

**Dinâmica Espaço-Temporal da Produção
de Animais da Cadeia Produtiva do Milho
no Estado de Minas Gerais entre 1990
e 2016: Galináceos e Codornas**



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

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
163**

**Dinâmica Espaço-Temporal da Produção
de Animais da Cadeia Produtiva do Milho
no Estado de Minas Gerais entre 1990
e 2016: Galináceos e Codornas**

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

*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*

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)

Nome da unidade catalogadora

Dinâmica espaço-temporal da produção de animais da cadeia produtiva do
milho no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016: galináceos e codornas /
Elena Charlotte Landau ... [et al.]. -- Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo,
2018.
36 p. : il. -- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Milho e
Sorgo, ISSN 1679-0154; 163).

1. *Zea mays*. 2. Produção. 3. Sistema de Informação Geográfica. 4. Variação
geográfica. I. Landau, Elena Charlotte. II. Silva, Gilma Alves da. III. Moura, Larissa.
IV. Hirsch, André. V. Guimarães, Daniel Pereira. VI. Série.

CDD 633.15 (21. ed.)

Sumário

Resumo	4
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	12
Considerações Finais.....	32
Agradecimentos.....	33
Referências	33

Dinâmica Espaço-Temporal da Produção de Animais da Cadeia Produtiva do Milho no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016: Galináceos e Codornas

Elena Charlotte Landau¹

Gilma Alves da Silva²

Larissa Moura³

André Hirsch⁴

Daniel Pereira Guimarães⁵

Resumo – A alimentação de galinhas e codornas consome grande parte do milho produzido no Estado de Minas Gerais. Identificar tendências de variação da produção desses animais favorece a criação de estimativas sobre a demanda interna de produção de milho. É possível prever cenários futuros a partir da variação espaço-temporal de aspectos relacionados com as criações no Estado nas últimas décadas, com o intuito de auxiliar na definição de estratégias de gestão territorial, políticas públicas, e programas e projetos que contribuam para o desenvolvimento sustentável. Foram analisadas tendências de variação temporal da densidade total de galináceos, galinhas e codornas, produção e valor da produção de ovos de galinhas e codornas, a partir de dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o período de 1990 a 2016. As Mesorregiões Oeste de Minas e Metropolitana de Belo Horizonte foram as que mais se destacaram quanto à densidade de galináceos; e as Mesorregiões Sul/Sudeste de Minas, Campo das Vertentes e Oeste de Minas em relação à densidade de galinhas e codornas. A produção de ovos de galinha mais do que duplicou no Estado

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

² Bióloga, Graduanda em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de São João del-Rei – Campus Sete Lagoas, Estagiária na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG

³ Engenheira Ambiental, Bolsista BAT-II/ FAPEMIG na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

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

⁵ Engenheiro Florestal, Doutor em Ciências Florestais, Agroclimatologia, Pesquisador em Agroclimatologia e Geoprocessamento da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG

no período, destacando-se as Mesorregiões Metropolitana de Belo Horizonte, Zona da Mata, Sul/Sudoeste de Minas e Norte de Minas. A de ovos de codorna aumentou cerca de 43 vezes entre 1990 e 2016 nas Mesorregiões com maiores densidades desses animais. Em relação à produtividade média de ovos por galinha, as Mesorregiões Zona da Mata, Vale do Rio Doce e Jequitinhonha têm se destacado sobre as demais. Já em relação aos ovos de codorna, a produtividade média apresentou grandes variações no período analisado, sendo a Mesorregião Oeste de Minas o maior destaque nos últimos anos. De maneira geral, o valor da produção de ovos no Estado, tanto de galinhas quanto de codornas, tem sido crescente desde 1990, superando as perdas inflacionárias. A disponibilidade e o preço do milho nas regiões de maior concentração de animais, e incentivos econômicos para a galinicultura e coturnicultura, contribuirão para mudanças na concentração de criações de animais da cadeia produtiva do milho.

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

Spatio-Temporal Dynamics in the Production of Animals of the Productive Chain of Corn in the State of Minas Gerais between 1990 and 2016: Galinacea and Quails

Abstract – The feeding of chickens and quails consumes a large amount of the corn produced in the State of Minas Gerais. Identifying trends of variation of the production of these animals allows estimations on consumption of internal demand for maize production. It is possible to predict future scenarios from the spatio-temporal variation of aspects related to the creations of these animals in the State in the last decades, with the purpose of assisting in the definition of territorial management strategies, public policies, and programs and projects that contribute to sustainable development. The trends of temporal variation of the total density of chickens and quails, production and prices of egg production of chickens and quails were analyzed, based on data provided by the Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, the Brazilian Institute of Geography and Statistics) for the period 1990 to 2016. The Mesorregions “Oeste de Minas” and “Metropolitana de Belo Horizonte” were the most prominent in the density of chickens; and the Mesoregions “Sul/Sudeste de Minas”, “Campo das Vertentes” and “Oeste de Minas” in relation to the density of chickens and quails. The production of chicken eggs more than doubled in the State in the period, especially in the Mesorregion “Metropolitana de Belo Horizonte”, “Zona da Mata”, “Sul/ Sudeste de Minas” and “Norte de Minas”. The number of quail eggs increased about 43 times between 1990 and 2016 in the Mesoregions with higher densities of these animals. The Mesoregions “Zona da Mata”, “Vale do Rio Doce” and “Jequitinhonha” have been higher than the others in relation to the average yield of eggs per chicken. The mean production of quail eggs varied greatly in the period analyzed. The Mesoregion “Oeste de Minas” presented the higher production in the recent years. In general, the value of egg production in the State, both chickens and quails, has been increasing since 1990, overcoming inflationary losses. The availability and price of maize in the regions with the highest concentration of animals and economic incentives for chicken farming and coturniculture will contribute to changes in the concentration of livestock in the maize production chain.

Index terms: agrodynamics, spatial dynamics, chicken, poultry, eggs, geographic variation, GIS, geoprocessing

Introdução

A galinocultura e a coturnicultura estão entre as criações de aves que apresentam maior importância econômica para o Estado de Minas Gerais. Elas também são de grande relevância para o ciclo da produção do milho, pois existe uma alta demanda desse insumo na fabricação das rações.

O milho é considerado uma das culturas de maior importância mundial. Sua destinação está relacionada a diversas finalidades, como alimentação humana e usos industriais e energéticos, mas sua principal aplicação ocorre na alimentação animal (Sologuren, 2015), pois o milho é um grão rico em energia, provitamina A (betacaroteno) e pigmentantes (xantofila), e apresenta baixo teor de proteína bruta, sendo considerado como concentrado energético padrão para a alimentação animal (Goes et al., 2013). O milho é responsável pela maior parte dos custos da alimentação animal, em alguns casos, atingindo até 70-80% do peso total (Goes et al., 2013). Estima-se que só no ano de 2014 cerca de 40,7 milhões de toneladas de milho (40.768,461 toneladas) foram destinadas à produção de ração animal, sendo quase 60% deste para a alimentação de frangos e poedeiras (58,29%: 20.146.870 t para frangos e 3.616.786 e para poedeiras) (Sindirações, 2015).

Na alimentação das aves de criação, o milho é um dos principais constituintes da formulação das rações. No caso de galinhas poedeiras, comumente, calcula-se que 32% da energia consumida por elas é destinada à produção de ovos (Ludke, 2010). De acordo com Sakamoto et al. (2006), na composição percentual de ração-referência para codornas japonesas, o milho tem atingido o valor de 62,72% da formulação total. Conforme Goes et al. (2013), em moagem mais fina, a quantidade de milho fornecida para aves de criação pode chegar a até 80% da composição da dieta. Rostagno (2005) ressaltam que o milho é responsável por fornecer 3.381 cal/kg de energia metabolizável para as aves, o que indica a necessidade de inclusão de milho na alimentação dos animais.

Estima-se que no ano de 2014 para a produção de ovos foram consumidos cerca de 3,6 milhões de toneladas de milho (Sindirações, 2015). Em um panorama mundial, o Brasil é o sétimo maior produtor de ovos, com um montante de 40.731 milhões de unidades produzidas em 2011. Em nível nacional, no ano de 2011, metade da produção de ovos do país (50,2%)

concentrou-se na Região Sudeste, sendo Minas Gerais o segundo maior produtor de ovos comerciais naquele ano, com uma produção anual de 366.452 mil dúzias no Estado (Silva, 2013). Assim como na produção de ovos de galinha, mais de $\frac{3}{4}$ do efetivo de codornas (79,2%) concentrou-se na Região Sudeste em 2014. Minas Gerais foi o Estado com o terceiro maior rebanho nacional naquele ano, concentrando 9,6% do total nacional (Associação dos Avicultores de Minas Gerais, 2015).

Em análises sobre a demanda potencial da produção e do valor do milho para consumo interno devem ser consideradas informações sobre a variação dos efetivos de aves de criação, assim como de produção e produtividade locais. Assim, há carência de estudos atualizados nesse sentido e em nível de municípios. Este trabalho visa subsidiar a realização de estimativas de demanda de produção de milho para alimentação animal de galinhas e codornas, com base na análise da variação espaço-temporal dos efetivos desses grupos e padrões de produtividade regionais no Estado de Minas Gerais nas últimas décadas, possibilitando a formulação de cenários territoriais nos próximos anos, visando auxiliar na definição de estratégias futuras de gestão territorial, políticas públicas, e programas e projetos contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

Material e Métodos

A partir de dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2017) foram organizadas e sistematizadas as seguintes informações anuais sobre a criação de galinhas e codornas: **frequência** total de indivíduos de galináceos, de galinhas e de codornas (=número de cabeças), **produção** de ovos e **valor da produção** por município do Estado de 1990 a 2016, ano do levantamento mais recente disponível atualmente. A seguir, para cada município foram calculados valores anuais de: frequência de outros galináceos, densidade de indivíduos ou animais, produtividade média de ovos e valor da produção em reais. A **frequência** de outros galináceos foi obtida subtraindo o número de galinhas do total de galináceos registrados. Outros galináceos incluem galos, frangos e pintos. A **densidade** de animais foi calculada dividindo a frequência de indivíduos pela área total do município, sendo representada como número de indivíduos por 1.000 km². A **produtividade média** ou **rendimento médio** de ovos por galinha

ou codorna foi calculado dividindo a quantidade produzida pela frequência destas. Quanto ao **valor da produção**, valores referentes a períodos em que a moeda nacional era diferente do Real-R\$ (1990-1992: Mil Cruzeiros-Cr\$, e 1993: Mil Cruzeiros Reais-CR\$) foram convertidos para reais, adotando equivalência publicada em Portal Brasil (2018). A variação interanual dos valores de produção foi comparada com a variação da inflação, considerando o período a partir de 1995.

Sabe-se que em relação à variação temporal de valores 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 podem ter sido maiores, iguais ou menores do que o mínimo para compensação de perdas inflacionárias. Assim, visando comparar os padrões observados de variação temporal dos valores de produção da criação de galinhas e codornas com os aumentos mínimos esperados destes para compensação de impactos inflacionários foram calculados (e apresentados comparativamente) os aumentos mínimos esperados da criação, tendo como base os valores de cada uma em 1995; isto é, valores equivalentes ao poder aquisitivo da venda da produção em 1995. Para tal, foi considerado o Índice de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA (IBGE, 2018), índice oficial da inflação no Brasil, que apresentou variação no período como apresentada na Figura 1.

Para analisar a variação de aspectos relacionados com a produção por município foram realizadas análises de tendência da variação temporal (interanual) da frequência de indivíduos (=número de cabeças), quantidade produzida de ovos e produtividade média de ovos por poedeira. Assim como Landau et al. (2012, 2018), 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.

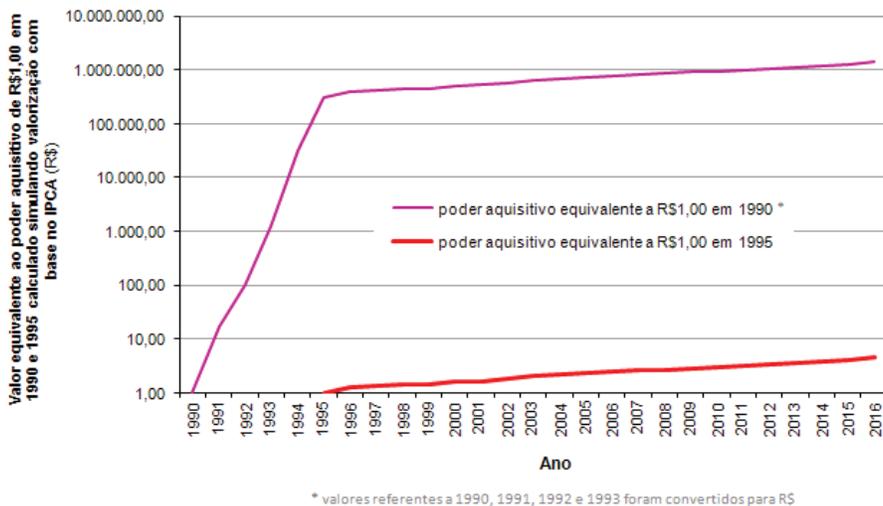


Figura 1. Representação esquemática do aumento mínimo de valores em reais necessários para compensação de impactos inflacionários no Brasil entre 1990 e 2016 considerando o Índice de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA, índice oficial da inflação no país. São apresentados exemplos do aumento mínimo necessário 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: Landau et al. (2018). Fonte dos dados: IBGE, 2018).

Regressão linear pressupõe a existência de 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 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 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 sem tendência linear (variaram independentemente ou apresentaram valores relativamente constantes ao longo do tempo) apresentam correlação linear próxima de zero (valores positivos ou negativos próximos de zero), representando municípios praticamente sem variação ou

sem tendência linear de variação dos dados. A partir do 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”. Já valores de correlação linear iguais ou maiores do que $0,412$ foram considerados com tendências de aumento dos valores da variável considerada, e, os iguais ou menores do que $-0,412$, com tendência de redução (diminuição) entre 1990 e 2016. Para a realização dos cálculos estatísticos apresentados no trabalho, foi utilizado o programa Microsoft Excel.

As informações foram georreferenciadas, utilizando sistema de informações geográficas (SIG), considerando a malha municipal digital do ano de 2015 (IBGE, 2016), no *Datum* cartográfico WGS84, representando bases cartográficas com bancos de dados relacionais associados sobre a dinâmica espaço-temporal de variação nas últimas décadas de informações sobre a criação de galinhas e codornas no Estado.

Posteriormente, foram elaborados gráficos apresentando a dinâmica de variação dos aspectos analisados para o Estado e Mesorregiões de Minas Gerais (Figura 2), bem como coleções de mapas permitindo visualizar comparativamente os padrões da variação espaço-temporal desses aspectos nos municípios do Estado entre 1990 e 2016. Para a visualização dos dados por Mesorregião e por município foram calculados dados médios anuais, considerando períodos de cinco anos. Para permitir a visualização comparativa da produção de ovos entre os municípios, os dados foram “relativizados” pela área do respectivo município. Para facilitar a visualização entre as áreas relativas, foram padronizadas as escalas dos gráficos por Mesorregião e a legenda dos mapas com dados por município. Para cada variável analisada foram listados dez municípios com as maiores tendências de variação identificados considerando tendências médias de variação identificadas para o período entre 1990 e 2016. A base cartográfica organizada (mapas temáticos com banco de dados relacionais associados e *layouts*) será disponibilizada através do servidor de mapas do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo (<http://geoportal.cnpmis.embrapa.br/>), permitindo a visualização e a realização de consultas interativas à base de dados.

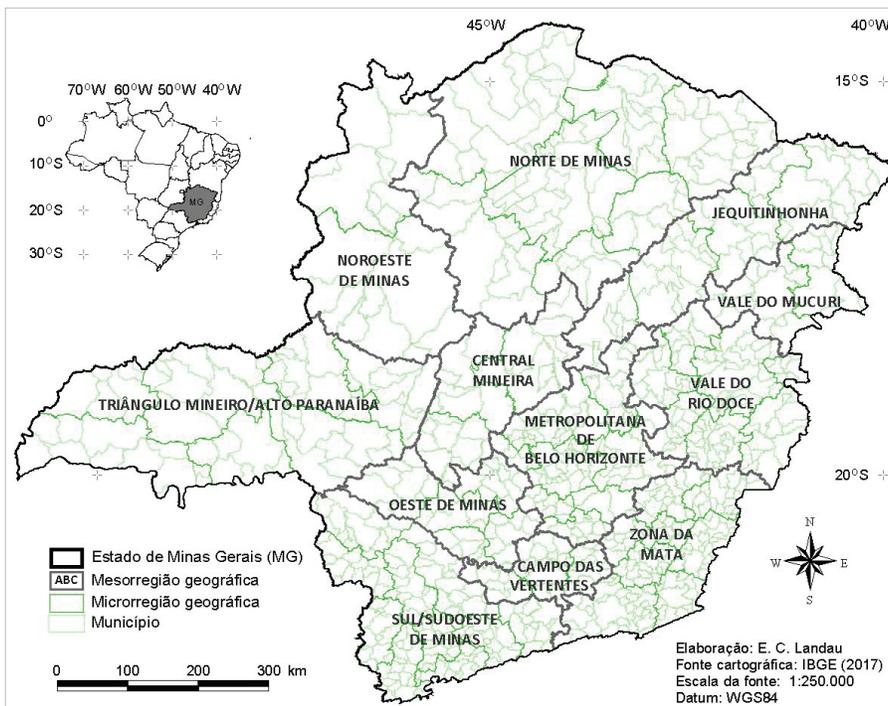


Figura 2. Mesorregiões do Estado de Minas Gerais – Brasil. Elaboração: Landau et al. (2018). Fonte dos dados: IBGE (2016).

Resultados e Discussão

As tendências de variação de aspectos relacionados com a galinocultura e coturnicultura no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016 são apresentadas a seguir:

Galináceos

De forma geral, o Estado de Minas Gerais apresentou tendência média de aumento anual da frequência total de galináceos entre 1990 e 2014, e tendência de diminuição nos dois anos posteriores. A maior frequência registrada de galináceos no Estado entre 1990 e 2016 foi em 2014, com um total de 125.380.566 indivíduos (Figura 3). Foi também o ano com maior frequência de outros galináceos (104.437.631 indivíduos). Em 2015 e 2016, foi observada uma diminuição em torno de 2% anual do total de galináceos no Estado. Em relação à frequência de galinhas, não é observada tendência constante de variação, havendo períodos de aumento e outros de diminuição dos plantéis, sendo observadas variações médias interanuais em torno de 10% do número de indivíduos. Considerando o período do estudo, 2001 foi o ano em que foi registrada maior frequência de galinhas no Estado (30.076.729 indivíduos) (Figura 3). Considerando a variação da proporção de galinhas em relação ao total de galináceos, observa-se progressiva tendência de diminuição da frequência relativa de galinhas (Figura 4). Enquanto nos anos 1990-1992 a proporção de galinhas era em torno de 34%, nos últimos anos, o percentual de galinhas em relação ao de galináceos não tem chegado a 17%. O potencial reprodutivo de animais de reprodução sexuada está relacionado com o número de fêmeas na população. No entanto, como no caso de galináceos são produzidos mais ovos do que os destinados para a reprodução, é provável que com a aplicação de técnicas automatizadas, como o uso de incubadoras, tenha se optado por diminuir o plantel de galinhas, sem comprometer possibilidades de aumento futuro do tamanho da população de galináceos, se desejado.

Quanto à densidade de galináceos por Mesorregião, nos últimos anos foi observado que as maiores densidades ocorreram nas Mesorregiões Oeste de Minas e Metropolitana de Belo Horizonte, onde também foi observada maior tendência média de aumento do número de galináceos entre 1990 e 2016

(Figuras 5, 6 e 7). Considerando apenas galinhas, as maiores densidades têm sido observadas nas Mesorregiões Sul/Sudeste de Minas, Campo das Vertentes e Oeste de Minas, as três apresentando tendência crescente de aumento do número de galinhas entre 1990 e 2016. Em nível municipal, os municípios que apresentaram maior tendência de aumento do efetivo de galináceos entre 1990 e 2016 foram São José da Varginha, Itanhandu e São Sebastião do Oeste (Figura 6 e Tabela 1); e os com maior tendência ao aumento do efetivo de galinhas nesse período foram Itanhandu, Passa Quatro e Mario Campos (Figura 7 e Tabela 2).

De forma geral, entre 1990 e 2016 o Estado de Minas Gerais apresentou tendência progressiva de produção de ovos de galinha, em que a produção mais do que duplicou entre 1990 e 2016. Apenas entre 1997 e 1998 foi observada queda na produção de ovos, mas a tendência de aumento continuou nos anos seguintes. A maior produção de ovos foi observada em 2015, correspondendo a 583.402 mil dúzias (Figura 8). As mesorregiões com maior produção de ovos foram a Metropolitana de Belo Horizonte, Zona da Mata, Sul/Sudoeste de Minas e Norte de Minas, que, de maneira geral, apresentaram tendência de aumento da produção no período analisado (Figuras 9 e 10). Em nível municipal, os municípios mineiros com maior tendência média de aumento da produção de ovos de galinha entre 1990 e 2016 foram Queluzito, Passa Tempo e Carvalhópolis (Figura 10 e Tabela 3).

Em termos de produtividade média anual de ovos por galinha, em 2015-2016, têm se destacado as Mesorregiões Zona da Mata, Vale do Rio Doce e Jequitinhonha, provavelmente em decorrência de maiores investimentos em tecnologias e/ou melhores condições alimentícias, sanitárias ou de manejo dos locais de criação dos galináceos nessas mesorregiões (Figuras 11 e 12). Os municípios que apresentaram maior tendência de aumento do rendimento médio de ovos de galinha entre 1990 e 2016 foram Araporã, Queluzito e Albertina (Figura 12 e Tabela 4). O valor da produção de ovos de galinha no Estado de Minas Gerais tem sido crescente desde 1990, tendo superado as perdas inflacionárias, principalmente desde a década de 2000, considerando inflação desde 1995 medida pelo IPCA (Índice de Preços ao Consumidor). O maior valor da produção observado no período analisado foi registrado em 2016, totalizando R\$ 3.329,03 milhões (Figura 14). O valor de produção também apresentou tendência média de aumento em todas as Mesorregiões do Estado de Minas Gerais, sendo que os maiores aumentos no período

foram observados para a Mesorregião Sul/Sudeste de Minas (Figura 14), o que pode ser explicado pela pequena oferta de ovos de galinha produzidos localmente. Em nível de município, apenas um apresentou tendência média de aumento do valor de produção ao longo de todo o período analisado, que foi Abaeté, localizado na Mesorregião Central Mineira (Tabela 5). De acordo com Gonçalves (2015), os produtores rurais desse município perceberam como essa atividade possibilitaria a melhoria da renda familiar, por causa do baixo custo de produção e da alta demanda no mercado.



Figura 3. Variação da frequência de galináceos no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

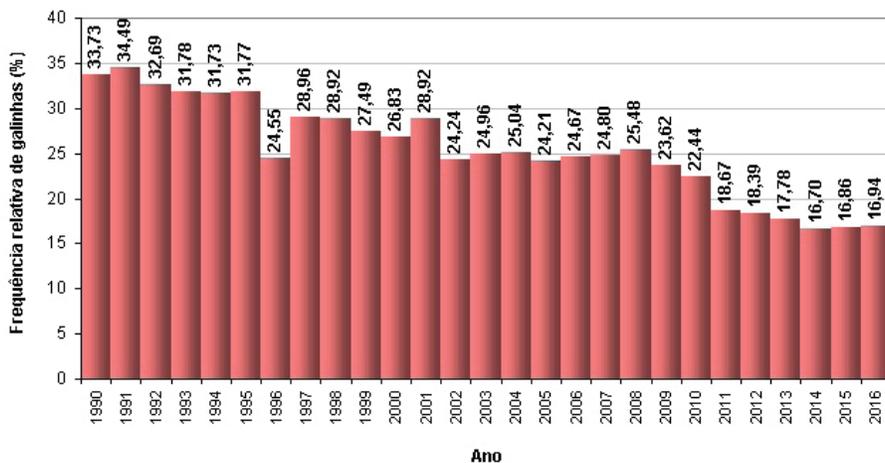


Figura 4. Variação da proporção entre galinhas e o total de galináceos no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

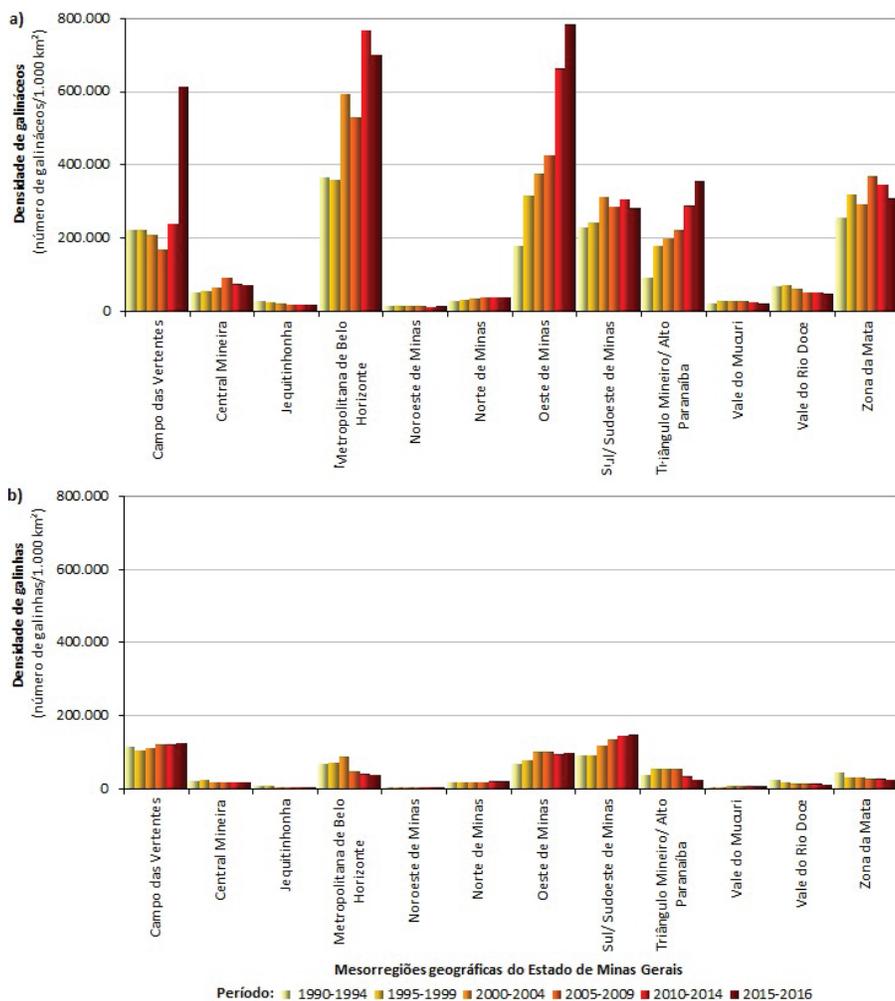


Figura 5. Densidade média anual de galináceos nas Mesorregiões Geográficas do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016: a) galináceos e b) galinhas.

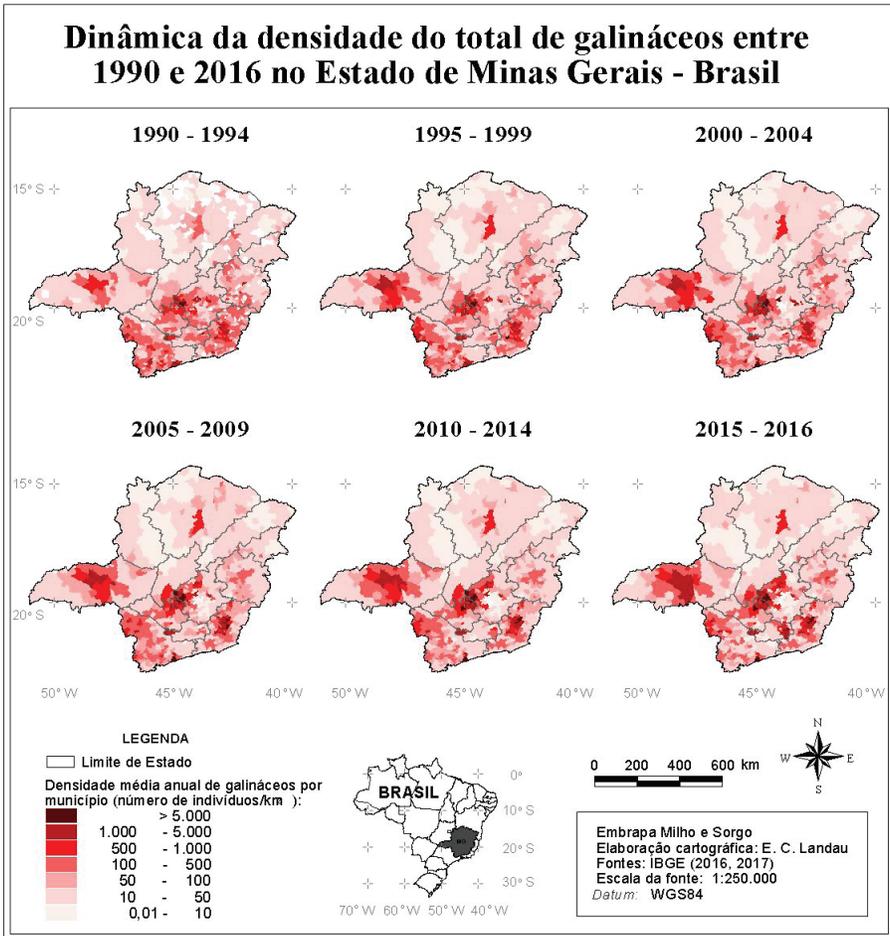


Figura 6. Densidade média anual de galináceos por município no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

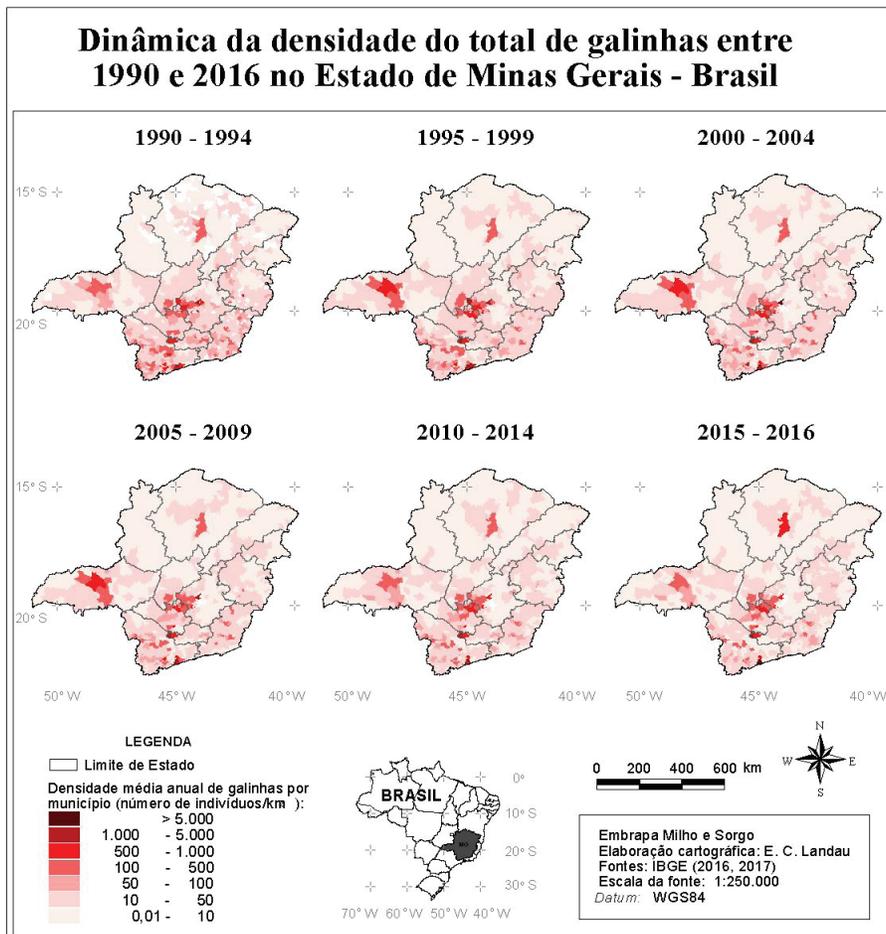


Figura 7. Densidade média anual de galinhas por município no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

Tabela 1. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento do efetivo total de **galináceos** entre 1990 e 2016.

Município	Microrregião	Mesorregião	Frequência média anual de galináceos (número de cabeças)					
			1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
São José da Varginha	Para de Minas	Metropolitana de Belo Horizonte	531.925	714.690	3.142.721	3.627.503	6.657.765	5.346.259
Itanhandu	São Lourenço	Sul/Sudoeste de Minas	1.723.427	1.776.599	5.015.186	4.294.352	5.379.945	5.558.232
São Sebastião do Oeste	Divinópolis	Oeste de Minas	201.490	497.626	657.840	743.800	5.699.492	9.137.214
Pará de Minas	Para de Minas	Metropolitana de Belo Horizonte	6.504.524	6.756.896	9.048.016	6.797.394	11.646.121	9.919.331
São Miguel do Anta	Viçosa	Zona da Mata	115.778	584.886	747.690	1.268.542	1.241.738	985.834
Igaratinga	Divinópolis	Oeste de Minas	366.709	2.076.730	2.105.849	1.814.977	2.312.366	2.424.750
Canaã	Viçosa	Zona da Mata	19.720	144.764	134.942	799.858	887.769	1.043.390
Coimbra	Viçosa	Zona da Mata	238.260	395.793	497.931	737.812	749.608	758.170
Nova Serrana	Divinópolis	Oeste de Minas	162.276	259.167	587.264	1.013.610	1.164.184	1.257.290
Passa Quatro	São Lourenço	Sul/Sudoeste de Minas	894.187	1.017.355	1.673.426	1.598.210	2.051.358	1.672.094

Tabela 2. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento do efetivo total de **galinhas** entre 1990 e 2016.

Município	Microrregião	Mesorregião	Frequência média anual de galinhas (número de cabeças)					
			1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
Itanhandu	São Lourenço	Sul/Sudoeste de Minas	795.870	950.006	2.571.833	3.527.064	3.968.571	4.290.567
Passa Quatro	São Lourenço	Sul/Sudoeste de Minas	419.449	505.881	885.546	1.260.041	1.350.629	1.519.721
Mário Campos	Belo Horizonte	Metropolitana de Belo Horizonte	0	12.421	30.567	29.379	29.414	28.200
Pouso Alto	São Lourenço	Sul/Sudoeste de Minas	10.592	117.941	214.262	206.328	251.420	233.750
Delta	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	0	2.614	5.085	25.465	72.293	68.610
Nepomuceno	Lavras	Campo das Vertentes	544.192	612.458	739.000	882.230	897.643	977.434
Divinópolis	Divinópolis	Oeste de Minas	274.860	377.622	637.784	688.000	532.660	547.000
Santana do Jacaré	Campo Belo	Oeste de Minas	22.400	37.880	68.298	78.000	57.420	58.317
Carmo do Cajuru	Divinópolis	Oeste de Minas	90.700	257.024	335.220	219.000	262.200	355.500
Piraúba	Ubá	Zona da Mata	17.525	10.343	36.991	28.624	54.752	55.152

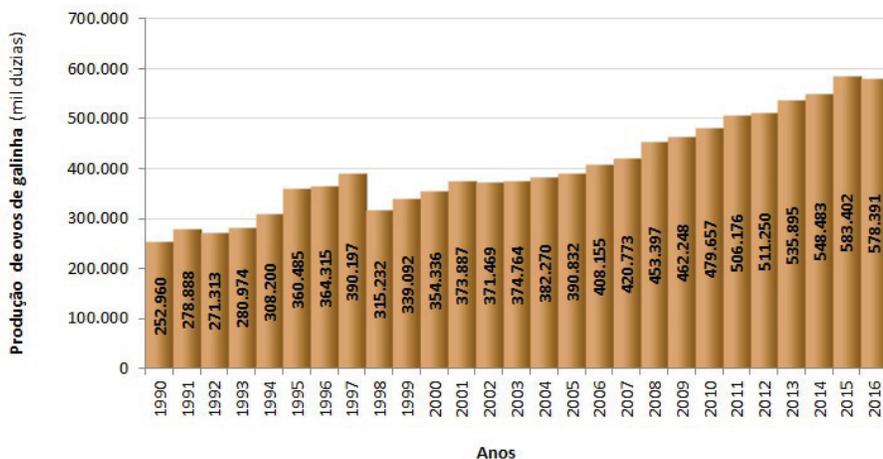


Figura 8. Variação da produção de ovos de galinha no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

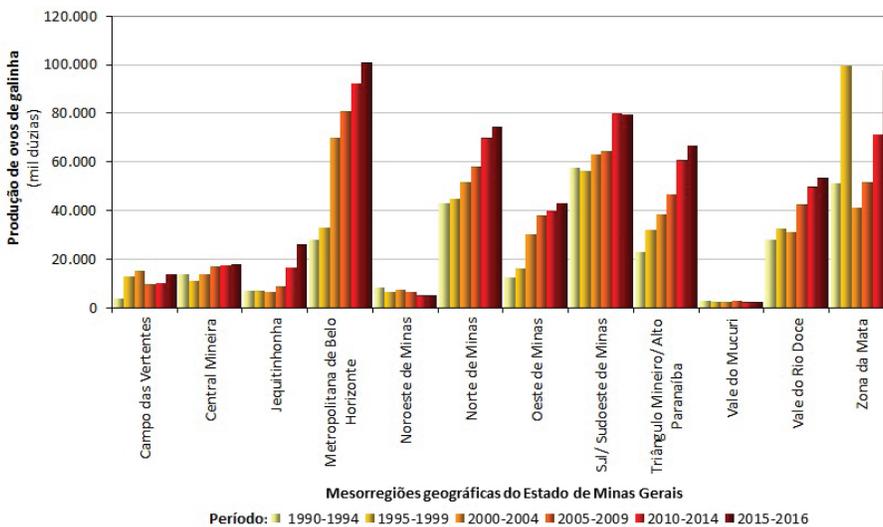


Figura 9. Variação da produção média anual de ovos de galinhas nas Mesorregiões Geográficas do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

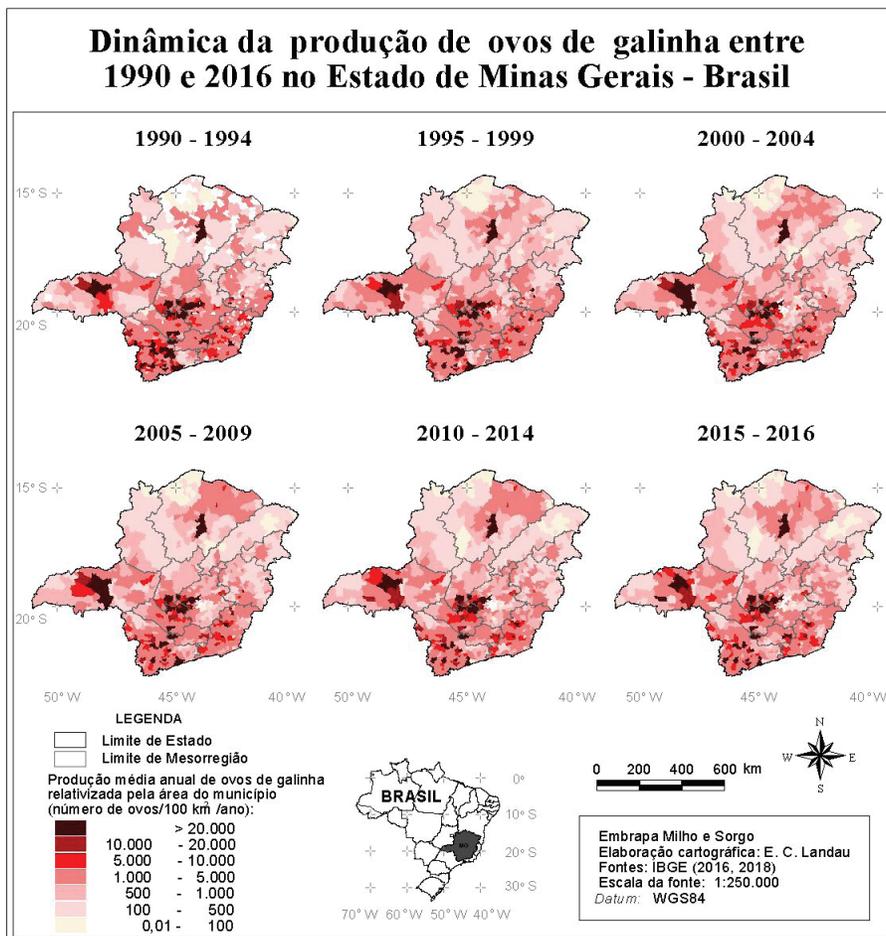


Figura 10. Produção média anual de ovos de galinha relativizada pela área dos municípios do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

Tabela 3. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento da quantidade produzida de ovos de galinha entre 1990 e 2016.

Município	Microrregião	Mesorregião	Produção média anual de ovos de galinha (mil dúzias)					
			1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
Queluzito	Conselheiro Lafaiete	Metropolitana de Belo Horizonte	11	4.977	18.198	20.133	21.934	25.856
Passa Tempo	Oliveira	Oeste de Minas	4.250	8.660	19.894	27.813	30.634	34.125
Carvalhópolis	Alfenas	Sul/Sudoeste de Minas	3.535	3.316	3.282	3.713	6.392	11.730
Araporã	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	14.442	19.094	19.458	21.346	29.711	32.133
Porto Firme	Viçosa	Zona da Mata	4.177	4.012	3.766	4.786	13.201	28.187
Albertina	Poços de Caldas	Sul/Sudoeste de Minas	894	2.099	1.515	2.341	3.518	4.287
Maripá de Minas	Juiz de Fora	Zona da Mata	589	1.265	2.085	3.213	4.130	3.886
Angelândia	Capelinha	Jequitinhonha	281	650	574	493	4.388	12.118
Iapu	Caratinga	Vale do Rio Doce	9.034	10.545	11.589	15.303	19.522	21.070
Entre Rios de Minas	Conselheiro Lafaiete	Metropolitana de Belo Horizonte	2.546	4.890	10.029	13.471	14.873	17.856

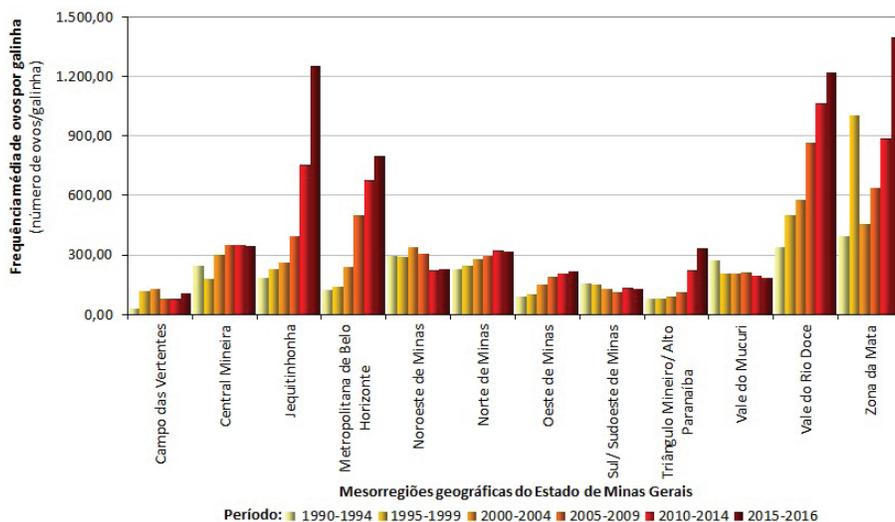


Figura 11. Produtividade média anual de ovos produzidos por galinha nas Mesorregiões Geográficas do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

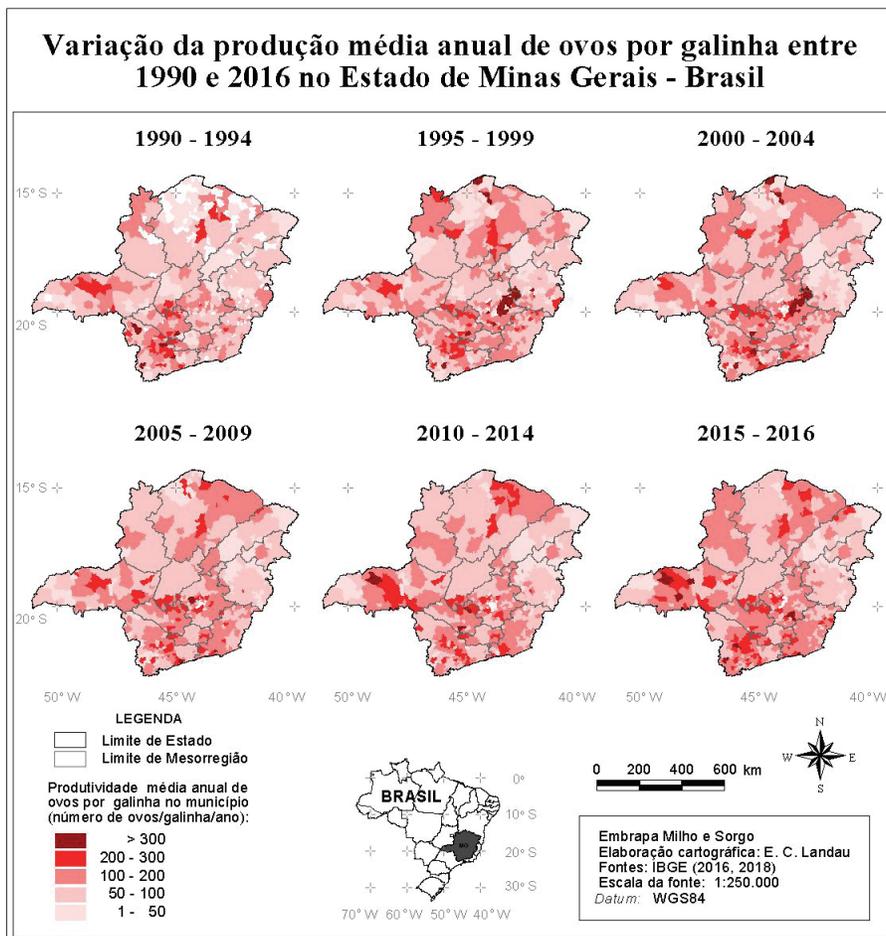


Figura 12. Produtividade média anual de ovos por galinha nos municípios do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

Tabela 4. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento do rendimento médio de ovos de galinha entre 1990 e 2016.

Município	Microrregião	Mesorregião	Rendimento médio anual de ovos por galinha (número de ovos/galinha)					
			1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
Araporã	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	717	881	1.881	2.779	24.489	60.702
Queluzito	Conselheiro Lafaiete	Metropolitana de Belo Horizonte	0	338	1.388	1.560	1.618	2.028
Albertina	Poços de Caldas	Sul/Sudoeste de Minas	81	253	202	294	533	1.066
Barão de Cocais	Itabira	Metropolitana de Belo Horizonte	10	71	276	370	878	1.351
Maripá de Minas	Juiz de Fora	Zona da Mata	33	64	116	188	223	252
Belo Oriente	Ipatinga	Vale do Rio Doce	43	323	203	486	572	835
Guarará	Juiz de Fora	Zona da Mata	29	29	43	100	169	194
Antônio Prado de Minas	Muriae	Zona da Mata	65	76	71	135	157	258
Jaguaraçu	Ipatinga	Vale do Rio Doce	1	64	150	233	223	199

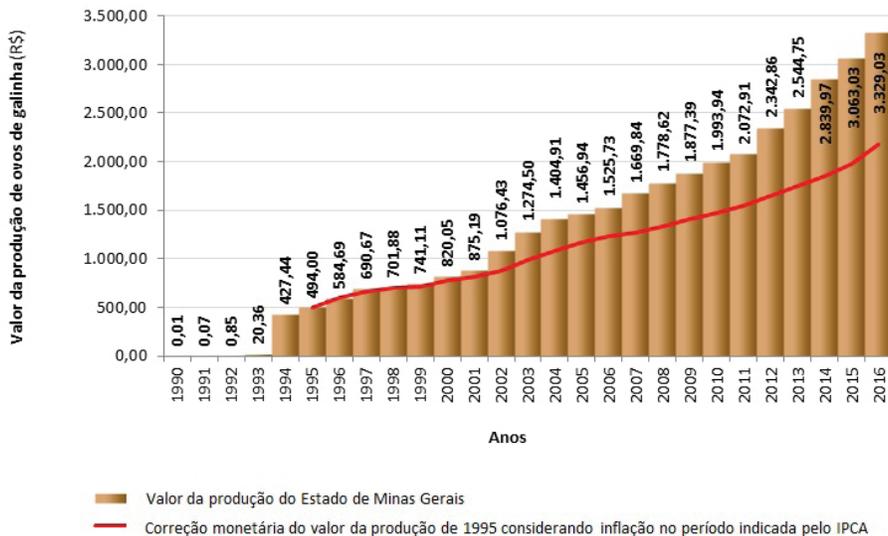


Figura 13. Variação do valor da produção de ovos de galinha no Estado de Minas Gerais de 1990 a 2016.

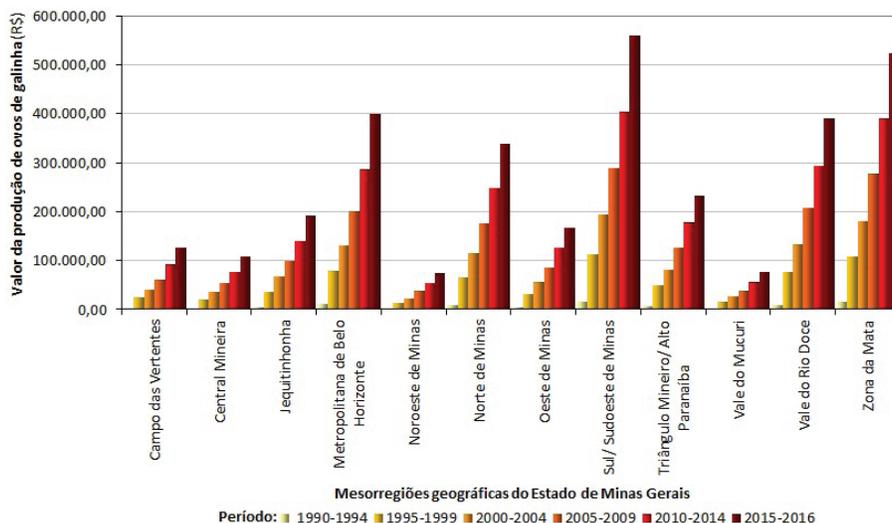


Figura 14. Variação do valor médio anual da produção de ovos de galinha por Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

Tabela 5. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento do valor da produção de ovos de galinha entre 1990 e 2016.

Município	Microrregião	Mesorregião	Valor médio anual da produção de ovos de galinha (mil R\$)					
			1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
Abaeté	Três Marias	Central Mineira	0,15	0,72	0,48	0,93	1,22	1,05

Codornas

Entre 1990 e 2014, foi observado aumento progressivo da frequência de codornas no Estado. Em 2014, foi registrado um total de 1.851.250 animais (Figura 15). De acordo com Ernesto (2017), o principal impulso para o aumento da produção e venda de ovos de codorna foi a demanda, sempre crescente, da alimentação saudável fora de casa, que gera consequente aumento do plantel. Já em 2015 e 2016, foram registradas frequências aproximadamente 15% menores do que em 2014. As Mesorregiões que apresentam maior densidade de codornas foram Campo das Vertentes Oeste de Minas e Sul/Sudeste de Minas, em que foram observadas maiores densidades nos anos a partir de 2010 e tendência de aumento dos efetivos de codornas entre 1990 e 2016 (Figuras 16 e 17). Os municípios que apresentaram maior tendência de

aumento do efetivo de codornas foram Itanhandu, Perdões e Lavras (Figura 17 e Tabela 6).

Em relação à produção de ovos de codorna no Estado, também foi observada tendência de aumento durante o período analisado, sendo que o ano de maior produção foi 2014, equivalente a 37.541 mil dúzias de ovos de codorna (Figura 18). As Mesorregiões em que ocorreu maior produção de ovos coincidem com aquelas em que foram observadas maiores densidades de codornas, sendo as Mesorregiões em que ocorreu maior produção de ovos nos últimos anos: Oeste de Minas, Sul/Sudeste de Minas e Campo das Vertentes (Figura 19). Nas duas primeiras foi observado grande aumento da produção de ovos de codorna a partir da década de 2010. Os municípios com maior tendência de aumento da produção de ovos de codorna durante o período analisado foram Itanhandu, Perdões e Lavras, alguns deles com início da produção a partir das décadas de 1990 ou 2000 (Tabela 7).

Quanto à “produtividade” média de ovos por codorna, foram observadas grandes variações, entre Mesorregiões e também durante o período analisado. Nas Mesorregiões em que ocorre maior concentração da criação de codornas, Oeste de Minas, Sul/Sudeste de Minas e Campo das Vertentes, foi observada tendência média de aumento da produtividade de ovos por codorna, em que a Mesorregião Oeste de Minas destacou-se em termos de produtividade nos últimos anos (Figura 20).

De maneira geral, o valor da produção de ovos de codorna tem aumentado anualmente, ficando acima da variação inflacionária medida pelo IPCA em alguns anos e abaixo em outros, principalmente naqueles em que houve queda da produção de ovos, como em 2015 e 2016 (Figura 21). Os valores têm sido maiores nas Mesorregiões Zona da Mata e Sul/Sudoeste de Minas, sendo que esta última foi uma das que apresentou maior tendência média de aumento da produção de ovos durante o período analisado (Figura 22). Nenhum município do Estado apresentou tendência significativa de aumento do valor da produção de ovos de codorna entre 1990 e 2016.

Para que se tenham bons resultados, é necessário investimento, tanto por parte do produtor, instruindo-se, buscando cursos e informações específicas, quanto por parte do Governo, através de incentivos financeiros.

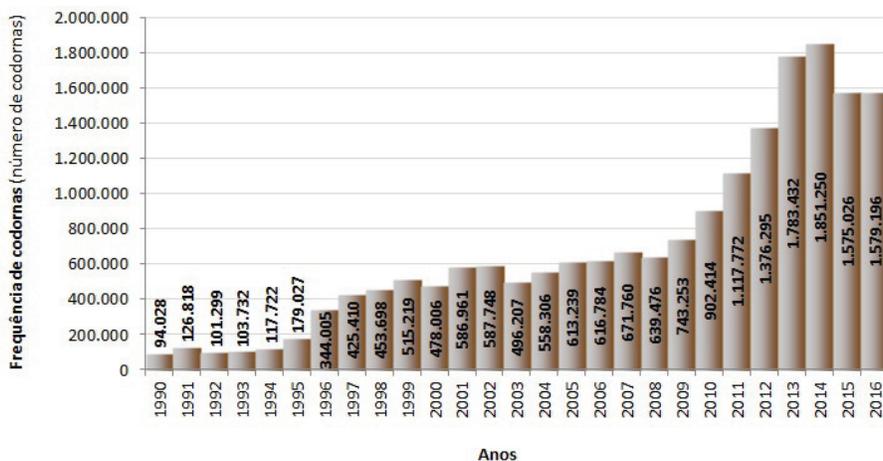


Figura 15. Variação da frequência de codornas no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

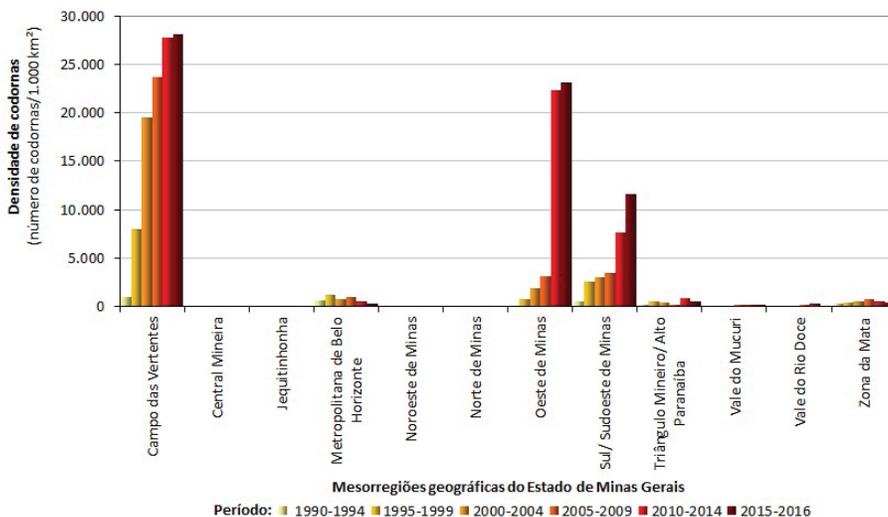


Figura 16. Densidade média anual de codornas nas Mesorregiões Geográficas do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

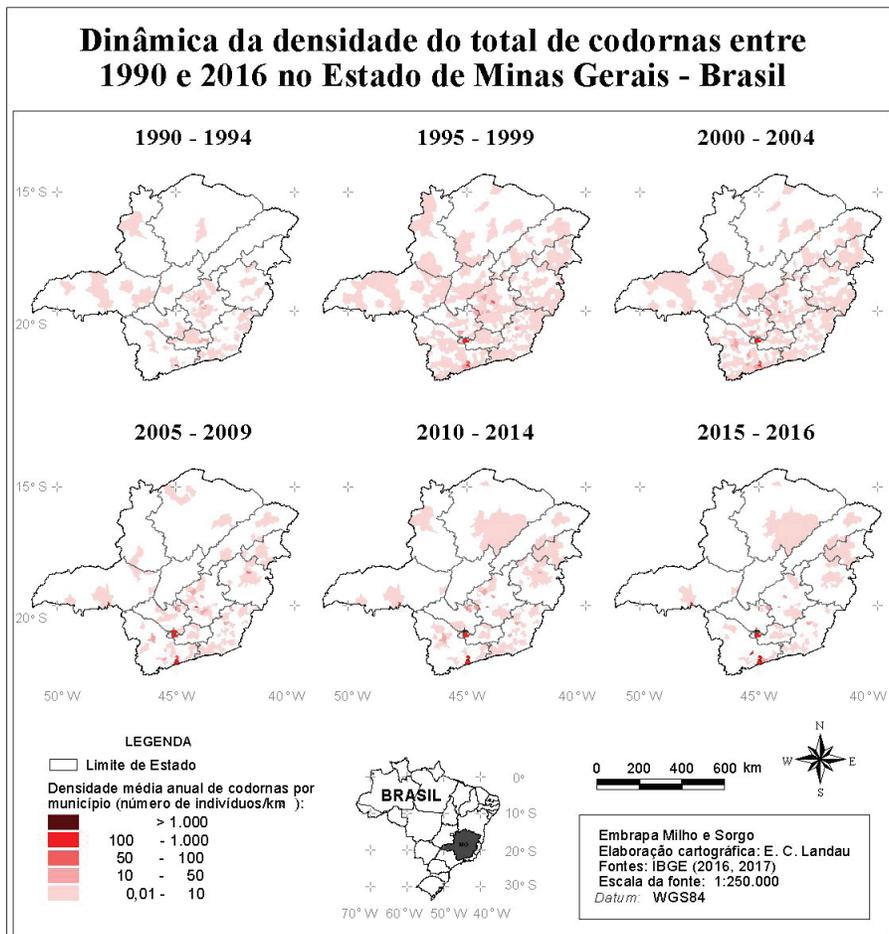


Figura 17. Densidade média anual de codornas por município no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

Tabela 6. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento do efetivo total de codornas entre 1990 e 2016.

Município	Microrregião	Mesorregião	Frequência média anual de codornas (número de cabeças)					
			1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
Itanhandu	São Lourenço	Sul/Sudoeste de Minas	21.311	68.511	80.244	87.506	277.996	426.092
Perdões	Campo Belo	Oeste de Minas	0	0	11.240	52.907	498.095	542.960
Lavras	Lavras	Campo das Vertentes	188	93.480	241.780	295.114	347.115	349.789
Delta	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	0	1.976	2.914	19.299	61.454	45.000
Passa Quatro	São Lourenço	Sul/Sudoeste de Minas	0	5.877	7.552	28.890	44.532	43.700
Pouso Alto	São Lourenço	Sul/Sudoeste de Minas	56	20.506	25.465	25.514	39.970	43.690

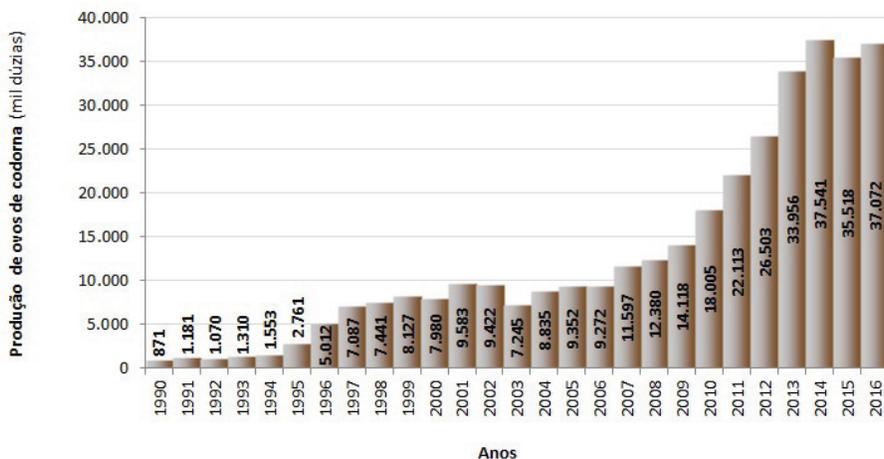


Figura 18. Produção de ovos de codorna no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

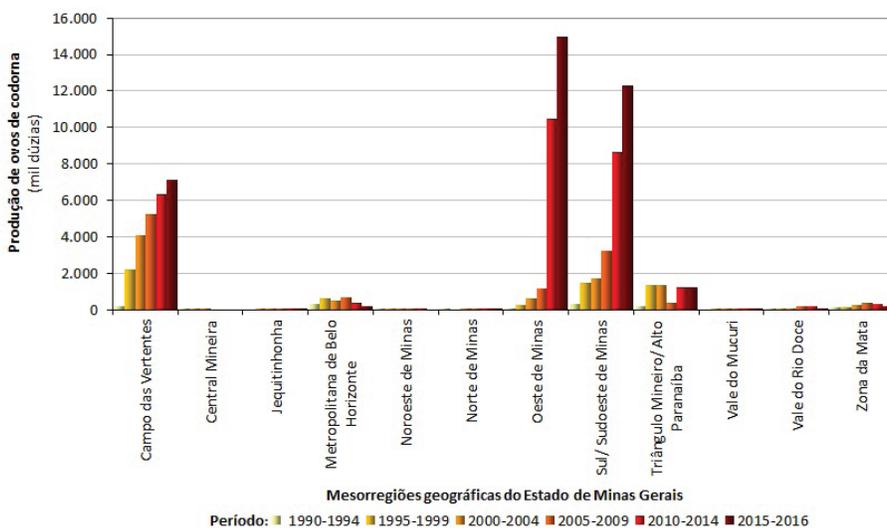


Figura 19. Produção média anual de ovos de codorna nas Mesorregiões Geográficas do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

Tabela 7. Municípios do Estado de Minas Gerais com maior tendência de aumento da quantidade produzida de ovos de codornas entre 1990 e 2016.

	Município	Microrregião	Mesorregião	Produção média anual de ovos de codorna (mil dúzias)					
				1990 a 1994	1995 a 1999	2000 a 2004	2005 a 2009	2010 a 2014	2015 a 2016
Maior tendência	Itanhandu	São Lourenço	Sul/Sudoeste de Minas	307	1.071	1.104	1.760	6.386	8.918
	Perdões	Campo Belo	Oeste de Minas	0	0	162	766	9.687	14.626
	Lavras	Lavras	Campo das Vertentes	0	2.117	4.094	5.244	6.319	7.099
	Delta	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	0	69	100	329	1.046	1.180
	Passa Quatro	São Lourenço	Sul/Sudoeste de Minas	0	10	68	638	1.045	952
	Pouso Alto	São Lourenço	Sul/Sudoeste de Minas	0	49	119	314	875	1.093
	Itaúna	Divinópolis	Oeste de Minas	0	102	153	112	328	363

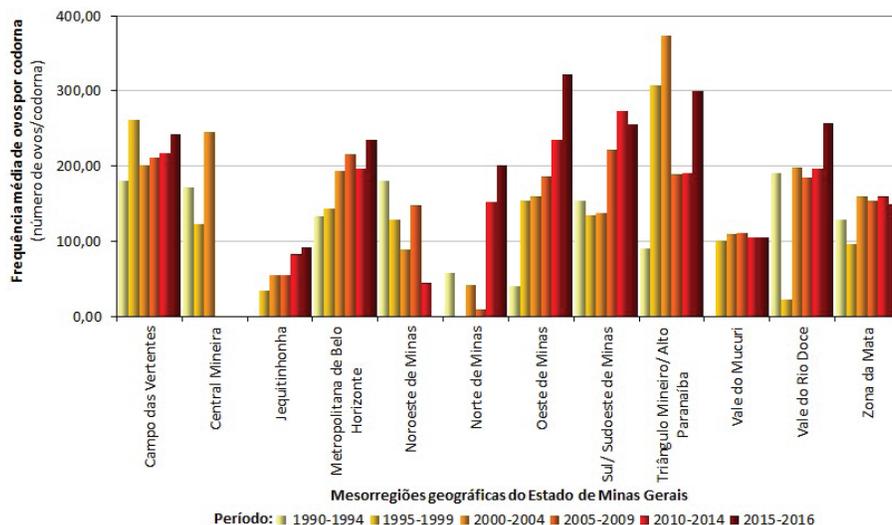


Figura 20. Produtividade média anual de ovos por codorna nas Mesorregiões Geográficas do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016

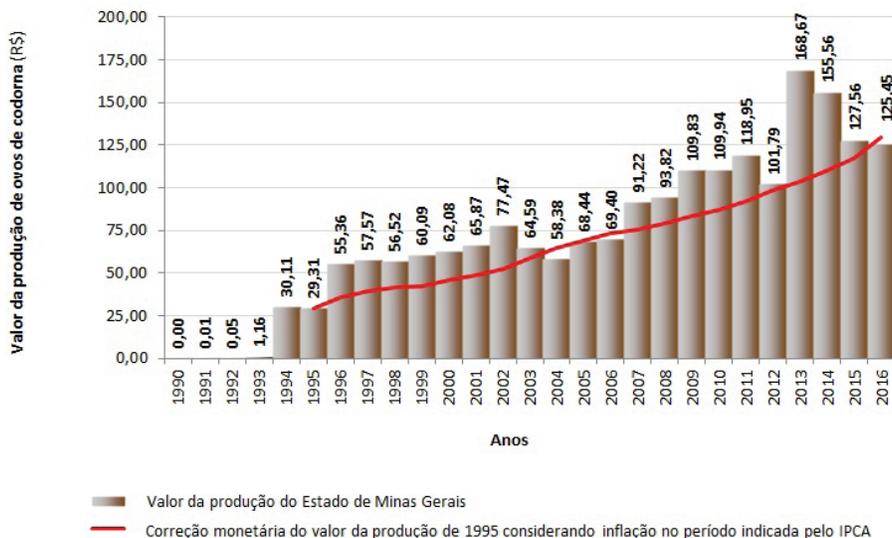


Figura 21. Variação do valor produção de ovos de codorna no Estado de Minas Gerais de 1990 a 2016.

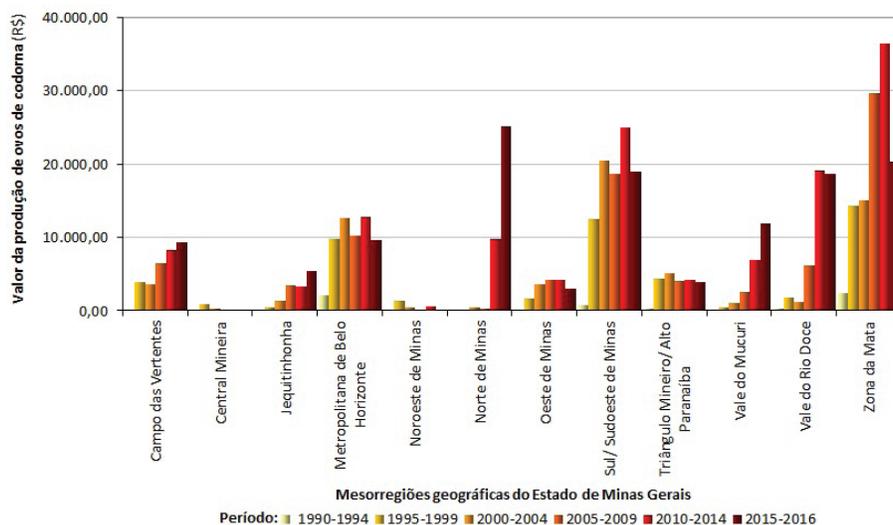


Figura 22. Variação do valor médio anual da produção de ovos de codorna por Mesorregião Geográfica do Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016.

Considerações Finais

Conhecer as principais demandas internas de consumo do milho produzido no Estado e no país permite o gerenciamento e o planejamento territorial da cultura e de criações animais, como a galinicultura e a coturnicultura, importantes consumidores do milho nacional para alimentação. A densidade de galinhas e codornas nas Mesorregiões Sul/Sudeste de Minas, Campo das Vertentes e Oeste de Minas, e o aumento crescente na produção de ovos de galinha em regiões como a Metropolitana de Belo Horizonte, Zona da Mata, Sul/Sudoeste de Minas e Norte de Minas, e de codorna no Sul/Sudeste de Minas, Campo das Vertentes e Oeste de Minas, apontam esses territórios como consumidores potenciais, indicando a demanda de milho a preços aceitáveis nelas ou próximo a elas.

Na maior parte do Estado os valores da produção de ovos tanto de galinhas quanto de codornas têm aumentado acima da inflação (medida pelo IPCA), como possível reflexo de pouca oferta de ovos produzidos localmente ou necessidade de repasse de custos com a manutenção das criações e produção de ovos. Entretanto, o consumo de ovos vem crescendo cada vez mais e análises de variação de tendências permitem planejar o manejo das

criações e dos insumos por ela requisitados para se alcançar uma melhor produtividade, a custos mais baixos, com maior retorno ao produtor.

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 – UFSL pelo apoio dado durante a realização do presente trabalho.

Referências

ASSOCIAÇÃO DOS AVICULTORES DE MINAS GERAIS. **Pequenas poderosas**. Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <http://avimig.com.br/mostra_noticia.php?cool=p/AZw8Zh6d0CfvZDC7nNHsEur/9I81XEHp8ME/V1ndE=#.WtSRwPkrKt8>. Acesso em: 16 abr. 2018.

ERNESTO, M. Ave delicada, codorna alcança estrelato em Minas. **Jornal Estado de Minas**, Belo Horizonte, 16 out. 2017. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/agropecuaria/2017/10/16/interna_agropecuaria,908753/ave-delicada-codorna-alcanca-estrelato-em-minas.shtml>. Acesso em: 25 jun. 2018.

GOES, R. H. de T. e B.; SILVA, L. H. X.; SOUZA, K. A. **Alimentos e alimentação animal**. Dourados: Universidade Federal da Grande Dourados, 2013. Disponível em: <http://www.uesc.br/cursos/pos_graduacao/mestrado/animal/arquivos/alimentos_e_alimentacao_animal.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2018.

GONÇALVES, B. **Senar treina produtores na avicultura básica em Abaeté**. Belo Horizonte: FAEMG, 2015. Disponível em: <<http://www.sistemafaemg.org.br/Noticia.aspx?Code=9497&Portal=3&PortalNews=3&ParentCode=103&ParentPath=None&ContentVersion=R>>. Acesso em: 21 jun. 2018.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**: produção agrícola municipal: tabelas. 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>> Acesso em: 6 nov. 2017. Dados em nível de município.

IBGE. **IPCA - Índice de Preços ao Consumidor Amplo**. Rio de Janeiro, 2018b. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/defaultseriesHist.shtm>. Acesso em: 12 fev. 2018.

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

LANDAU, E. C.; CRUZ, R. K. M. da; HIRSCH, A.; GUIMARÃES, D. P.; SOARES, G. R. **Perfil espaço-temporal da produção de milho no Brasil entre 1999 e 2010**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. 55 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 47). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/72732/1/bol-47.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

LANDAU, E. C.; MOURA, L.; GUIMARÃES, D. P.; HIRSCH, A. **Dinâmica espaço-temporal da produção de milho, soja e café no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2018. 55 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento). No prelo..

LUDKE, J. V.; FIGUEIREDO, E. A. P. de; AVILA, V. S. de; MAZZUCO, H. **Alimentos e alimentação de galinhas poedeiras em sistemas orgânicos de produção**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2010. 16 p. (Embrapa Suínos e Aves. Circular Técnica, 55). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/867707/1/CUsersPiazzonDocumentsCIT55.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2018.

ROSTAGNO, H. S. (Ed.). **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Tabelas+brasileiras+-+Rostagno_000gy1tqm602wx7ha0b6gs0xfzo6pk5.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2018.

SAKAMOTO, M. I.; MURAKAMI, A. E.; SOUZA, L. M. G. de; FRANCO, J. R. G.; BRUNO, L. D. G.; FURLAN, A. C. Valor energético de alguns alimentos alternativos para codornas japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 3, p. 818-821, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982006000300026>. Acesso em: 16 abr. 2018.

SILVA, R. de A. **Análise de conjuntura agropecuária**: avicultura de postura 2012/2013. Curitiba: Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, 2013. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjM9tqaxP7cAhVLhpAKHfnnDPMQFjABegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fwww.agricultura.pr.gov.br%2Farquivos%2Ffile%2Fderal%2FPrognosticos%2Favicultu%2Fpostura_2012_13.pdf&usq=AOvVaw3QW4R7REfQXZUT7fh3CMab>. Acesso em: 16 abr. 2018.

SINDIRAÇÕES. **Boletim informativo do setor**: junho 2015: alimentação animal. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://sindiracoes.org.br/wp-content/uploads/2015/06/boletim_informativo_do_setor_junho_2015_sindiracoes_site.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2018.

SOLOGUREN, L. Demanda mundial cresce e Brasil tem espaço para expandir produção. **Revista Visão Agrícola**, Piracicaba, n. 13, p. 8-11, jul./dez. 2015. Edição especial: A cadeia produtiva do milho. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/edicoes/milho>>. Acesso em: 2 abr. 2018.



Milho e Sorgo

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

Governo
Federal