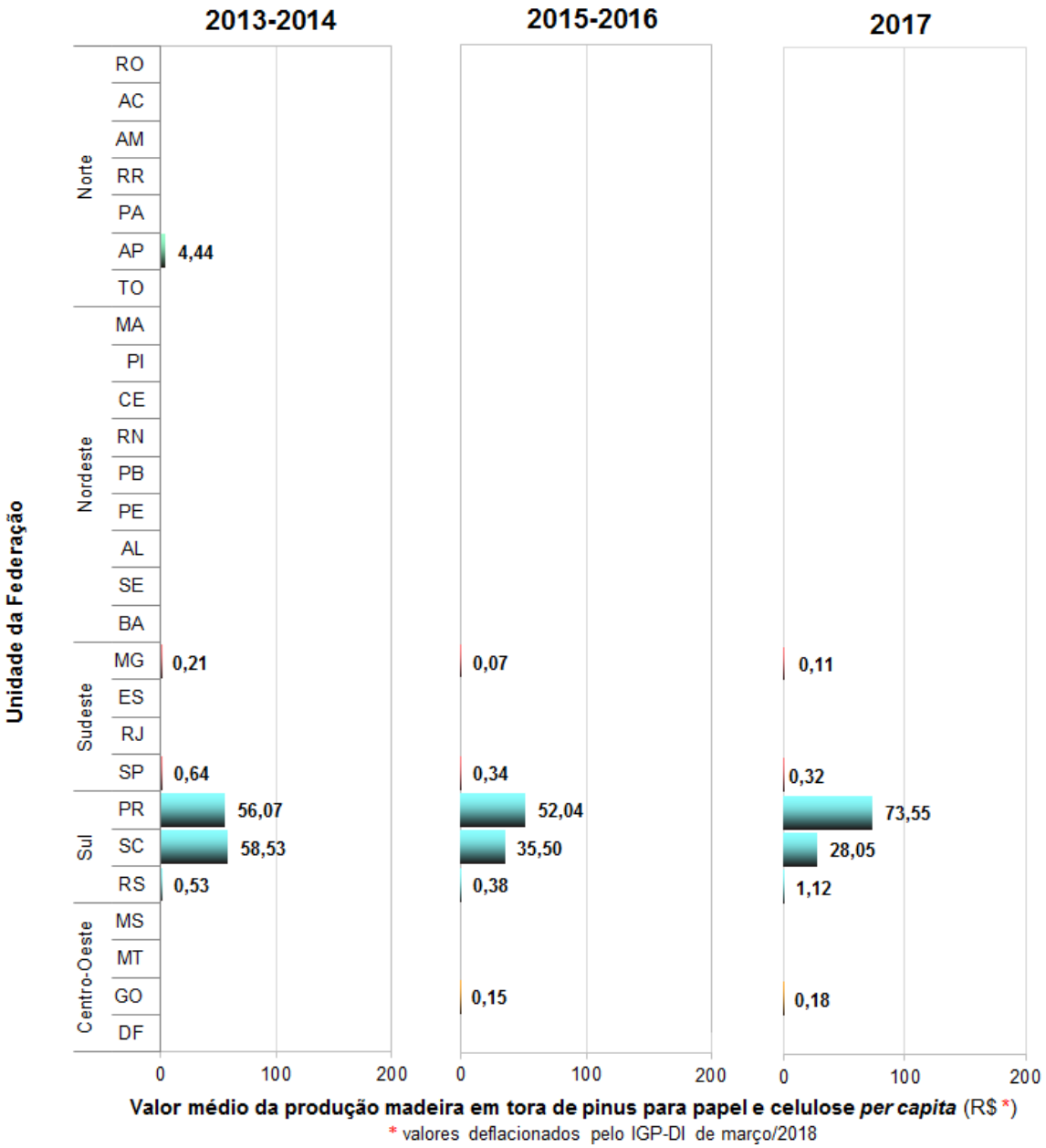
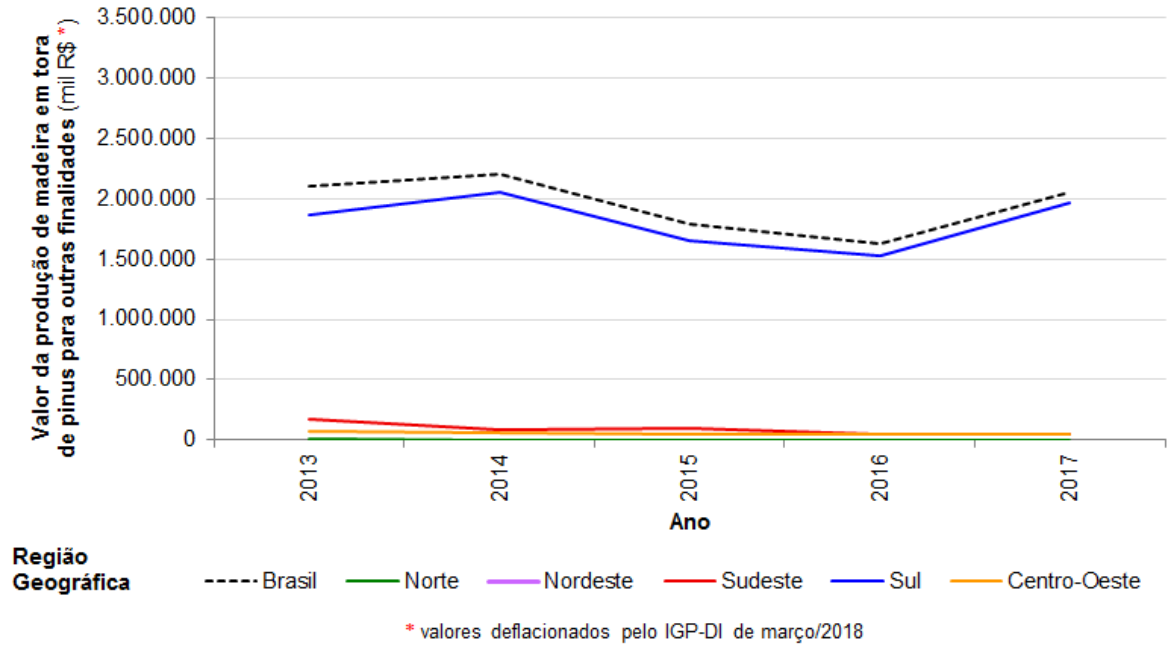


Figura 45.20. Variação do valor médio anual *per capita* da produção de madeira em tora de pinus para papel e celulose por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

a)



b)

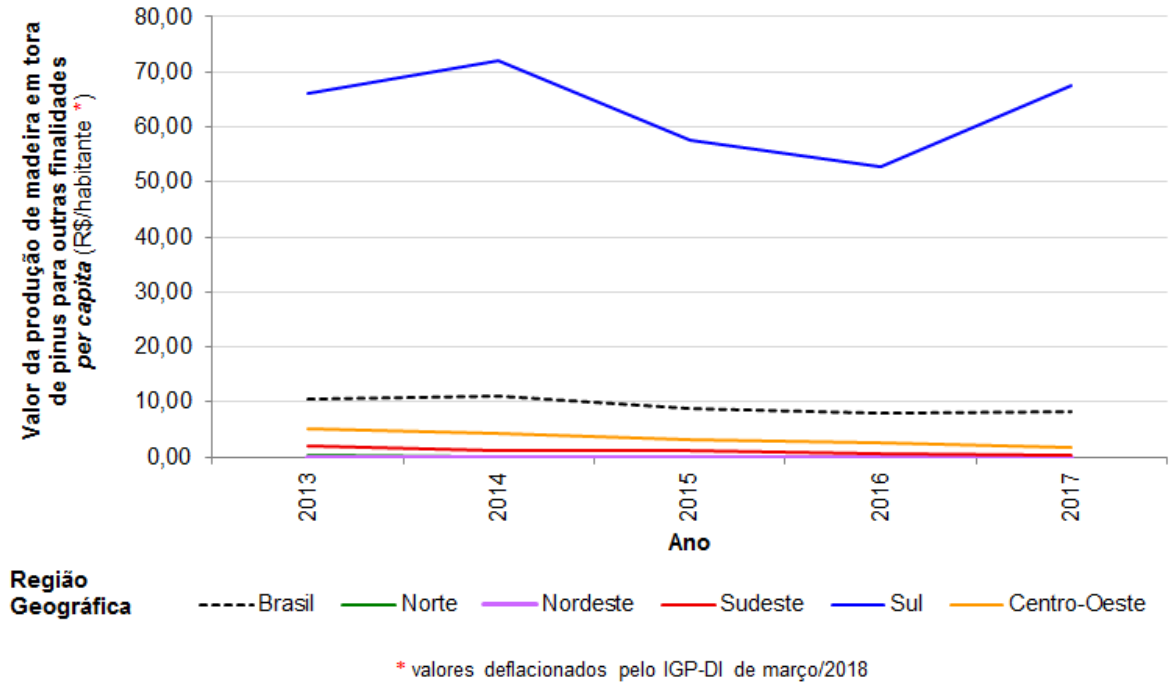


Figura 45.21. Variação anual do valor da produção de madeira em tora de pinus para outras finalidades[9] no Brasil entre 2013 e 2017: a) valor da produção e b) valor da produção *per capita*. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

[9] **Produção de madeira em tora de pinus para outras finalidades**: produção destinada à construção naval, indústria moveleira, construção civil, produção de pisos laminados, postes e mourões, entre outros (IBGE, 2018).

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

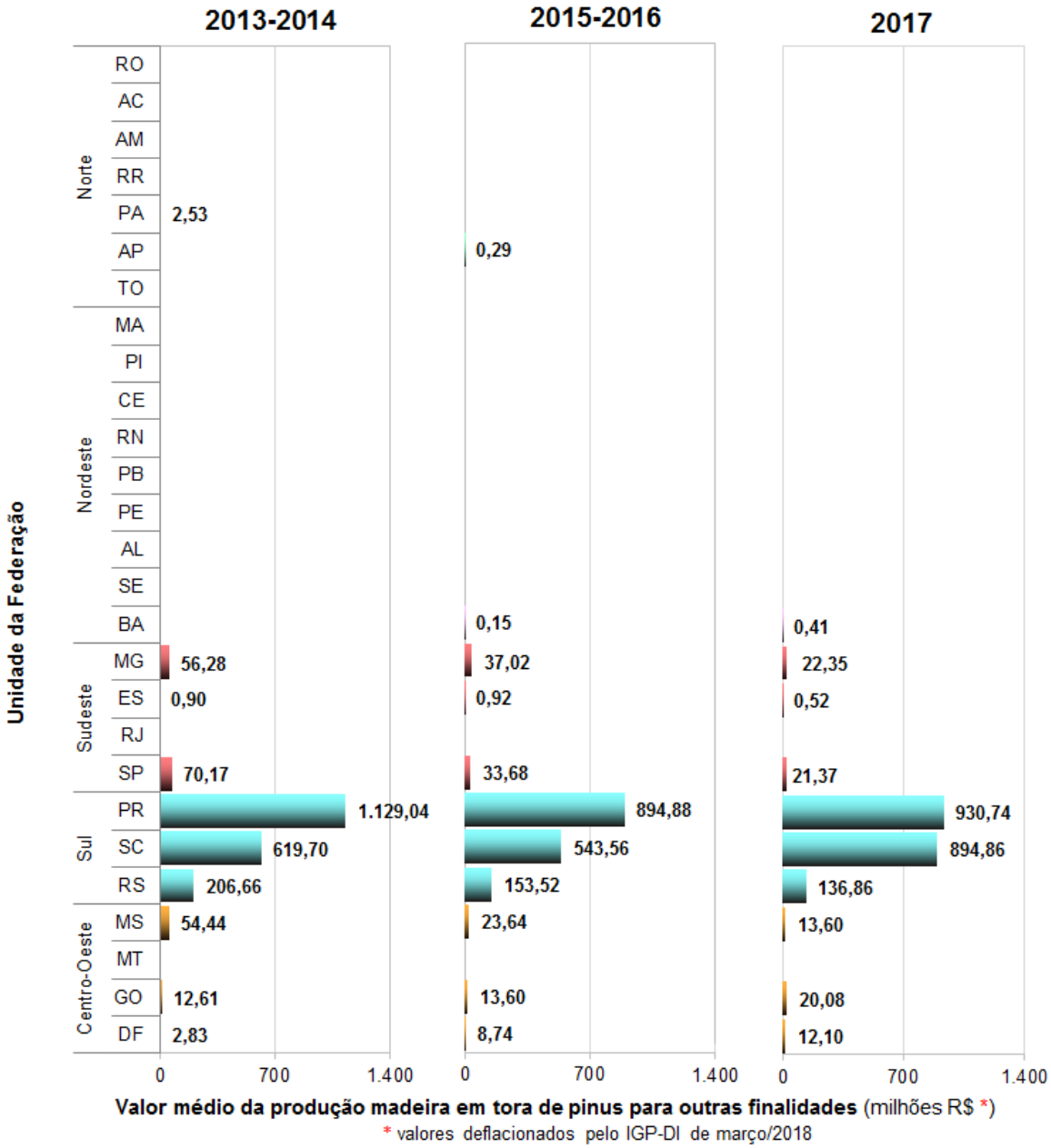


Figura 45.22. Variação do valor médio anual da produção de madeira em tora de pinus para outras finalidades por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018. Os eixos dos gráficos referentes aos valores de produção de pinus foram padronizados para todas as finalidades, facilitando a análise comparativa entre estes.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

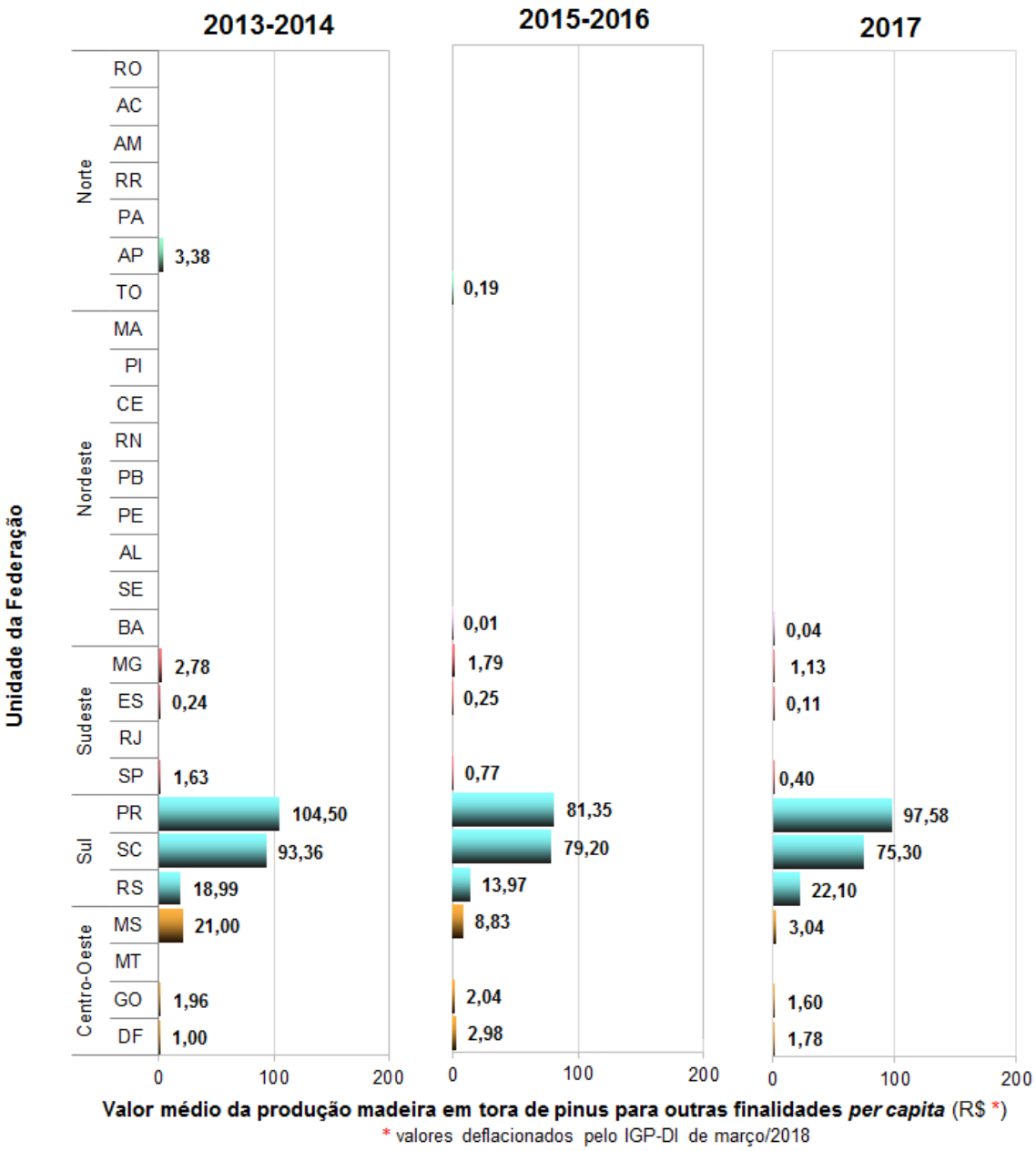
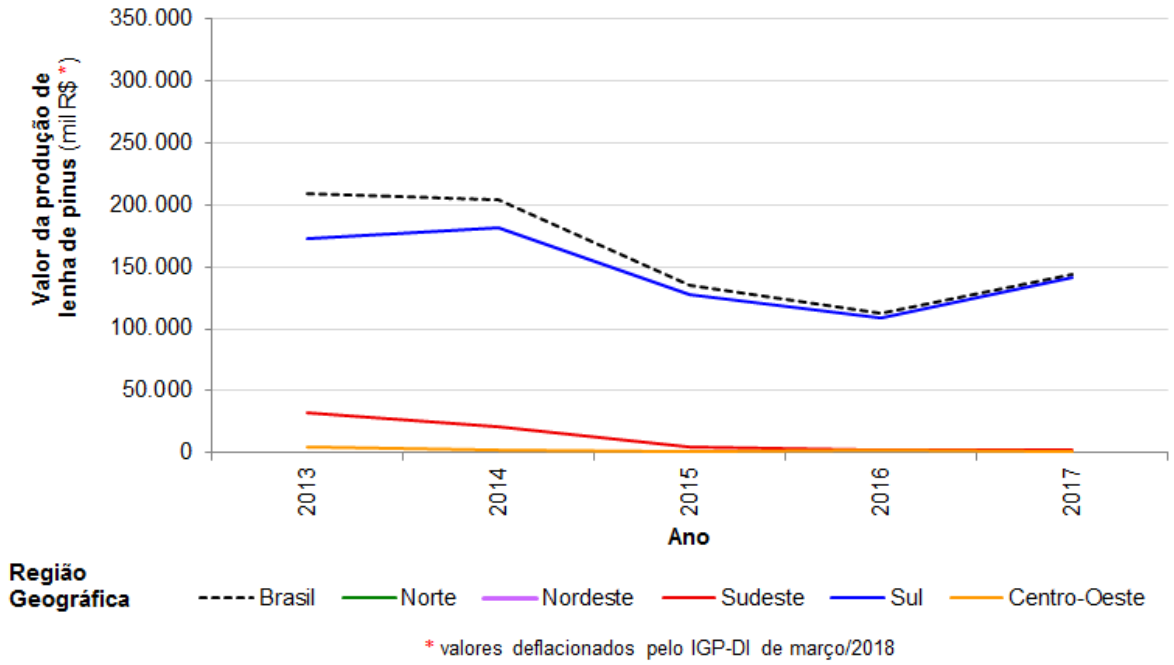


Figura 45.23. Variação do valor médio anual *per capita* da produção de madeira em tora de pinus para outras finalidades por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

a)



b)

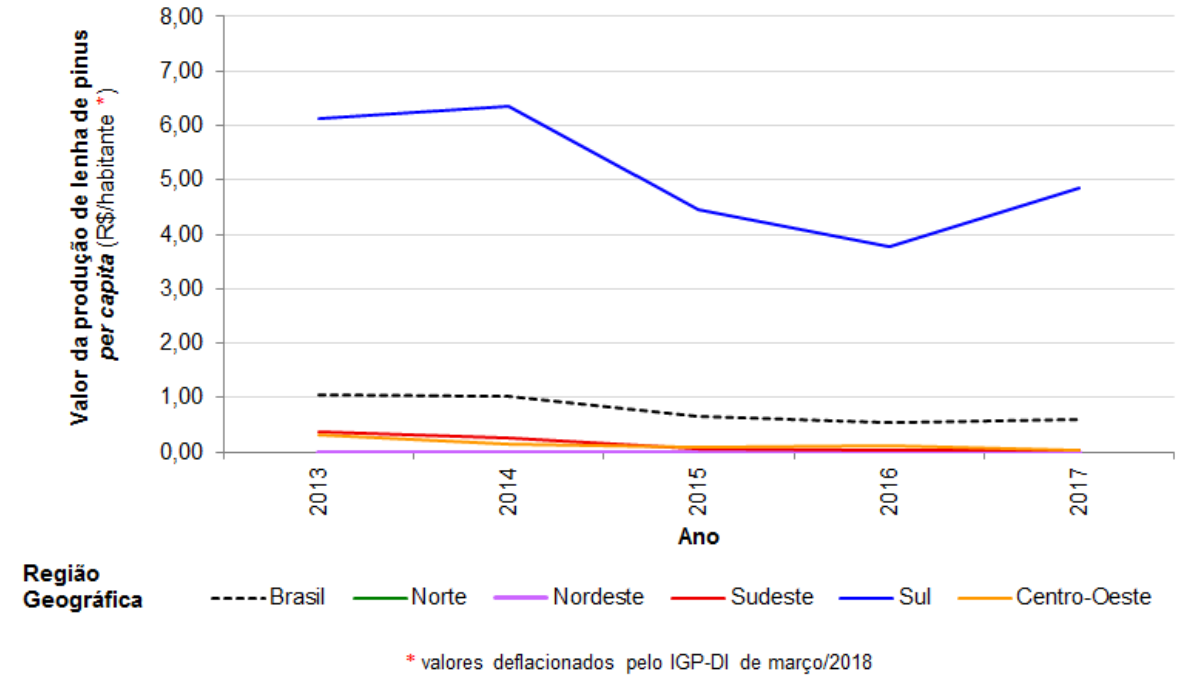


Figura 45.24. Variação anual do valor da produção de lenha de pinus no Brasil entre 2013 e 2017: a) valor da produção e b) valor da produção *per capita*. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

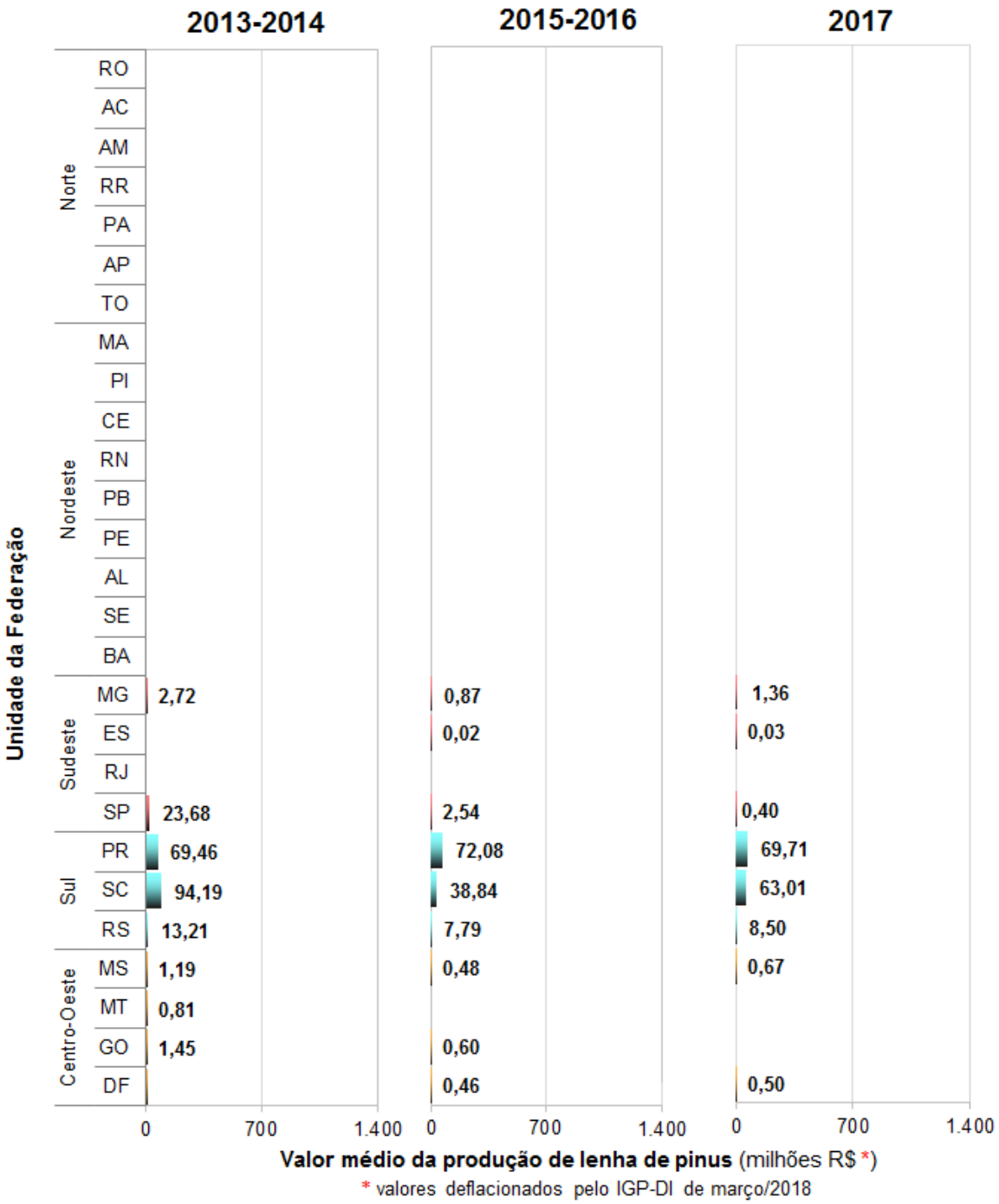


Figura 45.25. Variação do valor médio anual da produção de lenha de pinus por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018. Os eixos dos gráficos referentes aos valores de produção de pinus foram padronizados para todas as finalidades, facilitando a análise comparativa entre estes.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

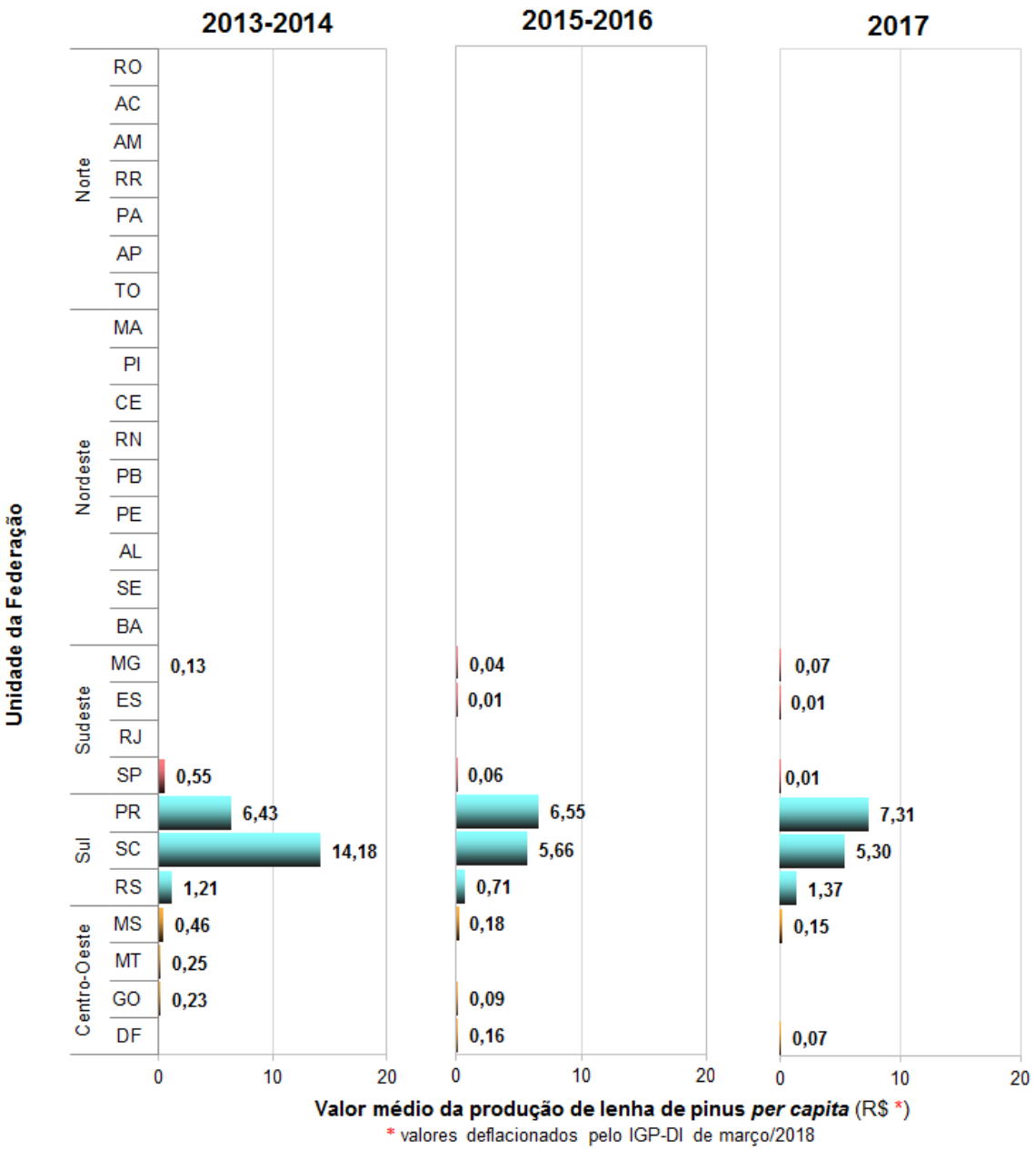
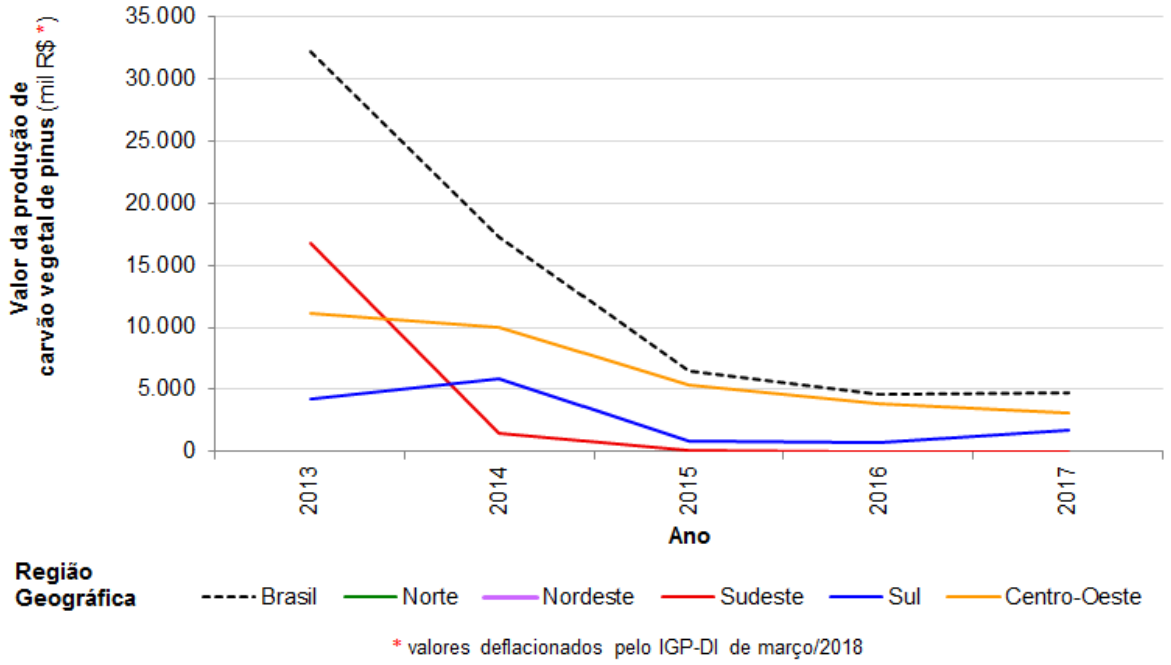


Figura 45.26. Variação do valor médio anual *per capita* da produção de lenha de pinus por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

a)



b)

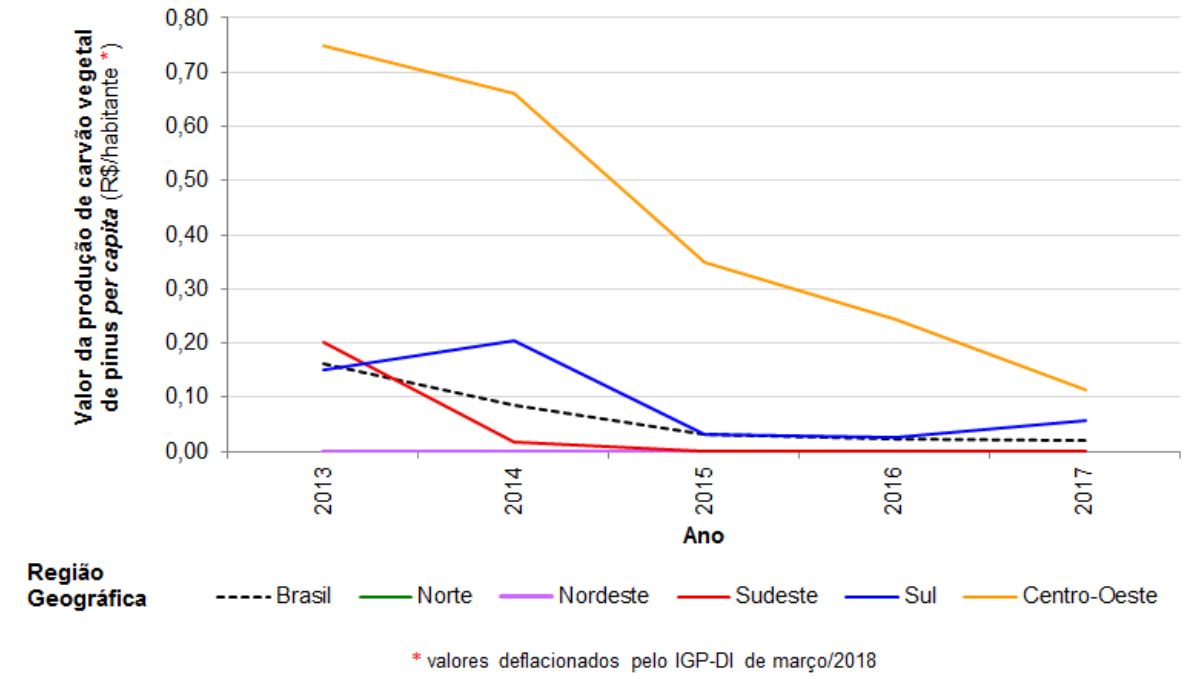


Figura 45.27. Variação anual do valor da produção carvão vegetal de pinus por Região Geográfica e no Brasil entre 2013 e 2017: a) valor da produção e b) valor da produção *per capita*. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

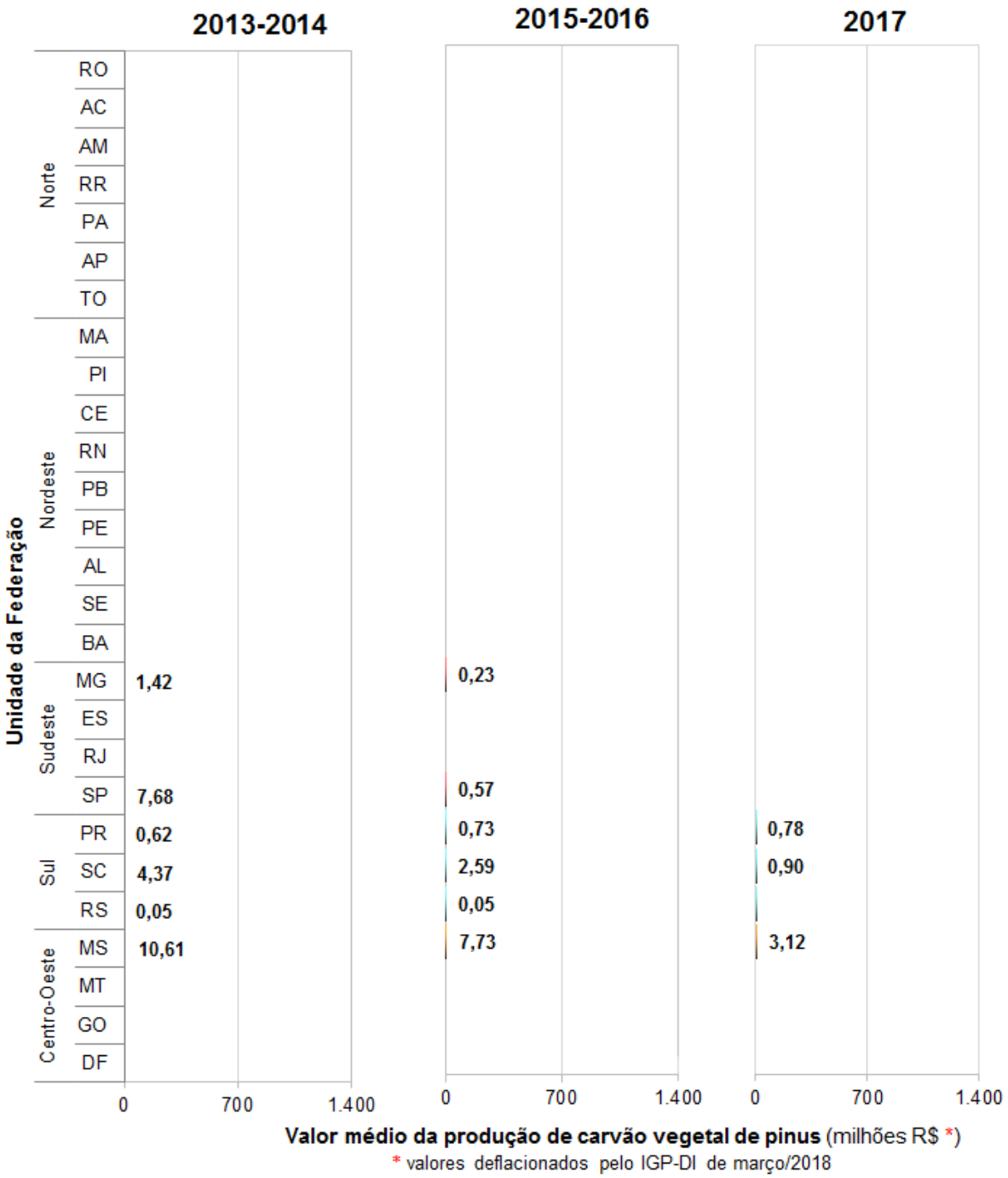


Figura 45.28. Variação do valor médio anual da produção de carvão vegetal de pinus por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018. Os eixos dos gráficos referentes aos valores de produção de pinus foram padronizados para todas as finalidades, facilitando a análise comparativa entre estes.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

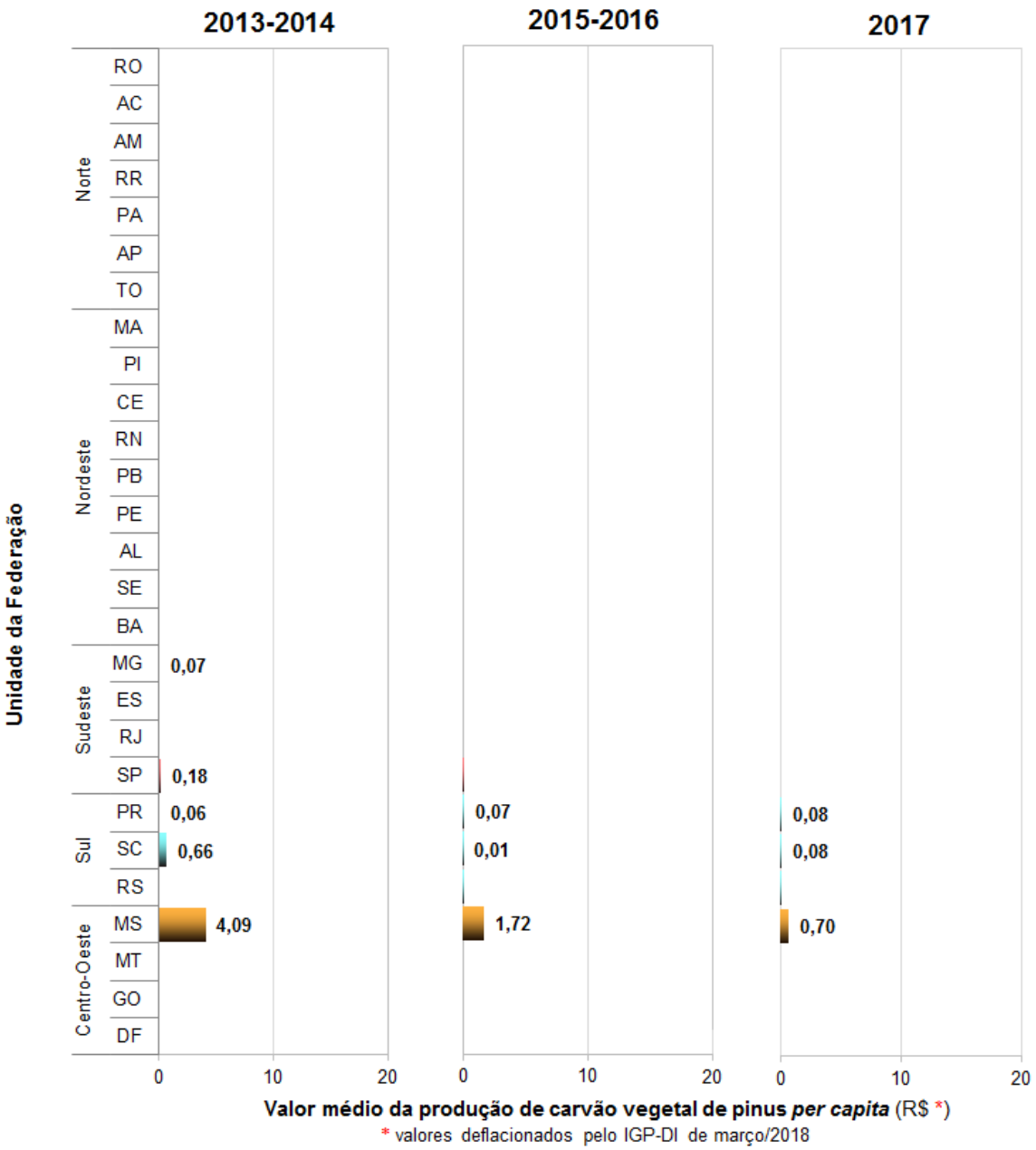


Figura 45.29. Variação do valor médio anual *per capita* da produção de carvão vegetal de pinus por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

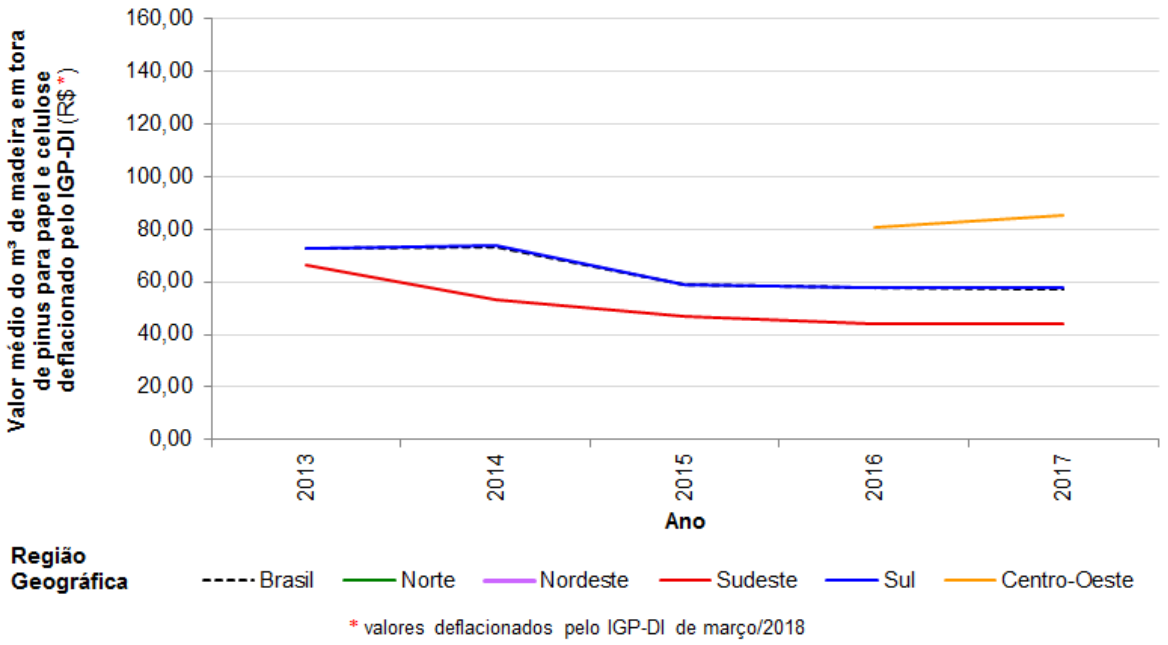


Figura 45.30. Variação anual do valor médio do m³ de madeira em tora de pinus para papel e celulose por Região Geográfica com dados disponíveis e para o Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

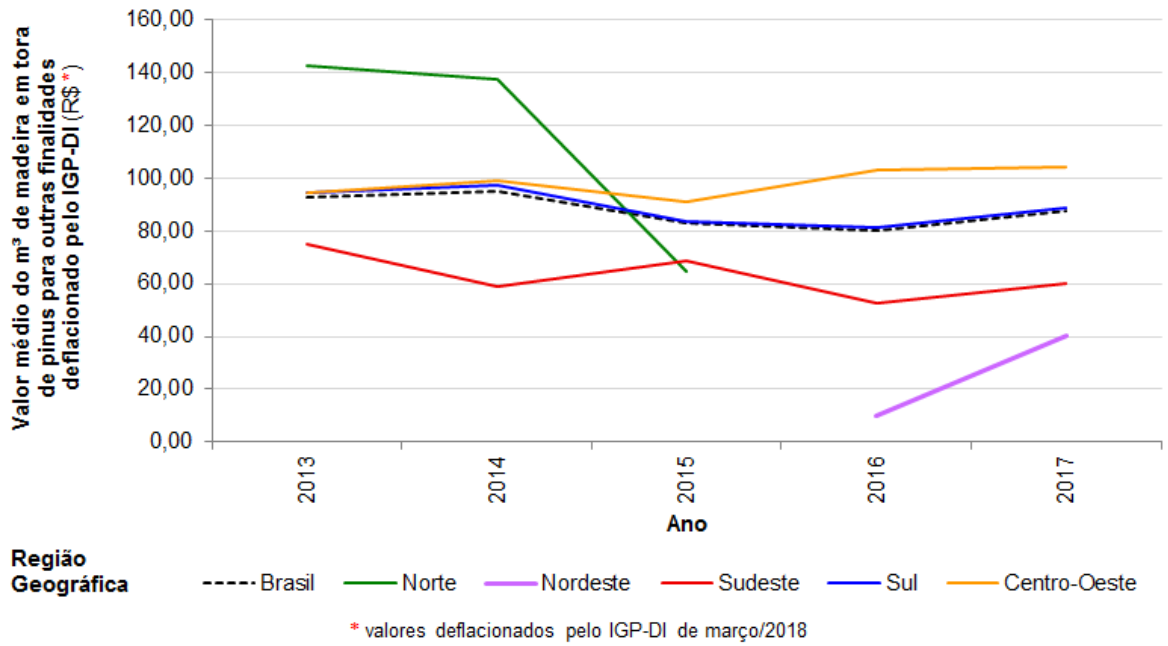


Figura 45.31. Variação anual do valor médio do m³ de madeira em tora de pinus para outras finalidades por Região Geográfica e para o Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

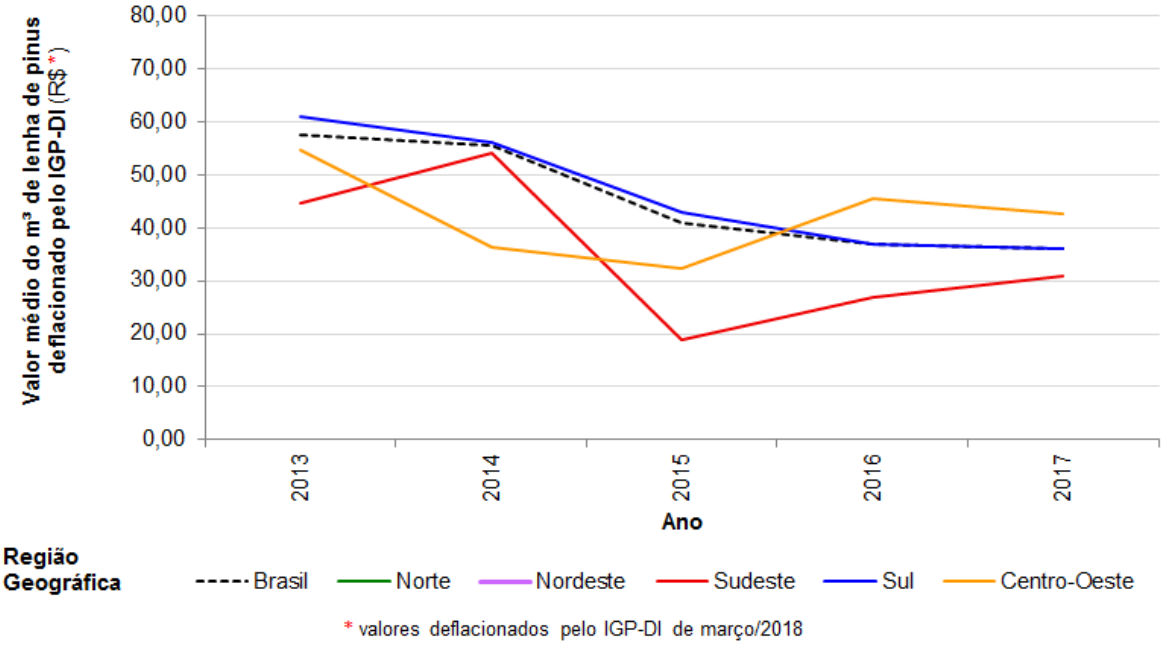


Figura 45.32. Variação anual do valor médio do m³ de lenha de pinus por Região Geográfica e para o Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

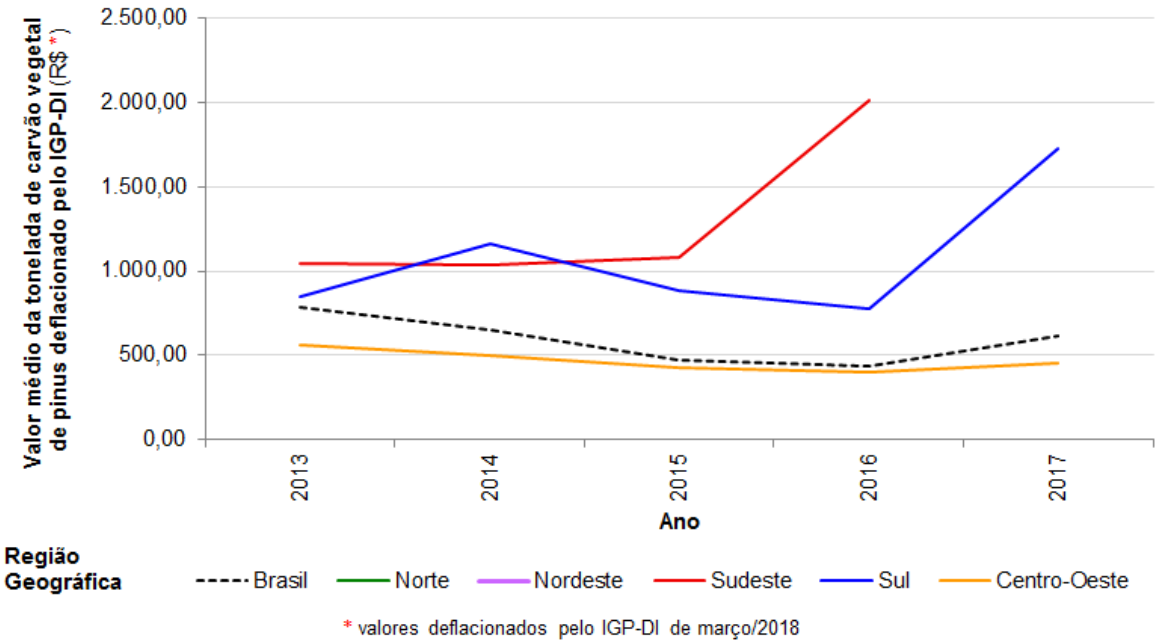


Figura 45.33. Variação anual do valor médio da tonelada de carvão vegetal de pinus por Região Geográfica e para o Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2018) e Fundação Getúlio

Vargas (2018).

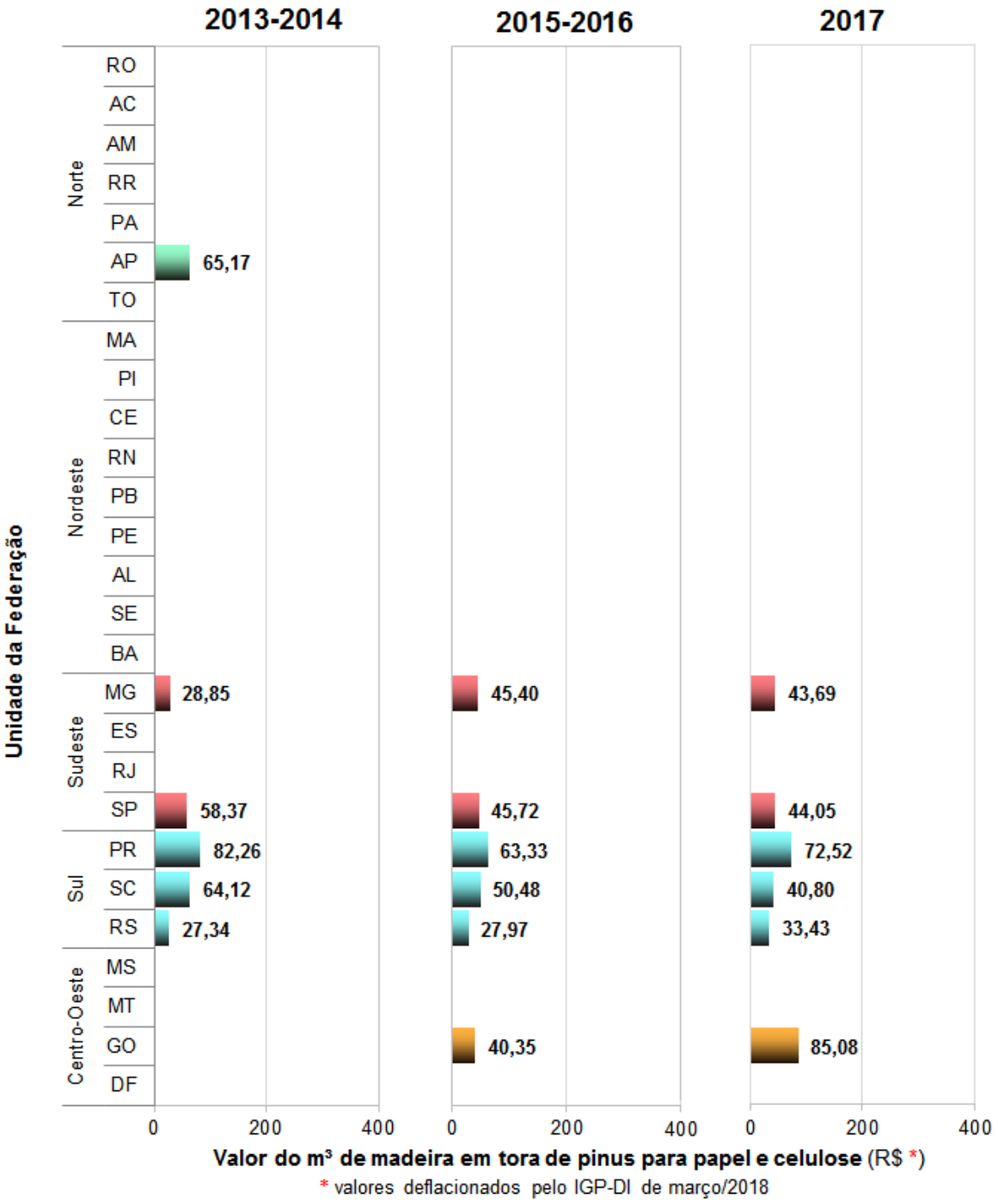


Figura 45.34. Variação do valor médio anual do m³ de madeira em tora de pinus para papel e celulose por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

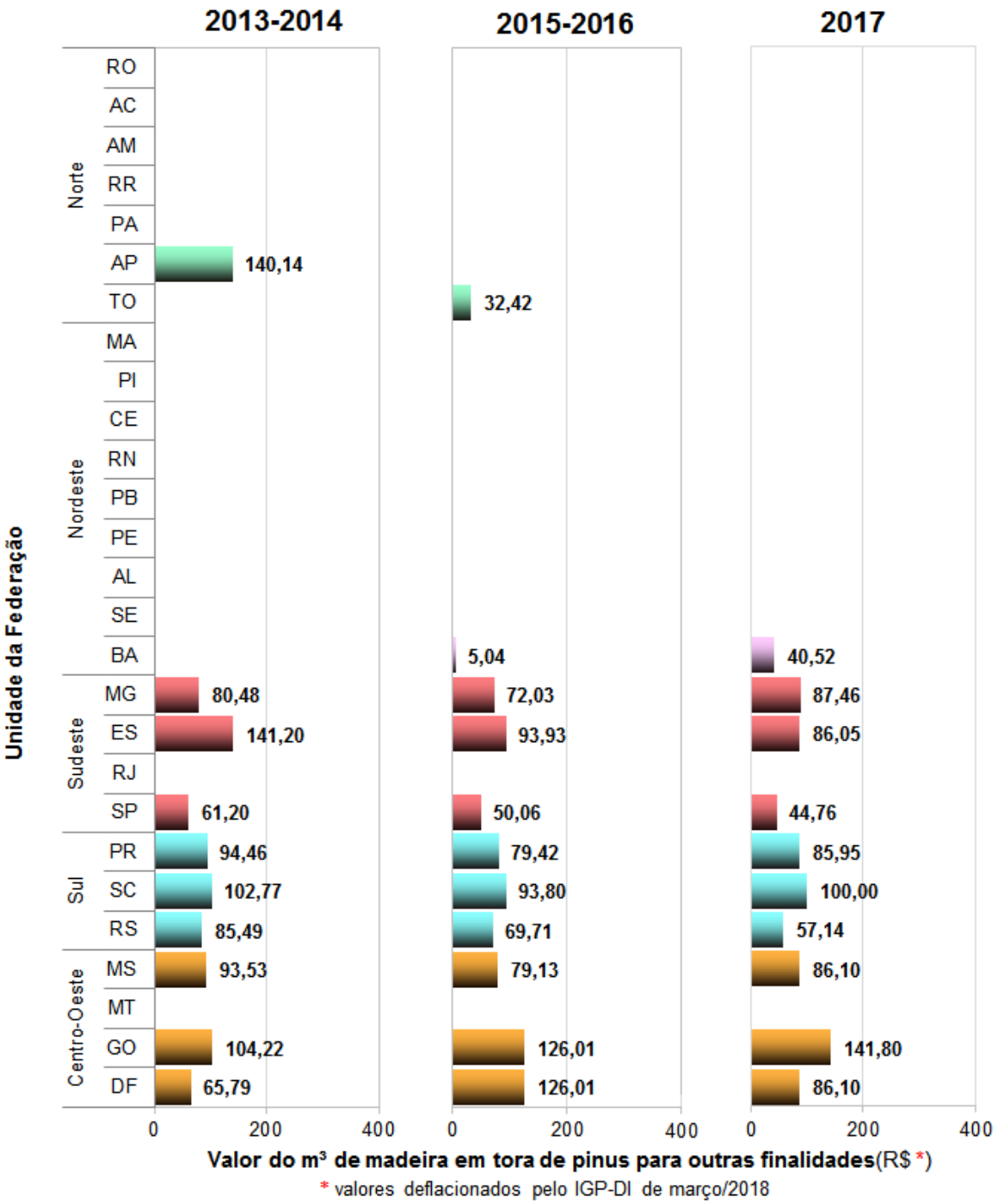


Figura 45.35. Variação do valor médio anual do m³ de madeira em tora de pinus para outras finalidades por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

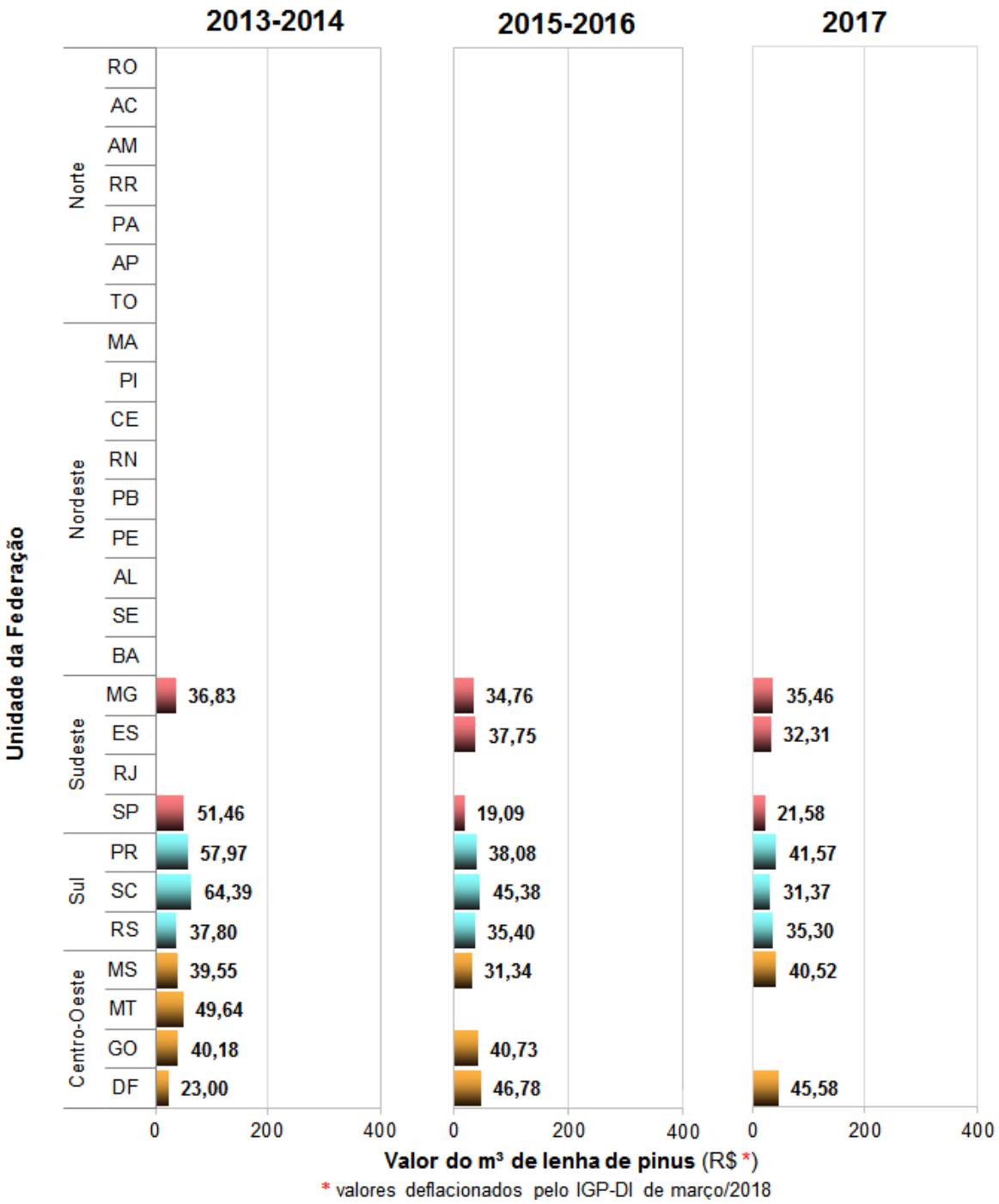


Figura 45.36. Variação do valor médio anual do m³ de lenha de por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

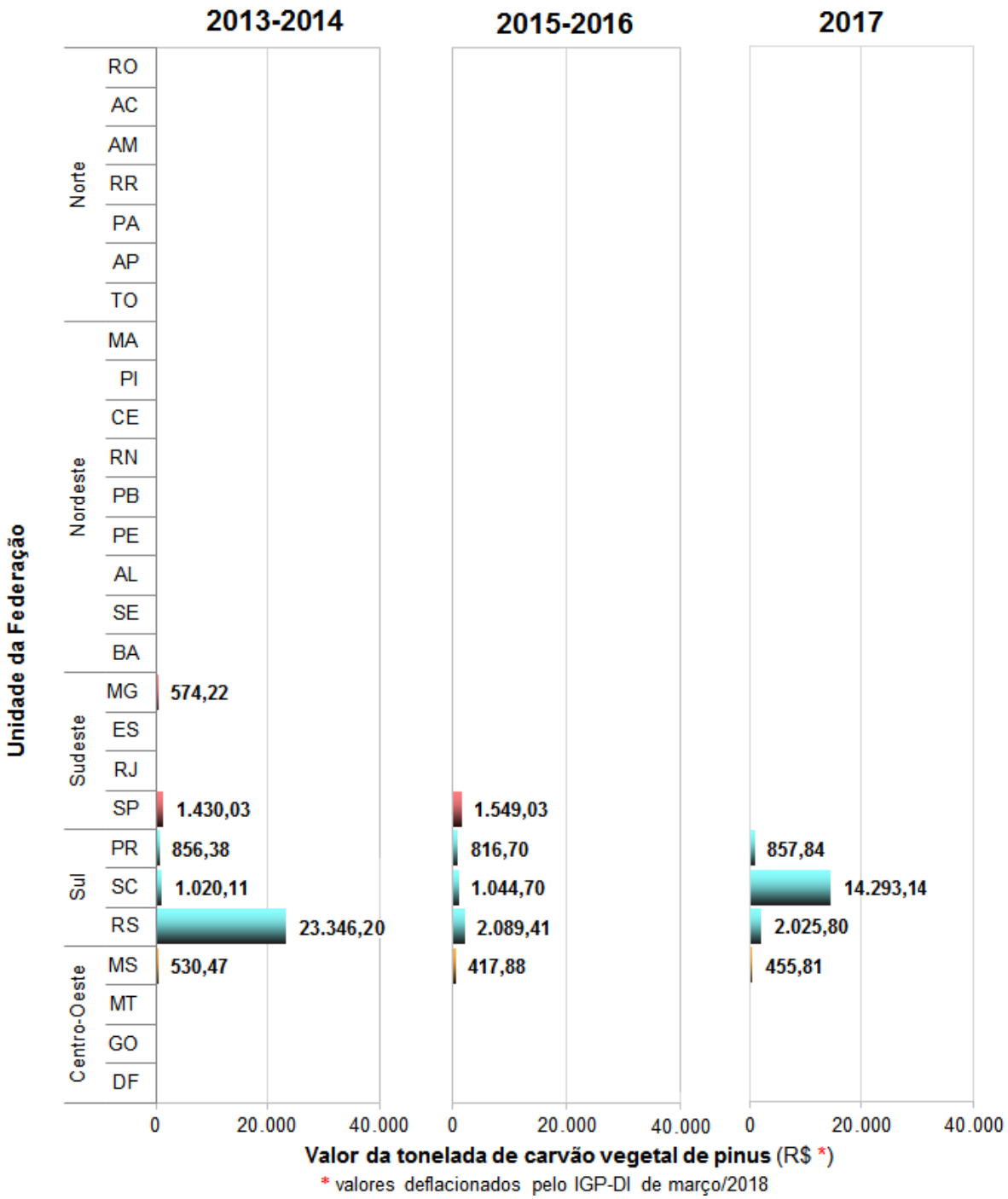


Figura 45.37. Variação do valor médio anual da tonelada de carvão vegetal de pinus por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. Silva. Fonte dos dados: IBGE (2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

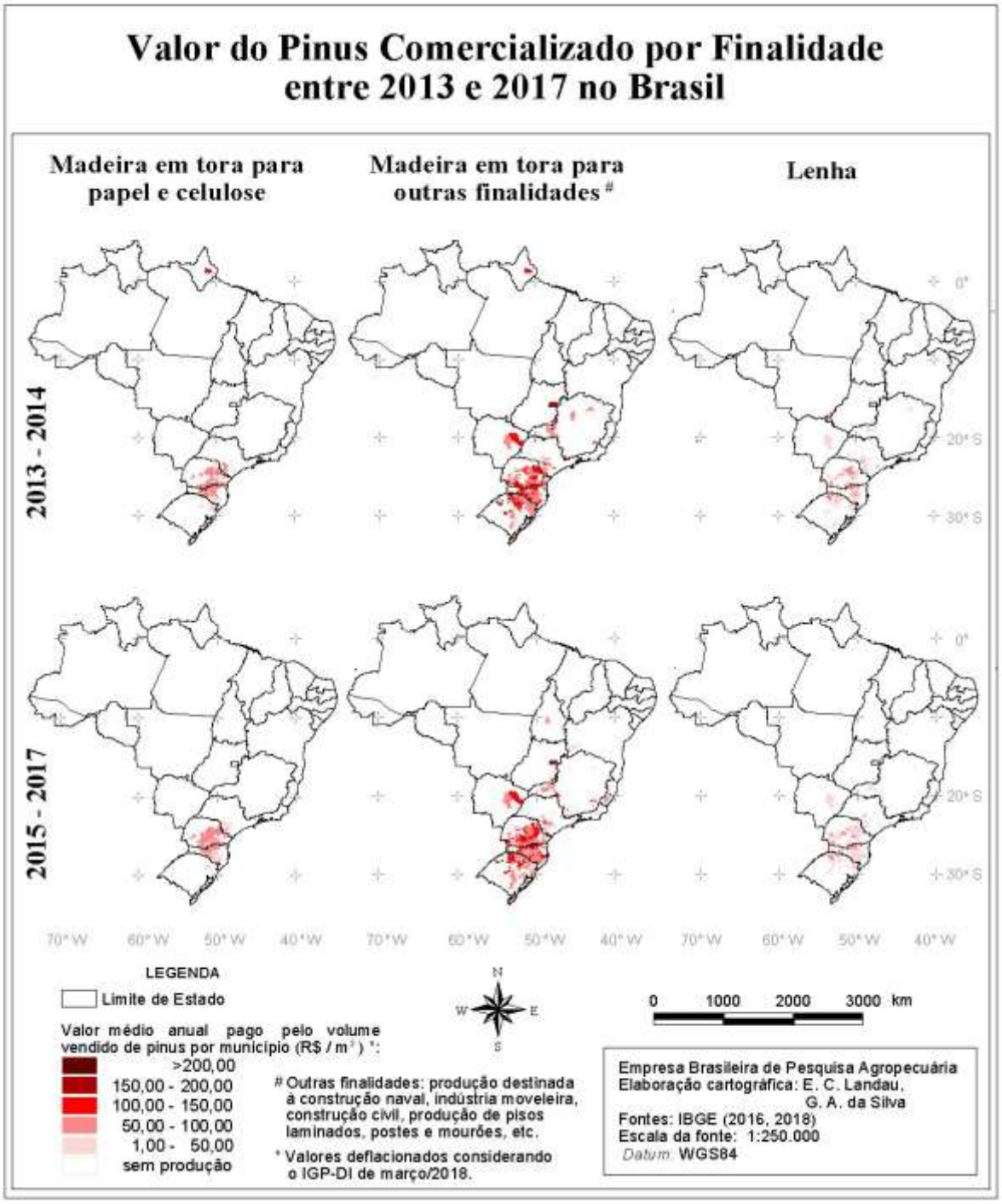


Figura 45.38. Valor médio anual do m³ de madeira de pinus para papel e celulose, para outras finalidades e para lenha nos municípios do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2016, 2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

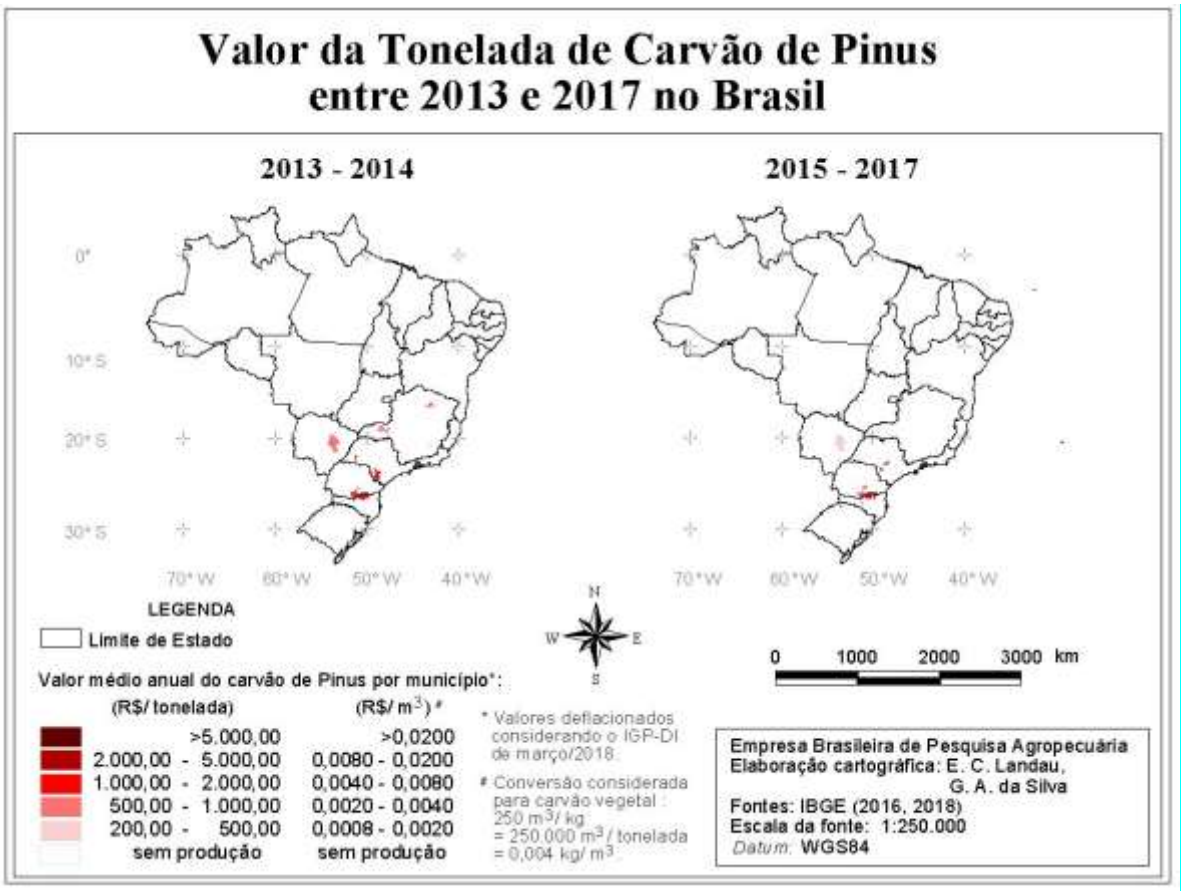


Figura 45.39. Valor médio anual da tonelada de carvão vegetal de pinus nos municípios do Brasil entre 2013 e 2017[10]. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2016, 2018) e Fundação Getúlio Vargas (2018).

[10] Relação entre o peso e o volume considerados para carvão vegetal no Mato Grosso do Sul: 250 m^3 por quilo = 250.000 m^3 por tonelada = 0,004 kg por metro cúbico (adaptado de Centro de Inteligência em Florestas, 2012).

Referências

AGUIAR, A. V. de; SOUSA, V. A. de; SHIMIZU, J. Y. Introdução. In: AGUIAR, A. V. de (Ed). **Cultivo de pinus**. 2. ed. Colombo: Embrapa Florestas, 2014a. (Embrapa Florestas. Sistema de Produção, 5). 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_sistemaProducaoId=3715&p_r_p_-996514994_topicoId=3228>. Acesso em: 6 jul. 2019.

AGUIAR, A. V. de; SOUSA, V. A. de; SHIMIZU, J. Y. Espécies de pínus mais plantadas no Brasil. In: AGUIAR, A. V. de (Ed). **Cultivo de pinus**. 2. ed. Colombo: Embrapa Florestas, 2014b. (Embrapa Florestas. Sistema de Produção, 5). 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_sistemaProducaoId=3715&p_r_p_-996514994_topicoId=3229>. Acesso em: 6 jul. 2019.

AMERICAN CONIFER SOCIETY. **Pinus Genus (pine**): 121 species with 811 trinomials. Disponível em: <https://conifersociety.org/conifers/pinus/>. Acesso em: 29 nov. 2019.

CARREIRA, M.; DIAS, A. A. Classificação visual de coníferas: análise da aplicação do método norte-americano às espécies de *Pinus* sp plantadas no Brasil. **Scientia Forestalis**, n. 67, p. 78-87, abr. 2005. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr67/cap08.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2019.

CASARIN, R. Produção estagnada de madeira de pinus preocupa setor moveleiro. **DCI Diário Comércio Indústria & Serviços**, 30 ago. 2018. Disponível em: <https://www.dci.com.br/industria/produc-o-estagnada-de-madeira-de-pinus-preocupa-setor-moveleiro-1.736221>. Acesso em: 24 jul. 2019.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA EM FLORESTAS - CIFLORESTAS. **Fazenda publica valor do carvão vegetal em MS**: carvão vegetal de uso doméstico está cotado na operação interna em R$ 1,40 o quilo. Viçosa, MG, 2012. Disponível em: <http://www.ciflorestas.com.br/conteudo.php?tit=fazenda_publica_valor_do_carvao_vegetal_em_ms&id=6972>. Acesso em: 24 jul. 2019.

DOSSA, D.; SILVA, H. D. da; BELLOTE, A. F. J.; RODIGHERI, H. R. **Produção e rentabilidade de pinus em empresas florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 6 p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 82). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/307448/1/comtec82.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2019.

FRITZSONS, E.; AGUIAR, A. V.; WREGE, M. S.; GRABIAS, J.; ROSSI, M.; MANTOVANI, L. E. Zoneamento climático de *Pinus tecunumanii* para fins de plantio experimental no Estado de São Paulo. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 32, n. 72, p. 341, 2012a.

FRITZSONS, E.; AGUIAR, A. V.; GRABIAS, J.; FREITAS, M. L. M. de; WREGE, M. S.; MANTOVANI, L. E. Zoneamento climático para plantio experimental de *Pinus maximinoi* no Estado de São Paulo. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 32, n. 69, p. 79, 2012b.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Índices Gerais de Preços - IGP**. Disponível em: <http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92B6B6420E96>. Acesso em: 2 jun. 2018.

GERNANDT, D. S.; LÓPEZ, G. G.; GARCÍA, S. O.; LISTON, A. Phylogeny and classification of Pinus. **Taxon**, v. 54, n. 1, p. 29-42, 2005. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2307/25065300>. Acesso em: 27 ago. 2019.

HIGA, R. C. V.; WREGE, M. D. Exigências climáticas. In: AGUIAR, A. V. de (Ed). **Cultivo de pinus**. 2. ed. Colombo: Embrapa Florestas, 2014. (Embrapa Florestas. Sistema de Produção, 5). 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_sistemaProducaoId=3715&p_r_p_-996514994_topicoId=3237>. Acesso em: 6 jul. 2019.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório IBÁ 2017**. São Paulo, 2017. Disponível em: <https://iba.org/eng/datafiles/publicacoes/relatorios/iba-relatorio-anual2017.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2019.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES**. Relatório IBÁ 2015**. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.iba.org/images/shared/iba_2015.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2019.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório IBÁ 2014**. São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.ipef.br/estatisticas/relatorios/anuario-iba_2014.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2019.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**: Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura: tabelas. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/tabelas>. Acesso em: 10 mar. 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.

KRONKA, F. J. N.; BERTOLANI, F.; PONCE, R. H. **A cultura do *Pinus* no Brasil**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2005. Disponível em: <http://www.celso-foelkel.com.br/Livro_Cultura_Pinus_Brasil.html>. Acesso em: 19 ago. 2019.

PRODUÇÃO DA EXTRAÇÃO VEGETAL E DA SILVICULTURA. Rio de Janeiro: IBGE, v. 31, p. 1-54, 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2016_v31.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2019.

SELLE, G. L.; SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. Classificação de sítio para *Pinus taeda* L. através da altura dominante, para a região de Cambará do Sul, RS, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 4, n. 1, p. 77-95, 1994. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/299>. Acesso em: 4 jul. 2019.

SHIMIZU, J. Y. (Ed.). **Pinus na silvicultura brasileira**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 223 p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/179582/1/Pinus-na-silvicultura-brasileira.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2019.

SHIMIZU, J. Y.; SEBBENN, A. M. Espécies de *Pinus* na silvicultura brasileira. In: SHIMIZU, J. Y. (Ed.). **Pinus na silvicultura brasileira**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. p. 49-74. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/179582/1/Pinus-na-silvicultura-brasileira.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2019.

USDA. United States Department of Agricuture. **Plants Database**: *Pinus L. pine*. Disponível em: <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=PINUS>. Acesso em: 3 dez. 2019.

WREGE, M. S.; FRITZSONS, E.; SHIMIZU, J. Y.; AGUIAR, A. V. de; CARAMORI, P. H. Pinus tropical com potencial para uso em plantios comerciais no Brasil. **Revista do Instituto Florestal**, v. 26, n. 2, p. 137-145, dez. 2014. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1007302>. Acesso em: 5 set. 2019.

Pastagens

Pastagem de capim-zuri
(*Panicum maximum* cv.BRS Zuri)
Campo Grande - MS
(25 abr 2017)
Foto: Rodrigo Amorim Barbosa

Capítulo 46

Evolução da Área Ocupada por Pastagens

Elena Charlotte Landau
Rosangela Maria Simeão
Fausto da Costa Matos Neto

O Brasil é um país com vocação agropecuária, atividade que responde por 22% do PIB nacional (Associação Brasileira de Indústrias Exportadoras de Carnes, 2018), sendo que a pecuária, isoladamente, contribui com 6,8% do PIB. A área relativa de terras antropizadas no Brasil é de aproximadamente 30%. Desse total, as pastagens cultivadas respondem por 13%; as nativas, por 8% e o restante, pela agricultura e urbanização (Embrapa, 2018).

Pastagem é a formação vegetal mais comum e é a que ocupa a maior extensão de terras na agropecuária brasileira, bem como na mundial. As plantas constituintes das pastagens, ou plantas forrageiras, são aquelas consumidas por animais de criação, em geral ruminantes, e que concorrem para seu desenvolvimento e reprodução. Poucas espécies vegetais ganharam destaque comercial e abrangência em pastagens cultivadas, por possibilitarem maiores produtividades dos animais, pela facilidade de cultivo, ou por apresentarem resistência aos estresses bióticos e/ou abióticos. Assim, nas regiões de clima subtropical do Brasil sobressaíram-se as leguminosas alfafa (*Medicago sativa*) e os trevos (*Trifolium* spp.), e gramíneas dos gêneros *Lolium*, *Bromus*, *Dactylis* e *Phalaris*. No Brasil tropical, as gramíneas de origem africana (*Panicum sin*. *Megathyrsus*, *Brachiaria sin*. *Urochloa* e *Pennisetum*) são as mais usadas em pastagens solteiras, ou, quando consorciadas, são utilizadas as leguminosas herbáceas provenientes da América do Sul (*Stylosanthes* ou *Arachis*). Menos frequentes em pastagens são as leguminosas dos gêneros *Desmodium* e *Centrosema*. Algumas espécies arbustivas, como o *Cajanus*, *Leucaena* e *Cratylia*, ganharam algum destaque nas últimas décadas (Valle et al., 2009).

As pastagens são fundamentais para a manutenção e o crescimento do rebanho nacional apesar de não apresentarem um valor econômico *per se*, e, obviamente, de não serem *commodities.* Pastagens naturais e plantadas são um componente diferencial e primordial para o sucesso da pecuária brasileira. A vantagem competitiva da pecuária de corte no Brasil, tomada como exemplo, se deve ao menor custo de produção quando

comparado ao custo de países competidores no mercado da carne, como os Estados Unidos. Essa vantagem do Brasil deve-se ao fato de que cerca de 87% das etapas de produção (cria, recria e engorda) são realizadas com bovinos criados sob pastejo (Associação Brasileira de Indústrias Exportadoras de Carnes, 2018). No Brasil, apenas 13,4% dos animais abatidos anualmente são provenientes de confinamento (Associação Brasileira de Indústrias Exportadoras de Carnes, 2018), o qual é geralmente realizado na fase de terminação[1] dos animais, antes do abate.

O Brasil apresenta condições para a manutenção e o aumento da produção pecuária, possuindo tecnologias bastante adaptadas aos sistemas de produção nacionais. Nesse contexto, deve ser mencionado o sucesso recente da adoção dos sistemas integrados de produção que incluem o componente animal, nos quais o milho ou o sorgo, consorciados com a gramínea *Brachiaria*, sucedem a soja numa mesma área de cultivo. Dessa forma, garante-se a produção da pastagem durante parte da estação seca do ano, após a colheita de grãos ou silagem. Como resultado desse sistema tem-se evidenciada a possibilidade de aumento da taxa de lotação de uma cabeça por hectare para cinco a oito cabeças por hectare, o que representa um crescimento e aumento da eficiência em 700% na produção animal para uma mesma área ocupada (Flynn et al., 2018). Em 2016, conforme a Rede Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF..., 2017), a área ocupada com sistemas integrados no Brasil era de 11,5 milhões de hectares e vem aumentando. Esse resultado é bastante importante, uma vez que se estima que 47% das pastagens brasileiras apresentam algum grau de degradação (Nogueira; Aguiar, 2013).

Variação espaço-temporal da área ocupada por pastagens

De acordo com os últimos Censos Agropecuários realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, em 1995/1996 a área total de pastagens em estabelecimentos rurais do Brasil era de 177,93 milhões de hectares; em 2006, de 167,48 milhões de hectares[2]; e em 2017, de 149,67 milhões de ha; ocupando, respectivamente, 21,06%, 19,67% e 17,58% do território nacional nesses anos (IBGE, 2018a, 2018b, 2018c). As Unidades da Federação com maior **área** ocupada por pastagens em

[1] **Terminação dos animais**: fase final de criação dos animais, preparando-os para o abate.

[2] Com base nos dados do Censo Agropecuário realizado pelo IBGE em 2006, a Associação Brasileira de Indústrias Exportadoras de Carnes (2018) estimou uma área ocupada por pastagens no Brasil de 164,96 milhões de hectares, diferente da apresentada neste capítulo. A ABIEC pode ter adotado metodologia diferente para a realização das estimativas, ou ter se baseado em atualizações anteriores dos dados divulgados pelo IBGE referentes ao mesmo Censo.

1995/1996 foram Minas Gerais (25.395.890 ha), Mato Grosso do Sul (21.816.238 ha) e Mato Grosso (21.457.856 ha). Em 2006, nos Estados de Mato Grosso, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, as pastagens ocupavam 21.219.744, 20.429.990 e 18.227.389 ha e, em 2017, 21.938.168, 18.402.736 e 17.190.625 ha, respectivamente (Figura 46.1). Em termos proporcionais, as Unidades da Federação com maior **área relativa** ocupada por pastagens em 1995/1996 foram Mato Grosso do Sul (61,84%), Goiás (58,80%) e Sergipe (53,37%); em 2006 foram Sergipe (53,10%), Mato Grosso do Sul (51,04%) e Goiás (45,41%); e, em 2017, Mato Grosso do Sul (48,13%), Goiás (43,36%) e Sergipe (36,53%) (Figuras 46.2 a 46.6).

Com base nos últimos censos agropecuários foi observada diminuição em 3.457.722 ha da área ocupada por pastagens no Brasil entre 1995/1996 e 2017 (-13,62%), sendo que a maior redução ocorreu entre 1995/1996 e 2006 (4.176.146 ha ou -16,44%).

As Regiões em que ocorreu diminuição da área de pastagens entre 1995/1996 e 2017 foram a Sudeste (-31,68% = -12 milhões de ha), Sul (-30,29% = -6,28 milhões de ha), Nordeste (-24,94% = -8,02 milhões de ha) e Centro-Oeste (-14,11% = -8,86 milhões de ha). Apenas na Região Norte foi registrado um aumento da área de pastagens no período (28,25% = 6,89 milhões de ha). As Unidades da Federação em que ocorreu uma redução maior do que 30% da área de pastagens entre 1995/1996 e 2017 foram Paraíba (-50,78% = -944.189 ha), São Paulo (-49,21% = -4.473.949 ha), Distrito Federal (-45% = -43.417 ha); Paraná (-42,53% = -2.846.825 ha), Pernambuco (-36,77 = -786.075 ha), Roraima (-35,75% = -551.595 ha), Piauí (-34,2% = -821.545 ha), Rio Grande do Norte (-32,19% = -402.712 ha) e Sergipe (-30,92% = -358.260 ha). Os Estados em que a área ocupada por pastagens aumentou entre 1995/1996 e 2017 foram Acre (130,9% = 804.513 ha), Rondônia (104,32% = 3.049.738 ha), Amazonas (100,05% = 529.960 ha), Pará (82,69% = 6.168.525 ha), Maranhão (3,17% = 168.404 ha) e Mato Grosso (2,24% = 480.312 ha), evidenciando a retração das áreas de pastagem na maior parte dos Estados brasileiros e de expansão na Região Amazônica nas últimas décadas.

Em alguns Estados a redução foi maior entre 1995/1996 e 2006; e em outros, entre 2006 e 2017. Aqueles em que ocorreu maior diminuição relativa da área ocupada por pastagens entre 1995/1996 e 2006 foram Roraima (-47,72% = -736.321 ha), Rio Grande do Sul (-29,21% = -3.415.213 ha), Espírito Santo (-27,85% = -508.188 ha), Goiás (-20,48% = 3.977.714 ha) e Minas Gerais (-19,55% = -4.965.900 ha); e entre 2006 e 2017, Amapá (-55,97% = -241.828 ha), Paraíba (-53,12% = -1.036.706 ha), Santa Catarina (-49,38% = 1.695.774 ha), Pernambuco (-45,82% = 1.142.832 ha) e São Paulo (-45,79% = -3.900.795 ha).

Os Estados em que ocorreu maior aumento relativo da área ocupada por pastagens entre 1995/1996 e 2006 foram Amazonas (244,68% = 1.296.045 ha), Amapá (75,95% = 186.490 ha), Rondônia (70% = 2.046.517 ha), Pará (68,32% = 5.170.624 ha) e Acre (67,98% = 417.807 ha); e entre 2006 e 2017, Acre (37,46% = 386.706 ha), Roraima (22,9% = 184.726 ha), Rondônia (20,19% = 1.003.221 ha), Pará (7,9% = 997.901 ha) e Rio Grande do Sul (7,13% = 589.936 ha).

A intensificação da produção pecuária brasileira, aliada à concomitante substituição de áreas de pastagens por culturas agrícolas, explica a redução da área total de pastagens. Mesmo assim, tem sido mantida a previsão do potencial de crescimento do rebanho bovino nacional, estimando em atingir 230 milhões de cabeças em 2030 (Flynn et al., 2018). Entre 1996 e 2017, já se observou um crescimento no número de cabeças do rebanho bovino, de 2,1 vezes na Região Nordeste, de 1,9 vezes na Norte, 1,4 vezes na Centro-Oeste e manutenção de praticamente mesmo tamanho dos rebanhos nas Regiões Sudeste e Sul (como apresentado no Capítulo 47, próximo capítulo deste volume).

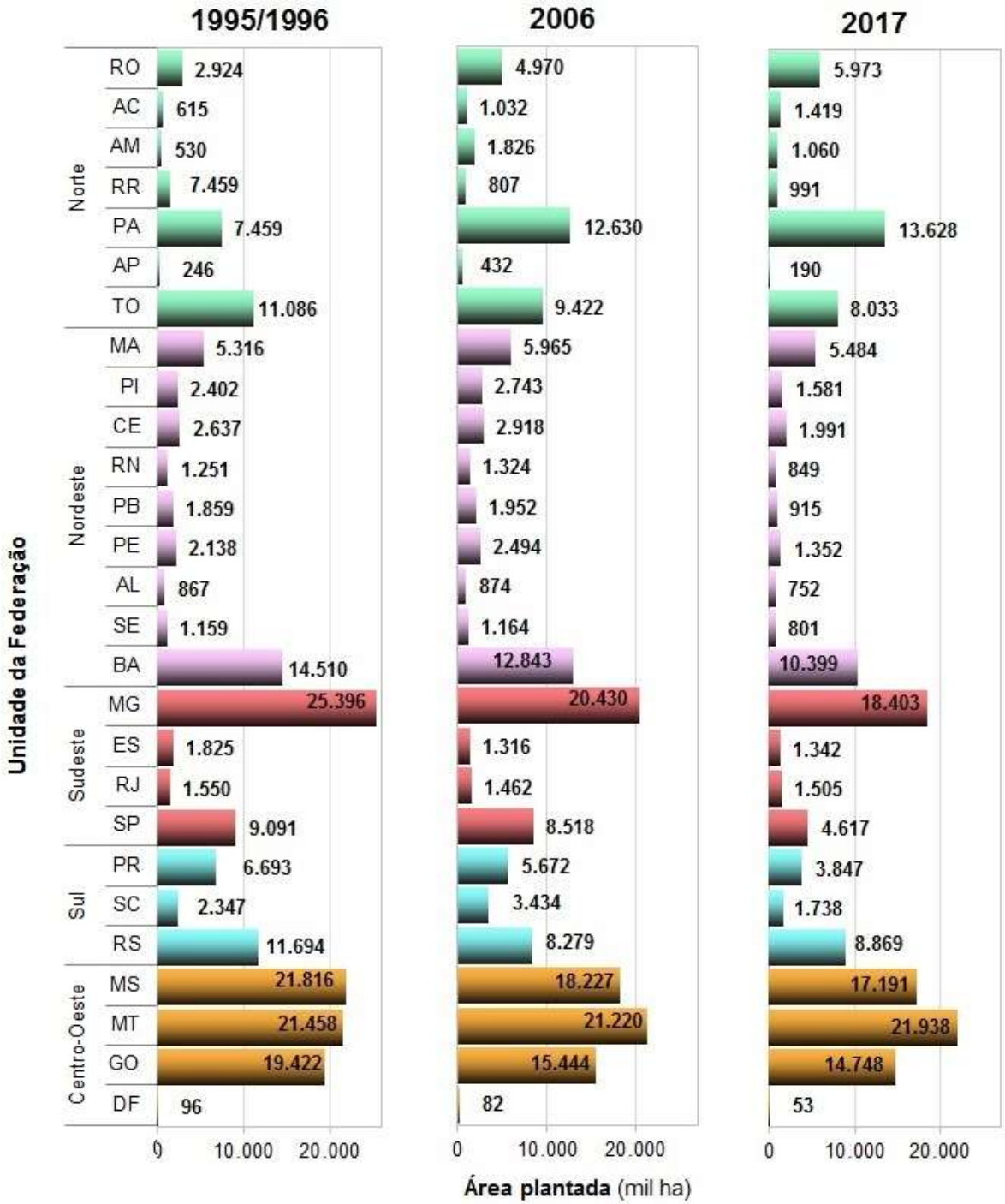


Figura 46.1. Área ocupada por pastagens nos estabelecimentos rurais do Brasil em 1995/1996, 2006 e 2017 por Unidade da Federação.

Elaboração: Elena C. Landau. Fontes dos dados: IBGE (2018a, 2018b, 2018c).

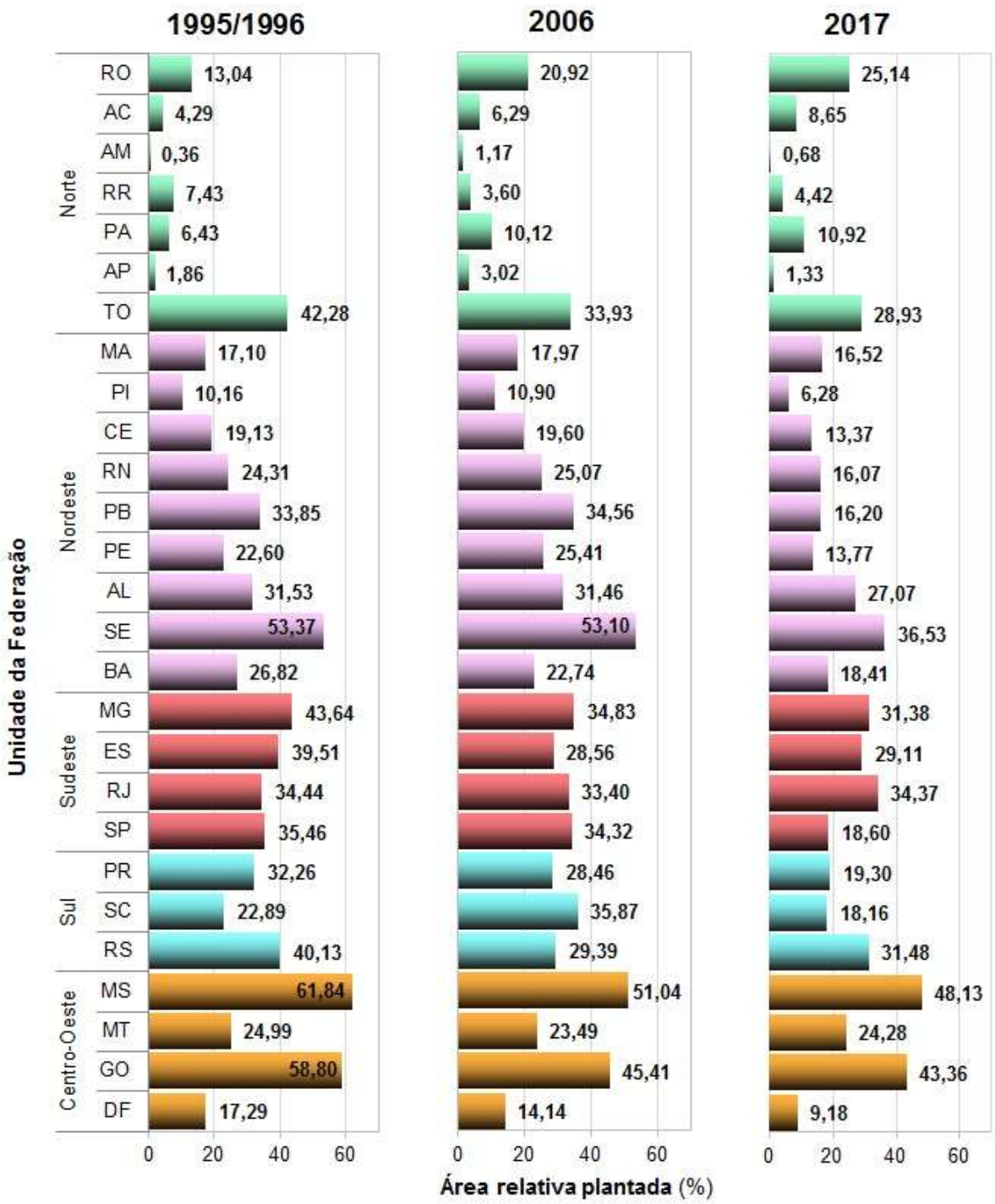


Figura 46.2. Área relativa das Unidades da Federação do Brasil ocupada por pastagens em 1995/1996, 2006 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau. Fontes dos dados: IBGE (2018a, 2018b, 2018c).

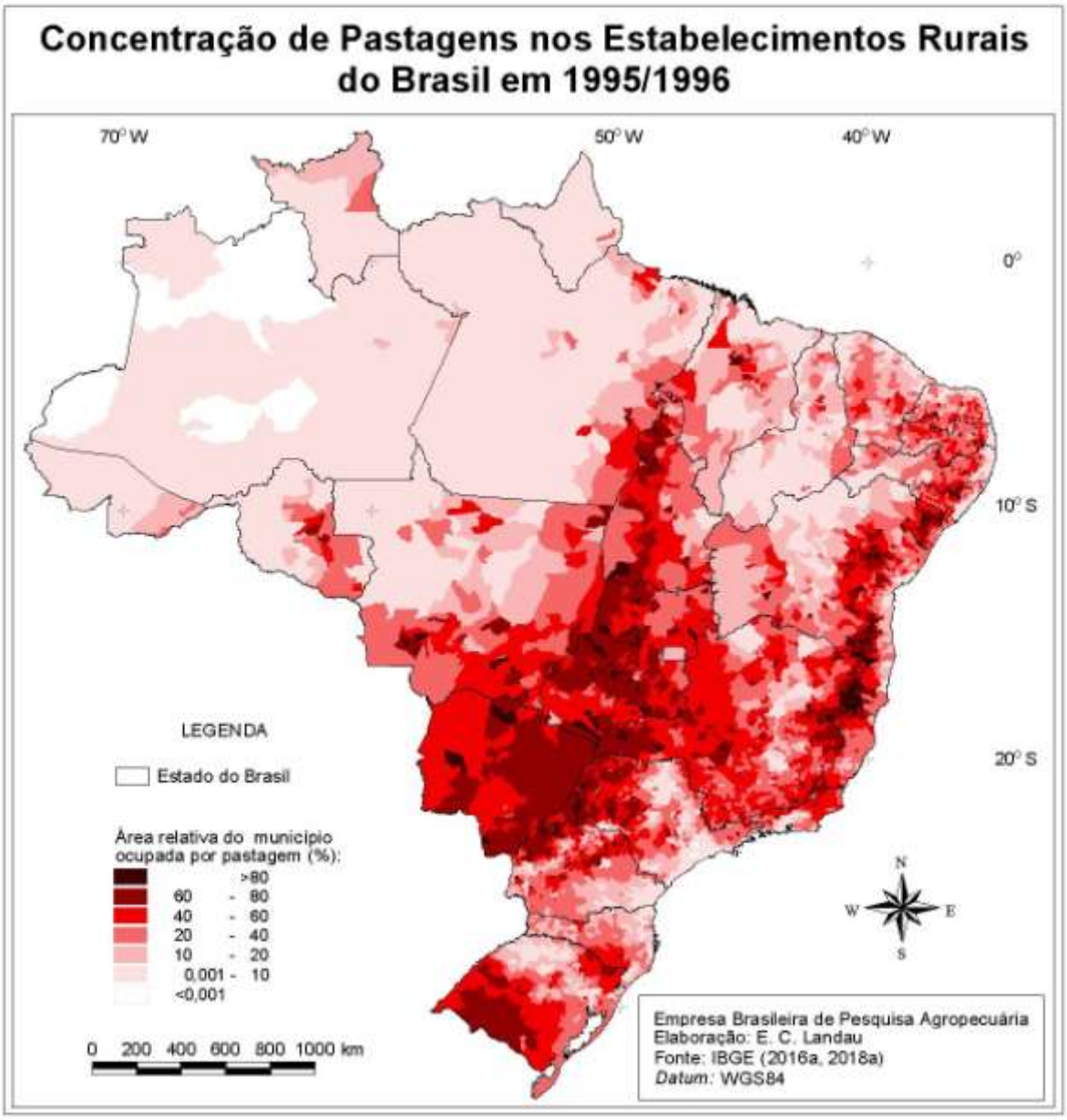


Figura 46.3. Variação geográfica da área relativa plantada com pastagens por município nos estabelecimentos rurais do Brasil em 1995/1996.

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

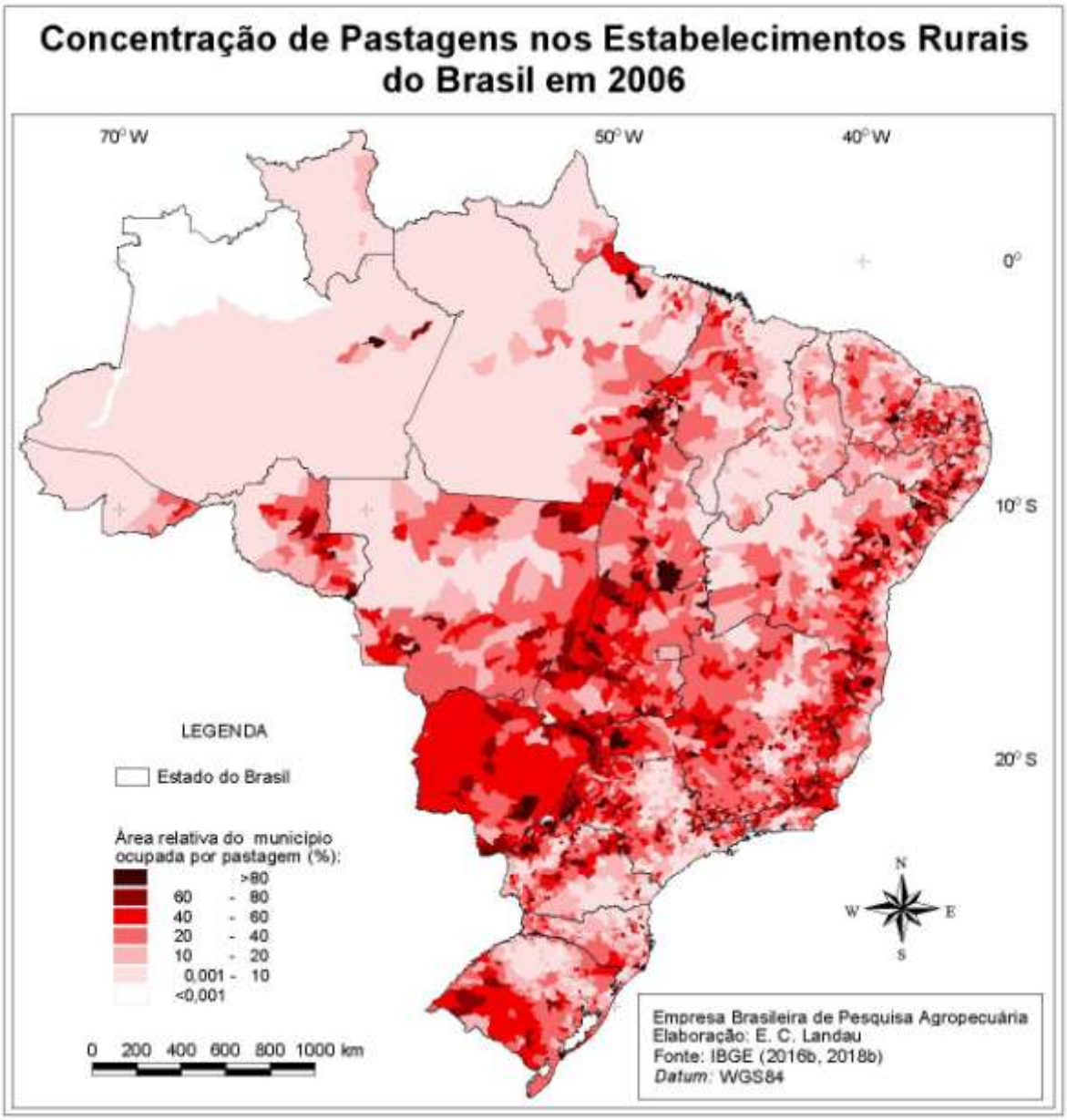


Figura 46.4. Variação geográfica da área relativa com pastagens naturais e plantadas por município nos estabelecimentos rurais do Brasil em 2006.

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

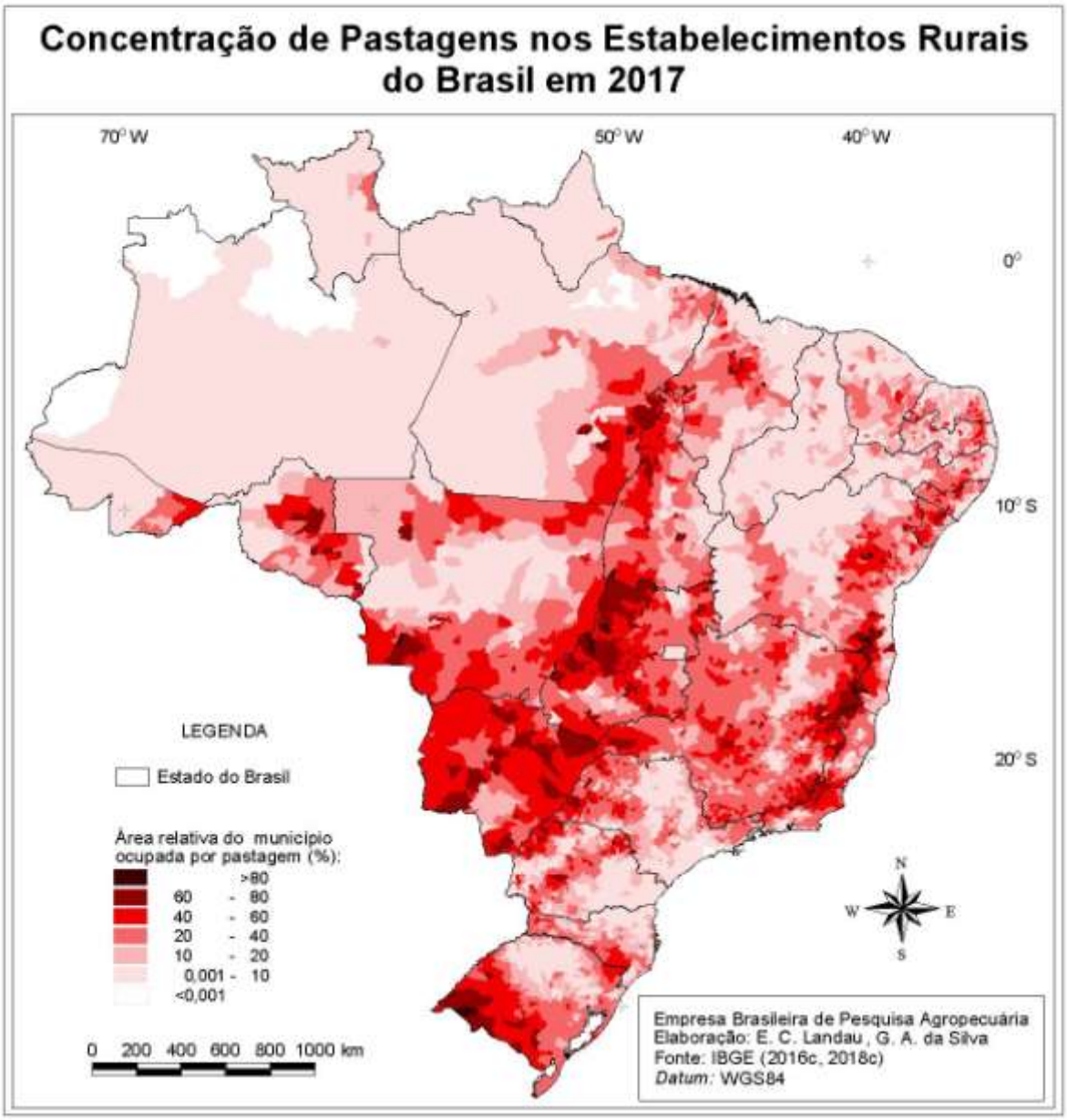


Figura 46.5. Variação geográfica da área relativa com pastagens naturais e plantadas por município nos estabelecimentos rurais do Brasil em 1995/1996.

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

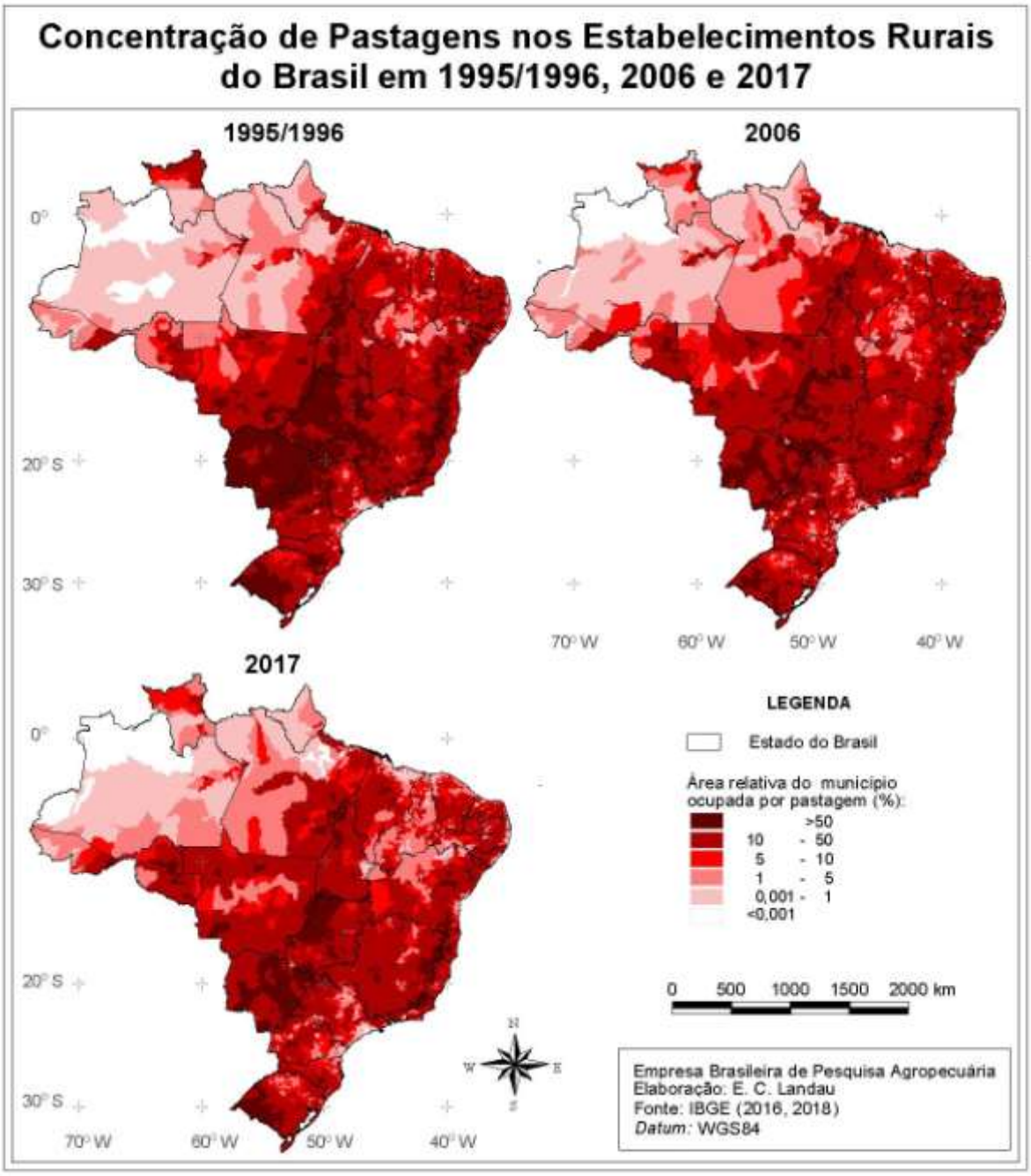


Figura 46.6. Variação da área relativa plantada com pastagens por município nos estabelecimentos rurais do Brasil em 1995/1996, 2006 e 2017. A legenda foi padronizada para todas as culturas incluídas nesta publicação, possibilitando a comparação visual das áreas relativas municipais plantadas com cada uma.

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

46.2. Pastagens naturais e pastagens plantadas

Durante os Censos Agropecuários de 1995/1996 e 2017 foram efetuados levantamentos discriminando as áreas de pastagens naturais e plantadas. Em 1995/1996, as pastagens naturais representavam 43,93% das áreas nacionais ocupadas por pastagens. As Regiões com maiores extensões ocupadas por pastagens naturais foram Nordeste (20.017.104 ha), Centro-Oeste (17.450.168 ha) e Sudeste (17.366.375); e aquelas com maiores extensões de pastagens plantadas, Centro-Oeste (45.342.044 ha), Sudeste (20.495.245 ha) e Norte (14.771.892 ha). Em termos relativos, os percentuais de áreas de pastagens representados por pastagens naturais foram de 66,08% na Região Sul, 62,28% no Nordeste, 45,87% no Sudeste, 39,46% no Norte e 27,79% no Centro-Oeste (Figura 46.7a).

As Unidades da Federação com maiores extensões ocupadas por pastagens naturais em 1995/1996 foram Minas Gerais (13.683,950 ha), Rio Grande do Sul (10.535.604 ha), Bahia (7.847.702 ha), Mato Grosso (6.1909.986 ha) e Mato Grosso do Sul (6.083.477 ha), e aqueles com maiores áreas ocupadas por pastagens plantadas: Mato Grosso do Sul (15.732.761 ha), Mato Grosso (15.266.870 ha), Goiás (14.279.944 ha), Minas Gerais (11.711.940 ha) e São Paulo (7.077.109 ha). Aquelas com maiores proporções de pastagens naturais foram Rio Grande do Norte (92,93%), Ceará (92,49%), Rio Grande do Sul (90,09%), Amapá (89,58%) e Paraíba (89,57%); enquanto os Estados com menores percentuais de pastagens naturais (e, portanto, maiores percentuais de pastagens cultivadas) foram Acre, Rondônia, Paraná, Pará, São Paulo, Goiás e Mato Grosso do Sul (respectivamente com 10,10%, 11,75%, 20,62%, 21,88%, 22,16% 26,47% e 27,89% de pastagens naturais).

Em 2017, as pastagens naturais representavam 29,53% das áreas nacionais ocupadas por pastagens. As Regiões com maiores extensões ocupadas por pastagens naturais foram Nordeste (12.051.433 ha), Centro-Oeste (11.304.401 ha) e Sul (9.509.300 ha); e aquelas com maiores extensões de pastagens plantadas: Centro-Oeste (44.416.437 ha), Norte (27.240.930 ha) e Sudeste (19.183.120 ha). Em termos relativos, os percentuais de áreas de pastagens representados por pastagens naturais foram de 63,36% na Região Sul, 43,84% no Nordeste, 29,567% no Sudeste, 20,29% no Centro-Oeste e 17,88% na Norte (Figura 46.7b).

As Unidades da Federação com maiores extensões ocupadas por pastagens naturais em 2017 foram Rio Grande do Sul (7.519.347 ha), Minas Gerais (5.575.262 ha), Mato Grosso do Sul (4.430.399 ha), Bahia (4.293.977 ha) e Mato Grosso (4.038.736 ha), e aqueles com maiores áreas ocupadas por pastagens plantadas: Mato Grosso

(18.995.877 ha), Minas Gerais (13.739.407 ha), Mato Grosso do Sul (13.135.072 ha), Pará (12.585.818 ha) e Goiás (12.254.994 ha).

Em 2017, diversos Estados apresentaram mais do que um milhão de hectares de pastagens plantadas com más condições, como Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso e Pará (respectivamente com 2.259,72; 2.026,49; 1.561,13 e 1.061,33 mil ha) (Figura 46.8a). Vários Estados do Nordeste também apresentaram mais do que 40% das pastagens plantadas em más condições, como Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Paraíba e Piauí (57,50%, 50,36%, 46,29%, 44.31% e 40,58% das áreas de pastagens plantadas) (Figura 46.8b).

Entre 1995/1996 e 2017, na maioria dos Estados das Regiões Norte (RO, AC, RR, AP, TO), grande parte dos do Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, BA), metade dos do Sudeste (MG, ES), maioria dos do Sul (SC, RS) e em um do Centro-Oeste (MT) verificou-se diminuição da área relativa ocupada com pastagens naturais e aumento das ocupadas com pastagens plantadas (Figura 46.9). As maiores reduções relativas de pastagens naturais foram registradas no Acre e Amapá, em que 100% das pastagens naturais relatadas em 1995/1996 foram substituídas por outros tipos de uso do solo. O maior aumento relativo das áreas de pastagens naturais entre 1995/1996 e 2017 foi registrado no Pará (17,90%). A maior redução proporcional de áreas ocupadas por pastagens plantadas entre 1995/1996 e 2017 ocorreu no Estado de São Paulo (-53,23%), e o maior avanço, no Amazonas (281,49%) (Figuras 46.9 a 46.11).

Entre 1995/1996 e 2017, verificou-se uma mudança de cenário, com o aumento de áreas de pastagem plantadas principalmente na Região Norte e diminuição das áreas de pastagens naturais na maior parte dos municípios brasileiros.

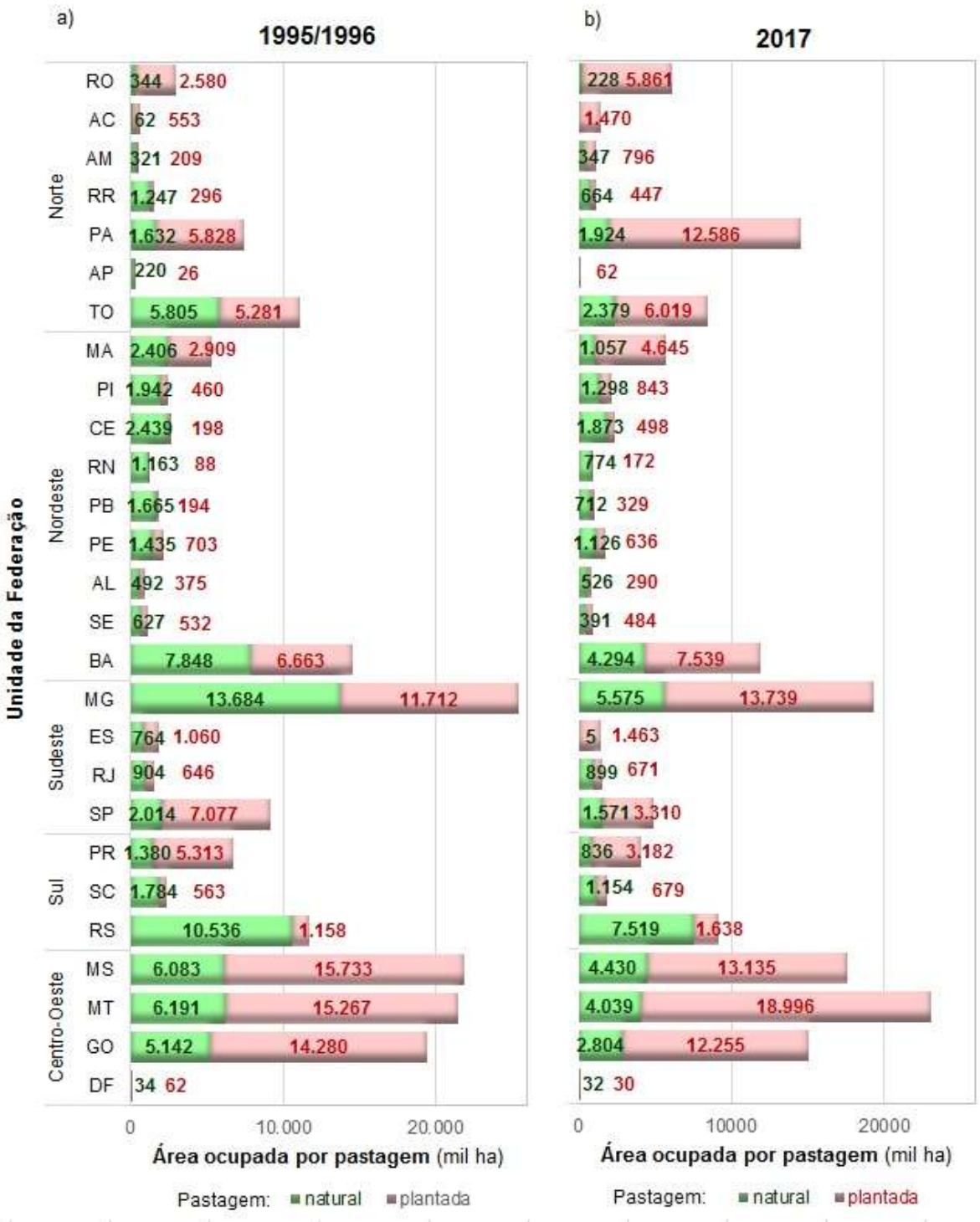


Figura 46.7. Área ocupada por pastagens naturais e pastagens plantadas nos estabelecimentos rurais do Brasil em 1995/1996 e 2017 por Unidade da Federação: a) 1995/1996, b) 2017.

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

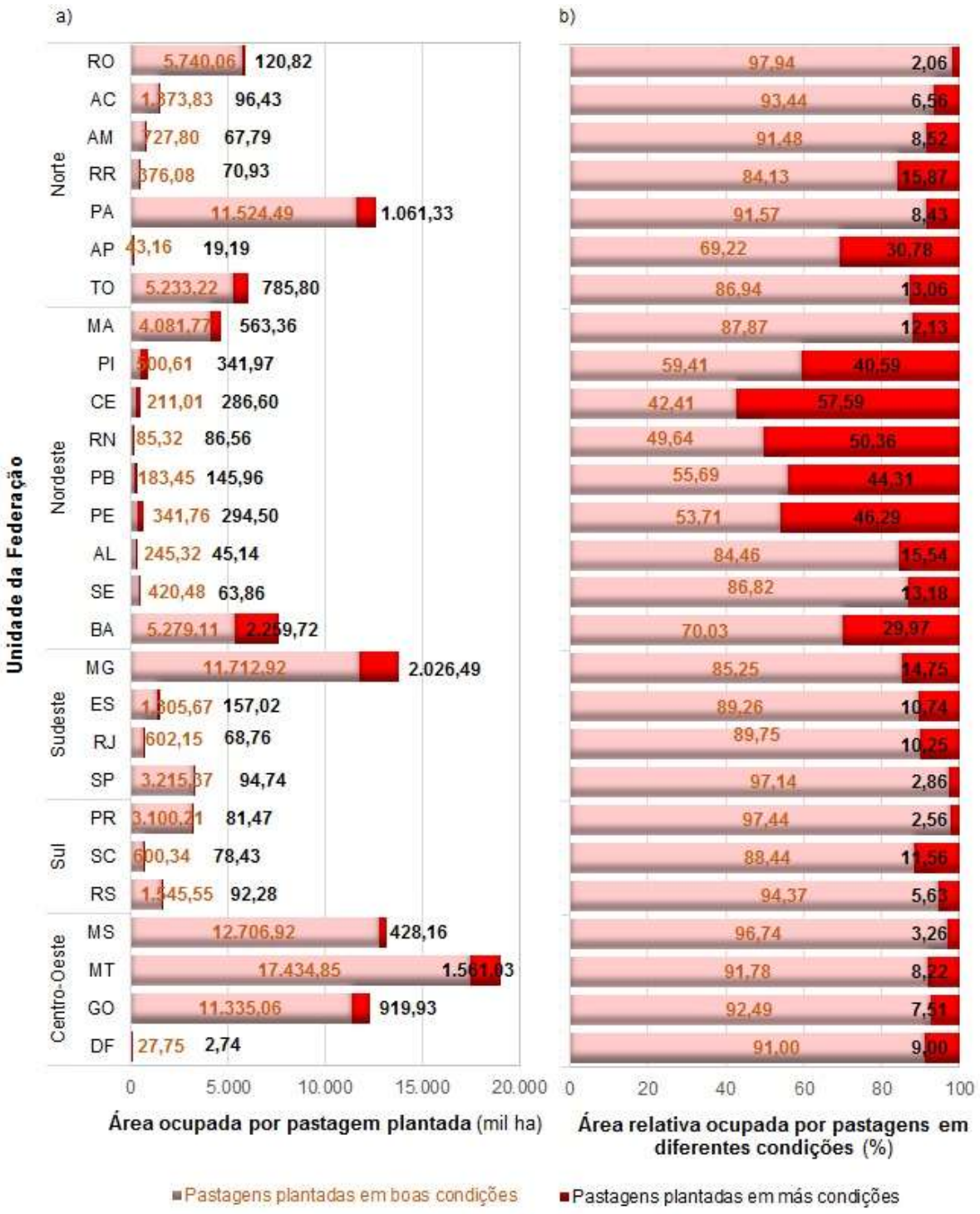


Figura 46.8. Relação entre a área ocupada por pastagens plantadas em boas e más condições por Unidade da Federação em 2017: a) área absoluta, b) proporção da área ocupada por pastagens plantadas.

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

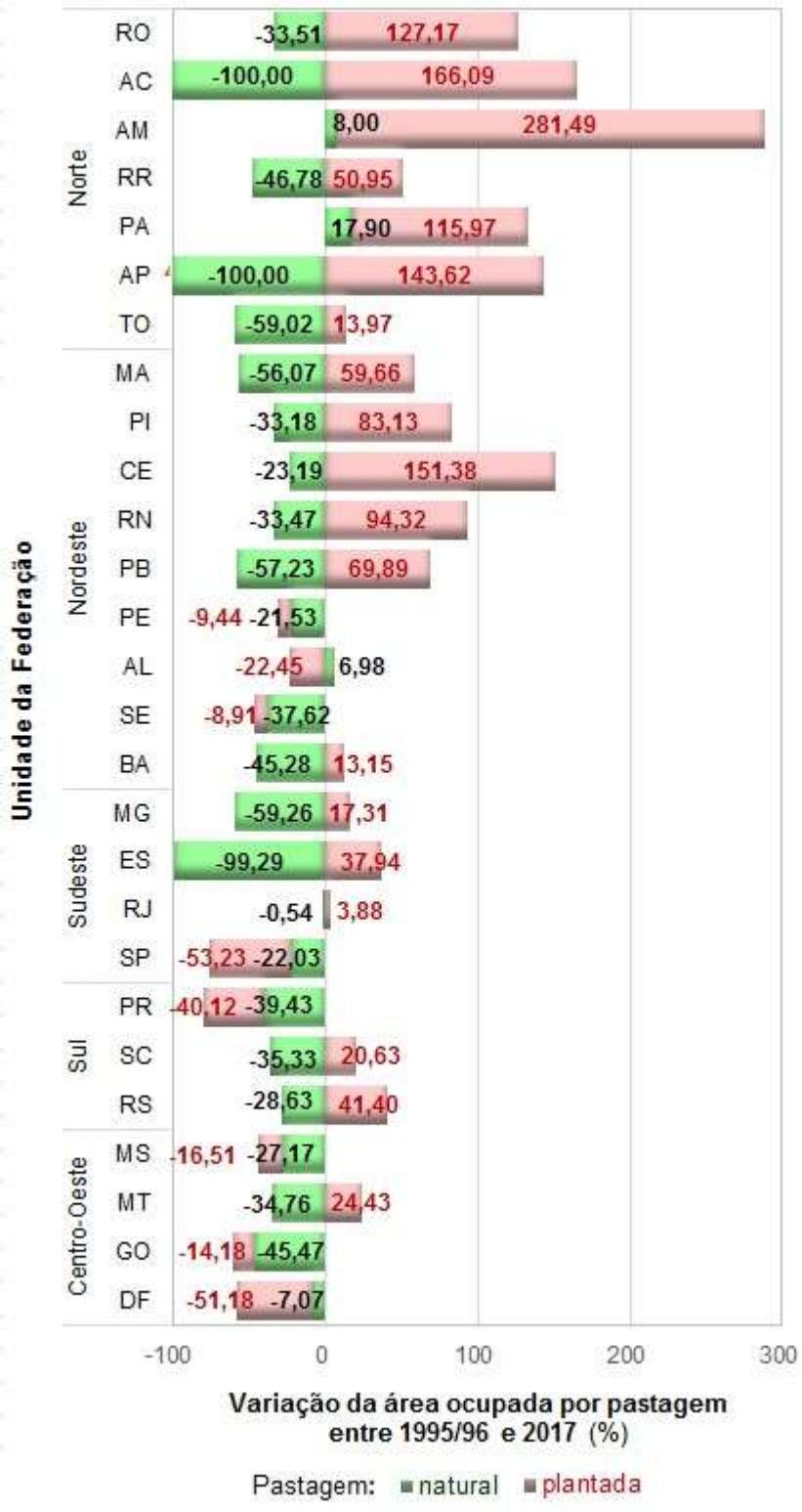


Figura 46.9. Variação relativa da área ocupada por pastagens naturais e pastagens plantadas nos estabelecimentos rurais do Brasil entre 1995/1996 e 2017 por Unidade da Federação.

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

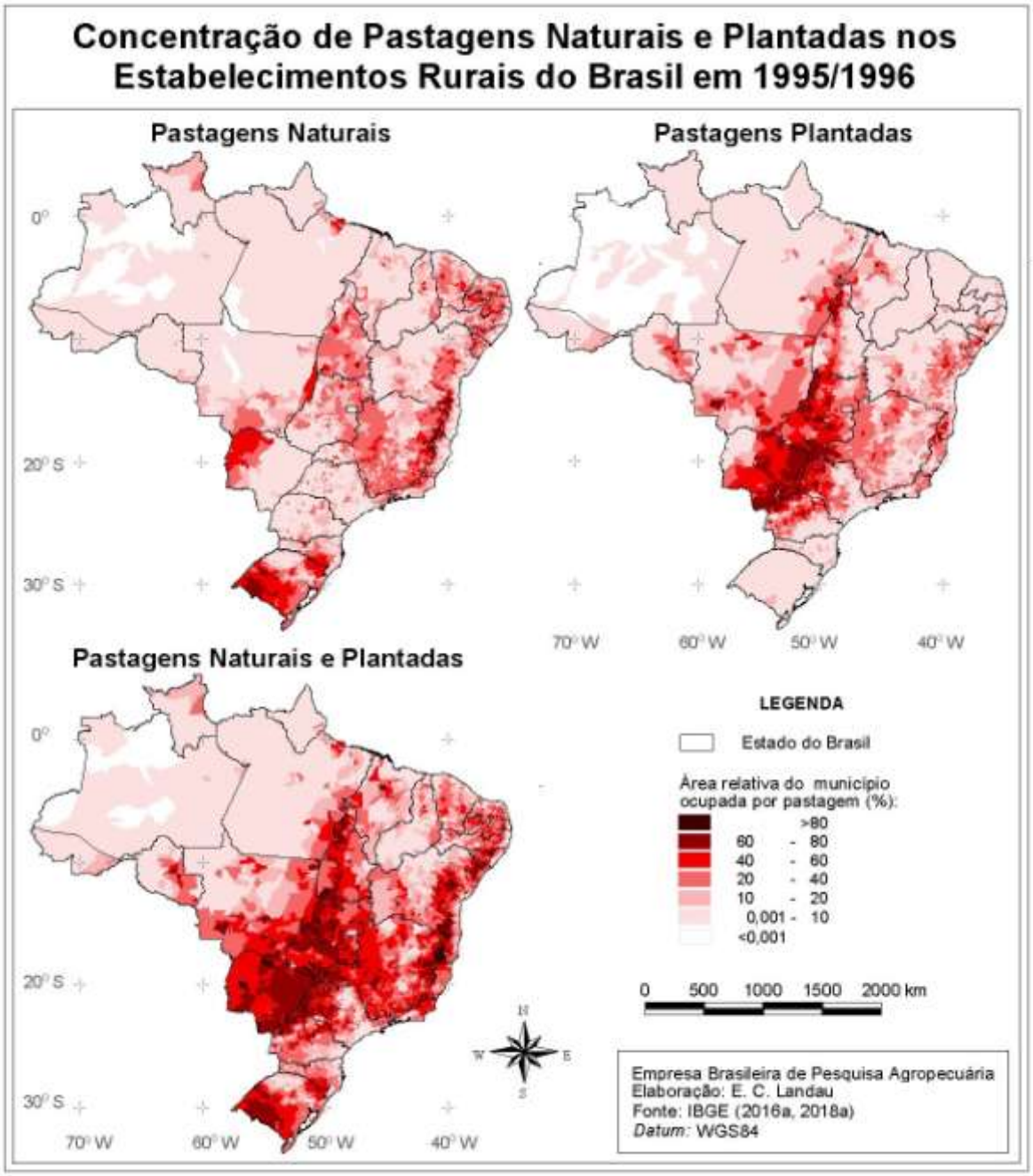


Figura 46.10. Variação geográfica da área relativa ocupada com pastagens naturais e plantadas por município nos estabelecimentos rurais do Brasil em 1995/1996.

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

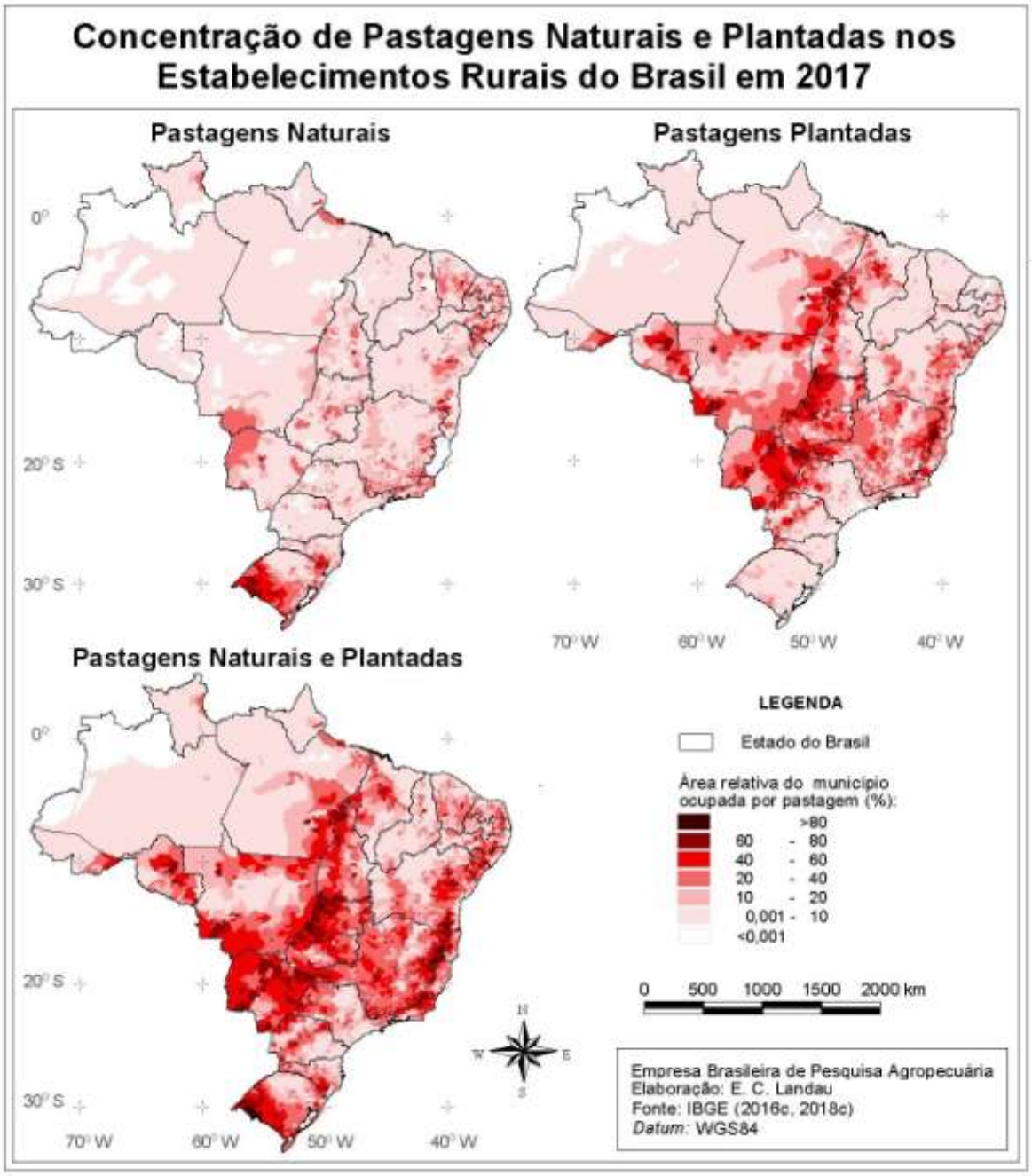


Figura 46.11. Variação geográfica da área relativa ocupada com pastagens naturais e plantadas por município nos estabelecimentos rurais do Brasil em 2017.

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

46.3. Produção de sementes de forrageiras

A comercialização de sementes de cultivares forrageiras é um componente econômico importante na cadeia produtiva da pecuária nacional. O mercado de sementes forrageiras tropicais gira em torno de 440 milhões de dólares anuais e representa cerca de 11% do mercado de sementes no Brasil (Campante, 2018). O Brasil é também o maior exportador mundial de sementes de forrageiras tropicais, cujos principais destinos são os países da América Latina (especialmente México, Colômbia e Venezuela), África e Ásia (Jank et al., 2014).

As maiores áreas de produção de sementes forrageiras tropicais no Brasil estão nos Estados de Minas Gerais (20,6%), Bahia (21%), Mato Grosso (17%), Mato Grosso do Sul (15%), Goiás (13%) e São Paulo (12%) (Figura 46.12), para o ano agrícola 2016-2017 (MAPA, 2018). Em termos de quantidade de sementes produzidas destacaram-se os Estados de Minas Gerais (24%), Bahia e São Paulo (17% cada um), Mato Grosso e Goiás (15% cada um) (Figura 46.12), para o mesmo ano agrícola supracitado. O município com a maior área de produção e maior rendimento médio de sementes/ha foi Chapada Gaúcha, em Minas Gerais. Os municípios com maior produção relativa[3] de sementes de forrageiras concentraram-se no oeste dos Estados do Paraná e São Paulo, sul de Goiás, sudeste de Mato Grosso, nordeste de Mato Grosso do Sul e oeste da Bahia.

A área nacional destinada à produção de sementes das principais cultivares de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais foi de 237 ± 12,9 mil hectares, em média, considerando as safras de 2013/2014 a 2016/2017 (MAPA, 2018) (Figura 46.13). Entre as cultivares forrageiras, a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu é a que ocupa a maior área de produção de sementes, com 32% do total, seguida pelas gramíneas *Panicum maximum* cv. Mombaça (15%), *B. ruziziensis* 'Comum' (13%), *B. humidicola* 'Comum' (12%) e da *B. brizantha* cv. Xaraés (9%). A única leguminosa forrageira com área expressiva de produção de sementes foi o *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande I, com 0,16% do total.

Entretanto, quando se avalia o rendimento médio de sementes (Figura 46.14), a *B. humidicola* 'Comum' perde destaque pelo baixo rendimento de sementes por hectare. A média anual de produção de sementes forrageiras no Brasil foi de 286 ± 18 mil toneladas de sementes brutas, considerando o período dos anos agrícolas de 2013/2014 a

[3] **Produção relativa** ou **densidade de produção**: produção absoluta dividida ("relativizada") pela área de referência (=município, microrregião, Unidade da Federação, país, conforme o caso), assim como explicado no Capítulo 8 (Volume 2).

2016/2017. Das gramíneas forrageiras tropicais mais importantes para a formação de pastagens no Brasil, as do gênero *Brachiaria* respondem atualmente por 75% da produção de sementes e as da espécie *Panicum maximum*, por 24% do total (Figura 46.15).

Estima-se que no Brasil, cerca de oito milhões de hectares de pastagens são renovadas ou recuperadas anualmente. Além disso, as gramíneas forrageiras são plantadas em cerca de quatro milhões de hectares anuais nos sistemas integrados de lavoura-pecuária, lavoura-pecuária-floresta, pecuária-floresta e em plantio direto (Jank et al., 2014), o que gera uma demanda permanente de sementes forrageiras e de novas cultivares mais produtivas e adaptadas para todos esses fins.

Num exercício de interpretação simplista, se subtrairmos as 10 mil toneladas de sementes forrageiras exportadas anualmente e se considerarmos uma taxa de semeadura de 7,8 kg/ha de sementes puras viáveis para as cultivares de *Brachiaria* e de 8 kg/ha para as cultivares de *Panicum maximum*, poderíamos supor, com base nos rendimentos anuais de sementes de cultivares desses dois gêneros, que cerca de 5,4 milhões de hectares seriam potencialmente cultivados/renovados/recuperados no Brasil anualmente. Isso já considerando, obviamente, eventuais perdas naturais, valor cultural e outros problemas inerentes à produção de sementes. Nesse interim, merece destaque o programa governamental para a Redução da Emissão dos Gases do Efeito Estufa pela Agricultura (Programa ABC) que foi lançado em 2012. Esse programa encoraja os produtores a recuperarem pastagens degradadas, na forma de financiamento para a adoção de tecnologias para proteção do solo, aumento da produtividade e mitigação das emissões de gases que causam efeito estufa. Entre os objetivos estipulados pelo Programa ABC estão a recuperação de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas (valor total) e o estabelecimento de 4 milhões de hectares de sistemas integrados (Brasil, 2012). Deduz-se que não é pela falta de sementes de forrageiras que os objetivos do Programa ABC não seriam atingidos.

No passado recente (décadas anteriores a 1970), o Brasil era um importador de sementes forrageiras, principalmente pela certeza de que precisávamos melhorar a capacidade de suporte das nossas pastagens, que era de 2,56 ha por cabeça de gado bovino. O maior impacto na pecuária nacional ocorreu com a importação entre 1968 e 1972 de toneladas de sementes de *B. decumbens* cv. Basilisk (nome popular braquiarinha) da Austrália. A *B. brizantha* cv. Marandu (nome popular braquiarão) foi lançada como cultivar pela Embrapa em 1984 (Nunes et al., 1984). Essa cultivar apresenta melhores atributos de produção e resistência às cigarrinhas-das-pastagens, e foi gradualmente substituindo a cultivar Basilisk e melhorando os índices de produção

bovina nacional. Nos anos 1990, deu-se o início do lançamento de cultivares de *Panicum maximum* no Brasil, as quais possibilitaram uma ampla intensificação da produção pecuária em razão da sua maior produtividade e qualidade (Jank et al., 2014). Constata-se, assim, que há potencial para melhorar os índices nacionais de produção pecuária e a sua sustentabilidade quando se trata de produção de forrageiras em pastagens.

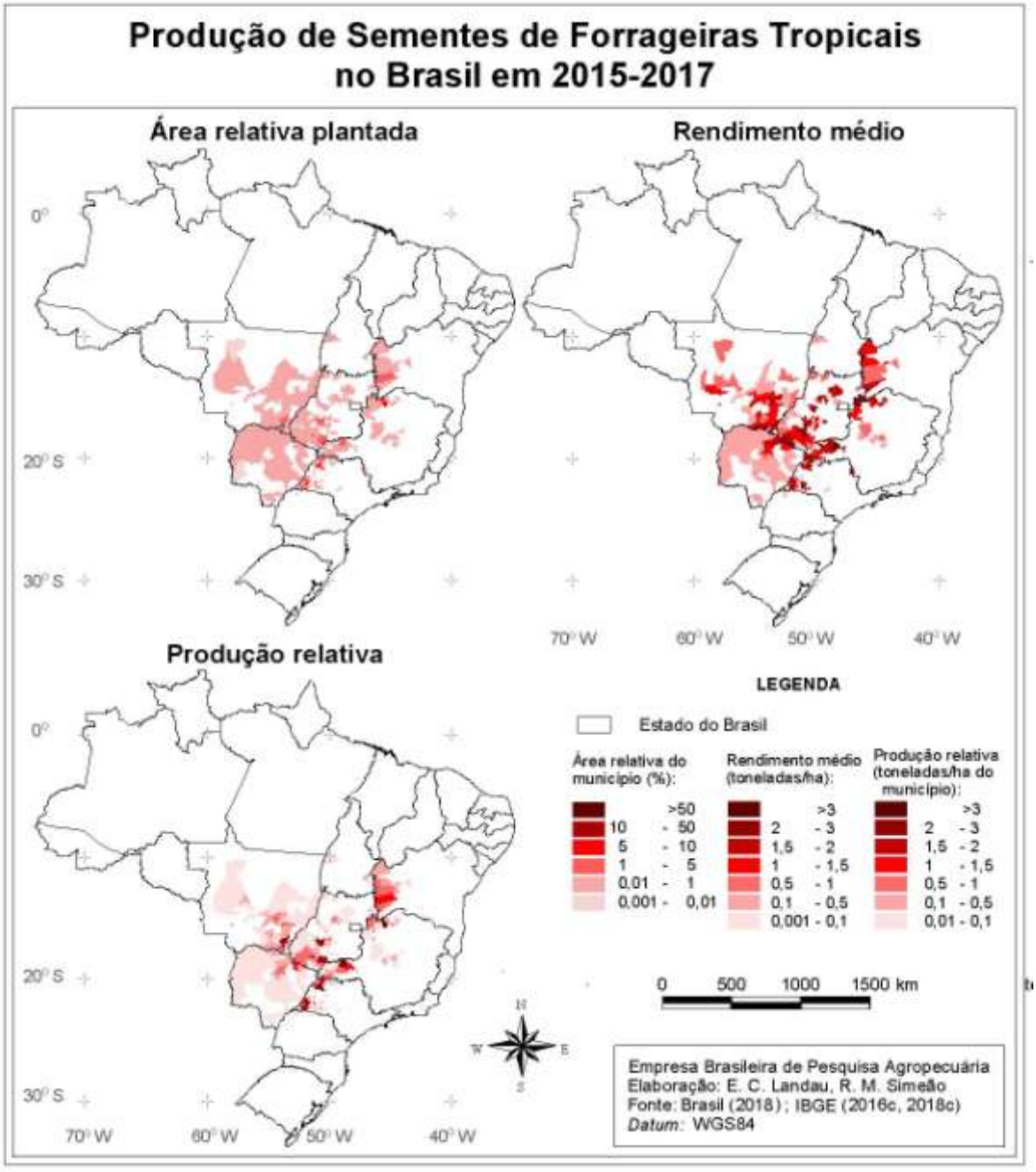


Figura 46.12. Variação geográfica da área relativa plantada para a produção de sementes forrageiras tropicais por município nos estabelecimentos rurais do Brasil entre 2015 e 2017.

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

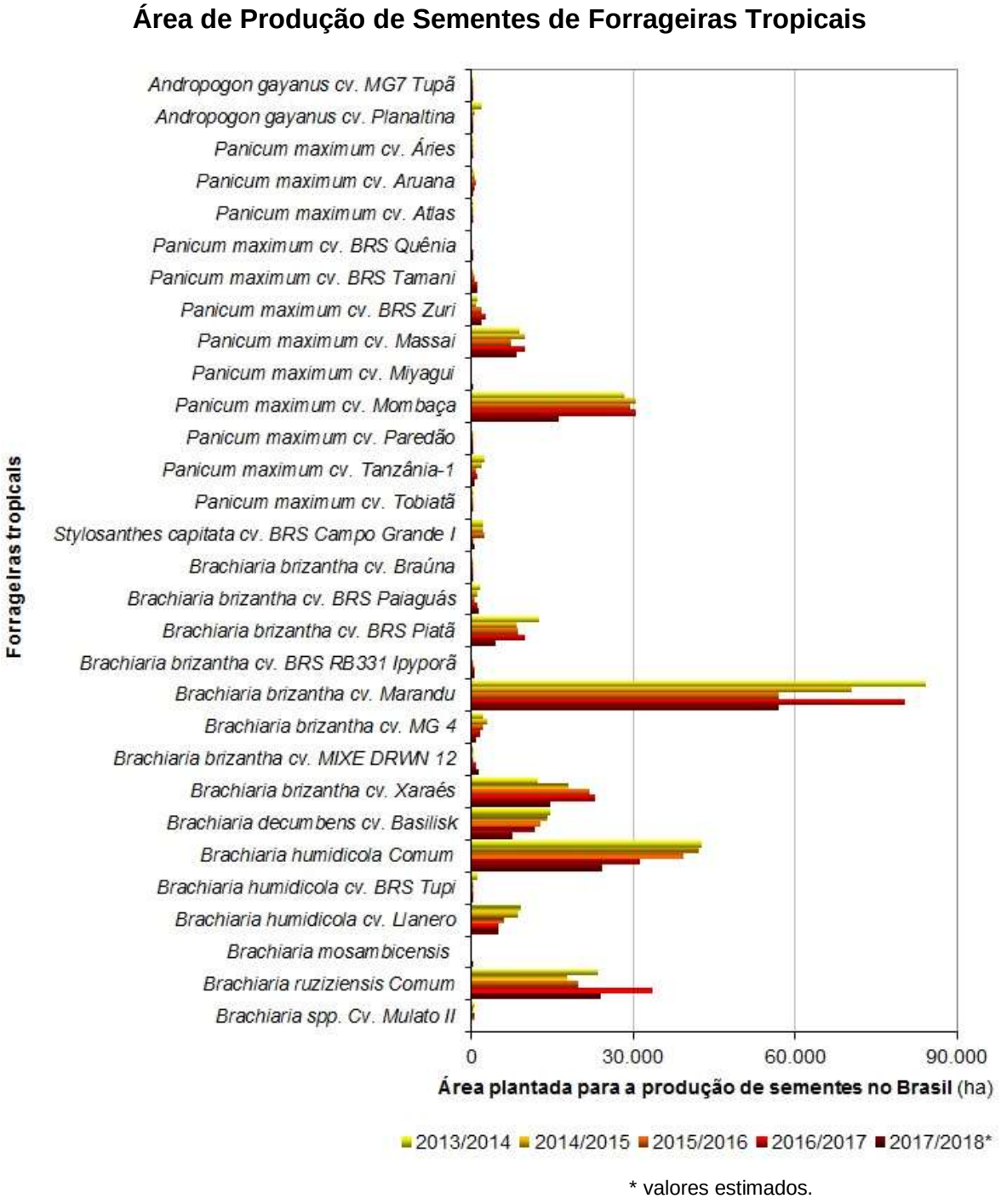


Figura 46.13. Área média anual de produção de sementes de cultivares forrageiras tropicais do Brasil entre os anos agrícolas de 2013/2014 e 2017/2018.

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

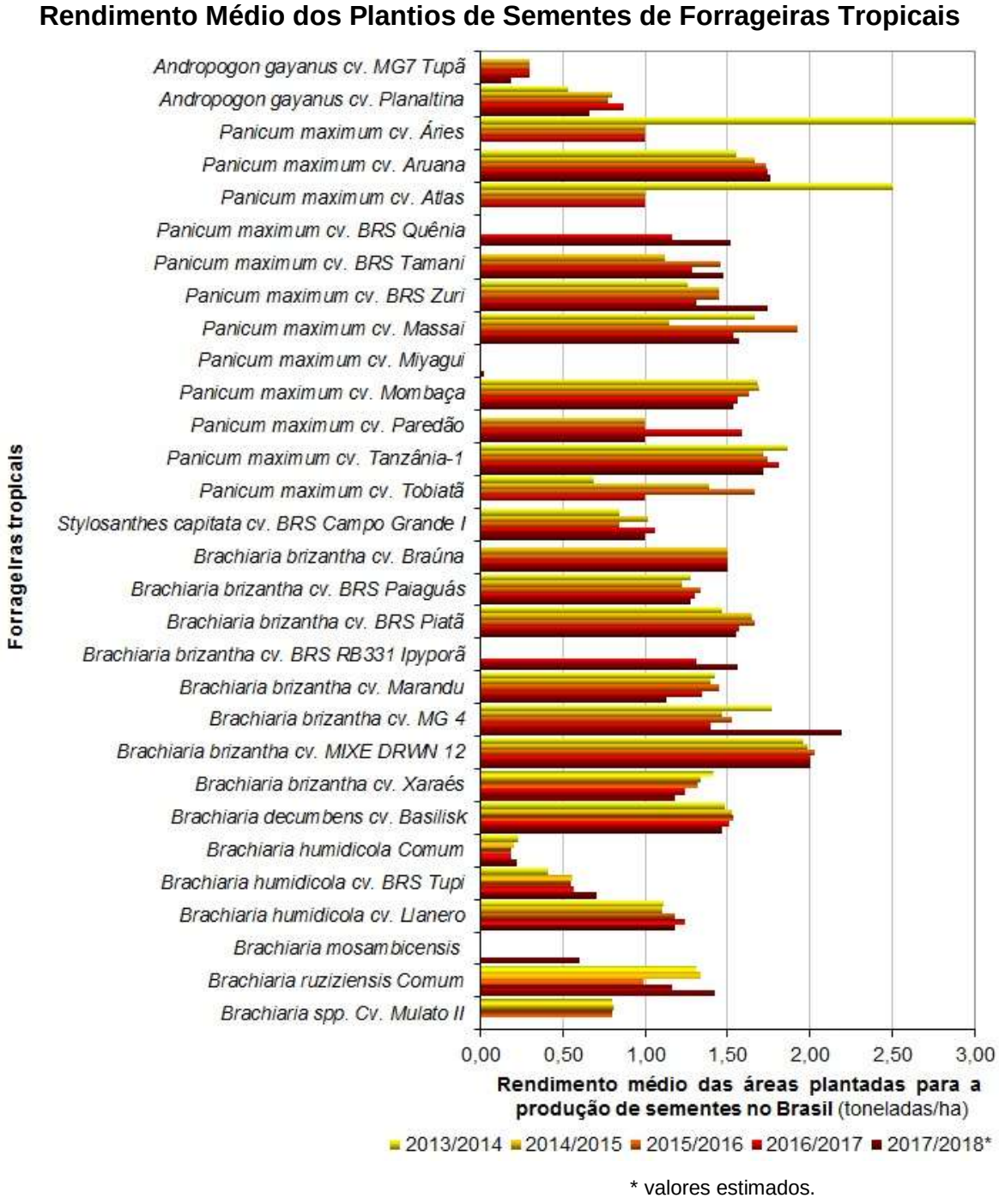


Figura 46.14 Rendimento médio anual bruto dos plantios de cultivares de sementes forrageiras tropicais do Brasil entre os anos agrícolas de 2013/2014 e 2017/2018.

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

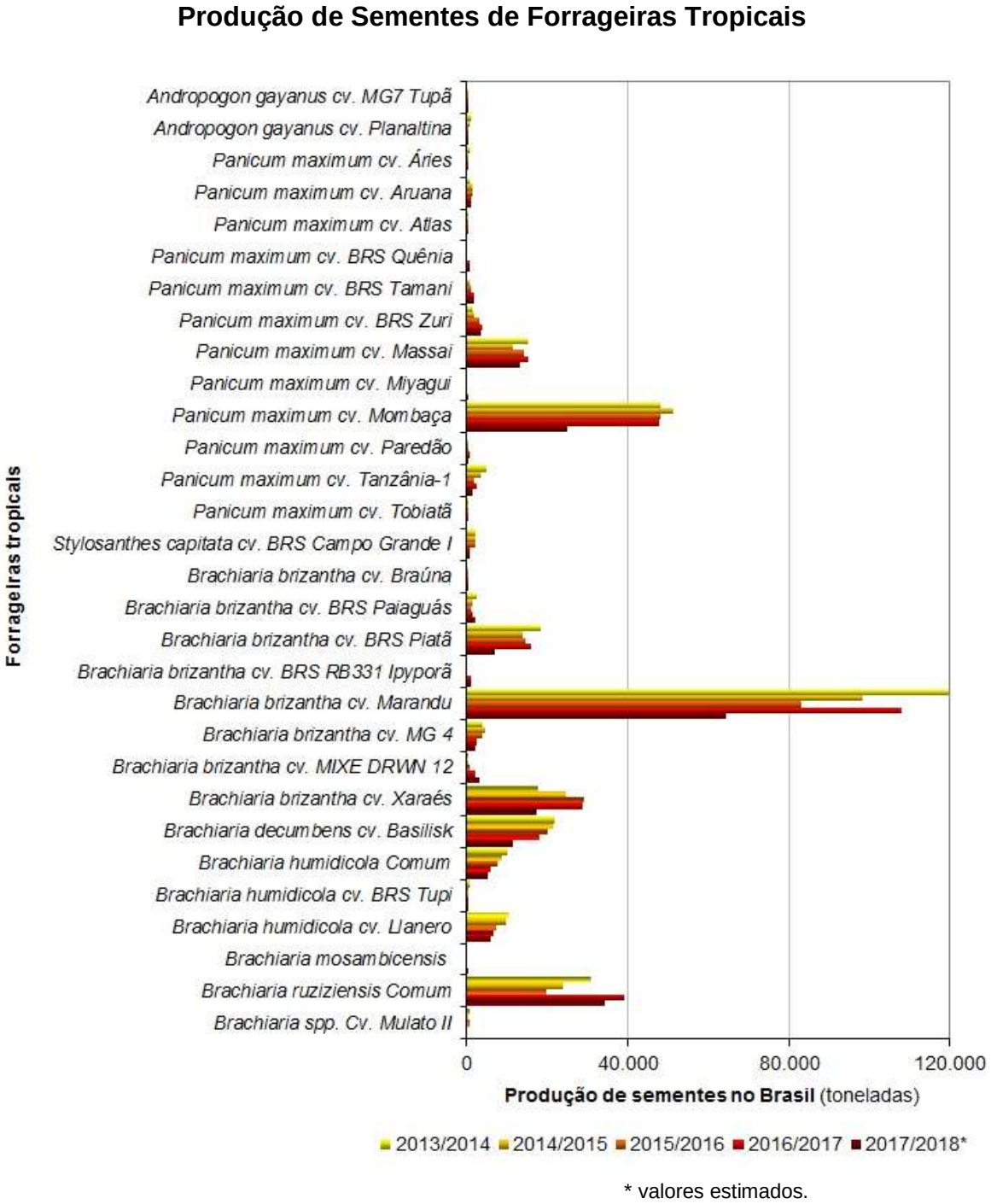


Figura 46.15. Produção média anual bruta de sementes forrageiras tropicais do Brasil por cultivar entre os anos agrícolas 2013/2014 e 2017/2018.

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

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES. **Perfil da pecuária no Brasil**: relatório anual 2018. São Paulo, 2018. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/Sumario.aspx>. Acesso em: 19 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura**: plano ABC - Agricultura de Baixa Emissão de Carbono. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/download.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **SIGEF - Controle da Produção de Sementes e Mudas - Indicadores**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/sigefsementes/index.htm>. Acesso em: 30 nov. 2018.

CAMPANTE, P. **A glance at the Brazilian seed market**. Disponível em: <http://news.agropages.com/News/NewsDetail---26900.htm>. Acesso em: 30 out. 2018.

EMBRAPA. **Visão 2030**: o futuro da agricultura brasileira. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao/o-futuro-da-agricultura-brasileira>. Acesso em: 31 out. 2018.

FLYNN, J. A.; RIBERA, L.; CALIL, Y.; VALDES, C. **Brazil at 2040**: customer and competitor. Disponível em: <http://cnas.tamu.edu/ConfPresentations/Brazil%20at%202040%20-%20Customer%20and%20Competitor%20October%202018.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.

IBGE. **Malha municipal digital 1997**. Rio de Janeiro, 2016a. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_1997/Brasil/BR/>. Acesso em: 12 dez. 2017.

IBGE. **Malha municipal digital 2005**. Rio de Janeiro, 2016b. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2005/Brasil/BR/>. Acesso em: 12 dez. 2017.

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

IBGE. **Censo agropecuário 1995/1996**: tabelas. Dados em nível de município. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Censo_Agropecuario/Censo_Agropecuario_1995_96/Brasil/>. Acesso em: 25 out. 2018a.

IBGE. **Censo agropecuário 2006**: tabelas. Dados em nível de município. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9827-censo-agropecuario.html?=&t=downloads>. Acesso em: 25 out. 2018b.

IBGE. **Censo agropecuário 2017**: resultados preliminares: tabelas. Dados em nível de município. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?edicao=21858&t=resultados>. Acesso em: 25 out. 2018c.

ILPF em números. [Sinop, MT: Embrapa, 2016]. 12 p. 1 folder. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158636/1/2016-cpamt-ilpf-em-numeros.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.

JANK, L.; BARRIOS, S. C.; VALLE, C. B.; SIMEÃO, R. M.; ALVES, G. F. The value of improved pastures to Brazilian beef production. **Crop and Pasture Science**, v. 65, n. 11, p. 1132-1137, 2014.

NOGUEIRA, M. P.; AGUIAR, D. de A. Por uma intervenção mais racional: rally da pecuária detecta intenção de reforma além da necessidade. **Revista DBO**, v. 10, p. 116-118, 2013.

NUNES, S. G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M. I. de O.; GOMES, D. T. B**rachiaria brizantha cv. marandu**. Campo Grande, MS: Embrapa-CNPGC, 1984. 31 p. (Embrapa-CNPGC. Documentos, 21). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/317899/1/Brachiariabrizantha.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2018.

VALLE, C. B.; JANK, L.; SIMEÃO, R. M. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Ceres**, v. 56, n. 4, p. 460-472, 2009.

Bovinocultura

(*Bos taurus*, Bovidae)

Bovinos
Sete Lagoas - MG
(03 out. 2019)
Foto: Elena Charlotte Landau

Capítulo 47

Evolução do Efetivo e da Produção de Bovinos

(*Bos taurus*, Bovidae)

Elena Charlotte Landau
Gabriele Moreira Valadares
Gilma Alves da Silva
Leandro Sâmia Lopes

A bovinocultura (*Bos taurus* L.) é uma das criações de animais de maior relevância econômica para o Brasil. A carne bovina é o segundo tipo mais consumido no País, com um consumo *per capita* de aproximadamente 26,5 kg, atrás apenas da carne de frango (Guimarães et al., 2017). Por outro lado, o leite está entre os seis produtos mais importantes para a agropecuária brasileira, na frente, inclusive, de produtos como o milho, o café beneficiado e o arroz (Carvalho et al., 2012). De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO (2018), em 1990, o Brasil possuía o segundo maior rebanho comercial bovino do mundo, sendo que atualmente o rebanho brasileiro possui aproximadamente 226 milhões de cabeças, o que confere ao País o título de maior rebanho comercial bovino do mundo.

A criação de bovinos pode ser dividida de acordo com os objetivos de cada produtor, sendo elas: bovinocultura de corte, bovinocultura de leite ou para ambas as finalidades. A bovinocultura de corte objetiva a produção de carne e seus derivados para o consumo, sendo caracterizada pelas seguintes fases de criação: cria (matriz + bezerro), recria (machos inteiros ou castrados e fêmeas), terminação ou engorda (machos inteiros ou castrados e fêmeas) e reprodutores (touros e matrizes). A bovinocultura de leite visa a produção de leite e seus derivados para consumo de diversas formas (leite *in natura*, leite condensado, leite em pó, queijos, iogurtes, bebidas lácteas, sobremesas, nata, chantilly, isolados proteicos, cremes, manteiga, coalhada, soro de leite, caseína) (adaptado de Procreare, 2017).

Em relação ao sistema de produção[1], bovinos podem ser criados de forma

[1] **Sistema de produção**: conjunto de tecnologias e práticas de manejo, relacionadas à espécie de animal, o propósito da criação e a raça ou grupamento genético deste, além da ecorregião em que a atividade for desenvolvida, considerando aspectos sociais, econômicos e culturais do produtor, além de perspectivas de mercado e demanda da produção (Euclides Filho, 2000).

extensiva, semiextensiva ou intensiva. A criação extensiva é a forma mais frequente no Brasil, onde aproximadamente 90% da pecuária de corte é nesse sistema. Nele, o gado é criado solto, ocupando grandes extensões de terra, predominando em áreas longe de grandes centros urbanos, terras de menor valor comercial, onde os animais ficam no pasto com baixos níveis tecnológicos, o que demanda menores necessidades de investimentos, com o manejo de pastagem, divisão da propriedade em piquetes, suplementação mineral, suplementação com proteinado, etc. Por outro lado, como nem todos os pastos apresentam os nutrientes necessários para uma nutrição adequada do rebanho, gastos com a suplementação mineral devem ser considerados. Na pecuária intensiva os animais são criados em sistema de confinamento numa pequena área, aplicando técnicas mais avançadas. Há uma maior preocupação com a nutrição dos animais através da suplementação com grãos ou alimentos volumosos (silagem e feno) bem como maior cuidado sanitário do rebanho e a busca de uma maior rentabilidade da área utilizada para a produção animal. Neste sistema, são utilizadas técnicas mais modernas, com predominância de inseminação artificial. Assim, o produtor tem maior controle do rebanho, sendo necessária menor disponibilidade de terras, mas demandando mão de obra mais capacitada tecnicamente e altos níveis de investimentos. No sistema semiextensivo, os animais são geralmente criados soltos, mas o produtor fornece cuidados especiais na seleção e aprimoramento genético do rebanho. A alimentação baseia-se principalmente em pastagens, aliada ao fornecimento de suplementos minerais. Demanda instalações apropriadas, mas que não se restringem ao curral de manejo (adaptado de Euclides Filho, 2000; Portal Revista Agropecuária, 2019b).

De maneira geral, os custos com a alimentação animal representam a maior parte dos gastos dentro de um sistema de produção, onde estes valores podem chegar até 80% do custo total de produção (Goes et al., 2015). Para desempenhar suas funções de produção, crescimento e reprodução, torna-se necessário que as exigências nutricionais sejam atendidas, sendo essas exigências estimadas de acordo com o nível de produção, peso corporal e estádio fisiológico (Salman et al., 2011). Dessa forma, as dietas devem ser balanceadas para que supram os nutrientes necessários para os animais, onde se deve buscar um correto balanceamento em energia, proteína, minerais e vitaminas, principalmente quando se trata de animais de alto mérito genético. O ingrediente concentrado mais utilizado em dietas para bovinos é o milho, em virtude da sua qualidade nutricional, em razão da grande quantidade de amido, o que contribui para uma melhoria da eficiência ruminal (maior crescimento de bactérias no rúmen, aumento da taxa de degradação de alimentos e maior síntese de proteína microbiana), desde que os teores de proteína da dieta também estejam dentro das exigências. Outro fator que favorece a

grande utilização do milho como ingrediente das dietas é sua facilidade de compra, já que o Brasil é um dos maiores produtores mundiais dessa cultura[2] (Pereira et al., 2009).

As raças predominantes nas diferentes regiões do País variam principalmente de acordo com a finalidade da criação, o sistema de criação, o nível tecnológico da propriedade, as adaptações ao clima (resistência ao calor, à restrição alimentar e a ecto e endo parasitas), além de características de crescimento, morfologia, precocidade, eficiência reprodutiva e temperamento.

No Brasil, há criação de bovinos de dois troncos distintos: animais zebuínos e taurinos. Os animais zebuínos (*Bos taurus indicus*)[3] são de origem asiática, destacando-se principalmente pela rusticidade, pelo ambiente onde sofreram seleção natural ser semelhante ao ambiente brasileiro. Por outro lado, os animais taurinos (*Bos taurus taurus*) são de origem europeia, e destacam-se pela precocidade e capacidade de crescimento, geralmente apresentando boa capacidade de produzir carne de qualidade. De acordo com Cezar et al. (2005), no Brasil há predominância de animais zebuínos, em especial da raça Nelore e seus cruzamentos, representando aproximadamente 80% do rebanho bovino brasileiro (Martins, 2007), estando presentes principalmente nas regiões Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste. Os animais taurinos predominam na Região Sul do Brasil, pelas questões climáticas típicas que envolvem a região, com destaque para as raças Hereford, Aberdeen Angus, Simental e Charolês (Cezar et al., 2005). Para a bovinocultura de leite, as raças europeias mais especializadas são a Holandesa Pardo-Suíça e Jersey; enquanto que as raças zebuínas são a Gir e a Guzerá. Adicionalmente, existem vacas mestiças, oriundas de cruzamentos entre raças europeias e zebuínas, em diversos graus de sangue, com destaque para os diversos cruzamentos existentes entre as raças Gir e Holandesa: Girolando (Sarcinelli et al., 2007). Para a bovinocultura de

[2] A produção de leite costuma variar ao longo do ano, ocorrendo maior produção no período de chuvas e menor produção de leite no período seco, o que também influencia na oscilação anual do preço do leite. No período das águas, quando se tem maior produção, é normal haver queda no preço do leite por causa da maior oferta de leite para o mercado. O oposto ocorre durante o período seco do ano, em que, pela maior escassez de leite, os preços pagos aos produtores tendem a serem maiores. Quando há queda no preço do leite pago pelo mercado aos produtores de leite buscam substituir produtos nobres como o milho e o farelo de soja por subprodutos, como uma ferramenta de reduzir os custos com a alimentação do gado. No Brasil, vários subprodutos podem ser utilizados na nutrição de bovinos leiteiros, como sorgo, polpa cítrica, casca de soja, resíduo de cevada, farelo de algodão e o caroço de algodão. Porém, para que a substituição seja efetiva, é necessário conhecer a composição e o valor nutritivo de cada alimento, para um correto planejamento nutricional, de modo que a substituição parcial ou total dos ingredientes nobres pelos subprodutos não prejudique o desempenho dos animais e/ou diminua significativamente a rentabilidade da produção (Rech, 2013).

[3] Zebuínos ou gado zebu (*Bos taurus indicus*): além da conformação, temperamento e constituição, apresentam como característica morfológica externa marcante uma corcova, também chamada giba ou cupim no Brasil. Apresentam maior resistência ao calor que *Bos taurus taurus*, sendo um dos maiores produtores de carne do País.

corte, as principais raças que compõem o rebanho brasileiro são Nelore (aproximadamente 80% do rebanho nacional), Angus (de origem europeia, com maior precocidade e excelente maciez e sabor da carne), além daquelas resultantes de cruzamentos como a Brahman (cruzamento entre as principais raças zebuínas), Brangus (cruzamento entre Brahman e Angus) e Tabapuã (cruzamento entre zebuínos, Nelore, Gir e Guzerá, considerado o ”zebu brasileiro”, apresentando como características a sua docilidade e fácil fertilização) (Portal Revista Agropecuária, 2019a).

De acordo com Sarcinelli et al. (2007), o Estado do Mato Grosso possui o maior rebanho de gado de corte no Brasil, enquanto Minas Gerais possui o maior rebanho de gado de leite. Apesar das diferenças em termos de finalidade de cada criação, da variabilidade e características genéticas dos rebanhos, dos níveis tecnológicos, etc., os dados oficiais do Brasil em nível de município não diferenciam frequências de bovinos por raça, finalidade de criação, níveis tecnológicos da criação ou outras características. Apenas relativos à produção de bovinos leiteiros, há dados mais específicos sobre a frequência de vacas ordenhadas e sobre a produção de leite. Por essa razão, as análises apresentadas neste capítulo incluem dados conjuntos sobre a bovinocultura no País, permitindo identificar áreas de predominância da bovinocultura leiteira em municípios com maior densidade de vacas ordenhas ou produção de leite, ocorrendo predominância de bovinocultura de corte nos demais municípios. Apesar da consideração conjunta de bovinos para leite e corte, considerando dados específicos da bovinocultura leiteira, procura-se contribuir para a definição de estratégias futuras de gestão territorial, políticas públicas, programas e projetos para ajudar o desenvolvimento sustentável das atividades com base nos dados oficiais disponíveis atualmente em nível de município.

Assim, a partir dos dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2018) foram organizadas e sistematizadas informações anuais para o País por Unidade da Federação, microrregião e município de 1990 a 2016[4]. Foram considerados dados sobre as frequências totais de bovinos[5] e de vacas ordenhadas (número de cabeças), a produção e o valor da produção de leite, e o tamanho das áreas

[4] 1990-2016: dados mais atuais disponíveis em nível de município em junho/2018, quando foram organizados os dados apresentados e período padrão de referência dos dados sobre as culturas agrícolas e atividades pecuárias abordadas na presente publicação.

[5] Frequência total de bovinos: as estatísticas anuais divulgadas pelo IBGE incluem conjuntamente os efetivos de gado de corte e leite. Como também são divulgados dados sobre o efetivo de vacas ordenhadas, subtraindo o total de vacas ordenhadas do total de bovinos foi calculado o total de “outros bovinos”. Entre esses outros bovinos devem predominar os bovinos de corte, mas também pode haver novilhos e machos de raças leiteiras.

dos territórios de referência[6] de cada uma dessas variáveis. Posteriormente, foram calculados valores anuais de frequência de outros bovinos, densidade de bovinos, densidade de vacas ordenhadas, produtividade média anual de leite por vaca ordenhada, valores médios anuais da produção de leite *per capita* e valores médios anuais pagos aos produtores pelo litro de leite.

A frequência de outros bovinos (bovinos de corte, touros de origem leiteira, bovinos machos, vacas não ordenhadas e bezerros) foi calculada subtraindo a frequência de vacas ordenhadas do número total de bovinos. As densidades médias anuais de bovinos e de vacas ordenhadas foram calculadas dividindo os dados de frequência de cada um pela respectiva área do território de referência. A produtividade média ou rendimento médio anual por vaca ordenhada foi obtido dividindo os dados de produção de leite pelo de vacas ordenhadas no mesmo ano. A produção relativa ou densidade de produção de leite foi calculada dividindo a quantidade produzida de leite pela respectiva área do território de referência.

Considerando dados em nível de microrregião foram identificadas as menores áreas de maior concentração de bovinos, vacas ordenhadas e de produção de leite no Brasil, adotando metodologia equivalente à considerada para a identificação das áreas de maior concentração da produção de culturas agrícolas descrita no **Capítulo 8** (Volume 2). No caso dos efetivos de bovinos, as microrregiões com registros de bovinos foram classificadas em quatro grupos denominados Quartos, de forma que um incluísse aproximadamente 25% do efetivo total de bovinos. Para cada microrregião foi calculado o percentual do rebanho nacional de bovinos em cada período considerado. Adicionalmente, para cada microrregião foi calculada a densidade de bovinos, dividindo o efetivo registrado para o período considerado pela área da respectiva microrregião. A seguir, as microrregiões foram listadas em ordem decrescente de densidade de bovinos (ordenamento pela densidade). Seguindo essa ordem, foram somados cumulativamente os percentuais do rebanho nacional. As microrregiões com percentuais acumulados até 25% inclusive foram incluídas no primeiro grupo (nesta publicação denominado Quarto principal ou Quarto 1). As demais microrregiões, com percentuais acumulados até 50% inclusive foram incluídas no segundo grupo (denominado Quarto 2). A seguir, as demais microrregiões, com percentuais até 75% inclusive foram classificadas no terceiro grupo (denominado Quarto 3); e as demais microrregiões com registros de bovinos foram incluídas no Quarto inferior (que denominamos de Quarto 4). Assim, nos primeiros grupos

[6] Área de referência (do território): área a que se refere o dado de frequência considerado, podendo ser a do município, da microrregião, da Unidade da Federação (~Estado, Unidade Federativa) ou do Brasil, conforme o caso. Mais informações sobre as divisões políticas do Brasil são apresentadas no **Capítulo 3** (Volume 1).

foram incluídas as microrregiões com maiores densidades de bovinos no período considerado, representando as menores áreas de maior concentração de pelo menos 25% do rebanho nacional no período considerado. O mesmo procedimento foi adotado para a identificação das menores áreas de maior concentração de vacas ordenhadas e de produção de leite. No caso das vacas ordenhadas para cada microrregião, foram calculados o percentual nacional de vacas ordenhadas e a densidade de vacas ordenhadas pela área da respectiva microrregião. No caso da produção de leite, foram calculados o percentual da produção nacional de leite por microrregião e a densidade de produção de leite pela área da respectiva microrregião. Metodologia semelhante foi adotada por Zoccal et al. (2006) para a identificação das menores áreas de concentração de bovinos, vacas ordenhadas e produção de leite em 2004.

Os valores de produção representam variáveis calculadas pelo IBGE considerando a média ponderada das informações de quantidades e preços médios correntes pagos aos produtores, sem incluir despesas de frete, taxas e impostos (IBGE, 2018). São informados pelo IBGE na moeda corrente no ano de referência. O Real (R$) foi adotado como moeda nacional a partir de 1994, período a partir do qual a economia nacional apresentou maior estabilidade inflacionária do que nos anos anteriores. No entanto, passadas mais de duas décadas, perdas inflacionárias da moeda nacional comprometeriam comparações diretas entre anos e décadas diferentes; já que incrementos anuais nem sempre indicam aumento de poder aquisitivo decorrente da venda da produção, que podem estar apenas relacionados com a compensação de impactos inflacionários. Assim, para analisar mudanças temporais, os valores anuais de produção de leite a partir de 1994 foram deflacionados considerando o Índice Geral de Preços IGP-DI/FGV de março/2018 (Fundação Getúlio Vargas, 2018), que é o principal indicador da inflação nacional para tal. Então, os valores de produção foram multiplicados pelos valores acumulados desse índice entre o ano de referência e março/2018[7]. O valor médio da produção de leite *per capita* foi calculado dividindo o valor da produção (deflacionado pelo IGP-DI/FGV de março/2018) pela população humana estimada[8] no ano para a respectiva área de referência. O valor médio anual do litro de leite foi obtido dividindo o valor da produção de leite (deflacionado pelo IGP-DI de março/2018) pela quantidade de leite produzida no mesmo ano e área geográfica de referência.

[7] Mês/ano padrão adotados para a conversão de valores monetários relativos a todas as culturas agrícolas e atividades pecuárias abordadas nesta publicação. Mais detalhes sobre a metodologia de deflacionamento dos valores com base no IGP-DI/FGV de março/2018 são apresentados no **Capítulo 8** (Volume 2).

[8] Metodologia considerada para o cálculo da população humana estimada por ano nos municípios e Unidades da Federação do Brasil é apresentada no **Capítulo 8** (Volume 2).

Para representar gráfica e cartograficamente a variação de aspectos relacionados com a bovinocultura nas últimas décadas, os dados anuais de 1990 a 2016 nos níveis estaduais, microrregionais e municipais foram agrupados em períodos de cinco[9] ou dez anos[10], considerando, para cada variável, a média aritmética dos valores anuais referentes aos anos agrupados em cada período (valores já deflacionados anualmente)[11].

Frequência e densidade

Entre 1990 e 2016, a frequência total de bovinos apresentou tendência média de aumento, chegando a 218.225.177 cabeças em 2016, 48,35% maior que os 147.102.314 bovinos registrados de 1990 (Figura 47.1a); portanto, passando de uma densidade média nacional de 17,3 bovinos por quilômetro quadrado em 1990 para 25,7 bovinos por quilômetro quadrado em 2016. Comparando as frequências de vacas ordenhadas e a do total de bovinos, observa-se que nas últimas décadas estas têm representado entre 9 e 13% do rebanho bovino nacional. Assim, o que mais influenciou no aumento de 48,35% do total de bovinos entre 1990 e 2016 foi o incremento de 55,08% do número de outros bovinos, já que o de vacas ordenhadas aumentou bem menos (3,18%) no mesmo período.

A frequência de vacas ordenhadas apresentou variações consideráveis nas últimas décadas (Figura 47.1b). De 1990 a 1995, foi registrada tendência média de aumento. Entre 1995 e 1996, foi observada uma redução considerável do número de vacas ordenhadas, com a diminuição de 4.305.544 vacas ordenhadas, representando uma queda de 20,92%. O ano de 1996 foi o que apresentou menor frequência de vacas ordenhadas durante o período analisado (16.273.667 indivíduos). Posteriormente, entre 1996 e 2011 foram observados incrementos anuais no efetivo nacional de vacas ordenhadas (incremento médio anual de 2,85%). Em 2011 foi registrada a maior frequência nacional de vacas ordenhadas durante o período analisado (23.229.193 vacas ordenhadas). A partir de 2011 ocorreu diminuição média anual de 3,06% no efetivo nacional de vacas ordenhadas, de forma que em 2016 a frequência de vacas ordenhadas voltou aos patamares registrados entre 1990 e 1991. No início dos anos 90 a pecuária leiteira nacional sofreu grandes transformações, com a desregulamentação do mercado

[9] Períodos de cinco anos considerados: quinquênios 1990-1994, 1995-1999, 2000-2004, 2005-2009, 2010-2014 e 2015-2016;

[10] Períodos de dez anos considerados: decênios 1990-1999, 2000-2009, 2010-2016 (**décadas** de **1990**, **2000** e **2010**, respectivamente).

[11] Ao agrupar os dados por quinquênios ou decênios, anos sem produção de leite não foram considerados para o cálculo das médias do rendimento médio de leite por vaca ordenhada nem do valor médio do litro de leite. Para os cálculos da densidade de bovinos e da produção média de leite anos sem bovinos ou sem produção foram contabilizados com valores iguais a zero.

de leite a partir de 1991, como consequência da maior abertura da economia para o mercado internacional, principalmente para o Mercosul[12], e a estabilização de preços da economia brasileira. A partir de 2005, com a implementação da Instrução Normativa 51, estabelecendo novos regulamentos técnicos de produção, conservação e transporte do leite, esperavam-se novas mudanças (Zoccal; Gomes, 2005; Santos; Barros, 2006).

A Região Centro-Oeste tem se destacado quanto ao número total de bovinos, com aproximadamente 75 milhões de cabeças em 2015/2016. Já o maior efetivo de vacas ordenhadas foi observado na Região Sudeste, tendo chegado a próximo de 8 milhões de vacas ordenhadas em 1990 a 1994 e 2010 a 2014 (Figura 47.2). Em termos relativos, as maiores densidades de bovinos nos últimos anos foram observadas nas Regiões Sul e Centro-Oeste (com aproximadamente 47 e 49 cabeças por quilômetro quadrado em 2015 e 2016, respectivamente), enquanto as maiores densidades de vacas ordenhadas ocorreram nas Regiões Sudeste e Sul (aproximadamente 9 cabeças por quilômetro quadrado em 1990 a 1994 e aproximadamente 7 cabeças por quilômetro quadrado em 2010 a 2016 respectivamente) (Figuras 47.3 e 47.4). Em todas as regiões foi observada tendência de aumento do efetivo total de bovinos nas últimas décadas, mas os maiores incrementos relativos ocorreram nas Regiões Centro-Oeste e Norte.

Os Estados com as maiores frequências médias de bovinos nos últimos anos são Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul (com 29.059, 23.698, 21.861 e 21.517 cabeças, respectivamente); e com as maiores frequências médias de vacas ordenhadas, Minas Gerais, Goiás e Bahia (com 5.544, 2.558 e 1.776 vacas, respectivamente) (Figuras 47.5 e 47.6). Os Estados de Mato Grosso, Pará e Rondônia apresentaram aumento considerável dos efetivos entre 1990 e 2016. No caso das vacas ordenhadas, os maiores aumentos dos plantéis nas últimas décadas foram observados em Santa Catarina, Rondônia e Sergipe.

As Unidades da Federação com as maiores densidades de bovinos nos últimos anos foram Distrito Federal, Mato Grosso, Bahia, Acre e São Paulo, os cinco com densidades médias entre 52,27 a 64,27 bovinos por quilômetro quadrado em 2010-2016 (Figura 47.7). Aquelas com maiores densidades de vacas ordenhadas nos últimos anos são Santa Catarina, Sergipe, Minas Gerais e Rio de Janeiro, com densidades médias variando entre 945 e 11,26 cabeças por quilômetro quadrado (Figura 47.8).

Os municípios com maiores densidades de bovinos no início da década de 1990 (1990 a 1994) foram Iturama-MG, Guarani d'Oeste-SP e Lajeado-RS (com 417, 411 e

[12] Mercosul (Mercado Comum do Sul): organização intergovernamental fundada em 1991 por Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, visando maior integração econômica, aduaneira e comercial entre os países membros.

339 cabeças por quilômetro quadrado, respectivamente); já nos últimos anos analisados da década de 2010 (2015 a 2016) foram Teixeirópolis-RO, Nossa Senhora de Lourdes-SE e Axixá do Tocantins-TO (com 217, 216 e 212 cabeças por quilômetro quadrado, respectivamente) (Figura 47.9).

Os municípios com maior densidade de vacas ordenhadas no início da década de 1990 foram Lajeado-RS, Guarani d'Oeste-SP e Jacaré dos Homens-AL (com 130, 125 e 70 cabeças por quilômetro quadrado, respectivamente); já nos últimos anos analisados da década de 2010 foram São João do Oeste-SC, Anchieta-SC e Tunápolis-SC (com 88, 83 e 78 cabeças por quilômetro quadrado, respectivamente) (Figura 47.10).

Quanto às **áreas de maior concentração de bovinos**, na década de 1990, observou-se que aproximadamente 1/4 do efetivo nacional concentrava-se em 5,79% do território nacional (491.905,6 km²) representados por 47 microrregiões (16 de São Paulo, 9 de Goiás, 6 do Mato Grosso do Sul, 5 do Paraná e menos de 4 de outros 7 Estados); já na década de 2010, concentrava-se em 7,31% do território nacional (621.320,8 km²), representados por 63 microrregiões, sendo 12 em Goiás, nove no Paraná, nove em São Paulo, seis no Mato Grosso do Sul e menos de cinco de outros 11 Estados (Figura 47.11 e Tabela 47.1). Ocorreu certa mudança das áreas de concentração de bovinos dos Estados do Mato Grosso do Sul e São Paulo para microrregiões de Goiás, Rondônia, Acre e oeste de Santa Catarina, havendo outras microrregiões que mantiveram a importância relativa nas últimas décadas em termos de concentração dos rebanhos de bovinos.

Quanto às **áreas de maior concentração de vacas ordenhadas**, em 1990 a 1999, aproximadamente 1/4 do efetivo nacional concentrava-se em 3,64% do território nacional (309.196,6 km²), representados por 63 microrregiões, sendo 21 de Minas Gerais, 17 de São Paulo, 7 de Goiás, 5 do Rio Grande do Sul e menos do que 5 de outros 6 Estados. Já em 2010-2016, concentrava-se em 3,27% do território nacional (277.791,9 km²), representados por 56 microrregiões, sendo 17 de Minas Gerais, dez do Rio Grande do Sul, seis de Goiás, cinco do Paraná, cinco de Santa Catarina e menos de cinco em outros seis Estados (Figura 47.12 e Tabela 47.2). No caso das vacas ordenhadas foi observada tendência de aumento relativo da densidade delas no noroeste do Rio Grande do Sul, oeste de Santa Catarina, sudoeste do Paraná; e municípios dos Estados de Sergipe, Alagoas e Pernambuco situados entre 100 km e 300 km da Costa Atlântica. A maioria dos municípios do sul e sudoeste de Minas Gerais, além dos situados na porção central de Goiás, mantiveram sua importância relativa nas últimas décadas.

a)

b)

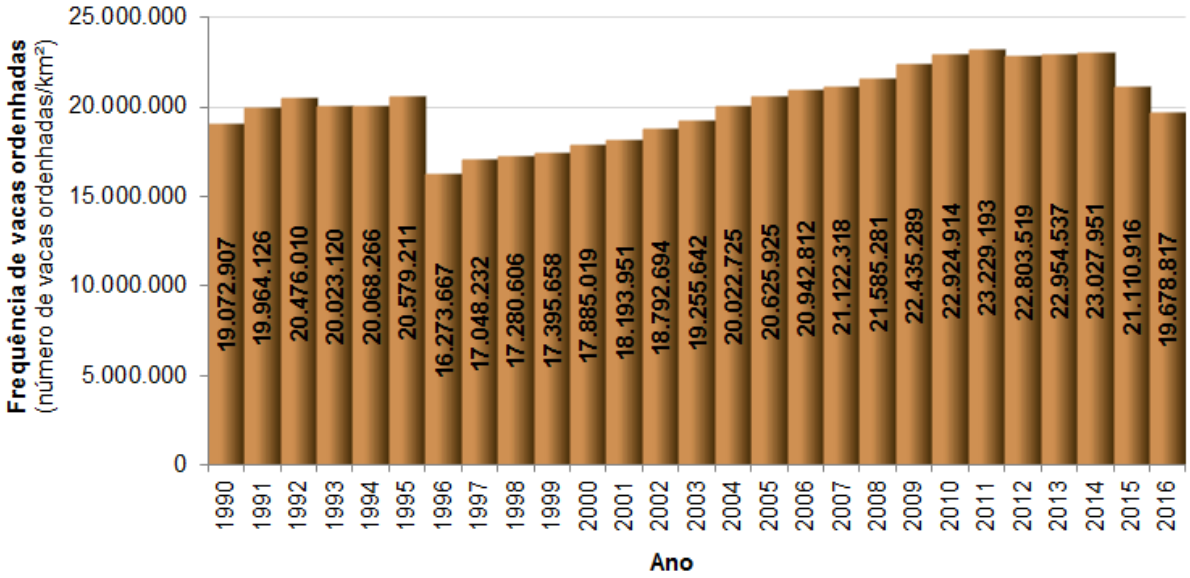


Figura 47.1. Variação da frequência de bovinos no Brasil entre 1990 e 2016: a) total de bovinos diferenciando vacas ordenhadas dos outros bovinos: touros, bois, vacas não ordenhadas e bezerros, b) detalhe apresentando apenas vacas ordenhadas.

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

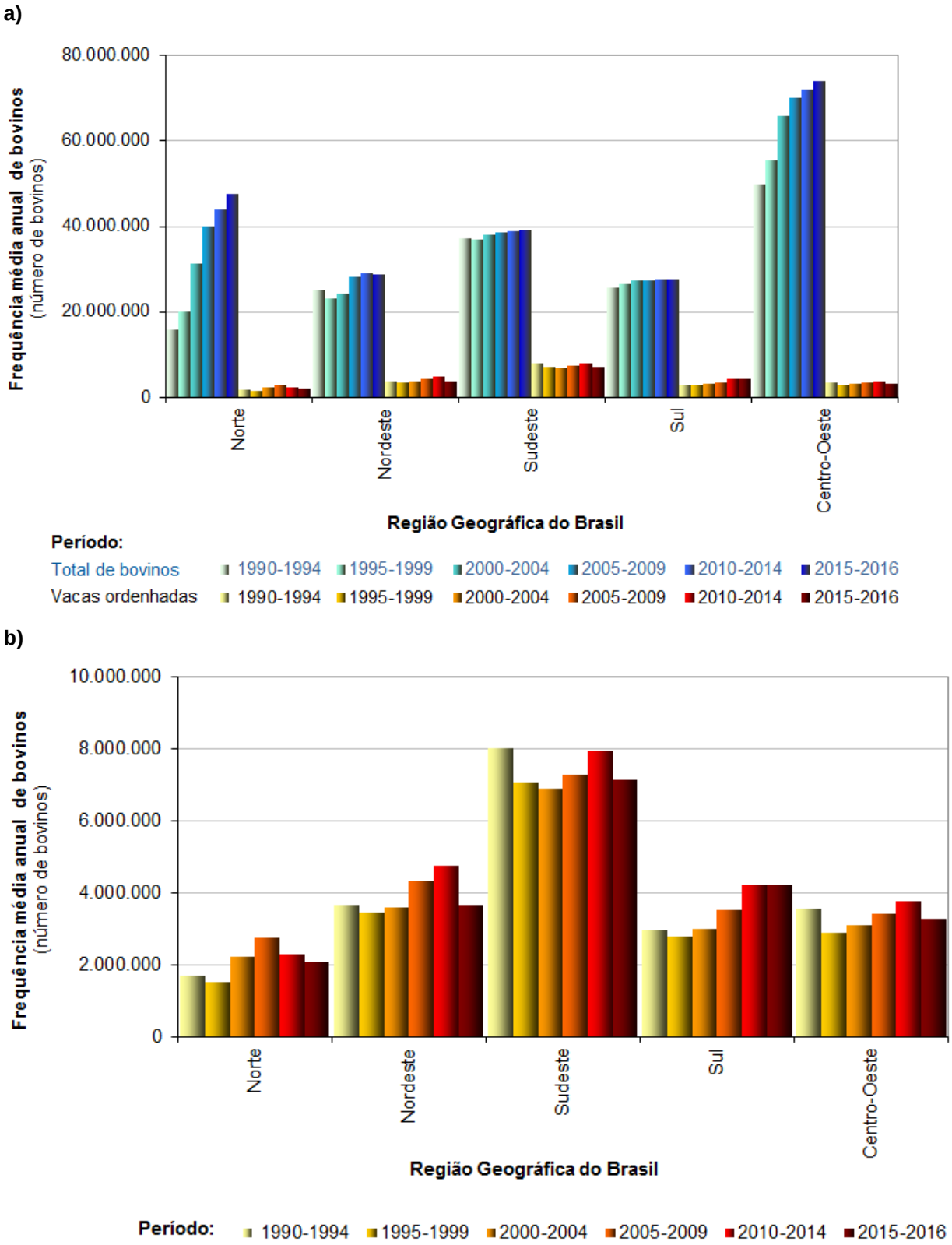


Figura 47.2. Variação da frequência média anual de bovinos por Região Geográfica do Brasil entre 1990 e 2016: a) diferenciação das vacas ordenhadas e dos outros bovinos: touros, bois, vacas não ordenhadas e bezerros, b) vacas ordenhadas.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2017).

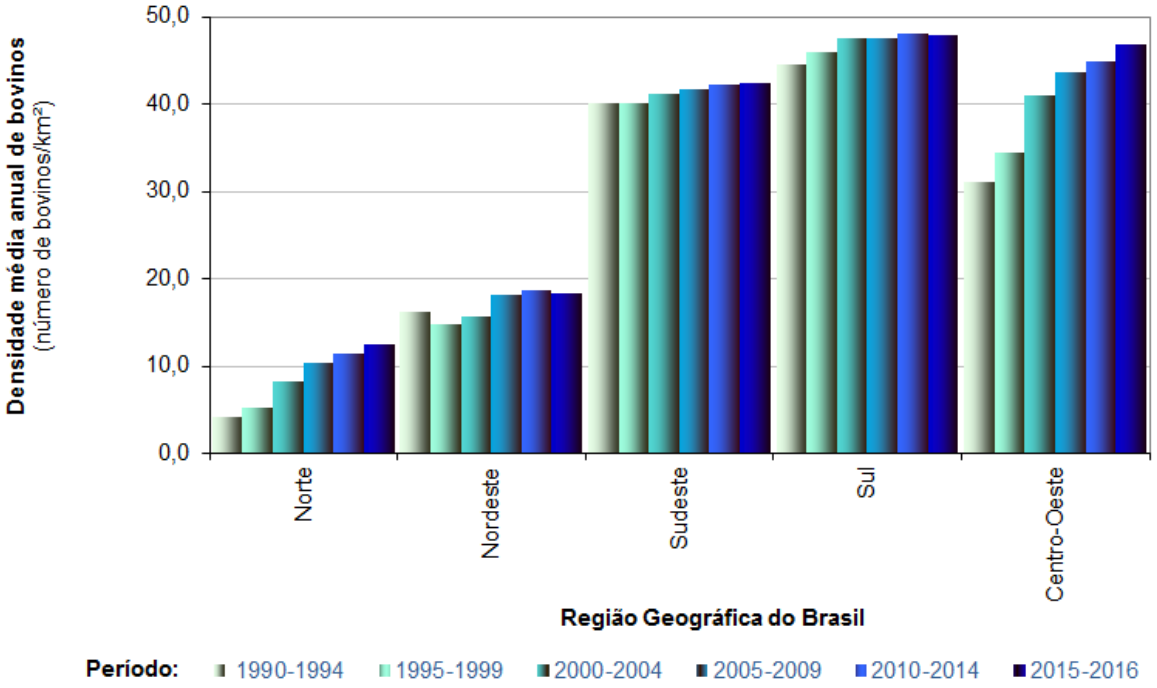


Figura 47.3. Densidade média anual do total de bovinos por Região Geográfica do Brasil entre 1990 e 2016.

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

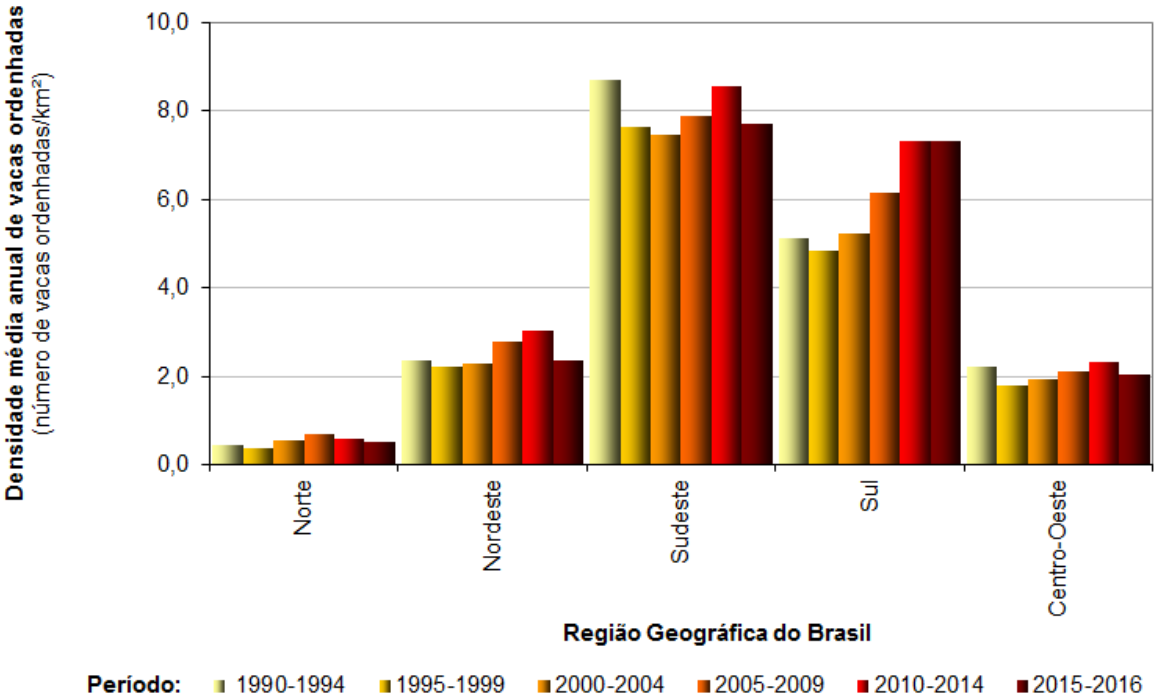


Figura 47.4. Densidade média anual de vacas ordenhadas por Região Geográfica do Brasil entre 1990 e 2016.

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

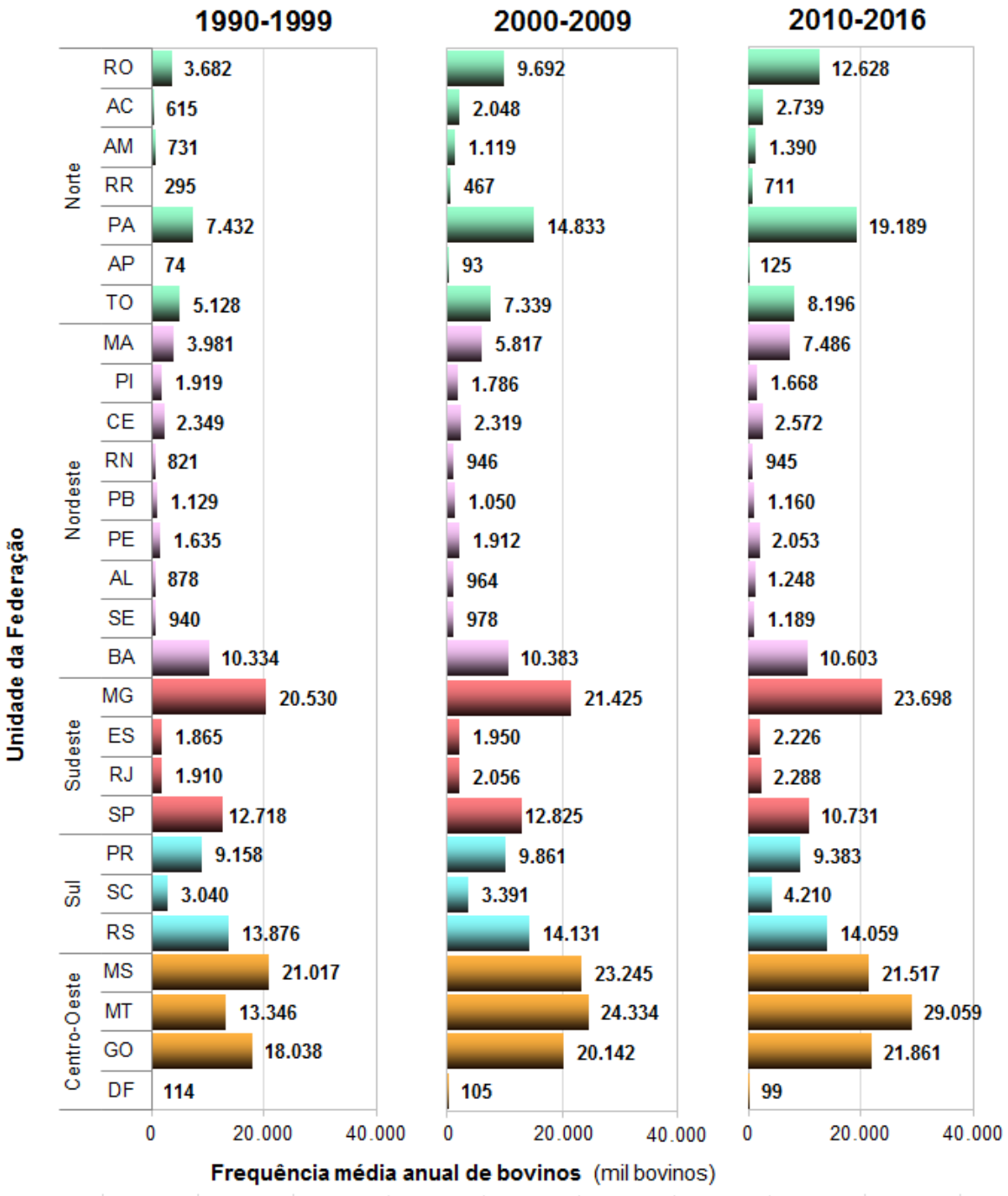


Figura 47.5. Frequência média anual de bovinos por Unidade da Federação do Brasil entre 1990 e 2016.

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

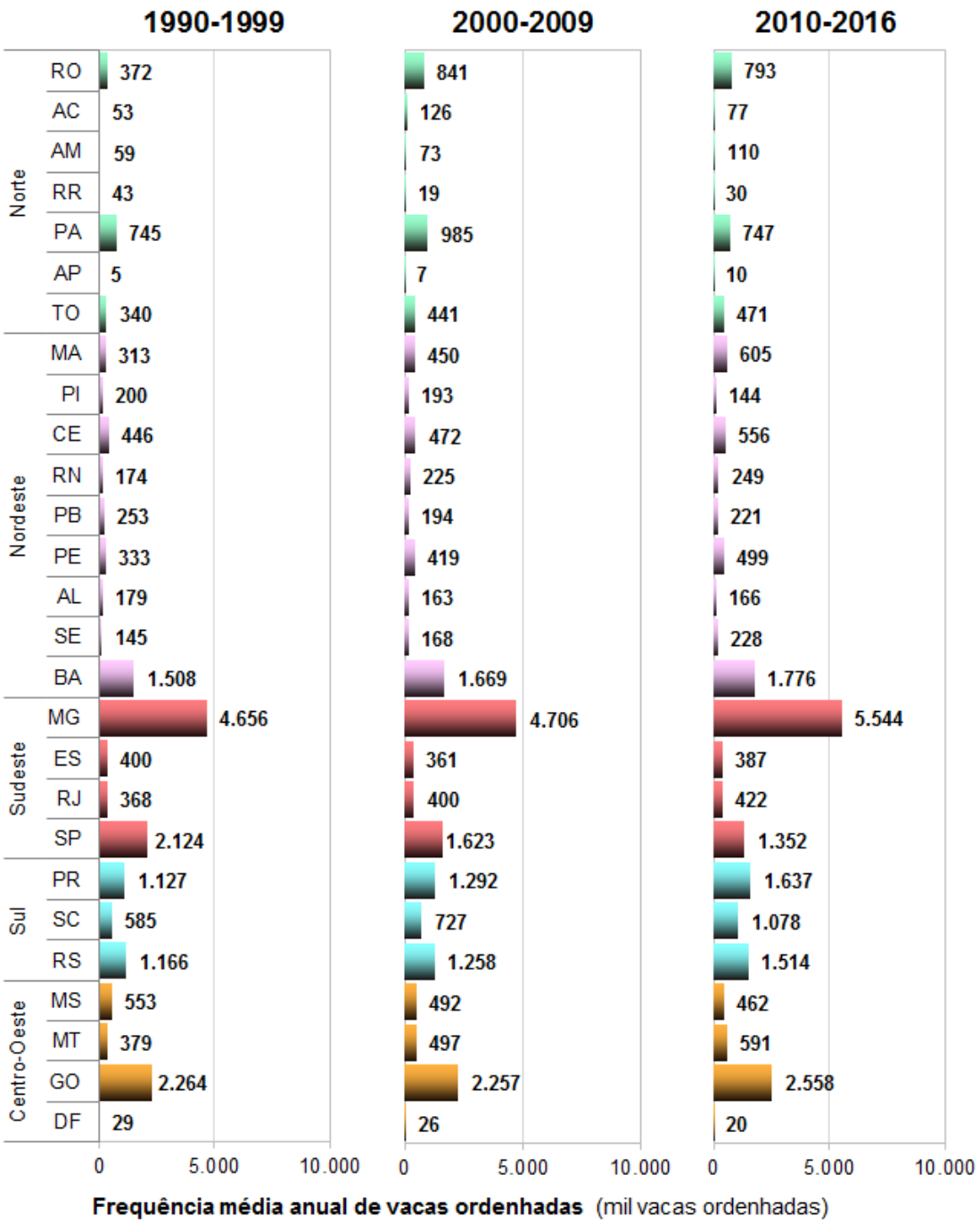


Figura 47.6. Frequência média anual de vacas ordenhadas por Unidade da Federação do Brasil entre 1990 e 2016.

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

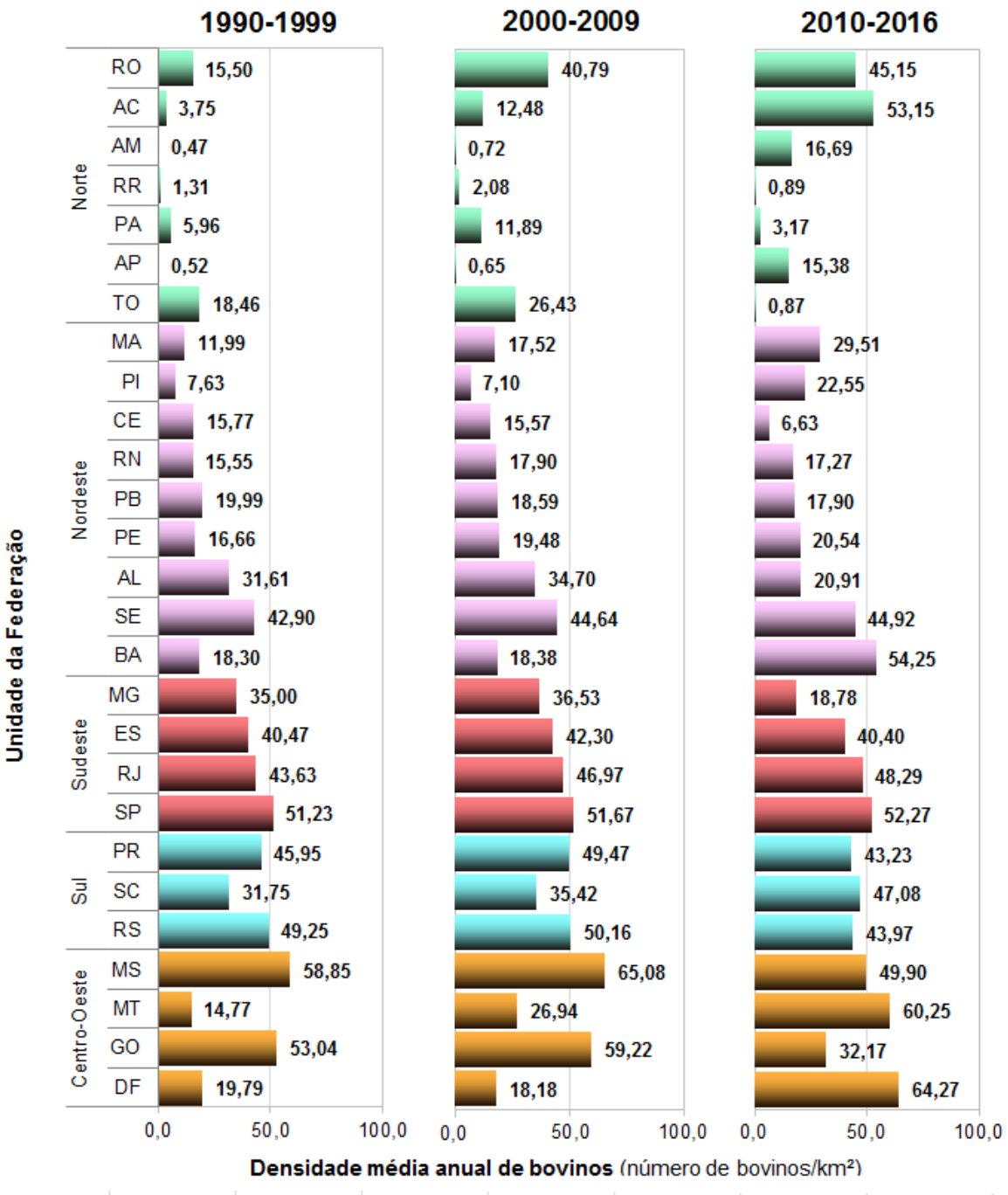


Figura 47.7. Densidade média anual de bovinos por Unidade da Federação do Brasil entre 1990 e 2016.

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

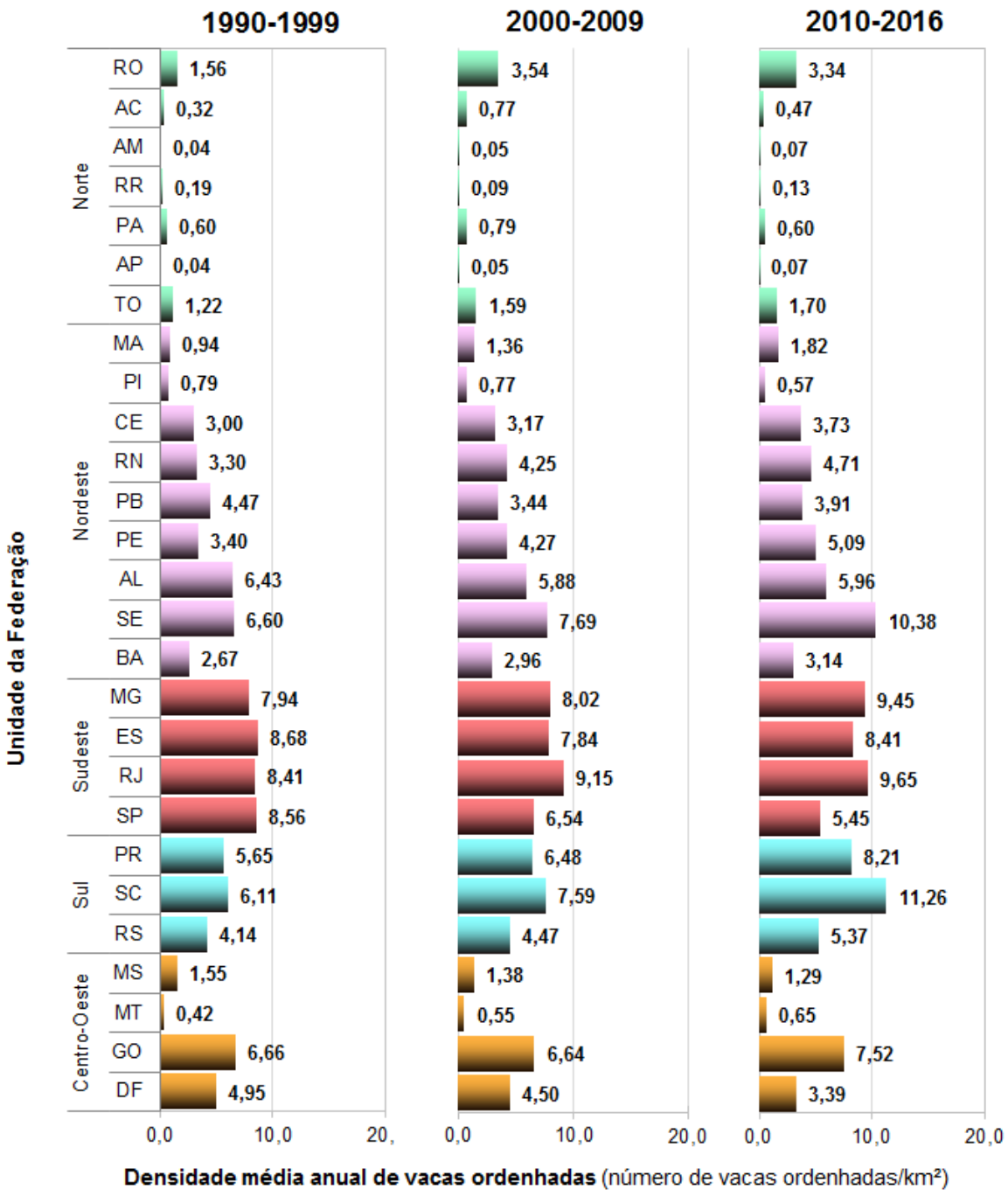


Figura 47.8. Densidade média anual de vacas ordenhadas nas Unidades da Federação do Brasil entre 1990 e 2016.

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

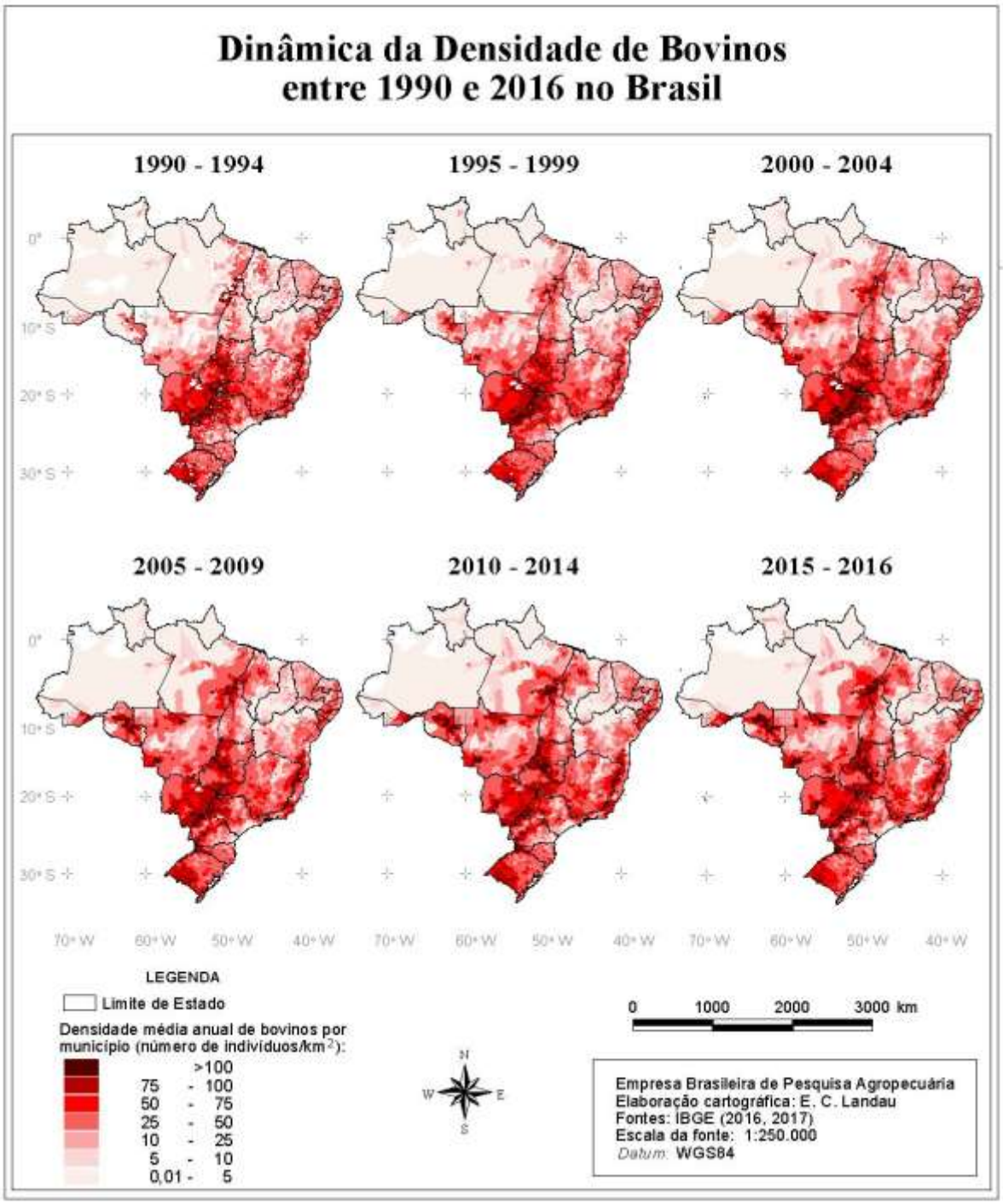


Figura 47.9. Densidade média anual de bovinos por município do Brasil entre 1990 e 2016.

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

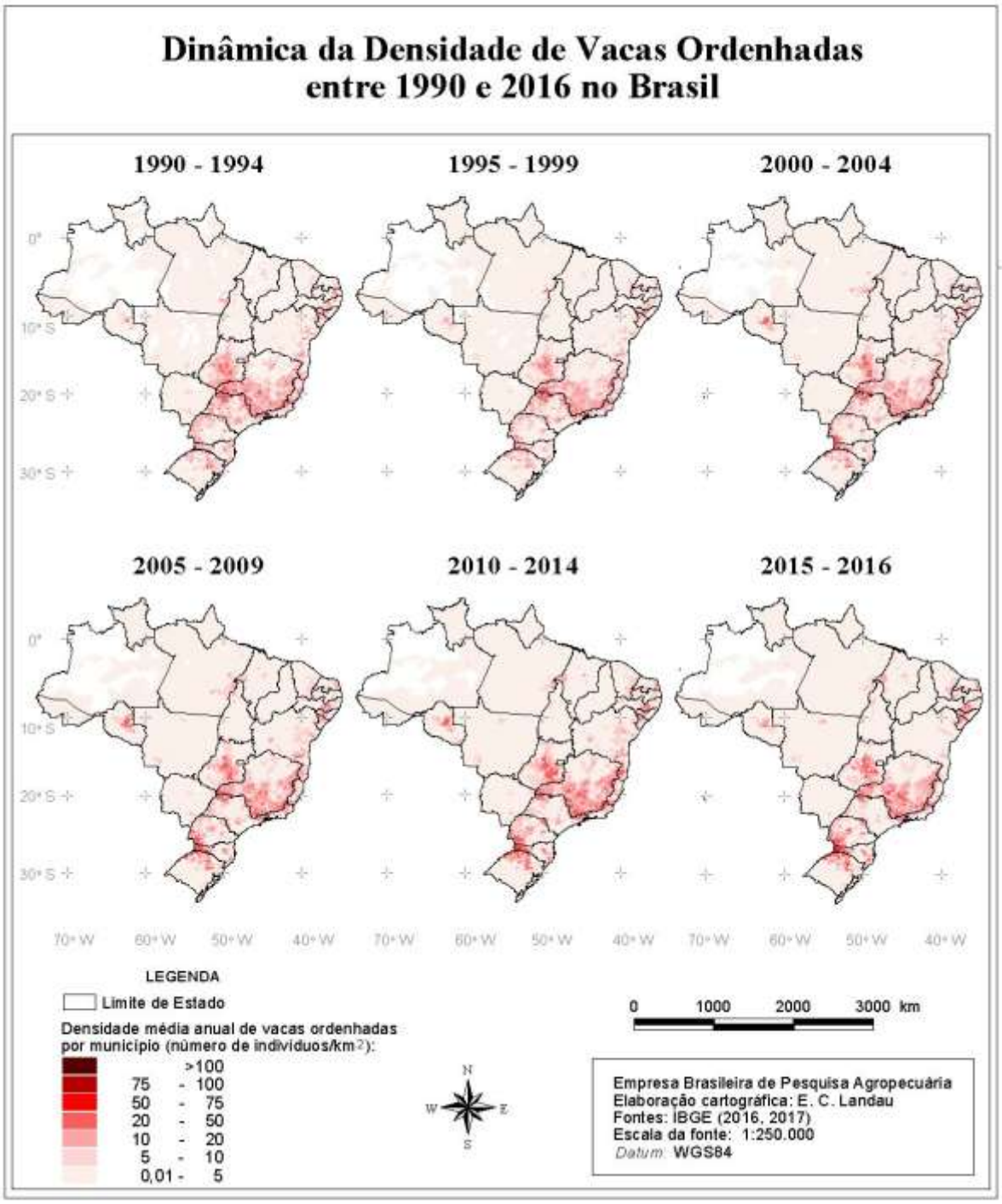


Figura 47.10. Densidade média anual de vacas ordenhadas por município do Brasil entre 1990 e 2016.

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

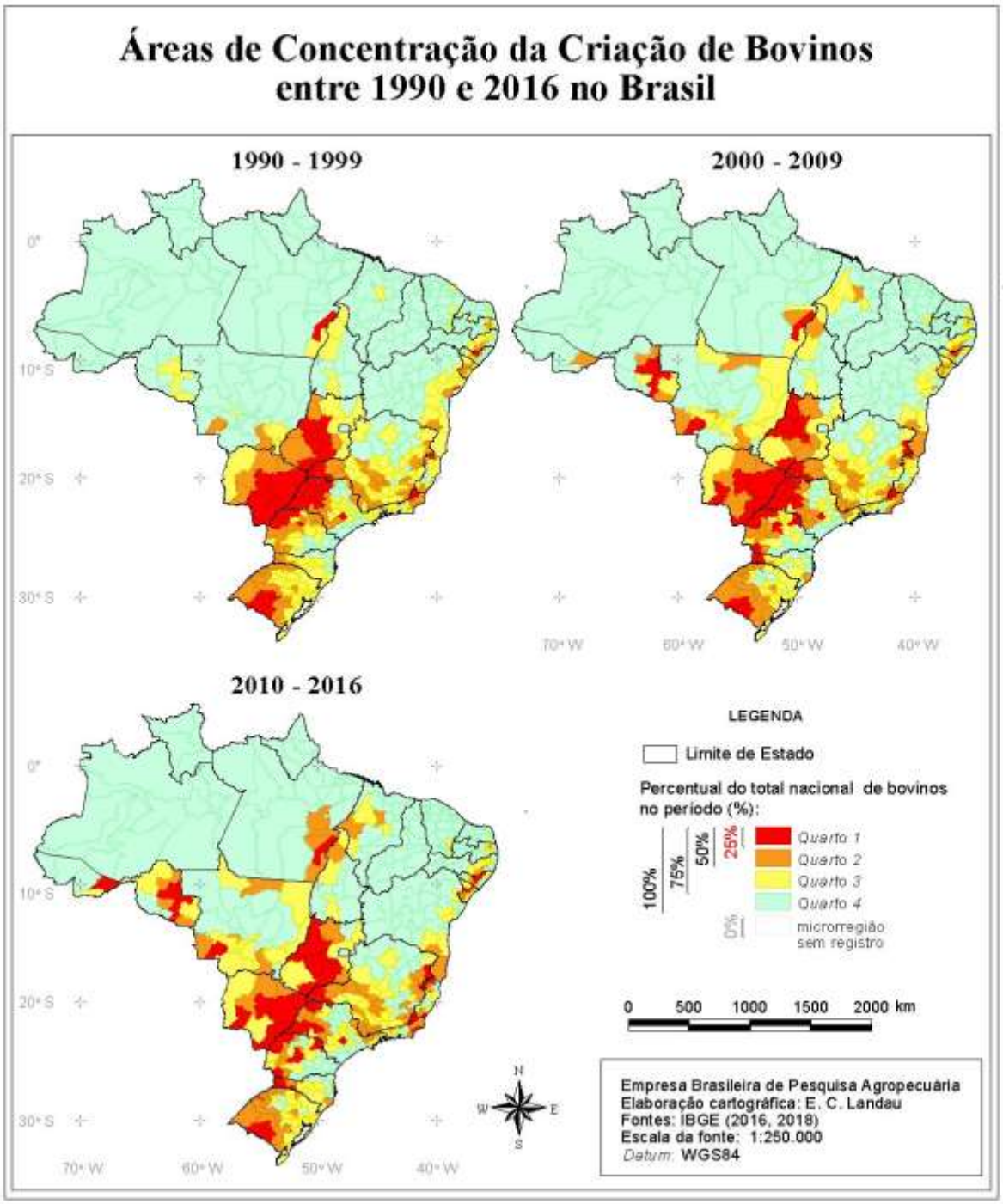


Figura 47.11. Variação das áreas de concentração do total de bovinos no Brasil entre 1990 e 2016. As microrregiões destacadas em vermelho concentraram pelo menos 25% do efetivo médio anual, como observado na Tabela 47.1.

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

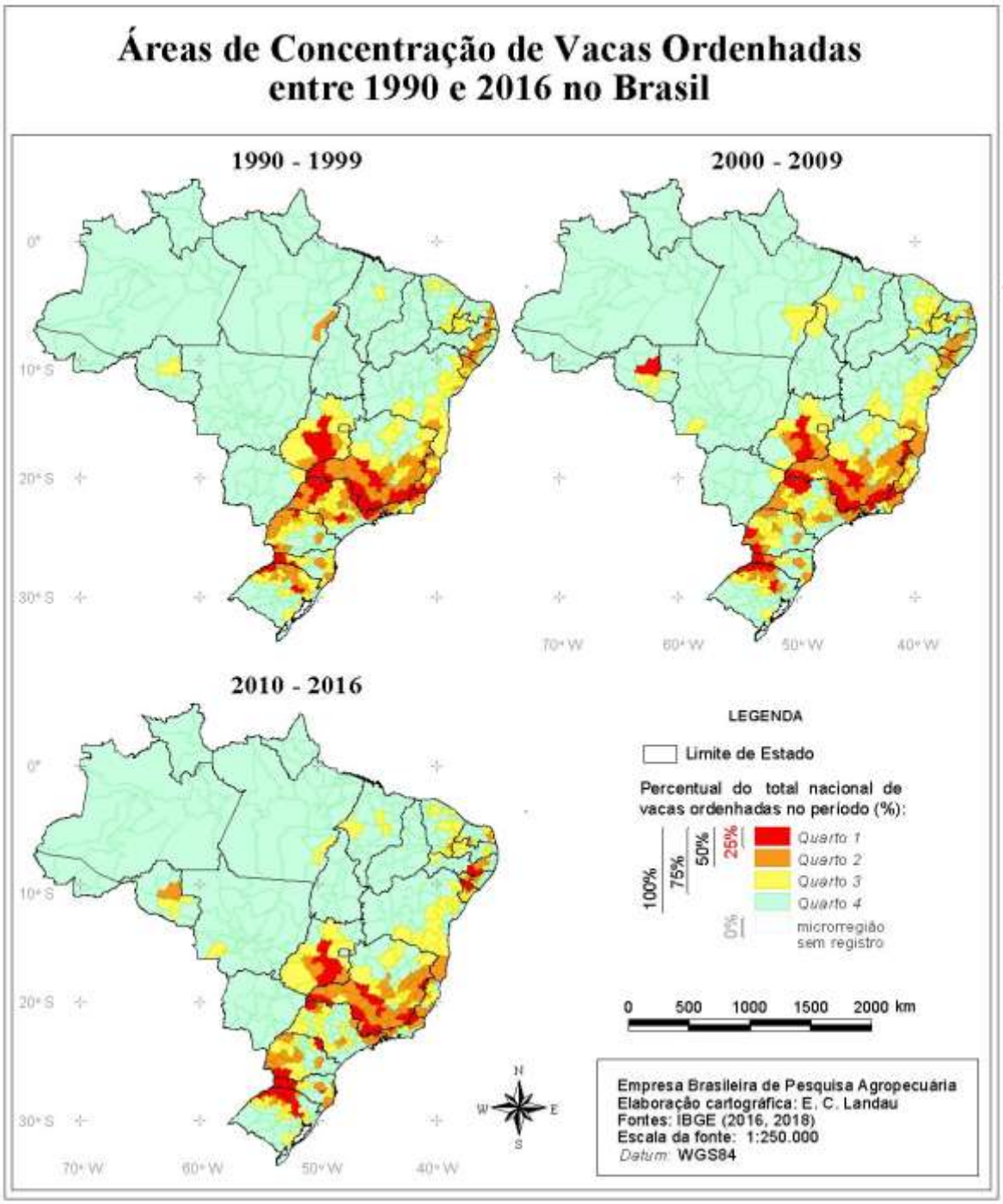


Figura 47.12. Variação das áreas de concentração do total de vacas ordenhadas no Brasil entre 1990 e 2016. As microrregiões destacadas em vermelho concentraram pelo menos 25% do efetivo médio anual de vacas ordenhadas, como observado na Tabela 47.2.

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

Tabela 47.1. Áreas de concentração de pelo menos 25% do efetivo brasileiro de bovinos por década entre 1990 e 2016. A análise foi realizada em nível de microrregiões, priorizando a inclusão daquelas com maior densidade de bovinos. As microrregiões foram ordenadas considerando tendência de variação geográfica das áreas de maior concentração de bovinos nas últimas décadas.

Microrregião (UF)	Percentual do efetivo nacional (%)			Frequência média anual (nº médio de animais)		
	1990-1999	2000-2009	2010-2016	1990-1999	2000-2009	2010-2016
Catu (BA)	0,18			287.291,9		
Cianorte (PR)	0,23			356.612,9		
São José do Rio Preto (SP)	0,50			782.697,2		
Dourados (MS)	1,68			2.650.209,7		
Santa Maria (RS)	0,54			852.645,0		
Astorga (PR)	0,31	0,22		491.930,7	425.958,9	
Andradina (SP)	0,40	0,34		633.752,7	659.437,0	
Nhandeara (SP)	0,12	0,10		194.148,1	190.610,4	
Dracena (SP)	0,18	0,15		275.921,4	293.531,7	
Araçatuba (SP)	0,30	0,23		467.321,9	441.288,1	
Birigui (SP)	0,25	0,19		401.063,4	373.648,6	
Lins (SP)	0,21	0,18		333.915,7	349.428,4	
Faxinal (PR)	0,10	0,09		164.153,3	171.452,8	
Paranavaí (PR)	**0,70**	**0,56**	**0,44**	**1.104.497,4**	**1.094.984,8**	**946.018,0**
Umuarama (PR)	**0,67**	**0,51**	**0,44**	**1.053.531,8**	**996.519,4**	**929.444,1**
Auriflama (SP)	**0,15**	**0,14**	**0,10**	**241.443,8**	**265.291,7**	**212.390,4**
Iguatemi (MS)	**1,41**	**1,13**	**0,93**	**2.216.467,8**	**2.206.942,8**	**1.974.564,0**
Frutal (MG)	**1,09**	**0,83**	**0,68**	**1.724.031,2**	**1.622.804,3**	**1.458.534,0**
Tupã (SP)	**0,15**	**0,13**	**0,09**	**242.590,7**	**255.181,8**	**192.822,0**
Adamantina (SP)	**0,23**	**0,19**	**0,15**	**365.806,4**	**365.621,1**	**327.670,1**
Presidente Prudente (SP)	**1,05**	**0,91**	**0,72**	**1.655.007,4**	**1.773.451,2**	**1.543.050,3**
Quirinópolis (GO)	**0,92**	**0,72**	**0,62**	**1.442.915,8**	**1.411.933,8**	**1.311.364,9**
Votuporanga (SP)	**0,18**	**0,14**	**0,11**	**279.094,5**	**273.385,9**	**227.235,0**
Paranaíba (MS)	**0,96**	**0,79**	**0,64**	**1.519.393,0**	**1.533.296,1**	**1.362.501,9**
Tatuí (SP)	**0,11**	**0,09**	**0,08**	**178.988,0**	**171.711,7**	**165.718,7**
Fernandópolis (SP)	**0,17**	**0,15**	**0,10**	**262.088,7**	**283.206,4**	**214.654,4**
Campanha Meridional (RS)	**0,75**	**0,62**	**0,55**	**1.183.562,2**	**1.200.541,1**	**1.173.061,4**
Três Lagoas (MS)	**2,13**	**2,03**	**1,57**	**3.351.616,4**	**3.966.513,1**	**3.348.624,0**
Campo Grande (MS)	**1,33**	**1,12**	**0,96**	**2.088.738,5**	**2.190.797,8**	**2.054.872,9**
Nova Andradina (MS)	**0,74**	**0,65**	**0,55**	**1.161.520,6**	**1.260.891,8**	**1.174.378,6**
Campanha Central (RS)	**0,81**	**0,71**	**0,64**	**1.270.262,2**	**1.383.965,1**	**1.355.151,0**
Ituiutaba (MG)	**0,47**	**0,39**	**0,34**	**734.139,0**	**757.805,5**	**720.167,6**
Jales (SP)	**0,25**	**0,22**	**0,18**	**390.266,3**	**432.867,8**	**386.696,1**
Ceres (GO)	**0,60**	**0,52**	**0,53**	**941.620,0**	**1.023.012,7**	**1.134.870,3**
Palmeira dos Índios (AL)	**0,11**	**0,09**	**0,09**	**168.599,7**	**181.640,4**	**193.506,1**
Rio Vermelho (GO)	**1,09**	**0,89**	**0,87**	**1.715.490,0**	**1.736.706,2**	**1.856.185,4**
Redenção (PA)	**1,02**	**0,97**	**0,97**	**1.612.685,4**	**1.884.644,7**	**2.068.398,7**
Goiânia (GO)	**0,35**	**0,32**	**0,30**	**547.360,3**	**619.154,8**	**643.180,3**
Marília (SP)	**0,24**	**0,24**	**0,21**	**380.969,8**	**459.449,5**	**438.090,6**
Itaperuna (RJ)	**0,15**	**0,14**	**0,14**	**243.466,6**	**272.563,9**	**296.324,1**

Montanha (ES)	**0,16**	**0,15**	**0,14**	**251.895,1**	**297.343,2**	**295.569,6**
Santo Antônio de Pádua (RJ)	**0,11**	**0,11**	**0,10**	**171.260,5**	**208.403,6**	**209.595,0**
Iporá (GO)	**0,37**	**0,33**	**0,35**	**575.696,0**	**652.314,1**	**742.919,1**
Anápolis (GO)	**0,45**	**0,44**	**0,45**	**713.122,3**	**860.906,8**	**957.435,9**
Anicuns (GO)	**0,40**	**0,35**	**0,36**	**624.922,9**	**684.102,4**	**774.930,4**
Vale do Rio dos Bois (GO)	0,67		0,47	1.054.769,3		994.330,4
Meia Ponte (GO)	1,02		0,76	1.604.428,0		1.609.111,7
Ivaiporã (PR)		0,24	0,23		477.868,9	480.801,7
Aragarças (GO)		0,43	0,42		843.620,0	901.752,1
Nanuque (MG)		0,32	0,34		616.211,0	716.643,3
São Miguel do Araguaia (GO)		0,95	1,00		1.845.359,8	2.122.188,7
Bodoquena (MS)		0,96	0,96		1.881.073,5	2.045.997,6
Francisco Beltrão (PR)		0,24	0,22		461.777,7	474.854,0
Wenceslau Braz (PR)		0,14	0,13		265.705,8	277.410,6
Ibaiti (PR)		0,12	0,11		243.447,3	236.542,0
Jacarezinho (PR)		0,11	0,10		205.134,9	219.364,4
Capanema (PR)		0,10	0,09		190.633,7	196.404,0
Jauru (MT)		0,89	0,95		1.734.483,3	2.015.538,0
Chapecó (SC)		0,23	0,30		448.254,7	643.338,7
São Miguel do Oeste (SC)		0,19	0,24		379.971,6	502.376,3
Ji-Paraná (RO)		1,21	1,32		2.353.553,9	2.804.814,0
Cacoal (RO)		0,93	1,01		1.813.061,8	2.141.582,6
Pires do Rio (GO)			0,32			678.300,0
Macaé (RJ)			0,09			183.536,1
Arapiraca (AL)			0,08			176.365,7
Carira (SE)			0,06			134.458,7
Mantena (MG)			0,06			136.925,4
Cerro Largo (RS)			0,08			171.729,6
Serrana dos Quilombos (AL)			0,07			147.708,0
Cantagalo-Cordeiro (RJ)			0,05			103.912,4
Nossa Senhora das Dores (SE)			0,05			106.838,0
Concórdia (SC)			0,12			261.902,0
Barra de São Francisco (ES)			0,17			356.900,4
Pitanga (PR)			0,20			416.429,9
Rio Branco (AC)			0,75			1.605.446,9
Somatório	26,00	25,10	25,18	40.963.911,5	48.993.469,3	53.645.815,6
Área total das microrregiões consideradas (km²)				491.905,6	559.072,0	621.320,8

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

Tabela 47.2. Áreas de concentração de pelo menos 25% do efetivo de vacas ordenhadas por década entre 1990 e 2016. A análise foi realizada em nível de microrregiões, priorizando a inclusão daquelas com maior densidade de vacas ordenhadas e ordenação considerando tendência de variação espaço-temporal das áreas de maior densidade.

Microrregião (UF)	Percentual do efetivo nacional (%)			Frequência média anual (nº médio de animais)		
	1990-1999	2000-2009	2010-2016	1990-1999	2000-2009	2010-2016
Tupã (SP)	0,18			34.076,8		
Ituverava (SP)	0,15			27.491,0		
Brejo Paraibano (PB)	0,13			23.677,5		
Franca (SP)	0,25			46.835,1		
Astorga (PR)	0,37			69.465,9		
Birigui (SP)	0,34			63.079,1		
Dracena (SP)	0,22			41.729,2		
Batatais (SP)	0,28			53.417,6		
Esperança (PB)	0,03			5.024,8		
São João da Boa Vista (SP)	0,49			91.797,7		
Tatuí (SP)	0,19			35.334,2		
Itapetininga (SP)	0,27			50.671,2		
Ituiutaba (MG)	0,61			115.056,7		
Vale do Rio dos Bois (GO)	1,00			188.218,5		
São José dos Campos (SP)	0,31			59.020,4		
Iporá (GO)	0,49			92.179,6		
Cachoeiro de Itapemirim (ES)	0,31			58.217,8		
Barbacena (MG)	0,26			48.268,5		
Auriflama (SP)	0,30	0,23		57.310,4	45.393,4	
São José do Rio Preto (SP)	0,99	0,68		187.112,5	136.083,1	
Nhandeara (SP)	0,26	0,24		48.826,5	48.964,8	
Votuporanga (SP)	0,29	0,20		54.486,9	40.600,5	
Formiga (MG)	0,31	0,30		57.670,0	59.469,9	
Juiz de Fora (MG)	0,62	0,60		116.094,4	120.080,6	
Poços de Caldas (MG)	0,33	0,29		62.157,7	58.054,7	
Itapemirim (ES)	0,11	0,09		20.353,9	17.519,6	
Montenegro (RS)	0,15		0,15	28.213,2		32.470,6
Batalha (AL)	**0,27**	**0,20**	**0,15**	**51.245,7**	**39.917,9**	**33.302,6**
Jales (SP)	**0,39**	**0,40**	**0,30**	**73.719,5**	**81.169,0**	**66.833,4**
Frutal (MG)	**1,69**	**1,63**	**1,33**	**318.305,2**	**328.161,3**	**296.466,6**
Guaratinguetá (SP)	**0,30**	**0,27**	**0,26**	**56.644,0**	**54.713,7**	**56.984,4**
Ubá (MG)	**0,28**	**0,27**	**0,25**	**52.119,6**	**53.531,3**	**55.988,4**
Ceres (GO)	**0,89**	**0,91**	**0,93**	**167.520,0**	**183.457,5**	**207.272,9**
Bom Despacho (MG)	**0,57**	**0,56**	**0,54**	**106.616,9**	**112.513,2**	**119.196,3**
Alfenas (MG)	**0,37**	**0,37**	**0,36**	**70.054,7**	**74.878,7**	**80.287,3**
Meia Ponte (GO)	**1,53**	**1,59**	**1,53**	**287.682,8**	**320.368,4**	**341.026,7**
São Sebastião do Paraíso (MG)	**0,38**	**0,37**	**0,39**	**72.312,8**	**73.630,7**	**85.847,9**
Pouso Alegre (MG)	**0,35**	**0,38**	**0,37**	**66.479,8**	**75.417,9**	**82.914,7**
Muriaé (MG)	**0,36**	**0,33**	**0,37**	**67.561,6**	**66.836,2**	**82.833,3**
São Lourenço (MG)	**0,30**	**0,29**	**0,31**	**56.078,8**	**57.891,8**	**67.975,1**
Oliveira (MG)	**0,29**	**0,29**	**0,33**	**53.897,4**	**58.351,7**	**72.682,1**
Patos de Minas (MG)	**0,72**	**0,77**	**0,89**	**135.177,0**	**154.263,7**	**198.415,4**

Goiânia (GO)	**0,56**	**0,58**	**0,59**	**104.482,1**	**116.592,9**	**132.171,1**
Cataguases (MG)	**0,35**	**0,40**	**0,36**	**65.844,7**	**80.656,6**	**81.150,6**
Anicuns (GO)	**0,54**	**0,55**	**0,51**	**102.327,1**	**109.967,4**	**114.272,0**
Passos (MG)	**0,58**	**0,58**	**0,67**	**110.023,8**	**116.008,6**	**148.499,9**
Lajeado-Estrela (RS)	**0,36**	**0,35**	**0,39**	**67.474,9**	**69.788,1**	**87.212,7**
Divinópolis (MG)	**0,39**	**0,40**	**0,50**	**74.165,8**	**80.097,1**	**110.254,3**
Cerro Largo (RS)	**0,18**	**0,22**	**0,23**	**33.303,7**	**43.729,6**	**50.762,0**
Santa Rosa (RS)	**0,28**	**0,35**	**0,35**	**52.257,8**	**71.221,8**	**78.724,7**
Santo Antônio de Pádua (RJ)	**0,21**	**0,23**	**0,24**	**39.589,7**	**45.534,8**	**52.953,4**
Três Passos (RS)	**0,30**	**0,39**	**0,41**	**55.792,1**	**77.394,9**	**91.015,9**
Itaperuna (RJ)	**0,28**	**0,32**	**0,33**	**53.199,5**	**64.153,4**	**73.844,6**
Cantagalo-Cordeiro (RJ)	**0,11**	**0,13**	**0,13**	**21.098,1**	**26.950,0**	**29.949,4**
Mantena (MG)	**0,15**	**0,17**	**0,20**	**27.594,4**	**34.733,6**	**44.661,4**
Anápolis (GO)	**0,70**	**0,84**	**0,91**	**131.022,9**	**169.664,3**	**201.879,7**
Itajubá (MG)	**0,22**	**0,24**	**0,34**	**42.313,1**	**47.915,3**	**75.645,6**
Santa Rita do Sapucaí (MG)	**0,30**	**0,32**	**0,38**	**57.345,2**	**63.912,0**	**85.122,0**
Capanema (PR)	**0,18**	**0,25**	**0,27**	**34.564,8**	**49.221,7**	**60.227,9**
Fernandópolis (SP)	**0,40**	**0,28**	**0,40**	**74.691,2**	**57.192,8**	**89.654,9**
Concórdia (SC)	**0,24**	**0,37**	**0,53**	**45.893,3**	**73.891,2**	**117.384,0**
Chapecó (SC)	**0,45**	**0,70**	**1,10**	**83.771,2**	**139.898,0**	**244.092,7**
São Miguel do Oeste (SC)	**0,37**	**0,63**	**0,89**	**69.504,3**	**127.532,0**	**197.980,9**
Catu (BA)		0,17			33.525,6	
Toledo (PR)		0,57			114.196,9	
Ji-Paraná (RO)		2,00			401.505,3	
Vassouras (RJ)		0,11			21.234,6	
Nanuque (MG)		0,58			116.474,8	
Erechim (RS)		0,36	0,41		72.627,2	92.280,7
Barra de São Francisco (ES)		0,28	0,29		56.806,5	65.468,9
Barra do Piraí (RJ)		0,18	0,18		36.564,3	39.345,1
Pará de Minas (MG)		0,15	0,14		30.065,6	31.567,4
Guaporé (RS)		0,24	0,32		48.842,1	70.751,9
Frederico Westphalen (RS)		0,37	0,51		74.959,0	113.191,4
Francisco Beltrão (PR)		0,57	0,65		114.892,8	143.704,3
Sergipana do Sertão do São Francisco (SE)			0,39			86.556,7
Passo Fundo (RS)			0,51			114.473,7
Nossa Senhora das Dores (SE)			0,09			20.761,7
Ituporanga (SC)			0,12			25.602,9
Garanhuns (PE)			0,40			88.517,1
Pires do Rio (GO)			0,80			178.278,6
Jacarezinho (PR)			0,24			52.577,4
Wenceslau Braz (PR)			0,28			61.751,7
Pato Branco (PR)			0,37			81.904,6
Vale do Ipanema (PE)			0,44			97.625,6
Xanxerê (SC)			0,39			87.131,3
Carazinho (RS)			0,35			77.739,1
Somatório	25,07	25,14	25,07	4.717.462,6	5.049.020,4	5.577.187,4
Área total das microrregiões consideradas (km²)				309.196,6	304.712,1	277.791,9

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

Rendimento médio

O **rendimento médio** de leite por vaca ordenhada aumentou mais do que o dobro no Brasil entre 1990 e 2016, variando de 759 litros de leite por vaca ordenhada por ano (2,08 litros por vaca por dia de média) em 1990 a 1.709 litros de leite por vaca ordenhada por ano em 2016 (4,68 litros por vaca por dia de média), em grande parte reflexo das melhorias aplicadas aos sistemas de criação, com a implementação de tecnologias e melhorias na alimentação e saúde dos animais (Figura 47.13), como também observado por Vilela et al. (2017).

De acordo com Schmitz et al. (2013), um fator que contribuiu para o aumento do rendimento médio de leite foi a maior procura por inseminação artificial visando melhoria na quantidade de leite por animal, valor que foi de 18,1% no período entre 1995 a 2010. Houve também um estímulo das políticas públicas para padronização e melhoria na qualidade do leite, o que estimulou uma produção mais tecnificada e que atendesse ao setor industrial.

O aumento dos valores de rendimento médio anual de leite por vaca ordenhada indica a ocorrência de investimentos em melhoria dos rebanhos e tecnologias para o aumento da produção por vaca. A quantidade de leite produzida por vaca é influenciada pela raça do animal, pois a composição do leite varia pela seleção genética e dieta oferecida ao rebanho. Outros fatores diretamente relacionados ao rendimento são o período de lactação, a época do ano, idade e número de lactações (Reis et al., 2012). A escolha da raça depende do sistema de produção da propriedade, do clima da região e da localização, dentre outros fatores (Barbosa et al., 2002). As Regiões Sul e Sudeste destacam-se no cenário produtivo de leite por apresentar as melhores condições climáticas e técnicas de manejo. Os programas de incentivo à produção, aliados à experiência cultural na criação de bovinos, fizeram com que raças como a Holandesa, Jersey e Pardo-suíço, de alto rendimento de leite, impulsionassem ainda mais a produção leiteira (Mezzadri, 2018).

Assim, a variação calculada do rendimento médio de leite por vaca ordenhada representa um dado síntético, já que a produção total de leite e o período de lactação (persistência da produção ao longo da lactação) variam principalmente de acordo com aspectos genéticos e fatores ambientais, como raça do animal, período do ano do parto (estação), estágio da lactação[13] (~tempo após o parto), ordem da lactação[14], tamanho da

[13] **Estágio da lactação**: o pico de produção de leite é atingido em torno de quatro a oito semanas após o parto (Alves, 2008 citado por Masson et al., 2017).

vaca, idade da vaca ao parto, duração do período seco[15], alimentação, nível nutricional e tecnológico dos produtores (Cobuci et al., 2000; Alves, 2008 citado por Masson et al., 2017). Neiva (1991) citado por Masson et al. (2017) ressalta que a duração da lactação está diretamente relacionada com a quantidade de leite produzido pelas vacas[16], considerando que o período ideal entre a parição e o fim da lactação seja de 10 meses ou 305 dias, sendo necessário fornecer condições para que a vaca se mantenha produzindo leite em grande quantidade sem comprometer sua fisiologia.

Scorsato et al. (2014) apresentaram exemplo de curva média de lactação do primeiro parto e vacas da raça Holandesa em Castro-PR, mostrando um aumento médio de 31 kg/dia para 37 kg/dia entre o 1º e o 3º mês pós-parto e posterior declínio progressivo até 23 kg/dia no 18º mês após o parto. Oliveira et al. (2007) destacam a maior persistência de lactação pós-parto de vacas F1 Holandês-Gir multíparas[17] em relação às primíparas[18]. Nas multíparas a produção média diária de leite tem variado de aproximadamente 33 kg/dia para 10 kg/dia em torno de um ano pós-parto, enquanto nas primíparas tem diminuído entre 25 kg/dia para 10 kg/dia já no terceiro mês pós-parto, chegando a zero em menos de dez meses. Cobuci et al. (2000) apresentaram curvas médias de lactação de vacas da raça Guzerá, tendo observado uma produção média de 2.359 kg de leite por lactação, com duração média de 290 dias. Cruz et al. (2009) compararam as curvas de lactação das raças Guzerá e Sindi, achando comportamentos semelhantes entre ambas as raças e com a variação da produção pós-parto semelhante à relatada por Cobuci et al. (2000).

Apesar do aumento da produtividade média (rendimento médio) observado, os valores nacionais considerando todos os rebanhos de vacas ordenhadas do país ainda são menores do que os valores médios nacionais observados de acordo com a FAO em 2004 para países como Estados Unidos (8.647 litros por vaca por ano), Canadá (7.407

[14] **Ordem da lactação**: em raças especializadas como a Holandesa e Girolandas, a máxima produção de leite é alcançada, respectivamente, entre a 3ª e 5ª lactações, e entre a 4ª e 6ª lactações (Masson et al., 2017).

[15] **Período seco**: tempo entre o final da lactação e parto subsequente, importante para permitir a regeneração de células epiteliais na glândula mamária e reestabelecer as reservas corporais da vaca, visando maximizar a lactação seguinte. Pinheiro et al. (2009), citado por Masson et al. (2017) informaram que a maioria dos criadores de gado leiteiro têm adotado períodos secos de 60 dias. Alves (2008) citado por Masson et al. (2017) afirma que o período seco deve ser maior que 35 dias, mas que a redução para menos de 40 a 60 dias implica o declínio da produção de leite em 25% a 30%.

[16] **Persistência de lactação**: Após o pico de lactação a produção de leite decresce. Uma taxa de 90% de persistência da quantidade de leite produzido em relação ao pico de lactação da vaca é considerada ótima, sendo observada principalmente no caso de vacas especializadas; enquanto nas vacas não especializadas costuma ficar em torno de 80% (Masson et al., 2017).

[17] **Vacas multíparas**: vacas que já tiveram parto(s) anterior(es).

[18] **Vacas primíparas**: vacas que tiveram apenas um parto (primeiro parto).

litros por vaca por ano), Japão (6.900 litros por vaca por ano), Reino Unido (6.636 litros por vaca por ano), Alemanha (6.428 litros por vaca por ano), França (6.029 litros por vaca por ano), Austrália (5.112 litros por vaca por ano), Argentina (4.050 litros por vaca por ano), Nova Zelândia (3.667 litros por vaca por ano), Rússia (3.027 litros por vaca por ano) e China (2.680 litros por vaca por ano)

(Zoccal; Gomes, 2005). Os valores médios nacionais também continuam sendo muito inferiores à média em 2004 de rebanhos especializados nacionais, como era o caso do rebanho de gado Holandês (7.570 litros por vaca por ano), Jersey (4.670 litros por vaca por ano) ou Girolando (3.790 litros por vaca por ano) (citado por Zoccal; Gomes, 2005).

Todas as Regiões geográficas brasileiras apresentaram padrão de aumento do rendimento médio de leite por vaca ordenhada. Os maiores incrementos e rendimentos médios anuais foram observados na Região Sul, tendo chegado em 2015-2016 a uma média anual próxima de 2.900 litros de leite por vaca ordenhada (aproximadamente 7,9 litros por vaca por dia) (Figura 47.14).

Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná foram os Estados com os maiores rendimentos de leite por vaca ordenhada (respectivamente com 1.481, 1.360 e 1.292 litros de leite por vaca ordenhada por ano em 1990-1999 e 2.829, 2.606 e 2.585 litros de leite por vaca ordenhada por ano em 2010-2016; equivalentes a 4,06; 3,73 e 3,54 litros por vaca ordenhada por dia em 1990-1999 e 7,75; 7,14 e 7,08 litros por vaca ordenhada por dia em 2010-2016) (Figuras 47.15 e 47.16). Nas Regiões Nordeste; Centro-Oeste, Sudeste e Norte as Unidades da Federação com as maiores produtividades de leite por vaca ordenhada foram, respectivamente, Alagoas (1.685 litros por vaca por ano), Distrito Federal (1.642 litros por vaca por ano), Minas Gerais (1.623 litros por vaca por ano) e Rondônia (1.090 litros por vaca por ano); equivalentes, respectivamente, a 4,62; 4,50; 4,45 e 2,99 litros por vaca por dia. Para o ano de 2015, a Embrapa Gado de Leite (Indicadores - Lei e Derivados, 2017) também destacou o registro de maiores produtividades na Região Sul e no Estado do Rio Grande do Sul, sendo estas, respectivamente, 80,24% (2.900 litros por vaca por ano) e 90,99% (3.073 litros por vaca por ano) maiores do que a média nacional daquele ano.

Embora as áreas do país com as maiores produtividades médias de leite por vaca ordenhada tenham variado pouco nas últimas décadas, os rendimentos médios nessas zonas aumentaram consideravelmente entre 2005 e 2016 (Figura 47.16). Entre os municípios brasileiros com densidades de vacas ordenhadas maiores do que 30 vacas por quilômetro quadrado, aqueles com os maiores rendimentos médios em 1990-1994 (1990 a 1994) foram Lajeado-RS, Rodeio Bonito-RS e Bom Retiro do Sul-RS

(respectivamente com 1,76; 1,73 e 1,55 litros de leite por vaca ordenhada por dia); e com os maiores rendimentos médios nos últimos anos (2015-2016) foram Cunhataí-SC, Nova Erechim-SC e Westfalia-RS (respectivamente com 8,40; 7,36 e 7,13 litros de leite por vaca ordenhada por dia).

Com base nos dados do Censo Agropecuário de 2006 e através de análise de multicritérios, Oviedo-Pastrana et al. (2014) analisaram e categorizaram os municípios do Estado de Minas Gerais em classes conforme seu grau de desenvolvimento leiteiro como “altamente desenvolvido”, “desenvolvido”, “moderadamente desenvolvido”, “pouco desenvolvido” e “não desenvolvido”. Mesmo tendo considerado outros critérios, os municípios que os autores incluíram nas classes “altamente desenvolvido” e “desenvolvido” coincidiram, em grande parte, com os que no mesmo ano apresentaram rendimentos médios de leite por vaca ordenhada acima de 5,00 litros de leite por vaca por dia (=1.825 litros de leite por vaca por ano).

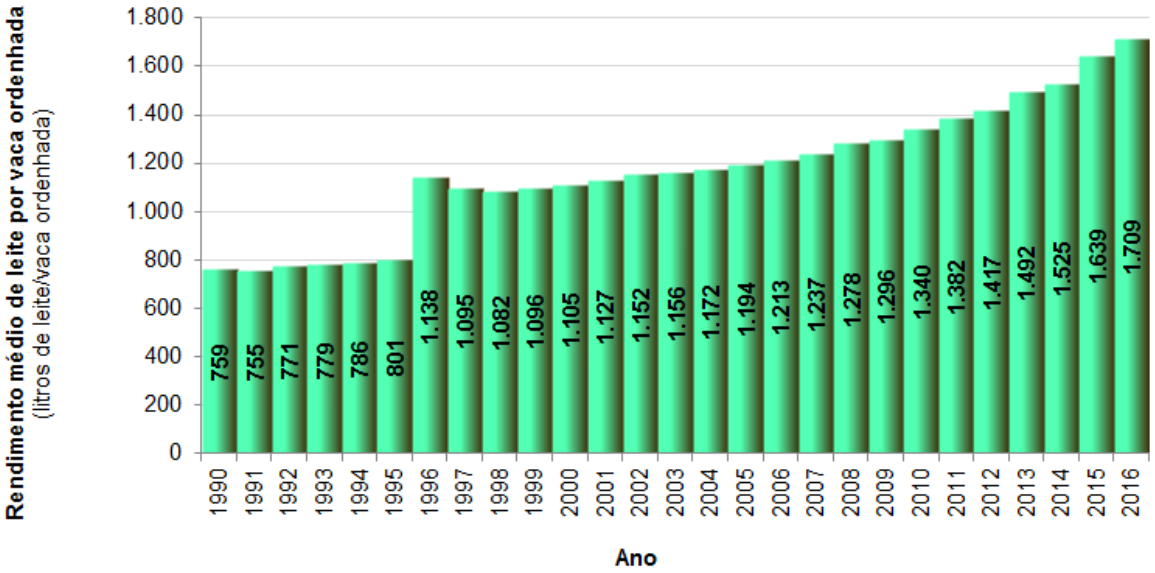


Figura 47.13. Rendimento médio anual de leite por vaca ordenhada no Brasil entre 1990 a 2016.

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

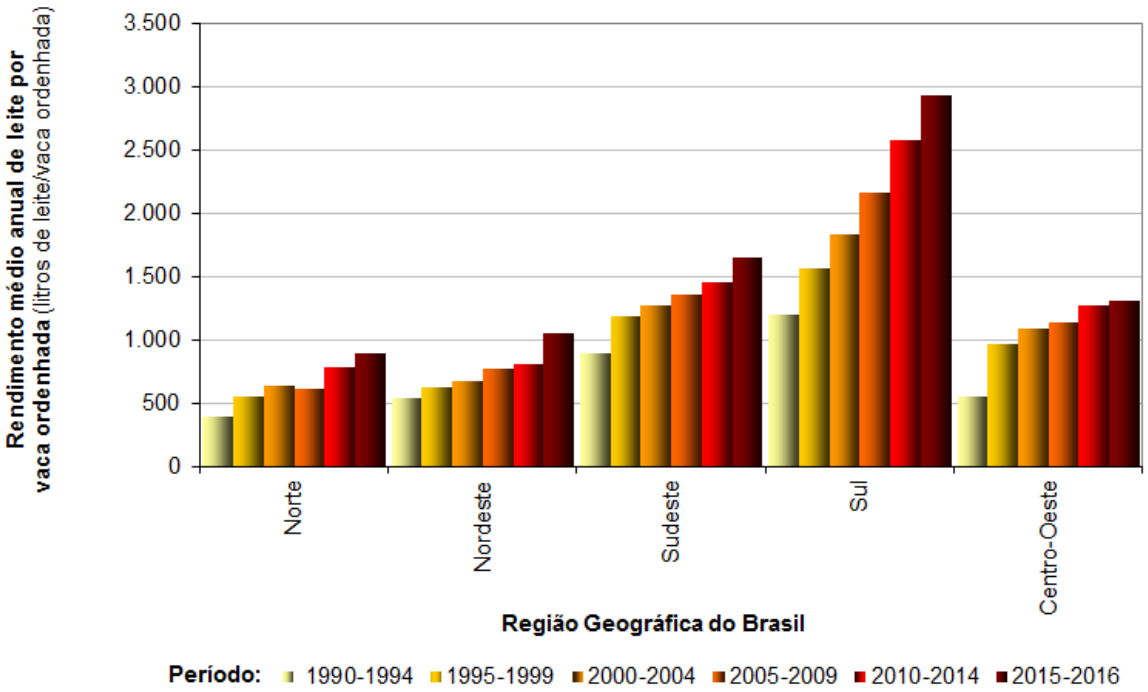


Figura 47.14. Rendimento médio anual de leite por vaca ordenhada nas Regiões Geográficas do Brasil entre 1990 a 2016.

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

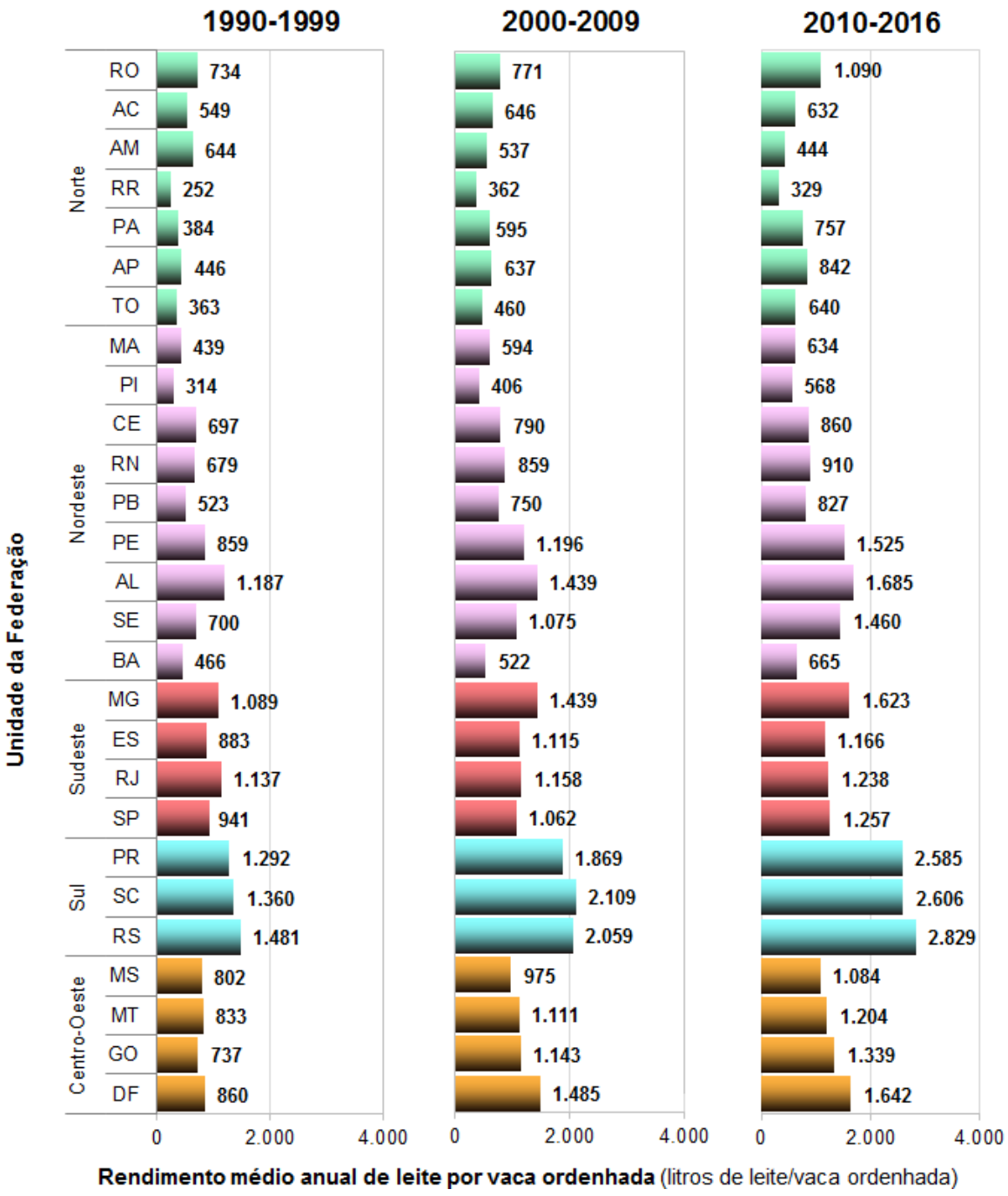


Figura 47.15. Rendimento médio anual de leite por vaca ordenhada nas Unidades da Federação do Brasil entre 1990 a 2016.

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

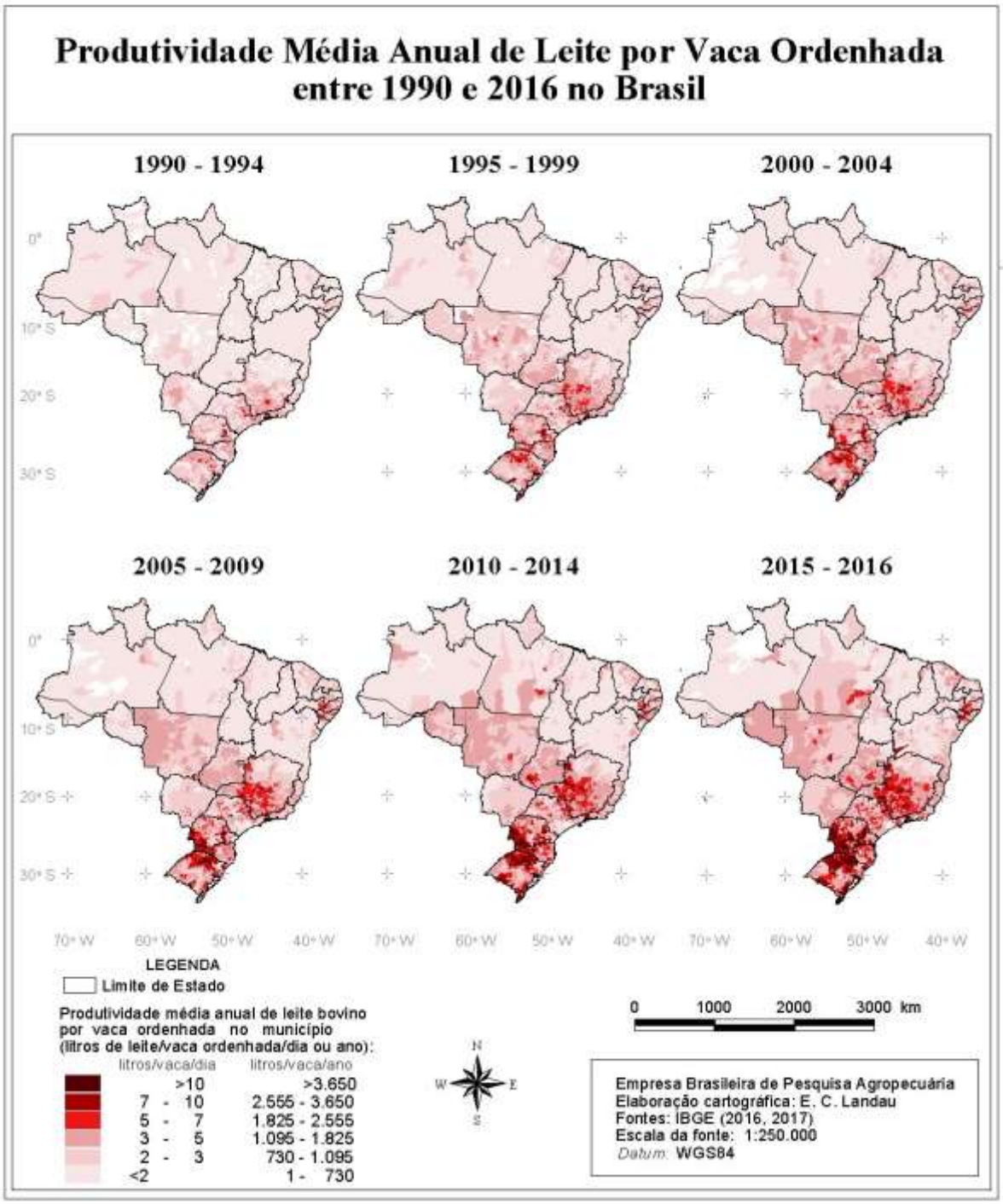


Figura 47.16. Rendimento médio anual de leite bovino por vaca ordenhada nos municípios do Brasil entre 1990 e 2016.

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

Produção de leite

A **produção de leite** apresentou aumento progressivo entre 1990 e 2014, ano com a maior produção brasileira das últimas décadas, quando foi ultrapassada a marca dos 35 bilhões de litros de leite produzidos nos país (35.124.360 mil litros de leite). Em 2015 e 2016, houve quedas anuais de 1,47% e 2,85%, respectivamente (Figura 47.17). Assim como também observado por Zoccal e Gomes (2005) e Vilela et al. (2017), embora tenha havido uma queda no efetivo de vacas ordenhadas no país na década de 90, o aumento da produtividade média por vaca ordenhada permitiu que a produção de leite continuasse aumentando progressivamente durante a década e nos anos seguintes.

Em todas as Regiões geográficas foi observada tendência de aumento da produção nas últimas décadas, excetuando-se a Centro-Oeste, sendo que o maior aumento foi verificado na Região Sul, onde se ultrapassou a média anual de 12 bilhões de litros de leite produzidos em 2015-2016 (Figura 47.18). Entre 1990 e 2014, a Região Sudeste sempre se destacava em termos de produção de leite, mas nos últimos anos (2015-2016) verificou-se maior produção de leite na Região Sul.

Entre 1990 e 2016, o Estado de Minas Gerais tem sido o de maior destaque em termos de produção de leite, tendo chegado a produzir uma média anual de 8.978 bilhões de litros de leite em 2010-2016 (27% da produção nacional) (Figura 47.19). Em 1990-1999, os estados com maior produção média de leite após Minas gerais foram São Paulo (1.988 milhões), Rio Grande do Sul (1.713 milhões), Goiás (1.569 milhões) e Paraná (1.449 milhões de litros de leite). Em 2010-2016, os Estados da Região Sul também se destacaram, como o Rio Grande do Sul, apresentando produção média anual de 4.282 milhões de litros de leite, Paraná (4.237 milhões de litros) e Santa Catarina (2.815 milhões de litros de leite produzidos) (Figura 47.19). Outros Estados com produção média anual acima de um bilhão de litros de leite em 2010-2016 foram Goiás (3.428 milhões), São Paulo (1.681 milhões) e Bahia (1.102 milhões de litros de leite produzidos). Nesse período, o maior rebanho de vacas ordenhadas concentrou-se na Região Sudeste (23,17% ou 7.705 milhões de cabeças) e no Estado de Minas Gerais (16,68% ou 5.544 milhões de cabeças), enquanto a Região Sul abrigava 12,72% do rebanho nacional de vacas ordenhadas (4.229 milhões de cabeças). Referindo ao ano 2015, Embrapa Gado de Leite (Indicadores - Leite e Derivados, 2017) também destacou a importância da Região Sul e do Estado de Minas Gerais na produção de leite, assim como a maior concentração de vacas ordenhadas na Região Sudeste naquele ano.

Os municípios com maior **produção absoluta** de leite em 1990 foram Iturama-MG, Campina Verde-MG, Castro-PR, Mococa-SP, Marechal Cândido Rondon-PR, Ibiá-MG,

Passos-MG, Prata-MG, Unaí-MG, Governador Valadares-MG (respectivamente, 60.739, 55.035, 50.609, 45.720, 43.682, 42.120, 42.000, 40.641, 40.000, 38.430 mil litros); já em 2016 foram Castro-PR, Patos de Minas-MG, Carambeí-PR, Coromandel-MG, Patrocínio-MG, Marechal Cândido Rondon-PR, Pompéu-MG, Ibiá-MG, Unaí-MG, Prata-MG (respectivamente, 255.000, 152.754, 150.000, 121.150, 119.770, 113.495, 107.738, 105.977, 104.500, 103.500 mil litros); e em 2017 foram Castro-PR, Patos de Minas-MG, Carambeí-PR, Patrocínio-MG, Coromandel-MG, Pompéu-MG, Lagoa Formosa-MG, Prata-MG, Piracanjuba-GO, Carmo do Paranaíba-MG (respectivamente, 264.000, 191.328, 160.000, 144.432, 119.070, 117.900, 98.310, 95.000, 95.000, 93.596 mil litros).

Os municípios com maior **densidade de produção**[19] em 1990-1994 foram Lajeado-RS, Jacaré dos Homens-AL, Teutônia-RS, Estrela-RS, Arroio do Meio-RS, Batalha-AL, Boa Vista do Buricá-RS e Antônio Prado de Minas-MG (respectivamente com 201,16; 123,12; 110,79; 105,29; 92,97; 88,49; 71,80 e 68,88 litros de leite produzidos anualmente por hectare do município). Entre os municípios com maior produção relativa em 2015-2016 destacaram-se São João do Oeste-SC, Cunhataí-SC; Tunápolis-SC, Cunha Porã-SC, Westfalia-RS, Anchieta-SC, Princesa-SC e Presidente Castello Branco-SC (respectivamente com 328,68; 289,68; 269,46; 249,98; 242,12; 238,13; 237,95 e 234,42 litros de leite produzidos anualmente por hectare do município) (Figura 47.20).

Na década de 1990, as **áreas** (das microrregiões) **de maior concentração** de pelo menos 25% **da produção** nacional **de leite** (25,07%) representaram 415.459,6 km², abrangendo 29 microrregiões brasileiras (15 em Minas Gerais, cinco em Goiás, duas dos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo, e uma dos Estados da Bahia, Rondônia e Rio Grande do Sul). Em 2000-2009 representaram 339.169,1 km², abrangendo 23 microrregiões brasileiras (nove em Minas Gerais, cinco em Goiás, três dos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul, duas de Santa Catarina e uma de Rondônia). Já em 2010-2016 as áreas (das microrregiões) de maior concentração de pelo menos 25% da produção nacional de leite (25,41%) representaram 284.478,9 km², abrangendo 20 microrregiões (oito em Minas Gerais, cinco no Paraná, três em Santa Catarina, duas em Goiás e uma nos Estados de Rondônia e Rio Grande do Sul) (Figura 47.21 e Tabela 47.3).

De 1990 a 2016, 14 microrregiões estiveram entre as de maior densidade média da produção de leite, tanto em 1990-1999, quanto 2000-1009 e 2010-2016. São elas (em ordem alfabética): Araxá (MG), Chapecó (SC), Frutal (MG), Ji-Paraná (RO), Meia Ponte

[19] **Produção relativa**: **densidade de produção** ou produção relativizada pela área de referência, calculada dividindo os dados de produção absoluta pela área de referência (município, microrregião, Unidade da Federação, Brasil).

(GO), Paracatu (MG), Passos (MG), Patos de Minas (MG), Patrocínio (MG), Ponta Grossa (PR), São Miguel do Oeste (SC), Sudoeste de Goiás (GO), Toledo (PR) e Uberlândia (MG). Outras, no entanto, estiveram entre as de maior densidade de produção só num dos períodos analisados. As que estiveram entre as de maior destaque apenas em 1990-1999 foram (em ordem alfabética): Divinópolis (MG), Governador Valadares (MG), Muriaé (MG), Porto Seguro (BA), São João da Boa Vista (SP), São João Del Rei (MG), São José do Rio Preto (SP), Uberaba (MG), Vale do Rio dos Bois (GO) e Varginha (MG); as que estiveram entre as de maior densidade de produção apenas em 2000-2009 foram Anápolis (GO) e Três Passos (RS); e as que estiveram entre as de maior destaque em 2010-2016 foram Cascavel (PR), Concórdia (SC), Curvelo (MG), Francisco Beltrão (PR), Passo Fundo (RS) e Pato Branco (PR), estas últimos apresentando tendência nacional de aumento de concentração da produção de leite. Assim, embora entre 1990-1999 e 2010-2016 tenha sido observado que a produção média de leite quase dobrou (aumento de 96,98%), também houve considerável aumento de concentração da produção nacional de leite, em que 25% da produção passaram a provir de uma área 31,53% menor (e de 31,03% menor número de microrregiões). Também foi observada uma tendência de deslocamento das áreas de maior concentração da produção de leite para Estados da Região Sul (principalmente microrregiões do oeste do Paraná e de Santa Catarina), com consequente diminuição da importância relativa de microrregiões de Minas Gerais, Goiás, São Paulo e Bahia; embora Minas Gerais tenha sido o Estado responsável pela maior parte da produção absoluta de leite no período.

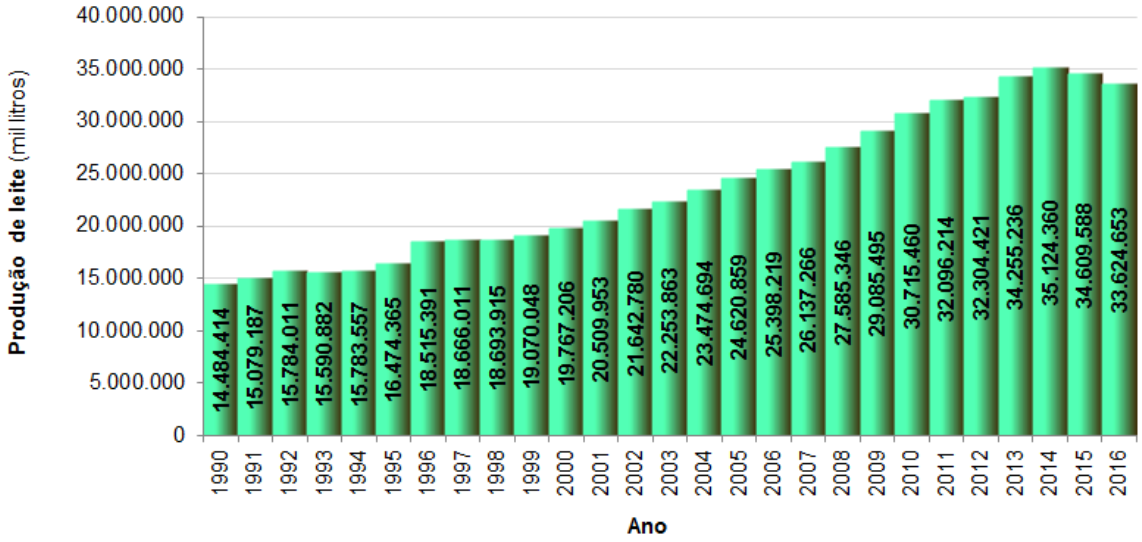


Figura 47.17. Variação da produção anual de leite no Brasil entre 1990 a 2016.

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

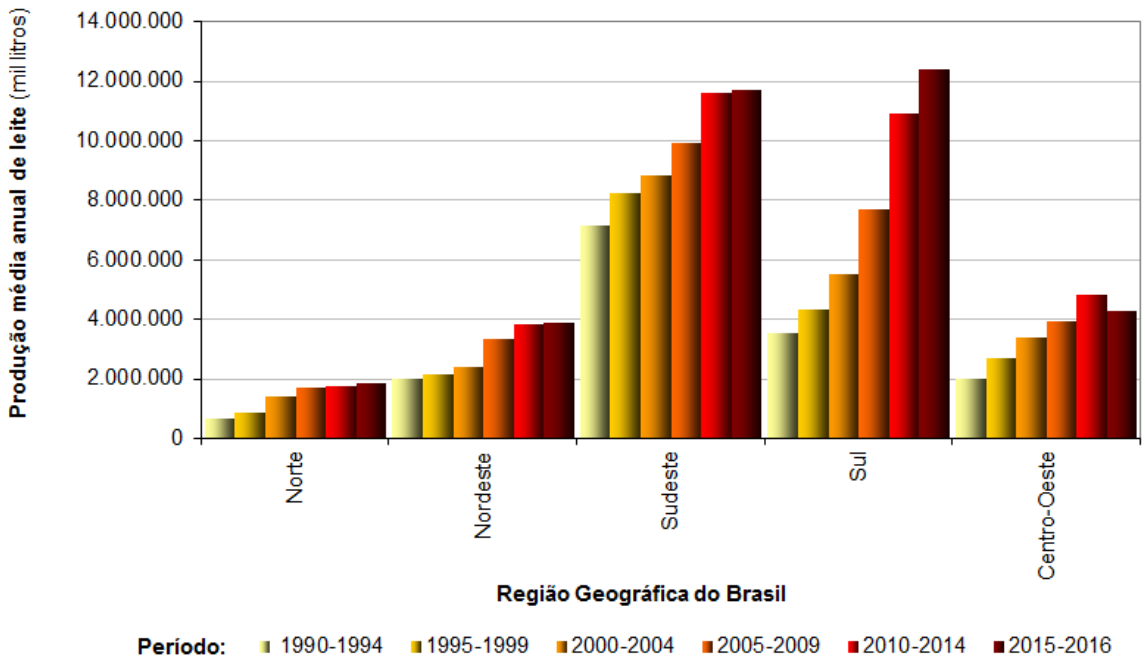


Figura 47.18. Variação da produção anual de leite nas Regiões Geográficas do Brasil entre 1990 a 2016.

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

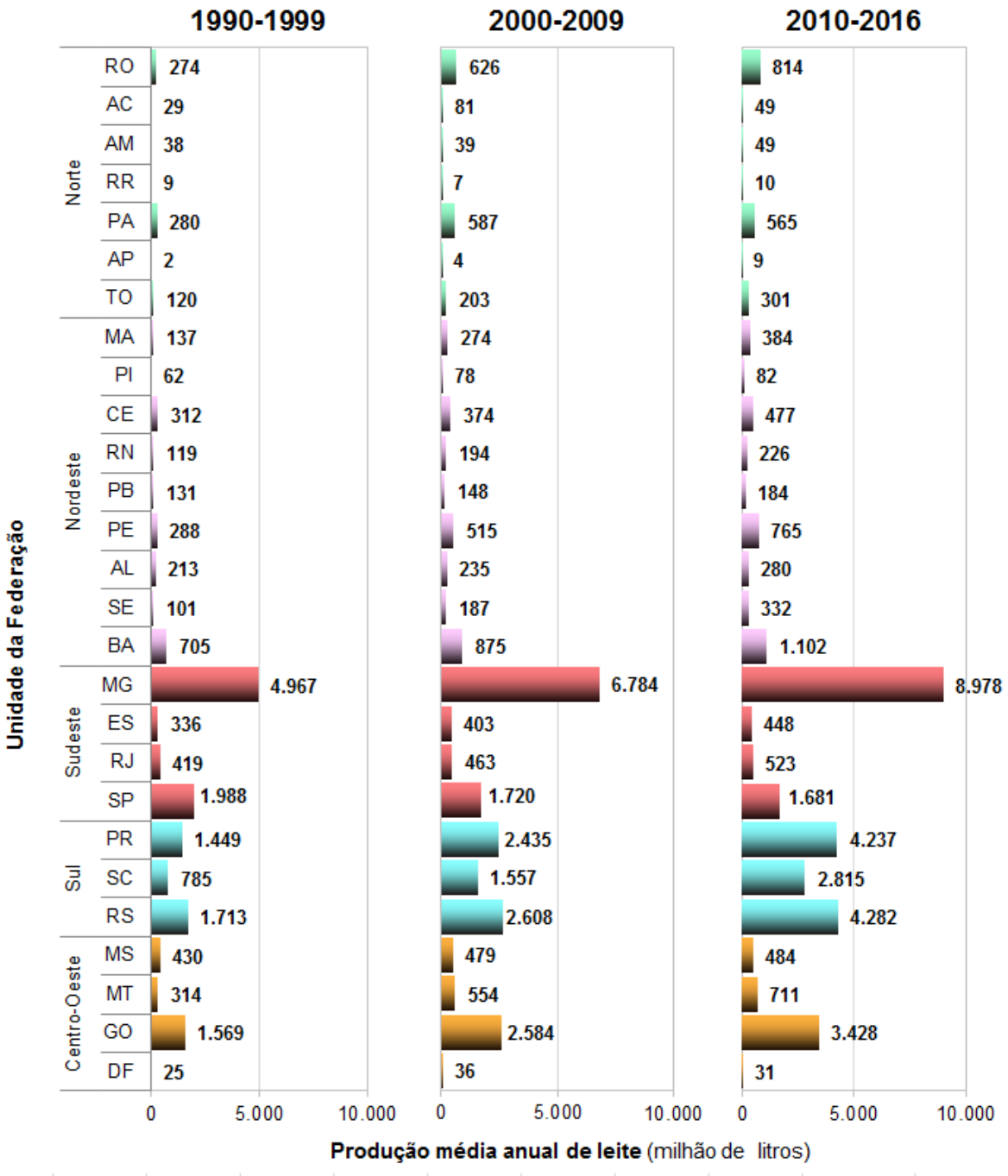


Figura 47.19. Variação da produção anual de leite nas Unidades da Federação do Brasil entre 1990 a 2016.

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

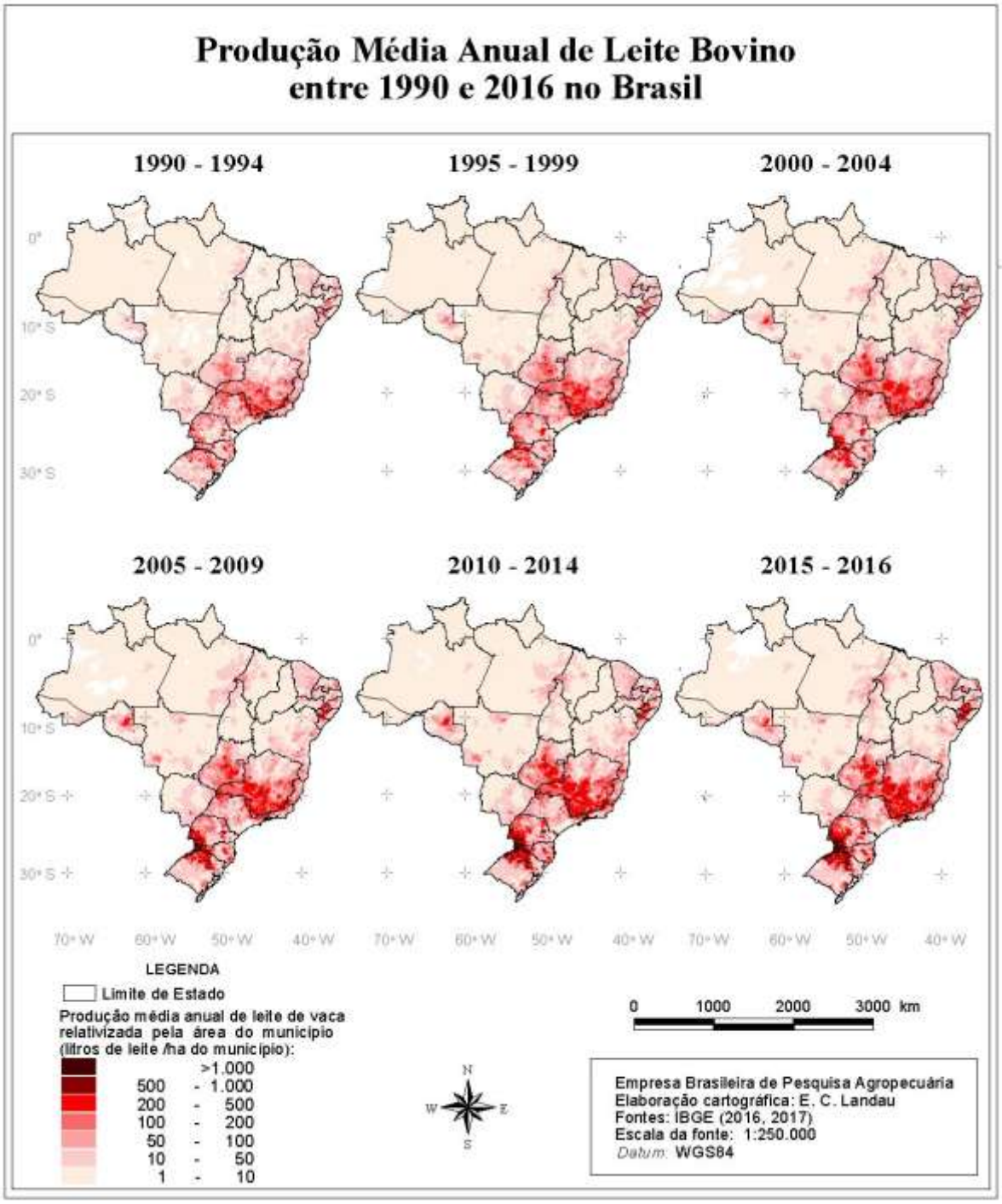


Figura 47.20. Produção média anual de leite de vaca relativizada pela área do município do Brasil entre 1990 e 2016.

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

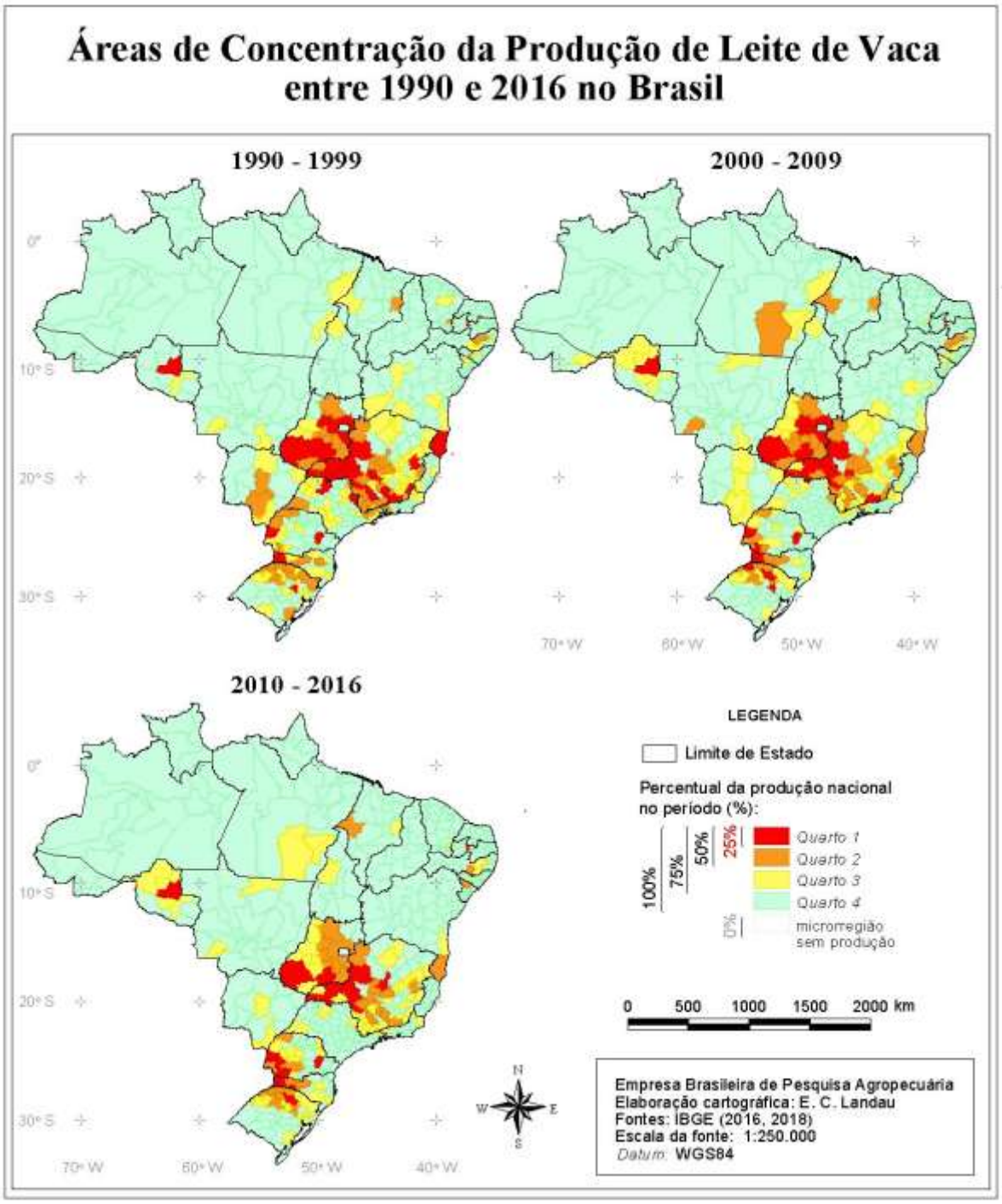


Figura 47.21. Variação das áreas de concentração da produção nacional de leite de vaca no Brasil entre 1990 e 2016. As microrregiões destacadas em vermelho concentraram pelo menos 25% da produção média anual de leite, como observado na Tabela 47.3.

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

Tabela 47.3. Áreas de concentração de pelo menos 25% da produção média de leite por década entre 1990 e 2016. A análise foi realizada em nível de microrregiões, priorizando a inclusão daquelas com maior densidade de produção. As microrregiões foram ordenadas considerando tendência de variação espaco-temporal das áreas de maior concentração da produção.

Microrregião (UF)	**Percentual da produção média nacional** (%)			**Produção média anual** (mil litros)		
	1990-1999	**2000-2009**	**2010-2016**	**1990-1999**	**2000-2009**	**2010-2016**
São José do Rio Preto (SP)	0,79			132.584,3		
São João da Boa Vista (SP)	0,93			155.652,8		
Vale do Rio dos Bois (GO)	0,78			131.312,4		
Muriaé (MG)	0,65			108.757,1		
Uberaba (MG)	0,65			108.615,3		
Varginha (MG)	0,73			122.746,8		
Governador Valadares (MG)	0,72			121.056,5		
São João Del Rei (MG)	0,70			118.121,0		
Porto Seguro (BA)	0,67			112.566,7		
Divinópolis (MG)	0,64			107.744,2		
Lajeado-Estrela (RS)	0,78	0,75		130.672,0	181.465,3	
Bom Despacho (MG)	1,08	1,08		181.434,8	258.764,1	
Entorno de Brasília (GO)	0,67	0,79		112.863,0	190.485,5	
Ceres (GO)	0,70	0,82		117.600,7	197.314,1	
Juiz de Fora (MG)	0,88	0,77		147.312,6	184.266,0	
Anápolis (GO)		0,75			180.253,4	
Três Passos (RS)		0,74			177.315,7	
Passos (MG)	**0,82**	**0,87**	**0,93**	**137.077,1**	**210.231,2**	**308.405,4**
Frutal (MG)	**1,42**	**1,33**	**0,97**	**238.193,8**	**320.780,4**	**323.115,1**
Ji-Paraná (RO)	**0,69**	**1,37**	**1,01**	**116.079,2**	**328.924,6**	**334.439,9**
Paracatu (MG)	**0,90**	**1,00**	**1,05**	**151.507,0**	**240.749,1**	**348.782,3**
Uberlândia (MG)	**1,12**	**0,95**	**1,11**	**187.960,6**	**227.917,3**	**369.888,6**
Sudoeste de Goiás (GO)	**1,10**	**1,23**	**1,22**	**185.347,0**	**294.881,6**	**404.200,6**
Patrocínio (MG)	**0,98**	**1,07**	**1,22**	**164.108,7**	**257.270,3**	**404.561,4**
Araxá (MG)	**1,05**	**1,31**	**1,26**	**177.282,0**	**314.951,5**	**418.287,9**
Ponta Grossa (PR)	**1,04**	**1,15**	**1,30**	**175.507,7**	**277.328,4**	**431.483,6**
Toledo (PR)	**1,23**	**1,48**	**1,38**	**206.473,3**	**356.959,9**	**459.921,3**
Meia Ponte (GO)	**1,52**	**1,54**	**1,50**	**256.289,6**	**369.819,5**	**497.221,0**
Patos de Minas (MG)	**0,92**	**1,28**	**1,56**	**154.883,2**	**307.417,5**	**518.718,9**
São Miguel do Oeste (SC)	**0,65**	**1,27**	**1,77**	**109.081,8**	**305.239,2**	**589.056,7**
Chapecó (SC)	**0,71**	**1,53**	**2,21**	**119.347,5**	**366.754,7**	**733.256,0**
Francisco Beltrão (PR)		0,97	1,43		233.365,0	474.474,3
Passo Fundo (RS)		1,15	1,55		277.289,3	515.950,9
Curvelo (MG)			0,94			311.087,3
Concórdia (SC)			0,99			328.289,4
Pato Branco (PR)			1,01			334.879,7
Cascavel (PR)			1,03			340.928,1
Somatório	25,50	25,20	25,41	4.288.178,7	6.059.743,6	8.446.948,3
Área total das microrregiões consideradas (km²)				415.459,6	339.169,1	284.478,9

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

47.4. Valores da produção e do produto

O **valor da produção** de leite (deflacionado pelo IGP-DI/FGV de março/2018) apresentou tendência média de aumento entre 1994 e 2013-2014, com leve diminuição entre 1996 e 2002. Entre 20014 e 2015 diminuiu, e no ano seguinte aumentou novamente, atingindo em 2016 patamares semelhantes aos de 2013 e 2014, em torno de R$ 40 bilhões (Figura 47.22). Entre 1994 e 2015 os maiores valores anuais da produção corresponderam à Região Sudeste. Durante esse período o valor da produção da Região Sul apresentou progressiva tendência interanual de aumento, tendo aumentado cerca de 300% entre 1994 e 2016, atingindo valores de produção maiores que os da Região Sudeste em 2016.

Na maioria das Regiões o **valor da produção *per capita*** apresentou tendência média de aumento entre 1994 e 2016, porém a Região Sul destacou-se, pois o valor aumentou cerca de 150% no período (Figura 47.23). Nas Regiões Sul e Centro-Oeste e Sul foi verificado valor da produção de leite per capita acima da média nacional.

Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e Goiás foram os Estados que apresentaram os maiores valores médios anuais de produção de leite nas últimas décadas, sendo que os valores nesses Estados aumentaram mais do que 100%, chegando, respectivamente, a R$ 10.274.900.000; R$ 4.651.710.000; R$ 4.497.440.000 e R$ 3.609.720.000 na década de 2010 (Figura 47.24). Os Estados com os maiores valores médios de produção *per capita* em 2010-2016 foram Goiás (R$ 359,36 por habitante), Minas Gerais (R$ 333,71 por habitante), Rondônia (R$ 209,81/hab.), Mato Grosso (R$ 195,65/hab.) e Rio Grande do Sul (R$ 188,93/hab.), indicando, comparativamente, a importância econômica relativa que a produção leiteira representa para a população desses Estados.

O **valor médio** pago aos produtores pelo **litro de leite**[20] apresentou quedas anuais subsequentes entre 1994 e 2002, e, posteriormente, variações de tendência anuais ou bianuais (Figuras 47.26 e 47.27). A maior queda anual de preços foi observada entre 2000 e 2001, em que o valor médio do litro de leite pago aos produtores diminuiu 9,13%. A maior alta do litro de leite foi verificada entre 2006 e 2007, com a ocorrência de aumento de 11,60%. Assim, de 1994 a 2002 os valores do litro de leite diminuíram consideravelmente em todas as Regiões do país, e posteriormente, até 2016, têm apresentado tendência média anual de aumento. A Região Nordeste é onde foram registrados os maiores valores médios do litro de leite.

[20] Valores deflacionados pelo IGP-DI de março/2018 (Fundação Getúlio Vargas, 2018). Mais informações a respeito são apresentadas no Capítulo 8 (Volume 2).

Em nível estadual, os maiores valores médios do leite foram observados nos Estados com menor produção de leite (oferta relativamente menor para a demanda local), padrão geralmente mantido nas últimas décadas. Na década de 1990 os valores variaram de R$ 0,94 a R$ 2,88 e, em 2010-2016, entre R$ 0,96 e R$ 2,01 (Figura 47.28). Nos cinco principais Estados produtores de leite os valores médios pagos aos produtores em 2010-2016 variaram entre R$ 1,04 e R$ 1,14 por litro de leite de vaca (Figura 47.28). Em alguns municípios do Nordeste em que ocorre estiagem em grande parte do ano e a produção de leite é muito baixa, os valores do litro ultrapassaram R$ 3,00, provavelmente em consequência da relação oferta-demanda do produto (Figura 47.29).

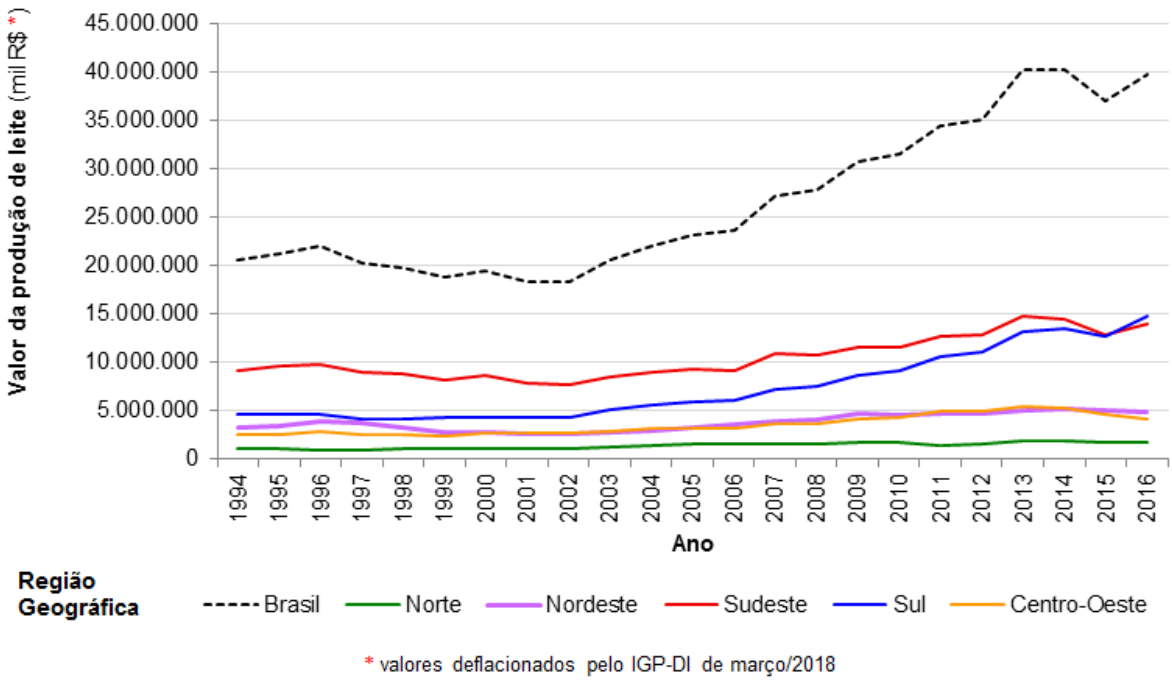


Figura 47.22. Variação do valor médio anual da produção de leite no Brasil e nas Regiões Geográficas entre 1994 e 2016.

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

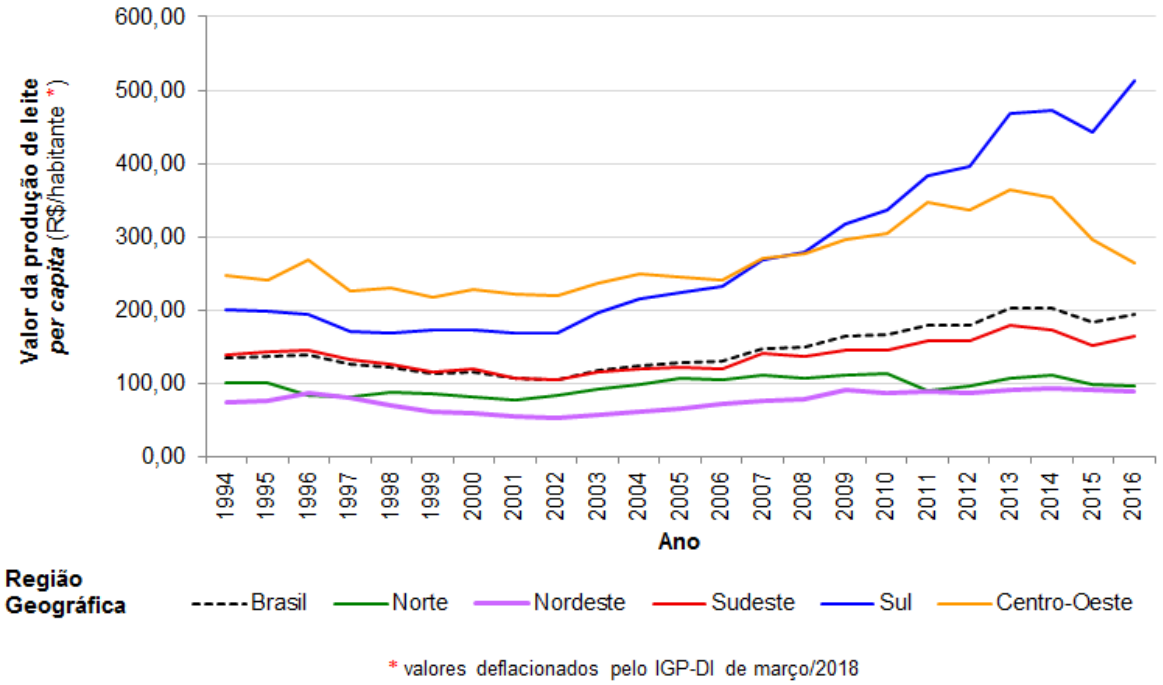


Figura 47.23. Variação do valor médio anual da produção de leite *per capita* no Brasil e nas Regiões Geográficas entre 1994 e 2016.

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

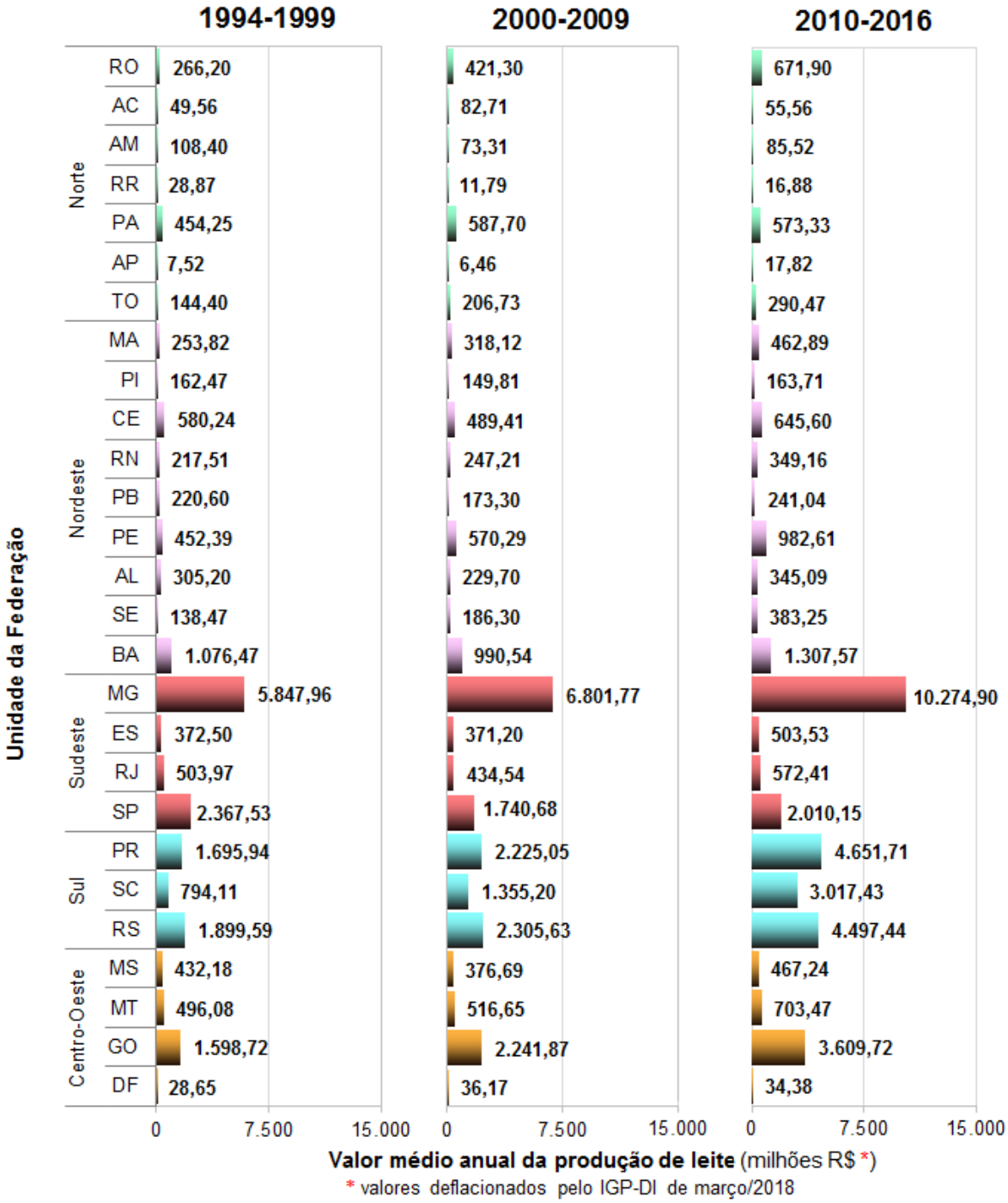


Figura 47.24. Variação do valor médio anual da produção de leite nas Unidades da Federação do Brasil entre 1994 e 2016.

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

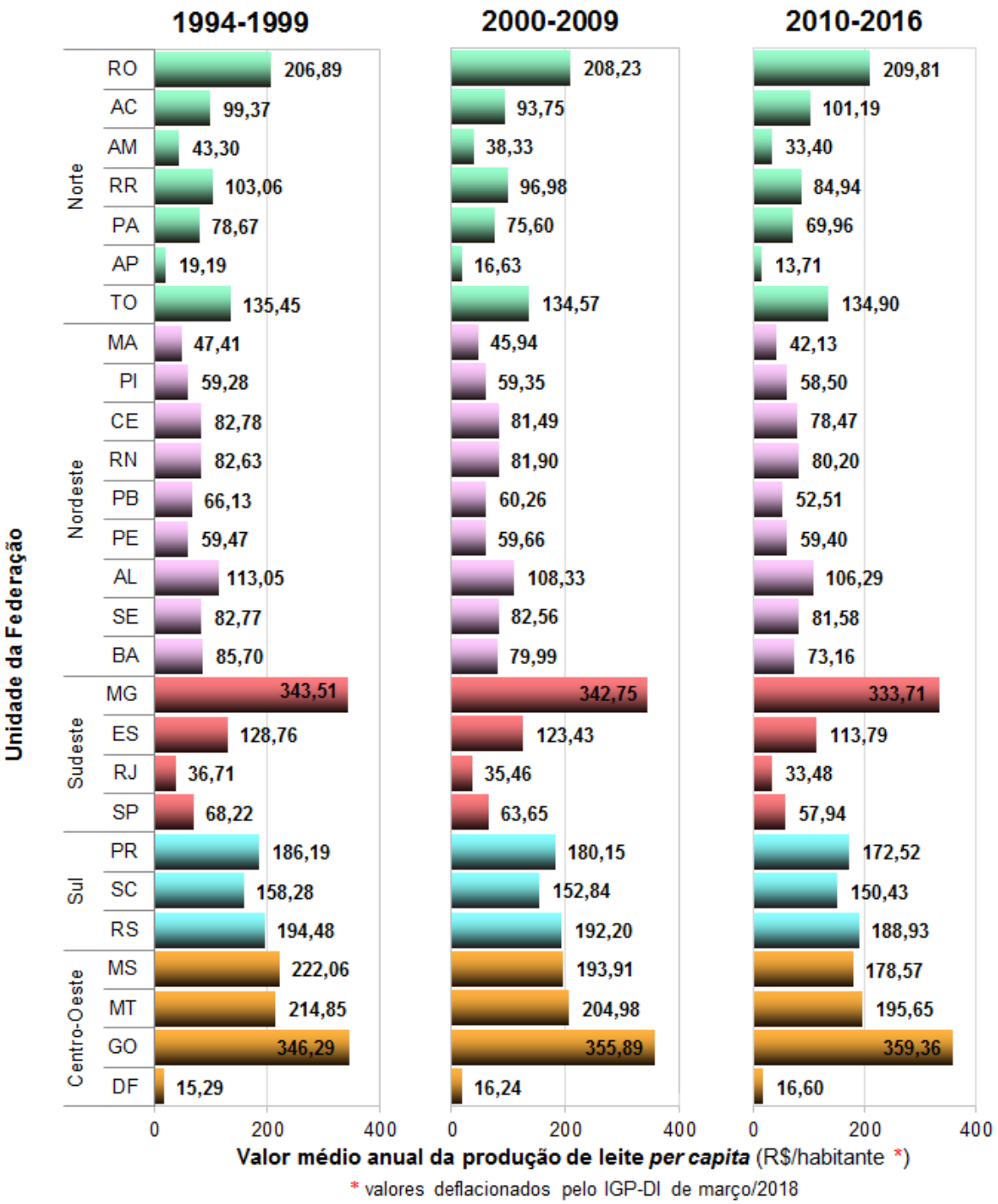


Figura 47.25. Variação do valor médio anual da produção de leite *per capita* nas Unidades da Federação do Brasil entre 1994 e 2016.

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

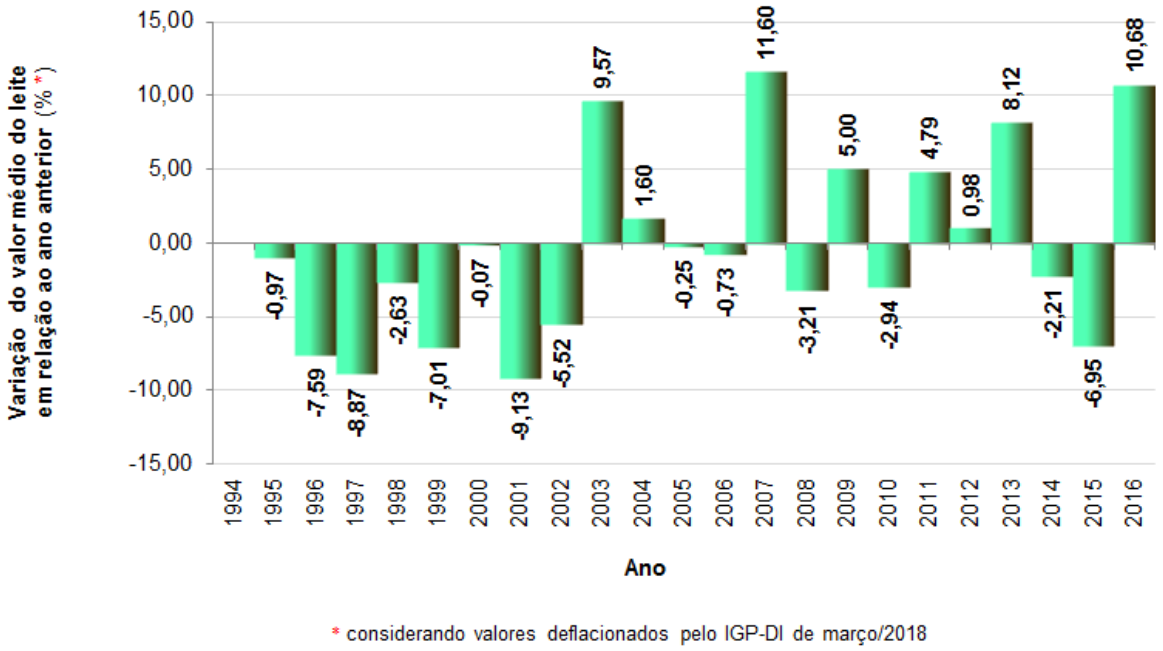


Figura 47.26. Variação do valor médio anual do leite em relação ao ano anterior no Brasil entre 1994 e 2016.

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

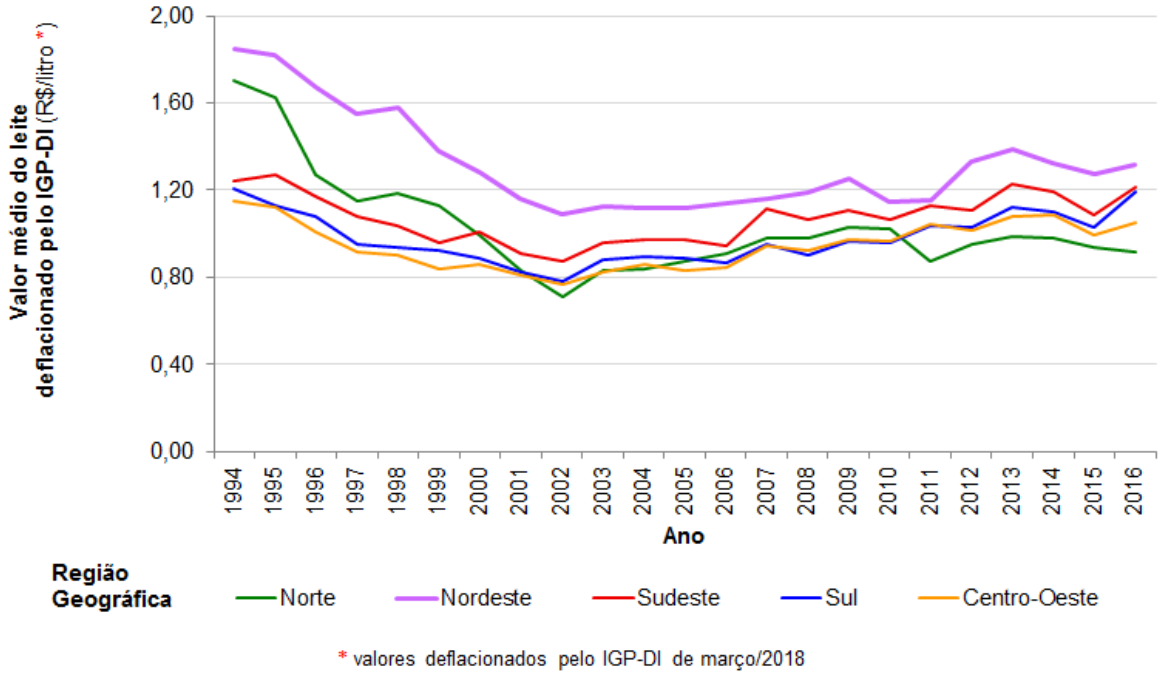


Figura 47.27. Variação do valor médio anual do leite deflacionado nas Regiões Geográficas do Brasil entre 1994 e 2016.

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

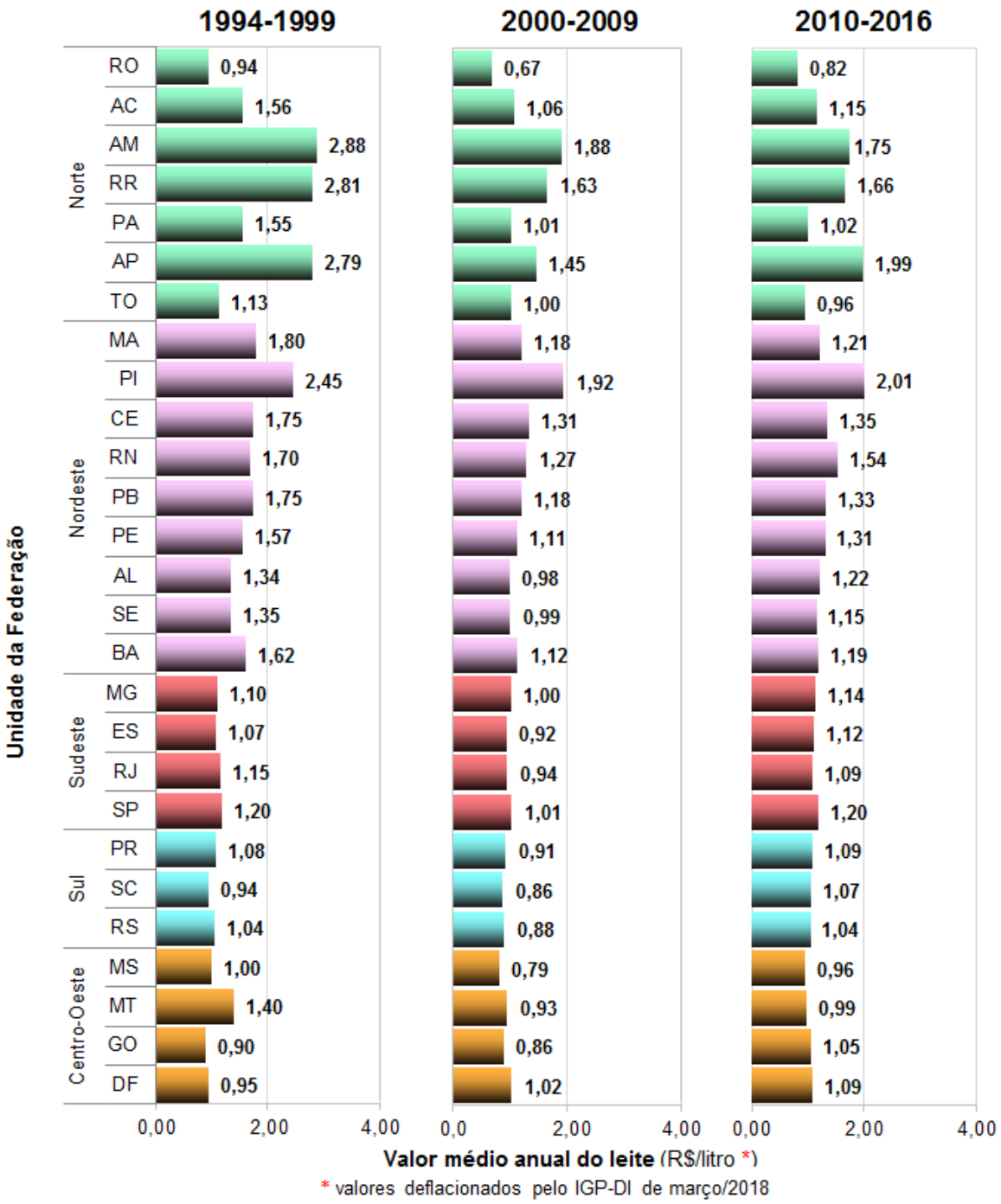


Figura 47.28. Variação do valor médio anual do leite nas Unidades da Federação do Brasil entre 1994 e 2016.

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

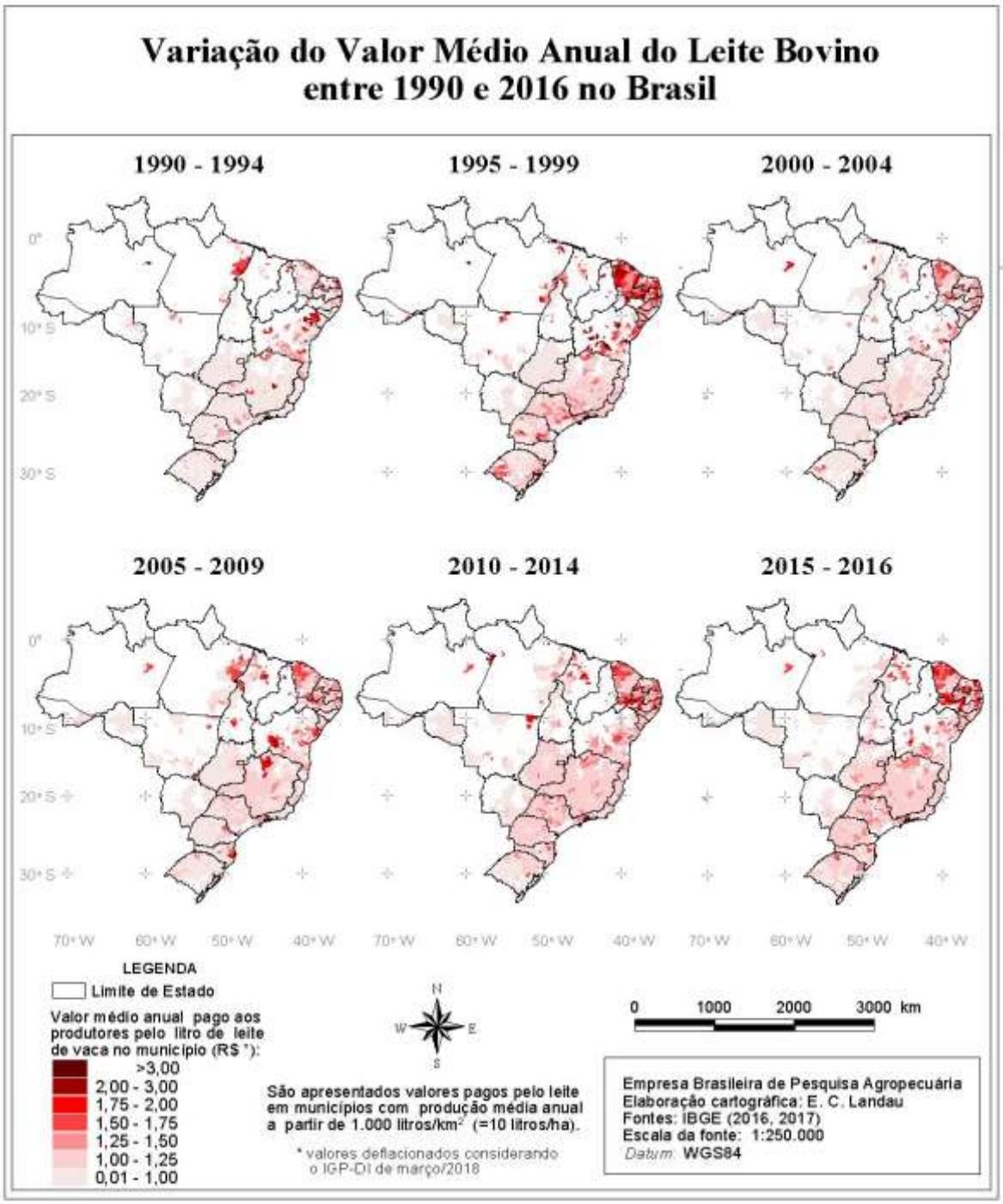


Figura 47.29. Variação do valor médio anual do litro de leite de vaca por município do Brasil entre 1990 e 2016.

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

Referências

ABRANTES, R. S. X.; SOUZA, K. A. de; SANTOS, C. L. A. dos; SOARES, D. M. A.; SANTOS, V. C.; LOIOLA, M. V. C.; LIMA, P. M. F. de; SANTOS, E. L. A. dos. A bovinocultura no sistema agrossilvopastoril. **INTESA-Informativo Técnico do Semiárido**, v. 10, n. 2, p. 69-75, jul./dez. 2016. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/INTESA/article/download/4573/3935>. Acesso em: 15 out. 2018.

ALENCAR, M. M. de. **Critério de seleção em bovinos de corte**. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/41186/1/PROCIMMA2010.00294.pdf>. Acesso em: 17 out. 2018.

BARBOSA, P. F.; PEDROSO, A. F.; NOVO, A. L. M.; RODRIGUES, A. A.; CAMARGO, A. C. de; POTT, E. B.; SCHIFFLER, E. A.; AFONSO, E.; OLIVEIRA, M. C. S.; TUPY, O.; BARBOSA, R. T.; LIMA, V. M. B. **Produção de leite no sudeste do Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002. (Embrapa Gado de Leite. Sistema de Produção, 4). Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSudeste/racas.html>. Acesso em: 17 out. 2018.

CARVALHO, L. A.; NOVAES, L. P.; MARTINS, C.; ZOCCAL, R.; MOREIRA, P.; RIBEIRO, A. C. C. L.; LIMA, V. M. B. Importância econômica. In: CARVALHO, L. A.; NOVAES, L. P.; MARTINS, C.; ZOCCAL, R.; MOREIRA, P.; RIBEIRO, A. C. C. L.; LIMA, V. M. B. (Ed.). **Sistema de produção de leite (cerrado)**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2012. (Embrapa Gado de Leite. Sistema de Produção, 2). Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/importancia.html>. Acesso em: 11 maio 2018.

CEZAR, I. M.; QUEIROZ, H. P. de; THIAGO, L. R. L. de S.; GARAGORRY, F. L.; COSTA, F. P. **Sistemas de produção de gado de corte no Brasil**: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2005. 40 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 151). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104785/1/Sistemas-de-producao-de-gado-de-corte-no-brasil.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

COBUCI, J. A.; EUCLYDES, R. F.; VERNEQUE, R. da S.; TEODORO, R. L.; LOPES, P. de S.; SILVA, M. de A. e. Curva de lactação na raça Guzerá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1332-1339, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v29n5/5654.pdf>. Acesso em: 17 out. 2018.

CRUZ, G. R. B.; RIBEIRO, M. N.; PIMENTA FILHO, E. C. Estimativas de parâmetros de curvas de lactação de bovinos. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 224, p. 695-704, 2009. Disponível em: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-05922009000400007>. Acesso em: 17 out. 2018.

EUCLIDES FILHO, K. **Produção de bovinos de corte e o trinômio genótipo - ambiente - mercado**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2000. 66 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 85). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104782/1/Producao-de-bovinos-de-corte-trinomio.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2019.

FAO. **Food and agriculture data**: production: live animals. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA>. Acesso em: 26 ago. 2018.

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

GOES, R. H. de T. e B.; SILVA, L. H. X.; SOUZA, K. A. **Alimentos e alimentação animal**. Dourados: Universidade Federal da Grande Dourados, 2013. Disponível em: <http://nbcgib.uesc.br/ppgca/files/docentes_processo_seletivo/alimentos_e_alimentacao_animal.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 2 abr. 2018.

GUIMARÃES, D. D.; AMARAL, G. F.; MAIA, G. B. da S.; LEMOS, M. L. F.; ITO, M.; CUSTODIO, S. Suinocultura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES. **BNDES Setorial**, n. 45, p. 85-136, mar. 2017. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/11794>. Acesso em: 19 abr. 2018.

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.

INDICADORES: LEITE E DERIVADOS. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, ano 8, n. 65, abr. 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/166592/1/CnpgI-2017-Indicadores-Leite-65.pdf.> Acesso em 25 abr. 2018.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. **Encefalopatia Espongiforme Bovina**: doença da Vaca Louca". Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/sanidade-animal/eeb-doenca-da-vaca-louca>. Acesso em: 23 abr. 2019.

MARTINS, C. de M. **Diferentes protocolos de superovulação com inseminação artificial em tempo fixo em *Bos taurus* e *Bos indicus***. 2007. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10131/tde-28092007-114939/en.php>. Acesso em: 17 out. 2018.

MASSON, G.; MICHELS, M.; THOMAZI, K.; SYCHOCHI, J.; STOPASSOLE, A. Fatores influenciadores na queda de produção leiteira. **Blog Leigado**, 24 fev. 2017. Disponível em: <https://blog.leigado.com.br/Fatores-Influenciadores-na-queda-de-producao-leiteira.html>. Acesso em: 13 jun. 2019.

MEZZADRI, F. P. **Análise da conjuntura agropecuária**: leite - ano 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/bovinocultura_leite_14_15.pdf>. Acesso em: 17 out. 2018.

NEIVA, R. S. **Bovinocultura de leite**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1991. 238 p.

OLIVEIRA, H. T. V.; REIS, R. B.; GLÓRIA, J. R.; QUIRINO, C. R.; PEREIRA, J. C. C. Curvas de lactação de vacas F1 Holandês-Gir ajustadas pela função gama incompleta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 1, p. 233-238, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/abmvz/v59n1/37.pdf>. Acesso em: 17 out. 2018.

OVIEDRO-PASTRANA, M. E.; MOURA, A. C. M.; SOCARRÁS, T. J. O.; HADDAD, J. P. A. Mapa do desenvolvimento da pecuária leiteira no Estado de Minas Gerais, Brasil: abordagem na pecuária para integração espacial de variáveis produtivas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 4, p. 1147-1154, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v66n4/0102-0935-abmvz-66-04-01147.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2018.

PEREIRA, L. G. R.; ANTURES, R. C.; GONÇALVES, L. C.; CARVALHO, W. T. V. O milho na alimentação de gado de leite. In: GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. (Ed.). **Alimentos para gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. p. 240- 269.

PORTAL REVISTA AGROPECUÁRIA. **Principais raças de bovinos de corte presentes no Brasil**. Disponível em: <http://www.revistaagropecuaria.com.br/2018/08/08/principais-racas-de-bovinos-de-corte-presentes-no-brasil/>. Acesso: 13 jun. 2019a.

PORTAL REVISTA AGROPECUÁRIA. **Pecuária intensiva X extensiva para gado de corte**: quais são as diferenças? Disponível em: <http://www.revistaagropecuaria.com.br/2019/02/13/pecuaria-intensiva-x-extensiva-para-gado-de-corte-quais-sao-as-diferencas/>. Acesso: 17 jun. 2019b.

PROCREARE. **Pecuária no Brasil**. 2017. Disponível em: <http://procreare.com.br/pecuaria-no-brasil/>. Acesso em: 17 out. 2018.

RECH, A. F. Alimentos alternativos para a pecuária de leite: uma revisão. **Agropecuária Catarinense**, v. 26, n. 2, p. 42-46, jul. 2013. Disponível em: <intranetdoc.epagri.sc.gov.br/producao_tecnico_cientifica/DOC_32050.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2018.

REIS, A. M. dos; COSTA, M. R.; COSTA, R. G.; SUGUIMOTO, H. H.; SOUZA, C. H. B. de; ALEGRO, L. C. A.; LUDOVICO, A.; SANTANA, E. H. W. de. Efeito do grupo racial e do número de lactações sobre a produtividade e a composição do leite bovino. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, p. 3421-3436, 2012. Suplemento 2. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/13671/12004>. Acesso em: 17 out. 2018.

SALMAN, A. K. D.; OSMARI, E. K.; SANTOS, M. G. R. **Manual prático para formulação de ração para vacas leiteiras**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2011. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/934384/1/doc145vacasleiteiras1.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2018.

SANTOS, D. F. dos; BARROS, G. S. de. Importações brasileiras de leite: impactos micro e macroeconômicos. **Economia Aplicada**, v. 10, n. 4, p. 541-559, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-80502006000400004>. Acesso em: 13 jun. 2019.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. da. **Produção de Bovinos - tipo leite**. Vitória, ES: Universidade Federal do Espírito Santo, 2007. (Boletim Técnico). Disponível em: <http://www.agais.com/telomc/b00407_leite_bovinodeleite.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

SCHMITZ, A. M.; SANTOS, R. A. dos. A produção de leite na agricultura familiar do sudoeste do Paraná e a participação das mulheres no processo produtivo. **Terr@Plural**, v. 7, n. 2, p. 339-355, jul./dez. 2013. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/tp/article/viewFile/4543/3950>. Acesso em: 10 out. 2018.

SCORSATO, A. P.; MENARIN, V.; GIOLO, S. R. Curvas de lactação de bovinos da raça holandesa e mestiços do município de Castro, Paraná. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 32, n. 2, p. 216-225, 2014. Disponível em: <http://jaguar.fcav.unesp.br/RME/fasciculos/v32/v32_n2/A4_Anderson_Vinicius_Sueli.pdf>. Acesso em: 17 out. 2018.

TREZENTI, A. de S.; ZAPPA, V. Febre aftosa: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano 11, n. 21, p. 1-7, jul. 2013. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/eAHOKgOKxibxZcy_2013-8-13-17-4-22.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2019.

VILELA, D.; RESENDE, J. C. de; LEITE, J. B.; ALVES, E. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, ano 26, n. 1, p. 5-20, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/163208/1/Evolucao-do-leite-no-brasil.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2019.

XAVIER, P. R. **Características morfológicas do corpo luteo de vacas (*Bos taurus indicus*) nos terços inicial, médio e final da gestação**. 2011. 55 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUBD-9CJLTC/aapatxavier___disserta__o_completo__vers_o_final_p_s_defesa___12.06.11.pdf?sequence=1>. Acesso em: 9 out. 2018.

ZOCCAL, R.; ASSIS, A. G. de; EVANGELISTA, S. R. de M. **Distribuição geográfica da pecuária leiteira no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. 8 p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 88). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65271/1/CT-88-Distribuicao-geografica-da-pecuaria.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2019.

ZOCCAL, R.; GOMES, A. T. Zoneamento da produção de leite no Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. I**nstituições, eficiência, gestão e contratos no sistema agroindustrial**: anais. Ribeirão Preto: Sober, 2005. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/2/773.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2019.

Avicultura

(*Gallus gallus domesticus*, Phasianidae)

Galináceo (galo)
Linha São João, Sinimbu – RS
(23 dez. 2018)
Foto: Elena Charlotte Landau

Capítulo 48

Evolução do Efetivo e da Produção de Aves: Galináceos

(*Gallus gallus domesticus*, Phasianidae)

Elena Charlotte Landau
Gabriele Moreira Valadares
Gilma Alves da Silva

A galinocultura (*Gallus gallus domesticus* L.), mais comumente chamada avicultura[1], teve seu início no Brasil com produtores familiares. A criação era voltada apenas para a subsistência familiar e só os excedentes eram comercializados. Esse sistema ainda é presente em diversas regiões do país, com animais considerados rústicos, de linhagens caipiras e com produção conjunta com a bovinocultura e a suinocultura. A avicultura comercial fortaleceu-se antes da década de 199030, com o surgimento de iniciativas privadas na Região Sudeste, mas sua efetivação ocorreu na década de 199070, com a entrada de empresas especializadas no processo de produção dessas aves (Zen et al., 2014).

Dentre as aves, galinhas e frangos apresentam maior importância econômica e social para o Brasil, principalmente para a produção de carne e ovos. Em 1990, o país ocupava a quinta colocação como maior produtor mundial de galinhas e, em 2016 e 2017, o quarto lugar (FAO, 2018a). Em relação à carne, o Brasil era o terceiro maior produtor mundial em 1990 e 2016, tendo passado para segundo em 2017. Já em referência à produção de ovos, o Brasil era o quinto maior produtor mundial em 1990, sétimo em 2016 e sexto em 2017 (FAO, 2018b).

Além do aspecto econômico, do ponto de vista social a avicultura (= galinocultura) tem contribuído significativamente para a melhoria da alimentação dos brasileiros, pelo aumento considerável do consumo interno de carne de frango (galináceos) e de ovos. Outro aspecto social promovido por essa atividade agropecuária é a geração de empregos, pela grande demanda diária de mão de obra, ocupando direta ou

[1] **Avicultura**: criação de aves principalmente para a produção de alimentos (carne, ovos). Compreende a criação de diversas espécies, predominando a criação de galináceos (frangos, galinhas) e, em escala muito menor, aves como perus, patos, gansos, codornas, avestruzes. Neste capítulo, o termo “avicultura” será empregado como sinônimo de “galinocultura”, como é mais frequentemente denominada por técnicos, produtores, comércio e indústria.

indiretamente um contingente estimado de 4,5 milhões de pessoas no Brasil, além de ser fixadora do homem no campo (Produção Animal Avicultura, 2011).

De acordo com Voila e Triches (2012), a produção de frangos de corte no Brasil teve início no final da década de 199050, principalmente no Estado de São Paulo, de forma artesanal. A produção em escala industrial começou por volta de 1970, aumentando a capacidade de produção e expandindo-se para outras regiões do país. Beneficiado pelas condições climáticas, a produção de frangos no Brasil cresceu consideravelmente, elevando o país no ranking de produção mundial. Outro fator que alavancou a produção foram mudanças nos hábitos alimentares da população brasileira. Houve aumento do consumo da carne de frango em razão do incremento da sua oferta e queda no preço do produto, aliados ao conceito de carne branca, saudável, menos calórica e de qualidade, o que a tornou substituta, em especial da carne bovina e de outras carnes vermelhas (Santos Filho et al., 2013).

Desde o final da década de 199080 o consumo *per capita* de frango mais do que dobrou no país, mesmo tendo expandido suas exportações em quase 1.600% (225 mil toneladas em 1986; 3.820 mil toneladas em 2010) (Produção Animal Avicultura, 2011). O consumo de ovos também tem aumentado no Brasil, por ser uma proteína com custo mais acessível que as carnes (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, 2017). Em apenas cinco anos do final da década de 2000 o setor produtivo registrou aumento na oferta *per capita* superior a 25% (Produção Animal Avicultura, 2011). O maior aumento da avicultura de corte que o de postura pode ser explicado pelo incentivo ao consumo local e às exportações. O aumento do consumo de ovos também foi influenciado negativamente por tabus relacionando a eles, como problemas de saúde, além da baixa renda *per capita* do país, principalmente no início da década de 1990, da baixa coordenação existente no setor, e do fato de ovos serem considerados como destinados principalmente às classes de consumo menos privilegiadas (adaptado de Santos Filho et al., 2011).

A criação de galinhas também é de grande importância para a cadeia produtiva do milho e da soja, dentre outras culturas agrícolas, pela alta demanda desses insumos na fabricação de rações. O milho é responsável pela maior parte dos custos da alimentação animal, em alguns casos, atingindo até 70-80% do peso total (Goes et al., 2013).

A alimentação representa uma parte importante dos custos do sistema de criação, podendo alcançar valores de até 70% do custo de produção. No entanto, resultados satisfatórios só são alcançados baseados numa excelente formulação da ração dos animais, que varia de acordo com finalidade e idade da ave, sendo divida em fase inicial,

de recria e de produção (Lazia, 2018). Diversos alimentos podem ser utilizados na formulação de rações, como o trigo, aveia, cevada, ervilha, milho, sorgo, arroz, mandioca, girassol, alfafa e soja, mas o equilíbrio entre as fontes de energia, proteínas, aminoácidos, minerais e vitaminas nas rações deve estar de acordo com as exigências nutricionais dos animais, sendo necessário observar a composição de cada alimento para que a ração atenda as necessidades da criação (Ludke et al., 2010). Assim, é de extrema importância que a alimentação seja balanceada e definida de acordo com a idade dos indivíduos, para garantir a qualidade dos ovos, sendo que a eficiência de absorção de nutrientes diminui ao longo dos anos. Outro fator que afeta a qualidade dos ovos são os longos períodos de postura, sendo necessárias mudanças forçadas nos hábitos alimentares fazendo com que as galinhas comecem novos ciclos (Carvalho, 2012).

A criação de galinhas é subdividida em produção de carne, de ovos ou de dupla aptidão (corte e/ou postura). A escolha da raça deve ser de acordo com as características necessárias para cada sistema de produção (Figueiredo, 2013), como cor da plumagem, tipo de crista, cor da pele, cor dos ovos, etc. (Alfenas, 2018). As aptidões de cada raça foram desenvolvidas ao longo dos anos, sejam baseadas na seleção natural (por exemplo, isolamento geográfico) ou na seleção artificial, através de sucessivos cruzamentos selecionando as características desejadas para o tipo de produção pretendida (adaptado *de* Alfenas, 2018). Para todos os sistemas de criação, o bem-estar do animal deve ser considerado fator importante, pois está diretamente relacionado à produtividade. As inovações tecnológicas adotadas nos últimos anos melhoraram as condições de manejo, genética e nutrição, entre outros, aumentando a competitividade no setor (Kamikoto, 2008).

A produção de ovos no Brasil é direcionada principalmente para o consumo *in natura* e indústrias, predominando o sistema de criação em granjas de pequeno e médio porte (União Brasileira de Avicultura, 2008). De acordo com o Manual de Segurança e Qualidade para Avicultura de Postura (2004), a produção média de ovos por galinha depende de fatores como o padrão genético das aves, a idade na fase madura da postura, a resistência destas a doenças, o controle de iluminação, as condições ambientais, a troca de penas, as instalações, a alimentação, o beneficiamento o processamento e a distribuição dos ovos. O sistema de criação convencional é o mais praticado no país, pela maior produtividade a menor custo, porém apresenta problemas com o bem-estar dos animais em razão das técnicas de manejo adotadas. Fugindo do sistema convencional, a criação de galinhas caipira e orgânica é uma alternativa para a produção de ovos mais saudáveis de forma sustentável, proporcionando melhores condições às aves (Pasian et al., 2007).

A produção de frangos é praticada em todas as regiões do Brasil, sendo predominante nos Estados do sul do país, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. O produto é destinado ao consumo *in natura* e processados. A qualidade da carne exigido pelo mercado interno e externo está associada às práticas de manejo, sendo as condições do ambiente e sanidade fatores importantíssimas na eficiência produtiva. Para garantir alta produtividade com qualidade as instalações devem ser adequadas, permitindo liberdade de movimentos, possuir ventilação e controle de temperatura que são fatores que se não controlados aumentam a mortalidade das aves. As aves devem também possuir alimentação e água em volume abundante (União Brasileira de Avicultura, 2008).

As principais raças de frango de corte utilizadas na produção comercial são Ag Ross Cobb Vantress Hybro Isa Vedette MPK Hubbard Arbor Acres Avian Shaver. Já os principais híbridos comerciais de postura são Hisex (branca e marrom) Lohmann (branca e marrom) Isa (branca e marrom) Hy-Line (branca e marrom) Shaver (branca e marrom) H&N Nick Chick (branca e marrom) Tetra Harco Hí (Figueiredo et al., 2003). No Brasil, não há dados disponíveis sobre a distribuição geográfica de raças de galinha por município. Dados compilados por Produção Animal Avicultura (2011)[2] permitem, no entanto, observar quais os Estados com maior concentração de avicultura (galináceos) para corte ou postura. Como pode ser visualizado nas Figuras 48.1 a 48.3, em 2010 a avicultura de corte concentrava-se nos Estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais e Goiás; enquanto a de postura predominava no Estado de São Paulo, seguida pelos Estados de Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul. Dados brasileiros anuais referentes a um período mais extenso e em nível de município são disponibilizados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), possibilitando a identificação das áreas com as maiores densidades de galináceos e maiores concentrações da produção de ovos, porém sem diferenciação específica da finalidade das criações, raça dos animais, nível tecnológico da produção ou outras características relacionadas, como será analisado no presente capítulo.

[2] De acordo com Produção Animal Avicultura (2011), as fontes originais dos dados compilados na publicação foram as seguintes: número de aves criadas – APINCO; volume de frangos abatidos sob inspeção – não informada; volume exportado de carne de frango - SECEX/MDIC (Secretaria de Comércio Exterior/Ministério da Indústria, Comercio Exterior e Serviços); matrizes e pintainhas alojadas – UBABEF (União Brasileira de Avicultura); e produção de ovos – IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

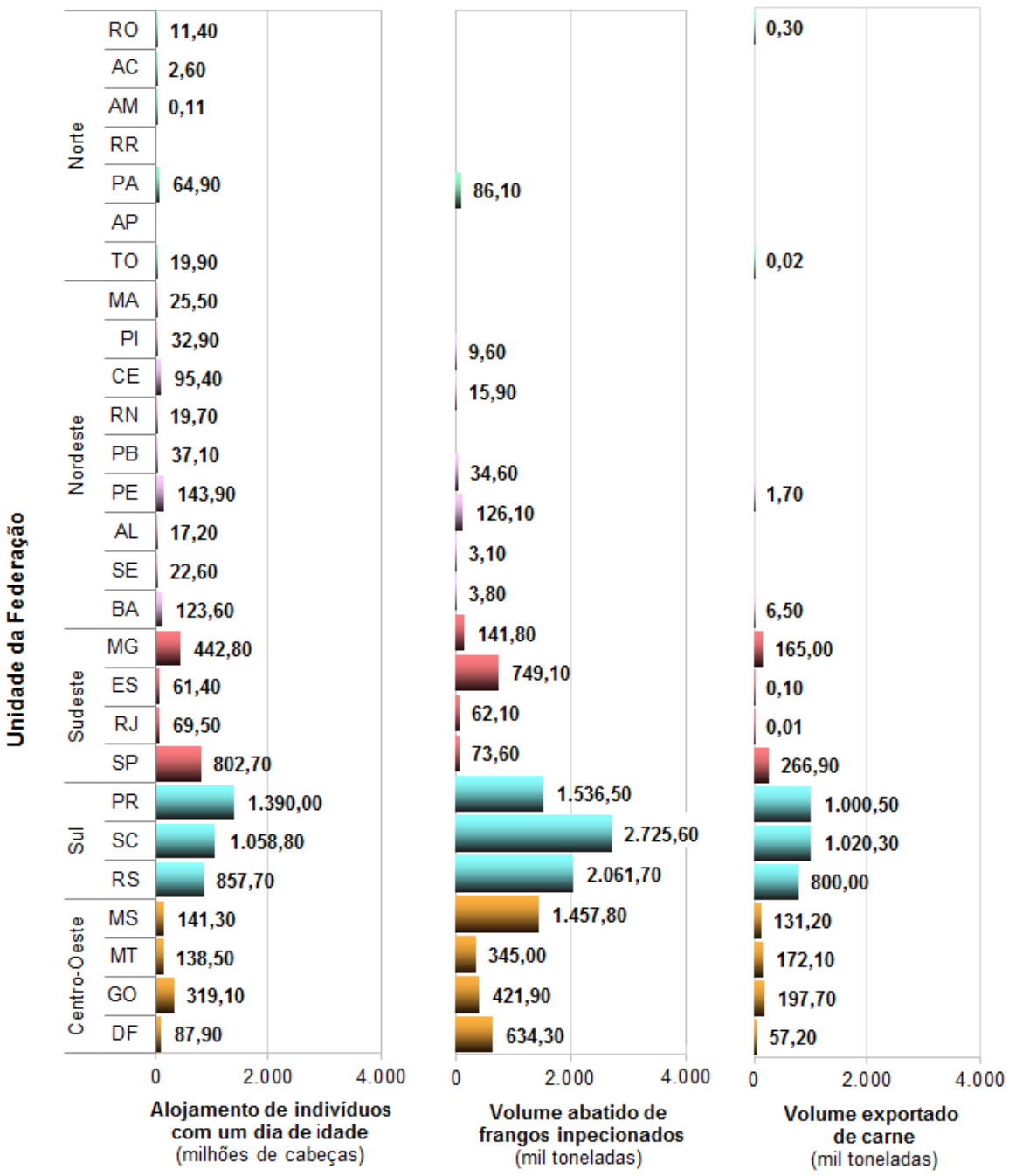


Figura 48.1. Variação geográfica de características da avicultura de corte por Unidade da Federação do Brasil em 2010: número de aves criadas, volume abatido de frangos inspecionados e volume exportado de carne de frango

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: Produção Animal Avicultura (2011).

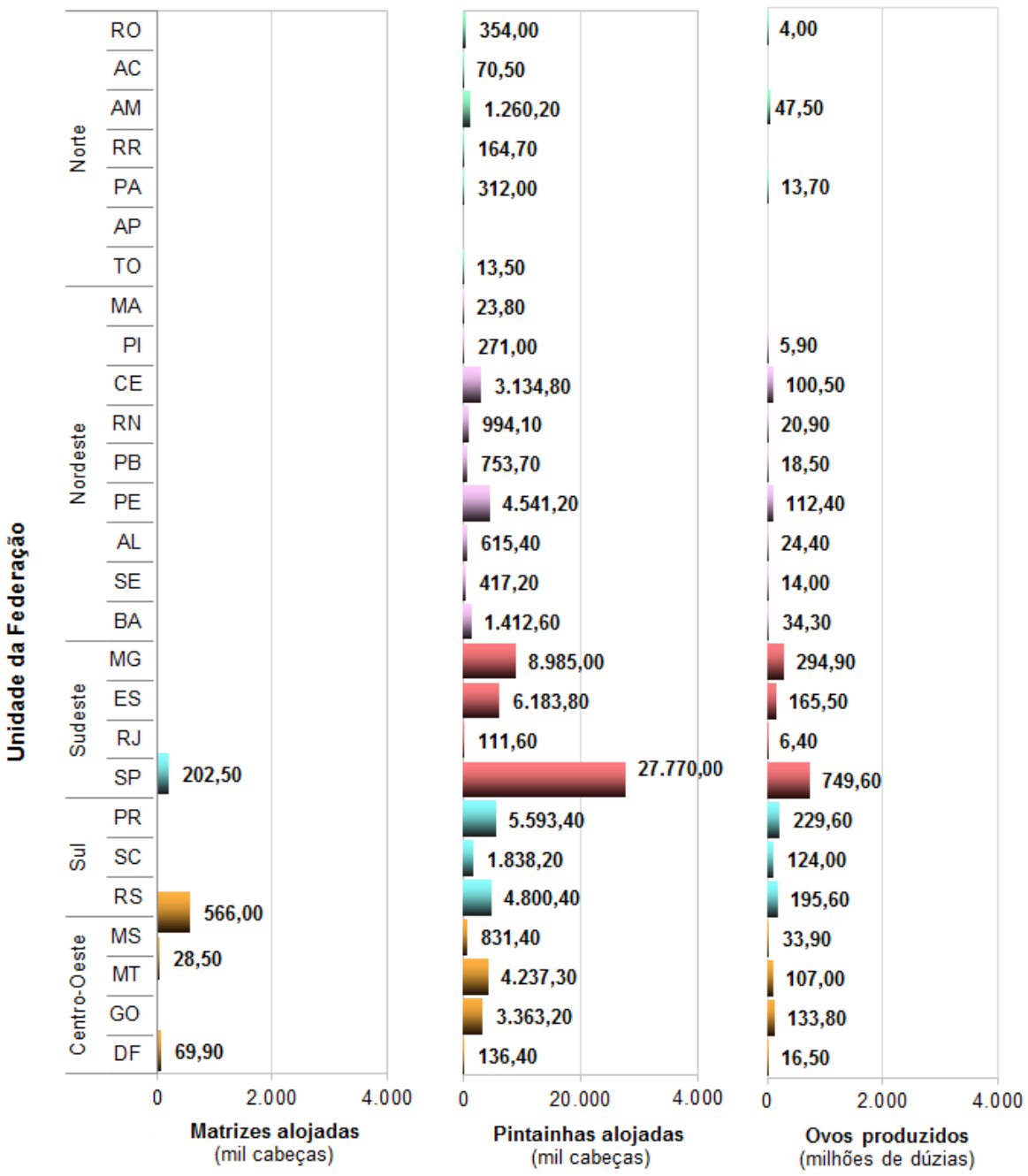


Figura 48.2. Variação geográfica de características da avicultura de postura por Unidade da Federação do Brasil em 2010: matrizes alojadas, pintainhas[3] alojadas e produção de ovos

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: Produção Animal Avicultura (2011).

[3] **Pintainha**: pinta (pintinho fêmea) ou franga na primeira idade e ainda implume.

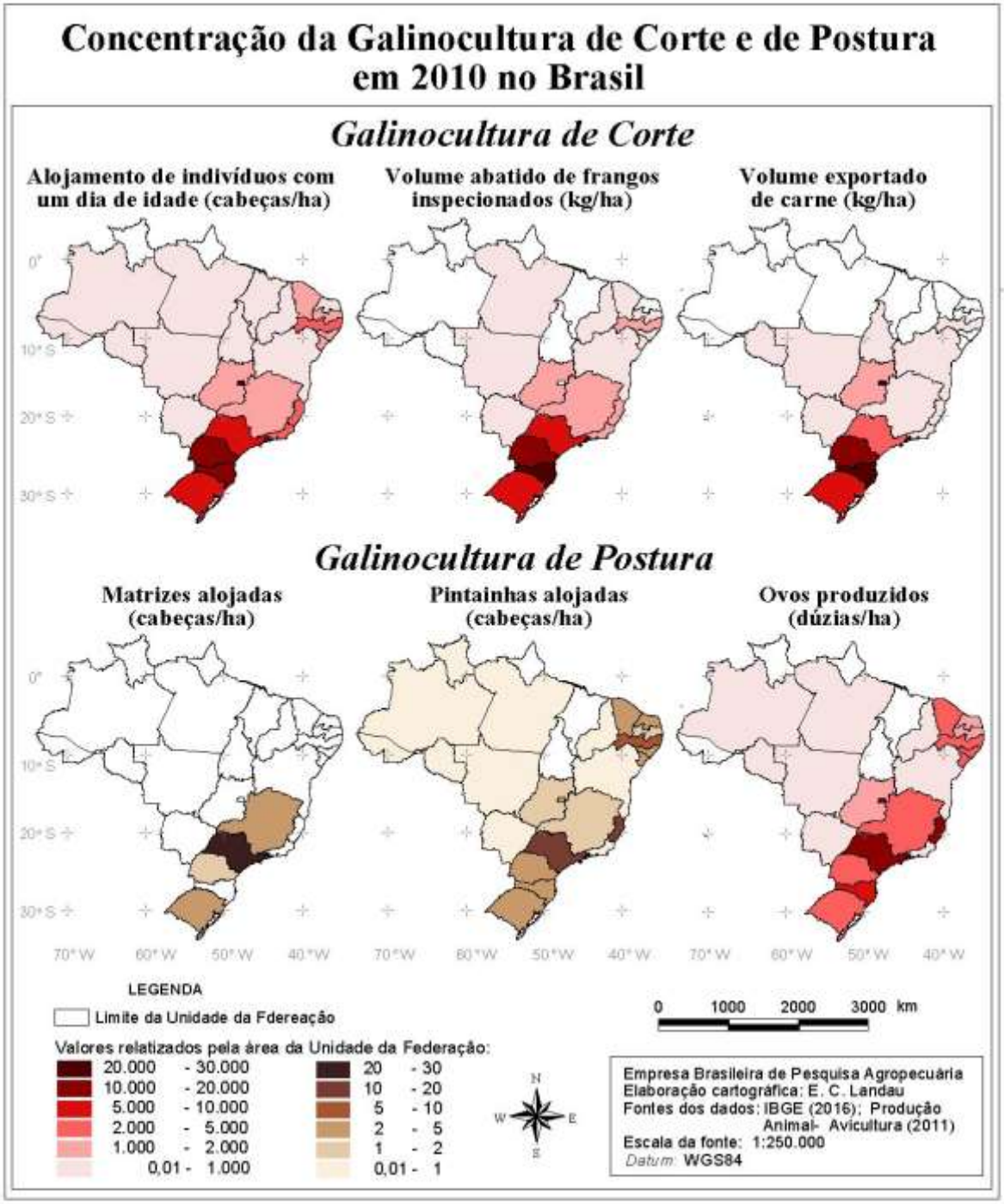


Figura 48.3. Concentração geográfica de características das aviculturas de corte e postura por Unidade da Federação do Brasil em 2010.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: Produção Animal Avicultura (2011), IBGE (2016)

A partir dos dados disponibilizados pelo IBGE (IBGE, 2018) foram organizadas e sistematizadas informações anuais por município, microrregião, Unidade da Federação e país de 1990 a 2016 sobre a **frequência total de galináceos** e a **de galinhas** (número de cabeças), a **produção** e **o valor da produção de ovos,** e o tamanho das áreas dos territórios de referência[4] de cada uma dessas variáveis. Posteriormente, foram calculados valores anuais de frequência de outros galináceos, densidade de galináceos, densidade de galinhas, produtividade média anual de ovos por galinha, e também dos valores da produção média anual de ovos *per capita* e do valor médio anual pago ao produtor pela dúzia de ovos.

A **frequência dos outros galináceos** (galos + frangos + pintos) foi calculada subtraindo a frequência de galinhas da do total de galináceos. As **densidades** médias anuais **de galináceos** e **de galinhas** foram obtidas dividindo os dados de frequência de cada um pela respectiva área de referência. A **produtividade média,** ou **rendimento médio anual de ovos por galinha,** foi calculada dividindo os dados sobre a produção de ovos pelo de galinhas no mesmo ano e local. Quanto à produção de ovos, para fins de mapeamento cartográfico em nível de município e de identificação das áreas de maior concentração da produção de ovos em nível de microrregião, foi calculada a **produção relativa de ovos,** dividindo a quantidade produzida de ovos pela respectiva área de referência, representando a **densidade de produção de ovos** do município ou da microrregião considerada.

Os **valor**es **de produção** são informados pelo IBGE na moeda corrente no ano de referência. O Real (R$) foi adotado como moeda nacional a partir de 1994, período a partir do qual a economia nacional apresentou maior estabilidade que nos anos anteriores. No entanto, apesar disso, passadas mais de duas décadas, perdas inflacionárias da moeda nacional comprometeriam comparações diretas entre anos e décadas diferentes, já que incrementos anuais nem sempre indicam aumento de poder aquisitivo decorrente da venda da produção, podendo estar apenas compensando impactos inflacionários. Assim, para analisar mudanças temporais, os **valores** anuais **de produção de ovos** a partir de 1994 foram **deflacionados considerando o Índice Geral de Preços IGP-DI/FGV de março/2018** (Fundação Getúlio Vargas, 2018), indicador da inflação nacional. Para tal, os valores de produção foram multiplicados pelos valores

[4] Área de referência (do território): área a que se refere o dado de frequência considerado, podendo ser a do município, da microrregião, da Unidade da Federação (~Estado, Unidade Federativa) ou do Brasil, conforme o caso. Mais informações sobre as divisões políticas do Brasil são apresentadas no **Capítulo 3** (Volume 1).

acumulados do índice entre o ano de referência e março/2018[5]. O **valor médio da produção de ovos *per capita*** foi calculado dividindo o valor da produção (deflacionado pelo IGP-DI de março/2018) pela população humana estimada[6] no ano para a respectiva área de referência. O **valor médio anual da dúzia de ovos** foi obtido dividindo o valor da produção de ovos (deflacionado pelo IGP-DI de março/2018) pela quantidade produzida de ovos no mesmo ano e área de referência.

Com base nos valores anuais calculados, para analisar gráfica e cartograficamente a variação de aspectos relacionados com a avicultura nas últimas décadas, os dados de 1990 a 2016 nos níveis estadual, microrregional e municipal foram agrupados em períodos de cinco[7] ou dez anos[8], calculando-se a média anual do valor de cada variável durante cada período representado (=conjunto de anos agrupados)[9].

Frequência e densidade

Entre 1990 e 2016, o Brasil apresentou tendência média de aumento anual da **frequência** e da **densidade de galináceos**, sendo que em 2016 foi registrado o maior plantel de galináceos do período (total de 1.133.558.336 animais, representando uma densidade média de 158,8 indivíduos por quilômetro quadrado), o triplo do valor observado em 1990 (que foi de 371.727.150 animais e densidade de 64,14 indivíduos por quilômetro quadrado) (Figuras 48.4 e 48.5). As **frequência** e **densidade de galinhas** não apresentaram um padrão constante de variação. De 1990 a 1994, o número de galinhas aumentou, depois foi diminuindo anualmente até 1998, ano a partir do qual foi observada tendência média de aumento anual do número de galinhas até 2014, e de posterior queda até 2016 (Figura 48.4). A maior frequência anual de galinhas durante o período analisado foi observada em 2014 (223.985.987 animais).

Em nível regional, a Região Sul é a que tem apresentado maiores frequências, densidades e incrementos do número de galináceos entre 1990 e 2016, tendo

[5] Mais detalhes sobre a metodologia de deflacionamento dos valores com base no IGP-DI de março/2018 são apresentados no **Capítulo 8** (Volume 2).

[6] Metodologia considerada para o cálculo da população humana estimada por ano e local foi apresentada no **Capítulo 8** (Volume 2).

[7] Períodos de cinco anos considerados: quinquênios 1990-1994, 1995-1999, 2000-2004, 2005-2009, 2010-2014 e 2015-2016;

[8] Períodos de dez anos considerados: decênios 1990-1999, 2000-2009, 2010-2016 (**décadas** de **1990**, **2000** e **2010**, respectivamente).

[9] Ao agrupar os dados por quinquênios ou decênios: para os cálculos de densidade de indivíduos e de produção médias de ovos, anos sem dados foram contabilizados considerando valores iguais a zero; e para o cálculo dos valores médios anuais da produção de ovos por galinha (rendimento médios) e do valor da dúzia de ovos, anos sem produção de ovos foram desconsiderados.

ultrapassado os 600 milhões de animais na década mais recente, representando uma densidade média maior do que 1.000 indivíduos por quilômetro quadrado nos últimos anos (Figuras 48.5 e 48.6). As maiores **frequências de galinhas** das últimas décadas foram observadas nas Regiões Sudeste, Sul e Nordeste. A Região Sudeste tem se destacado em termos de frequência de galinhas, abrigando mais de 80 milhões de galinhas nos últimos anos. Já em termos de densidade, as Regiões Sul e Sudeste têm se destacado. A Região Sul ultrapassou 100 galinhas por quilômetro quadrado na última década, e a Região Sudeste tem apresentado densidade média próximo de 90 galinhas por quilômetro quadrado nos últimos anos (Figuras 48.5 e 48.7). Nas últimas décadas, as Regiões Sudeste e Centro-Oeste apresentaram tendência de aumento do efetivo de galinhas.

Em nível estadual, Paraná foi o Estado em que foi registrado o maior plantel, com 288.737 mil galináceos entre 2010 e 2016, sendo observado crescimento aproximado de 67% em relação à década de 1990. São Paulo foi o Estado com o maior plantel de galinhas, com 45.817 mil entre 2010 e 2016, e um crescimento de aproximadamente 18% em relação a 1990-1999. Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, na Região Sul e São Paulo e Minas Gerais na Região Sudeste têm sido os Estados com os maiores plantéis tanto do efetivo médio anual de galináceos quanto de galinhas (Figuras 48.8 e 48.9). Os Estados com as maiores frequências de galináceos de acordo os dados disponibilizados pelo IBGE têm coincidido com aqueles com predominância da avicultura de corte conforme Produção Animal Avicultura (2011); e aqueles com maior frequência de galinhas, como os em que predomina a avicultura de postura (comparação das Figuras 48.1 a 48.3 com as Figuras 48.8 e 48.9).

Em termos de densidade média, a Unidade da Federação com maior frequência média de galináceos por km² na década de 1990 foi Santa Catarina; na década de 2000, o Distrito Federal; e em 2010-2016, o Rio Grande do Sul (Figura 48.10). A Unidade da Federação com maior densidade de galinhas nas décadas de 1990 e 2000 foi o Distrito Federal, respectivamente com 295 e 268 galinhas por quilômetro quadrado. Em 2010-2016, Espírito Santo foi o Estado com maior densidade média anual de galinhas (245 galinhas por quilômetro quadrado), com crescimento maior que 70% em relação à década de 90 (Figura 48.11).

Em nível municipal, verifica-se que a avicultura está presente em todo o território nacional, embora a produção intensiva esteja concentrada em alguns polos de produção, principalmente nas Regiões Sul e Sudeste e, a partir da década de 2000, sendo verificado o aumento da importância relativa da Região Centro-Oeste (Figuras 48.12 e 48.13), assim como também referido por Cenci e Talamini (2006) e Produção Animal

Avicultura (2011), entre outros. Os municípios[10] com maior densidade de galináceos no início da década de 1990 (1990-1994) foram Porto Alegre-RS, Bastos-SP, Garibaldi-RS, Nova Bréscia-RS, Lajeado-RS, Salvador do Sul-RS, Louveira-SP (respectivamente com 49.299, 33.717, 32.432, 17.974, 16.415, 14.572, 14.084 galináceos por quilômetro quadrado) e, em 2015-2016, Bastos-SP, Nova Bréscia-RS, Sul Brasil-SC, Serra Alta-SC, Westfalia-RS, Holambra-SP, Cerquilho-SP (respectivamente com 83.777, 48.630, 48.041, 45.772, 42.384, 41.577 e 39.514 galináceos por quilômetro quadrado). Em relação à densidade média de galinhas, os municípios que se destacam no início da década de 1990 (1990-1994) foram Porto Alegre-RS, Bastos-SP, Salvador do Sul-RS, Itanhandu-MG, Lajeado-RS, Sumaré-SP, Paudalho-PE (respectivamente com 34.045, 29.699, 6.764, 5.551, 5.324, 5.198 e 4.378 galinhas por quilômetro quadrado); e, em 2015-2016, foram Bastos-SP, Itanhandu-MG, Santa Maria de Jetibá-ES, Salvador do Sul-RS, São Ludgero-SC, Sumaré-SP, Holambra-SP (respectivamente com 67.568, 29.928, 16.768, 15.566, 10.830, 8.795 e 8.181 galinhas por quilômetro quadrado).

De acordo com Produção Animal Avicultura (2011, p. 34): “A região Sudeste é o berço da atividade avícola brasileira, mas acabou ficando para trás. Perdeu primeiro para o Sul, que por um tempo teve a avicultura mais evoluída. Atualmente, o Centro-Oeste representa a mais moderna avicultura do Brasil e talvez do mundo”. Os autores acreditam que no futuro a Região Centro-Oeste deve-se consagrar como o principal polo da produção do frango nacional. Eles acreditam que outros Estados e Regiões também têm potencial para desenvolver a atividade, alguns até situados mais próximo de mercados externos e/ou que têm rios navegáveis ou possibilidades de transporte da produção por via férrea.

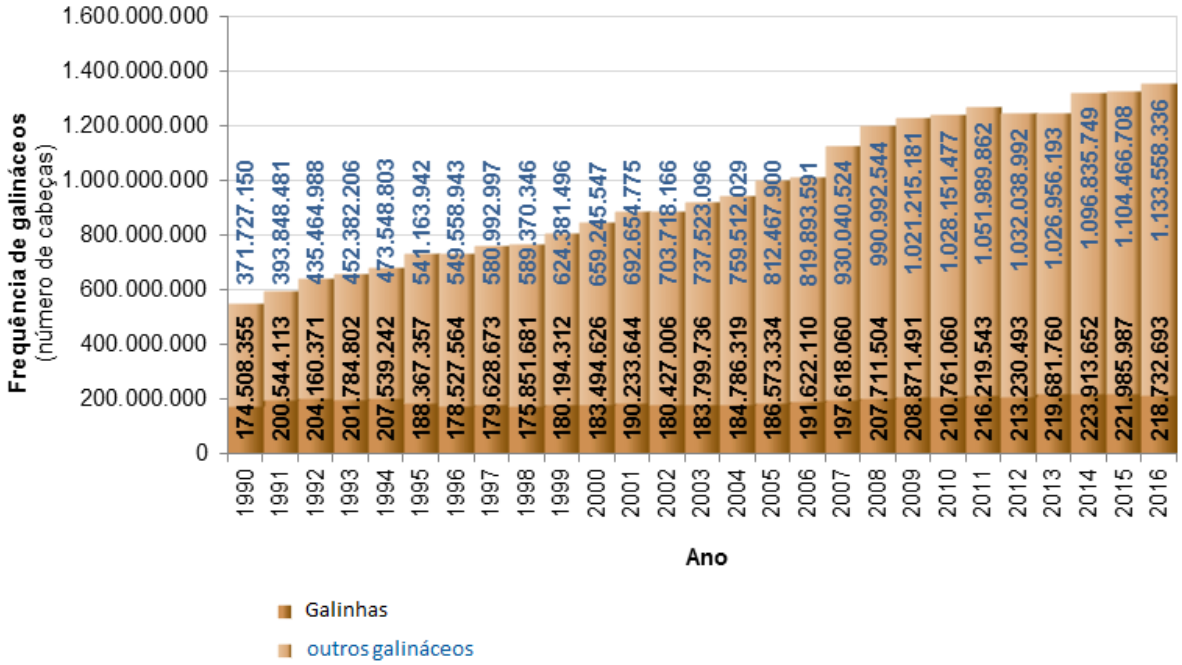
Quanto ao conjunto de microrregiões que representaram a menor área responsável por pelo menos 25% da frequência brasileira de galináceos e de galinhas entre 1990 e 2016, ou **áreas de maior concentração** nas últimas décadas, destacaram-se principalmente microrregiões do Sul, Sudeste e Nordeste (Figuras 48.14 e 48.15, Tabelas 48.1 e 48.2). Na década de 1990, mais de 25% da frequência média de galináceos concentrou-se em 55.896,9 km²; na década de 2000 em 49.956,4 km² e, em 2010-2016, numa área de 57.932,2 km². No caso das galinhas, 25% destas concentrou-se em 50.078,8 km² na década de 1990, numa área de 54.716,9 km² na década de 2000 e em 37.524,3 km² em 2010- 2016.

[10] Foi considerada a notação seguinte: nome de **município** e sigla da respectiva Unidade da Federação são separados por **hífen**; no caso de nome de **microrregião** e sigla da respectiva Unidade da Federação, esta última é apresentada entre **parênteses**, conforme explicado no Capítulo 8 (Volume 2) desta obra.

As microrregiões de maior concentração ou densidade de galináceos nas últimas décadas (1990-2016) foram (em ordem alfabética) Caxias do Sul (RS), Chapecó (SC), Concórdia (SC), Francisco Beltrão (PR), Guaporé (RS), Lajeado-Estrela (RS), Montenegro (RS), Pacajus (CE), Pará de Minas (MG) e Tupã (SP) (Tabela 48.1 e Figura 48.15). Na década de 1990, concentraram-se adicionalmente nas microrregiões de Campinas (SP), Fortaleza (CE), Litoral Sul (PB), Mata Setentrional Pernambucana (PE), Porto Alegre (RS), Recife (PE), São Carlos (SP) e Serrana (RJ); e em 2010-2016, adicionalmente nas microrregiões de: Amparo (SP), Apucarana (PR), Astorga (PR), Cianorte (PR), Joaçaba (SC), Tatuí (SP) e Toledo (PR).

As áreas de maior concentração de galinhas nas últimas décadas (1990-2016) foram representadas pelas microrregiões de (em ordem alfabética) Apucarana (PR), Caxias do Sul (RS), Lajeado-Estrela (RS), Litoral Sul (PB), Mata Setentrional Pernambucana (PE), Montenegro (RS), Natal (RN), Pacajus (CE), São Lourenço (MG), Tupã (SP) e Vitória de Santo Antão (PE) (Tabela 48.2 e Figura 48.16). Na década de 1990, concentraram-se adicionalmente nas microrregiões de Campinas (SP), Concórdia (SC), Fortaleza (CE), Mogi das Cruzes (SP), Pará de Minas (MG), Porto Alegre (RS), Recife (PE), Rio Claro (SP), Serrana (RJ); e, em 2010-2016, adicionalmente nas microrregiões de Adamantina (SP), Francisco Beltrão (PR) e Santa Teresa (ES).

a)



b)

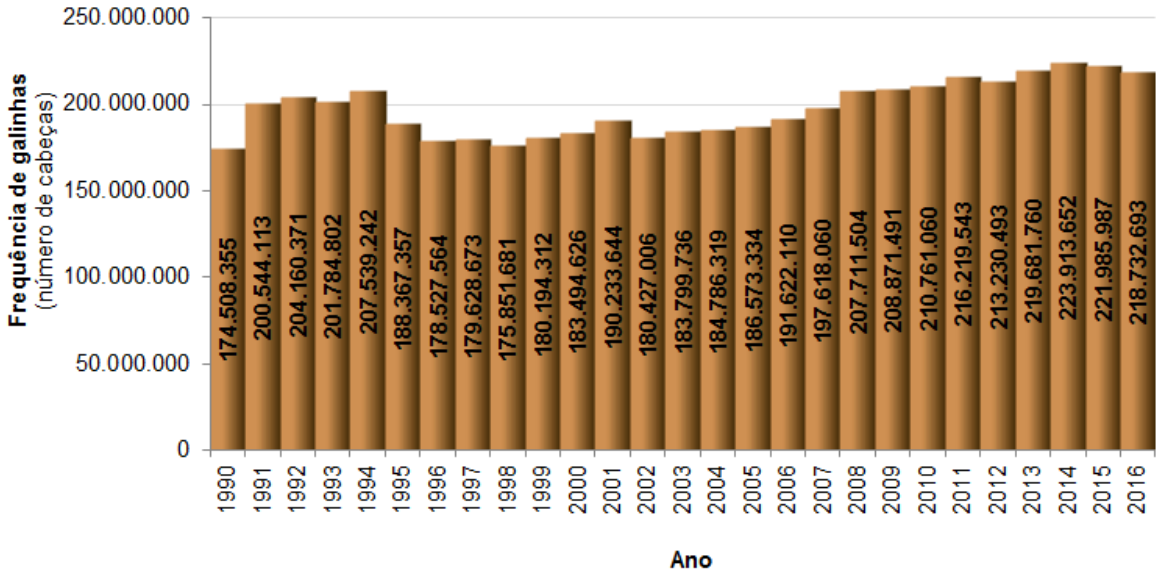
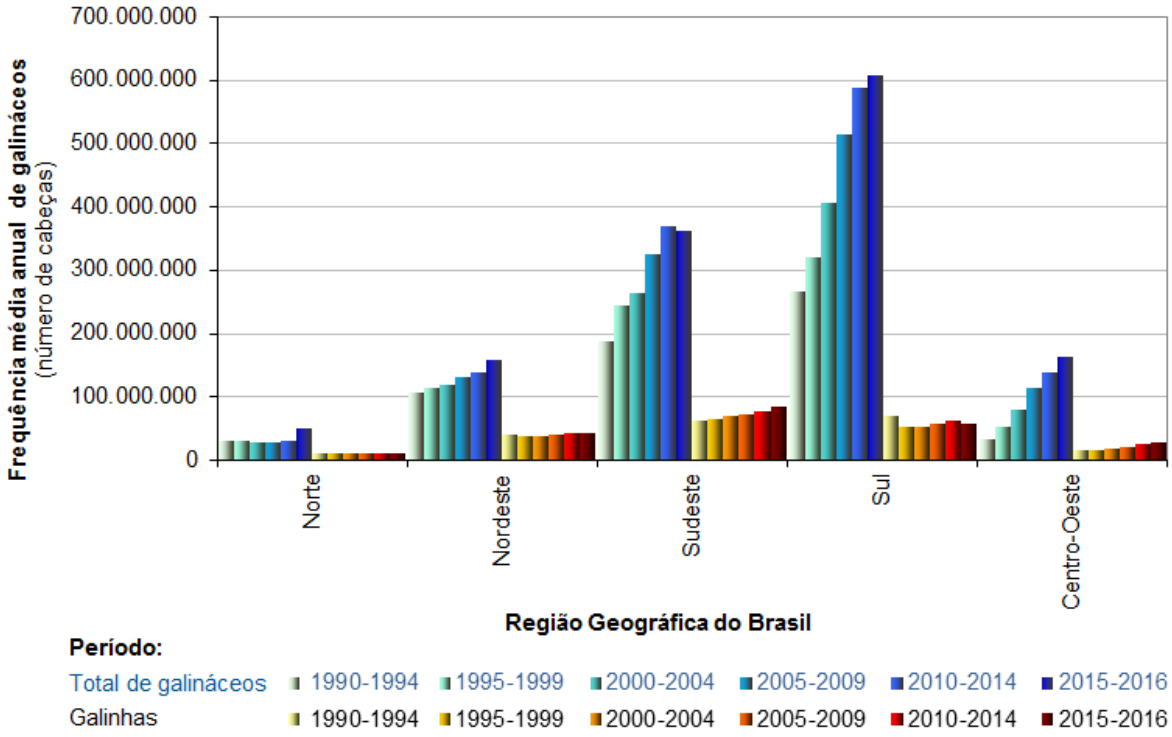


Figura 48.4. Variação da frequência anual de galinhas e de outros galináceos no Brasil entre 1990 e 2016: a) total de galináceos, diferenciando o número de galinhas e de outros galináceos; b) total de galinhas.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2017).

a)



b)

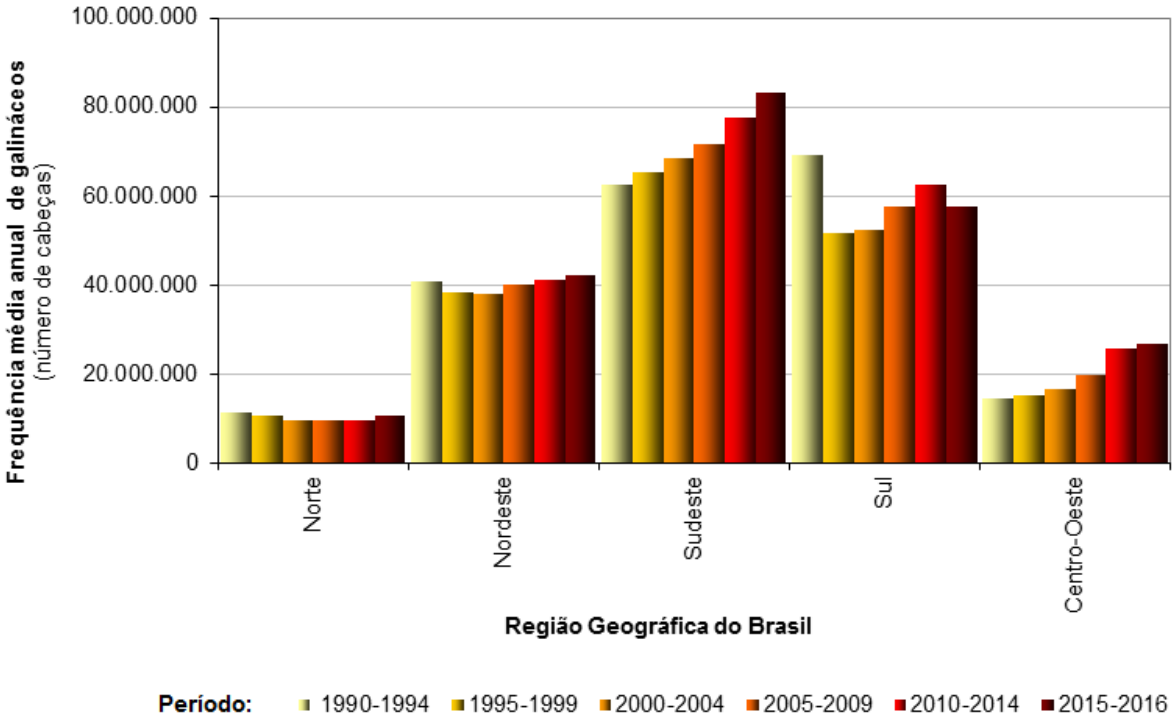


Figura 48.5. Variação da frequência média anual de galináceos e de galinhas por Região Geográfica do Brasil entre 1990 e 2016: a) totais de galináceos e de galinhas e b) apenas total de galinhas.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2017).

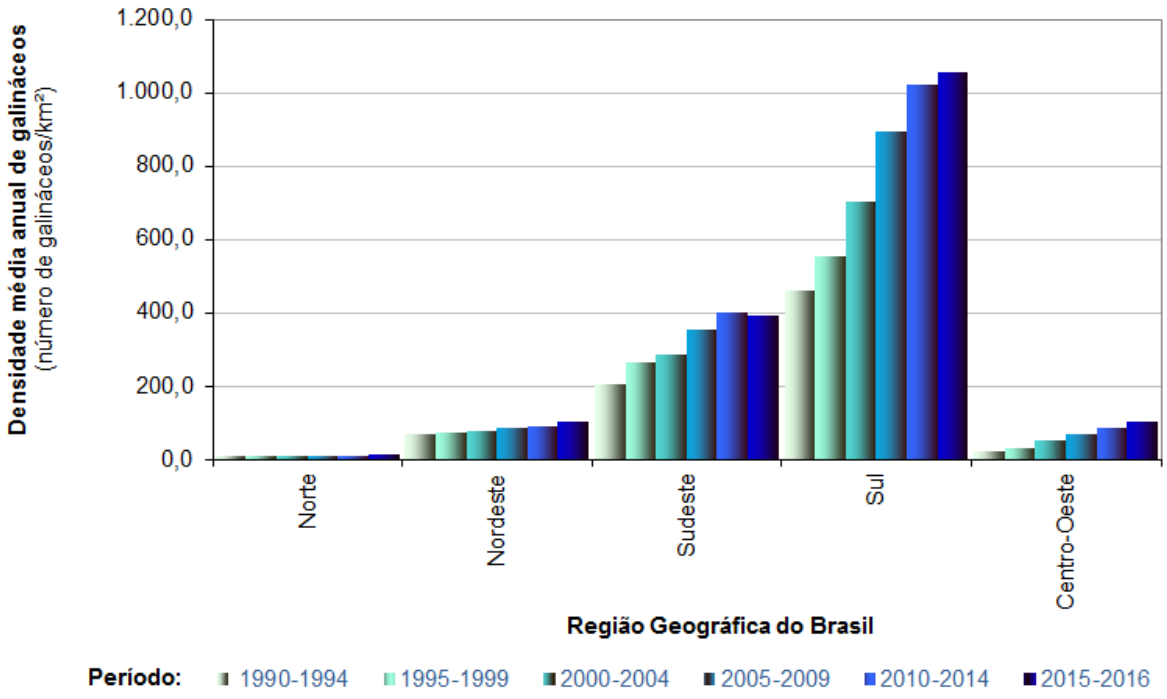


Figura 48.6. Variação da densidade média anual de galináceos nas Regiões Geográficas do Brasil entre 1990 e 2016.

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

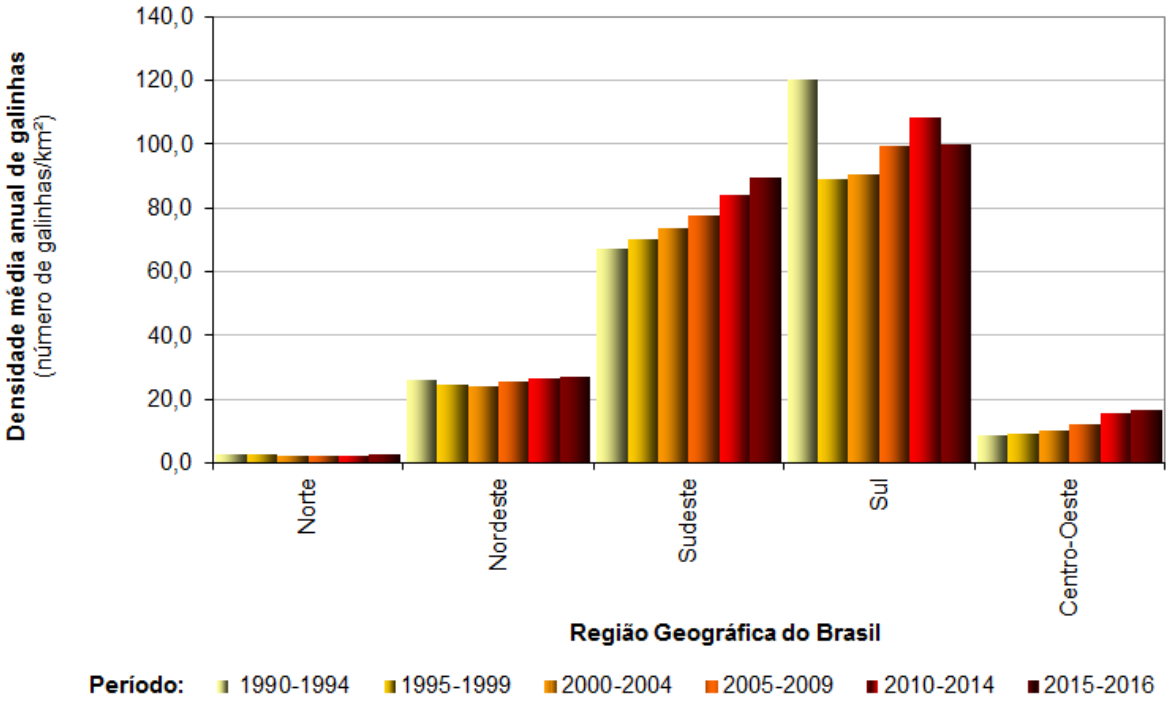


Figura 48.7. Variação da densidade média anual de galinhas nas Regiões Geográficas do Brasil entre 1990 e 2016.

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

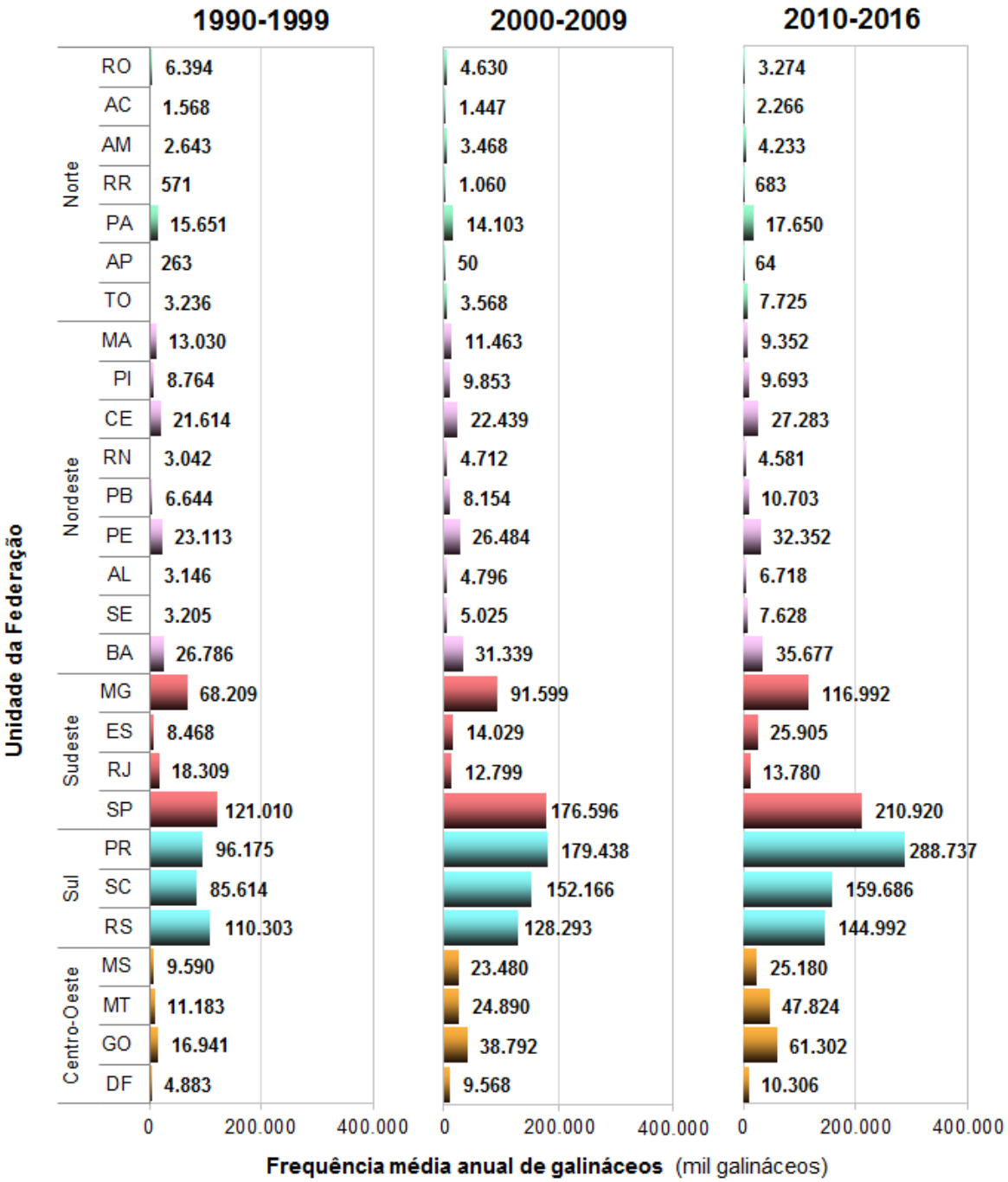


Figura 48.8. Variação da frequência média anual de galináceos nas Unidades da Federação do Brasil entre 1990 e 2016.

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

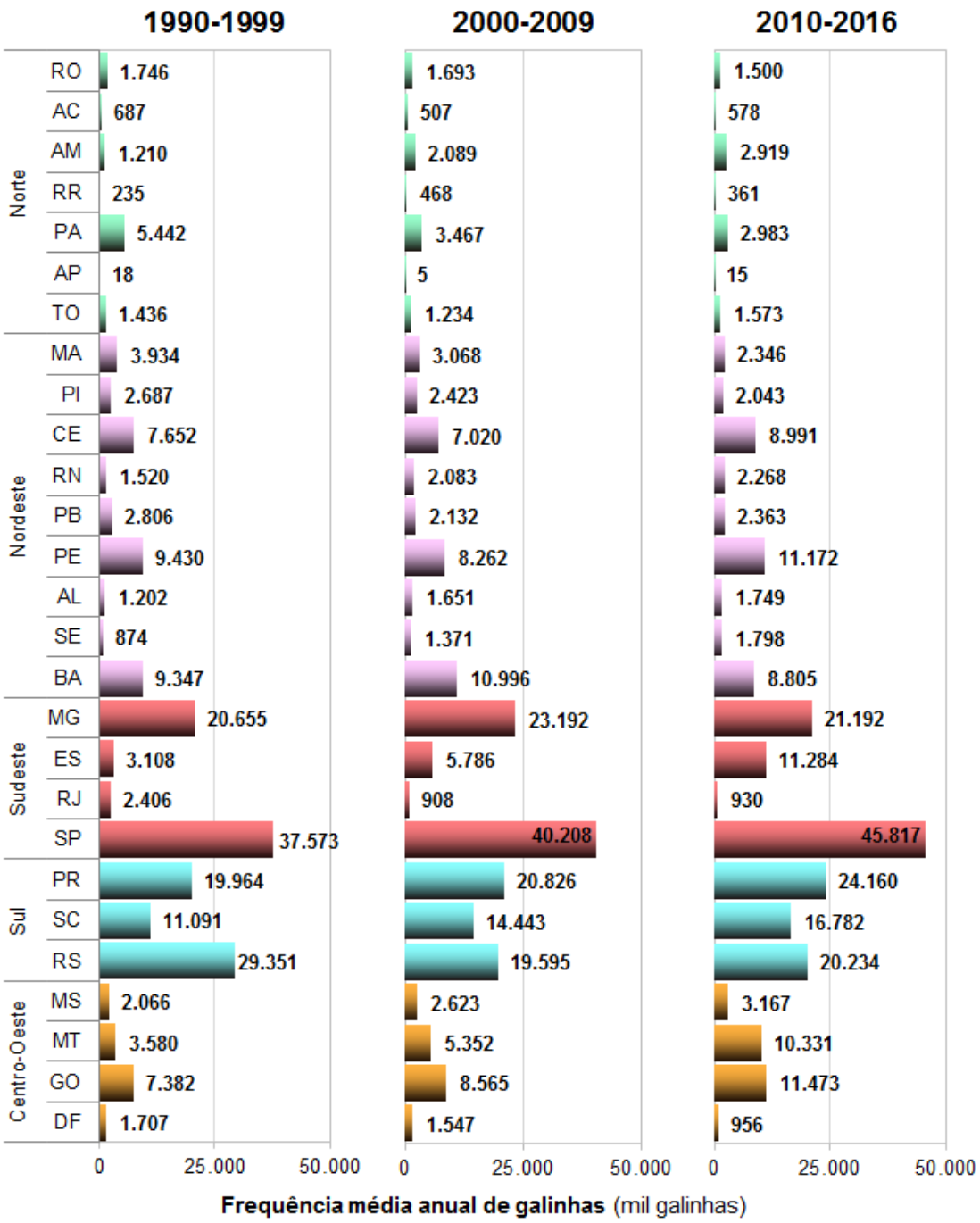


Figura 48.9. Variação da frequência média anual de galinhas nas Unidades da Federação do Brasil entre 1990 e 2016.

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

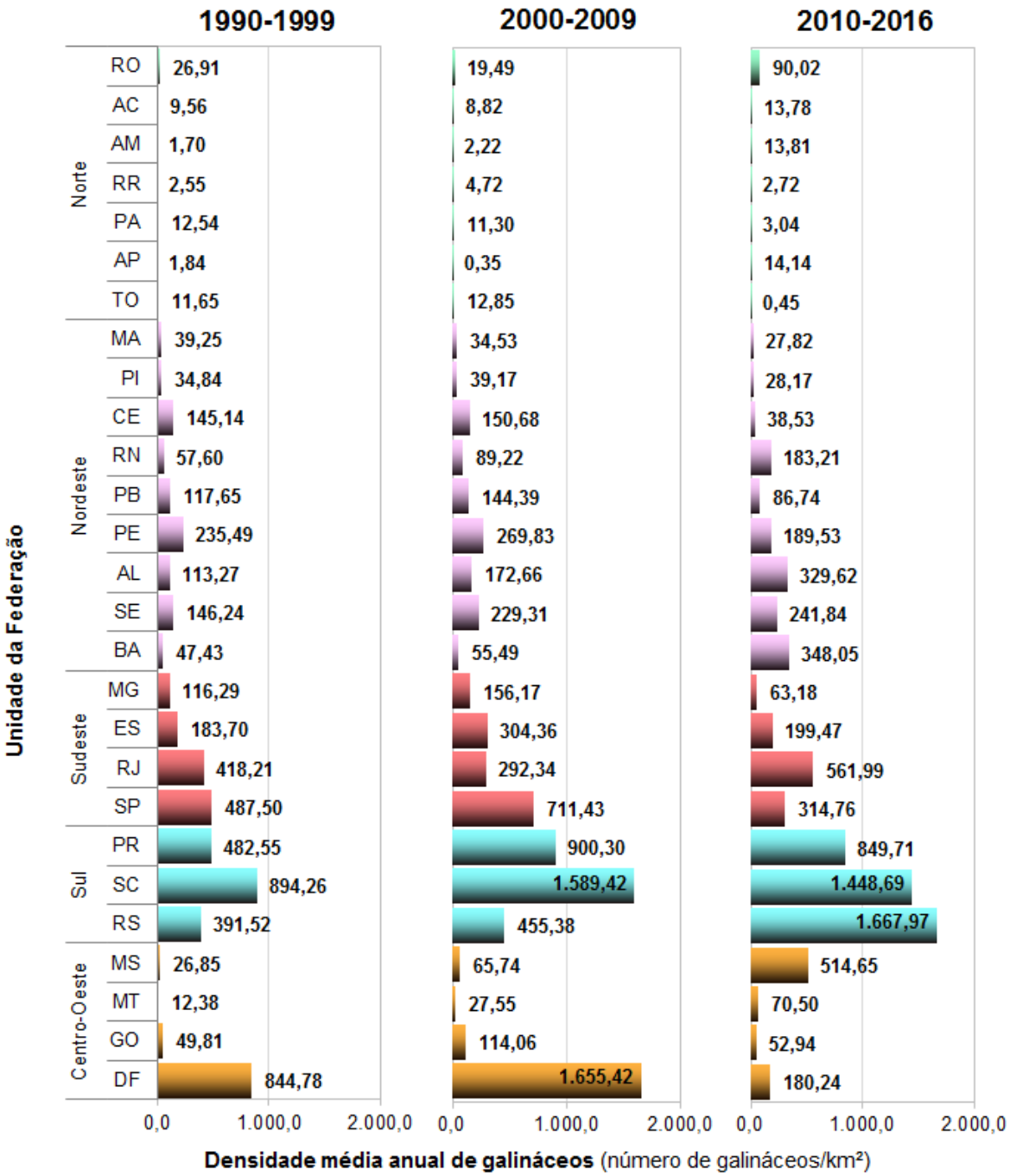


Figura 48.10. Variação da densidade média anual de galináceos nas Unidades da Federação do Brasil entre 1990 e 2016.

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

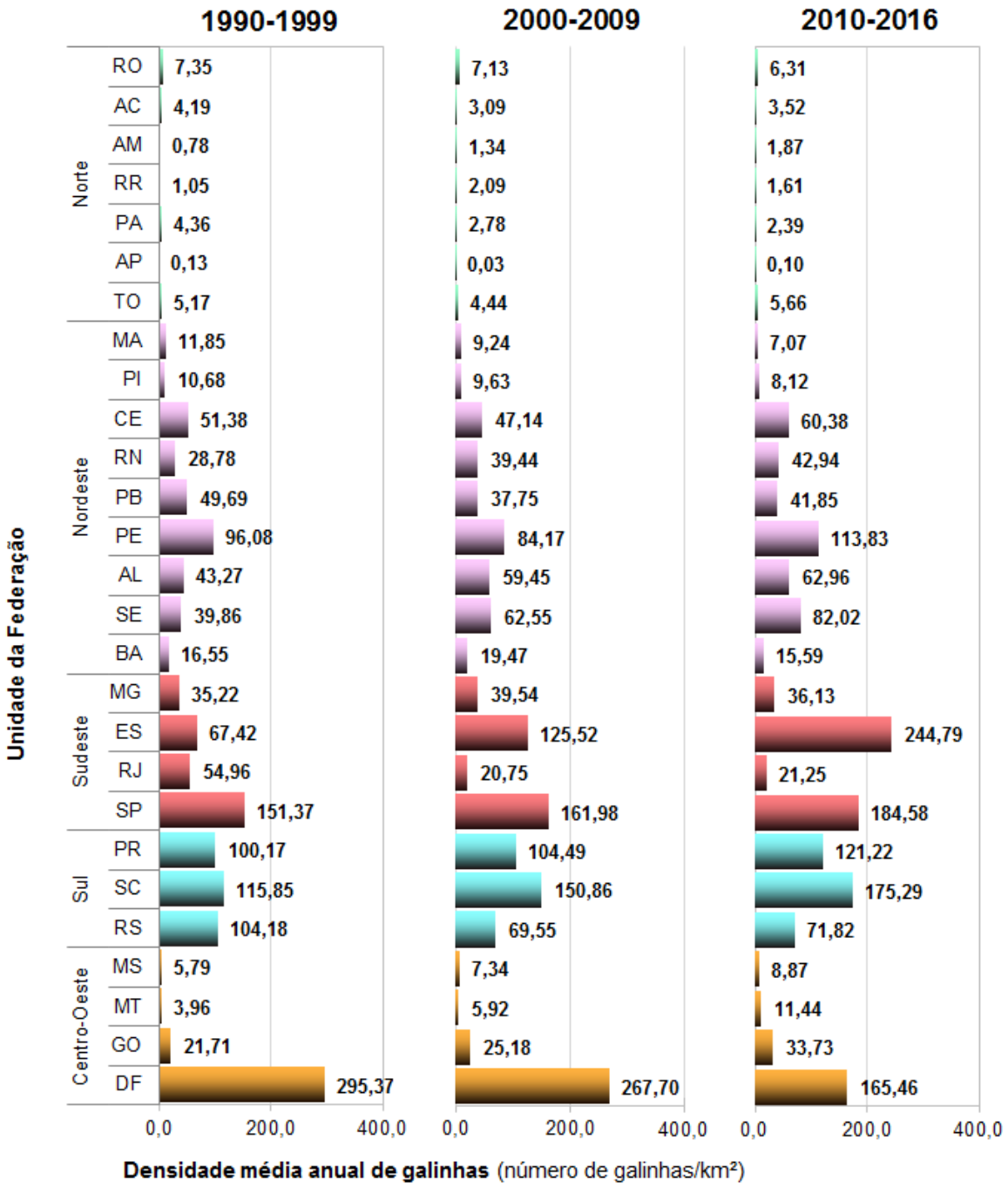


Figura 48.11. Variação da densidade média anual de galinhas nas Unidades da Federação do Brasil entre 1990 e 2016.

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

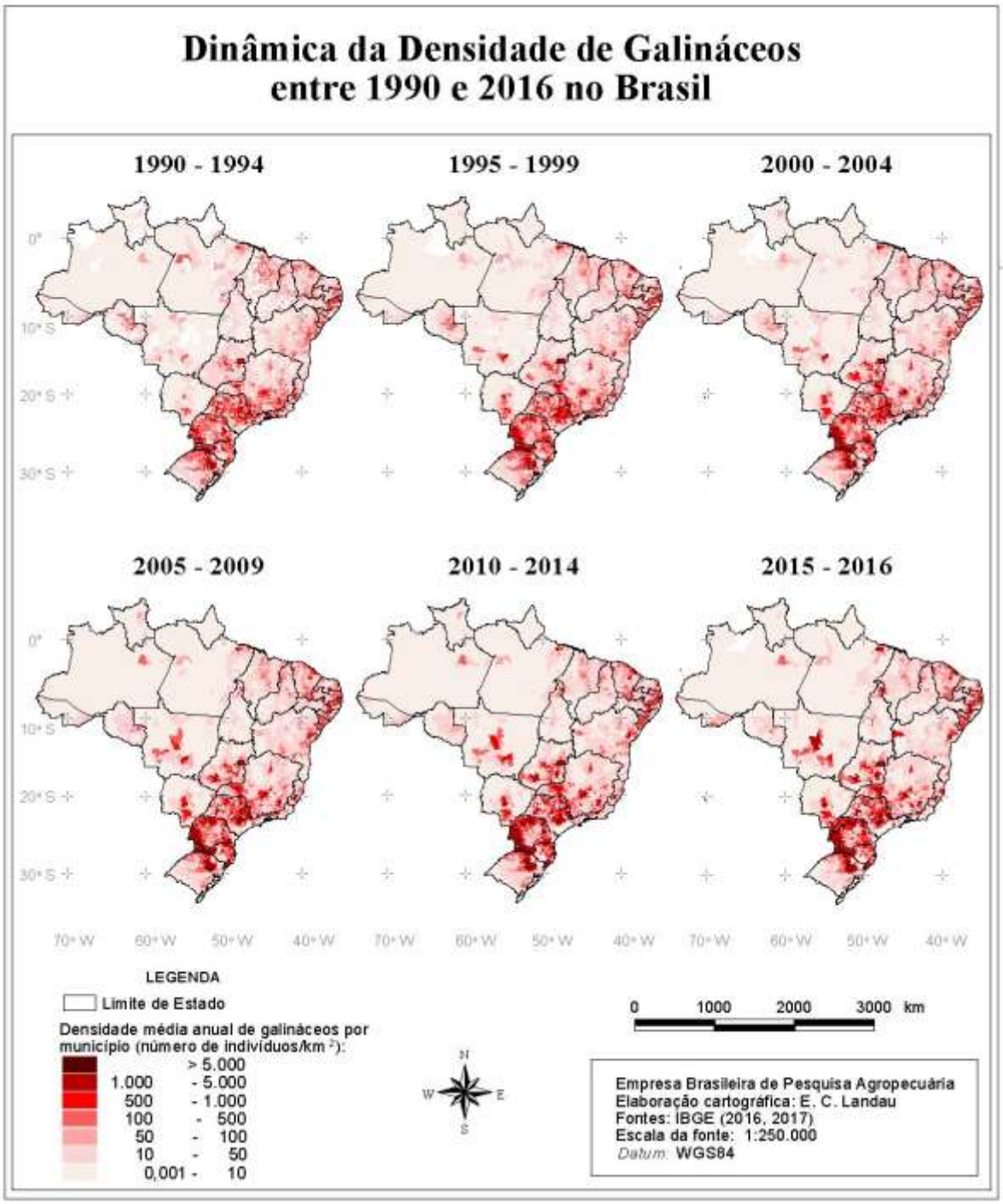


Figura 48.12. Densidade média anual de galináceos por município no Brasil entre 1990 e 2016.

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

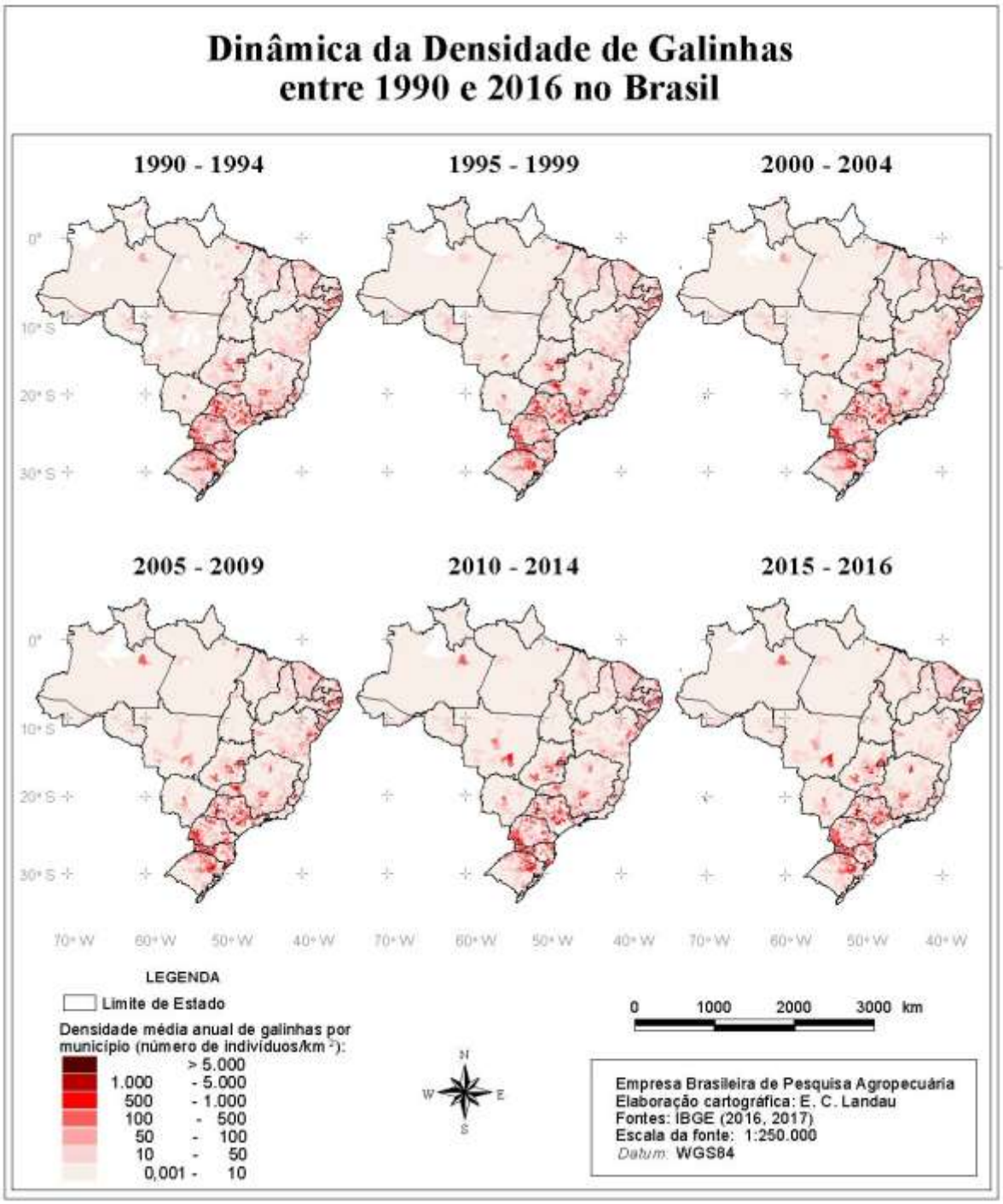


Figura 48.13. Densidade média de galinhas por município do Brasil entre 1990 e 2016.

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

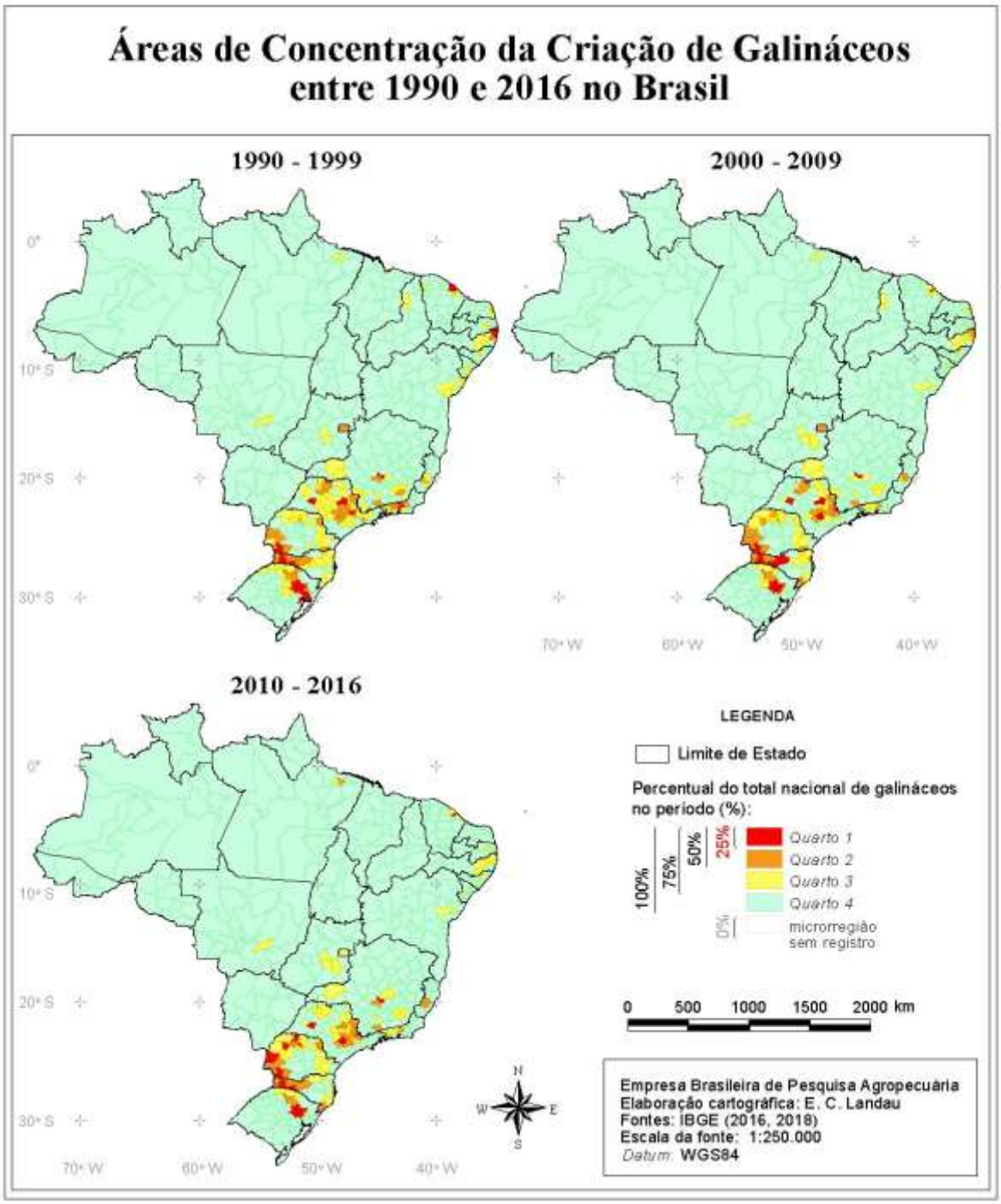


Figura 48.14. Classificação de microrregiões que em conjunto representam as menores áreas totais que concentram cada quarto do efetivo de galináceos do Brasil entre 1990 e 2016.

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

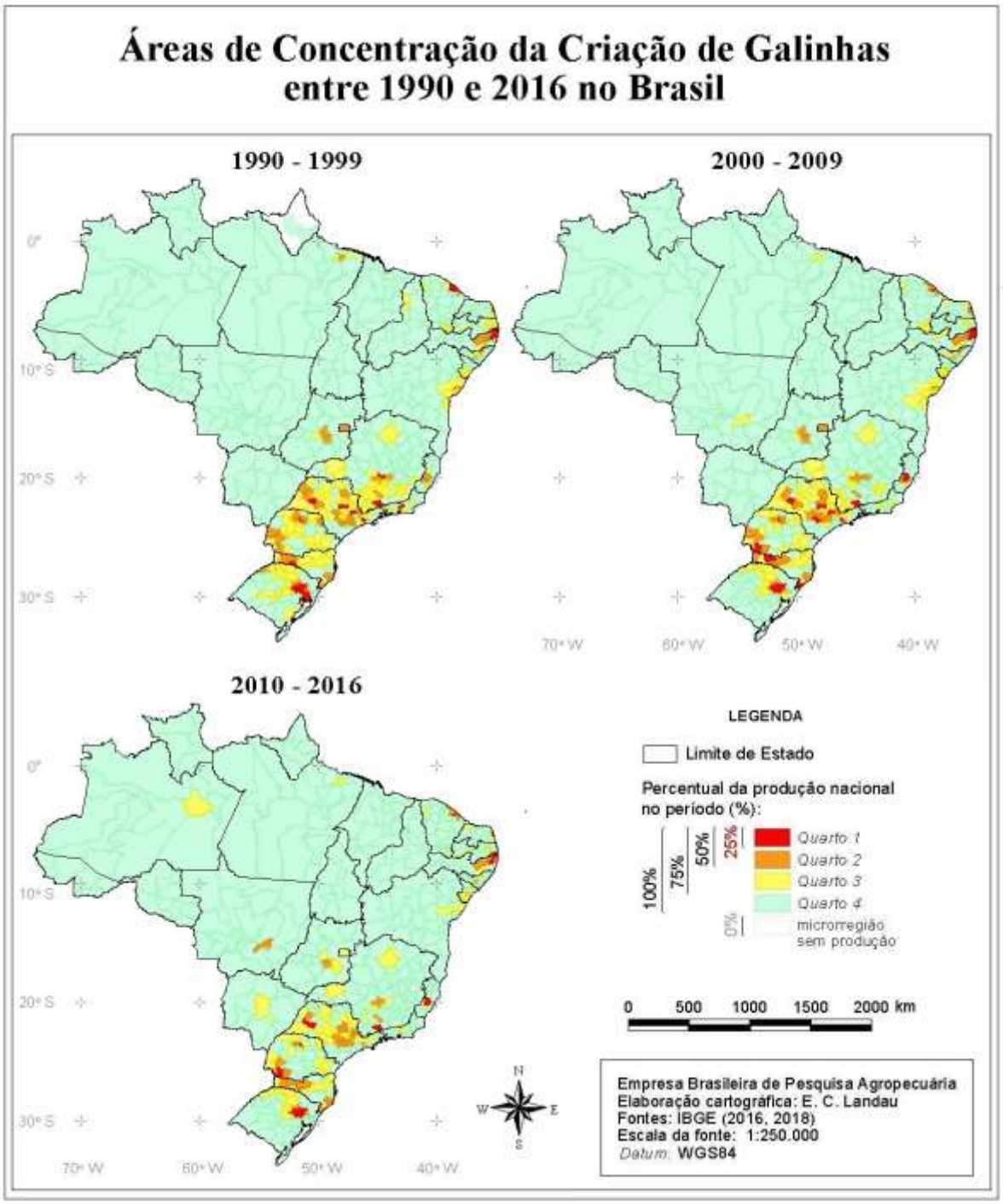


Figura 48.15. Percentual do efetivo nacional de galinhas no Brasil entre 1990 e 2016.

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

Tabela 48.1. Áreas de concentração de pelo menos 25% do efetivo de galináceos por década entre 1990 e 2016. A análise foi realizada em nível de microrregiões, priorizando a inclusão daquelas com maior densidade de galináceos. As microrregiões foram ordenadas considerando tendência de variação geográfica das áreas de maior concentração dessas aves nas últimas décadas.

Microrregião (UF)	**Participação na frequência média nacional** (%)			**Frequência média anual** (nº médio de animais)		
	1990-1999	**2000-2009**	**2010-2016**	**1990-1999**	**2000-2009**	**2010-2016**
Porto Alegre (RS)	2,75			19.008.739,1		
Fortaleza (CE)	1,05			7.222.907,3		
Recife (PE)	0,42			2.925.276,0		
Mata Setentrional Pernambucana (PE)	0,90			6.180.413,4		
Serrana (RJ)	0,60			4.175.774,3		
Campinas (SP)	0,93			6.415.491,5		
Litoral Sul (PB)	0,30			2.066.424,7		
São Carlos (SP)	1,77	1,47		12.196.745,0	14.783.438,3	
Caxias do Sul (RS)	**2,81**	**2,68**	**1,92**	**19.423.155,6**	**26.925.311,2**	**24.697.076,9**
Concórdia (SC)	**2,50**	**2,49**	**1,64**	**17.255.207,5**	**24.988.678,2**	**21.095.516,6**
Pacajus (CE)	**0,30**	**0,21**	**0,20**	**2.104.801,9**	**2.076.349,8**	**2.579.341,4**
Guaporé (RS)	**1,50**	**1,67**	**1,36**	**10.365.216,5**	**16.747.403,4**	**17.541.382,7**
Francisco Beltrão (PR)	**1,96**	**2,42**	**2,15**	**13.555.650,5**	**24.337.445,9**	**27.627.109,6**
Chapecó (SC)	**2,11**	**2,81**	**2,51**	**14.580.357,7**	**28.203.040,8**	**32.320.158,3**
Montenegro (RS)	**0,87**	**0,85**	**0,91**	**6.001.799,3**	**8.502.466,4**	**11.660.135,3**
Tupã (SP)	**1,20**	**1,23**	**1,40**	**8.282.305,8**	**12.371.500,4**	**18.002.782,1**
Lajeado-Estrela (RS)	**2,49**	**2,77**	**2,62**	**17.160.422,0**	**27.863.786,0**	**33.639.304,9**
Pará de Minas (MG)	**1,35**	**1,45**	**1,68**	**9.334.592,5**	**14.555.228,0**	**21.653.189,3**
Joaçaba (SC)		3,14			31.489.074,5	
Tatuí (SP)		1,08	1,61		10.895.564,1	20.710.977,3
Amparo (SP)		0,82	1,31		8.207.230,0	16.893.827,7
Toledo (PR)			3,33			42.812.159,4
Apucarana (PR)			0,93			12.012.426,1
Astorga (PR)			1,65			21.188.513,0
Cianorte (PR)			1,39			17.848.928,3
Somatório	25,82	25,09	26,63	178.255.280,6	251.946.517,0	342.282.828,9
Área total das microrregiões consideradas (km²)				55.896,9	49.956,4	57.932,2

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

Tabela 48.2. Áreas de concentração de pelo menos 25% do número de galinhas por década entre 1990 e 2016. A análise foi realizada em nível de microrregiões, priorizando a inclusão daquelas com maiores densidades de galinhas. As microrregiões foram ordenadas considerando tendência de variação geográfica das áreas de maior concentração de galinhas nas últimas décadas.

Microrregião (UF)	**Participação na frequência média nacional** (%)			**Frequência média anual** (nº médio de animais)		
	1990-1999	**2000-2009**	**2010-2016**	**1990-1999**	**2000-2009**	**2010-2016**
Porto Alegre (RS)	5,85			11.055.884,9		
Fortaleza (CE)	1,39			2.619.524,6		
Serrana (RJ)	0,73			1.371.327,8		
Pará de Minas (MG)	0,54			1.027.745,3		
Concórdia (SC)	0,79			1.485.683,5		
Rio Claro (SP)	0,78	0,67		1.471.909,9	1.286.221,5	
Recife (PE)	0,67	0,65		1.264.459,6	1.251.780,0	
Mogi das Cruzes (SP)	1,10	0,96		2.076.574,0	1.830.354,3	
Campinas (SP)	1,29	0,89		2.432.061,2	1.713.025,2	
Litoral Sul (PB)	**0,75**	**0,48**	**0,42**	**1.425.069,7**	**915.651,8**	**904.762,0**
Mata Setentrional Pernambucana (PE)	**1,72**	**1,04**	**1,20**	**3.243.899,4**	**1.988.155,0**	**2.623.191,7**
Caxias do Sul (RS)	**1,78**	**1,82**	**1,39**	**3.359.911,6**	**3.492.228,5**	**3.035.329,7**
Natal (RN)	**0,25**	**0,24**	**0,24**	**475.007,3**	**462.956,4**	**517.385,7**
Lajeado-Estrela (RS)	**1,18**	**1,29**	**1,20**	**2.237.343,1**	**2.469.261,3**	**2.616.720,1**
Apucarana (PR)	**0,58**	**0,70**	**0,73**	**1.088.497,2**	**1.339.426,8**	**1.589.739,9**
Vitória de Santo Antão (PE)	**0,24**	**0,29**	**0,38**	**458.220,6**	**552.427,0**	**820.225,3**
São Lourenço (MG)	**1,05**	**2,35**	**2,67**	**1.986.544,3**	**4.497.094,9**	**5.809.230,9**
Montenegro (RS)	**0,74**	**1,24**	**1,72**	**1.390.316,3**	**2.373.926,8**	**3.755.602,9**
Pacajus (CE)	**0,42**	**0,47**	**0,62**	**789.796,1**	**891.111,4**	**1.339.475,6**
Tupã (SP)	**3,70**	**5,47**	**6,77**	**6.990.787,6**	**10.482.832,0**	**14.738.542,4**
Xanxerê (SC)		1,55			2.975.392,7	
Itapetininga (SP)		0,85			1.635.216,9	
Araranguá (SC)		0,72			1.373.114,0	
Francisco Beltrão (PR)		1,21	2,04		2.326.421,3	4.445.916,3
Santa Teresa (ES)		2,32	4,68		4.443.069,9	10.188.084,3
Adamantina (SP)			1,03			2.246.927,3
Somatório	25,51	25,22	25,08	48.250.564,0	48.299.667,7	54.631.134,0
Área total das microrregiões consideradas (km²)				50.078,8	54.716,9	37.524,3

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

Rendimento médio

Quanto à produtividade ou **rendimento médio** de ovos por galinha foi observada tendência média de aumento anual entre 1990 e 2016. O maior rendimento médio foi registrado em 2016 (17,4 dúzias de ovos por galinha por ano ou 208 ovos por galinha por ano), aproximadamente 38% maior que em 1992, ano com o menor rendimento médio anual registrado (10,8 dúzias de ovos por galinha por ano) (Figura 48.16). A tendência de aumento da produtividade nas últimas décadas foi observada em todas as Regiões Geográficas brasileiras. O emprego de novas tecnologias e pesquisas para melhorias de produção deve ter favorecido esse cenário.

A Região Sudeste foi a que apresentou os maiores rendimentos médios, ficando próximo de 20 ovos por galinha por ano (Figura 48.17). Entre os Estados com densidades de galinhas maiores do que 10 indivíduos por quilômetro quadrado São Paulo foi o que apresentou maiores rendimentos médio de ovos por galinha nas décadas de 1990, 2000 e 2010-2016, tendo passado de 19 para 21 ovos por galinha por ano nas últimas décadas (Figuras 48.18 e 48.19).

Entre os municípios com densidade média maior do que 10 galinhas por quilômetro quadrado aqueles com maior produtividade média de ovos por galinha no início da década de 1990 (1990-1994) foram Batalha-AL, Carrapateira-PB, Amparo de São Francisco-SE, Viçosa-RN, Esteio-RS, Ilha das Flores-SE, Neves Paulista-SP, Uniflor-PR (respectivamente com 89, 78, 57, 42, 29, 27, 24 e 21 ovos por galinha por ano), e, em 2010-2016, Araporã-MG, Santo Antônio dos Milagres-PI, Nova Guataporanga-SP, Amparo de São Francisco-SE, Albertina-MG, Nova Odessa-SP, Rancho Alegre D'Oeste-PR e Rio Grande da Serra-SP (respectivamente com 2.462, 803, 796, 322, 221, 212, 182 e 171 ovos por galinha por ano).

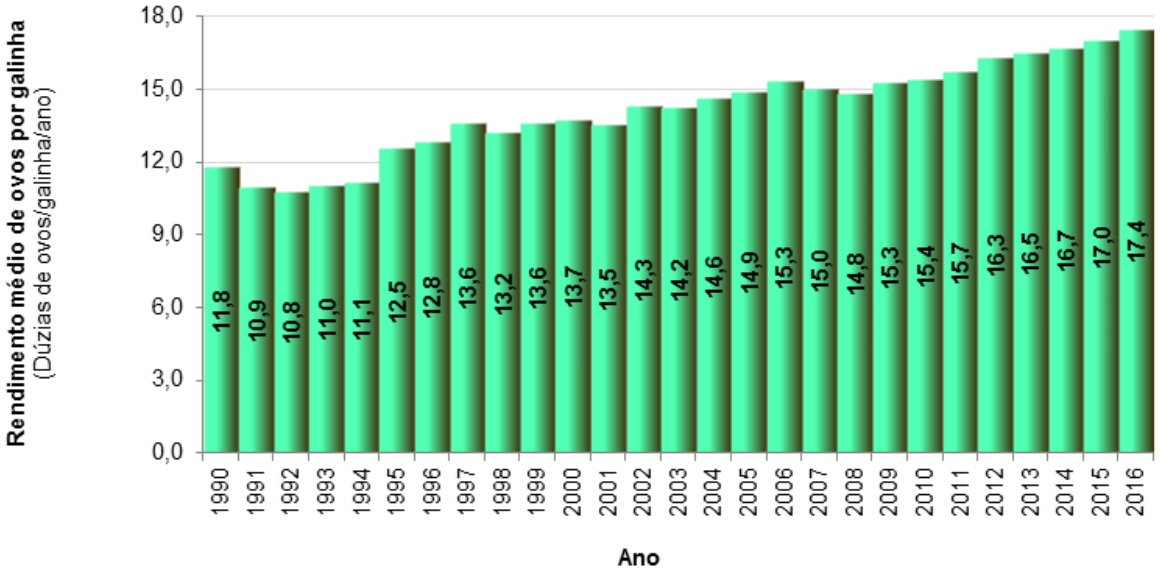


Figura 48.16. Variação no rendimento médio anual de ovos por galinha no Brasil entre 1990 e 2016.

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

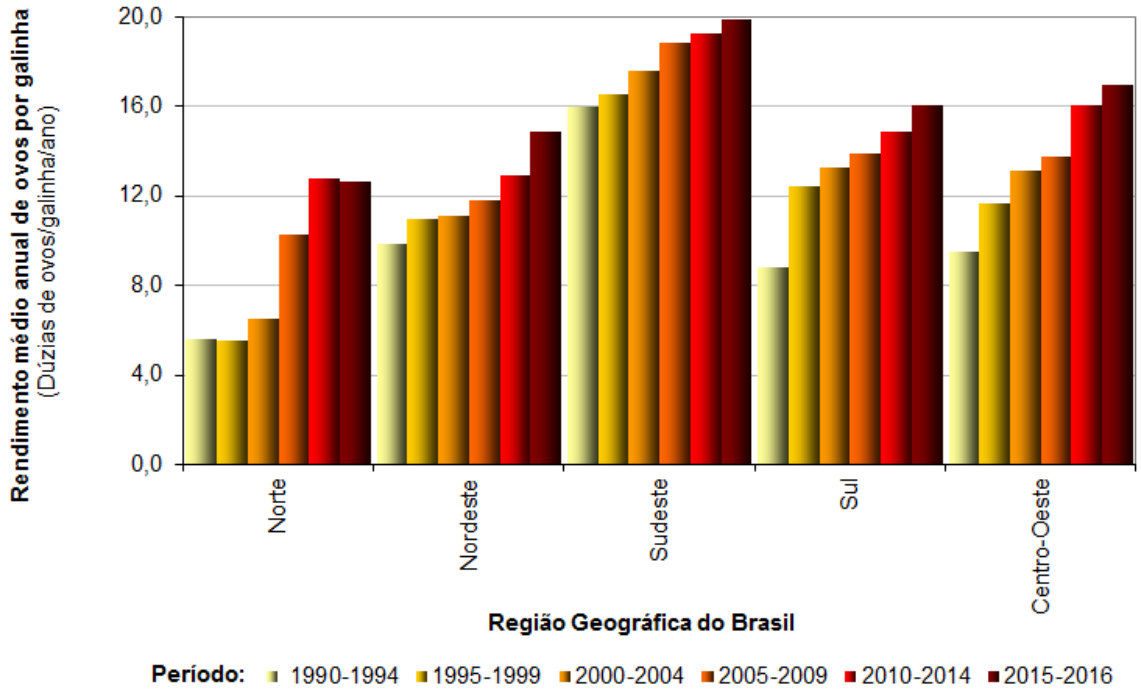


Figura 48.17. Variação no rendimento médio anual de ovos por galinha nas Regiões Geográficas do Brasil entre 1990 e 2016.

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

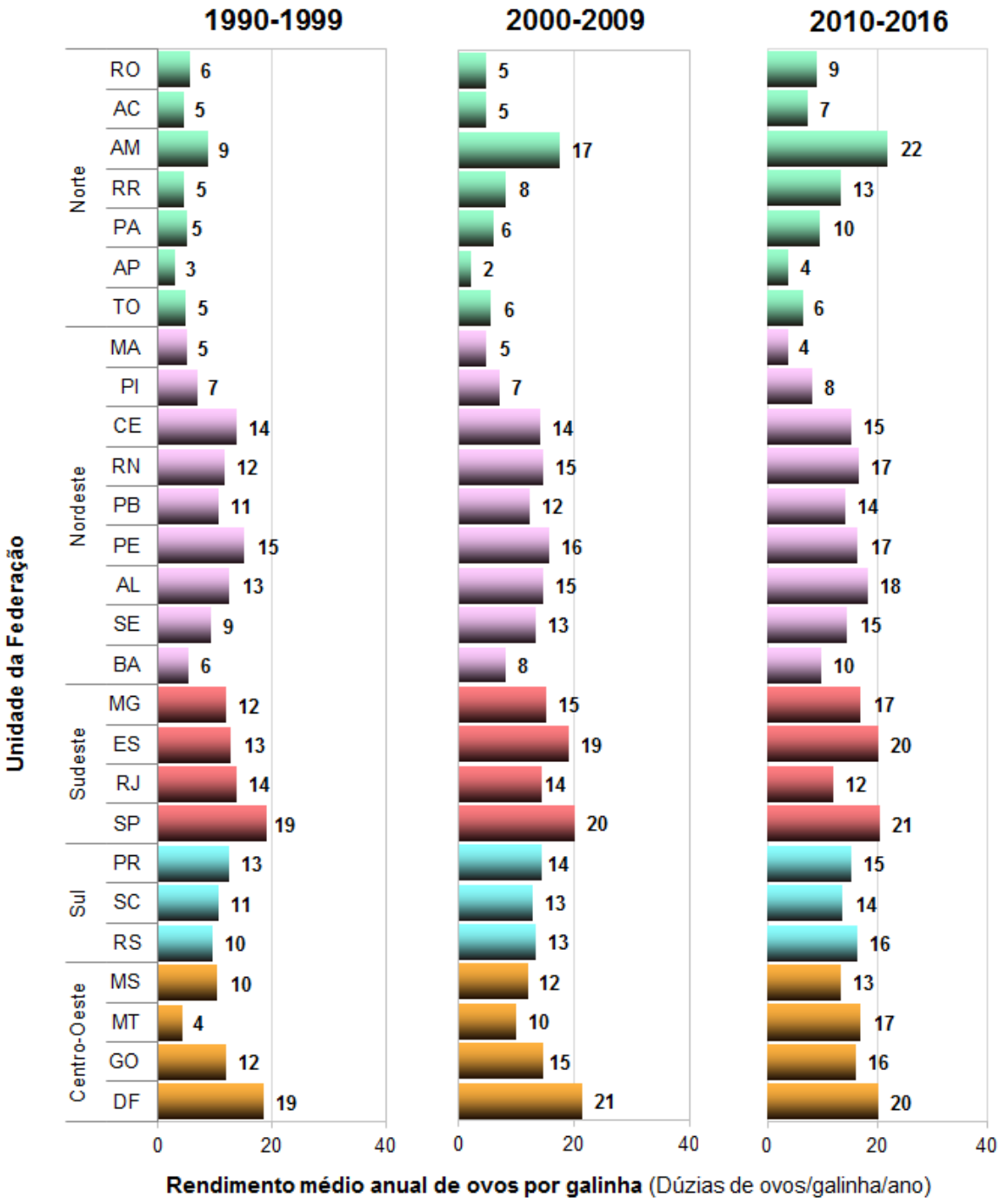


Figura 48.18. Variação no rendimento médio anual de ovos por galinha nas Unidades da Federação do Brasil entre 1990 e 2016.

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

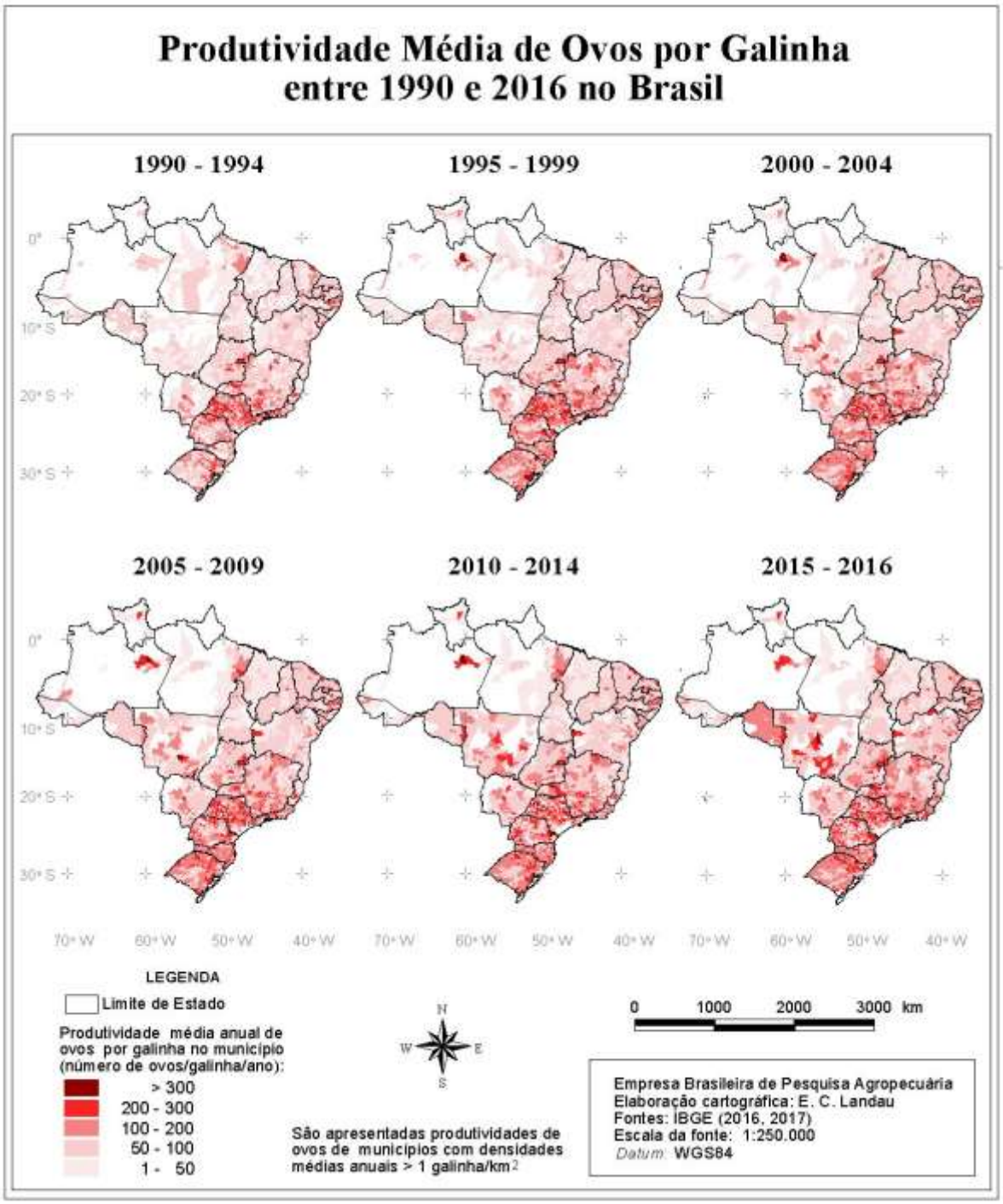


Figura 48.19. Produtividade média anual de ovos por galinha nos municípios do Brasil entre 1990 e 2016.

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

Produção de ovos

A **produção de ovos** no Brasil tem aumentado anualmente nas últimas décadas, tendo quase dobrado entre 1990 e 2016: 3.815,77 milhões de dúzias de ovos em 2016 em relação a 2.050,668 milhões de dúzias em 1990 (Figura 48.20). A Região Sudeste tem se destacado em termos de maior produção de ovos durante todo o período analisado, atingindo uma média acima de 1,6 bilhões de dúzias de ovos por ano (Figura 48.21). Todas as Regiões Geográficas do Brasil apresentaram tendência ao crescimento da produção de ovos.

Assim como também citado por Silva (2013) para 2011, o Estado de São Paulo tem concentrado praticamente um quarto da produção nacional de ovos nas últimas décadas. Em 2010-2016, obteve uma produção média anual de 940,31 milhões de dúzias de ovos por ano, cerca de três vezes maior que os Estados produtores que lhe seguem: Paraná, Minas Gerais e Rio Grande do Sul (Figura 48.22 e 47.23).

Os municípios com maior produção de ovos de galinha (mil dúzias) em 1990 foram Bastos-SP, Guararapes-SP, Montes Claros-MG, Uberlândia-MG, Bela Vista de Goiás-GO, Mogi das Cruzes-SP, Sumaré-SP, Araçatuba-SP, Ribeirão Preto-SP, São José do Vale do Rio Preto-RJ (respectivamente, 97.917, 33.812, 27.844, 27.531, 24.190, 24.133, 23.200, 22.000, 21.878, 21.680 mil dúzias); já em 2016 foram Bastos-SP, Santa Maria de Jetibá-ES, Itanhandu-MG, Primavera do Leste-MT, São Bento do Una-PE, Montes Claros-MG, Inhumas-GO, Guararapes-SP, Leopoldo de Bulhões-GO, Manaus-AM (respectivamente, 250.500, 250.490, 87.425, 76.998, 57.326, 51.010, 48.570, 41.517, 39.006, 36.705 mil dúzias); e em 2017 foram Santa Maria de Jetibá-ES, Bastos-SP, Primavera do Leste-MT, Itanhandu-MG, São Bento do Una-PE, Montes Claros-MG, Inhumas-GO, Guararapes-SP, Leopoldo de Bulhões-GO, Tupã-SP (respectivamente, 340.012, 286.000, 81.292, 74.610, 64.058, 52.789, 49.600, 46.597, 46.595, 40.108 mil dúzias).

Os municípios brasileiros com maior densidade de produção ou produção relativa de ovos no início da década de 1990 (1990-1994) foram Batalha-AL, Hortolândia-SP, Arabutã-SC, Lajeado do Bugre-RS, Pedro Régis-PB, Bela Vista do Maranhão-MA e Santa Maria do Herval-RS (respectivamente com 335, 152, 142, 126, 97, 96 e 95 ovos/km²/ano); e, em 2010-2016, Santa Maria do Herval-RS, Batalha-AL, Hortolândia-SP, Nova Guataporanga-SP, Amparo de São Francisco-SE, Primeiro de Maio-PR, Ferraz de Vasconcelos-SP (respectivamente com 1.835, 812, 408, 394, 228, 192 e 174 ovos/km²/ano).

As **áreas de maior concentração da produção** de 25% ou mais dos ovos do país apresentaram tendência de queda durante o período analisado, indicando maior concentração da produção em menor número de microrregiões. Na década de 1990, >25% da produção nacional proveio de 77.6564,8 km²; na década de 2000, de 63.951,2km² e, em 2010-2016, de 40.607,3 km² (Figura 48.24 e Tabela 48.3). As microrregiões responsáveis pela maior concentração da produção brasileira de ovos entre 1990 e 2016 foram (em ordem alfabética) Batalha (AL), Campinas (SP), Concórdia (SC), Esperança (PB), Goioerê (PR), Gramado-Canela (RS), Nhandeara (SP), Nova Friburgo (RJ), Pacajus (CE), Propriá (SE). Na década de 1990, as menores áreas responsáveis por um quarto da produção dos ovos do país incluíram adicionalmente as microrregiões de Baixada Maranhense (MA), Bragança Paulista (SP), Guaporé (RS), Litoral de Aracati (CE), Litoral Norte (PB), Macaíba (RN), Maringá (PR), Mogi Mirim (SP), Seridó Oriental (RN), Serrana (RJ), Três Passos (RS), Tubarão (SC) e Wenceslau Braz (PR); e, em 2010-2016, adicionalmente as microrregiões de Astorga (PR), Conselheiro Lafaiete (MG), Oliveira (MG), Porecatu (PR) e Viçosa (MG).

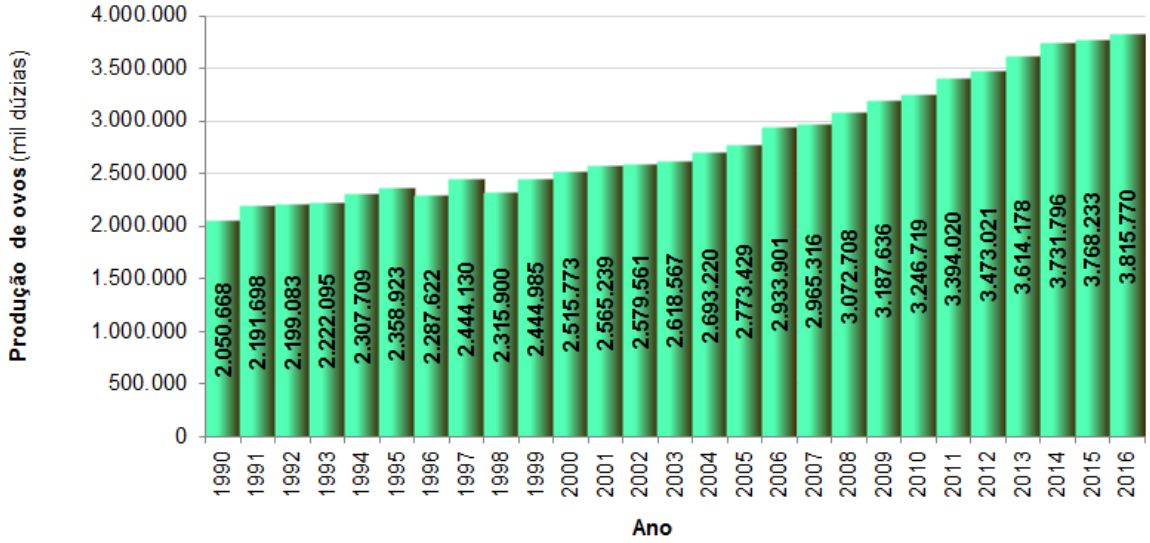


Figura 48.20. Variação na produção anual de ovos no Brasil entre 1990 e 2016.

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

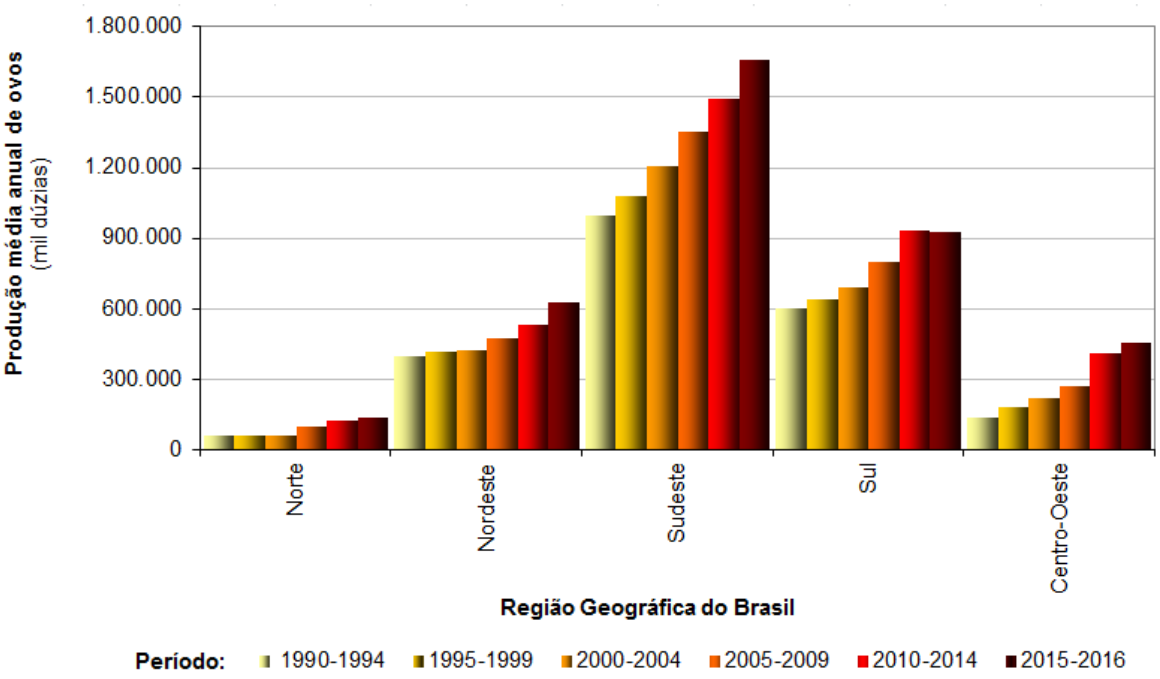


Figura 48.21. Variação na produção média anual de ovos nas Regiões Geográficas do Brasil entre 1990 e 2016.

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

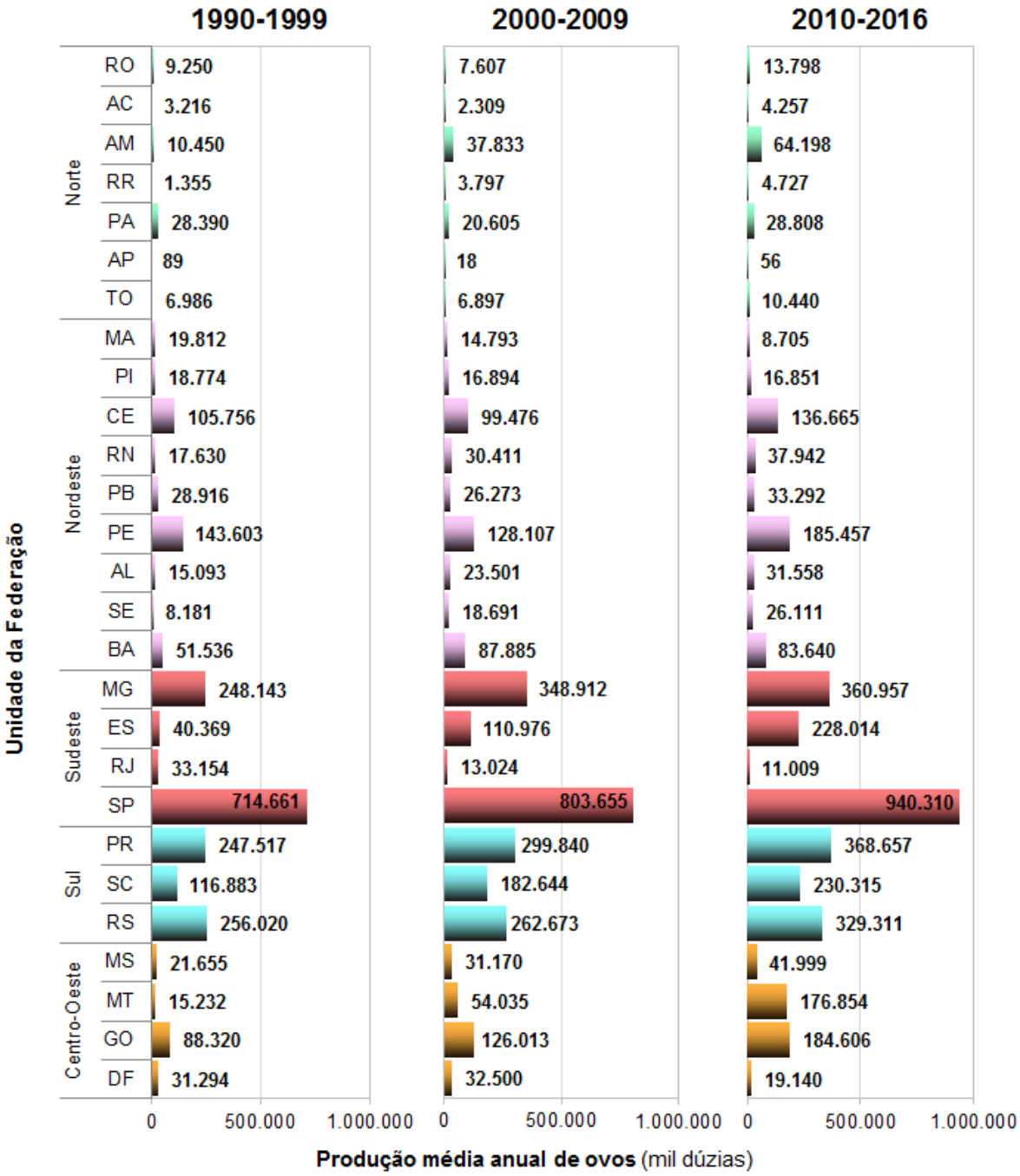


Figura 48.22. Variação na produção média anual de ovos nas Unidades Federativas do Brasil entre 1990 e 2016.

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

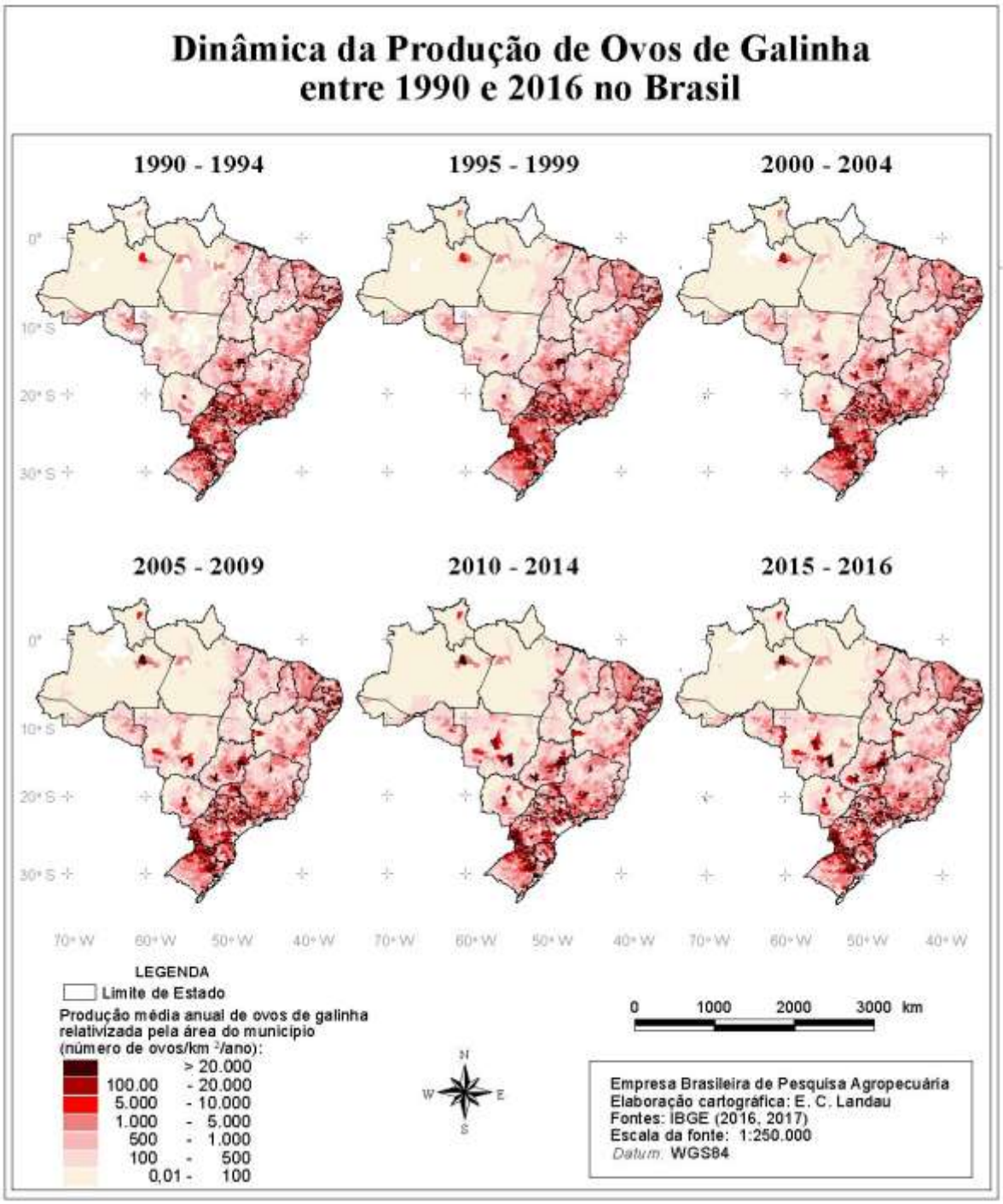


Figura 48.23. Produção média anual de ovos de galinha relativizada pela área do município no Brasil entre 1990 e 2016.

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

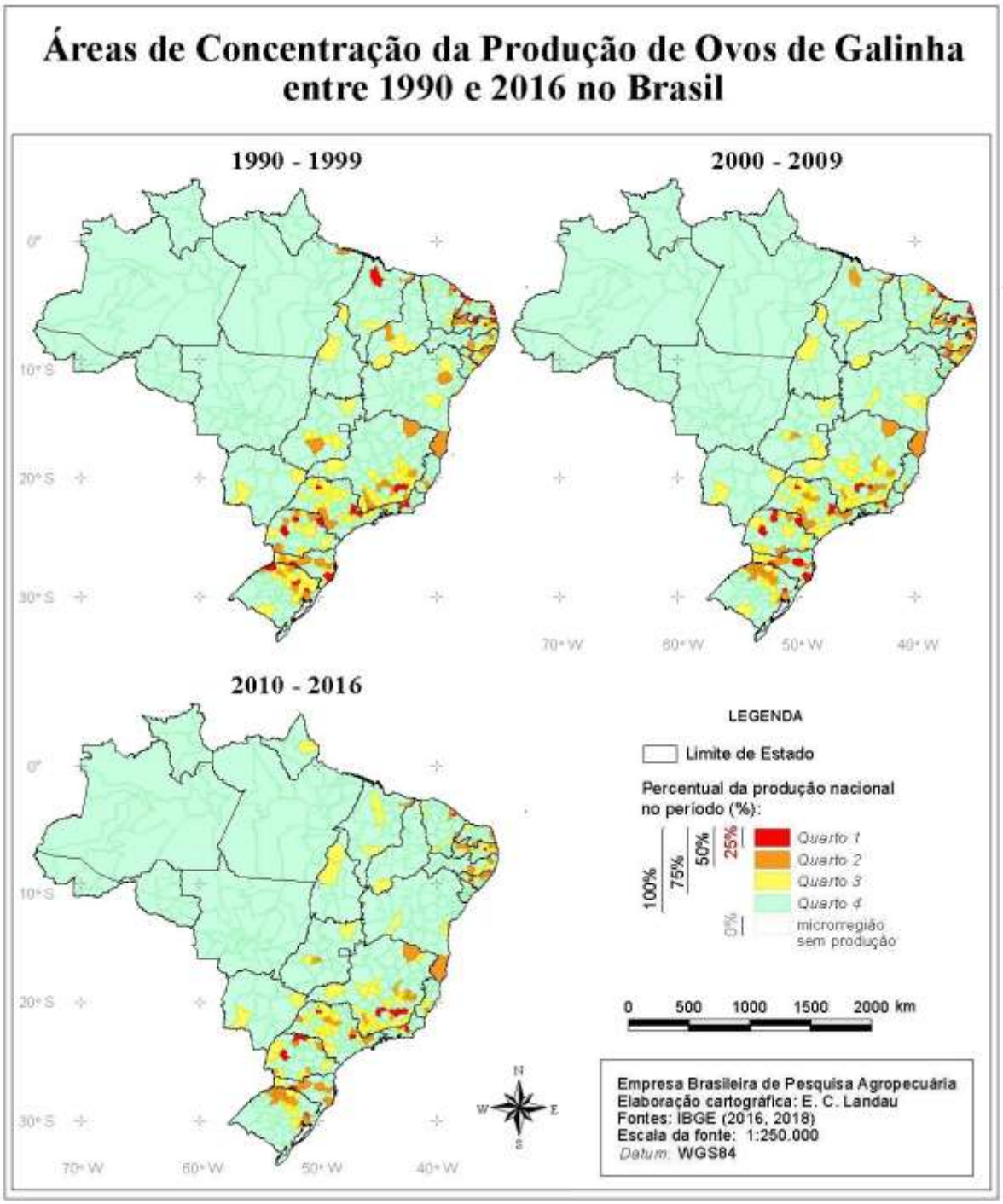


Figura 48.24. Percentual da produção nacional de ovos de galinha no Brasil entre 1990 e 2016.

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

Tabela 48.3. Áreas de concentração de pelo menos 25% da produção média de ovos de galinha 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** (dúzias de ovos)		
	1990-1999	**2000-2009**	**2010-2016**	**1990-1999**	**2000-2009**	**2010-2016**
Serrana (RJ)	0,29			6.688,1		
Bragança Paulista (SP)	0,47			10.779,7		
Guaporé (RS)	0,98			22.316,5		
Baixada Maranhense (MA)	2,61			59.456,3		
Três Passos (RS)	0,70			15.974,3		
Mogi Mirim (SP)	1,14	0,50		25.945,0	13.993,1	
Litoral de Aracati (CE)	0,60	0,38		13.590,5	10.579,9	
Wenceslau Braz (PR)	1,00	0,79		22.734,5	21.947,3	
Litoral Norte (PB)	0,39	0,34		8.881,7	9.514,5	
Maringá (PR)	0,53	0,42		12.071,5	11.618,3	
Macaíba (RN)	0,51	0,44		11.538,0	12.261,9	
Tubarão (SC)	1,00	0,90		22.718,4	25.033,1	
Seridó Oriental (RN)	0,63	0,61		14.346,5	17.129,9	
Viçosa (MG)	2,02		1,33	46.141,4		47.562,1
Esperança (PB)	**0,14**	**0,17**	**0,09**	**3.264,1**	**4.774,2**	**3.151,0**
Nova Friburgo (RJ)	**0,91**	**0,51**	**0,77**	**20.752,7**	**14.171,1**	**27.570,6**
Propriá (SE)	**0,17**	**0,29**	**0,28**	**3.883,3**	**8.141,4**	**9.965,9**
Nhandeara (SP)	**0,58**	**0,57**	**0,55**	**13.193,4**	**15.993,4**	**19.570,7**
Pacajus (CE)	**0,22**	**0,35**	**0,34**	**4.924,4**	**9.644,5**	**12.292,3**
Goioerê (PR)	**2,47**	**2,00**	**1,43**	**56.383,8**	**55.816,4**	**51.033,1**
Concórdia (SC)	**1,01**	**1,17**	**0,98**	**22.999,5**	**32.680,7**	**35.172,1**
Campinas (SP)	**0,72**	**0,84**	**1,15**	**16.464,3**	**23.523,4**	**41.239,7**
Batalha (AL)	**5,73**	**6,46**	**6,99**	**130.792,8**	**180.122,5**	**250.172,3**
Gramado-Canela (RS)	**0,96**	**3,29**	**5,83**	**21.886,0**	**91.805,1**	**208.426,9**
Fernando de Noronha (PE)		0,00			118,5	
Rio do Sul (SC)		0,87			24.177,2	
Médio Capibaribe (PE)		0,58			16.262,4	
Vitória de Santo Antão (PE)		0,18			4.917,8	
Aracaju (SE)		0,21			5.878,8	
Oliveira (MG)		0,98	0,99		27.375,3	35.287,3
Astorga (PR)		1,48	1,74		41.162,2	62.302,7
Conselheiro Lafaiete (MG)		1,20	1,19		33.354,5	42.399,1
Porecatu (PR)			2,04			72.933,1
Somatório	25,75	25,52	25,69	587.726,7	711.997,4	919.079,0
Área total das microrregiões consideradas (km²)				77.654,8	63.951,2	40.607,3

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

Valores da produção e do produto

O **valor nacional da produção** de ovos aumentou em torno de 70% entre 1994 e 2016. Aproximadamente um terço do valor nacional correspondeu à Região Sudeste. Essa Região e a Centro-Oeste foram as que apresentaram os maiores incrementos do valor da produção nas últimas décadas, assim como do valor médio da produção *per capita* (Figuras 48.25 e 48.26). Nas Regiões Centro-Oeste e Sul os valores médios da produção *per capita* foram de aproximadamente R$ 95,00, mais do que o dobro do observado para as demais Regiões Geográficas do Brasil.

Em nível estadual, São Paulo foi a Unidade Federativa com os maiores valores de produção, alcançando R$ 2,35 bilhões em 2010-2016, seguido por Minas Gerais (R$ 1,06 bilhão em 2010-2016) (Figura 48.27).

Os maiores **valores médios da produção de ovos *per capita*** na década de 1990 foram observados no Rio Grande do Sul (R$ 78,30/habitante), Pernambuco (R$76,77) e Santa Catarina (R$ 70,44/habitante); e em 2010-2016 foram verificados em Santa Catarina (R$ 77,44/habitante), Rio Grande do Sul (R$ 71,51) e Goiás (R$ 70,66/habitante) (Figura 48.28).

O valor médio da dúzia de ovos variou consideravelmente nas últimas décadas, com períodos de aumento e diminuição a cada dois ou três anos, porém entre 2010 e 2016 tem sido observado apenas aumento anual do valor do produto (Figura 48.29). O maior aumento registrado em relação ao ano anterior foi em 2003 (11,73% maior) e a maior queda em 1999 (9,64% menor).

O valor médio anual da dúzia de ovos (deflacionado pelo IGP-DI de março/2018) apresentou períodos de aumento e diminuição interanuais nas últimas décadas, sem uma tendência clara de variação. Observam-se preços mais altos nas Regiões com menor produção de ovos, o que provavelmente pode ser explicado pela menor oferta em relação à demanda local (Figuras 48.30 a 48.32). Na maioria dos Estados da Região Sudeste e Sul, em que ocorre maior produção de ovos, os preços médios da dúzia pagos aos avicultores têm variado entre R$ 2,20 e R$ 2,80, enquanto em Estados e municípios com menor produção relativa os valores têm ficado predominantemente entre R$ 3,00 e R$ 5,00, situação que provavelmente não perduraria se a produção de ovos aumentasse nesses locais.

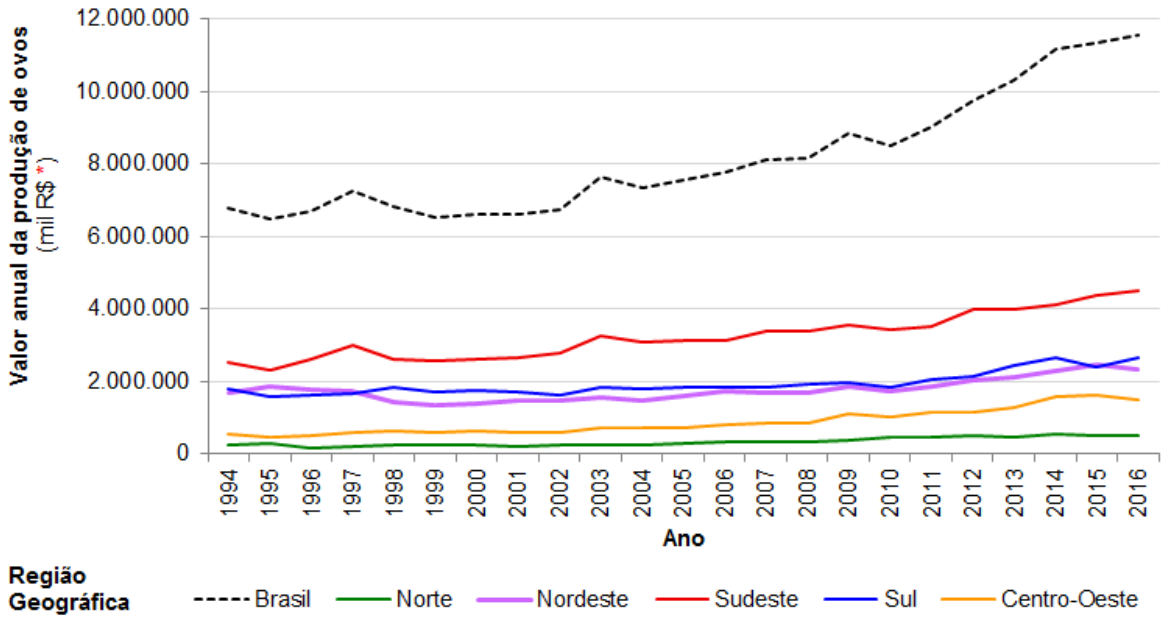


Figura 48.25. Valor anual da produção de ovos no Brasil e por Região Geográfica entre 1990 e 2016.

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

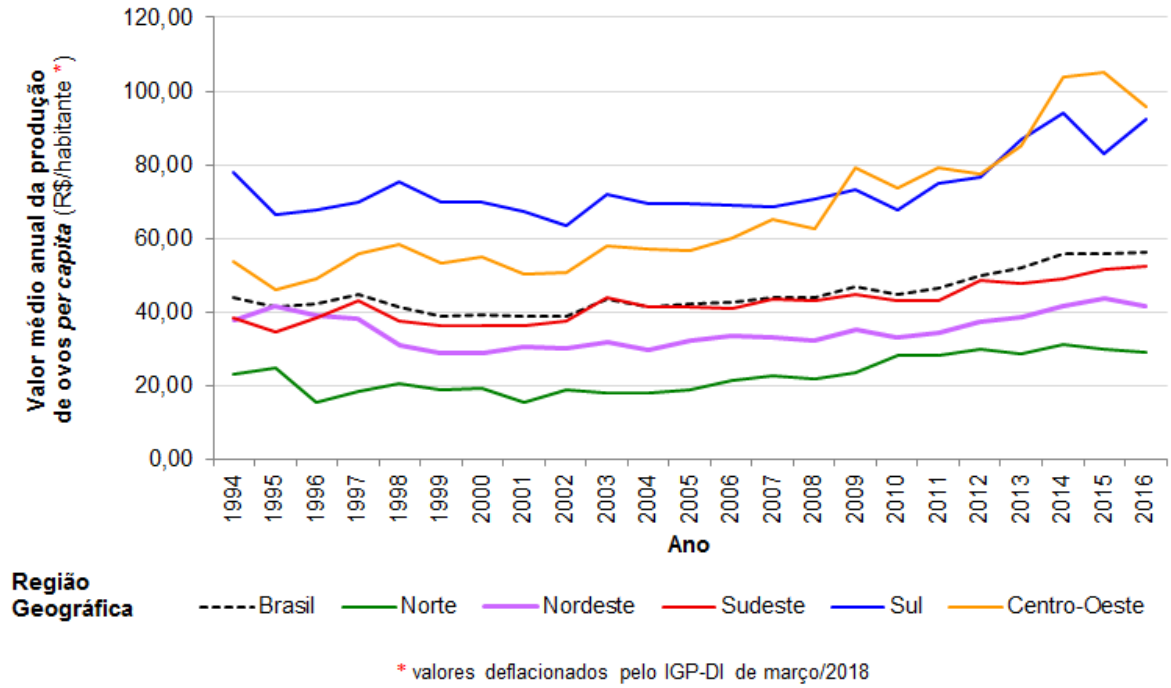


Figura 48.26. Valor médio anual da produção de ovos *per capita* no Brasil e nas Regiões Geográficas entre 1990 e 2016.

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

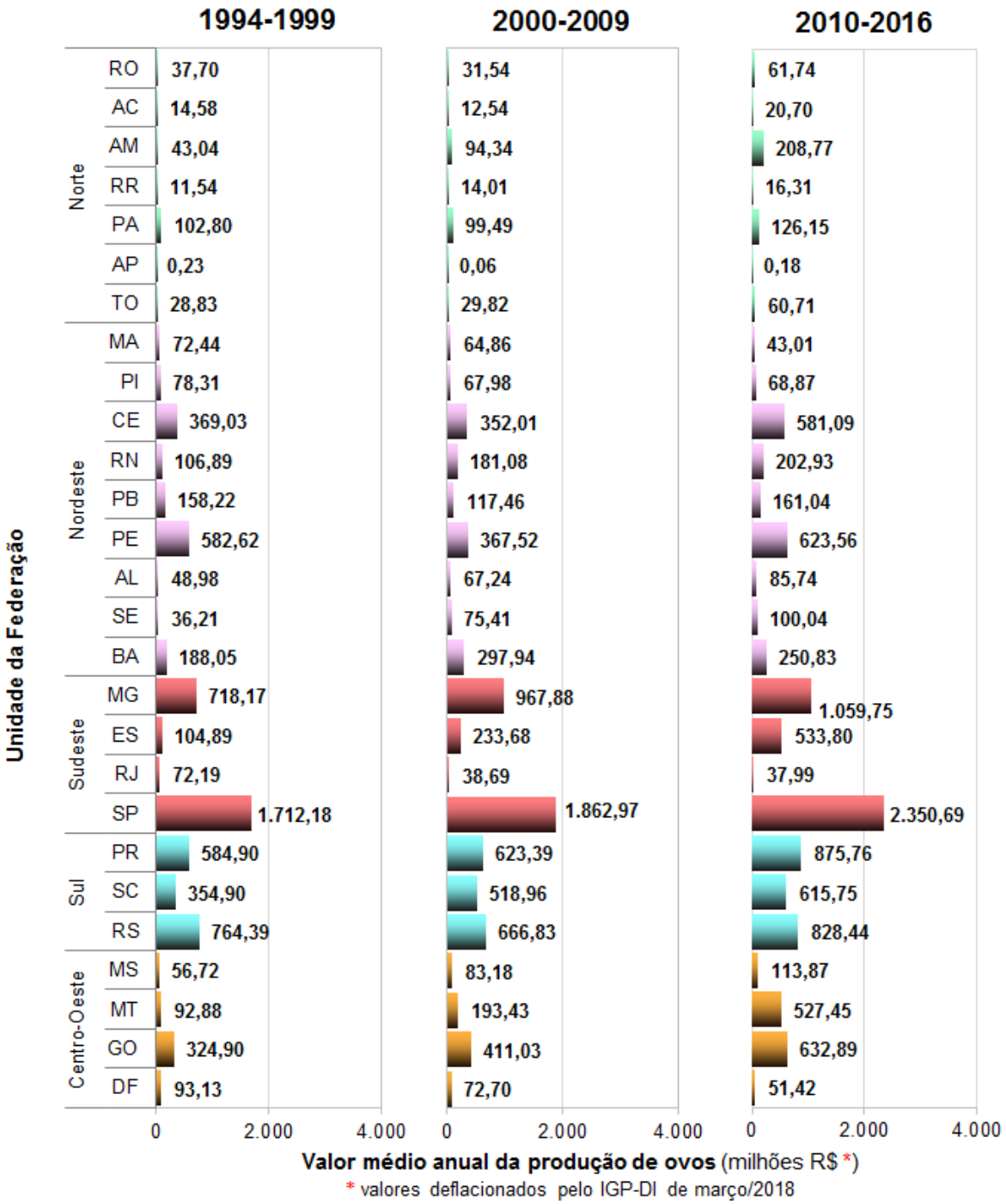


Figura 48.27. Valor médio anual da produção de ovos nas Unidades da Federação do Brasil entre 1990 e 2016.

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

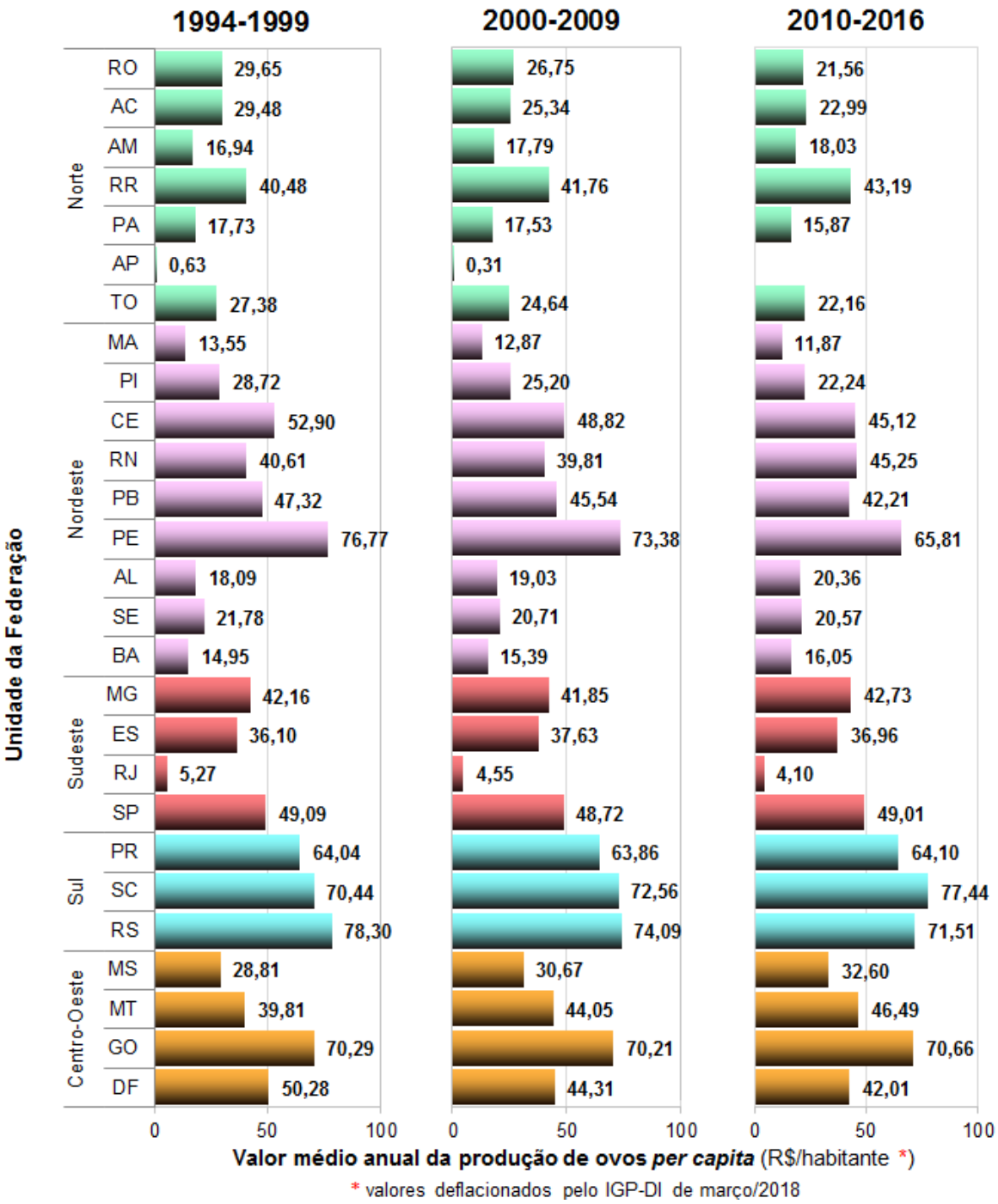


Figura 48.28. Valor médio anual da produção de ovos *per capita* nas Unidades da Federação do Brasil entre 1990 e 2016.

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

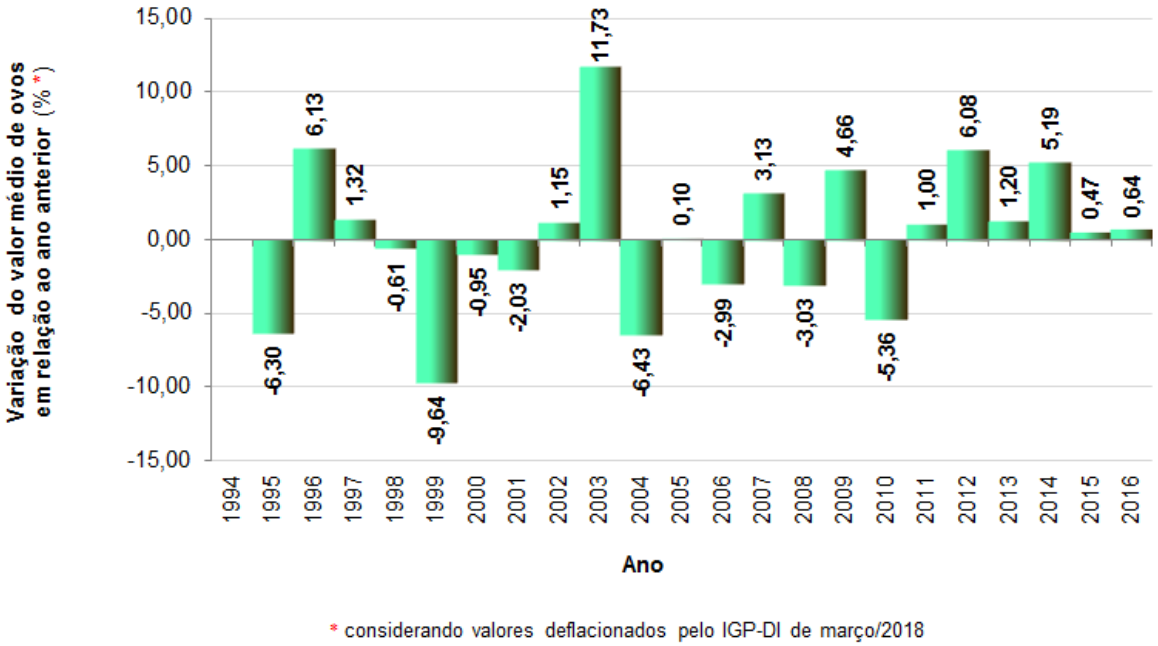


Figura 48.29. Variação do valor médio da dúzia de ovos em relação ao ano anterior no Brasil entre 1990 e 2016.

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

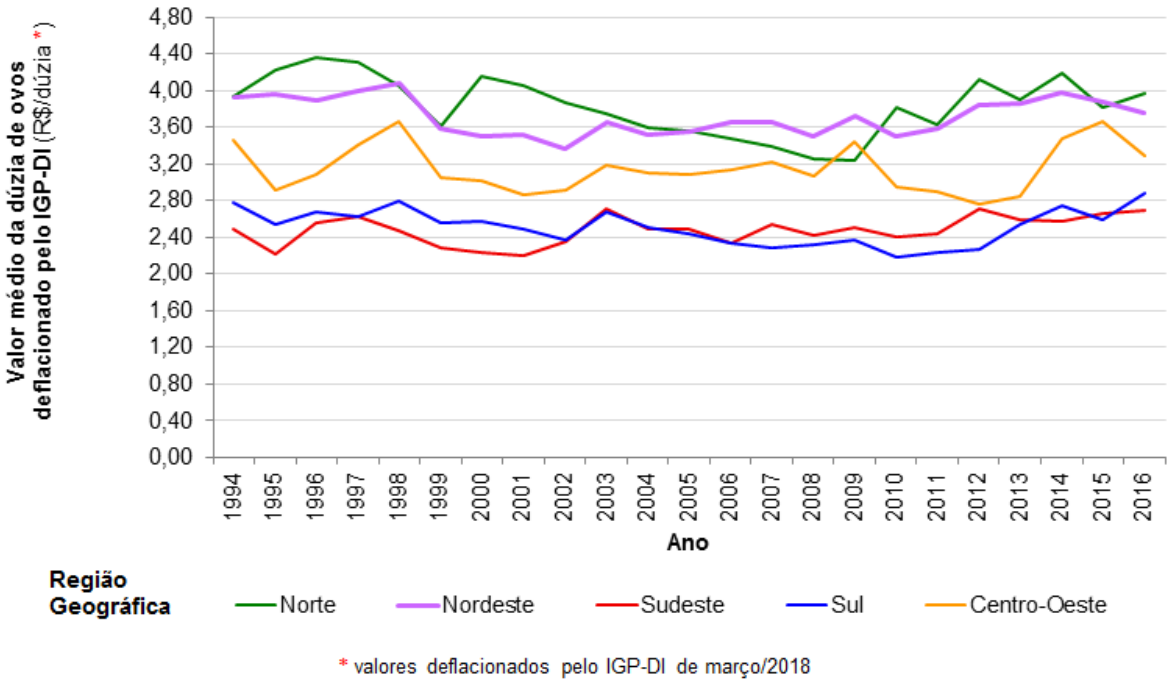


Figura 48.30. Valor médio anual da dúzia de ovos vendida no Brasil e Regiões Geográficas entre 1990 e 2016 ovos deflacionado pelo IGP-DI.

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

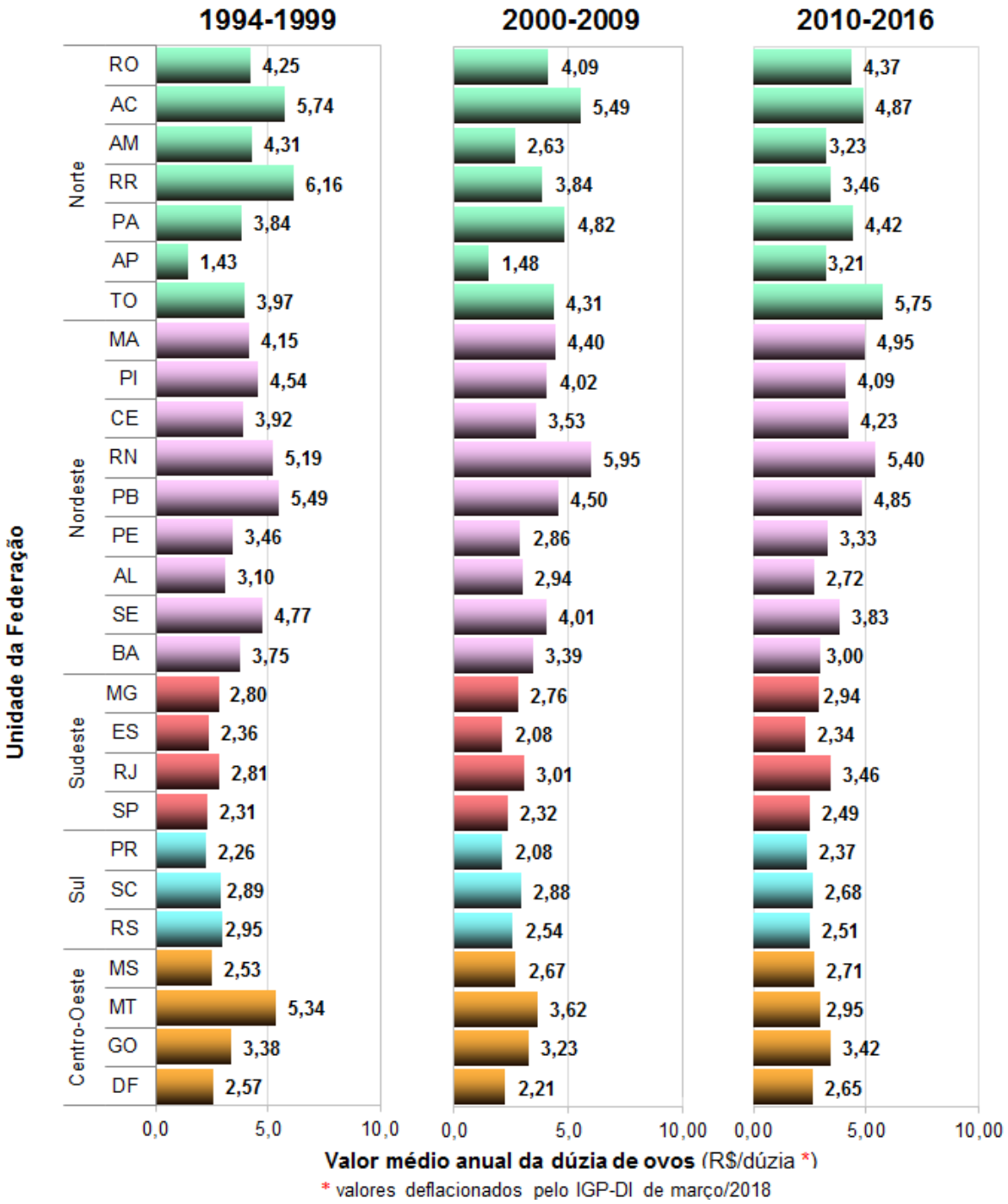


Figura 48.31. Valor médio anual da dúzia de ovos nas Unidades da Federação do Brasil entre 1990 e 2016.

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

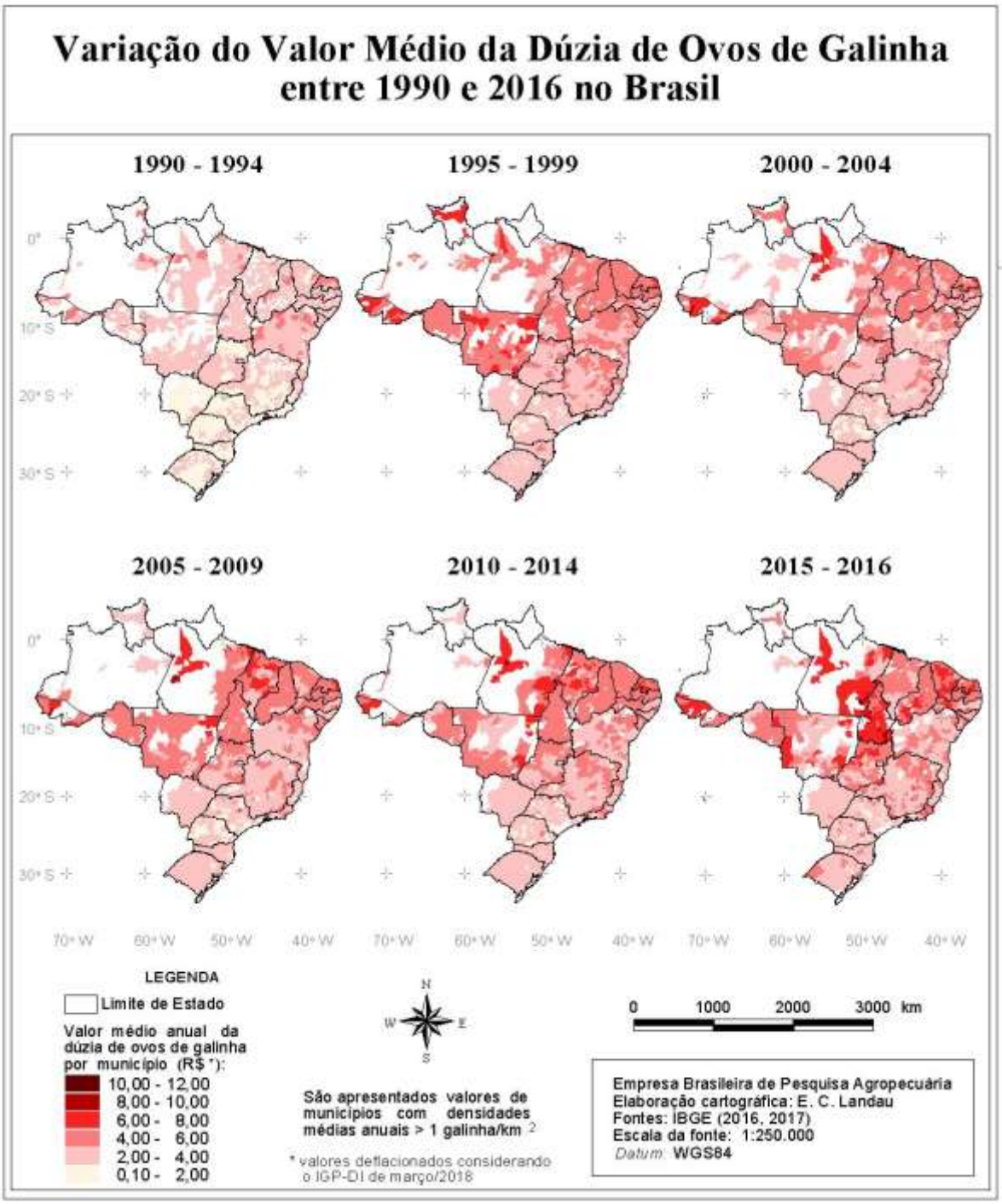


Figura 48.32. Valor médio anual da dúzia de ovos de galinha por município do Brasil ente 1990 e 2016.

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

Referências

ALFENAS, C. (Coord.). **Principais raças de galinha de valor comercial**: linhagens americanas, inglesas, mediterrâneas e asiáticas. Disponível em: <http://cptstatic.s3.amazonaws.com/pdf/cpt/avicultura/racas-de-galinhas-cursos-cpt.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2018.

CARVALHO, L. S. S. **Desempenho produtivo e qualidade de ovos de galinhas poedeiras em segundo ciclo de postura alimentadas com minerais orgânicos**. 2012. 70 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13038/1/d.pdf>. Acesso em: 30 out. 2018.

CENCI, V.; TALAMINI, E. Perspectivas e prospectivas da avicultura nas regiões Sul e Centro-Oeste: uma análise baseada nas vantagens comparativas. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Questões agrárias, educação no campo e desenvolvimento**. Fortaleza: SOBER: Embrapa Agroindústria Tropical, 2006. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/Percurso/article/download/9855/5801>. Acesso em: 3 nov. 2018.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **Consumo de ovos deve seguir favorecido em 2017**. Piracicaba, 2017. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/diarias-de-mercado/ovos-cepea-consumo-de-ovos-deve-seguir-favorecido-em-2017.aspx>. Acesso em: 14 maio 2018.

FAO. **Food and agriculture data**: production: live animals. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA>. Acesso em: 15 dez. 2018a.

FAO. **Food and agriculture data**: production: livestock primary. Roma, 2018b. Disponível em: http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL. Acesso em: 15 dez. 2018b.

FIGUEIREDO, E. A. P. de. Raças/linhas genéticas. In: ROSA, P. S. (Ed.). **Frango de corte**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/frango_de_corte/arvore/CONT000fzh0oawf02wx5ok0cpoo6aby0siwl.html#>. Acesso em: 29 out. 2018.

FIGUEIREDO, E. A. P. de; SCHMIDT, G. S.; LEDUR, M. C.; AVILA, V. S. de. **Raças e linhagens de galinhas para criações comerciais e alternativas no Brasil**. Concórdia: Embrapa-CNPSA, 2003. 8 p. (Embrapa-CNPSA. Comunicado Técnico, 347). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/85732/1/DCOT-347.pdf>. Acesso em: 24 out. 2018.

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

GOES, R. H. de T. e B.; SILVA, L. H. X.; SOUZA, K. A. **Alimentos e alimentação animal**. Dourados: Universidade Federal da Grande Dourados, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/275892473_ALIMENTOS_E_ALIMENTACAO_ANIMAL>. Acesso em: 27 out. 2018

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.

KAMIKOTO, S. K. Evolução tecnológica na avicultura de postura. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28., 2008, Rio de Janeiro. **A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_stp_069_490_10964.pdf>. Acesso em: 30 out. 2018.

LAZIA, B. **Alimentação e manejo de galinhas poedeiras**. Disponível em: <http://www.portalagropecuario.com.br/avicultura/galinhas-poedeiras-alimentacao-manejo-medidas-importantes-para-sucesso-criacao/>. Acesso em: 14 maio 2018.

LUDKE, J. V.; FIGUEIREDO, E. A. P. de; AVILA, V. S. de; MAZZUCO, H. **Alimentos e alimentação de galinhas poedeiras em sistemas orgânicos de produção**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2010. 16 p. (Embrapa Suínos e Aves. Circular Técnica, 55). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/867707/1/CUsersPiazzonDocumentsCIT55.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2018.

MANUAL de segurança e qualidade para a avicultura de postura. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: CampoPAS, 2004. 97 p. (Qualidade e Segurança dos Alimentos). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18216/1/MANUALSEGURANCAQUALIDADEaviculturadepostura.pdf>. Acesso em: 26 out. 2018.

MORGAN, A. **O que saber para selecionar a melhor raça de galinhas poedeiras**. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/noticias/o-que-saber-para-selecionar-a-melhor-raca-de-galinhas-poedeiras>. Acesso em: 29 out. 2018.

PASIAN, I. M.; GAMEIRO, A. H. Mercado para a criação de poedeiras em sistemas do tipo orgânico, caipira e convencional. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. **Conhecimento para a agricultura do futuro**: anais. Londrina: Sober: IAPAR: UEL, 2007. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/6/857.pdf>. Acesso em: 26 out. 2018.

PRODUÇÃO ANIMAL AVICULTURA. Campinas: Mundo Agro, v. 5, n. 54, out. 2011. Disponível em <https://www.avisite.com.br/revista/pdfs/revista_edicao54.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2018.

SANTOS FILHO, J. T. dos; MIELE, M.; MARTINS. F. M.; TALAMINI, D. J. Os 35 anos que mudaram a avicultura brasileira. In: SOUZA, J. C. P. V. B.; TALAMINI, D. J. D.; SCHEUERMANN, G. N.; SCHMIDT, G. S. (Ed.). **Sonho, desafio e tecnologia**: 35 anos de contribuições da Embrapa Suínos e Aves. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. p. 59-83. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105259/1/publicacao-1z33f2s.pdf>. Acesso em: 29 out. 2018.

SANTOS FILHO, J. T. dos; MIELE, M.; MARTINS. F. M.; TALAMINI, D. J. Mercado. In: ROSA, P. S. (Ed.). **Frango de corte**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/frango_de_corte/arvore/CONT000fy1j9mko02wx5ok0pvo4k3z9kscuy.html>. Acesso em: 18 mar. 2019.

SEBRAE. **Panorama do mercado de ovos no Brasil**. Disponível em: <http://www.sebraemercados.com.br/panorama-do-mercado-de-ovos-no-brasil/>. Acesso em: 29 out. 2018.

SILVA, R. de A. **Análise de conjuntura agropecuária**: avicultura de postura. Curitiba: Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/.../avicultura_postura_2012_13.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2018.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Protocolo de Bem-Estar para Aves Poedeiras**. São Paulo, 2008. Disponível em: <https://www.avisite.com.br/legislacao/anexos/protocolo_de_bem_estar_para_aves_poedeiras.pdf>. Acesso em: 26 out. 2018.

VOILA, M.; TRICHES, D. **A cadeia de carne de frango**: uma análise dos mercados brasileiro e mundial de 2002 a 2010. Caxias do Sul: Instituto de Pesquisas Econômicas e Sociais, 2013. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/TD_44_JAN_2013_1.pdf>. Acesso em: 29 out. 2018.

ZEN, S.; IGUMA, M. D.; ORTELAN, C. B.; SANTOS, V. H. S.; FELLI, C. B. Evolução da avicultura no Brasil. **Informativo CEPEA**, v. 1, n. 1, p. 1-4, 2014. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0969140001468869743.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2019.

Suinocultura

(*Sus scrofa domesticus*, Suidae)

Suínos
Sinimbu – RS
(26 dez. 2018)
Foto: Elena Charlotte Landau

Capítulo 49

Evolução do Efetivo de Suínos
(*Sus scrofa domesticus*, Suidae)

Elena Charlotte Landau
Gilma Alves da Silva

A carne suína (*Sus scrofa domesticus* L.) é a segunda mais consumida no mundo[1], apesar de grande parte da população mundial não a comer por motivos religiosos. No Brasil, é a terceira mais consumida, ficando atrás da carne de frango e da bovina. Dados da FAO (2018) apontavam o Brasil como quinto maior produtor de suínos em 1990, subindo para a quarta posição em 2016. Em 2015, o Brasil foi o quarto maior produtor mundial de carne suína, com 3.519 mil toneladas produzidas naquele ano, representando cerca de 3% da participação mundial. Dados desse ano apontavam a Região Sul como a principal responsável pela produção nacional, apresentando 67% dos abates fiscalizados (Guimarães et al., 2017).

A alimentação é o componente mais oneroso nos custos de produção de uma criação de **suínos** (Zardo; Lima, 1999; Dias et al., 2011; Goes et al., 2013). De acordo com dados da Central de Inteligência de Aves e Suínos (Embrapa, 2018), o custo da nutrição dos animais atinge valores superiores a 70% do total do custo de produção. Entretanto, uma boa nutrição é a base para uma boa produção. Tradicionalmente, o milho e a soja são os principais constituintes da ração suína, porém alguns alimentos alternativos podem ser utilizados, como arroz, aveia, cevada, mandioca, sorgo, soro de leite e trigo. Para que a substituição seja efetiva é importante observar a composição química desses alimentos e as necessidades nutricionais dos animais, cuja exigência nutricional varia de acordo com o potencial genético, idade, sexo, peso e a fase produtiva dos indivíduos (Zardo; Lima, 1999). Os suínos requerem alimentação que lhes forneça alta quantidade de energia, pois a qualidade dessa energia influencia diretamente na deposição de gordura e proteína na sua carcaça (Mascarenhas et al., 2002). No caso do milho, por exemplo, a energia metabolizável deste em rações para suínos é de 3.340 kcal/kg (Rostagno, 2005). Conhecer as principais demandas internas da produção de suínos e onde estão localizadas permite o planejamento e a formulação de cenários

[1] A carne mais consumida no mundo é o pescado (Guimarães et al., 2017).

territoriais futuros de plantio de culturas tradicionais e/ou alternativas destinadas à alimentação desses animais. Também permite o planejamento de melhorias em termos de infraestrutura, logística e direcionamento de apoio técnico relacionado com o manejo da criação e gestão ambiental nas áreas de concentração. Assim, possibilita subsidiar a definição de estratégias futuras de gestão territorial, políticas públicas, e programas que contribuam para o desenvolvimento sustentável da suinocultura. Assim, com base em dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018) foram organizadas e sistematizadas informações anuais por município, microrregião, Unidade da Federação e país sobre a **frequência total de suínos** (número de cabeças) entre 1990 e 2016, a **frequência de matrizes** entre 2013 e 2016 e as áreas dos territórios de referência[2] de cada uma dessas frequências. Subtraindo a frequência de matrizes da do total de suínos foi calculada a frequência de suínos não matrizes ou "outros suínos" (fêmeas não matrizes e machos) entre 2013 e 2016. Posteriormente, foram calculados valores anuais de **densidades de suínos**, **densidades de matrizes** e de **densidades de outros suínos** dividindo os dados de frequência de cada um pela respectiva área de referência. Para analisar a variação de aspectos relacionados com a suinocultura nas últimas décadas, os dados de 1990 a 2016 nos níveis microrregionais, estaduais e municipais foram agrupados em períodos de cinco[3] ou dez anos[4], calculando-se a média anual do valor de cada variável durante cada período. Os dados disponibilizados pelo IBGE não diferenciam raça, tamanho médio ou composição etária dos planteis, características dos produtores, sistema de produção ou nível tecnológico adotado, características sanitárias ou outras, de forma que as análises apresentadas neste capítulo abordam conjuntamente os diferentes aspectos relacionados com a criação de suínos no Brasil nas últimas décadas.

Frequência e densidade

Entre 1990 e 1995, foi observada tendência média de aumento da **frequência** e da **densidade média** nacional de suínos. Entre 1995 e 1996, foi registrada uma queda de cerca de 20%, e, entre 1996 e 2016, nova tendência média de aumento do número de animais (Figuras 49.1 e 49.2). O maior plantel nacional entre 1990 e 2016 foi registrado

[2] Área de referência (do território): área a que se refere o dado de frequência considerado, podendo ser a do município, da microrregião, da Unidade da Federação (~Estado) ou do Brasil, conforme o caso. Mais informações sobre as divisões políticas do Brasil são apresentadas no Capítulo 3 (Volume 1 desta obra).

[3] Períodos de cinco anos considerados: quinquênios 1990-1994, 1995-1999, 2000-2004, 2005-2009, 2010-2014 e 2015-2016;

[4] Períodos de dez anos considerados: decênios 1990-1999, 2000-2009, 2010-2016 (**décadas** de **1990**, **2000** e **2010**, respectivamente).

em 2016, com 39.950.320 cabeças, representando uma densidade média anual de 4,69 indivíduos por quilômetro quadrado.

A tendência média de aumento dos planteis entre 1990 e 2016 decorre da introdução de técnicas de nutrição, reprodução, sanidade, manejo e gestão e tem favorecido o desenvolvimento da atividade em algumas regiões (Dias et al., 2011; Mapeamento..., 2016). Outro aspecto que permitiu o crescimento e a organização da suinocultura brasileira foi a estruturação da atividade em torno das agroindústrias de abate e processamento de carne, sistema conhecido como integração contratual ou simplesmente sistema de integração. Neste, o suinocultor recebe animais, insumos, assistência técnica e logística da agroindústria integradora, responsabilizando-se pela mão de obra, manutenção das instalações, água e energia elétrica, além da gestão ambiental (Dias et al., 2011).

Em relação à diminuição do efetivo de suínos entre 1995 e 1996, é provável que tenha resultado da mudança ocorrida do sistema de criação de ciclo completo (CC) para a produção de leitões (UPL) ou produção de terminados (UT), em que houve maior aumento de abates do que o de nascimentos e consequente acréscimo de novas cabeças ao rebanho (Miele; Walquil, 2016).

Entre 1990 e 2016, a Região Sul apresentou as maiores frequências e densidades médias de suínos, assim como a maior tendência de aumento do efetivo desses animais. Nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste também foram verificadas tendências médias de aumento dos efetivos de suínos, contrário ao padrão observado para as Regiões Nordeste e Norte (Figuras 49.3 e 49.4). Dias et al. (2011) preveem que nos próximos anos os efetivos da Região Centro-Oeste ultrapassem os da Região Sudeste, principalmente pelas condições associadas à produção de grãos, abundância de água, clima favorável e topografia do solo - fator que permite uma melhor distribuição dos dejetos suínos, largamente utilizados como adubo orgânico.

Em nível estadual, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul são os Estados brasileiros que têm apresentado as maiores frequências e densidades médias de suínos nas últimas décadas (Figuras 49.5 e 49.6, respectivamente). Em 2010-2016, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul apresentaram populações médias anuais de 7,02, 6,007 e 5,953 milhões de suínos; representando densidades médias populacionais de 73,32, 30,14 e 21,13 suínos por quilômetro quadrado, respectivamente. (Figuras 49.5 a 49.7). Nas últimas décadas, a suinocultura tem se expandido essencialmente nos Estados da Região Sul e Centro-Oeste (principalmente Santa Catarina, Paraná, Rio

Grande do Sul, Mato Grosso, Goiás e Mato Grosso do Sul). A análise mais importante aqui seria por microrregião ou município.

Os municípios que apresentaram maiores densidades médias anuais de suínos nas décadas de 1990 e 2000 foram Seara-SC, Urucânia-MG e Xavantina-SC (respectivamente, com 552, 525 e 494 cabeças por quilômetro quadrado na década de 1990 e 1.110, 1.105 e 1.089 cabeças por quilômetro quadrado na de 2000). Na década de 2010 destacaram-se Urucânia-MG, Entre Rios do Oeste-PR e Tupandi-RS, com 1.175, 1.045 e 947 cabeças por quilômetro quadrado, respectivamente (Figura 49.7).

Assim, observa-se que há criações de suínos em todas as microrregiões do país, porém as **áreas de** maior **concentração** da população de suínos nas últimas décadas[5] incluíram as microrregiões de Chapecó (SC), Concórdia (SC), Joaçaba (SC), Lajeado-Estrela (RS), Ponte Nova (MG), São Miguel do Oeste (SC), Toledo (PR), Três Passos (RS) e Tubarão (SC) (Figura 49.8 e Figura 49.1) Além dessas, na década de 1990 havia mais 19 microrregiões que conjuntamente concentravam pelo menos 25% do número nacional de suínos: dez no Rio Grande do Sul, quatro no Paraná, três em Santa Catarina, uma no Maranhão e uma em São Paulo. Já na década de 2010, as microrregiões citadas inicialmente, junto com a de Montenegro (RS), concentraram 25,42% do plantel nacional de suínos. Isso mostra certa tendência de mudança das microrregiões de maior concentração da produção suína nas últimas décadas, bem como de maior concentração da produção de carne suína em menor número de microrregiões, abrangendo principalmente áreas situadas mais a oeste dos Estados da Região Sul localizadas entre os paralelos 25ºS e 30ºS, além da microrregião de Ponte Nova (MG) (Figura 49.8 e Tabela 49.1).

Entre 2013 e 2016, a **frequência** nacional **de matrizes** representou em torno de 12% do número total de suínos. Foi observado aumento médio anual em torno de 100 mil matrizes (1,5%) e de quase um milhão de suínos não matrizes (3,11%). As maiores frequências no período foram observadas em 2016, com 4.822.450 matrizes e 35.127.870 não matrizes, equivalendo, respectivamente, a densidades médias nacionais de 57 e 413 indivíduos/ha (Figuras 49.9 e 49.10). O padrão de variação do total de suínos foi semelhante ao de suínos não matrizes, que têm representado entre 80 e 90% do tamanho dos rebanhos.

[5] Microrregiões de maior concentração de suínos: conjunto de microrregiões que representam a menor área do território nacional que concentrou pelo menos 25% do efetivo suíno (*Quarto 1*), 50% do efetivo (*Quartos 1* e *2*), 75% do efetivo (*Quartos 1*, *2* e *3*). As microrregiões foram selecionadas adotando a metodologia apresentada no Capítulo 8 (Volume 2), para as culturas agrícolas. Neste caso, foram considerados os dados de densidade e frequência de suínos.

De 2013 a 2016, a Região Sul destacou-se em termos de frequência de matrizes e de não matrizes de suínos, apresentando aproximadamente o dobro do efetivo de matrizes e mais do que o dobro da de outros suínos que as demais Regiões. Padrão semelhante foi observado em termos de variação das densidades médias por Região (Figuras 49.11 e 49.12). A frequência de matrizes manteve-se relativamente constante em todas as Regiões do país nas últimas décadas, indicando em todas elas que o que tem influenciado na variação do número total de suínos tem sido a frequência dos outros suínos (fêmeas não matrizes e machos), assim como também já citado em nível nacional.

Os Estados de Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul e Minas Gerais foram os que apresentaram as maiores frequências médias de matrizes, com 681, 666, 567 e 515 mil matrizes, respectivamente (Figura 49.13). Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul e o Distrito Federal foram as Unidades da Federação com maiores densidades de matrizes nos últimos anos, com valores, respectivamente, de 7,11, 3,34, 2,01 e 2,75 matrizes por quilômetro quadrado em 2016 (Figura 49.14). Os municípios com as maiores densidades de matrizes de suínos em 2013-2016 foram Braço do Norte-SC, Pinhal-RS e Urucânia-MG, com 113, 157 e 89 cabeças por quilômetro quadrado, respectivamente (Figura 49.15).

As microrregiões que, em conjunto, representaram as **áreas de maior concentração** da criação de matrizes de suínos entre 2013 e 2016 coincidiram em grande parte com as de maior concentração do total de suínos, quais sejam: Cascavel (PR), Cerro Largo (RS), Chapecó (SC), Concórdia (SC), Guaporé (RS), Joaçaba (SC), Lajeado-Estrela (RS), Montenegro (RS), Pará de Minas (MG), Ponte Nova (MG), Santa Rosa (RS) São Miguel do Oeste (SC), Toledo (PR), Três Passos (RS) e Tubarão (SC) e Xanxerê (SC). (Figura 49.16 e Tabela 49.2). Entre 2013, houve pouca variação em termos de microrregiões de maior concentração do efetivo de matrizes. Além das já citadas, integravam o conjunto de microrregiões de maior concentração nacional de matrizes: Francisco Beltrão (PR) em 2013/2014; Frederico Westphalen (RS) e Pacajus (CE) em 2015; e Fortaleza (CE) em 2016, havendo microrregiões do Ceará entre aquelas de maior concentração nacional de matrizes nos últimos anos.

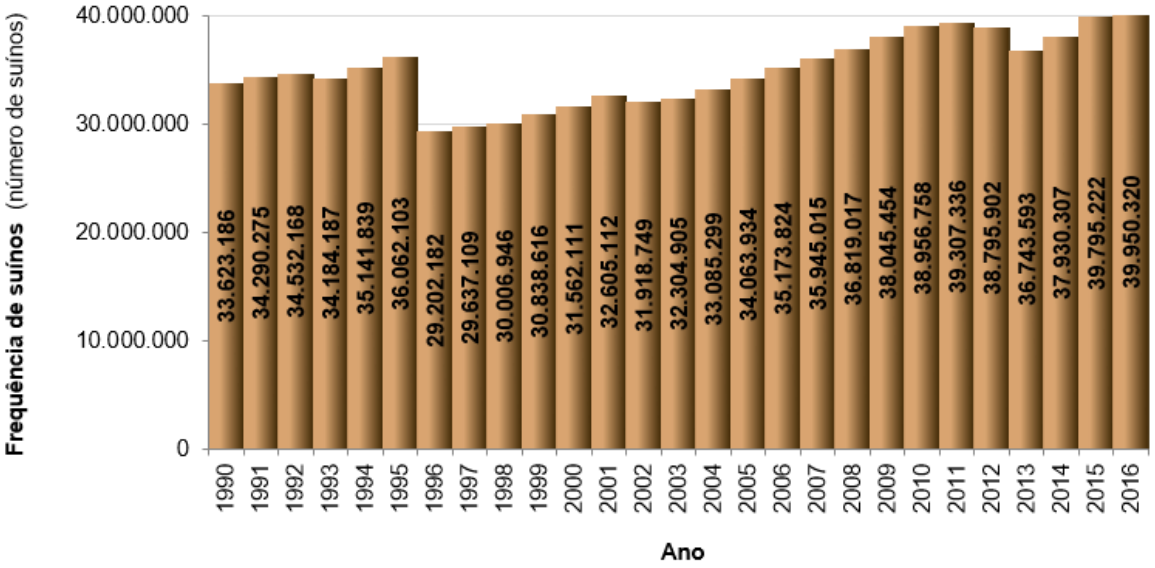


Figura 49.1. Variação média anual da frequência de suínos no Brasil entre 1990 e 2016.

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

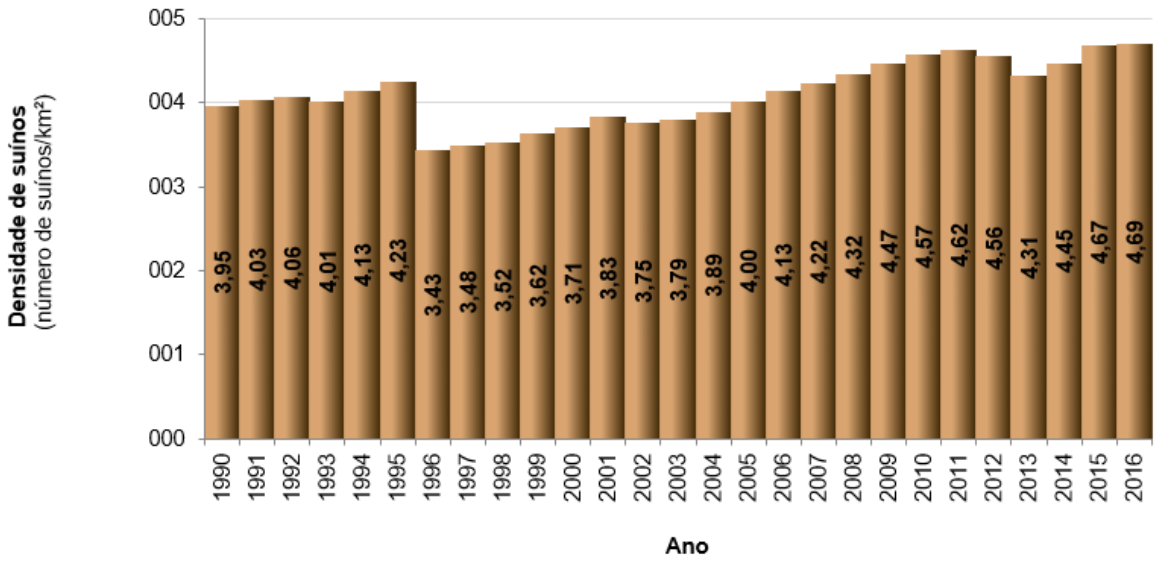


Figura 49.2. Variação da densidade média anual do total de suínos no Brasil entre 1990 e 2016.

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

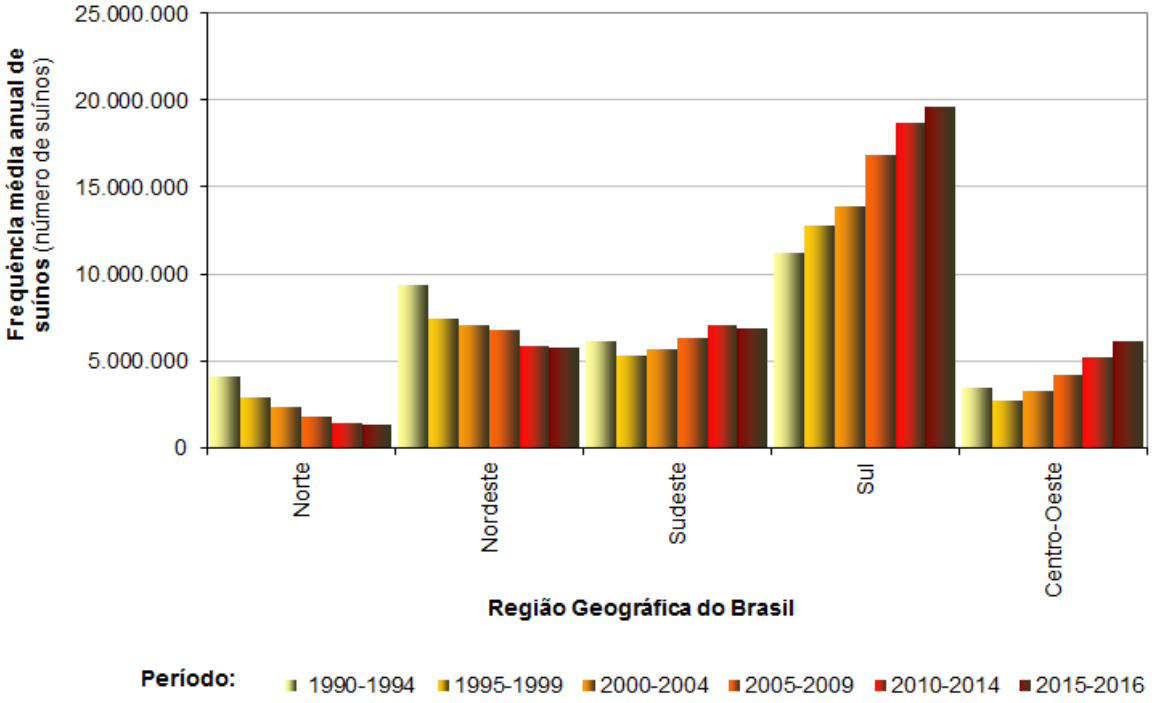


Figura 49.3. Variação média anual da frequência de suínos nas Regiões Geográficas do Brasil entre 1990 e 2016.

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

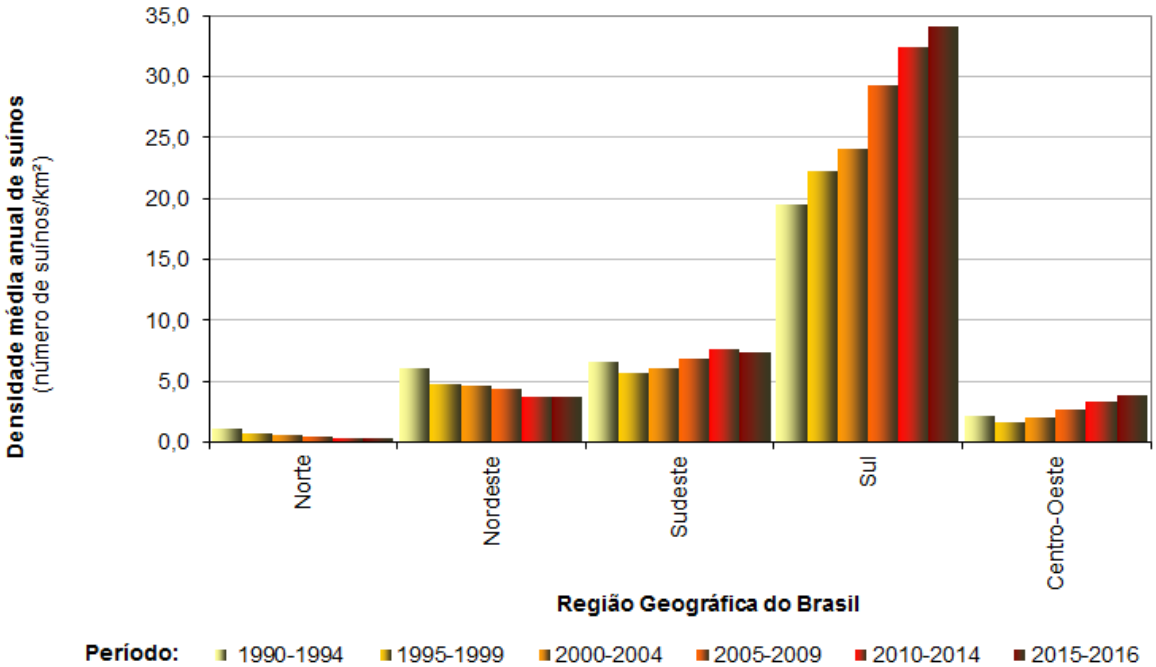


Figura 49.4. Variação da densidade média anual do total de suínos nas Regiões Geográficas do Brasil entre 1990 e 2016.

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

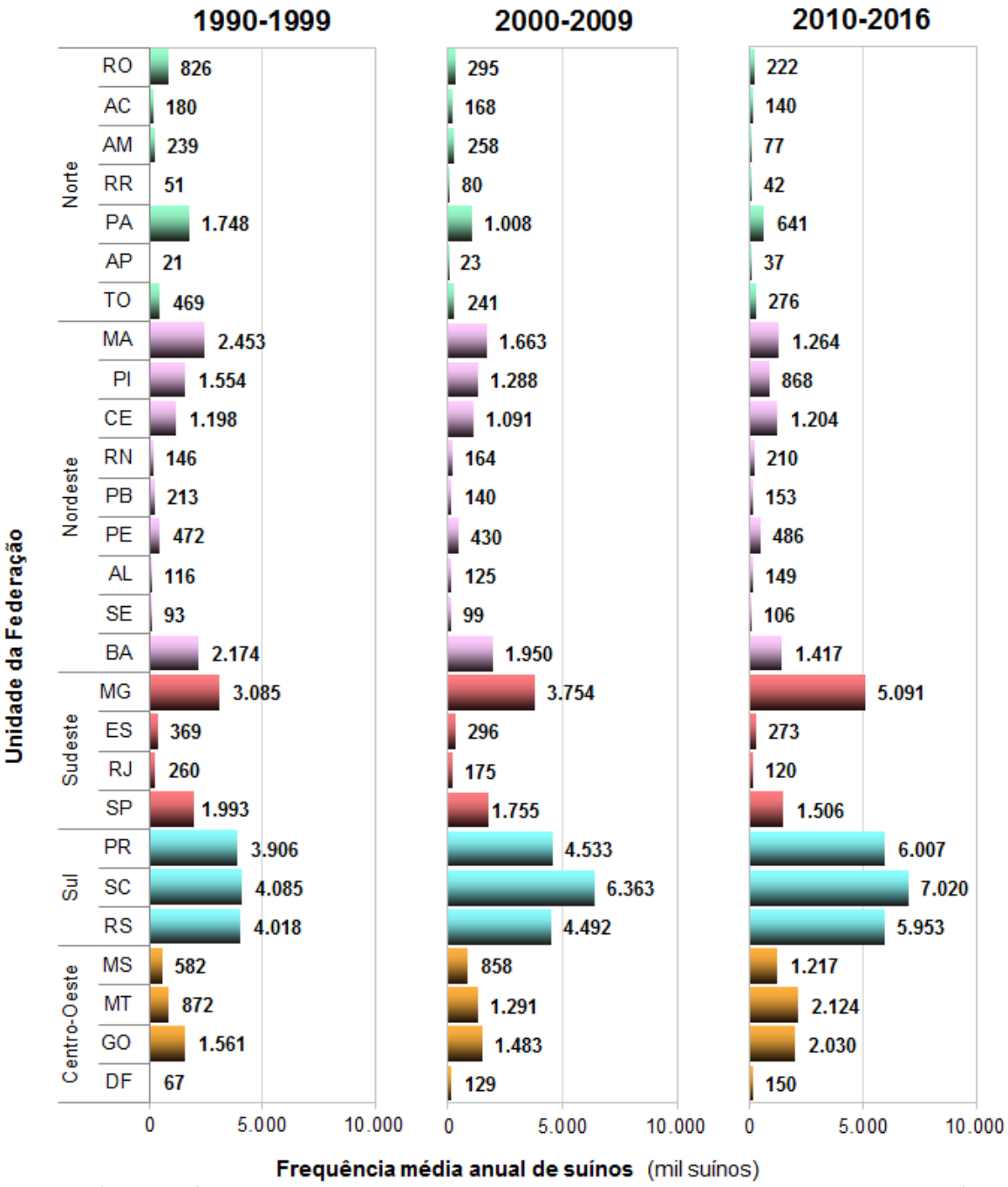


Figura 49.5. Variação média anual da frequência de suínos nas Unidades da Federação do Brasil entre 1990 e 2016.

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

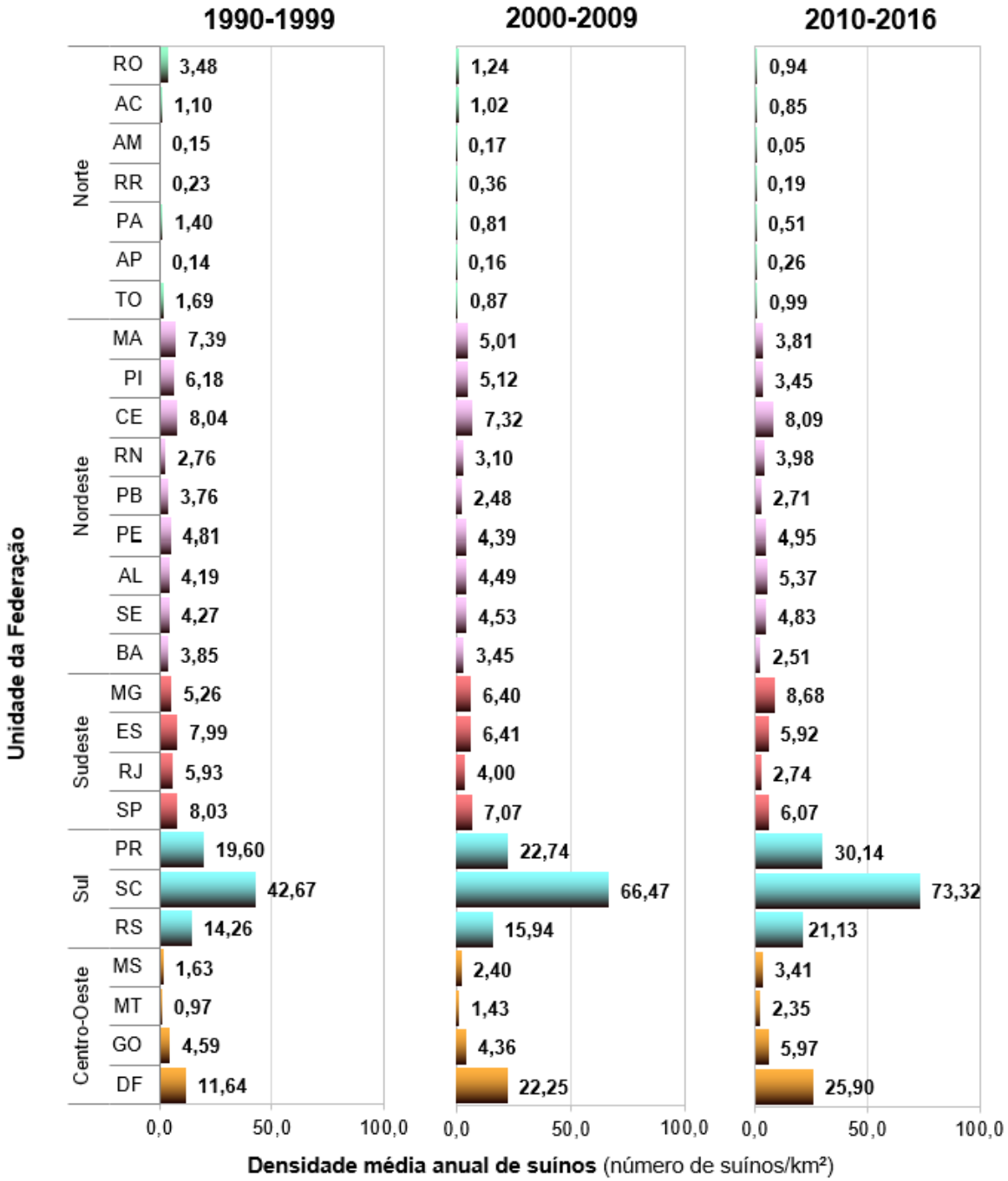


Figura 49.6. Variação da densidade média anual do total de suínos nas Unidades da Federação do Brasil entre 1990 e 2016.

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

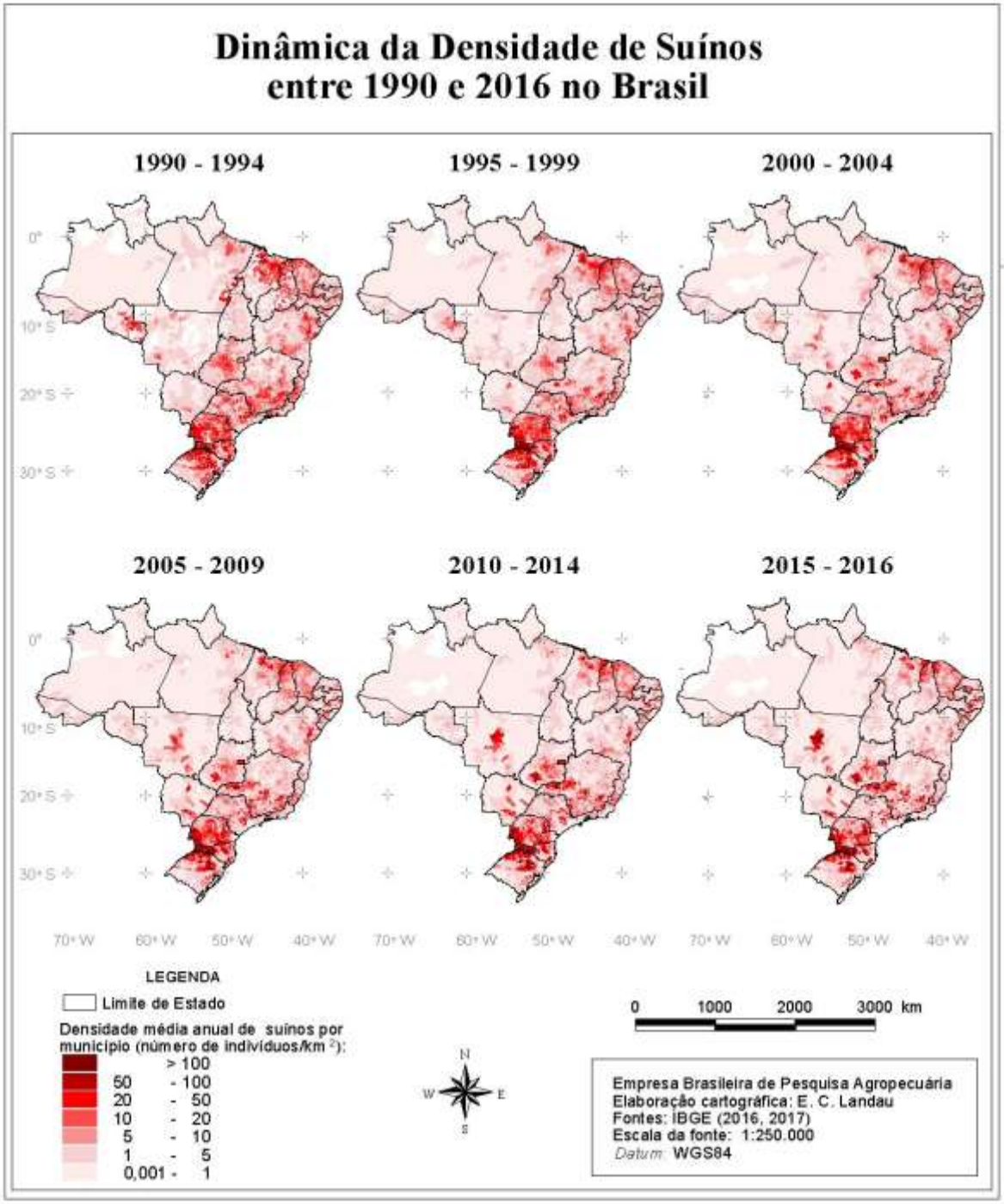


Figura 49.7. Densidade média anual de suínos por município no Brasil entre 1990 e 2016.

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

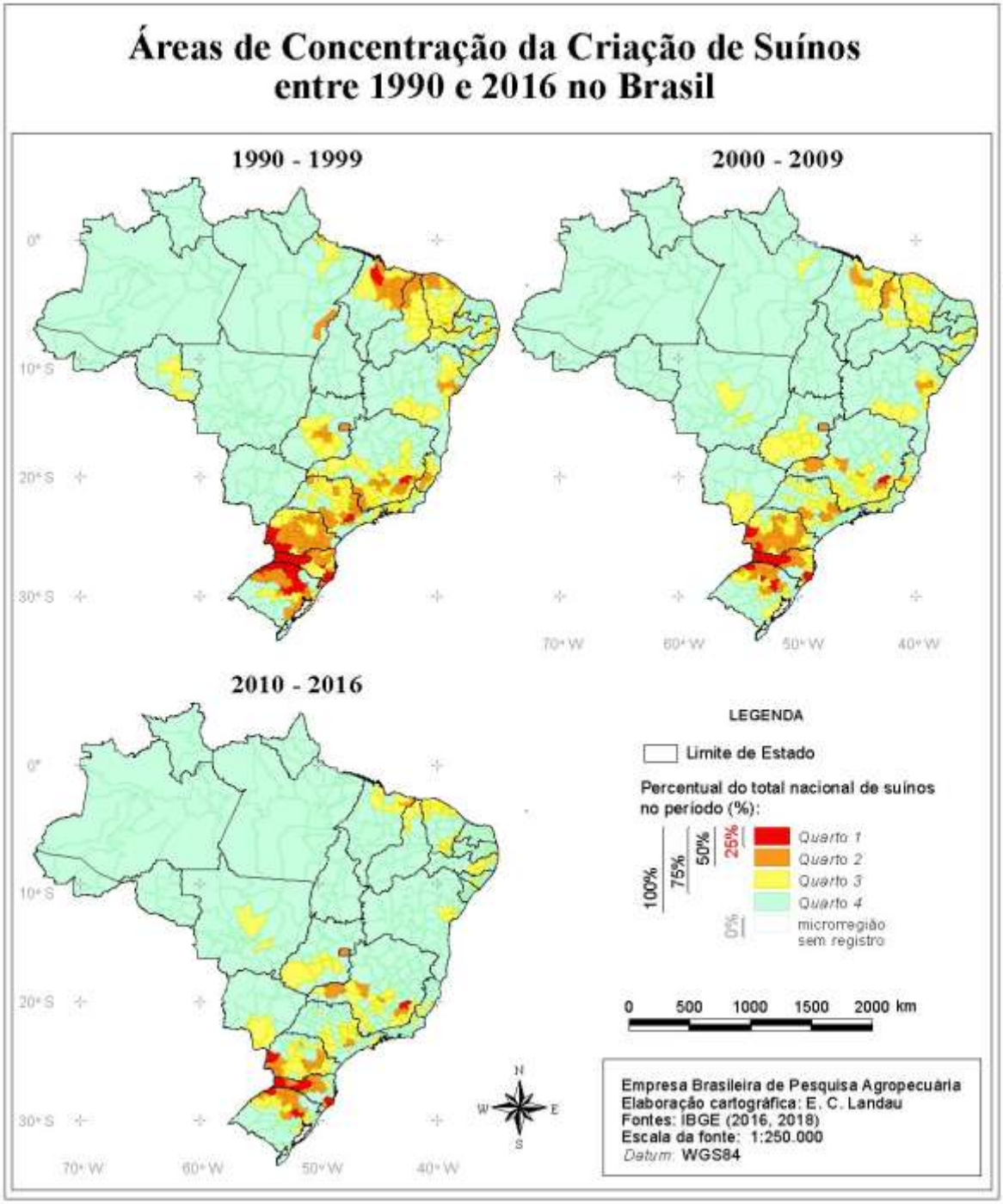


Figura 49.8. Áreas de concentração da produção nacional de suínos por Microrregião do Brasil entre 1990 e 2016.

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

Tabela 49.1. Áreas de concentração de pelo menos 25% do efetivo nacional de suínos entre 1990 e 2016. A análise foi realizada em nível de microrregiões, priorizando a inclusão daquelas com maior densidade[6]. As microrregiões foram ordenadas considerando tendência de variação geográfica das áreas de maior concentração de suínos nas últimas décadas.

Microrregião (UF)	**Participação na frequência média nacional** (%)			**Frequência média anual** (nº médio de animais)		
	1990-1999	**2000-2009**	**2010-2016**	**1990-1999**	**2000-2009**	**2010-2016**
Baixada Maranhense (MA)	1,77			581.214,1		
Pato Branco (PR)	0,38			125.502,5		
Santa Cruz do Sul (RS)	0,75			246.146,6		
Criciúma (SC)	0,21			69.786,4		
Sorocaba (SP)	0,48			155.959,8		
Caxias do Sul (RS)	0,53			175.081,8		
Passo Fundo (RS)	0,68			221.991,0		
Sananduva (RS)	0,33			108.134,6		
Ituporanga (SC)	0,18			57.850,0		
Capanema (PR)	0,33			108.934,7		
Santa Rosa (RS)	0,73			237.666,4		
Cerro Largo (RS)	0,38			123.119,6		
Frederico Westphalen (RS)	1,07			351.409,1		
Foz do Iguaçu (PR)	0,56			183.723,2		
Erechim (RS)	1,04			339.640,6		
Guaporé (RS)	0,56	1,19		182.424,4	408.112,1	
Francisco Beltrão (PR)	0,91	1,29		299.552,4	439.097,9	
Xanxerê (SC)	1,11	1,82		363.592,9	621.517,1	
Não-Me-Toque (RS)		0,34			116.051,8	
São Miguel do Oeste (SC)	**1,44**	**1,74**	**1,74**	**470.167,3**	**593.046,5**	**674.041,1**
Chapecó (SC)	**1,92**	**2,61**	**2,49**	**627.494,8**	**890.609,5**	**964.960,4**
Joaçaba (SC)	**1,88**	**3,21**	**3,44**	**615.648,0**	**1.094.810,6**	**1.334.872,1**
Concórdia (SC)	**2,54**	**4,85**	**4,04**	**830.506,5**	**1.657.394,8**	**1.568.291,1**
Ponte Nova (MG)	**0,75**	**1,31**	**1,79**	**245.960,5**	**447.483,4**	**695.951,9**
Tubarão (SC)	**0,91**	**1,66**	**1,89**	**297.780,0**	**566.998,0**	**733.544,1**
Três Passos (RS)	**0,74**	**1,07**	**1,52**	**241.947,9**	**366.195,3**	**588.869,0**
Lajeado-Estrela (RS)	**0,66**	**1,42**	**2,22**	**217.024,4**	**483.259,1**	**861.199,0**
Toledo (PR)	**2,02**	**2,78**	**5,48**	**662.390,8**	**950.596,2**	**2.124.187,6**
Montenegro (RS)	0,21		0,81	68.283,1		312.799,4
Somatório	25,06	25,28	25,42	8.208.933,4	8.635.172,3	9.858.715,9
Área total das microrregiões consideradas (km²)				138.944,9	64.051,9	50.761,5

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

[6] **Densidade**: número médio de indivíduos por área.

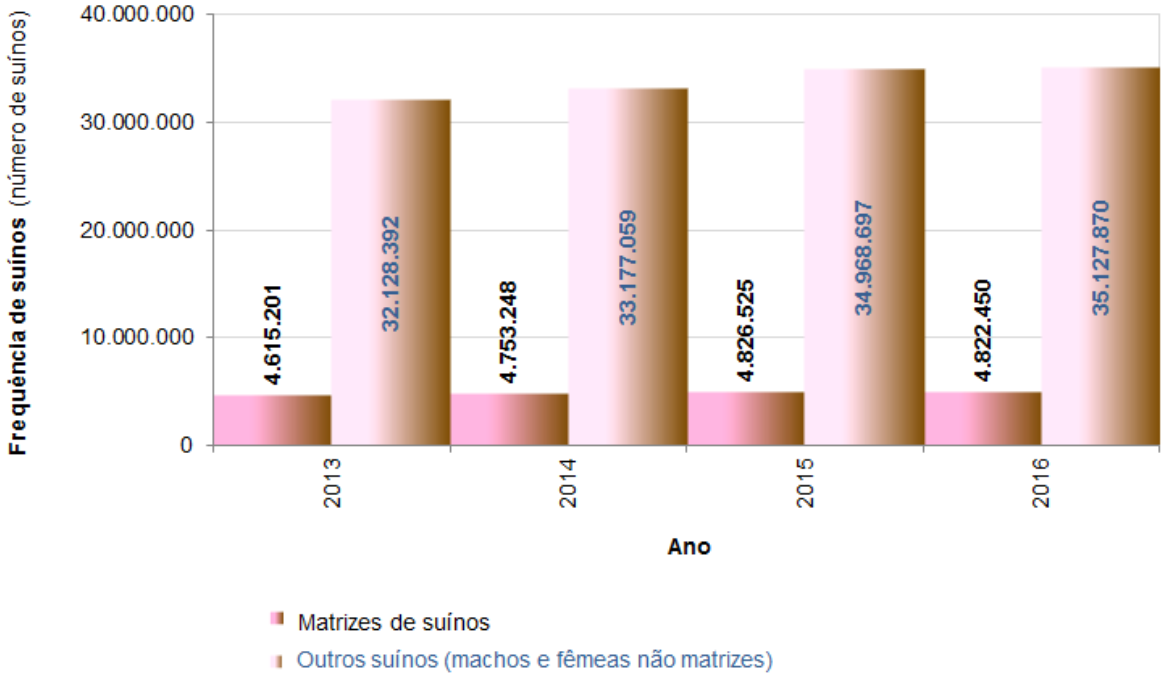


Figura 49.9. Variação anual da frequência de matrizes e não matrizes de suínos no Brasil entre 2013 e 2016.

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

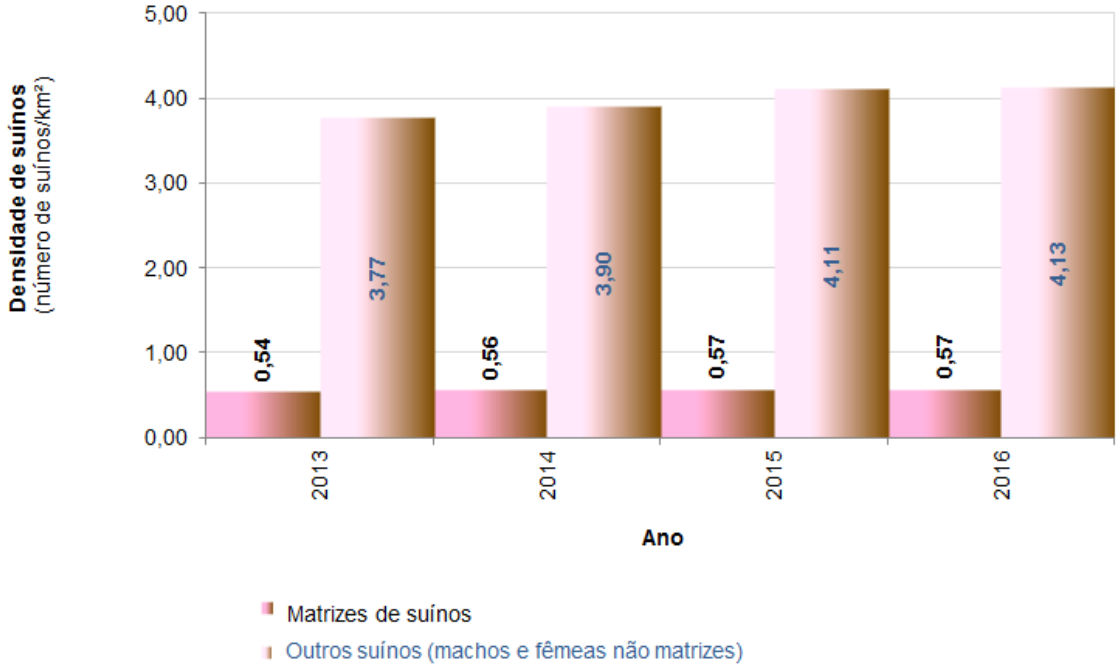


Figura 49.10. Variação da densidade média anual de matrizes e não matrizes de suínos no Brasil entre 2013 e 2016.

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

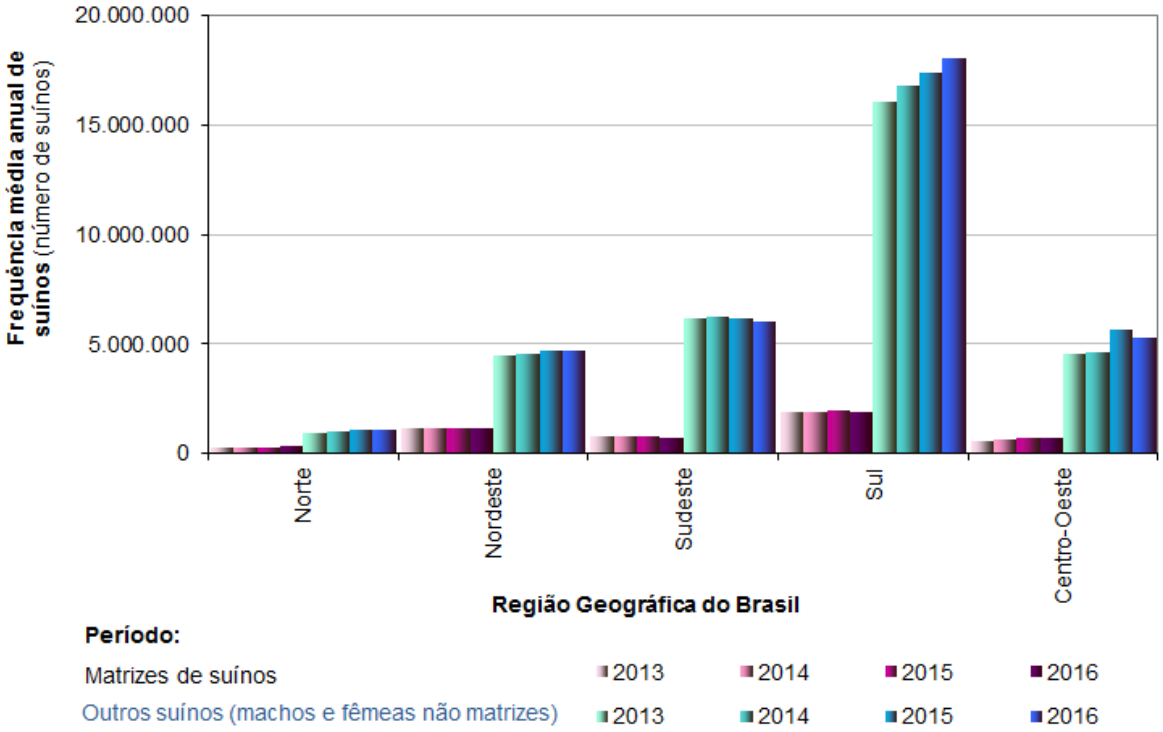


Figura 49.11. Variação média anual da frequência de matrizes e não matrizes de suínos nas Regiões Geográficas do Brasil entre 2013 e 2016.

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

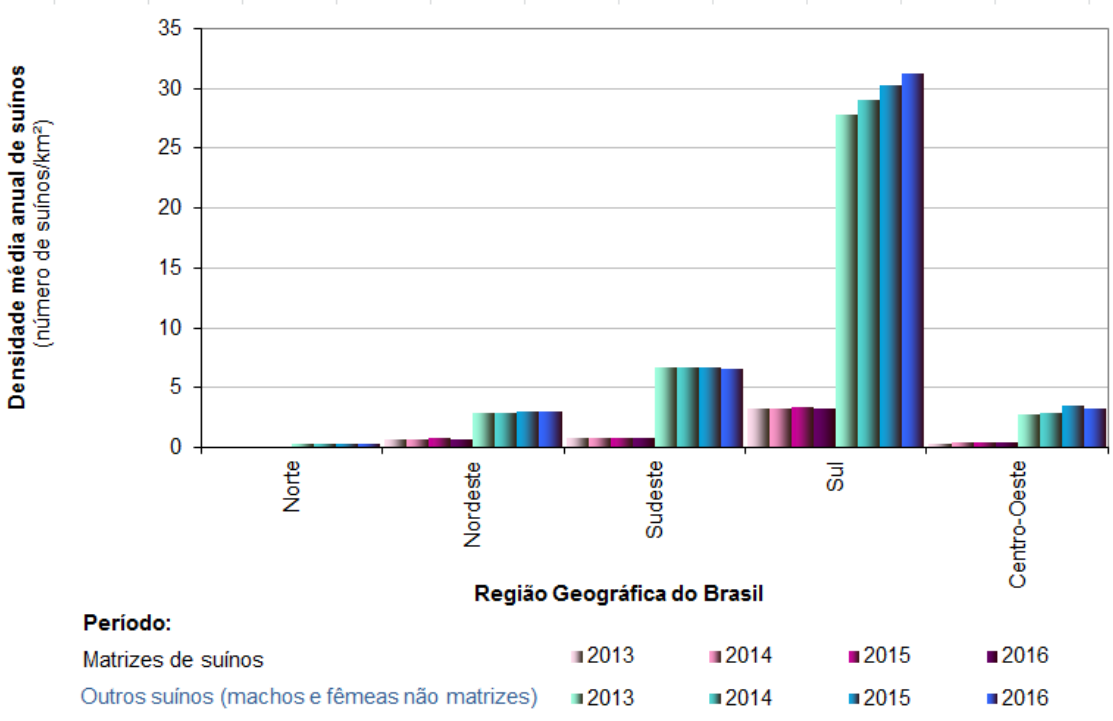


Figura 49.12. Variação da densidade média anual de matrizes e não matrizes de suínos nas Regiões Geográficas do Brasil entre 2013 e 2016.

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

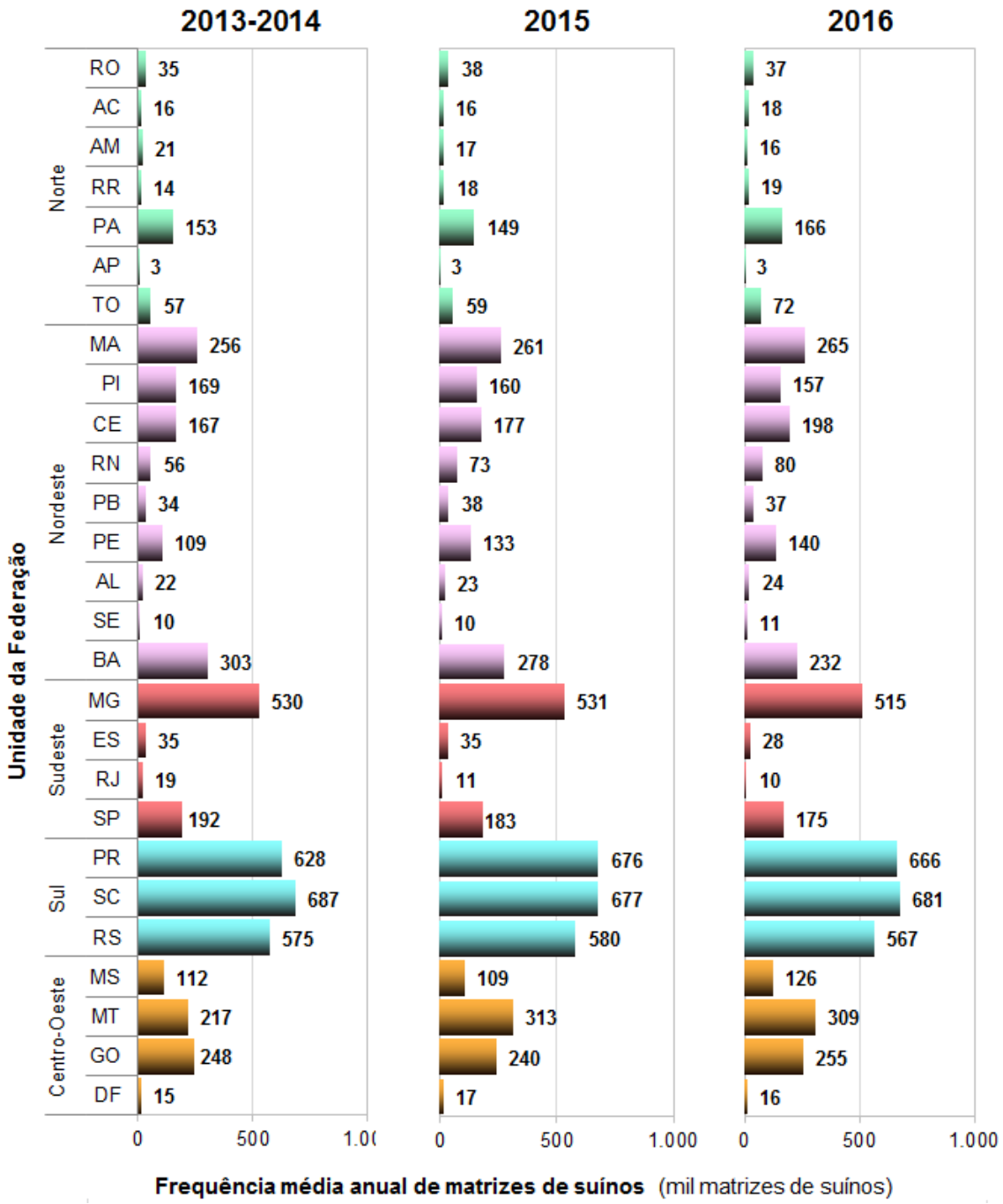


Figura 49.13. Variação média anual da frequência de matrizes de suínos nas Unidades da Federação do Brasil entre 2013 e 2016.

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

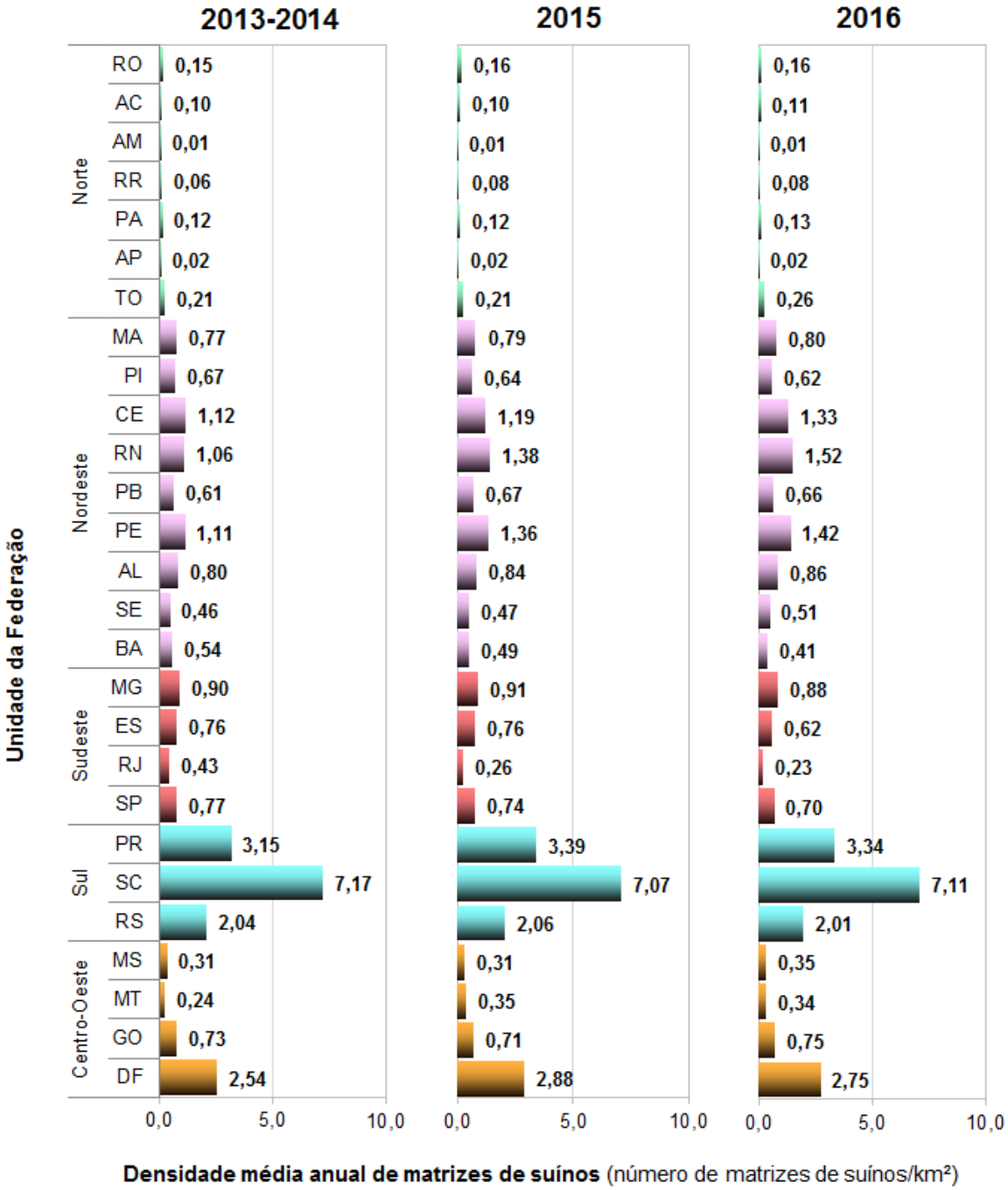


Figura 49.14. Variação da densidade média anual de matrizes de suínos nas Unidades da Federação do Brasil entre 2013 e 2016.

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

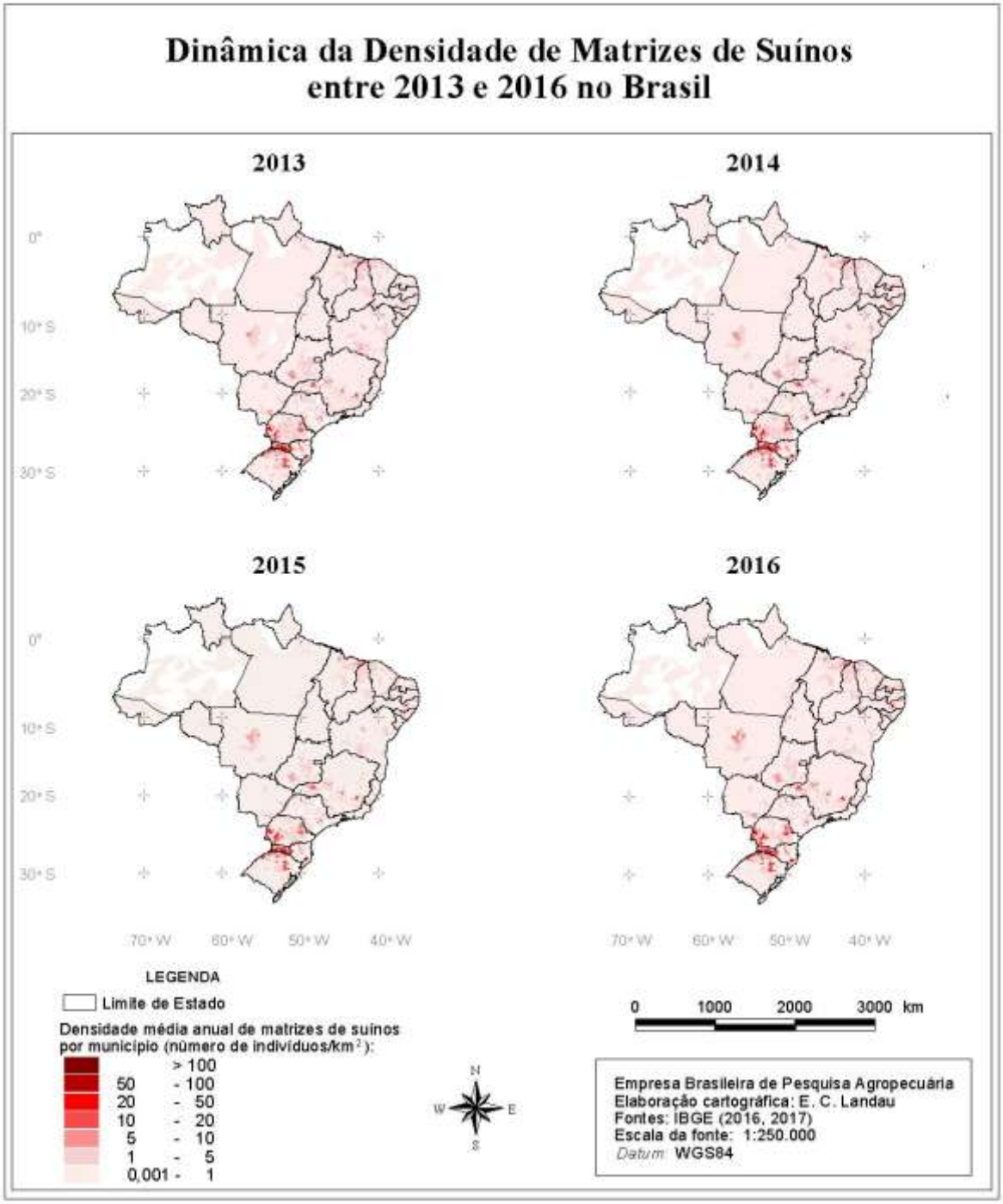


Figura 49.15. Densidade média anual de matrizes de suínos por município no Brasil entre 2013 e 2016.

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

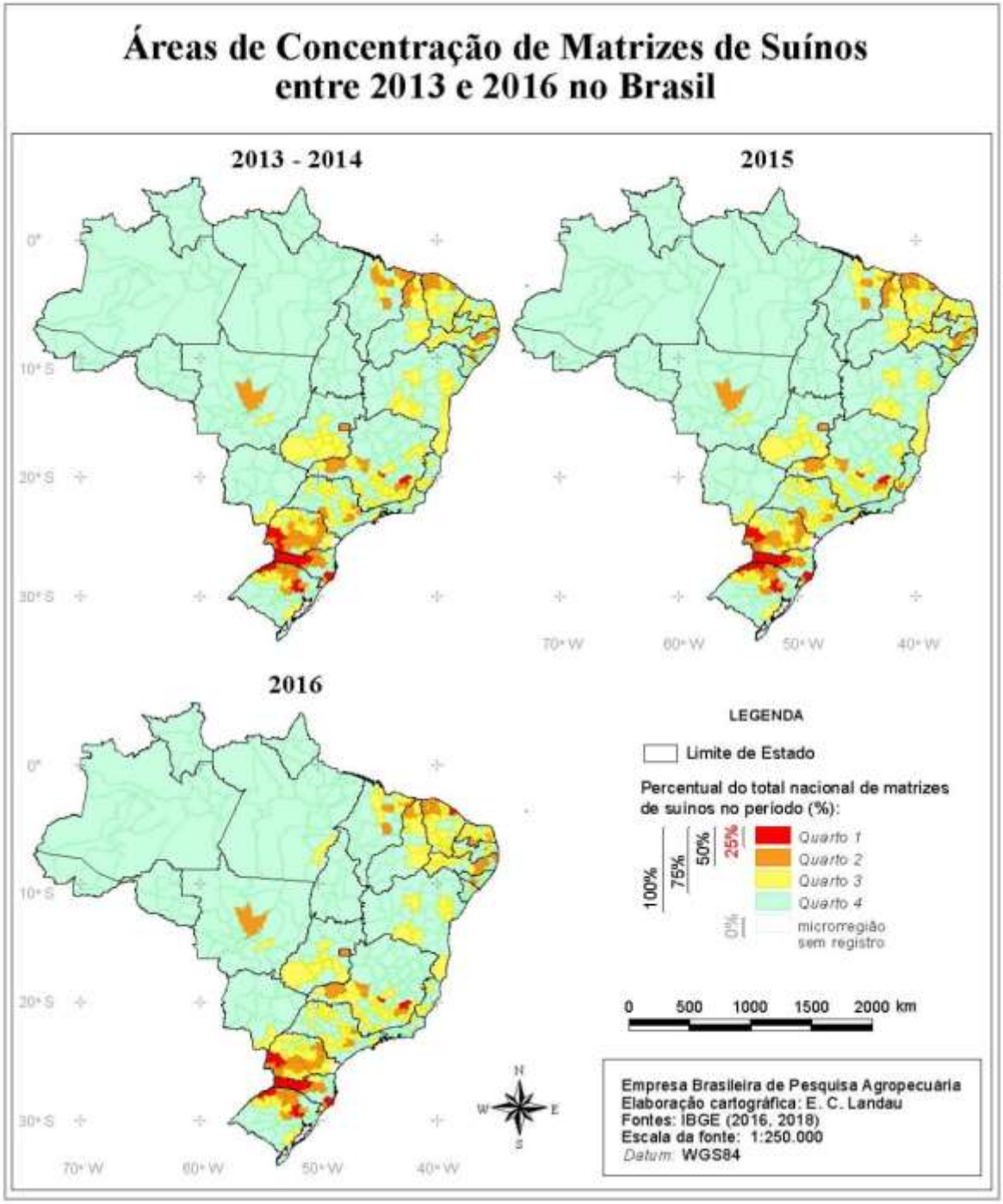


Figura 49.16. Áreas de concentração de matrizes de suínos por Microrregiões do Brasil entre 2013 e 2016.

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

Tabela 49.2. Áreas de concentração de pelo menos 25% do efetivo nacional de matrizes de suínos entre 2013 e 2016. A análise foi realizada em nível de microrregiões, priorizando a inclusão daquelas com maiores densidades[6] de matrizes. As microrregiões foram ordenadas considerando tendência de variação geográfica das áreas de maior concentração da produção nos últimos anos.

Microrregião (UF)	**Percentual da frequência média nacional** (%)			**Frequência média anual** (nº médio de animais)		
	2013-2014	**2015**	**2016**	**2013-2014**	**2015**	**2016**
Francisco Beltrão (PR)	1,15			54.047,5		
Montenegro (RS)	**0,77**	**0,63**	**0,56**	**36.103,0**	**30.330,0**	**26.945,0**
Xanxerê (SC)	**1,20**	**1,27**	**1,09**	**56.008,5**	**61.165,0**	**52.751,0**
Três Passos (RS)	**0,94**	**0,88**	**0,79**	**43.955,5**	**42.342,0**	**37.873,0**
Cascavel (PR)	**1,94**	**1,83**	**1,73**	**90.683,0**	**88.265,0**	**83.261,0**
Chapecó (SC)	**1,70**	**1,53**	**1,61**	**79.405,5**	**73.702,0**	**77.781,0**
Joaçaba (SC)	**2,34**	**2,06**	**2,27**	**109.633,5**	**99.404,0**	**109.262,0**
Tubarão (SC)	**2,39**	**2,46**	**2,33**	**111.843,0**	**118.529,0**	**112.213,0**
Santa Rosa (RS)	**0,90**	**0,89**	**0,93**	**42.241,5**	**42.752,0**	**44.785,0**
Guaporé (RS)	**1,02**	**1,00**	**1,06**	**47.705,5**	**48.237,0**	**51.021,0**
Ponte Nova (MG)	**1,43**	**1,52**	**1,58**	**67.087,0**	**73.345,0**	**76.053,0**
São Miguel do Oeste (SC)	**1,63**	**1,61**	**1,76**	**76.497,0**	**77.882,0**	**84.648,0**
Cerro Largo (RS)	**0,75**	**0,83**	**0,90**	**35.345,0**	**39.830,0**	**43.188,0**
Pará de Minas (MG)	**0,41**	**0,49**	**0,50**	**19.265,5**	**23.447,0**	**24.114,0**
Toledo (PR)	**2,77**	**3,40**	**3,39**	**129.913,5**	**164.268,0**	**163.289,0**
Lajeado-Estrela (RS)	**1,10**	**1,16**	**1,37**	**51.609,0**	**56.028,0**	**66.288,0**
Concórdia (SC)	**2,78**	**2,83**	**2,87**	**130.282,0**	**136.466,0**	**138.195,0**
Frederico Westphalen (RS)		0,97			46.990,0	
Pacajus (CE)		0,08			4.102,0	
Fortaleza (CE)			0,72			34.632,0
Somatório	25,23	25,42	25,43	1.181.625,5	1.277.084,0	1.226.299,0
Área total das microrregiões consideradas (km²)				80.620,5	80.749,6	78.522,9

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

Referências

DIAS, A. C.; CARRARO, B. Z.; DALLANORA, D.; COSER, F. J.; MACHADO, G. S.; MACHADO, I. P.; PINHEIRO, R.; ROHR, S. A. (Ed.). **Manual brasileiro de boas práticas na produção de suínos**. Brasília, DF: ABCS; MAPA; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. 140 p. Disponível em: <http://www.m2design.com.br/biribas/site/wp-content/uploads/2015/03/MANUAL-SUINO-FINAL-28.pdf>. Acesso em: 20 ago 2018.

EMBRAPA. Custos: ICP Suíno. In: EMBRAPA. **Central de Inteligência de Aves e Suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/custos/icpsuino>. Acesso em: 17 out. 2018.

FAO. **Food and agriculture data**: production: live animals. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA>. Acesso em: 26 ago. 2018.

GOES, R. H. de T. e B.; SILVA, L. H. X.; SOUZA, K. A. **Alimentos e alimentação animal**. Dourados: UFGD, 2013. Disponível em: <http://www.uesc.br/cursos/pos_graduacao/mestrado/animal/arquivos/alimentos_e_alimentacao_animal.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2018.

GUIMARÃES, D.; AMARAL, G. F.; MAIA, G. B. da S.; LEMOS, M. L. F.; ITO, M.; CUSTODIO, S. Suinocultura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES. **BNDES Setorial**, v. 1, n. 45, p. 85-136, mar. 2017. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/11794>. Acesso em: 19 abr. 2018.

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 d 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.

MAPEAMENTO da suinocultura brasileira. Brasília, DF: ABCS: SEBRAE, 2016. 376 p. Disponível em: <http://www.abcs.org.br/attachments/-01_Mapeamento_COMPLETO_bloq.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2018.

MASCARENHAS, A. G.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. F. M. de; FERREIRA, A. S.; LOPES, R. dos S.; TAVARES, S. L. Fontes e níveis de energia digestível em rações para suínos machos inteiros de 60 a 100 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1403-1408, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n3s0/13096.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2018.

MIELE, M.; WAQUIL, P. D. **Dimensões econômicas e organizacionais da cadeia produtiva da carne suína**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. 35 p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 110). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPSA/15842/1/publicacao_s6e86l4k.pdf>. Acesso em: 2 maio 2018.

ROSTAGNO, H. S. (Ed.). **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais, 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2005. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Tabelas+brasileiras+-+Rostagno_000gy1tqvm602wx7ha0b6gs0xfzo6pk5.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2018.

ZARDO, A. O.; LIMA, G. J. M. M. Alimentos para suínos. **Boletim Informativo de Pesquisa**, ano 8, n. 12, p. 1-60, dez. 1999. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/182498/1/bipers12.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2018.

Literatura Recomendada

SINDIRAÇÕES. **Boletim Informativo do Setor de Alimentação Animal**: junho 2015. São Paulo, 2015. Disponível em: <https://sindiracoes.org.br/boletim-informativo-do-setor-de-alimentacao-animal-junho-2015-2/>. Acesso em: 3 abr. 2018.

Apicultura

(*Apis mellifera*, Apidae)

Abelha *Apis mellifera*
polinizando flor
Bonfim - MG
(26 dez. 2018)
Foto: Karina Fonseca

Capítulo 50

Variação Geográfica da Apicultura
(*Apis mellifera*, Apidae)

Elena Charlotte Landau[1]

Apicultura representa a "arte de criar abelhas", abrangendo a criação destas desde pequena a grande escalas. A criação racional de abelhas pode ser praticada por pequenos produtores rurais ou agricultores familiares, por não exigir áreas extensas, não poluir o meio ambiente, contribuir para sustentabilidade ambiental e oferecer diversos produtos, que podem ser consumidos ou comercializados (Barbosa et al., 2007; Wolff et al., 2008, 2018; Wolff, 2017). Naturalmente, as abelhas podem viver em enxames[2] localizados dentro de ocos de árvores, perdurados em galhos, em cavidades no chão ou ainda instalados em telhados de residências. Nas criações comerciais, os enxames são alojados em colmeias, que são caixas apropriadas para otimizar a extração do(s) produto(s) desejados (Barbosa et al., 2007).

A produção de mel de abelha representa o principal subproduto vendido pelos apicultores. Até a década de 1990, o Brasil ocupava a 25ª posição no ranking global de produção e exportação de mel (Programa ReDes, 2019). Já em 2016 foi o 9ª maior exportador de mel do mundo (Associação Brasileira dos Exportadores de Mel, 2018; Assad et al., 2018)[3].

A espécie criada com maior frequência no País e no Mundo para fins comerciais é a *Apis mellífera*[4]. No Brasil há grande diversidade de espécies nativas de abelhas sem ferrão[5], mas a criação comercial destas tem sido bastante restrita, não havendo

---

[1] Membro da Associação Gaúcha de Apicultores (AGA) e apicultora na década de 1990.

[2] **Enxame**: colônia de abelhas

[3] Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Cooperativa Nacional de Apicultura (CONAP), em 2015 foram produzidas 37.815 toneladas de mel, com faturamento de R$ 358,8 milhões. Desse total, 22.205 toneladas (59%) foram exportados.

[4] ***Apis mellifera*** é popularmente conhecida como "abelha europeia", "abelha italiana", "abelha africana", "abelha africanizada", "abelha europa" ou "Apis" (adaptado de Venturieri et al., 2007).

[5] **Espécies nativas** que produzem mel são conhecidas como abelhas indígenas sem ferrão. Geralmente produzem menor quantidade de mel em decorrência do menor tamanho de suas colônias e da pouca difusão de técnicas para a sua criação (frequentemente denominada meliponicultura) (Venturieri et al., 2007). São exemplos de espécies de abelhas sem ferrão: abelha-limão (*Lestrimelitta limao*), boca-de-sapo (*Partamona helleri*), borá (*Tetragona clavipes*), guarupu (*Melipona bicolor*), guiruçu (*Schwarziana quadripunctata*), iraí (*Nannotrigona testaceicornes*), irapuã (*Trigona spinipes*), jataí (*Tetragonisca angustula*), jataí-da-terra (*Paratrigona subnuda*), lambe-olhos (*Leurotrigona muelleri*), mandaçaia (*Melipona mandacaia*), manduri (*Melipona marginata*), marmelada-amarela (*Frieseomelitta varia*), mirim-preguiça (*Friesella Schrottkyi*), mombucão (*Cephalotrigona capitata*), tataíra (*Oxytrigona tataira tataira*), tubuna (*Scaptotrigona bipunctata*), uruçu (*Melipona scutellaris*) (Oliveira, 2019).

estatísticas nacionais em nível de município que permitam identificar as áreas de maior concentração ou variação geográfica da criação dessas espécies.

Apis mellífera é uma espécie de inseto social[6] com ferrão, que foi introduzida inicialmente no Brasil em 1839, pelo Padre Jesuíta Antônio Carneiro Aureliano, o qual trouxe para o Rio de Janeiro colônias de abelhas provindas da região de Porto, em Portugal. Em 1845, imigrantes alemães introduziram raças da subespécie *Apis mellífera mellifera* na Região Sul do Brasil. Entre 1870 e 1895, foram introduzidas abelhas da Itália (*Apis mellifera ligustica*) no Rio Grande do Sul e em Pernambuco. Outros enxames também foram trazidos, mas não há registros de datas nem locais de introdução. Em 1956, pesquisadores trouxeram abelhas africanas para Rio Claro, no Estado de São Paulo (*Apis mellifera scutellata*), para a realização de pesquisas no intuito de aumentar a produtividade nacional de mel e a resistência a patógenos. No entanto, abelhas africanas escaparam do apiário[7] experimental em que estavam sendo criadas e passaram a se acasalar com as de raça europeia dos apiários e das colônias na natureza, originando híbridos naturais denominados de “abelhas africanizadas”, atualmente mais comuns nas Américas (Barbosa et al., 2007; Oliveira, 2019). Por apresentarem maior agressividade, foi necessária a adequação de técnicas de manejo dos apiários, o que retardou a expansão da apicultura até 1970, quando ocorreu o Primeiro Congresso Brasileiro de Apicultura, que estimulou a expansão da atividade pelas diversas Regiões do País (Camargo, 1972; Sebrae, 2015b).

Num enxame de *A. mellifera* há três castas de abelhas: a rainha, as operárias (fêmeas) e os zangões (machos). Cada uma tem funções bem definidas, visando a sobrevivência e manutenção do enxame. Numa colônia em condições normais há uma rainha, 5.000 a 100.000 operárias, e até 400 zangões. O mecanismo básico de determinação das castas é regulado pela quantidade e pela qualidade do alimento na fase inicial das larvas, bem como se os indivíduos provêm de ovos fecundados (fêmeas) ou não (machos)[8]. A **rainha** é a única fêmea fértil de uma colmeia, tendo como principal função a postura de ovos para a manutenção da população de abelhas da colmeia. É alimentada durante toda a sua vida com geleia real (produto rico em proteínas, vitaminas

[6] Espécie social: vive em comunidade, dividindo as tarefas necessárias para a sobrevivência da colônia (enxame).

[7] Apiário: conjunto de colmeias.

[8] O tamanho e o formato das células (alvéolos) em que ocorre o desenvolvimento de abelhas de cada casta variam. Ovos que darão origem a rainhas (rainhas virgens ou princesas, antes de acasalar-se) desenvolvem-se em células com tamanho bem maior, com formato tubiforme e abertura voltada para baixo, chamadas realeiras. Ovos de operárias e de zangões desenvolvem-se em células hexagonais, porém as que darão origem a zangões são visivelmente maiores e com aspecto mais arredondado. O tempo de desenvolvimento desde o ovo até a fase adulta também varia entre castas, sendo de 16 dias para rainhas, 19 dias para operárias e 24 dias para zangões (adaptado de Barbosa et al., 2007).

e hormônios sexuais), para o desenvolvimento do seu aparelho reprodutor. Frequentemente vive até dois ou três anos[9]. As **operárias** representam a maior parte das abelhas da colmeia, sendo responsáveis por quase todos os trabalhos realizados para a manutenção da colônia. São fêmeas com aparelho reprodutor atrofiado, que foram alimentadas com geleia real apenas nos seus três primeiros dias como larvas e, posteriormente, com mel e pólen. As operárias realizam o trabalho de limpeza, alimentação (coleta de néctar e pólen das flores; armazenamento deste, alimentação das larvas, rainha e zangões), produção de cera para a construção dos favos, elaboração de própolis, cuidado da defesa da colmeia e manutenção interna da ventilação e da temperatura entre 33 °C e 36 °C[10]. As atividades realizadas por elas variam conforme a sua idade (em dias), como apresentado na Tabela 50.1. Dificilmente vivem mais do que dois meses. Os **zangões** são machos que resultam de ovos não fecundados, criados em maior número em épocas de acasalamento com novas rainhas. Não possuem ferrão, são alimentados pelas operárias e morrem após a cópula (adaptado de: Pereira et al., 2003; Ramos; Carvalho, 2007). Aqueles que não tiverem oportunidade de copular com alguma rainha podem viver até quatro meses (Root, 1976).

Tabela 50.1. Variação temporal das atividades realizadas por abelhas operárias da espécie *Apis mellifera* de acordo com a sua idade.

Idade da abelha operária de *Apis mellifera* (dias)	**Funções principais para manutenção da colônia**
1 – 3	Limpeza e reforma dos favos, polindo os alvéolos (“faxineiras”)
3 – 7	Alimentação com mel e pólen das larvas com mais de 3 dias de idade (“nutrizes”)
7 – 14	Alimentação com geleia real das larvas com idade inferior a 3 dias de idade e/ou cuidado da rainha (“amas”)
12 – 18	Limpeza do lixo da colmeia (“lixeiras”)
14 – 20	Segregação de cera e construção de favos (“engenheiras”)
18 – 20	Cuidado da defesa da colmeia (“guardas”)
>21	Coleta de néctar, pólen, água e própolis (“campeiras”)

Fonte: Adaptado de Curso... (2019).

[9] Rainhas mais novas (até dois anos) põem maior número de ovos/dia, possibilitando aumento mais rápido do total de abelhas (operárias) da colmeia e consequente produção de apiderivados.

[10] A área de cria da colmeia deve ser mantida pelas operárias entre 34 °C e 35 °C e com umidade controlada, evitando a mortalidade ou defeitos físicos nas abelhas em desenvolvimento (Barbosa et al., 2007).

A criação racional de abelhas pode atender a diversos objetivos, como a produção de mel, cera de abelha, própolis, pólen apícola, geleia real e apitoxina, além de prestação de serviços ambientais de polinização[11] de espécies vegetais cultivadas e nativas. Os produtos obtidos das abelhas (apiderivados) apresentam distintas características:

a) **Mel**: alimento natural composto de açúcares[12], água, sais minerais[13], pequenas quantidades de vitaminas e outros nutrientes. É produzido pelas abelhas a partir do néctar coletado nas flores[14]. Inicialmente é um líquido bastante fluido, que as abelhas depositam nos alvéolos[15], e desidratam, em um processo de evaporação do excesso de água e de transformações bioquímicas até o amadurecimento. Nesse ponto, as abelhas tampam os alvéolos com uma fina camada de cera (opérculo), armazenando-o até ser consumido (adaptado de Barbosa et al., 2007). Naturalmente, o mel é armazenado pelas abelhas para suprir a alimentação da colmeia em períodos de ausência de flores.

b) **Cera**: é secretada pelas abelhas operárias para a construção das estruturas de armazenamento (alvéolos) de alimentos e cria, agrupadas num favo.

c) **Própolis**: substância elaborada pelas abelhas a partir de resinas presentes nas plantas (casca de árvores, gemas apicais, brotos de flores, exsudados de plantas) e cera. O própolis é utilizado pelas abelhas para tampar orifícios e vedar frestas, o que auxilia na regulação da temperatura interna da colmeia, para recobrir animais que elas não consigam retirar da coleia, mumificando-os. O homem tem utilizado o própolis como cicatrizante, anti-inflamatório e para a confecção de vernizes (Mardegan et al., 2009).

[11] Em países desenvolvidos, e mais recentemente no Brasil, o aluguel de colmeias em épocas de floração de lavouras tem representado uma renda extra para os apicultores. Os donos das lavouras beneficiam-se com o maior número de flores polinizadas e consequente aumento da produção agrícola. Além da renda extra representada pelo aluguel de suas colmeias, os apicultores beneficiam-se com o aumento da produção de mel e de outros apiderivados. No Brasil, o aluguel de colmeias tem sido procurado para promover o aumento da produção de culturas como café, abóbora, melancia, árvores frutíferas, soja, etc. (UOL, 2008; Sebrae, 2015a; Giannini et al., 2015; D´Amaro, 2016; Ribeiro, 2016; Hipólito et al., 2018; Santos et al., 2018). A criação de abelhas tem possibilitado um aumento considerável de produção de algumas culturas agrícolas como: abacate (40-60%), abóbora (60-80%), algodão (30-40%), café (30-40%), caju (40-60%), cebola (80-90%), chuchu (80-90%), coco (30-50%), feijão (30-50%), melancia (40-70%), melão (80-90%), laranja (40-60%) (Curso..., 2019).

[12] Açúcares no mel: aproximadamente 32% glicose e 38% frutose e pequenas quantidades de sacarose e maltose (Mardegan et al., 2009)

[13] Sais minerais presentes no mel: potássio, sódio, cloro, enxofre, cálcio, fósforo, ferro e magnésio (Mardegan et al., 2009)

[14] Para produzir 1 kg de mel as abelhas retiram néctar de aproximadamente 1,5 milhões de flores, contribuindo para a polinização destas (Mardegan et al., 2009)

[15] **Alvéolos** ou **células**: cavidades que compõem o favo, com formato hexagonal, constituídas por cera de abelha. São utilizadas pelas abelhas para o desenvolvimento das larvas de operárias e zangões, e também para o armazenamento do seu alimento (mel, pólen).

d) **Pólen apícola**: é o pólen (gameta masculino) coletado de flores, depositado em alvéolos próximos aos locais de cria, onde passa por processo de fermentação, para alimentação das abelhas e das crias, sendo sua fonte de proteínas (Mardegan et al., 2009).

e) **Geleia real**: é uma mistura de secreções de glândulas das abelhas operárias, composta por aproximadamente 66% de água, 13% de carboidratos, 12% de proteínas, 5% de lipídeos, 3% de vitaminas e 1% de sais minerais. As abelhas operárias o produzem para alimentar a rainha durante toda a sua vida, e também as larvas nos seus primeiros dias. Por ser um alimento rico em todos os nutrientes é utilizado pelos seres humanos como alimento e medicamentos para o tratamento de anemias, esgotamento nervoso, aumento da resistência do organismo (Mardegan et al., 2009).

f) **Apitoxina**: é o veneno produzido por uma glândula localizada na base do ferrão das abelhas operárias. Este fica numa "bolsa" ligada ao ferrão da abelha, situada na extremidade de seu abdome[16]. Quando uma vítima é ferroada ("picada"), a apitoxina é injetada nela por meio do ferrão, que se desprende da abelha e fica preso na vítima, injetando o veneno lentamente enquanto o ferrão não for retirado ou enquanto houver veneno na "bolsa". A tolerância a cada dose de veneno recebida varia consideravelmente entre pessoas ou outros animais (adaptado de Barbosa et al., 2007). A apitoxina ("veneno da abelha") é utilizada para uso antrópico principalmente para a prevenção ou tratamento de reumatismo (Leite; Rocha, 2005; Carvalho, 2010; Felice; Padin, 2012).

Apesar da importância econômica da criação de abelhas no Brasil, há carência de publicações sobre a variação geográfica e temporal da apicultura nacional nos níveis nacional a municipal. Levantamentos sistemáticos ou periódicos efetuados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE permitem analisar a variação espaço-temporal da produção anual de mel nas últimas décadas (IBGE, 2017) e de características geográficas da apicultura no Brasil em 2006 e 2017 (IBGE, 2012a, 2012b, 2012c, 2018[17]), como apresentado a seguir.

[16] As abelhas possuem o corpo dividido em três partes: cabeça (ou céfalo), tórax e abdome, assim como a maioria dos insetos.

[17] Resultados finais do Censo Agropecuário de 2006 e resultados preliminares o referente a 2017.

Metodologia de organização dos dados:

A partir dos dados levantados durante os Censos Agropecuários referentes a 2006 e 2017[18] (IBGE, 2012a, 2012b, 2012c, 2017, 2018) e das Pesquisas da Pecuária Municipal com dados sobre a produção de mel de 1990 a 2017 (IBGE, 2017) foi analisada a variação da produção apícola no Brasil. De ambos os censos foram disponibilizados dados por município sobre o **total de estabelecimentos rurais**[19] do município, o **número de estabelecimentos rurais** em que foi declarado **que tinham caixas de abelhas ou colmeias**[20] (**estabelecimentos rurais com apicultura** ou apícolas), o total de **caixas de colmeias** na data de referência e as **quantidades de mel** e **de cera vendidos** durante o ano. A partir dessas variáveis, considerando a proporção de estabelecimentos rurais com colmeias em relação ao número total de estabelecimentos do município foi calculado o **percentual de estabelecimentos rurais com colmeias**. Dividindo o total de colmeias pelo número de estabelecimentos rurais com colmeias foi estimada a **média de colmeias por estabelecimento rural com caixas de colmeias**, e dividindo o total de colmeias pela área do respectivo município foi calculada a **densidade média de colmeias** por município. Dividindo as quantidades de mel e de cera vendidos pelo total de colmeias do município foi estimada a **produção média de mel e de cera vendidos por colmeia**. Considerando a proporção da quantidade vendida em relação à produzida foi calculado o **percentual vendido da produção** (percentuais da produção vendida de mel e de cera[21]).

Para estimativa do **rendimento médio de mel por colmeia** foi dividida a quantidade de mel produzido pelo total de colmeias na área de referência (País, Unidade da Federação, município). Foram estimados rendimentos médios de mel para 2006 e 2017. No caso de 2006 foram considerados apenas dados levantados durante o Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2012a, 2012b, 2012c); já para 2017, como não havia dados disponíveis sobre a produção de mel registrada durante o Censo Agropecuário correspondente àquele ano (IBGE, 2018), foi considerada a produção de mel levantada durante a Pesquisa da Pecuária Municipal correspondente a 2017 (IBGE, 2017).

[18] Durante o Censo Agropecuário de 2006 foram levantados dados relativos ao período de 01/jan/2006 a 31/dez/2006, tendo como data de referência 31/dez/2006; já no de 2017 foram levantados dados referentes ao período de 01/out/2016 a 30/set/2017, sendo esta última considerada como data de referência.

[19] **Estabelecimento rural**: estabelecimento agropecuário ou imóvel rural, dependendo da fonte de dados. Neste capítulo também é referido simplesmente como “estabelecimento”.

[20] **Caixas de colmeias** (denominação dada pelo IBGE): colmeias ou caixas de abelhas em que ocorre a criação de um enxame de abelhas por parte dos apicultores. Apresentam formas padrão e peças independentes, para facilitar o manejo da criação.

[21] Valor calculado para 2006, único ano com dados tanto das produções totais de mel e cera quanto das produções destes apiderivados vendidas por município.

No caso do Censo Agropecuário de 2006 foram divulgados dados por município sobre os **números de estabelecimentos rurais com produção e venda de mel e de cera**, e também daqueles com **produção de outros apiderivados** (geleia real, própolis, pólen, apitoxina). Além disso, foram divulgados dados sobre as **quantidades produzidas** e **vendidas** de **mel e cera**, assim como os **valores da produção** destes e de outros apiderivados (geleia real, própolis, pólen, apitoxina)[22]. Somando os valores da produção de mel, cera e dos outros apiderivados; foi calculado o **valor da produção da apicultura**. Multiplicando todos os valores de produção pela constante 1,7798, conforme metodologia apresentada no Capítulo 8 (volume 2 desta obra, na Tabela 8.3)[23], foram obtidos os valores de produção deflacionados pelo IGP-DI de março/2018, considerando a proporção de estabelecimentos rurais com cada tipo de produção apícola em relação ao total de estabelecimentos rurais com colmeias do município foram obtidos os **percentuais de estabelecimentos rurais apícolas com produção ou venda** de cada subproduto. Dividindo as produções de mel e de cera pela área do município foram calculadas as **densidades de produção** de cada uma por município. Dividindo os valores de produção de mel e de cera (deflacionados pelo IGP-DI de março/2018) pelas respectivas quantidades produzidas no município foi calculado o **valor médio** municipal **do quilo de mel e de cera** em 2006.

Todos os dados calculados por município foram organizados e georreferenciados, para posterior representação cartográfica da variação espacial das variáveis analisadas. Os dados referentes ao Censo Agropecuário de 2006 foram georreferenciados considerando a malha municipal digital relativa a 2007, e os de 2017, a malha municipal digital de 2015 (IBGE, 2010, 2016, respectivamente). No caso de ambos os Censos Agropecuários, nos municípios em que foram registrados apenas um ou dois estabelecimentos rurais com caixas de abelhas, o IBGE não divulgou dados adicionais, evitando que pudessem ser identificadas características individuais desses estabelecimentos rurais e/ou de seus informantes. Municípios nessa situação foram identificados nas legendas dos mapas.

No caso da produção de mel, foram considerados adicionalmente dados de levantamentos sistemáticos anuais referentes ao período entre 1990 e 2017 da Pesquisa Pecuária Municipal realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, (IBGE, 2017), permitindo a análise da variação anual da produção e do valor da produção

[22] Os valores da produção dos outros apiderivados foram divulgados nos níveis nacional e estadual; os de mel e cera também em nível municipal.

[23] A data de referência do Censo Agropecuário de 2006 é 31/dez/2006, então foi considerado o valor de deflacionamento calculado para o período a partir de 2007 (01/jan/2007), conforme apresentado na Tabela 8.3 do **Capítulo 8**, (Volume 2 desta obra).

de mel entre 1990 e 2017. Os valores de produção foram deflacionados pelo IGP-DI de março/2018, como apresentado no **Capítulo 8**[24]. Posteriormente, dividindo os dados sobre o valor de produção pela população estimada[25] e, separadamente, pela produção anual de mel foram obtidos os valores médios anuais (deflacionados pelo IGP-DI de março/2018) da produção *per capita* e o do quilo de mel pago aos apicultores.

No presente capítulo os resultados das análises são apresentados agrupando temas mais relacionados, comparando padrões observados por variável, e em vários casos considerando conjuntamente dados derivados das diferentes pesquisas do IBGE analisadas[26], porém especificando o(s) período(s) de referência dos dados comparados. Em diversas representações gráficas e cartográficas de dados de 1990 a 2017, nas escalas municipal a regional, foram considerados valores médios anuais por subperíodos, definidos considerando o padrão adotado para outras atividades agropecuárias abordadas neste livro, conforme metodologia apresentada no Capítulo 8 (volume 2).

Resultados das análises

Áreas de concentração da apicultura

Em 2006 foram registrados 104.937 (1,97%) **estabelecimentos rurais com caixas de colmeias** situados em 4.055 (69,83%) dos municípios do Brasil; já em 2017 foram amostrados 101.947 (2,01%) estabelecimentos rurais com colmeias, pertencentes a 4.113 (73,82%) municípios. Embora em termos absolutos o número de estabelecimentos rurais com colmeias tenha aparentemente diminuído entre 2006 e 2017, como o total de estabelecimentos rurais do País também diminuiu (próximo de 2,85%) no mesmo período[27], em termos relativos o percentual de estabelecimentos rurais com apicultura aumentou 0,04% entre 2006 e 2017, e o de municípios aumentou 3,99%. O total de **caixas de colmeias** apresentou incremento ainda maior, tendo passado de 1.977.092 colmeias registradas no Brasil em 2006 para 2.155.140 em 2017, representando um aumento de 9,01% (aumento médio de 16.564 colmeias adicionais por ano), e consequente incremento do **número médio** nacional de **colmeias por estabelecimento**

[24] Valores de conversão apresentados na Tabela 8.3, no **Capítulo 8** (volume 2 desta obra).
[25] Informações sobre o cálculo da população anual estimada foram apresentadas no **Capítulo 3** (volume 1 desta obra).
[26] Censos Agropecuários referentes a 2006 e 2017, e levantamentos sistemáticos (anuais) sobre a produção de mel de 1990 a 2017.
[27] De acordo com os dados divulgados pelo IBGE dos últimos Censos Agropecuários, em 2006 havia 5.807 municípios e 5.326.809 estabelecimentos rurais; e em 2017, 5.572 municípios e 5.069.435 estabelecimentos rurais (IBGE, 2012a, 2012b, 2012c, 2018). Como já apresentado no **Capítulo 4** (Volume 1), a metodologia para contagem de estabelecimentos rurais em 2017 foi diferente à considerada nos Censos anteriores, contribuindo para a diminuição do número de estabelecimentos rurais registrados nesse último.

rural com apicultura, que passou de 18,84 colmeias em 2006 para 21,14 colmeias em 2017; bem como da densidade média brasileira de caixas de colmeias, que variou de 2,32 colmeias por 10 km² em 2006 a 2,53 colmeias por 10 km² em 2017.

As Figuras 50.1 a 50.6 representam as áreas de maior concentração de estabelecimentos rurais apícolas e de caixas de colmeias no País em 2006 e 2017. Nesses anos a Região Sul destacou-se em termos de **frequência**s **absoluta**s **e relativa**s **de estabelecimentos rurais com apicultura**, tendo passado de 74.260 estabelecimentos com caixas de colmeias em 2006 para 66.554 em 2017, representando um aumento de 7,38% para 7,80% (0,42%) dos estabelecimentos rurais no período, visto que o número total de estabelecimentos diminuiu entre 2006 e 2017 (Figura 50.1). Na Região Nordeste foram registrados mais de 20 mil estabelecimentos rurais com apicultura, tendo variado entre 20.989 (0,86%) e 24.167 (1,04%) entre 2006 e 2017, representando um aumento de 0,18% dos estabelecimentos rurais no período de aproximadamente 11 anos. Nas demais Regiões Geográficas do Brasil, o percentual de estabelecimentos rurais com colmeias foi menor do que 0,80%, tanto em 2006 quanto em 2017.

Semelhante ao padrão já relatado, as Regiões Sul e Nordeste também se destacaram em termos de **quantitativo** e **densidade média de colmeias** em 2006 e 2017 (Figuras 50.2a e 50.2b). Na Região Sul, em 2006 foram registradas 973.729 colmeias em 2006 e mais de um milhão (1.045.976 colmeias) em 2017; enquanto na Região Nordeste foram levantadas 721.433 e 672.819 colmeias, respectivamente em 2006 e 2017. Nas demais Regiões, a frequência de colmeias nesses anos não chegou a 350.000. Dada a extensão territorial de cada Região, foi estimada uma densidade média para a Região Sul de quase 17 e 18 colmeias por 10 km² em 2006 e 2017, respectivamente. Já na Região Nordeste a densidade média de colmeias foi calculada em quase 5 e 4 colmeias por 10 km², respectivamente em 2006 e 2017. Na Região Sudeste a densidade média de colmeias em 2006 e 2017 foi em torno de duas e quatro colmeias por 10 km², respectivamente. Nas demais Regiões a densidade média de colmeias foi inferior a uma colmeia por 10 km², tanto em 2006 quanto em 2017 (Figura 50.2b).

Aproximadamente a metade das colmeias da Região Sul concentraram-se no Estado do Rio Grande do Sul (491.179 colmeias ou 50,44% das de 2006, e 487.286 colmeias ou 46,59% das de 2017), e mais de um quarto no Estado de Santa Catarina (256,120 colmeias ou 26,34% das de 2006, e 297.863 colmeias ou 28,48% das de 2017) (Figura 50.3a). Apesar disso, dada a sua extensão territorial, Santa Catarina foi o Estado com maior densidade média de colmeias (~27 e 31 colmeias por 10 km² em 2006 e 2017,

respectivamente[28]), quase o dobro da observada para o Rio Grande do Sul (~17 colmeias por 10 km² em 2006 e 2017) (Figura 50.3b). Na Região Nordeste, em torno de 40% das colmeias registradas concentrava-se no Estado do Piauí (323.832 colmeias ou 44,85% das da Região em 2006 e 247.628 colmeias em 2017 ou 36,80% das do Nordeste), onde a densidade média de colmeias foi próxima de 13 colmeias /10 km² em 2006 e de aproximadamente 10 colmeias por 10 km² em 2017 (Figura 50.3).

Os municípios com os maiores percentuais de estabelecimentos rurais com colmeias e densidades médias de colmeias concentraram-se principalmente nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e no sudeste do Estado do Piauí (Figura 50.4). Em 2006, os dez municípios com maiores **frequências de estabelecimentos rurais com caixas de colmeias** foram Canguçu-RS, Concórdia-SC, Cruz Machado-PR, Campo Alegre de Lourdes-BA, São Lourenço do Sul-RS, São Raimundo Nonato-PI, Ijuí-RS, Prudentópolis-PR, Santo Ângelo-RS, Apodi-RN (respectivamente, com 1.470, 793, 759, 614, 600, 533, 511, 495, 493, 444 estabelecimentos com apicultura); e em 2017 foram: Campo Alegre de Lourdes-BA, Canguçu-RS, Remanso-BA, Cruz Machado-PR, Concórdia-SC, Prudentópolis-PR, Pilão Arcado-BA, São Raimundo Nonato-PI, Mombaça-CE, Santo Cristo-RS (respectivamente com 1.339, 1.085, 671, 635, 626, 598, 525, 497, 438, 432 estabelecimentos com apicultura). Assim, os quatro municípios com maiores frequências de estabelecimentos apícolas em 2006 mantiveram-se entre os cinco com maiores números de estabelecimentos apícolas em 2017. Em termos relativos, entre os municípios com pelo menos dez estabelecimentos rurais com apicultura, aqueles com os maiores **percentuais de estabelecimentos rurais com caixas de colmeias** em 2006 foram Balneário Pinhal-RS, Paes Landim-PI, Presidente Castello Branco-SC, Conceição do Canindé-PI, Imigrante-RS, Viçosa-RN, Aratiba-RS, Vista Alegre do Prata-RS, Iporã do Oeste-SC, Centenário-RS (respectivamente com 56,67; 34,83; 33,59; 33,23; 31,74; 31,43; 30,76; 29,59; 29,55 e 29,49%); já em 2017 foram Bela Vista do Piauí-PI, Pouso Novo-RS, Doutor Ricardo-RS, Fagundes Varela-RS, Linha Nova-RS, Araricá-RS, Pedro Laurentino-PI, Riozinho-RS, Marcelino Ramos-RS, Humaitá-RS (respectivamente com 37,08; 33,66; 33,56; 33,33; 32,83; 32,76; 32,50; 31,54; 29,02 e 28,97%).

Em 2006, os dez municípios com maiores **quantidades de caixas de colmeias** foram Monsenhor Hipólito-PI, Picos-PI, Itainópolis-PI, São Joaquim-SC, Apodi-RN, Prudentópolis-PR, Campo Grande do Piauí-PI, Canguçu-RS, Campo Alegre de Lourdes-BA, São Raimundo Nonato-PI (respectivamente com 60.468, 32.285, 19.807, 17.801, 17.468, 15.542, 15.065, 14.971, 14.083, 13.948 colmeias); e em 2017 foram Campo

[28] As áreas com maior densidade de colmeias de Santa Catarina coincidem em grande parte com as cadastradas pela Epagri/Ciram para esse Estado (APIS on-line, 2016).

Alegre de Lourdes-BA, Prudentópolis-PR, Arapoti-PR, Santiago-RS, Itamarandiba-MG, Campo Grande do Piauí-PI, São Raimundo Nonato-PI, Santana do Livramento-RS, Içara-SC, Picos-PI (respectivamente com 27.180, 21.207, 19.074, 17.770, 17.477, 16.850, 16.000, 15.764, 13.500, 13.240 colmeias). O município de Campo Alegre de Lourdes-BA, com maior número de estabelecimentos e de colmeias em 2017, também tinha apresentado posição de destaque nesse sentido em 2006. Em 2006, os dez municípios com maior **densidade média de colmeias** pela área do município foram Monsenhor Hipólito-PI, Picos-PI, Campo Grande do Piauí-PI, Cocal do Sul-SC, Bonfim do Piauí-PI, Içara-SC, Colinas-RS, Itainópolis-PI, Criciúma-SC, Balneário Pinhal-RS (respectivamente com média de 1.506, 604, 483, 457, 274, 267, 264, 239, 237 e 213 colmeias / 10km²); já em 2017 foram Içara-SC, Campo Grande do Piauí-PI, Bonfim do Piauí-PI, Luzerna-SC, João Monlevade-MG, Picos-PI, Carmo da Mata-MG, Cocal do Sul-SC, Taquari-RS, Várzea Branca-PI (respectivamente com 590, 540, 325, 276, 264, 248, 225, 198, 186 e 173 colmeias por 10 km²). Os municípios de Picos-PI, Campo Grande do Piauí-PI, Cocal do Sul-SC, Bonfim do Piauí-PI e Içara-SC apresentaram destaque tanto em 2006 quanto em 2017.

As maiores frequências de **colmeias por estabelecimento com apicultura** foram verificadas na Região Sudeste, em que o número médio de colmeias por estabelecimento apícola passou de aproximadamente 34 em 2006 para 49 em 2017 (Figura 50.2c). Na Região Nordeste o número médio de colmeias por estabelecimento apícola variou de aproximadamente 34 em 2006 para 28 em 2017; na Região Centro-Oeste de quase 21 em 2006 para 26 em 2017; e na Região Norte, de cerca de 19 colmeias em 2006 para 17 em 2017. A Região Sul foi a que apresentou menor frequência média de colmeias por estabelecimento apícola, tendo variado de aproximadamente 13 colmeias em 2006 para 16 colmeias em 2017, provavelmente em grande parte em função do menor tamanho médio dos estabelecimentos rurais nessa Região. Entre os Estados com mais do que mil colmeias em 2006 e 2017, aqueles que apresentaram maior número médio de colmeias por estabelecimento apícola foram São Paulo, Minas Gerais, Maranhão, Piauí e Alagoas (respectivamente em torno de 45, 36, 37, 43 e 43 colmeias por estabelecimento apícola em 2006; e 72, 49, 40, 31 e 18 colmeias por estabelecimento apícola em 2017) (Figura 50.5).

Em nível municipal verifica-se variação geográfica considerável do número médio de comeias por estabelecimento apícola (Figura 50.6). Os dez municípios com maior frequência média de colmeias por estabelecimento com apicultura foram Iacanga-SP, Três Marias-MG, Pedra Azul-MG, Monsenhor Hipólito-PI, Acaiaca-MG, Itapajé-CE, Cocal do Sul-SC, Içara-SC, Bebedouro-SP, Criciúma-SC (respectivamente com média de

1.050, 1.046, 923, 703, 510, 505, 465, 437, 374 e 373 colmeias por estabelecimento com caixas de colmeias); e em 2017 foram Atibaia-SP, Piratininga-SP, Três Lagoas-MS, Cabrália Paulista-SP, Selvíria-MS, Bebedouro-SP, Içara-SC, Capão da Canoa-RS, Araranguá-SC, Caravelas-BA (respectivamente com média de 876, 868, 776, 680, 630, 495, 422, 385, 376 e 370 colmeias por estabelecimento com apicultura). O município de Icara-SP apresentou destaque tanto em termos de densidade de colmeias, quanto de frequência média de colmeias por estabelecimento apícola em 2006 e 2017.

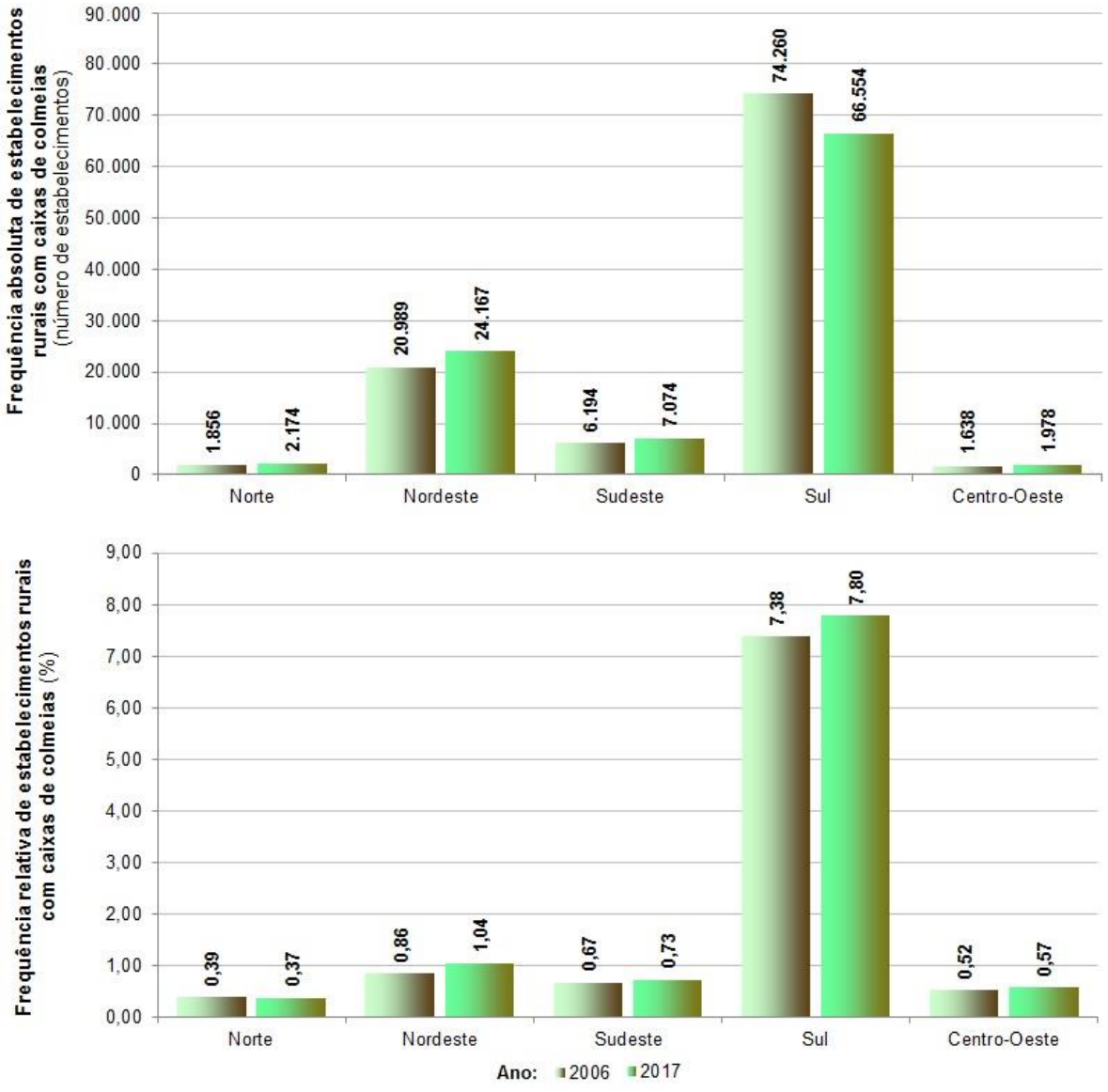


Figura 50.1. Frequência de estabelecimentos rurais com apicultura por Região Geográfica do Brasil em 2006 e 2017: a) número de estabelecimentos e b) percentual dos estabelecimentos rurais da Região Geográfica.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2012b, 2012c, 2018).

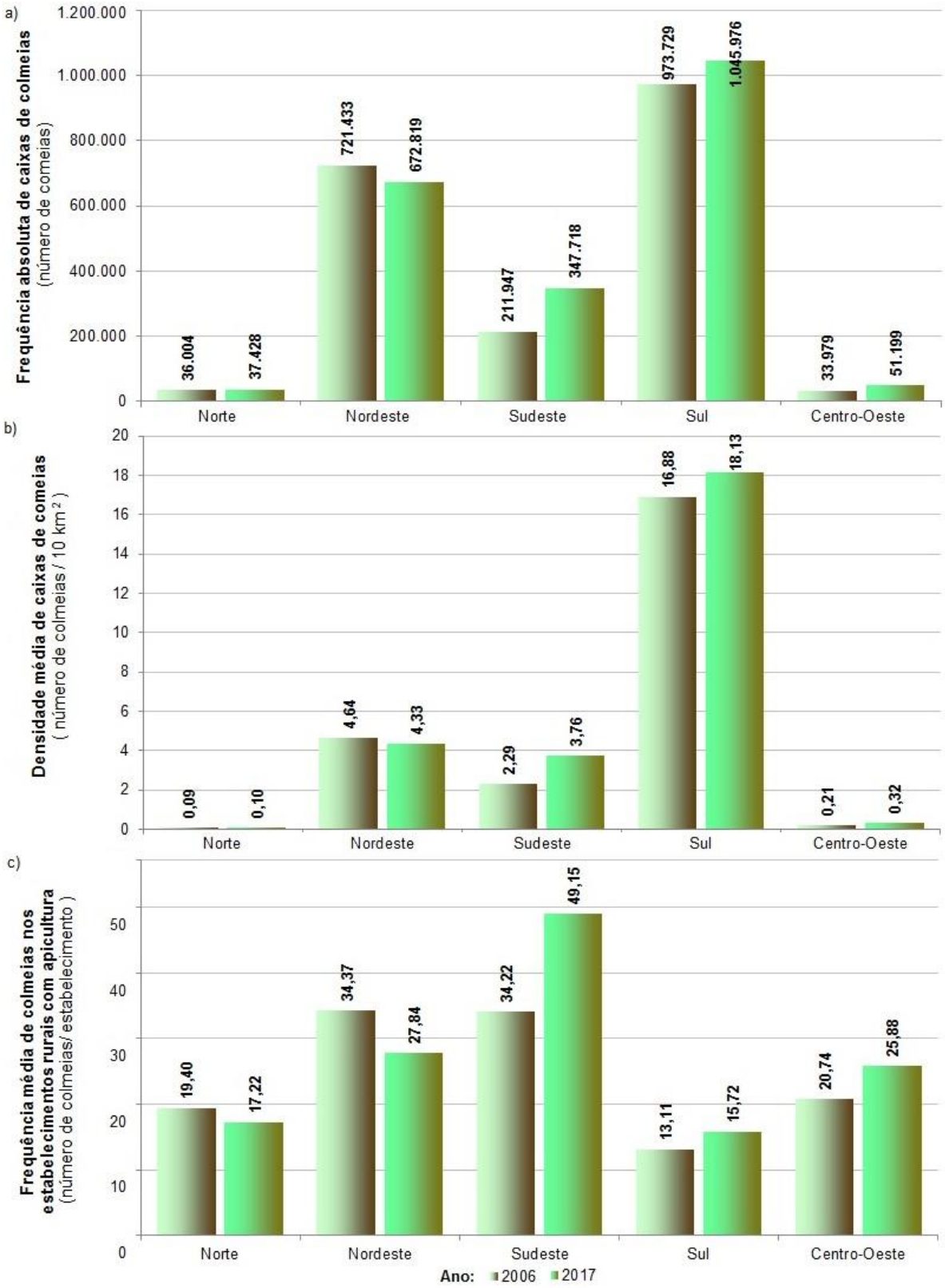


Figura 50.2. Concentração de colmeias por Região Geográfica do Brasil em 2006 e 2017: a) número de colmeias, b) densidade média de colmeias e c) número médio de colmeias por estabelecimento rural com apicultura.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2012b, 2012c, 2018).

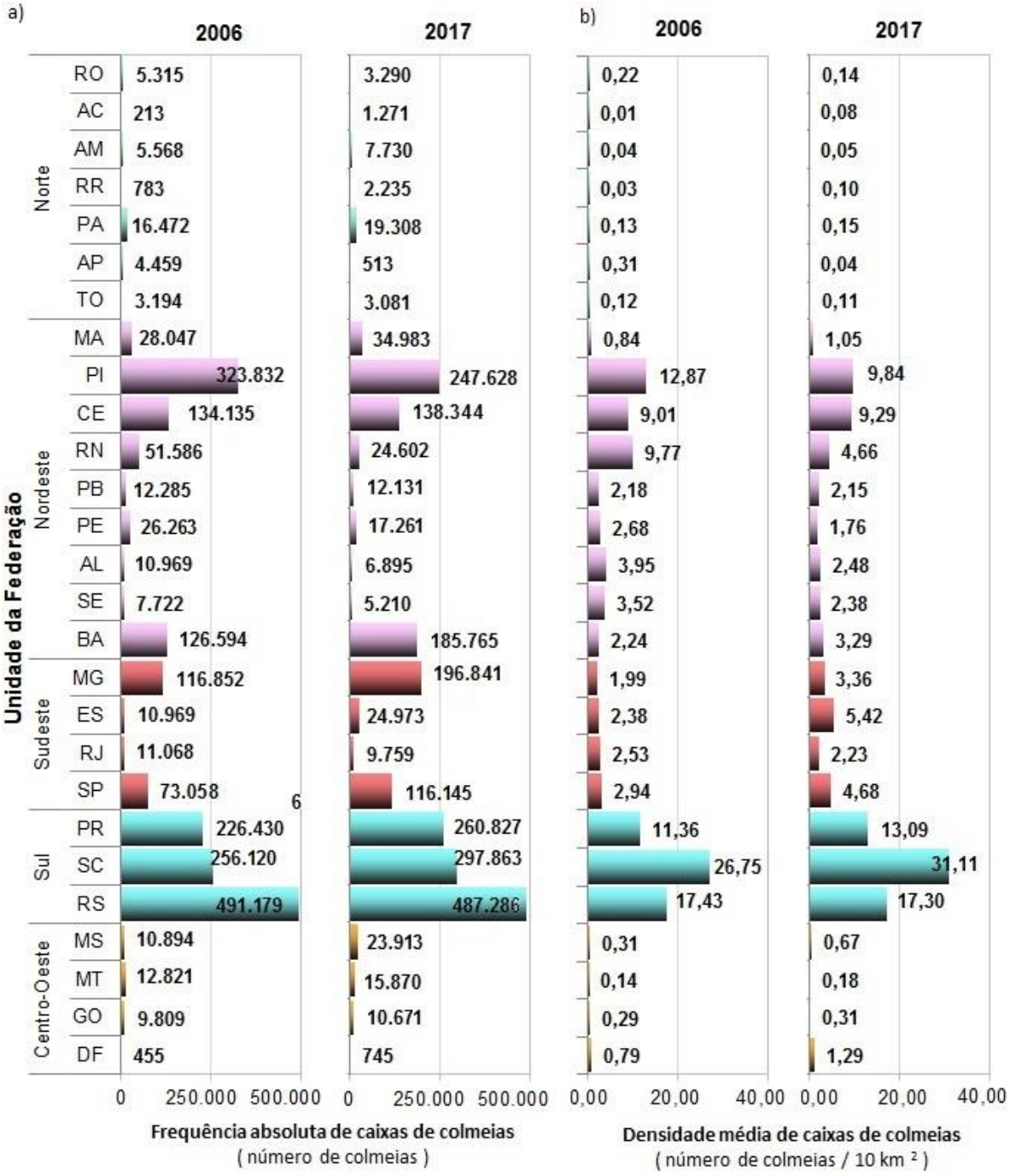


Figura 50.3. Frequência e densidade média de estabelecimentos rurais com apicultura por Unidade da Federação do Brasil em 2006 e 2017: a) número de estabelecimentos e b) percentual de estabelecimentos da Unidade da Federação.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2012b, 2012c, 2018).

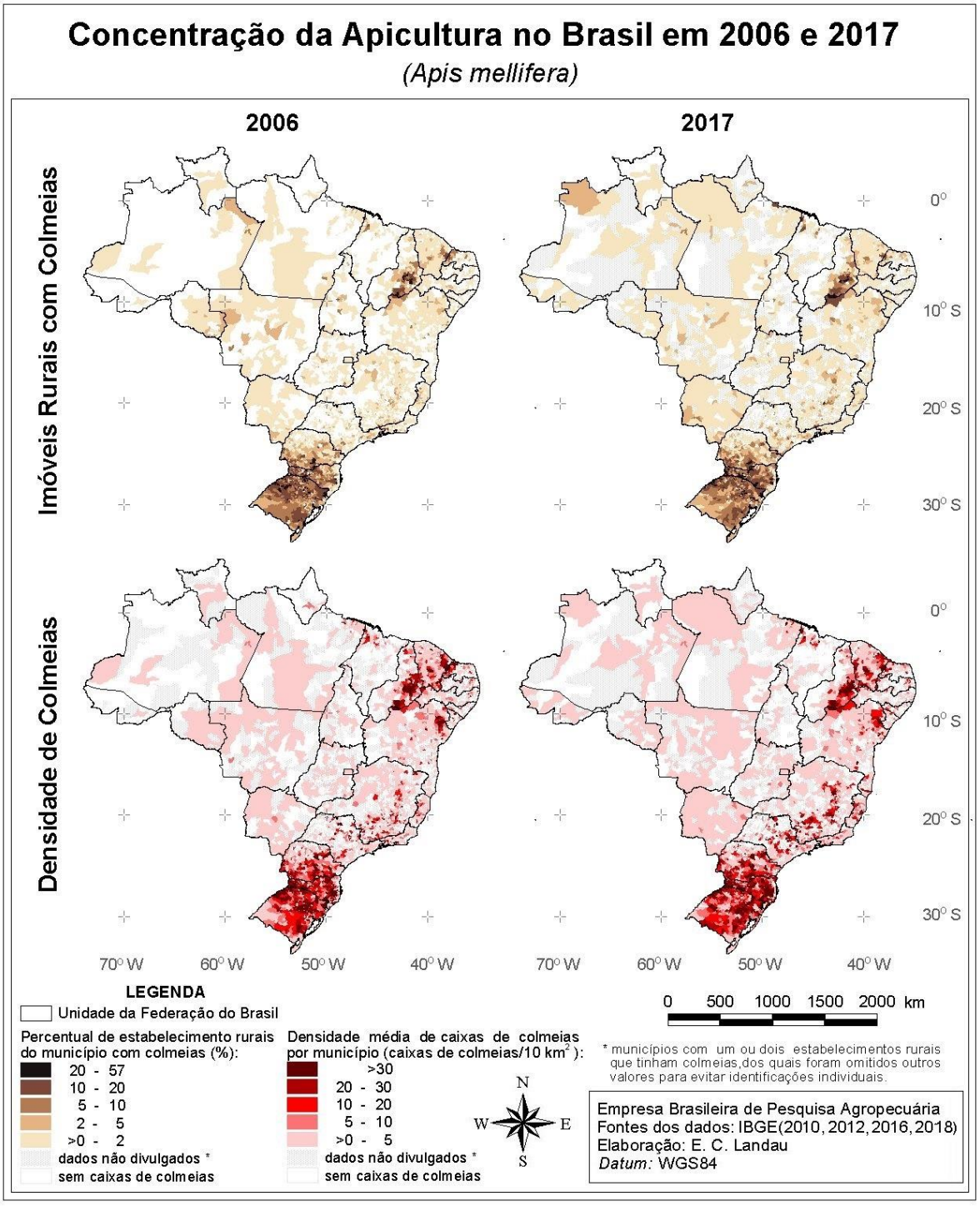


Figura 50.4. Concentração geográfica de colmeias e de estabelecimentos rurais com apicultura por município do Brasil em 2006 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2010; 2012b, 2012c; 2016; 2018).

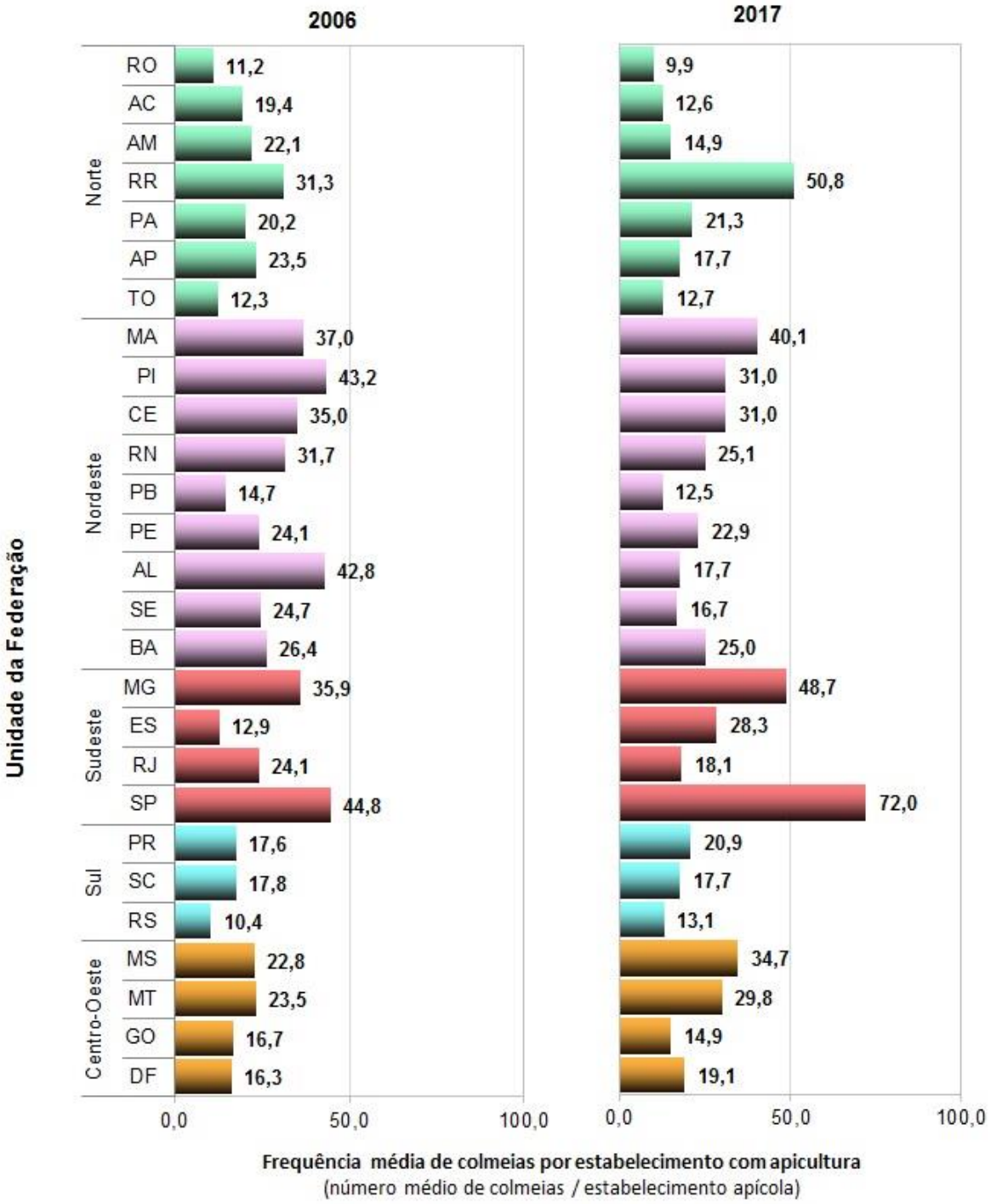


Figura 50.5. Quantidade média de colmeias nos estabelecimentos rurais com apicultura por Unidade da Federação do Brasil em 2006 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2012b, 2012c, 2018).

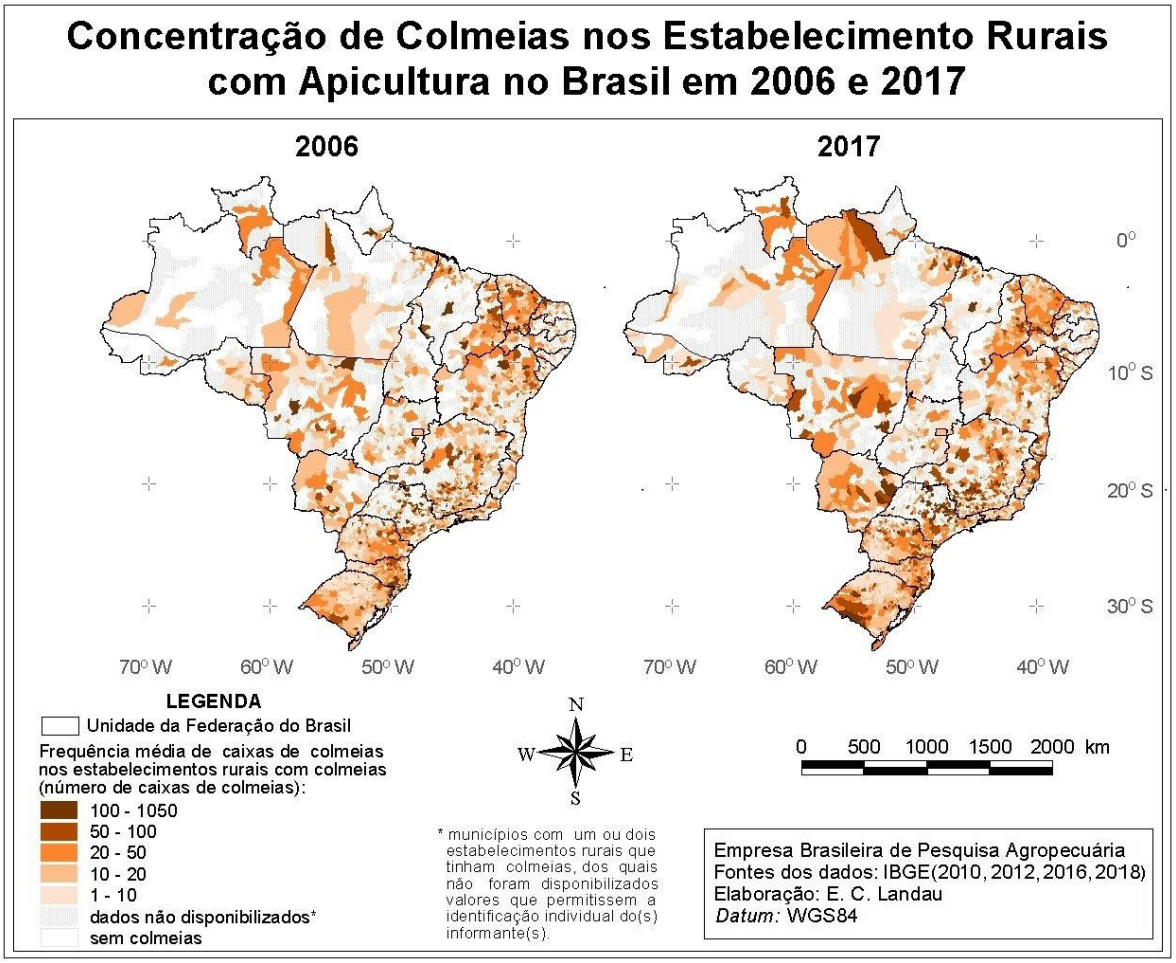


Figura 50.6. Variação geográfica do número médio de colmeias nos estabelecimentos rurais com apicultura por município do Brasil em 2006 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2010, 2012b, 2012c, 2016, 2018).

Produção de Apiderivados

Dados sobre o tipo de produção explorada e os apiderivados produzidos nos estabelecimentos rurais com colmeias são apresentados nas Figuras 50.7 a 50.25. Entre estas, as Figuras 50.7 a 50.11 referem-se aos estabelecimentos apícolas com produção, as Figuras 50.12 a 50.15 incluem estatísticas sobre os estabelecimentos em que houve venda de apiderivados produzidos, as Figuras 50.16 a 50.22 apresentam dados sobre a quantidade produzida de mel e de outros apiderivados, as Figuras 50.23 e 50.24 apresentam estimativas sobre o rendimento médio anual de mel por colmeia e as Figuras 50.25 a 50.27 mostram dados sobre a venda de apiderivados produzidos. Como já explicado na metodologia, para todas as variáveis foi considerado o total de anos com dados disponibilizados pelo IBGE até o nível municipal. Assim, as Figuras 50.16 a 50.19 e 50.26 a 50.27 foram baseadas em dados publicados sobre os levantamentos anuais da produção de mel referentes ao período de 1990 a 2017; nas Figuras 50.25 a 50.27 foram considerados dados publicados nos Censos Agropecuários de 2006 e 2017, e as demais figuras refere-se a dados levantados durante o Censo Agropecuário de 2006.

Produção de Mel

A Região Sul apresentou as maiores frequências absoluta e relativa de **estabelecimentos rurais com produção de mel** em 2006 (68.104 estabelecimentos ou 6,77% do total de estabelecimentos da Região), seguida pela Região Nordeste (19.263 estabelecimentos ou 0,78% do total da Região) (Figuras 50.7a e 50.7b). Nas Regiões Nordeste e Sul houve produção de mel em mais do que 91% dos estabelecimentos com colmeias (91,78% e 91,71%, respectivamente), enquanto nas demais Regiões os percentuais de estabelecimentos apícolas com produção de mel em 2006 foram menores, tendo variado entre 87% e 89% destes (Figura 50.7c). Mais de 60% dos estabelecimentos rurais da Região Sul com produção de mel concentraram-se no Rio Grande do Sul (63,81% ou 43.457 estabelecimentos) e próximo de 20% destes no Estado de Santa Catarina (19,43% ou 13.233 estabelecimentos) (Figura 50.8) correspondendo, respectivamente, a 9,84% e 6,83% dos estabelecimentos rurais desses Estados (Figura 50.9). Na Região Nordeste destacaram-se os Estados do Piauí, Bahia e Ceará, respectivamente com 6.717, 4.222 e 3.698 estabelecimentos com produção de mel em 2006, representando 2,74%, 0,55% e 0,97% dos estabelecimentos rurais desses Estados (Figuras 50.8 e 50.9). Na maioria das Unidades da Federação e municípios do País houve produção de mel em mais do que 90% dos estabelecimentos rurais com colmeias, com destaque para Maranhão (99,87%), Paraíba (99,64%), Distrito Federal (96,43%), Sergipe (97,12%) e Ceará (96,55%) (Figura 50.10 e 50.11). Os dez municípios com

maiores frequências de estabelecimentos rurais com produção de mel em 2006 foram Canguçu-RS, Concórdia-SC, Cruz Machado-PR, São Lourenço do Sul-RS, Campo Alegre de Lourdes-BA, Ijuí-RS, Santo Ângelo-RS, São Raimundo Nonato-PI, Apodi-RN, Prudentópolis-PR (respectivamente, 1.346, 736, 623, 554, 540, 476, 452, 433, 421, 408 estabelecimentos).

Em relação à comercialização do mel produzido nos estabelecimentos apícolas, as Regiões Sul e Nordeste também foram as que apresentaram maiores frequências absolutas e relativas de **estabelecimentos em que houve venda de produção de mel** (30.091 estabelecimentos ou 2,99% dos estabelecimentos rurais da Região Sul e 16.672 estabelecimentos ou 0,68% dos da Região Nordeste) (Figura 50.12a e b). Contrariamente, na Região Sul foi verificado menor percentual de estabelecimentos apícolas em que houve venda de produção de mel (44,18%), indicando que em mais da metade dos estabelecimentos apícolas dessa Região a produção de mel deve ter sido integralmente destinada para o consumo próprio. Nas demais Regiões, mais de 75% dos estabelecimentos com colmeias tiveram produção vendida em 2006 (86,55%, 86,37%, 82,89% e 76,00% dos estabelecimentos apícolas das Regiões Nordeste, Norte, Sudeste e Centro-Oeste, respectivamente) (Figura 50.12c). Considerando o total de estabelecimentos rurais cadastrados em 2006, os Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Piauí, Santa Catarina e Bahia apresentaram as maiores frequências de estabelecimentos rurais em que houve venda de produção de mel em 2006 (respectivamente, 18.254, 6.189, 5.994, 5.648 e 3.583 estabelecimentos rurais), representando, respectivamente, 4,13%, 1,67%, 2,44%, 2,92% e 0,47% dos estabelecimentos rurais desses Estados (Figura 50.13). Analisando independentemente os estabelecimentos rurais com colmeias, os Estados com os maiores percentuais de estabelecimentos apícolas em que houve venda de produção de mel foram Amapá, Amazonas, Rio de Janeiro, Pará e Maranhão (correspondendo a, respectivamente, 100,00%, 95,79%, 92,43%, 90,16% e 86,79% dos estabelecimentos apícolas desses Estados com produção vendida de mel em 2006) (Figura 50.14). De maneira geral, na Região Sul predominaram municípios com menores percentuais de estabelecimentos apícolas com venda de produção de mel, se comparado aos das demais Regiões, em que na maioria dos municípios houve venda de mel em menos da metade dos estabelecimentos em 2006. Nos Estados de Piauí, Maranhão e Ceará predominaram municípios em que foi vendido mel em mais do que 80% dos estabelecimentos apícolas (Figura 50.15).

Entre 1990 e 2011, foi observada tendência média de aumento da **produção de mel** no Brasil. Entre 2011 e 2012, a produção caiu quase 20% (-18,81%), tendo apresentado nova tendência anual de acréscimo entre 2012 e 2017. A menor produção

anual de mel entre 1990 e 2017 foi registrada em 1990 (16.181 toneladas); e as maiores produções anuais foram verificadas em 2011 e 2017 (41.793 e 41.594 toneladas, respectivamente), tendo mais do que dobrado em relação a 1990 (Figura 50.16).

Entre 1990 e 2010 foi observada tendência média de aumento da produção de mel em todas as Regiões Geográficas do País, mas a partir de 2010 foi verificada tendência média de decréscimo nas principais Regiões produtoras (Sul e Nordeste), e de aumento naquelas em que a produção tem sido menor (Figura 50.17).

Os Estados com maior produção média de mel em 1990-1999 (produção maior do que mil toneladas) foram o Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais (respectivamente, 4.936, 3.563, 2.491, 2.406, 1.574 e 1.475 toneladas). A partir da década de 2000, foi verificada considerável tendência de aumento da produção de mel em Estados como Bahia, Ceará, Piauí, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Os Estados com maior produção média de mel em 2010-2017 (produção maior do que mil toneladas) foram Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina, Minas Gerais, São Paulo, Piauí, Bahia, Ceará e Maranhão (respectivamente, 6.483, 5.672, 4.251, 3.714, 3.078, 3.067, 2.818, 2.174 e 1.239 toneladas) (Figura 50.18).

Em nível municipal entre 1990 e 2017 observou-se grande **concentração da produção de mel** nos municípios dos Estados da Região Sul e no sudeste dos Estados de São Paulo e Minas Gerais (Figuras 50.18 a 50.21). Também foi observado progressivo aumento anual da produção de mel em municípios situados principalmente no leste do Estado do Piauí e Ceará, e nordeste do Estado da Bahia (Figura 50.19). Os dez municípios brasileiros com maior produção média anual de mel no período de 1990 a 1994 foram Cruz Machado-PR, Içara-SC, Prudentópolis-PR, Criciúma-SC, Araraquara-SP, Cambará do Sul-RS, Picos-PI, Bocaiúva do Sul-PR, São Bonifácio-SC e São Joaquim-SC (respectivamente, com produções médias anuais de 508.000, 468.000, 381.249, 302.200, 257.600, 241.000, 216.049, 181.280, 167.600 e 158.873 toneladas); e em 2015-2017 foram Ortigueira-PR, Arapoti-PR, Itatinga-SP, Campo Alegre de Lourdes-BA, Botucatu-SP, Santa Luzia do Paruá-MA, Sant'Ana do Livramento-RS, Cambará do Sul-RS, Dom Pedrito-RS e Maranhãozinho-MA (respectivamente com 679.155, 568.000, 520.000, 490.647, 433.333, 395.654, 353.333, 310.667, 285.567 e 280.420 toneladas). Em termos de **densidade de produção**[29] (produção relativizada pela área do respectivo município), os municípios com maior densidade de produção de mel em 1990-1994 foram

[29] Densidade de produção ou produção relativa: quantidade produzida dividida pelo tamanho da respectiva área de referência (município, microrregião, Unidade da Federação, etc.), minimizando a influência da extensão da área considerada sobre os valores obtidos.

Içara-SC, Criciúma-SC, Picos-PI, Rancho Queimado-SC, Rio das Antas-SC, São Bonifácio-SC, Cruz Machado-PR, Sombrio-SC, Santo Amaro da Imperatriz-SC e Pacajus-CE (respectivamente com densidade média anual de 204.431, 128.213, 40.405, 39.750, 39.057, 36.406, 34.363, 32.917, 29.938 e 28.612 kg por 10 km²); já em 2015-2017 foram Içara-SC, João Monlevade-MG, Santana do Piauí-PI, Itatinga-SP, Picos-PI, Campo Grande do Piauí-PI, Santa Luzia do Paruá-MA, Santa Maria do Herval-RS, Arapoti-PR e Anísio de Abreu-PI (respectivamente com densidade média anual de produção de 96.100, 63.055, 57.674, 53.071, 52.140, 44.879, 44.102, 42.085, 41.749 e 38.426 kg por 10 km²)[30].

Embora a Região Sul tenha sido de onde proveio a maior parte da produção nacional de mel em 2006 (43,16%), foi a que apresentou menor produção média de mel por estabelecimento com produção (174,38 kg por estabelecimento por ano), indicando que o maior volume produzido na Região foi em grande parte em razão do número bem maior de estabelecimentos apícolas com produção de mel situados nesta (Figura 50.20). Esse padrão foi observado para os três Estados da Região Sul (Figura 50.21). As maiores **produções de mel por estabelecimento** com produção foram observadas nas Regiões Sudeste e Nordeste (respectivamente, 680,11 e 561,36 kg por estabelecimento por ano), principalmente nos Estados de Pernambuco, Rio Grande do Norte e São Paulo (respectivamente com produção média anual de 1.093, 867,1 e 833,4 kg por estabelecimento) (Figuras 50.20 e 50.21).

Semelhante ao observado na Figura 50.20, as Regiões Nordeste e Sul foram nas que houve maior quantidade vendida de mel em 2006 (respectivamente, 9.982.227 e 7.991.295 kg), e nas Regiões Sudeste e Nordeste, a maior produção média de mel vendida por estabelecimento com produção (respectivamente, 595,25 e 518,21 kg por estabelecimento com produção) (Figura 50.23). As Regiões Nordeste e Sudeste foram nas que houve maior percentual da produção de mel vendida (92,31% e 87,52%, respectivamente). Na Região Sul foi registrada a menor quantidade média de mel vendida por estabelecimento (117,34 kg por estabelecimentos com produção) e também o menor percentual de produção de mel vendido (67,29%)[31], provavelmente em função da menor produção média anual por estabelecimento (como já comentado) e/ou do maior percentual de consumo do mel produzido no próprio estabelecimento rural.

[30] De acordo com o Censo Agropecuário de 2006 (outra pesquisa realizada pelo IBGE), os dez municípios com maior densidade de produção de mel naquele ano foram Picos-PI, Pau dos Ferros-RN, Rancho Queimado-SC, São Brás do Suaçuí-MG, Nova Araçá-RS, Balneário Pinhal-RS, Serranópolis do Iguaçu-PR, Campo Grande do Piauí-PI, Içara-SC, Criciúma-SC (respectivamente 32.177, 30.876, 20.471, 12.751, 6.985, 6.920, 6.329, 6.235, 3.732 e 3.592 kg por 10 km²).

Em nível estadual, as Unidades da Federação com maior produção vendida em 2006 foram Piauí, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Minas Gerais, Bahia, Ceará, Rio Grande do Norte (respectivamente 4.015.069, 3.539.969, 2.427.042, 2.024.284, 1.794.955, 1.528.80, 1.411.142 e 1.369.426); sendo que os Estados em que foram vendidos os menores percentuais do mel produzido naquele ano foram Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Alagoas (respectivamente 65,4, 65,5, 68,8%), enquanto na maioria dos Estados (20) foram vendidos mais de 80% do mel produzido (Figura 50.24).

Em nível municipal, nos percentuais da produção vendida de mel em 2006 e 2017 foi observada considerável variação geográfica, em que diversos municípios com menor produção vendida coincidem com os que apresentam maior densidade de colmeias ou de estabelecimentos rurais com apicultura, embora esse padrão não possa ser generalizado para todo o País (Figura 50.25). Os municípios com maior **produção de mel** em 2006 foram Picos-PI, Petrolina-PE, Pau dos Ferros-RN, Rancho Queimado-SC, Itamarandiba-MG, Serranópolis do Iguaçu-PR, Dom Pedrito-RS, Bebedouro-SP, Apodi-RN, Campo Grande do Piauí-PI (respectivamente 1.721, 850, 803, 586, 321, 306, 228, 222, 199 e 194 toneladas), correspondendo oito deles aos com maior **produção vendida de mel** no mesmo ano: Pau dos Ferros-RN, Petrolina-PE, Itamarandiba-MG, Dom Pedrito-RS, Bebedouro-SP, Apodi-RN, Campo Grande do Piauí-PI, Tucano-BA, Rancho Queimado-SC, Três Marias-MG (respectivamente com 802, 708, 319, 215, 212, 194.430, 193, 159, 158 e 154 toneladas vendidas). Em 2017, os municípios com maior produção vendida de mel foram Arapoti-PR, Santana do Livramento-RS, Bebedouro-SP, Santiago-RS, Picos-PI, São Raimundo Nonato-PI, Dom Pedrito-RS, Itamarandiba-MG, Wenceslau Braz-PR, Teresópolis-RJ (respectivamente com 639, 564, 448, 399, 398, 380, 372, 348, 334 e 302 toneladas vendidas de mel).

O **rendimento médio de mel** nacional foi estimado em 18,34 kg de mel por colmeia por ano em 2006 e 19,30 kg de mel por colmeia por ano em 2017[32], representando um aumento médio de 5,22% entre esses anos. De maneira geral, as principais Regiões produtoras de mel, a Sul e a Nordeste, foram as que apresentaram menores rendimentos médios de mel por colmeia (Figura 50.26). Entre as Unidades da Federação com mais do que mil colmeias, as que apresentaram maiores rendimentos médios acima de 30 kg por colmeia por ano foram Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Tocantins e Espírito Santo (respectivamente, 44,55; 44,23; 36,88 e 36,76 kg por colmeia por ano). Já em 2017, baseado em cálculo a partir de dados levantados durante pesquisas diferentes realizadas

[31] Nas Regiões Centro-Oeste e Norte foram vendidos, em média, 84,39% e 83,00% do mel produzido em 2006.

[32] Em 2006: produção nacional de mel de 36.263.606 kg provindos de 1.977.092 colmeias; e em 2017: produção nacional de mel de 41.594.020 kg provindos de 2.155.140 colmeias.

pelo IBGE, as Unidades da Federação com mais de mil colmeias que apresentaram rendimentos médios de mel maiores do que 30 kg por colmeia por ano foram Maranhão, Mato Grosso do Sul, Roraima, Rio de Janeiro, São Paulo e Mato Grosso (respectivamente 67,34; 48,40; 43,55; 36,60; 34,54 e 30,31 kg por colmeia por ano). Em alguns Estados foram observados aumentos do rendimento médio entre 2006 e 2017, como Pará, Alagoas, Piauí, Sergipe, Bahia e Paraná (respectivamente aumentos médios no período de 63,57%, 62,94%, 37,28%, 17,97%, 13,44% e 11,59%). Já em outros Estados foram observadas quedas de rendimento médio entre 2006 e 2017, como Pernambuco, Ceará, Paraíba, rio Grande do Norte, Espírito Santo, Tocantins e Rio Grande do Sul (respectivamente, variações médias de -66,49%, -43,59%, -39.98%, -37,35%, -36,49%, -35,16% e -18,56%). Em 2006, a maioria dos municípios apresentava rendimentos médios anuais inferiores a 20 kg de mel por colmeia por ano; e, em 2017, foram observados rendimentos médios acima de 30 kg por colmeia por ano na maioria dos municípios do Centro-Oeste e em alguns situados nas demais Regiões, sendo observada tendência de pequeno aumento do rendimento médio nos principais municípios produtores de mel em 2006 (Figura 50.27).

De acordo com Perez et al. (2004), o rendimento médio ou produtividade média brasileira no início dos anos 2000 variava entre 18 e 20 kg por colmeia por ano, enquanto na Argentina, na mesma época, alcançava 38 kg por colmeia por ano. De acordo com o presente estudo foi observada tendência de aumento nacional do rendimento médio, mas ainda está longe dos patamares registrados para a Argentina no início dos anos 2000. O mesmo autor considerava mais importante investir no ganho de produtividade por colmeia do que na quantidade de colmeias, afirmando que “o objetivo é transformar meros donos de abelhas em apicultores, que, com um bom trabalho de manejo, possam alcançar 45 quilos de mel por colmeia/ano em apiário fixo, desde que o apiário tenha um número de colmeias proporcional ao potencial do pasto (flora) apícola local. Já na apicultura migratória, quando o produtor viaja com as colmeias ao encontro das floradas, esta produtividade pode chegar a 80-100 kg por colmeia por ano”.

Pegoraro (2005) destaca, por exemplo, que "a apicultura paranaense praticada na agricultura familiar emprega baixa tecnologia, com produção média de 15 kg de mel por colmeia por ano. Espera-se que com as técnicas a serem demonstradas a apicultura familiar paranaense melhore paulatinamente e aumente a produtividade para 35 kg por colmeia por ano".

Comparando os rendimentos médios de mel por colmeia estimados neste estudo, verifica-se que na maioria dos municípios do País a produtividade média de mel por colmeia aumentou entre 2006 e 2017, porém ainda está muito abaixo da esperada,

demandando melhorias em termos de manejo e outras para obtenção de maiores rendimentos médios por colmeia, para atingir maior aproveitamento do potencial apícola nacional. Ações como zoneamentos agroecológicos florísticos para a apicultura também representam ferramentas de gestão para priorizar a instalação de apiários em locais mais adequados, favorecendo o melhor desenvolvimento dos enxames e a obtenção de boas safras apícolas (Wolff et al., 2018).

Produção de Cera de Abelha

As Regiões Nordeste e Sul apresentaram as maiores frequências absolutas e relativas de **estabelecimentos rurais com produção de cera** em 2006 (respectivamente 9.163 estabelecimentos ou 0,37% do total de estabelecimentos da Região Nordeste e 8.967 ou 0,89% dos da Região Sul) (Figuras 50.7a e 50.7b). Em todas as Regiões o número de estabelecimentos com produção de cera foi menor do que a metade dos que produziram mel. Entre os estabelecimentos com colmeias, houve produção de cera em 43,66% dos do Nordeste, 26,95% dos da Região Sudeste, 22,14% dos da Região Norte, 12,08% dos da Região Sul e 18,44% dos da Região Centro-Oeste (Figura 50.7c). Em termos absolutos, Rio Grande do Sul, Piauí e Paraná foram os Estados com maior número de estabelecimentos rurais com produção de cera (respectivamente, 5.007, 3.998 e 2.004 estabelecimentos) (Figura 50.8). Já em termos relativos, os Estados com maior frequência relativa do total de estabelecimentos com produção de cera em 2006 foram Piauí, Rio Grande do Sul e Santa Catarina (respectivamente, 1,63%, 1,13% e 1,01%), embora em relação ao percentual de estabelecimentos com colmeias tenham se destacado os Estados do Amapá (30,66%), São Paulo (22,82%) e Bahia (19,88%). Na maioria dos Estados, foi produzida cera em menos do que 10% dos estabelecimentos com colmeias (Figura 50.10). Em nível municipal, na Região Sul predominaram municípios com até 20% dos estabelecimentos apícolas com produção de cera, e, nas Regiões Nordeste e Sudeste, com 20 a 60% dos estabelecimentos apícolas com produção de cera (Figura 50.11).

As Regiões Nordeste e Sul destacaram-se em termos de venda da cera produzida (respectivamente, 4.034 estabelecimentos ou 0,16% do total da Região, e 3.763 estabelecimentos ou 0,37% dos da região). Considerando apenas os estabelecimentos com colmeias, as Regiões com maiores percentuais de produção de cera vendida foram Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste (respectivamente com 54,64%, 44,70% e 44,02% dos estabelecimentos apícolas com venda de produção de cera (Figura 50.12)). As maiores frequências absolutas e relativas do total de estabelecimentos com venda da produção de cera em 2006 foram observadas nos Estados do Rio Grande do Sul, Piauí, Paraná e

Santa Catarina (respectivamente 18.254, 5.994, 6.189 e 5.648 estabelecimentos, ou 4,13%, 2,44%, 1,67% e 2,92% do total de estabelecimentos de cada Estado). Em relação ao número de estabelecimentos rurais com colmeias, os maiores percentuais de estabelecimentos com venda de cera foram Amapá (92,31%), Rio de Janeiro (66,67%) e Minas Gerais (54,30%), a maioria com poucos estabelecimentos com produção de cera (Figura 50.14). Na maioria dos municípios do País foi vendida cera em menos do que 10% dos estabelecimentos com produção de cera, e no que houve venda de produção, foi vendida entre 20 e 60% da cera produzida (Figura 50.15). Em 2006, os dez municípios com maiores frequências de **estabelecimentos com produção de cera** foram Apodi-RN, Itainópolis-PI, Cruz Machado-PR, Patos do Piauí-PI, São Raimundo Nonato-PI, Campo Alegre de Lourdes-BA, Isaías Coelho-PI, Mombaça-CE, Tabuleiro do Norte-CE, Canguçu-RS (respectivamente 328, 284, 283, 275, 223, 204, 204, 200, 195 e 188 estabelecimentos), cinco destes com destaque tanto em termos de produção de mel quanto de cera (Apodi-RN, Campo Alegre de Lourdes-BA, Canguçu-RS, Cruz Machado-PR e São Raimundo Nonato-PI).

As Regiões Nordeste, Sul e Sudeste também se destacaram em termos de **produção de cera** em 2006 (respectivamente 228.505, 168.407 e 93.194 kg). Já em termos de produção média por estabelecimento com produção, destacaram-se as Regiões Sudeste, Norte e Centro-Oeste (respectivamente com 55,84; 43,09 e 37,61 kg de cera produzidos por estabelecimento com produção por ano) (Figura 50.20). Em nível estadual, quanto à produção de cera em 2006, destacaram-se os Estados da Bahia, Rio Grande do Sul e Piauí (respectivamente, 95.8282, 75.221, 52.469 kg), sendo que na maioria dos Estados a produção de cera foi inferior a 5% da quantidade produzida de mel no mesmo ano (Figura 50.21). Os Estados com maior produção média de cera por estabelecimento com colmeias foram Pernambuco, São Paulo e Rio Grande do Norte (respectivamente com produção média de 1.093,6; 867,1 e 833,4 kg por estabelecimento apícola por ano) (Figura 50.21). Em relação à densidade média de produção de cera, na maioria dos municípios do País esta não ultrapassou 5 kg por 10 km² (Figura 50.20). Em termos de **densidade de produção de cera** em 2006 destacaram-se os municípios de Taquaral-SP, Coronel Martins-SC, Feira de Santana-BA, Ribeira do Pombal-BA, Picos-PI, Chorozinho-CE, Areia Branca-SE, Severiano Melo-RN, Campo Grande do Piauí-PI, Severiano de Almeida-RS (respectivamente 2.347, 533, 300, 282, 221, 201, 158, 91, 74 e 71 kg por 10 km²).

Semelhante ao observado em relação à produção de mel, as Regiões Nordeste, Sul e Sudeste foram as que apresentaram maior produção absoluta de cera vendida em 2006 (respectivamente 95.382, 82.478 e 61.942 kg), e as Regiões Sudeste, Norte e Centro-

Oeste as que se destacaram quanto à produção média de cera vendida por estabelecimento rural com produção (respectivamente 37,11; 26,17 e 21,35 kg vendidos por estabelecimento apícola por ano) (Figura 50.23). Os Estados em que foi vendida maior quantidade de cera em 2006 foram Bahia, Rio Grande do Sul e São Paulo (respectivamente 38.675, 37.215 e 25.247 kg); e os Estados em que foram vendidos os maiores percentuais da produção de cera em 2006 foram Amapá (99,6%), Espírito Santo (93,9%) e Sergipe (78,9%) (Figura 50.24). Em quase todos os municípios do Brasil a quantidade média anual de cera vendida por colmeia foi menor que 2 kg/colmeia (Figura 50.25).

Os municípios com maior produção de cera em 2006 foram Feira de Santana-BA, Ribeira do Pombal-BA, Taquaral-SP, Picos-PI, Russas-CE, Porto Grande-AP, Coronel Martins-SC, Chorozinho-CE, Santa Luzia do Paruá-MA e Apodi-RN (respectivamente com 401, 21, 13, 12, 6, 6, 6, 6, 5 e 4 toneladas produzidas), correspondendo sete deles aos com maior **produção vendida de cera** no mesmo ano: Ribeira do Pombal-BA, Taquaral-SP, Porto Grande-AP, Picos-PI, Russas-CE, Domingos Martins-ES, Chorozinho-CE, Casa Nova-BA, Cruz Machado-PR, Santa Luzia do Paruá-MA (respectivamente com produção de 21, 13, 6, 5, 4, 4, 3, 3, 3 e 3 toneladas). Em 2017, os municípios com maior produção vendida de cera foram São Sepé-RS, Leme-SP, São Miguel do Iguaçu-PR, Dom Pedrito-RS, Itamarandiba-MG, João Monlevade-MG, Guarapari-ES, Casa Nova-BA, Tucano-BA, Itapecerica-MG e Pinal da Serra-RS (respectivamente 81, 39, 16, 15, 6, 6, 6, 5, 4, 4 e 4 toneladas). Apenas o município de Casa Nova-BA esteve entre os dez maiores produtores de cera tanto em 2006 quanto em 2017.

Produção de Outros Apiderivados: Geleia Real, Própolis, Pólen e Apitoxina

As Regiões Sul e Sudeste apresentaram as maiores frequências absolutas e relativas de **estabelecimentos rurais com produção de outros apiderivados** em 2006 (respectivamente 3.350 estabelecimentos ou 0,33% do total de estabelecimentos da Região Sul e 1.221 ou 0,13% dos da Região Sudeste) (Figuras 50.7a e 50.7b). Em todas as Regiões o número de estabelecimentos com produção de outros apiderivados foi menor do que o de mel e cera. Entre os estabelecimentos com colmeias, houve produção de outros apiderivados em 19,716% daqueles do Sudeste, em 8,94% dos da Região Norte e 8,73% dos da Região Centro-Oeste (Figura 50.7c). Em termos absolutos, Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina foram os Estados com maior número de estabelecimentos rurais com produção de outros apiderivados (respectivamente 1.980, 891 e 479 estabelecimentos) (Figura 50.8). Em termos relativos os Estados com maior

frequência relativa do total de estabelecimentos com produção de apiderivados em 2006 foram Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, todos com menos do que 0,5% dos estabelecimentos com produção de outros apiderivados (respectivamente 0,45%, 0,25% e 0,24%), embora em relação ao percentual de estabelecimentos com colmeias tenham se destacado os Estados do Rio de Janeiro (28,54%), Amapá (26,32%) e Minas Gerais (23,74%) (Figura 50.10). Em nível municipal, na maior parte do País predominaram municípios com até 5% dos estabelecimentos apícolas com produção de outros apiderivados, e, no Estado do Rio de Janeiro, no sul de Minas Gerais, em Rondônia e no extremo noroeste do Mato Grosso, havendo vários municípios com 20 a 50% dos estabelecimentos apícolas com produção de outros apiderivados (Figura 50.11). Em 2006, os municípios com maiores frequências de **estabelecimentos com produção de outros apiderivados** (geleia real, própolis, pólen apícola e apitoxina) foram Aratiba-RS, Cruz Machado-PR, Sinimbu-RS, Prudentópolis-PR, Passa Sete-RS, Várzea Branca-PI, Progresso-RS, Três de Maio-RS, Anta Gorda-RS, Canguçu-RS (respectivamente com 96, 70, 53, 44, 42, 40, 40, 36, 36 e 35 estabelecimentos), sendo que Cruz Machado-PR destacou-se tanto considerando a produção de mel quanto de cera e de outros apiderivados.

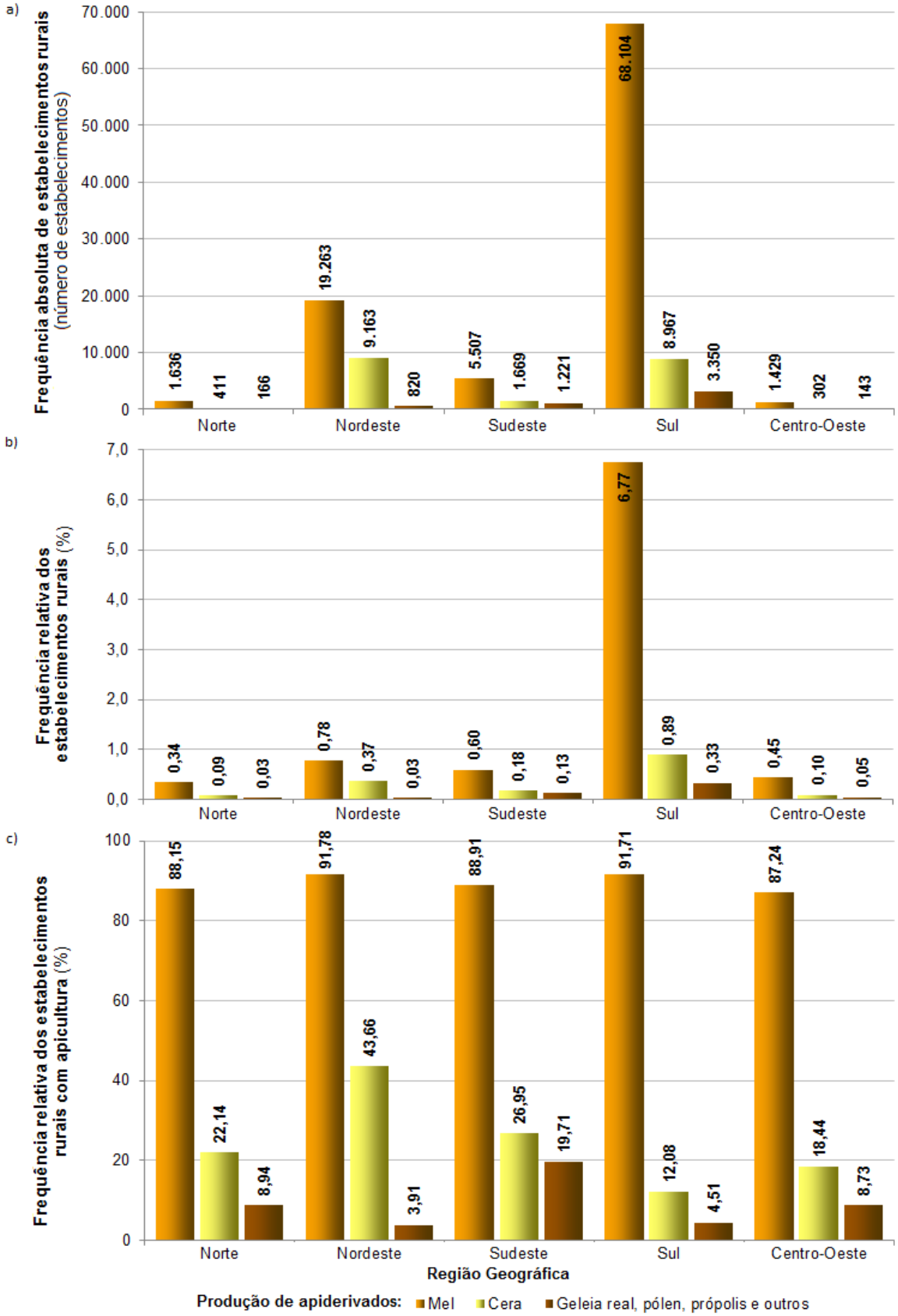


Figura 50.7. Frequência de estabelecimentos rurais com produção de mel, cera e outros apiderivados por Região Geográfica do Brasil em 2006: a) número de estabelecimentos, b) percentual em relação ao total de estabelecimentos da Região, c) percentual em relação ao total de estabelecimentos com colmeias.
Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2012b, 2012c).

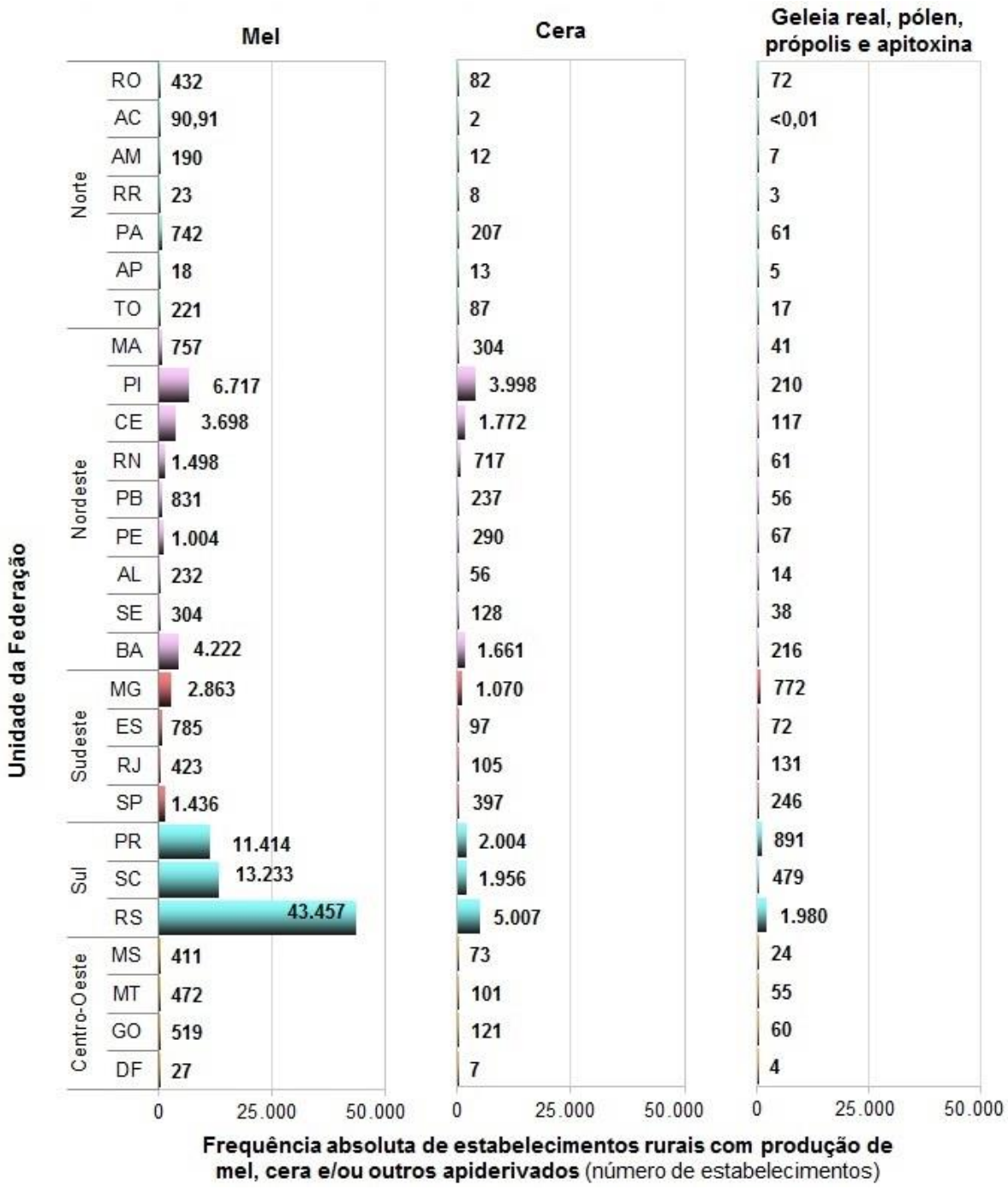


Figura 50.8. Frequência absoluta de estabelecimentos rurais com produção de mel, cera e/ou outros apiderivados por Unidade da Federação do Brasil em 2006.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2012b, 2012c).

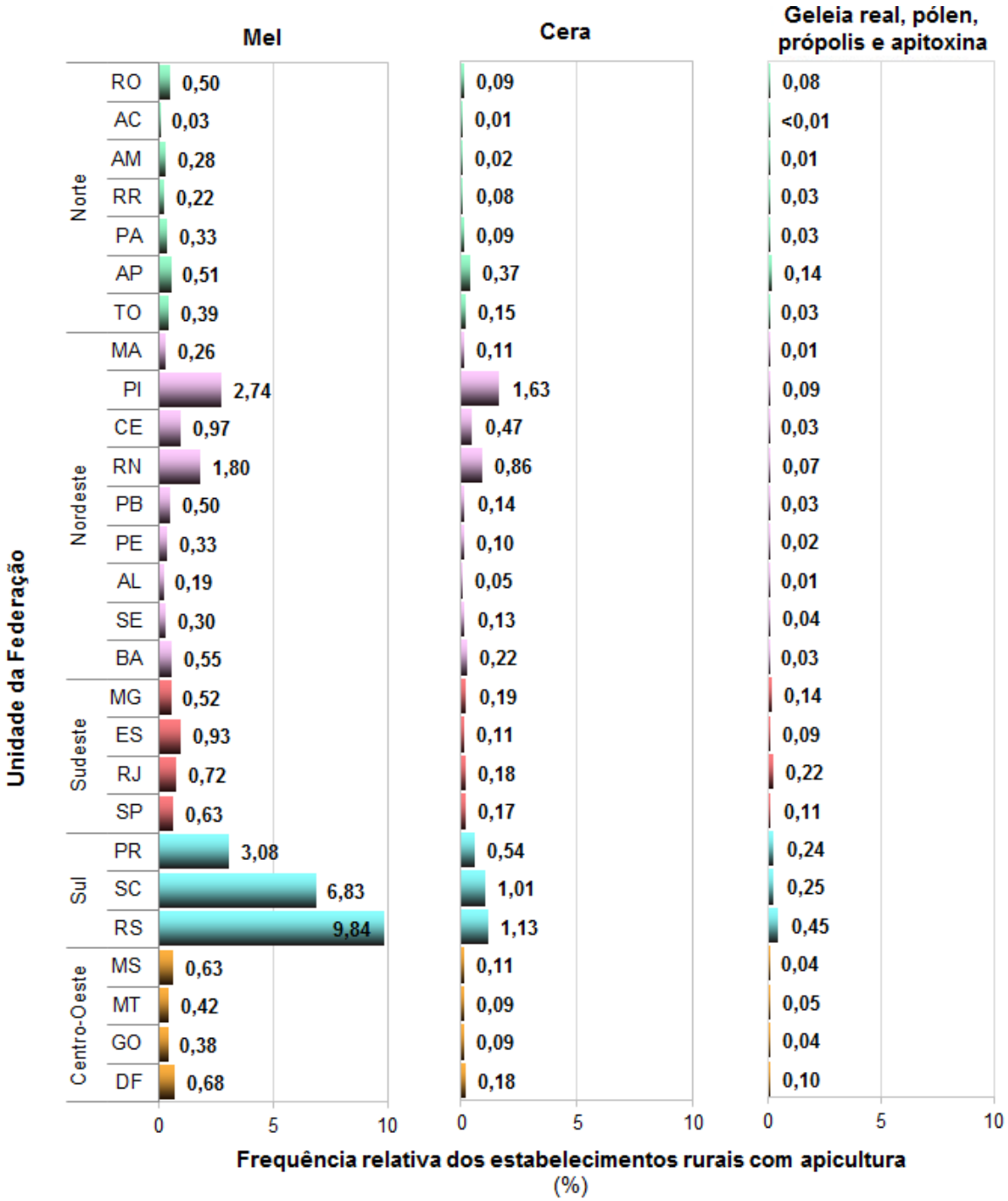


Figura 50.9. Percentual dos estabelecimentos rurais das Unidades da Federação do Brasil com produção de mel, cera e/ou outros apiderivados em 2006.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2012b, 2012c).

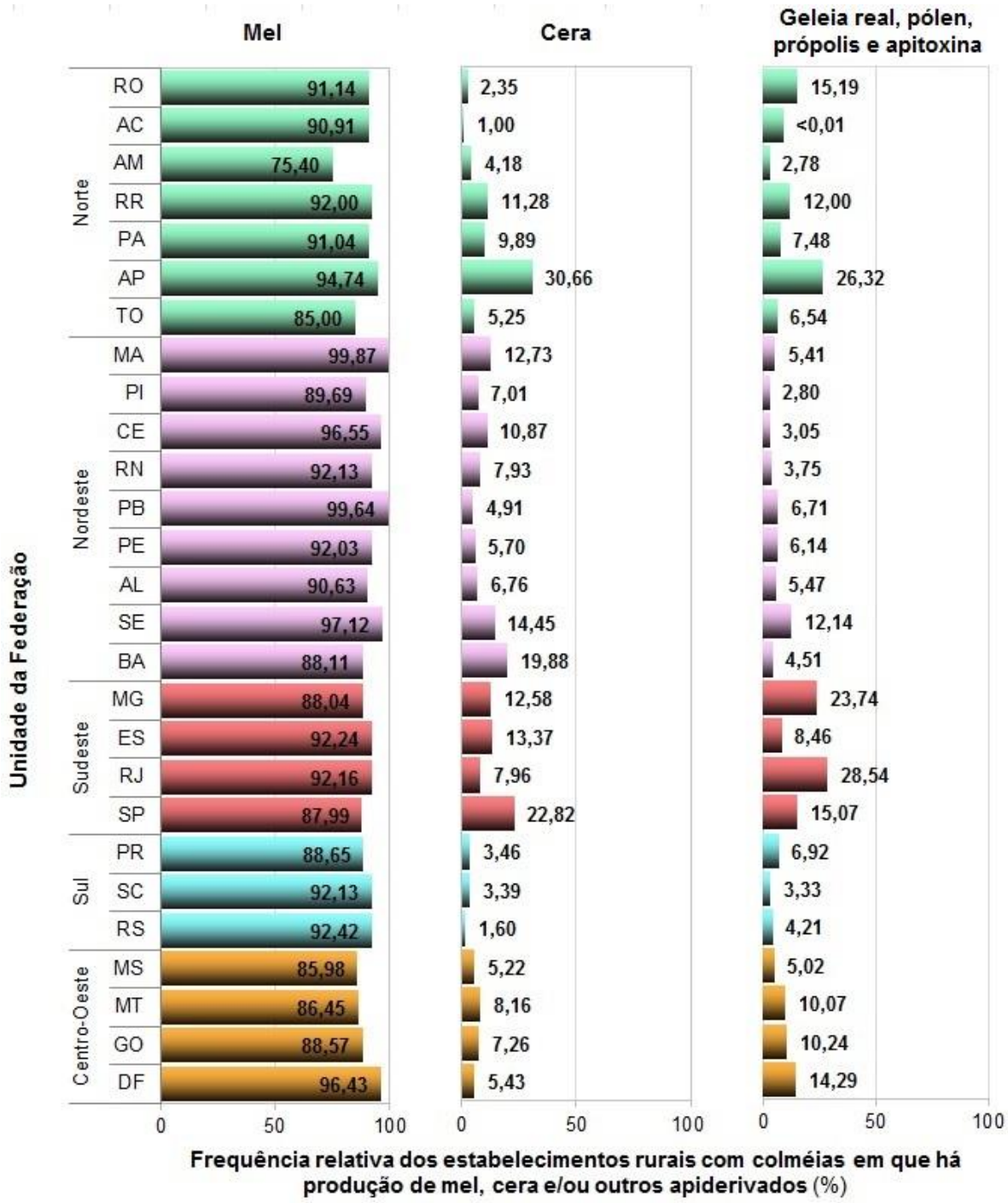


Figura 50.10. Percentual dos estabelecimentos rurais com colmeias em que houve produção de mel, cera e/ou outros apiderivados por Unidade da Federação do Brasil em 2006.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2012b, 2012c).

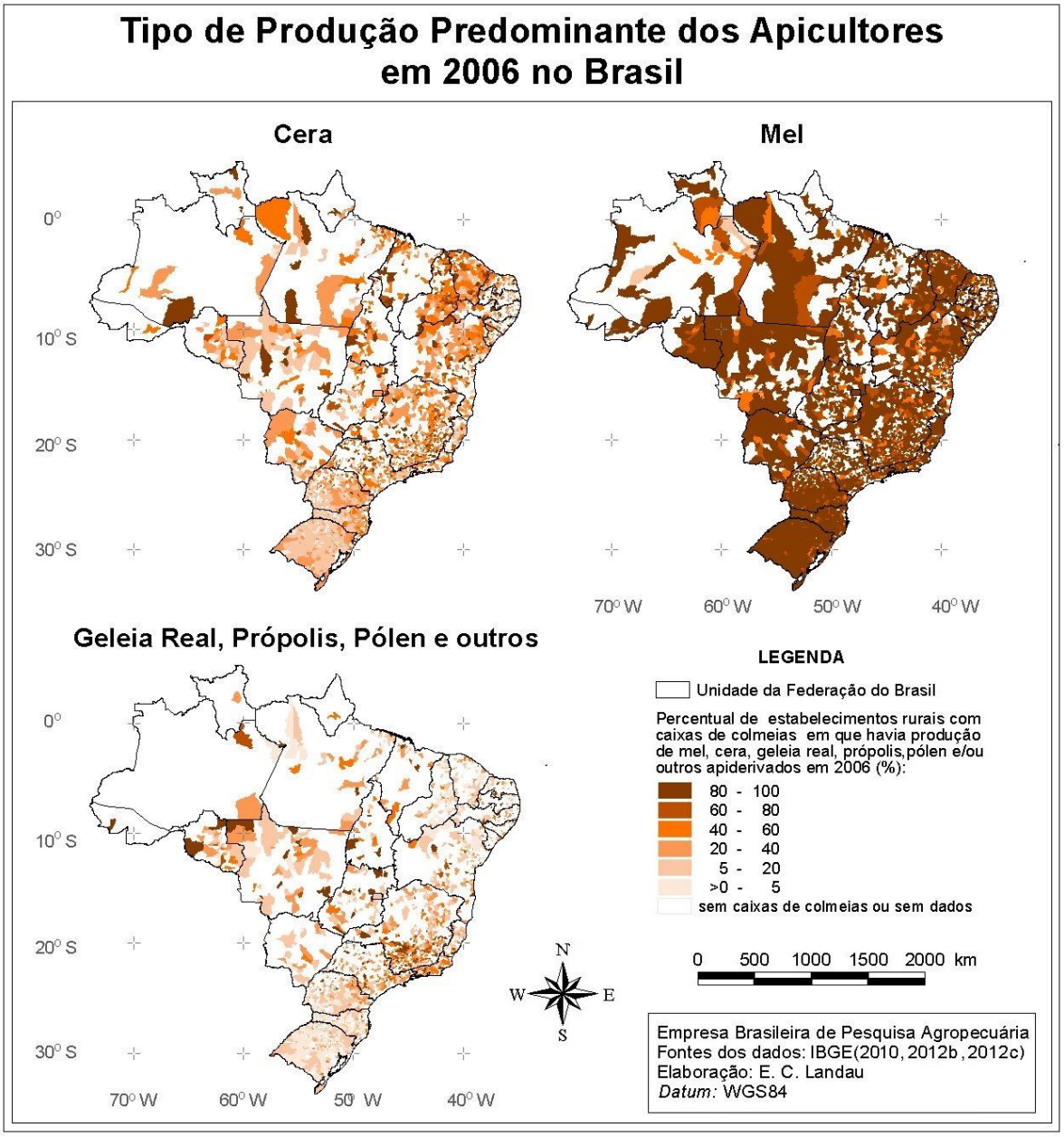


Figura 50.11. Variação geográfica de apiderivados produzidos pelos apicultores por município do Brasil em 2006.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2010, 2012b, 2012c).

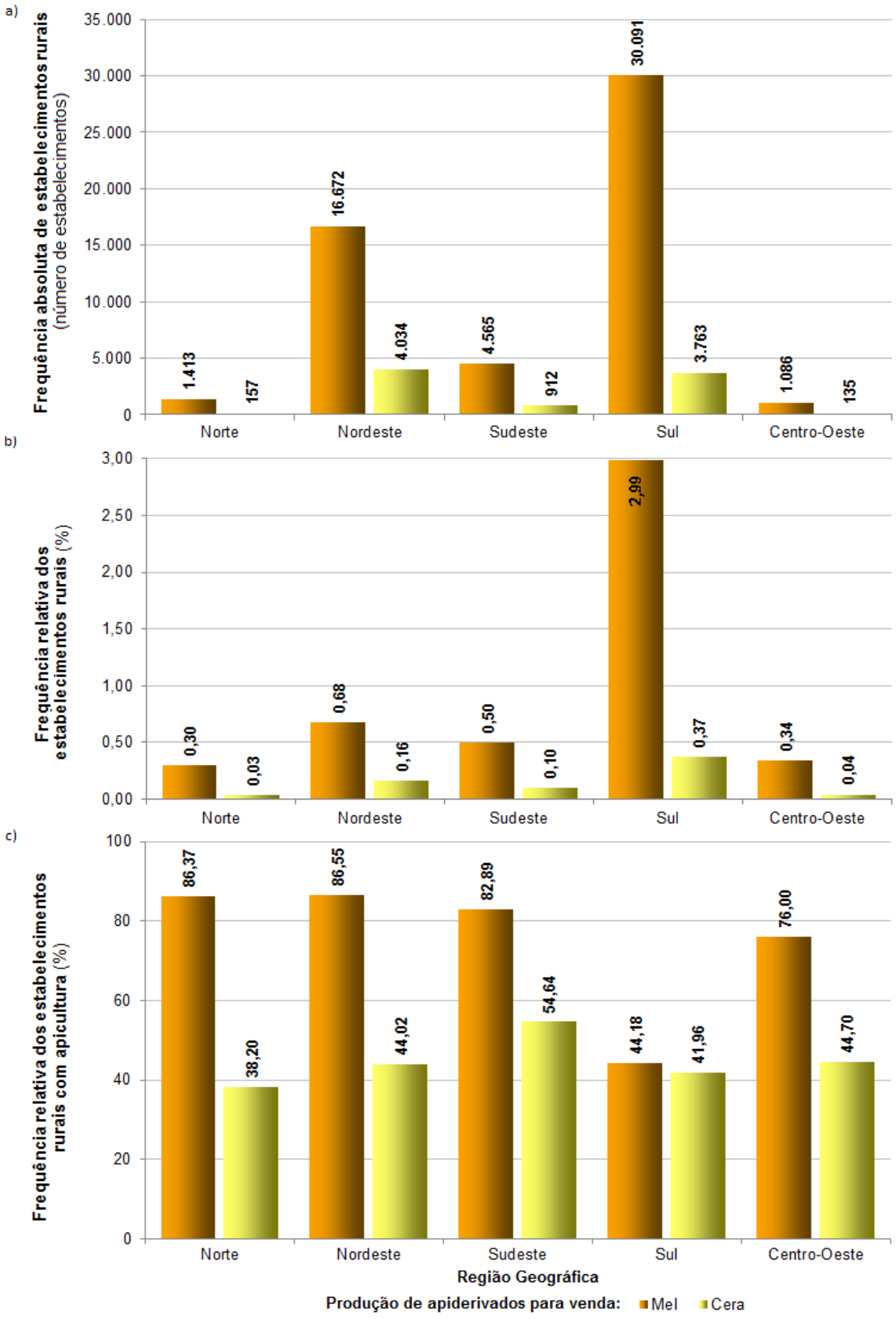


Figura 50.12. Frequência de estabelecimentos rurais em que foi vendida produção de mel e/ou cera por Região Geográfica do Brasil em 2006: a) número de estabelecimentos, b) percentual em relação ao total de estabelecimentos da Região, c) percentual em relação ao total de estabelecimentos com colmeias.
Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2012b, 2012c).

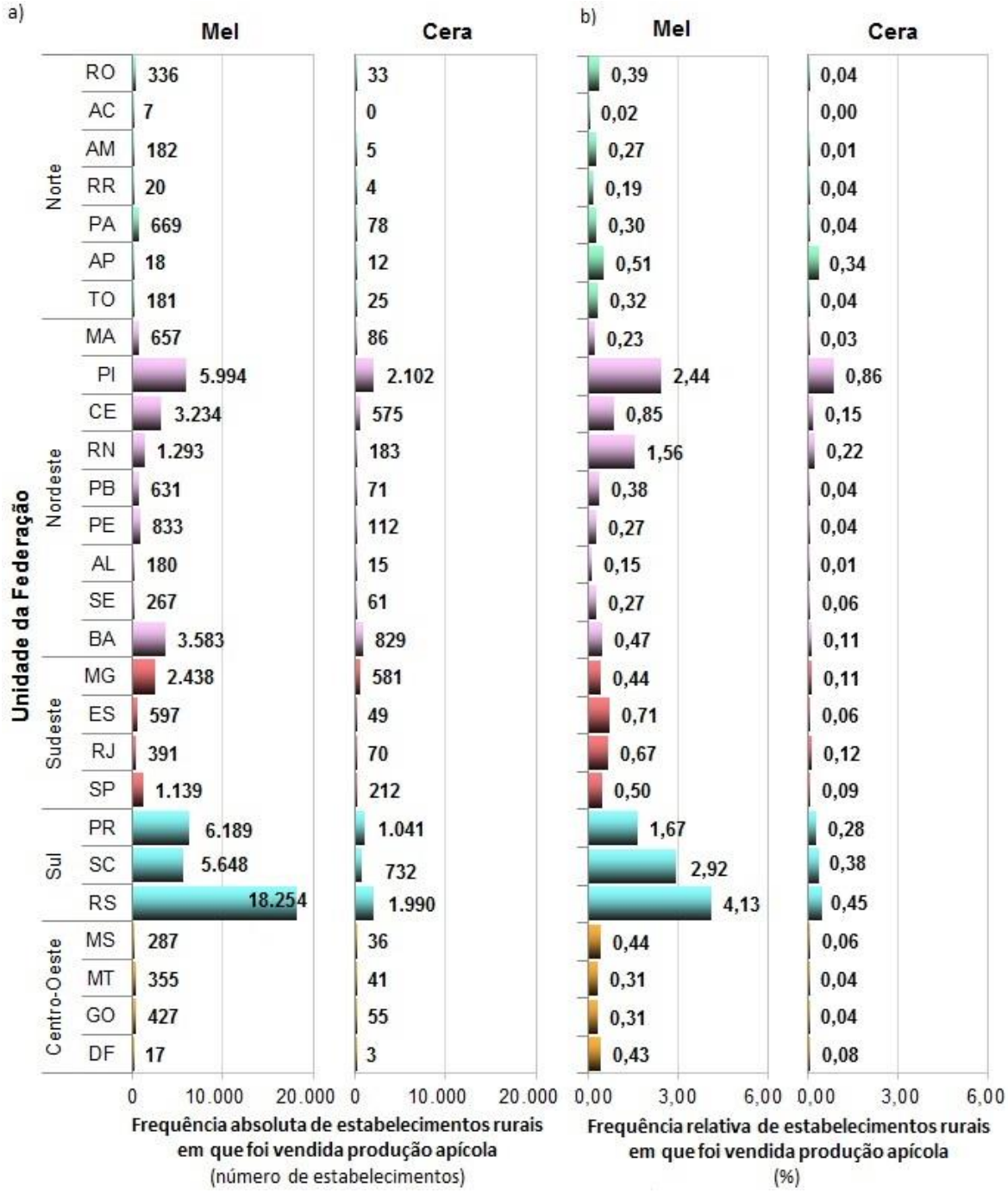


Figura 50.13. Frequências de estabelecimentos rurais em que foi vendida produção de mel e/ou cera por Unidade da Federação do Brasil em 2006: a) número de estabelecimentos rurais e b) percentual de estabelecimentos rurais da Unidade da Federação.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2012b, 2012c).

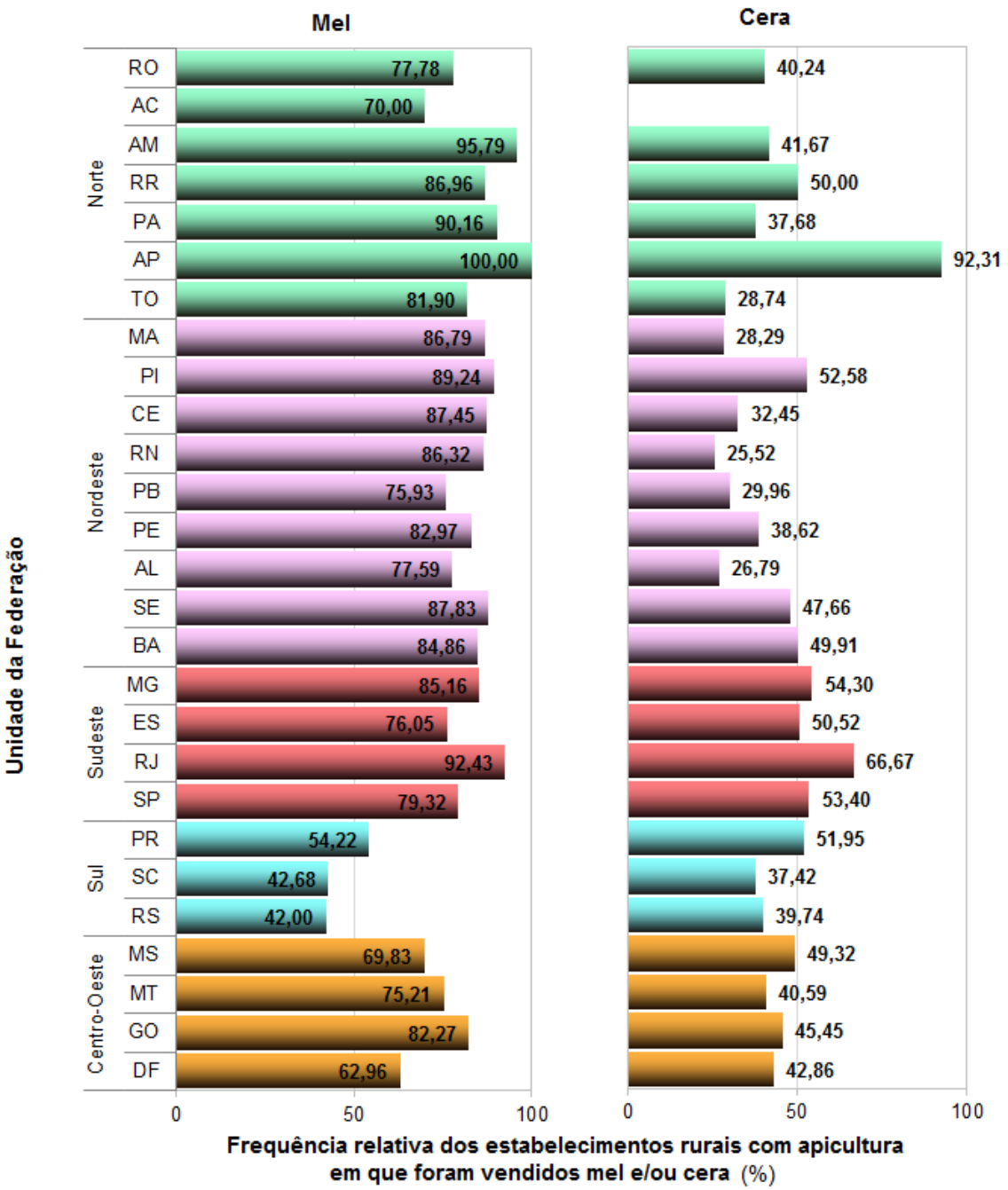


Figura 50.14. Percentual dos estabelecimentos rurais com apicultura em que foram vendidos mel e/ou cera produzidos por Unidade da Federação do Brasil em 2006.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2012b, 2012c).

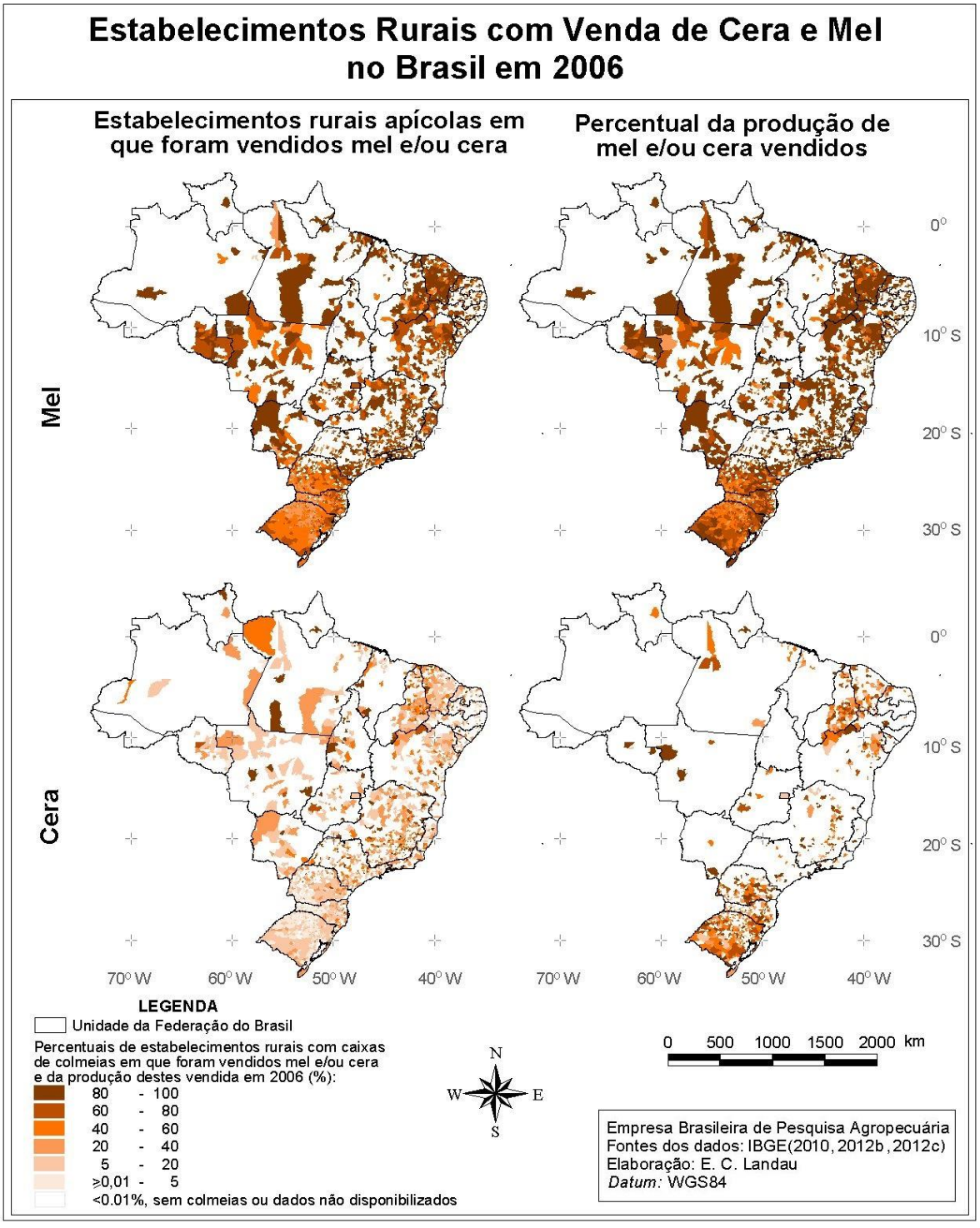


Figura 50.15. Frequência relativa de estabelecimentos rurais em que foram vendidos mel e/ou cera e percentual da produção vendida desses apiderivados por município do Brasil em 2006.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2010, 2012b, 2012c).

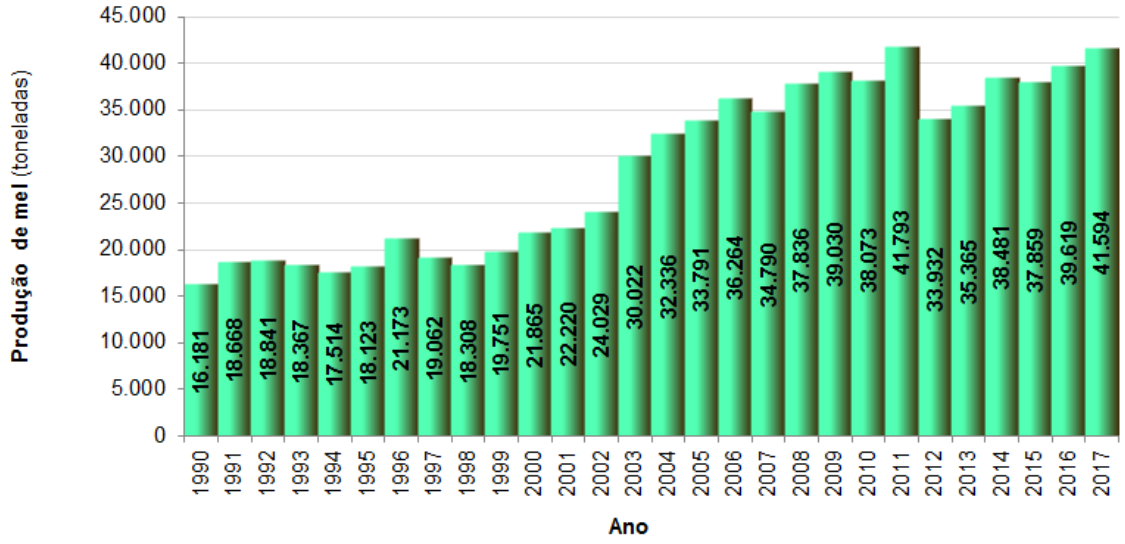


Figura 50.16. Variação da produção de mel no Brasil entre 1990 e 2017.
Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2017).

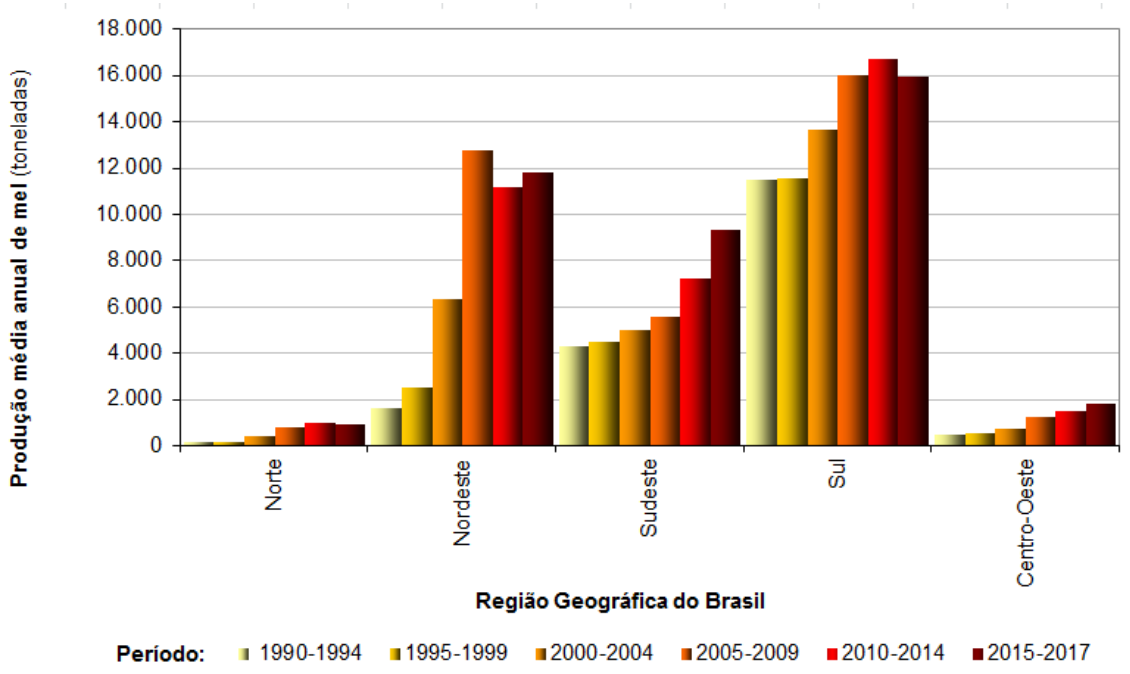


Figura 50.17. Variação da produção média anual de mel por Região Geográfica do Brasil entre 1990 e 2017.
Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2017).

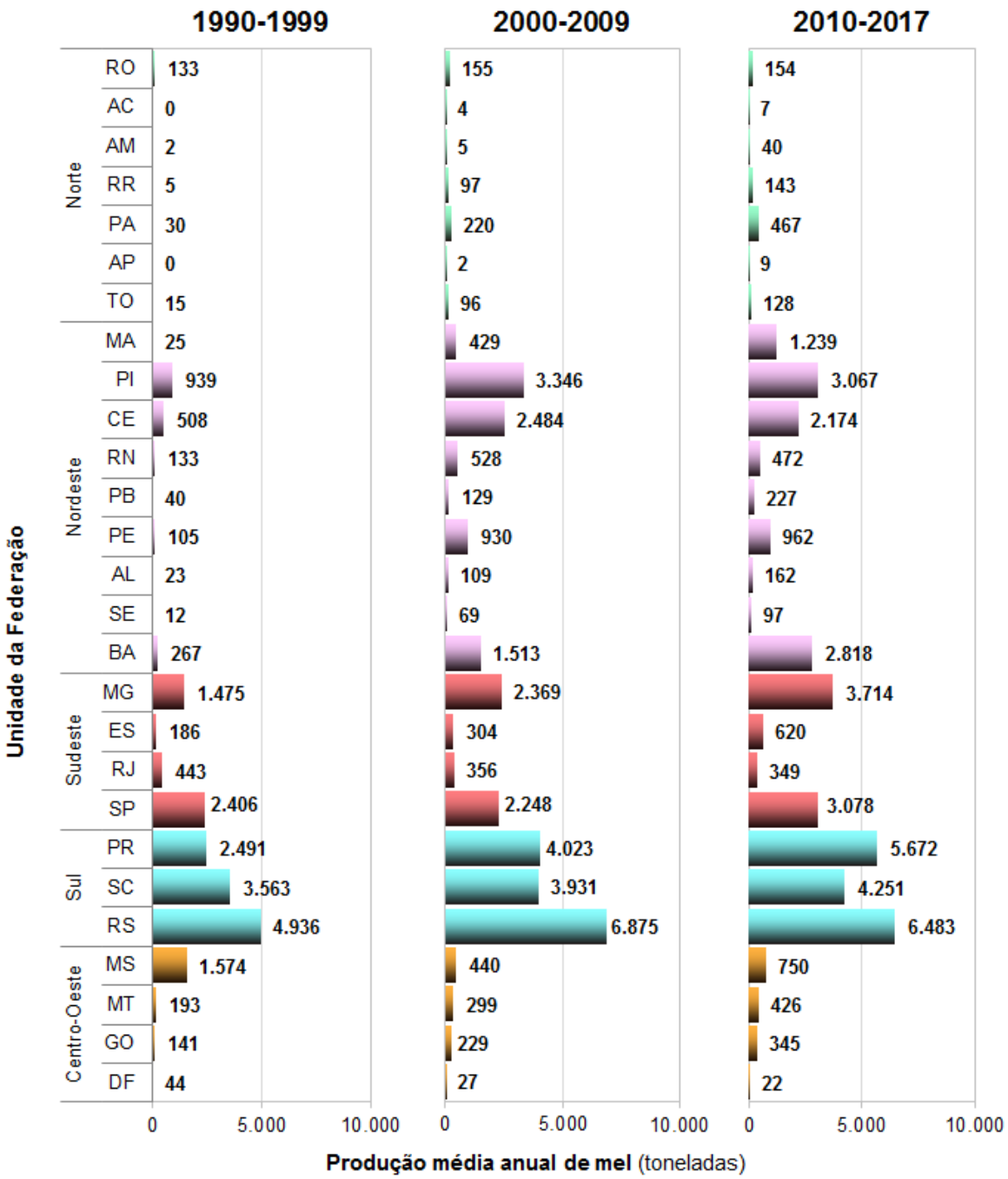


Figura 50.18. Variação da produção média anual de mel por Unidade da Federação do Brasil entre 1990 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2017).

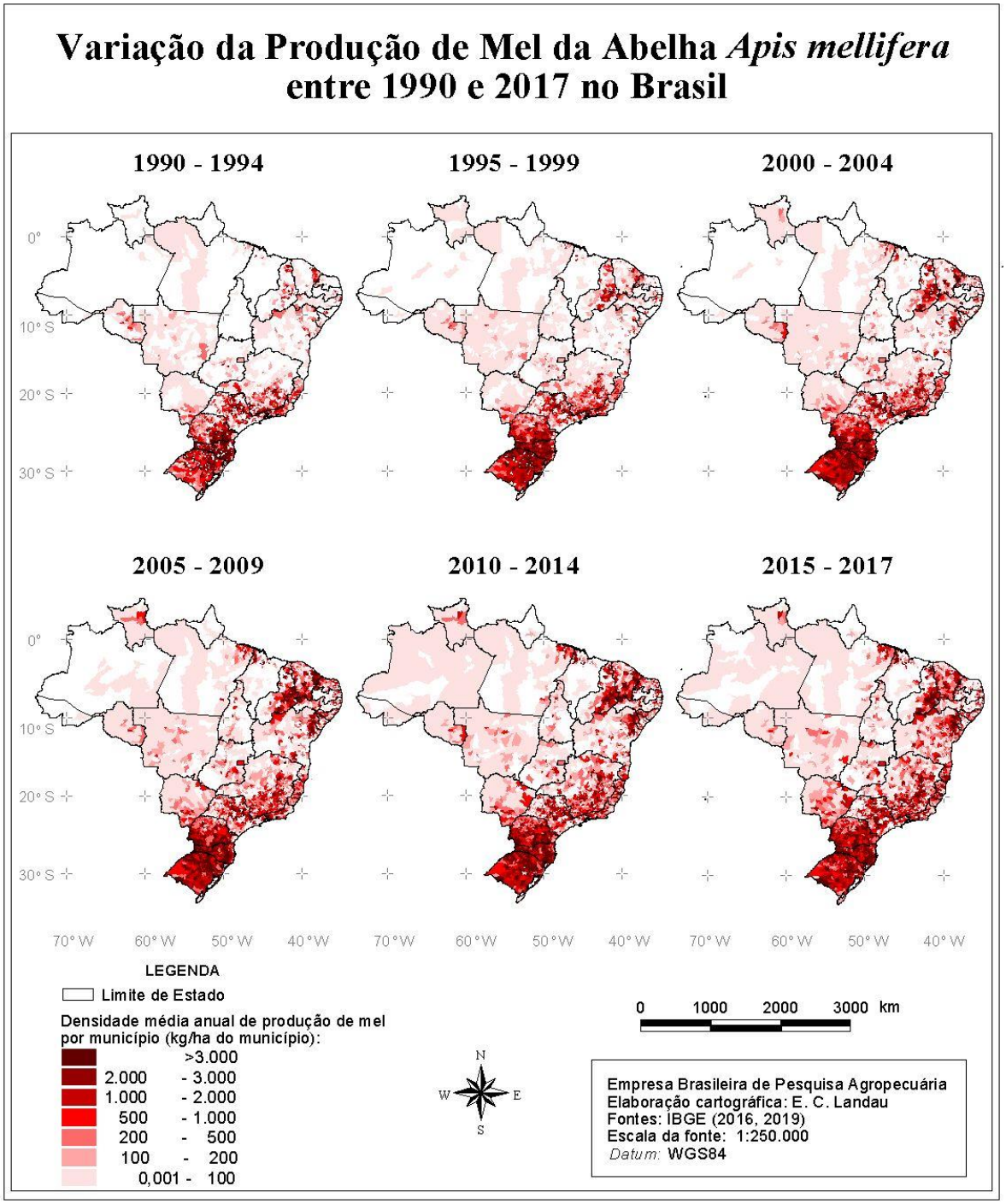


Figura 50.19. Variação espaço-temporal da produção média anual de mel por município Brasil entre 1990 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2016, 2019).

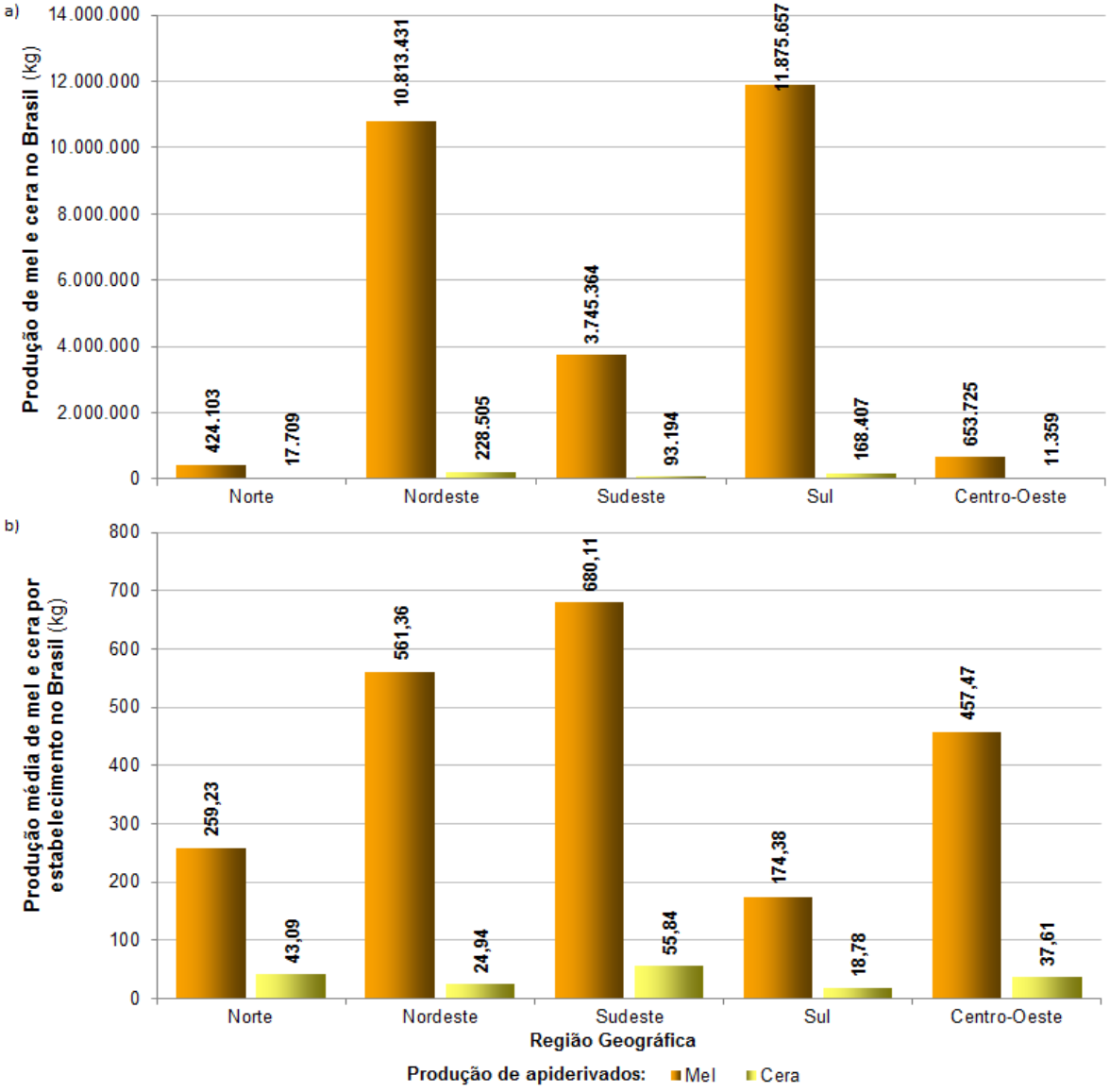


Figura 50.20. Produção total e produção média anual por estabelecimento rural apícola nas Regiões Geográficas do Brasil em 2006: a) produção total e b) produção média anual por estabelecimento rural com produção.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2012b, 2012c).

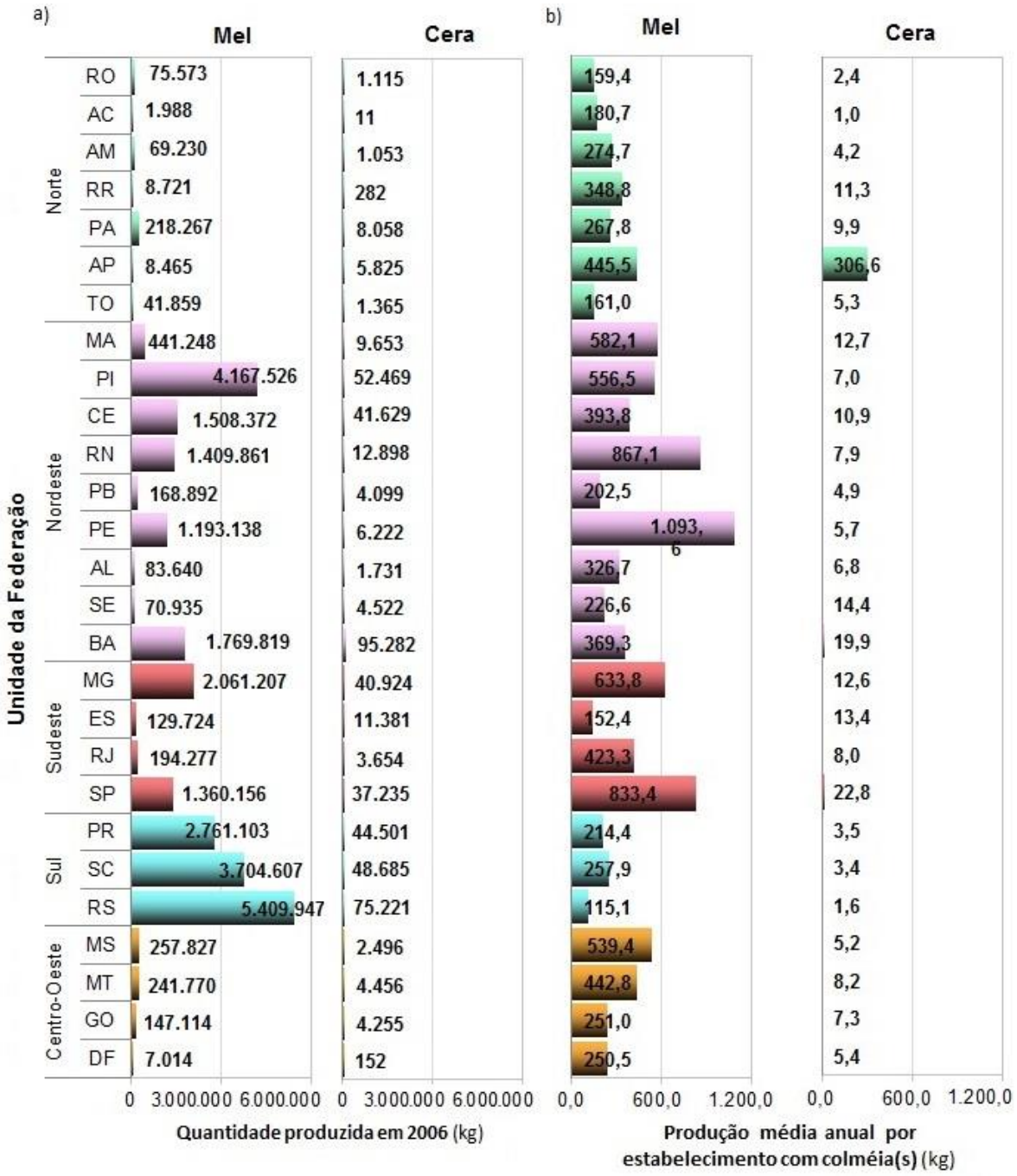


Figura 50.21. Quantidade produzida e produção média anual de mel e cera por Unidade da Federação do Brasil em 2006: a) quantidade produzida e b) produção média anual por estabelecimento apícola.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2017).

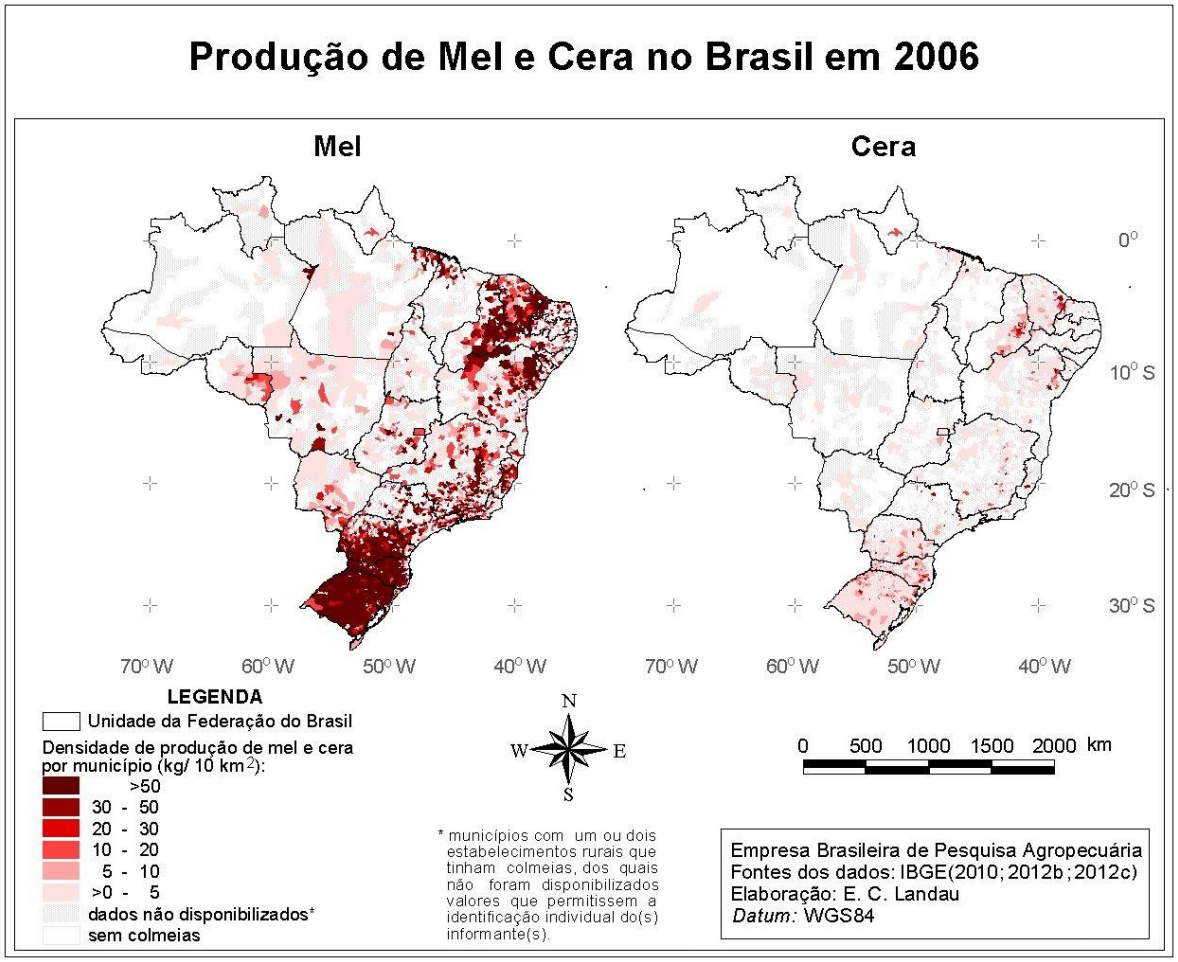


Figura 50.22. Variação geográfica da produção de cera e mel nos municípios do Brasil em 2006.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2010, 2012b, 2012c).

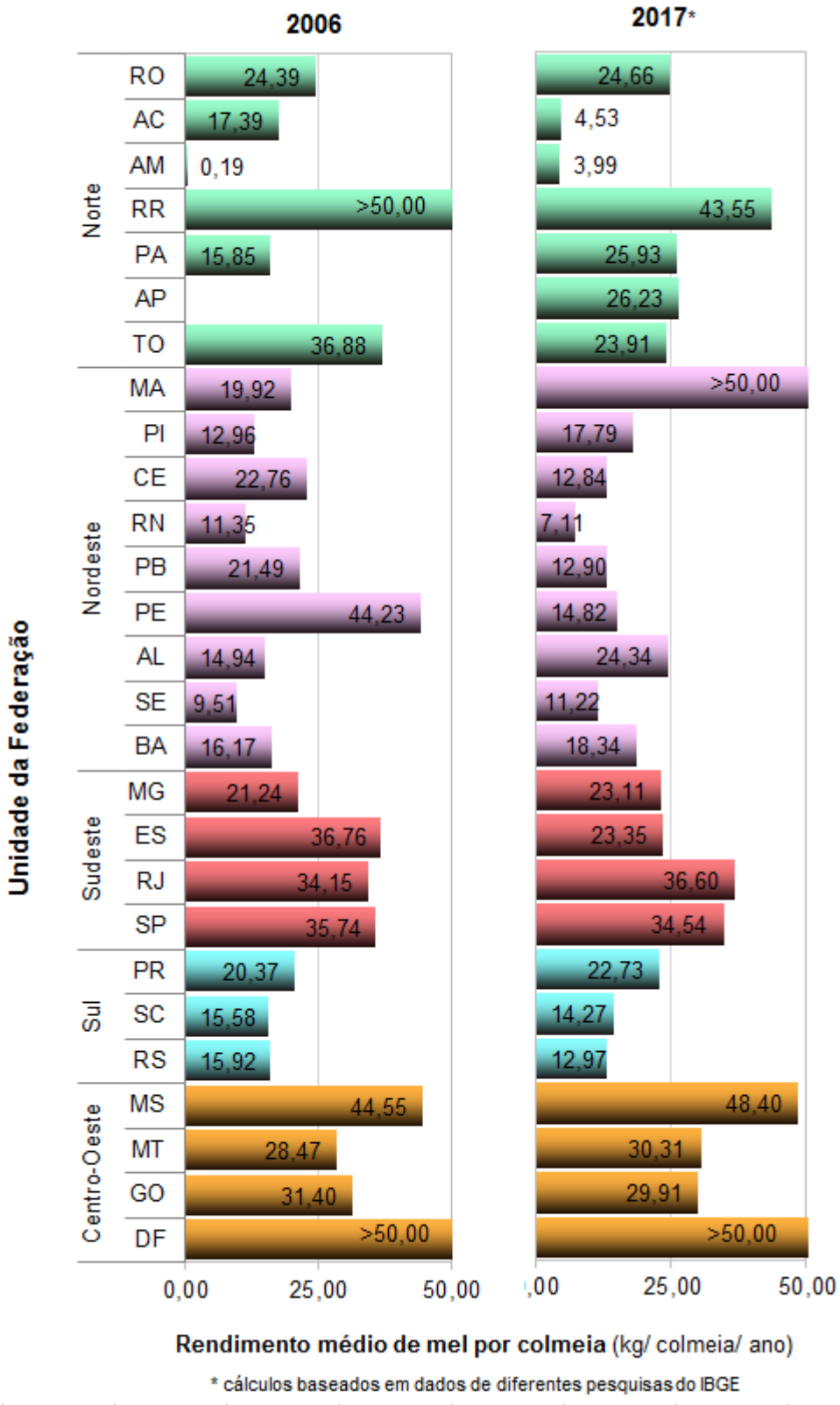


Figura 50.23. Variação geográfica da produção média de mel por colmeia nas Unidades da Federação do Brasil em 2006 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2012b, 2012c, 2018).

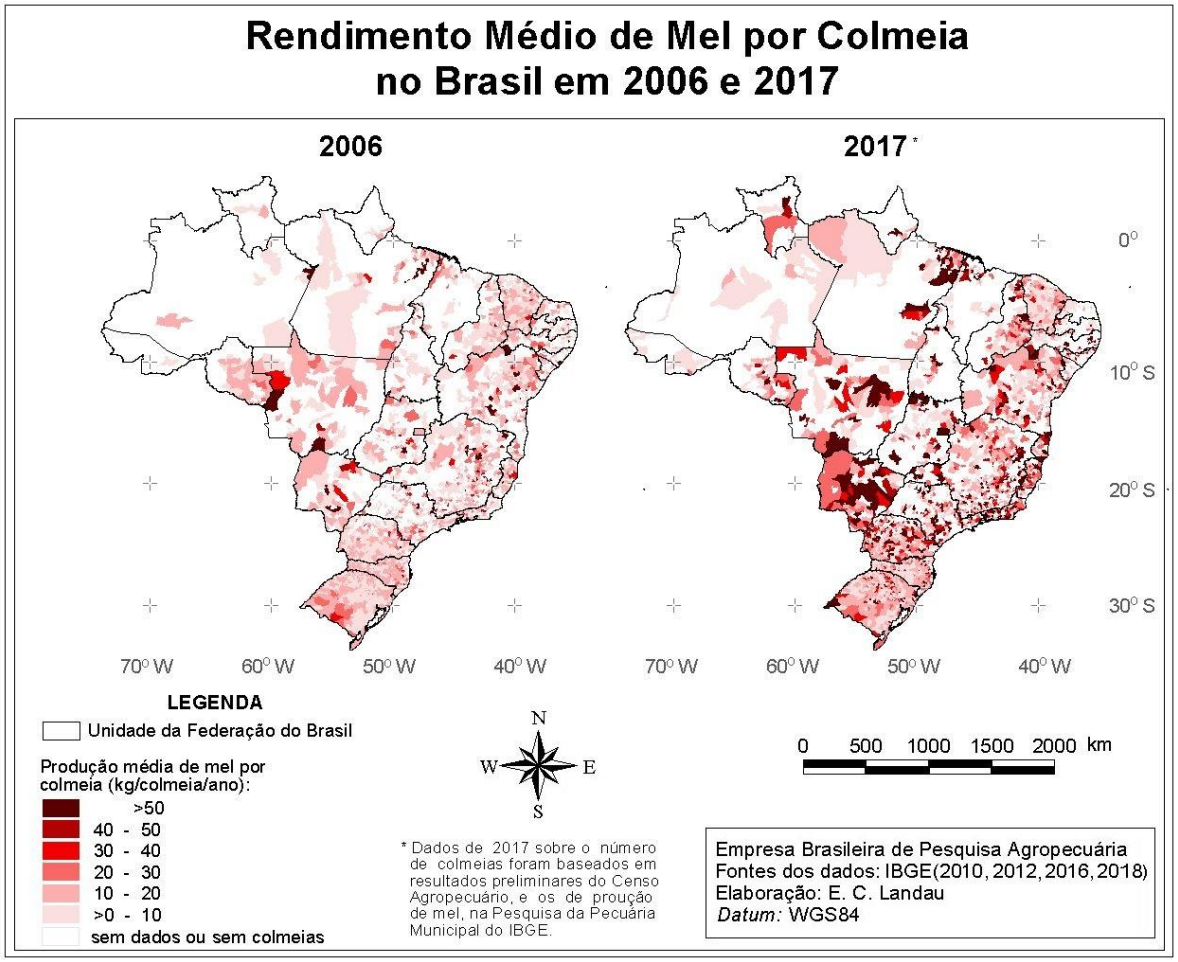


Figura 50.24. Variação geográfica da produção média de mel por colmeia nos municípios do Brasil em 2006 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2010, 2012b, 2012c, 2016, 2018).

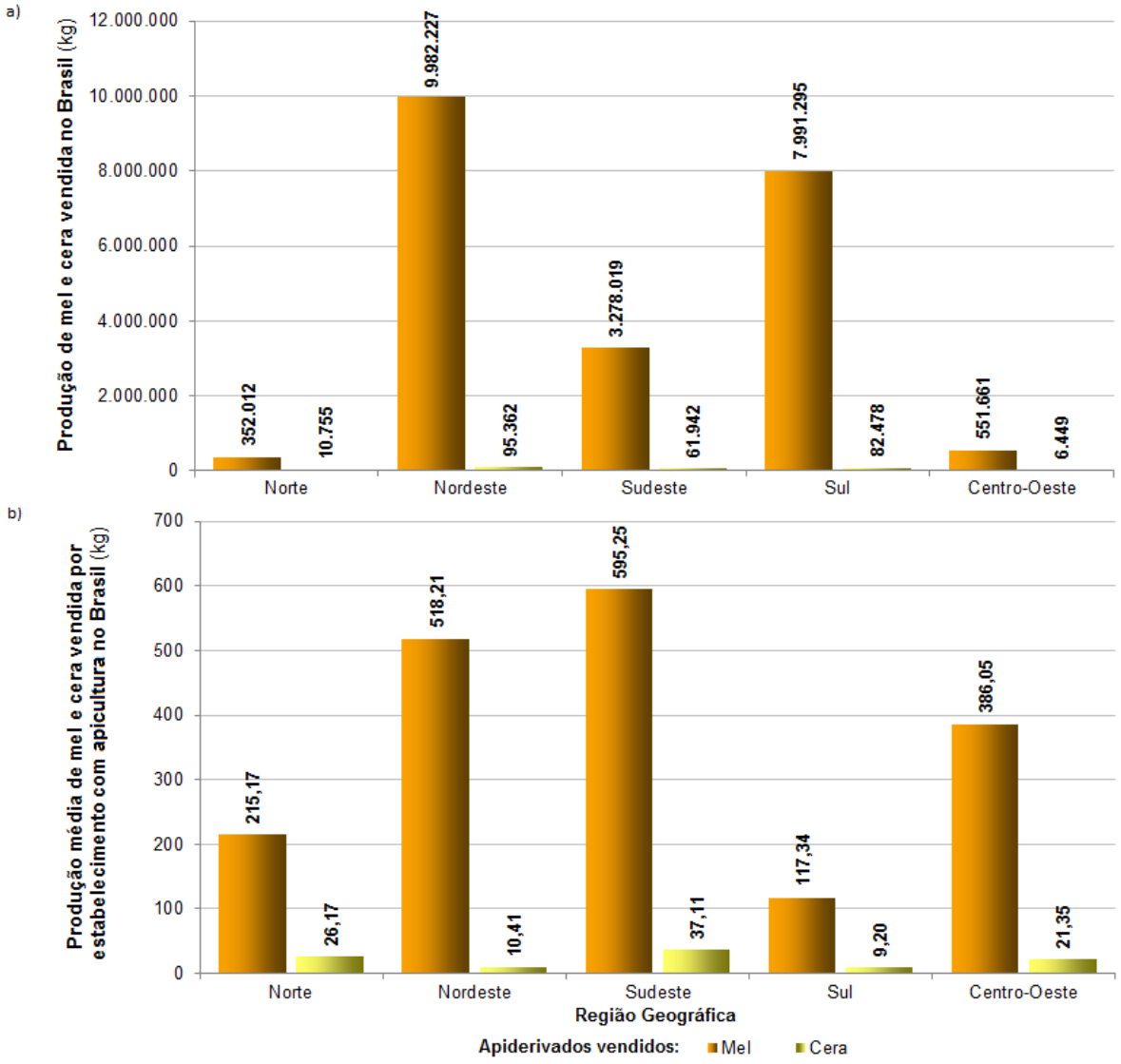


Figura 50.25. Produção total e produção média anual por estabelecimento rural apícola vendidas por Região Geográfica do Brasil em 2006: a) produção total vendida e b) produção média anual vendida por estabelecimento rural com produção.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2012b, 2012c).

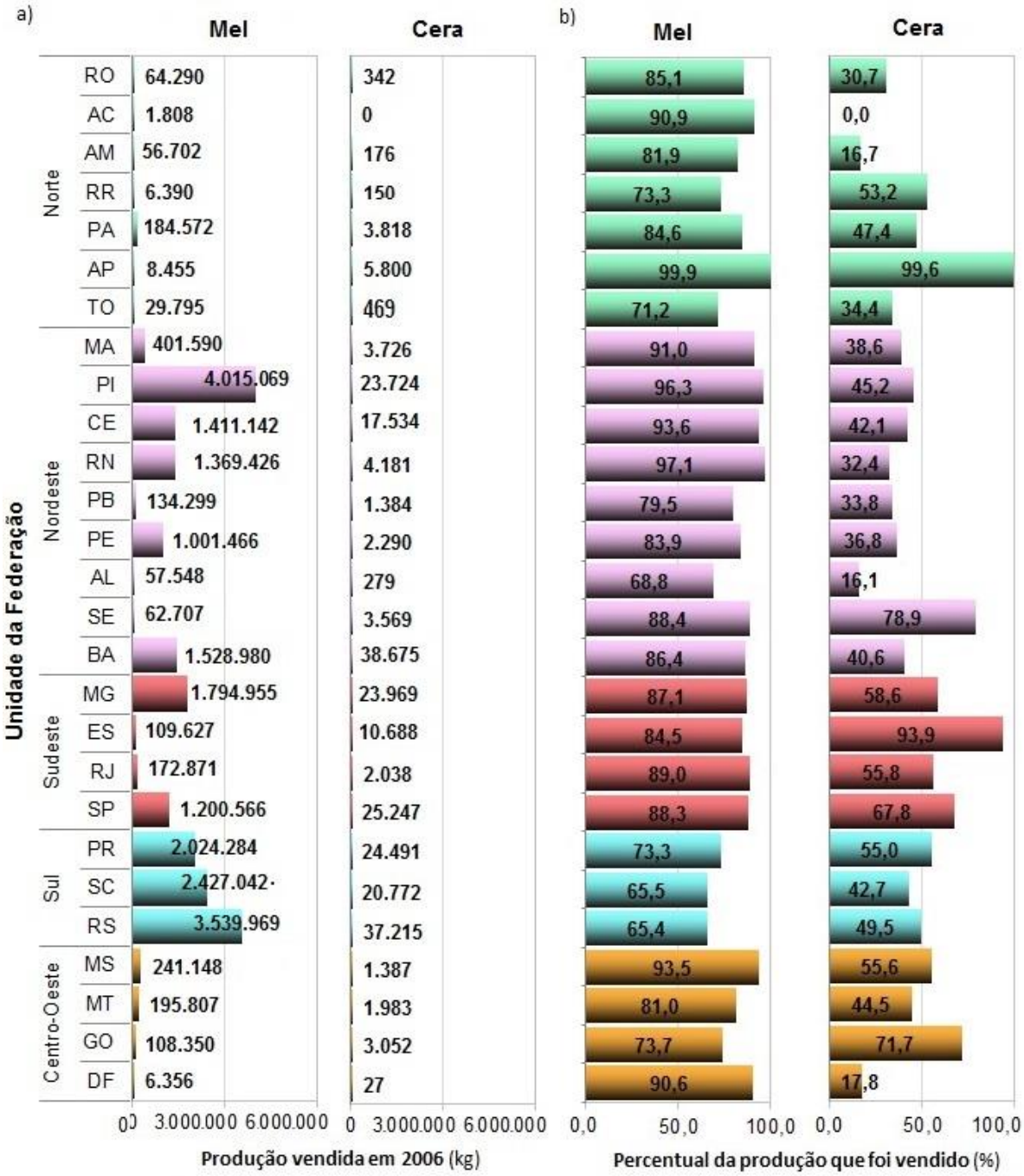


Figura 50.26. Produção e percentual da produção de mel e cera que foram vendidos por Unidade da Federação do Brasil em 2006: a) produção vendida e b) percentual vendido da produção.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2012b, 2012c).

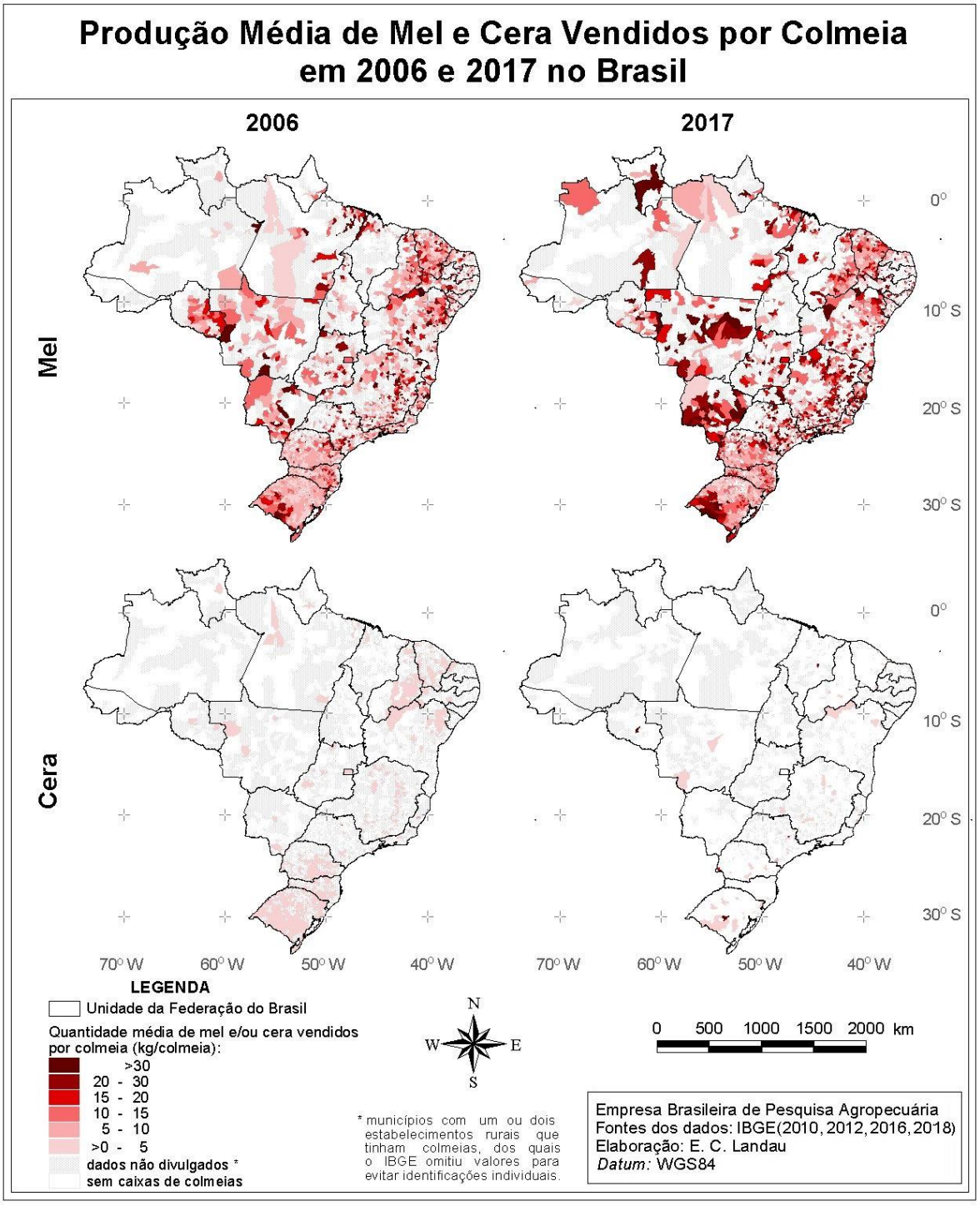


Figura 50.27. Variação da produção média vendida de cera e mel por colmeia nos municípios do Brasil em 2006 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2010, 2012b, 2012c, 2016, 2018).

Valores da Produção e dos Produtos

O **valor da produção da apicultura** foi de R$ 300.534.192,78 no Brasil em 2006, sendo R$ 277.451.178,13 representados pelo valor da produção de mel, R$ 12.882.261,81 pelo valor da produção de cera e R$ 10.200.752,84 pelo valor da produção de outros apiderivados (valores deflacionados pelo IGP-DI de março/2018)[33]. Sobre outros anos, o IBGE tem disponibilizado apenas dados sobre os valores da produção de mel. Considerando a evolução nacional dos valores da produção de mel e a dos valores da produção de cera e demais apiderivados, estima-se que o valor da produção da apicultura tenha ultrapassado R$ 500 milhões a partir de 2015 ou 2016. Em 2017, só o valor da produção de mel já foi maior do que R$ 500 milhões.

Entre 1994 e 2017, o valor médio da produção de mel apresentou tendência média de aumento em nível nacional, porém variável nas principais regiões produtoras do País (Figura 50.26). Na Região Sul, os maiores valores da produção de mel foram observados a partir de 2016, tendo apresentado períodos de aumento e diminuição entre 1994 e 2016, e de aumento anual entre 2015 e 2017. Na Região Nordeste foi verificada tendência média de aumento entre 1994 e 2009, de posterior diminuição até 2012 e de novo aumento anual até 2017. Na Região Sudeste os valores de produção entre 1994 e 2017 têm sido comparativamente mais estáveis que nas duas Regiões recém-citadas (Figura 50.28).

Em termos de valor médio da produção *per capita* de mel entre 1994 e 2017, a Região Sul tem se destacado em relação às demais, variando entre aproximadamente R$ 4,00 por habitante em 1994 até R$ 8,00 por habitante em 1995 e em torno de R$ 7,50 por habitante em 2016 e 2017, indicando a considerável importância que a produção de mel tem tido para a Região Sul nas últimas décadas (Figura 50.29). Na Região Nordeste, o valor médio da produção *per capita* de mel variou entre aproximadamente R$ 0,50 por habitante em 1994 até em torno de R$ 2,00 por habitante em 2016 e 2017, indicando o aumento da importância econômica da produção de mel para esta nas últimas décadas. Nas demais regiões, de 1994 a 2017 o valor da produção *per capita* de mel não ultrapassou R$ 2,00 por habitante.

Entre 1994 e 2017, os Estados com maior valor médio anual da produção *per capita* foram Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Piauí e Rondônia (respectivamente R$ 8,71 por habitante, R$ 7,75 por habitante, R$ 3,68 por habitante, R$ 3,16 por habitante e R$ 2,92 por habitante no período entre 1994 e 1999; R$ 9,36 por habitante, R$ 8,02 por habitante, R$ 3,73 por habitante, R$ 3,36 por habitante e R$ 2,91 por habitante no

período entre 2000 e 2009; e R$ 9,45 por habitante, R$ 7,47 por habitante, R$ 3,65 por habitante, R$ 3,34 por habitante e R$ 2,45 por habitante no período entre 2010 e 2017) (Figura 50.30).

O valor médio nacional pago aos apicultores pelo quilo de mel aumentou 35,64% entre 1994 e 1995, tendo apresentado tendência predominante de queda entre 1995 e 2013, e tendências médias anuais de aumento a partir de 2014 (Figura 50.31). Em 1994 verificava-se considerável variação do valor médio do mel entre Regiões, com valores médios quase três vezes mais altos em Regiões com pouca produção, quando comparados aos da maior Região produtora naquele ano. Posteriormente, na maioria das Regiões foi verificada tendência média de redução dos valores pagos aos apicultores até 2011-2014, com valores unitários do mel tendendo a convergir nas últimas décadas. Nas principais Regiões produtoras os valores do quilo do mel vendido em 2016 e 2017 variou de R$ 11,00 a R$ 13,00. (Figura 50.32). Nos Estados com produção de mel maior do que mil toneladas no período de 1994 a 1999 (Figura 50.18), nessa época foram registrados valores médios anuais pagos aos apicultores de R$ 16,84 por quilo no Rio Grande do Sul, R$ 10,46 por quilo em Santa Catarina, R$ 13,35 por quilo no Paraná, R$ 18,47 por quilo em São Paulo, R$ 18,16 por quilo no Mato Grosso do Sul e R$ 16,24 por quilo em Minas Gerais. Nos Estados com produção de mel maior do que mil toneladas no período de 2010 a 2017 (Figura 50.18), os valores médios anuais pagos aos apicultores no período foram de R$ 10,11 por quilo no Rio Grande do Sul, R$ 8,71 por quilo no Paraná, R$ 9,31 por quilo em Santa Catarina, R$ 9,89 por quilo em Minas Gerais, R$ 6,83 por quilo no Piauí, R$ 11,73 por quilo em São Paulo, R$ 7,89 por quilo na Bahia, R$ 8,34 por quilo no Ceará e R$ 8,06 por quilo no Maranhão (Figura 50.33). De maneira geral, considerando os Estados com maior produção de mel nas últimas décadas, tanto em nível estadual quanto municipal foi observada tendência média de queda dos valores pagos pelo quilo entre 1994-1999 e 2000-2009, e pequena tendência de posterior aumento médio no período de 2010 a 2017. Entre os Estados com maior produção de mel nas últimas décadas também foram observados valores médios anuais mais baixos naqueles situados na Região Nordeste, e mais altos, nos localizados na Região Sudeste (Figuras 50.33 a 50.35). Nos municípios com densidades médias de colmeias maiores do que 0,05 colmeias por 10 km² os valores médios pagos pelo quilo de cera em 2006 variaram principalmente entre R$ 15,00 e 25,00 (R$ 5,00 a 20,00 mais do que o quilo de mel, embora o custo de produção de cada apiderivado também varie) (Figura 50.35).

De acordo com Gallai et al. (2009) e Giannini et al. (2015), embora o mel seja

[33] Dados adicionais referentes ao ano de 2017 não foram divulgados até a finalização das análises incluídas neste capítulo (30/setembro/2019).

considerado o principal produto da apicultura, o valor econômico deste é muito inferior ao dos serviços ambientais decorrentes pela polinização de cultivos agrícolas realizada pelas abelhas, as quais desempenham um papel fundamental como agentes eficientes e essenciais para a reprodução e, consequentemente, para a manutenção da diversidade genética de muitas espécies de plantas em ambientes naturais e agrícolas.

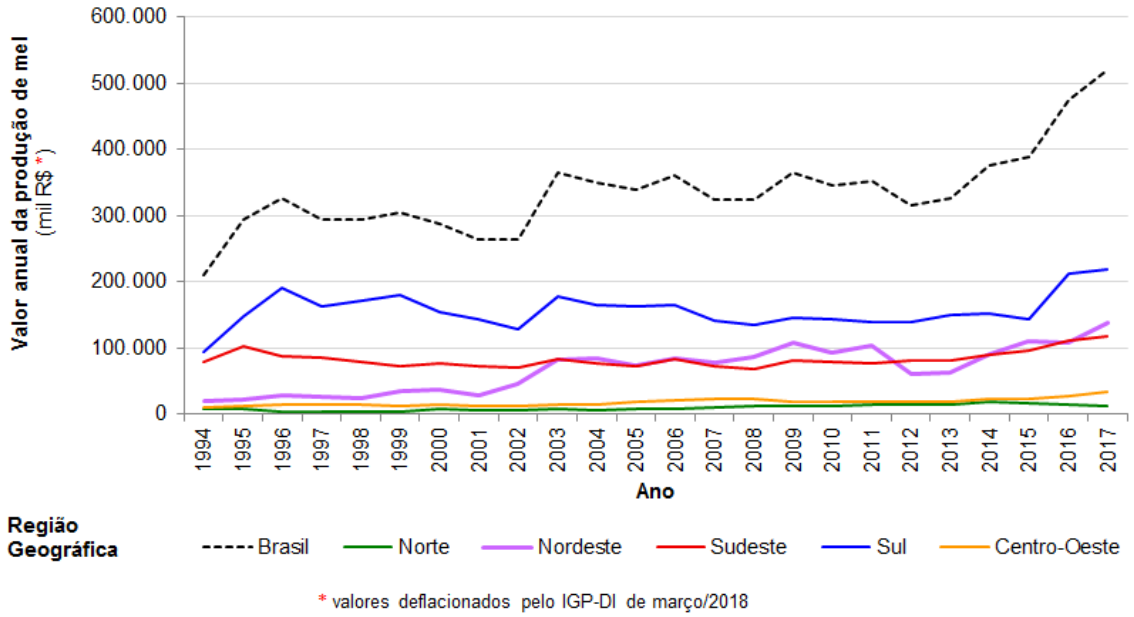


Figura 50.28. Variação anual do valor da produção de mel por Região Geográfica do Brasil entre 1994 e 2017.
Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2017), Fundação Getúlio Vargas (2018).

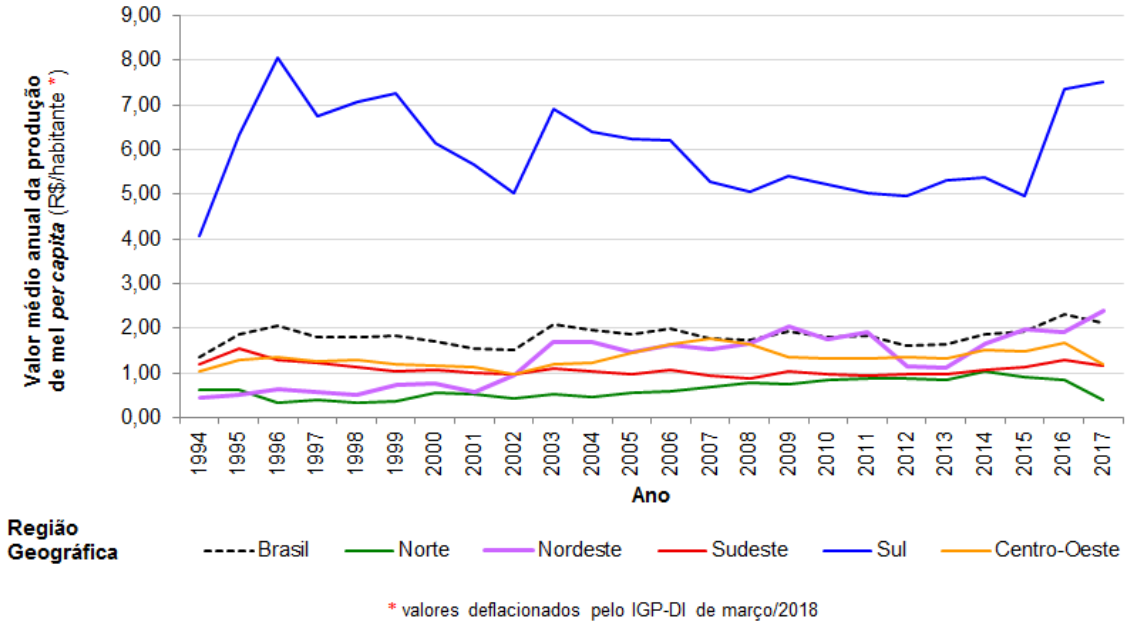


Figura 50.29. Variação do valor médio anual da produção *per capita* de mel por Região Geográfica do Brasil entre 1994 e 2017.
Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2017), Fundação Getúlio Vargas (2018).

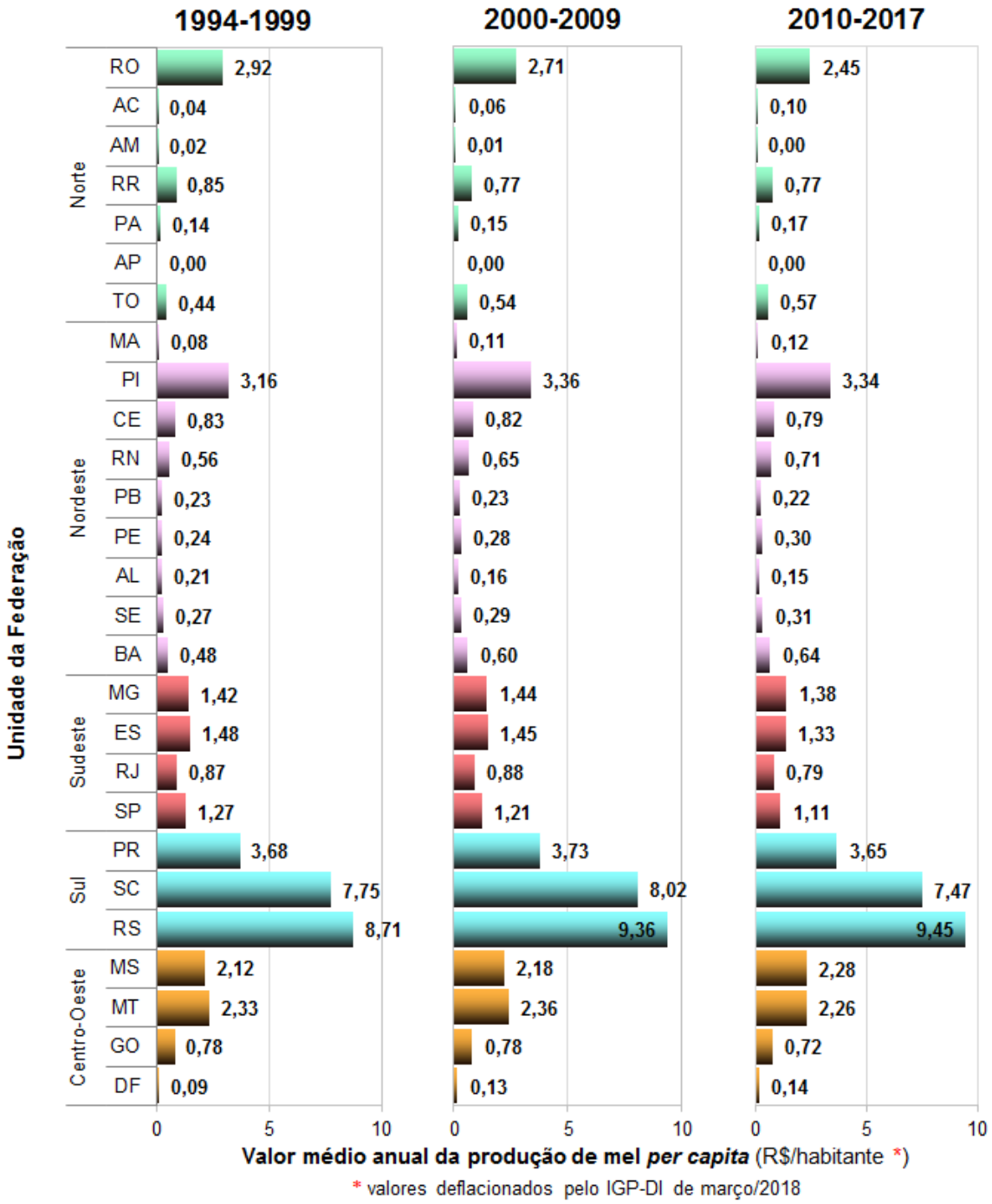


Figura 50.30. Variação do valor médio anual da produção *per capita* de mel por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2017), Fundação Getúlio Vargas (2018).

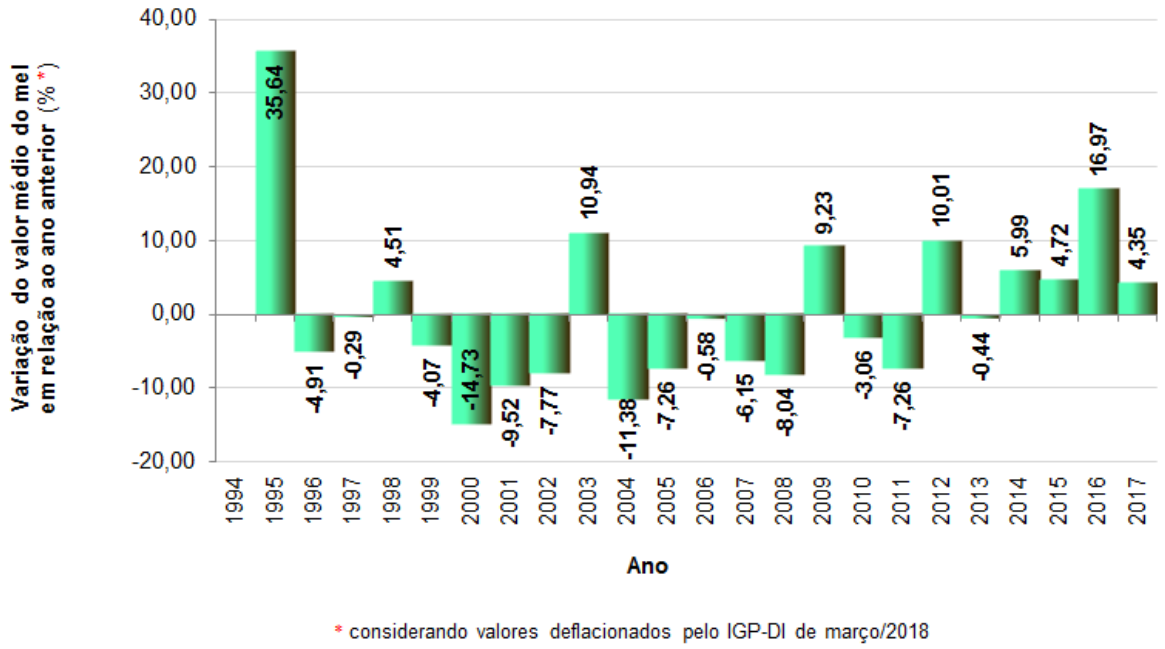


Figura 50.31. Variação do valor médio do mel em relação ao ano anterior no Brasil entre 1994 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2017), Fundação Getúlio Vargas (2018).

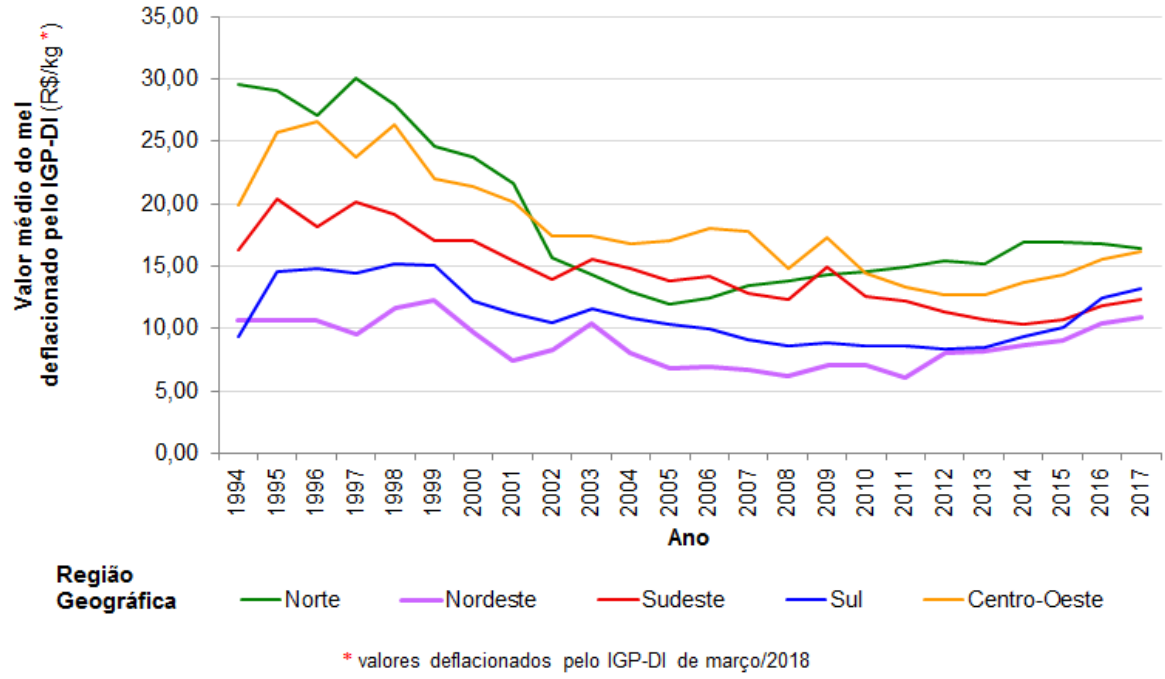


Figura 50.32. Variação do valor médio do quilo de mel por Região Geográfica do Brasil entre 1994 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2017), Fundação Getúlio Vargas (2018).

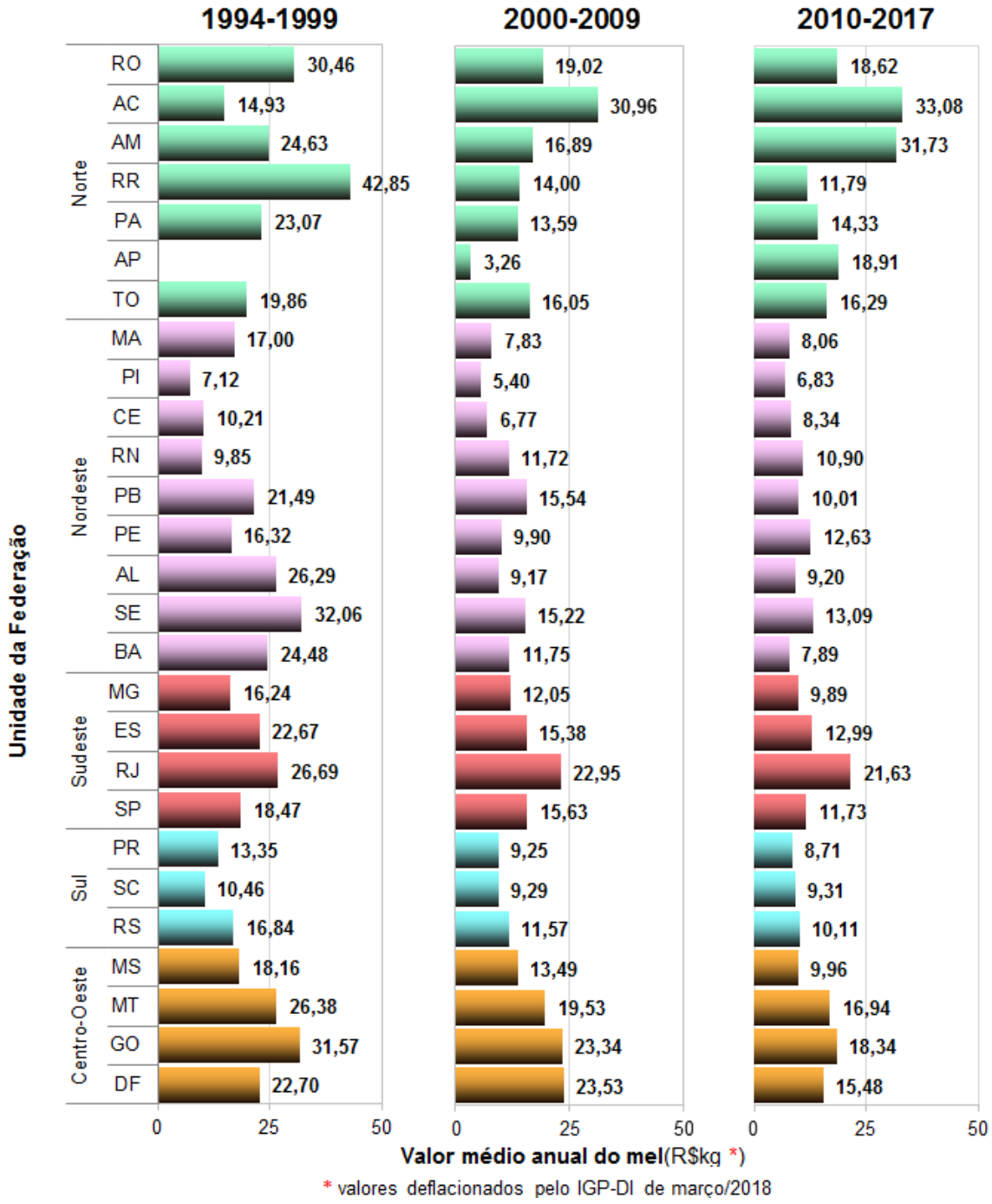


Figura 50.33. Variação do valor médio anual pago aos apicultores pelo quilo de mel por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2017.

Elaboração: Elena C. Landau e Gilma A. da Silva. Fonte dos dados: IBGE (2017), Fundação Getúlio Vargas (2018).

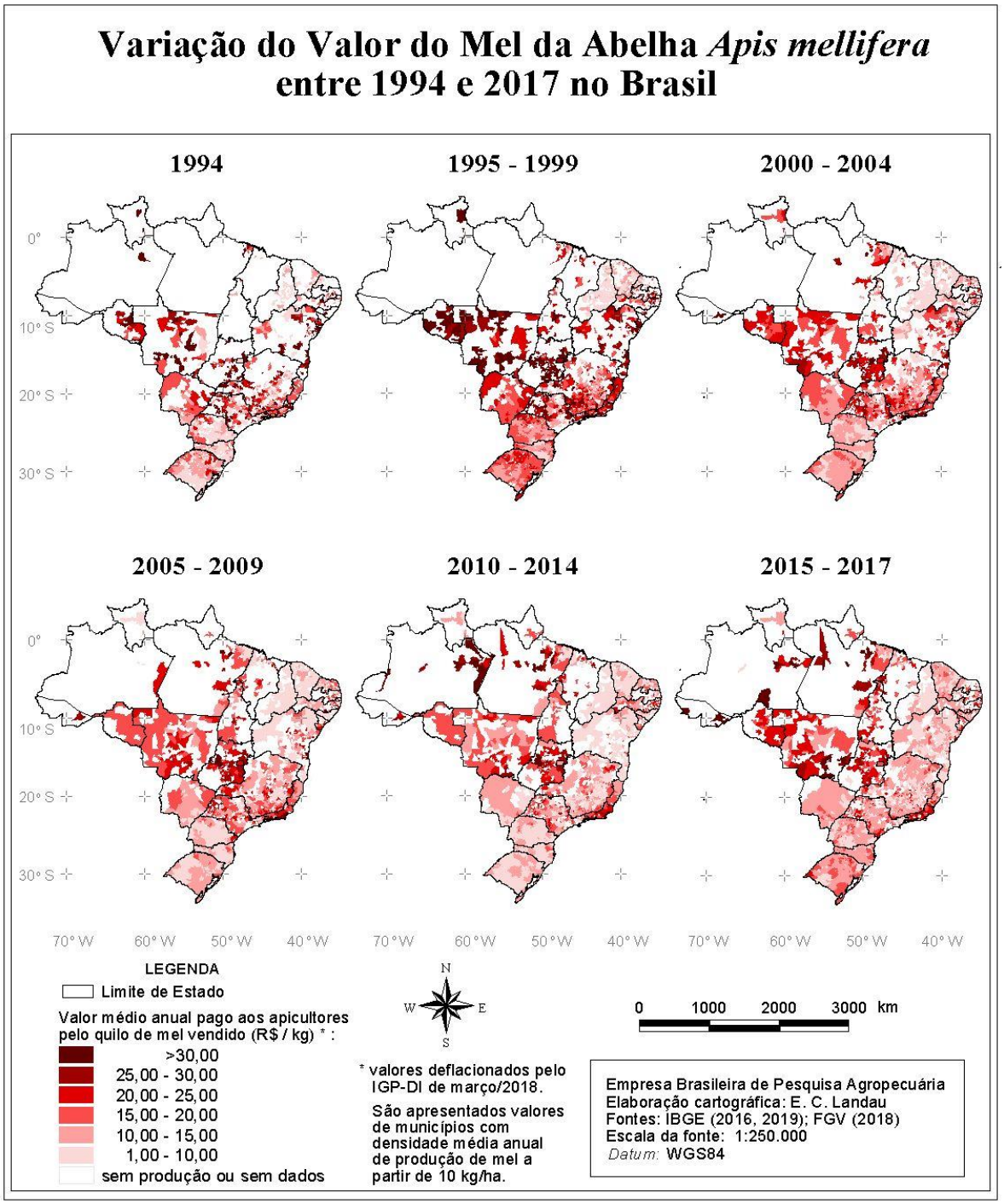


Figura 50.34. Variação espaço-temporal do valor médio anual pago aos apicultores pelo mel por município do Brasil entre 1990 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2016, 2019), Fundação Getúlio Vargas (2018).

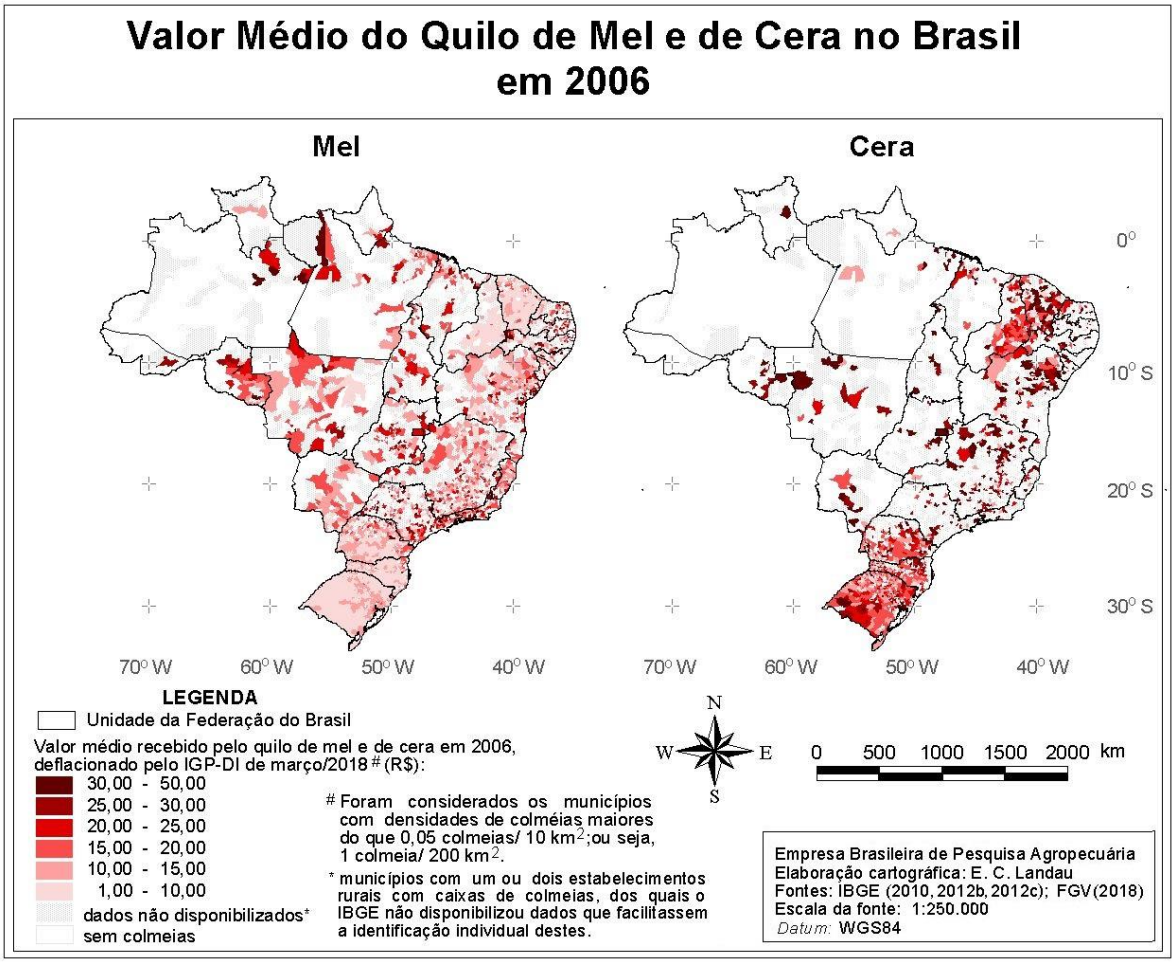


Figura 50.35. Variação do valor médio pago aos apicultores pelo quilo de mel e cera vendidos por município do Brasil em 2006. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2010, 2012b, 2012c), Fundação Getúlio Vargas (2018).

Referências

APIS ON-LINE. **Monitoramento e inventário apicultura**. Florianópolis: Epagri: Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina, 2016. Disponível em: <http://ciram.epagri.sc.gov.br/apicultura/inventario.jsp>. Acesso em: 9 set. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS EXPORTADORES DE MEL. **Setor apícola brasileiro em números**: inteligência comercial. Disponível em: <https://www.brazilletsbee.com.br/INTELIG%C3%8ANCIA%20COMERCIAL%20ABEMEL%20-%20JANEIRO2018.pdf>. Acesso em: 24 maio 2019.

ASSAD, A. L. D.; ROCHA NETO, A. C. da; MARINHO, B.; REHDER, C. P.; MATOS, C.; MENEZES, C.; BASSO, E. C.; KORS, J. A. M.; BRUNELLI JÚNIOR, J.; PIMENTEL, J. C. de C.; FONTES, J. L.; ALEIXO, K.; BARRETO, L.; GUIDO, M. C.; NICODEMO, M. L. F.; TAVEIRA, R. S.; CARVALHO, W. A. F. de. **Plano de fortalecimento da cadeia produtiva da apicultura e da meliponicultura do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria de Estado de Agricultura e Abastecimento, 2018. 60 p. Disponível em: <https://www.agricultura.sp.gov.br/MEDIA/13375-PLANO-DE-FORTALECIMENTO-DA-CADEIA-DA-APICULTURA-E-MELIPONICULTURA-10-DEZ-2018.PDF>. Acesso em: 3 set. 2019.

BARBOSA, A. de L.; PEREIRA, F. de M.; VIEIRA NETO, J. M.; REGO, J. G. de S.; LOPES, M. T. do R.; CAMARGO, R. C. R. de. **Criação de abelhas (apicultura)**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2007. 113 p. (ABC Agricultura Familiar, 18). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11943/2/00081610.pdf>. Acesso em: 10 maio 2019.

CAMARGO, J. M. F. de (Org.). **Manual de apicultura**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1972.

CARVALHO, R. **Veneno de abelha pode ser usado para tratar reumatismo**. Diário da Saúde, 2010. Disponível em: <https://www.diariodasaude.com.br/news.php?article=veneno-abelha-cura-reumatismo&id=5650>. Acesso em: 23 ago. 2019.

CURSO básico de apicultura: material didático. Disponível em: <https://www.ebah.com.br/content/ABAAAAxdwAB/apicultura?part=7>. Acesso: 14 jun. 2019.

D´AMARO, P. **Apicultores brasileiros começam a descobrir a polinização por colmeias, a técnica para elevar a produção agrícola que tomou conta dos Estados Unidos e da Europa**. Super Interessante, 2016. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/abelhas-de-aluguel/>. Acesso em: 23 ago. 2019.

FELICE, L. J. de; PADIN, J. **Apitoxina**: su preparado, especificaciones y farmacología. [S.l.:s.n], 2012. 48 p. Disponível em: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8c/Apitoxina2012.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2019.

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

GALLAI, N.; SALLES, J. M.; SETTELE, J.; VAISSIÈRE, B. E. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. **Ecological Economics**, v. 68, p. 810-821, 2009. Disponível em: <http://www1.montpellier.inra.fr/lameta/articles/5.4.2_POLLINATION.pd>. Acesso em: 6 set. 2019.

GIANNINI, T. C.; CORDEIRO, G. B.; FREITAS, B. M.; SARAIVA, A. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. The dependence of crops for pollinators and the economic value of pollination in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v. 108, n. 3, p. 849-857, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26470203>. Acesso em: 6 set. 2019.

HIPÓLITO, J.; BOSCOLO, D.; VIANA, B. F. Landscape and crop management strategies to conserve pollination services and increase yields in tropical coffee farms. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 256, p. 218-225, 2018. Disponível em: <https://www.deepdyve.com/lp/elsevier/landscape-and-crop-management-strategies-to-conserve-pollination-H0JqMZ1XKV>. Acesso em: 6 set. 2019.

IBGE. **Censo agropecuário 2006**: segunda apuração: Brasil grandes regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro, 2012a. 774 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv61914.pdf>. Acesso em: 23 maio 2019.

IBGE. **Malha municipal digital 2007**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais.html>. Acesso em: 10 mar. 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. **Censo agropecuário 2017**: Tabela 50.6622 - Número de estabelecimentos agropecuários com apicultura, quantidade de mel e cera de abelha vendidos e total de caixas de abelha - resultados preliminares. Rio de Janeiro, 2018. Dados em nível de município. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 5 jul. 2019.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**: censo agropecuário 2006: segunda apuração: Tabela 50.969 - Número de estabelecimentos agropecuários com colméias e total de colméias em 31/12 por condição do produtor em relação às terras, grupos de atividade econômica e grupos de área total. Rio de Janeiro, 2012b. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/969>. Acesso em: 23 maio 2019.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**: censo agropecuário 2006: segunda apuração: Tabela 50.970 - Movimento da apicultura no ano nos estabelecimentos agropecuários por condição do produtor em relação às terras, grupos de atividade econômica e grupos de área total. Rio de Janeiro, 2012c. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/970>. Acesso em: 23 maio 2019.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**: Pesquisa da Pecuária Municipal: Tabela 50.74 - Produção de origem animal, por tipo de produto. Rio de Janeiro, 2019. Dados em nível de município. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/74>. Acesso em: 10 maio 2019.

LEITE, G. L. D.; ROCHA, S.L. Apitoxina. **Unimontes Científica**, v. 7, n. 1, p. 115-125, 2005. Disponível em: <http://www.ruc.unimontes.br/index.php/unicientifica/article/viewFile/86/80>. Acesso em: 23 ago. 2019.

MARDEGAN, C. M.; RAAD, R.; ORSI, R. de O.; MOREIRA, A. dos S. **Apicultura**. 3. ed. rev. atual. Campinas: CATI, 2009. 121 p. (Boletim Técnico, 202).

OLIVEIRA, A. **Abelhas com ferrão**: origem da *Apis mellifera* e mecanismo de defesa. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/artigos/abelhas-com-ferrao-origem-da-apis-mellifera-e-mecanismo-de-defesa>. Acesso em: 23 maio 2019.

PEGORARO, A. **Apicultura integrada com a producão agrícola e florestal da UFPR na Fazenda Canguiri**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2005. 34 p. Projeto.

PEREIRA, F. de M.; LOPES, M. T. do R.; CAMARGO, R. C. R. de; VILELA, S. L. de O. **Atividades econômicas**: criações abelha: características e organização. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2003. (Embrapa Meio-Norte. Sistema de Produção). Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_sisal/arvore/CONT000fckg3dhb02wx5eo0a2ndxytqx96jy.html>. Acesso em: 24 maio 2019.

PEREZ, L. H.; RESENDE, J. V. de; FREITAS, B. B. de. Exportações brasileiras de mel natural no período 2001-2003. **Informações Econômicas**, v. 34, n. 6, p. 28-37, jan. 2004.

PROGRAMA REDES. **O mel na economia brasileira**. Notícias. Disponível em: <http://www.programaredes.com.br/importancia-do-mel-na-economia-brasileira/>. Acesso em: 24 maio 2019.

RAMOS, J. M.; CARVALHO, N. C. de. Estudo morfológico e biológico das fases de desenvolvimento de *Apis mellifera*. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 6, n. 10, p. 1-21, 2007. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/h4KxXMNL19aDCab_2013-4-26-15-37-3.pdf>. Acesso em: 24 maio 2019.

RIBEIRO, L. Produtores rurais lucram com aluguel de colmeias para polinização. **Estado de Minas**, 24 out. 2016. Coluna Agropecuário. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/agropecuario/2016/10/24/interna_agropecuario,817071/abelhas-sao-operarias-nas-lavouras-mineiras.shtml>. Acesso em: 23 ago. 2019.

ROOT, A. I. **ABC y XYZ de la apicultura**: enciclopedia de la cria y práctica de las abejas. 10. ed. Buenos Aires: Hachette, 1976. 670 p.

SANTOS, P. R.; BARATEIRO, J. V. G. R. P.; ROGGIA, S.; CECÍLIO, R.; TOLEDO, V. A. A. Forrageamento de abelhas Apis mellifera em flores de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 22.; CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA, 8., 2018, Joinville. **Polinização, tecnologias oportunidades e desafios para o criador de abelhas no Brasil**: anais. Joinville: Confederação Brasileira de Apicultura, 2018. p. 187. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/182066/1/p.-187-anais19062018.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2019.

SEBRAE. **Conheça a atividade de aluguel de colmeias**. [S.l.], 2015a. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-a-atividade-de-aluguel-de-colmeias,5661cc31effce410VgnVCM2000004d00210aRCRD>. Acesso em: 23 ago. 2019.

SEBRAE. **Conheça o histórico da apicultura no Brasil**. [S.l.], 2015b. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-o-historico-da-apicultura-no-brasil,c078fa2da4c72410VgnVCM100000b272010aRCRD?origem=segmento&codSeg mento=13>. Acesso em: 19 maio 2019.

UOL. Produtores de maçã passam a alugar abelhas para polinizar flores. **Zero Hora**, Porto Alegre, 31 out. 2008. Notícias da Agropecuária. Disponível em: <https://canalrural.uol.com.br/noticias/produtores-maca-passam-alugar-abelhas-para-polinizar-flores-52862/>. Acesso em: 23 ago. 2019

VENTURIERI, G. C.; OLIVEIRA, P. S.; VASCONCELOS, M. A. M. de; MATTIETTO, R. de A. **Caracterização, colheita, conservação e embalagem de méis de abelhas indígenas sem ferrão**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 51 p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/129066/1/Livro-Meis-ASF.pdf>. Acesso em: 23 maio 2019.

WOLFF, L. F. Abelhas: agentes de biodiversidade. In: BUSTAMANTE, P. L.; BARBIERI, R. L.; SANTILLI, J. (Ed.). **Conservação e uso da agrobiodiversidade**: relatos de experiências locais. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. 257-286. (Coleção Transição Agroecológica; v. 3). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/171645/1/Wolff-CapLivroConservUsoAgrobiodi.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2019.

WOLFF, L. F.; REIS, V. D. A. dos; SANTOS, R. S. S. dos. **Abelhas melíferas**: bioindicadores de qualidade ambiental e de sustentabilidade da agricultura familiar de base ecológica. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 38 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 244). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37126/1/documento-244.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2019.

WOLFF, L. F.; FILIPPINI ALBA, J. M.; ZANUSSO, J.; OLLÉ, T. de A. Apicultura: a mortandade de abelhas e o zoneamento apícola para o Rio Grande do Sul. In: WOLFF, L. F.; MEDEIROS, C. A. B. (Ed.). **Alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica - 2018**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. p. 15-20. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 467). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/188046/1/Luis-Fernando-Wolff-DOCUMENTOS-467.indd.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2019.

Embrapa

Milho e Sorgo

A produção agropecuária é estratégica para o Brasil. Variações geográficas de características de uso ou conservação do espaço rural ao longo do tempo implicam em mudanças na geração de demandas, oportunidades e perspectivas futuras de uso dessas áreas. Levantamentos periódicos têm possibilitado o acesso a dados nacionais em diversas escalas geográficas e temporais, mas há carência de informações padronizadas abrangendo a variação espaço-temporal de características multidisciplinares do território nacional, com abordagens nas escalas nacional a municipal.

Esta publicação apresenta análises da evolução da agricultura do ponto de vista quantitativo, visando identificar e representar de forma simples mudanças espaço-temporais da agricultura no território nacional. Está dividida em quatro volumes que reúnem análises de séries temporais de dados estatísticos sobre agricultura e pecuária (33 culturas agrícolas, pastagens, três silviculturas, bovinocultura, avicultura: galinocultura, suinocultura, apicultura), além de características demográficas, econômicas, sociais, ambientais (clima, cobertura vegetal e uso da terra) e tecnológicas (agricultura orgânica, uso de agrotóxicos, agricultura irrigada, zoneamento de risco climático, Cadastro Ambiental Rural) relevantes para o estudo integrado e multidisciplinar da dinâmica da agropecuária e da paisagem natural nas últimas décadas no País. Tem como objetivo auxiliar profissionais, estudantes, gestores e público interessado a conhecer aspectos do território nacional, e subsidiar o planejamento adequado de estratégias territoriais, políticas públicas e futuras tomadas de decisões em prol da sustentabilidade e melhoria da qualidade de vida no Brasil.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

ISBN 978-65-86056-98-3

CGPE 15 984