

ATIVIDADE AGRÍCOLA: UMA ANÁLISE SOBRE A SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A ECONOMIA DO ESTADO DE MINAS GERAIS E SEUS POSSÍVEIS DETERMINANTES AGRÍCOLAS

Carlos Roberto Souza Carmo*

RESUMO: A partir da aplicação da análise de regressão linear múltipla, pelo método *stepwise*, em um conjunto de dados tabulados pelo IBGE referentes a 849 municípios do Estado de Minas Gerais, e, ainda, dos respectivos valores totais da produção agrícola de cada uma das 33 culturas permanentes e 31 culturas temporárias produzidas em cada um daqueles municípios, o presente estudo teve por objetivo, inicialmente, avaliar a influência do valor adicionado bruto da agropecuária sobre o Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios mineiros, e, especificamente em relação à agricultura, identificar como os valores totais da produção agrícola dos municípios do Estado de Minas Gerais poderiam constituir-se em direcionadores do valor adicionado bruto da agropecuária daqueles municípios. Entre outros resultados, observou-se indícios de que o valor adicionado bruto da agropecuária contribui para a formação do PIB dos municípios mineiros, contudo, pelo menos estatisticamente, a influência dos segmentos do setor de serviços e da indústria parece ser bem mais expressiva. Também se percebeu que o valor da produção das culturas do milho em grão, cana-de-açúcar, café em grão e manga, em conjunto, explicam 93,7% das observações referentes aos 849 municípios mineiros integrantes da amostra dessa pesquisa, sendo que os valores da produção das outras 13 culturas agrícolas identificadas como possíveis determinantes do valor adicionado bruto da agropecuária municipal mineira foram capazes de explicar, em conjunto, apenas 9,4% daquelas observações.

PALAVRAS-CHAVE: Agronegócio; Métodos Quantitativos Aplicados; Produto Interno Bruto; Valor Adicionado Bruto.

AGRICULTURAL ACTIVITY: ITS CONTRIBUTION TOWARDS THE ECONOMY OF THE STATE OF MINAS GERAIS AND ITS POSSIBLE DETERMINANTS

ABSTRACT: Current study applies multiple linear regressions, stepwise method, in a set of data tabulated by the IBGE on the 849 municipalities of the state of Minas

* Mestre em Ciências Contábeis pela Pontifícia Universidade Católica (PUCSP); Docente da Faculdade de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil; E-mail: carlosjj2004@hotmail.com

Gerais, Brazil, and their respective total rate in agricultural produce with regard to each of the 33 permanent cultures and 31 temporary cultures in each municipality. Analysis evaluates the influence of crude added agricultural and livestock rates on the Gross Internal Product of the municipalities, specifically those related to agriculture. It also identifies how total rates of agricultural products of the municipalities of Minas Gerais may be guidelines of the crude added agricultural and livestock rates of the municipalities. Results revealed indexes on crude added agricultural and livestock rates in the formation of the GIP of the municipalities of Minas Gerais, although the influence of the service and industry sector seems to be greater. The analysis also showed that the production rates of corn, sugarcane, coffee and mangoes, as a whole, comprehend 93.7% of all references in the 849 municipalities in current research. Production rates of the other 13 agricultural produce identified as possible determinants of agricultural and livestock added rates comprised only 9.4%.

KEY WORDS: Agribusiness; Applied Quantitative Methods; Gross Internal Product; Gross Added Rate.

INTRODUÇÃO

Em decorrência das políticas públicas voltadas para o agronegócio, o Brasil se consolida cada vez mais como um dos maiores produtores e fornecedores de alimentos e fibras para o mundo (BRASIL, 2011).

No ano de 2011, o valor da produção agrícola brasileira superou em 27,1% o ano de 2010, com especial destaque para as culturas da soja, cana-de-açúcar, milho e café, cujo valor da produção foi superior 34,9%, 38,6%, 46,4% e 40,1%, respectivamente, em relação ao ano de 2010 (IBGE, 2012).

Diante da expressividade desses números, destaca-se a contribuição do agronegócio em geral para a economia (JOHNSTON; MELLOR, 1961; TACOLI, 1998; MOURA; CÂMARA; LIMA, 1999; TIMMER, 2002; COSTA et al., 2011), e, especificamente em relação à atividade agrícola, cabe salientar que este segmento econômico pode ser capaz de determinar o desempenho da economia regional em diversos países (JANVRY; SADOULET, 2006; MEIJERINK; ROZA, 2007; ZHANG, 2010).

Ao levar em conta a influência do agronegócio na economia e as possíveis formas de cálculo do PIB, observa-se que, dentre elas, ao subtrair o consumo

intermediário do valor da produção agropecuária obtém-se o valor adicionado bruto que, após a dedução dos impostos indiretos líquidos, permite conhecer o PIB sob a ótica da produção (CRUZ; TEIXEIRA; GOMES, 2009).

Nesse contexto, o presente estudo teve por objetivo, inicialmente, avaliar a influência do valor adicionado bruto da agropecuária sobre o Produto Interno Bruto dos municípios mineiros, e, especificamente em relação à agricultura, identificar como os valores totais da produção oriunda das culturas temporárias e permanentes dos municípios do Estado de Minas Gerais poderiam constituir-se em direcionadores do valor adicionado bruto da agropecuária daqueles municípios. Assim, para direcionar esta investigação, foi formulada a seguinte problemática de pesquisa: como o valor adicionado bruto da agropecuária influencia o Produto Interno Bruto dos municípios mineiros, e, ainda, como os valores totais da produção agrícola influenciam o valor adicionado bruto da agropecuária, nesse conjunto de municípios?

Para responder àquele questionamento direcionador, inicialmente, foi constituída a plataforma teórica sobre a qual este estudo foi conduzido. Nessa etapa, foram abordadas as temáticas envolvendo a importância do agronegócio e sua contribuição para o desenvolvimento econômico, bem como sua evolução, como acontece essa contribuição, e, ainda, o que demonstram os resultados de estudos anteriores que analisaram o agronegócio e sua influência na economia de Minas Gerais. Essa etapa encontra-se materializada na seção secundária 1.1 do presente artigo.

Na sequência, com base na Pesquisa de Produção Agrícola Municipal (PAM 2011) do IBGE (2012) e na Pesquisa sobre Contas Nacionais (IBGE, 2013), foi realizado o levantamento de dados referentes ao Produto Interno Bruto (PIB) municipal, os dados referentes ao valor adicionado bruto dos principais segmentos econômicos municipais, dentre eles o agronegócio, as informações referentes ao valor da produção agrícola municipal, os conjuntos de informações referentes às culturas temporárias e permanentes, tudo isso referente a 849 municípios mineiros, e junto ao Sistema IBGE de Recuperação Automática de Dados Agregados (SIDRA).

Ainda na segunda etapa desse estudo foi identificado o ferramental estatístico suficiente para avaliar a influência do valor adicionado bruto da agropecuária sobre

o Produto Interno Bruto dos municípios mineiros, e, ainda, o método estatístico que permitisse analisar como os valores totais da produção agrícola daqueles municípios mineiros, por tipo de cultura, influenciavam os respectivos valores adicionados brutos da agropecuária municipal, sendo que essa fase do processo de pesquisa está detalhada na seção 2 deste trabalho.

Uma vez analisados os dados da pesquisa, procedeu-se à identificação e ao levantamento das evidências coletadas nesta investigação, bem como à apresentação dos seus principais resultados, dando origem à seção 3 deste estudo.

Ao final, conforme descrito na seção 4, foi apresentada uma avaliação geral acerca de toda a investigação e as respectivas considerações finais.

1.1 REFERENCIAL TEÓRICO

O debate relacionado à importância do agronegócio e sua contribuição para o desenvolvimento econômico já se apresentou muito controverso, ao ponto de alguns estudos sinalizarem correlações negativas entre os níveis de renda e a participação do setor agrícola na economia (KUZNETS, 1957).

Pesquisadores como Clark (1940) e Kuznets (1957) afirmaram que o agronegócio apresentava tendências de queda na participação no PIB à medida que as economias de diversos países cresciam, sinalizando também que a indústria e o setor de serviços eram os únicos setores econômicos responsáveis por impulsionar as grandes economias.

Nessa mesma linha de raciocínio, Lewis (1954) afirmou que o setor agropecuário caracterizar-se-ia apenas como um fornecedor da mão de obra demandada pela indústria, apontando esse último como o principal responsável pelo avanço econômico.

Contudo, na década de 1960, começam a surgir os primeiros estudos que sinalizaram uma correlação entre o desenvolvimento do agronegócio e o desenvolvimento dos demais setores da economia em geral, sendo que uma especial atenção deve ser dada ao trabalho de Johnston e Mellor (1961), que enumeram pontualmente cinco fatores mediante os quais a agricultura influencia diretamente no desenvolvimento econômico: a) o aumento da oferta doméstica de alimentos, o

que influencia o consumo; b) o fornecimento de mão de obra para a indústria, fator este já observado duas décadas antes, porém, quase que em caráter de exclusividade; c) o aumento do mercado para a absorção dos produtos industriais; d) o aumento da poupança doméstica; e) ganho de mercado internacional.

Segundo Johnston e Mellor (1961) a demanda por produtos oriundos do agronegócio se eleva em função do crescimento econômico e as exportações agrícolas geram divisas para a economia nacional, o que reduz a taxa de câmbio, que, por sua vez, faz diminuir as restrições cambiais à importação de bens de capital e, em consequência, a oferta de emprego na indústria tende a aumentar com o aumento da produção, fazendo com que a renda gerada pelo setor agropecuário contribua para o aumento da poupança, o que amplia as fontes de financiamento do investimento e provoca o aumento da demanda por produtos do setor não rural.

O raciocínio de Johnston e Mellor (1961) foi corroborado por Tacoli (1998) ao afirmar que esse ciclo econômico ocorre quando o setor urbano passa a demandar mais produtos agropecuários, o que provoca o aumento da renda e da demanda por produtos não rurais, e, isso, por sua vez, estimula a atividade industrial e a geração de empregos.

No contexto empírico brasileiro, Moura, Câmara e Lima (1999, p. 9) afirmam que a atividade agrícola tem um efeito positivo sobre a economia, pois atua “[...] como uma mola propulsora do crescimento econômico”, afinal, ao estimular o setor agrícola “[...] um país estará fazendo uma opção por um grau mais elevado de eficiência na alocação de seus recursos, principalmente quando se trata de um país cujo nível de desenvolvimento econômico ainda não atingiu os padrões considerados como satisfatórios”.

Ao observar a interatividade entre os elos da cadeia produtiva, e, ainda, as relações destacadas por Johnston e Mellor (1961), Tacoli (1998), e também Moura, Câmara e Lima (1999), entre outros, parece perceptível que os montantes mobilizados no processo produtivo da agropecuária em geral e, por que não, especificamente na agricultura, têm influência direta sobre os diferentes setores da economia, o que gera reflexos na melhoria das condições de vida da sociedade, ocasionando aquilo que Costa et al. (2012) denominaram de um ciclo de desenvolvimento positivo.

Nesse sentido, Timmer (2002) destaca a existência de um forte relacionamento interativo entre os ambientes rural e urbano, cujos efeitos positivos

recaem diretamente sobre a redução da pobreza e o crescimento econômico. Especificamente com relação à atividade agrícola, Janvry e Sadoulet (2006), Meijerink e Roza (2007) e Zhang (2010) afirmam que esse segmento econômico é capaz de determinar o desempenho da economia regional em diversos países.

Segundo os dados da Pesquisa sobre o Produto Interno Bruto dos Municípios Brasileiros (IBGE, 2013), referentes aos 849 municípios analisados neste estudo, em 2011 a atividade agropecuária gerou um Valor Adicionado Bruto na ordem de R\$ 31.052.289.210, o que representa uma contribuição de cerca de 8,05% em relação ao PIB total daqueles 849 municípios naquele ano, que foi de R\$ 385.787.031.670.

Com base na Pesquisa de Produção Agrícola Municipal (PAM 2011) (IBGE, 2012), os 33 tipos de culturas permanentes cultivadas nos 849 municípios mineiros estudados nesta pesquisa atingiram um valor total de R\$ 11.819.222.000, enquanto os 31 tipos de culturas de culturas temporárias alcançaram um total de R\$ 12.960.026.000, e, juntos, aqueles dois tipos de produção agrícola geraram um valor total na ordem de R\$ 24.779.248.000, que representa cerca de 6,42% do PIB daqueles 849 municípios.

Dados da Secretaria de Agricultura de Minas Gerais demonstram que o agronegócio mineiro contribui com cerca de 13% do PIB nacional e 32% do PIB estadual (MINAS GERAIS, 2014). Nesse contexto, as informações do “Relatório PIBAGRO de Minas Gerais” (MINAS GERAIS, 2015) indicam que, dentre os principais produtos da agricultura mineira, destaca-se o café, como o produto de maior representatividade na agricultura do Estado, seguido pelas culturas relacionadas à batata-inglesa, à laranja, à banana, à soja, ao milho, à mandioca, ao tomate, ao algodão e ao arroz. Acerca dos resultados de estudos que analisaram o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio no Estado de Minas Gerais, Cruz, Teixeira e Gomes (2009) observam que, entre as possíveis formas de cálculo do PIB, ao subtrair o consumo intermediário do valor da produção agropecuária, obtém-se o valor adicionado, que, após a dedução dos impostos indiretos líquidos, dá origem ao PIB sob a ótica da produção. Nesse estudo, além de evidenciar a importância do agronegócio para desenvolvimento daquela economia, Cruz, Teixeira e Gomes (2009, p. 805) identificaram que, em 1999, “a economia mineira apresentou características de economia alimentar industrializada, considerando a participação da produção agropecuária próxima de um terço do valor total do agronegócio”.

Também relacionando valor da produção agropecuária ao estudo da economia mineira, porém, no ano de 2005, Cruz, Teixeira e Castro (2010) reafirmam a importância do agronegócio para o Estado e observam que, dentro do cenário de crise da agropecuária em 2005, aquele segmento econômico reduziu sua participação no PIB mineiro de 27,77%, em 1999, para 23,95%, em 2005. Aqueles pesquisadores também observaram que a contribuição do agronegócio mineiro para o agronegócio nacional sofreu uma redução naquele mesmo período (CRUZ; TEIXEIRA; CASTRO, 2010).

Além de destacarem a importância da agricultura e da pecuária para a economia brasileira, Silva, Souza e Martins (2012) buscaram identificar os padrões de associação espacial e a formação de *clusters* de municípios com maior participação no PIB agropecuário de Minas Gerais no período de 1996 a 2006. Ao final do seu estudo, entre outros fatores, foi observado que a distribuição espacial da produção agropecuária do Estado caracterizou-se pela concentração dos municípios com maior produção, situados na região Oeste de Minas Gerais, e, ainda, que a especialização agropecuária dos municípios com maior produção apresentou uma redução ao longo do período analisado, e, isso, por sua vez, caracterizou-se como um indício da importância da interatividade do agronegócio com outros setores da economia regional (SILVA; SOUZA; MARTINS, 2012).

Buscando conhecer os fatores determinantes do desenvolvimento agropecuário municipal, a partir de informações contidas nas bases de dados do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), da Fundação João Pinheiro (FJP) e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), Costa et al. (2013, p. 305) analisaram as informações de 853 municípios mineiros e detectaram que “[...] 564 municípios podem ser classificados como de alto desempenho, o que explica o desempenho do estado de Minas Gerais no setor”, e, ainda, que “[...] fatores isolados não são capazes de garantir o bom desempenho das cidades no setor analisado”. Além disso, foi observada a existência de um ciclo positivo em que os fatores determinantes do desenvolvimento agropecuário contribuem para a geração de vantagens competitivas para o agronegócio mineiro e, tais vantagens, por sua vez, contribuem para um incremento daqueles fatores determinantes (COSTA et al., 2013).

Diante do exposto, ao contrário do que sinalizavam Clark (1940), Kuznets (1957) e Lewis (1954), parece ser inegável a importância do agronegócio para o desenvolvimento da economia em geral, e, também, em casos mais específicos como o do Estado de Minas Gerais e dos municípios mineiros, conforme revelam os estudos realizados por Cruz, Teixeira e Gomes (2009); Cruz, Teixeira e Castro (2010); Silva, Souza e Martins (2012); e, ainda, Costa et al. (2013), entre outros.

2 MEIOS E MÉTODOS

Com o objetivo de avaliar a influência do valor adicionado bruto da agropecuária sobre o Produto Interno Bruto dos municípios mineiros, a partir da Pesquisa sobre o Produto Interno Bruto dos Municípios (PIB 2011) (IBGE, 2013), foram levantadas as informações referentes ao ano de 2011 de 849 municípios mineiros, tanto no que se refere ao Produto Interno Bruto (PIB) municipal propriamente dito, quanto às informações referentes ao valor adicionado bruto da Agropecuária, da Indústria, dos Serviços (inclusive administração, saúde e educação públicas e seguridade social), e da Administração Pública Municipal. Tudo isso, a preços correntes, em unidade de R\$ 1.000.

Para identificar como os valores totais da produção oriunda das culturas temporárias e permanentes dos municípios do Estado de Minas Gerais poderiam constituir-se em direcionadores do valor adicionado bruto da agropecuária daqueles municípios, além daquelas informações já relatadas no parágrafo anterior, a partir dos dados armazenados e tabulados pelo Sistema IBGE de Recuperação Automática de Dados Agregados (SIDRA), referentes à Pesquisa de Produção Agrícola Municipal (PAM 2011) (IBGE, 2012), foram levantadas as informações referentes ao valor da produção agrícola de 64 tipos de produtos que integram a produção das lavouras permanentes (33 tipos de culturas) e das lavouras temporárias (31 tipos de culturas) do ano de 2011, pertencentes a 849 municípios mineiros.

A escolha do ano de 2011 ocorreu em função da conveniência na disponibilidade de informações, ou seja, este foi o último ano cuja base de dados da pesquisa PIB 2011 estava disponível no *site* do IBGE, no momento da realização

desse estudo, apesar da PAM 2011 apresentar dados mais recentes. Com relação aos 849 municípios integrantes da amostra deste estudo, apesar da pesquisa PIB 2011 fornecer os dados dos 853 municípios mineiros, a PAM 2011 não dispunha de informações referentes aos municípios de Delta, Natalândia, Santa Cruz de Minas e Uruana de Minas.

Para a análise dos dados foi utilizada a análise de regressão linear múltipla pelo método *stepwise*, com o auxílio do Pacote Estatístico para as Ciências Sociais ou *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

Conforme afirma Sanz (2010), a análise de regressão linear identifica uma modelagem analítica e explicativa do comportamento de uma variável de estudo (Y), a partir das informações de um conjunto de variáveis explicativas (X), conforme descrito pela Equação 1.

$$\hat{Y} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k + u \quad (1)$$

Na Equação 1, os coeficientes “ b_1, b_2, \dots, b_k ” traduzem os efeitos das variáveis explicativas “ X_1, X_2, \dots, X_k ” sobre a variável de estudo (Y) (SANZ, 2010). Já o coeficiente “ b_0 ” indica a existência de um termo constante, ou intercepto, no modelo analítico-explicativo pesquisado (\hat{Y}) pela regressão linear (SANZ, 2010). O termo “u” representa o erro do modelo analítico-explicativo (\hat{Y}) em relação aos valores reais (Y), ou seja, $u = \hat{Y} - Y$ (SANZ, 2010).

Em relação ao método *stepwise*, Fávero et al. (2009) explicam que ele consiste na inclusão hierárquica de cada uma das possíveis variáveis explicativas do modelo de regressão linear múltipla, e, ainda, na remoção da variável explicativa menos útil, de tal forma que sejam removidas as variáveis explicativas que não são significativamente relevantes para a composição do modelo analítico-explicativo da variável estudada (FIELD, 2009).

Nesse sentido, para avaliar a influência do valor adicionado bruto da agropecuária sobre o Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios mineiros, este estudo admitiu como variável de estudo o PIB municipal, e, como possíveis variáveis explicativas, foram adotados os valores adicionados brutos municipais da Agropecuária, da Indústria, dos Serviços (inclusive administração, saúde e educação públicas e seguridade social) e da Administração Pública.

Ao buscar identificar como os valores totais da produção oriunda das culturas temporárias e permanentes dos municípios do Estado de Minas Gerais poderiam constituir-se em direcionadores do valor adicionado bruto da agropecuária daqueles municípios, foi pesquisado um segundo modelo analítico-explicativo, em que se admitiu como variável de estudo o valor adicionado bruto do setor agropecuário de cada município integrante da amostra de pesquisa, e, como possíveis variáveis explicativas, foram admitidos os valores totais da produção de cada uma das 33 culturas permanentes e 31 culturas temporárias produzidas em cada um dos municípios integrantes da amostra de pesquisa, cujos dados são divulgados periodicamente na PAM 2011.

O IBGE (2013) explica que o cálculo do “**PIB dos Municípios**” baseia-se na distribuição, pelos municípios, do valor adicionado bruto, a preços básicos, em valores correntes das atividades econômicas, obtidos pelas Contas Regionais do Brasil.

Já o “**valor adicionado bruto**” informado na pesquisa PIB 2011 representa o valor que a atividade agregou aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo, em 1.000 Reais, traduzindo-se na contribuição para a formação do produto interno bruto por parte de cada segmento econômico analisado e, em especial, da atividade agropecuária, no caso desse estudo (IBGE, 2013).

O IBGE (2012) também explica que o “**valor da produção**”, informado na pesquisa PAM 2011, representa a quantidade colhida de cada cultura multiplicada pelo preço médio ponderado pago aos produtores localizados nos municípios brasileiros, calculado em 1.000 Reais.

Para validação das modelagens explicativas pesquisadas mediante aplicação da análise de regressão, pelo método *stepwise*, além das análises envolvendo o coeficiente de correlação (R), o coeficiente de determinação (R²), estatísticas “t” e “f”, foram realizados testes estatísticos envolvendo a análise de presença de multicolinearidade (estatísticas VIF, ou *variance inflation factor*, e Tolerância, ou *tolerance*), heterocedasticidade (teste Pesarán-Pesarán) e autocorrelação de resíduos (estatística de Dubin-Watson), conforme detalhado no Quadro 1.

Quadro 1. Relação dos Testes Estatísticos Utilizados para Validação das Modelagens Explicativas Pesquisadas a Partir da Análise de Regressão Linear Múltipla

(continua)

Teste	Sigla	Finalidade	Parâmetro desejável
Coefficiente de correlação	R	Tem por objetivo avaliar a correlação geral do modelo pesquisado (\hat{Y}).	Quanto mais próximo de 1,00 , melhor.
Coefficiente de determinação	R ²	Tem por objetivo avaliar o poder explicativo do modelo pesquisado (\hat{Y}).	Quanto mais próximo de 1,00 , melhor. Contudo, uma vez que é o quadrado da correlação, sempre será menor que R.
Estatística f	Est. f	Tem por objetivo avaliar se a combinação linear das variáveis explicativas (X_1, X_2, \dots, X_n) exerce influência sobre a variável de estudo (Y).	Sua significância estatística deve ser menor que 0,05. Portanto: stg. do valor-p < 0,05
Estatística t	Est. t	Tem por finalidade avaliar a possibilidade dos coeficientes (b_1, b_2, \dots, b_n) da modelagem matemática explicativa do comportamento da variável de estudo (Y) ser diferente de zero.	Sua significância estatística deve ser menor que 0,05. Portanto: stg. do valor-p < 0,05
Estatística de Durbin-Watson	Est. dw	Tem por objetivo diagnosticar a presença de autocorrelação dos resíduos ($u = \hat{Y}_i - Y_i$), sendo que esse tipo de problema surge quando variáveis explicativas relevantes não foram incluídas no modelo pesquisado, o que faz com que resíduos incorporem os efeitos dessas variáveis, apresentando, assim, correlação indesejada com a variável dependente (Y).	Quanto mais próxima de 2, melhor. Contudo, em uma regra bastante conservadora, merecem preocupação valores maiores que 3 e menores que 1. Logo: 1 < Est. dw < 3
Estatística VIF	VIF	Indica se as variáveis explicativas têm forte relacionamento linear (correlação) entre si, denotando assim a existência de colinearidade entre as variáveis explicativas que integraram o modelo analítico-preditivo pesquisado (\hat{Y}_i).	Deve ser inferior a 5,00 para que seja descartada a hipótese de multicolinearidade, nos casos de regressão múltipla. Quando se tratar de regressão simples, apresentará valor igual a 1,00. Portanto: VIF < 5,00

(conclusão)

Estatística de Tolerance	Tolerance	Também serve para o diagnóstico de multicolinearidade. Indica a tolerância de uma variável explicativa em relação às demais.	Deve ser superior a 0,20 para que seja descartada a hipótese de multicolinearidade, nos casos de regressão múltipla. Quando se tratar de regressão simples, apresentará valor igual a 1,00. Portanto: <i>tolerance > 0,20</i>
Teste de Pesarán-Pesarán	Pesarán-Pesarán	Avalia a presença de problemas relacionados à heterocedasticidade, que surgem em função da correlação dos resíduos com uma ou mais variáveis explicativas e, por isso, os erros, ou resíduos, tendem a variar em função dessas variáveis. A operacionalização desse teste consiste na regressão do quadrado dos resíduos padronizados (ZRE^2) em função do quadrado dos valores estimados (ZPR^2), a partir da equação formada pelos coeficientes do modelo pesquisado, sendo que a estatística “f” desse modelo não deve apresentar significância estatística (<i>sig. do valor-p</i>), ou seja, nesse caso, deve ser superior a 0,05.	A estatística “f” da regressão do quadrado dos resíduos padronizados (ZRE^2), em função do quadrado dos valores estimados (ZPR^2), a partir da equação formada pelos coeficientes do modelo pesquisado não deve apresentar significância estatística, portanto, ser maior que 0,05. Ou seja: <i>sig. do valor-p > 0,05</i>

Fonte: Adaptado de Carmo e Carmo (2014, p. 79-80), com base em Field (2009); Fávero et al. (2009); Gujarati e Porter (2011); e Cunha e Coelho (2007).

Assim, ao considerar o objeto do estudo, a natureza do problema de pesquisa e a metodologia analítica utilizada nesta investigação, ela pode ser caracterizada como uma pesquisa analítica de natureza empírica, apoiada em métodos quantitativos aplicados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante da abordagem proposta pela problemática desta pesquisa, o processo de análise dos dados foi realizado em duas etapas. Na primeira fase, procedeu-se à análise da influência do agronegócio sobre o PIB dos municípios mineiros,

originando-se a seção secundária 3.1. Na sequência, foi realizado o estudo da influência das culturas permanentes e temporárias sobre o valor adicionado bruto do agronegócio mineiro, originando a seção secundária 3.2.

3.1 ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO AGRONEGÓCIO SOBRE O PIB DOS MUNICÍPIOS MINEIROS

Para realizar o estudo sobre como o valor adicionado bruto do agronegócio influencia o PIB dos municípios mineiros, procedeu-se à aplicação da análise de regressão linear múltipla pelo método *stepwise*, em que admitiu-se como variável de estudo o PIB municipal, e, como possíveis variáveis explicativas, os valores adicionados brutos municipais da agropecuária, da indústria, dos serviços e da administração pública.

A aplicação daquela metodologia analítico-descritiva deu origem a quatro modelos explicativos do PIB municipal em Minas Gerais, conforme pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1. Resumo dos Modelos Pesquisados a Partir da Análise de Regressão Linear(e) Múltipla pelo Método *Stepwise*

Modelos	Coef. de Correlação R	Coef. de determinação R ²	Erro padrão	Est. f		Durbin-Watson
				Valor-p	Sig.	
1	,973 ^(a)	,946	563129,75	14857,64	0,000	
2	,999 ^(b)	,997	126070,02	156248,9	0,000	
3	,999 ^(c)	,998	110473,78	135739,1	0,000	
4	,999 ^(d)	,998	94880,88	138090,7	0,000	2,010

(a) Previsores: (Constant), Vlr_Adic_Bruto_Serviços

(b) Previsores: (Constant), Vlr_Adic_Bruto_Serviços, Vlr_Adic_Bruto_Indústria

(c) Previsores: (Constant), Vlr_Adic_Bruto_Serviços, Vlr_Adic_Bruto_Indústria, Vlr_Adic_Bruto_Agropecuária_1000rea

(d) Previsores: (Constant), Vlr_Adic_Bruto_Serviços, Vlr_Adic_Bruto_Indústria, Vlr_Adic_Bruto_Agropecuária_1000rea, Vlr_Adic_Bruto_Adm_Public

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da pesquisa

O primeiro modelo teve como variável explicativa o valor adicionado bruto do setor de serviços, que explicou sozinho 94,6% ($R^2 \cdot 100$) das 849 observações integrantes da amostra dessa pesquisa. O segundo modelo, que contou com valor adicionado bruto da indústria, além do segmento econômico de serviços, explicou 99,7% ($R^2 \cdot 100$) das observações integrantes da amostra de pesquisa. O terceiro modelo, composto pelos valores adicionados brutos dos segmentos econômicos dos setores de serviços, indústria e, finalmente, do agronegócio, foi capaz de explicar 99,8% das observações. Já o quarto e último modelo da pesquisa, que contou com os valores adicionados brutos de todos os quatro segmentos econômicos investigados nesse estudo, explicou 99,81% das observações integrantes da amostra de pesquisa, acrescentando apenas 0,01% ao poder explicativo (R^2) do modelo 03.

Independentemente da combinação linear daquelas quatro variáveis explicativas exercer significativa influência sobre a variável de estudo, uma vez que as estatísticas “f” dos quatro modelos pesquisados apresentaram significâncias inferiores a 0,05 (significância do valor-p de “f” < 0,05), e, ainda, da ausência de problemas relacionados à autocorrelação serial ou residual, uma vez que a estatística de Durbin-Watson dos modelos pesquisados situou-se muito próxima de 2 (est. DW = 2,010), cabe observar que o valor adicionado bruto do setor serviços explicou sozinho 94,6% das observações referentes aos 849 municípios mineiros avaliados, e o valor adicionado bruto da indústria acrescentou 5,1% ($[(R^2_{\text{modelo 2}} - R^2_{\text{modelo 1}}) \cdot 100]$), ainda segundo as informações resumidas na Tabela 1.

A inclusão do valor adicionado bruto do agronegócio no modelo 03 foi responsável por um acréscimo de apenas 1,68%, ($[(R^2_{\text{modelo 3}} - R^2_{\text{modelo 2}}) \cdot 100]$), semelhante ao que aconteceu com o setor da administração pública ($[(R^2_{\text{modelo 4}} - R^2_{\text{modelo 3}}) \cdot 100]$), também segundo informações resumidas na Tabela 1.

A partir da raiz quadrada da diferença entre os coeficientes de determinação do modelo 02 e do modelo 03, portanto, a raiz quadrada do poder explicativo acrescentado pela inclusão do valor adicionado bruto do agronegócio na modelagem explicativa do PIB dos municípios mineiros, obtém uma correlação linear de 0,1297 ($\sqrt{R^2_{\text{modelo 3}} - R^2_{\text{modelo 2}}} = \sqrt{0,0168} = 0,1297$) entre o valor adicionado bruto do agronegócio e o PIB dos municípios mineiros, que pode ser considerada muito pequena, apesar de estatisticamente significativa.

Esse conjunto de evidências constitui-se em indícios de que o valor

adicionado bruto da agropecuária contribui para a formação do PIB dos municípios mineiros, contudo, pelo menos estatisticamente, a influência dos segmentos do setor de serviços e da indústria parece ser bem mais expressiva.

Dessa forma, tais indícios não permitem corroborar com as afirmativas de Clark (1940), Kuznets (1957) e Lewis (1954), uma vez que foi identificada uma correlação estatisticamente significativa entre o valor adicionado bruto do agronegócio com o PIB municipal. Por outro lado, em função do baixo valor da correlação em questão, não é possível, também, corroborar com achados científicos de outros autores que caracterizaram-se por apresentarem teorias opostas a aqueles primeiros, portanto, Johnston e Mellor (1961), e Tacoli (1998).

Ao partir para a análise dos coeficientes integrantes das modelagens analítico-explicativas do PIB dos 849 municípios mineiros integrantes da amostra deste estudo, cabe especial destaque aos modelos 03 e 04, pois o modelo 03 é aquele em que o valor adicionado bruto da agropecuária passou a ser considerado como variável explicativa, e, por isso, deve ser alvo de uma análise mais detalhada. O modelo 04, por outro lado, foi invalidado uma vez que a inserção do valor adicionado bruto da administração pública gerou multicolinearidade entre ele e o valor adicionado bruto do setor de serviços, conforme destaque realizado nas estatísticas *VIF* e *tolerance* daquele modelo, na última coluna da Tabela 2.

Tabela 2. Análise dos Coeficientes dos Modelos Pesquisados a Partir da Análise de Regressão Linear(A) Múltipla pelo Método *Stepwise*

(continua)

Mod.	Variáveis explicativas	Coeficientes		Est. t		Diag. de Colinear.	
		Betas	Erro padrão	Valor-p	Sig.	Tolerance	VIF
1	(Constant)	88396,31	19558,43	4,520	,000		
	Vlr_Adic_Bruto_Serviços	1,58	,01	121,892	,000	1,000	1,000
2	(Constant)	17010,59	4414,72	3,853	,000		
	Vlr_Adic_Bruto_Serviços	1,21	,00	294,941	,000	,499	2,004
	Vlr_Adic_Bruto_Indústria	1,20	,01	126,703	,000	,499	2,004
3	(Constant)	-18735,12	4465,74	-4,195	,000		
	Vlr_Adic_Bruto_Serviços	1,21	,00	334,699	,000	,497	2,013
	Vlr_Adic_Bruto_Indústria	1,20	,01	144,437	,000	,499	2,004
	Vlr_Adic_Bruto_Agropecuária	1,01	,03	16,023	,000	,989	1,011
4	(Constant)	9578,25	4167,59	2,298	,022		

(conclusão)

Vlr_Adic_Bruto_Serviços	1,48	,02	93,551	,000	,019	52,214
Vlr_Adic_Bruto_Indústria	1,16	,01	159,945	,000	,474	2,111
Vlr_Adic_Bruto_Agropecuária_1000rea	1,13	,05	20,761	,000	,972	1,029
Vlr_Adic_Bruto_Adm_Public	-1,69	,10	-17,365	,000	,021	48,235

(a) Variável dependente: PIB Municipal

Fonte: Elaborado pelos autores

Considerando que todos os coeficientes do modelo 03 foram validados, pois, suas estatísticas “t” apresentaram significância dos respectivos valores parâmetros inferiores a 0,05 (significância do valor-p de “t” < 0,05), e, ainda, não foi observada a presença de multicolinearidade naquela modelagem, o estudo dos sinais daqueles coeficientes sinaliza que os valores adicionados brutos daqueles três segmentos econômicos (serviço, indústria e agropecuária) caminham no mesmo sentido do PIB municipal, pois, os sinais de todos foram semelhantes ao da variável de estudo, portanto, positivo, conforme pode ser visto também na Tabela 2. Além de fazer sentido do ponto de vista empírico, essa evidência corrobora a proposta de cálculo do PIB sob a ótica da produção destacada na introdução deste trabalho, a partir do estudo de Cruz, Teixeira e Gomes (2009).

Na regressão do quadrado dos resíduos padronizados (ZRE^2), em função do quadrado dos valores estimados (ZPR^2), ambos gerados a partir da equação formada pelos coeficientes do modelo pesquisado (modelo 03), ou seja na operacionalização do teste de Pesarán-Pesarán, foi observada uma estatística “f” com a significância do seu valor parâmetro superior a 0,05 (significância do valor-p > 0,05), portanto sem a presença de problemas relacionados à heterocedasticidade, o que permitiu que a modelagem analítico-descritiva do PIB dos municípios mineiros (modelo 03) pudesse ser integralmente validada, com 95% de confiança.

A despeito daquela validação, admite-se a contribuição do valor adicionado bruto da agropecuária para a formação do PIB dos municípios mineiros, contudo, destaca-se que os valores adicionados brutos do setor de serviços e da indústria apresentaram uma influência mais expressiva sobre o PIB dos municípios de Minas Gerais, pelo menos do ponto de vista estatístico.

3.2 ESTUDO DA INFLUÊNCIA DAS CULTURAS PERMANENTES E TEMPORÁRIAS SOBRE O VALOR ADICIONADO BRUTO DO AGRONEGÓCIO MINEIRO

Ao buscar identificar as culturas oriundas da atividade agrícola que mais influenciam o valor adicionado bruto do agronegócio nos municípios mineiros, foram identificadas 17 modelagens pesquisadas a partir do emprego da análise de regressão linear, conforme pode ser visto na Tabela 3. Sendo que, o modelo com maior poder explicativo, ou seja, 93,7% ($R^2 \cdot 100$) das 849 observações integrantes da amostra dessa pesquisa, identificou como variáveis explicativas dez culturas temporárias e sete culturas permanentes, além de um termo constante ou intercepto, ou seja: milho em grão; cana-de-açúcar; café em grão; manga; soja em grão; borracha/látex coagulado; mandioca; palmito; feijão em grão; batata doce; mamão; tomate; uva; alho; pêssego; batata inglesa; e abacaxi.

Ainda segundo as informações contidas na Tabela 3, pode-se observar que a combinação linear das variáveis explicativas, integrantes de todas as modelagens pesquisadas, apresentou significâncias estatísticas, referente aos respectivos valores parâmetros, inferiores a 0,05 (significância do valor-p de “f” < 0,05), e, ainda, indicaram a ausência de problemas relacionados à autocorrelação serial ou residual, uma vez que a estatística de Durbin-Watson dos modelos pesquisados situou-se muito próxima de 2 (est. DW = 2,049).

Tabela 3. Resumo dos Modelos Pesquisados a Partir da Análise de Regressão Linear(e) Múltipla pelo Método *Stepwise*

(continua)

Modelos	Coef. de Correlação R	Coef. de determinação R^2	Erro padrão	Est. f		Durbin-Watson
				Valor-p	Sig.	
1	,790(a)	,625	37212,62	1410,951	0,000	
2	,872(b)	,761	29750,95	1343,295	0,000	
3	,935(c)	,875	21522,66	1968,33	0,000	
4	,951(d)	,904	18875,25	1983,065	0,000	
5	,956(e)	,914	17888,48	1785,641	0,000	
6	,958(f)	,918	17425,76	1575,835	0,000	
7	,960(g)	,922	17018,55	1422,095	0,000	
8	,962(h)	,925	16707,14	1295,233	0,000	
9	,963(i)	,928	16406,96	1197,391	0,000	

(conclusão)

10	,964(j)	,930	16139,78	1116,527	0,000	
11	,966(k)	,932	15913,31	1046,395	0,000	
12	,966(l)	,934	15756,15	979,9081	0,000	
13	,967(m)	,935	15641,52	918,8597	0,000	
14	,967(n)	,936	15540,02	865,2623	0,000	
15	,968(o)	,936	15475,236	814,8877	0,000	
16	,968(p)	,937	15442,63	767,4682	0,000	
17	,968(q)	,937	15409,18	725,7347	0,000	2,049

- (a) Previsores: (Constant), Cult_Temp_Milho_em_grão
- (b) Previsores: (Constant), Cult_Temp_Milho_em_grão, Cult_Temp_Cana_de_acúcar
- (c) Previsores: (Constant), Cult_Temp_Milho_em_grão, Cult_Temp_Cana_de_acúcar, Cult_Perm_Café_em_grão
- (d) Previsores: (Constant), Cult_Temp_Milho_em_grão, Cult_Temp_Cana_de_acúcar, Cult_Perm_Café_em_grão, Cult_Perm_Manga
- (e) Previsores: (Constant), Cult_Temp_Milho_em_grão, Cult_Temp_Cana_de_acúcar, Cult_Perm_Café_em_grão, Cult_Perm_Manga, Cult_Temp_Soja_em_grão
- (f) Previsores: (Constant), Cult_Temp_Milho_em_grão, Cult_Temp_Cana_de_acúcar, Cult_Perm_Café_em_grão, Cult_Perm_Manga, Cult_Temp_Soja_em_grão, Cult_Perm_Borracha_lá-tex_coagulado
- (g) Previsores: (Constant), Cult_Temp_Milho_em_grão, Cult_Temp_Cana_de_acúcar, Cult_Perm_Café_em_grão, Cult_Perm_Manga, Cult_Temp_Soja_em_grão, Cult_Perm_Borracha_lá-tex_coagulado, Cult_Temp_Mandioca
- (h) Previsores: (Constant), Cult_Temp_Milho_em_grão, Cult_Temp_Cana_de_acúcar, Cult_Perm_Café_em_grão, Cult_Perm_Manga, Cult_Temp_Soja_em_grão, Cult_Perm_Borracha_lá-tex_coagulado, Cult_Temp_Mandioca, Cult_Perm_Palmito
- (i) Previsores: (Constant), Cult_Temp_Milho_em_grão, Cult_Temp_Cana_de_acúcar, Cult_Perm_Café_em_grão, Cult_Perm_Manga, Cult_Temp_Soja_em_grão, Cult_Perm_Borracha_lá-tex_coagulado, Cult_Temp_Mandioca, Cult_Perm_Palmito, Cult_Temp_Feijão_em_grão
- (j) Previsores: (Constant), Cult_Temp_Milho_em_grão, Cult_Temp_Cana_de_acúcar, Cult_Perm_Café_em_grão, Cult_Perm_Manga, Cult_Temp_Soja_em_grão, Cult_Perm_Borracha_lá-tex_coagulado, Cult_Temp_Mandioca, Cult_Perm_Palmito, Cult_Temp_Feijão_em_grão, Cult_Temp_Batata_doce
- (k) Previsores: (Constant), Cult_Temp_Milho_em_grão, Cult_Temp_Cana_de_acúcar, Cult_Perm_Café_em_grão, Cult_Perm_Manga, Cult_Temp_Soja_em_grão, Cult_Perm_Borracha_lá-tex_coagulado, Cult_Temp_Mandioca, Cult_Perm_Palmito, Cult_Temp_Feijão_em_grão, Cult_Temp_Batata_doce, Cult_Perm_Mamão
- (l) Previsores: (Constant), Cult_Temp_Milho_em_grão, Cult_Temp_Cana_de_acúcar, Cult_Perm_Café_em_grão, Cult_Perm_Manga, Cult_Temp_Soja_em_grão, Cult_Perm_Borracha_lá-tex_coagulado, Cult_Temp_Mandioca, Cult_Perm_Palmito, Cult_Temp_Feijão_em_grão, Cult_Temp_Batata_doce, Cult_Perm_Mamão, Cult_Temp_Tomate
- (m) Previsores: (Constant), Cult_Temp_Milho_em_grão, Cult_Temp_Cana_de_acúcar, Cult_Perm_Café_em_grão, Cult_Perm_Manga, Cult_Temp_Soja_em_grão, Cult_Perm_Borracha

látex_coagulado, Cult_Temp_Mandioca, Cult_Perm_Palmito, Cult_Temp_Feijão_em_grão, Cult_Temp_Batata_doce, Cult_Perm_Mamão, Cult_Temp_Tomate, Cult_Perm_Uva

- (n) Previsores: (Constant), Cult_Temp_Milho_em_grão, Cult_Temp_Cana_de_acúcar, Cult_Perm_Café_em_grão, Cult_Perm_Manga, Cult_Temp_Soja_em_grão, Cult_Perm_Borracha_látex_coagulado, Cult_Temp_Mandioca, Cult_Perm_Palmito, Cult_Temp_Feijão_em_grão, Cult_Temp_Batata_doce, Cult_Perm_Mamão, Cult_Temp_Tomate, Cult_Perm_Uva, Cult_Temp_Alho
- (o) Previsores: (Constant), Cult_Temp_Milho_em_grão, Cult_Temp_Cana_de_acúcar, Cult_Perm_Café_em_grão, Cult_Perm_Manga, Cult_Temp_Soja_em_grão, Cult_Perm_Borracha_látex_coagulado, Cult_Temp_Mandioca, Cult_Perm_Palmito, Cult_Temp_Feijão_em_grão, Cult_Temp_Batata_doce, Cult_Perm_Mamão, Cult_Temp_Tomate, Cult_Perm_Uva, Cult_Temp_Alho, Cult_Perm_Pêssego
- (p) Previsores: (Constant), Cult_Temp_Milho_em_grão, Cult_Temp_Cana_de_acúcar, Cult_Perm_Café_em_grão, Cult_Perm_Manga, Cult_Temp_Soja_em_grão, Cult_Perm_Borracha_látex_coagulado, Cult_Temp_Mandioca, Cult_Perm_Palmito, Cult_Temp_Feijão_em_grão, Cult_Temp_Batata_doce, Cult_Perm_Mamão, Cult_Temp_Tomate, Cult_Perm_Uva, Cult_Temp_Alho, Cult_Perm_Pêssego, Cult_Temp_Batata_inglesa
- (q) Previsores: (Constant), Cult_Temp_Milho_em_grão, Cult_Temp_Cana_de_acúcar, Cult_Perm_Café_em_grão, Cult_Perm_Manga, Cult_Temp_Soja_em_grão, Cult_Perm_Borracha_látex_coagulado, Cult_Temp_Mandioca, Cult_Perm_Palmito, Cult_Temp_Feijão_em_grão, Cult_Temp_Batata_doce, Cult_Perm_Mamão, Cult_Temp_Tomate, Cult_Perm_Uva, Cult_Temp_Alho, Cult_Perm_Pêssego, Cult_Temp_Batata_inglesa, Cult_Temp_Abacaxi
- (r) Variável dependente: Vlr_Adic_Bruto_Agropecuaria

Fonte: elaborado pelo autor, com base nos dados da pesquisa.

A despeito disso, pode-se constatar que, a partir da modelagem de pesquisa número 04, a inserção de uma nova variável explicativa, mediante o emprego do método *stepwise*, implicou em pouco ganho de incremento no poder explicativo (R^2) dos modelos 05 ao 17. Ou seja, conforme demonstrado no Gráfico 1, as variáveis que apresentaram incrementos expressivos no poder explicativo das modelagens pesquisadas, mediante a aplicação da análise de regressão linear pelo método *stepwise*, foram as culturas de milho em grão, cana-de-açúcar, café em grão e manga, portanto, até a modelagem de número 04. Isto é, a partir do ponto de inflexão destacado no Gráfico 1, pode-se observar que o comportamento do coeficiente de determinação (R^2) assume um perfil quase que linear.

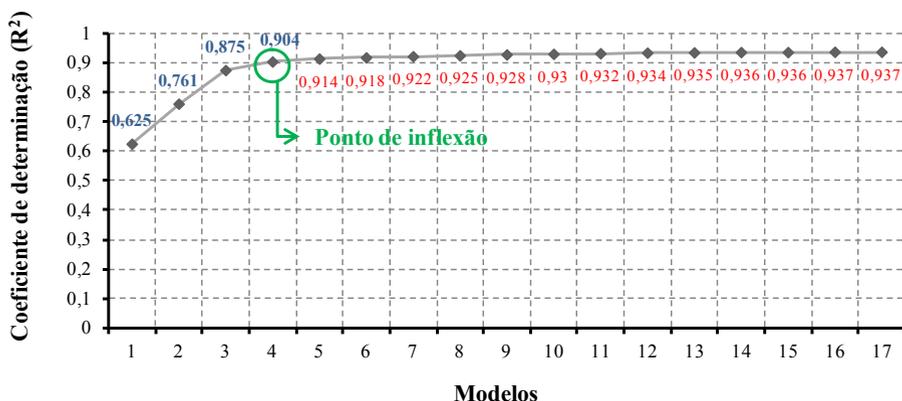


Gráfico 1. Análise do Poder Explicativo (Coeficiente de Determinação [R²]) das Modelagens Pesquisadas pela Análise de Regressão Linear Múltipla pelo Método *Stepwise*

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da pesquisa.

Diante desse quadro, doravante, as análises realizadas se concentrarão nos modelos 01, 02, 03 e 04. Assim, ainda segundo as informações contidas tanto no Gráfico 1, quanto aquelas detalhadas pela Tabela 3, observa-se que o valor da produção do milho em grão explica sozinho 62,5% ($[R^2_{\text{modelo 1}}] \cdot 100$) do valor adicionado bruto do agronegócio dos municípios mineiros. O valor da produção de cana-de-açúcar adiciona um poder explicativo de 13,6% ($[R^2_{\text{modelo 2}} - R^2_{\text{modelo 1}}] \cdot 100$) à modelagem explicativa 02. O valor da produção do café em grão acrescenta outros 11,4% ($[R^2_{\text{modelo 3}} - R^2_{\text{modelo 2}}] \cdot 100$) ao poder explicativo do modelo 03, e, finalmente, a manga adiciona 2,9% ($[R^2_{\text{modelo 4}} - R^2_{\text{modelo 3}}] \cdot 100$) a partir do modelo 04. Sendo que, conforme já dito, a partir do modelo 05, a inserção de novas variáveis, relacionadas ao valor daquelas outras 14 culturas, acrescenta muito pouco ao poder explicativo de cada uma das modelagens pesquisadas.

As informações contidas na Tabela 4 indicam a ausência de problemas relacionados à multicolinearidade em relação aos quatro modelos analisados, pois, as respectivas estatísticas de *Tolerance* e *VIF* situaram acima de 0,20 e abaixo de 5,0, respectivamente. Adicionalmente, observa-se que todos os coeficientes foram validados, pois suas estatísticas “t” apresentaram significâncias dos respectivos valores parâmetros inferiores a 0,05 (significância do valor-p de “t” < 0,05).

Tabela 4. Análise dos Coeficientes dos Modelos Pesquisados a partir da Análise de Regressão Linear(a)

Mod.	Variáveis explicativas	Coeficientes		Est. t		Diag. de Colinear.	
		Betas	Erro padrão	Valor-p	Sig.	Tolerance	VIF
1	(Constant)	20210,38	1349,40	14,977	0,000		
	Cult_Temp_Milho_em_grão	4,73	0,13	37,563	0,000	1,000	1,000
2	(Constant)	17790,30	1084,47	16,405	0,000		
	Cult_Temp_Milho_em_grão	3,65	0,11	32,604	0,000	0,807	1,239
	Cult_Temp_Cana_de_acúcar	1,16	0,05	21,889	0,000	0,807	1,239
3	(Constant)	10743,92	824,53	13,030	0,000		
	Cult_Temp_Milho_em_grão	2,78	0,09	32,051	0,000	0,703	1,423
	Cult_Temp_Cana_de_acúcar	1,34	0,04	34,458	0,000	0,785	1,274
	Cult_Perm_Café_em_grão	0,78	0,03	27,776	0,000	0,870	1,149
4	(Constant)	9869,25	725,19	13,609	0,000		
	Cult_Temp_Milho_em_grão	2,76	0,08	36,243	0,000	0,702	1,424
	Cult_Temp_Cana_de_acúcar	1,22	0,03	34,929	0,000	0,748	1,336
	Cult_Perm_Cafe_em_grão	0,78	0,02	31,910	0,000	0,870	1,149
	Cult_Perm_Manga	14,21	0,89	15,958	0,000	0,937	1,067

(a) Variável dependente: PIB municipal

Fonte: Elaborado pelo Autor, com Base nos Dados da Pesquisa

O estudo dos sinais dos coeficientes descritos na Tabela 4 sinaliza que o valor da produção daquelas quatro culturas (milho em grão, cana-de-açúcar, café em grão e manga) tem comportamento semelhante ao da variável de estudo. Ou seja, conforme pode ser atestado também do ponto de vista empírico, se o valor da produção daquelas culturas se eleva, o valor adicionado bruto do agronegócio também se eleva, sendo que, caso os valores de produção daquelas culturas venha a cair, o valor adicionado bruto da agropecuária dos municípios mineiros tende a cair também.

Por indicar a existência de outras variáveis que não foram incluídas nas modelagens pesquisadas, a presença de um termo constante (intercepto) positivo constitui-se em uma forte evidência de que o valor adicionado bruto do agronegócio dos municípios mineiros sofre influência de outras variáveis, muito provavelmente, outros tipos de atividades econômicas relacionadas à produção agropecuária. Contudo, o elevado coeficiente de determinação identificado nesse estudo (R^2) traduz-se em um forte indício da expressiva influência da agricultura na geração de valor para o agronegócio municipal em Minas Gerais.

Finalmente, destaca-se que a regressão do quadrado dos resíduos padronizados (ZRE^2), em função do quadrado dos valores estimados (ZPR^2), a partir da equação formada pelos coeficientes do modelo pesquisado (modelo 04), gerou uma estatística “f” com uma significância do valor-p maior que 0,05. Essa constatação permite validar completamente as modelagens explicativas pesquisadas, uma vez que não foi constatada a existência de problemas relacionados à heterocedasticidade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da influência do agronegócio sobre o PIB dos municípios mineiros identificou indícios de que o valor adicionado bruto da agropecuária contribui para a formação do PIB daqueles municípios. Contudo, pelo menos estatisticamente, a influência dos segmentos do setor de serviços e da indústria parece ser bem mais expressiva.

Ainda em relação ao PIB dos municípios mineiros, foi possível constatar que os valores adicionados brutos daqueles três segmentos econômicos (serviço, indústria e agropecuária) caminham no mesmo sentido do PIB municipal, uma vez que os sinais de todos os coeficientes pesquisados foram semelhantes ao da variável de estudo. Essa evidência, além de encontrar respaldo do ponto de vista empírico, corrobora a proposta de cálculo do PIB sob a ótica da produção, destacada na introdução deste trabalho a partir do estudo de Cruz, Teixeira e Gomes (2009).

Ao analisar as culturas agrícolas que influenciam o valor adicionado bruto do agronegócio nos municípios mineiros, foram identificadas 17 modelagens

explicativas, contudo, observou-se que o valor da produção das culturas do milho em grão, cana-de-açúcar, café em grão e manga, em conjunto, explicam 93,7% das observações referentes aos 849 municípios mineiros integrantes da amostra dessa pesquisa.

Por outro lado, os valores da produção das outras 13 culturas agrícolas, identificadas como possíveis determinantes do valor adicionado bruto da agropecuária municipal mineira, foram capazes de explicar, em conjunto, apenas 9,4% daquelas observações.

Ainda em relação às culturas agrícolas que influenciam o valor adicionado bruto do agronegócio nos municípios mineiros, foi constatado que o valor da produção daquelas quatro culturas (milho em grão, cana-de-açúcar, café em grão e manga) tem comportamento semelhante ao da variável de estudo. Isto é, se o valor da produção daquelas culturas se eleva, o valor adicionado bruto do agronegócio também se eleva, e vice-versa; sendo que tal evidência também encontra respaldo do ponto de vista empírico.

Independentemente do conjunto de evidências coletadas neste estudo, cabe destacar que sua principal limitação reside no fato de se utilizar as informações disponíveis na base de dados do IBGE, portanto, aquelas referentes ao ano de 2011, em detrimento de informações mais atualizadas.

Também é conveniente observar que, em virtude da abrangência geográfica e econômica desta investigação, ou seja, 849 municípios de um total de 853, e, ainda, 64 tipos de produtos que integram a produção das lavouras permanentes (33 tipos de culturas) e das lavouras temporárias (31 tipos de culturas) de todo o Estado de Minas Gerais, aquela limitação temporal (ano de 2011) não se constitui em um fator tão prejudicial às contribuições trazidas pelo resultado da presente pesquisa.

Assim, diante de sua abrangência e do seu rigor metodológico-analítico, espera-se que os achados científicos deste estudo possam somar-se aos resultados de outros estudos de natureza correlata e, assim, contribuir para o debate relacionado à relevância do agronegócio em geral e, mais especificamente, ao agronegócio do Estado de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria Executiva do Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Relatório de avaliação dos objetivos setoriais e dos programas do plano plurianual 2008-2011: ano base 2010**. Brasília: Secretaria Executiva do Ministério da Agricultura e Abastecimento, 2011. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/planos%20e%20programas/RELATORIO%20DE%20AVALIACAO%20%20PPA%202010-V5%20-%20Versao%2011-10-2011%20\(2\).pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/planos%20e%20programas/RELATORIO%20DE%20AVALIACAO%20%20PPA%202010-V5%20-%20Versao%2011-10-2011%20(2).pdf)>. Acesso em: 12 ago. 2014.

CARMO, C. R. S.; CARMO, R. de O. S. Motivação para aprendizagem no ensino superior: um estudo envolvendo o estágio curricular, alunos da modalidade presencial e alunos do curso a distância. **Cadernos da Fucamp**, Monte Carmelo, v. 13, n. 18, p. 70-90, 2014.

CLARK, C. **The condition of economic progress**. Macmillan: London, 1940.

COSTA, C. C. M.; FERREIRA, M. A. M.; BRAGA, M. J.; ABRANTES, L. A. Disparidades inter-regionais e características dos municípios de Minas Gerais. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí/RS, v. 10, n. 20, p. 52-88, maio/ago. 2012.

COSTA, C. C. de M.; ALMEIDA, A. L. T.; FERREIRA, M. A. M.; SILVA, E. A. L. Determinantes do desenvolvimento do setor agropecuário nos municípios. **R. Adm.**, São Paulo, v. 48, n. 2, p. 295-309, abr./jun. 2013.

CRUZ, A. C.; TEIXEIRA, E. C.; GOMES, M. F. M. O PIB do agronegócio no estado de Minas Gerais: uma análise insumo-produto. **RESR**, Piracicaba, v. 47, n. 4, p. 805-830, out./dez. 2009.

CRUZ, A. C.; TEIXEIRA, E. C.; CASTRO, E. R. A importância do agronegócio no estado de Minas Gerais: uma análise insumo-produto. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 14., Diamantina, 2010. **Anais...** Belo Horizonte: CEDEPLAR, Universidade Federal de Minas Gerais, 2010. Disponível em: <http://web.cedeplar.ufmg.br/cedeplar/site/seminarios/seminario_diamantina/2010/D10A006.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2014.

CUNHA, J. V. A.; COELHO, A. C. Regressão linear múltipla. In: CORRAR, L. J. (Org.). **Análise multivariada para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. São Paulo: Atlas, 2007.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L. da; CHAN, B. L. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FIELD, A. **Descobrendo a estatística usando SPSS**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes 2011**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. v. 38. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_Agricola_Municipal_\[anual\]/2011/pam2011.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_Agricola_Municipal_[anual]/2011/pam2011.pdf)>. Acesso em: 06 ago. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Contas Nacionais n. 41: produto interno bruto dos municípios - 2011**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Pib_Municipios/2011/pibmunic2011.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2014.

JANVRY, A.; SADOULET, E. How effective is a demand driven approach to rural development? In: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS AGRICULTURAL AND DEVELOPMENT ECONOMICS DIVISION (FAO – ESA). Beyond agriculture? The promise of the rural economy for growth and poverty reduction. Rome: FAO – ESA, jan. 2006.

JOHNSTON, B. F.; MELLOR, J. The role of agriculture in economic development. **American Economic Review**, Nashville-TN, v. 4, n. 51, p. 566-593, sep.1961. Disponível em: <<file:///C:/Users/user/Downloads/MPP06-551-R17E-The%20Role%20of%20Agriculture%20in%20Economic%20Development,%201961--Bruce%20F.%20Johnston%20and%20John%20W.%20Mellor.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2014

KUZNETS. Quantitative Aspects of the Economic Growth of Nations. **Economic development and cultural change**, Chicago-IL, v. 11, n. 2, p. 1-80, jul. 1957. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/1151943?uid=2&uid=4&sid=21104601694607>>. Acesso em: 03 ago. 2014.

LEWIS, W. A. Economic development with unlimited supplies of labour. **The Manchester School**, Manchester-UK, v. 22, n. 2, p. 139-191, May, 1954. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9957.1954.tb00021.x/pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2014.

MEIJERINK, G.; ROZA, P. The role of agriculture in economic development. **Markets, Chains and Sustainable Development Strategy & Policy**, Wageningen, v. 4, n. 1, p. 1-33, Apr. 2007.

MINAS GERAIS. **Diagnóstico MG: agricultura**. Belo Horizonte: Governo do Estado de Minas Gerais, 2014. Disponível em: <<http://www.diagnostico.mg.gov.br/situacoes/agricultura/?gclid=CJWouKiZpsYCFY4kgQod8YcARg>>. Acesso em: 23 jun. 2015.

MINAS GERAIS. **Relatório PIBAGRO Minas Gerais**. [S. l.]: Governo do Estado de Minas Gerais, CEPEA, Faemg, Senar-AR/MG e Seapa-MG, 2015. Disponível em: <http://www.agricultura.mg.gov.br/images/Arq_Relatorios/Conjuntural/PIB/PIB_06_2015.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2015.

MOURA, J. G.; CÂMARA, S. F.; LIMA, R. C. Eficiência alocativa e crescimento econômico: o papel do setor agrícola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41., 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Brasília: SOBER, 1999.

SANZ, P. V. **SPSS17: Extracción del conocimiento a partir del analyses de datos**. México (DF): Alfaomega Grupo, 2010.

SILVA, G. J. C.; SOUZA, E. C.; MARTINS, H. E. DE P. Produção agropecuária em municípios de Minas Gerais (1996-2006): padrões de distribuição, especialização e associação espacial. **RESR**, Piracicaba-SP, v. 50, n. 2, p. 333-350, abr./jun. 2012.

TACOLI, C. Rural-urban interactions: a guide to the literature. **Environment & Urbanization Journal**, Londres-UK, v. 10, n. 1, p. 147-166, abr. 1998.

TIMMER, C. P. Agriculture and economic development. **Handbook of Agricultural Economics**, Amsterdam, v. 2, p. 1487-1546, 2002.

ZHANG, M. **Competitiveness and growth in Brazilian cities**: local policies and actions. Washington, D.C.: World Bank, 2010. 200p. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=p3PrqsfVCM4C&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 02 ago. 2014.

Recebido em: 01 de outubro de 2014

Aceito em: 24 de junho de 2015