

# CONCENTRAÇÃO ESPACIAL NA INDÚSTRIA DO CAFÉ EM MINAS GERAIS

## Spatial Concentration in the Minas Gerais' Coffee Industry

### RESUMO

A Política Industrial do Brasil (2011/2014) colocou como meta o mapeamento de regiões para projetos de Arranjos Produtivos Locais (APLs) no setor de torrefação do café, visto que este tipo de organização tem se apresentado como estratégia para superar entraves produtivos e estimular o desenvolvimento regional. Conduziu-se este trabalho com o objetivo de analisar a concentração da indústria do café nos municípios de Minas Gerais para delimitar as localidades com potencial para estruturação de APLs. Essa concentração foi analisada por meio das relações espaciais entre municípios. Assim, foi calculada a autocorrelação espacial entre municípios pelo Índice de Moran Global e Local. Os resultados permitiram apontar para duas localidades com maior potencial para formação de APLs na indústria do café, pois atenderam aos critérios em relação ao índice, participação nos empregos e número de estabelecimentos durante todo o período de análise. As localidades foram Capelinha e Ervália, sendo que os municípios vizinhos que apresentam atividade de torrefação do café também devem participar do modelo de organização industrial em questão.

Caio Peixoto Chain  
Universidade Federal de Lavras  
caiochain@hotmail.com

Luiz Gonzaga de Castro Júnior  
Universidade Federal de Lavras  
lgcastro@dae.ufla.br

Richardson Coimbra Borges  
Universidade Federal de Lavras  
richardson.borges@yahoo.com.br

Francisval de Melo Carvalho  
Universidade Federal de Lavras  
francarv@dae.ufla.br

Recebido em: 13/10/14. Aprovado em: 12/05/16.  
Avaliado pelo sistema *double blind review*  
Avaliador científico: Daniel Carvalho de Rezende

### ABSTRACT

Brazilian Industrial Policy of 2011/2014 had the goal of mapping regions for Local Productive Arrangements (LPAs) in the roasting coffee sector, given that this type of organization has emerged as a strategy to overcome production barriers and to stimulate regional development. This work was conducted with the aim of analyzing the concentration of coffee industry in the municipalities of Minas Gerais, Brazil, to delimit the locations with potential for structuring LPAs. This concentration was analyzed by means of spatial relations between municipalities. With this, we calculated the spatial autocorrelation between municipalities using the Global and Local Moran Index. The results allowed us to delimit two locations with the greatest potential to form LPAs in the coffee industry, given that they met the criteria related to the index, participation in employment and number of establishments throughout the period of analysis. The locations were municipalities Capelinha and Ervália. Neighboring towns with roasting coffee activity should also participate in the industrial organization model.

**Keywords:** Local Productive Arrangements; Local development; Business competitiveness; Exploratory Spatial Data Analysis.

**Palavras-chave:** Aglomerações produtivas locais; Desenvolvimento local; Competitividade empresarial; Análise Exploratória de Dados Espaciais.

## 1 INTRODUÇÃO

No começo do século passado, foi iniciado um processo de regulamentação do mercado cafeeiro brasileiro para valorizar as receitas com a exportação, visto que o produto era o centro da economia nacional, mas ao longo dos anos a intervenção refletiu em toda a cadeia produtiva. Em 1952, foi criado o Instituto Brasileiro do Café (IBC) responsável por determinar a dinâmica setorial interna e externa.

Uma das principais medidas regidas pelo IBC foi a Política dos Preços Mínimos. Essa política desestimulou as boas práticas agrícolas, na medida em que os preços garantidos apresentavam pouca ou nenhuma relação com diferenciais de qualidade o que levou a uma deterioração da imagem do produto no exterior. Outro efeito colateral da sustentação artificial de preços foi o estímulo à formação de novos cafezais que saturavam o mercado ao gerar excessivas safras (SAES, 2008).

Com o objetivo de reduzir esses excedentes de produção, os estoques, e manter a eficácia de valorização de preços no mercado internacional, o IBC lançou uma campanha para aumentar o consumo interno e estabeleceu as primeiras indústrias de solubilização (voltadas para exportação). Essa campanha, conforme explicado por Saes (2008), tinha como estratégia subsidiar o café verde do IBC para as torrefadoras, ao passo que o café Torrado e Moído (TeM) também era subsidiado para o consumidor final via tabelamento de preços (medida de combate à inflação). O sucesso dessa política foi materializado em um significativo aumento no consumo, o que tornou o Brasil o segundo maior consumidor da bebida em nível mundial.

A indústria nacional foi inicialmente estruturada para absorver o café não exportado e de qualidade inferior (SAES; FARINA, 1999). A fixação dos preços do café TeM no varejo, ocasionada pela política de tabelamento, não diferenciava os níveis de qualidade do produto, ou seja, não havia estímulo para a composição de *blends* de café mais refinados, pois o preço recebido seria o mesmo, resultando em uma imagem do café como produto homogêneo.

O IBC estipulava as quotas de café subsidiado de acordo com o volume de produção da firma, estimulando investimentos em capacidade de processamento acima da demanda de mercado que, futuramente, ao final do período de regulamentação nos anos 90, provocou um elevado nível de capacidade ociosa nas firmas. Outras medidas relevantes para o desempenho do setor adotadas pelos reguladores foram: o controle de abertura de novas firmas e a proibição da operação de multinacionais no mercado interno, sob a alegação de existência de uma exagerada capacidade ociosa. Como consequência, houve um processo de inibição da competição entre firmas por meio de diferenciação do produto e atuação estratégica em nichos de mercado para cafés especiais (SAES, 2008). Segundo Jardim (2012), houve também um desestímulo aos investimentos em capacitação gerencial, desenvolvimento de novos produtos/processos e redução de custos.

Com a extinção do IBC em 1989, a indústria passou por um processo de competição acirrada que descapitalizou diversas empresas; com a entrada de empresas multinacionais cresceram os investimentos em inovações e estratégias de *marketing*. Cresceu a necessidade das empresas de capital nacional de investir em tecnologia, gestão e qualidade. Com o fim da regulação, as empresas visualizaram novas oportunidades de ganhos, elevação do *market share* e de conquista de novos

mercados por meio de diferenciação e de cafés especiais (PONCIANO; SOUZA; NEY, 2009).

Em Minas Gerais, segundo um estudo contemporâneo elaborado por Abrantes (2006), o setor de torrefação e moagem é formado por um grande número de empresas, amplamente distribuídas pelo território e com produção voltada para o mercado local e regional. São predominantemente micro e pequenas empresas operando em um mercado de alta concorrência, baixo nível tecnológico, ausência de fortes barreiras à entrada, competição via preço (estratégias de redução de custos), com poucos investimentos em qualidade e diferenciação. Como consequência, foi observada uma considerável incidência de comercialização a preços predatórios e sonegação fiscal.

Esse tipo de aglomeração produtiva encontrado na indústria do café de Minas Gerais foi denominado “*cluster* de sobrevivência ou informal” e pode ser encontrado com frequência em países da América Latina (ALTENBURG; MEYER-STAMER, 1999). Porém, a atuação em forma de Arranjos Produtivos Locais (APL), especialmente no caso das micros, pequenas e médias empresas (MPMEs), pode contribuir para superar os empecilhos ao crescimento, aumentar a capacidade produtiva e a obtenção de ganhos de competitividade (VIEIRA et al., 2013). Cabral Júnior, Suslick e Suzigan (2010) corroboraram este cenário ao explicarem que os estudos de aglomerações geográficas de empresas são relevantes para a implantação de políticas públicas de desenvolvimento industrial e regional.

## 1.2 Problema de Pesquisa

De maneira geral, a literatura tem tratado o tema da agregação de valor ao café verde sob a perspectiva de duas vertentes principais: A produção agrícola de cafés especiais e a industrialização da matéria-prima. No caso da industrialização, foco do presente estudo, a abordagem tem sido direcionada predominantemente para o contexto de economia e negócios internacionais em que o Brasil se apresenta como exportador da *commodity* e importador do produto industrializado (FREITAS, 2008; VEGRO et al., 2005).

Entretanto, a identificação do problema de pesquisa que norteia este artigo, parte do ponto de vista da economia regional. As indústrias de café TeM de Minas Gerais processam uma pequena parte da produção do estado, pois a maior parte da produção não exportada é utilizada como insumo pelas torrefadoras do estado de São Paulo (SANTOS et al., 2009). A divisão da produção de café torrado e moído entre esses dois estados, com base na

produção agrícola e no valor da transformação industrial, foi relacionada na Tabela 1.

**TABELA 1** – Participações de Minas Gerais e São Paulo na produção de café verde e TeM - Brasil–2006

Produção	Minas Gerais	São Paulo
Café verde	51,7%	10,5%
Café torrado e moído	7%	58,6%

Fonte: Cardozo (2010) e Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB (2006)

Dado o cenário encontrado no complexo agroindustrial do café, coube questionar se existe concentração geográfica da atividade industrial que represente um potencial para a formação de APLs dentro do território mineiro. Essa pergunta de pesquisa levou ao seguinte objetivo: analisar a concentração da indústria de torrefação e moagem do café nos municípios de Minas Gerais que represente potencial para a estruturação de Arranjos Produtivos Locais. Especificamente a pretensão deste estudo foi investigar a relação de similaridade na distribuição espacial da concentração na indústria do café e verificar a relação de associação local entre os municípios com seus vizinhos e se em conjunto atendem aos critérios de potenciais APLs.

O presente trabalho se justifica pela necessidade de fornecer fundamentos teóricos e instrumentos empíricos para uma precisa identificação de aglomerações produtivas na indústria do café com vocação para a estruturação de um APL em Minas Gerais. A escassez de informações estruturadas sobre aglomerações produtivas nesse setor foi corroborada pela Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, 2011/2014, (“Plano Brasil Maior”) do Governo Federal que estabeleceu diversas metas específicas para a indústria do café, dentre elas: “Definir as regiões e validar projetos de APL para industrialização de café torrado e moído” envolvendo uma parceria entre a Associação Brasileira da Indústria do Café e Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (BRASIL, 2013).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Aglomerações Produtivas Locais

Aglomerações produtivas locais são entendidas, de forma abrangente, como uma concentração setorial e espacial de empresas. Existem na literatura diversos

termos para caracterizar as concentrações de empresas e instituições e seus níveis de relacionamentos, em dado setor de atividade econômica e localização geográfica. As nomenclaturas mais comuns encontradas foram: *Clusters*, sistemas produtivos locais, arranjos produtivos locais, configurações produtivas locais, dentre outros.

A definição de APL mais usual adotada pelas instituições técnicas e acadêmicas no Brasil foi elaborada por Cassiolato e Lastres (2003) e pode ser descrita como um conjunto de agentes econômicos, políticos e sociais localizados em uma mesma região geográfica, que desenvolvem atividades produtivas correlacionadas e que apresentam vínculos relevantes de produção, interação, cooperação e aprendizagem. Em geral, incluem empresas – produtoras de serviços finais, fornecedoras de equipamentos e outros insumos, prestadoras de serviços, comercializadoras, clientes, cooperativas, associações e representações etc. – e instituições voltadas à formação e treinamento de recursos humanos, informação, pesquisa, desenvolvimento e engenharia, promoção e financiamento.

Schmitz (1995), que investigou as circunstâncias em que a atuação em *clusters* potencializava o crescimento e a competitividade industrial, introduziu o termo “eficiência coletiva”. Além das externalidades incidentais, podem ocorrer economias externas de forma induzida, seja por cooperação entre agentes privados ou pelo apoio do setor público, como os programas de capacitação, consórcios de exportação, centros tecnológicos coletivos e cooperativas de crédito. A união dos dois fatores resulta na eficiência coletiva e foi considerado o principal determinante da competitividade dessas empresas; em outras palavras, seriam vantagens competitivas oriundas de economias externas espontâneas aliadas a ações coletivas induzidas (SCHMITZ; NADVI, 1999).

Uma consistente revisão teórica e de literatura sobre os conceitos para análise de aglomerações de firmas, sob a perspectiva da competitividade empresarial e do desenvolvimento regional, pode ser encontrada em Hasenclever e Zissimos (2006), Hasnain (2011), Porter (2000), Schmitz e Nadvi (1999) e Suzigan, Furtado e Garcia (2007). A seguir, visando cumprir o objetivo do presente trabalho foi elaborada uma revisão sobre a mensuração e o mapeamento de potenciais APLs.

### 2.2 Concentração de Atividades Econômicas

Os principais trabalhos com foco na identificação de aglomerações empresariais de MPMEs partem da estimação do quociente locacional (QL) que foi uma contribuição pioneira de Isard (1960). O QL mede a

concentração de uma determinada variável-base em uma localização geográfica específica (municípios ou microrregiões) comparando-a com a concentração do mesmo setor na economia de referência como um todo (estado ou país) e isso indica que um setor é mais importante em relação aos demais.

Krugman (1991) e, posteriormente, Audretsch e Feldman (1996) também contribuíram de forma relevante para a mensuração da concentração de atividades econômicas ao aplicar o coeficiente de Gini em atividades de produção industrial e de inovação relativas à economia dos Estados Unidos, em nível estadual. Essa medida ficou conhecida como Gini Locacional (GL) e partiu da normalização do QL pela participação do estado no total industrial em que os resultados apontaram que quanto mais próximo de um, mais concentrado é o setor. As variáveis-base utilizadas foram o valor adicionado na indústria e no número de inovações.

Em uma pesquisa realizada para o Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada – IPEA, Suzigan (2006) calculou o GL para as atividades industriais no Brasil, por microrregião, para o ano de 2004 e utilizou como *proxy* da dinâmica econômica o número de empregos disponibilizados pelo Ministério do Trabalho e Emprego. Como complemento analítico, o autor utilizou filtros de controle como a participação no emprego, número de estabelecimentos nos respectivos setores e intervalos de valores referentes ao GL e ao QL.

Considerando os resultados para o estado de Minas Gerais, o estudo mencionado anteriormente georreferenciou dois possíveis APLs para a indústria de torrefação e moagem de café: Varginha, classificada como Núcleo de Desenvolvimento Setorial-Regional, pois o setor apresentou elevada importância setorial e local; e Alfenas, onde a indústria de torrefação possuía baixa importância para o setor e para a economia da região, assim, essa microrregião foi enquadrada como Embrião de Arranjo Produtivo.

O GL, em sua versão modificada, foi aplicado por Bastos e Almeida (2008) para todas as atividades econômicas industriais em Minas Gerais e foi comparada com a base de dados de empregos formais da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e a do Censo Demográfico do IBGE que incluiu empregos formais e informais. Para possibilitar essa compatibilização de informações, o ano base selecionado foi 2000 e também foram adotados filtros de controle como o número de estabelecimentos e participação nos empregos de cada setor.

Os autores acima relataram a existência de oito microrregiões com vocação para formação de *clusters* formais na indústria de torrefação e moagem de café: Patrocínio, Piumhi, Campo Belo, Passos, Alfenas, Varginha, Viçosa e Juiz de Fora. Considerando os empregos formais e informais, foram selecionadas quinze microrregiões: Capelinha, Patrocínio, Araxá, Caratinga, Piumhi, Campo Belo, São Sebastião do Paraíso, Alfenas, Varginha, Poços de Caldas, Santa Rita do Sapucaí, São Lourenço, Ponte Nova, Manhuaçu e Muriaé.

Na proposta metodológica desenvolvida por Crocco et al. (2006), objetivou-se superar as distorções dos valores absolutos do QL utilizando análise estatística multivariada e foi denominada: Índice de Concentração Normalizado (ICN). Esse índice é uma ponderação de três indicadores - QL, Hirschman-Herfindahl modificado (HH) e a Participação Relativa (PR) – de acordo com o peso de cada um, na explicação da concentração de determinada atividade produtiva.

Entretanto, a maioria dos trabalhos empíricos sobre concentração de atividades econômicas não leva em consideração características geográficas. Os indicadores de concentração apresentam uma deficiência, pois tratam áreas geográficas vizinhas e distantes de forma homogênea, sem considerar dependências espaciais, em outras palavras, são “a-espaciais” (ARBIA, 2001).

Para superar essa limitação, Carrol, Reid e Smith (2008) sugeriram a utilização da técnica estatística de autocorrelação espacial aliada às medidas relativas de concentração na elaboração de políticas de estímulo à formação de *clusters* para o desenvolvimento regional, pois essa estratégia pode abranger regiões e não somente locais individuais. Os resultados encontrados demonstraram que a utilização das duas técnicas proporcionou uma melhor interpretação das características setoriais do que cada uma individualmente.

A combinação das abordagens de economia regional e estatística espacial foi utilizada por Kies, Mrosek e Schutle (2009) para analisar a indústria florestal na Alemanha no ano de 2006, com base no número de empregos. Os autores utilizaram índices de concentração padronizados e autocorrelação espacial para identificar *clusters* regionais no agronegócio florestal, levando em consideração o espaço geográfico em nível municipal e destacaram que os resultados poderiam oferecer suporte na tomada de decisões para o desenvolvimento e formulação de políticas para o setor florestal.

Rodrigues et al. (2012) investigaram a evolução das aglomerações empresariais da indústria têxtil na região

Sul do Brasil – em especial Paraná e Santa Catarina, no período de 1995 a 2007 – por meio da Análise Espacial da Concentração definida pela utilização do ICN de cada município como insumo para a Análise Exploratória de Dados Espaciais. Com o auxílio dessas técnicas, os autores identificaram o efeito transbordamento (*spillover*) dessa atividade econômica entre municípios vizinhos que foi gerado pela proximidade e dependência geográfica entre os aglomerados.

Por meio da abordagem de autocorrelação espacial, Ortega, Silva e Martins (2014) identificaram a existência de externalidades positivas multidirecionais da produção agropecuária entre municípios do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, ou seja, a produção nos municípios dessas regiões tende a beneficiar diversos outros em seu entorno. Segundo estes autores, a cafeicultura está entre as atividades produtivas que contribuíram para esse efeito de transbordamento.

Em um estudo para a Fundação João Pinheiro - FJP, Wanderley (2000) considerou os dados com a arrecadação de ICMS por atividade econômica válidos para se inferir sobre a dinâmica das transformações espaciais e setoriais da economia de Minas Gerais. A pesquisa identificou que houve uma forte modificação da estrutura produtiva setorial, mas que não implicou em uma redistribuição da localização dessas atividades. Diversos testes empíricos com base nesses dados foram utilizados para verificar, dentre outros temas, a existência de possíveis economias de aglomeração por meio da autocorrelação espacial entre a arrecadação dos municípios.

Com base nesse levantamento bibliográfico sobre concentração espacial de atividades econômicas, notou-se que os estudos que reportaram resultados sobre a indústria de café em Minas Gerais com vistas à formação de APLs tinham por objetivo realizar mapeamentos de todas as atividades industriais da economia de referência e em apenas um ano específico. Logo, os resultados setoriais foram marginais, em outras palavras, não houve uma discussão e aprofundamento das análises por setor, limitando-se à apresentação dos índices de concentração e dos critérios de controle agregados por microrregião.

No presente estudo, buscou-se preencher uma lacuna na literatura referente ao tema, ao utilizar a menor unidade geográfica disponível, os municípios, durante um considerável período de tempo (2002 a 2010), além de contemplar o padrão de relacionamento espacial entre eles.

### 3 METODOLOGIA

Não foi encontrado na literatura um consenso sobre metodologias e variáveis para identificação de aglomerações produtivas, os métodos empíricos, bancos de dados e, conseqüentemente, as interpretações variam. Hasenclever e Zissimos (2006) relataram que os estudos fundamentados em índices de concentração, análise multivariada e aplicação de técnicas de estatística espacial são importantes por produzirem medidas mais sólidas para identificação de aglomerados industriais. Sendo assim, estes procedimentos foram seguidos no presente trabalho.

#### 3.1 Natureza e Fonte dos Dados

Para atender ao objetivo de analisar a concentração da indústria de torrefação e moagem do café nos municípios de Minas Gerais que representem um potencial para a formação de Arranjos Produtivos Locais, foi utilizado um banco de dados de fonte secundária, disponibilizado pela Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais - SEFMG (MINAS GERAIS, 2010). Esses dados foram referentes à arrecadação tributária estadual com o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), no período mensal de 2002 a 2010, por município, por atividade econômica e em unidade monetária Real (R\$) a termos nominais. Os dados foram agrupados em triênios (02-04, 05-07, 08-10) para as análises das variáveis ao longo do tempo.

Para mensurar especificamente a atividade econômica da indústria do café dentro do banco de dados fornecido pela SEFMG, foram considerados os Códigos de Atividade Econômica (CAEs) com valores referentes à indústria do café pertencentes ao gênero “indústria de produtos alimentares”, no período de 2002 a 2006. Em 2007, a SEFMG adotou uma nova nomenclatura padronizada em nível nacional pelo IBGE então, a partir desse ano, utilizou-se o grupo “torrefação e moagem de café” da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

Um banco de dados de ICMS apresenta os resultados financeiros das atividades econômicas de diferentes setores. Esse imposto é recolhido nas relações comerciais em que a aplicação de uma alíquota resulta em uma apropriação, por parte do estado, de um percentual sobre o valor financeiro destacado nessas transações. Essas alíquotas podem variar entre 7% e 30%, de acordo com a essencialidade do produto ou serviço e com a Unidade da Federação em que ocorreu a transação. Assim, entende-se que essas informações sejam *proxies* do desempenho das

atividades econômicas em seus aspectos de produção e comercialização (DALLEMOLLE; FALLEIROS; FARIA, 2013).

O período de análise foi iniciado em 2002, pois foi o ano em que entrou em vigor o atual Regulamento do Imposto Sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (RICMS-MG), via decreto nº 43.080 de 2002. Esse decreto revogou o RICMS-MG aprovado pelo Decreto nº 38.104 de 1996.

Os dados tributários foram suficientes para calcular o ICN do setor de torrefação do café em Minas Gerais segundo a metodologia desenvolvida em Crocco et al. (2006). Este ICN, por sua vez, foi utilizado como insumo da análise exploratória de dados espaciais. Os critérios de controle relativos ao número de empregos e estabelecimentos foram levantados no banco de dados da RAIS (BRASIL, 2010a, 2010b) e são referentes aos empregos e estabelecimentos devidamente formalizados, desagregados por municípios para o grupo (CNAE) torrefação e moagem de café, para cada ano em estudo.

### 3.2 Índice de Moran Global

Para o cálculo das relações de similaridade espacial da concentração no setor de torrefação e moagem de café em Minas Gerais, foi utilizado o Índice de Moran Global, desenvolvido inicialmente por Moran (1950), na sua forma univariada conforme Equação 1. Esse índice de Moran, quando for estatisticamente significativo, indica autocorrelação espacial, ou seja, valores altos ou baixos estão mais agregados espacialmente do que estariam ao acaso.

$$I = \frac{n}{S_0} \left( \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \right) \quad (1)$$

com  $i$  e  $j = 1, \dots, n = 853$  relativo a cada município do estado de Minas Gerais.

Em que:  $n$  = Número de municípios;  $S_0$  = Somatório dos elementos da matriz  $w_{ij}$ ;  $w_{ij}$  = Matriz de proximidade espacial padronizada de primeira ordem definida pelo método de contiguidade;  $y_i$  e  $y_j$  = Valores observados do ICN no município  $i$  e  $j$ , respectivamente;  $\bar{y}$  = Média do ICN observado em todos os municípios do estado.

Variáveis relativas (taxas, índices, proporções e etc.) são mais indicadas para análises de estatística espacial, visto que variáveis absolutas podem enviesar os

resultados gerados, pois geralmente estão correlacionadas com o tamanho da população ou com a área das regiões em estudo (ALMEIDA; PEROBELLI; FERREIRA, 2008). Por isso, é pertinente a associação entre o ICN e a autocorrelação espacial.

A matriz de pesos foi determinada de forma exógena e o conceito de vizinhança adotado foi o método de contiguidade binária de primeira ordem, esse formato tem sido amplamente utilizado pela literatura (RODRIGUES et al., 2012) e atende ao objetivo deste estudo, de analisar a relação entre municípios vizinhos. Esse formato matricial considera que existe interação espacial entre os municípios que possuem fronteira em comum, assim, cada entrada na  $i$ -ésima linha (município) e na  $j$ -ésima coluna (município vizinho) terá o valor de um quando existir fronteira comum entre as duas e de zero em caso contrário.

Quando a matriz de pesos é normalizada, igualase a um somatório dos pesos  $W_{ij}$  das unidades contiguas à  $i$ -ésima unidade. Essa situação foi formalizada por:  $\sum_{j=1}^n w_{ij} = 1$  e  $S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}$ , logo  $S_0 = n$  (SILVA et al., 2011). Uma maneira de validar a significância estatística do I de Moran Global foi realizar o teste de permutação aleatória que simulou o valor-p. Esse teste admite que as observações da variável analisada, cuja função de distribuição é desconhecida - logo não pressupõe que o conjunto observações seja normalmente distribuído sejam permutadas aleatoriamente dentro do sistema de unidades geográficas e comparadas com os dados observados (LOUZADA; BEARZOTI; CARVALHO, 2006; MACEDO; SIMÕES, 1998).

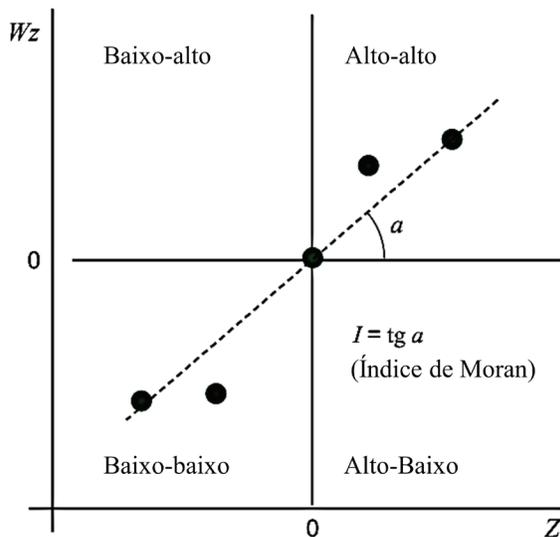
As hipóteses a seguir foram testadas, considerando o nível de significância de 5% para o teste:  $H_0: I = 0$  (não existe autocorrelação espacial entre municípios) e  $H_1: I \neq 0$  (existe autocorrelação espacial entre municípios).

Em resumo, esse índice fornece três tipos de informação: O nível de significância informa se os dados estão distribuídos pelo espaço de forma aleatória ou não. A estatística I de Moran com sinal positivo ( $I > 0$ ), se significativo, indica que os dados estão concentrados ao longo das regiões. Em caso do sinal negativo ( $I < 0$ ), indica uma dispersão dos dados. A magnitude da estatística descreve a força da associação espacial, quanto mais próximo de +1, mais forte é a concentração e quanto mais próximo de -1, mais dispersos estão os dados (BETARELLI JUNIOR; ALMEIDA, 2009).

Como ferramentas auxiliares para a análise de padrões espaciais, Anselin (1996) propôs o gráfico de

dispersão de Moran e mapa de Moran. A dispersão de Moran compara os desvios ( $z_i = y_i - \bar{y}$ ) da variável em uma área  $A_i$ , com a média dos desvios de seus vizinhos  $A_j$ , ponderada pela matriz de pesos espaciais  $w_{ij}$  padronizada pelas linhas, de forma que o somatório de todos os elementos de cada coluna seja um, formalizado por:  $wz_j = \sum_{i=1}^n w_{ij} (y_i - \bar{y})$ .

A partir de então, pode ser construído o gráfico de abscissa  $Z$ , que são os valores observados em cada unidade geográfica, e de ordenada  $Wz$ , que são os valores da variável em estudo defasados espacialmente. Dessa forma, o I de Moran Global corresponde à inclinação da reta (coeficiente) da regressão linear entre  $Wz$  e  $Z$  que indica o grau de ajustamento entre os pontos. O modelo desse gráfico pode ser visualizado na Figura 1.



**FIGURA 1** – Gráfico de dispersão de Moran

Fonte: Druck et al. (2004) e Marconato, Larocca e Quintanilha (2012)

O gráfico é composto por quatro quadrantes:

1. Alto-Alto (AA): Municípios que apresentaram elevados valores do ICN circundadas por vizinhos que também revelaram um elevado ICN.
2. Baixo-Baixo (BB): Municípios que apresentam baixos valores e foram circundadas por vizinhos também com baixos valores de ICN.
3. Alto-Baixo (AB): Municípios que apresentam baixos valores e estiveram circundadas por vizinhos que apresentam elevados valores.

4. Baixo-Alto (BA): Municípios que apresentam baixos valores e estiveram circundadas por vizinhos que apresentam elevados valores.

### 3.3 Índice de Moran Local

Quando se analisa um grande número de áreas geográficas dentro de uma região, é provável que ocorram diferentes níveis de associação espacial dentro dela e que ocorram locais onde a autocorrelação é mais ou menos intensa (SILVA et al., 2011). Para captar essas diferenças, Anselin (1995) propôs uma ferramenta estatística para testar a autocorrelação espacial local de uma área  $A_i$  com seus vizinhos  $A_j$ , permitindo a identificação de padrões não detectados pelo I de Moran Global e oferecer, para cada uma das observações, a indicação de aglomerações espaciais significativas e de valores similares, ou seja, possibilitou que fosse mensurada a contribuição individual de cada município no valor global do I de Moran.

Essa estatística auxiliou verificar se a concentração da indústria do café em um município tornou a sua existência mais ou menos provável nos municípios vizinhos. Ela é denominada I de Moran Local ou Indicador de Associação Espacial Local, formalizado na Equação 2.

$$I_i = (y_i - \bar{y}) \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 / n} \quad (2)$$

Com  $i$  e  $j = 1, \dots, n = 853$  relativo a cada município do estado de Minas Gerais.

Em que:  $n$  = Número de municípios;  $w_{ij}$  = Matriz de proximidade espacial padronizada de primeira ordem definida pelo método de contiguidade;  $y_i$  e  $y_j$  = Valores observados do ICN no município  $i$  e  $j$ , respectivamente;  $\bar{y}$  = Média do ICN observado em todos os municípios do estado.

Silva (2010) demonstrou que:  $I_i = \frac{1}{S_0} (\sum_{i=1}^n I_i)$ . Pode-se então dizer que existe uma relação direta entre a soma das estatísticas locais referentes a todas as observações da área em estudo e o indicador global de Moran, representada pela constante de proporcionalidade  $\frac{1}{S_0}$ .

Valores positivos de  $I_i$  devem ser interpretados como *clusters* espaciais com valores similares (sejam altos ou baixos) da variável estudada, enquanto valores negativos indicaram a existência de agrupamentos heterogêneos entre os vizinhos (SILVA, 2010).

A matriz de pesos espaciais, a inferência estatística e o teste de significância seguiram os mesmos procedimentos adotados para o I de Moran Global. Sobre o teste de

significância, foi calculado cada  $I_i$  para cada município  $A_i$ , e permutados aleatoriamente os valores das demais localidades  $A_j$  para que fossem obtidos os níveis de significância, considerando as mesmas hipóteses do Moran Global. A avaliação da significância estatística do índice local pode ser avaliada no mapa de Moran, para cada município, conforme será explicado a seguir.

O gráfico de dispersão de Moran, apresentado na Figura 1, tem uma limitação, pois não faz inferência sobre a significância dos *clusters* AA, BA, BB e AB (ALMEIDA; PEROBELLI; FERREIRA, 2008). Para superar essa dificuldade, foram destacados os municípios em que os valores do I de Moran local (correlação local) foram significativos. Esses foram agrupados de acordo com sua localização no seu respectivo quadrante do gráfico de dispersão de Moran. As demais áreas foram estatisticamente não significativas.

A interpretação econômica dos resultados, conforme recomendado em Rodrigues et al. (2012), teve como foco os municípios AA, ou seja, localidades com elevada concentração no setor de torrefação de café rodeadas por outras na mesma situação, logo representam potenciais APLs. Isso se deve ao fato de que os municípios localizados no quadrante BB representam a situação em que a concentração da atividade em estudo é baixa, assim como a de seus vizinhos, ou ainda municípios em que não foi verificada a existência de torrefadoras de café, então esses resultados não têm ligação com existência de aglomerações industriais.

No caso dos municípios AB e BA, também não demandaram esforços analíticos, pois representam *outliers*. Os municípios significativos localizados no quadrante AB representam “ilhas” de concentração, pois apresentaram alto ICN, mas seus vizinhos apresentaram concentração baixa ou nula. Em contrapartida, nos municípios BA também ocorreu a situação de baixa - ou ausente - concentração, rodeada por municípios com ICN elevado. Em ambos os casos, não se caracterizou uma aglomeração produtiva da torrefação do café.

Para contemplar a dimensão de escala da estrutura industrial, as regiões de interesse foram filtradas seguindo critérios propostos em Bastos e Almeida (2008) e Suzigan (2006): mínimo de cinco empresas no setor ao longo do período analisado e ao menos 1% dos empregos no setor em Minas Gerais. Uma escala mínima de controle permitiu a eliminação de regiões que falaciosamente poderiam ser entendidas como potenciais APLs (CROCCO et al., 2006).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Padrão Espacial Global da Concentração na Indústria do Café em Minas Gerais

Os resultados da estatística global I de Moran Global, para os dados de concentração da torrefação de café nos municípios de Minas Gerais visíveis na Tabela 2, indicaram uma relação espacial estável durante os triênios analisados, este coeficiente variou de 0,050 para 0,060 e depois retornou para 0,046.

**TABELA 2** – Autocorrelação espacial global entre os municípios de Minas Gerais– Triênios de 2002 a 2010

Triênio	I de Moran Global
02-04	0,050*
05-07	0,060*
08-10	0,046*

Fonte: Saídas do *software* GeoDa 1.4.6

\* Resultado significativo ao nível de 95% de confiança para rejeição da hipótese nula, após 9999 permutações.

Em todos os casos, o valor de I de Moran Global foi positivo a um nível de significância de 5%, o que tornou possível rejeitar a hipótese nula de distribuição aleatória da concentração municipal do setor de torrefação e moagem de café no território de Minas Gerais. Foi verificado que existe autocorrelação espacial significativa, positiva, ainda que de magnitude fraca, dessa concentração setorial entre os municípios do estado de Minas Gerais.

A indústria de café no Brasil tem passado por um processo de concentração que está relacionado com a aquisição de torrefadoras locais por empresas multinacionais como: Sara Lee, Strauss Elite, Melitta, Segafredo Zanetti, Marubeni e Lavazza atraídas pela abertura do mercado, mas principalmente pelo significativo e crescente consumo interno (SALGUERO, 2013).

A escala de produção e a concentração influenciaram de forma relevante a estrutura de mercado, elevando a competição que resultou em uma compressão das margens de lucro do setor. Essa situação foi ainda agravada pelas redes varejistas de supermercados que possuem grande participação na demanda final das torrefadoras e tendem a adotar estratégias de negociação de preços com baixas margens ao fornecedor (PEROSA; ABREU, 2009).

Por outro lado, segundo Steinberg (2006), esse cenário de concorrência e concentração também

pode ser entendido como um estímulo a uma maior profissionalização do setor, tanto nos processos de gestão e na difusão de inovações (tanto em produtos quanto em processos), visto que este ainda é dominado por empresas familiares, em geral, com pouca qualificação gerencial e visão de mercado. Em consequência disso, o setor se beneficiaria com uma elevação da eficiência e ganhos de produtividade.

#### 4.2 Associação Espacial local da Concentração na Indústria do Café em Minas Gerais

A análise do I de Moran Local permitiu verificar as localidades específicas que contribuíram para a composição do I de Moran Global. Da mesma maneira, foi possível perceber que a maior parte dos municípios possui associação espacial na atividade de torrefação não significativa estatisticamente ou ausência desse setor.

Nas Tabelas 3, 4 e 5 foram relacionados os municípios com I de Moran Local significativo, pertencentes ao quadrante AA do diagrama de dispersão de Moran, ao longo dos triênios analisados, assim como a sua respectiva microrregião. Essas unidades geográficas foram agrupadas nos casos em que formavam vizinhança.

Foi verificado que nenhum agrupamento foi estatisticamente significativo ao longo do tempo. Entretanto, os municípios os quais seus vizinhos apresentaram relação de dependência espacial local significativa em todos os períodos em análise foram: Capelinha, Ervália e São Domingos das Dores. Esses municípios também foram os que apresentam maior I de Moran Local dentro de seus respectivos agrupamentos, o que indicou que eles foram os que mais contribuíram para a ocorrência da atividade na vizinhança.

Prosseguindo a análise, foram aplicados os critérios de escala nessas regiões, considerado como potencial APL o município com I de Moran Local significativo e seus vizinhos contíguos que apresentaram participação no setor em estudo, ou seja, arrecadação de ICMS com atividade de torrefação de café.

Dessa forma, a primeira aglomeração produtiva foi formada por Capelinha, Angelândia e Itamarandiba. A segunda foi composta por: Ervália, Araçuaia, Coimbra, Muriaé, Rosário de Limeira e São Miguel do Anta. Por fim, São Domingos das Dores, Imbé de Minas, Inhapim e São Sebastião do Anta formaram a terceira aglomeração, que foi excluída dos resultados, porque não atingiu a escala de empregos e estabelecimentos adotada como critério de controle, mesmo considerando um potencial APL agregando os municípios contíguos.

**TABELA 3** – Municípios que apresentaram autocorrelação espacial local significativa – Minas Gerais – 2002 a 2004

Município	Microrregião	$I_{02-04}$	Agrupamento
Capelinha	Capelinha	0,82*	1
Água boa	Peçanha	0,73*	1
Ervália	Viçosa	4,9*	2
Araçuaia	Viçosa	3,17*	2
Pedra bonita	Manhuaçu	1,45*	2
Divino	Muriaé	0,22*	2
São Domingos das Dores	Caratinga	13,6*	3
Imbé de Minas	Caratinga	6,39*	3
Ubaporanga	Caratinga	0,09*	3
BambuÍ	Piumhi	0,1*	4
Santa Rita de Minas	Caratinga	0,09*	5

Fonte: Elaboração do autor com base nas saídas do *software* GeoDa 1.4.6.

\* Resultado significativo ao nível de 95% de confiança para rejeição da hipótese nula, após 9999 permutações.

**TABELA 4** – Municípios que apresentaram autocorrelação espacial local significativa – Minas Gerais – 2005 a 2007

Município	Microrregião	$I_{05-07}$	Agrupamento
Capelinha	Capelinha	3,06*	1
Água Boa	Peçanha	0,19*	1
Malacacheta	Teófilo Otoni	0,006*	1
Ervália	Viçosa	3,82*	2
São Miguel do Anta	Viçosa	2,41*	2
Araçuaia	Viçosa	2,08*	2
Cajuri	Viçosa	1,07*	2
Coimbra	Viçosa	0,8*	2
São Domingos das Dores	Caratinga	19,03*	3
BambuÍ	Piumhi	0,38*	4
Campos Gerais	Varginha	0,03*	5
Ubaporanga	Caratinga	0,5*	6

Fonte: Elaboração do autor com base nas saídas do *software* GeoDa 1.4.6.

\* Resultado significativo ao nível de 95% de confiança para rejeição da hipótese nula, após 9999 permutações.

**TABELA 5** – Municípios que apresentaram autocorrelação espacial local significativa – Minas Gerais – 2008 a 2010

Município	Microrregião	$I_{08-10}$	Agrupamento
Capelinha	Capelinha	6,18*	1
Ervália	Viçosa	1,24*	2
São Miguel do Anta	Viçosa	0,18*	2
Raul Soares	Ponte Nova	0,09*	3
Vermelho Novo	Ponte Nova	0,08*	3
Manhuaçu	Manhuaçu	0,05*	3
São Domingos das Dores	Caratinga	12,62*	4
Campos Gerais	Varginha	0,33*	5

Fonte: Elaboração do autor com base nas saídas do *software* GeoDa 1.4.6.

\* Resultado significativo ao nível de 95% de confiança para rejeição da hipótese nula, após 9999 permutações.

As informações de escala sobre a aglomeração de Capelinha e seus municípios adjacentes podem ser visualizadas nas Tabelas 6, 7 e 8.

**TABELA 6** – Escala da aglomeração formada por Capelinha e adjacências - Minas Gerais – 2002 a 2004

Aglomeração adjacente	Nº de estabelecimentos			Participação no emprego		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Capelinha	7	7	6	1%	2%	2%

Fonte: Elaboração do autor com dados de Brasil (2010a, 2010b)

**TABELA 7** – Escala da aglomeração formada por Capelinha e adjacências - Minas Gerais – 2005 a 2007

Aglomeração adjacente	Nº de estabelecimentos			Participação no emprego		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Capelinha	7	8	7	3%	3%	2%

Fonte: Elaboração do autor com dados de Brasil (2010a, 2010b)

Em relação à Capelinha, pode-se considerar que esse município apresentou um crescente e significativo I de Moran Local ao longo do tempo, consequentemente, um crescente potencial para a formação de um APL na indústria do café. Deve-se ressaltar que os municípios Angelândia e Itamarandiba, adjacentes à Capelinha e que

apresentaram atividade no setor de torrefação para compor a respectiva aglomeração, também estão inseridos na microrregião geográfica de Capelinha.

**TABELA 8** – Escala da aglomeração formada por Capelinha e adjacências - Minas Gerais – 2008 a 2010

Aglomeração adjacente	Nº de estabelecimentos			Participação no emprego		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Capelinha	7	9	8	2%	3%	4%

Fonte: Elaboração do autor com dados de Brasil (2010a, 2010b)

Esse resultado contraria o que foi encontrado na revisão de literatura de que a microrregião de Capelinha não representaria um potencial *cluster* no setor, considerando relações econômicas formais. Possivelmente, os demais municípios inseridos nessa microrregião que não apresentam a atividade de torrefação podem ter contribuído para subestimar os resultados.

No entanto, ao utilizar os dados do Censo do IBGE que contemplou relações formais e informais, essa microrregião foi identificada como potencial APL por Bastos e Almeida (2008). Esse resultado pode estar associado ao que foi verificado por Abrantes (2006) e Brugnaro, Bel Filho e Bacha (2003) para o setor em estudo que, segundo os autores, convive com um elevado grau de informalidade e sonegação fiscal.

As informações de escala sobre a aglomeração de Ervália e seus municípios adjacentes podem ser visualizadas nas Tabelas 9, 10 e 11.

**TABELA 9** – Escala da aglomeração formada por Ervália e adjacências - Minas Gerais – 2002 a 2004

Aglomeração adjacente	Nº de estabelecimentos			% de empregos		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Ervália	7	7	10	2%	2%	2%

Fonte: Elaboração do autor com dados de Brasil (2010a, 2010b)

**TABELA 10** – Escala da aglomeração formada por Ervália e adjacências - Minas Gerais – 2005 a 2007

Aglomeração adjacente	Nº de estabelecimentos			% de empregos		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Ervália	11	13	14	2%	2%	2%

Fonte: Elaboração do autor com dados de Brasil (2010a, 2010b)

**TABELA 11** – Escala da aglomeração formada por Ervália e adjacências - Minas Gerais –2008 a 2010

Aglomeração adjacente	Nº de estabelecimentos			% de empregos		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Ervália	14	13	11	2%	1%	1%

Fonte: Elaboração do autor com dados de Brasil (2010a, 2010b)

Por meio de uma análise individual, o município de Ervália não apresentou escala suficiente para caracterizar uma aglomeração dados os critérios de controle para refinamento de resultados adotados. Embora elevado em relação aos demais e estatisticamente significativo seu I de Moran Local foi decrescente ao longo do período em estudo. Porém, a análise espacial da concentração setorial demonstrou o potencial de aglomeração desse município considerando a relação com seus vizinhos.

Foi verificado que a aglomeração formada no entorno de Ervália abrangeu municípios adjacentes pertencentes a distintas microrregiões. Ervália, Araponga, Coimbra e São Miguel do Anta estão geograficamente inseridos na microrregião de Viçosa enquanto os municípios de Muriaé e Rosário de Limeira pertencem à microrregião de Muriaé.

Assim, pôde-se perceber que o padrão de associação espacial da concentração da indústria do café não está necessariamente ligado à delimitação geográfica da microrregião, em outras palavras, a concentração setorial de um município influenciou a ocorrência desta em um município vizinho de outra microrregião. Como consequência, verificou-se que estudos empíricos sobre aglomerações produtivas na indústria de torrefação e moagem do café em Minas Gerais que considerem como unidade analítica as microrregiões podem apresentar resultados controversos.

Segundo Botelho (2009), Ervália foi um dos poucos municípios que registrou atividade no setor “Fabricação de produtos à base de café”, juntamente com Varginha e Patos de Minas, o que indicou um relativo nível de complexidade da cadeia produtiva do café no local. Esse estágio de desenvolvimento do setor corrobora os resultados da análise de dados espaciais que apontou a relação de dependência dos municípios vizinhos em relação a Ervália.

Em relação ao porte das empresas da aglomeração de Capelinha e Ervália, pode-se considerar que são majoritariamente micro e pequenas empresas, visto que a participação no emprego do setor foi pequena devido ao número de estabelecimentos nos

dois municípios. Esse fato pode ser explicado pela concentração setorial nos municípios de Santa Luzia, onde se localiza a única empresa de grande porte - com mais de 500 funcionários - e Varginha onde está localizada a maioria das empresas de médio porte - de 50 a 499 empregos. Em conjunto, esses dois municípios contabilizaram aproximadamente 35% do total setorial de empregos (BRASIL, 2010b).

Pôde-se notar também uma relativa irregularidade no número de estabelecimentos das duas aglomerações selecionadas ao longo dos anos. Segundo Abrantes (2006), o aumento do número de torrefadoras ocorre em conjunto com a elevação da rotatividade e da concentração, em que a entrada e saída de pequenas empresas é intensa, visto que não existem fortes barreiras tecnológicas e o capital para entrar no setor é baixo.

## 5 CONCLUSÕES

A associação da arrecadação de ICMS, empregos e estabelecimentos foi considerada adequada para se constatar a existência de regiões com densidade produtiva e relevância econômica em relação à indústria de torrefação de café em Minas Gerais, durante o período de 2002 a 2010, sendo possível identificá-las como potenciais APLs. Os resultados da pesquisa convergiram para os municípios de Capelinha e Ervália e podem auxiliar de forma científica a tomada de decisão dos gestores da política de APLs para a indústria do café. Neste caso, os municípios vizinhos que tiveram participação na atividade de torrefação também devem ser alvos dos esforços analíticos durante a elaboração de tais políticas.

A análise em nível municipal mostrou-se mais adequada do que a análise por microrregiões, visto que foram comprovados perfis similares e relações de associação entre municípios de microrregiões distintas. Pode-se dizer que futuras pesquisas sobre a localização da indústria do café em Minas Gerais, que utilizem as microrregiões como unidade geográfica de análise, poderão apresentar resultados enviesados visto que agrega os municípios heterogêneos e separa os homogêneos.

O setor de torrefação e moagem de café em Minas Gerais tem acompanhado a tendência nacional e internacional de concentração ocorrida após a abertura desse mercado e influenciada pela presença de grandes empresas multinacionais no setor. Essa conjuntura tem demandado estratégias dinâmicas por parte das MPMEs do setor para se manterem competitivas no mercado por meio da melhoria da

qualidade dos produtos e processos e da eficiência nos processos de gestão. A organização dessa indústria em APLs representa uma possibilidade de atender a essas estratégias, gerando aumento de valor agregado ao café de Minas Gerais e, conseqüentemente, mais benefícios oriundos dessa atividade.

Como limitações da pesquisa pode-se mencionar que a abordagem se restringiu ao elo industrial da cadeia produtiva do café, visto que a abordagem dos APLs e dos distritos neo-marshallianos pode contribuir para superar enfoques setoriais e para demonstrar sistemas ou arranjos que envolvem interações entre atores privados e públicos na construção de dinâmicas específicas de mercados. Assim, análises futuras da relação espacial entre a indústria e a produção agrícola e ou indústria e comércio, em conjunto com pesquisas qualitativas em campo, poderão fornecer resultados completos.

## 6 REFERÊNCIAS

- ABRANTES, L. A. **Tributos indiretos nos segmentos de produção, torrefação e moagem do café em Minas Gerais**. 2006. 183 p. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.
- ALMEIDA, E. S.; PEROBELLI, F. S.; FERREIRA, P. G. C. Existe convergência espacial da produtividade agrícola no Brasil? *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 46, n. 1, p. 31-52, jan./mar. 2008.
- ALTENBURG, T.; MEYER-STAMER, J. How to promote clusters: policy experiences from Latin America. *World Development*, Cambridge, v. 27, n. 9, p. 1693-1713, Sept. 1999.
- ANSELIN, L. Local indicators of spatial association - LISA. *Geographical Analysis*, Columbus, v. 27, n. 2, p. 93-115, Apr. 1995.
- ANSELIN, L. The moran scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association. In: FISHER, M.; SCHOLTEN, H. J.; UNWIN, D. (Ed.). **Spatial analytical perspectives on GIS**. London: Taylor & Francis, 1996. p. 111-125.
- ARBIA, G. The role of spatial effects in the empirical analysis of regional concentration. *Journal of Geographical Systems*, Berlin, v. 3, n. 3, p. 271-281, Nov. 2001.
- AUDRESCHT, D. B.; FELDMAN, M. P. R&D spillovers and the geography of innovation and production. *The American Economic Review*, Pittsburgh, v. 86, n. 3, p. 630-640, June 1996.
- BASTOS, S. Q. A.; ALMEIDA, B. B. M. M. Metodologia de identificação de aglomerações industriais: uma aplicação para Minas Gerais. *Revista Economia (ANPEC)*, Brasília, v. 9, n. 4, p. 63-86, dez. 2008.
- BETARELLI JUNIOR, A. A.; ALMEIDA, E. Os principais fatores internos e as exportações microrregionais brasileiras. *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 201-227, maio/ago. 2009.
- BOTELHO, M. R. A. (Org.). **Caracterização, análise e sugestões para adensamento das políticas de apoio a APLs implementadas no Estado de Minas Gerais**. Brasília: BNDES, 2009.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Plano Brasil Maior**: acompanhamento das medidas setoriais. Brasília: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, 2013. Disponível em: <<http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/images/data/201310/1b9c7442c23cf1e63033ac26f41ae903.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2013.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Relação anual de informações sociais**: RAIS estabelecimento. Brasília, 2010a. Disponível em: <<http://bi.mte.gov.br/bgcaged/rais.php>>. Acesso em: 13 nov. 2013.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Relação anual de informações sociais**: RAIS vínculos. Brasília, 2010b. Disponível em: <<http://bi.mte.gov.br/bgcaged/rais.php>>. Acesso em: 13 nov. 2013.
- BRUGNARO, R.; BEL FILHO, E. D.; BACHA, C. J. C. Avaliação da sonegação de impostos na agropecuária brasileira. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 15-27, 2003.
- CABRAL JUNIOR, M.; SUSLICK, S. B.; SUZIGAN, W. Caracterização dos arranjos produtivos locais de base mineral no estado de São Paulo: subsídio à mineração paulista. *Geociências*, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 81-104, 2010.

- CARDOZO, S. A. **Guerra fiscal no Brasil e alterações das estruturas produtivas estaduais desde os anos 1990**. 2010. 330 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.
- CARROLL, M. C.; REID, N.; SMITH, B. W. Location quotients versus spatial autocorrelation in identifying potential cluster regions. **The Annals of Regional Science**, Berlin, v. 42, n. 2, p. 449-463, June 2008.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M. L. (Org.). **Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003. p. 21-34.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Safras: séries históricas**. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://conab.gov.br/site/>>. Acesso em: 12 jan. 2013.
- CROCCO, M. A. et al. Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 211-241, maio/ago. 2006.
- DALLEMOLE, D.; FALLEIROS, R. O.; FARIA, A. M. M. Estudo locacional da cotonicultura de Mato Grosso com base na arrecadação de ICMS de 2008. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, v. 11, n. 22, p. 95-116, jan./abr. 2013.
- DRUCK, M. S. et al. (Org.). **Análise espacial de dados geográficos**. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2004.
- FREITAS, M. L. G. O que o *kaffee* de lá tem que o daqui não tem: um estudo comparativo entre os sistemas agroindustriais do café alemão e brasileiro. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 9, n. 5, p. 59-81, jul./ago. 2008.
- HASENCLEVER, L.; ZISSIMOS, I. A evolução das configurações produtivas locais no Brasil: uma revisão da literatura. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 407-433, set. 2006.
- HASNAIN, T. F. **What are clusters and how can they be understood?: a systematic review of literature**. 2011. 168 p. Dissertation (Master in Administration) - Cranfield School of Management, Cranfield, 2011.
- ISARD, W. **Methods of regional analysis: an introduction to regional science**. Massachusetts: The MIT Press, 1960.
- JARDIM, G. F. **Estruturas de governança e a capacidade de inovação em pequenas empresas: caso da indústria brasileira de torrefação e moagem de café**. 2012. 104 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- KIES, T. U.; MROSEK, T.; SCHULTE, A. Spatial analysis of regional industrial clusters in the German forest sector. **International Forestry Review**, Craven Arms, v. 11, n. 1, p. 38-51, Mar. 2009.
- KRUGMAN, P. **Geography and trade**. Cambridge: MIT Press, 1991.
- LOUZADA, J. M.; BEARZOTI, E.; CARVALHO, D. Avaliação e aplicação de testes para a detecção da autocorrelação espacial usando marcadores genéticos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 206-2013, mar./abr. 2006.
- MACEDO, P. B. R.; SIMÕES, R. Amenidades urbanas e correlação espacial: uma análise intra-urbana para BH (MG). **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 4, p. 525-541, out./dez. 1998.
- MARCONATO, R.; LAROCCA, A. P. C.; QUINTANILHA, J. A. Análise do uso de tecnologias em estabelecimentos agropecuários por meio dos índices de Moran global e local. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 5-21, jan./mar. 2012.
- MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Fazenda. **Evolução da receita estadual**. Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <<http://www.fazenda.mg.gov.br/>>. Acesso em: 17 dez. 2012.
- MORAN, P. A. F. Notes on continuous stochastic phenomena. **Biometrika**, London, v. 37, n. 2, p. 17-23, 1950.
- ORTEGA, A. C.; SILVA, G. J. C.; PAULA MARTINS, H. E. Transformações recentes da produção agropecuária no cerrado: cadeias produtivas e clusters na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. **Ensaios FEE**, Porto Alegre, v. 35, n. 2, p. 555-584, dez. 2014.

- PEROSA, J. M. Y.; ABREU, L. H. F. Aspectos econômicos e oportunidades no mercado de cafés de qualidade. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 2, p. 144-150, abr./jun. 2009.
- PONCIANO, N. J.; SOUZA, P. M.; NEY, M. G. Ajustamentos na cadeia agroindustrial do café brasileiro após a desregulamentação. **Revista IDEAS**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 256-287, jul./dez. 2009.
- PORTER, M. E. Location, competition, and economic development: local clusters in a global economy. **Economic Development Quarterly**, Cleveland, v. 14, n. 1, p. 15-34, Feb. 2000.
- RODRIGUES, M. A. et al. Identificação e análise espacial das aglomerações produtivas do setor de confecções na região Sul. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 16, n. 2, p. 311-338, abr./jun. 2012.
- SAES, M. S. M. **Estratégias de diferenciação e apropriação da quase-renda na agricultura: a produção de pequena escala**. 2008. 162 p. Tese (Livre Docência em Administração) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- SAES, M. S. M.; FARINA, E. M. M. Q. **O agribusiness do café no Brasil**. São Paulo: Milkbizz, 1999.
- SALGUERO, J. A competitividade do café no mercado interno brasileiro: a qualidade como fator de crescimento. **Revista Inovação Tecnológica**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 64-84, jul./dez. 2013.
- SANTOS, V. E. et al. Análise do setor de produção e processamento de café em Minas Gerais: uma abordagem matriz insumo-produto. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 47, n. 2, p. 363-38, jun. 2009.
- SCHMITZ, H. Collective efficiency: growth path for small-scale industry. *The Journal of Development Studies*, Nottingham, v. 31, n. 4, p. 529-566, July/Aug. 1995.
- SCHMITZ, H.; NADVI, K. Clustering and industrialization: introduction. **World Development**, Cambridge, v. 27, n. 9, p. 1503-1514, Sept. 1999.
- SILVA, N. C. N. **Análise dos dados de área aplicada a dois indicadores econômicos de mesorregiões do estado de Minas Gerais**. 2010. 85 p. Dissertação (Mestrado em Estatística e Experimentação Agropecuária) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.
- SILVA, N. C. N. et al. Análise dos dados de área aplicada a dois indicadores econômicos de mesorregiões do estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Biometria**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 369-395, jul./set. 2011.
- STEINBERG, M. **Padrões de concorrência no mercado brasileiro de torrefação e moagem de café e 1997 - 2005**. 2006. 77 p. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) - Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2006.
- SUZIGAN, W. (Org.). **Identificação, mapeamento e caracterização estrutural de arranjos produtivos locais no Brasil**. Brasília: IPEA, 2006.
- SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R. Designing policies for local production systems: a methodology based on evidence from Brazil. **Revista Economia (ANPEC)**, Brasília, v. 8, n. 1, p. 161-186, jan./abr. 2007.
- VEGRO, C. L. R. et al. Restrições à exportação de café torrado e moído. *Organizações Rurais e Agroindustriais*, Lavras, v. 7, n. 2, p. 214-226, maio/set. 2005.
- VIEIRA, A. M. et al. Diretrizes para desenvolvimento coletivo de melhoria contínua em arranjos produtivos locais. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 20, n. 2, p. 469-480, abr./jun. 2013.
- WANDERLEI, C. B. (Org.). **Determinantes espaciais da atividade econômica: os polos econômicos de Minas Gerais**. Belo Horizonte: FJP-CEES, 2000.