

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 m³/ha/ano), com positivas taxas de retorno do investimento, confere grande atratividade econômica aos agricultores, o que tem garantido 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 Andrade¹ 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 corímbias 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 retratibilidade, 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 (anelamento², vaporização³ 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 albarno/cerne⁴, 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 **Albarno** 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/albarno** variam entre 0,49 e 1,01. Relações cerne/albarno 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 eucaliptol⁵ (mínimo 70%), muito encontrado na espécie *Eucalyptus globulus*. Na produção de óleos para perfumaria utilizam-se preferentemente as espécies *Corymbia citriodora*, rica em citronelal⁶, e a espécie *Eucalyptus staigeriana*, rica em citral⁷ (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 **Citral**: 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 produção⁸ (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.

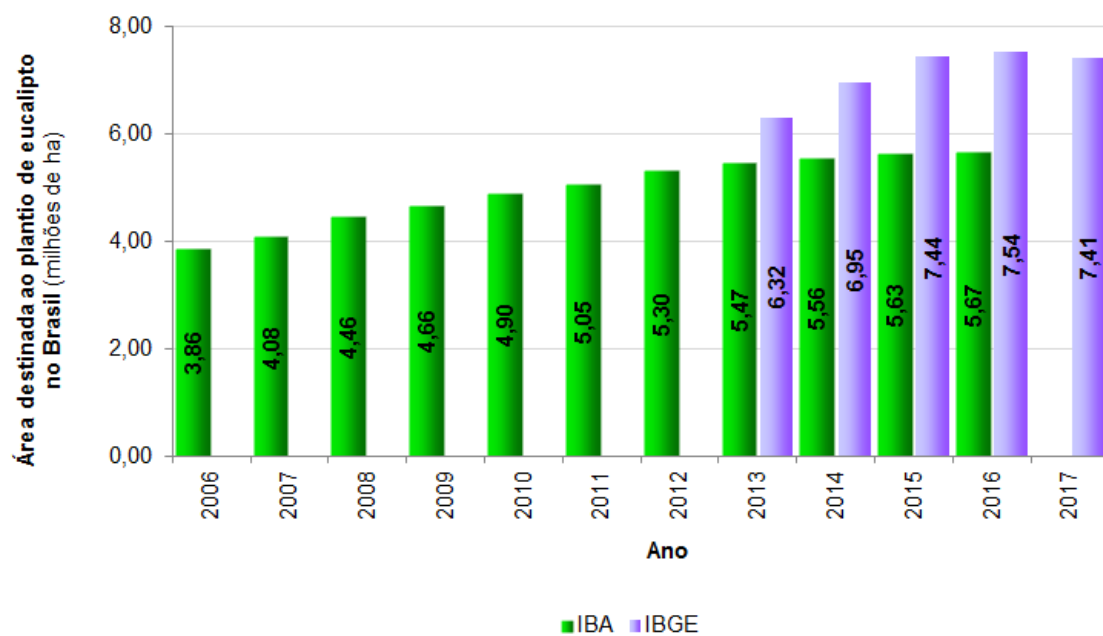


Figura 44.1. Variação da área anual plantada com eucalipto no Brasil entre 2006 e 2017.

Fontes dos dados: Indústria Brasileira de Árvores (2014, 2015, 2017); IBGE (2018).

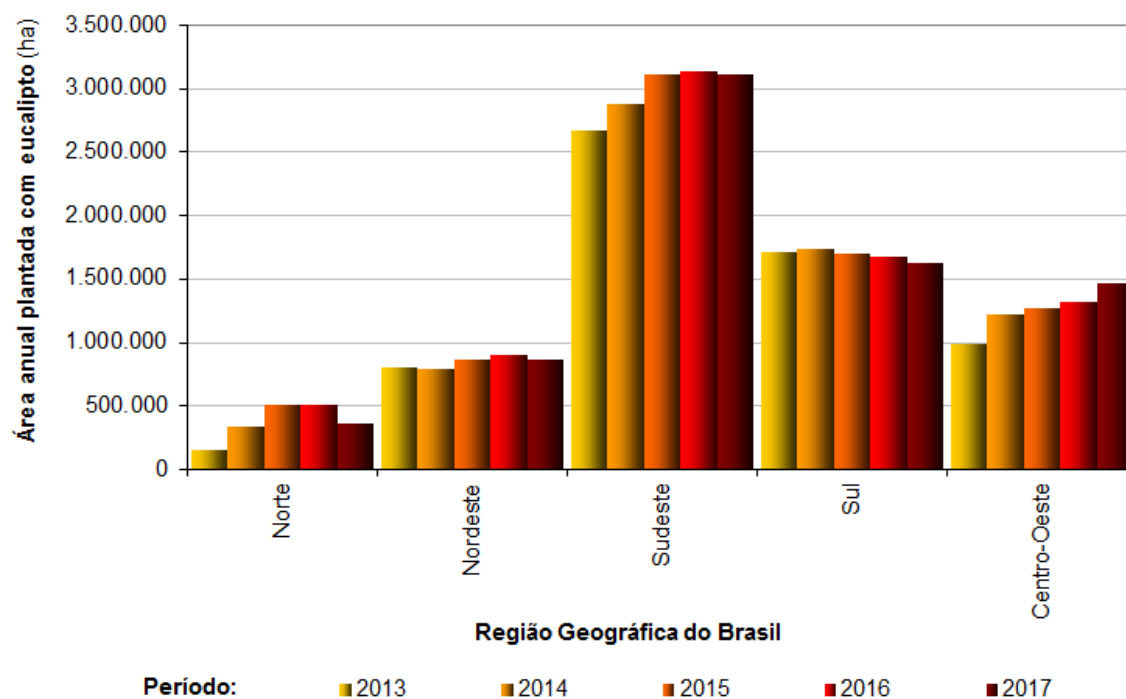


Figura 44.2. Variação da área anual plantada com eucalipto nas Regiões geográficas do Brasil entre 2013 e 2017.

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

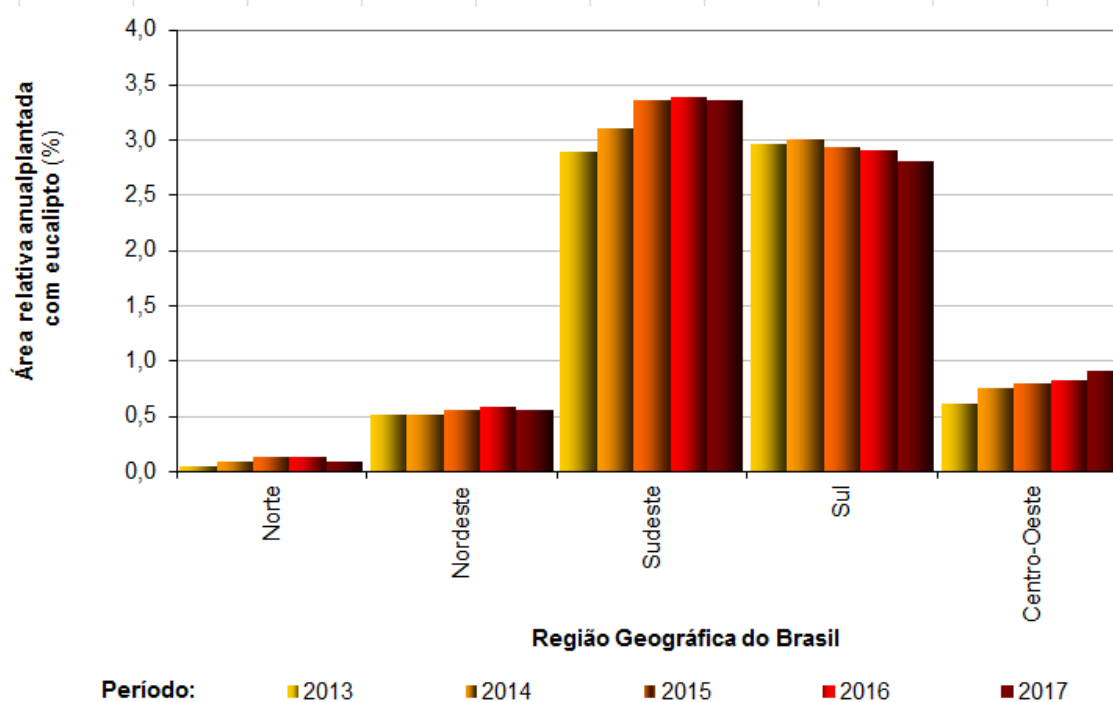


Figura 44.3. Variação da área relativa anual plantada com eucalipto nas Regiões geográficas do Brasil entre 2013 e 2017.

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

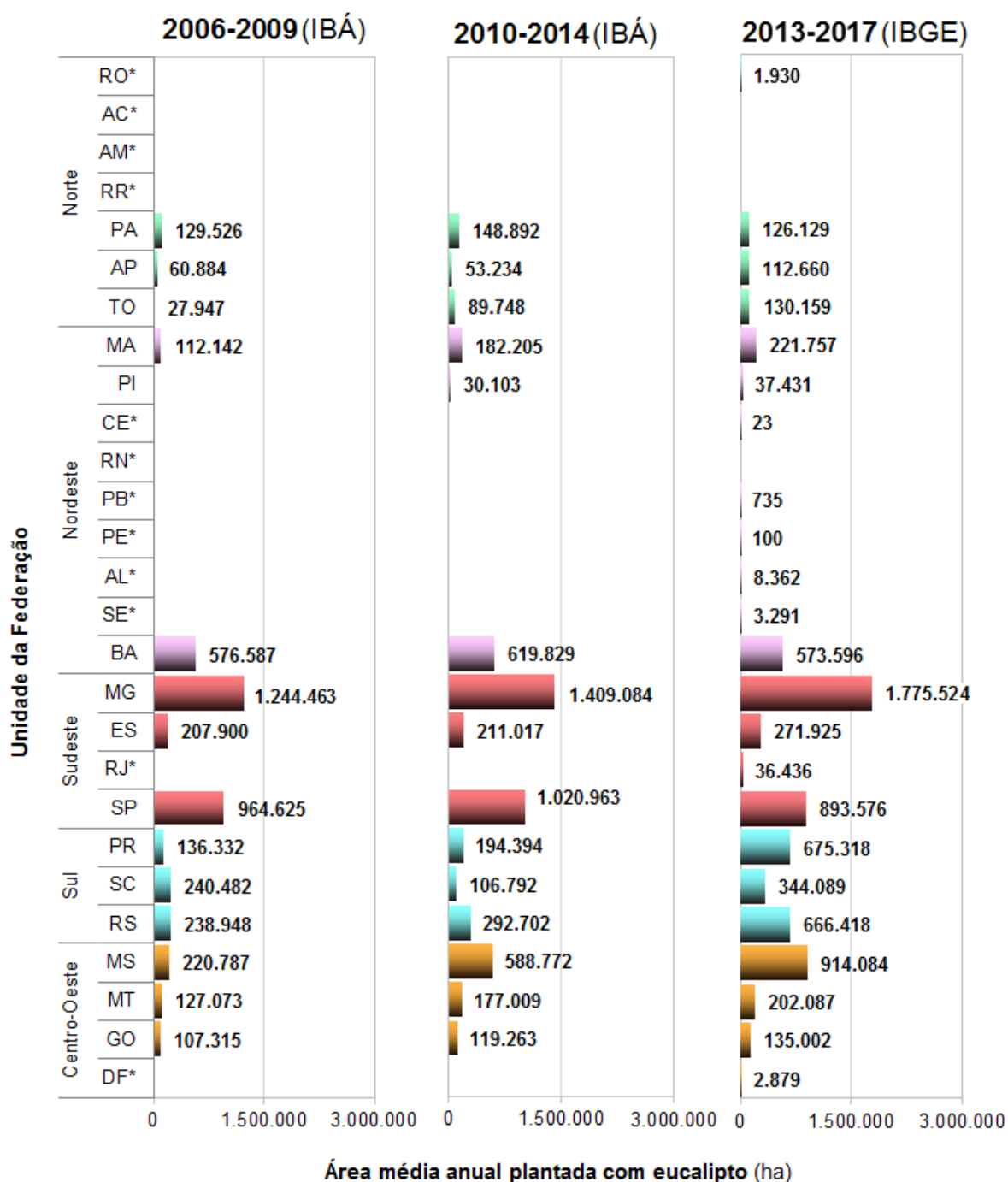


Figura 44.4. Variação da área média anual plantada com eucalipto por Estado do Brasil entre 2013 e 2017.

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

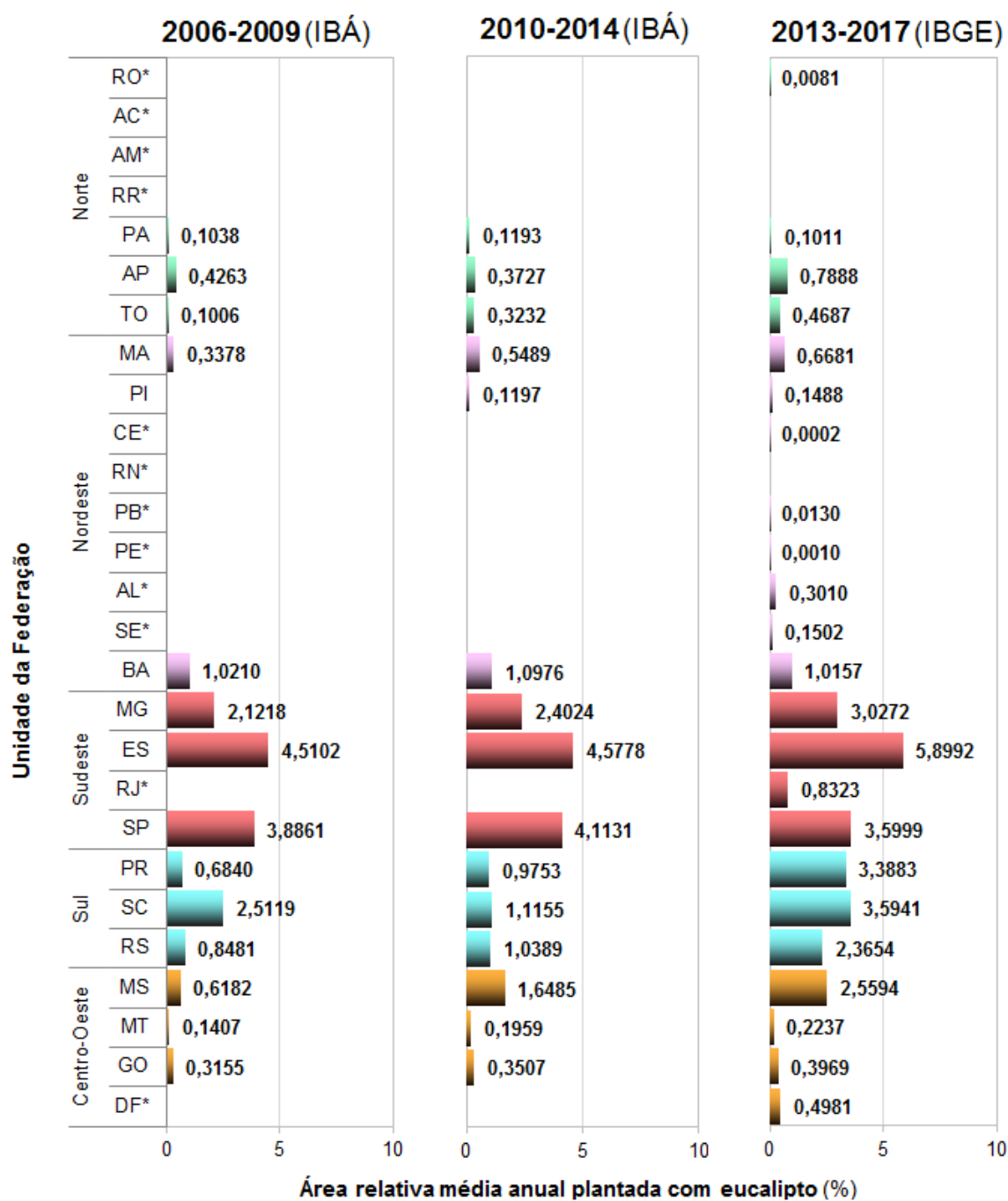


Figura 44.5. Variação da área relativa média anual plantada com eucalipto por Estado do Brasil entre 2013 e 2017.

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

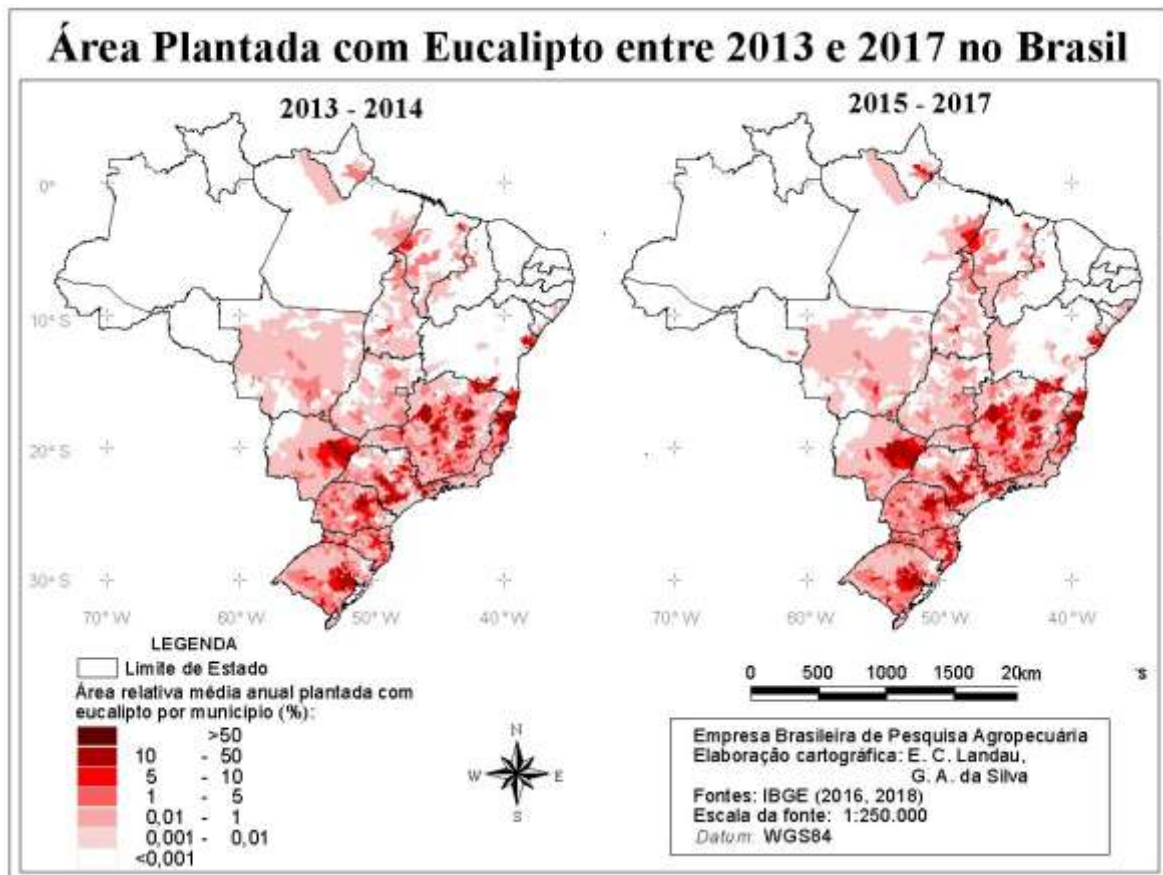


Figura 44.6. Variação da área média anual plantada com eucalipto (para diversos fins) por município do Brasil entre 2013 e 2017. A legenda foi padronizada para todas as culturas incluídas nesta publicação, facilitando a comparação visual das áreas relativas municipais plantadas com cada uma.

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 Tabai-RS, Cabralia 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 Tabai-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 vegetal** 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 de 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 2010-2017 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 2010-2017 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).

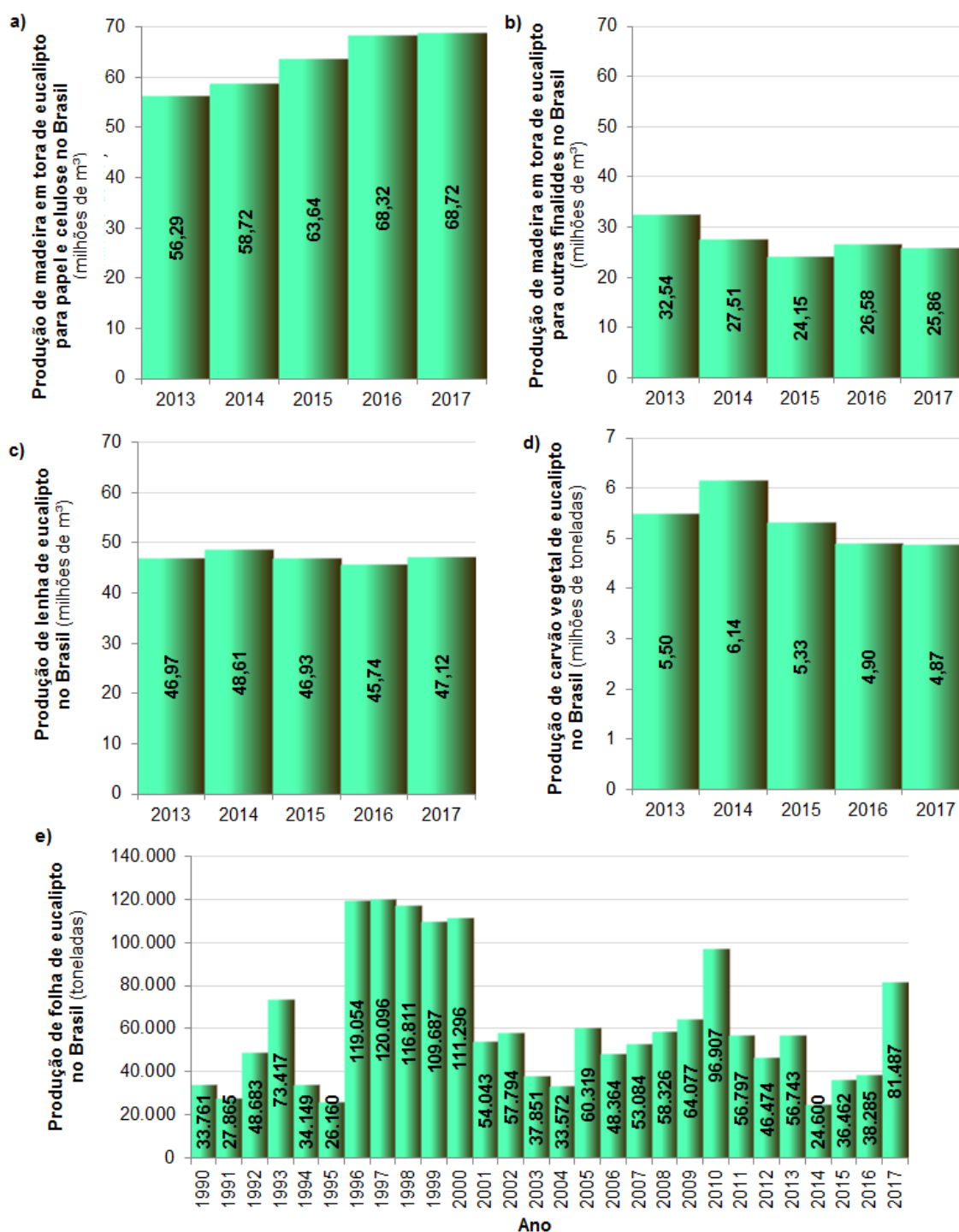


Figura 44.7. Variação da produção anual de eucalipto no Brasil entre 2013 e 2017 para a) madeira em tora para papel e celulose e b) madeira em tora para outras finalidades, c) lenha; d) carvão vegetal; e entre 1990 e 2017 para e) folha de eucalipto.

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

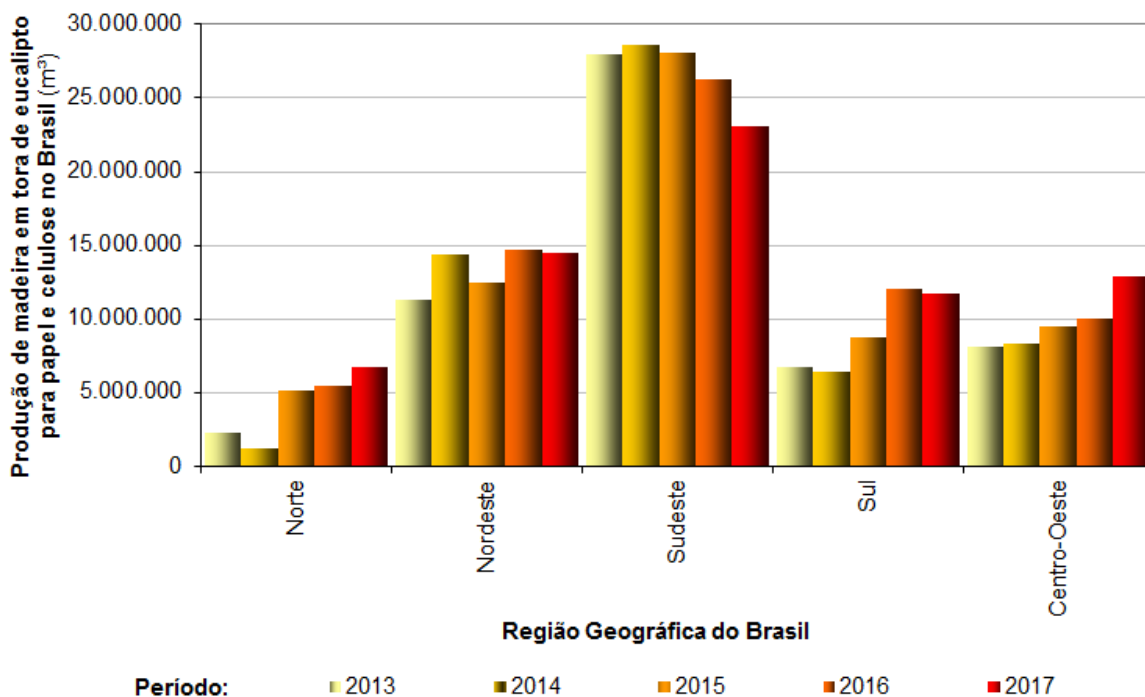


Figura 44.8. Variação da produção anual de madeira de eucalipto em tora para papel e celulose por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017.

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

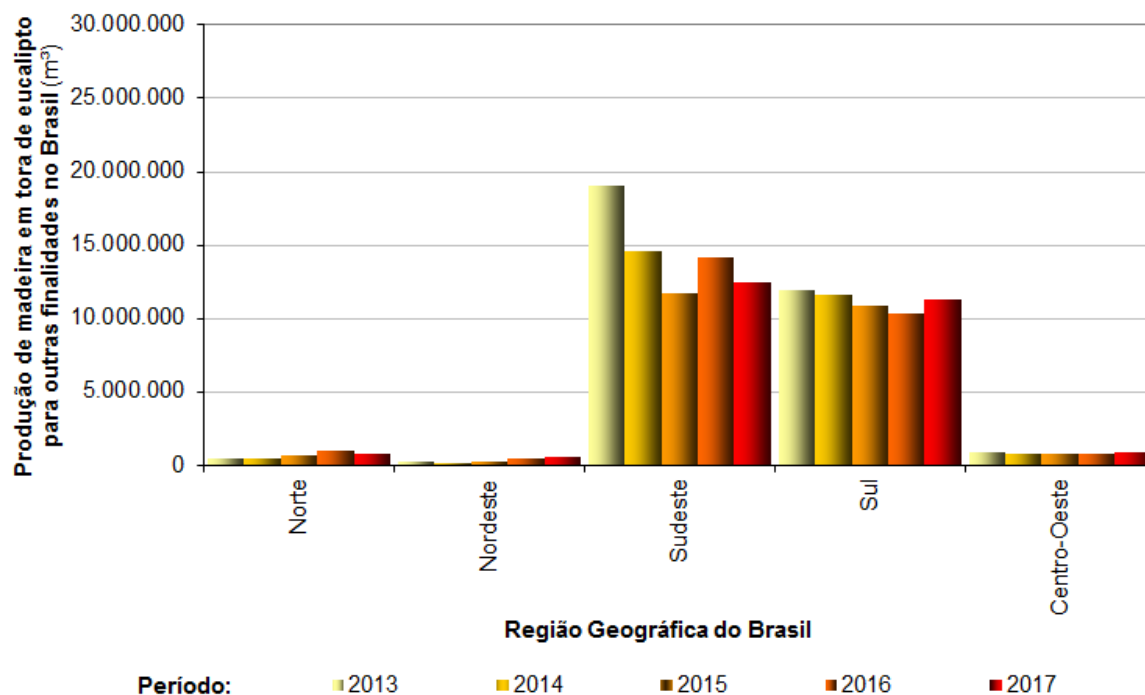


Figura 44.9. Variação da produção anual de madeira de eucalipto em tora para outras finalidades por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017.

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

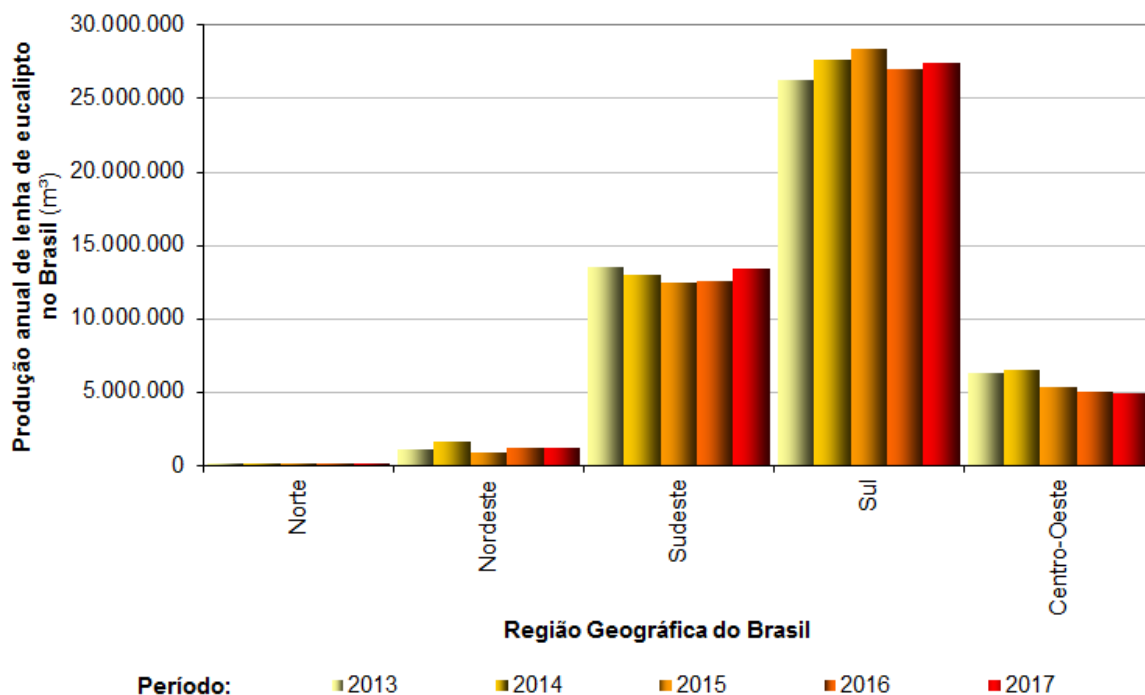


Figura 44.10. Variação da produção anual de lenha de eucalipto por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017.

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

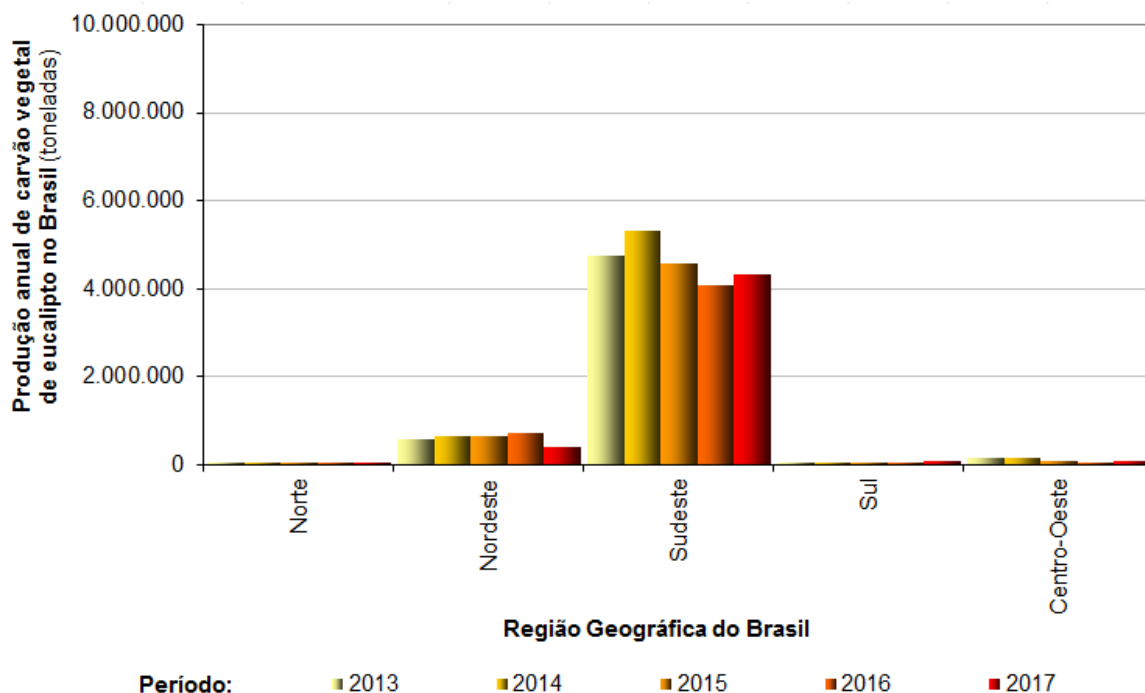


Figura 44.11. Variação da produção anual de carvão de eucalipto por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017.

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

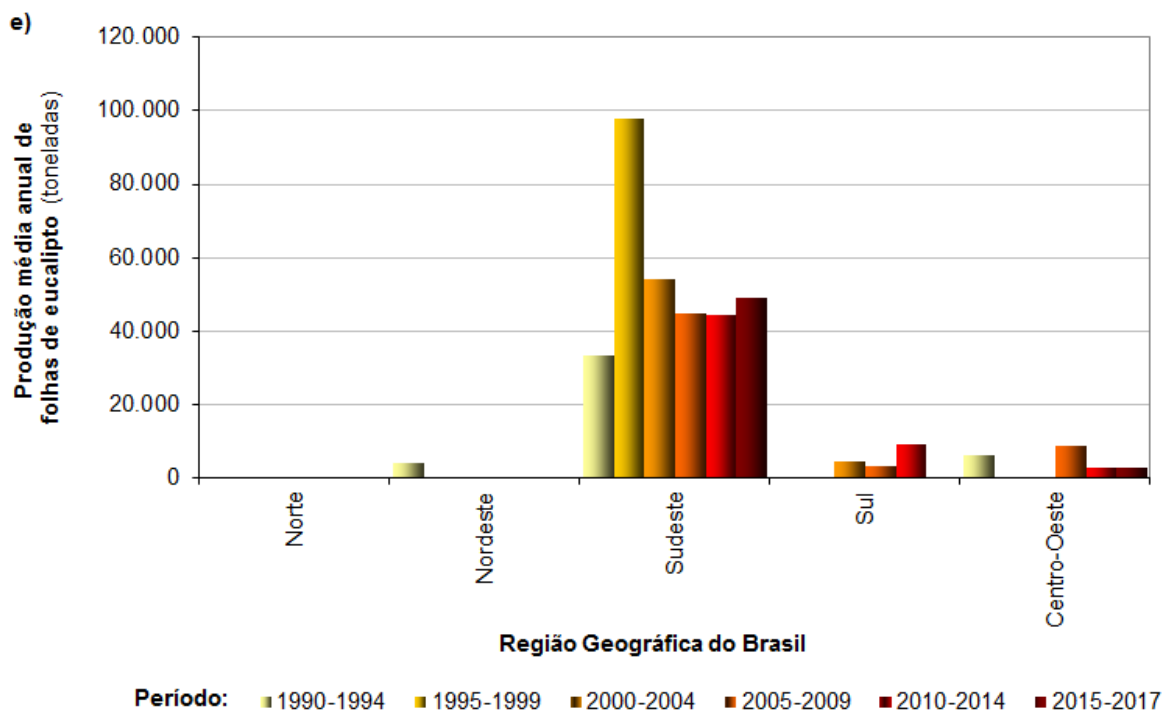


Figura 44. 12. Variação da produção média anual de folhas de eucalipto por Região geográfica do Brasil entre 1990 e 2017.

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

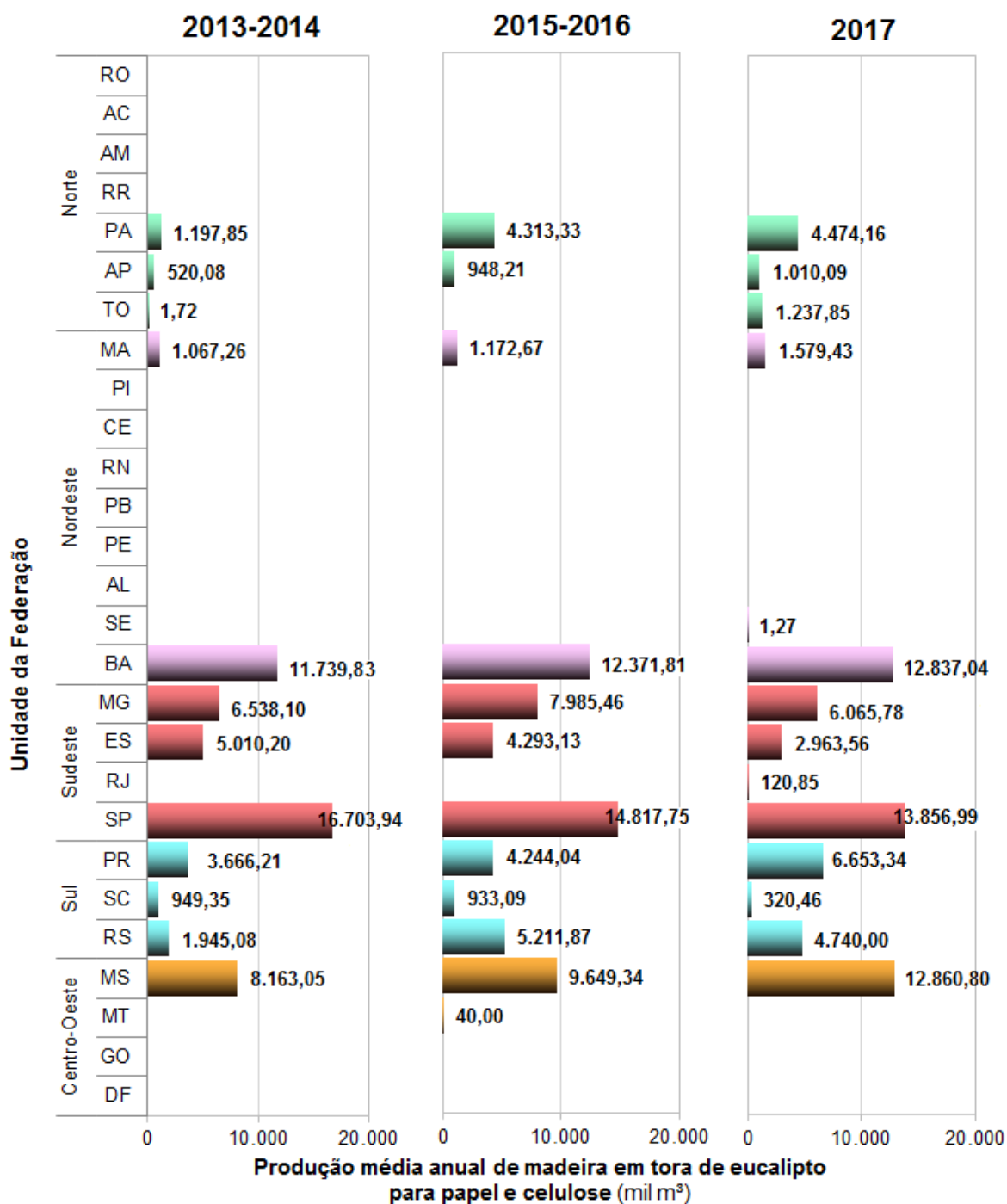


Figura 44.13. Variação da produção média anual de madeira em tora de eucalipto para papel e celulose por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017.

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

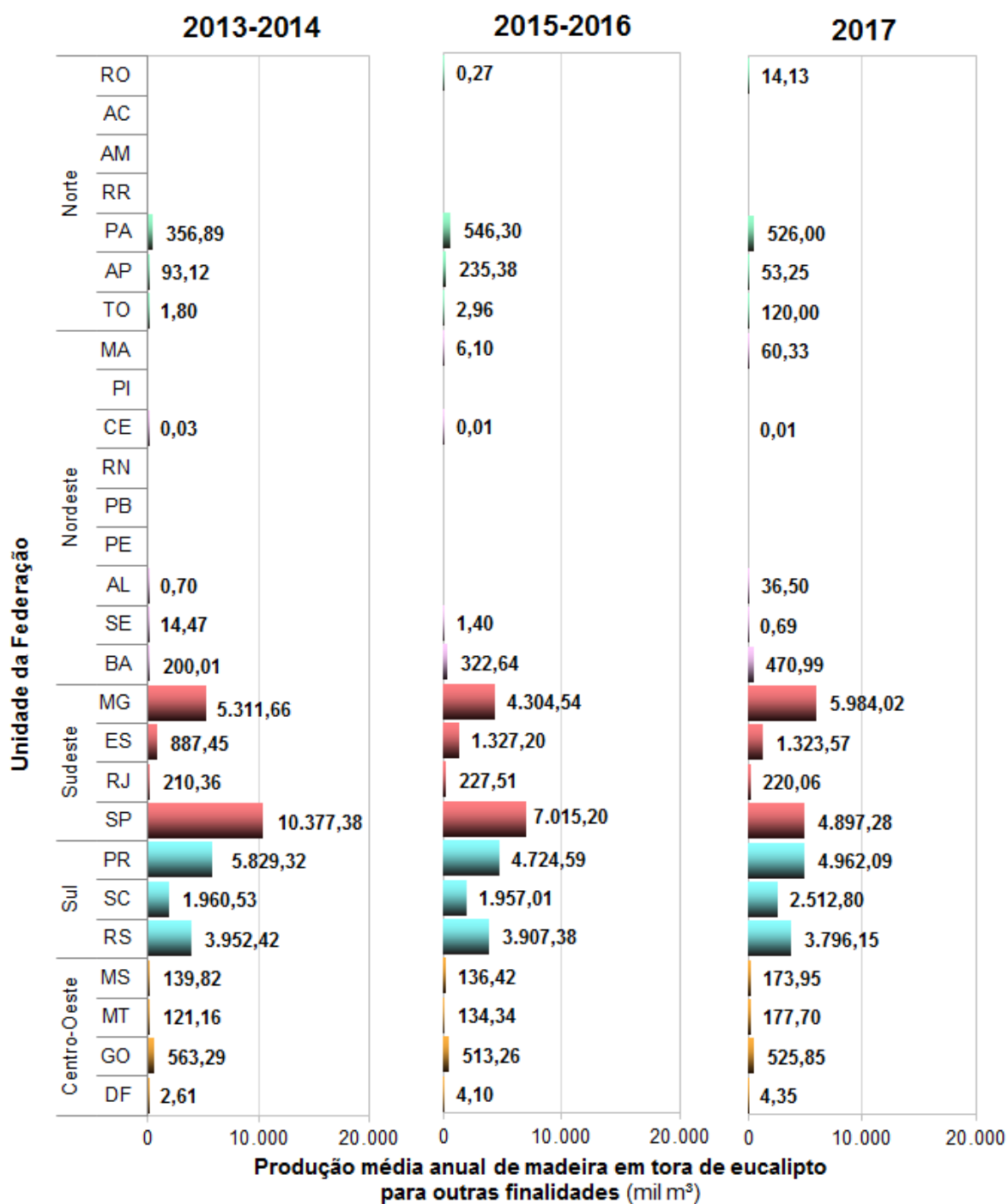


Figura 44.14. Variação da produção média anual de madeira em tora de eucalipto para outras finalidades por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017.

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

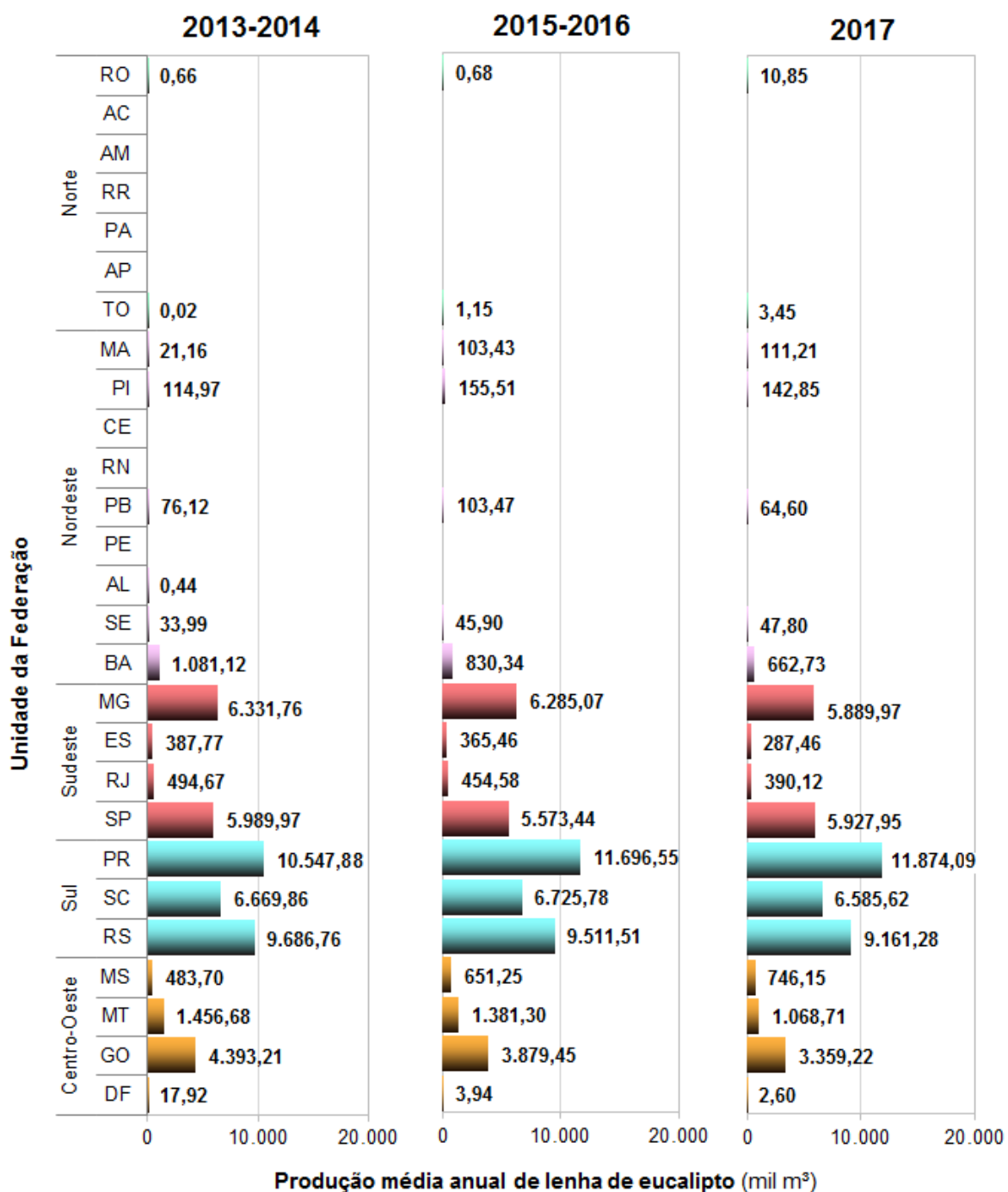


Figura 44.15. Variação da produção média anual de lenha de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017.

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

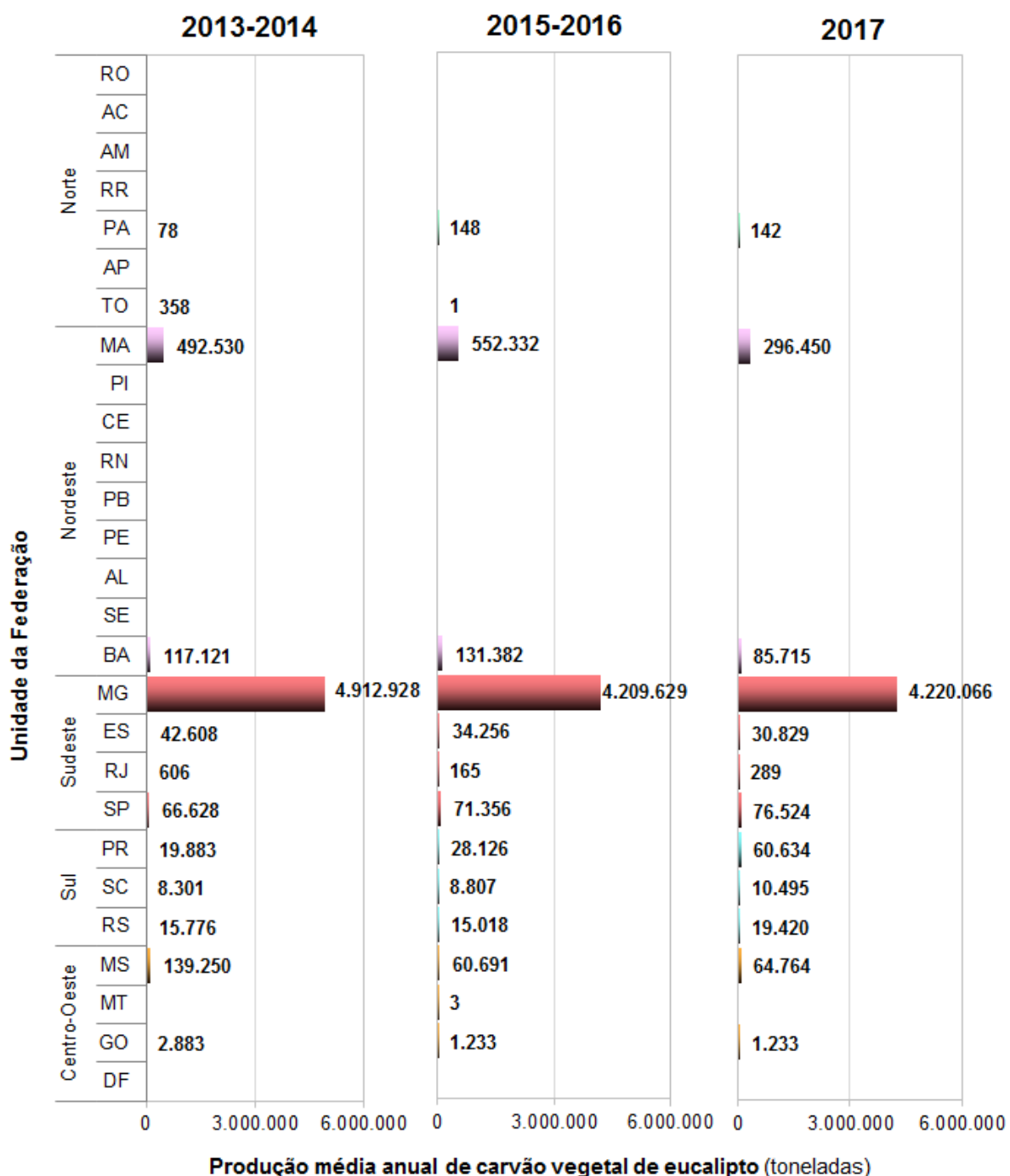


Figura 44.16. Variação da produção média anual de carvão vegetal de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017.

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

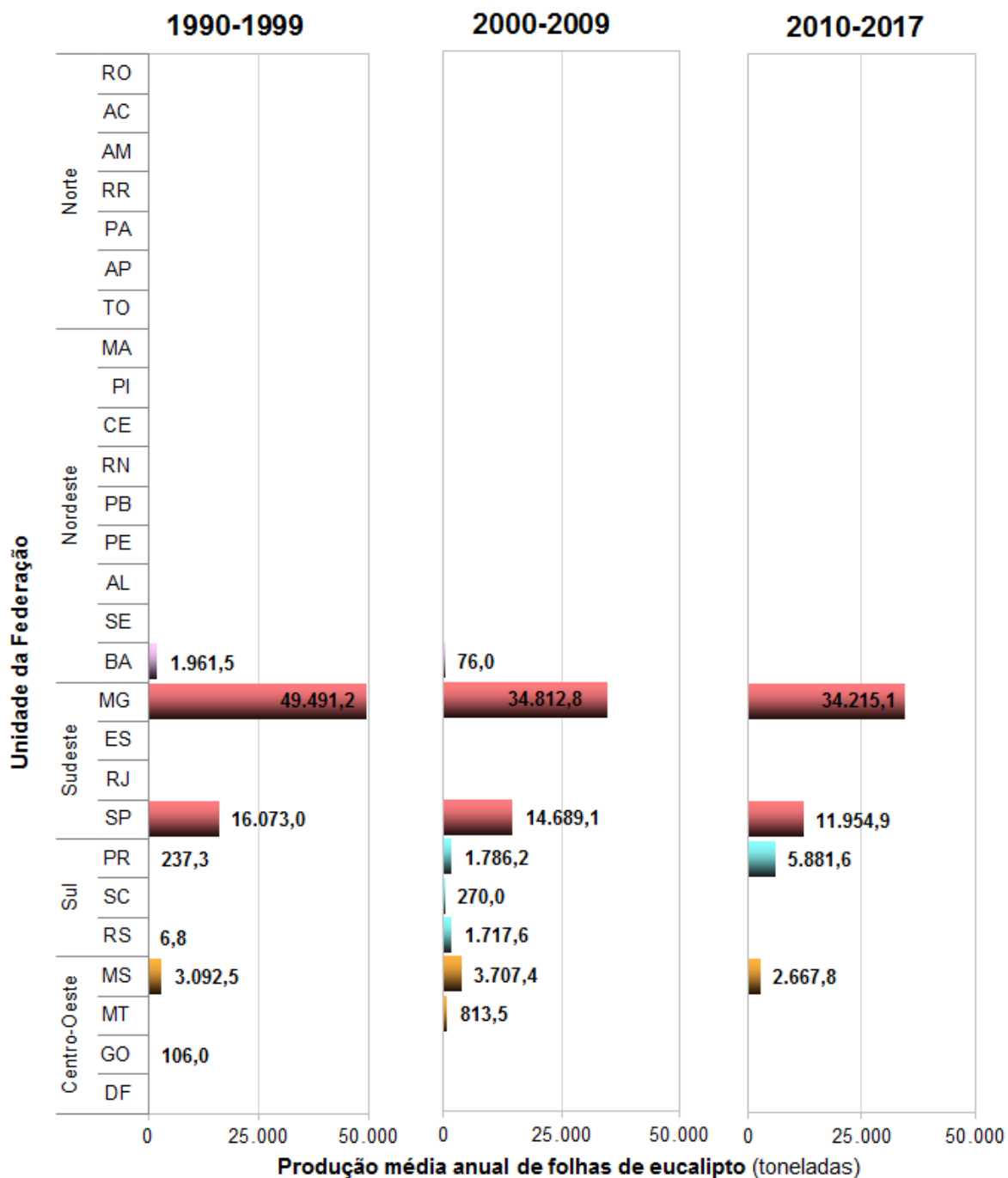


Figura 44.17. Variação da produção média anual de folhas de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 1990 e 2017.

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

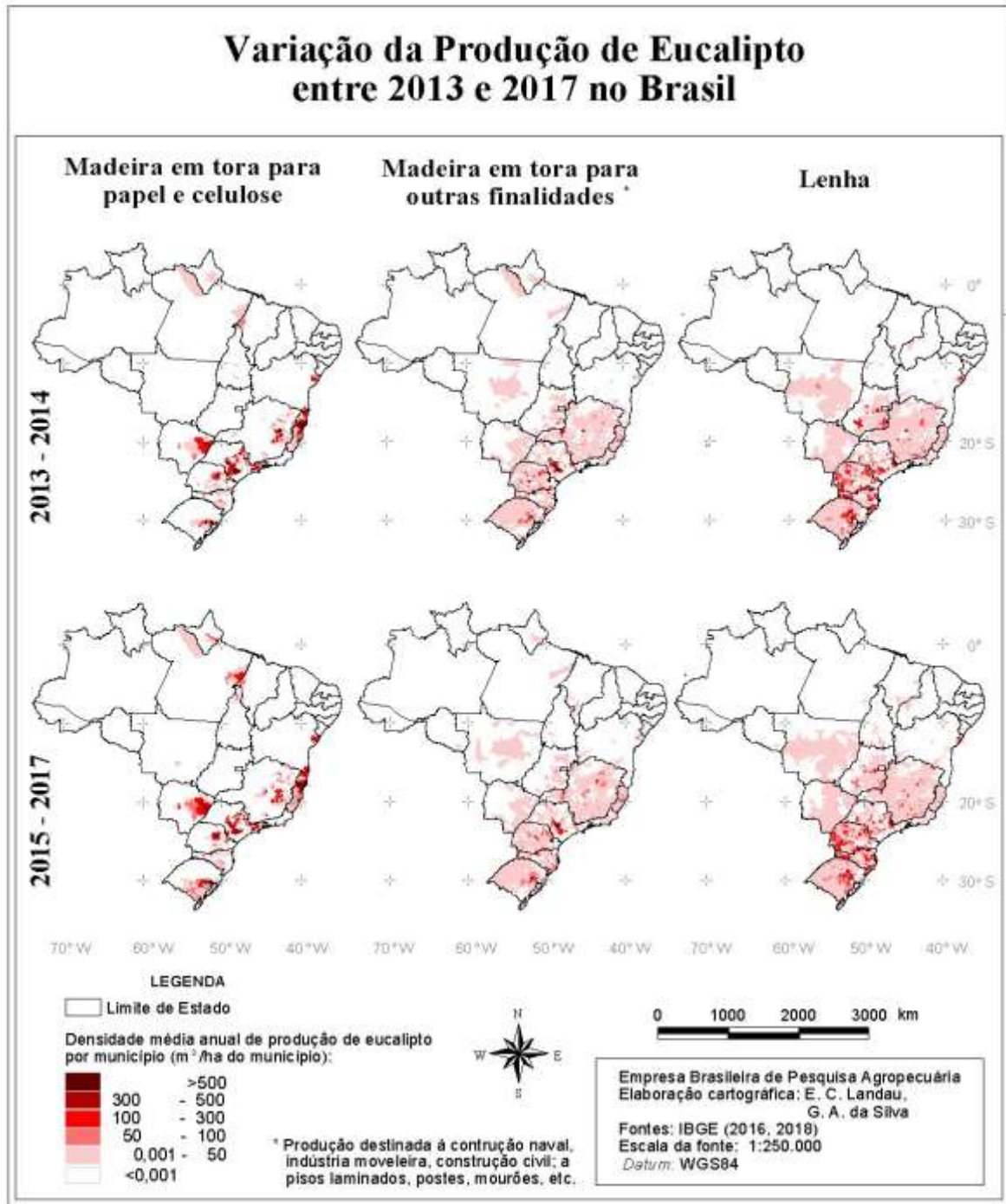


Figura 44.18. Variação da produção média anual de lenha, madeira em tora para papel e celulose e madeira em tora para outras finalidades do eucalipto por município do Brasil entre 2013 e 2017.

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

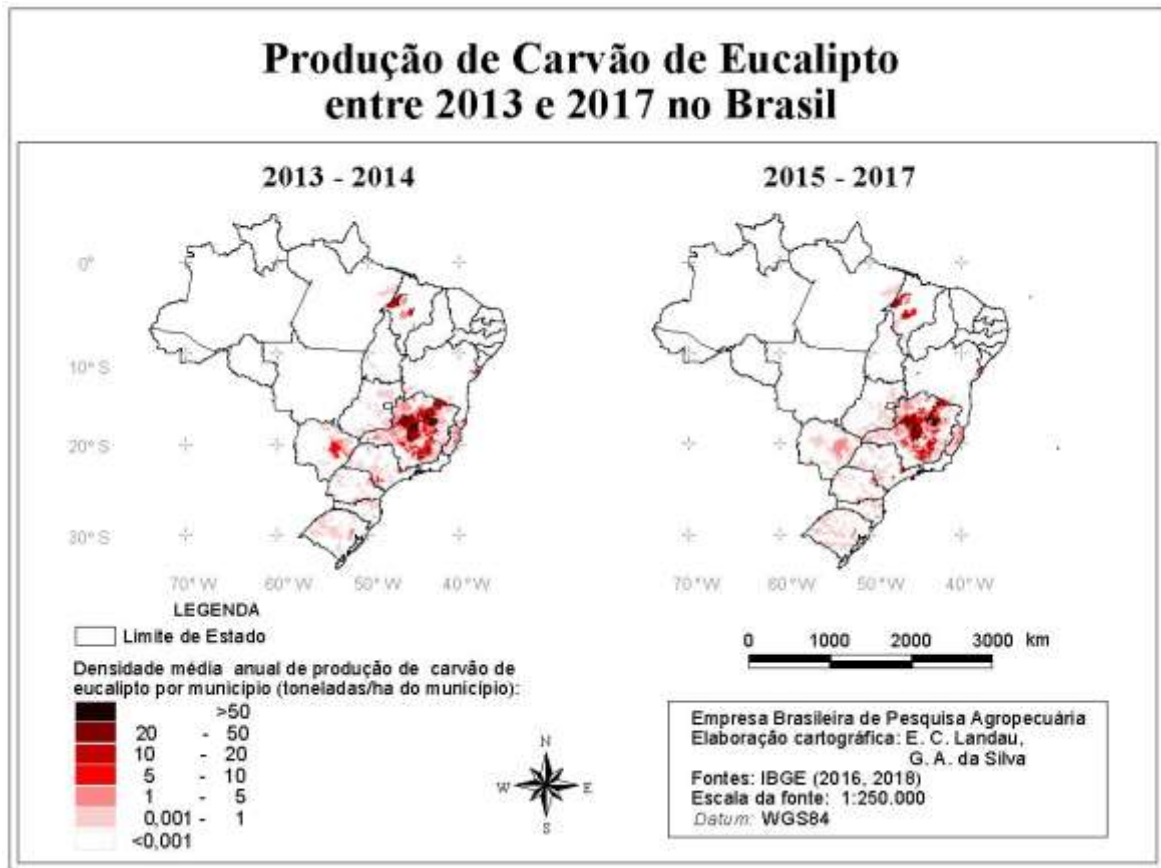


Figura 44.19. Variação da produção média anual de carvão vegetal de eucalipto por município do Brasil entre 2013 e 2017.

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

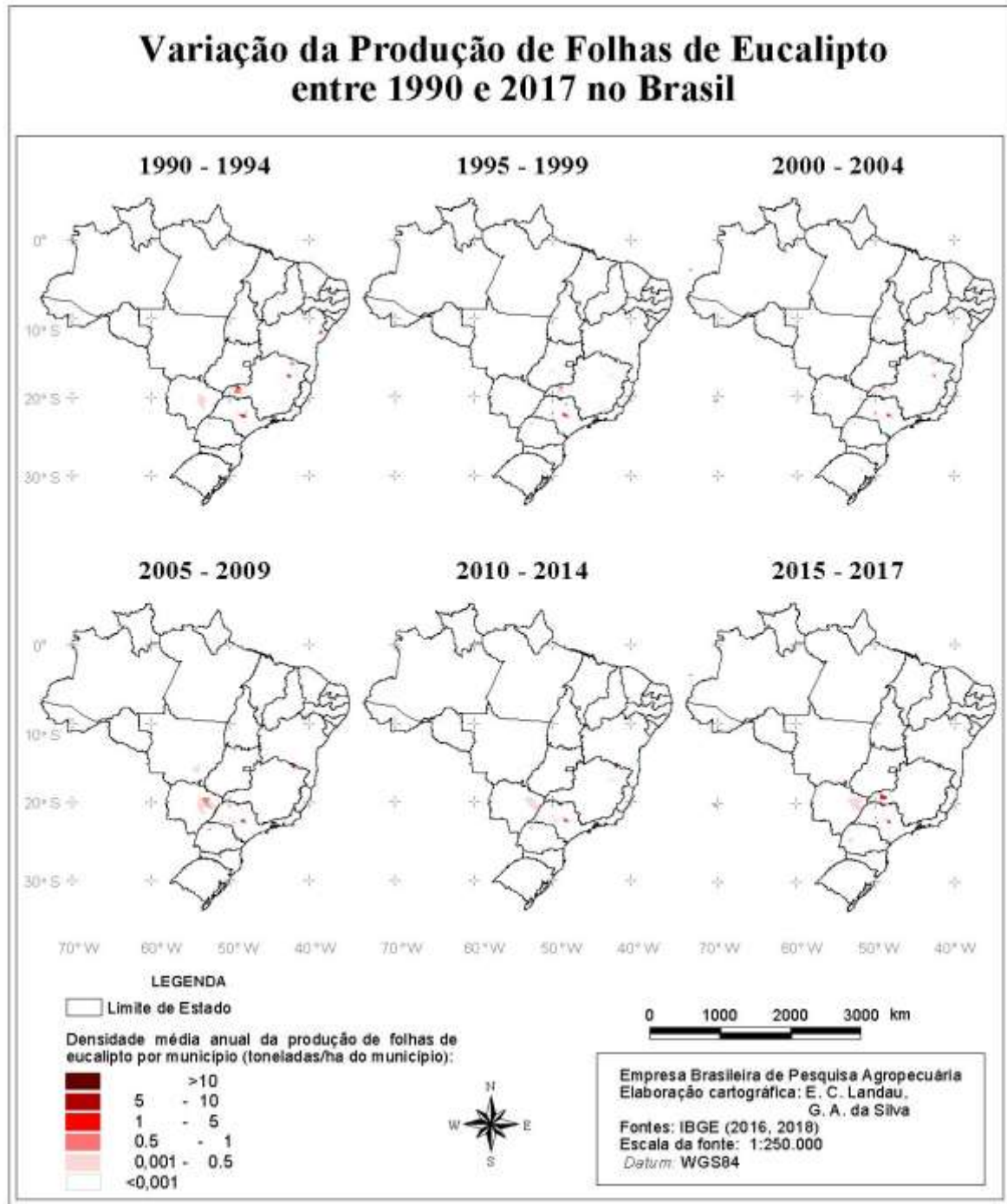


Figura 44.20. Variação da produção média anual de folhas de eucalipto por município do Brasil entre 1990 e 2017.

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 **valores 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 2015-2016 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 **valores 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 Catarina 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 **valores médios pagos aos produtores pelo m³** (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 m³ 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 m^3 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 m³ foi mais alto, o que possivelmente pode ser explicado por causa da maior demanda em relação à oferta regional.

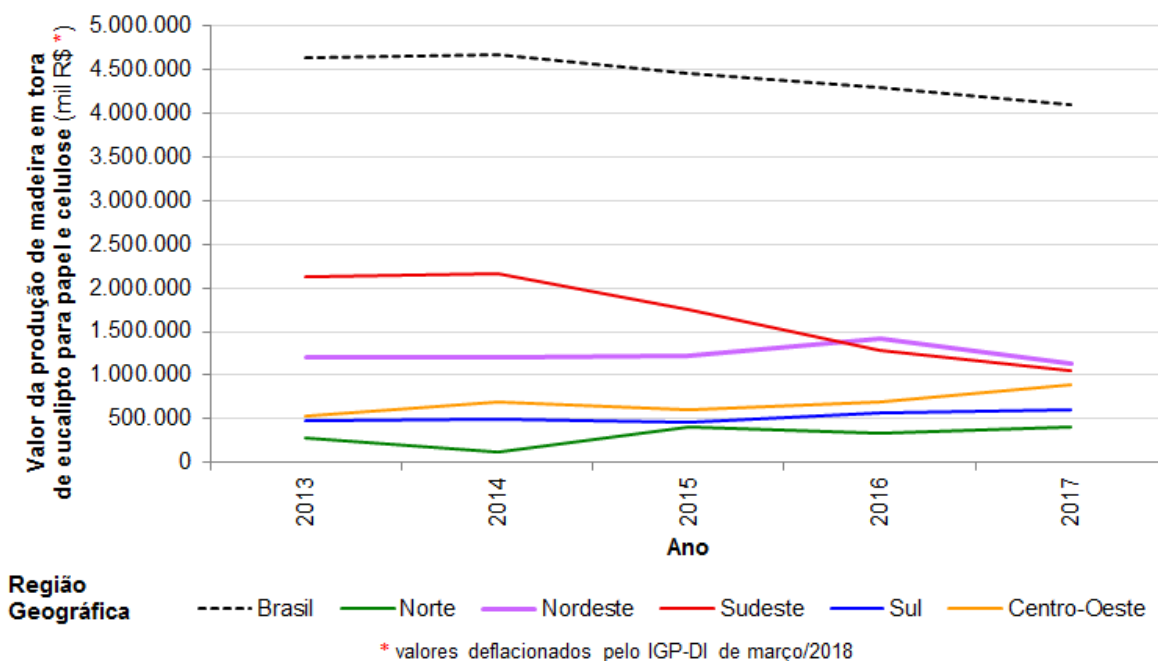
Igualmente aos subprodutos relatados anteriormente, nos principais Estados produtores também foram registradas tendências de redução do valor pago aos produtores pelo m³ de eucalipto vendido para lenha. Nos Estados com produção média anual maior do que 2 milhões de metros cúbicos, os valores do m³ em 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 2015-2017 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)

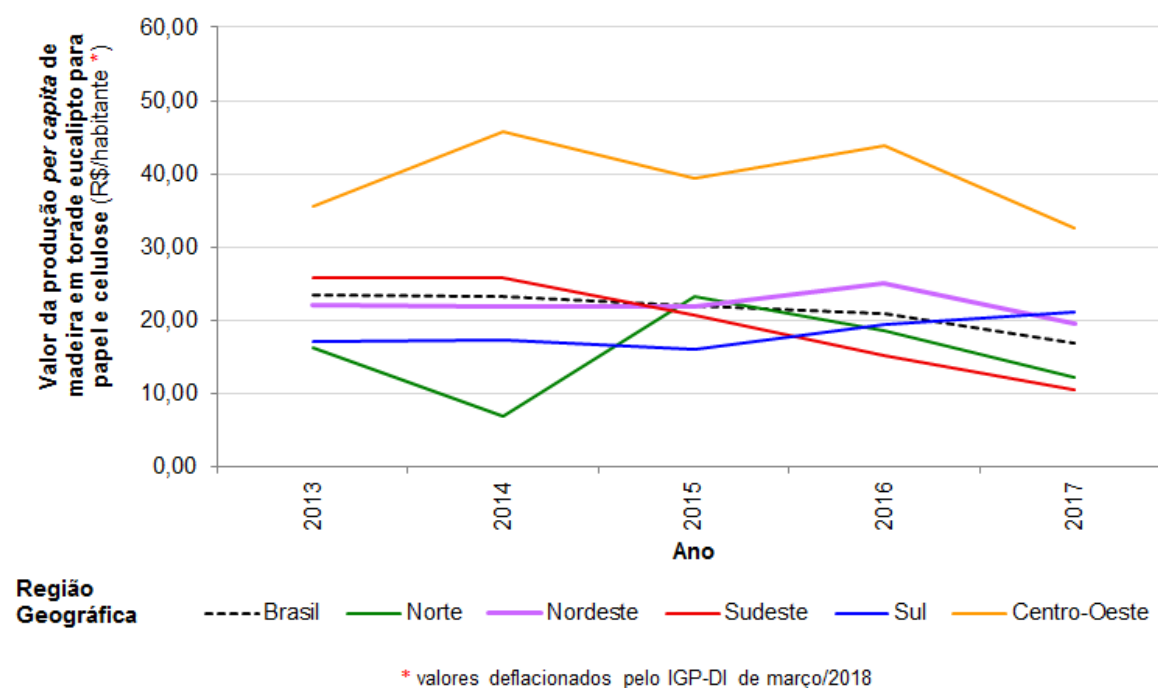


Figura 44.21. Variação anual dos valores da produção e da produção *per capita* de madeira de eucalipto em tora para papel e celulose no Brasil entre 2013 e 2017: a) valor da produção e b) valor da produção *per capita*. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

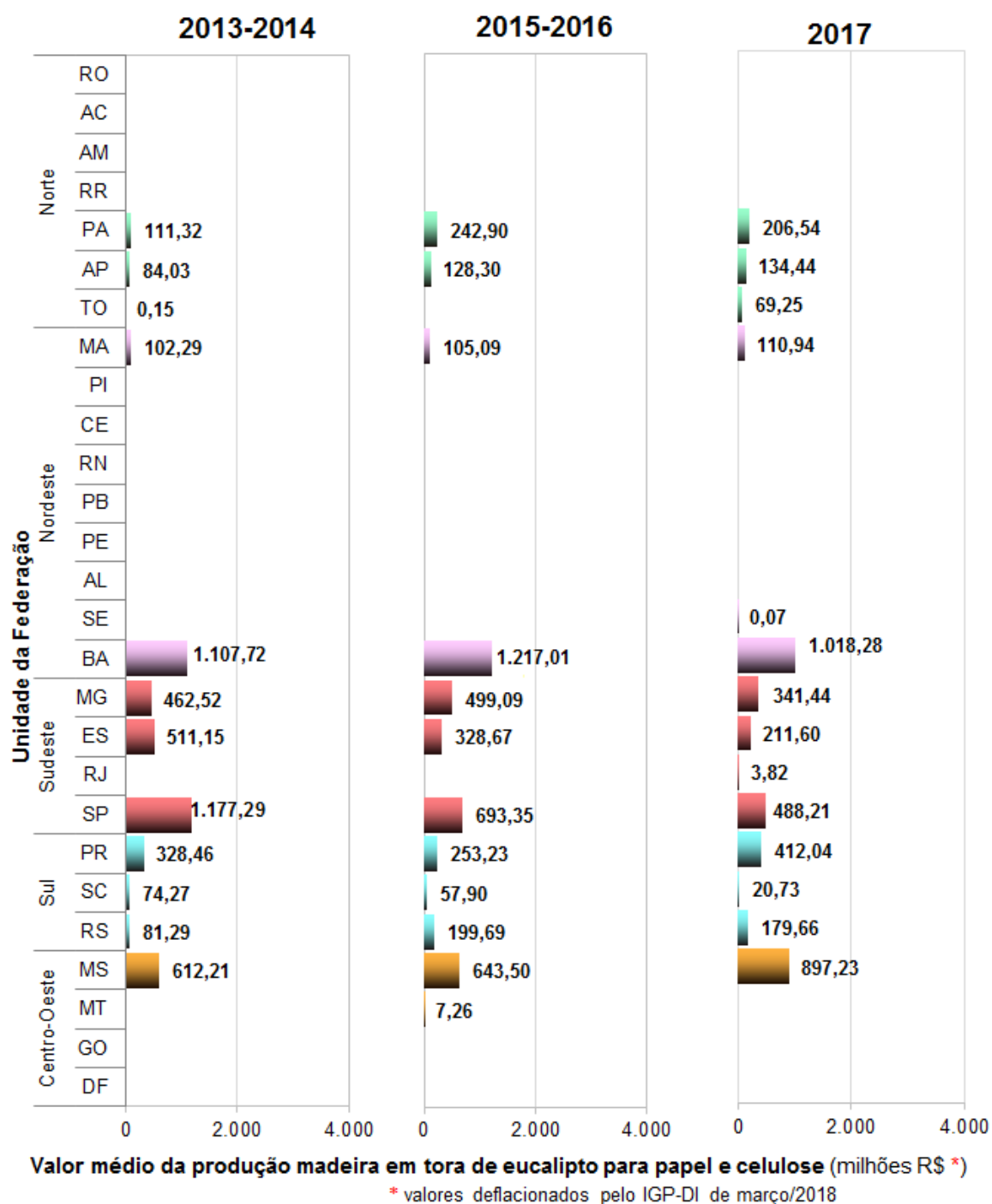


Figura 44.22. Variação do valor médio anual da produção de madeira em tora de eucalipto para papel e celulose por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

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

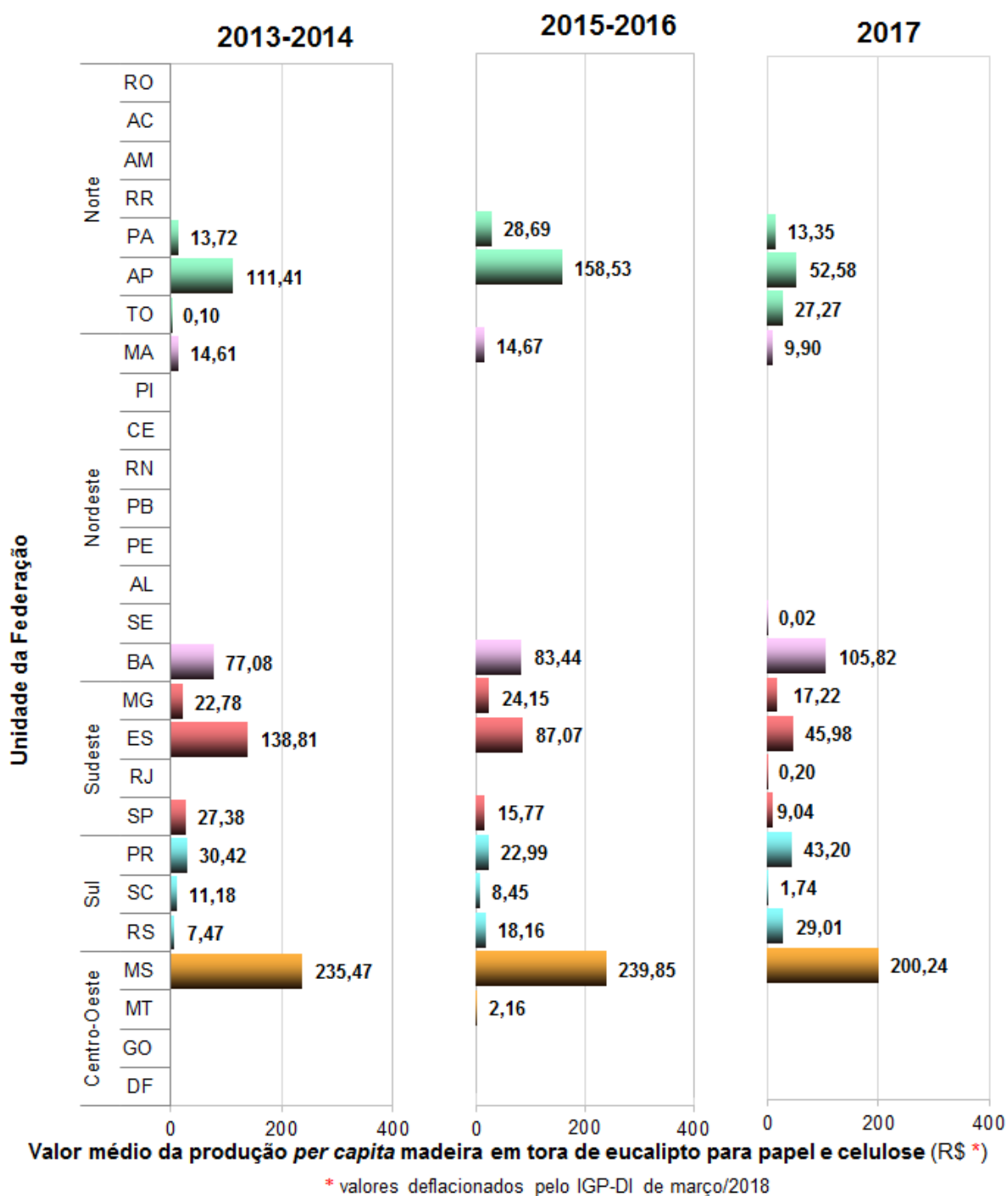
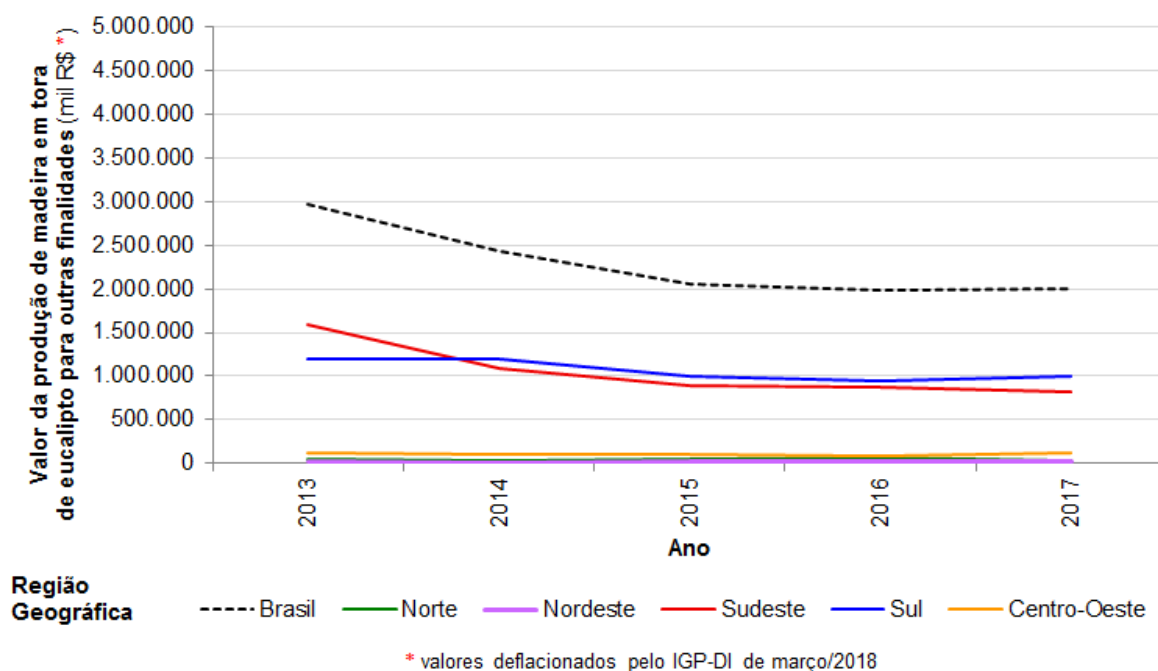


Figura 44.23. Variação do valor médio anual *per capita* da produção de madeira em tora de eucalipto para papel e celulose por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

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

a)



b)

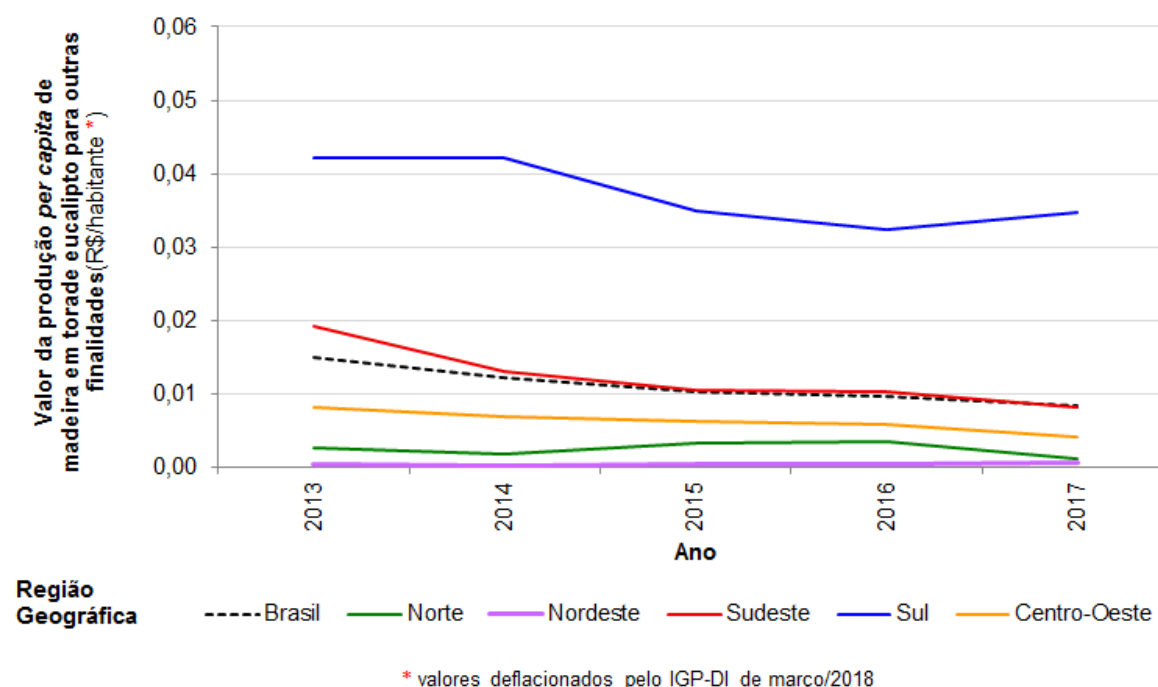


Figura 44.24. Variação anual dos valores da produção e da produção *per capita* de madeira de eucalipto em tora para outras finalidades no Brasil entre 2013 e 2017: a) valor da produção e b) valor da produção *per capita*. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

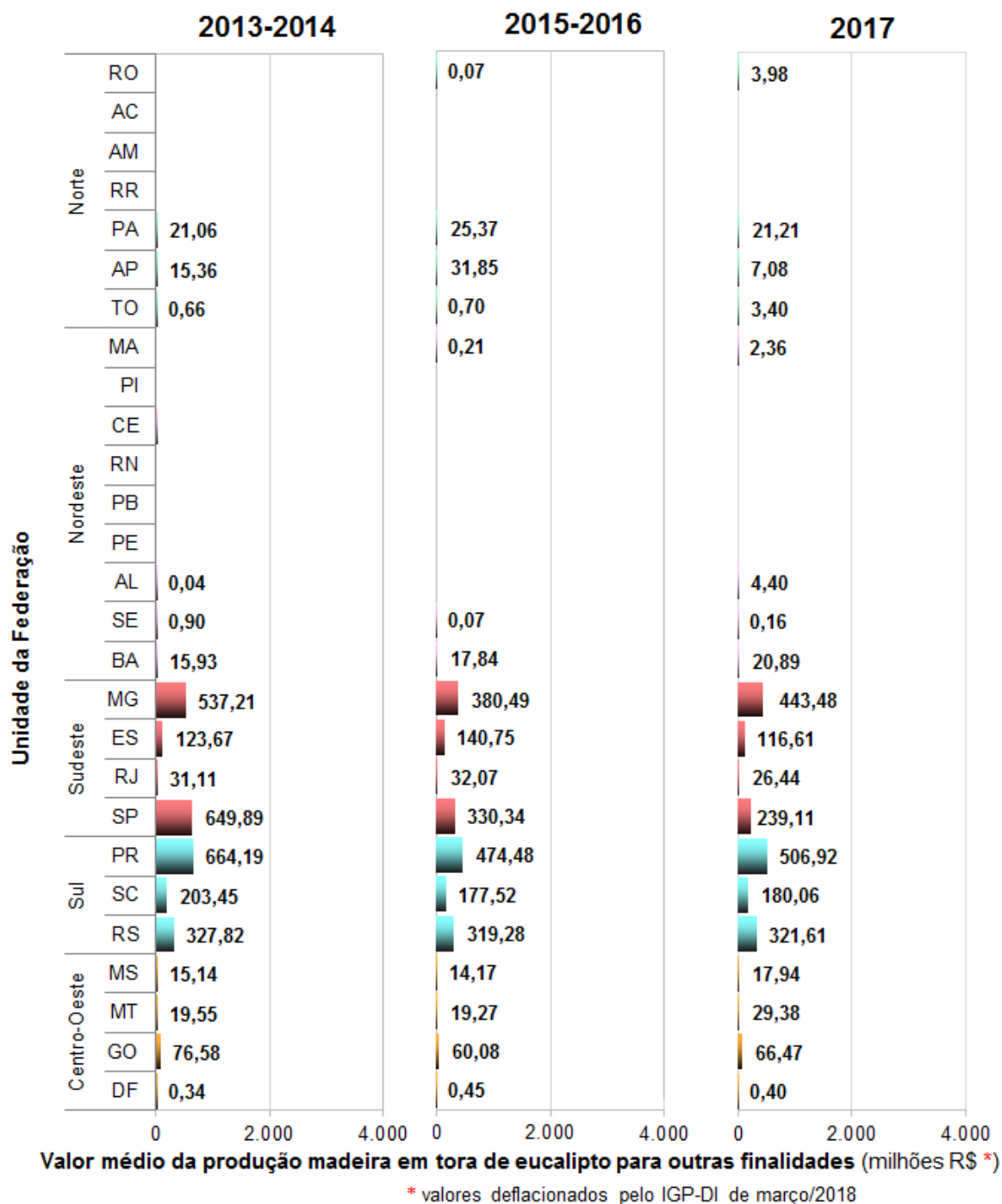
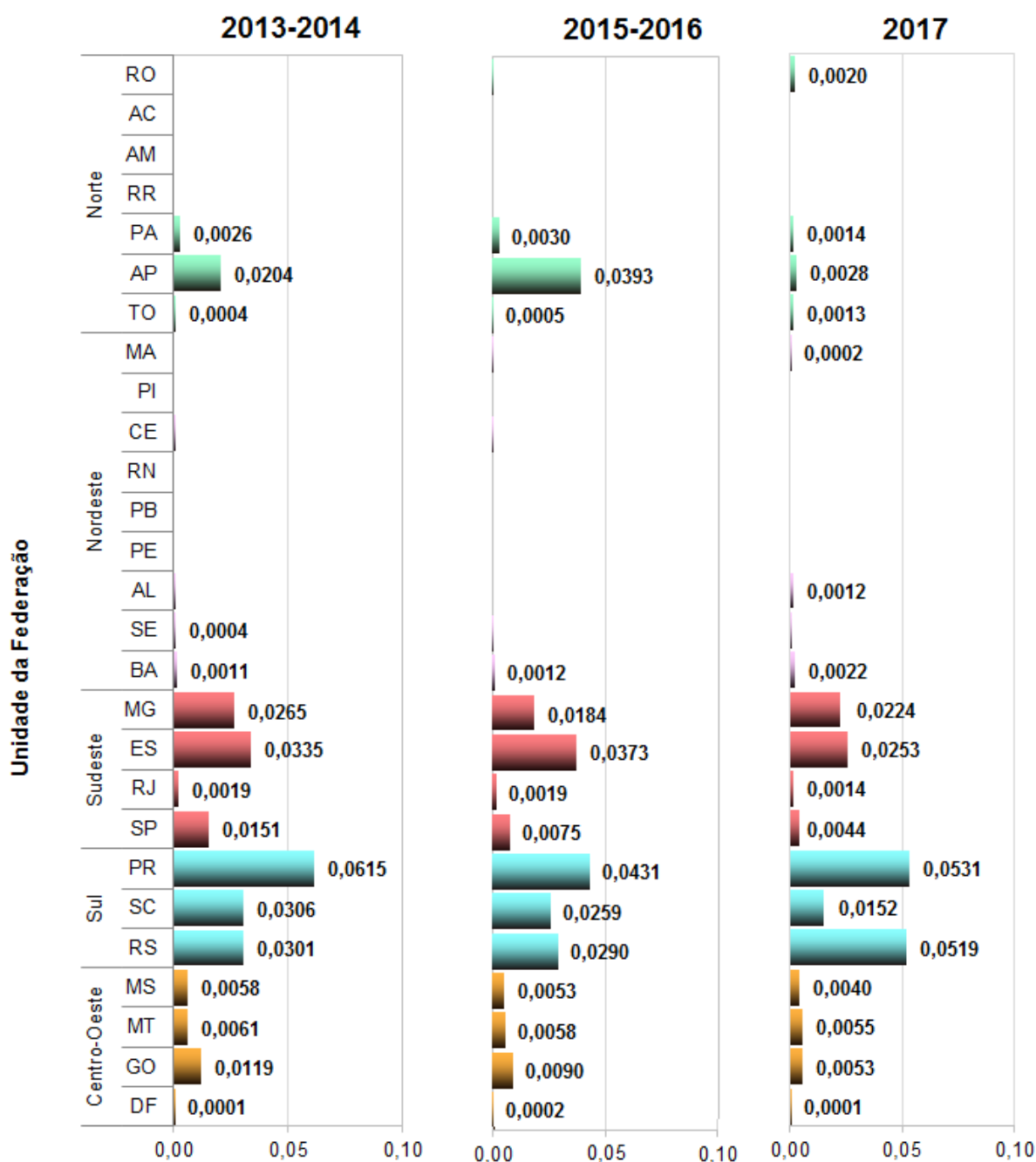


Figura 44.25. Variação do valor médio anual da produção de madeira em tora de eucalipto para outras finalidades por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

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

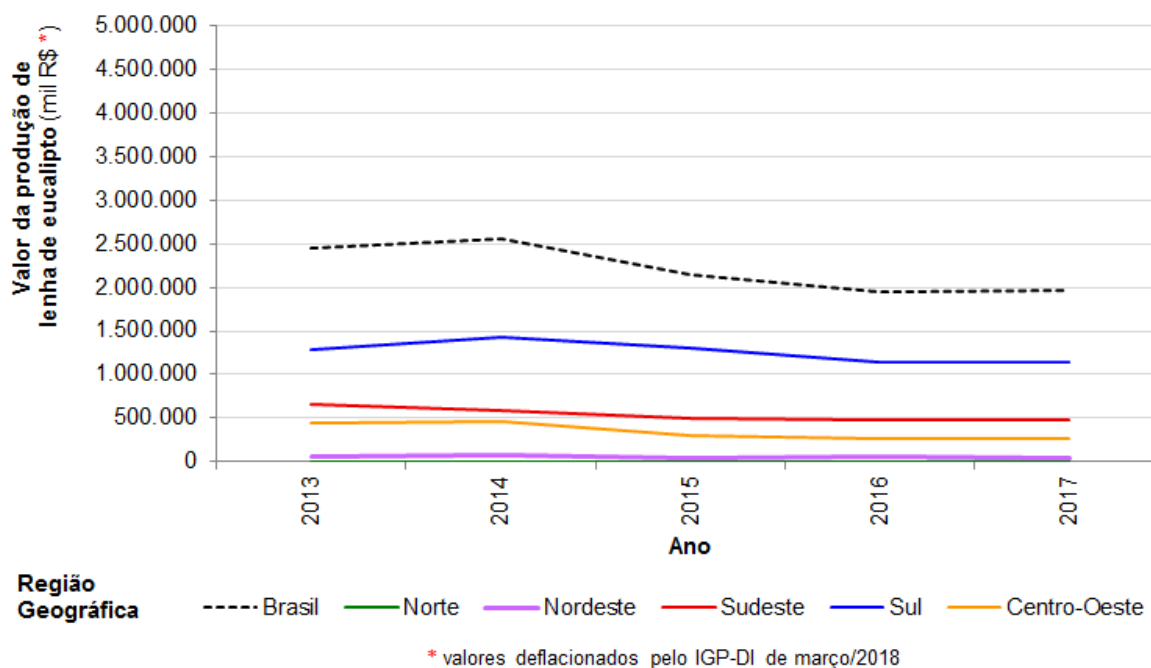


Valor médio da produção *per capita* madeira em tora de eucalipto para outras finalidades (R\$ *)
 * valores deflacionados pelo IGP-DI de março/2018

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)

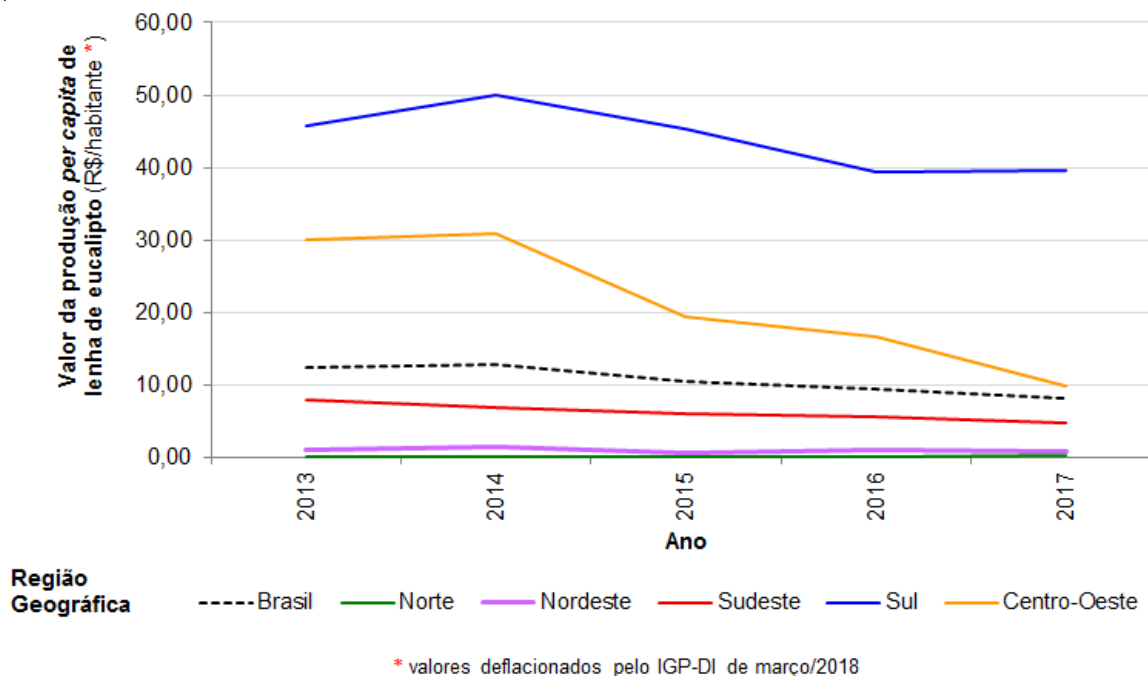


Figura 44.27. Variação anual dos valores da produção e da produção *per capita* de lenha de eucalipto no Brasil entre 2013 e 2017: a) valor da produção e b) valor da produção *per capita*. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

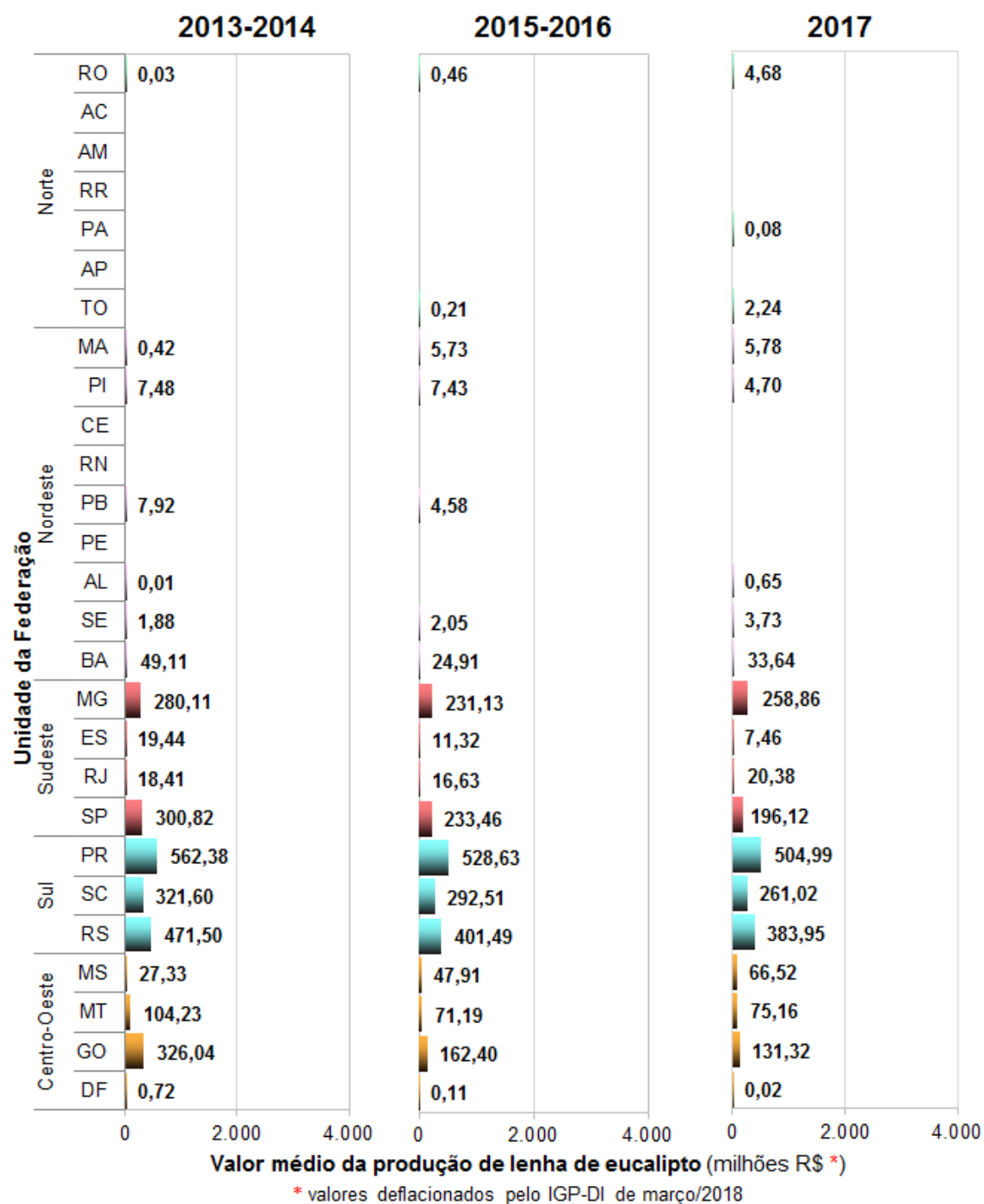


Figura 44.28. Variação do valor médio anual da produção de lenha de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

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

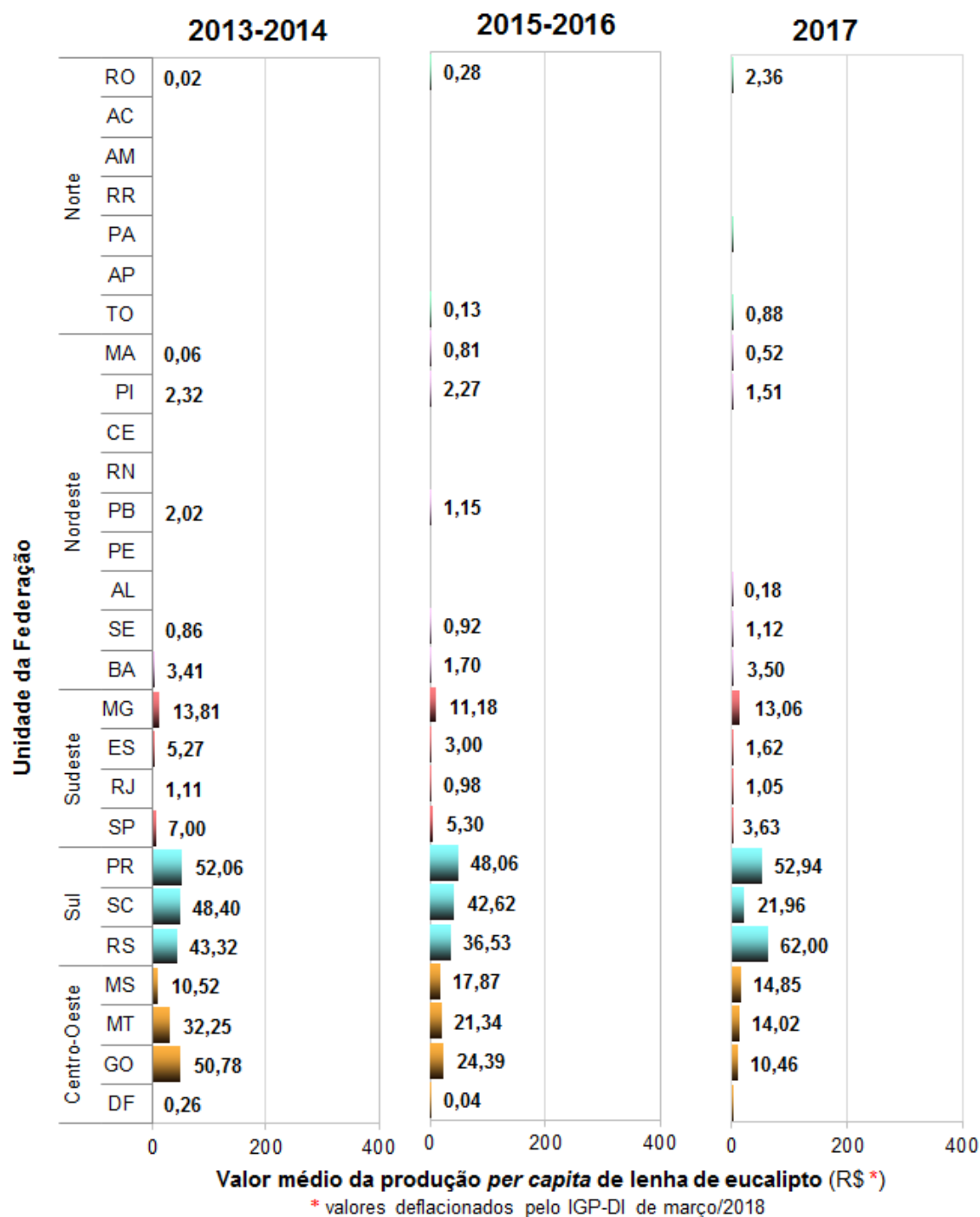
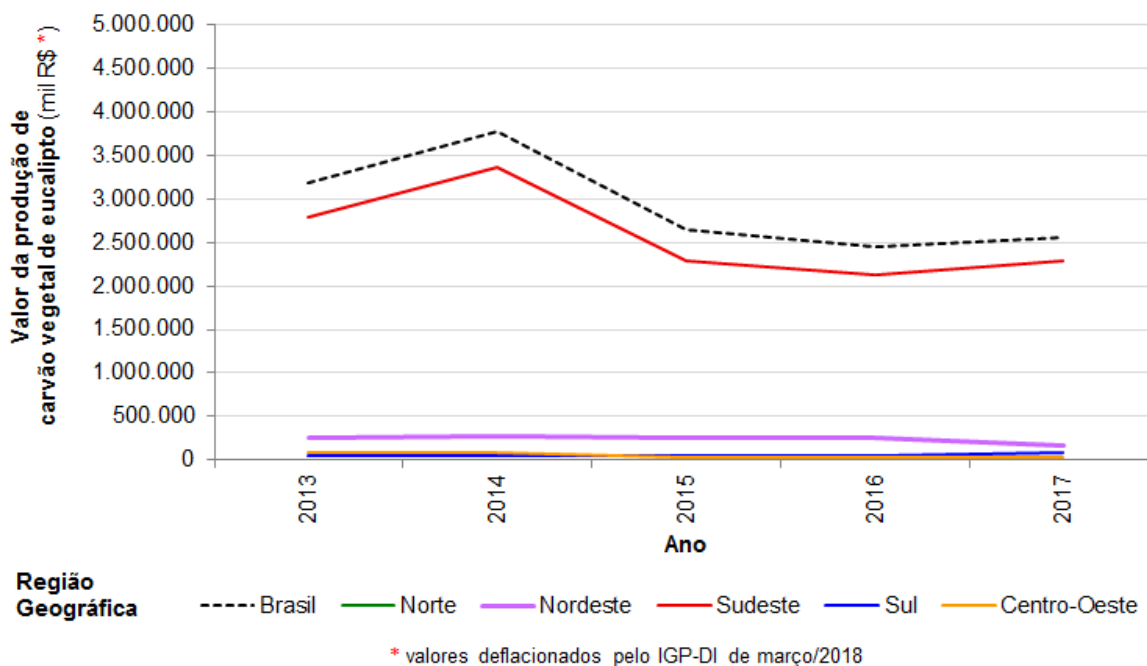


Figura 44.29. Variação do valor médio anual *per capita* da produção lenha de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

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

a)



b)

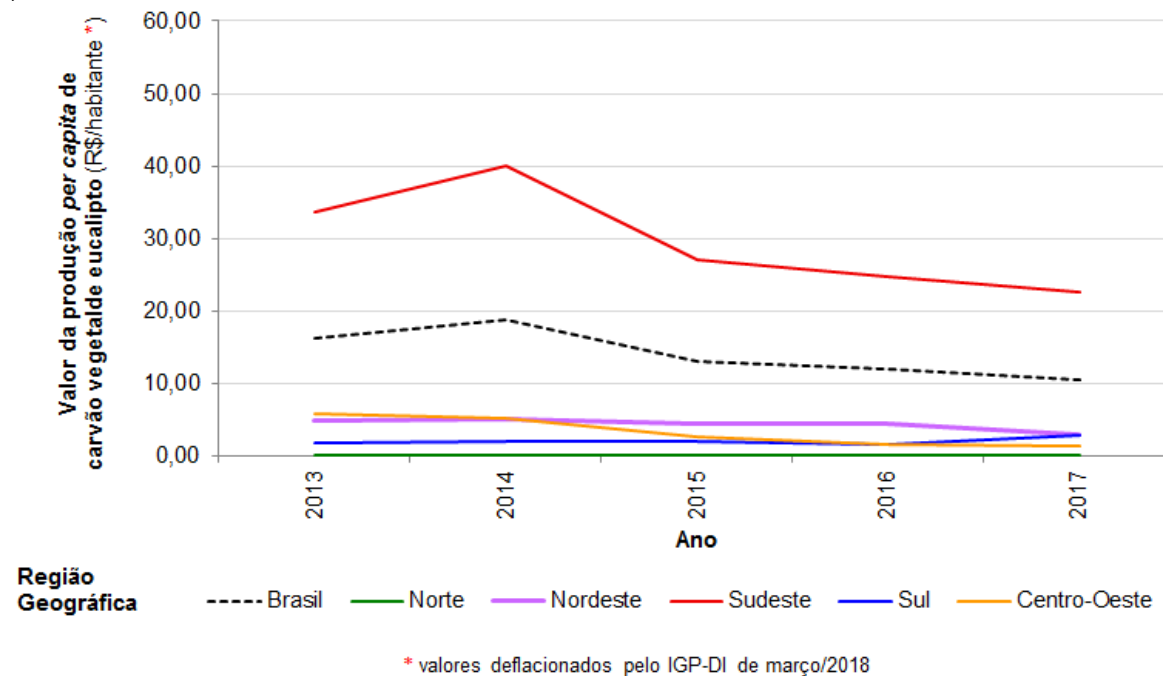


Figura 44.30. Variação anual dos valores da produção e da produção *per capita* de carvão vegetal de eucalipto no Brasil entre 2013 e 2017: a) valor da produção e b) valor da produção *per capita*. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

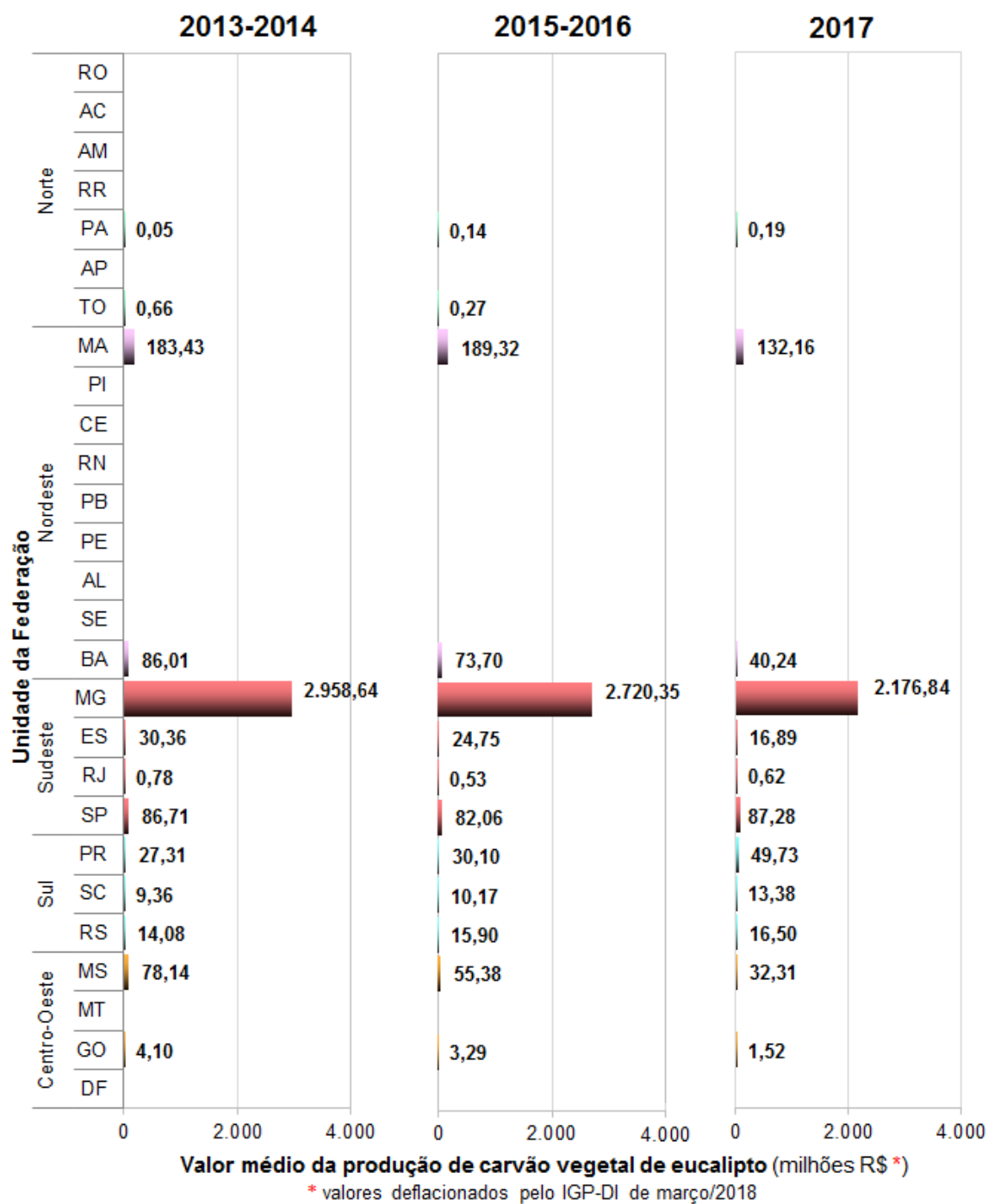


Figura 44.31. Variação do valor médio anual da produção de carvão vegetal de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

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

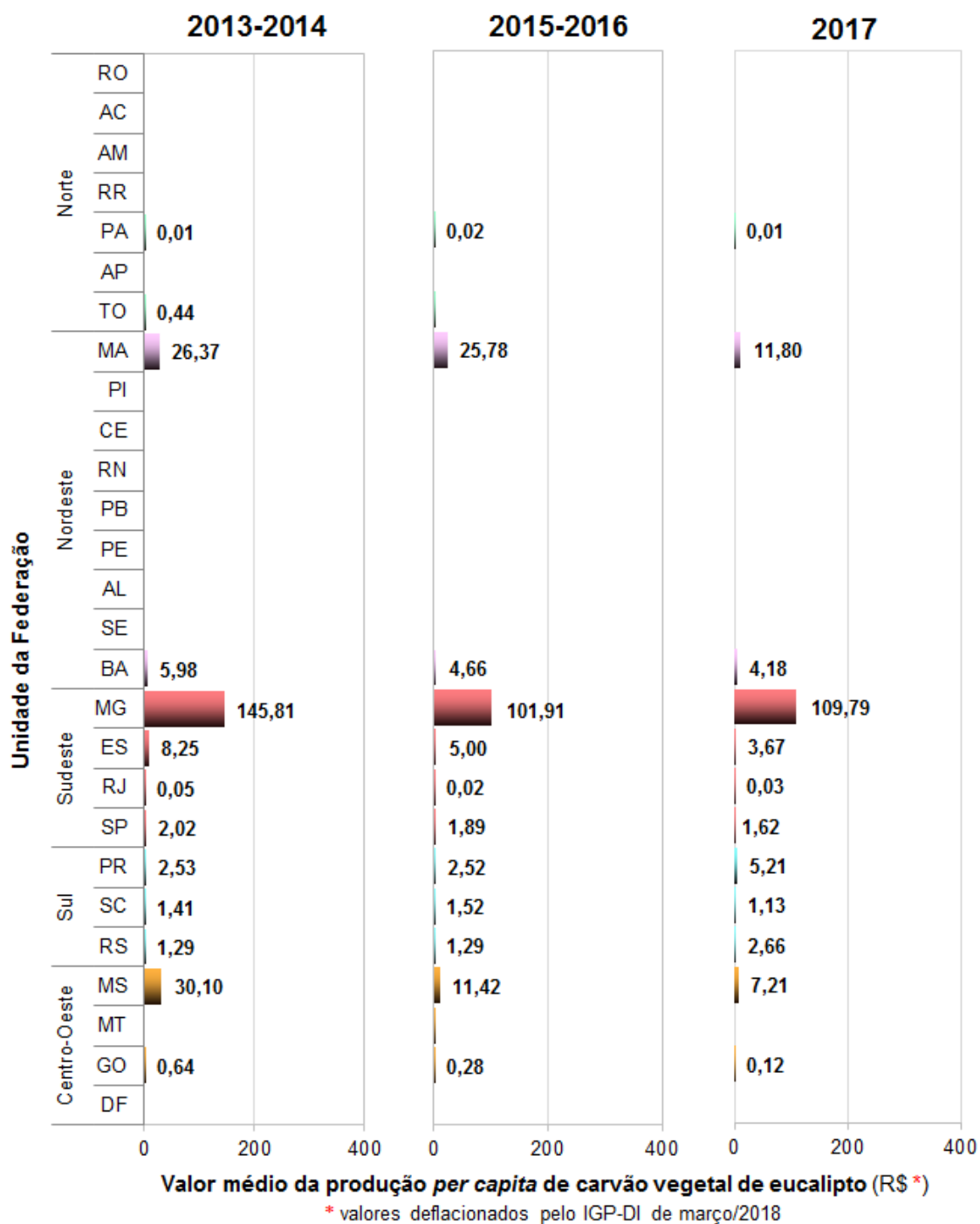
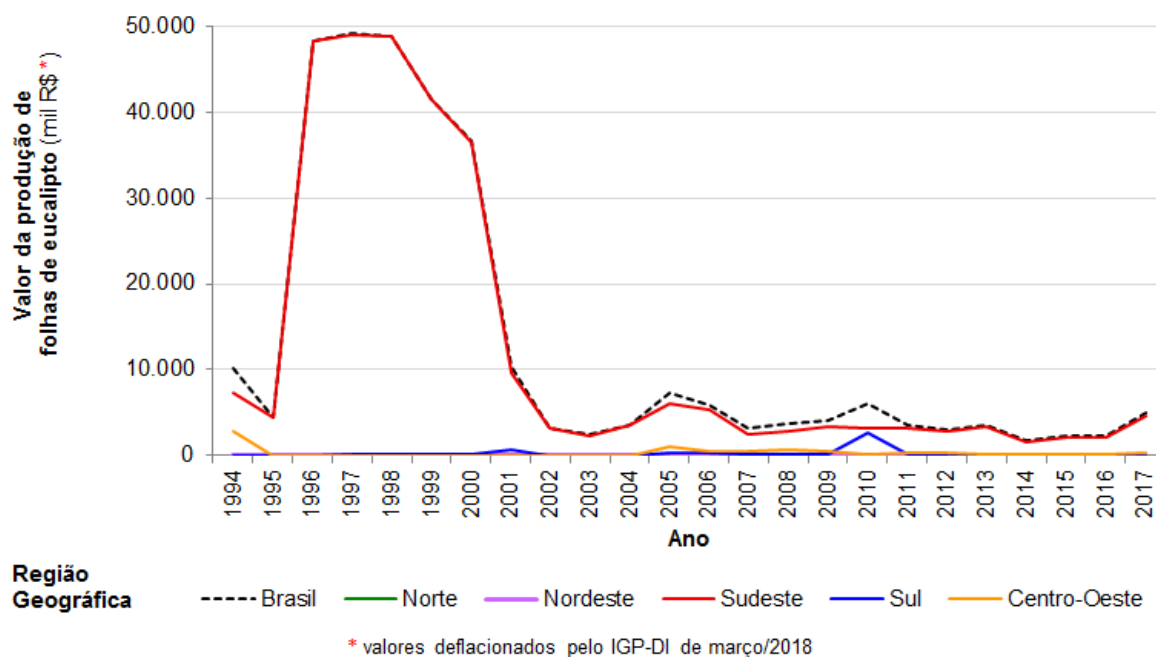


Figura 44.32. Variação do valor médio anual *per capita* da produção de carvão vegetal de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

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

a)



b)

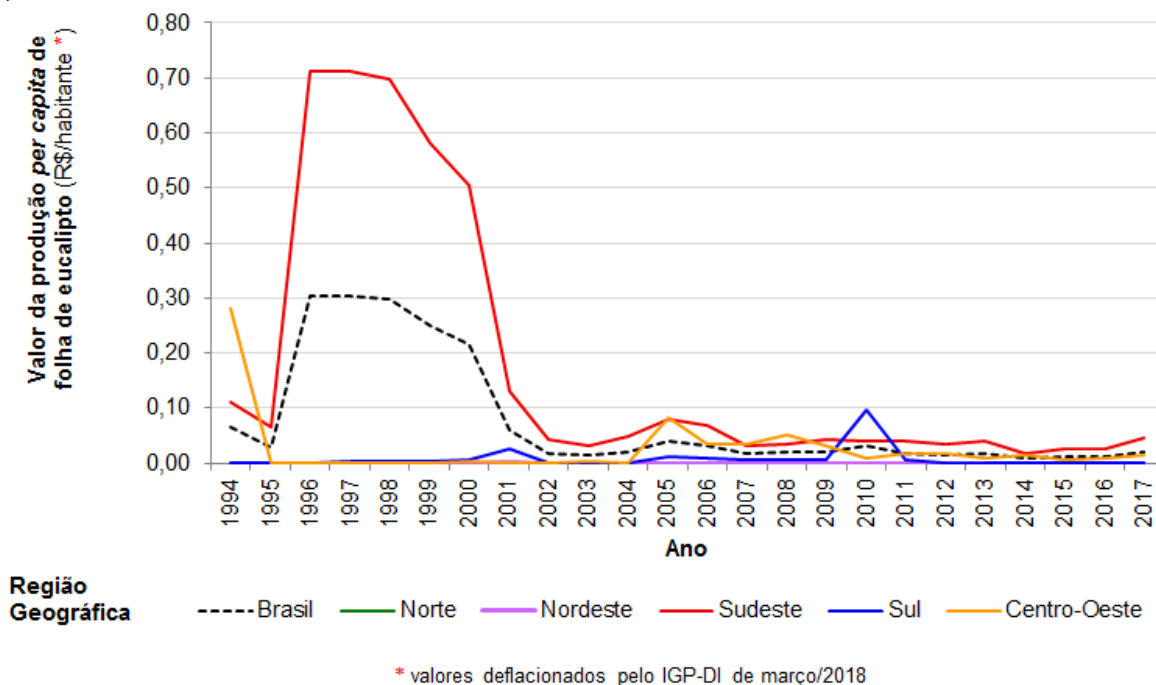


Figura 44.33. Variação anual dos valores da produção e da produção *per capita* de folhas de eucalipto no Brasil entre 1994 e 2017: a) valor da produção e b) valor da produção *per capita*. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

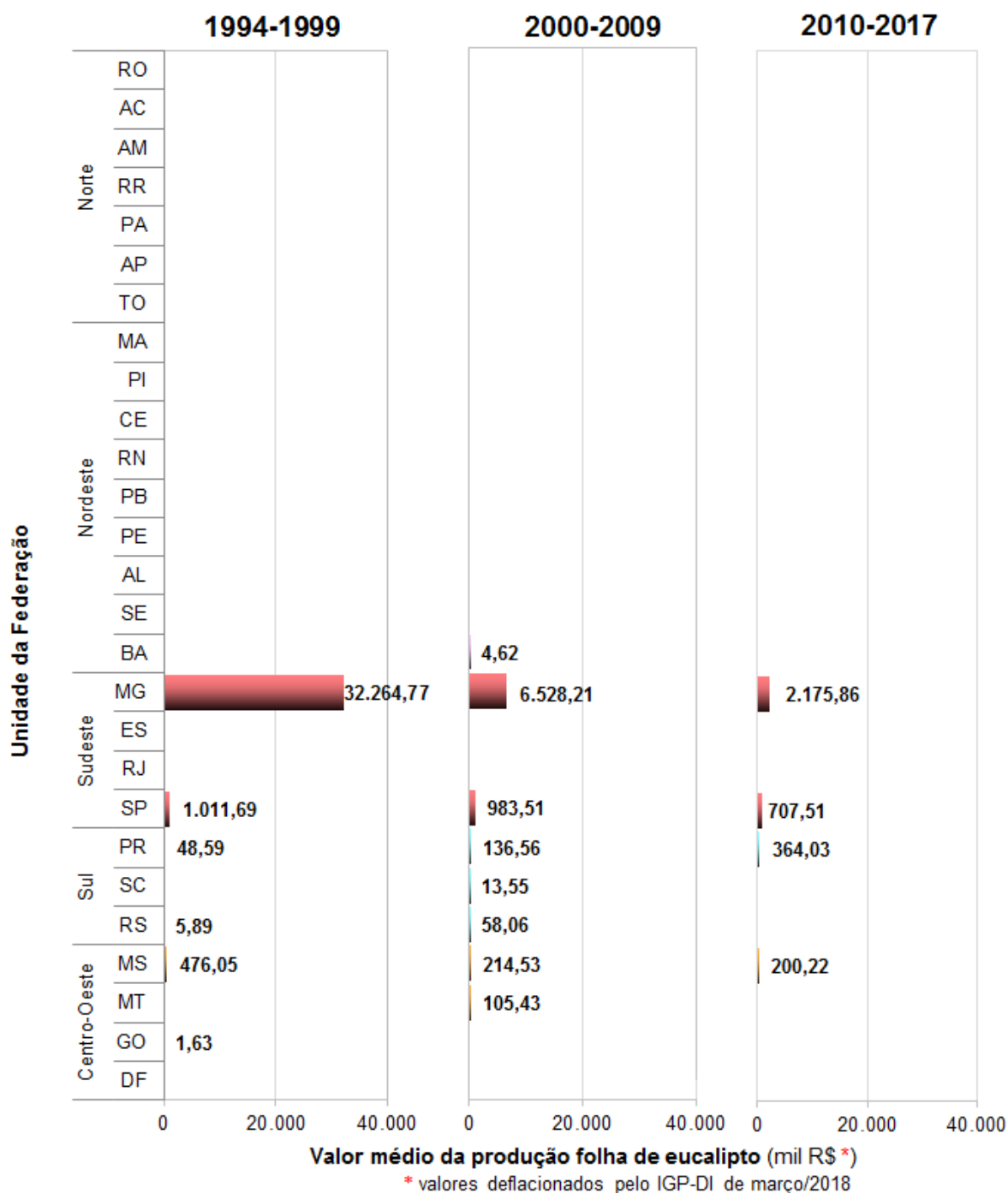


Figura 44.34. Variação do valor médio anual da produção de folhas de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

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

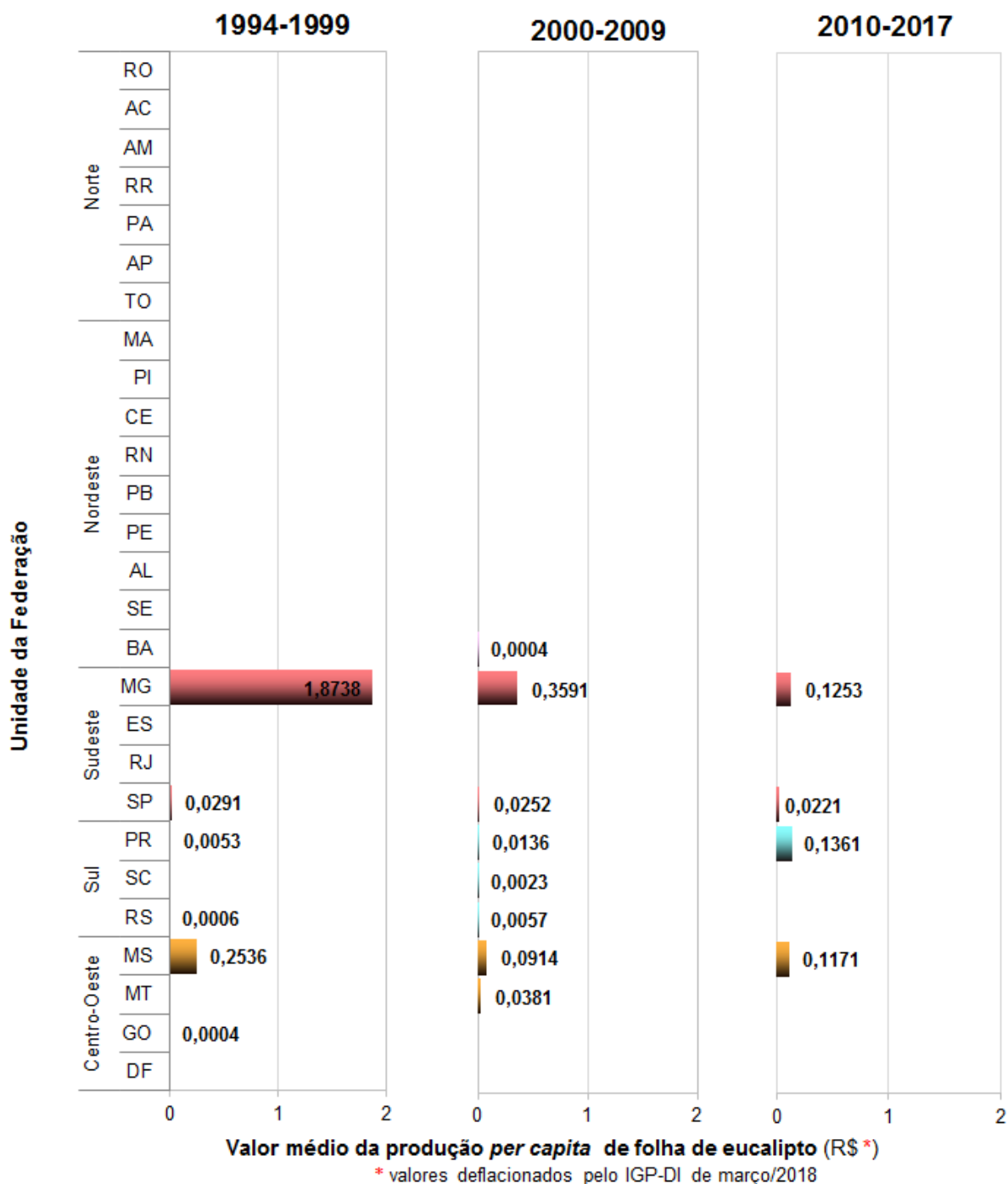


Figura 44.35. Variação do valor médio anual *per capita* da produção de folha de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o IGP-DI de março/2018.

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

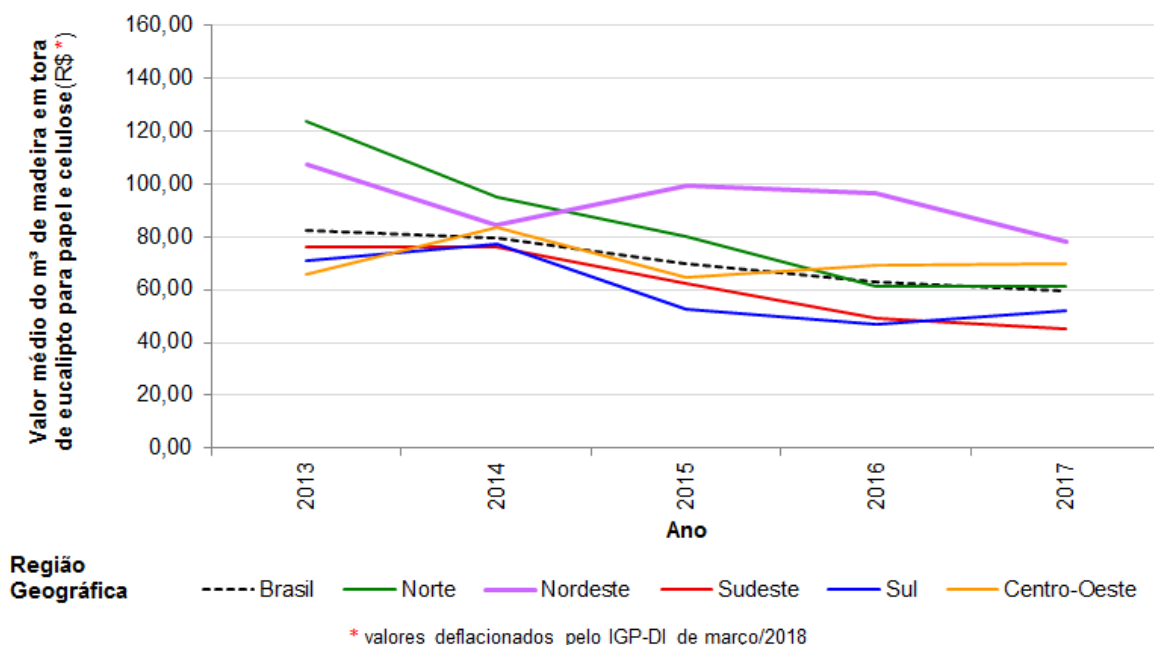


Figura 44.36. Variação anual do valor médio do m³ de madeira em tora de eucalipto para papel e celulose por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

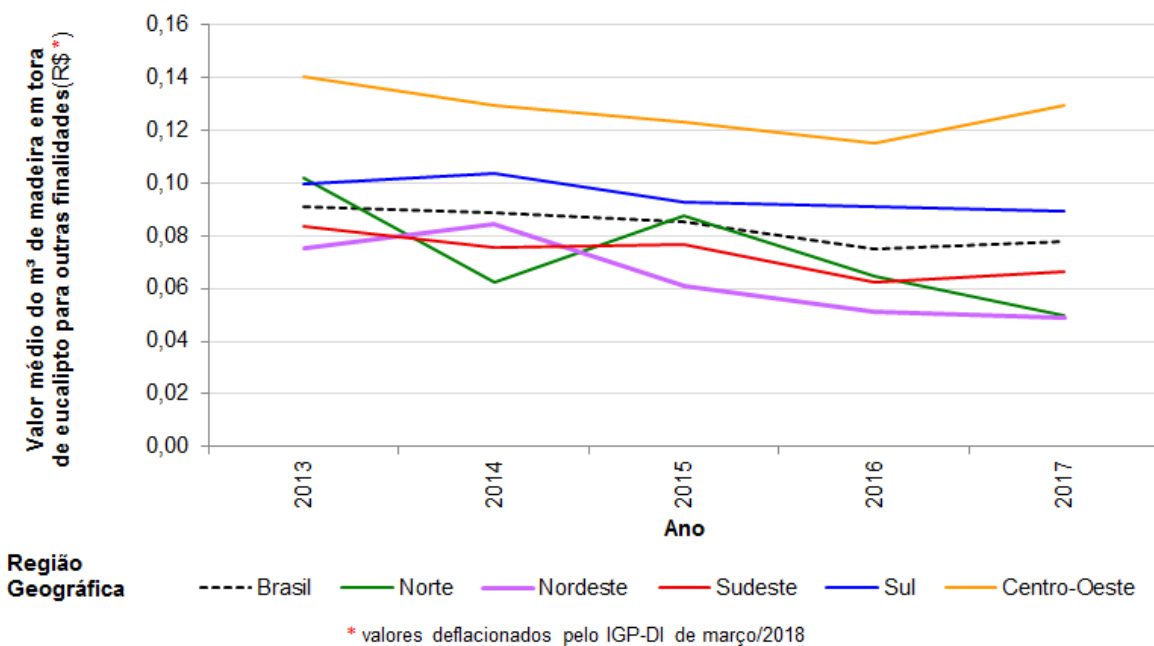


Figura 44.37. Variação anual do valor médio do m³ de madeira em tora de eucalipto para outras finalidades por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

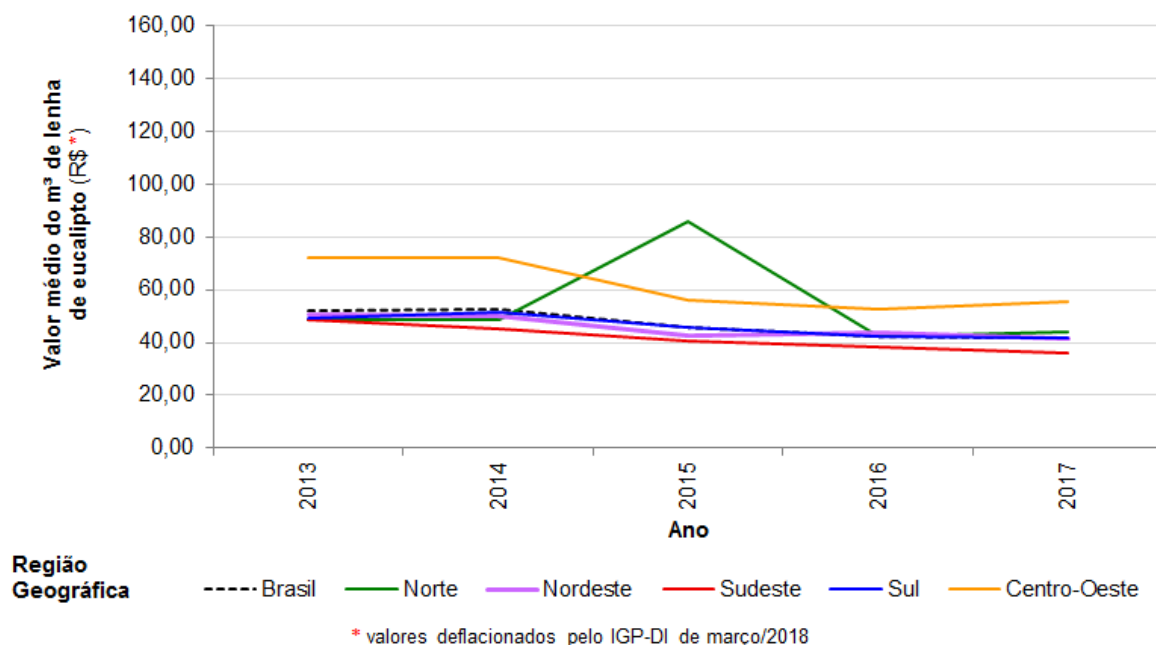


Figura 44.38. Variação anual do valor médio do m³ de lenha de eucalipto por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

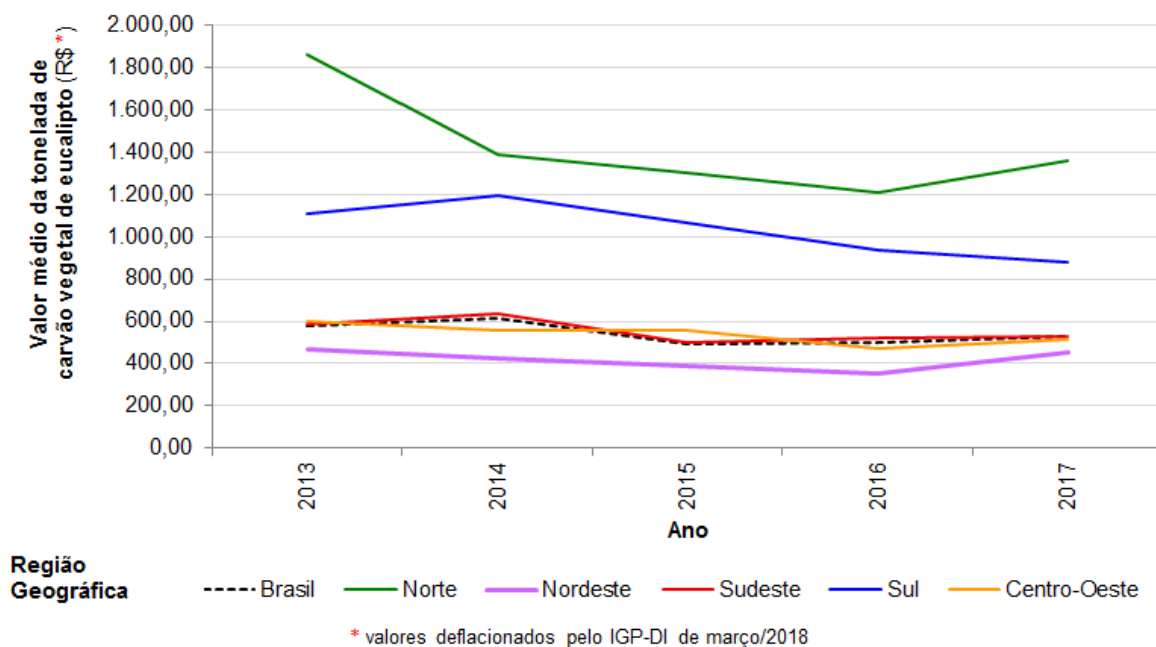


Figura 44.39. Variação anual do valor médio da tonelada de carvão vegetal de eucalipto por Região geográfica do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

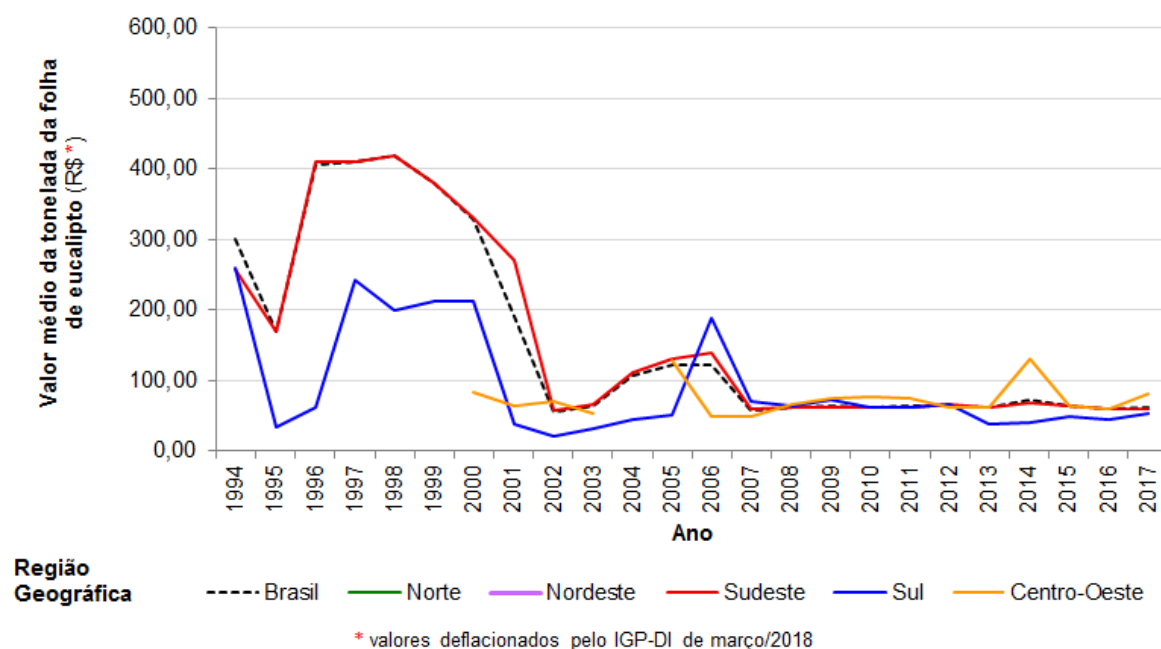


Figura 44.40. Variação anual do valor médio da tonelada de folhas de eucalipto por Região geográfica do Brasil entre 1994 e 2017. Os valores foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

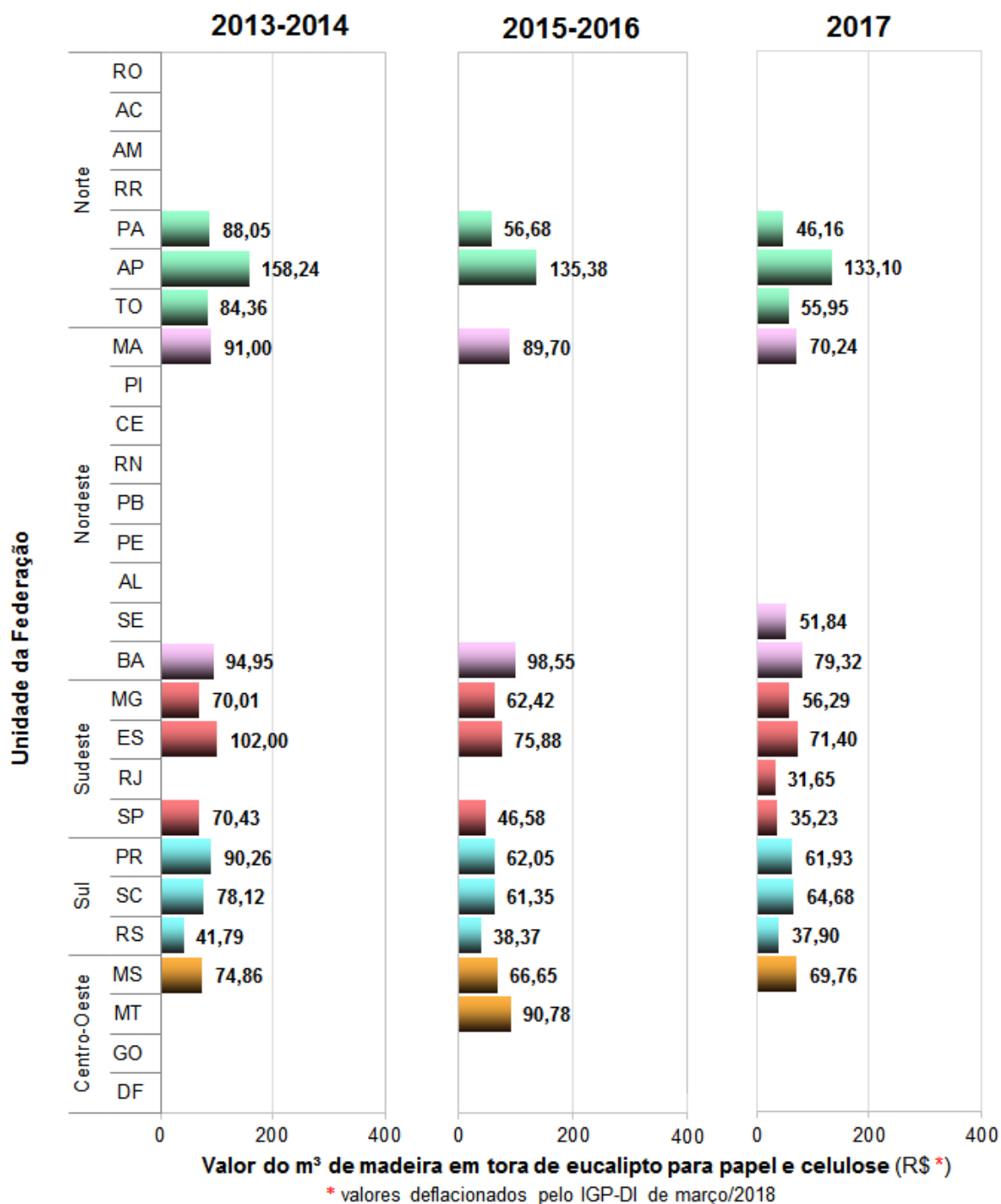


Figura 44.41. Variação do valor médio anual do m³ de madeira em tora de eucalipto para papel e celulose por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

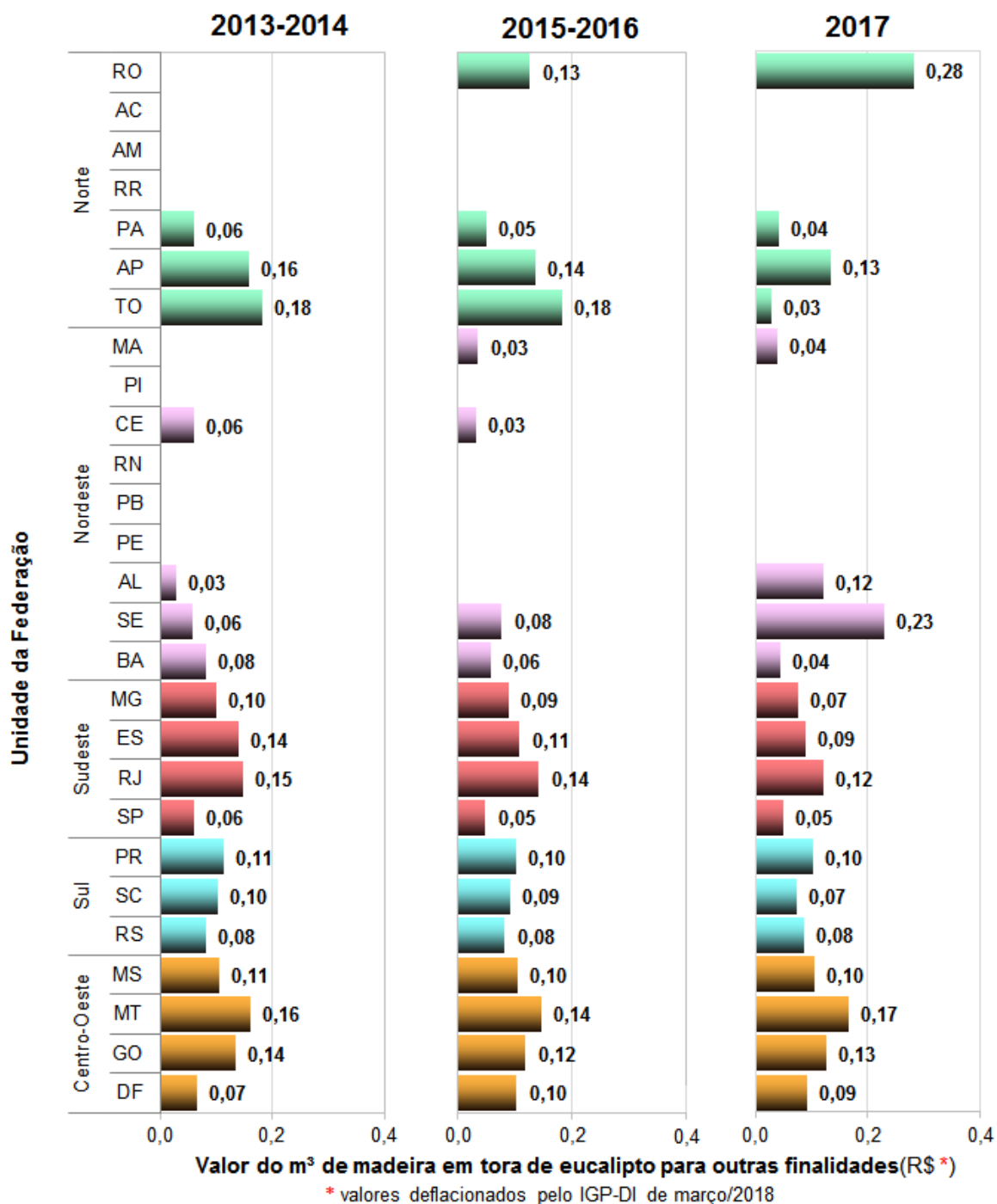


Figura 44.42. Variação do valor médio anual do m³ de madeira em tora de eucalipto para outras finalidades por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

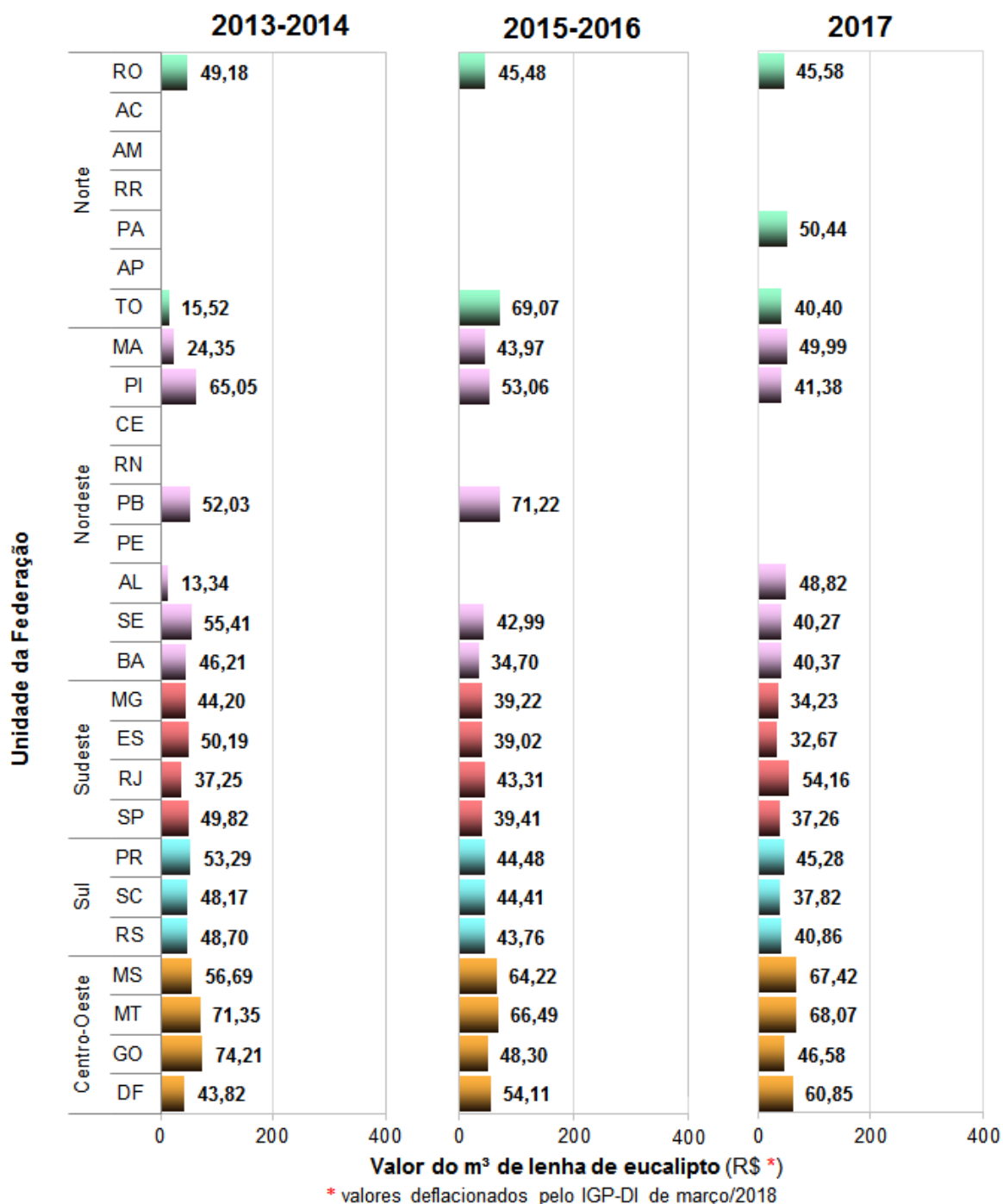


Figura 44.43. Variação do valor médio anual do m³ de lenha de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

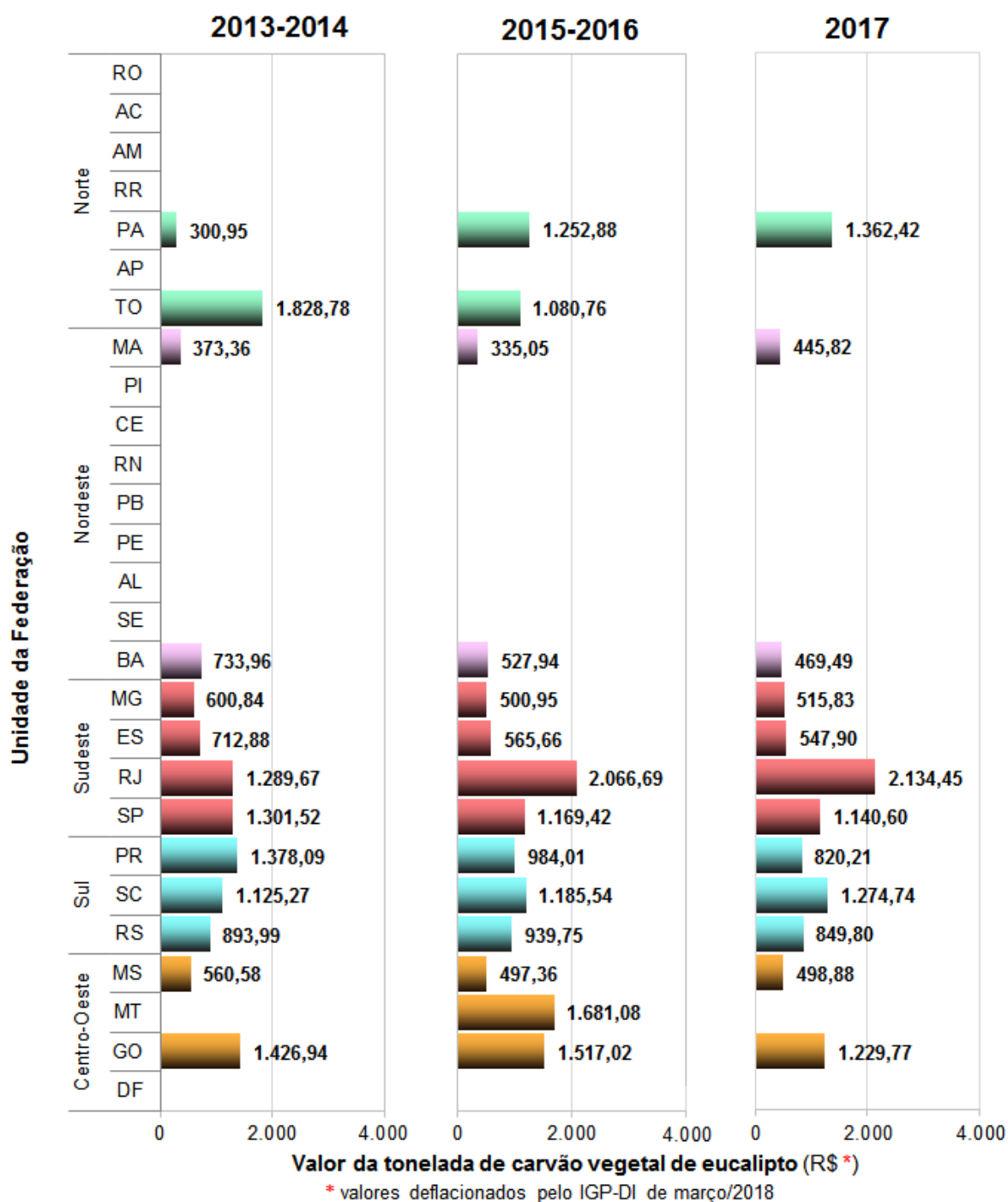


Figura 44.44. Variação do valor médio anual da tonelada de carvão vegetal de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

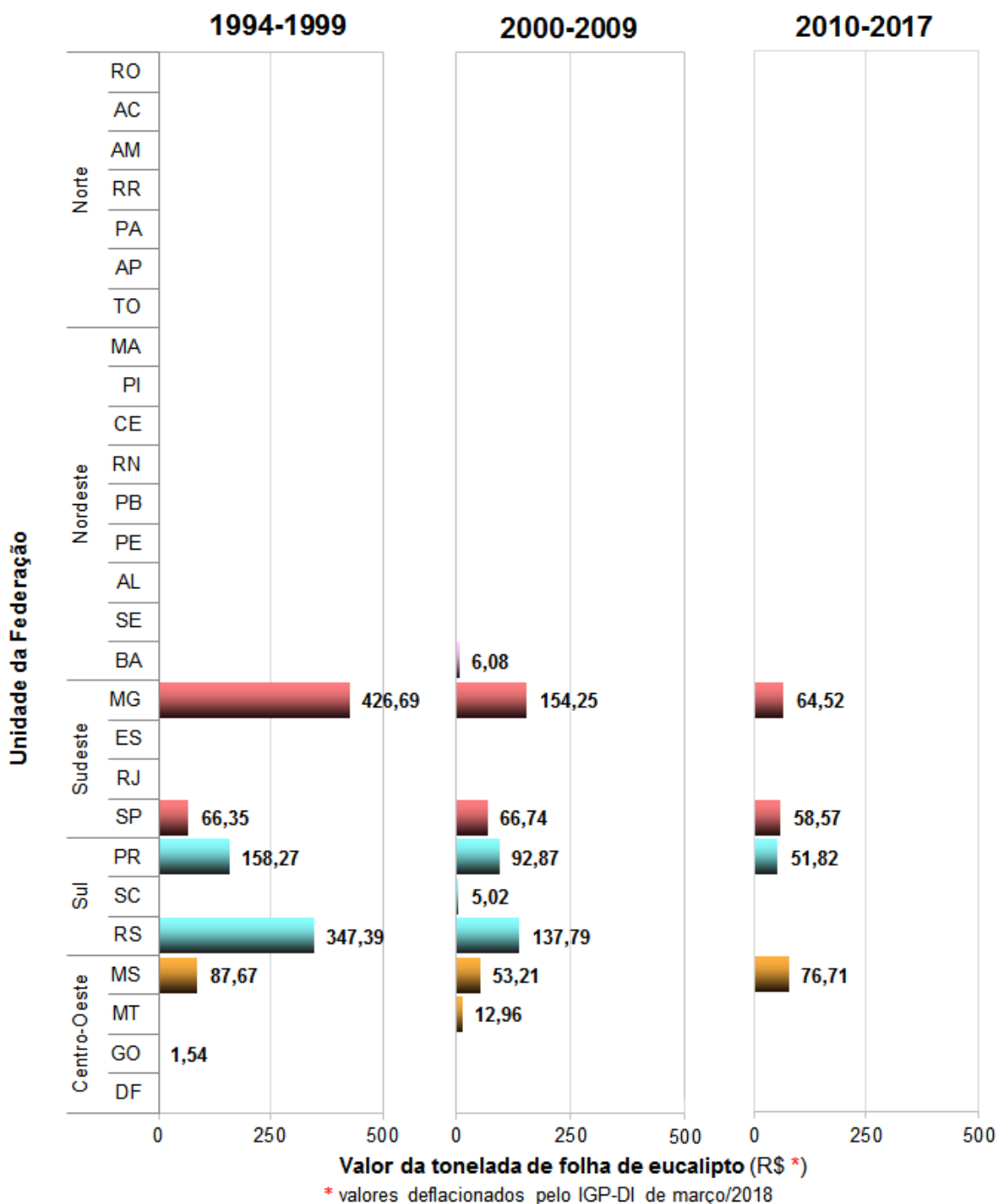


Figura 44.45. Variação do valor médio anual da tonelada de folha de eucalipto por Unidade da Federação do Brasil entre 1994 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

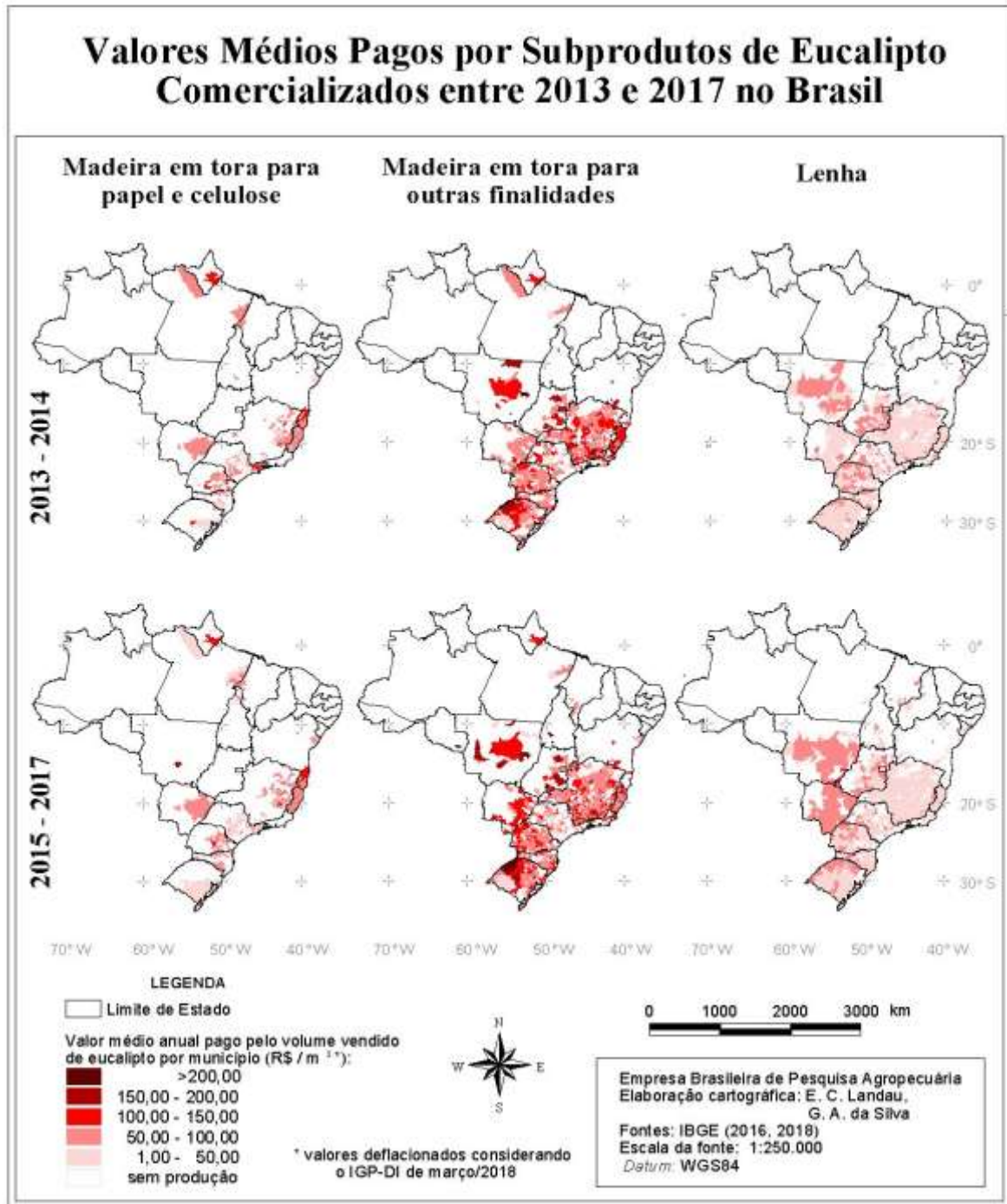


Figura 44.46. Valor médio anual do m³ de lenha, madeira em tora para papel e celulose e madeira em tora de eucalipto nos municípios do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

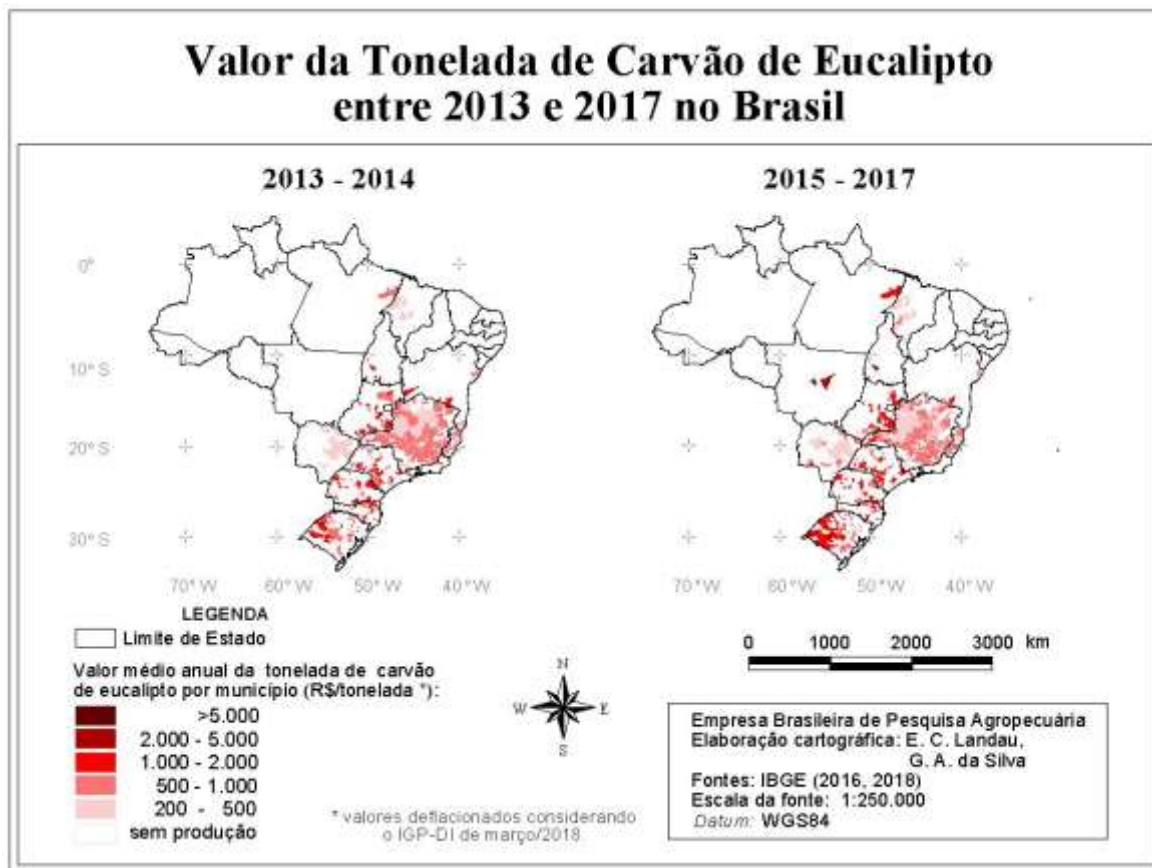


Figura 44.47. Valor médio anual da tonelada de carvão vegetal de eucalipto nos municípios do Brasil entre 2013 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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

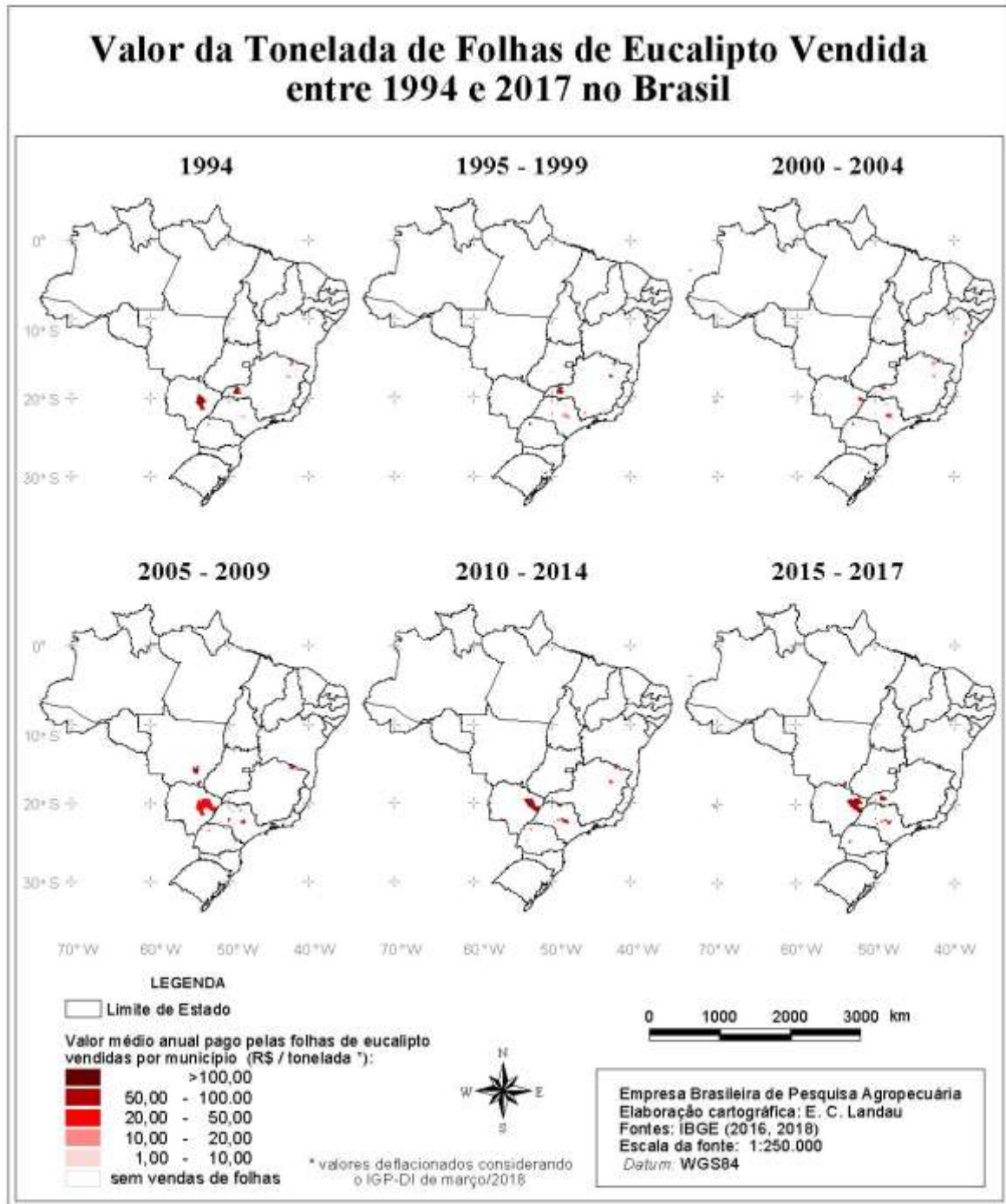


Figura 44.48. Valor médio anual da tonelada de folhas de eucalipto entre 1994 e 2017. Os valores apresentados foram deflacionados considerando o índice IGP-DI de março/2018.

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 ¹³C. 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/Brazil/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_sistemaProducaold=7811&p_r_p_-996514994_topicold=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_sistemaProducaold=7811&p_r_p_-996514994_topicold=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_sistemaProducaold=7811&p_r_p_-996514994_topicold=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. **Cultivated 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.