

Dinâmica Espaço-Temporal da Produção de Milho, Soja e Café no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016



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

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
162**

**Dinâmica Espaço-Temporal da Produção
de Milho, Soja e Café no Estado de
Minas Gerais entre 1990 e 2016**

Elena Charlotte Landau
Larissa Moura
Daniel Pereira Guimarães
André Hirsch

*Embrapa Milho e Sorgo
Sete Lagoas, MG
2018*

Esta publicação está disponível no endereço:
<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/publicacoes>

Embrapa Milho e Sorgo
Rod. MG 424 Km 45
Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027-1100
Fax: (31) 3027-1188
www.embrapa.br/fale-conosco/sa

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Sidney Netto Parentoni

Secretário-Executivo
Elena Charlotte Landau

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

Revisão de texto
Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica
Rosângela Lacerda de Castro (CRB 6/2749)

Tratamento das ilustrações
Tânia Mara Assunção Barbosa

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Tânia Mara Assunção Barbosa

Foto da capa
*Elena Charlotte Landau
Gilma Alves da Silva
Michele Silva Rocha*

1ª edição
Formato digital (2018)

Todos os direitos reservados.

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

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

Dinâmica espaço-temporal da produção de milho, soja e café no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016 / Elena Charlotte Landau ... [et al.]. -- Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo, 2018.

79 p. : il. -- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1679-0154;162).

1. Grão. 2. Produtividade. 3. Rendimento. 4. Sistema de informação geográfica. I. Landau, Elena Charlotte. II. Moura, Larissa. III. Guimarães, Daniel Pereira. IV. Hirsch, André. V. Série.

CDD 641.331 (21. ed.)

© Embrapa, 2018

Sumário

Resumo	4
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	14
Considerações Finais.....	76
Agradecimento	77
Referências	77

Dinâmica Espaço-Temporal da Produção de Milho, Soja e Café no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016

Elena Charlotte Landau¹

Larissa Moura²

Daniel Pereira Guimarães³

André Hirsch⁴

Resumo - Diante da crescente demanda pela produção de grãos e outros produtos agrícolas para consumo humano, animal e biocombustíveis, a identificação de tendências de variação da produção de culturas agrícolas contribui para o planejamento de estratégias e melhorias regionais em termos de infraestrutura e logística. Foram analisadas tendências de variação temporal de área plantada, produção, produtividade e valor do produto por município das culturas agrícolas de milho, soja e café no Estado de Minas Gerais, a partir de dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o período de 1990 a 2016. No caso do milho, também foram realizadas análises por safra agrícola entre 2003 e 2016. Verificou-se progressiva diminuição da área plantada com milho no Estado. Embora a área plantada na 2ª safra tenha aumentado em torno de 12 vezes, a plantada na 1ª safra tem diminuído quase 1/3. Apesar disso, tem sido observado aumento da produção, relacionado com incrementos em termos de rendimento médio, o que tem sido mais evidente principalmente nas Mesorregiões do Triângulo Mineiro e Noroeste de Minas. No caso da soja, a área plantada com a cultura e a produção mais do que dobraram entre 1990 e 2016. Os maiores aumentos foram observados nas últimas Mesorregiões citadas, indicando clara tendência dos agricultores de plantio

¹ Bióloga, Doutora em Ecologia, Pesquisadora em Zoneamento Ecológico-Econômico, Agroclimatologia e Geoprocessamento, Embrapa Milho e Sorgo

² Engenheira Ambiental, Bolsista BAT-II/ Fapemig na Embrapa Milho e Sorgo.

³ Engenheiro Florestal, Doutor em Ciências Florestais, Agroclimatologia, Pesquisador em Agroclimatologia e Geoprocessamento da Embrapa Milho e Sorgo.

⁴ Professor da Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Sete Lagoas.

de soja na safra da primavera-verão e de milho no verão-outono (2ª safra). O rendimento médio dos plantios de soja também tem aumentado no período. Quanto ao café, observa-se padrão variável em termos de área destinada para a colheita, produção e rendimento médio, sendo que a maior parte da produção tem se concentrado nas Mesorregiões Sul/Sudoeste de Minas, Zona da Mata e Triângulo Mineiro. De forma geral, para as três culturas e após 1995 foram observados aumentos do valor da produção e do produto maiores do que as perdas inflacionárias medidas pelo IPCA. Os maiores aumentos em relação à inflação foram observados no caso da soja, o que pode estar indicando maior retorno econômico pelo produto, embora estimativas sobre o retorno econômico para os agricultores demandem, adicionalmente, a consideração de dados sobre os custos médios de produção, variáveis entre culturas agrícolas. No entanto, o retorno econômico obtido pelos agricultores com o plantio de cada cultura direcionará em grande parte as decisões deles em relação à destinação de áreas para o plantio de cada cultura em próximas safras, demandando mais ou menos condições estruturais e logísticas para o escoamento ou armazenamento de safras futuras. Informações sobre a dinâmica espaço-temporal da produção agrícola representam subsídios para o direcionamento de políticas públicas e ações sobre logística e infraestrutura de regiões com diferentes tendências de mudança do uso da área agrícola.

Termos para indexação: agrodinâmica, dinâmica espacial, variação geográfica, SIG, geoprocessamento

Spatio-Temporal Dynamics of Maize, Soy and Coffee Production in the State of Minas Gerais between 1990 and 2016

Abstract - Considering the increasing demand for grain and other agricultural products for human consumption, animals and biofuels, the identification of trends in crop production variation contributes to the planning of regional strategies and improvements in terms of infrastructure and logistics. The temporal variation trends of planted area, yield, productivity and value of the product by municipality of maize, soybean and coffee crops in the State of Minas Gerais were analyzed, based on data provided by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) for the period 1990 to 2016. In the case of maize, analysis were also made by agricultural harvest between 2003 and 2016. There was a progressive decrease in the area planted with maize in the State. Although the area planted in the 2nd harvest has increased by about 12 times, the planted in the 1st harvest has decreased by almost 1/3. In spite of this, an increase in production has been observed, related to increases in terms of average yield, which has been more evident mainly in the Mesoregions of the Triângulo Mineiro and Noroeste de Minas. In the case of soybeans, the area planted with crops and production more than doubled between 1990 and 2016. Considering the growing demand for soybeans, the highest increases were observed in the last mentioned Mesoregions, indicating a clearly trend of the farmers to plant soybean in the spring-summer harvest and maize crop in the summer-fall (2nd harvest). The average yield of soybeans has also increased over the period. Regarding coffee, a variable pattern is observed in terms of area destined for harvest production and average yield, with the majority of the production concentrated in the Sul/Sudoeste de Minas, Zona da Mata and Triângulo Mineiro Mesoregions. For the three crops and after 1995, increases in the value of production were greater than the inflationary losses measured by the IPCA. The largest increases in relation to inflation were observed in the case of soybeans, which may indicate a higher economic return for the product, although estimates of the economic return for the farmers demand, additionally, the consideration of data about production costs, which vary according to the crop. The economic return obtained by the farmers with the planting of each crop will direct largely the decisions in relation to the des-

tinuation of areas for the planting of each crop in the next harvests, demanding more or less structure and logistic conditions for the disposal or storage of next crops. Information on the spatio-temporal dynamics of agricultural production represent subsidies for the direction of public policies and actions on logistics and infrastructure of regions with different tendencies of change of the use of the agricultural area.

Index terms: agrodynamics, spatial dynamics, geographic variation, GIS, geoprocessing

Introdução

Em função da crescente demanda por alimentos e bens de consumo, a agricultura brasileira tem apresentado mudanças consideráveis nas últimas décadas em termos de ocupação da área rural (Tsunechiro, 2005; Contini et al., 2006; Matos; Pessoa, 2011). Apesar disso, são escassas as publicações atualizadas nos últimos cinco anos sobre a variação espaço-temporal de diferentes aspectos recentes relacionados com a produção das principais culturas plantadas no Estado para alimentação humana ou animal, em nível de município (Landau et al., 2008, 2012; Bastos; Gomes, 2011).

Progressos tecnológicos têm possibilitado aumentos de produtividade na agricultura, resultando em aumentos de produção, sem, no entanto, aumentar no mesmo nível a pressão sobre áreas naturais. Incentivos econômicos também têm atuado no sentido de estimular o aumento de áreas plantadas com diferentes culturas e o investimento em tecnologias que possibilitam um aumento de produtividade (Pereira et al., 2002; Rodrigues, 2017), geralmente resultando num incremento do valor obtido pela produção.

Variações regionais em termos de demanda pelo produto também têm influenciado na variação da oferta-demanda e, conseqüentemente, na variação do retorno econômico decorrente da produção obtida. A identificação de tendências de variação da área plantada, quantidade produzida, produtividade e valor do produto é importante para o planejamento de estratégias envolvendo incentivos para investimentos futuros regionais.

O milho (*Zea mays*, Poaceae), a soja (*Glycine max*, Fabaceae) e o café (*Coffea* spp., Rubiaceae) estão entre as culturas agrícolas de maior importância econômica para o Brasil e para o Estado de Minas Gerais.

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho, sendo autossuficiente para o consumo interno. O principal destino são as indústrias de rações para animais, e, em segundo lugar, o consumo para a população humana. O milho, originário do México, é plantado em todas as Regiões do Brasil, cultivado em diferentes sistemas produtivos (Brasil, 2015b, Landau et al., 2015b). Dentro do calendário agrícola - entre julho de um ano e junho do ano seguinte - diversos municípios apresentam dois períodos de plantio de milho (ou duas safras anuais). O plantio da 1ª safra, ou de verão, ocorre na época de primavera-verão, realizada durante o período chuvoso, ou seja, entre os meses de outubro e novembro nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste. Na Região Sul inicia-se no final do mês de agosto, e, na Região Nordeste do Brasil, os plantios ocorrem no início do ano. A 2ª safra, ou “safrinha”, refere-se ao milho plantado nas estações verão-outono na Região Centro-Oeste, e em municípios dos Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais. Os plantios concentram-se entre os meses de fevereiro e março, em que o milho é plantado após a colheita da cultura principal, geralmente a soja precoce (Cruz, 2010). O Estado de Minas Gerais é o terceiro maior produtor de milho do Brasil, ficando atrás apenas do Paraná e do Mato Grosso (Landau et al., 2015b). No Estado de Minas Gerais, os plantios da 1ª safra concentram-se entre os meses de outubro e novembro; e os da 2ª safra ou “safrinha”, entre fevereiro e março (Cruz, 2010). A época de colheita da 1ª safra de milho no Estado concentra-se nos primeiros meses do ano, e a da 2ª safra, no final do outono.

A soja é uma leguminosa originária da China, utilizada para a alimentação humana e animal. O bom desenvolvimento da cultura depende de condições climáticas favoráveis, principalmente de temperatura, precipitação e fotoperíodo (Smiderle, 2009). Nas Regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sul do Brasil, o plantio ocorre entre os meses de setembro e janeiro, e a colheita, entre janeiro e maio (Canal Rural, 2015). A soja é a oleaginosa mais importante cultivada no planeta. O Brasil aparece como o segundo maior

produtor, atrás apenas dos Estados Unidos (Embrapa Soja, 2015). Cultivada especialmente nas Regiões Centro-Oeste e Sul do País, a soja se firmou como um dos produtos mais destacados da agricultura nacional e na balança comercial (Brasil, 2015c). Entre os Estados brasileiros, o maior produtor é o Mato Grosso, seguido do Paraná (Embrapa Soja, 2015). Também representa uma cultura economicamente relevante para o Estado de Minas Gerais (Landau et al., 2015b).

O café é a principal commodity¹ agrícola do Estado de Minas Gerais. O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café. No País, o cultivo da cultura é realizado em 15 Estados, com destaque para Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Bahia, Paraná e Rondônia. Diante dessa diversidade de regiões, com diferentes climas, altitudes e tipos de solos, o café é produzido com variados padrões de qualidades e aromas. Os tipos mais produzidos no território nacional são o café-arábica (*Coffea arabica*) e o café-canephora ou conilon (*Coffea robusta*), os quais apresentam uma grande variedade de linhagem (Brasil, 2015a). O café-arábica caracteriza-se por ser um produto mais fino, requintado e de melhor qualidade (Brasil, 2015a). O café pertence à família Rubiaceae e é originário das florestas subtropicais da região serrana da Etiópia, do Quênia e do Sudão, na África, e possui adaptabilidade ao clima tropical de altitude (Ricci; Neves, 2006). No Brasil, seu cultivo é predominante nas lavouras de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Bahia, Rio de Janeiro e em parte do Espírito Santo (Brasil, 2015a; Landau et al., 2015b). Quase a totalidade do café produzido no Estado de Minas Gerais é do tipo arábica (*Coffea arabica*): entre 98,6% e 99,1% de 2012 a 2016 (Landau et al., 2015b; IBGE, 2018b).

No Brasil, dois órgãos governamentais realizam levantamentos periódicos e anuais sobre a produção agrícola no território nacional. A Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) divulga vários levantamentos anuais de previsão de safras em nível nacional e estadual (Conab, 2018), considerando informações relativas a períodos entre julho de um ano a junho do ano seguinte. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) divulga informações

¹ *Commodity*: termo econômico que se refere a bem ou produto de origem primária comercializado nas bolsas de mercadorias e valores do mundo, e que possui grande valor comercial e estratégico.

para o Brasil, Regiões Geográficas, Unidades da Federação, Mesorregiões Geográficas, Microrregiões Geográficas e Municípios (IBGE, 2018b). Os dados sobre culturas agrícolas levantados anualmente pelo IBGE referem-se aos meses de janeiro a dezembro do ano em que ocorreu a produção, podendo incluir resultados de plantios efetuados no ano anterior, quando a colheita ocorreu no ano de referência, e excluir área plantadas no ano de referência, nos casos em que a colheita ocorreu em ano(s) seguinte(s) (com. pess. S. M. Mendes). Na última década, os dados referentes a cada ano frequentemente têm sido disponibilizados para consulta pública no ano seguinte ou dois anos depois. Os dados mais recentes atualmente disponibilizados pelo IBGE sobre a produção agrícola referem-se ao ano de 2016.

Dada a importância econômica das culturas de milho, soja e café para o Estado de Minas Gerais e para o País, este trabalho tem como objetivo sistematizar e identificar tendências de mudança de aspectos relativos à produção dessas culturas agrícolas no Estado nas últimas décadas, subsidiando a formulação de cenários territoriais para a agricultura nos próximos anos, de modo a auxiliar na definição de estratégias futuras de gestão territorial, políticas públicas, seguro agrícola, produção industrial relacionada com o setor agrícola (sementes, insumos), e programas e projetos para o desenvolvimento sustentável na agricultura.

Material e Métodos

Milho, soja e café estão entre as culturas agrícolas de maior importância econômica para o Estado de Minas Gerais. A partir de dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018b) foram organizadas e sistematizadas informações anuais dessas culturas agrícolas sobre a área plantada, a área colhida, a quantidade produzida e o valor da produção por município do Estado de 1990 a 2016 (ano do levantamento mais recente disponível). No caso do milho, também foram considerados os dados por safra agrícola (1ª e 2ª safra) entre 2003 e 2016. A seguir, para cada município foram calculados valores anuais de área relativa plantada, produção relativa pela área do município, rendimento médio (produtividade média) e valor médio da saca de 60 kg dessas culturas agrícolas. A área

relativa representa a proporção da área do município plantada com a cultura. A produção relativa pela área do município foi calculada dividindo a quantidade produzida no município pela área total deste (cálculo considerado apenas para representação cartográfica comparativa da produção entre municípios de diversos tamanhos). O rendimento médio foi obtido dividindo a quantidade produzida pela área colhida. O valor médio da saca de 60 kg (=valor do produto) foi calculado dividindo o valor da produção pela quantidade produzida no município no ano de referência e posteriormente multiplicando esse valor por 60. Os valores foram calculados em reais (R\$) e dólares (US\$). Valores referentes a períodos em que a moeda nacional era diferente de R\$ (1990-1992: Mil Cruzeiros-Cr\$ e 1993: Mil Cruzeiros Reais-CR\$) foram convertidos para reais, adotando equivalência publicada em Portal Brasil (2018). Para o cálculo dos valores dos produtos agrícolas em dólar foi adotada a cotação divulgada por Rotary Brasil (2018), considerando a cotação média do mês de dezembro do ano de referência.

Sabe-se que principalmente em relação à variação temporal de valores monetários em reais pode ser esperado um aumento mínimo anual para compensação de impactos inflacionários. De 1990 a 1994 a inflação anual no Brasil foi extremamente alta (inflação média anual 1990-1994 de 1.321,276%), tendo ocorrido perda de poder aquisitivo em praticamente todos os setores econômicos do País. Já a partir de 1995, a inflação foi reduzida consideravelmente (inflação média anual 1995-2016: 7,358%), e aumentos de valores de produção de culturas agrícolas podem ter sido maiores do que o mínimo para compensação de perdas inflacionárias. Assim, visando comparar os padrões observados de variação temporal dos valores de produção das culturas agrícolas analisadas com os aumentos mínimos esperados destes para compensação de impactos inflacionários, foram calculados (e apresentados comparativamente) os aumentos mínimos esperados por cultura tendo como base os valores de cada uma em 1995; isto é, valores equivalentes ao poder aquisitivo da venda da produção de cada cultura em 1995. Para tal, foi considerado o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) (IBGE, 2018a), índice oficial da inflação no Brasil, que apresentou variação no período, como mostrado na Figura 1.

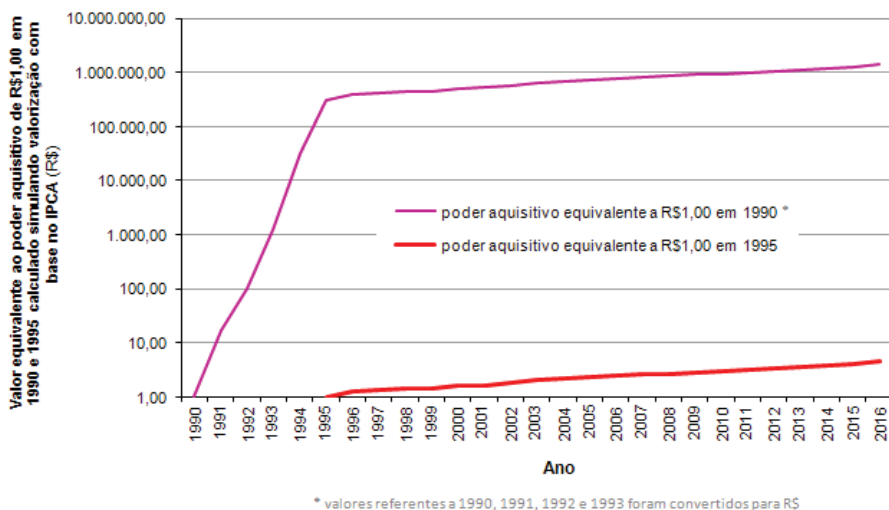


Figura 1. Representação esquemática do aumento mínimo de valores em reais necessários para compensação de impactos inflacionários no Brasil entre 1990 e 2016 considerando o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), índice oficial da inflação no País. São apresentados exemplos do aumento mínimo necessário para manter o poder aquisitivo equivalente ao de R\$ 1,00 em 1990 e ao de R\$ 1,00 em 1995. Valores referentes a anos anteriores a 1994 foram convertidos para reais, adotando equivalência oficial (Elaboração original. Fonte dos dados: IBGE, 2018a).

Para a análise da variação dos aspectos relacionados com a produção de cada cultura agrícola por município foram realizadas análises de tendência da variação temporal da área plantada, quantidade produzida, rendimento médio e valor do produto (saca de 60 kg) entre 1990 e 2016. Assim como Landau et al. (2012), a indicação da tendência de variação temporal de cada aspecto foi dada pela inclinação da reta ajustada à variação temporal dos dados, representada pelo coeficiente de regressão linear (b), em que os anos de referência dos dados foram considerados variáveis independentes, e os valores de cada aspecto, variáveis dependentes.

Regressão linear pressupõe uma determinada relação linear entre as variáveis dependente e independente. A relação entre variáveis pode seguir vários padrões (linear/retilínea, exponencial, logarítmica, polinomial, etc.), mas a inclinação da reta ajustada à variação dos dados indica a se há tendência linear, podendo ser verificados diferentes níveis de dispersão

em torno da reta. Para avaliar o grau de tendência linear de variação dos dados foi aplicado o teste de significância do coeficiente de regressão obtido. Para tanto, inicialmente foi calculada a correlação linear de Pearson (r). O coeficiente de correlação linear representa uma estimativa da relação apresentada por duas séries de variáveis (covariação). Séries com forte relação linear direta apresentam correlação de Pearson positiva e próxima de “1”. No caso de séries com forte relação linear inversa, o valor da correlação de Pearson é negativo e próximo de “-1”. Séries que não apresentaram uma tendência linear definida (que variaram independentemente ou não variaram ao longo do tempo) apresentam correlação linear próxima de zero (valores positivos ou negativos sempre próximos de zero), representando municípios praticamente sem variação ou sem tendência linear de variação dos dados. Considerando o teste de hipóteses baseado na distribuição “t” de Student bicaudal, com nível de significância de $\mu = 0,05$ e $gl = 25$ ($n = 27$ anos), valores de correlação linear entre -0,412 e 0,412 foram considerados “sem tendência linear de covariação”, apresentando padrão extremamente variável, relativamente constante ou não linear. Já valores de correlação linear iguais ou maiores do que 0,412; e os iguais ou menores do que -0,412 foram considerados, respectivamente, com tendências de aumento e redução (diminuição), ao longo do período analisado, da variável considerada (área plantada, produção, rendimento médio e/ou valor do produto).

As informações foram georreferenciadas, utilizando sistema de informações geográficas (SIG), considerando a malha municipal digital do ano de 2015 (IBGE, 2017b), escala 1: 250.000, projetadas cartograficamente no Datum WGS84, representando bases cartográficas com bancos de dados relacionais associados sobre a dinâmica espaço-temporal de variação da produção das culturas agrícolas consideradas.

Posteriormente, foram elaborados gráficos apresentando a dinâmica de variação dos aspectos analisados para o Estado e Mesorregiões do Estado de Minas Gerais (Figura 2), bem como coleções de mapas permitindo a observação comparativa de padrões da variação espaço-temporal desses aspectos nos municípios do Estado durante o período considerado. Para a visualização dos dados por Mesorregião e por Município, foram calculados dados médios anuais considerando períodos de cinco anos. Para permitir a

representação comparativa entre padrões de variação da área plantada e da produção entre os municípios, os dados de área plantada e produção foram “relativizados” pela área do respectivo município (área relativa plantada e produção relativa). Para facilitar a comparação entre as áreas relativas destinadas a cada cultura agrícola considerada, foram padronizadas as escalas dos gráficos por Mesorregião e a legenda dos mapas com dados por município. Para cada cultura agrícola e variável analisada, foram apresentados os municípios com as maiores tendências de aumento ou redução entre 1990 e 2016. A base cartográfica organizada (mapas temáticos com banco de dados relacionais associados e layouts) serão disponibilizados em formato digital através do Servidor de Mapas do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo (<http://geoportal.cnpms.embrapa.br/>), permitindo a visualização e a realização de consultas interativas à base de dados.

Resultados e Discussão

As tendências de variação de aspectos relacionados com a produção das culturas agrícolas de milho, soja e café no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016 são apresentadas a seguir.

Milho

De forma geral, houve redução da área plantada com milho no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016 (Figura 3). A maior área plantada no período foi registrada em 1991, em que foram plantados 1.551.353 ha; e a menor área plantada foi observada em 2010, em que foram plantados 1.191.454 ha de milho no Estado. Analisando os dados por safra entre 2003 e 2016, verificou-se redução de quase um terço (32,2%) da área plantada com milho na 1ª safra, porém, aumento de 12,855 vezes a área plantada com milho na 2ª safra, sendo observada tendência crescente de produção de milho no Estado na 2ª safra (Figura 4), como também já foi relatado por Landau et al. (2012). Enquanto em 2003 apenas 2,25% da área plantada com milho ocorria na 2ª safra, em 2016 esta chegou a quase um terço (30,43%).

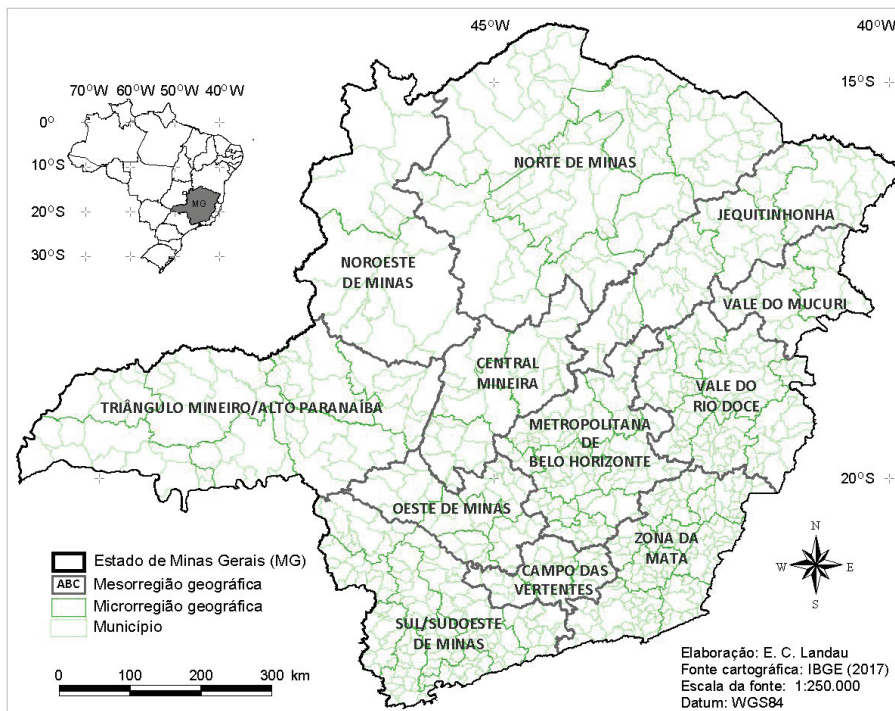


Figura 2. Mesorregiões do Estado de Minas Gerais – Brasil (Elaboração original. Fonte dos dados: IBGE, 2017b - malha municipal digital relativa a 2015)

Entre 1990 e 2016, ocorreram plantios de milho em todas as Mesorregiões geográficas do Estado de Minas Gerais (Figura 5). As que apresentaram maiores áreas relativas plantadas com milho (acima de 3%) foram Sul/Sudoeste de Minas, Campo das Vertentes, Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Oeste de Minas. Nestas, em relação ao período 1990-1994, observou-se diminuição da área média plantada com milho entre 1995 e 2004, e, posteriormente, foi registrado aumento da área plantada (até 2016). A Mesorregião Noroeste de Minas foi a que apresentou maior aumento da área plantada entre 1990 e 2016. As Mesorregiões do Vale do Rio Doce, Zona da Mata e Metropolitana de Belo Horizonte foram as que apresentaram maior redução média da área plantada no mesmo período. Foi plantado milho em praticamente todos os municípios de Minas Gerais entre 1990 e 2016 (Figura 5, 6 e 7). Os municípios com as maiores áreas relativas plantadas com milho encontram-se nas Mesorregiões do Triângulo Mineiro/Alto Paraíba e Sul/

Sudoeste de Minas. São Bento Abade, Muzambinho e Cordislândia foram os que registraram as maiores tendências de aumento de área média plantada com milho entre 1990 e 2016 (Tabela 1). Já os municípios de Engenheiro Caldas, Sobrália e Fernandes Tourinho, situados na Mesorregião do Vale do Rio Doce, foram os que apresentaram as maiores tendências de redução da área plantada com milho no mesmo período (Tabela 1).

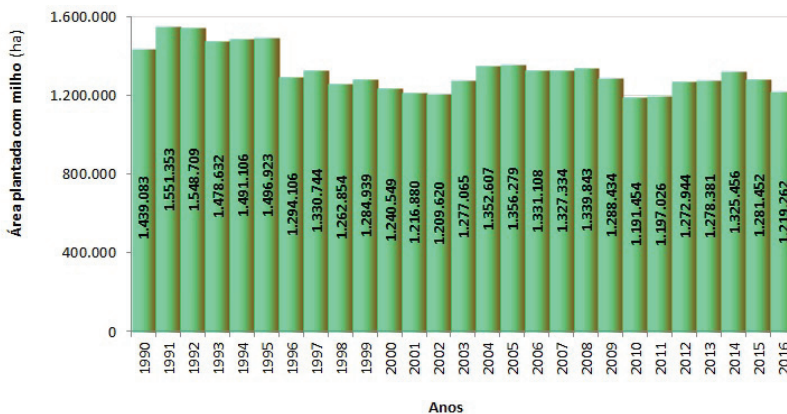


Figura 3. Variação da área anual plantada com milho no Estado de Minas Gerais de 1990 a 2016.

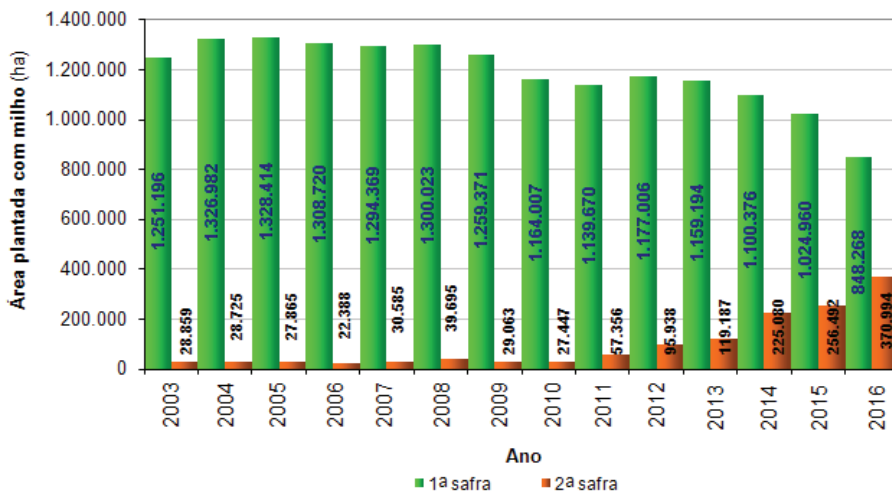


Figura 4. Variação da área anual plantada por safra de milho no Estado de Minas Gerais entre 2003 e 2016.

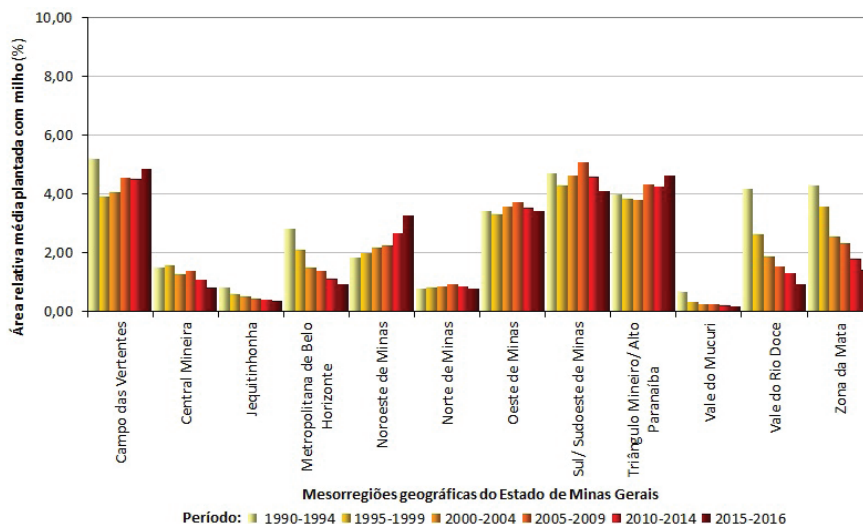


Figura 5. Variação da área relativa média plantada com milho por Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

Quanto aos dados por safra entre 2003 e 2016, excetuando Campo das Vertentes, verificou-se diminuição da área plantada na 1ª safra de milho em todas as mesorregiões do Estado (Figuras 6a e 8). Em relação à 2ª safra, verificou-se aumento da área plantada principalmente nas Mesorregiões Noroeste de Minas e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba (Figura 6b e 9). Os municípios com maior tendência de aumento da área plantada com milho na 1ª safra foram Japaraíba, Minduri e Muzambinho; e na 2ª safra, Cachoeira Dourada, Capinópolis e Ipiçu. Já os municípios com maior tendência de redução da área plantada com milho na 1ª safra foram Mamonas, Cordislândia e Cipotânea; e na 2ª safra, Coronel Xavier Chaves, Natércia e Bueno Brandão (Tabelas 2 e 3).

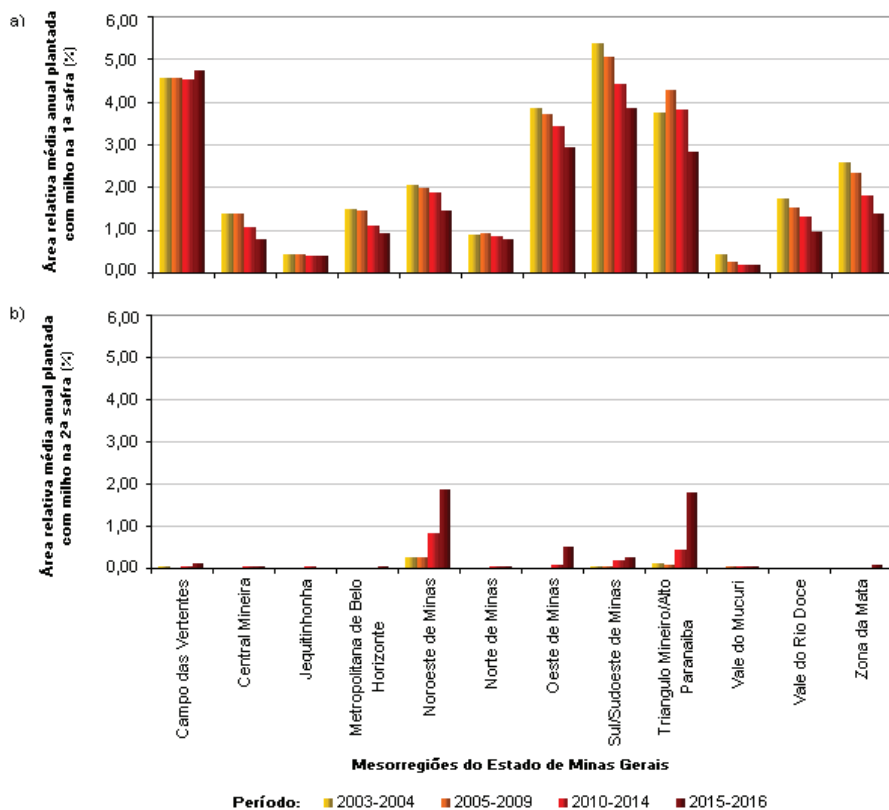


Figura 6. Variação da área relativa média plantada com milho por safra e Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016: a) 1ª safra e b) 2ª safra.

Tabela 1. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento ou redução da área relativa plantada com milho entre 1990 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Área média anual plantada com milho (ha)					
				1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
↑ Maior tendência de aumento	São Bento Abade	Varginha	Sul/Sudoeste de Minas	270	553	1.690	2.000	2.000	2.000
	Muzambinho	São Sebastião do Paraíso	Sul/Sudoeste de Minas	3.312	2.963	3.368	6.450	7.250	8.050
	Cordislândia	Santa Rita do Sapucaí	Sul/Sudoeste de Minas	722	580	1.530	3.904	2.360	1.600
	Conceição do Rio Verde	São Lourenço	Sul/Sudoeste de Minas	970	1.406	2.476	4.082	4.458	5.400
	Bom Jesus da Penha	Passos	Sul/Sudoeste de Minas	1.968	1.775	2.440	4.830	4.510	1.868
	Romaria	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	2.692	3.443	4.420	6.700	6.778	6.730
	Glaucilândia	Montes Claros	Norte de Minas	0	600	1.340	1.580	1.400	1.350
	Madre de Deus de Minas	São João Del Rei	Campo Das Vertentes	1.123	1.078	2.624	4.360	4.900	5.750
	Japaraíba	Bom Despacho	Central Mineira	94	130	330	640	1.300	2.200
	Indianópolis	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	2.060	4.219	5.800	7.800	9.362	9.334
...									
↓ Maior tendência de redução	Itanhomi	Governador Valadares	Vale do Rio Doce	6.607	3.147	602	354	100	90
	Ibirité	Belo Horizonte	Metropolitana de Belo Horizonte	920	506	26	7	0	0
	Matutina	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	3.747	2.900	2.290	1.100	780	600
	Joanésia	Ipatinga	Vale do Rio Doce	3.420	1.386	845	254	130	150
	Itabirinha	Mantena	Vale do Rio Doce	3.386	701	196	127	47	40
	Mendes Pimentel	Mantena	Vale do Rio Doce	5.422	1.106	421	467	186	35
	Mesquita	Ipatinga	Vale do Rio Doce	4.679	1.601	762	120	210	330
	Fernandes Tourinho	Governador Valadares	Vale do Rio Doce	2.983	1.393	208	172	157	10
	Sobralia	Governador Valadares	Vale do Rio Doce	4.014	1.982	188	35	46	72
	Engenheiro Caldas	Governador Valadares	Vale do Rio Doce	3.946	1.982	306	164	180	65

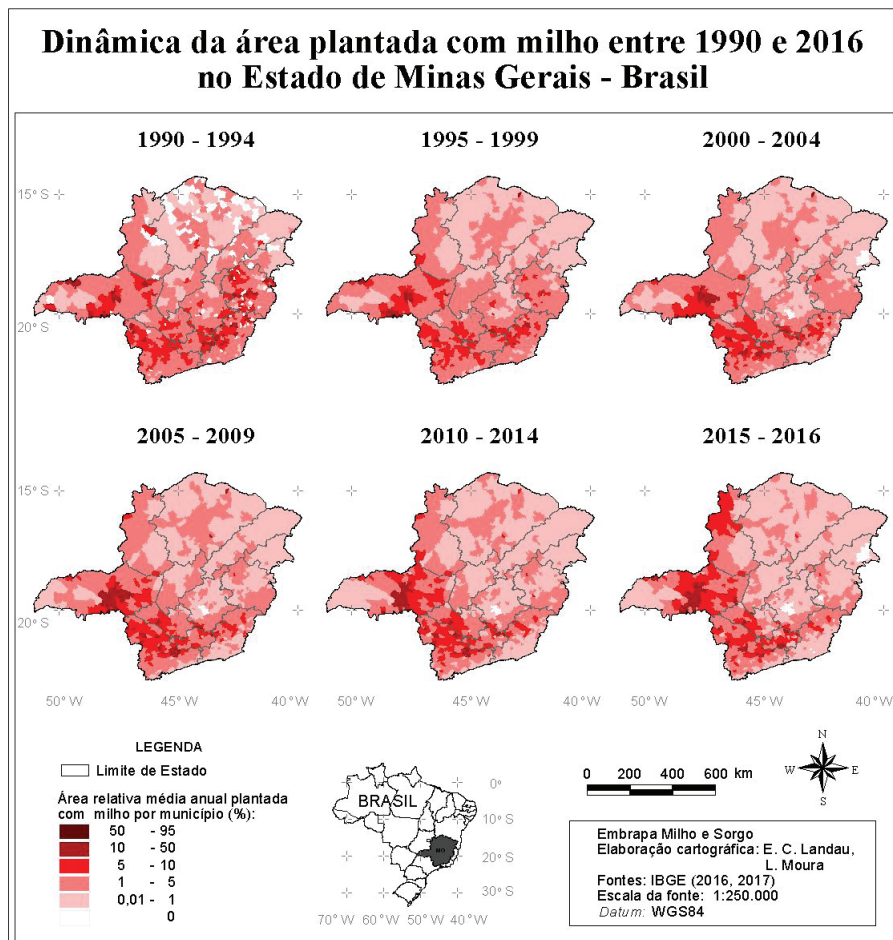


Figura 7. Dinâmica da área relativa média anual plantada com milho por município do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

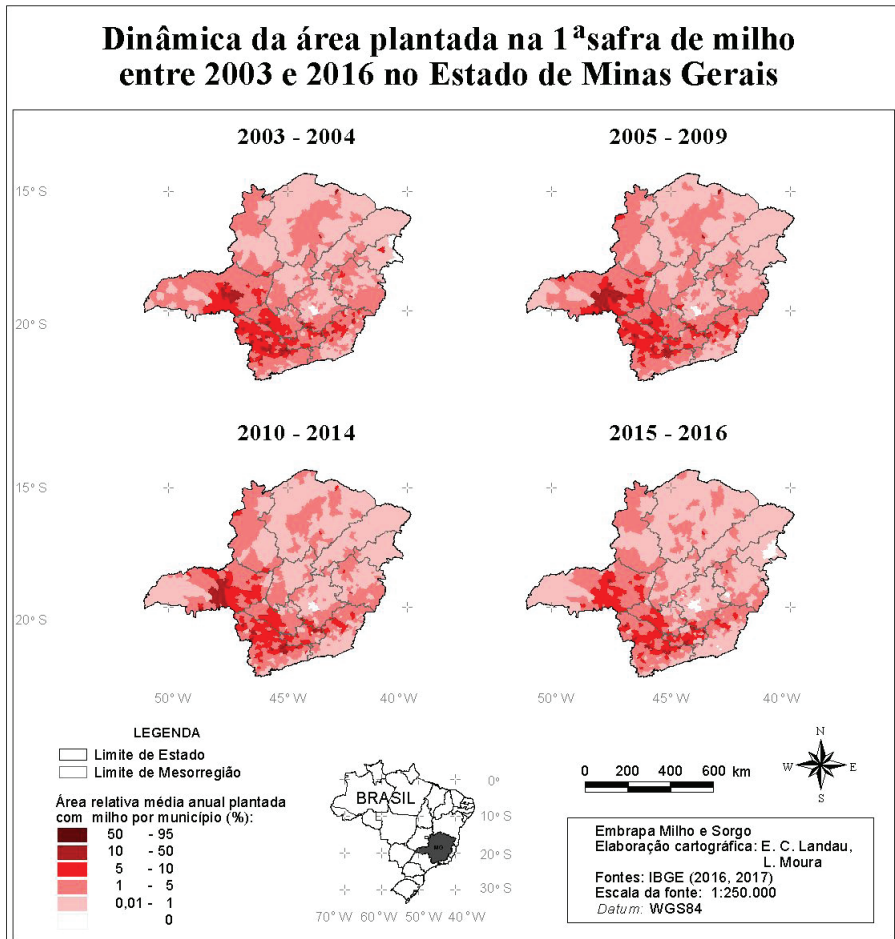


Figura 8. Dinâmica da área relativa média anual plantada na 1ª safra de milho por município do Estado de Minas Gerais entre 2003 e 2016.

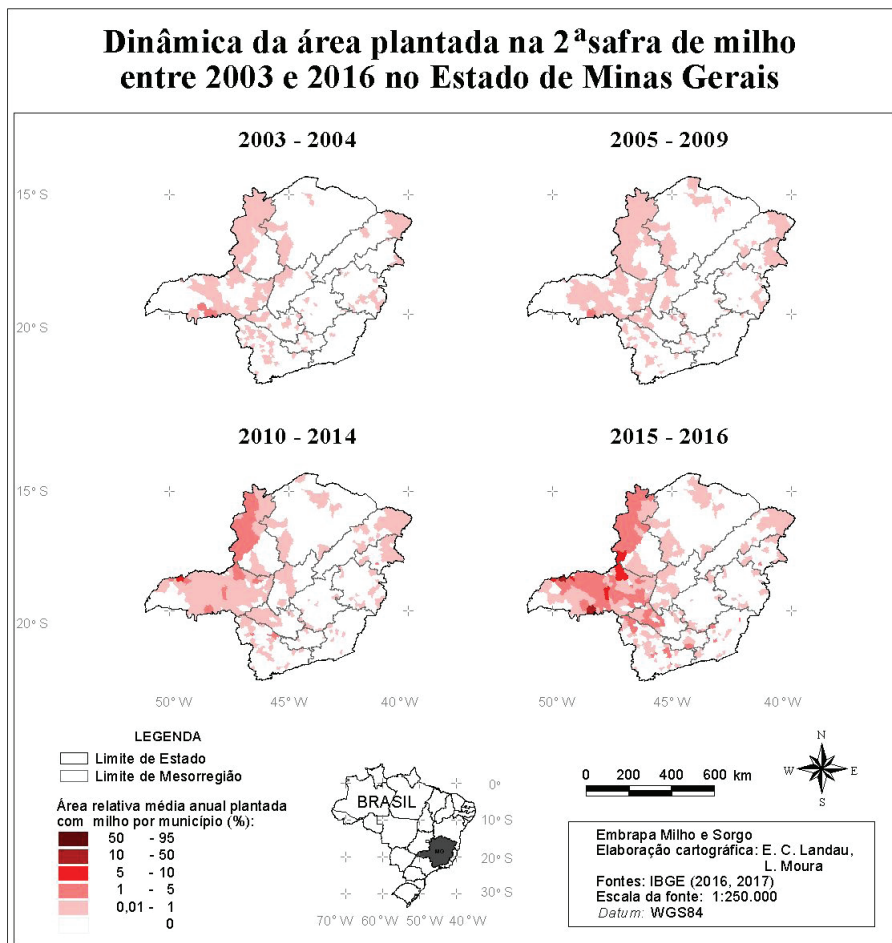


Figura 9. Dinâmica da área relativa média anual plantada na 2ª safra de milho por município do Estado de Minas Gerais entre 2003 e 2016.

Tabela 2. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento ou redução da área relativa plantada com milho na 1ª safra entre 2003 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Área média anual plantada com milho - 1ª safra (ha)			
				2003 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
Maior tendência de aumento	Japaraíba	Bom Despacho	Central Mineira	450	640	1.300	2.200
	Minduri	Andrelândia	Sul/Sudoeste de Minas	1.100	1.680	2.800	2.600
	Muzambinho	São Sebastião do Paraíso	Sul/Sudoeste de Minas	4.161	6.400	7.200	8.000
	Prados	São João del Rei	Campo das Vertentes	1.350	1.500	2.395	2.400
	Aguanil	Campo Belo	Oeste de Minas	980	1.000	1.500	2.000
	Conceição do Rio Verde	São Lourenço	Sul/Sudoeste de Minas	3.085	4.082	4.458	4.700
	Monte Carmelo	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	4.000	6.200	8.200	9.000
	São João del Rei	São João del Rei	Campo das Vertentes	3.600	4.600	6.535	7.750
	Barbacena	Barbacena	Campo das Vertentes	1.725	1.680	2.100	4.250
	Madre de Deus de Minas	São João del Rei	Campo das Vertentes	4.250	4.280	4.900	5.250
...							
Maior tendência de redução	São Tomás de Aquino	São Sebastião do Paraíso	Sul/Sudoeste de Minas	3.100	2.340	1.460	825
	Santa Juliana	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	9.000	9.600	6.000	3.500
	Entre Rios de Minas	Conselheiro Lafaiete	Metropolitana de Belo Horizonte	6.000	5.970	3.338	2.900
	Três Corações	Varginha	Sul/Sudoeste de Minas	14.500	10.940	8.500	6.250
	Cachoeira Dourada	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	1.200	2.340	408	150
	Nova Ponte	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	17.500	18.300	13.000	6.500
	Senador Firmino	Ubá	Zona da Mata	1.955	1.528	559	330
	Mamonas	Janaúba	Norte de Minas	3.680	4.400	2.428	1.200
	Cordislândia	Santa Rita do Sapucaí	Sul/Sudoeste de Minas	2.850	3.900	2.360	1.200
	Cipotânea	Viçosa	Zona da Mata	2.800	2.040	1.064	600

Tabela 3. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento ou redução da área relativa plantada com milho na 2ª safra entre 2003 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Área média anual plantada com milho - 2ª safra (ha)			
				2003 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
↑ Maior tendência de aumento	Cachoeira Dourada	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	250	10	1.212	6.000
	Capinópolis	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	0	0	4.593	15.115
	Ipiacú	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	0	0	1.232	3.645
	Conceição das Alagoas	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	3.000	2.000	2.300	14.500
	Guarda-Mor	Paracatu	Noroeste de Minas	500	580	6.064	11.750
	Centralina	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	0	20	146	2.750
	Coromandel	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	425	485	8.196	18.508
	Nova Ponte	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	0	42	1.182	6.500
	Unai	Unai	Noroeste de Minas	5.500	5.500	14.800	38.000
	Lagoa Formosa	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	489	596	1.548	3.250
...							
↓ Maior tendência de redução	Aimorés	Aimorés	Vale do Rio Doce	205	62	10	0
	Mendes Pimentel	Mantena	Vale do Rio Doce	70	0	0	0
	São Félix de Minas	Mantena	Vale do Rio Doce	20	18	0	0
	São José da Barra	Passos	Sul/Sudoeste de Minas	80	12	0	0
	Silvianópolis	Santa Rita do Sapucaí	Sul/Sudoeste de Minas	85	76	28	0
	Pratápolis	Passos	Sul/Sudoeste de Minas	65	26	0	0
	Campos Gerais	Varginha	Sul/Sudoeste de Minas	300	210	160	0
	Coronel Xavier Chaves	São João del Rei	Campo das Vertentes	50	20	0	0
	Natércia	Santa Rita do Sapucaí	Sul/Sudoeste de Minas	50	66	0	0
	Bueno Brandão	Pouso Alegre	Sul/Sudoeste de Minas	203	142	0	0

Em termos de produção, entre 1990 e 2012 foi observada tendência média de aumento da produção de milho no Estado de Minas Gerais (Figura 10). Já de 2013 a 2016 verificou-se tendência de diminuição anual da quantidade produzida. A maior produção anual de milho no período foi registrada em 2013, em que a quantidade produzida no Estado foi de 7.625.142 toneladas, enquanto a menor produção anual foi observada em 1990, representando 2.272.804 toneladas. Analisando a produção por safra, na 1ª safra foi observada variação considerável da produção de milho entre 2003 e 2012, com tendência a diminuir anualmente a partir de 2012 (Figura 11), padrão que teve reflexo na queda da produção total de milho no período. Já em relação à 2ª safra, foi observada tendência anual crescente de produção, excetuando no ano de 2016. Embora a área plantada tenha aumentado no Estado entre 2015 e 2016 (Figura 3), foi observada queda na produção, provavelmente decorrente de queda de produtividade na 2ª safra de milho de 2016 (Figuras 10 e 11).

Considerando as Mesorregiões Geográficas, as que apresentaram maior produção foram o Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Sul/Sudoeste de Minas e Noroeste de Minas (Figura 12). As três apresentaram tendência média de aumento da produção total de milho entre 1990 e 2014, com redução nos anos 2015-2016. As Mesorregiões do Vale do Rio Doce e Zona da Mata foram as que apresentaram maior tendência de diminuição da produção entre 1990 e 2016. Analisando os dados por safra, foram observados padrões diferentes de variação da produção por mesorregião (Figura 13 e 14). Entre as quatro com maior produção, a Mesorregião Sul/Sudoeste de Minas apresentou tendência de diminuição da produção na 1ª safra entre 2003 e 2016; já as outras três apresentaram padrões variáveis (Figuras 13a e 15). Em relação à 2ª safra de milho, a maioria das Mesorregiões em que ocorrem plantios na 2ª safra apresentou tendência de aumento da produção entre 2003 e 2016 (Figuras 13b e 16). As maiores tendências de aumento da produção de milho na 2ª safra foram observadas nas Mesorregiões Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Noroeste de Minas. Municípios das Mesorregiões Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Sul/Sudoeste de Minas, Noroeste de Minas e Oeste de Minas também foram os que apresentaram maior tendência de aumento da produção total de milho entre 1990 e 2016 (Figura 14), com destaque para São Bento Abade, Romaria e Bom Jesus da Penha; enquanto que os

municípios de Ibitiré, Capim Branco e Tocantins, localizados nas Mesorregiões Metropolitana de Belo Horizonte e Zona da Mata, foram os que apresentaram as maiores tendência de redução da produção de milho no Estado (Tabela 4, Figura 14). Os municípios com maior tendência de aumento da produção na 1ª safra entre 2003 e 2016 foram Pratápolis, Minduri e Muzambinho; e com maior tendência de diminuição da produção na 1ª safra de milho: Cordislândia, Três Corações e São Bento Abade (Tabela 5, Figura 15). Na 2ª safra, os municípios do Estado com maior tendência de aumento da produção foram Cachoeira Dourada, Capinópolis e Conceição das Alagoas; enquanto aqueles com maior tendência de redução da produção foram Campos Gerais, Natércia e Bueno Brandão (Tabela 6, Figura 16).

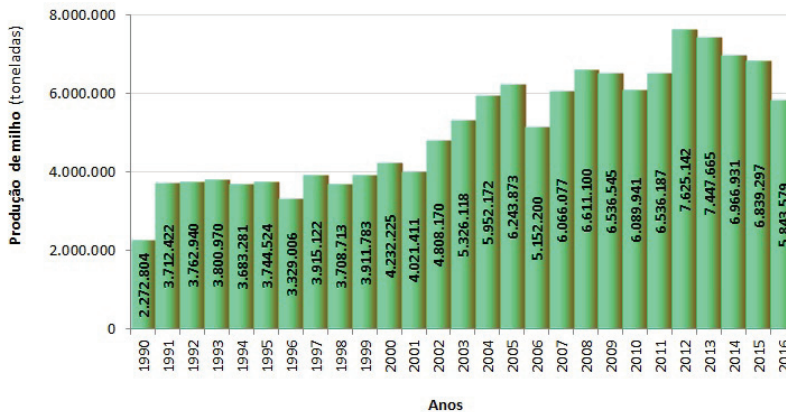


Figura 10. Variação da produção de milho no Estado de Minas Gerais de 1990 a 2016.

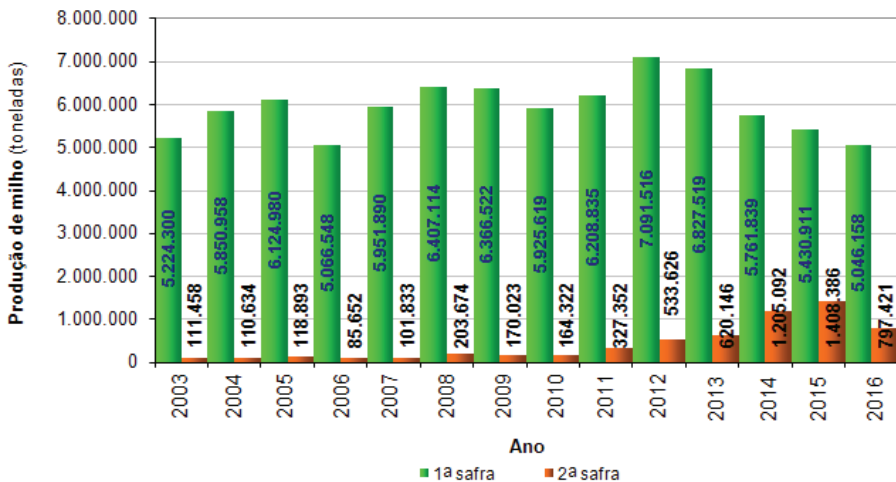


Figura 11. Variação da produção de milho por safra no Estado de Minas Gerais de 2003 a 2016.

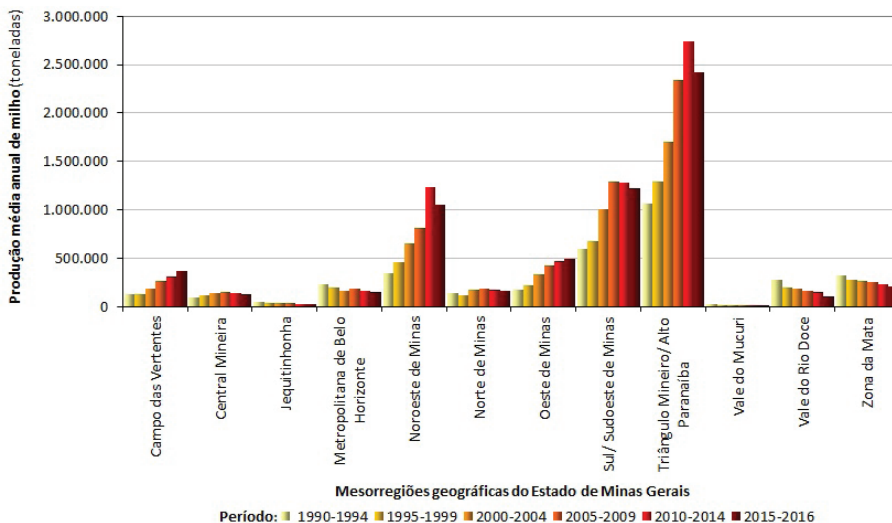


Figura 12. Variação da produção de milho por Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

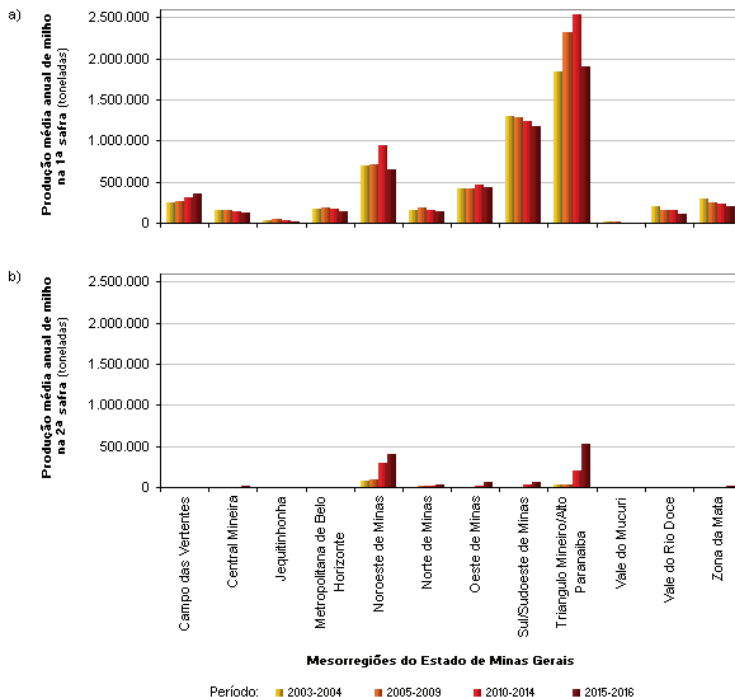


Figura 13. Variação da produção por safra de milho e Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 2003 e 2016.

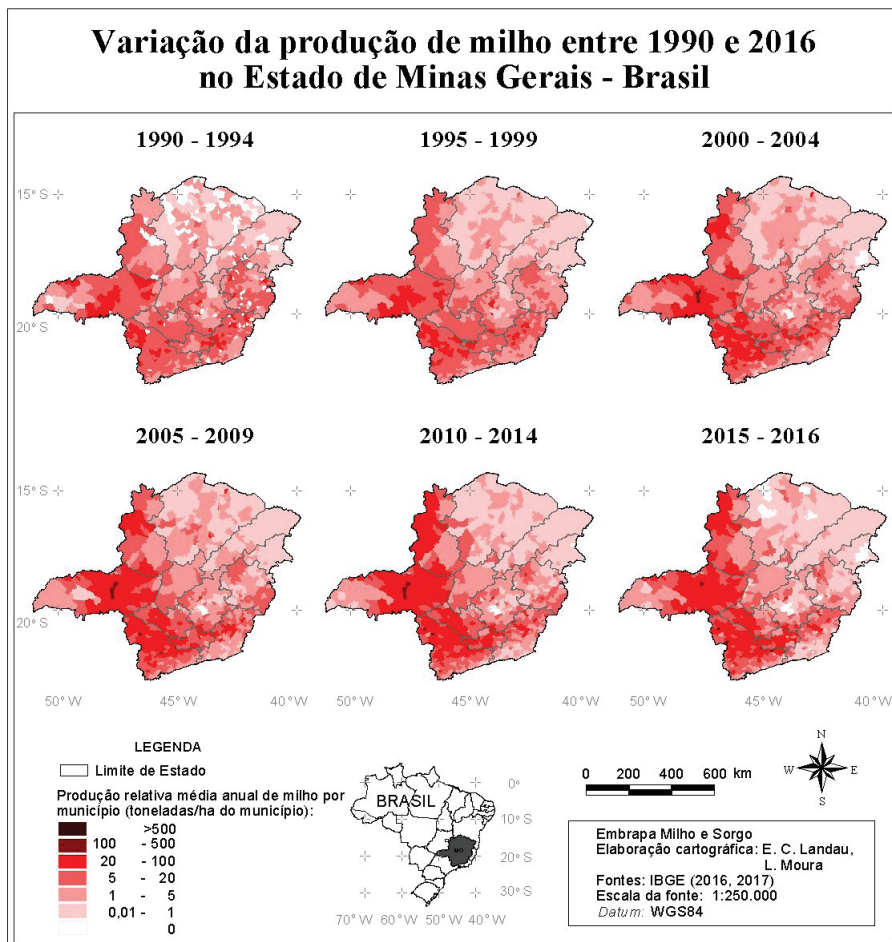


Figura 14. Dinâmica da produção total de milho por município do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016. Os valores foram relativizados (divididos) pela área do município.

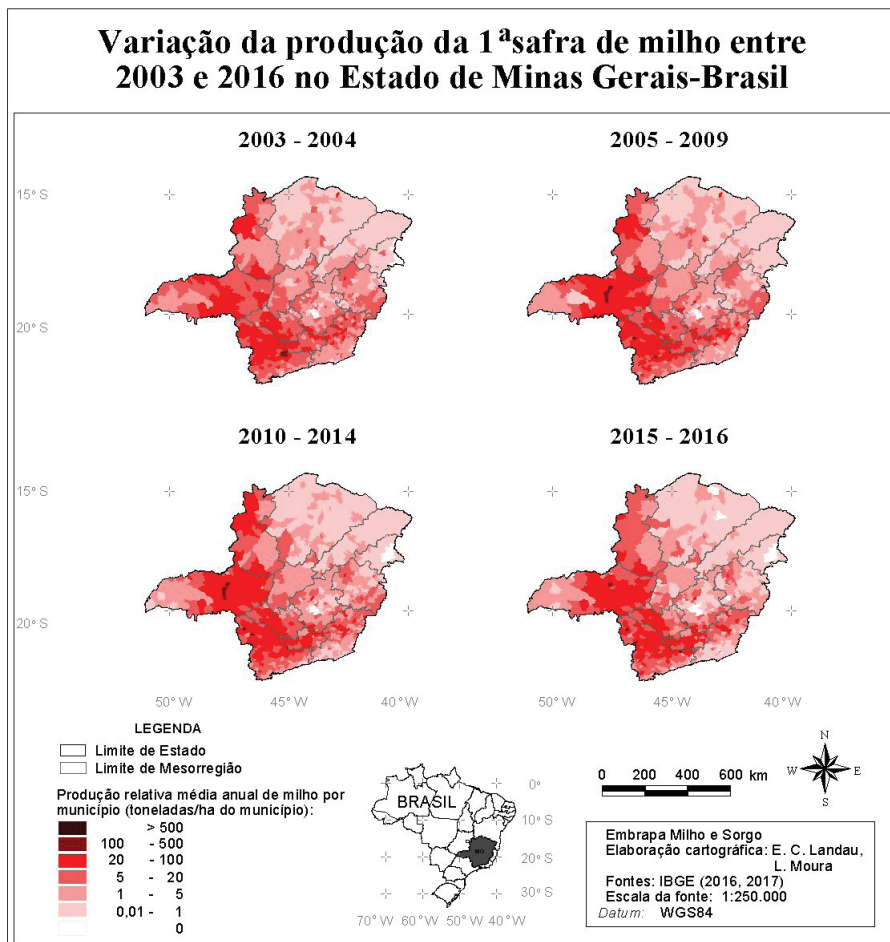


Figura 15. Dinâmica da produção na 1ª safra de milho por município do Estado de Minas Gerais entre 2003 e 2016. Os valores foram relativizados (divididos) pela área do município.

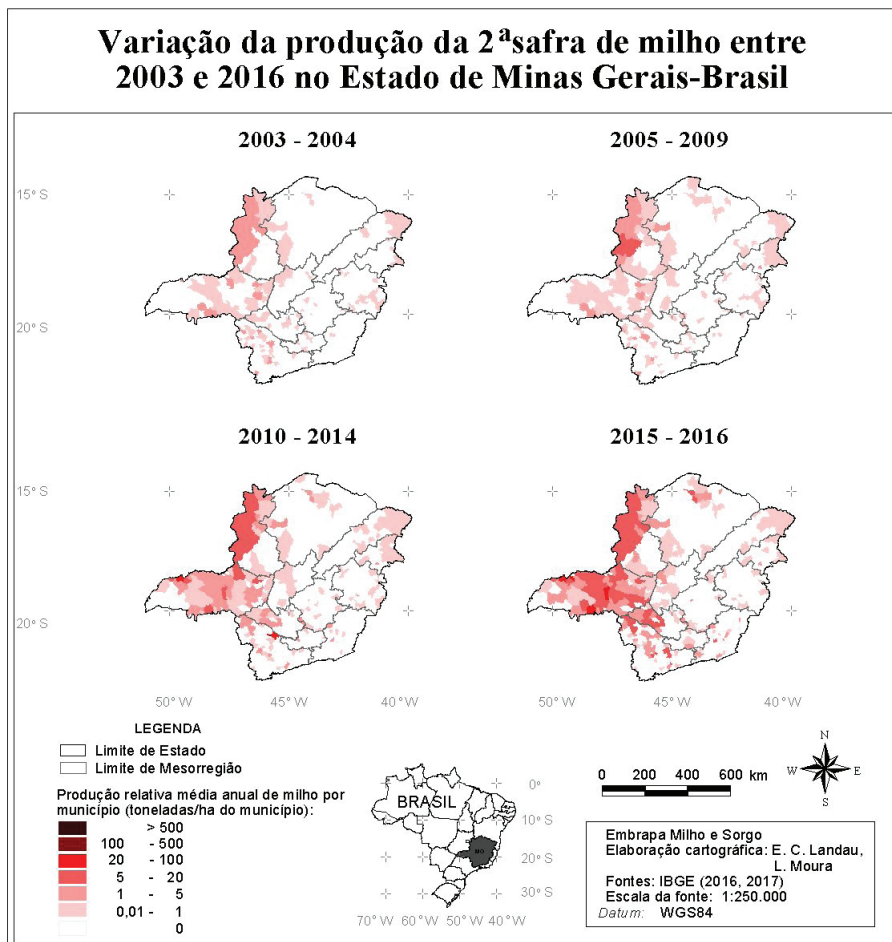


Figura 16. Dinâmica da produção na 2ª safra de milho por município do Estado de Minas Gerais entre 2003 e 2016. Os valores foram relativizados (divididos) pela área do município.

Tabela 4. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento ou redução da produção de milho entre 1990 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Quantidade produzida de milho (toneladas)					
				1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
↑ Maior tendência de aumento	São Bento Abade	Varginha	Sul/Sudoeste de Minas	714	1.945	9.930	14.040	12.640	10.440
	Romaria	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	9.365	15.700	25.096	45.480	49.227	53.327
	Bom Jesus da Penha	Passos	Sul/Sudoeste de Minas	5.526	6.318	12.950	27.700	26.575	15.213
	Pratápolis	Passos	Sul/Sudoeste de Minas	11.528	7.476	12.026	17.399	28.812	31.500
	Muzambinho	São Sebastião do Paraíso	Sul/Sudoeste de Minas	9.071	9.759	12.283	29.109	37.389	52.165
	Cordislândia	Santa Rita do Sapucaí	Sul/Sudoeste de Minas	1.866	1.740	7.647	19.980	13.696	11.100
	Minduri	Andrelândia	Sul/Sudoeste de Minas	1.790	1.980	3.662	8.866	15.400	25.200
	Conceição do Rio Verde	São Lourenço	Sul/Sudoeste de Minas	2.373	5.313	12.887	23.931	25.728	29.370
	Indianópolis	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	6.803	19.641	34.047	49.992	69.950	56.950
	Perdizes	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	26.045	66.673	140.762	176.100	201.460	173.200
...									
↓ Maior tendência de redução	Rio Pomba	Ubá	Zona da Mata	8.770	9.109	6.480	7.091	3.957	4.350
	Amparo do Serra	Viçosa	Zona da Mata	3.609	3.138	1.108	395	887	1.500
	Arapuá	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	4.431	4.378	617	1.772	1.103	1.613
	Canápolis	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	29.415	15.443	10.418	11.236	7.711	5.910
	Jequeri	Ponte Nova	Zona da Mata	15.342	12.584	8.504	4.032	4.200	2.900
	Rio Novo	Juiz de Fora	Zona da Mata	5.395	2.869	873	156	133	200
	Tabuleiro	Ubá	Zona da Mata	5.327	4.086	920	910	398	215
	Tocantins	Ubá	Zona da Mata	5.233	2.714	1.360	780	730	210
	Capim Branco	Sete Lagoas	Metropolitana de Belo Horizonte	3.135	2.292	248	336	448	363
	Ibirité	Belo Horizonte	Metropolitana de Belo Horizonte	3.835	2.276	97	21	0	0

Tabela 5. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento ou redução da produção de milho na 1ª safra entre 2003 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Quantidade produzida de milho - 1ª safra (toneladas)			
				2003 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
↑ Maior tendência de aumento	Pratápolis	Passos	Sul/Sudoeste de Minas	13.919	17.325	28.812	31.500
	Minduri	Andrelândia	Sul/Sudoeste de Minas	4.180	8.866	15.400	25.200
	Muzambinho	São Sebastião do Paraíso	Sul/Sudoeste de Minas	16.710	28.920	37.200	52.000
	Japaraíba	Bom Despacho	Central Mineira	1.310	2.475	6.552	11.000
	Romaria	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	28.200	45.480	47.520	51.455
	Prados	São João Del Rei	Campo das Vertentes	4.950	6.720	12.124	14.680
	Carandaí	Barbacena	Campo das Vertentes	20.700	24.072	31.044	41.625
	Monte Carmelo	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	26.400	35.800	60.000	73.500
	Sacramento	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	76.000	139.280	188.160	160.200
	Casa Grande	Conselheiro Lafaiete	Metropolitana de Belo Horizonte	1.875	3.441	6.586	5.900
...							
↓ Maior tendência de redução	Passos	Passos	Sul/Sudoeste de Minas	77.490	53.304	36.924	25.980
	Serrania	Alfenas	Sul/Sudoeste de Minas	12.600	8.925	5.964	4.650
	Ipuiúna	Pouso Alegre	Sul/Sudoeste de Minas	18.000	14.648	11.036	5.500
	Santa Juliana	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	54.000	61.380	44.280	29.400
	Santo Antônio do Amparo	Oliveira	Oeste de Minas	21.500	9.320	2.478	1.250
	Senador Firmino	Ubá	Zona da Mata	7.825	6.408	2.496	1.254
	Cambuquira	São Lourenço	Sul/Sudoeste de Minas	23.870	18.540	14.750	11.975
	Cordislândia	Santa Rita do Sapucaí	Sul/Sudoeste de Minas	16.200	19.968	13.696	9.500
	Três Corações	Varginha	Sul/Sudoeste de Minas	97.150	74.930	60.998	52.500
	São Bento Abade	Varginha	Sul/Sudoeste de Minas	16.200	14.040	12.640	10.440

Tabela 6. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento ou redução da produção de milho na 2ª safra entre 2003 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Quantidade produzida de milho - 2ª safra (toneladas)			
				2003 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
↑ Maior tendência de aumento	Cachoeira Dourada	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	750	25	6.996	18.840
	Capinópolis	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	0	0	25.253	43.531
	Conceição das Alagoas	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5.600	6.000	12.350	52.125
	Guarda-Mor	Paracatu	Noroeste de Minas	2.100	3.580	32.778	41.175
	Coromandel	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	1.635	2.240	49.152	61.877
	Ipiaçu	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	0	0	5571	8.983
	Nova Ponte	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	0	202	7.042	23.240
	Ibiá	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	525	576	8.040	48.450
	Unai	Unai	Noroeste de Minas	26.400	21.600	84.360	124.500
	Paracatu	Paracatu	Noroeste de Minas	21.600	41.860	109.340	99.000
...							
↓ Maior tendência de redução	Santa Rita do Itueto	Aimorés	Vale do Rio Doce	100	98	0	0
	Guaranésia	São Sebastião do Paraíso	Sul/Sudoeste de Minas	92	23	0	0
	Carmópolis de Minas	Oliveira	Oeste de Minas	210	0	0	0
	Aimorés	Aimorés	Vale do Rio Doce	820	238	40	0
	São José da Barra	Passos	Sul/Sudoeste de Minas	326	49	0	0
	Pratápolis	Passos	Sul/Sudoeste de Minas	219	74	0	0
	Silvianópolis	Santa Rita do Sapucaí	Sul/Sudoeste de Minas	310	300	121	0
	Campos Gerais	Varginha	Sul/Sudoeste de Minas	1.160	735	560	0
	Natércia	Santa Rita do Sapucaí	Sul/Sudoeste de Minas	140	186	0	0
	Bueno Brandão	Pouso Alegre	Sul/Sudoeste de Minas	709	502	0	0

Quanto ao rendimento médio (ou produtividade média) foi observada tendência média de aumento de produtividade na 1ª safra de milho e grande variação de produtividade na 2ª safra (Figura 17). Na maioria dos anos entre 2003 e 2016 a produtividade tem sido maior na 1ª safra do que na 2ª, quando há maiores riscos climáticos de redução de produtividade. No ano de 2016, foi observada a maior diferença entre as duas safras em termos de rendimento médio: na 1ª safra foi observado o maior rendimento médio no período de 2003 a 2016 (6.387,80 kg/ha), porém, na 2ª safra do mesmo ano, verificou-se o menor rendimento médio no mesmo período (2.554,86 kg/ha), isso considerando que no ano anterior (2015) o rendimento médio na 2ª safra tinha sido mais do que o dobro do que em 2016 (5.500,28 kg/ha). A queda de rendimento médio na 2ª safra de 2016, provavelmente em função de restrições climáticas, teve reflexo na diminuição da produção na 2ª safra de 2016, mesmo tendo sido observado aumento na área plantada nessa safra (Figuras 11 e 4, respectivamente). Os rendimentos médios das áreas plantadas com milho também variaram entre 1990 e 2016, tendo apresentado uma tendência média de aumento na maioria das mesorregiões (Figura 18), sendo que em várias foi observado aumento de cerca de 50% em termos de produtividade média no período. As Mesorregiões que se destacaram pela ocorrência de maiores produtividades médias de milho foram Noroeste de Minas, Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Oeste de Minas, Sul/Sudoeste de Minas e Campo das Vertentes (Figura 18 a 22), indicando prováveis diferenças tecnológicas entre estas e as outras. Ao analisar os dados por safra de milho, as maiores produtividades na 1ª safra de milho foram observadas nas Mesorregiões do Noroeste de Minas e do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; já na 2ª safra, as maiores produtividades foram verificadas na Mesorregião Norte de Minas, tendo sido obtidas produtividades médias maiores do que 7.000 kg/ha, principalmente no período de 2010 a 2014 (Figura 19). Como o IBGE inclui na 2ª safra dados sobre a produção de milho “safrinha” (sob sequeiro) e de milho plantado em áreas irrigadas, dada a grande concentração de agricultura irrigada por pivôs centrais na Mesorregião Norte de Minas (ver Landau et al., 2015a), acredita-se que as produtividades obtidas nessa Mesorregião estejam refletindo principalmente produtividades sob irrigação. Em nível de município, os que apresentaram maior tendência de aumento do rendimento médio entre 1990 e 2016 foram Varjão de Minas, Cabeceira Grande e Buritizeiro; enquanto nos municípios de

Ibirité, Vespasiano e Contagem foram registradas as maiores tendências de redução (Tabela 7).

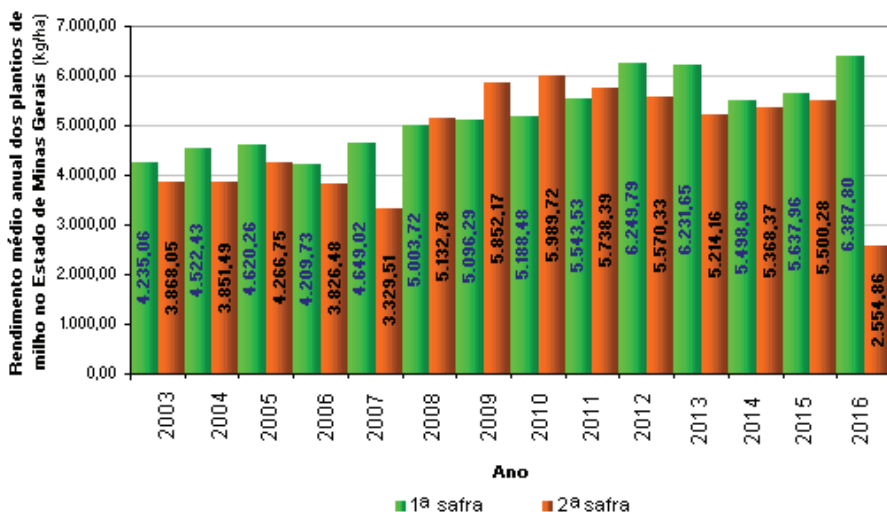


Figura 17. Variação do rendimento médio por safra de milho no Estado de Minas Gerais entre 2003 e 2016.

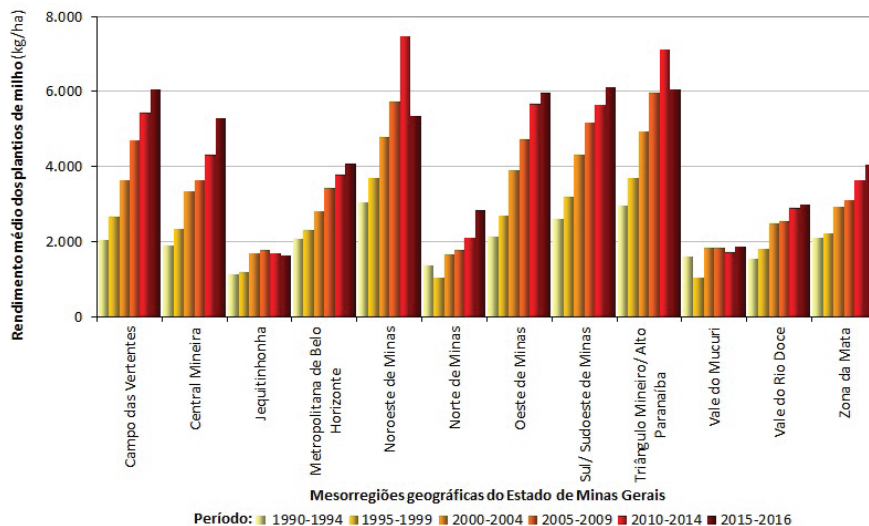


Figura 18. Variação do rendimento médio dos plantios de milho por Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

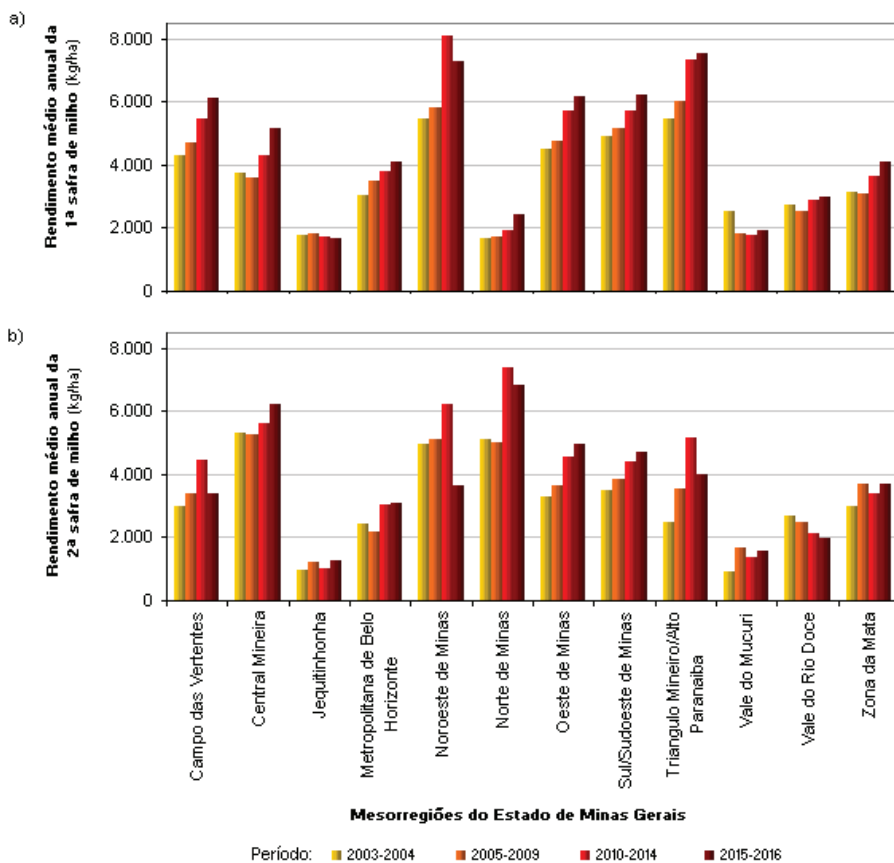


Figura 19. Variação do rendimento médio dos plantios de milho por Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

Variação do rendimento médio dos plantios de milho entre 1990 e 2016 no Estado de Minas Gerais - Brasil

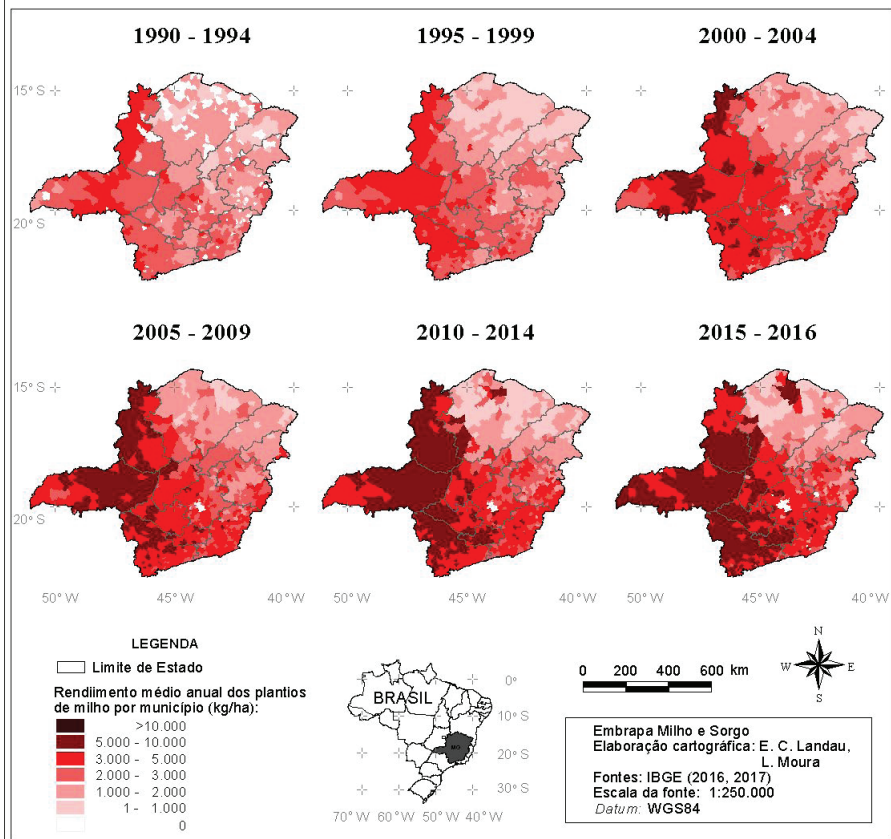


Figura 20. Dinâmica do rendimento médio dos plantios de milho por município do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

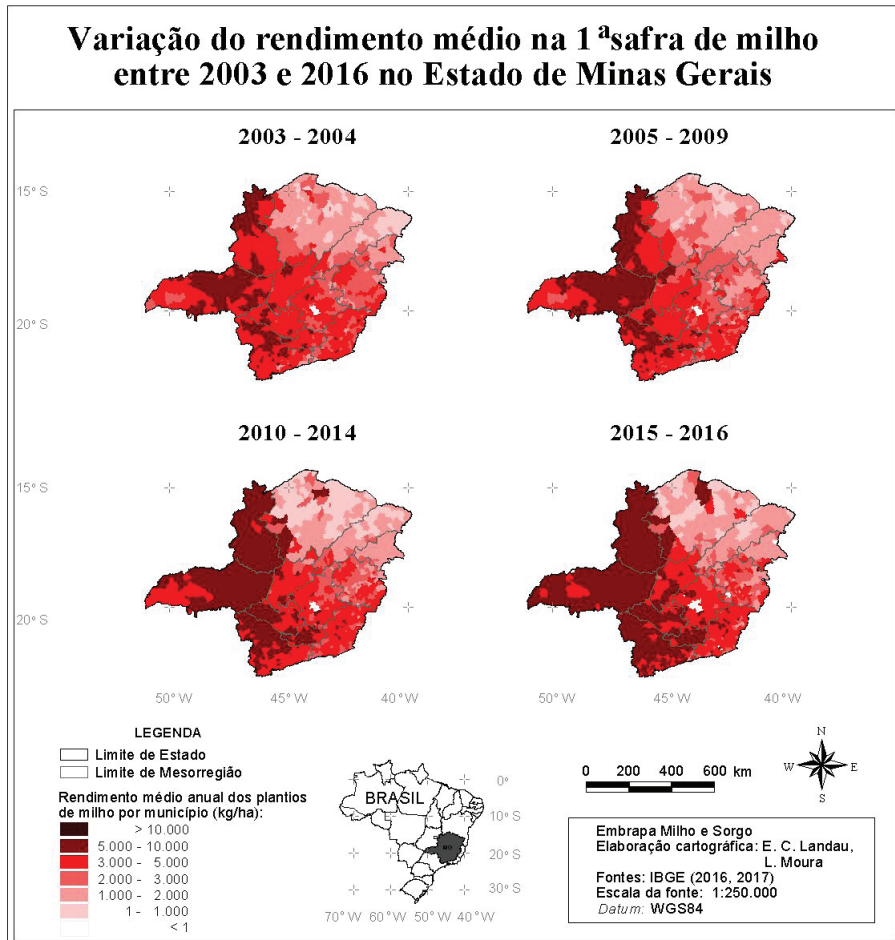


Figura 21. Dinâmica do rendimento médio dos plantios na 1ª safra de milho por município do Estado de Minas Gerais entre 2003 e 2016.

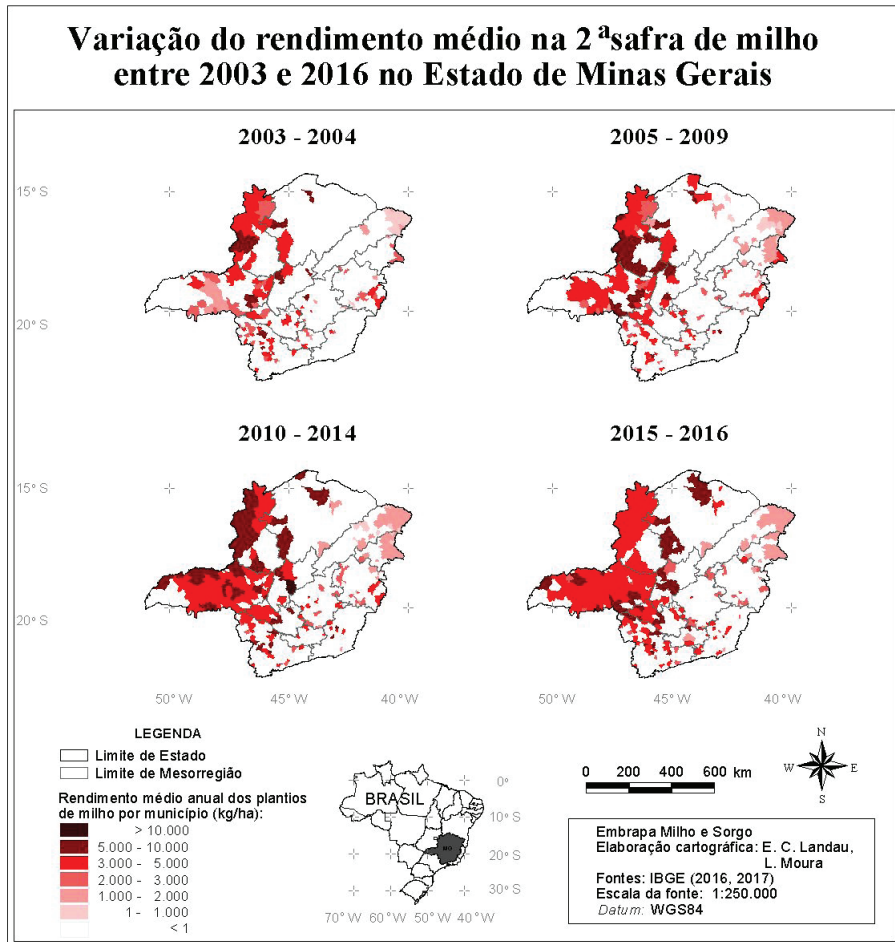


Figura 22. Dinâmica do rendimento médio dos plantios na 2ª safra de milho por município do Estado de Minas Gerais entre 2003 e 2016.

Tabela 7. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento ou redução do rendimento médio dos plantios de milho entre 1990 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Rendimento médio dos plantios de milho (kg/ha)*					
				1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
↑ Maior tendência de aumento	Varjão de Minas	Paracatu	Noroeste de Minas		1.480	4.200	5.280	7.572	7.858
	Cabeceira Grande	Unaí	Noroeste de Minas		3.003	4.866	6.502	8.175	6.768
	Buritzeiro	Pirapora	Norte de Minas	1.631	1.850	2.567	4.958	9.701	6.215
	Brasilândia de Minas	Paracatu	Noroeste de Minas		1.640	4.095	5.056	7.611	5.400
	São José da Barra	Passos	Sul/Sudoeste de Minas		2.320	5.117	6.112	6.620	7.200
	Lagoa Grande	Paracatu	Noroeste de Minas	960	2.765	4.152	5.780	7.630	6.883
	Uruana de Minas	Unaí	Noroeste de Minas		2.149	4.072	5.408	6.197	6.209
	Jaíba	Janaúba	Norte de Minas	360	1.021	2.232	2.328	6.028	7.956
	Grupiara	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	1.896	3.114	4.340	5.848	6.840	9.900
	Presidente Olegário	Paracatu	Noroeste de Minas	2.311	3.481	5.390	6.251	8.351	8.165
...									
↓ Maior tendência de redução	Medina	Pedra Azul	Jequitinhonha	1.804	1.814	1.677	1.326	851	1.267
	Pedra Azul	Pedra Azul	Jequitinhonha	1.800	1.956	1.549	1.256	994	1.200
	Nova Lima	Belo Horizonte	Metropolitana de Belo Horizonte	1.000	600				
	Águas Vermelhas	Salinas	Norte de Minas	2.040	1.766	1.651	1.334	1.007	800
	Rio Acima	Belo Horizonte	Metropolitana de Belo Horizonte	1.000	822				
	Comercinho	Pedra Azul	Jequitinhonha	1.802	1.731	1.620	1.176	630	925
	Cachoeira de Pajeú	Pedra Azul	Jequitinhonha	1.800	1.954	1.657	1.132	761	813
	Contagem	Belo Horizonte	Metropolitana de Belo Horizonte	2.000	1.143				
	Vespasiano	Belo Horizonte	Metropolitana de Belo Horizonte	2.800	2.800	2.165	539	760	
	Ibirité	Belo Horizonte	Metropolitana de Belo Horizonte	4.305	4.440	3.844	600		

* ausência de valores de rendimento médio indica que não houve plantios da cultura no período

Igarapé, São Romão e Jaíba foram os municípios que apresentaram maior tendência de aumento da produtividade média na 1ª safra entre 2003 e 2016; enquanto Luisburgo, Senador Cortes e Sarzedo foram os que apresentaram maior tendência de diminuição do rendimento médio na mesma safra (Tabela 8).

Tabela 8. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento ou redução do rendimento médio de milho na 1ª safra entre 2003 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Rendimento médio de milho - 1ª safra (kg/ha)*			
				2003 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
↑ Maior tendência de aumento	Igarapé	Belo Horizonte	Metropolitana de Belo Horizonte	3.500	4.800	6.120	7.000
	São Romão	Pirapora	Norte de Minas	4.350	4.944	6.024	6.300
	Jaíba	Janaúba	Norte de Minas	2.680	2.229	5.608	7.738
	Buritizero	Pirapora	Norte de Minas	2.950	4.886	9.685	5.819
	Fronteira	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba		3.400	4.265	6.892
	São Gonçalo do Abaeté	Paracatu	Noroeste de Minas	4.200	4.480	8.140	8.000
	Iraí de Minas	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	6.000	6.200	9.348	9.950
	São Tomás de Aquino	São Sebastiao do Paraíso	Sul/Sudoeste de Minas	5.100	4.860	4.600	5.500
	Lagamar	Paracatu	Noroeste de Minas	2.550	1.780	1.940	1.725
	Medeiros	Piuiú	Oeste de Minas	3.900	4.930	7.084	8.353
...							
↓ Maior tendência de redução	Itanhandu	São Lourenço	Sul/Sudoeste de Minas	6.000	4.400	3.400	4.036
	Chapada Gaúcha	Januária	Norte de Minas	3.810	1.320	1.070	500
	Itacarambi	Januária	Norte de Minas	3.674	2.139	1.160	1.200
	Ponto Chique	Montes Claros	Norte de Minas	1.077	1.220	960	1.250
	Ibirité	Belo Horizonte	Metropolitana de Belo Horizonte	3.500	3.000		
	Delta	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	4.250	4.000	3.616	3.600
	Rochedo de Minas	Juiz de Fora	Zona da Mata	3.750	3.520	3.275	
	Luisburgo	Manhuaçu	Zona da Mata	1.200	820	528	400
	Senador Cortes	Juiz de Fora	Zona da Mata	4.900	3.980	3.080	
	Sarzedo	Belo Horizonte	Metropolitana de Belo Horizonte	1.800	1.920	1.380	1.600

* ausência de valores de rendimento médio indica que não houve plantios da cultura no período

Quanto ao valor da produção de milho no Estado, verificou-se tendência média crescente entre 1990 e 2016 (Figura 23). Este comportamento é esperado, dada a desvalorização progressiva da moeda nacional, que, dependendo do período considerado, pode ter sido até maior do que o aumento do valor da produção ou do produto em reais. O maior valor da produção de milho no Estado foi registrado em 2016, R\$ 4.185.167,00. Analisando os dados a partir de 1995, observou-se aumento médio maior do que a inflação medida pelo IPCA, o que pode ser explicado pelo aumento da produção (Figura 10) e pela

tendência média de aumento do valor da saca de milho no período (Figura 24). Os valores em reais da saca de 60 kg de milho aumentaram progressivamente em todas as Mesorregiões do Estado, sendo observados valores maiores em mesorregiões com menor produção de milho, e valores menores nas Mesorregiões com maior produção, o que pode ser provavelmente explicado em função da relação oferta e demanda (Figuras 24 e 25).

Considerando a variação média do valor da saca de milho entre 1990 e 2016 em reais, os municípios que apresentaram maior tendência de aumento do valor do produto foram Aimorés, Goiabeira e Santa Rita do Itueto (Tabela 9), situados na Mesorregião do Vale do Rio Doce, a qual está entre as que apresentam menor produção de milho, e onde pode estar ocorrendo possível déficit de oferta local do produto (relação oferta x demanda). Ao observar o padrão de variação temporal entre 1990 e 2016 do valor da saca em dólares, em todas as Mesorregiões foram observados padrões de aumento e diminuição do valor da saca relacionados com a variação cambial da moeda nacional (R\$) no período (Figuras 26 e 27), que muitas vezes oscila em decorrência de ações governamentais para evitar ou permitir mudanças na relação cambial entre a moeda nacional e o dólar americano. Considerando a variação média do valor da saca de milho entre 1990 e 2016 em dólares, os municípios que apresentaram maior tendência de aumento do valor da saca foram Goiabeira, Sem-Peixe e Veredinha (Tabela 10). Apesar do padrão geral de aumento do valor da saca de milho no período, estudos sobre variação da rentabilidade média obtida pelos agricultores com a venda da produção de milho deverão considerar não apenas a variação do valor do produto comercializado, porém, adicionalmente, a variação do custo de produção deste, incluindo comparativamente a variação dos valores dos insumos, do uso de tecnologias e de técnicas de manejo empregadas em cada local.

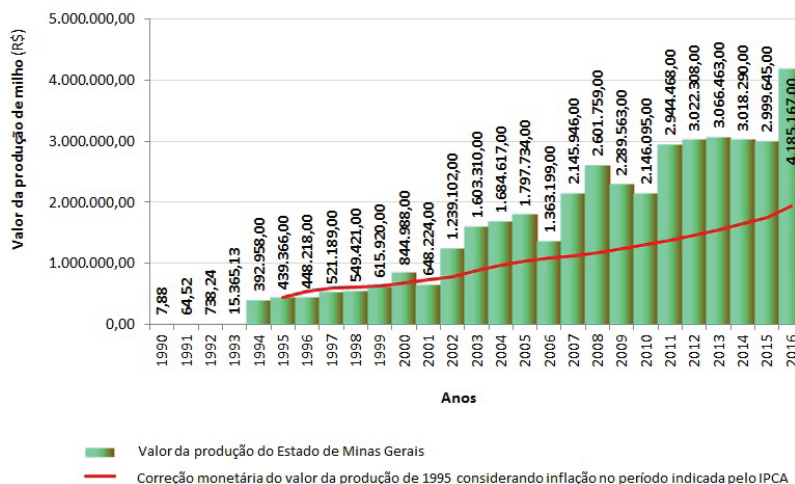


Figura 23. Variação do valor da produção de milho no Estado de Minas Gerais de 1990 a 2016.

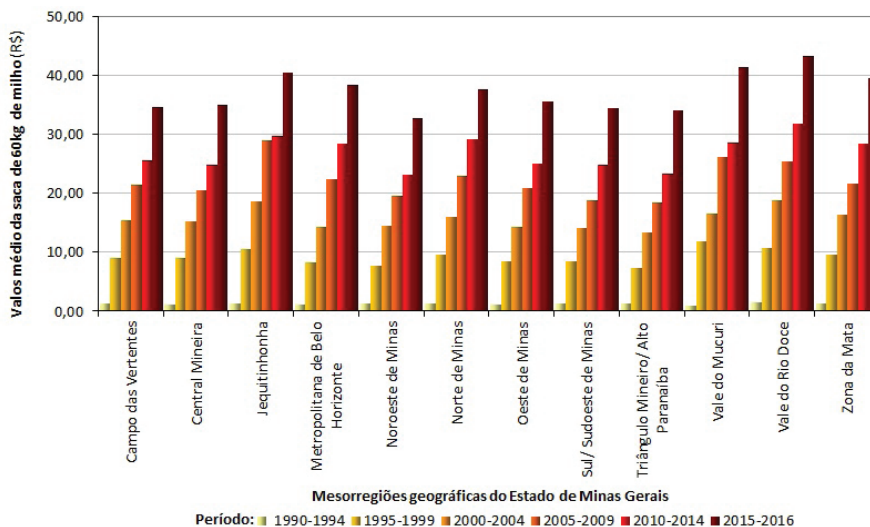


Figura 24. Variação do valor médio da saca de 60 kg de milho por Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016 (em R\$).

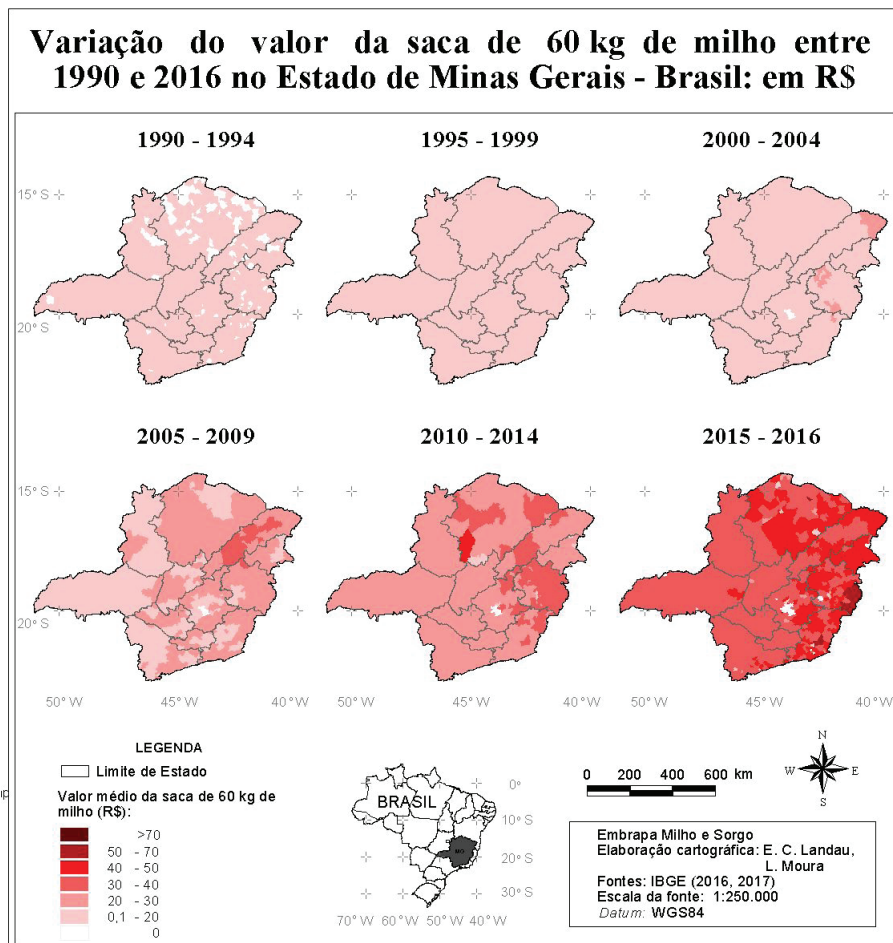


Figura 25. Dinâmica do valor médio da saca de 60 kg de milho por município do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016 (em R\$).

Tabela 9. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento do valor médio (R\$) da saca de 60 kg de milho entre 1990 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Valor médio da saca de 60 kg de milho (R\$)					
				1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
↑ Maior tendência de aumento	Aimorés	Aimorés	Vale do Rio Doce	0,66	10,49	18,85	23,71	34,26	60,28
	Goiabeira	Aimorés	Vale do Rio Doce		6,52	17,95	23,34	35,09	50,96
	Santa Rita do Itueto	Aimorés	Vale do Rio Doce	1,39	10,49	18,86	23,61	34,38	59,64
	Taparubá	Aimorés	Vale do Rio Doce		7,54	19,58	26,63	30,24	57,57
	Mutum	Aimorés	Vale do Rio Doce	1,38	10,49	18,88	22,69	34,07	60,02
	Cuparaque	Aimorés	Vale do Rio Doce		6,52	18,02	22,69	34,68	50,33
	Conselheiro Pena	Aimorés	Vale do Rio Doce	1,38	10,49	18,85	23,71	33,72	59,24
	Itueta	Aimorés	Vale do Rio Doce	2,40	10,49	17,95	22,69	34,10	60,46
	Resplendor	Aimorés	Vale do Rio Doce	1,38	10,49	17,95	22,69	33,77	59,36
	São Sebastião da Vargem Alegre	Muriaé	Zona da Mata		6,16	13,42	22,33	31,96	52,57

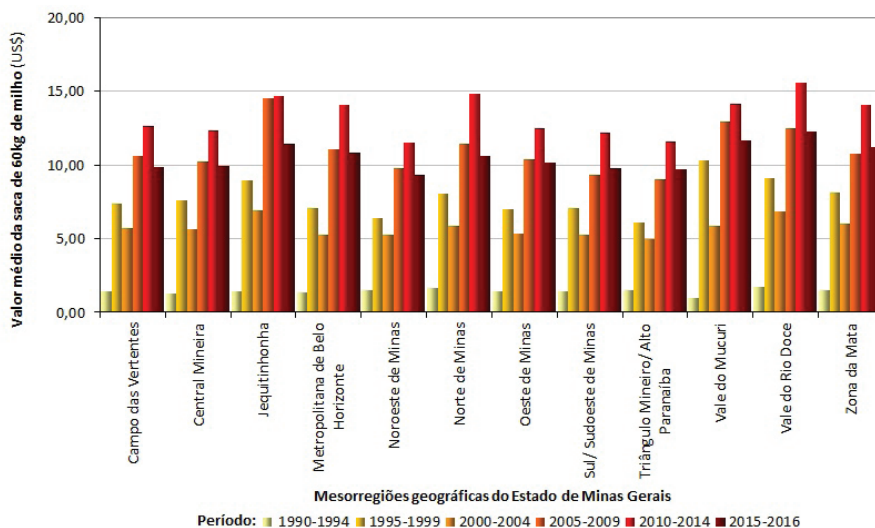


Figura 26. Variação do valor médio da saca de 60 kg de milho por Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016 em (US\$).

Variação do valor da saca de 60 kg de milho entre 1990 e 2016 no Estado de Minas Gerais - Brasil: em US\$

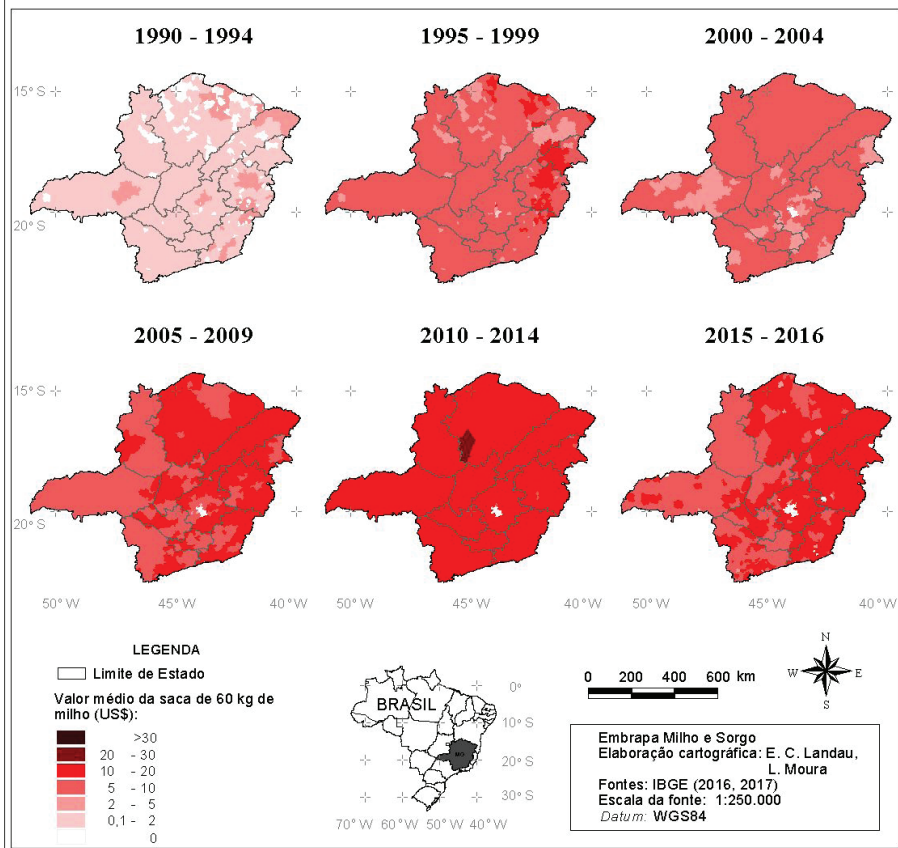


Figura 27. Dinâmica do valor médio da saca de 60 kg de milho por município do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016 em (US\$).

Tabela 10. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento ou redução do valor médio (US\$) da saca de 60 kg de milho entre 1990 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Valor médio da saca de 60 kg de milho (US\$)				
				1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014
↑ Maior tendência de aumento	Goiabeira	Aimorés	Vale do Rio Doce	4,88	6,68	11,43	17,00	14,16
	Sem-Peixe	Ponte Nova	Zona da Mata	3,99	5,82	13,02	17,27	11,68
	Veredinha	Capelinha	Jequitinhonha	5,39	7,20	16,82	16,21	11,72
	Cuparaque	Aimorés	Vale do Rio Doce	4,88	6,71	11,03	16,77	14,01
	São Félix de Minas	Mantena	Vale do Rio Doce	4,98	6,93	14,37	17,72	10,75
	Aricanduva	Capelinha	Jequitinhonha	5,41	7,21	16,87	15,98	11,72
	Angelândia	Capelinha	Jequitinhonha	5,43	7,21	16,86	15,95	11,74
	Divisa Alegre	Salinas	Norte de Minas	4,88	6,44	14,15	16,87	11,83
	Leme do Prado	Capelinha	Jequitinhonha	5,42	7,20	16,85	15,98	11,58
	Nova Belém	Mantena	Vale do Rio Doce	4,95	6,84	14,26	17,54	11,06

Soja

Entre 1990 e 2016, a área plantada com soja no Estado de Minas Gerais aumentou consideravelmente, mas o aumento não foi constante. Aumentou entre 1990 e 2005; de 2005 a 2008 diminuiu; e a partir de 2008 voltou a aumentar anualmente, atingindo a maior área plantada do período no ano de 2016, em que foram plantados 1.472.224 hectares com soja no Estado (Figura 28).

Entre as Mesorregiões de Minas Gerais, Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Noroeste de Minas foram as que apresentaram maior área relativa plantada com soja durante o período analisado, sendo que a área plantada com esta cultura mais do que dobrou nessas mesorregiões entre 1990 e 2016 (Figura 29). Nas demais mesorregiões têm sido plantados menos do que 2% da área com soja, sendo que as Mesorregiões Jequitinhonha, Metropolitana de Belo Horizonte, Vale do Mucuri, Vale do Rio Doce e Zona da Mata apresentaram área relativa média anual plantada com soja igual ou muito próxima a zero (Figuras 29 e 30). Mesmo em mesorregiões com pequeno percentual de área plantada foi observada tendência de expansão de plantios com soja,

principalmente entre 1995 e 2016. Os municípios com maior tendência de aumento da área plantada com soja no período foram Capinópolis, Centralina e Cachoeira Dourada (Tabela 11); enquanto que nos municípios de Santa Juliana, Iraí de Minas e Presidente Olegário foram observadas as maiores tendências de redução da área plantada com soja.

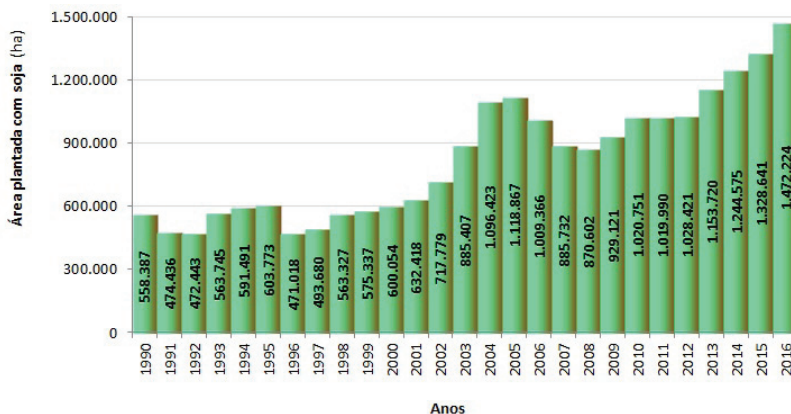


Figura 28. Variação da área anual plantada com soja no Estado de Minas Gerais de 1990 a 2016.

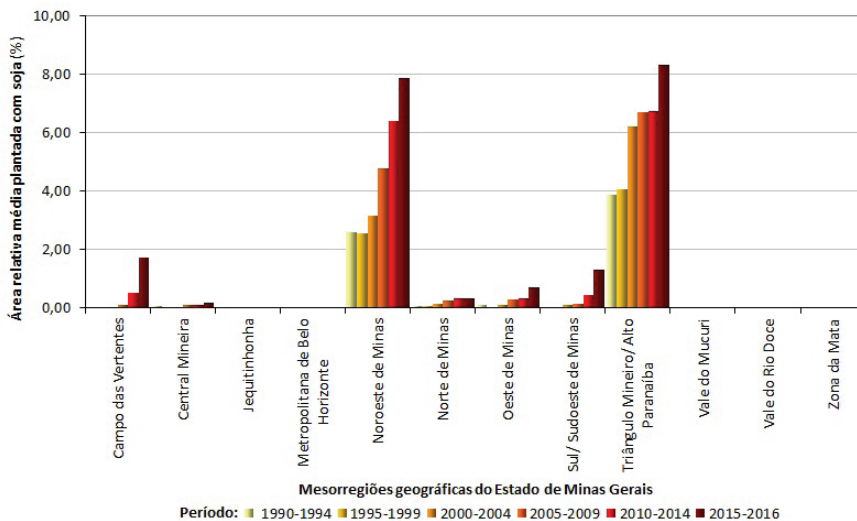


Figura 29. Variação da área relativa média plantada com soja por Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

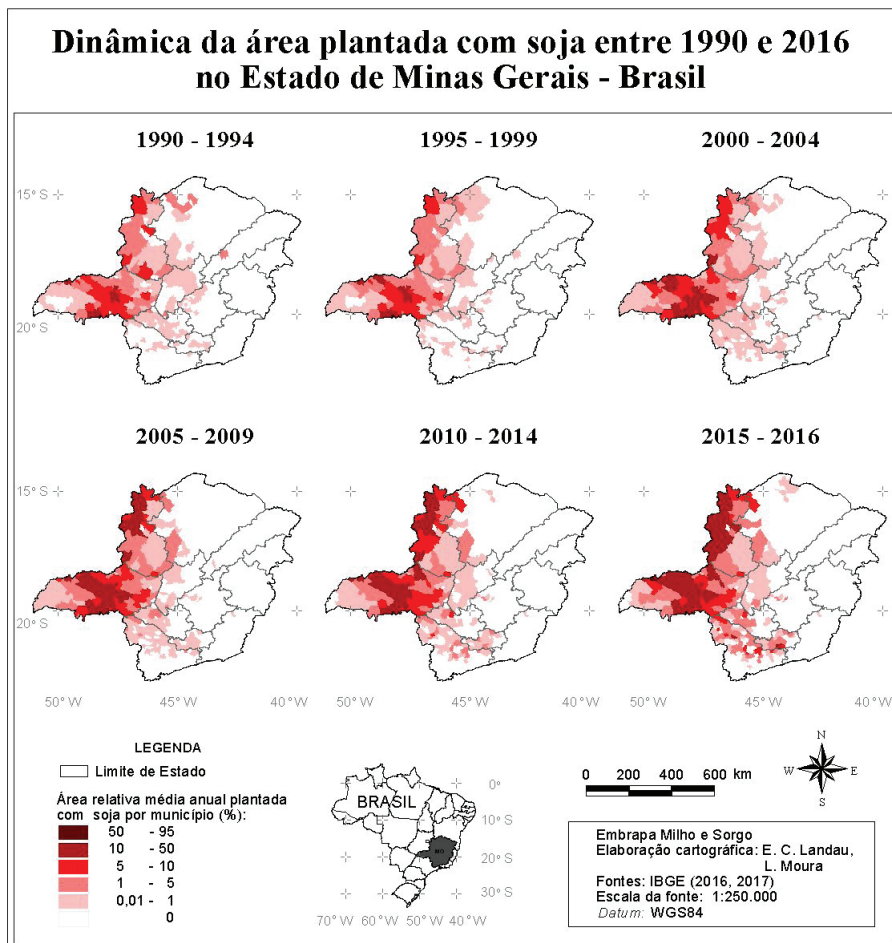


Figura 30. Dinâmica da área relativa média anual plantada com soja por município do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

Tabela 11. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento ou redução da área relativa plantada com soja entre 1990 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Área média anual plantada com soja (ha)					
				1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
↑ Maior tendência de aumento	Capinópolis	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	7.320	9.400	22.520	21.550	24.874	32.008
	Centralina	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	1.900	2.412	5.200	6.620	8.000	11.200
	Cachoeira Dourada	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	2.760	4.440	3.590	5.880	6.812	8.400
	Guarda-Mor	Paracatu	Noroeste de Minas	14.200	20.060	26.000	38.500	51.200	57.500
	Uberaba	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	36.800	39.517	64.244	95.025	81.800	96.000
	Monte Alegre de Minas	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	10.440	12.156	27.620	32.000	42.580	43.100
	Romaria	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	4.622	4.179	6.300	9.400	9.000	8.500
	Ipiacu	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	557	948	6.749	3.012	5.383	8.173
	Unai	Unai	Noroeste de Minas	27.500	37.274	53.600	85.800	113.700	138.000
	Coromandel	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	13.600	13.447	19.200	28.400	40.200	51.250
...									
↓ Maior tendência de redução	Cordisburgo	Sete Lagoas	Metropolitana de Belo Horizonte	256	98	9	0	0	0
	São Francisco	Januária	Norte de Minas	1.520	560	0	0	0	0
	Tapiraí	Piui	Oeste de Minas	600	210	40	196	200	200
	Lagoa da Prata	Bom Despacho	Central Mineira	468	214	38	10	0	0
	Januária	Januária	Norte de Minas	7.040	3.180	2.700	0	0	0
	São Gonçalo do Abaeté	Paracatu	Noroeste de Minas	5.550	3.697	3.680	3.480	1.835	1.880
	Carbonita	Capelinha	Jequitinhonha	2.600	933	9	0	0	0
	Presidente Olegário	Paracatu	Noroeste de Minas	24.700	16.824	14.800	14.000	14.700	15.500
	Iraí de Minas	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	2.997	2.339	2.100	2.080	1.744	2.350
	Santa Juliana	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	34.380	15.300	12.800	10.500	11.160	13.500

Em termos de produção, foi observado padrão semelhante ao da variação da área plantada com soja no Estado entre 1990 e 2016, variando de 748.794 toneladas em 1990 a 4.747.494 toneladas de soja em 2016 (Figura 31). Assim como no caso da área relativa plantada por Mesorregião, as Mesorregiões Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Noroeste de Minas também se destacaram em termos de produção de soja, concentrando próximo de 90% da produção de soja de Minas Gerais (Figuras 32 e 33), e tendo apresentado as maiores tendências de aumento durante o período analisado, em que a produção nessas Mesorregiões aumentou três a cinco vezes. Os municípios que apresentaram as maiores tendências de aumento da produção de soja foram Capinópolis, Cachoeira Dourada e Centralina (Tabela 12), e as maiores tendências de redução da produção de soja foram em Santa Juliana, São Gonçalo do Abaeté e Tapiraí.

Quanto ao rendimento médio dos plantios de soja, observou-se que em oito das doze Mesorregiões do Estado (67%) os valores apresentaram tendência semelhante de aumento, mudando de 1.500 a 2.000 kg/ha em 1990 até valores entre 2.700 e 3.100 kg/ha em 2016 (Figuras 34 e 35). As Mesorregiões com menor rendimento médio ou sem dados a respeito foram aquelas sem plantios ou em que a área plantada com a cultura é próxima de zero. Os municípios com maiores rendimentos médios concentram-se nas Mesorregiões do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Noroeste e de Minas (Figura 35). Os que apresentaram as maiores tendências de aumento do rendimento médio dos plantios de soja entre 1990 e 2016 foram Matozinhos, São Romão e São Pedro da União (Tabela 13), representando municípios em que o início dos plantios ocorreu entre 1995 e 2004, nos quais os agricultores provavelmente estavam adquirindo experiência em termos de tecnologia relativa ao plantio da cultura, daí a razão de provavelmente terem se destacado como os municípios que apresentaram maior tendência de aumento de produtividade no período.

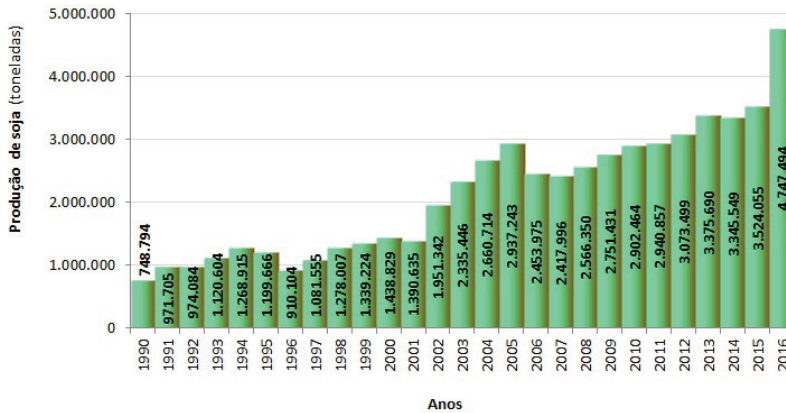


Figura 31. Variação da produção de soja no Estado de Minas Gerais de 1990 a 2016.

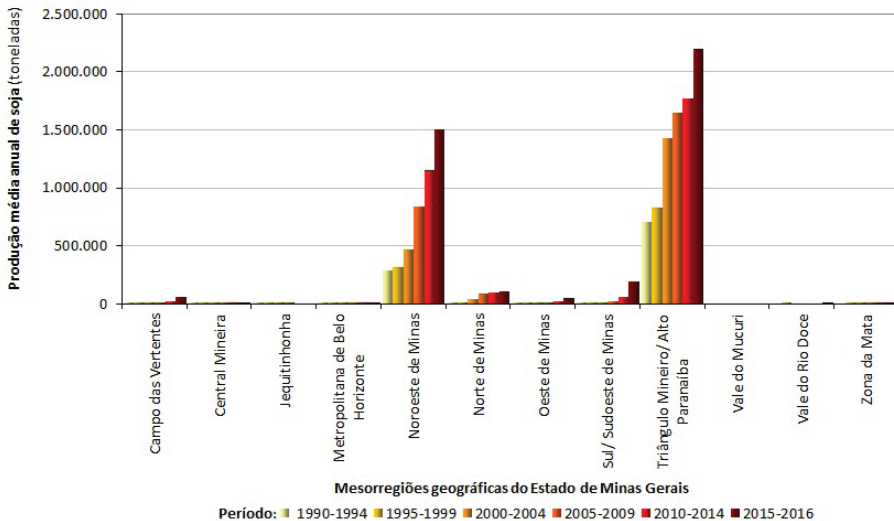


Figura 32. Variação da produção de soja por Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

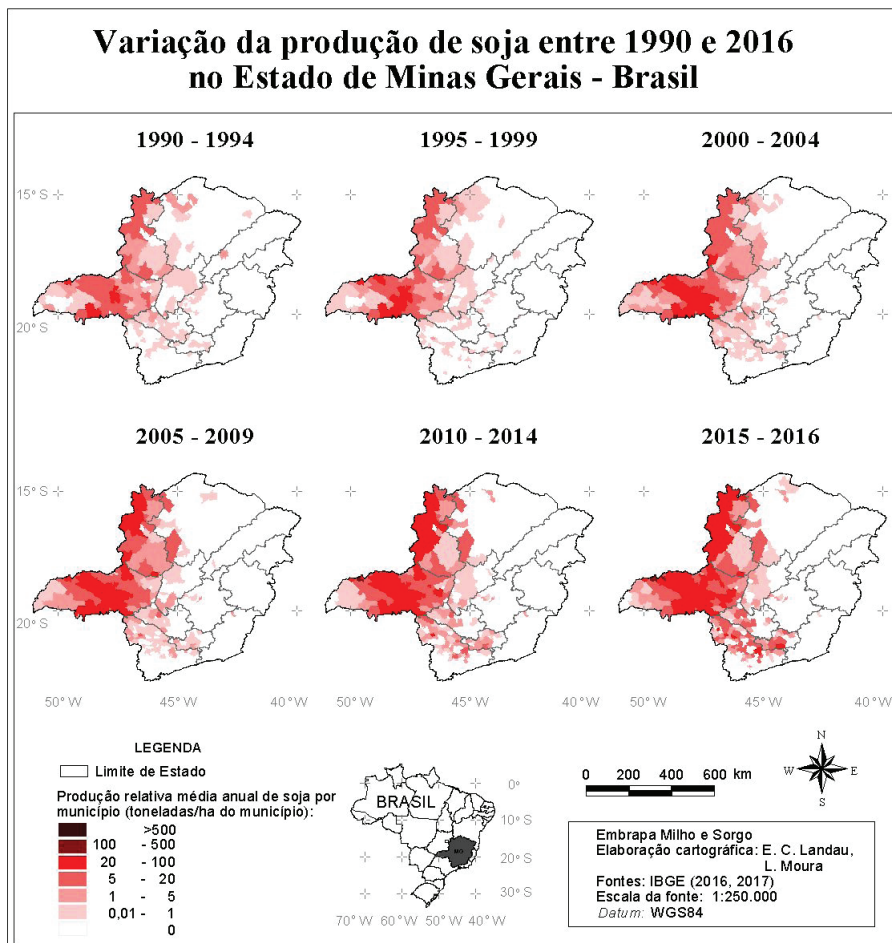


Figura 33. Dinâmica espaço-temporal da produção de soja por município do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016. Os valores foram relativizados (divididos) pela área do município.

Tabela 12. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento ou redução da produção de soja entre 1990 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Quantidade produzida de soja (toneladas)					
				1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
↑ Maior tendência de aumento	Capinópolis	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	13.719	20.346	53.376	52.197	67.986	104.124
	Cachoeira Dourada	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5.668	9.689	9.449	16.576	18.186	27.745
	Centralina	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	3.181	5.035	13.254	17.544	19.712	34.135
	Guarda-Mor	Paracatu	Noroeste de Minas	24.186	36.034	58.540	106.316	147.856	165.000
	Uberaba	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	70.240	97.419	183.577	268.274	251.840	281.100
	Romaria	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	10.281	9.574	16.800	26.400	27.000	25.500
	Pedrinópolis	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	11.957	9.809	15.312	20.772	21.906	28.570
	Unaí	Unaí	Noroeste de Minas	49.535	71.795	137.020	250.752	332.040	429.884
	Monte Alegre de Minas	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	19.402	27.149	64.727	80.450	118.382	118.212
	Coromandel	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	24.795	29.809	45.288	83.568	129.384	158.193
...									
↓ Maior tendência de redução	Florestal	Para de Minas	Metropolitana de Belo Horizonte	39	7	0	0	0	0
	Morro da Garça	Curvelo	Central Mineira	151	0	0	0	0	0
	São Francisco	Januária	Norte de Minas	2.065	828	0	0	0	0
	Cordisburgo	Sete Lagoas	Metropolitana de Belo Horizonte	609	211	26	0	0	0
	Carbonita	Capelinha	Jequitinhonha	1.896	176	7	0	0	0
	Januária	Januária	Norte de Minas	10.021	4.080	4.050	0	0	0
	Lagoa da Prata	Bom Despacho	Central Mineira	668	355	61	18	0	0
	Tapiraí	Piuí	Oeste de Minas	1.184	420	68	296	398	470
	São Gonçalo do Abaeté	Paracatu	Noroeste de Minas	11.472	7.387	9.586	10.043	5.527	6.277
	Santa Juliana	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	70.049	33.527	32.478	30.705	32.430	41.790

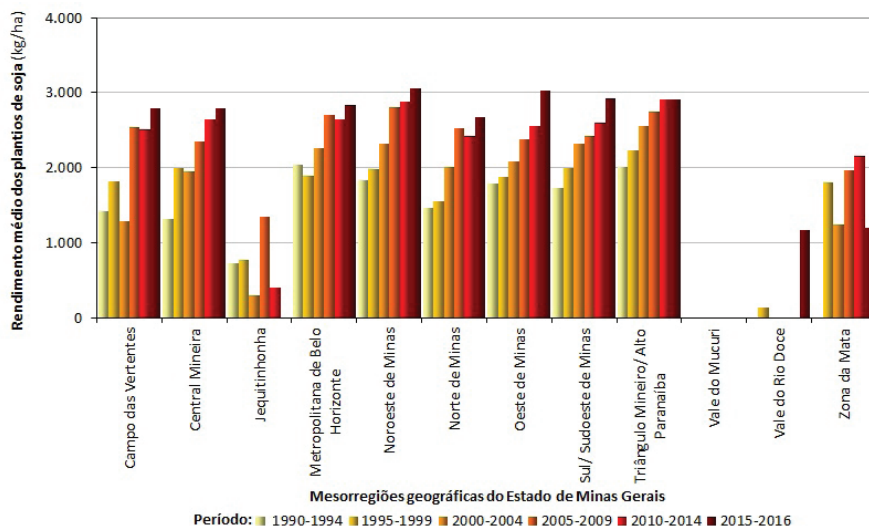


Figura 34. Variação do rendimento médio dos plantios de soja por Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

Os valores da produção e da saca de 60 kg de soja em reais aumentaram consideravelmente no Estado de Minas Gerais entre 1990 a 2016 (Figuras 36, 37 e 38). O maior valor da produção de soja no período foi registrado em 2016, equivalendo a R\$ 5.347.633,00. Aumentos do valor médio em reais são esperados, dada a progressiva desvalorização da moeda nacional (IBGE, 2018b), porém, nota-se que após 1995 os valores da produção de soja no Estado aumentaram muito mais do que a inflação medida pelo IPCA, e também mais do que a de milho no mesmo período (Figuras 10, 11, 23 e 24). Ao comparar o valor médio da saca de 60 kg nas diferentes Mesorregiões observam-se padrões semelhantes de aumento dos valores médios do produto nas oito Mesorregiões em que se concentra praticamente toda a produção de soja do Estado. Os municípios que apresentaram maior tendência de aumento do valor médio da saca de soja no período 1990-2016 foram Estrela do Indaiá, Formiga e Carmo do Rio Claro (Tabela 14). Nenhum município do Estado apresentou tendência de diminuição do valor da soja no período. Ao avaliar mudanças no valor médio da saca de 60 kg de soja em dólares, observa-se tendência média de aumento do valor até 2004-2010, com posterior diminuição do valor em 2015-16 (Figuras 39 e 40). O padrão de variação do valor da saca de soja foi semelhante nas Mesorregiões em que se concentra a produção de soja, havendo períodos de aumento e diminuição

dos valores, muito relacionadas a variações na cotação nacional do dólar, como também foi observado no caso do milho. Considerando a variação média do valor da saca de soja entre 1990 e 2016 em dólares, os municípios que apresentaram maior tendência de aumento do valor do produto foram Estrela do Indaiá, Carmo do Rio Claro e Matozinhos (Tabela 15). Nenhum município apresentou tendência de redução do valor do produto no período analisado.

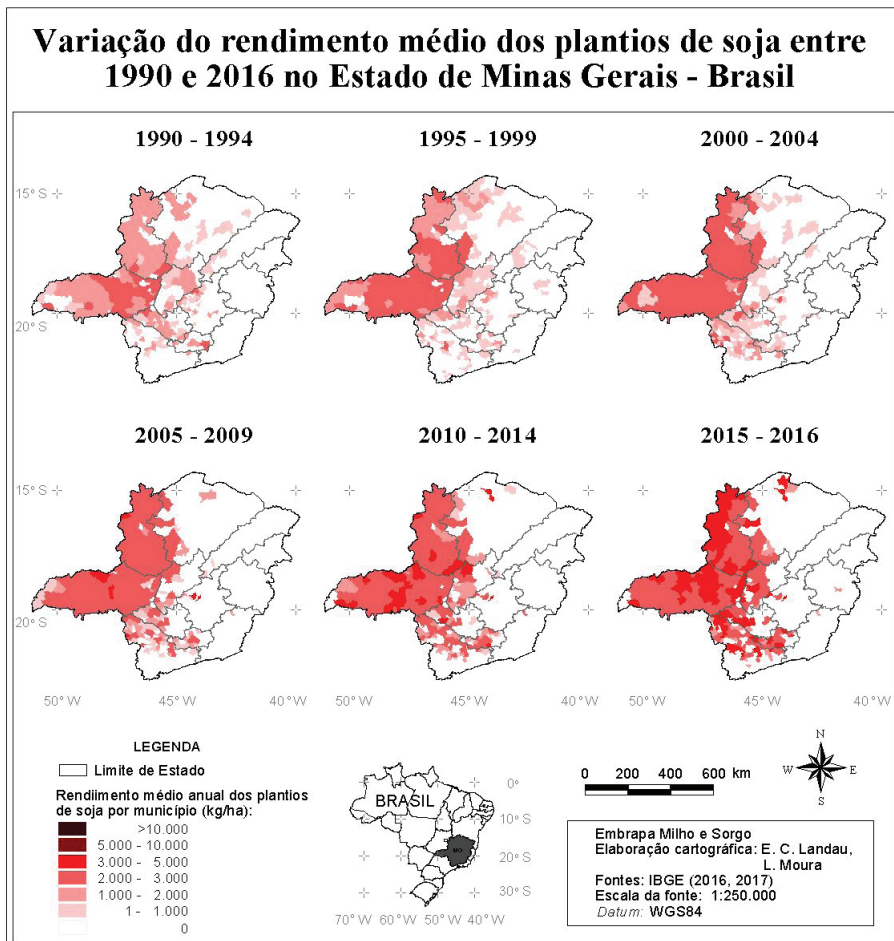


Figura 35. Dinâmica do rendimento médio dos plantios de soja por município do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

Tabela 13. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento do rendimento médio dos plantios de soja entre 1990 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Rendimento médio dos plantios de soja (kg/ha)					
				1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
↑ Maior tendência de aumento	Matozinhos	Sete Lagoas	Metropolitana de Belo Horizonte			600	3.040	3.072	3.000
	São Romão	Pirapora	Norte de Minas		600	480	2.824	2.900	3.600
	São Pedro da União	São Sebastião do Paraíso	Sul/Sudoeste de Minas			1.000	2.772	2.974	3.050
	Estrela do Indaiá	Bom Despacho	Central Mineira			480	2.256	2.600	3.556
	Três Corações	Varginha	Sul/Sudoeste de Minas		407	1.380	2.493	2.880	3.500
	Carmo do Rio Claro	Alfenas	Sul/Sudoeste de Minas			960	2.400	2.580	2.800
	Minduri	Andrelândia	Sul/Sudoeste de Minas				1.920	2.400	3.450
	Lagoa Formosa	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba			1.368	2.027	2.880	2.950
	Campina Verde	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba			900	2.232	2.766	2.379
	Itacarambi	Januária	Norte de Minas		300			3.206	3.800

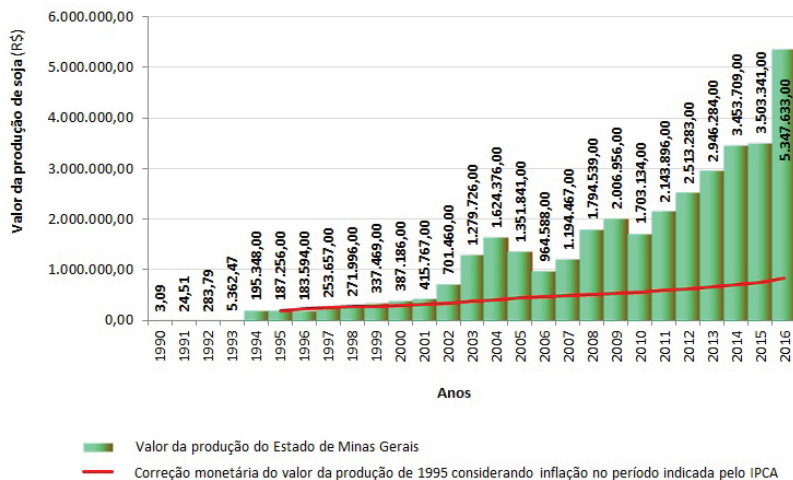


Figura 36. Variação do valor da produção de soja no Estado de Minas Gerais de 1990 a 2016.

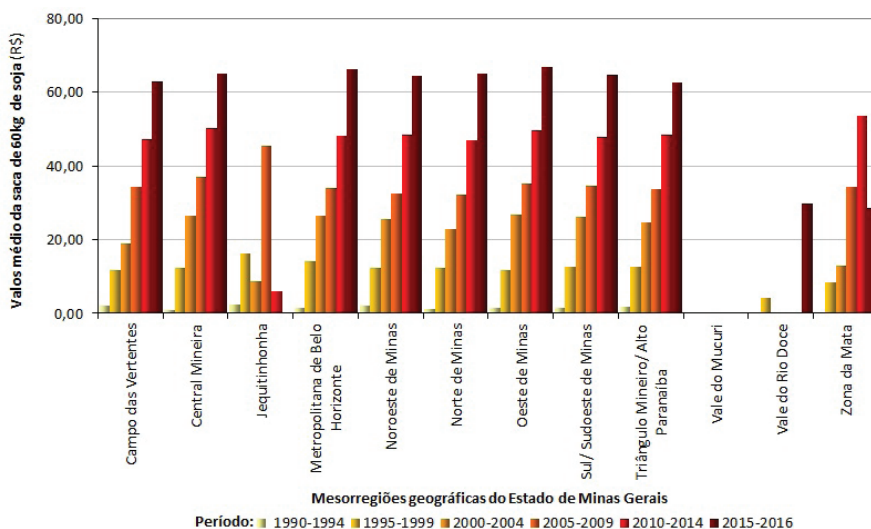


Figura 37. Variação do valor médio da saca de 60 kg de soja por Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016 (em R\$).

Tabela 14. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento do valor médio (em R\$) da saca de 60 kg de soja entre 1990 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Valor médio da saca de 60 kg de soja (R\$)					
				1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
↑ Maior tendência de aumento	Estrela do Indaiá	Bom Despacho	Central Mineira			6,00	38,16	49,08	69,01
	Formiga	Formiga	Oeste de Minas	0,04	2,40	8,40	35,41	51,60	67,90
	Carmo do Rio Claro	Alfenas	Sul/Sudoeste de Minas			15,37	35,28	49,21	66,00
	Matozinhos	Sete Lagoas	Metropolitana de Belo Horizonte			6,00	33,61	49,25	67,52
	São Romão	Pirapora	Norte de Minas			8,40	33,49	48,33	67,50
	Papagaios	Sete Lagoas	Metropolitana de Belo Horizonte	0,05		7,60	35,43	47,81	66,00
	Boa Esperança	Varginha	Sul/Sudoeste de Minas	1,22		6,24	35,39	49,19	66,02
	Iguatama	Piuí	Oeste de Minas	0,04	6,78	22,40	35,41	49,32	70,20
	São Pedro da União	São Sebastião do Paraíso	Sul/Sudoeste de Minas			15,97	36,36	48,36	62,70
	Campina Verde	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba			13,08	34,50	48,51	63,78

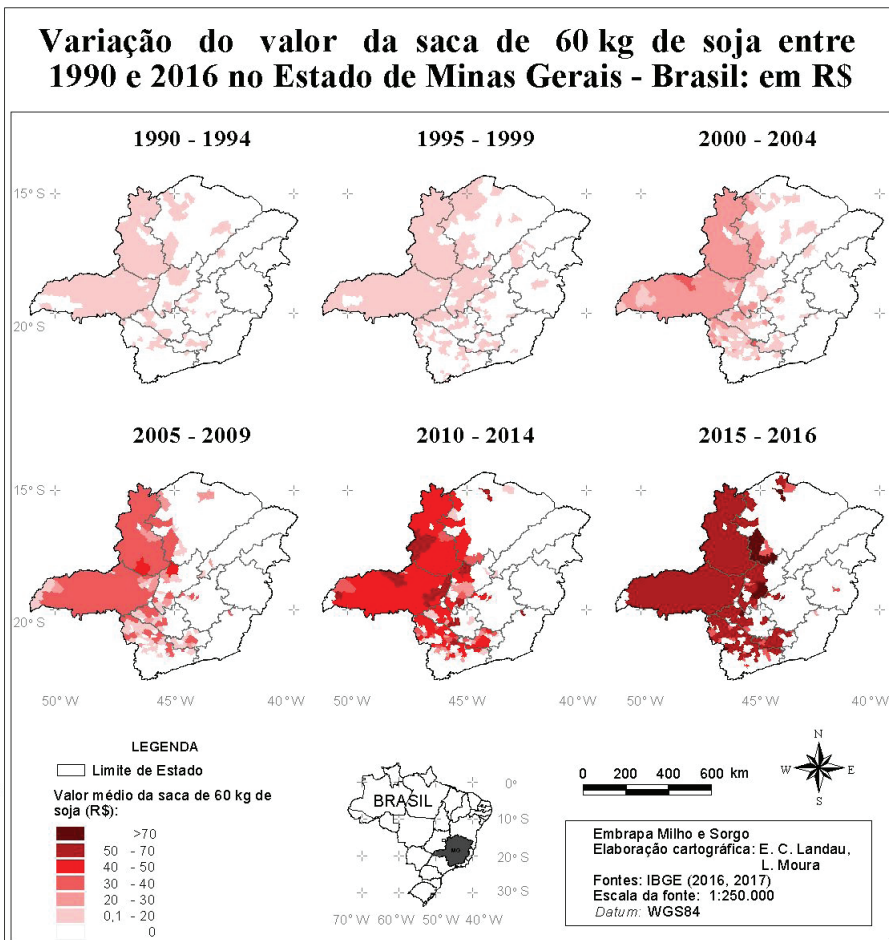


Figura 38. Dinâmica do valor médio da saca de 60 kg de soja por município do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016 (em R\$).

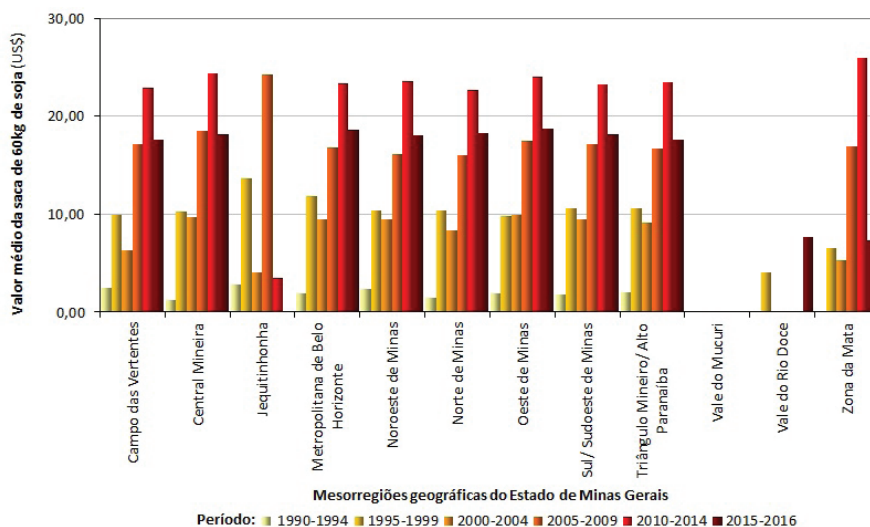


Figura 39. Variação do valor médio da saca de 60 kg de soja por Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016 em (US\$).

Tabela 15. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento valor médio (em US\$) da saca de 60 kg de soja entre 1990 e 2016

	Município	Microrregião	Mesorregião	Valor médio da saca de 60 kg de soja (US\$)					
				1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
↑ Maior tendência de aumento	Estrela do Indaiá	Bom Despacho	Central Mineira			2,20	19,10	23,80	19,20
	Carmo do Rio Claro	Alfenas	Sul/Sudoeste de Minas			5,40	17,60	23,80	18,60
	Matozinhos	Sete Lagoas	Metropolitana de Belo Horizonte			2,20	16,70	23,90	19,00
	Formiga	Formiga	Oeste de Minas		2,30	3,10	17,60	25,00	19,10
	São Romão	Pirapora	Norte de Minas			3,10	16,50	23,50	19,00
	Papagaios	Sete Lagoas	Metropolitana de Belo Horizonte			2,80	17,60	23,20	18,60
	São Pedro da União	São Sebastião do Paraíso	Sul/Sudoeste de Minas			5,60	18,00	23,50	17,60
	Campina Verde	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paraíba			4,60	17,20	23,60	17,70
	Conceição do Rio Verde	São Lourenço	Sul/Sudoeste de Minas		1,90	6,80	19,10	23,90	17,30
	Boa Esperança	Varginha	Sul/Sudoeste de Minas	1,40		2,30	17,70	24,00	18,60

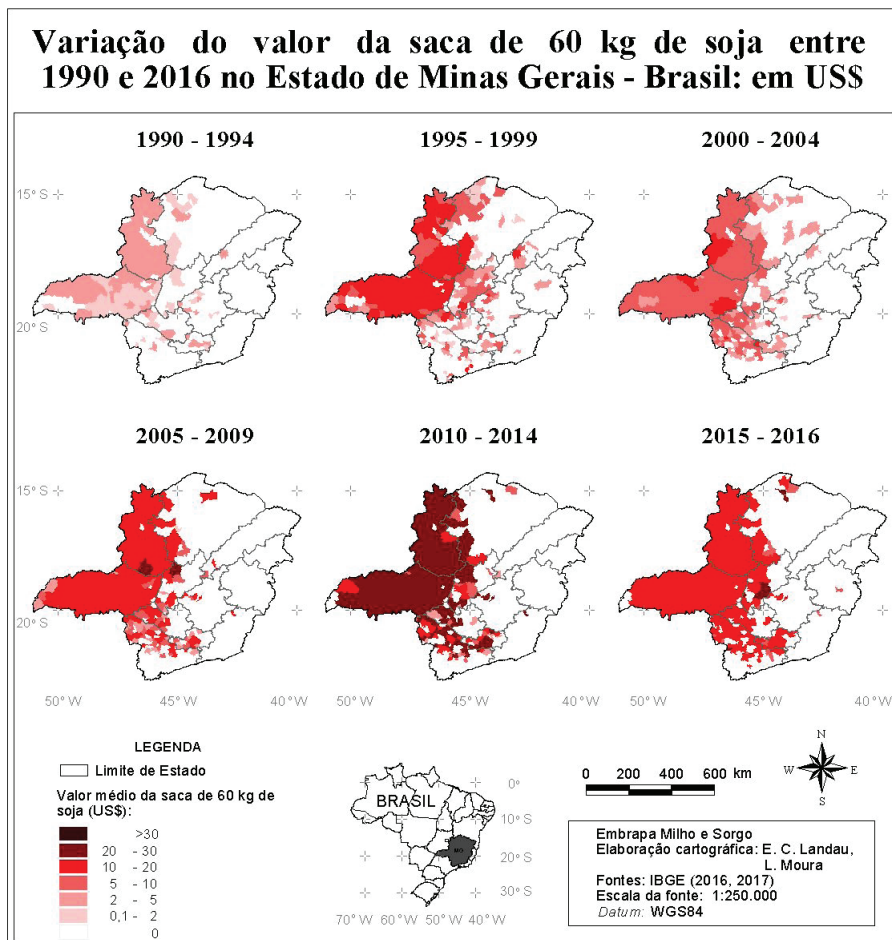


Figura 40. Dinâmica do valor médio da saca de 60 kg de soja por município do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016 em (US\$).

Café

A área destinada à colheita de café no Estado de Minas Gerais apresentou variações de até 20% entre 1990 e 2016, com períodos de diminuição e outros de aumento da área (Figura 41). O ano em que foi destinada a menor área para colheita de café foi 1996 (835.385 ha), sendo que em 2002 foi registrada a maior área destinada para a colheita da cultura no Estado (1.087.209 ha). Em termos de Mesorregiões, a Sul/Sudeste de Minas é onde

têm sido destinadas as maiores áreas relativas ao plantio da cultura (entre 7 e 9%), seguida pela Zona da Mata, Oeste de Minas, Campos das Vertentes e Vale do Rio Doce, onde têm sido destinados para a colheita entre 1 e 6% da área da Mesorregião (Figuras 42 e 43). Os municípios de Luisburgo, São Domingos das Dores e São João do Manhuaçu foram os que apresentaram maiores tendências de aumento da área destinada à colheita de café; enquanto Ouro Verde de Minas, Manhumirim e Mantena apresentaram as maiores tendências de redução (Tabela 16).

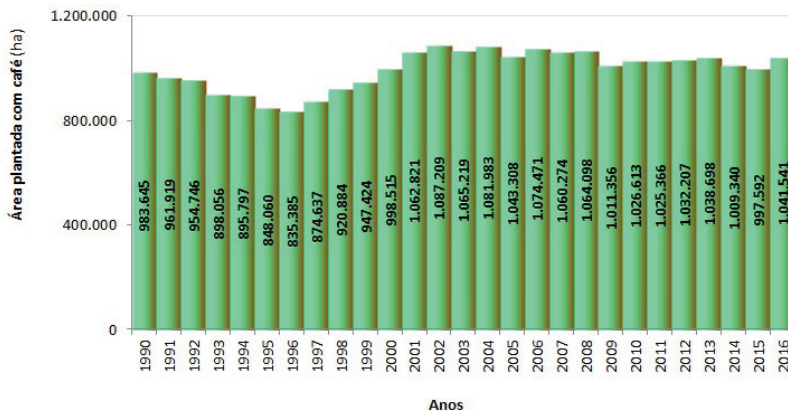


Figura 41. Variação da área anual destinada à colheita de café no Estado de Minas Gerais de 1990 a 2016.

A produção de café apresentou grandes variações entre 1990 e 2016, com aumentos e diminuições anuais ou bianuais ao longo do período (Figura 44), seguindo padrão de variação diferente do que o da área destinada anualmente para a colheita do produto (Figura 41). A menor produção anual de café no Estado foi registrada em 2003 (886.925 toneladas), enquanto que a maior produção foi observada em 2016 (1.834.171 toneladas). Em nível de Mesorregiões, a maior produção tem se concentrado na Sul/Sudoeste de Minas, com média anual acima de 450.000 toneladas; seguida pelas Mesorregiões Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Zona da Mata, com média anual de produção entre 190.000 e 320.000 toneladas (Figura 45). Nas Mesorregiões maiores produtoras de café do Estado foi observada tendência de aumento da produção de café no período de 1990 a 2016, excetuando no período 2005-2009, em que foi observada queda de produção média anual (Figuras 45 e 46). Os municípios de São Domingos das Dores, Martins

Soares e Luisburgo foram os que apresentaram maiores tendências de aumento da produção de café entre 1990 e 2016; e os municípios de Ouro Verde de Minas, Mantena e Amparo da Serra, maiores tendências de redução da produção (Tabela 17, Figura 46).

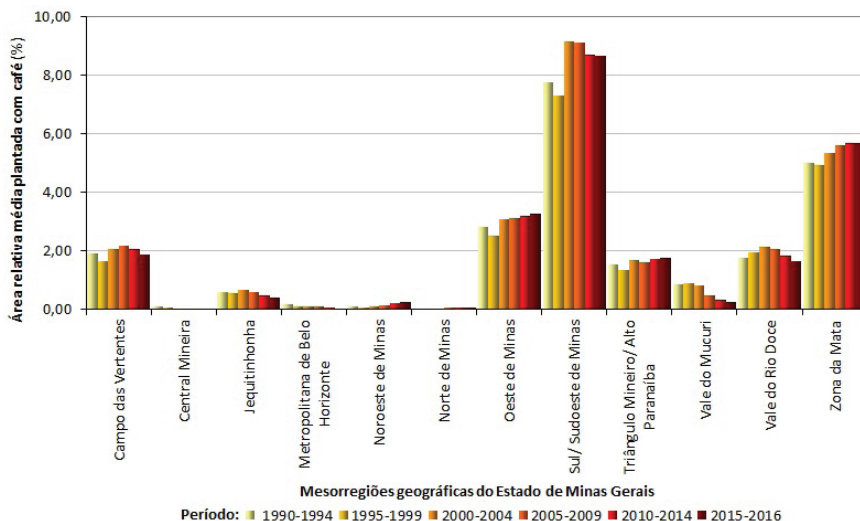


Figura 42. Variação da área relativa média destinada à colheita de café por Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

O rendimento médio dos plantios de café apresentou variações consideráveis entre 1990 e 2016 (Figuras 47 e 48). As Mesorregiões Noroeste de Minas, Norte de Minas e Central Mineira são as que têm apresentado maiores rendimentos médios desde a década de 2000, apresentando rendimentos médios entre 2.000 e 2.600 kg/ha na maioria dos últimos anos (Figura 47). Nestas, foi observada tendência média de aumento do rendimento médio entre 1990 e 2014, e diminuição do rendimento médio em 2015-2016. Pirapora, Ibiaí e Várzea da Palma foram os municípios que registraram as maiores tendências de aumento do rendimento médio dos plantios de café entre 1990 a 2016 (Tabela 18, Figura 48), embora a produção nesses municípios tenha iniciado entre 1995 e 2005, indicando que os incrementos de produtividade podem estar em grande parte relacionados com investimentos e a aquisição progressiva de experiências dos agricultores desses municípios no manejo da cultura em primeiros anos de plantio.

Tabela 16. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento ou redução da área relativa destinada à colheita café entre 1990 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Área média anual plantada com café (ha)					
				1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
↑ Maior tendência de aumento	Luisburgo	Manhuaçu	Zona da Mata	0	1.670	5.520	6.160	6.352	5.900
	São Domingos das Dores	Caratinga	Vale do Rio Doce	0	2.091	3.203	2.760	2.756	2.990
	São João do Manhuaçu	Manhuaçu	Zona da Mata	2.036	4.173	6.000	7.132	7.200	7.550
	Alto Caparaó	Manhuaçu	Zona da Mata	0	1.544	3.480	3.300	3.760	3.150
	Nova Belém	Mantena	Vale do Rio Doce	0	3.939	6.480	6.042	4.900	5.350
	Martins Soares	Manhuaçu	Zona da Mata	0	881	2.538	3.172	3.140	2.900
	Vermelho Novo	Ponte Nova	Zona da Mata	0	1.452	2.304	2.370	3.126	3.500
	Santa Rita de Minas	Caratinga	Vale do Rio Doce	680	2.327	2.669	2.801	2.810	2.650
	Pedra Bonita	Manhuaçu	Zona da Mata	0	2.970	5.270	5.660	4.740	4.100
	São Sebastião do Anta	Caratinga	Vale do Rio Doce	0	936	1.830	2.480	1.960	1.750
...									
↓ Maior tendência de redução	Três Pontas	Varginha	Sul/Sudoeste de Minas	24.799	21.207	25.900	24.100	19.940	18.875
	Guaranésia	São Sebastião do Paraíso	Sul/Sudoeste de Minas	5.236	4.687	4.540	4.334	3.860	2.915
	São José do Mantimento	Manhuaçu	Zona da Mata	1.024	817	670	710	698	550
	Miraf	Muriae	Zona da Mata	2.655	1.340	482	585	680	667
	Itabirinha	Mantena	Vale do Rio Doce	2.048	1.529	1.626	1.092	330	550
	Amparo do Serra	Viçosa	Zona da Mata	1.256	1.250	375	158	211	240
	Arceburgo	São Sebastião do Paraíso	Sul/Sudoeste de Minas	2.554	2.327	2.920	1.817	1.244	1.125
	Mantena	Mantena	Vale do Rio Doce	16.120	11.426	9.146	7.720	6.060	3.750
	Manhumirim	Manhuaçu	Zona da Mata	10.109	6.608	5.267	6.086	6.006	5.170
	Ouro Verde de Minas	Teófilo Otoni	Vale do Mucuri	3.800	3.052	3.400	520	116	100

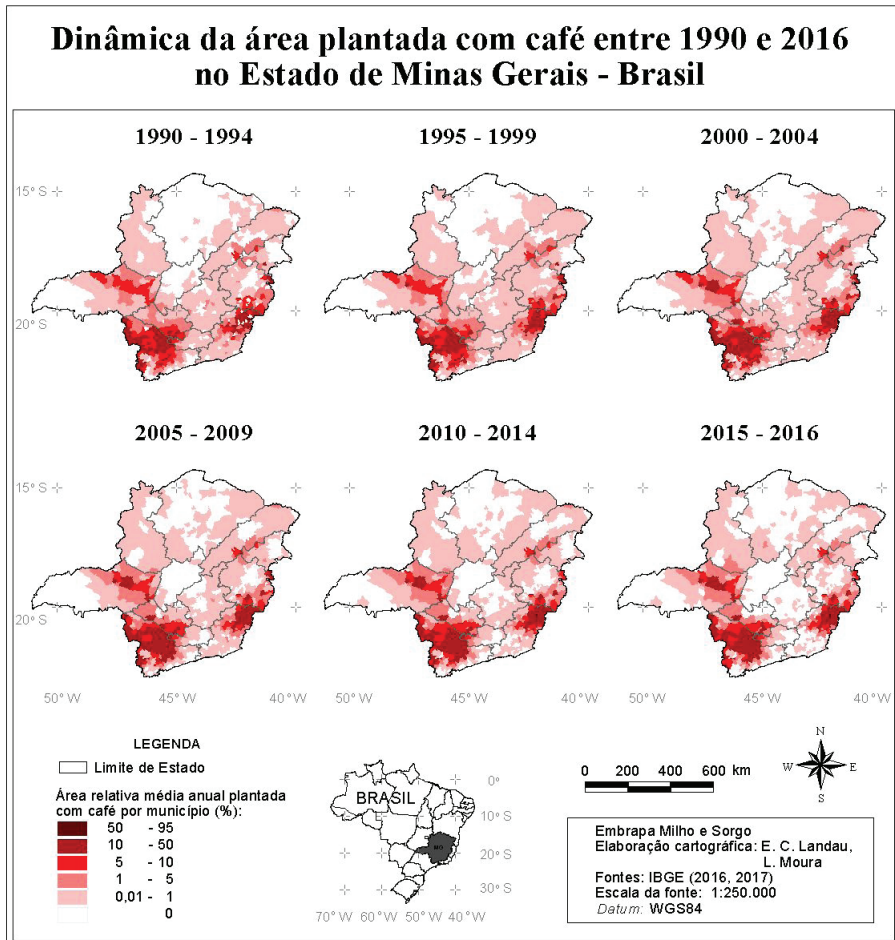


Figura 43. Dinâmica da área relativa média anual destinada à colheita de café por município do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

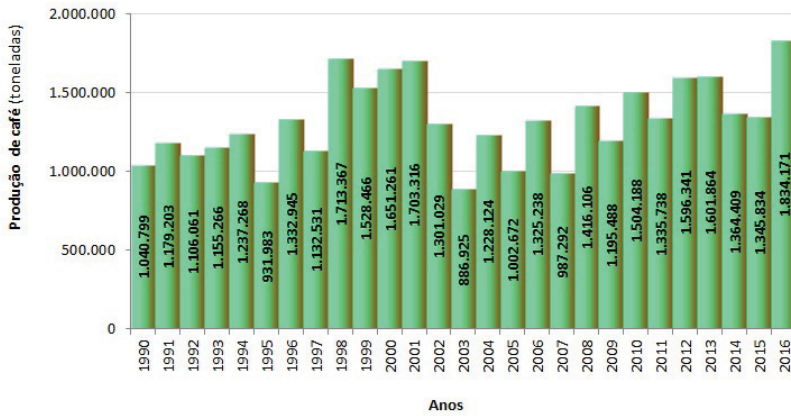


Figura 44. Variação da produção de café no Estado de Minas Gerais de 1990 a 2016.

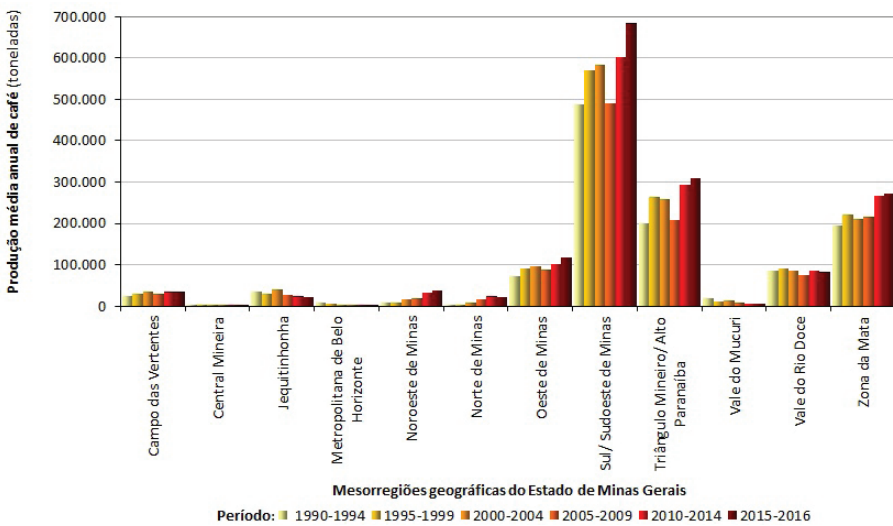


Figura 45. Variação da produção de café por Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

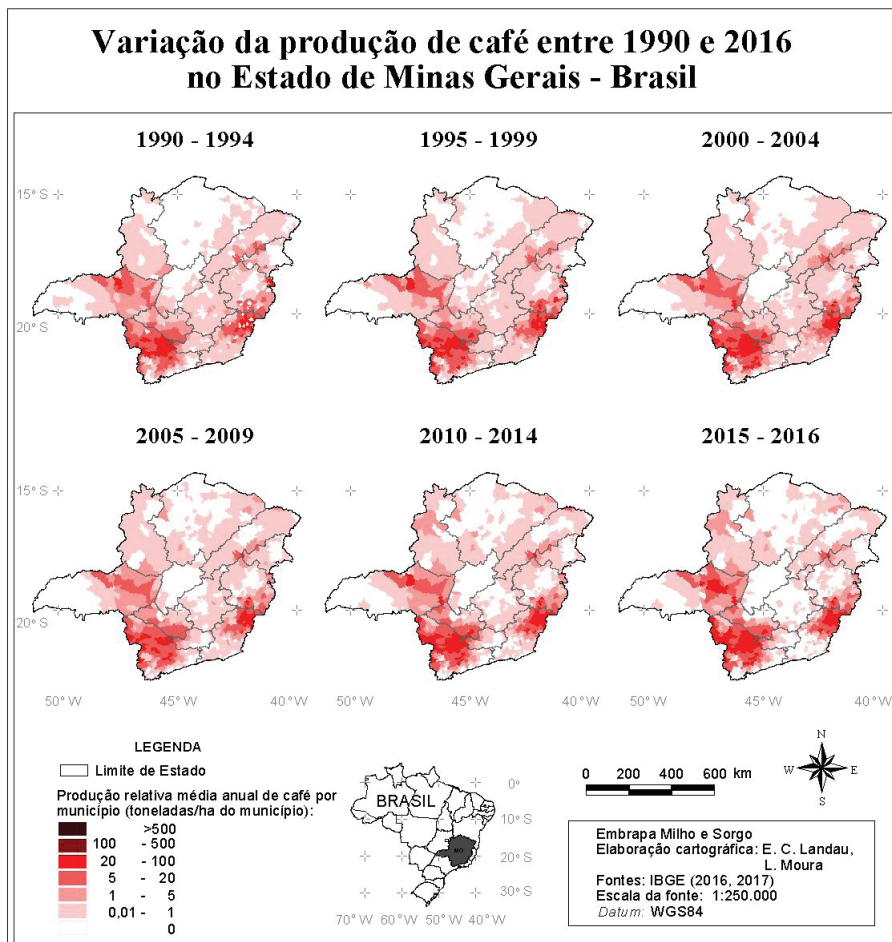


Figura 46. Dinâmica da produção de café por município do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016. Os valores foram relativizados (divididos) pela área do município.

Tabela 17. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento ou redução de produção de café entre 1990 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Quantidade produzida de café (toneladas)					
				1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
↑ Maior tendência de aumento	São Domingos das Dores	Caratinga	Vale do Rio Doce	0	2.186	4.130	3.578	4.013	4.902
	Martins Soares	Manhuaçu	Zona da Mata	0	907	3.983	6.215	7.670	5.220
	Luisburgo	Manhuaçu	Zona da Mata	0	1.862	6.940	8.501	8.539	8.328
	Alto Caparaó	Manhuaçu	Zona da Mata	0	2.428	3.744	4.358	5.776	5.220
	São João do Manhuaçu	Manhuaçu	Zona da Mata	3.297	6.415	8.537	8.846	10.454	9.966
	Nova Resende	São Sebastião do Paraíso	Sul/Sudoeste de Minas	8.589	9.768	8.764	14.719	20.890	22.456
	Nova Belém	Mantena	Vale do Rio Doce	0	1.536	3.652	4.646	4.213	5.670
	São Sebastião do Anta	Caratinga	Vale do Rio Doce	0	826	1.914	3.228	2.640	2.100
	Alto Jequitibá	Manhuaçu	Zona da Mata	4.207	4.625	4.169	7.367	9.338	7.701
Reduto	Manhuaçu	Zona da Mata	0	1.301	4.608	4.279	4.237	3.853	
...									
↓ Maior tendência de redução	Porto Firme	Viçosa	Zona da Mata	2.731	1.490	812	1.040	958	924
	Pedra do Anta	Viçosa	Zona da Mata	1.200	809	290	139	289	387
	Poços de Caldas	Poços de Caldas	Sul/Sudoeste de Minas	9.469	8.200	6.667	4.933	5.328	6.120
	Arceburgo	São Sebastião do Paraíso	Sul/Sudoeste de Minas	2.856	3.021	2.605	1.692	1.831	1.779
	Itaipé	Teófilo Otoni	Vale do Mucuri	7.084	3.395	5.744	3.562	2.494	1.602
	Iraí de Minas	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	4.076	4.409	2.792	1.149	1.719	1.419
	Teixeiras	Viçosa	Zona da Mata	2.700	1.950	1.104	1.110	1.110	1.229
	Amparo do Serra	Viçosa	Zona da Mata	1.569	1.125	295	93	193	273
	Mantena	Mantena	Vale do Rio Doce	14.399	5.914	3.167	2.779	3.018	3.276
Ouro Verde de Minas	Teófilo Otoni	Vale do Mucuri	3.041	1.808	2.080	336	87	105	

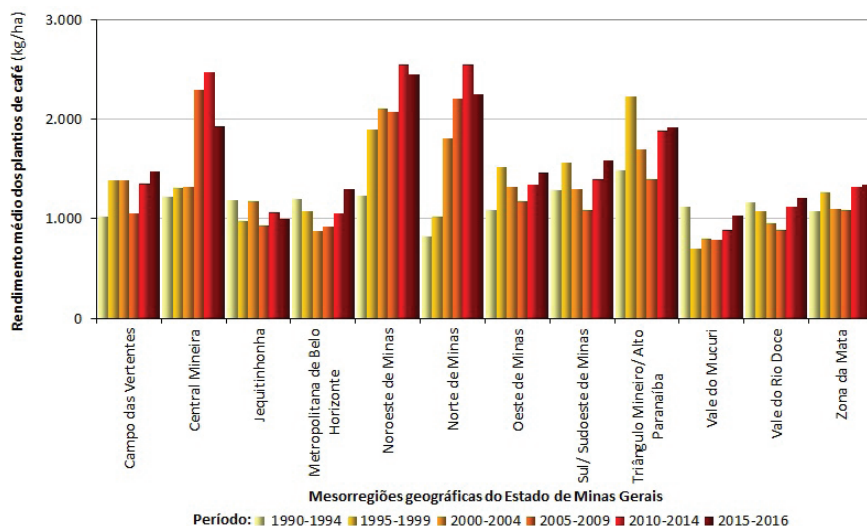


Figura 47. Variação do rendimento médio dos plantios de café por Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

Os valores anuais de produção têm apresentado tendência média de aumento, como pode ser esperado considerando a desvalorização da moeda nacional (Figura 1). Entre 1995 e 2003, os aumentos anuais do valor da produção em alguns anos foram maiores e, em outros, menores do que as perdas inflacionárias medidas pelo IPCA desde 1995 (Figura 49). Já a partir de 2004, foram observados valores de produção maiores do que o esperado considerando perdas inflacionárias desde 1995. O maior valor da produção de café no Estado foi registrado em 2016, correspondendo a R\$ 14.020.121,00. Quanto aos valores em reais da saca de 60 kg de café, foram observados progressivos aumentos em todas as mesorregiões do Estado entre 1990 e 2016 (Figura 50 e 51), seguindo padrão de aumento semelhante ao do milho (Figura 24). Os maiores valores médios da saca de 60kg de café foram observados em 2015-16, ficando em torno de R\$ 460,00 nas Mesorregiões Campo das Vertentes e Oeste de Minas (Figuras 50 e 51). Os municípios que apresentaram as maiores tendências de aumento do valor médio da saca de 60 kg de café foram Patis, Pitangui e Urucua (Tabela 19, Figura 51), os quais iniciaram a produção de café apenas nas últimas décadas. Ao analisar as variações temporais de mudanças no valor médio da saca de 60 kg de café em dólares, assim como já observado no caso das culturas agrícolas de milho e soja, o padrão de variação foi semelhante em todas as mesorregiões

e muito influenciado pela variação na cotação do dólar (Figuras 52 e 53). Os municípios que apresentaram maior tendência de aumento do valor do produto em dólares foram Patis, Pitangui e Cataguases, que também estão entre os que apresentaram maior tendência de aumento do valor do produto em reais, sendo municípios em que a produção de café teve início nas últimas décadas (Tabela 20, Figura 53).

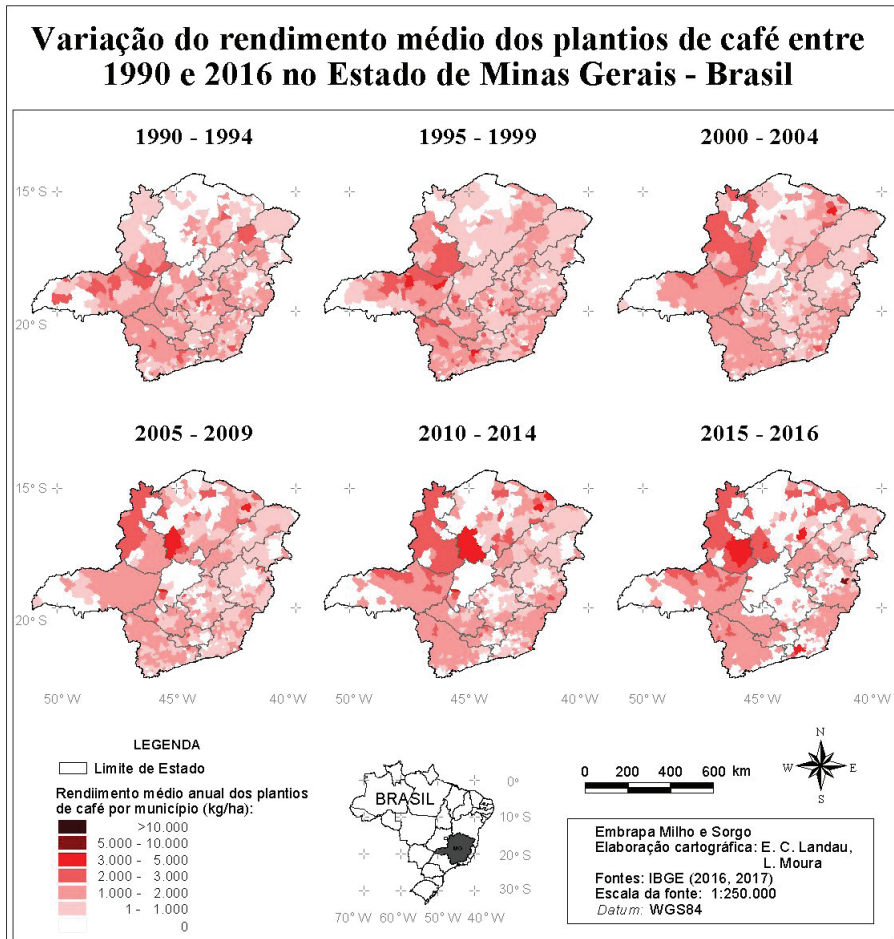


Figura 48. Dinâmica do rendimento médio dos plantios de café por município do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

Tabela 18. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento do rendimento médio dos plantios de café entre 1990 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Rendimento médio dos plantios de café (kg/ha)					
				1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
Maior tendência de aumento	Pirapora	Pirapora	Norte de Minas			950	4.680	4.500	3.000
	Ibiaí	Pirapora	Norte de Minas		200		2.641	4.082	1.950
	Várzea da Palma	Pirapora	Norte de Minas				2.248	3.686	2.695
	Lassance	Pirapora	Norte de Minas		67		1.881	3.636	2.340
	Buritzeiro	Pirapora	Norte de Minas		800	2.099	3.120	3.600	2.010
	Jaíba	Janaúba	Norte de Minas			1.200	2.888	2.521	2.686
	Ninheira	Salinas	Norte de Minas		1.060	2.072	2.460	3.000	2.880
	Estrela Dalva	Cataguases	Zona da Mata		400	933	1.120	3.410	2.237
	Taiobeiras	Salinas	Norte de Minas	404	1.195	3.479	3.660	3.540	2.190
	Burititis	Unai	Noroeste de Minas		720		480	2.363	2.862

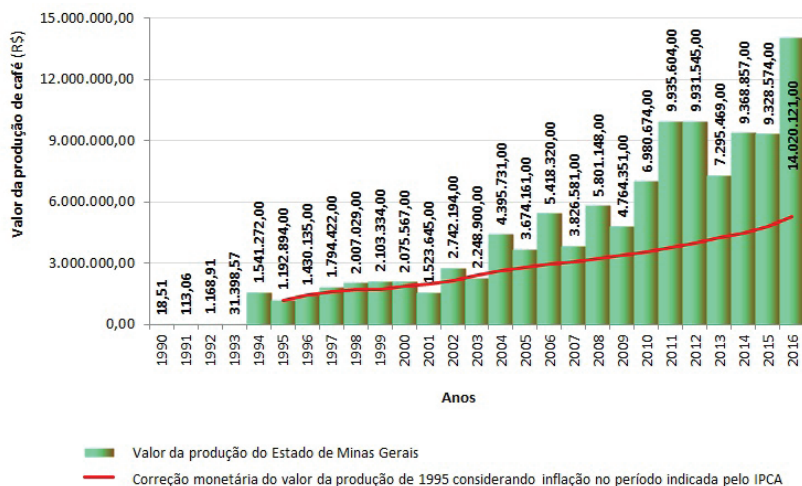


Figura 49. Variação do valor da produção de café no Estado de Minas Gerais de 1990 a 2016.

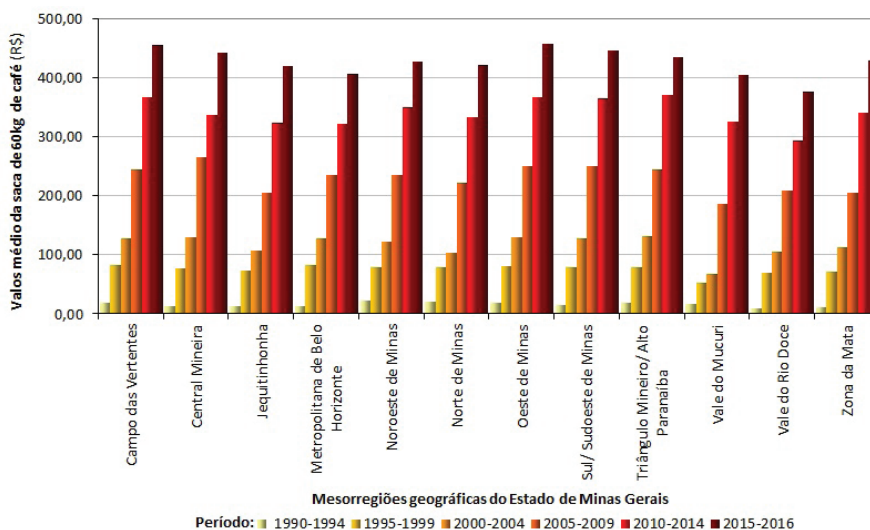


Figura 50. Variação do valor médio da saca de 60 kg de café por Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016 (em R\$).

Tabela 19. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento do valor médio (R\$) da saca de 60 kg de café entre 1990 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Valor médio da saca de 60 kg de café (R\$)					
				1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
↑ Maior tendência de aumento	Patis	Montes Claros	Norte de Minas			91,54	229,78	357,92	448,93
	Pitangui	Para de Minas	Metropolitana de Belo Horizonte			131,13	214,50	357,50	445,00
	Urucuia	Januária	Norte de Minas		26,73	91,51	235,79	365,34	439,04
	Cataguases	Cataguases	Zona da Mata	0,21		88,00	246,53	329,23	465,00
	Uberaba	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	13,76	71,29	127,01	249,05	392,23	466,11
	Cascalho Rico	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	10,54	74,07	140,40	257,39	391,59	464,99
	Sacramento	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	13,77	69,60	124,79	253,57	388,83	467,83
	Córrego Fundo	Formiga	Oeste de Minas		56,00	127,03	232,30	366,21	465,52
	Araguari	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	10,54	74,08	140,40	257,39	390,53	455,25
	Pirapora	Pirapora	Norte de Minas			62,40	256,80	332,54	420,00

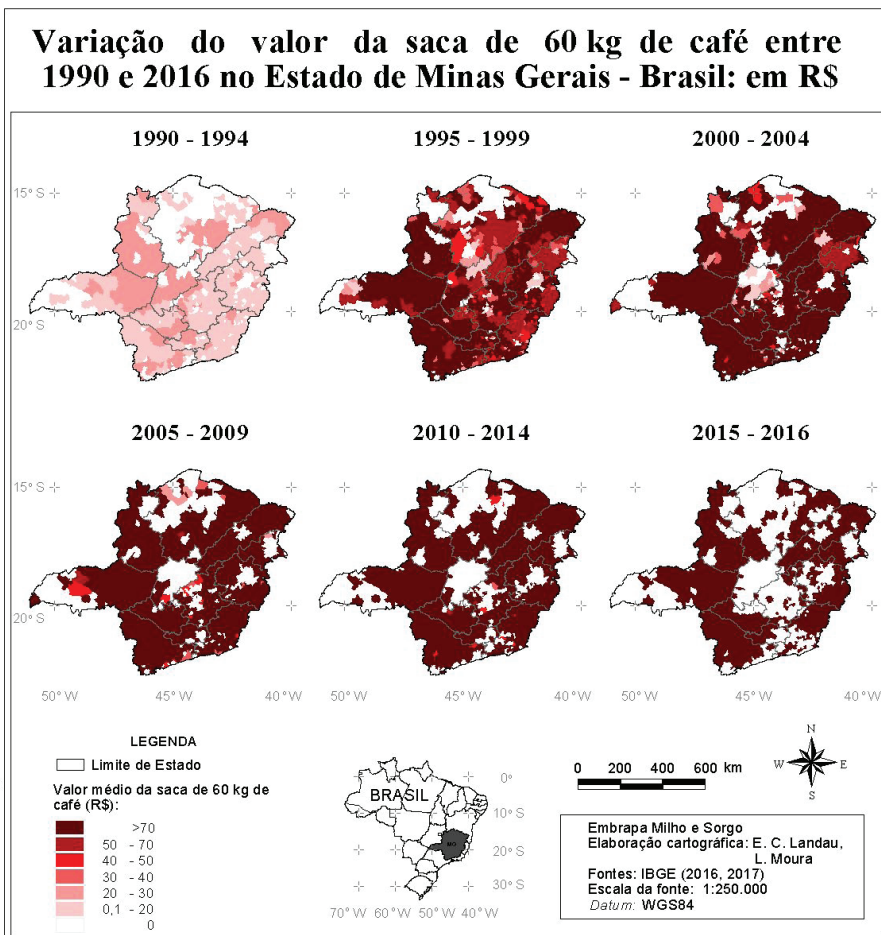


Figura 51. Dinâmica do valor médio da saca de 60 kg de café por município do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016 (em R\$).

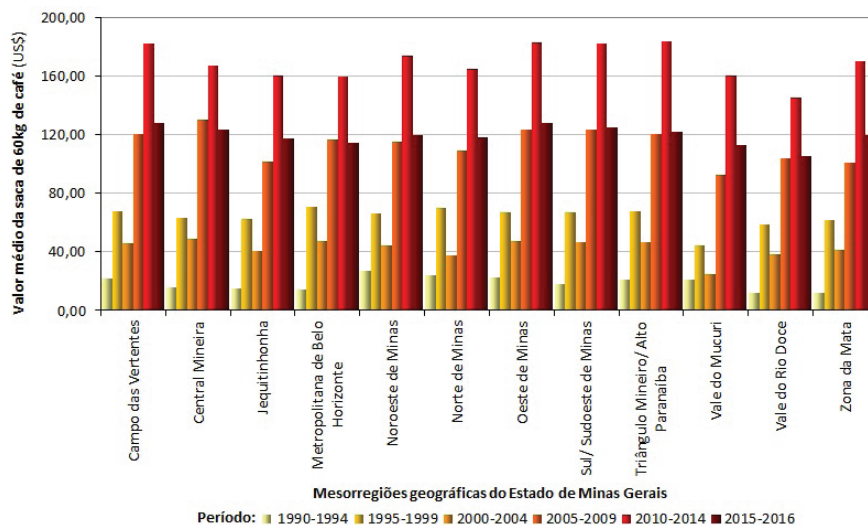


Figura 52. Variação do valor médio da saca de 60 kg de café por Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016 em (US\$).

Tabela 20. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento do valor médio (US\$) da saca de 60 kg de café entre 1990 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Valor médio da saca de 60 kg de café (US\$)					
				1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
↑ Maior tendência de aumento	Patis	Montes Claros	Norte de Minas			33,87	113,65	177,63	125,31
	Pitangui	Para de Minas	Metropolitana de Belo Horizonte			47,54	107,59	179,19	124,78
	Cataguases	Cataguases	Zona da Mata			29,55	120,92	163,77	130,13
	Uruçuia	Januária	Norte de Minas		18,44	33,87	116,27	180,54	122,78
	Pirapora	Pirapora	Norte de Minas			22,18	126,14	163,27	117,93
	Várzea da Palma	Pirapora	Norte de Minas				128,93	163,38	111,44
	Córrego Fundo	Formiga	Oeste de Minas		41,39	46,16	114,76	181,64	130,12
	Ibiaí	Pirapora	Norte de Minas		6,49		78,63	168,89	124,48
	Buritizero	Pirapora	Norte de Minas		36,62	42,98	124,07	177,02	124,48
	Ituiutaba	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba		16,50		96,06	173,70	123,67

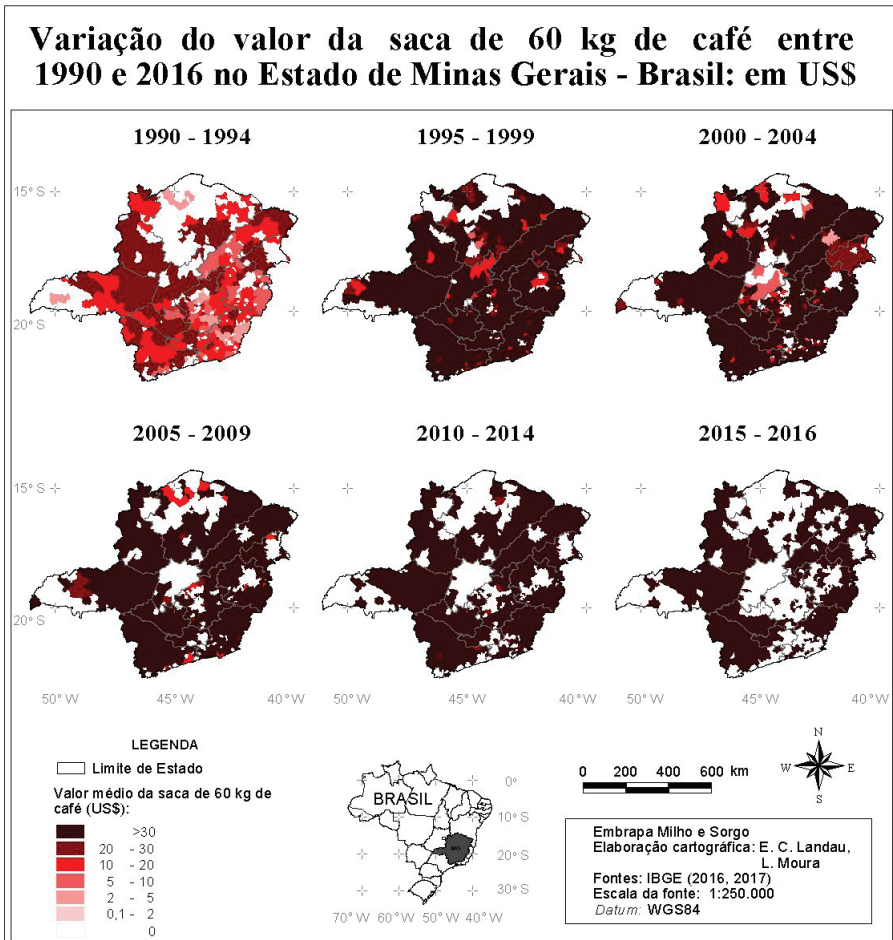


Figura 53. Dinâmica do valor médio da saca de 60 kg de café por município do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016 em (US\$).

Considerações Finais

A produção de milho, soja e café representa valores consideráveis no Produto Interno Bruto (PIB) agrícola do Estado. Há uma tendência crescente de aumento das áreas plantadas com soja, diminuição das áreas plantadas com milho na 1ª safra, porém, aumento da área plantada com milho na 2ª safra, em que as maiores tendências de aumento da produção dessas culturas nas últimas décadas foram observadas nas Mesorregiões do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Noroeste de Minas.

No caso da cultura de café, a área destinada anualmente para a colheita e a produção tem variado consideravelmente nas últimas décadas, sendo que os plantios têm se concentrado principalmente nas Mesorregiões Sul/Sudoeste de Minas, Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Zona da Mata.

Na maior parte do Estado os valores da produção estadual das três culturas têm aumentado acima da inflação (medida pelo IPCA), como reflexo de aumentos no rendimento médio, produção, área plantada e/ou valorização do valor de venda dos produtos, aliado ao frequente surgimento de novas técnicas de plantio ou materiais genéticos de cada cultura, e incentivos econômicos, técnicos e/ou culturais para o plantio de culturas em regiões ou áreas em que anteriormente predominava o plantio de outras culturas. Mas estimativas sobre o retorno econômico para os agricultores demandam, adicionalmente, a consideração de dados sobre os custos médios de produção, não disponíveis atualmente em nível de município.

A tendência mundial de aumento da demanda por alimentos e bioenergia vem impulsionando o aumento de produção e produtividade agrícolas. Avanços tecnológicos têm possibilitado mudanças espaço-temporais na dinâmica da produção agrícola nas últimas décadas. O aumento de produtividade resulta no incremento da produção sem aumentar, necessariamente, a pressão pelo desmatamento ou uso de novas áreas naturais. Por outro lado, aumentos de produtividade frequentemente têm implicado o uso excessivo de agrotóxicos, com custos econômicos, sociais e ambientais nem sempre positivos. Mais incentivos para a pesquisa e o uso de tecnologias sustentáveis, aliados a estratégias para promover o aumento de produção das diversas culturas,

contribuirão para minimizar impactos ambientais e permitir boa qualidade de vida.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), à Embrapa Milho e Sorgo e à Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) pelo apoio dado durante a realização do presente trabalho. Agradecemos também ao colega Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães pelas sugestões para a melhoria do trabalho.

Referências

- BASTOS, S. Q. de A.; GOMES, J. E. Dinâmica da agricultura no Estado de Minas Gerais: análise estrutural diferencial para o período 1994-2008. **Ruris**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 45-76, 2011. Disponível em: <<https://www.ifch.unicamp.br/ojs/index.php/ruris/article/viewFile/1463/980>>. Acesso em: 2 abr. 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Café**: saiba mais. Brasília, DF, 2015a. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cafe/saiba-mais>>. Acesso em: 24 jul. 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Milho**. Brasília, DF, 2015b. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/milho>>. Acesso em: 22 jul. 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Soja**. Brasília, DF, 2015c. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja>>. Acesso em: 23 jul. 2015.
- CANAL RURAL. **Calendário agrícola**: veja qual o melhor período para o plantio e colheita das principais culturas do país. Disponível em: <<http://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/calendario-agricola-veja-qual-melhor-periodo-paraplantio-colheita-das-principais-culturas-pais-900>>. Acesso em: 22 jul. 2015.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=>>>. Acesso em: 12 fev. 2018.
- CONTINI, E.; GASQUES, J. G.; LEONARDI, R. B. de A.; BASTOS, E. T. Evolução recente e tendências do agronegócio. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 15, n. 1, p. 5-28, 2006. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/62803/1/Evolucao-recente-e-tendencias-do-agronegocio.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2017.
- CRUZ, J. C. (Ed.). **Cultivo do milho**. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção, 1). Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/index.htm>. Acesso em: 22 jul. 2015.
- EMBRAPA SOJA. **Soja em números (safra 2013/2014)**. Londrina, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 23 jul. 2015.

IBGE. **Índice de Preços ao Consumidor Amplo- IPCA**: série histórica. Rio de Janeiro, 2018a. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/defaultseriesHist.shtm>. Acesso em: 4 jan. 2018.

IBGE. **Pesquisa agrícola municipal**: 1990 a 2016. Rio de Janeiro, 2018b. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/referencias>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

IBGE. **Levantamento da produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro, 2017a. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo>>. Acesso em: 10 out. 2017.

IBGE. **Malha municipal digital**. Rio de Janeiro, 2017b. Disponível em: <http://www.ibge.com.br/home/geociencias/cartografia/territ_doc1a.shtm>. Acesso em: 12 dez. 2017.

LANDAU, E. C.; GUIMARAES, D. P.; SOUZA, D. L. **Variação da área irrigada por pivôs centrais no Brasil entre 2013 e 2014**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015a. 29 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 126). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/140600/1/bol-126.pdf>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

LANDAU, E. C.; HIRSCH, A.; GUIMARAES, D. P.; MOURA, L.; SANTOS, A. H. dos; NERY, R. N. **Variação geográfica da produção de grãos e principais culturas agrícolas no Brasil em 2013**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015b. 143 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 182). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1037393/1/doc182.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

LANDAU, E. C.; MENDES, S. M.; ALVES, J. D. **Evolução comparativa das áreas municipais plantadas com milho, cana-de-açúcar, soja e café no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2007**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 14 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 159). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS-2009-09/21385/1/Com_159.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2018.

LANDAU, E. C.; CRUZ, R. K. M. da; HIRSCH, A.; SOARES, G. R. **Dinâmica espaço-temporal da produção municipal de milho no Estado de Minas Gerais entre 1999 e 2010**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. 53 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 45). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/72730/1/bol-45.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

MATOS, P. F.; PESSOA, V. L. S. A modernização da agricultura no Brasil e os novos usos do território. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 290-322, 2011. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/download/2456/1730>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

PEREIRA, M. F.; SILVEIRA, J. S. T. da; LANZER, E. A.; SAMOYL, R. W. Productivity growth and technological progress in the Brazilian agricultural sector. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 133-146, jul./dez. 2002.

PORTAL BRASIL. **O real**: histórico. Disponível em: <http://www.portalbrasil.net/economia_real_historico.htm>. Acesso em: 23 jan. 2018.

RICCI, M. dos S. F.; NEVES, M. C. P. (Ed.). **Cultivo do café orgânico**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2006. (Embrapa Agrobiologia. Sistema de Produção, 2). Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cafe/CafeOrganico_2ed/cafe.htm>. Acesso em: 24 jul. 2015.

RODRIGUES, M. Tecnologia impulsiona aumento da produtividade de grãos. **Revista Safra**, 21 jul. 2017. Disponível em: <<http://revistasafra.com.br/tecnologia-impulsiona-aumento-da-produtividade-de-graos>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

ROTARY BRASIL. **Dólar**. São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://www.rotarybrasil.com.br/dolar.htm>>. Acesso em: 4 jan. 2018.

SMIDERLE, O. J. (Coord.). **Cultivo de soja no cerrado de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2009. (Embrapa Roraima. Sistema de Produção, 1). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/CultivodeSojanoCerradodeRoraima/clima.htm>>. Acesso em: 23 jul. 2015.

TSUNECHIRO, A. **Produção e mercado de grãos**. São Paulo: Instituto de Economia Agrícola, 2005. Disponível em: <http://www.biológico.sp.gov.br/rifib/XI_RIFIB/tsunechiro.PDF>. Acesso em: 2 jun. 2015.

Embrapa

Milho e Sorgo

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

Governo
Federal

CGPE 14557