

# **ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL SOB A ÓTICA DA RELAÇÃO ENTRE PREFERÊNCIA PELA LIQUIDEZ E O CRÉDITO PARA INOVAÇÃO NOS MUNICÍPIOS MINEIROS, 2000 a 2016<sup>1</sup>**

Daniela Almeida Raposo Torres - Professora Adjunto – Departamento de Ciências Econômicas – Universidade Federal de São João Del Rei – E-mail: daniraposo@ufsj.edu.br

Filipe Carvalho Oliveira - Mestrando em Administração com Ênfase em Inovação Tecnológica pela Universidade Federal do Paraná. E-mail: filipecarvalho.vieira@gmail.com

Aline Cristina Cruz - Professora Adjunto – Departamento de Ciências Econômicas – Universidade Federal de São João Del Rei – E-mail: alinecruz@ufsj.edu.br

Norberto Martins Vieira- Professor Adjunto – Departamento de Ciências Econômicas – Universidade Federal de São João Del Rei – E-mail:norbertovieira@ufsj.edu.br

Débora Cristina Silva Ribeiro- Bolsista de Iniciação Científica e graduanda em Ciências Econômicas - Universidade Federal de São João Del Re. E-mail: debora.csribeiro@yahoo.com.br

Letícia Aparecida dos Santos Macedo - Bolsista de Iniciação Científica e graduanda em Ciências Econômicas - Universidade Federal de São João Del Re. E-mail: leticiamacedoo@hotmail.com

**RESUMO:** O artigo objetiva identificar a relação de dependência entre o sistema financeiro e o sistema de inovação para os municípios do estado de Minas Gerais entre 2000 e 2012, com base na literatura Keynesiana e Schumpeteriana. Os resultados empíricos confirmam a importância de ciência, da renda interna bruta municipal e do crédito financeiro para aumentos no índice de progresso tecnológico das economias municipais mineiras. Conclui-se pela necessidade de adoção de políticas de estímulo ao desenvolvimento tanto do sistema financeiro, quanto do sistema regional de inovações da economia, visando elevar o crescimento de maneira sustentável nas localidades em voga.

**Palavras-chave:** Sistema de Inovação, Sistema Financeiro, Municípios Mineiros, Crédito.

**Área 2:** Economia.

---

<sup>1</sup>Os autores gostariam de agradecer à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo suporte à pesquisa apresentada nesse artigo. No entanto, todos os pontos de vistas expressos aqui correspondem ao pensamento dos autores e não (necessariamente) refletem os da FAPEMIG.

## 1- INTRODUÇÃO

Com o avanço das Tecnologias da Comunicação e Informação (TIC's), as pessoas têm acesso cada vez mais rápido às diferentes formas de informações, porém, a difusão do conhecimento não é simples e de fácil acesso. Isso em razão da importância que esse conhecimento tomou no contexto econômico, ativo intangível e estratégico, por sua vez, para o desenvolvimento do país (FREEMAN, 1995; NELSON, 1993; LUNDVALL, 1992).

Neste âmbito, pode-se definir inovação como a produção de novo conhecimento ou novas combinações de conhecimento existentes transformados em produtos ou processos economicamente significantes. Ademais, a destacada importância da inovação e da difusão tecnológica para o crescimento econômico contribui na explicação para as diferenças entre as taxas de crescimento dos países/regiões (FAGERBERG, 1994).

Entretanto, conforme Chesnais e Sauviat (2005, p.161), “muita pouca atenção tem sido dispensada “às condições sob as quais os principais participantes dos sistemas de inovação – firmas, governo e órgãos públicos – comandarão os financiamentos necessários para a realização de investimentos em inovação de longo prazo”<sup>2</sup>. Os diversos trabalhos sobre o assunto têm dado ênfase às instituições, à rede e aos processos interativos de aprendizado. Esses sistemas são, no entanto, dependentes de fontes de financiamento. A disponibilidade de financiamento não apenas para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), mas também para investimento de longo prazo em equipamentos, infraestrutura e treinamento de empregados pelas empresas, universidades e institutos de pesquisas, a qual tende a contribuir para o sucesso dos sistemas de inovação, bem como para sua coesão e longevidade.

A respeito disso, Schumpeter (1982), em sua teoria do desenvolvimento econômico, já discutia sobre a importância do crédito para o processo de inovação. Para os empreendedores se tornarem forças motrizes no processo de inovação, devem conseguir convencer os bancos a fornecerem o crédito com o objetivo de financiar a inovação. Logo, estabelece-se a relação entre inovação e dependência de recursos financeiros, passíveis de geração pela expansão do crédito via sistema financeiro. Consequentemente, a presença de um sistema financeiro evoluído torna-se crucial para facilitar o processo de inovação, considerado pelo autor como força propulsora do crescimento econômico (SCHUMPETER, 1996 apud O'SULLIVAN, 2005, p.243).

A exemplo das considerações de Schumpeter, Gerschenkron (1962) apud Fagerberg e Godinho (2005, p.517), ao considerar o sucesso do processo de *catching up* realizado pela Alemanha, considera como principal instrumento institucional de inovação o surgimento do sistema bancário voltado ao financiamento de longo prazo e de alto grau de articulação com o capital industrial. Vale mencionar também a principal característica associada à inovação, qual seja o risco a esta inerente. Em termos de financiamento, os investimentos em ativos inovativos são mais incertos do que os convencionais.

Neste contexto, as atividades de inovação partem de contratos envoltos de incerteza e complexidade. Especificamente, a incerteza real refere-se à impossibilidade de realizar cálculos acurados da taxa de retorno deste tipo de projeto de investimento. Tal tipo de incerteza é compatível com a visão pós-keynesiana, segundo a qual o mundo econômico não é ergódico. Longe de reduzir essas incertezas, as inovações tecnológicas podem aumentá-las, uma vez que acrescentam a incerteza tecnológica. No entanto, uma vez que a inovação seja estabelecida num ambiente empresarial mais confiante, apoiada por infraestrutura e arranjos institucionais integrados, a incerteza é amenizada e o sistema financeiro desempenha, a contento, seu papel de financiador das atividades inovativas. Logo, se o sistema financeiro nacional tiver integrado com a indústria e conhecimento das empresas, pode exercer importante função de apoio às inovações e/ou difusões tecnológicas.

---

<sup>2</sup>Exceções a essa afirmação são os trabalhos de Christensen (1992), Chesnais e Sauviat (2005, cap.5), Mytelka e Farinelli (2005, cap.10), Crocco et al. (2007) e Herskovic et al. (2008), Torres e Resende (2013).

Fica evidente, portanto, a premissa teórica de relação direta entre sistemas de inovação eficientes e financiamento. Em outras palavras, maior disponibilidade de recursos financeiros para o exercício das atividades inovativas tende a ser encontrada em sistemas nacionais plenamente constituídos. Apesar do consenso, ainda é necessário ainda preencher essa lacuna representada pelo escasso debate entre sistema de inovação e financiamento.

Nesse contexto, o Governo do estado de Minas Gerais vem trabalhando no sentido de promover a ciência, tecnologia e inovação, a exemplo da Lei de Inovação Mineira nº 17.348<sup>3</sup> do fortalecimento das SECTES (Secretárias de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior)<sup>4</sup> e do SIMI (Sistema Mineiro de Inovação)<sup>5</sup>. Além de projetos estruturadores, todos estes elementos refletem a necessidade de o Estado contar com dispositivos eficientes que contribuam para o delineamento de um cenário favorável ao desenvolvimento científico e tecnológico e ao incentivo à inovação.<sup>6</sup>

Ainda com objetivo de promover a ciência e tecnologia, o estado de Minas Gerais, por meio do Banco de Desenvolvimento do Estado de Minas Gerais (BDMG), promove o Programa Pró-inovação<sup>7</sup>. Este programa tem essencialmente o objetivo de financiamento de projetos de desenvolvimento e/ou implantação de inovação de produtos e serviços, e visa ao desenvolvimento por parte do Estado de projetos estruturados de incentivo e desenvolvimento de polos de inovação.

De acordo com o breve exposto, esse estudo tem como objetivo analisar a relação de dependência existente entre o Sistema Financeiro e o Sistema de Inovação, tomando como unidade de análise municípios do estado de Minas Gerais entre os anos de 2000 e 2012. Para tanto, o trabalho encontra-se dividido em cinco seções, incluindo a introdução e as considerações finais. Na segunda seção, são apresentadas breves considerações conceituais a respeito de sistema de inovação e sistema financeiro. Já as seções três e quatro são destinadas à apresentação do referencial analítico e discussão dos resultados, respectivamente.

## **2- SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO E SISTEMA FINANCEIRO NA ECONOMIA MONETÁRIA: BREVES CONSIDERAÇÕES CONCEITUAIS**

A abordagem Evolucionária/Neo-Schumpeteriana<sup>8</sup> contribui com a literatura do crescimento econômico ao lidar com a inovação e progresso técnico como processos endógenos à dinâmica econômica.<sup>9</sup> Para tanto, parte da consideração de que a inovação é o fenômeno central da dinâmica capitalista, assim como propôs por Schumpeter (1982).

Para Schumpeter, a inovação entendida como mudança qualitativa é a principal responsável pela dinâmica econômica. Assim, esta variável deve ser contemplada nos estudos sobre crescimento econômico, sendo que, para Schumpeter, o objetivo principal da firma é o lucro. Este lucro dar-se-á em virtude da redução dos custos de produção, resultantes do desenvolvimento e/ou descobrimento de novos insumos básicos para a produção, ou da introdução de novas mercadorias que garantam às firmas parcelas de demanda distintas dos seus concorrentes. Por esse motivo, as firmas estão em constante busca por inovações, visando à garantia de obtenção do lucro. Contudo, o usufruto de novas tecnologias apenas é plenamente realizado torna-se viável às empresas a difusão do avanço

---

<sup>3</sup> A Lei Mineira de Inovação (nº 17.348) foi sancionada em 17 de janeiro de 2008 e dispõe sobre o incentivo à inovação tecnológica em Minas Gerais e busca promover medidas de fomento à pesquisa científica e tecnológica, a capacitação e a competitividade no processo de desenvolvimento industrial do Estado

<sup>2</sup> Para mais detalhes ver: <http://www.tecnologia.mg.gov.br/>.

<sup>3</sup> Para mais detalhes ver: <http://www.simi.org.br/>

<sup>6</sup> Para mais detalhes sobre outras ações governamentais para desenvolvimento da inovação do Estado de Minas Gerais ver SECTES (2010).

<sup>14</sup> Para mais detalhes sobre o programa ver: <http://www.bdmg.mg.gov.br>. Acesso em maio de 2012 .

<sup>8</sup> Ver em Nelson e Winter (1982) o desenvolvimento tanto dos antecedentes quanto das premissas básicas da abordagem evolucionária.

<sup>9</sup> O trabalho de Nelson e Winter (2005) apresenta críticas ao modelo neoclássico de crescimento, e discute sobre a necessidade de uma abordagem evolucionária na teoria do crescimento.

tecnológico por todo o sistema econômico. Essa difusão da nova tecnologia depende além da atividade inovativa, da capacidade das firmas em realizarem o processo de “imitação tecnológica”.

A recompensa econômica, ou seja, o lucro, associada à inovação bem sucedida é, de acordo com Schumpeter (1982), transitória por natureza, e desaparece assim que o número suficiente de imitadores a incorpora em seu processo produtivo. De acordo com sua teoria, a interação entre inovação e imitação determina a continuidade do progresso tecnológico, pois a dissipação do lucro extra da empresa inovadora representa o impulso à continuação do desenvolvimento de outras inovações com vistas à preservação de seu rendimento extranormal. Consequentemente, essa competição tecnológica intrafirmas constitui-se em um dos motores do desenvolvimento capitalista, permitindo também explicar os ciclos econômicos.<sup>10</sup> Posto isso, pela lógica schumpeteriana, o crescimento econômico será tão maior quanto maior a intensidade das atividades de inovação e imitação tecnológica por parte das firmas de um país e/ou região.

Com base nestes argumentos, a corrente de pensamento evolucionária desenvolve o conceito o sistema de inovação (SI), conceito desenvolvido por Freeman (1988), Nelson (1988) e Lundvall (1988), numa obra coletiva de sistematização da abordagem evolucionária: “*Techinal Change and Economic Theory*”, organizada por Dosi et al. de 1988.

Especificamente, o SI constitui-se no conjunto de características institucionais, sociais e econômicas que um país possui para empreender atividades de inovação e/ou imitação tecnológica. Neste sistema, o desempenho da inovação da economia depende não somente da capacidade de inovação tecnológica das firmas individualmente, como também da sua interação com o setor financeiro, os centros de pesquisa e o Governo. Sobre isso, Albuquerque (1999, p. 228) define o SI como:

(...) uma construção institucional que impulsiona o progresso tecnológico (...) através da construção de um sistema nacional de inovações, viabiliza-se a realização de fluxos de informação e conhecimento científico e tecnológico necessários ao processo de inovação. Esses arranjos institucionais envolvem firmas, redes de interação entre empresas, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa e laboratório de empresas, bem como a atividade de cientistas e engenheiros: arranjos institucionais que se articulam com o sistema educacional, com o setor industrial e empresarial e com as instituições financeiras, compondo o circuito dos agentes que são responsáveis pela geração, implementação e difusão das inovações tecnológicas.

Tal abordagem permite dizer que diversos SI podem ser descritos a partir das características sociais, econômicas e institucionais de cada país no desenvolvimento de suas atividades de inovação e difusão tecnológica. Todavia, a natureza destas interações depende do arcabouço institucional do país, de suas especificidades culturais e históricas, de seu sistema educacional, entre outros fatores importantes. Portanto, o desenvolvimento do SI de cada país ocorre de modo peculiar e ao seu tempo, de acordo com as especificidades e possibilidades lhes apresentadas.

Segundo Albuquerque (1996a, p.230), “a diversidade nacional dos sistemas de inovação é função da variedade de articulações entre seus elementos constitutivos”. Os sistemas são diferentes em função: *i*) da intensidade e organização do P&D; *ii*) da organização interna das firmas e do relacionamento inter e intrafirmas; do papel das grandes e pequenas empresas no exercício de inovação e difusão tecnológica; *iii*) do papel exercido pelo setor público no fomento das atividades de inovação, via políticas educacionais, industriais, dentre outras, e no financiamento dos gastos com pesquisa; *iv*) do papel do setor privado na promoção e financiamento dos gastos em P&D; *v*) dos gastos com pesquisa básica e dos gastos militares; *vi*) do grau de interação entre ciência e tecnologia, isto é, universidade e indústria; *vii*) dos objetivos do sistema (disputar a liderança

---

10 Para mais detalhes sobre os ciclos econômicos, ver Schumpeter (1982).

tecnológica ou reduzir a distância entre líderes e seguidoras via *catching up*) - (NELSON, 1993; LUNDVALL, 1992, ALBUQUERQUE, 1996a,b).

Assim, o SI permanece fundamental no desenvolvimento do progresso técnico e de sua difusão em um país (FREEMAN, 1995; NELSON, 2005; FAGERBERG, 1994; DOSI ET AL,1994). Portanto, a capacidade da economia de se desenvolver depende fundamentalmente da organização exitosa do SI. A exemplo disso, os estudos de Freeman (1992 e 1995), Lundvall (1992), Fagerberg e Godinho (2005) e Nelson (1988) relatam e comparam as várias experiências de construção do SI, com destaque à importância das histórias, das instituições e das culturas dos países na definição do perfil e da diversidade desses sistemas.

Já Albuquerque (1996b) constrói uma tipologia enumerada em três categorias a partir de características importantes do sistema de inovação. A primeira categoria envolve os sistemas de inovação que capacitam os países a se localizarem na fronteira tecnológica. Este grupo é formado pelo conjunto de países denominados líderes, detentores de um SI maduro capaz de manter o país na liderança do processo tecnológico mundial. A segunda categoria é composta pelo conjunto de nações, cujo objetivo central de seu sistema de inovação é a promoção do crescimento econômico via processo de difusão tecnológica. Esses países são capazes de absorverem com maior dinamismo os desenvolvimentos tecnológicos alcançados pelos países líderes e de desenvolverem inovações incrementais. Por fim, a terceira categoria abarca o conjunto de países, cujos SIs são não concluídos e compreendidos, portanto, como imaturos. Em geral, esses países não possuem um sistema científico desenvolvido, e, até mesmo quando o possuem, não ocorre sua ligação ao sistema produtivo. Em tais casos, os mecanismos de aprendizado das empresas nacionais têm sido baseados na importação do conhecimento (via tecnologia). Porém, a teoria Evolucionária considera impossível a substituição do SI pela importação de tecnologias, tendo em vista o caráter local e tácito assumido pela tecnologia.

Assim, o SI é fundamental para o desenvolvimento das atividades inovativas e de sua difusão/imitação, ou seja, é determinante tanto o sucesso competitivo de um país no cenário internacional, quanto de sua sustentação neste ambiente.<sup>11</sup> Portanto, como base na literatura delineada anteriormente, a formação de um SI maduro é condição para conquista de um espaço na fronteira tecnológica e para o desenvolvimento econômico e da competitividade de um país.

Sobre tal discussão, a abordagem pós Keynesiana demonstra como as variáveis monetárias interagem com variáveis reais para determinar o produto, o emprego e os preços. Na visão de Keynes (1937, 1983, 1988a, 1988b), na economia monetária de produção, o investimento é determinante do produto, emprego e renda, sendo apenas a decisão de investir analiticamente importante.

Particularmente, o investimento na economia monetária não depende da poupança, mas, sim, do *finance*, o qual representa, segundo Keynes (1988a e 1988b), o quarto motivo para demanda por moeda.<sup>12</sup> O motivo *finance* pode ser definido como a liquidez que o empresário precisa reter entre o momento de planejamento de determinado gasto de investimento e o momento de sua realização. O *finance* dá-se por meio de um fundo rotativo de recursos líquidos – fundo *finance*, em geral, administrado e organizado pelos bancos. Desse modo, a liberação ou criação de *finance* é um pré-requisito para o investimento, demonstrando, por sua vez, a relevância do sistema financeiro no processo econômico (CINTRA, 1999).

Enquanto o *finance* tem caráter de curto prazo, o retorno do investimento é por natureza de longo prazo. Deste modo, quando o *finance* ocorre, tanto a unidade credora, quanto a devedora irão incorrer em aumento de sua vulnerabilidade financeira no curto prazo. Todavia, destaca-se que esta vulnerabilidade financeira pode ser mitigada pela mobilização de fundos de longo prazo necessários à consolidação financeira do investimento – trata-se do *funding*:

---

<sup>11</sup> Ver em Raposo (2009) a análise detalhada das relações causais entre o grau de desenvolvimento do Sistema Nacional de Inovações e o grau de competitividade, de uma economia.

<sup>12</sup> Para mais detalhes sobre a Teoria da Preferência pela Liquidez, ver Keynes (1983).

Quando o empresário decide investir, precisa estar seguro de dois pontos. O primeiro é sobre a certeza de obtenção de recursos suficientes a curto prazo durante o período de produção do investimento. Já o segundo refere-se à possibilidade de financiamento de suas obrigações a curto prazo mediante a emissão de longo prazo em condições satisfatórias (KEYNES, 1988b, p.336).

Portanto, o *funding* é necessário para mitigar a ascensão da fragilidade financeira que acompanha o crescimento das economias monetárias. De fato, visando reduzir sua vulnerabilidade financeira no âmbito da materialização das fontes de crédito de curto prazo, as empresas iniciam negociações junto ao mercado financeiro (bancos de investimento, instituições do mercado de capitais) para mobilizar fundos de longo prazo imprescindíveis à consolidação financeira do investimento (CINTRA, 1999). Em suma, tem-se então o papel da poupança na economia monetária: viabilizar a constituição de fundos de longo prazo requeridos na consolidação do investimento.

Adicionalmente, pode-se afirmar que o duplo processo, *finance* e *funding*, é dependente da estrutura financeira do sistema econômico. Se por um lado, o *finance* depende de um sistema bancário desenvolvido, o *funding* depende da existência de mercados financeiros organizados para comercialização de capitais. Assim, destaca-se a dupla característica deste mercado: o mercado financeiro seria o local onde a instabilidade do sistema endogenamente se verifica, no qual essa mesma instabilidade, uma ameaça ao crescimento da economia, pode ser mitigada (MINSKY, 1986). Consequentemente, o mercado financeiro tem papel fundamental, ainda que ambíguo, na sustentação do crescimento econômico (STUDART, 1995, p.58-59).

Ademais, de acordo com Dow (1993), em economias abertas os efeitos, negativos e positivos do lado financeiro sobre o lado real são intensificados. Isso porque o sistema financeiro internacional não é neutro, e a distribuição de crédito externo não é uniforme entre os países. Assim, o sistema financeiro afeta o desenvolvimento e o crescimento das economias de modo desigual, podendo favorecer o aumento das divergências de crescimento entre estas (DOW, 1986, 1987 e 1993). Em períodos com tais características, a oferta de *finance* decresce, com impacto negativo na economia nacional, dada sua integração ao sistema financeiro internacional, tal como as economias globalizadas no mundo contemporâneo. Isto equivale a dizer que a abertura financeira amplifica os movimentos da oferta de moeda, uma vez que o sistema financeiro é de fundamental importância para concretização do investimento em inovação.

Desta forma, no que diz respeito às economias em desenvolvimento como o Brasil, estas são classificadas pelo sistema financeiro internacional como especulativas/ponzi, pois apresentam os menores graus de desenvolvimento de seu Sistema Nacional de Inovação (NELSON, 1993). Em períodos de ascensão da liquidez mundial, tanto em economias centrais, quanto em periféricas, estas nações são abastecidas pelo crédito externo. Quando o contrário ocorre e o mundo entra em recessão econômica, como mencionado por Torres (2009), o racionamento de crédito é mais intenso em nações com maiores dificuldades de honrar seus compromissos financeiros internacionais, tal como identificado em economias em desenvolvimento. Por exemplo, em momentos de boom econômico, há diminuição ainda maior da preferência pela liquidez dos bancos e aumento da busca pela rentabilidade. Neste cenário, os bancos relaxam os critérios para concessão de liquidez. Já em períodos de depressão econômica, ocorre racionamento de crédito disponível para investimentos tanto no âmbito do sistema financeiro doméstico, como no internacional. Desta forma, para que a economia continue a prosperar, o sistema financeiro deve incentivar o processo de inovação na indústria e em outros setores da economia (SCHUMPETER, 1982).

Além disso, segundo Schumpeter (1982), para que a inovação aconteça, o setor bancário deve estar consolidado e em sincronia com os empresários existentes. A literatura schumpeteriana demonstra que a inovação e o progresso técnico são processos endógenos à dinâmica econômica, portanto, a inovação é o fenômeno central da dinâmica capitalista. Deste modo, esta variável deve ser contemplada nos estudos sobre crescimento e desenvolvimento econômico.

Como mencionado por Torres e Resende (2013), Schumpeter demonstra que o crédito é um dos elementos básicos do processo de desenvolvimento econômico e visto como complemento monetário da inovação. Já Paula (2011) destaca que o crédito tornou-se fator necessário para o

desenvolvimento, quando as inovações são feitas por novos empresários sem seus próprios meios de produção. Assim, por meio da criação de moeda bancária, os bancos concedem crédito aos chamados empresários inovadores. Portanto, a presença de um sistema financeiro evoluído torna-se crucial para facilitar o processo de inovação considerado por Schumpeter (1982) como força propulsora do crescimento econômico. Deste modo, a seguir, discute-se os passos metodológicos para examinar os impactos da preferência pela liquidez sobre o crédito e o desenvolvimento regional nos municípios do Estado de Minas Gerais

### 3-METODOLOGIA

#### 3.1 – Construção de indicadores financeiros e tecnológicos

Diante dos objetivos propostos, a primeira etapa do estudo trata da elaboração de indicadores de progresso tecnológico e de crédito, visando corroborar, por meio de evidências empíricas, a relação entre desenvolvimento financeiro e inovação para os municípios mineiros. Especificamente, para representar a dimensão monetário-financeira, utilizam-se as seguintes variáveis: crédito bancário disponibilizado em cada município do estado; depósitos à vista e a prazo e número de agências bancárias.

Tais dados permitem algumas inferências sobre o comportamento dos bancos, especialmente, no que diz respeito à decisão de fornecer crédito ou não em função de sua base de depósitos regional. Neste ponto, a proposta é o cálculo para cada unidade municipal de um índice que reflita, da melhor forma possível, o comportamento dos bancos, no que diz respeito à forma de oferecimento de liquidez ao sistema produtivo. Para tal, remete-se à metodologia proposta por Crocco (2005) para estimação da preferência pela liquidez dos bancos (PLB) conforme a seguinte expressão:

$$PLB = \frac{\text{Depósitos à vista}}{\text{Crédito}} \quad (1)$$

em que depósitos a vista representam os recursos mais líquidos de que os bancos dispõem, enquanto os dados sobre crédito representam sua alocação de recursos de menor liquidez, ou seja, sua disposição em liberar empréstimos.

Desta forma, quanto menor a disposição do banco em emprestar, em vista dos seus recursos disponíveis, maior sua preferência pela liquidez. O que se espera é que, em municípios de maior incerteza econômica, o nível de empréstimos seja menor, devido à maior preferência pela liquidez dos bancos frente a essa incerteza. Deste modo, espera-se que o nível de desenvolvimento e geração de inovação seja baixo, em razão do ambiente de maior incerteza e do menor otimismo dos investidores.

Considerando-se que o progresso tecnológico pode ser mensurado pelo grau de desenvolvimento (relativo) do seu SI, usa-se como medida de progresso tecnológico a variável TEC, a exemplo de Herskovic, Ribeiro e Albuquerque (2008). Trata-se de uma *proxy* para o progresso científico-tecnológico do município *i* calculada a partir da média aritmética dos logaritmos naturais do número de artigos e de patentes por milhão de habitantes, tal como mostra a seguinte expressão:

$$TEC_{it} = \frac{1}{2} (\ln ART_{it} + \ln PAT_{it}) \quad (2)$$

na qual  $\ln ART_{it}$  é o logaritmo natural da média do número de artigos publicados por milhão de habitantes e  $\ln PAT_{it}$  é o logaritmo natural da média do número de pedidos de patentes por milhão de habitantes, entre 2000 a 2012, para o município *i*. Sendo a variável TEC a estimativa de uma variável *proxy* para a produção científica inovativa, é relevante atentar-se ao mencionado por Herskovic, Ribeiro & Albuquerque (2008). Os autores afirmam que um índice sintético como este está sujeito a problemas, pois na transformação do progresso científico-tecnológico em um número, pode-se ignorar vários aspectos qualitativos, à medida que cada economia tem um desenvolvimento histórico distinto do sistema nacional de inovação. No entanto, a tentativa é considerável, pois permite analisar a relação não corriqueira entre a dimensão inovativa e financeira.

### 3.2 – Análise Exploratória de Dados Espaciais

A segunda etapa metodológica está ligada à meta aqui estabelecida de avaliar a existência de relação entre o patamar de maturidade do sistema financeiro dos municípios mineiros e o nível de desenvolvimento dos seus sistemas de inovação. Para tal, recorre-se à Análise Exploratória dos Dados Espaciais (AEDE)<sup>13</sup>, a qual representa um conjunto de técnicas empregadas para descrever distribuições espaciais de variáveis, esboçar padrões de correlação espacial ou apontar a ocorrência de clusters, ou mesmo apontar *outliers* (ANSELIN, 1998). Essa análise utiliza as ferramentas de visualização espacial e de análise de autocorrelação espacial global e local na interpretação das informações. Essencialmente, a AEDE tem por princípio que os fenômenos espaciais tendem a estar correlacionados com outros geograficamente próximos. Objetiva-se, dessa forma, assinalar padrões espaciais do comportamento, ou seja, caracterizar a produção, a tecnologia, a ciência e a existência de crédito nos municípios de Minas Gerais. Para tal, são usadas as informações de produção de artigos, patentes, crédito per capita e PLB para os anos de 2006 e 2012.

### 3.3 - Abordagem Econométrica

A terceira etapa, como forma de atestar empiricamente a relação de dependência entre o sistema financeiro municipal e o sistema de inovação promovido pelos municípios mineiros. Especificamente, usa-se da estimação de modelo econométrico para apontar inferências sobre alguns dos determinantes da oferta de crédito municipal e do nível tecnológico destas cidades em análise.

Primeiramente, segue o modelo econométrico exposto na equação (3), o qual permite identificar a relação de dependência estatística entre o volume de crédito de cada localidade e as variáveis explanatórias: preferência pela liquidez dos bancos (PLB), PIB municipal (PIB) e depósitos totais (DEP)<sup>14</sup>. Inclui-se ainda neste modelo como independente a variável que equivale à razão entre o tamanho da população e o número de agências bancárias para atendimento (POPAGE). Trata-se de um indicador do acesso bancário da população de cada estado, representando assim uma medida da exclusão financeira, cuja relação esperada é inversa, no que concerne ao volume de crédito disponibilizado no município.

$$Créd_{it} = \beta_1 + \beta_2 PLB_{it} + \beta_3 PIB_{it} + \beta_4 DEP_{it} + \beta_5 POPAGE_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

A justificativa para a inclusão da variável renda municipal (PIB) como *proxy* do nível de atividade econômica considera a expectativa de sua relação positiva em relação ao montante de crédito. Isso equivale a dizer que, quanto maior seu montante, maior a demanda e a oferta de crédito dos bancos. Já a variável de depósitos representa a totalidade de recursos disponíveis dos bancos em cada município, com premissa de associação linear de comportamento também relação positiva com o nível de crédito. Sua inserção na regressão vai ao encontro da meta de identificar se a preferência pela liquidez dos bancos influencia o montante total de crédito disponibilizado nestas cidades.

Abaixo descreve-se o segundo modelo econométrico que visa à avaliação da relação entre variáveis financeiras e tecnológicas e o nível tecnológico de cada cidade (expressão 4):

$$TEC_{it} = \beta_1 + \beta_2 Créd_{it} + \beta_3 PAT_{it} + \beta_4 PIB_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

na qual  $TEC_{it}$  é definida como variável dependente e *proxy* do progresso científico-tecnológico municipal. Na busca de inferências sobre variáveis explicativas do comportamento da variação do indicador de progresso tecnológico, considera-se as variáveis: volume de crédito ( $Créd_{it}$ ); número de patentes e desenhos industriais depositados no INPI ( $PAT_{it}$ ) e o PIB municipal -  $PIB_{it}$ . Esta equação procura avaliar se o crédito, de suposta relação inversa com a preferência pela liquidez, tem efeito sobre desenvolvimento tecnológico de cada cidade (TEC).

<sup>13</sup>Para o processamento dos dados será utilizado o software Geoda (*Geodata Analysis Software*) (ANSELIN, 2004).

<sup>14</sup>Os depósitos totais equivalem à soma dos saldos de depósitos à vista do setor privado, de depósitos à vista do governo, depósitos de poupança, depósitos interfinanceiros e depósitos a prazo disponíveis nos balancetes do BACEN (2016).



A variável crédito representa o acesso da população a recursos financeiros necessários ao fomento de atividades produtivas, entre estas as inovativas. A relação esperada é de que, quanto menor a preferência pela liquidez, maior o prazo do crédito e maior o financiamento da atividade inovativa. Isto equivale a dizer que a queda da preferência pela liquidez tem impacto sobre o desenvolvimento regional. Por outro lado, o crédito disponibilizado colabora também para liberar recursos para as atividades de P&D, motivando assim a inovação. Além disso, espera-se que o otimismo dos agentes, no contexto de baixa preferência pela liquidez, incentive a atividade inovativa e a concessão de crédito. Por fim, o número de patentes dos períodos anteriores busca representar o componente de *learning-by-doing* da inovação e fatores relacionados aos benefícios das inovações passadas. Em muitos casos, a inovação encaminha para novas descobertas, o que possibilita o registro de novas patentes resultantes do projeto inicial.

Considerando-se o formato da base de dados utilizada, usou-se dos métodos de estimação de modelos de dados em painel. Sobre tal aplicação, Gujarati (2006) enumera que o método considera explicitamente a heterogeneidade entre as unidades estudadas; proporciona dados mais informativos com mais graus de liberdade e maior eficiência; e minimiza o viés decorrente da agregação de unidades em grandes conjuntos.

Dito isso, duas abordagens são testadas: o modelo de efeito fixo e o modelo de efeito aleatório. A proposta é separar os fatores não observados que afetam a variável dependente em dois tipos: os que são constantes (efeito fixo) e os que variam ao longo do tempo (efeito aleatório). O primeiro caso leva em consideração os efeitos específicos atrelados às unidades individuais, no caso os municípios, principalmente, quando existe grande heterogeneidade na amostra.

A diferença entre o modelo de efeitos aleatórios e o de efeitos fixos é a não correlação entre o efeito não observado e as variáveis explicativas. Para tal, aplica-se o teste de Breusch-Pagan (GREENE, 2002), que identifica se o modelo de efeito aleatório é melhor que o modelo *pooling*. Já o teste de especificação de Hausman (1978) segue a hipótese nula de inexistência da correlação supracitada, seguindo a estatística de teste Qui-Quadrado. No caso de haver correlação, promove-se a estimação seguindo a abordagem de efeitos fixos.

Por fim, na fase pós-estimação, de forma a dar respaldo às estimativas obtidas, segue-se o teste de inexistência de autocorrelação serial dos erros, tal como aponta Wooldridge (2010) no uso da distribuição F. Aplica-se ainda o teste baseado na distribuição  $\chi^2$  (Quadrado) proposto por Greene (2002), visando atestar que os grupos apresentam variâncias idênticas (*group wise heteroscedasticity test*).

### 3.4 Fonte e Tratamento dos Dados

No que concerne à base de dados, as informações financeiras provem do sistema de Estatísticas Bancárias por Município do Banco Central (ESTIBAN/BACEN, 2016). Já os dados do nível de atividade econômica (PIB) e de população municipais foram obtidos junto ao IPEADATA (2016) e à Fundação João Pinheiro (FJP, 2016), enquanto os números de instituições financeiras nos municípios mineiros foram obtidos na base de dados da RAIS (Relação Anual de Informações Sociais, 2016). As informações de atividades científicas e tecnológicas são coletadas, respectivamente, no ISI (*Web of Knowledge – IP & Science*, 2013) e no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI, 2016).

Vale ressaltar que as informações sobre crédito bancário, bem como sobre os depósitos à vista e a prazo disponibilizados pelo Banco Central (ESTIBAN/BACEN, 2016) referem-se ao balancete agregado dos bancos por municípios do estado de Minas Gerais onde há ao menos uma agência bancária durante todo o período analisado, englobando o total de 632 municípios.

Seguindo na descrição da base de dados, quando se trata das atividades científicas, utiliza-se o número de artigos científicos publicados segundo informações fornecidos pelo *Institute for*

*Scientific Information (ISI)*.<sup>15</sup> Utiliza-se neste caso como critério de seleção o *Science Citation Index* (que exclui revistas da área de humanas e de artes), sendo a média para o período de 2000 a 2012 de 2.835 artigos publicados com autores filiados a instituições localizadas no estado de Minas Gerais. O número de municípios com pelo menos um autor participante de uma instituição local é 19. Os cinco municípios com maior produção científica respondem por 98% em média para o período da produção científica nacional. Todavia, dada a dificuldade da tarefa de montagem do banco e a escassez de informações para unidade espacial municipal, os dados apresentados a seguir contribuem para um mapeamento preliminar dos recursos científicos disponíveis no Estado.

No que concerne à base de dados de patentes depositadas foram coletados junto ao INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial, 2016).<sup>16</sup> No registro da patente o endereço do titular consta no documento (ver [www.inpi.gov.br](http://www.inpi.gov.br)), desta forma o INPI tem transferido esses dados para os seus registros magnéticos com informações a nível municipal segundo patentes depositadas. O número de municípios com pelo menos um titular local de uma patente é, em média para o período entre 2000 e 2012, 84. Os cinco municípios com maior produção tecnológica respondem por em média 65% das patentes identificadas.

Desta forma, os dados para análise em painel estão restritos à amostra dos dezenove municípios (Tabela 1A e 2A em anexo).<sup>17</sup> Ademais, os dados são anuais e deflacionados com base no IGP-DI, considerando-se como ano de referência o ano de 2000, e logaritmizados para estimação dos modelos econométricos.

## 4-ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 – Análise Exploratória de Dados Espaciais

Nesta subseção são analisadas a distribuição geográfica do crédito, da preferência pela liquidez bancária, das patentes e da produção científica entre os municípios mineiros. Primeiramente, observa-se a partir dos dados da pesquisa para os anos de 2006 e 2012 a alta concentração do registro de patentes nos municípios mineiros, uma vez que dos 20 primeiros municípios no ranking por número de patentes, 5 detêm 63% da sua produção. Percebe-se ainda a partir da análise do PIB municipal um forte fator concentrador da inovação, que surge amparada pela forte concentração regional das atividades econômicas mineiras. Observa-se também estreita relação entre as informações dentro de cada unidade municipal de produção de patentes, dinâmica econômica (PIB) e concessão de crédito. Em relação à produção científica, no entanto, há certo distanciamento, uma vez que sua produção é concentrada nas instituições de ensino superior públicas ou privadas.

Nesta etapa do estudo, discute-se também com base na visualização de dados espaciais o cenário revelador por parte de importantes variáveis de análise deste estudo. O intuito é avaliar e discutir a espacialidade das informações do estado de Minas Gerais, com foco primeiro na distribuição de crédito e no comportamento da preferência pela liquidez municipal em 2006 e 2012.

Partindo para a utilização das ferramentas gráficas para a análise espacial, foram analisados os dados referentes às variáveis: crédito per capita e preferência pela liquidez<sup>18</sup>. Tais dados foram base de aplicação das técnicas de *Quantile*, cujos mapas podem ser visualizados nas Figuras 1 e 2.

Na visualização de padrões de área através do *quantile*, os agrupamentos possuem a mesma quantidade de elementos (FRANÇA E RUDORFF, 2011), cuja aplicação permite a comparação dos

---

<sup>15</sup> A variável de artigos foi construída a partir de dados disponibilizados em [http://apps.webofknowledge.com/WOS\\_AdvancedSearch\\_input.do?product=WOS&SID=3Ba91klv28gfk4kQQLb&search\\_mode=AdvancedSearch](http://apps.webofknowledge.com/WOS_AdvancedSearch_input.do?product=WOS&SID=3Ba91klv28gfk4kQQLb&search_mode=AdvancedSearch). Acesso em abril de 2014.

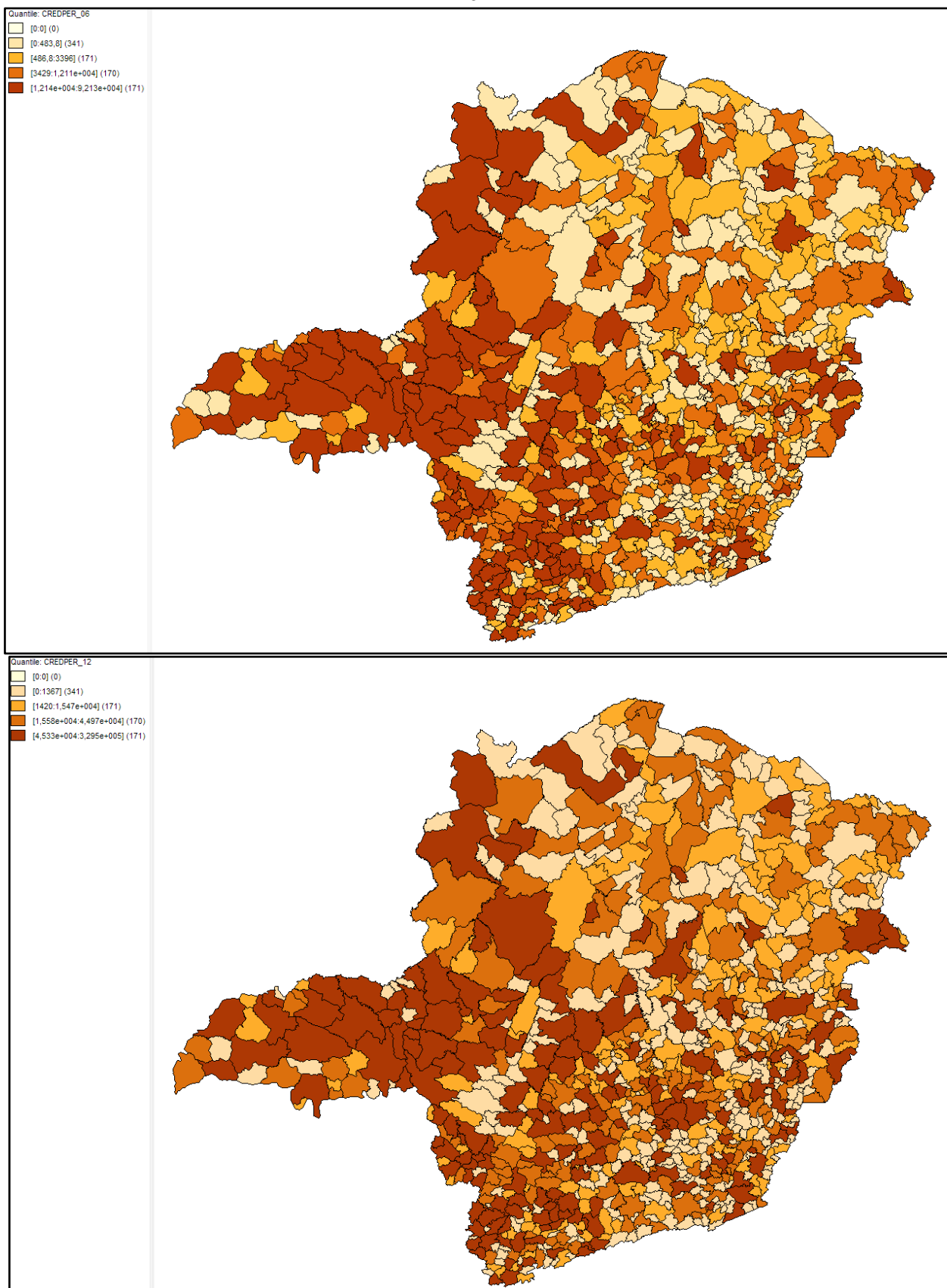
<sup>16</sup> A variável de patentes parte de informações disponibilizadas em <http://www.inpi.gov.br/estatisticas/estatisticas-preliminares-2013-a-partir-de-2013>, acesso em março de 2016.

<sup>17</sup> A justificativa para a escolha destes dezenove municípios mineiros dá-se em virtude da presença de informações em relação às variáveis supracitadas para a maioria dos anos propostos neste estudo.

<sup>18</sup> Além da técnica de *quantile*, também foram construídos mapas com as técnicas de Intervalos Iguais e Box Maps, contudo, elas não apresentaram resultados conclusivos.

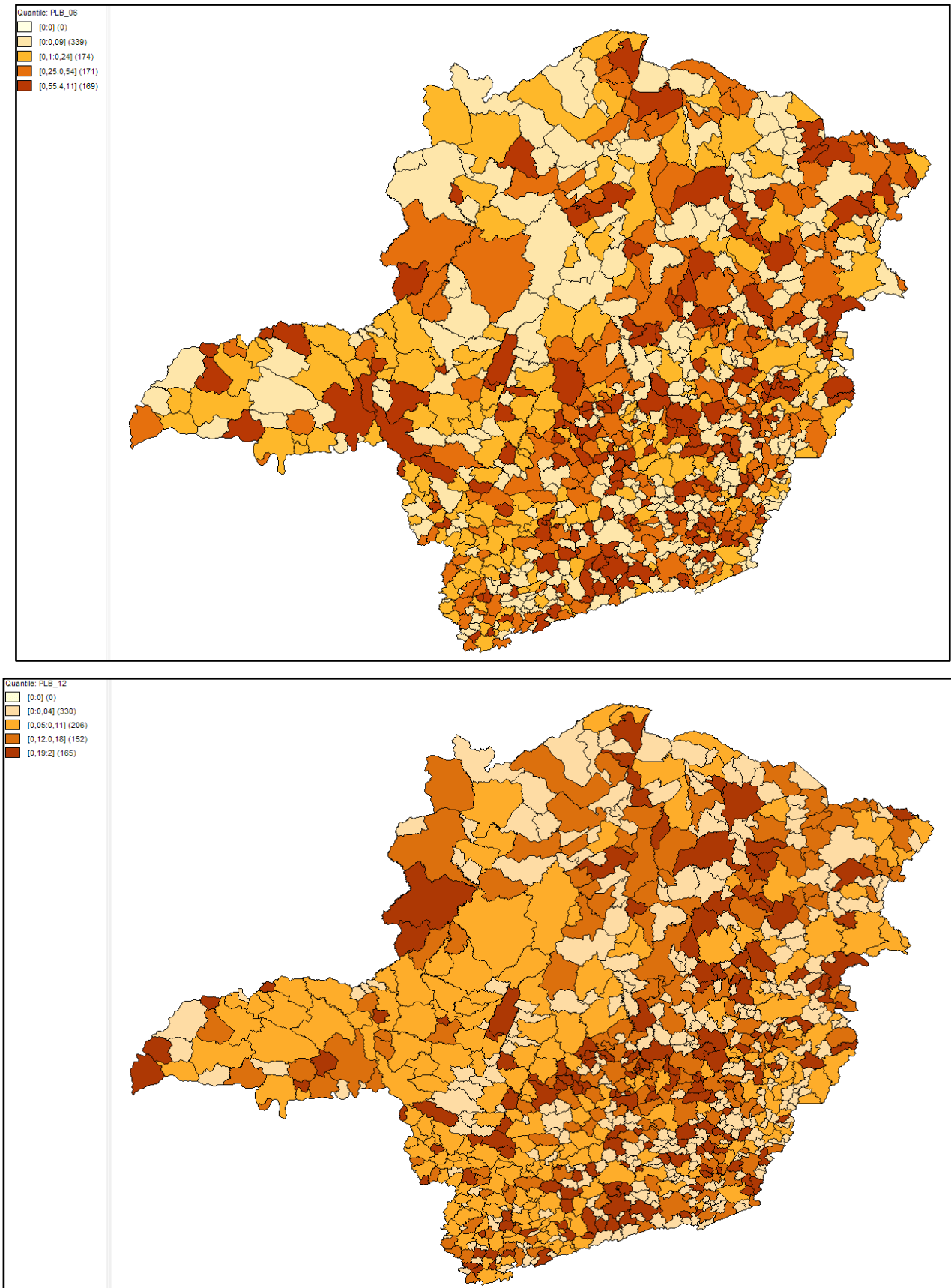
cenários de 2006 e 2012. A análise realizada é com base na distribuição igual dos indivíduos entre os grupos, neste caso, os 834 municípios foram divididos em 5 grupos de 171, conforme as Figuras 1 e 2 mostram.

FIGURA 1 – Crédito per capita por município através do método do quantile, Minas Gerais, 2006 e 2012



Fonte: Elaboração própria a partir da base de dados ESTIBAN (2016)

FIGURA 2 –Preferência pela liquidez, por município de Minas Gerais, através do quantile, 2006 e 2012

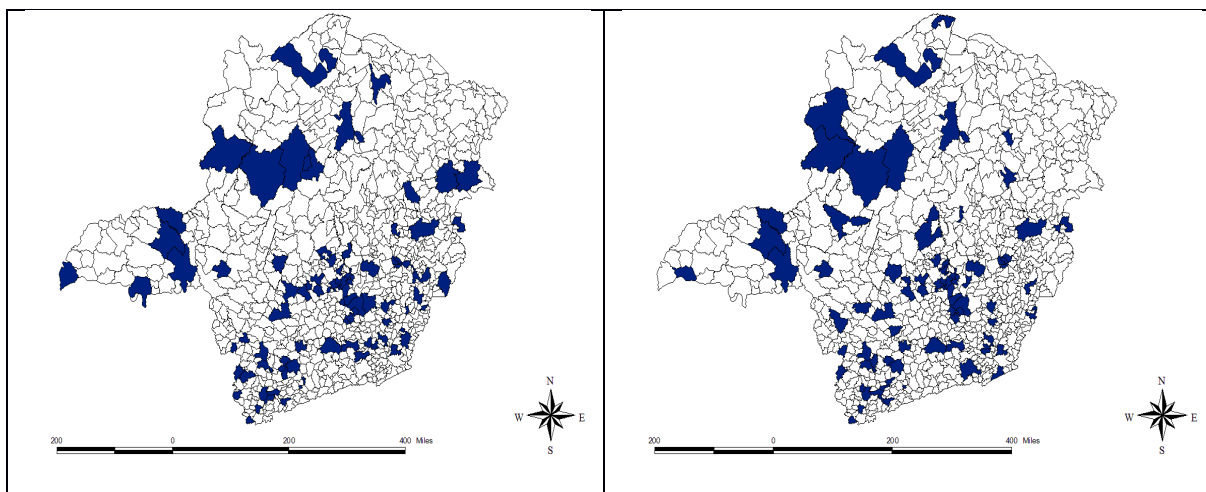


Fonte: Elaboração própria a partir da base de dados ESTIBAN (2016).

Na Figura 1, observa-se que os municípios das regiões Noroeste de Minas, Triângulo Mineiro, Sul de Minas, Região Central/Região Metropolitana de Belo Horizonte e Zona da Mata apresentam os índices de maior quantil de crédito per capita. Em contrapartida, verifica-se dispersão de municípios nos indicadores de menor quantil de crédito per capita para os anos citados. Nota-se na Figura 2 um padrão de distribuição do indicador de preferência pela liquidez bancária semelhante a distribuição de crédito: concentração das categorias com menor preferência pela liquidez nos municípios das regiões Noroeste de Minas, Triângulo Mineiro, Sul de Minas, Região Central/Região Metropolitana de Belo Horizonte e Zona da Mata, especialmente, para o ano de 2012. Tal evidencia coaduna com a abordagem teórica destacada neste trabalho de que quanto maior for o crédito, menor é a preferência pela liquidez dos bancos.

De posse da configuração regional das variáveis de inovação e de produção científica, nota-se na Figura 3 um padrão de distribuição de patentes entre os municípios mineiros semelhante com o padrão da distribuição do crédito: concentração da produção de patentes nas regiões Noroeste de Minas, Triângulo Mineiro, Sul de Minas, Região Central/Região Metropolitana de Belo Horizonte e Zona da Mata. Observa-se, preliminarmente, que a presença de patentes pode ser explicada pela distribuição das atividades econômicas no espaço e também da distribuição do crédito como imagem dessa distribuição, com possibilidade a ser investigada de mútua causalidade. Tal fato ainda corrobora o argumento teórico de que a presença de instituições mais desenvolvidas em ambientes de menor incerteza promove oferta de crédito e a proliferação de canais mais consolidados entre agentes, o que propicia o ambiente para a criação e o registro de patentes, gerando um ciclo virtuoso de desenvolvimento. (CROCCO et al, 2007).

Figura 3 – Distribuição espacial das patentes, por município, Minas Gerais, 2006 e 2012

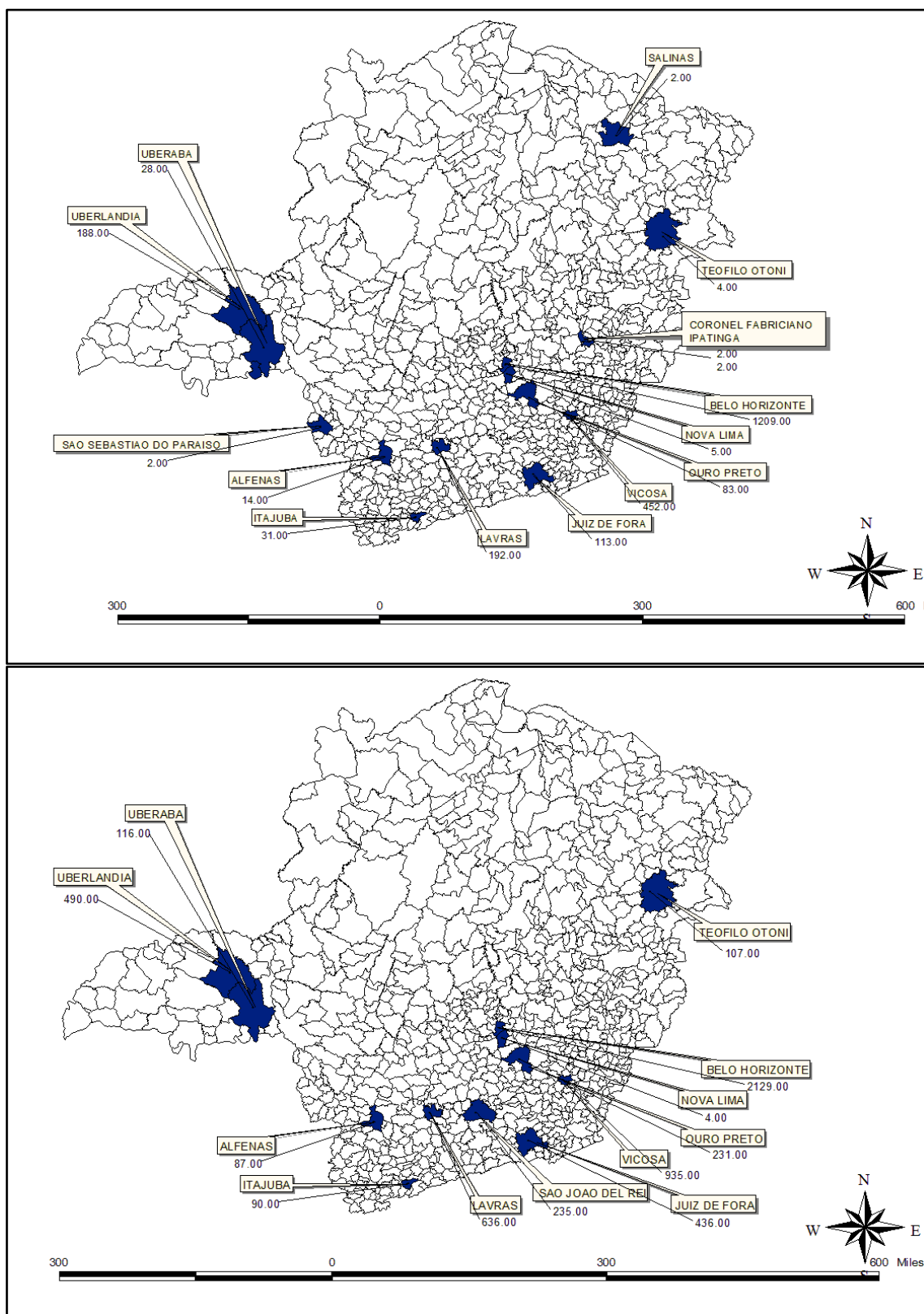


Fonte: Elaboração própria a partir da base de dados INPI (2016).

A Figura 4 representa a distribuição geográfica de artigos indexados pelo ISI em 2006 e 2012 nos municípios do Estado de Minas Gerais. Observam-se uma forte concentração da produção científica, maior entre as variáveis analisadas. Em 2006, apenas 02 municípios possuem mais de 300 artigos científicos e em 2012 são registrados 4 municípios com mais de 300 artigos. Ademais, percebe-se que a publicação de artigos está altamente relacionada à existência de universidades públicas ou privadas, institutos de pesquisa e institutos federais.

Dessa forma, a distribuição espacial das publicações mostrou-se fortemente concentrada à existência de universidades e centros de pesquisa, que são desigualmente distribuídos no espaço neste período. É importante notar que a concentração das atividades de crédito, embora elevada, é inferior à concentração encontrada para os tópicos científicos e tecnológicos. Este resultado é consoante ao encontrado por Albuquerque *et al.* (2009) em estudo sobre a distribuição espacial da produção científica e tecnológica para o caso dos municípios brasileiros nos anos de 1990 e 2000.

Figura4 –Publicação de artigos, por município, Minas Gerais, 2006 e 2012



Fonte: Elaboração própria a partir da base de dados ISI (2016).

Até esse ponto, a análise descritiva permite algumas observações. Em suma, observa-se a existência de certahierarquia de concentração espacial em relação às quatro variáveis analisadas, a saber (em ordem decrescente): preferência pela liquidez, concessão de crédito, número de patentes e produção de artigos científicos. Isso permite inferir, de forma bastante cautelosa, que a produção de patentes, ao se situar entre a produção de artigos científicos e oferta de crédito, teria no primeiro

(produção científica) um insumo essencial para a sua produção (talvez até um pré-requisito) e no segundo o elemento que viabiliza a sua produção. Isso explicaria o porquê dos diferenciais de concentração. De posse destes elementos apresenta-se a seguir os resultados das análises econométricas destas relações.

### 4.3 Análise Econométrica

Diante da abordagem econométrica proposta, apresenta-se nesta seção as estimações dos modelos econométricos obtidos a partir da abordagem de modelos de dados em painel, de forma a acompanhar municípios específicos de Minas Gerais no período entre 2000 a 2012. Primeiramente, é importante destacar que para as ambos os modelos obtidos (Tabelas 1 e 2), procedeu-se ao teste de Hausman, cuja conclusão leva à rejeição da hipótese nula de que o modelo de efeitos aleatórios é o mais indicado para ambos os modelos estimados.

Tabela 1 – Modelo de Efeitos Fixos para variações do volume de crédito, municípios de Minas Gerais, 2000-2012

Variáveis Explicativas	Crédito
Constante	<b>4,8376 **</b> (1,4216)
Preferência pela liquidez	<b>-0,6831***</b> (0,04273)
Produto Interno Bruto	<b>0,2087**</b> (0,0956)
Depósitos Totais	<b>0,6101 ***</b> (0,05764)
População/número agências bancárias	<b>-0,09563<sup>ns</sup></b> (0,0937)
Coeficiente de determinação intraestados ( $R^2_{within}$ )	0,9477
Coeficiente de determinação entre estados ( $R^2_{between}$ )	0,9723
Coeficiente de determinação geral ( $R^2_{overall}$ )	0,9964
Erro padrão de $\alpha_i$	0,3017
Erro padrão de $\varepsilon_{is}$	0,1202
Correlação entre os resíduos - $Corr(\varepsilon_{is}, \varepsilon_{it})$	0,5876
Teste F de Significância Global	432,44

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: Forma Funcional duplo - log. Valores entre parênteses: erro-padrão.

- ns: não significativo, \*\*\*: significativo a 1%, \*\*: significativo a 5% e \*: significativo a 10%.

No que se refere aos pressupostos básicos, os modelos de inferências sobre os determinantes do crédito e do nível tecnológico destes municípios expostos nas Tabelas 1 e 2, respectivamente revelaram presença de autocorrelação entre os erros lado a lado com evidência de heterocedasticidade. Para eliminar tal violação, seguiu-se às estimativas a partir do método de Erros Robustos, de forma que os estimadores de efeitos fixos tornam-se eficientes, mediante erros não serialmente correlacionados e também homocedásticos. A seguir, a Tabela 3 apresenta os resultados acerca das dependências estatísticas lineares auferidas entre as variáveis explicativas: depósitos totais, renda interna bruta, preferência pela liquidez e razão população e número de agências com a variável dependente volume de crédito municipal.

Em primeiro lugar, observa-se o coeficiente negativo e estatisticamente significativo para a relação entre crédito municipal e a *proxy* de preferência pela liquidez (PLB). Tal resultado permite

inferir que o cenário de elevação da preferência pela liquidez nestes municípios está associado ao decréscimo do valor esperado do volume de crédito para o período. Trata-se de uma associação de comportamento que tem respaldo no arcabouço teórico discutido anteriormente, bem como vai de encontro aos resultados descritivos e econométricos do estudo de Cavalcante, Crocco e Jayme Jr. (2006) a respeito do impacto da preferência pela liquidez sobre a oferta de crédito para os municípios brasileiros entre 1988 a 1999

De acordo com Torres e Resende (2013), num ambiente de incerteza, os bancos, assim como os demais agentes da economia monetária, têm preferência pela liquidez. A sua escala de preferência pela liquidez varia segundo o grau de incerteza e confiança nas expectativas quanto ao retorno esperado dos diversos ativos. Sua estratégia de maximização de ganhos define-se de acordo com o *trade off* entre rentabilidade e liquidez. Se o banco prefere liquidez à rentabilidade, escolhe ativos mais líquidos em seu portfólio de aplicações. Alternativamente, ao buscar rentabilidade em detrimento de liquidez dar-se-á quando as expectativas são otimistas e a incerteza baixa. Assim, os bancos com preferência pela liquidez podem não acomodar passivamente a demanda por crédito, conforme aponta o primeiro modelo.

No tocante à relação entre depósitos totais e montante de crédito, identifica-se sinal positivo e estatisticamente significativo, corroborando as hipóteses aqui apresentadas. Sendo os depósitos totais a soma de depósitos à vista e a prazo, o aumento dos depósitos a prazo significa que mais recursos do passivo estão em posições menos líquidas. Assim, há maior margem de manobra dos bancos para alongar o prazo dos recursos do seu ativo, ou seja, podem tornar-se menos líquidos e aumentar a disponibilidade de crédito. Já a conta depósitos à vista é positivamente relacionada ao volume de recursos entre municípios. A razão é que, independentemente do destino dos recursos, estes são computados como depósitos à vista para os agentes receptores do crédito (CARVALHO, 2000). Além disso, regiões que apresentam maiores volumes de crédito também apresentam maiores volumes de depósitos à vista. Tal evidência diz respeito, dentro da realidade nacional, às regiões mais desenvolvidas, como o Sudeste brasileiro, conforme constatado no estudo de Torres, Carvalho e Cruz (2015) para os estados da região sudeste brasileiro no período entre 2000 e 2012.

Quando testada a relação entre o dinamismo de cada economia municipal, medido pelo PIB municipal, e o volume de crédito, confirma-se a premissa de relação positiva. Isso sugere que, considerando-se a realidade da economia mineira, os valores crescentes do PIB estão associados às variações positivas no volume de crédito municipal. Este resultado é semelhante as estimativas de Cavalcante, Crocco e Jayme Jr. (2006) e de Torres, Carvalho e Cruz (2015).

Considerando-se a forma duplo-log, os estimadores representam elasticidades. Assim, o coeficiente positivo obtido na relação entre crédito e PIB municipal aponta que, diante da variação de 1% no PIB, em média, tem-se o aumento de 0,21% no volume de crédito. Trata-se de um valor relativamente baixo, mas coerente com os municípios analisados que apresentaram elevado índice de PLB, sinalizando uma região com maior incerteza econômica e menor nível de desenvolvimento. De forma que, os bancos nacionais podem oferecer menos crédito e/ou emprestar menos para estes municípios, dada sua estrutura econômica e o remoto controle sobre as suas filiais; ou ainda, é possível que o sistema financeiro presente nessas regiões atue captando e transferindo recursos dessas para outras regiões mais desenvolvidas (menor grau de incerteza), aprofundando assim as desigualdades de renda existentes entre as mesmas. Este resultado demonstra a importância do crédito no processo de crescimento, no entanto, este efeito amplifica-se em regiões onde o grau de incerteza é menor, dando maior confiança ao investidor/financiador de reaver seus empréstimos. (ROMERO e AVILA, 2010).

No que concerne à relação inversa entre PLB e crédito, é um resultado coerente com o argumento teórico de que o aumento da preferência bancária pode provocar redução da disponibilidade de crédito regional. O coeficiente obtido aponta que a elevação de 1% no índice *proxy* da PLB promove a diminuição em média de 0,68% no volume de crédito. Por fim, enfatizando a influência dos depósitos totais sobre o crédito, pode-se inferir que a variação de 1% nos depósitos está relacionada às alterações positivas de aproximadamente 0,61% no crédito. Em meio à proposta de avaliar a relação entre o número de habitantes da cidade por número de agências



bancárias, a estimativa do parâmetro aponta coeficiente negativo, tal como prediz a teoria acerca da exclusão financeira, mas estatisticamente não significativo. Todavia, este resultado pode em certa medida explicar a fraca relação entre atividade produtiva e crédito, uma vez que há para as unidades municipais mineiras um elevado índice de exclusão financeira associada a uma forte concentração bancária e creditícia.

A próxima discussão segue a Tabela2, na qual se pode visualizar a regressão a partir do modelo de dados em painel com efeitos fixos para traçar inferências sobre o indicador de nível tecnológico dos municípios em estudo. O primeiro destaque diz respeito às relações positivas estatisticamente significativas entre as variáveis explicativas patentes e volume de crédito com a variável dependente *proxy* do progresso tecnológico municipal (TEC). Especificamente, observa-se que a variação de 1% no PIB tem impacto médio associada à mudança no nível de inovação em torno de 0,02617%.

Tabela2– Modelo de Efeitos Fixos para explicar variações no nível de progresso tecnológico, municípios de Minas Gerais, 2000-2012

Variáveis Explicativas	TEC
Constante	<b>-0,2650<sup>ns</sup></b> (0,7359)
Crédito	<b>0,04632*</b> (0,02458)
Produto Interno Bruto	<b>0,02617<sup>ns</sup></b> (0,2610)
Patente	<b>0,5534***</b> (0,1537)
Coeficiente de determinação intramunicípios ( $R^2_{\text{within}}$ )	0,5010
Coeficiente de determinação entre municípios ( $R^2_{\text{between}}$ )	0,1232
Coeficiente de determinação geral ( $R^2_{\text{overall}}$ )	0,1319
Erro padrão de $\alpha_i$	0,3193
Erro padrão de $\varepsilon_{is}$	0,0852
Correlação entre os resíduos - $Corr(\varepsilon_{is}, \varepsilon_{it})$	-0,6411
Teste F de Significância Global	37,41

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: Forma Funcional duplo - log. Valores entre parênteses: erro-padrão.

- ns: não significativo, \*\*\*: significativo a 1%, \*\*: significativo a 5% e \*: significativo a 10%.

Ademais, o crédito também tem impacto positivo sobre a criação de tecnologia e/ou inovação. Considerando-se que a preferência pela liquidez tem relação inversamente proporcional com o crédito destes municípios, variável que por sua vez possui associação linear positiva com o progresso tecnológico dessas economias, pode-se inferir, mesmo que indireta, a relação entre preferência pela liquidez e progresso tecnológico destes municípios mineiros. Este resultado corrobora a base teórica deste estudo de que a menor a preferência pela liquidez dos bancos associa-se ao maior montante de crédito disponibilizado e ao desenvolvimento inovativo proporcionado intramunicípio.

Por fim, o modelo estimado indica que o número de patentes detém relação positiva com a proxy de patamar tecnológico de cada município. Tal resultado, no entanto, não demonstra o efeito *learning-by-doing* (patentes do período anterior), assim como estimado em Romero e Jayme Jr. (2008). No caso dos municípios mineiros para o período estudado, não foi possível demonstrar o benéfico de inovações passadas no registro de novas patentes. Tal fato pode ser atribuído a

imaturidade do sistema de inovação percebido nestas unidades de análise, acha vista a espacialidade da produção científica concentrada em universidades e centros de pesquisa desigualmente distribuídas no espaço.

Em suma, observa-se que os resultados empíricos obtidos confirmam a importância do crédito para o processo de inovação, conforme discutido por Schumpeter (1982). As estimativas auferidas atestam ainda a dependência dos sistemas de inovação de fontes de financiamento geradas pela expansão do crédito. Isso implica na necessidade de empresários inovadores schumpeterianos conseguirem convencer os bancos a fornecer o crédito para custear a inovação. Por um lado, vale lembrar que os bancos têm preferência pela liquidez, cuja escala varia segundo a confiança nas expectativas de retorno esperado dos diversos ativos. Por outro, Torres e Resende (2013) ressaltam que, mesmo em cenários de expansão monetária internacional, os bancos nacionais priorizam projetos de investimento do tipo especulativo (*ponzi*) devido à vulnerabilidade externa estrutural junto a políticas monetárias ineficazes. Portanto, deve-se destacar que a expansão econômica, via crédito, não garante inovação de qualidade, ou mesmo início do processo de inovação.

Assim, a relação negativa entre PLB e crédito não pode ser desconsiderada, pois sugere que quanto maior a PLB, menor a disposição dos bancos em financiar os projetos de investimento, especialmente de atividades inovativas, dado o grau de incerteza elevado a elas associado. Se, portanto, os bancos são mais relutantes em conceder empréstimos de longo prazo nas regiões com sistema de inovação pouco eficiente, ao negar apoio suficiente à inovação, podem impedir ou limitar o fortalecimento do potencial dinâmico da economia.

Nestes termos, um caminho para o rompimento com o ciclo apresentado seria o amadurecimento dos seus sistemas de inovação. Este parece ser o caso dos municípios mineiros, haja vista a relação entre os níveis de atividade produtiva (medido pelo PIB) e de inovação. A relação das três variáveis citadas anteriormente parece demonstrar a construção e constituição de um ambiente propício à criação de tecnologia. Tal ambiente reduz a incerteza dos agentes quanto ao retorno de seus investimentos e concede a segurança esperada por agentes financeiros e bancos a investir no processo de inovação, considerado por Schumpeter (1982) força propulsora do crescimento econômico.

## 5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho procurou identificar empiricamente a premissa de relações de dependência entre o sistema local de inovações (SI) e o sistema financeiro a partir de dados dos municípios mineiros para o período entre 2000 e 2012. Embora esta seja uma área pouco explorada, tanto teoricamente, quanto empiricamente, procurou-se contribuir para essa literatura via análise mais desagregada por meio de unidades municipais. Entre as principais observações a serem feitas, é possível reconhecer fortes evidências da existência de associação de comportamento de indicadores de um sistema financeiro dinâmico e um eficiente sistema de inovação. Adicionalmente, a discussão teórica e os resultados obtidos confirmam o sistema financeiro como parte integrante do sistema local de inovações. Isto equivale a dizer que possuir um grau desenvolvido de conhecimento e produção científica e tecnológica implica em um sistema financeiro maduro e eficaz.

Os resultados da análise descritiva permitem argumentar que existe forte concentração espacial intraestado de Minas Gerais das variáveis preferência pela liquidez, crédito, patentes e artigos científicos, e o grau de concentração é maior para a última variável e menor para as duas primeiras. Ademais, por meio desta análise espacial e dos dados da pesquisa, pode-se afirmar que quanto maior a PLB, pouco organizada e sistematizada tende a ser a dinâmica inovativa, o que faz com que a fonte de recursos financeiros mais utilizada para atividades de P&D seja o capital próprio ou do Governo em suas três esferas (federal, estadual e municipal).

Já os resultados da análise econométrica mostram que a produção de ciência e tecnologia depende de variações positivas no crédito, no nível das atividades econômicas e na produção de patentes. Tal relação de dependência permite atentar para o fato de que a produção científica pode ser considerada pré-requisito para a produção de patentes, no entanto, a concessão de crédito na

localidade se torna o elemento viabilizador desta, a qual depende negativamente da preferência pela liquidez e positivamente associa-se ao nível de atividade econômica e de depósitos bancários. Isso pode ser inferido a partir dos valores apresentados na análise econométrica, os quais deixam claro que a variação positiva do variável crédito é a segunda que mais aumenta a possibilidade de aumento na produção de patentes. Isso poderia dar-se através do crédito direcionado diretamente para a produção de patentes, ou por meio de seu impacto positivo sobre o nível de atividade econômica, fato este impulsionador da produção de patentes.

Todavia, cabe a ressalva de que o sistema financeiro mais do que influencia de forma direta o financiamento de inovação. Há forte associação entre o dinamismo do sistema financeiro e o dinamismo de uma economia, bem como em relação ao desenvolvimento tecnológico e econômico de determinada região. Dessa forma, quanto melhor a interação entre os sistemas financeiro, produtivo e de inovação, maior o desenvolvimento tecnológico dos municípios, como também a continuidade do circuito de causação circular cumulativa formado por crédito, investimento e inovação. Todavia, fica aqui a sugestão de aprofundamento da discussão destas relações no contexto da realidade de municípios, com várias particularidades distintas.

No que se refere ao método da pesquisa, destaca-se que o presente estudo contribui teórica e empiricamente para o reconhecimento da importância de se investir e fomentar as atividades de P&D, além da necessidade de se investir melhor na articulação entre os setores de produção e conhecimento, a fim de proporcionar a interação para apropriação produtiva dos mesmos. Com isso, um sistema econômico dinâmico pode contribuir para o aumento dos ganhos dos bancos e agências financiadoras, diminuindo o risco de perdas, as taxas de juros e também a preferência pela liquidez, motivando a disponibilidade de crédito de longo prazo. Ademais, o trabalho possui como mérito a base de dados utilizada, cuja construção é complexa, considerando-se o formato de disponibilização de dados das instituições que fornecem dados sobre montantes de créditos, depósitos totais, além da dificuldade de organizar os dados relativos aos artigos publicados pelas instituições de pesquisa dos municípios em foco.

Por fim, fica aqui a ressalva da necessidade de se aprofundar os estudos a respeito da conformação entre o SI brasileiro e o dos seus estados e municípios, levando-se em consideração as variáveis financeiras e a configuração do sistema financeiro brasileiro. Como sugestão para novos trabalhos, há a possibilidade de se relacionar os fatores que motivam a decisão de investimento em inovação, bem como a aplicação da Econometria Espacial via, por exemplo, análise de cluster, a partir da incorporação de novas variáveis para mapear o dinamismo tecnológico dos municípios do estado e/ou mesmo do país como um todo.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. M, et al. A Distribuição Espacial da Produção Científica e Tecnológica Brasileira: uma Descrição de Estatísticas de Produção Local de Patentes e Artigos Científicos. **Revista Brasileira de Inovação** 1.2 jul./dez. (2009): 225-251.

ALBUQUERQUE, E. M. National systems of innovation and Non-OECD countries: notes about a rudimentary and tentative “typology”. **Brazilian Journal of Political Economy**, São Paulo, v.19, n. 4, p. 35-52, Oct./Dec. 1999.

ALBUQUERQUE, E. M. Notas sobre a contribuição de Kenneth Arrow para a fundamentação teórica dos sistemas nacionais de inovações. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 50, n. 2, p. 227-242, abr./jun. 1996 a.

ALBUQUERQUE, E. M. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 56-72, jul. set. 1996b.

- ALMEIDA, E. S. de, *et al.* **Produtividade do café em Minas Gerais: Uma análise espacial.** FEA/UFJF. SOBER, 2006.
- ANSELIN, L.. **Exploratory Spatial Data Analysis in a Geocomputational Environment.** In: Longley P. A.; Brooks; S. M.; MCDONNELL, R.; MACMILLIAN; B. *Geocomputation a primer.* Chichester: John Willey & Sons Ltd, 1998, p. 77- 94.
- ANSELIN, L.. **Geoda: geodata analysis software.** Illinois, (2004).
- ESTIBAN/BACEN- Estatística Bancária por município, Banco Central. Disponível em: <http://www4.bcb.gov.br/fis/cosif/estban.asp>. Acesso em: março de 2016.
- CARVALHO, F.J.C. **Mr. Keynes and the post Keynesians: principles of macroeconomics for a monetary production economy.** Aldershot: Edward Elgar, 1992. 236p.
- CAVALCANTE, A.; CROCCO, M.; JAYME JR., F. Preferência pela liquidez, sistema bancário e disponibilidade de crédito regional. In: CROCCO, M.; JAYME JR., F. **Moeda e território: uma interpretação da dinâmica regional brasileira.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p.295-315
- CHESNAIS, F.; SAUVIAT, C. O Financiamento da inovação no regime global de acumulação dominado pelo capital financeiro. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (Orgs.) **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2005. cap.5, p.161-220.
- CHRISTENSEN, J.L. The role of finance in national systems of innovation. In: LUNDVALL, A-B. (Ed.) **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning.** London: Pinter, 1992. p.146-168.
- CINTRA, M. A. M. **Uma visão crítica da teoria da repressão financeira.** Campinas: Unicamp, 1999.
- CROCCO, M. A. *et al.* Patentes e sistemas financeiros: um estudo exploratório para o Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA POLÍTICA, 12., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Economia Política, 2007.
- CROCCO, M.; CAVALCANTE, A.; CASTRO, C. The behavior of Liquidity Preference of banks and public and regional development: the case of Brazil, **Journal of Post Keynesian Economics**, vol.28, n.2, p.217-40, 2005.
- DOSI, G.; *et al.* **Technical change and economic theory.** London: Pinter. 1988. 646p.
- DOSI, G.; FREEMAN, C.; FABIANI, S. The process of economic development: introducing some stylized facts and theories on technologies, firms and institutions. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 3, n. 1, p. 1-45, Feb. 1994.
- DOW, S. C. **Money and the economic process.** Aldershot: Edward Elgar, 1993. Cap 11.
- DOW, S. C. Post Keynesian monetary theory for an open economy. **Journal of Post Keynesian Economics**, Armonk, v. 9, n. 2, p. 237-257, Winter, 1986/87.

- FAGERBERG, J. Technology and international differences in growth rates. **Journal of Economic Literature**, Nashville, v. 32, n. 4, p. 1147-1175, September, 1994.
- FAGERBERG, J., GODINHO, M.M. Innovation and catching up. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. **The oxford handbook of innovation**. Oxford: Oxford University, 2005.
- FJP, Fundação João Pinheiro. Produto Interno Bruto de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/produtos-e-servicos1/2745-produto-interno-bruto-de-minas-gerais-pib-2>. Acesso em março de 2016.
- FRANÇA, D. A.; RUDORFF, B. F. T. **Análise de padrões de áreas**: estudo de caso na RA-Araçatuba a partir de técnicas de análise espacial. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba- PR, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.8373.
- FREEMAN, C. Japan: a new national system of innovation? In: DOSI, G. *et al.* **Technical change and economic theory**. London: Pinter, 1988. pp. 330-348.
- FREEMAN, C. The "National System of Innovation" in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, London, v. 19, n. 1, p. 5-24, Feb. 1995.
- GERSCHENKRON, A. **Economic backwardness in historical perspective**. Cambridge, USA: Belknap, 1962. 456p.
- GREENE, W. **Econometric Analysis**. 5rd. New York: Macmillan, 1026 p. 2002.
- GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. Editora Campus, 812 p. 2006.
- HAUSMAN, J. A. Specification tests in econometrics. **Econometrica**, Chicago, v. 46, n. 5, p.1251-1271, Sep. 1978.
- HERSKOVIC, B.; RIBEIRO, L. C.; ALBUQUERQUE, E. M. **Efeitos recíprocos entre finanças e inovação**. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 2008. (Texto para discussão, 332).
- INPI - **Instituto Nacional de Propriedade Industrial**. Disponível em <http://www.inpi.gov.br/portal/>. Acesso em: março 2016.
- IPEADATA – Base de dados do **Instituto de Política Econômica Aplicada**. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/>. Acesso em: março 2016.
- ISI - **Web Of Knowledge – IP &Science**. Disponível em: <http://wokinfo.com/> . Acesso em: abril 2013.
- KEYNES, J. M. (1937) A teoria geral do emprego. In: SZMRECSÁIYI, T (Org.) **Keynes**, São Paulo: Ática, 1999.
- KEYNES, J. M. **A teoria geral do emprego, do juro e da moeda**. São Paulo: Nova Cultural, 333p. 1983.
- KEYNES, J. M. A teoria *ex ante* da taxa de juros. In: Fundação Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. **Clássicos da literatura econômica**, Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1988b.

- KEYNES, J.M. **A teoria geral do emprego, do juro e da moeda**. São Paulo: Nova Cultural, 1983. 333p.
- KEYNES, J. M. Teorias alternativas da taxa de juros. In: Fundação Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. **Clássicos da literatura econômica**, Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1988 a.
- KEYNES, J.M. **The general theory**: part I – preparation. Cambridge: Macmillan, 1973. v.12
- LUNDVALL, A-B. (Ed.) **National systems of innovation**: towards a theory of innovation and interactive learning. London: Pinter. 1992. 342p.
- LUNDVALL, A-B. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In: DOSI, G. *et al.* **Technical change and economic theory**. London: Pinter, 1988. p. 349-369.
- MYTELKA, L; FARINELLI, F. De aglomerados locais a sistemas de inovação. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (Org.) **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005. Cap.10, p.347-379.
- NELSON, R. (Ed.). **National innovation systems**: a comparative analysis. New York: Oxford University, 1993.
- NELSON, R. Institutions supporting technical change in the United States. In: DOSI, G. (Ed.) *et al.* **Technical change and economic theory**. London: Pinter, 1988. p. 312-329.
- NELSON, R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Harvard University, 1982. 437p.
- NELSON, R.; WINTER, S. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**. Campinas/SP: UNICAMP, 2005. 631p.
- O’SULLIVAN, M. Finance and innovation. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. **The oxford handbook of innovation**. Oxford: Oxford University, 2005. Cap.9, p. 240-265.
- PAULA, L. F de. Financiamento, crescimento econômico e funcionalidade do sistema financeiro: uma abordagem pós-keynesiana. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 43, n. 2, p. 363-396, 2013.
- PAULA, L. F. R. Teoria horizontalista da moeda e do crédito: crítica da crítica. **Estudos Econômicos (IPE/USP)**, São Paulo, v.33, n.2, p.325-352, abr./jun. 2003.
- PAULA, L. F. Sistema Financeiro e o Financiamento da Inovação: Uma abordagem keynesiana-schumpeteriana. **Encontro Nacional de Economia**, v. 39, 2011.
- RESENDE, M. F. C. O Padrão dos ciclos de crescimento da economia brasileira: 1947-2003. **Economia e Sociedade**, Campinas, v.14, n.1, p.109-129, jan./jun. 2005.
- ROMERO, J. P; JAYME JR., F. G. Sistema financeiro, inovação e desenvolvimento regional: Um estudo sobre a relação entre preferência pela liquidez e inovação no Brasil. **Anais do XIV Encontro Regional de Economia do Nordeste**, Fortaleza, 2008.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. v.1. (Os Economistas).

STUDART, R. **Investment finance in economic development**. London: Routledge, 1995. 234p.

TORRES, D. A. R. **Liquidez Internacional e Crescimento Econômico: Uma Análise Pós-Keynesiana Da Experiência Mundial. 2009. Tese (Doutorado em Economia)**, Universidade Federal de Minas Gerais (Cedeplar), Belo Horizonte, 2009.

TORRES, D. A. R.; RESENDE, M, F. C. Causação circular do crescimento das economias em desenvolvimento: uma ponte entre as abordagens evolucionária e pós-keynesiana. **Revista de Economia Política (Impresso)**, v. 33, p. 240-259, 2013.

WOOLDRIGE. J. M. **Introdução à Econometria: uma abordagem moderna**. WOOLDRIGE, J.M; Tradução FERREIRA, J. A. São Paulo, Cengage Learning, 2010.

## ANEXO

Tabela A1 - Índice de Preferência pela liquidez dos bancos, municípios do estado de Minas Gerais, 2000 a 2012

Período/Município	Alfenas	Araxá	Belo Horizonte	Coronel Fabriciano	Diamantina	Governador Valadares	Itajubá	Juiz de Fora	Lavras	Montes Claros
2000	0,252	0,143	0,084	0,214	0,329	0,286	0,287	0,109	0,263	0,182
2001	0,206	0,184	0,107	0,225	0,218	0,264	0,267	0,134	0,237	0,189
2002	0,230	0,286	0,117	0,321	0,328	0,352	0,380	0,172	0,350	0,262
2003	0,213	0,323	0,113	0,305	0,500	0,329	0,332	0,164	0,352	0,286
2004	0,174	0,374	0,145	0,270	0,285	0,301	0,310	0,210	0,270	0,362
2005	0,256	0,257	0,174	0,357	0,482	0,249	0,324	0,279	0,296	0,380
2006	0,229	0,195	0,153	0,359	0,316	0,224	0,301	0,249	0,273	0,278
2007	0,227	0,174	0,143	0,339	0,475	0,222	0,305	0,242	0,229	0,286
2008	0,189	0,180	0,137	0,361	0,532	0,259	0,351	0,308	0,288	0,301
2009	0,114	0,153	0,103	0,236	0,223	0,206	0,225	0,205	0,203	0,240
2010	0,117	0,156	0,100	0,200	0,212	0,192	0,235	0,193	0,201	0,227
2011	0,125	0,121	0,085	0,130	0,139	0,133	0,154	0,142	0,144	0,182
2012	0,095	0,083	0,065	0,110	0,119	0,100	0,151	0,118	0,126	0,120

Período/Município	Nova Lima	Ouro Preto	Santa Luzia	São João del Rei	Teófilo Otoni	Timóteo	Uberaba	Uberlândia	Viçosa
2000	0,289	0,419	0,369	0,277	0,300	0,265	0,179	0,150	0,348
2001	0,248	0,332	0,377	0,257	0,233	0,236	0,214	0,162	0,257
2002	0,591	0,509	0,478	0,363	0,327	0,266	0,267	0,162	0,515
2003	0,684	0,612	0,286	0,321	0,352	0,327	0,231	0,150	0,515
2004	0,695	0,543	0,351	0,240	0,323	0,280	0,283	0,165	0,410
2005	0,763	0,564	0,327	0,289	0,285	0,324	0,245	0,162	0,467
2006	0,696	0,500	0,311	0,292	0,278	0,337	0,209	0,154	0,451
2007	0,503	0,491	0,332	0,307	0,265	0,317	0,223	0,154	0,443
2008	0,532	0,528	0,388	0,377	0,283	0,253	0,221	0,143	0,522
2009	0,291	0,293	0,238	0,249	0,220	0,170	0,169	0,132	0,429
2010	0,253	0,286	0,262	0,259	0,229	0,163	0,171	0,120	0,419
2011	0,156	0,184	0,188	0,175	0,152	0,119	0,139	0,100	0,257
2012	0,129	0,113	0,145	0,113	0,104	0,086	0,118	0,089	0,157



Fonte: Elaboração própria com dados do ESTIBAN (2016).

Tabela A2 – Percentual médio de patentes, artigos e PIB municipal e crédito bancário, municípios do Estado de Minas Gerais, 2000 a 2012

Variáveis/Municípios	Alfenas	Araxá	Belo Horizonte	Coronel Fabriciano	Diamantina	Governador Valadares	Itajubá	Juiz De Fora	Lavras	Montes Claros
Percentual patentes município MG / patentes estado MG	0,24	0,46	38,57	0,28	0,03	0,62	0,81	3,60	0,39	0,67
Percentual artigos município MG/ artigos estado MG	0,88	0,01	54,20	0,03	0,07	0,04	1,60	4,75	10,51	0,35
Percentual PIB município MG / PIB estado MG	0,38	0,72	15,29	0,26	0,10	1,04	0,48	2,72	0,42	1,32
Crédito em bilhões de reais	1,17	1,35	172,18	0,64	0,38	2,70	1,00	9,09	1,16	2,71

Variáveis/Municípios	Nova Lima	Ouro Preto	Santa Luzia	São João Del Rei	Teófilo Otoni	Timóteo	Uberaba	Uberlândia	Viçosa
Percentual patentes município MG / patentes estado MG	0,84	0,73	0,94	0,22	0,19	0,53	2,04	3,59	1,04
Percentual artigos município MG/ artigos estado MG	0,11	3,94	0,02	0,99	0,63	0,04	1,44	8,69	20,45
Percentual PIB município MG / PIB estado MG	1,03	0,84	0,60	0,31	0,38	0,80	2,24	5,07	0,21
Crédito em bilhões de reais*	0,58	0,50	0,56	0,84	0,98	0,89	4,68	18,98	0,68

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

Notas: \*O valor de crédito em bilhões de reais está deflacionado com base no IGP-DI, considerando-se como ano de referência o ano de 2000.