

PROJEÇÕES DO AGRONEGÓCIO

SECRETARIA DE
AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



Minas Gerais 2015 a 2025
Projeções de Longo Prazo



Março - 2016
Belo Horizonte - MG

SUMÁRIO

1.	Apresentação	4
2.	Contextualização do agronegócio	5
3.	Preços dos produtos da agropecuária	9
4.	Projeções	
4.1	Grãos	14
4.1.1	Algodão	16
4.1.2	Feijão	19
4.1.3	Milho	23
4.1.4	Soja	26
4.1.5	Sorgo	29
4.1.6	Trigo	32
4.2	Banana	34
4.3	Batata	37
4.4	Café	39
4.5	Cana-de-açúcar	42
4.6	Carne bovina	46
4.7	Carne de frango	49
4.8	Carne suína	51
4.9	Leite	54
4.10	Limão	57
4.11	Manga	60
4.12	Ovos	62
5.	Referências	66
6.	Notas metodológicas	68

Governador do Estado de Minas Gerais
Fernando Damata Pimentel

Vice-Governador do Estado
Antônio Eustáquio Andrade Ferreira

Secretário de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
João Cruz Reis Filho

Secretário-Adjunto de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Kleber Villela Araújo

Subsecretário do Agronegócio
Odiel de Souza

Superintendente de Política e Economia Agrícola
João Ricardo Albanez

Colaboradores

Alberto Marcatti Neto – Epamig
Ana Claudia Miranda Pinheiro Albanez – Emater - MG
Benjamim Salles Duarte – Emater - MG
Carlos Juliano Brant Albuquerque – Epamig
Deny Sanábio – Emater - MG
Feliciano Nogueira de Oliveira – Emater - MG
Francisco Augusto Lara Souza – Seapa
Gastão Espíndola Goulart – Emater - MG
Geraldo Antônio Resende Macêdo – Epamig
Ivani Gonçalves Cunha – Avimig
Joaquim Gonçalves de Pádua – Epamig
João Ricardo Albanez – Seapa
João Roberto de Mello Rodrigues – Epamig
José Alberto de Ávila Pires – Emater - MG
José Rogério Lara – Emater - MG
Lucíola Velloso Ferreira Murta Park – Seapa
Manoela Teixeira de Oliveira – Seapa
Marília Martha Ferreira – Avimig
Marley Lamounier Machado – Epamig
Niwton Castro Moraes – Seapa
Pedro Luiz Ribeiro Hartung – IMA
Raul Maria Cássia – Emater - MG
Reinaldo Nunes de Oliveira – Emater - MG
Victor Soares Lopes – Seapa
Willy Gustavo de la Piedra Mesones – Emater - MG
Wilson Mourão Lasmar – Emater - MG

Apoio Técnico

Ana Tereza Pereira Macedo
Claire Evellyn Martins Ribeiro
Creuma Damásio Viana
Ernane Santos Lima
Fátima Aparecida Lage Pinheiro
Marco Antônio Figueiredo Romualdo
Maria Raymunda Ramos Fernandes

Artes/Revisão
Márcia França de Azevedo

Equipe Técnica externa:

Eliane Gonçalves Gomes (DSc, Embrapa – SGI)
Geraldo da Silva e Souza (PhD, Embrapa – SGI)
José Garcia Gasques (PhD, MAPA)

1. APRESENTAÇÃO

A atividade agrícola mineira tem como característica principal a pluralidade. A diversidade de clima, solo e relevo do estado propicia aptidões que favorecem o estabelecimento de empreendimentos para a produção econômica de incontáveis produtos agrícolas.

Contudo, a atividade agropecuária é exercida no estado de forma bastante heterogênea. Muitos produtores fazem planejamento, uso intensivo de técnicas e de tecnologias e alcançam ganhos produtivos e econômicos expressivos. Porém, há, ainda, outros que praticam uma agricultura para autoconsumo. Nesta direção, vale registrar que, em apenas 19,2% dos municípios, a população residente no campo é maior do que a urbana, e, para a maioria expressiva dos municípios, a agricultura é a mais importante atividade econômica. Hoje, cerca de 30% do Produto Interno Bruto (PIB) do estado de Minas Gerais tem origem no agronegócio, com registro constante e consistente de avanços. Em síntese, o agronegócio é o negócio de Minas. A demanda por alimentos, em especial por aqueles produzidos de forma limpa, é crescente, e cabe ao poder público a tarefa de estabelecer rumos e estratégias que garantam à sociedade alimentos em quantidade e com qualidade, inclusive com excedentes para a exportação. Além da produção de alimentos, é também papel da agricultura produzir fibras, água, agroenergia e, ao mesmo tempo, comprometer-se com a redução da emissão de gases de efeito estufa.

O desafio de fazer com que a agricultura continue crescendo de forma sustentável não é tarefa simples e, neste contexto, estimar e entender o futuro do negócio agrícola de Minas Gerais representa apenas uma etapa, contudo, importante e necessária.

Diante dessa realidade, a Projeção do Agronegócio Mineiro para os próximos dez anos foi construída com o propósito de subsidiar o estabelecimento de políticas públicas que poderão ser implementadas de forma compartilhada pelo poder público e pelo setor privado.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO AGRONEGÓCIO

Os processos produtivos nas mais diversas áreas e em muitos países, decorrentes da globalização da economia, da internacionalização dos mercados, da formação de blocos econômicos e do crescimento demográfico mundial, que elevará a população a 10 bilhões de habitantes em 2050, estão passando por grandes modificações.

Esta conjunção de fatores favorece a expansão da produção agrícola, uma vez que apenas o aumento da população já seria suficiente para justificar o fundamental papel do agronegócio, em particular nos aspectos relacionados à sustentabilidade ambiental, à produção de alimentos, de água, de fibras e madeira, de agroenergia, inclusive com excedentes para exportação.

Países como o Brasil, importantes na produção agrícola, precisam estar mais bem estruturados e preparados para atender às crescentes demandas interna e externa.

A modernização da agricultura e a expansão da fronteira agrícola, por meio da incorporação do cerrado ao processo produtivo, ocorridos a partir de investimentos no desenvolvimento de tecnologias, na década de 1970, tornaram evidente a importância do agronegócio, pois gera empregos, movimenta a indústria, o comércio e o setor de serviços. Refletindo sua importância no desempenho socioeconômico, em 2013 o agronegócio já representava 22,8% do PIB do Brasil.

Hoje, o setor agrícola brasileiro destaca-se mundialmente por seu positivo resultado na produção e na produtividade das lavouras e da pecuária, além da perceptível capacidade e potencial de ampliação, tanto em quantidade quanto em qualidade de sua pauta de produtos para os mercados.

A despeito das atuais perspectivas de retração de demanda tanto interna quanto externa, e do declínio dos preços reais para a maioria dos produtos agrícolas, o panorama do agronegócio brasileiro no horizonte de dez anos é favorável.

A garantia de crescimento do agronegócio está sustentada no inevitável aumento de demanda por alimentos para atender a uma população cada vez maior, somado à melhoria dos processos, bem como em um melhor aproveitamento de suas potencialidades naturais.

O Brasil possui uma enorme área agricultável, um mercado interno de mais de 200 milhões de habitantes e, com PIB de cerca de R\$ 5,3 trilhões, situa-se como a sétima economia mundial.

Minas Gerais também possui grande área agricultável, com variada cobertura vegetal, diversificados relevo e clima, fatores que favorecem a multiplicidade e a produtividade da agricultura.

Dos 20,6 milhões de habitantes do estado, 84,5% residem nas cidades e 15,5% no meio rural. Cerca de 62,0% das 551.617 propriedades rurais distribuídas pelos 853 municípios são consideradas minifúndios (Tabela 1).

Tabela 1 – Estrutura Fundiária de Minas Gerais.

Estratos das propriedades rurais	Nº de estabelecimentos	Participação (%)
Menos de 10 ha	12.301	2,23
Minifúndio (10 a 50 ha)	340.679	61,76
Pequena propriedade (50 a 100 ha)	141.379	25,63
Média propriedade (100 a 1.000 ha)	47.053	8,53
Grande propriedade (mais de 1.000 ha)	10.205	1,85
Total	551.617	100

Fonte: Censo Agropecuário IBGE (2006) - Elaboração SPEA

O conhecimento da aptidão agrícola de cada espaço territorial tem grande importância para o planejamento, gestão e desenvolvimento socioeconômico da agricultura, além de subsidiar a formulação de políticas públicas de estímulo à competitividade e à sustentabilidade do agronegócio.

A identificação de zonas de potencialidade agrícola para o estado ajuda estabelecer indicadores da condição ambiental de diferentes regiões, sugerindo padrões mais homogêneos para as atividades agrícolas e para a preservação dos recursos naturais, além de direcionar pesquisas, no sentido das necessidades tecnológicas do agronegócio.

O potencial agrícola é decorrente das características do solo, no sentido de indicar sua utilização mais adequada, sob a ótica tanto tecnológica e operacional quanto ambiental, sem negligenciar a questão econômica. O grau de potencialidade é determinado por diferentes fatores: deficiência de fertilidade, deficiência e/ou excesso de água, susceptibilidade à erosão, impedimentos à mecanização ou ao desenvolvimento do sistema radicular.

O agronegócio mineiro também acompanhou as transformações ocorridas na década de 1970 e, desde então, vem se destacando como uma atividade relevante para o desenvolvimento do estado com participações expressivas no contexto da economia mineira. Em 2013, o PIB do agronegócio estadual representou 28,3% do PIB total do estado e, em 2015, 13,3% no PIB do agronegócio brasileiro. O crescimento do agronegócio é fruto da vocação agrícola do estado e, fundamentalmente, do

desenvolvimento de tecnologias. Nesse sentido, inúmeros produtos contribuem para o fortalecimento do setor (Tabela 2).

Tabela 2. Participação percentual de Minas Gerais no *ranking* nacional de alguns produtos do setor agropecuário em 2015.

Produto	Ranking MG/BR	% da produção nacional
Café	1º	51,9
Batata	1º	33,0
Leite	1º	26,6
Sorgo	2º	24,8
Feijão	2º	16,7
Limão	2º	11,1
Cana-de-açúcar	2º	9,8
Banana	3º	10,9
Trigo	3º	3,9
Carne Suína	4º	13,8
Manga	4º	9,9
Ovos	4º	9,4
Carne de Frango	5º	9,5
Carne Bovina	5º	9,2
Milho	5º	8,0
Algodão	6º	1,6
Soja	7º	3,6

Fonte: IBGE - Elaboração SPEA

Em relação ao comércio global, as exportações do agronegócio mineiro resultam em ganhos significativos para o estado: gera emprego, renda e situa Minas Gerais como importante fornecedor de produtos agrícolas no mercado internacional. Nos últimos dez anos, as exportações do agronegócio mineiro alcançaram a média de 26,2% da participação nas vendas totais do estado e, em 2015, foi registrado um superávit comercial de US\$ 6,9 bilhões. A significativa participação nas vendas externas brasileiras posicionou Minas Gerais no quinto lugar no *ranking* do agronegócio nacional, somando US\$ 7,3 bilhões, o que representou 8,3% do total comercializado. O estado liderou as exportações brasileiras de café verde, abacaxi, leite UHT e em pó, queijos, plantas vivas não ornamentais e sêmen bovino. Os maiores parceiros comerciais do agronegócio do estado foram a China (US\$ 900 milhões), Estados Unidos (US\$ 840,7 milhões), Alemanha (US\$ 834,6 milhões), Itália (US\$ 484,2 milhões) e Japão (US\$ 432,1 milhões).

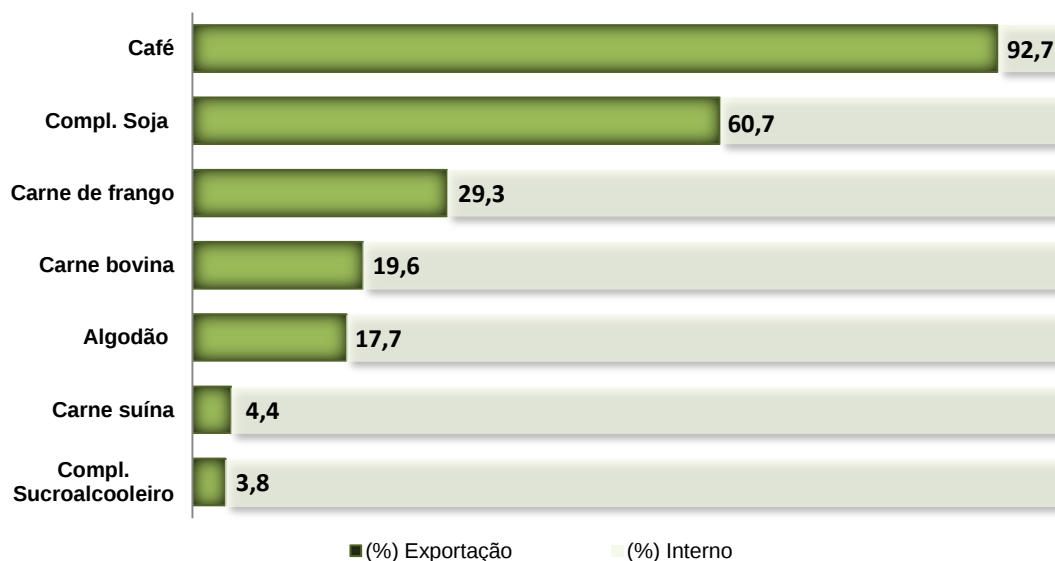
O café continuou predominando a pauta das exportações do agronegócio com 50,2% das vendas mineiras e participando com 59,6% de todo o café brasileiro exportado. Em 2015, as vendas de café totalizaram US\$ 3,7 bilhões, decorrentes da

comercialização de 20,7 milhões de sacas.

No que tange aos grãos, o aumento da produção e da produtividade em Minas Gerais, principalmente de soja, propiciou excedentes que provocaram uma variação positiva das exportações, tanto no volume quanto no valor. Em 2015, as exportações do complexo soja (soja em grãos, farelo de soja e óleo de soja) proporcionaram US\$861,6 milhões, valor 2,3% maior do que a receita gerada em 2014, que foi de US\$ 841,9 milhões.

Dentre os produtos agrícolas produzidos no território mineiro o café tem 92,7% do volume produzido destinado ao mercado externo. A soja, as carnes e o algodão têm uma participação menos relevante que o café no mercado externo, mas são essenciais para o fortalecimento das atividades (Figura 1). Os outros produtos agrícolas como sorgo, milho, leite, ovos, manga, trigo, feijão, batata e banana, ou seja, a maioria da produção agrícola mineira tem no mercado interno o seu principal destino.

Figura 1. Destino da produção agropecuária de Minas Gerais.



Fonte: IBGE - MDIC - Elaboração SPEA (2015)

3. PREÇOS DOS PRODUTOS DA AGROPECUÁRIA

Os preços agrícolas reais para alguns dos principais produtos em Minas Gerais vêm sofrendo oscilações ao longo do tempo. O preço do café apresentou crescimento de 5,5%, em 2015, em relação à média da série histórica (agosto de 2005 a agosto de 2015). A soja e o boi gordo também apresentaram preços superiores, na comparação do mesmo período, com taxas de crescimento equivalentes a 9,4% e 22,2%, respectivamente. O preço do leite da série histórica foi semelhante ao de agosto de 2015 e o do milho teve um recuo de 13,6% (Tabela 3). Em relação a 2014, os preços do café e do leite tiveram queda, enquanto milho, soja e boi cresceram.

Tabela 3. Evolução de preços dos principais produtos agropecuários.

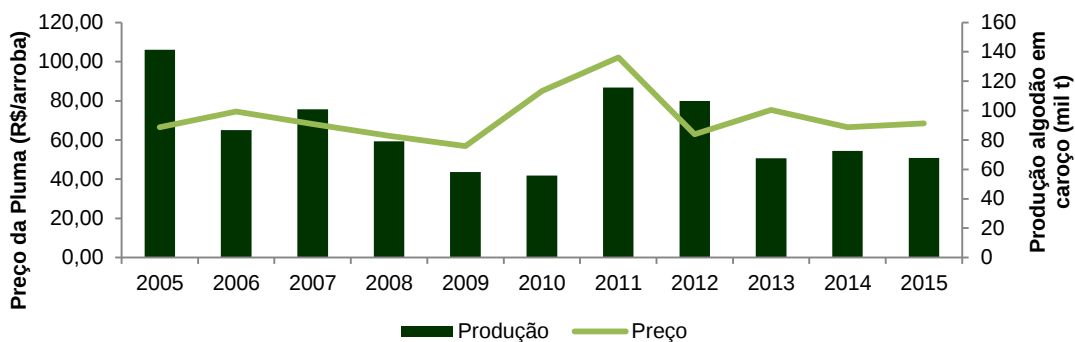
Produto	Unidade	Preço Histórico*	2015**	Variação (%)
Café	R\$/sc 60kg	431,14	454,98	5,5
Milho	R\$/sc 60kg	31,70	27,40	-13,6
Soja	R\$/sc 60kg	70,70	77,33	9,4
Leite	R\$/L	1,10	1,10	0,0
Boi	R\$ /@	115,63	141,26	22,2

Fonte: Cepea/USP. * Preço histórico: agosto de 2005 a agosto de 2015. ** Preço médio no mês de agosto de 2015. Valores deflacionados pelo IGP/DI da FGV

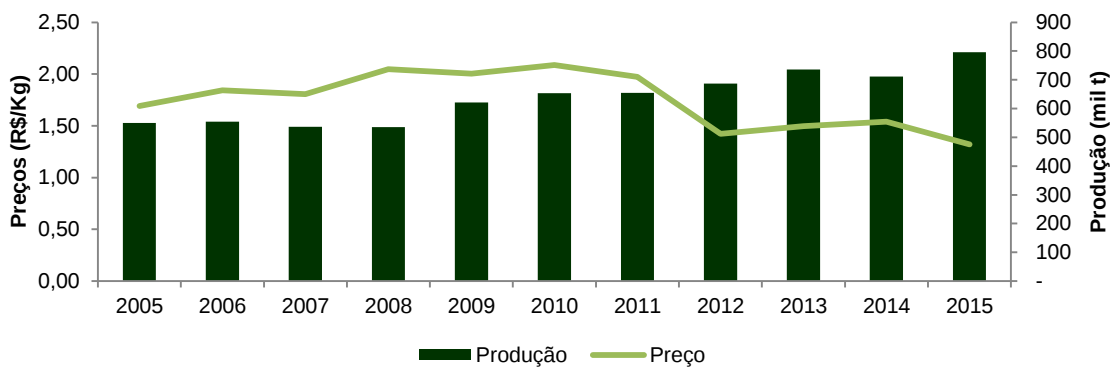
Normalmente, quando os preços são favoráveis, expande-se a produção com o uso de mais insumos, como fertilizantes e defensivos e o aproveitamento de terras em descanso ao processo produtivo, além do uso de tecnologias, que antes se mostravam pouco lucrativas. Esta combinação de fatores associada à busca de lucros dos produtores rurais, estimulada por preços atrativos, tende a aumentar a oferta dos produtos. Todavia, é fundamental a continuidade dos investimentos em tecnologia e infraestrutura, porquanto, ainda que os preços caiam em função do aumento da oferta, a relação preço recebido *versus* custo de produção se mantém favorável para o produtor rural.

Ao longo dos últimos anos, prevaleceu certa instabilidade dos preços agrícolas, conforme podem ser observados na sequência de gráficos. Esta tendência se deu em escala mundial e a perspectiva é de que os preços no mercado interno continuarão fortemente vinculados às oscilações do mercado mundial.

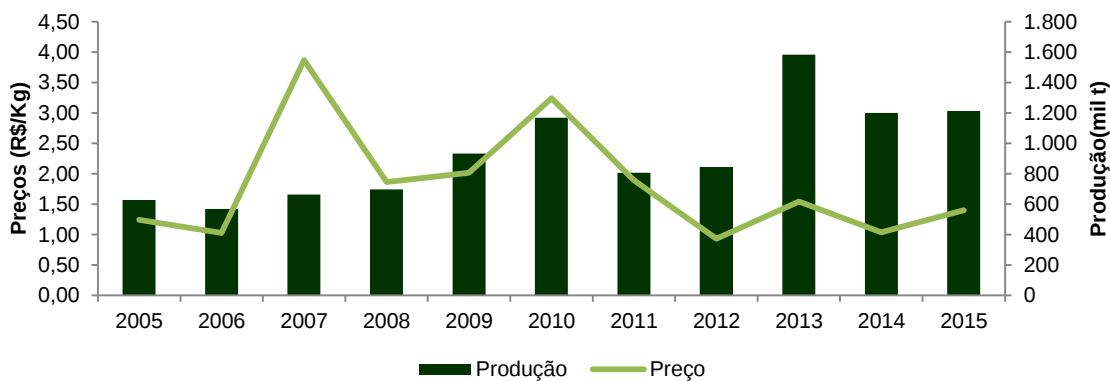
Algodão



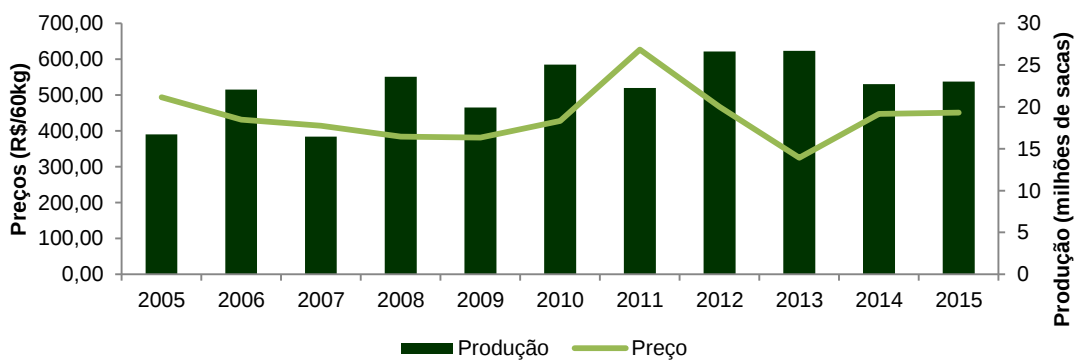
Banana



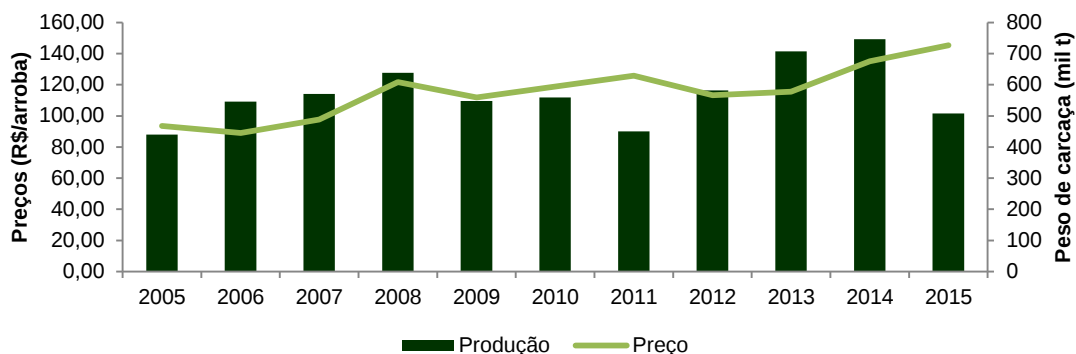
Batata



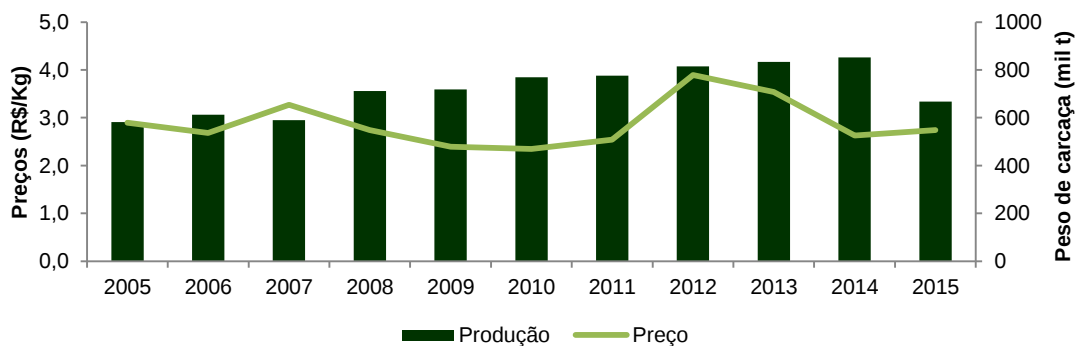
Café



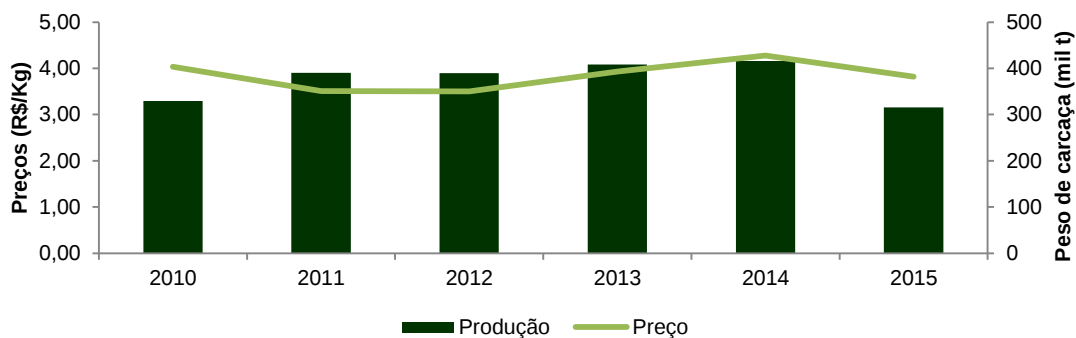
Bovino



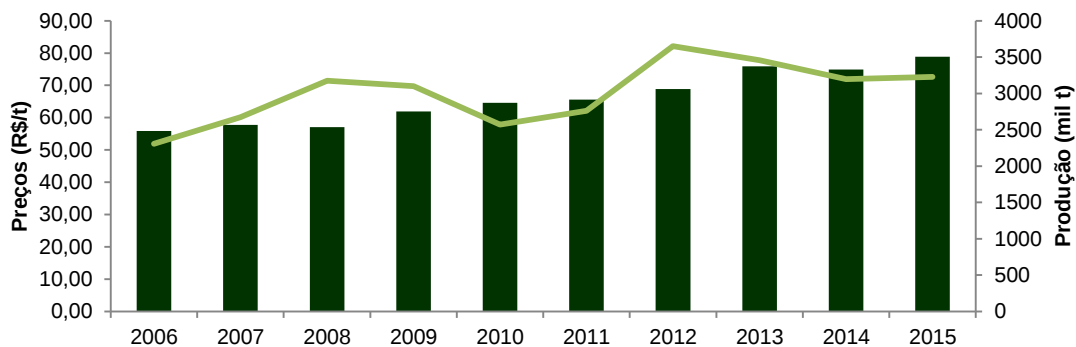
Frango



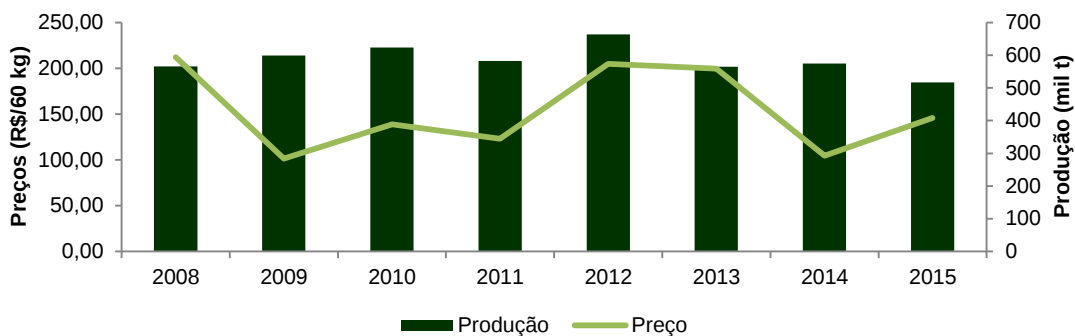
Suíno



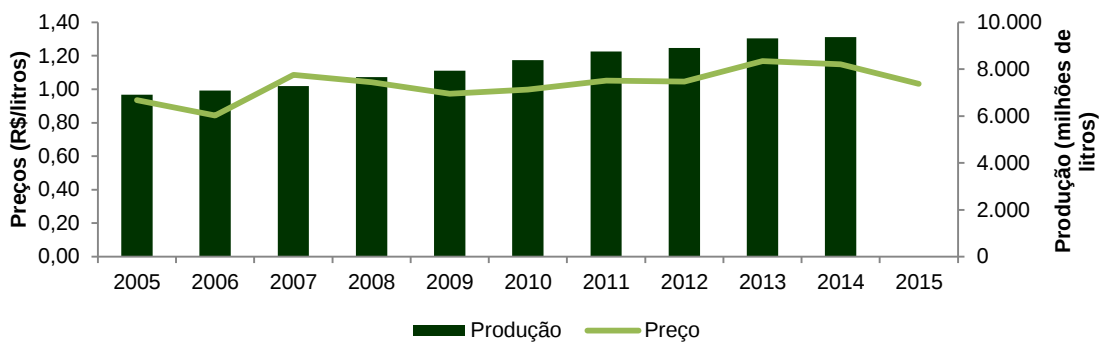
Soja



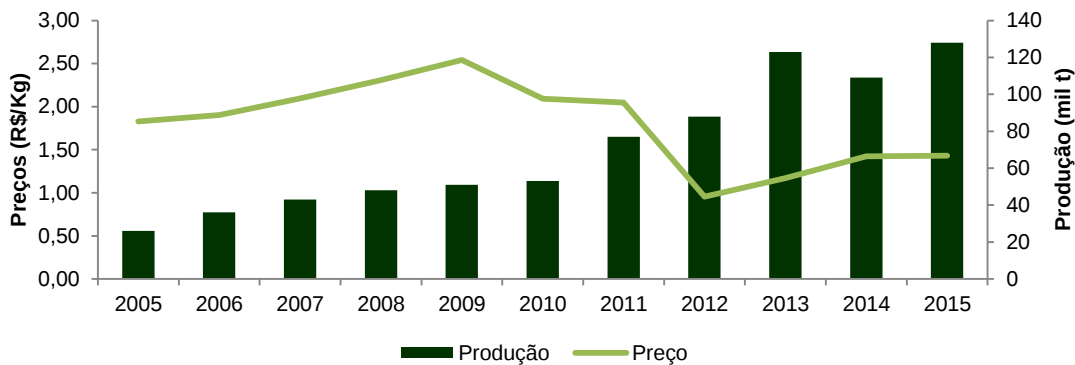
Feijão



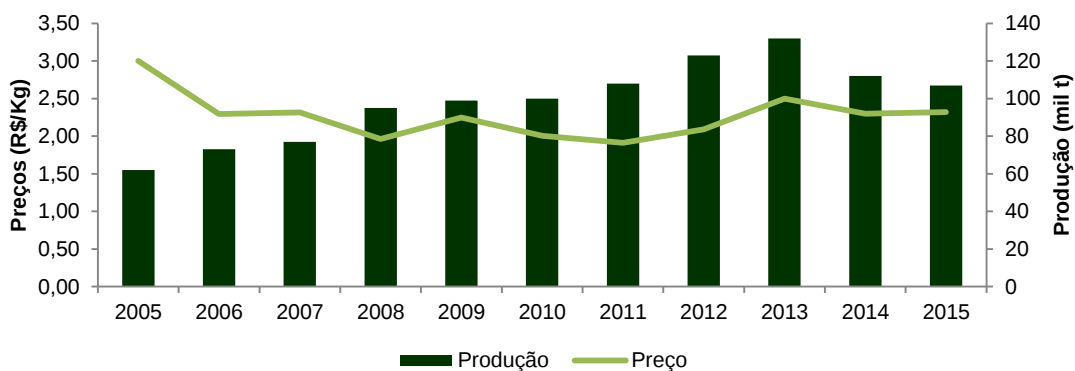
Leite



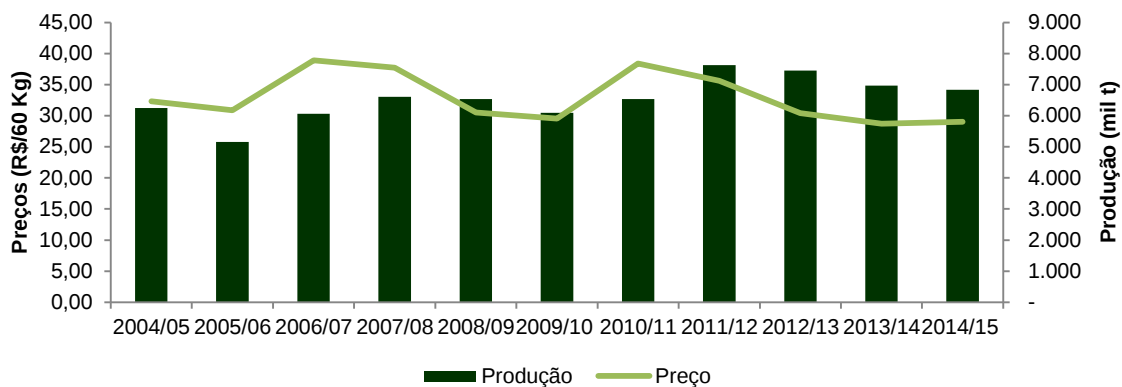
Limão



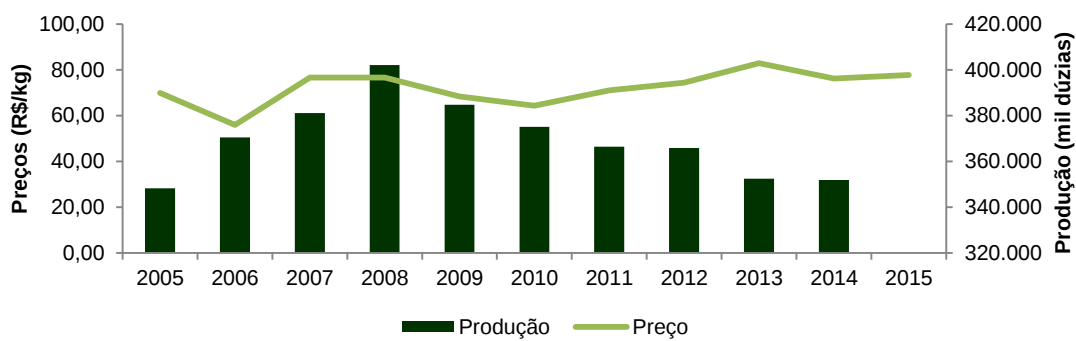
Manga



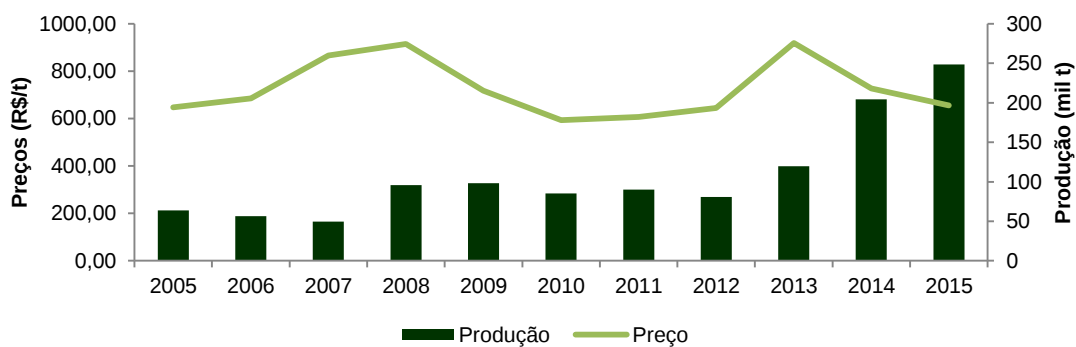
Milho



Ovos



Trigo



Fonte: Cepea/USP e Avimig
*preços deflacionados p.IGP/DI.

4. PROJEÇÕES

4.1 GRÃOS

A produção de grãos no estado na safra 2014/2015 foi da ordem de 11,8 milhões de toneladas (t) cultivadas em uma área de 3,2 milhões de hectares (ha). Esses valores indicam uma produtividade equivalente a 3,7 t/ha, 2,8% superior à safra 2013/2014, cuja produtividade foi de 3,6 t/ha, derivada de uma produção de 11,7 milhões de t colhidas em uma área de 3,2 milhões de ha.

Dentre os produtos agrícolas produzidos no estado, a soja e o milho são os principais grãos. Juntos representaram 88,5% da produção e 79,0% da área destinada à produção de grãos na última safra (2014/2015).

A produção de grãos ocorre em quase todo o território mineiro (Figura 2). As regiões do Noroeste de Minas (25,7%), Triângulo Mineiro (22,2%) e Alto Paranaíba (21,3%) concentram a maior parte da produção estadual (69,3%). Essa concentração da atividade agrícola no bioma cerrado está alicerçada no desenvolvimento do conhecimento e das tecnologias de fertilidade do solo, topografia favorável, como também pela introdução de sementes melhoradas e uso da irrigação. Outra iniciativa relevante para a consolidação dessa ocupação está relacionada com a adoção das práticas de conservação de solo, a exemplo do plantio direto e do sistema de integração lavoura-pecuária.

Os cinco principais municípios produtores do estado localizam-se neste bioma e produziram 2,9 milhões de t, o que representa 25,0% da produção mineira de grãos (Tabela 4). Outras variáveis como a visão empreendedora dos produtores, o desenvolvimento de máquinas e equipamentos, a massificação da informação por meio das novas tecnologias de comunicação, a ampliação do plantio da 2ª e da 3ª safras, e a maior demanda de alimentos, também impulsionaram a expansão da produção de grãos.

Figura 2. Distribuição espacial da produção de grãos (safra 2013/2014).

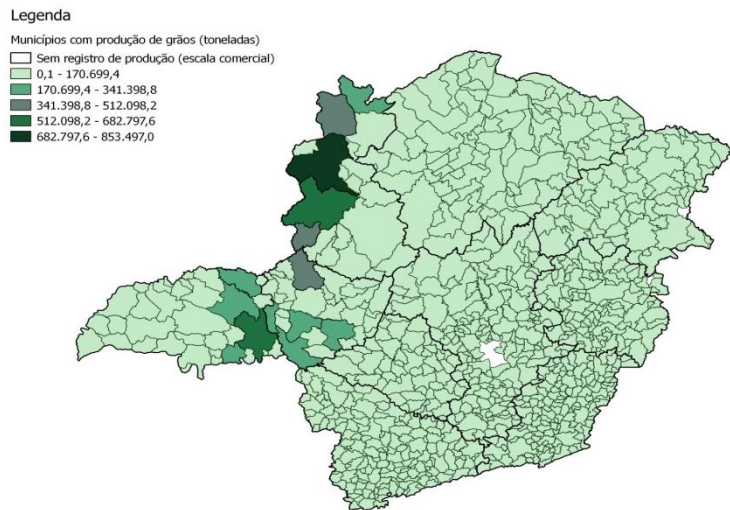


Tabela 4. Principais municípios produtores de grãos na safra 2013/2014.

Grãos			
		Produção (t)	%
Minas Gerais		11.707.157	100,0
Principais municípios produtores			
Unaí	Noroeste de Minas	853.497	7,3%
Uberaba	Triângulo	644.905	5,5%
Paracatu	Noroeste de Minas	573.927	4,9%
Buritis	Noroeste de Minas	443.548	3,8%
Guarda-Mor	Noroeste de Minas	385.320	3,3%
Total		2.901.197	24,8%

A indicação para os próximos dez anos, a respeito do comportamento da área e da produção de grãos em Minas Gerais, aponta para aumento da taxa de crescimento médio anual de 1,9% da produção e queda de 0,02% da área (Tabela 5). A produção para a safra 2015/16 é estimada entre 12,0 milhões de t e 13,5 milhões de t, utilizando uma área entre 3,2 milhões de ha e 3,5 milhões de ha.

As projeções para a safra 2024/25 relacionadas à produção encontram-se na ordem de 14,4 milhões de t, o que corresponde a um acréscimo de 20,9% sobre a safra 2014/15. No limite superior, a projeção indica uma produção de até 18,5 milhões de t, em 2024/25. A área de grãos deve diminuir 0,16%, passando de 3,27 milhões de ha em 2014/15 para 3,26 milhões de ha em 2024/25 (Tabela 5).

Nesse contexto, a produtividade será o fator que irá impulsionar a produção de grãos no estado nos próximos dez anos. A média deve passar de 3,7 t/ha na safra 2014/15 para 4,4 t/ha, em 2024/25. Essa estimativa é superior à expansão da produtividade

ocorrida no último decênio, que cresceu em 12,8%. Deve-se registrar que a produtividade foi afetada negativamente em função da crise hídrica dos últimos anos. Destaca-se a potencialidade para a ampliação da produção de grãos no estado, pois há possibilidade da expansão da área cultivada, principalmente nos espaços ocupados com as pastagens, que atingem 30,9% (18,2 milhões de ha) do território mineiro, com o uso do sistema integração lavoura-pecuária e pelo acréscimo da produtividade por meio da irrigação, da rotação de culturas e de sementes melhoradas, dentre outras tecnologias.

Os principais riscos dessas projeções estão ligados ao desempenho macroeconômico do país, ao ritmo das reformas estruturais, investimentos na infraestrutura de armazenamento e viária (rodovias, ferrovias e hidrovias) e fatores externos, incluindo as demandas de importações dos grãos.

Tabela 5. Produção e área de grãos.

Ano	Produção (mil t)		Área (mil ha)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2014/15	11.946,8	-	3.274,1	-
2015/16	12.033,1	13.471,2	3.216,3	3.471,8
2016/17	12.302,8	14.241,1	3.218,3	3.676,1
2017/18	12.571,2	14.896,9	3.223,5	3.841,9
2018/19	12.838,9	15.493,5	3.229,6	3.980,9
2019/20	13.106,4	16.052,7	3.236,0	4.101,7
2020/21	13.373,9	16.585,4	3.242,5	4.209,6
2021/22	13.641,4	17.097,6	3.249,1	4.307,9
2022/23	13.908,9	17.593,7	3.255,6	4.399,0
2023/24	14.176,3	18.076,3	3.262,1	4.484,2
2024/25	14.443,8	18.547,7	3.268,7	4.564,6
Variação no período (%)	20,90	-	-0,16	-
Taxa de crescimento anual (%)	1,92	-	-0,02	-

*Grãos: algodão, amendoim, arroz, feijão, girassol, mamona, milho, soja, sorgo e trigo.

4.1.1 ALGODÃO



A cadeia produtiva do algodão no Brasil está entre as dez culturas mais importantes do país. O estado de Minas Gerais sempre teve tradição na produção de algodão no cenário nacional, fazendo com que a cotonicultura se tornasse uma

atividade importante não somente pelo aspecto econômico, mas também pelo social, face sua capacidade de geração de emprego e renda. A exploração do algodão, no estado, seguiu sua trajetória de colonização, passando por diversas fases, desde o beneficiamento artesanal da pluma para a confecção de roupas em teares rústicos, evoluindo para as descaroçadoras utilizadas na produção da pluma, óleo bruto e refinado para o consumo humano, indústria de cosmético, sabão e ração, até chegar às sofisticadas indústrias têxteis.

A cotonicultura foi também a pioneira na incorporação do cerrado mineiro no sistema produtivo de grãos, chegando a registrar uma área plantada de 161,6 mil ha no ano de 1986 com uma produção de 169,9 mil t de algodão em caroço.

O declínio da cotonicultura no estado teve início em 1990 com a chegada da praga do bicudo-do-algodoeiro no Brasil, que, associada à abertura das importações de produtos têxteis, impactou negativamente a produção. Tal situação contribuiu para a migração dos produtores de algodão para outras atividades mais rentáveis, como a soja.

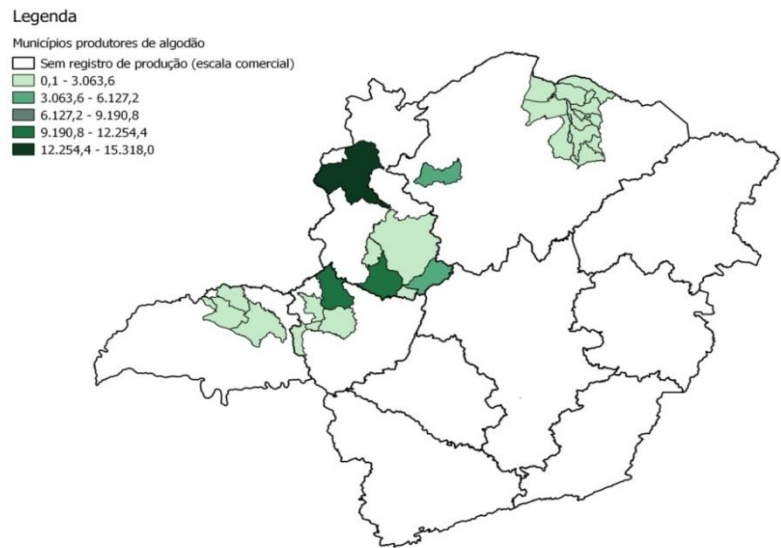
Atualmente, a área explorada com algodão é de 17,9 mil ha (safra 2014/15) para uma produção de 26,4 mil t do produto em pluma, o que significa apenas 11,1% da área plantada num passado não muito distante.

Quanto à demanda interna de algodão, o estado é detentor do terceiro parque industrial têxtil do Brasil, que absorve 150,0 mil t de plumas/ano necessitando, portanto, de importar 82,4% da matéria-prima para atender às necessidades operacionais.

Atualmente, a distribuição espacial do plantio do algodão é a seguinte: Triângulo Mineiro com 1,8%; Alto Paranaíba com 18,1%; Norte de Minas com 19,5% e Noroeste com 60,3% (Figura 3). O cultivo do algodão, que anteriormente concentrava-se no segmento da agricultura familiar no Brasil e em Minas Gerais, migrou para a agricultura empresarial, tendo em vista o alto custo de produção com exceção do Norte de Minas. Por falta de alternativa e por força da tradição, a produção de algodão, no norte do estado, ainda envolve os agricultores familiares, principalmente, em alguns municípios da Serra Geral.

A mudança da exploração do algodão para as categorias de médios e grandes produtores contribuiu de forma significativa para o aumento da produtividade, que passou de 1,1 t/ha de algodão em caroço, em 1986, para 4,0 t/ha em 2015.

Figura 3. Distribuição espacial da produção do algodão (safra 2013/2014).



De acordo com a projeção, a produção de algodão em Minas Gerais nos próximos dez anos deverá sofrer retração (Tabela 6). Estima-se taxa média negativa de crescimento anual para a cultura de algodão em 0,3%, chegando a 69,8 mil t na safra 2024/25, o que equivale a um valor 3,3% menor que o alcançado na safra 2014/15 (72,3 mil t).

Tabela 6. Produção e área de algodão em caroço.

Ano	Produção (mil t)		Área (mil ha)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2014/15	72,26	-	17,95	-
2015/16	72,02	153,35	14,99	52,55
2016/17	71,77	171,39	12,04	58,04
2017/18	71,53	186,56	-	-
2018/19	71,29	199,90	-	-
2019/20	71,05	211,93	-	-
2020/21	70,81	222,97	-	-
2021/22	70,56	233,24	-	-
2022/23	70,32	242,87	-	-
2023/24	70,08	251,96	-	-
2024/25	69,84	260,59	-	-
Variação no período (%)	-3,35	-	-	-
Taxa de crescimento anual (%)	-0,34	-	-	-

Da produção mineira de algodão, 12,7% são destinados à exportação, ou seja, das 72,3 mil t produzidas na safra 2014/15, cerca de 9,2 mil t foram exportadas. A Argentina, tradicionalmente, figura como o principal importador de pluma e derivados, com uma participação de aproximadamente 42,4% no total exportado.

Estima-se aumento na taxa média de crescimento anual de 2,9% nas exportações, alcançando 12,2 mil t em 2025, valor 33,0% superior ao da safra 2014/15 (9,2 mil t). Para o próximo decênio há uma projeção superavitária para a balança comercial do algodão em Minas Gerais. No entanto, estima-se uma taxa média de crescimento maior para a importação (4,1%) do que para a exportação (2,9%) (Tabela 7).

Tabela 7. Exportação e importação de pluma e derivados.

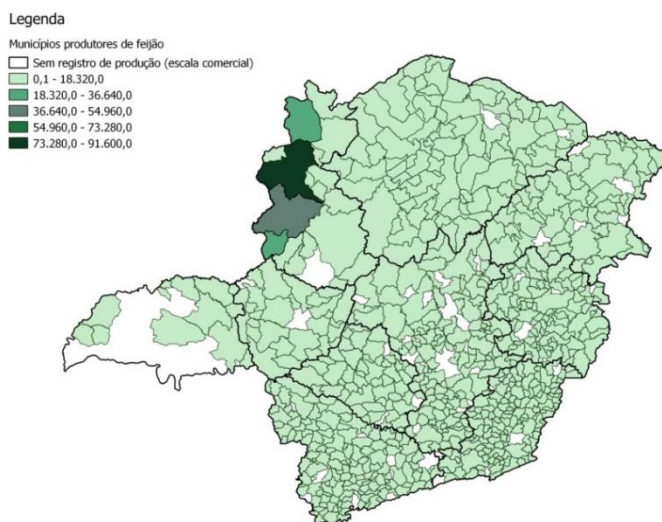
Ano	Exportação (mil t)		Importação(mil t)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2014/15	9,17	-	2,32	-
2015/16	9,47	27,35	3,04	11,09
2016/17	9,77	31,67	3,25	11,60
2017/18	10,08	35,36	2,91	11,57
2018/19	10,38	38,65	2,88	12,56
2019/20	10,68	41,65	3,18	13,78
2020/21	10,98	44,43	3,29	14,33
2021/22	11,29	47,05	3,21	14,67
2022/23	11,59	49,52	3,23	15,32
2023/24	11,89	51,87	3,38	16,06
2024/25	12,20	54,13	3,46	16,58
Variação no período (%)	33,04	-	49,14	-
Taxa de crescimento anual (%)	2,89	-	4,08	-

4.1.2 FEIJÃO



A cultura do feijão está presente em todas as doze mesorregiões do estado de Minas Gerais, mesmo aparecendo alguns municípios sem registro de produção em escala comercial (Figura 4). O Noroeste de Minas apresenta a maior produção (34,9%), com destaque para os municípios de Unaí, Paracatu, Guarda Mor, Buritis e Bonfinópolis de Minas. Este fato deve-se ao emprego da irrigação e alta tecnologia na produção. Entretanto, problemas com a incidência da praga da mosca branca (*Bemisia tabaci* e *Bemisia argentifolli*) têm provocado prejuízos na produção.

Figura 4. Distribuição espacial da produção do feijão (safra 2013/2014).



De acordo com as projeções para o período de 2015/2025, estima-se, para a 1ª safra do feijão, aumento da produção com diminuição da área plantada. Observa-se um forte movimento da agricultura familiar, que está formando cooperativas para atender ao Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), o que pode reverter a tendência de queda em relação à área, colocando-a na projeção do limite superior (Tabela 8).

Tabela 8. Produção e área de feijão – 1ª safra.

Ano	Produção (mil t)		Área (mil ha)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2014/15	188,2	-	177,3	-
2015/16	206,0	276,5	172,1	211,2
2016/17	204,5	289,3	168,9	215,4
2017/18	212,5	305,9	164,7	217,2
2018/19	215,9	318,7	161,0	219,0
2019/20	221,5	332,2	157,0	220,0
2020/21	226,1	344,4	153,1	220,8
2021/22	231,1	356,6	149,2	221,3
2022/23	235,9	368,1	145,3	221,5
2023/24	240,9	379,5	141,5	221,4
2024/25	245,8	390,5	137,6	221,3
Variação no período (%)	30,61	-	-22,39	-
Taxa de crescimento anual (%)	2,71	-	-2,50	-

A cultura do feijão tem na 2ª safra a competição do milho safrinha e, atualmente, ganhou a cultura do trigo como competidora por área, juntamente com maior incidência, nessa época, da mosca branca, de difícil controle. Assim, a tendência é de diminuir a área plantada em 45,9% e, mesmo com aumento da produtividade, não será

suficiente para evitar queda da produção (Tabela 9).

Tabela 9. Produção e área de feijão – 2ª safra.

Ano	Produção (mil t)		Área (mil ha)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2014/15	182,2	-	126,0	-
2015/16	174,0	227,9	116,7	150,7
2016/17	177,3	240,0	111,9	151,7
2017/18	177,0	247,6	106,9	151,4
2018/19	176,8	253,6	100,8	149,1
2019/20	177,6	260,9	95,8	148,1
2020/21	177,4	266,2	90,0	145,8
2021/22	177,9	272,1	84,7	143,8
2022/23	178,0	277,2	79,2	141,4
2023/24	178,3	282,3	73,7	139,0
2024/25	178,5	287,1	68,2	136,3
Varição no período (%)	-2,03	-	-45,87	-
Taxa de crescimento anual (%)	-0,20	-	-5,95	-

Considerando o potencial de área irrigada do estado, equivalente a 2 milhões de ha, o estado é privilegiado em relação à possibilidade de aumentar a área de feijão de 3ª safra. A projeção no decênio é de aumento de 24,1% na produção e 13,7% na área. No entanto, se as condições de mercado permitirem, há possibilidade de se alcançar o limite superior e produzir até 401,6 mil t (Tabela 10).

Tabela 10. Produção e área de feijão – 3ª safra.

Ano	Produção (mil t)		Área (mil ha)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2014/15	221,1	-	84,9	-
2015/16	209,1	257,9	86,0	104,8
2016/17	231,1	296,9	87,0	110,8
2017/18	219,4	292,3	88,2	115,7
2018/19	241,9	327,1	89,3	120,4
2019/20	230,2	321,2	90,5	124,7
2020/21	252,7	353,9	91,7	128,8
2021/22	241,0	347,2	92,9	132,6
2022/23	263,5	378,5	94,1	136,3
2023/24	251,8	371,2	95,3	139,8
2024/25	274,3	401,6	96,5	143,2
Varição no período (%)	24,06	-	13,66	-
Taxa de crescimento anual (%)	2,18	-	1,29	-

Projeta-se, para Minas Gerais, aumento da produção em 14,8% contra a diminuição de 20,6% na área cultivada. Essa estimativa é consequência do incremento na

produtividade do cultivo do feijão de 1^a, 2^a e 3^a safra (Tabela 11).

Tabela 11. Produção e área de feijão total.

Ano	Produção (mil t)		Área (mil ha)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2014/15	603,7	-	389,9	-
2015/16	596,9	692,4	378,8	435,6
2016/17	615,8	724,8	369,3	433,3
2017/18	623,2	744,9	363,4	437,2
2018/19	632,6	763,4	353,8	434,0
2019/20	643,9	784,9	346,4	433,3
2020/21	652,9	802,6	338,2	431,3
2021/22	663,3	821,4	330,0	428,8
2022/23	673,2	839,3	322,0	426,3
2023/24	683,1	856,8	313,9	423,3
2024/25	693,2	874,2	305,8	420,1
Variação no período (%)	14,83	-	-20,57	-
Taxa de crescimento anual (%)	1,39	-	-2,40	-

Tendo em vista que o feijão possui grande consumo interno, as projeções evidenciam que não há previsão de aumento nas exportações. No entanto, para as importações, observa-se incremento de 9,6%, para os próximos dez anos.

Tabela 12. Exportação e importação de feijão.

Ano	Exportação (mil t)		Importação (mil t)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	0,009	-	1,35	-
2016	0,000	0,037	1,12	3,07
2017	0,000	0,048	1,23	3,53
2018	0,000	0,040	1,26	3,86
2019	0,000	0,045	1,28	4,13
2020	0,000	0,038	1,33	4,44
2021	0,000	0,039	1,34	4,67
2022	0,000	0,034	1,39	4,93
2023	0,000	0,034	1,41	5,14
2024	0,000	0,029	1,45	5,38
2025	0,000	0,027	1,48	5,58
Variação no período (%)	-	-	9,63	-
Taxa de crescimento anual (%)	-	-	0,92	-

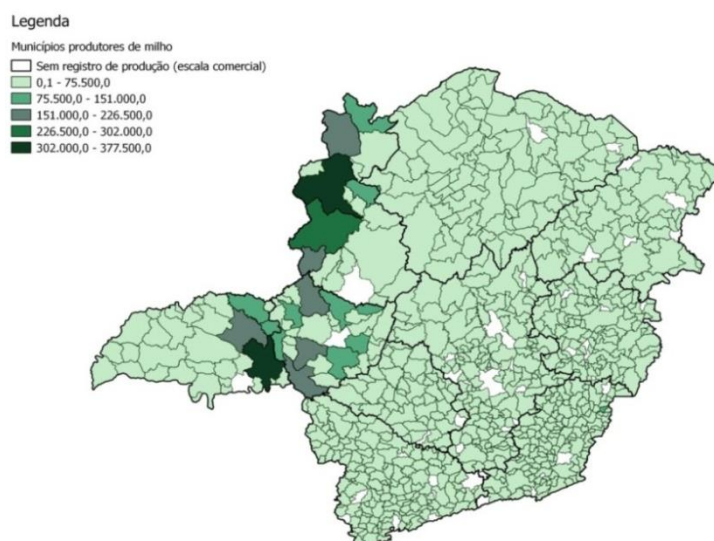
4.1.3 MILHO



O milho é o principal cereal cultivado em Minas Gerais. É produzido em mais de 90% das propriedades rurais do estado (Figura 5). Destaca-se pela grande versatilidade de uso na alimentação humana e animal, bem como na indústria. A produtividade dessa cultura evoluiu muito, nos últimos tempos, em função de melhor manejo e utilização de solos e, principalmente, pelo melhoramento genético, com o desenvolvimento de novas cultivares. Entretanto, uma parcela significativa de agricultores ainda continua com níveis de produtividade muito baixos, necessitando de uma ação mais efetiva para melhorá-la.

A produção do milho tem-se caracterizado pela divisão em duas épocas de plantio. O plantio de verão ou primeira safra é realizado na época tradicional, entre os meses de outubro e dezembro, no início do período chuvoso. A safrinha ou segunda safra refere-se ao milho de sequeiro plantado em fevereiro ou março.

Figura 5. Distribuição espacial da produção de milho (safra 2013/2014).



Para a 1ª safra, estima-se produção de 6,9 milhões de t em 2024/2025, o que representa um valor 15,2% superior à produção de 2014/2015, com taxa de crescimento anual de 1,4% ao ano (Tabela 13). Este incremento na produção pode estar relacionado a inúmeras variáveis, dentre elas a introdução de novas variedades, a expansão do sistema integração lavoura-pecuária e a rotação de culturas. Em que pese a influência de fatores conjunturais nos últimos anos, que implicaram num ligeiro declínio da área cultivada de milho na 1ª safra, as projeções estimam uma taxa positiva

de crescimento anual de 0,5%, para os próximos dez anos.

Tabela 13. Produção e área de milho – 1ª safra.

Ano	Produção (mil t)		Área (mil ha)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2014/15	5.989,50	-	1.188,99	-
2015/16	6.087,66	7.660,02	1.205,76	1.360,22
2016/17	6.191,16	8.088,59	1.221,92	1.385,94
2017/18	6.287,48	8.461,54	1.232,56	1.400,91
2018/19	6.379,95	8.799,50	1.239,93	1.410,29
2019/20	6.469,67	9.112,18	1.244,99	1.416,29
2020/21	6.557,50	9.405,71	1.248,47	1.420,22
2021/22	6.644,04	9.684,16	1.250,87	1.422,83
2022/23	6.729,69	9.950,37	1.252,52	1.424,57
2023/24	6.814,73	10.206,41	1.253,65	1.425,75
2024/25	6.899,34	10.453,84	1.254,43	1.426,56
Variação no período (%)	15,19	-	5,5	-
Taxa de crescimento anual (%)	1,42	-	0,54	-

De acordo com a projeção, a produção de milho safrinha, nos próximos dez anos, deverá sofrer retração (Tabela 14). Estima-se taxa média negativa de crescimento anual para a cultura em 0,2%, chegando a 178,5 mil t na safra 2024/2025, o que equivale a um valor 2,0% menor que o alcançado na safra 2014/2015 (182,2 mil t). Cabe destacar que os produtores mineiros, em especial da região do cerrado, vêm incorporando, em seu planejamento, o cultivo sequencial em áreas de cultivo de soja, o que poderá reverter essa estimativa de redução de produção e de área do plantio do milho 2ª safra.

Tabela 14. Produção e área de milho – 2ª safra.

Ano	Produção (mil t)		Área (mil ha)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2014/15	182,17	-	125,96	-
2015/16	174,02	227,87	116,70	150,70
2016/17	177,26	240,02	111,92	151,68
2017/18	177,00	247,63	106,89	151,39
2018/19	176,81	253,63	100,77	149,14
2019/20	177,60	260,86	95,81	148,15
2020/21	177,39	266,17	90,02	145,78
2021/22	177,88	272,09	84,71	143,84
2022/23	177,97	277,22	79,17	141,42
2023/24	178,25	282,32	73,71	138,96
2024/25	178,47	287,14	68,24	136,34
Variação no período (%)	-2,03	-	-45,82	-
Taxa de crescimento anual (%)	-0,20	-	-5,95	-

A produção do milho total da safra 2014/2015 aproxima-se de 7,1 milhões de t. Para 2024/2025 a produção projetada é de 8,4 milhões de t, o que representa uma variação no período de 18,6% e uma taxa média de crescimento anual de 1,7%. Para a área colhida, entretanto, a projeção é que haja praticamente uma estabilidade (Tabela 15).

Tabela 15. Produção e área de milho total.

Ano	Produção (mil t)		Área (mil ha)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2014/15	7.103,00	-	1.327,90	-
2015/16	7.180,88	8.521,89	1.317,82	1.437,16
2016/17	7.298,77	8.924,17	1.313,58	1.438,23
2017/18	7.424,97	9.306,40	1.310,56	1.437,16
2018/19	7.559,41	9.677,63	1.308,75	1.436,10
2019/20	7.698,43	10.036,55	1.307,60	1.435,24
2020/21	7.840,41	10.383,80	1.306,89	1.434,64
2021/22	7.984,23	10.720,10	1.306,44	1.434,24
2022/23	8.129,19	11.046,43	1.306,16	1.433,98
2023/24	8.274,87	11.363,77	1.305,99	1.433,81
2024/25	8.421,00	11.673,06	1.305,88	1.433,71
Variação no período (%)	18,56	-	-1,66	-
Taxa de crescimento anual (%)	1,72	-	-0,17	-

A projeção da exportação de milho para os próximos dez anos é de crescimento de 64,2%, passando de 38,8 mil t em 2015 para 63,8 mil em 2025, o que representa uma taxa média de crescimento anual de 5,1% (Tabela 16).

Tabela 16. Exportação e importação de milho.

Ano	Exportação (mil t)		Importação (mil t)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	38,84	-	0,00	-
2016	45,05	381,90	0,00	1,47
2017	44,72	458,83	0,00	1,64
2018	48,63	495,19	0,00	1,76
2019	49,84	544,73	0,00	1,85
2020	52,76	580,81	0,00	1,91
2021	54,60	620,14	0,00	1,97
2022	57,12	654,02	0,00	2,01
2023	59,21	688,16	0,00	2,03
2024	61,58	719,65	0,00	2,05
2025	63,77	750,56	0,00	2,07
Variação no período (%)	64,19	-	-	-
Taxa de crescimento anual (%)	5,08	-	-	-

Para melhor avaliar as perspectivas do agronegócio do milho, torna-se importante, além da análise de dados relativos ao produto milho especificamente, também uma visão do panorama das cadeias produtivas de suínos, bovinos e aves, cujo consumo aproxima-se de 70 a 80% do milho produzido. Outro fator importante é uma logística de transporte e armazenamento eficiente, que possibilite aos agricultores realizar a comercialização de forma mais lucrativa ao longo do ano, aumentando a competitividade dos produtores. Também é interessante o estabelecimento de um canal de comércio exterior, tendo em vista que este fornecerá um piso de flutuação dos preços mais estável do que os normalmente verificados nos mercados internos.

4.1.4 SOJA



Minas Gerais ocupa o sétimo lugar no *ranking* dos estados produtores de soja, com um volume produzido de 3,5 milhões de t na safra 2014/2015 e representando 3,6% da produção do país, em uma área cultivada de 1,3 milhão de ha, embora em 2005 já tivesse alcançado 5,7% desta participação. Esta cultura tem sua maior exploração praticamente concentrada na parte oeste do estado (Figura 6), compreendida pelas regiões do Noroeste, Triângulo e Alto Paranaíba, que concentram pouco mais de 90% desta produção. Nessas três principais regiões, destacam-se cinco municípios, que, juntos, são responsáveis por uma produção de 1,2 milhão de t, que representam 37,2% da produção do estado. Quatro desses municípios pertencem à região Noroeste, com destaque para Unaí, e um à região do Triângulo, representado pelo município de Uberaba.

A expansão da cultura da soja é uma tendência histórica, levando-se em conta que, na safra 1994/1995, foram plantados 600 mil ha e obtida uma produção de 1,2 milhão de t com uma produtividade média de 2,0 t/ha. Nesta última safra de 2014/2015, foram obtidas 3,5 milhões de t em uma área de 1,3 milhão de ha com uma produtividade média de 2,8 t/ha, verificando-se o crescimento de 191,7% na produção, de 116,7% na área e de 40% na produtividade, nestes últimos vinte anos. O aumento no rendimento é consequência de avanços expressivos na tecnologia de produção, como sementes melhoradas e adequadas, assim como cultivares geneticamente modificadas, introdução da prática do plantio direto, profissionalização dos sojicultores com práticas

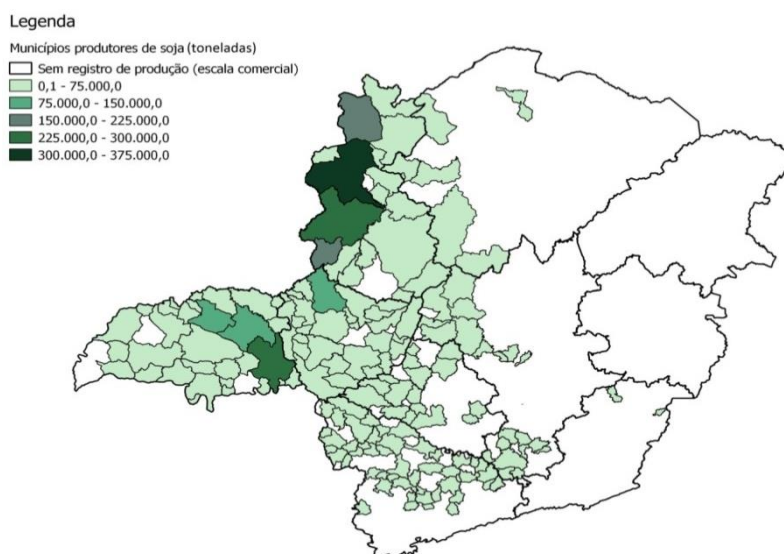
preventivas e curativas em manejo integrado de pragas e doenças, uso massivo de mecanização, socialização de informações técnicas, entre outros avanços.

A expansão da área explorada com soja, que em tempos passados se dava mais em função de abertura de novas fronteiras agrícolas, principalmente apoiada por programas governamentais de incentivo para ocupação de áreas de cerrado, ultimamente tem obedecido mais à prática de rotação de culturas, seguindo critérios técnicos. A ocupação da soja em áreas de pastagem degradadas tem sido uma prática usual.

Há uma tendência de expansão do plantio, principalmente em função da maior demanda de óleo vegetal e carnes como consequência do aumento da população e de seu poder aquisitivo.

Por outro lado, na safra 2015/2016, os estoques mundiais de soja devem ser os maiores já registrados na história e maior deve ser também a relação estoque/consumo, influenciando, assim, a decisão de plantio pelos produtores.

Figura 6. Distribuição espacial da produção de soja (safra 2013/2014).



Indicativos apontam que, na safra 2015/2016, a produção de soja deve ser de 3,6 milhões de t em uma área de 1,3 milhão de ha e está sendo dimensionado um limite superior de 4,2 milhões de t na produção e 1,6 milhão de ha na área. Já para a safra 2024/2025, as projeções apontam para uma produção de 4,6 milhões de t com limite superior de 6,3 milhões de t em uma área de 1,6 milhão de ha com um limite superior de 2,4 milhões de ha. Este crescimento indica uma variação de 31,6% para a produção nesses dez anos a uma taxa de crescimento anual de 2,8% e, na área

cultivada, a variação no decênio seria de 27,7% e a taxa de crescimento anual de 2,5% (Tabela 17).

Tabela 17. Projeção da produção e da área de soja.

Ano	Produção (mil t)		Área (mil ha)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2014/15	3.522,51	-	1.257,23	-
2015/16	3.612,30	4.234,42	1.303,32	1.551,98
2016/17	3.737,12	4.541,32	1.334,95	1.677,42
2017/18	3.846,47	4.800,08	1.370,42	1.794,51
2018/19	3.960,86	5.048,39	1.403,75	1.897,92
2019/20	4.072,99	5.279,96	1.437,62	1.994,18
2020/21	4.185,83	5.502,10	1.471,18	2.084,05
2021/22	4.298,35	5.715,55	1.504,81	2.169,39
2022/23	4.410,97	5.922,47	1.538,40	2.250,97
2023/24	4.523,54	6.123,80	1.571,99	2.329,55
2024/25	4.636,12	6.320,49	1.605,58	2.405,61
Variação no período (%)	31,61	-	27,71	-
Taxa de crescimento anual (%)	2,79	-	2,48	-

As projeções indicam que as exportações de soja pelo estado em 2025 devem alcançar um volume de 2,2 milhões de t ou até um limite superior de 3,8 milhões de t, na forma de grão com uma variação percentual nesses dez anos de 62,7% e a uma taxa de crescimento anual de 5,0% (Tabela 18).

As exportações de farelo alcançariam 162,8 mil t, com limite superior de 706,7 mil t, com uma variação decenal de 6,2% e uma taxa de crescimento anual de 0,6%. Já para o óleo, as projeções de crescimento nesse decênio teriam uma variação de 48,7% e uma taxa de crescimento anual de 4,0% alcançando um volume de 63,8 mil t e um limite superior de 209,5 mil t.

Do total das exportações do complexo soja de Minas Gerais, 71,7% têm a China como destino final, maior consumidor de soja no mundo e, desta forma, qualquer contratempo econômico nesse país, como acontece atualmente, poderá afetar as nossas exportações e o mercado em geral.

Tabela 18. Exportação de soja em grãos, soja em farelo e soja óleo.

Ano	Exportação grão (mil t)		Exportação farelo (mil t)		Exportação óleo (mil t)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	1.381,7	-	153,3	-	42,9	-
2016	1.361,8	2.244,7	146,9	407,2	57,7	135,0
2017	1.696,1	2.667,9	151,8	463,2	61,4	157,1
2018	1.610,3	2.621,2	151,8	498,6	57,5	161,2
2019	1.775,1	2.919,3	154,0	536,1	53,5	161,9
2020	1.713,9	2.923,6	155,2	568,3	53,7	167,1
2021	1.955,9	3.257,8	156,8	599,4	56,9	177,0
2022	1.886,0	3.231,4	158,2	628,1	60,4	187,9
2023	2.092,9	3.529,6	159,8	655,6	62,4	196,9
2024	2.025,8	3.508,0	161,3	681,7	63,2	203,6
2025	2.248,6	3.811,2	162,8	706,7	63,8	209,5
Variação no período (%)	62,74	-	6,20	-	48,72	-
Taxa de crescimento	4,99	-	0,60	-	4,05	-

4.1.5 SORGO



O cultivo do sorgo é marginal em relação à maioria dos cereais, prevalecendo os sistemas de produção em regiões semiáridas ou como opção de segunda safra (safrinha) em áreas do cerrado, quando o plantio do milho é atrasado devido à colheita

tardia da primeira safra ou quando é necessário o replantio.

O sorgo é conhecido pelo seu uso versátil, robustez da planta, estabilidade de rendimento e adaptabilidade a uma ampla faixa de condições edafoclimáticas, como seca e salinidade, que são limitantes para a produção de outros cereais. O cultivo do sorgo tem contribuído para a oferta sustentável de alimentos de boa qualidade e baixo custo para alimentação animal. Atualmente, o produto oferece grande vantagem comparativa para a indústria, que, cada vez mais, procura alternativas para compor suas rações com qualidade e menor custo.

Resultados de pesquisas têm mostrado que o grão de sorgo possui bom valor nutricional, semelhante ao do milho, e por essa característica pode ser utilizado em substituição total ou parcial ao milho em rações para poedeiras, frangos de corte e suínos. Esses fatos mostram que o cereal contribui para a viabilidade técnica e econômica de sistemas de produção de animais monogástricos no Brasil, tornando estes setores mais competitivos. Os principais municípios produtores de sorgo, em 2014, encontram-se nas regiões do Noroeste de Minas, Triângulo Mineiro e Alto

Paranaíba, sendo responsáveis por 37,6% da produção estadual (Figura 7 e Tabela 19).

Figura 7. Distribuição espacial da produção do sorgo (safra 2013/2014).

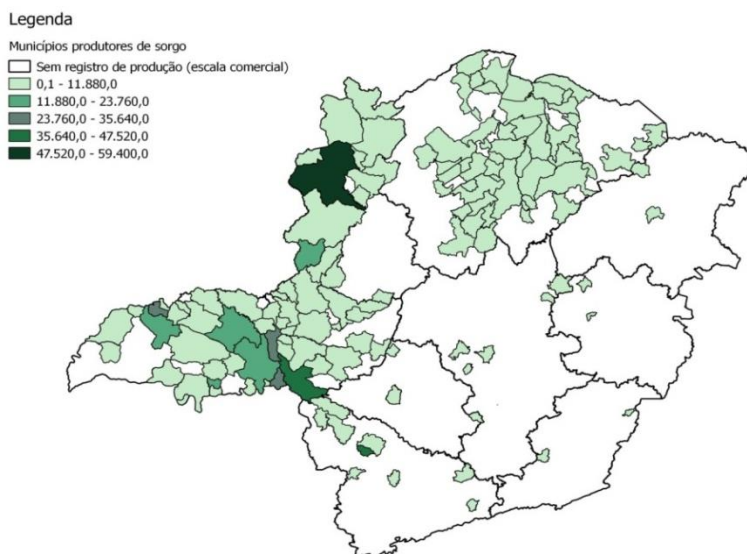


Tabela 19. Principais municípios produtores de sorgo na safra 2013/2014.

Sorgo			
		Produção (t)	%
Minas Gerais		506.587	100
Principais municípios produtores			
Unaí	Noroeste de Minas	59.400	11,73
Conceição das Alagoas	Triângulo	40.000	7,90
Sacramento	Alto Paranaíba	40.000	7,90
Capinópolis	Triângulo	25.920	5,12
Nova Ponte	Alto Paranaíba	25.200	4,97
Total		190.520	37,61

As projeções relacionadas à área cultivada com esse cereal no estado representam apenas o sorgo granífero, pois o levantamento é baseado na produção de grãos. A região Norte de Minas Gerais, por exemplo, é uma das principais produtoras do Brasil de sorgo forrageiro para a alimentação de bovinos na forma de silagem. Entretanto, os dados deste trabalho não consideram esse cultivo. Estima-se aumento de 42,0% na área cultivada entre 2015 e 2025. Os valores apresentados representam, primordialmente, as regiões do Triângulo Mineiro e Noroeste de Minas, onde o sorgo é utilizado como cultura de sucessão após a soja ou safrinha. As instabilidades climáticas dos últimos anos têm propiciado maior incremento de áreas plantadas com este cereal em segunda safra no estado, devido à maior estabilidade produtiva quando

comparado ao milho. Em condições de precipitação pluviométrica suficiente e chuvas bem distribuídas, o sorgo não tem vantagem econômica sobre o milho.

Para os próximos dez anos, estima-se um incremento na produção de 49,7% com taxa média anual de crescimento de 4,1%, podendo passar de 501,9 mil t em 2015 para 751,5 mil t em 2025 (Tabela 20).

Tabela 20. Produção e área de sorgo.

Ano	Produção (mil t)		Área (mil ha)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	501,85	-	177,69	-
2016	506,14	633,21	177,26	216,15
2017	528,50	676,84	184,87	233,17
2018	567,50	721,92	193,80	245,53
2019	603,42	760,97	205,28	259,33
2020	630,23	792,91	213,76	270,19
2021	649,60	821,94	221,10	281,20
2022	670,15	853,58	227,57	291,67
2023	695,16	887,39	235,24	302,94
2024	723,57	922,16	243,59	314,12
2025	751,50	955,60	252,25	325,28
Variação no período (%)	49,75	-	41,96	-
Taxa de crescimento anual (%)	4,12	-	3,57	-

Dentre os fatores que contribuem para o aumento da produção do sorgo granífero destacam-se: a divulgação das potencialidades do cultivo por empresas públicas e privadas e suas modernas tecnologias de cultivo, a adoção crescente do sistema de produção de plantio direto nas regiões do Triângulo e Alto Paranaíba, tendo o sorgo como uma cultura que, além de viável para a rotação com a soja, produz boa palhada, necessária para o sistema, e a crescente demanda da avicultura como forma de redução dos custos de produção.

Por ser um produto destinado, predominantemente, ao consumo interno, as projeções não mostram evolução em sua importação e exportação (Tabela 21). O mercado do milho está associado ao do sorgo, porquanto a diminuição da oferta de milho implica no crescimento da demanda do sorgo. Desta forma, a abertura do mercado externo do milho favorecerá o incremento do sorgo no estado.

Tabela 21. Exportação e importação de sorgo.

Ano	Exportação (mil t)		Importação (mil t)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	3,22	-	0,00	-
2016	0,00	37,24	0,00	0,021
2017	0,00	42,09	0,00	0,026
2018	0,00	45,61	0,00	0,027
2019	0,00	48,29	0,00	0,029
2020	0,00	50,36	0,00	0,030
2021	0,00	51,97	0,00	0,032
2022	0,00	53,22	0,00	0,033
2023	0,00	54,18	0,00	0,034
2024	0,00	54,89	0,00	0,035
2025	0,00	55,39	0,00	0,035
Variação no período (%)	-	-	-	-
Taxa de crescimento anual (%)	-	-	-	-

4.1.6 TRIGO

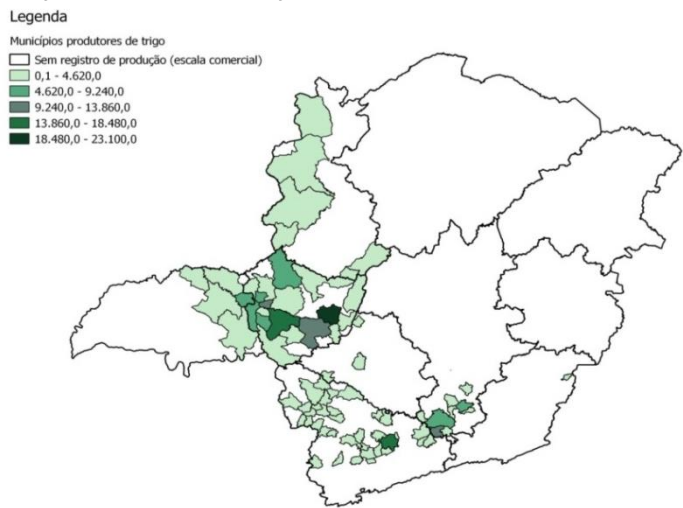


O país é um grande importador de trigo. Essa dependência pode ser reduzida com a expansão desta cultura de inverno no cerrado brasileiro, especificamente em Minas, onde o consumo anual desse cereal pelas indústrias de moagem é de aproximadamente 900 mil t e a produção em torno de 213 mil t. Esse saldo negativo entre a demanda e a oferta poderá ser reduzido e até apresentar resultados superavitários com a

expansão da produção no estado. Nos meses de março a outubro, um vazio agrícola se instala, tornando ociosos maquinário, implementos e terras produtivas.

O trigo é uma opção de cultura para preencher esse vazio, pois não concorre com nenhuma cultura tradicional de verão. Além disso, o cultivo propicia uma melhor cobertura do solo e da preservação da sua fertilidade. Extensas áreas podem ser plantadas com o trigo como cultura de inverno, sem prejudicar a tradição agrícola de Minas Gerais, além de acrescentar ao leque de opções mais um componente alternativo de renda para os produtores. Exemplo disso são as regiões do Alto Paranaíba, Noroeste e Triângulo Mineiro, e os municípios de Madre de Deus e Três Corações no Sul de Minas, que plantam trigo com resultados significativos (Figura 8).

Figura 8. Distribuição espacial da produção do trigo (safra 2013/2014).



A projeção da produção e área colhida do trigo em 2025 é da ordem de 305,6 mil t e 102,3 mil ha, respectivamente. A taxa média de crescimento anual projetada é de 3,7% para a produção, com variação de 43,1% no período 2015/2025 e de 3,4% para a área colhida e variação de 43,8%. Os limites superiores para produção e área são, respectivamente, 458,3 mil t e 102,3 mil ha, respectivamente (Tabela 22).

Tabela 22. Produção e área de trigo.

Ano	Produção (mil t)		Área (mil ha)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	213,51	-	71,12	-
2016	222,71	287,82	74,24	96,09
2017	231,92	311,66	77,36	104,13
2018	241,12	333,21	80,48	111,39
2019	250,33	353,28	83,60	118,15
2020	259,53	372,31	86,72	124,57
2021	268,74	390,55	89,84	130,73
2022	277,94	408,17	92,96	136,67
2023	287,15	425,27	96,08	142,44
2024	296,35	441,95	99,20	148,07
2025	305,56	458,26	102,32	153,57
Variação no período (%)	43,11	-	43,84	-
Taxa de crescimento anual (%)	3,65	-	3,36	-

Pode-se observar que a projeção para expansão da área do trigo nos próximos dez anos, considerando o limite superior, ainda é modesta, diante do potencial da cultura no inverno. De acordo com as Projeções do Agronegócio Brasil 2014/15 a 2024/25, a expansão no Brasil deverá ser de 29,7%, valor inferior ao projetado no estado.

Mesmo com o crescimento projetado da produção estadual de trigo, não haverá quantidade suficiente para atender ao abastecimento interno. A projeção da importação do trigo em 2025 é da ordem de 282,09 mil t, podendo chegar a 499,08 mil t. A taxa média de crescimento anual projetada é de 2,4%, com variação de 29,7% no período 2015/2025 (Tabela 23).

Tabela 23. Exportação e importação de trigo.

Ano	Exportação (mil t)		Importação (mil t)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	0,02	-	217,46	-
2016	0,02	0,04	295,81	497,42
2017	0,02	0,04	323,24	526,77
2018	0,02	0,04	300,81	514,37
2019	0,02	0,04	274,62	489,46
2020	0,02	0,04	270,54	486,14
2021	0,02	0,04	280,96	497,65
2022	0,02	0,04	288,90	505,63
2023	0,02	0,04	288,38	505,27
2024	0,02	0,04	284,22	501,21
2025	0,02	0,04	282,09	499,08
Variação no período (%)	-	-	29,72	-
Taxa de crescimento anual (%)	-	-	2,39	-

4.2 BANANA



Em 2015, a produção mineira de banana foi cerca de 745,1 mil t em uma área plantada de 41,2 mil ha, o que confere ao estado a terceira posição no *ranking* nacional. Minas Gerais apresenta produtividade de 18,1 t/ha, que é 23,9% superior ao rendimento médio

nacional (14,6 t/ha).

As principais variedades cultivadas no estado são: banana-prata, prata-anã, banana-nanica (caturre) e outras (ouro, da terra, maçã e marmelo).

A produção de banana ocorre em quase todo território mineiro (Figura 9), havendo uma concentração na região Norte, beneficiada pelo sistema de produção irrigada. Os principais municípios produtores: Jaíba, Matias Cardoso, Janaúba, Nova Porteirinha e Verdelândia respondem por 32,2% da produção estadual (Tabela 24).

Figura 9. Distribuição espacial da produção da banana (safra 2013/2014).

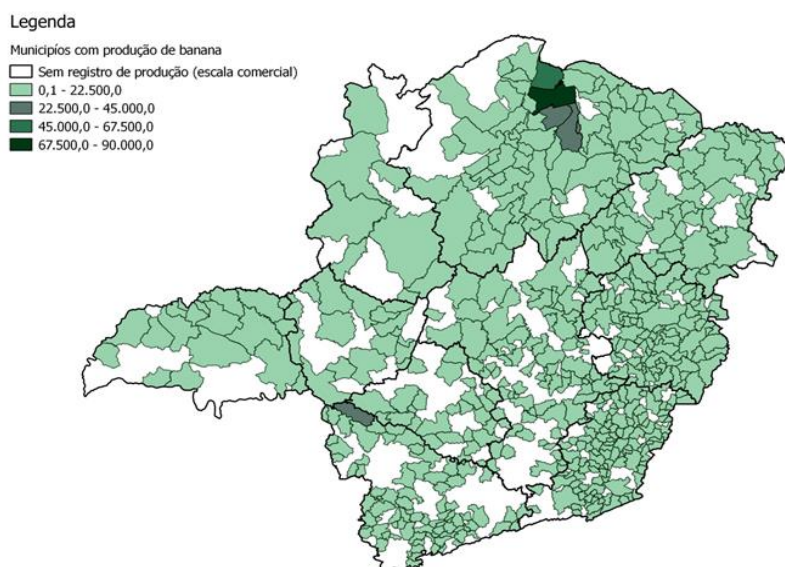


Tabela 24. Principais municípios produtores de banana na safra 2013/2014.

Banana			
		Produção (t)	%
Minas Gerais		711.807	100,0
Principais municípios produtores			
Jaíba	Norte de Minas	90.000	12,64
Matias Cardoso	Norte de Minas	48.500	6,81
Janaúba	Norte de Minas	33.875	4,76
Nova Porteirinha	Norte de Minas	29.352	4,12
Verdelândia	Norte de Minas	27.760	3,90
Total		299.487	32,23

Diversos fatores e variáveis concorreram para o crescimento da atividade em Minas Gerais. Dentre eles, destacam-se: geração de emprego e renda nas regiões produtoras, por meio da diversificação da produção; introdução de novas variedades e/ou clones de bananas resistentes ao Mal do Panamá (Gorutuba, Seraíma e Catarina); *status* sanitário de área livre de Sigatoka Negra; organização da cadeia produtiva com destaque para região Norte; consolidação da pesquisa aplicada sobre a cultura nas regiões produtoras; perímetros de irrigação (Jaíba e Gorutuba), além de boa média de preços pagos aos produtores, nos últimos 10 anos.

A indicação para os próximos dez anos, a respeito do comportamento da produção e da área de banana em Minas Gerais, aponta para aumento da taxa de crescimento médio anual de 3,8% e 0,5%, respectivamente (Tabela 25).

A projeção para a safra 2025 relacionada à produção encontra-se na ordem de

1.081,8 mil t, o que corresponde a um acréscimo de 45,2% sobre a safra 2015. A área de banana deve aumentar 4,6%, passando de 41,2 mil ha em 2015 para 43,1 mil ha em 2025. A produtividade média deve passar de 18,1 t/ha na safra 2015 para 25,1 t/ha em 2025.

Essa estimativa de aumento da produtividade pode ser alterada para menor, decorrente da crise hídrica observada nos últimos anos.

Outros fatores que podem afetar as projeções positivas para o setor são as incertezas quanto ao desempenho macroeconômico do país, quanto à disponibilidade de incentivos para o desenvolvimento da fruticultura nacional, crise hídrica e, por fim, as incertezas quanto aos investimentos na infraestrutura de armazenamento, transporte e cadeia de frio.

Tabela 25. Produção e área de banana.

Ano	Produção (mil t)		Área (mil ha)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	745,07	-	41,18	-
2016	778,74	1.125,14	41,37	45,93
2017	812,41	1.236,67	41,56	47,14
2018	846,08	1.335,97	41,75	48,19
2019	879,75	1.427,47	41,93	49,14
2020	913,42	1.513,41	42,12	50,02
2021	947,09	1.595,16	42,31	50,84
2022	980,76	1.673,57	42,50	51,62
2023	1.014,43	1.749,27	42,68	52,36
2024	1.048,11	1.822,69	42,87	53,07
2025	1.081,78	1.894,17	43,06	53,75
Variação no período (%)	45,19	-	4,57	-
Taxa de crescimento anual (%)	3,80	-	0,45	-

Alguns agentes envolvidos na cadeia produtiva da banana-prata têm trabalhado em um conjunto de normas ou boas práticas em todos os estágios da atividade, desde o plantio até o transporte, na perspectiva de atender os padrões de exigências dos consumidores externos. Estas ações não atingiram ainda o grau de maturidade suficiente para atender a demanda externa com produtos na qualidade exigida pelo consumidor europeu. Assim, são necessários ajustes, maiores investimentos e maior mobilização dos produtores para o alcance do objetivo comum de atender ao mercado importador mais seletivo.

Em que pese não haver volume significativo que justifique a projeção de exportação (Tabela 26), os investimentos na cadeia produtiva da banana acenam com a

possibilidade futura de se atingir os dados constantes no limite superior (tendência de taxa média de crescimento de 18,6%).

Tabela 26. Exportação e importação de banana.

Ano	Exportação (mil t)		Importação (mil t)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	0,00	-	0,00	0,00
2016	0,00	3,20	0,00	0,00
2017	0,00	4,38	0,00	0,00
2018	0,00	5,39	0,00	0,00
2019	0,00	6,27	0,00	0,00
2020	0,00	7,05	0,00	0,00
2021	0,00	7,76	0,00	0,00
2022	0,00	8,41	0,00	0,00
2023	0,00	9,01	0,00	0,00
2024	0,00	9,57	0,00	0,00
2025	0,00	10,10	0,00	0,00
Variação no período (%)	-	451,91	-	-
Taxa de crescimento anual (%)	-	18,63	-	-

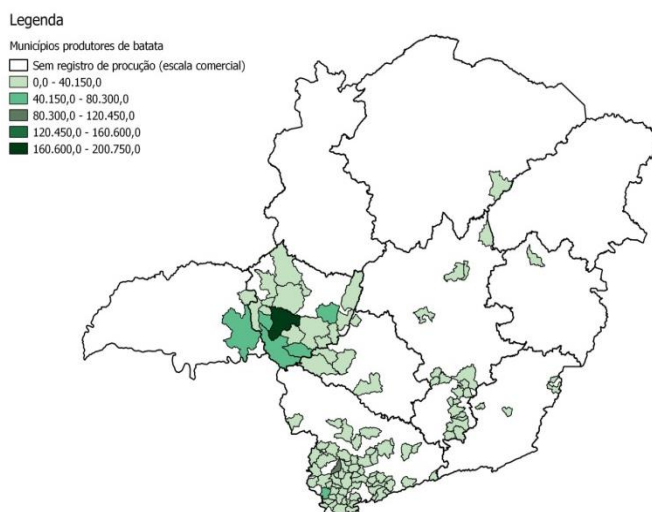
4.3 BATATA



Minas Gerais é o maior produtor de batata do país, alimentando uma cadeia extensa, gerando emprego e renda, desde as lavouras até o processamento industrial. Registra-se, no período de 1997 a 2014, uma expansão de área colhida de 0,7 mil ha, representando um crescimento de 1,8% e aumento da produção

de 986 mil t, com acréscimo de 460%.

Isso significa aumento da produtividade no período, resultado alcançado com incremento de tecnologias, principalmente pela introdução de novas cultivares e de melhoria nas práticas de manejo da cultura, como controle de pragas e uso de irrigação. O estado é autossuficiente no abastecimento do mercado de batata *in natura* e produz excedentes que são exportados para vários estados brasileiros, em especial para São Paulo. A produção de batata industrializada (palha, *chips* e pré-frita congelada) é significativa e parte do produto industrializado é exportado para outros estados. A produção do tubérculo encontra-se distribuída em 10,5% dos municípios mineiros, perfazendo um total de 90, dos quais 60 estão localizados no Sul do estado (Figura 10).



A projeção da produção e área colhida da batata (Tabela 27) em 2025 é da ordem de 1,8 milhão de t e 40,8 mil ha, respectivamente. A taxa média de crescimento anual projetada é de 4,8% para a produção, com variação de 60,0% no período 2015/2025 e de 1,4% para a área colhida e variação de 15,0%. Pode-se observar que a projeção para expansão da área nos próximos dez anos é reduzida. Nota-se na projeção para 2025 um incremento de produção, em função da melhoria expressiva da produtividade.

Tabela 27. Produção e área de batata.

Ano	Produção (mil t)		Área (mil ha)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	1.117,93	-	35,45	-
2016	1.395,87	1.726,67	36,94	46,10
2017	1.430,56	1.778,41	38,26	49,35
2018	1.389,71	1.758,42	37,89	50,79
2019	1.477,58	1.869,33	38,14	52,53
2020	1.556,13	1.964,32	38,91	54,61
2021	1.582,53	2.004,83	39,25	56,20
2022	1.629,82	2.068,41	39,50	57,62
2023	1.692,70	2.146,41	39,97	59,16
2024	1.741,57	2.209,03	40,40	60,62
2025	1.788,30	2.269,58	40,75	61,96
Variação no período (%)	59,97	-	14,95	-
Taxa de crescimento anual (%)	4,81	-	1,40	-

Minas Gerais concentra grande número de indústrias de processamento de batata pré-frita congelada, batata palha e chips. Todavia, devido ao elevado custo do produto e em decorrência de oportunidades mercadológicas, o estado importa batata industrializada, principalmente preparada ou conservada, inibindo, inclusive, a

produção destinada ao mercado externo. Desta forma, estima-se crescimento de 4,1% ao ano nas importações de batata, no período de 2015 a 2025. As quantidades importadas podem chegar a 24,2 mil t em 2025, valor 50,1% maior do que as 16,1 mil t importadas em 2015 (Tabela 28).

Tabela 28. Exportação e importação de batata.

Ano	Exportação (mil t)		Importação (mil t)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	-	-	16,10	-
2016	-	-	16,91	25,89
2017	-	-	17,71	28,72
2018	-	-	18,52	31,23
2019	-	-	19,33	33,53
2020	-	-	20,13	35,70
2021	-	-	20,94	37,75
2022	-	-	21,74	39,72
2023	-	-	22,55	41,61
2024	-	-	23,35	43,45
2025	-	-	24,16	45,23
Variação no período (%)	-	-	50,06	-
Taxa de crescimento anual (%)	-	-	4,14	-

4.4 CAFÉ

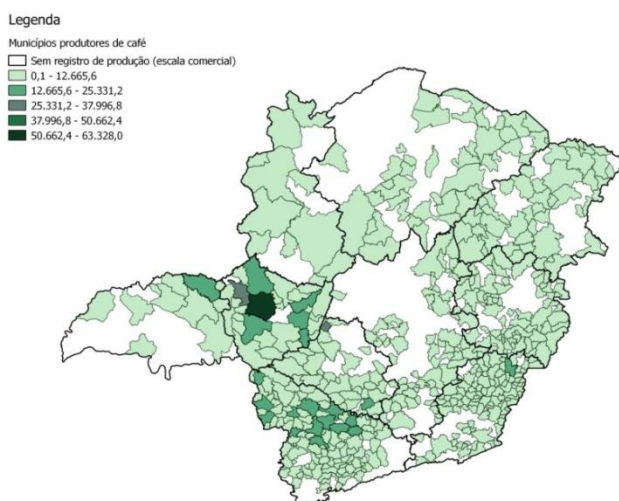


A cultura do café está distribuída em aproximadamente 500 municípios do estado de Minas Gerais e produz 22 milhões de sacas, numa área de 1,0 milhão de ha, o que representa mais de 50% da safra brasileira (Figura11). Na pauta de exportação mineira, o café ocupa o terceiro lugar, ficando atrás do minério de ferro e produtos metalúrgicos. O café, no PIB do agronegócio mineiro, é um dos principais produtos, gerando empregos e distribuindo renda nas regiões produtoras. Minas Gerais produz café em suas diversas regiões com características e sabores específicos.

Na última década, as regiões do Sul e Centro-Oeste mantiveram praticamente inalteradas a área ocupada com cafezais, entretanto, houve forte retração na Zona da Mata, com inclusão de Rio Doce e Central, de 24,35%, e expansão de plantio nas áreas de cerrado (Triângulo, Alto Paranaíba e Noroeste), de 8,5%. Assim, a área total plantada diminuiu, em que pese terem sido crescentes as safras no período, como resultado de importantes ganhos de produtividade.

As alterações de retração e expansão de área plantada apontam para uma migração da cafeicultura rumo às áreas onde a mecanização total ou parcial da lavoura é possível. A redução de área na Zona da Mata é resultado da maior dificuldade de regiões montanhosas em suportar custos de produção competitivos, devido ao fato de serem intensivas em mão de obra, quando comparadas com as áreas mecanizáveis, que são intensivas em capital. Soma-se a isto o fato de que a cafeicultura de cerrado, bem mais recente, é desenvolvida de modo empresarial, tecnificada, muitas vezes com irrigação. Há que se destacar que o menor custo de produção no cerrado vem não apenas por menor dispêndio com a mão de obra, mas principalmente pelo ganho de produtividade por ha.

Figura 11. Distribuição espacial da produção de café (safra 2013/2014).



Minas Gerais tem potencial para atender, nos próximos anos, à crescente demanda global de consumo de café, sobretudo dos cafés especiais, sustentáveis e certificados, que são exigências cada vez maiores dos consumidores. É por isso que o Programa Certifica Minas Café trabalha no sentido de assegurar boas práticas de produção nas propriedades cafeeiras, de modo a aumentar a visibilidade e a competitividade do produto nos mercados nacional e internacional.

As projeções mostram que a produção em 2025 deve-se elevar 19,6%, em relação a 2015. Essa variação equivale a uma taxa de crescimento anual entre 1,8% (Tabela 29). Projeta-se até 2025 um crescimento da área plantada de 4,9%, que corresponde a um incremento anual de 0,5%. Tem-se constatado um aumento na produtividade e uma melhoria crescente na qualidade do café, com sustentabilidade ambiental, social e econômica.

Tabela 29. Produção e área de café.

Ano	Produção (mil sacas)		Área (mil ha)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	22.403,25	-	1.011,56	-
2016	25.099,86	33.596,83	1.009,82	1.107,96
2017	26.166,90	36.149,50	1.015,88	1.147,44
2018	25.847,74	36.680,22	1.020,03	1.178,67
2019	26.224,18	38.046,62	1.026,18	1.209,30
2020	26.200,38	38.833,62	1.031,66	1.236,30
2021	26.383,70	39.830,64	1.037,67	1.262,04
2022	26.450,68	40.638,46	1.043,46	1.285,92
2023	26.578,99	41.484,50	1.049,40	1.308,75
2024	26.673,35	42.256,55	1.055,28	1.330,46
2025	26.785,80	43.022,12	1.061,19	1.351,37
Varição no período (%)	19,56	-	4,91	-
Taxa de crescimento anual (%)	1,80	-	0,48	-

As exportações de café estão projetadas para 2025 entre 26,7 milhões de sacas de 60 kg. Este volume projetado representa um acréscimo de 34,6% em relação às exportações 2015 e representa uma taxa anual de 3,0% (Tabela 30). A previsão é que Minas Gerais continue sendo o maior estado produtor e exportador do Brasil.

Tabela 30. Exportação e importação de café.

Ano	Exportação (mil sacas)		Importação (mil sacas)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	20.273,65	-	10,26	-
2016	20.213,73	25.374,15	10,95	16,56
2017	21.765,47	27.086,66	11,63	18,51
2018	22.634,59	28.289,71	12,31	20,25
2019	22.727,77	29.100,88	12,99	21,88
2020	23.306,43	30.135,21	13,68	23,41
2021	24.235,58	31.342,09	14,36	24,87
2022	24.849,10	32.319,48	15,04	26,28
2023	25.318,50	33.201,70	15,73	27,64
2024	25.980,76	34.193,59	16,41	28,97
2025	26.693,01	35.200,14	17,78	31,53
Varição no período (%)	34,63	-	5,65	-
Taxa de crescimento anual (%)	3,02	-	0,06	-

Projeta-se para os próximos 10 anos o aumento global do consumo do café.

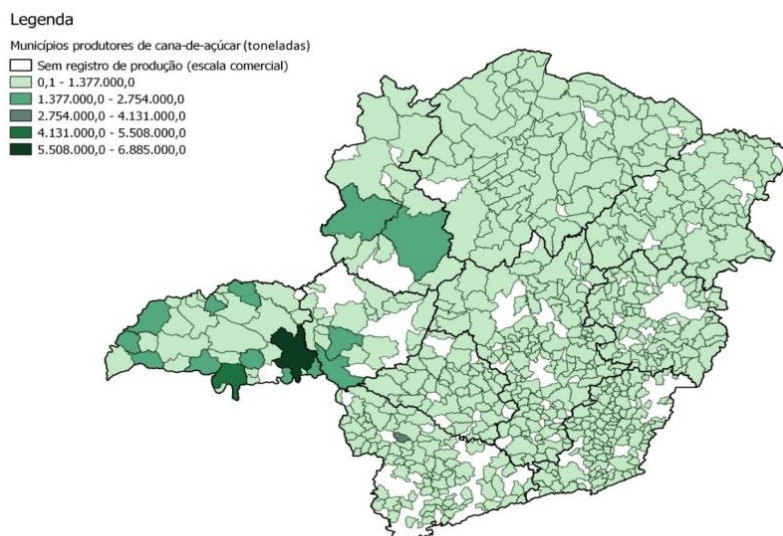
Estudos mostram que países como: Coreia do Sul, Rússia, Turquia e China estão se tornando importantes consumidores de café, o que aumenta a possibilidade de exportação dos cafés de Minas Gerais.

4.5 CANA-DE-AÇÚCAR



A cultura da cana-de-açúcar encontra-se distribuída em todo o território mineiro, sendo utilizada para diversos fins, como para produção de açúcar, etanol, uso na alimentação animal, produção de cachaça e rapadura. Na safra de 2015, as maiores produções se concentraram na região do Triângulo, com destaque para os municípios de Uberaba, Frutal, Conceição das Alagoas, Santa Vitória e Campo Florido, representando 28,3% da produção do estado (Figura 12). Destaque também para o Noroeste, onde a cultura da cana se expande. Existe enorme potencial para a expansão da cana-de-açúcar em Minas Gerais, tendo em vista a existência de 11,3 milhões de ha de áreas aptas ao seu cultivo, de acordo com o Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar (2009).

Figura 12. Distribuição espacial da cultura da cana-de-açúcar, safra 2014.



A série histórica de área colhida e de produção de cana em Minas Gerais, no período de 1994 a 2015, demonstra que houve uma evolução expressiva desses parâmetros. Na safra de 1994/1995 foi colhida uma área de 262,1 mil ha e obtida produção de 16,2 milhões de t, enquanto que na safra de 2014/15 esses valores atingiram 985,5 mil ha e 74,9 milhões de t, respectivamente. Registra-se, no período, uma expansão de área colhida de 723,4 mil ha, representando um crescimento de 275,8% e acréscimo de produção de 58,7 milhões de t, com crescimento de 362,3%. Isto significa que também houve melhoria da produtividade no período, passando de 61,8 t/ha em 1994 para 76,0 t/ha em 2015. Igualmente expressivo foi o incremento de exportação de açúcar e

álcool do complexo sucroalcooleiro, no período de 1997 a 2014. Em 1997, as exportações de açúcar foram de 181,7 mil t, fechando em 2014 com 2.273,3 mil t, o que representa expressivo aumento de 2.091,6 mil t no período. De 2011 a 2013, as exportações de açúcar tiveram maior incremento, situando entre 2.360,5 mil a 2.645,6 mil t, respectivamente.

A exportação de álcool teve início em 2002, com 11,1 mil t, fechando em 2014 com 54,2 mil t, o que representou aumento de 43,1 mil t no período. Destaque para os anos entre 2006 e 2010, que foram mais favoráveis à exportação desse produto, atingindo valores máximos de 230,4 mil t e 247,9 mil t em 2007 e 2008, respectivamente.

A projeção da produção e área colhida da cana-de-açúcar, em 2025, é da ordem de 104,8 mil de t e 1,4 milhões de ha, respectivamente. A taxa média de crescimento anual projetada é de 3,4% para a produção, com variação de 39,9% no período 2015/2025 e de 3,2% para a área colhida e variação de 36,9%. O limite superior é de 141,1 mil t e 1,8 milhões de ha, respectivamente (Tabela 31). Pode-se observar que a projeção para expansão da área de cana-de-açúcar nos próximos dez anos, considerando o limite superior, ainda é modesta, tendo em vista que representa apenas 15,6% da área apta em potencial para sua expansão, tendo como referência o Zoneamento Agroclimático da Cana-de-açúcar (2009).

Além da projeção da expansão da cultura da cana, em razão da demanda do setor sucroalcooleiro, deve-se levar em conta seu uso crescente para outros fins nas propriedades agrícolas em Minas Gerais. Na alimentação animal, a cana tem se apresentado como alternativa mais barata e de maior potencial produtivo que outras forragens no período seco do ano. A cachaça é outro produto de Minas que tem conquistado novos mercados, principalmente externo, pela melhoria da qualidade, o que tem demandado mais cana para sua fabricação. Do mesmo modo, a produção de rapadura, açúcar mascavo e melado, que são produtos resultantes de processo artesanal de fabricação, tem apresentado procura crescente pelo mercado consumidor interno e externo.

Tabela 31. Produção e área de cana-de-açúcar.

Ano	Produção (mil t)		Área (mil ha)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	74.939,16	-	985,47	-
2016	78.747,18	89.293,48	1.031,94	1.147,07
2017	82.133,96	96.822,71	1.072,79	1.235,59
2018	85.231,11	103.608,33	1.110,27	1.315,52
2019	88.163,90	109.833,50	1.145,91	1.389,00
2020	91.007,94	115.641,99	1.180,56	1.457,67
2021	93.804,75	121.136,37	1.214,68	1.522,72
2022	96.576,55	126.388,53	1.248,53	1.584,97
2023	99.335,12	131.449,26	1.282,23	1.645,00
2024	102.086,69	136.355,04	1.315,85	1.703,25
2025	104.834,58	141.132,69	1.349,43	1.760,02
Variação no período (%)	39,89	-	36,93	-
Taxa de crescimento anual (%)	3,41	-	3,19	-

A projeção de exportação de açúcar para os próximos dez anos é passar de 2.396,4 mil t para 3.626,8 mil t em 2025, o que representa uma taxa média de crescimento anual de 4,2% e variação de 51,3% (Tabela 32).

Observa-se que essas projeções guardam certo alinhamento com as projeções apresentadas pelo relatório da FAO (2015) para a parcela global do Brasil no mercado mundial de açúcar, em que é projetado aumento gradativo, atingindo quase 44,0% em 2024. Por outro lado, esse relatório aponta que a falta de investimento no setor sucroalcooleiro, juntamente com condições climáticas adversas, resultaram em produtividade média mais baixa nos últimos anos. Estes e outros fatores, como os preços baixos do açúcar, causaram falência ou desativação de muitas usinas no Brasil. No entanto, o relatório observa que muitos desses fatores negativos poderão ser revertidos ao longo do período das projeções, o que poderá ocorrer também em Minas Gerais.

Tabela 32. Exportação de açúcar.

Ano	Exportação (mil t)	
	Projeção	Lsup.
2015	2.396,36	-
2016	2.519,40	3.146,67
2017	2.642,44	3.410,68
2018	2.765,48	3.652,57
2019	2.888,52	3.880,32
2020	3.011,56	4.098,02
2021	3.134,59	4.308,11
2022	3.257,63	4.512,17
2023	3.380,67	4.711,31
2024	3.503,71	4.906,32
2025	3.626,75	5.097,82
Variação no período (%)	51,34	-
Taxa de crescimento anual (%)	4,23	-

A projeção de exportação de etanol para os próximos dez anos passa de 52,6 mil t em 2015 para 62,6 mil t, em 2025, o que representa uma taxa média de crescimento anual de 1,8% e variação de 19,0%.

O limite superior projetado é de 639,2 mil t (Tabela 33). Esta moderada taxa de crescimento anual da exportação de etanol está em consonância com o cenário de mercado nacional e internacional para o etanol brasileiro.

De acordo com o relatório da FAO (2015), com projeções até 2024, os preços internos da gasolina no Brasil estarão mantidos ligeiramente acima dos preços internacionais, mas mantendo a relação de preço etanol/gasolina favorável ao uso do etanol. Isso deve implicar que, nos primeiros anos do período dessa projeção, o mercado brasileiro de etanol deverá permanecer com preços acima dos internacionais.

Tabela 33. Exportação de etanol.

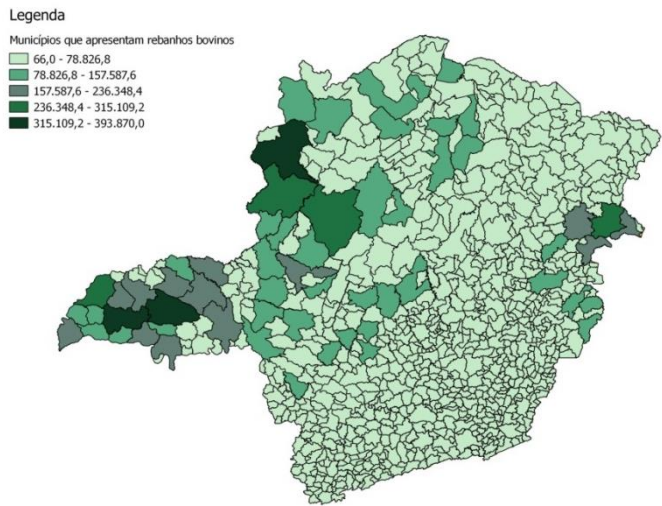
Ano	Exportação (mil t)	
	Projeção	Lsup.
2015	52,64	-
2016	52,39	210,78
2017	52,86	277,76
2018	53,72	338,30
2019	54,81	392,90
2020	56,02	442,41
2021	57,29	487,69
2022	58,61	529,47
2023	59,94	568,36
2024	61,29	604,82
2025	62,64	639,23
Variação no período (%)	19,00	-
Taxa de crescimento anual (%)	1,75	-

4.6 CARNE BOVINA



Minas Gerais possui um rebanho bovino total de 23,5 milhões de cabeças e cerca de 376 mil produtores rurais, que possuem como atividade principal a bovinocultura, com uma média de 64 cabeças. A pecuária bovina encontra-se distribuída em todo o território mineiro principalmente nas regiões: Triângulo Mineiro, Norte, Sul e Vales do Jequitinhonha e Mucuri, que totalizam 49,6% do rebanho (Figura 13).

Figura 13. Distribuição espacial da produção de carne bovina.



Destaque para a expansão da pecuária bovina nas regiões do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Noroeste, devido à grande produção de grãos nestas regiões pela adoção

do sistema de integração lavoura-pecuária (ILP), envolvendo o plantio de soja e milho nestas áreas que, anteriormente, eram somente ocupadas por pastagens.

Dentro do rebanho bovino total de Minas Gerais, 11 milhões são fêmeas em idade de reprodução, das quais 8,0 milhões são vacas e 3,0 milhões são novilhas com idade superior a 2 anos.

O aumento de produção de carne bovina pode ser obtido com a melhoria dos indicadores de produtividade, tais como: aumento da lotação de pastagens, redução da idade ao primeiro parto, diminuição do intervalo de partos, redução da idade de abate, aumento do peso de abate para os machos, alimentação com melhoria das pastagens, uso de culturas forrageiras, mineralização correta, melhoria genética, sanidade animal, gestão da propriedade e capacitação da mão de obra.

No ano de 1997, foram abatidas 0,9 milhão de cabeças com produção de 202,5 mil toneladas equivalente carcaça (tec). Já no ano de 2014, os abates alcançaram 3,2 milhões de animais com produção de 745,7 mil tec. Neste período, houve uma variação positiva de 255,6% no número de animais abatidos e de 268,2% na produção de carne.

A projeção da produção de carcaça e número de animais abatidos em 2025 é da ordem de 1.112,3 mil tec e de 4,8 milhões de cabeças. A taxa média de crescimento anual projetada é de 3,5% para a produção, com variação de 40,5%, no período 2015/2025, e de 3,4% para o número de animais abatidos e variação de 40,2%. (Tabela 34).

Tabela 34. Produção e número de animais abatidos – carne bovina.

Ano	Produção (tec)		Animais abatidos (mil cabeças)	
	Projeção	Lsup	Projeção	Lsup
2015	791.544,12	-	3.422,37	-
2016	821.683,04	988.657,20	3.563,27	4.262,46
2017	857.069,53	1.076.983,17	3.708,36	4.638,05
2018	887.819,17	1.147.419,87	3.843,55	4.959,26
2019	920.808,90	1.217.869,55	3.982,01	5.264,03
2020	952.261,21	1.281.412,55	4.117,55	5.545,51
2021	984.564,60	1.343.750,56	4.254,49	5.816,33
2022	1.016.332,45	1.402.837,77	4.390,46	6.075,03
2023	1.048.412,08	1.460.668,68	4.526,97	6.326,32
2024	1.080.301,53	1.516.664,00	4.663,14	6.570,19
2025	1.112.303,76	1.571.584,09	4.799,51	6.808,61
Variação no período (%)	40,52	-	40,24	-
Taxa de crescimento anual (%)	3,46	-	3,44	-

A busca de novos mercados na África e Ásia tem sido o foco dos produtores e da indústria de carnes brasileira. A China deverá continuar buscando, no mercado externo, o suprimento de suas necessidades de alimentos em decorrência de fatores relacionados à migração rural/urbana e aos limites para o aumento da sua produção.

Índia, Austrália e Estados Unidos seguem como os maiores concorrentes na exportação de carnes, porém o Brasil deverá manter relevante posição no *ranking* de fornecimento de carne bovina no mercado internacional.

As barreiras sanitárias impostas pelos maiores consumidores mundiais continuam como os principais entraves ao aumento das exportações. A forte concorrência da Índia também dificulta o acesso a mercados mais sensíveis a preços.

As exportações mineiras de carne bovina, em 1997, alcançaram 0,6 mil t, fechando em 2014 com 97,5 mil t, o que representa um significativo aumento de 96,8 mil t no período.

A projeção de exportação de carne bovina para os próximos dez anos é passar de 110,9 mil t em 2015 para 167,4 mil t em 2025, o que representa uma taxa média de crescimento anual de 1,2% e variação de 51,0% (Tabela 35).

O surgimento de condições favoráveis para a implantação e recuperação das plantas frigoríficas, no estado, é determinante para o incremento nas exportações, bem como o reconhecimento oficial de propriedades rurais aptas a fornecer animais para os frigoríficos que exportam para a União Europeia.

Tabela 35. Exportação e importação de carne bovina.

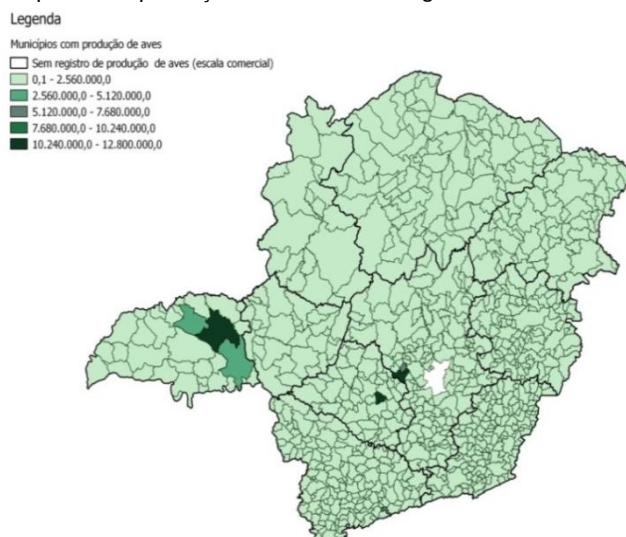
Ano	Exportação (mil t)		Importação (mil t)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	110,88	-	0,04	-
2016	121,75	166,31	0,04	0,26
2017	113,85	163,90	0,04	0,31
2018	119,50	174,52	0,04	0,35
2019	130,65	188,24	0,04	0,39
2020	130,22	188,00	0,04	0,42
2021	139,48	198,49	0,04	0,45
2022	152,40	214,65	0,04	0,48
2023	153,00	217,55	0,04	0,51
2024	158,14	226,38	0,04	0,53
2025	167,42	239,64	0,04	0,56
Variação no período (%)	50,99	-	-	-
Taxa de crescimento anual (%)	1,21	-	-	-

4.7 CARNE DE FRANGO



A avicultura está presente na grande maioria dos municípios mineiros, na sua forma tradicional ou na forma empresarial (Figura 14). A avicultura de corte empresarial mineira tem relevância no cenário nacional, ocupando a 5ª posição no *ranking*, com 9,5% do plantel efetivo, após o Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São Paulo. No estado, os municípios de São Sebastião do Oeste, Uberlândia, Pará de Minas, São José da Varginha e Uberaba compõem 43,9% do plantel da avicultura mineira e concentram a maioria das indústrias de processamento de carne e granjas de reprodução de aves. Unidades de produção de frangos e importantes indústrias, também, estão instaladas em outros municípios como Visconde do Rio Branco, Barbacena, Passos, Sete Lagoas, São Pedro dos Ferros e Prados, dentre outros. O setor avícola vem passando por transformações, principalmente em relação à concentração da atividade em grandes empreendimentos, que adotam modelos de gestão adaptados ao mercado. Tais modelos de gestão permitem um rápido ajuste da oferta em relação à demanda de frango de corte no mercado. Isso é possível na medida em que o setor amplia ou reduz o alojamento de matrizes e, conseqüentemente, afeta a disponibilização de carne de frango no mercado, oportunizando segurança para investimentos no setor. A carne de frango será a maior responsável pela expansão do consumo de carnes, principalmente, pela expectativa de que o preço do frango cresça a uma taxa mais lenta do que os preços das carnes bovina e suína.

Figura 14. Distribuição espacial da produção de carne de frango.



A projeção da produção de carne de frango e de animais abatidos, em 2025, é da ordem de 1.275 mil t e 589 milhões de cabeças, respectivamente. A taxa média de crescimento anual projetada é de 3,3% para a produção, com variação de 38,9% no período 2015/2025, e de 3,2% para o número de frangos abatidos e com variação de 37,5%. O limite superior é de 1.336 mil t e 679,9 milhões de cabeças, respectivamente (Tabela 36). Pode-se observar que a projeção para expansão da produção, nos próximos dez anos, ainda é modesta, tendo em vista o aumento da safra de grãos (milho e soja), que representa o principal item no custo de produção da atividade e a posição geográfica do estado, que se apresenta próximo de grandes centros consumidores.

Tabela 36. Produção e número de animais abatidos – carne de frango.

Ano	Produção (t)		Animais abatidos (mil cabeças)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	918.401,09	-	428.353,56	-
2016	954.137,51	1.010.886,67	444.434,96	483.122,75
2017	989.873,92	1.047.127,50	460.516,36	507.899,03
2018	1.025.610,34	1.083.363,93	476.597,76	531.310,55
2019	1.061.346,75	1.119.596,06	492.679,16	553.849,92
2020	1.097.083,16	1.155.824,01	508.760,56	575.769,77
2021	1.132.819,58	1.192.047,88	524.841,95	597.220,18
2022	1.168.555,99	1.228.267,77	540.923,35	618.298,93
2023	1.204.292,41	1.264.483,77	557.004,75	639.073,95
2024	1.240.028,82	1.300.695,99	573.086,15	659.594,68
2025	1.275.765,23	1.336.904,50	589.167,55	679.898,46
Varição no período (%)	38,91	-	37,54	-
Taxa de crescimento anual (%)	3,34	-	3,24	-

A projeção da exportação de carne de frango para os próximos dez anos indica aumento de 197,6 mil t, em 2015, para 305,6 mil t em 2025, o que representa uma taxa média de crescimento anual de 4,5% e variação de 54,7%. O limite superior projetado é de 378,1 mil t (Tabela 37).

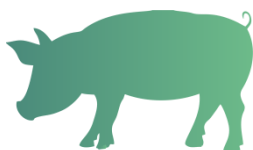
Devido à projeção de maior diversificação no consumo de proteína animal, a demanda de carne de ave deve continuar aumentando, influenciando, inclusive, o incremento das exportações, com possibilidade de expandir para outros mercados, diferentes daqueles que, tradicionalmente, o produto mineiro já tem consolidado no Oriente Médio, que importa 65,0% do volume. Em destaque estão: Arábia Saudita, que responde por 41,0% dos embarques, seguida pelos Emirados Árabes, 14,0%, Kuwait,

4,9%, e Catar, 4,6%. Cerca de 3,5% da produção são destinados ao Japão e 31,9% a outros 50 países.

Tabela 37. Exportação de carne de frango.

Ano	Exportação (mil t)	
	Projeção	Lsup.
2015	197,61	-
2016	208,41	239,31
2017	219,21	257,05
2018	230,01	273,71
2019	240,81	289,67
2020	251,61	305,13
2021	262,41	320,22
2022	273,22	335,01
2023	284,02	349,56
2024	294,82	363,91
2025	305,62	378,08
Variação no período (%)	54,66	-
Taxa de crescimento anual (%)	4,46	-

4.8 CARNE SUÍNA

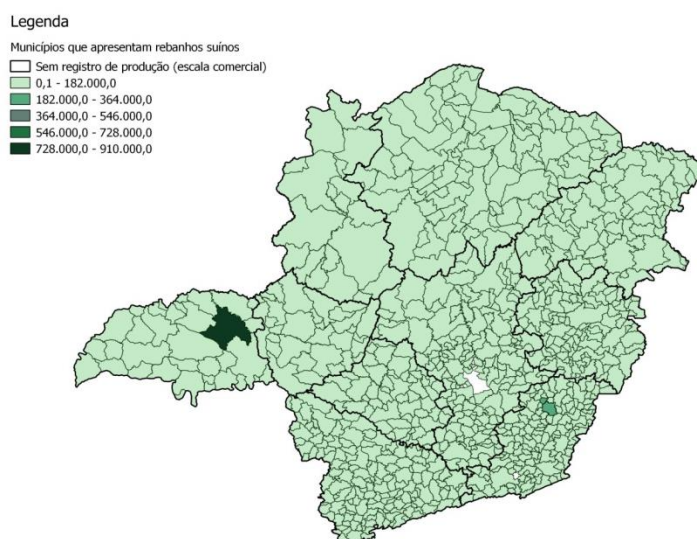


Minas Gerais é o quarto maior produtor de suínos do país. O estado vem se destacando, cada vez mais, na produção de carne suína, tanto pela quantidade quanto pela qualidade. Exceto os Vales do Mucuri e Jequitinhonha, onde a suinocultura tecnificada não está presente de forma significativa, essa atividade é praticada em todo o território mineiro (Figura 15). Cerca de 40% da produção estão concentradas nas regiões do Triângulo Mineiro e do Alto Paranaíba, onde a oferta de milho e de farelo de soja é muito forte. Nessas regiões, dois municípios, Uberlândia e Patos de Minas, são destaques na produção de suínos.

Outros dois importantes polos produtores estão localizados na Zona da Mata, com destaque para os municípios de Urucânia e Jequeri, que concorrem com 25,0% da produção mineira, e na região metropolitana de Belo Horizonte, Pará de Minas, com cerca de 12,0% da produção.

Em Minas predomina a produção independente, sobretudo no quesito comercialização. O modelo de produção integrada é predominante apenas no Triângulo Mineiro, motivado pela presença de uma grande indústria de processamento de carne suína naquela região.

Figura 15. Distribuição espacial da produção de carne suína.



Nos últimos anos, a suinocultura mineira teve evolução positiva de cerca de 2,0% ao ano. Entre 2004 e 2006 cresceu de forma acentuada, mas, a partir dessa data, o número de animais abatidos cresceu a uma taxa menos expressiva. O consumo de carne suína, em Minas Gerais, também teve evolução, alcançando 15,0 kg *per capita/ano*.

O aumento do abate de suínos sob inspeção, situação hoje mais percebida pela população, oferece aos consumidores garantias quanto à qualidade e à inocuidade da carne. Campanhas publicitárias, que mostram a qualidade da carne, seu valor nutritivo, a redução do percentual de gordura e colesterol vêm produzindo efeito positivo sobre o consumo.

Em 2025, a produção de carne suína no estado deverá alcançar 656,0 mil t, um crescimento de 48,7% em relação a 2015, com produção aproximada de 441,0 mil t. O ritmo de crescimento projetado é da ordem de 4,0% ao ano, uma taxa até certo ponto otimista, para os anos iniciais do decênio em foco – 2015/2025 (Tabela 38).

Também é pertinente lembrar que, em 2014, o preço da carne bovina subiu muito. Em geral, quando o preço de um produto varia, seu consumo também varia. Quando ocorre aumento do preço da carne bovina, o normal é que parte do consumo se desloque para a carne suína, que para muitos consumidores serve como substituta da carne de boi. Quanto ao crescimento do número de animais abatidos, não se projeta taxa distinta daquela para produção de carne suína. Não há indícios de fatos e nem de estratégias que motivem alterações significativas no modelo de produção praticado, e

que propiciem, em curto prazo, uma redução no número de animais abatidos e, simultaneamente, maior produção de carne.

Tabela 38. Produção e número de animais abatidos.

Ano	Produção (t)		Animais abatidos (mil cabeças)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	441.155,42	-	5.204,31	-
2016	462.138,28	500.214,90	5.450,95	5.820,68
2017	483.846,53	528.594,77	5.701,20	6.183,17
2018	505.355,38	555.720,47	5.952,65	6.527,75
2019	526.892,82	582.326,89	6.204,37	6.860,02
2020	548.420,98	608.490,56	6.456,17	7.183,63
2021	569.950,19	634.322,84	6.707,98	7.500,81
2022	591.478,96	659.884,20	6.959,81	7.813,01
2023	613.007,76	685.220,76	7.211,63	8.121,22
2024	634.536,53	710.366,32	7.463,45	8.426,13
2025	656.065,31	735.347,05	7.715,27	8.728,26
Variação no período (%)	48,72	-	48,25	-
Taxa de crescimento anual (%)	4,05	-	4,02	-

As exportações de carne suína mineira, nos últimos tempos, têm oscilado devido aos contratempos econômicos, sanitários e disputas comerciais. Em 2009, as vendas externas de carne suína alcançaram 50 mil t, mas em 2014 já haviam recuado para 42 mil t.

Minas Gerais pratica uma suinocultura altamente tecnificada e competitiva, produz carne de ótima qualidade e tem localização geográfica privilegiada em relação ao mercado consumidor do Nordeste brasileiro, recomendando o desenvolvimento de uma estratégia para conquistar essa região.

Além de outras iniciativas, o melhor aproveitamento do potencial da suinocultura mineira virá com o fortalecimento da agroindústria do estado. Apesar das dificuldades estruturais e econômicas, a projeção de exportações de carne suína durante o próximo decênio, 2015/2025, é positiva. Para 2015, a perspectiva é exportar cerca de 44 mil t, com uma evolução positiva anual de 4,5%, e colocar no mercado externo 69 mil t de carne suína, em 2025. Projeta-se para o decênio um crescimento de 55,5% no volume exportado (Tabela 39).

Noutra vertente, Minas Gerais continuará importando menos carne suína. O mercado interno tem abastecimento garantido com carne de ótima qualidade produzida no

próprio estado.

Tabela 39. Exportação e importação de suínos.

Ano	Exportação (mil t)		Importação (mil t)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	44,47	68,29	-	-
2016	46,94	80,63	0,06	0,24
2017	49,41	90,67	0,05	0,28
2018	51,88	99,52	0,05	0,31
2019	54,35	107,61	0,05	0,34
2020	56,82	115,17	0,05	0,37
2021	59,29	122,31	0,05	0,39
2022	61,76	129,13	0,04	0,41
2023	64,23	135,69	0,04	0,43
2024	66,70	142,02	0,04	0,45
2025	69,17	148,17	0,04	0,47
Variação no período (%)	55,54	-	-50,00	-
Taxa de crescimento anual (%)	4,52	-	-6,70	-

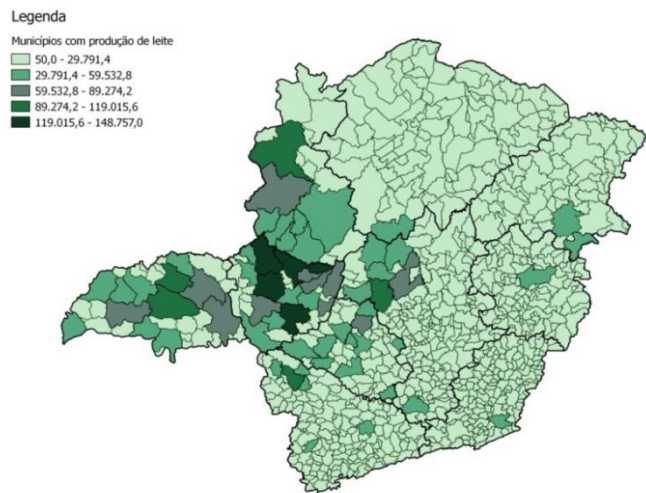
4.9 LEITE



O estado de Minas Gerais detém, atualmente, a condição de maior produtor de leite do país. A atividade é expressiva tanto no aspecto econômico, como geradora de renda, quanto no aspecto social, dado o grande número de pessoas envolvidas e ocupadas nos segmentos que compõem o sistema agroindustrial do leite. No aspecto ambiental, em função da grande extensão de área ocupada com pastagens e forrageiras, percebe-se o potencial da atividade ainda a ser explorado para a melhoria dos índices zootécnicos.

Atualmente, a produção e a comercialização de leite se fazem presentes na maioria dos municípios do estado (Figura 16). Embora a região Sul responda pela maior participação na produção, com 17,6%, há uma concentração de municípios que se destacam no cenário nacional da produção de leite, nas regiões do Alto Paranaíba e Triângulo Mineiro, que respondem por 14,5% e 10,6% da produção mineira, respectivamente.

Figura 16. Distribuição espacial da produção de leite.



De acordo com as projeções para 2025, Minas Gerais deverá manter, nos próximos dez anos, sua condição de maior produtor de leite do país. A produção de leite para 2015 é de 9,8 bilhões de litros, com um rebanho de 6,0 milhões de vacas ordenhadas, e uma produtividade da ordem de 1.633 litros/vaca ordenhada/ano. Remetendo ao ano de 2025, há uma expectativa de que esses parâmetros cheguem aos seguintes valores: produção de 12,3 bilhões de litros, tendo 7,0 milhões de vacas ordenhadas, com uma produtividade de 1.757 litros de leite/vaca ordenhada/ano. Estima-se para o decênio uma variação positiva na produção de leite de 25,4%, com uma variação média de crescimento anual de 2,3%. O rebanho de vacas ordenhadas deverá se elevar de forma mais modesta, em 16,5% (Tabela 40).

Tabela 40. Produção de leite.

Ano	Produção (milhões litros)		Vacas ordenhadas(mil cabeças)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	9.807,22	-	6.017	-
2016	10.056,25	10.699,76	5.992	6.250
2017	10.305,28	11.048,34	6.208	6.599
2018	10.554,31	11.385,07	6.188	6.612
2019	10.803,34	11.713,39	6.406	6.935
2020	11.052,37	12.035,34	6.387	6.944
2021	11.301,39	12.352,24	6.606	7.250
2022	11.550,42	12.665,01	6.588	7.256
2023	11.799,45	12.974,33	6.807	7.550
2024	12.048,48	13.280,70	6.789	7.553
2025	12.297,51	13.584,52	7.008	7.838
Variação no período (%)	25,39	-	16,47	-
Taxa de crescimento anual (%)	2,29	-	1,54	-

Quanto à produtividade, há uma expectativa de crescimento da ordem de 7,6%, com uma variação média anual de crescimento de 0,7%. De acordo com os dados projetados para o período de 2015 a 2025, ocorrerá uma redução nas taxas de crescimento, em relação ao período de 2004 a 2014, de 38,5% para a produção de leite, de 40,7% para o rebanho de vacas ordenhadas e de 27,8% para a produtividade. Desta forma constata-se que o crescimento dos parâmetros de mensuração da atividade leiteira verificado no período de 2004 a 2014, comparados aos valores desses parâmetros projetados para o período de 2015 a 2025, é indicativo tanto de considerável redução na dinâmica desta atividade no estado, o que passa a requerer maior atenção e estratégias diferenciadas para o setor (Tabela 41).

Tabela 41. Variação percentual de crescimento da produção de leite, rebanho de vacas ordenhadas e produtividade.

Ano	Produção (milhões lts)*	Variação (%)	Vacas ordenhadas (mil cabeças)*	Variação (%)	Produtividade (lts/vaca/ano)*	Variação (%)
2004	6.628	-	4.546	-	1.458	-
2014	9.367	41,31	5.808	27,75	1.613	10,63
2015	9.807	-	6.017	-	1.633	-
2025	12.297	25,40	7.008	16,47	1.757	7,67
2004/2014 a 2015/2025	-	38,50	-	40,65	-	27,80

*registrada no período de 2004/2014 e projetada para o período de 2015 a 2025, em Minas Gerais.

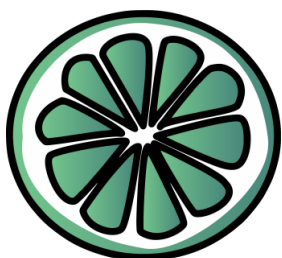
Quanto ao histórico de exportação de leite e derivados pelo estado de Minas Gerais, dados registram um volume de 21,9 mil t de produtos lácteos exportados no ano de 2004. Tendo em vista o comportamento do mercado mundial em 2008, esse volume atingiu 65,9 mil t, o que representou um incremento de 200%. No entanto, em 2013, o volume de exportação volta a recuar, com um total de lácteos exportados de 5,3 mil t. Já em 2014 um novo e expressivo acréscimo é registrado, com a exportação de leite e derivados, atingindo 28 mil t. Os principais destinos da exportação mineira de lácteos são a Venezuela, Taiwan e Guiné Bissau.

No entanto, é projetada uma queda de 18,2% nas exportações e um crescimento de 29,1% nas importações para o período de 2015 a 2025. As variações médias anuais são de 2,0% negativos para as exportações e de 2,6% de crescimento para as importações (Tabela 42).

Tabela 42. Exportação e importação de leite.

Ano	Exportação (mil t)		Importação (mil t)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	20,23	-	5,98	-
2016	19,40	49,51	6,67	17,36
2017	18,60	50,66	7,07	18,26
2018	17,96	50,89	7,31	18,71
2019	17,49	50,82	7,46	18,94
2020	17,16	50,66	7,56	19,07
2021	16,93	50,52	7,62	19,15
2022	16,77	50,40	7,66	19,20
2023	16,67	50,31	7,69	19,23
2024	16,60	50,25	7,71	19,25
2025	16,55	50,20	7,72	19,26
Variação no período (%)	-18,19	-	29,10	-
Taxa de crescimento anual (%)	-1,99	-	2,59	-

4.10 LIMÃO



Entre 2012 e 2013, a produção mineira cresceu 38,8% e o estado sustentou-se na segunda colocação no *ranking* nacional. A produção brasileira de limão no ano de 2014 foi de 1,2 milhão de t e a produção mineira foi de 109,3 mil t, o que representou 9,1% da produção nacional, mantendo o estado na segunda

colocação.

Em 2014, a área cultivada no Brasil foi de 43,4 mil ha e Minas Gerais cultivou 4,7 mil ha com uma produtividade de 23,3 t/ha, 11,4% inferior ao registrado em 2013. Já em 2015, a área cultivada foi de 5,0 mil ha com produtividade de aproximadamente de 24,8 t/ha, 6,6% superior em relação a 2014.

O limão é cultivado em diferentes regiões do estado, mas o Norte de Minas vem sustentando a primeira colocação entre as principais regiões produtoras mineiras (Figura 17). O bom desempenho é representado pela contribuição dos municípios de Matias Cardoso com 36,7%, Jaíba com 34,3% e Belo Vale com 11,0% (Tabela 43).

Figura 17. Distribuição espacial da produção de limão.

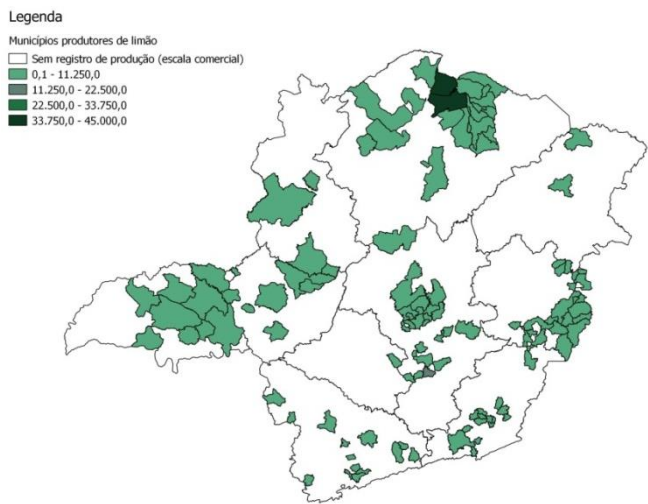


Tabela 43. Principais municípios produtores de limão na safra 2013/2014.

Limão			
		Produção (t)	%
Minas Gerais		122.594	100,0
Principais municípios produtores			
Matias Cardoso	Norte de Minas	45.000	36,71
Jaíba	Norte de Minas	42.000	34,26
Belo Vale	Central	13.500	11,01
Inhapim	Vale do Rio Doce	2.200	1,79
Uberaba	Triângulo Mineiro	2.100	1,71
Total		104.800	85,5

A cultura do limão propiciou nas regiões produtoras a geração de emprego e renda, por meio da diversificação da produção e a consolidação da exportação de frutas, impactando positivamente o crescimento da atividade em Minas Gerais.

A indicação para os próximos dez anos sinaliza para aumento da taxa de crescimento médio anual de 0,8% da produção e aumento de 3,4% da área. A produção para a safra 2015 é estimada entre 124,5 mil t e, no limite superior, de 196,9 mil t, utilizando uma área entre 5,0 mil ha e 5,8 mil ha.

A projeção para a safra 2024/25 relacionada à produção encontra-se na ordem de 133,9 mil t, o que corresponde a um acréscimo de 8,4% sobre a safra 2015. No limite superior, a projeção indica uma produção de até 311,2 mil t em 2025.

A área de limão deve aumentar 40,3%, passando de 5,0 mil ha em 2015 para 6,8 mil ha em 2025 (Tabela 44). A média da produtividade deve ser de 24,8 t/ha, na safra 2015, e de 19,7 t/ha em 2025.

Esta estimativa demonstra redução da produtividade e pode ser explicada por: altos custos na produção, baixo índice pluviométrico nas regiões maiores produtoras, ausência de zoneamento para a cultura para fins de acesso ao crédito rural e ameaça de novas pragas (com a introdução de pragas como mosca negra e estrelinha).

Tabela 44. Produção e área de limão.

Ano	Produção (mil t)		Área (mil ha)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	124,49	196,83	5,01	5,75
2016	125,44	214,03	5,19	6,10
2017	126,39	228,68	5,37	6,41
2018	127,33	241,71	5,55	6,71
2019	128,28	253,57	5,73	7,00
2020	129,23	264,56	5,90	7,28
2021	130,18	274,85	6,08	7,56
2022	131,13	284,57	6,26	7,82
2023	132,08	293,82	6,44	8,09
2024	133,02	302,66	6,62	8,34
2025	133,97	311,16	6,79	8,60
Variação no período (%)	8,44	-	40,29	-
Taxa de crescimento anual (%)	0,81	-	3,44	-

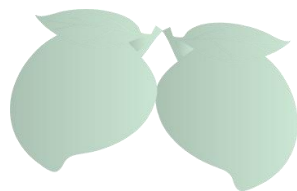
A projeção de exportação de limão para os próximos dez anos é passar de 3,4 mil t para 5,6 mil t em 2025, o que representa uma variação no período de 65,8%, com uma taxa média de crescimento anual de 5,2% (Tabela 45).

Neste contexto, o potencial de exportação, juntamente com o aumento da área plantada, organização da cadeia produtiva e o preço do limão, tanto no mercado interno como no externo, são fatores que podem impulsionar a produção da fruta no estado nos próximos dez anos. Os principais riscos dessas projeções estão ligados ao desempenho macroeconômico do país, aos incentivos para o desenvolvimento da fruticultura nacional, investimentos na infraestrutura de armazenamento e transporte.

Tabela 45. Exportação de limão.

Ano	Exportação (t)	
	Projeção	Lsup.
2015	3.387,43	-
2016	3.610,40	6.300,46
2017	3.833,37	7.128,01
2018	4.056,33	7.860,65
2019	4.279,30	8.532,66
2020	4.502,26	9.161,59
2021	4.725,23	9.757,87
2022	4.948,20	10.328,32
2023	5.171,16	10.877,64
2024	5.394,13	11.409,29
2025	5.617,09	11.925,85
Variação no período (%)	65,82	-
Taxa de crescimento anual (%)	5,19	-

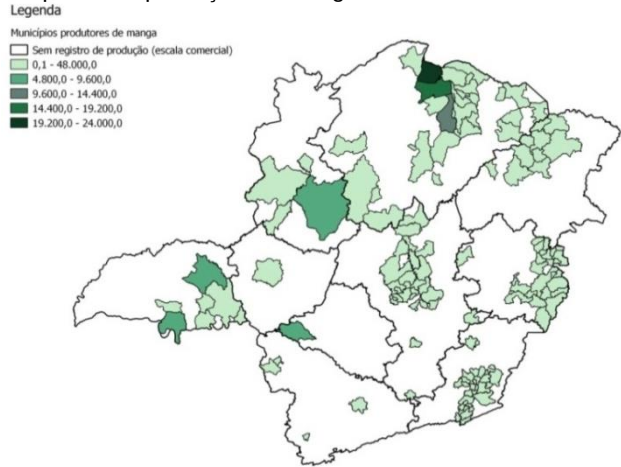
4.11 MANGA



No ano de 2015, a produção mineira de manga foi cerca de 123,9 mil t, representando 11,3% do volume nacional com área plantada de 7,8 mil ha e produtividade de 15,9 t/ha. As variedades mais cultivadas são: Palmer, Tomy Atkins e Haden.

A região Norte de Minas é a principal produtora, beneficiada pelo sistema de produção irrigada e pelas condições edafoclimáticas. Os municípios de Matias Cardoso, Jaíba e Janaúba, juntos, representam 38,1% da produção mineira. Os municípios de São Roque de Minas e Frutal também despontam na produção (Tabela 46). A produção mineira também está presente nas demais regiões do estado, porém, em menor expressão (Figura 18).

Figura 18. Distribuição espacial da produção de manga.



A cultura da manga propiciou, nas regiões produtoras, a geração de emprego e renda, por meio da diversificação da produção e a consolidação da exportação de frutas, impactando positivamente o crescimento da atividade em Minas Gerais.

A indicação para os próximos dez anos, quanto à área e à produção de manga, aponta para redução na produção de 33,4%, o que representa uma taxa negativa de crescimento médio anual de 4,0%, apesar de aumento de 11,0% da área.

A projeção para a safra 2025 relacionada à produção encontra-se na ordem de 85,1 mil t, o que corresponde a um decréscimo de 33,4% sobre a safra 2015. A área de plantio deve aumentar 11,0%, passando de 7,8 mil ha em 2015 para 8,6 mil ha em 2025 (Tabela 46).

A média da produtividade deve ser de 15,9 t/ha na safra 2015 e de 9,9 t/ha em 2025. Os altos custos na produção, o baixo índice pluviométrico nas regiões maiores produtoras, a ausência de zoneamento para a cultura para fins de acesso ao crédito rural, a ameaça de novas pragas e as doenças são fatores que justificariam a redução da produtividade.

Tabela 46. Produção e área colhida de manga.

Ano	Produção (mil t)		Área (mil ha)	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015	123,93	-	7,81	-
2016	120,05	377,13	7,89	10,43
2017	116,17	413,02	7,96	10,99
2018	112,29	444,18	8,04	11,49
2019	108,41	471,98	8,12	11,94
2020	104,53	497,23	8,20	12,36
2021	100,65	520,46	8,27	12,75
2022	96,77	542,05	8,35	13,12
2023	92,89	562,25	8,43	13,47
2024	89,01	581,28	8,50	13,81
2025	85,13	599,29	8,58	14,14
Variação no período (%)	-33,39	-	11,00	-
Taxa de crescimento anual (%)	-3,98	-	1,05	-

A projeção de exportação de manga para os próximos dez anos é passar de 0,4 mil t para 0,5 mil t em 2025, o que representa uma variação no período de 45,7%, com uma taxa média de crescimento anual de 3,8% (Tabela 47). Algumas variáveis precisam ser superadas para o alcance do valor projetado. Neste contexto, o potencial de exportação, juntamente com o aumento da área plantada e a organização da cadeia produtiva são os fatores que impulsionarão a produção de manga no estado nos

próximos dez anos.

Os principais riscos dessas projeções estão ligados ao desempenho macroeconômico do país, aos incentivos para o desenvolvimento da fruticultura nacional e investimentos na infraestrutura de beneficiamento e armazenamento.

Tabela 47. Exportação e importação de manga.

Ano	Exportação (t)	
	Projeção	Lsup.
2015	0,35	-
2016	0,37	2,30
2017	0,38	2,76
2018	0,40	3,14
2019	0,41	3,48
2020	0,43	3,79
2021	0,45	4,07
2022	0,46	4,34
2023	0,48	4,59
2024	0,50	4,83
2025	0,51	5,06
Variação no período (%)	45,71	-
Taxa de crescimento anual (%)	3,84	-

4.12 OVOS



Alguns fatores que limitavam a expansão do consumo de ovo pela população brasileira, como o mito do colesterol, estão sendo superados como consequência de pesquisas realizadas por renomadas instituições mundiais. As recomendações de consumo do produto para pessoas de todas as idades têm sido divulgadas e ajudam a fortalecer o mercado da proteína, além de ser nutritivo, fácil de preparar e ter preço acessível. São argumentos para o aumento de consumidores regulares, e o consumo forte estimula investimentos na atividade de postura e no segmento de transformação.

A avicultura de postura empresarial mineira tem um papel relevante no cenário nacional. Ocupa a 2ª posição no ranking, com 12,2% da produção de ovos, abaixo de São Paulo, com 31,7%. Em 3º lugar está o Espírito Santo (9,8%), seguido do Mato Grosso (6,4%) e Ceará (6,2%). Em Minas Gerais, a avicultura é uma atividade presente na grande maioria dos municípios, na sua forma tradicional ou na forma empresarial (Figura 19).

Os municípios Itanhandu, Montes Claros, Passa Quatro, Nepomuceno e Uberlândia compõem 55,9% da produção de ovos. Também têm participação relevante Santo Antônio do Monte, Divinópolis, Pedro Leopoldo, Itamonte e Lavras (Tabela 48).

A liderança do Sul de Minas na produção de ovos corresponde às características favoráveis da região para a atividade avícola, decorrentes da oferta de milho, clima ameno e a proximidade de grandes centros consumidores. O maior volume da produção de ovos ocorre em granjas automatizadas e que adotam tecnologias essenciais para que o setor permaneça competitivo.

É grande o potencial para a expansão da avicultura de postura em outras regiões do estado, especialmente, naquelas que concentram a produção de grãos (milho e soja) como no Triângulo, no Noroeste e no Alto Paranaíba que, apesar de não apresentarem as condições climáticas do Sul de Minas, apresentam possibilidade de custos competitivos de produção.

Figura 19. Distribuição espacial da produção de ovos.

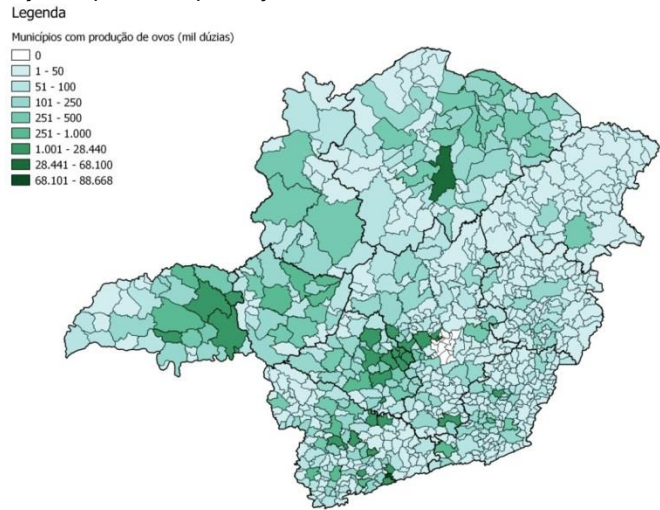


Tabela 48. Principais municípios produtores de ovos na safra 2013/2014.

Ovos			
		Produção (mil dúzias)	%
Minas Gerais		351.912	100
Principais municípios produtores			
Itanhandu	Sul de Minas	88.668	25,20
Montes Claros	Norte de Minas	42.643	12,12
Passa Quatro	Sul de Minas	28.320	8,05
Nepomuceno	Sul de Minas	19.150	5,44
Uberlândia	Triângulo Mineiro	16.800	4,77
Total		195.581	55,58

A projeção da produção de ovos para Minas Gerais, em 2025, é da ordem de 415,5 milhões de dúzias. A taxa média de crescimento anual projetada é de 1,4% para a produção, com variação de 14,5% no período 2015/2025. O limite superior é de 615,7 milhões de dúzias (Tabela 49), resultado este 48,2% maior que o projetado. O intervalo entre esses valores pode variar em função dos mercados. Deve-se registrar que algumas granjas implantaram sistemas de processamento de ovos (pasteurizados, líquidos e em pó), o que permite atender a consumidores diferenciados e ampliar novos mercados.

Tabela 49. Produção de ovos.

Ano	Produção (mil dúzias)	
	Projeção	Lsup.
2015	362.937,47	-
2016	368.200,21	468.269,25
2017	373.462,95	489.012,72
2018	378.725,68	507.914,26
2019	383.988,42	525.507,41
2020	389.251,16	542.109,14
2021	394.513,89	557.925,95
2022	399.776,63	573.101,29
2023	405.039,37	587.739,60
2024	410.302,11	601.919,73
2025	415.564,84	615.702,92
Variação no período (%)	14,50	-
Taxa de crescimento anual (%)	1,36	-

Minas Gerais vem liderando, por vários anos, as exportações de ovos para consumo no mercado externo. O Oriente Médio, principalmente os Emirados Árabes Unidos, Omã e Catar, é grande comprador de ovos das granjas mineiras. Nos últimos anos, o ovo em pó passou a compor a pauta de exportação do estado, representando mais uma fonte de receita para o produtor. No mercado interno, o produto desidratado se destina aos setores de panificação, indústrias de massa, pães de queijo, biscoitos, confeitarias e cozinhas industriais.

A projeção das exportações de ovos de Minas Gerais, para os próximos dez anos, é de redução, passando de 5,9 mil t para 5,7 mil t em 2025, o que representa um recuo médio anual de 0,2% e variação de menos 2,4%. No entanto, há uma variabilidade grande entre o projetado e o limite superior, sinalizando possibilidades de incremento nas exportações (Tabela 50).

Atualmente, a perspectiva é de expansão dos embarques de ovos com valor agregado. Esse segmento já apresenta crescimento de 92,0% no volume e de 47,6% na receita, referente ao acumulado de janeiro a outubro de 2015, comparado ao mesmo período de 2014.

Tabela 50. Exportação e importação de ovos.

Ano	Exportação (mil t)	
	Projeção	Lsup.
2015	5,86	-
2016	5,82	17,99
2017	5,79	18,97
2018	5,77	19,43
2019	5,75	19,66
2020	5,74	19,76
2021	5,73	19,82
2022	5,73	19,84
2023	5,72	19,85
2024	5,72	19,86
2025	5,72	19,86
Variação no período (%)	-2,39	-
Taxa de crescimento anual (%)	-0,24	-

5. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, C. J. B. et al. Espaçamento e densidade de semeadura para cultivares de sorgo granífero no semiárido. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 2, p. 278-285, 2011.

BOWERMAN, Bruce L.; O'CONNEL, Richard T. e KOEHLER, Anne B. *Forecasting Time Series and Regression*, Thomson, 2005.

BOX, George E. P.; JENKINS, Gwilym M. *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, Holden Day.

BROCKLEBANK, John C.; DICKEY, David A. *SAS for Forecasting Time Series* - SAS Institute Inc., Cary, NC: SAS Institute Inc., 2003

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Projeções do Agronegócio: BRASIL 2013/2014 a 2023/2024*, Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília, 2014, 100 p.

CONAB. Levantamento de Safras. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=2>>. Acesso em abril, maio e junho/2015.

CONAB: Perspec. agropec., Brasília, v.3, p. 1-130 , set. 2015.

IBGE – PAM/LSPA (Séries históricas 1994 – 2015).

FAO STATISTICAL YEARBOOK 2014 Latin America and the Caribbean Food and Agriculture, p.1-199. Santiago, 2014.

FREITAS, R. S.; DUARTE, P. D.; BORGES, W. L. B.; STRADA, W. Produtividade de grãos de milho safrinha e sorgo no noroeste do estado de São Paulo. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10., 2009, Rio Verde. **Anais...** Rio Verde: FESURV, 2009.

FREITAS, R. S. et al. Desempenho agrônômico de cultivares de sorgo granífero com diferentes densidade de plantas em Votuporanga, Noroeste do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28.; 2010, Goiânia. **Potencialidades, desafios e sustentabilidade: resumos expandidos...** Goiânia: ABMS, 2010. 1 CD-ROM.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Produtividade do sorgo**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 8 jan. 2015.

Mistério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC/Sistema Aliceweb.

MORETTIN, Pedro A.; TOLOI, Clelia M. C. *Análise de Séries Temporais*. ABE – Projeto Fisher e Ed. Blucher, 2004.

OCDE – FAO: *Perspectivas Agrícolas 2015 – 2024*.

Projeções do Agronegócio: Brasil 2014/15 a 2025/25, Projeções de Longo Prazo, MAPA.

SOUZA, G. da S. e, Secretaria de Gestão e Desenvolvimento Institucional – SGI.

SAS, Institute Inc., Manuais do software versão 9.2, Cary, NC: SAS Institute Inc., 2010.

SOUZA, Geraldo da Silva E; GAZOLLA, Rosaura; COELHO, Carlos Henrique Motta; MARRA, Renner; OLIVEIRA, Antonio Jorge DE. Mercado de Carnes: Aspectos Descritivos e Experiências com o uso de Modelos de Equilíbrio Parcial e de Espaço de Estados. Embrapa – SGE, Revista de Política Agrícola, ano XV n. 1, 2006, Brasília.

Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar/Organização Celso Vainer Monzato...[et al.] – Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 55 p.: il. – (Documentos/Embrapa Solos, ISSN 1517 – 2627; 110/ http://www.cnps.embrapa.br/zoneamento_cana_de_acucar/Zoncana.pdf 16 nov.2015.

6. NOTAS METODOLÓGICAS

6.1 INTRODUÇÃO

O estudo das projeções do agronegócio consiste na análise de séries históricas com o uso das técnicas estatísticas de análise de séries de tempo classificadas como de Suavização (Alisamento) Exponencial, Box e Jenkins (ARIMA) e Espaço de Estados. Abaixo, segue uma breve descrição dos modelos, métodos e alguns conceitos que foram utilizados neste estudo. Como referência geral sugere-se Morettin e Toloi, (2004). Outras referências específicas são dadas ao longo do texto.

6.1.1 Processo Estacionário: Um processo é estacionário (fracamente) quando a sua média e a sua variância são constantes ao longo do tempo e quando o valor da covariância entre dois períodos de tempo depende apenas da distância, do intervalo ou da defasagem entre os dois períodos de tempo, e não do próprio tempo em que a covariância é calculada. Tem-se:

$$\text{Média: } E(Z_t) = \mu ;$$

$$\text{Variância: } \text{VAR}(Z_t) = E(Z_t - \mu)^2 = \sigma^2$$

$$\text{Covariância: } \psi_\kappa = E[(Z_t - \mu)(Z_{t+\kappa} - \mu)]$$

onde ψ_κ , a covariância na defasagem κ , é a covariância entre os valores de Z_t e $Z_{t+\kappa}$, isto é, entre dois valores da série temporal separados por κ períodos.

6.1.2 Processo Puramente Aleatório ou de Ruído Branco: Um processo (e_t) é puramente aleatório quando tem média zero, variância σ^2 e as variáveis e_t não são correlacionadas.

6.1.3 Processo Integrado: Se uma série temporal (não estacionária) tem de ser diferenciada d vezes para se tornar estacionária, diz-se que esta série é integrada de ordem d . Uma série temporal Z_t integrada de ordem d se denota: $Z_t \sim I(d)$.

6.2 Modelos de Alisamento (Suavização) Exponencial

O modelo de Alisamento Exponencial duplo ou Suavização Linear é adequado a séries temporais Z_t que evoluem mostrando tendência linear para a qual os coeficientes linear e angular podem também variar no tempo. Pode-se demonstrar que representações ótimas dos modelos de suavização exponencial se obtêm dos modelos ARIMA e de espaço de estado descritos abaixo. Na abordagem da suavização exponencial dupla (única que trataremos aqui) o coeficiente linear μ_t (nível) da série no período t e sua taxa de crescimento β_t no mesmo período são dadas pelas equações de alisamento (veja Bowerman, O' Connel e Koehler, 2005)

$$\begin{aligned}\mu_t &= \alpha Z_t + (1-\alpha)(\mu_t + \beta_{t-1}) \\ \beta_t &= \gamma(\mu_t - \mu_{t-1}) + (1-\gamma)\beta_{t-1}\end{aligned}$$

onde α e γ são constantes no intervalo $(0,1)$ e $t=1,2,\dots,N$. O preditor da série no período $N + \tau$ com base no período N vem dado por $\hat{Z}_{N+\tau} = \mu_N + \tau\beta_N$.

A suavização exponencial, simples, dupla ou mesmo tripla pode ser obtida do PROC FORECAST (SAS, 2010), mas sugere-se o ajuste dos desvios padrão dos preditores via a técnica de espaço de estados.

6.3 Modelos ARIMA

O modelo Autorregressivo Integrado de Médias Móveis (ARIMA) ajusta os dados de uma série temporal univariada, submetida a estacionaridade via o cálculo de diferenças, como uma combinação linear de valores passados, utilizando os processos autorregressivos e de médias móveis.

6.3.1 Processo Autorregressivo (AR)

Seja Z_t uma série temporal estacionária, se modelarmos Z_t como

$$(Z_t - \mu) = \alpha_1(Z_{t-1} - \mu) + e_t,$$

Onde μ é a média de Z e e_t é um ruído branco, então dizemos que Z_t segue um processo autorregressivo de primeira ordem, ou AR(1). Neste caso, o valor de Z no período t depende de seu valor no período anterior e de um termo aleatório; os valores de Z são expressos como desvios de seu valor médio. Então, este modelo diz que o valor previsto de Z no período t é simplesmente uma proporção ($= \alpha_1$) de seu valor no

período (t-1) mais um choque aleatório no período t. Estacionaridade se obtém com $|\alpha_1| < 1$.

De modo geral pode-se ter:

$$(Z_t - \mu) = \alpha_1(Z_{t-1} - \mu) + \alpha_2(Z_{t-2} - \mu) + \dots + \alpha_p(Z_{t-p} - \mu) + e_t$$

Neste caso Z_t segue um processo autorregressivo de ordem p , ou $AR(p)$ se os coeficientes α_i satisfazem condições apropriadas.

6.3.2 Processo de Média Móvel (MA)

Seja Z_t uma série temporal estacionária, se modelarmos Z_t como

$$Z_t = \mu + e_t - \beta e_{t-1}$$

sendo μ e β constantes com $|\beta| < 1$, e o termo do erro é um ruído branco, diz-se que a série temporal define o $MA(1)$ - processo de média móvel de ordem 1.

De forma mais geral, se a série temporal satisfaz

$$Z_t = \mu + e_t - \beta_1 e_{t-1} - \beta_2 e_{t-2} - \dots - \beta_q e_{t-q}$$

onde os coeficientes β_i satisfazem condições de estacionaridade adicionais, diz-se que Z_t segue um processo de médias móveis de ordem q , ou $MA(q)$. Em resumo, um processo de média móvel é uma combinação linear de termos de um ruído branco.

6.3.3 Processo Autorregressivo e de Médias Móveis (ARMA)

Se uma série temporal estacionária (Z_t) possuir características tanto de AR quanto de MA, então será um processo ARMA. A série Z_t seguirá um processo $ARMA(1,1)$, por exemplo, se puder ser representada por

$$Z_t = \mu + \alpha Z_{t-1} + e_t - \beta e_{t-1}$$

De modo geral, em um processo $ARMA(p,q)$ haverá p termos autorregressivos e q termos de média móvel.

6.3.4 Processo Autorregressivo Integrado e de Médias Móveis (ARIMA)

Se uma série temporal não for estacionária, mas ao diferenciá-la d vezes ela se tornar estacionária e possuir características tanto de AR quanto de MA, então dizemos que a

série temporal é ARIMA (p, d, q), isto é, uma série temporal autorregressiva integrada e de médias móveis, onde p denota o número de termos autorregressivos; d , o número de vezes que devemos diferenciar a série antes para torná-la estacionária; e q , o número de termos de média móvel. É importante ressaltar que para aplicarmos o modelo ARMA é necessário termos uma série temporal estacionária ou uma que possa se tornar estacionária por uma ou mais diferenciações. A técnica de análise estatística de séries temporais com o uso de diferenças e modelos ARMA foi proposta por Box e Jenkins (1976). Os ajustes e as previsões das séries históricas com o uso da técnica de Box e Jenkins foram realizados pelo procedimento PROC ARIMA (SAS, 2010).

6.3.5 Tendência Determinística com Erros Arma

Em uma instância (consumo de celulose) não se obteve resposta satisfatória com o uso de modelos integrados. Neste caso utilizou-se o modelo de regressão $Z_t = F(t) + U_t$ onde U_t é um erro ARMA e $F(t)$ uma função linear no tempo. O PROC ARIMA (SAS, 2010) produz estimativas via mínimos quadrados generalizados desses modelos.

6.4 Modelos em Espaço de Estados

O modelo de espaço de estado é um modelo estatístico para séries temporais multivariadas estacionárias. Ele representa uma série temporal multivariada através de variáveis auxiliares, sendo algumas destas não observáveis diretamente. Estas variáveis auxiliares são denominadas variáveis de espaço de estados. O vetor de espaço de estado resume toda a informação de valores do presente e do passado das séries de tempo relevantes para a predição de valores futuros da série. As séries de tempo observadas são expressas como combinação linear das variáveis de estado. O modelo de Espaço de Estados é chamado de representação Markoviana ou representação canônica de um processo de séries temporais multivariado estacionário. Os modelos lineares de séries temporais q – dimensionais com representação em espaço de estados, relacionam o vetor de observações Z_t ao vetor de estado X_t , de dimensão k através do sistema

$$Z_t = A_t X_t + d_t + S_t \varepsilon_t \text{ (Equação de observação),}$$

$$X_t = G_t X_{t-1} + c_t + R_t \eta_t \text{ (Equação do estado ou do sistema)}$$

onde $t=1, \dots, N$; A_t é a matriz do sistema de ordem $(q \times k)$; ε_t é o vetor ruído da observação de ordem $(q \times 1)$, não correlacionados temporalmente, com média zero e matriz de variância W_t de ordem $(q \times q)$; G_t é a matriz de transição de ordem $(k \times k)$; η_t é um vetor de ruídos não correlacionados temporalmente, de ordem $(k \times 1)$, com média zero e matriz de variância Q_t de ordem $(k \times k)$; d_t tem ordem $(q \times 1)$; c_t tem ordem $(k \times 1)$; R_t tem ordem $(k \times k)$.

Nos modelos de espaços de estados supõe-se adicionalmente que o estado inicial X_0 tem média μ_0 e matriz de covariância Σ_0 ; os vetores de ruídos ε_t e η_t são não correlacionados entre si e não correlacionados com o estado inicial, isto é,

$$E(\varepsilon_t \eta_s') = 0, \text{ todo } t, s = 1, \dots, N; \text{ e}$$

$$E(\varepsilon_t X_0') = 0 \text{ e } E(\eta_t X_0') = 0, t = 1, \dots, N;$$

Diz-se que o modelo de espaço de estados é gaussiano quando os vetores de ruídos forem normalmente distribuídos. As matrizes A_t e G_t são não estocásticas, assim se houver variação no tempo, esta será pré-determinada.

Neste trabalho foi utilizada uma forma particular da representação geral descrita acima, que é a representação descrita em SOUZA, et al, 2006 e Brocklebank e Dickey, 2003.

É importante notar aqui que todo processo ARMA tem uma representação em espaço de estados. Os parâmetros da representação em espaço de estados são estimados via máxima verossimilhança supondo-se que o vetor de choques residuais tem distribuição normal multivariada. Os ajustes e as previsões das séries históricas via modelo de espaço de estados foram realizados pelo procedimento PROC STATESPACE (SAS, 2010).

6.5 Critérios de Informação de AIC e SBC

Os critérios de informação são muito úteis para auxiliar na escolha do melhor modelo entre aqueles potencialmente adequados. Estes critérios consideram não apenas a qualidade do ajuste, mas também penalizam a inclusão de parâmetros extras. Portanto, um modelo com mais parâmetros pode ter um melhor ajuste, porém não necessariamente será preferível em termos de critério de informação. É considerado o

melhor modelo pelos critérios de informação aquele que apresentar os menores valores de AIC e SBC.

O critério de informação de Akaike Information Criterion (AIC) e de Schwartz Bayesian Criterion (SBC) podem ser descritos da seguinte forma:

$$AIC = T \ln (\text{estimador de máxima verossimilhança}) + 2n,$$

$$SBC = T \ln (\text{estimador de máxima verossimilhança}) + n \ln(T)$$

Onde, T é o número de observações utilizadas e n o número de parâmetros estimados.

É interessante ressaltar que estes critérios de informação analisados individualmente não têm nenhum significado considerando-se apenas um modelo, e para comparar modelos alternativos (ou concorrentes) a estimação deve ser feita no mesmo período amostral, ou seja, ter a mesma quantidade de informação. Neste trabalho o uso dos critérios de informação foi utilizado na escolha da ordem de alguns modelos ARMA e restrito ao critério de Akaike no contexto do uso da modelagem em espaço de estados.

