

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL

THIAGO ANTONIO PASTORELLI RODRIGUES

**INFORMAÇÃO E ATIVIDADE BANCÁRIA LOCAL:
EVIDÊNCIAS A PARTIR DE MEDIDAS DE TEMPO E DISTÂNCIA**

Belo Horizonte
2013

Thiago Antonio Pastorelli Rodrigues

Informação e atividade bancária local:
evidências a partir de medidas de tempo e distância

Dissertação apresentada ao Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Bruno de Paula Rocha

Belo Horizonte
2013

Ficha Catalográfica

R696i Rodrigues, Thiago Antonio Pastorelli.
2013 Informação e atividade bancária local [manuscrito] :
evidências a partir de medidas de tempo e distância / Thiago
Antonio Pastorelli Rodrigues.- 2013.
65f. : il., mapas e tabs.

Orientador: Bruno de Paula Rocha.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais,
Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional.
Inclui bibliografia (f. 49-53) e apêndices.

1. Bancos – Serviços de informação – Teses. 2. Crédito
bancário – Teses. I. Rocha, Bruno de Paula. II. Universidade
Federal de Minas Gerais. Centro de Desenvolvimento e
Planejamento Regional. III. Título.

CDD: 332.1

Elaborada pela Biblioteca da FACE/UFMG – NMM095/2013

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família e aos meus amigos pelo apoio e pela compreensão nas ausências inevitáveis.

Aos professores e aos funcionários do CEDEPLAR. Em particular, aos professores Frederico Gonzaga Jayme Junior, Ana Flávia Machado, Ana Maria Hermeto Camilo de Oliveira, sempre atenciosos e disponíveis, e Sueli Moro pelo carinho, apoio e incentivo.

Aos alunos do mestrado e doutorado em economia do CEDEPLAR ingressantes em 2010 e 2011. Principalmente, à Mara Nogueira, ao Felipe Augusto de Araujo e ao Daniel Nascimento que, por meio de conversas informais, inspiraram algumas idéias contidas neste trabalho.

À Solange Gonçalves pela amizade, companheirismo e cumplicidade, como também pelas sugestões incluídas nestas páginas.

Um agradecimento especial ao professor Bruno de Paula Rocha, cuja atenção e dedicação com que tratou este trabalho foi, diversas vezes, além de suas responsabilidades como orientador. Suas idéias, sugestões e comentários foram fundamentais na realização desta dissertação.

Finalmente, agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é buscar evidências da relação entre a quantidade de informações produzidas pelos bancos e atividade bancária local, medida por meio da quantidade total de crédito concedido nos municípios brasileiros. Baseadas na relevância das dimensões temporais e espaciais no processo de produção de informações, três variáveis associadas à localização das agências bancárias e de suas sedes são construídas: idade local, proximidade operacional e distância funcional. Os resultados mostram que essas variáveis estão correlacionadas com a quantidade total de crédito concedido localmente, sugerindo que a redução de assimetrias informacionais é o canal pelo qual tempo e distância podem influenciar a atividade bancária local. Adicionalmente, os resultados indicam que a distribuição geográfica, a estrutura organizacional e as características locais do sistema bancário podem determinar a quantidade de informações produzidas pelos bancos.

Palavras-chave: assimetria de informação, crédito, bancos, municípios brasileiros.

ABSTRACT

This study aims to find evidence of the relation between the amount of information produced by banks and local banking activity, measured by the total amount of credit granted in the Brazilian municipalities. Based on the relevance of temporal and spatial dimensions in the production of information, three variables associated with the location of bank branches and its headquarters are constructed: local age, operational proximity and functional distance. The results show that these variables are correlated with the total amount of credit granted locally, suggesting that the reduction of information asymmetries is the channel through which time and distance may influence the local banking activity. Additionally, the results indicate that the geographic distribution, the organizational structure and the characteristics of the local banking system may determine the amount of information produced by banks.

Keywords: banks, credit, information asymmetry, Brazilian municipalities.

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Sumário estatístico..... | 27 |
| Tabela 2 – Crédito total | 33 |
| Tabela 3 – Razão entre crédito total e ativo total | 36 |
| Tabela 4 – Crédito total: interações com a concentração de mercado..... | 39 |
| Tabela 5 – Crédito total: interações com a participação local de bancos grandes..... | 40 |
| Tabela 6 – Crédito total: interações com a participação local de bancos públicos | 41 |
| Tabela 7 – Crédito total: dependência espacial truncada em 100 quilômetros | 44 |
| Tabela 8 – Crédito total: municípios isolados | 45 |
| Tabela B.1 – Sumário estatístico: exclui região norte | 58 |
| Tabela B.2 – Sumário estatístico: exclui <i>outliers</i> | 59 |
| Tabela B.3 – Sumário estatístico: municípios isolados | 60 |
| Tabela B.4 – Crédito total: idade local alternativa | 61 |
| Tabela B.5 – Crédito total: proximidade operacional alternativa..... | 62 |
| Tabela B.6 – Crédito total: dependência espacial: truncada em 200 quilômetros..... | 63 |
| Tabela B.7 – Crédito total: dependência espacial: truncada em 300 quilômetros..... | 64 |
| Tabela B.8 – Crédito total: municípios isolados (sem ponderação) | 65 |

SUMÁRIO

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 6 |
| 2 | TEMPO, DISTÂNCIA E PRODUÇÃO DE INFORMAÇÕES | 8 |
| 2.1 | Tempo | 9 |
| 2.2 | Distância..... | 10 |
| 2.3 | Delegação de autoridade | 12 |
| 3 | MEDIDAS DE TEMPO E DISTÂNCIA..... | 14 |
| 3.1 | Idade local | 14 |
| 3.3 | Proximidade operacional..... | 15 |
| 3.3 | Distância funcional..... | 17 |
| 4 | DADOS E ESTRATÉGIA EMPÍRICA..... | 19 |
| 4.1 | Amostra..... | 20 |
| 4.2 | Variáveis | 21 |
| 4.3 | Estratégia de estimação | 26 |
| 5 | RESULTADOS..... | 32 |
| 5.1 | Medidas de tempo e distância | 32 |
| 5.2 | Característica do sistema bancário local | 37 |
| 5.3 | Dependência espacial | 42 |
| 6 | CONCLUSÕES | 47 |
| | REFERÊNCIAS | 49 |
| | APÊNDICE A | 54 |
| | APÊNDICE B | 57 |

1 INTRODUÇÃO

Teorias e evidências documentadas na literatura econômica mostram que restrições de financiamento externo das firmas são mitigadas em sistemas financeiros mais desenvolvidos, o que revela um dos mecanismos pelo qual o desenvolvimento financeiro leva ao crescimento econômico (LEVINE, 2005). Firms grandes têm acesso aos mercados de capital e crédito, enquanto firmas pequenas são dependentes do mercado de crédito local para obter financiamento externo. Nesse caso, o desenvolvimento do sistema financeiro local torna-se relevante. Trabalhos empíricos sugerem que o desenvolvimento do sistema financeiro local aumenta a probabilidade dos indivíduos iniciarem seus próprios negócios, favorece a entrada de novas firmas, influencia o processo de inovação, aumenta a competição e promove o crescimento econômico.¹

Dessa forma, o presente trabalho visa contribuir com a literatura de desenvolvimento financeiro local ao buscar evidências da relação entre a quantidade de informações produzidas pelos bancos e atividade bancária local, medida pela quantidade total de crédito concedido nos municípios brasileiros. Baseadas na relevância das dimensões temporais e espaciais no processo de produção de informações, três variáveis associadas à localização das agências bancárias e de suas sedes são construídas: idade local, proximidade operacional e distância funcional. Embora o emprego de medidas de proximidade e distância no nível do mercado, como *proxies* da quantidade de informações produzidas pelos bancos, esteja documentado na literatura, a introdução de uma medida agregada de tempo é inédita.

As medidas de tempo e distância são construídas a partir de dados extraídos dos relatórios Agências em Funcionamento no País e Estatística Bancária (ESTBAN), disponibilizados pelo Banco Central do Brasil. O primeiro relatório contém extensas informações em relação à localização e ao tempo de operação das agências bancárias em atividade no país, enquanto o segundo apresenta as posições mensais dos saldos das principais rubricas dos balancetes dos bancos comerciais, múltiplos e caixas econômicas, desagregados por município.

¹ Levine (1997, 2005) faz uma revisão de trabalhos teóricos e empíricos que relacionam desenvolvimento financeiro e crescimento econômico. Benfratello, Schiantarelli, Sembenelli (2008) e Guiso, Sapienza e Zingales (2004) mostram evidências da importância do desenvolvimento do sistema financeiro local.

Os resultados mostram que essas variáveis estão correlacionadas com a quantidade total de crédito concedido localmente, sugerindo que a redução de assimetrias informacionais é o canal pelo qual tempo e distância podem influenciar a atividade bancária local. Além disso, indicam que as sedes dos bancos não são neutras no espaço e que a distância geográfica entre a sede e o mercado local, bem como a sua estrutura organizacional, impõe barreiras sobre a coleta e transmissão de informações. Por fim, os resultados sugerem que as características locais do sistema bancário podem determinar a quantidade de informações produzidas pelos bancos.

O trabalho está estruturado em seis seções, incluindo esta introdução. Na segunda seção é realizada uma breve revisão da literatura relacionada ao tema. Na terceira seção são definidas as medidas de tempo e distância como *proxies* da quantidade e qualidade das informações produzidas e utilizadas pelos bancos. Na quarta seção são descritas a amostra, as variáveis e a estratégia de estimação adotada. Na quinta seção são apresentados e discutidos os resultados. Finalmente, na sexta seção são destacadas as principais conclusões.

2 TEMPO, DISTÂNCIA E PRODUÇÃO DE INFORMAÇÕES

Segundo Levine (2005), custos de informação, bem como custos de transação, decorrentes de fricções de mercado, justificam a existência do sistema financeiro. Tais fricções, associadas às características do sistema legal, regulatório e tarifário de uma região, criam arranjos que alteram os incentivos dos agentes e afetam o crescimento econômico.

O autor destaca cinco mecanismos por meio dos quais esses incentivos são alterados, denominados como as funções básicas do sistema financeiro. São eles: produção de informações sobre possíveis investimentos e alocação de capital; monitoramento e controle corporativo; facilitação da administração do risco; facilitação de trocas de bens e serviços; e mobilização de poupança. O primeiro mecanismo está relacionado diretamente ao objeto de análise deste trabalho.

Como os custos fixos em avaliar firmas, administradores e condições econômicas do mercado são muito elevados, investidores individuais podem não ter incentivos ou capacidade em coletar e processar informações sobre possíveis investimentos e identificar setores ou regiões com altas perspectivas de retorno. Nesse sentido, intermediários financeiros possuem vantagens comparativas em relação a investidores individuais, em decorrência de economias de escala na produção de informações.

Apesar da vantagem comparativa, em muitos casos, as informações não estão facilmente disponíveis, o que pode gerar ineficiências decorrentes de assimetrias. No mercado bancário, em particular, a assimetria de informação surge da incapacidade dos bancos em observar todas as características e ações de tomadores, ou seja, bancos podem ser incapazes de distinguir tomadores seguros de tomadores arriscados (STIGLITZ; WEISS, 1981). Assim, tomadores potenciais com menor capacidade de revelar suas características e ações, denominados tomadores opacos, são suscetíveis aos efeitos adversos de assimetrias informacionais, o que explica suas dificuldades em obter financiamento externo². Contudo, a

² Stiglitz e Weiss (1981) mostram que a taxa de juros cobrada pelos bancos *ex ante*, de um conjunto de tomadores com características desconhecidas, determina não apenas a demanda por crédito, mas também o risco do tomador. Taxas de juros elevadas atraem tomadores arriscados (seleção adversa) ou influenciam tomadores a escolherem investimentos mais arriscados (risco moral). Se um aumento na taxa de juros eleva o risco médio dos tomadores, os bancos podem escolher racionalizar crédito ao invés de aumentar a taxa de juros para equilibrar o mercado.

literatura sugere que tempo e distância são dimensões que facilitam a aquisição de informações.

2.1 Tempo

Bancos dispostos a estabelecer negócios com tomadores opacos devem investir em produção de informações privadas. Tais informações podem ser adquiridas ao construir relacionamentos formais. Além das informações exigidas por regulamentações específicas³, bancos obtêm informações por meio do fornecimento de serviços financeiros (BOOT, 2000). Em geral, essas informações são objetivas, e podem ser facilmente transformadas em números, disponibilizadas em relatórios e transferidas ao longo da estrutura organizacional e geográfica dos bancos. Esse tipo de informação é denominado *hard information*.

Adicionalmente, bancos adquirirão informações ao observar o comportamento e interações entre os indivíduos, como por exemplo, o caráter do tomador e seu de garantidor, a forma com que estes indivíduos agem sob pressão, interagem com seus clientes, funcionários e demais agentes contidos no ambiente em que os cercam. Este tipo de informação está baseado em observações subjetivas e sua qualidade depende dos indivíduos que as coletam. Em oposição à *hard information*, essas de informações, denominadas *soft information*, são difíceis de serem observadas, verificadas e transmitidas (BERGER; UDELL, 2002; PETERSEN, 2004).

Ao associar *hard information* com *soft information*, obtidas ao longo do tempo, os bancos melhoram sua capacidade de identificar tomadores seguros, setores e regiões, além de ampliarem seu conhecimento sobre as condições de mercado, o que pode tornar as tomadas de decisão discricionárias.

Modelos teóricos, inseridos em uma linha de pesquisa denominada *relationship banking*, relacionam a aquisição de informação ao longo do tempo com características dos termos dos contratos estabelecidos entre bancos e tomadores. Petersen e Rajan (1995) desenvolvem um

³ No Brasil, por exemplo, o artigo 2º da Resolução n º 2682 de 1999 do Banco Central do Brasil, estabelece que a classificação do nível de risco das operações de crédito é de responsabilidade das instituições detentoras do crédito e deve ser amparada por informações internas e externas, consistentes e verificáveis, contemplando, pelo menos, os seguintes aspectos em relação ao devedor e seus garantidores: situação econômico-financeira; grau de endividamento; capacidade de geração de resultados; fluxo de caixa; administração e qualidade de controles; pontualidade e atrasos nos pagamentos; contingências; setor e atividade econômica e limites de crédito.

modelo com assimetria de informação no qual os bancos ofertam taxas de juros maiores no período inicial, quando o tipo do tomador é desconhecido, e reduzem a taxa em períodos posteriores, após o tipo do tomador ser revelado. Nessa direção, Boot e Thakor (1994) constroem um modelo em que os tomadores pagam taxas de juros altas e empenham colateral no período inicial, mas em períodos posteriores, após demonstrarem que são tomadores seguros, obtêm taxas de juros reduzidas e a necessidade de colateral é eliminada.

Em contraste, Sharp (1990) mostra que bancos podem obter monopólio informacional ao adquirir informações privadas. De acordo com o modelo desse autor, os bancos extraem renda informacional ao identificar que o tomador é menos arriscado que a média. Nesse caso, os bancos subsidiam a taxa de juros nos períodos iniciais e elevam nos períodos subsequentes, como forma de reembolso do subsídio. Apesar das teorias apresentarem resultados ambíguos em relação aos termos de contrato, os modelos sugerem que a aquisição de informação ao longo do tempo pode elevar a disponibilidade de crédito.

Empiricamente, Berger e Udell (1995) e Petersen e Rajan (1994) associam a quantidade de informações de tomadores opacos obtidas pelos bancos ao longo do tempo a duas *proxies*: tempo de relacionamento e idade da firma. O tempo de relacionamento está ligado à quantidade de informações obtidas exclusivamente pelo banco com o qual o relacionamento formal é estabelecido, ou seja, *hard information*. Por outro lado, a idade da firma reflete a quantidade de informações reveladas ao mercado como um todo e obtidas por meio de observações subjetivas, isto é, *soft information*. Assim, ao utilizar dados de firmas pequenas dos Estados Unidos, Berger e Udell (1995) verificam que firmas com maior tempo de relacionamento pagam menores taxas de juros e são menos suscetíveis a empenhar colateral. Enquanto Petersen e Rajan (1994), por meio da mesma base de dados, encontram uma correlação positiva da disponibilidade de crédito com tempo de relacionamento e com a idade da firma.

2.2 Distância

Se informações relevantes são difíceis de observar e verificar, a distância entre o banco e o tomador é uma dimensão que pode facilitar a aquisição de informações. Nesse caso, a literatura sugere que a proximidade torna as informações adquiridas mais precisas, e assim, contribui com a redução de assimetrias informacionais locais.

Modelos teóricos incorporam a distância como *proxy* para a quantidade e qualidade de informações obtidas pelos bancos. Além disso, esses modelos fornecem uma estrutura teórica para compreender os aspectos geográficos do mercado bancário.

Pagano e Japelli (1993) desenvolvem um modelo com assimetria de informação no qual apenas tomadores locais são capazes de revelar suas características. Assim, ao expandir geograficamente seu mercado, os bancos elevam a proporção de tomadores potenciais não locais com características desconhecidas, o que pode aumentar o risco médio do conjunto de tomadores potenciais. Nesse caso, a resposta ótima dos bancos é limitar geograficamente a concessão de crédito e a aquisição de informação passa a ser local.

Nessa direção, baseados no *church tower principle*⁴, Carling e Lundber (2005) demonstram que bancos tendem a cometer erros crescentes ao avaliar a probabilidade de *default* de tomadores mais distantes. Ao considerar uma correlação positiva entre a probabilidade de *default* estimada e taxa de juros cobrada, o banco eleva as taxas de juros de tomadores distantes, e assim, está sujeito à seleção adversa. Desse modo, a resposta ótima do banco é recusar tomadores potenciais localizados em regiões longínquas.

Por meio de um modelo com assimetria de informação em um contexto de competição, Hauswald e Marquez (2006) chegam à mesma conclusão de Carling e Lundber (2005). Em seu modelo, Hauswald e Marquez (2006) consideram que a qualidade das informações privadas produzidas pelo banco é uma função decrescente da distância entre o banco e o tomador. A qualidade da informação pode ser entendida como a vantagem comparativa que o banco possui em relação aos seus concorrentes. Assim, ao adquirir informação de uma região específica o banco cria um ameaça *ex ante* de seleção adversa a esses concorrentes.

Evidências empíricas, em geral, apontam para a mesma direção dos resultados teóricos. Petersen e Rajan (2002) e Degryse e Ongena (2005) mostram que, apesar do desenvolvimento tecnológico e das telecomunicações, verificado nas últimas décadas, os bancos ainda localizam-se próximos de pequenas firmas nos Estados Unidos e na Bélgica, respectivamente. DeYoung, Glennon e Nigro (2008), utilizando uma amostra de empréstimos para pequenas

⁴ Termo cunhado pela indústria bancária sueca, *church tower principle* refere-se à responsabilidade das agências bancárias sobre as decisões de crédito. De forma metafórica, negócios são realizados até o ponto onde é possível enxergar, a partir da torre da igreja (ECONOMIST, 2009).

firmas nos Estados Unidos, encontram uma correlação negativa entre a proximidade do banco e a probabilidade de *default* dos tomadores. Por outro lado, Carling e Lundberg (2005) não encontram evidências dessa relação ao utilizar dados de empréstimos corporativos de um banco sueco.

Em relação à disponibilidade de crédito, Agarwal e Hauswald (2010) mostram que tomadores mais distantes possuem maior probabilidade de ter créditos recusados nos Estados Unidos. Nessa mesma linha, Brevoort e Hannan (2006) encontram que a probabilidade de um banco conceder crédito em uma determinada região, nesse mesmo país, diminui com o aumento da distância geográfica da agência bancária mais próxima.

2.3 Delegação de autoridade

Apesar da relevância do tempo e distância, o grau de autonomia dos agentes bancários locais pode ser um fator determinante em relação à produção e utilização de informações. Teorias e evidências mostram que se informações importantes são difíceis de transferir, as tomadas de decisão devem ser realizadas próximas dos locais onde são coletadas.

Informações utilizadas pelos bancos são obtidas, em grande parte, por meio de suas agências bancárias. As agências bancárias são representações locais dos bancos cujos funcionários mantêm contato direto e frequente com a comunidade na qual estão inseridos. Por outro lado, muitas decisões são tomadas nas sedes dos bancos, localizadas em grandes áreas urbanas, distantes de muitos mercados locais⁵. A literatura sugere que, em decorrência das dificuldades em transferir informações ao longo da estrutura organizacional e geográfica, as sedes devem delegar autoridade aos agentes locais.

Stein (2002) constrói um modelo em que compara a quantidade de informação produzida por uma firma hierárquica e uma firma descentralizada, que utilizam *soft information* nas tomadas de decisão. O autor demonstra que os agentes locais têm incentivos em exercer um esforço custoso em produzir informações na firma descentralizada, pois, como possuem autonomia na tomada de decisão, seus resultados são observados. Por outro lado, em decorrência da

⁵ As sedes dos bancos estão localizadas, em geral, em grandes áreas urbanas onde podem se beneficiar de economias de aglomeração. Entre outros trabalhos relacionados a esse tema, ver Bel e Fageta (2008), Strass-Kahn e Vives (2009) e Tschoegl (2000).

dificuldade em transferir informações, os agentes locais de uma firma hierárquica exercem menor esforço e a quantidade de informações produzidas é menor. Dessa forma, Stein (2002) conclui que firmas que utilizam *soft information* em suas tomadas de decisão devem delegar autoridades aos indivíduos que as coletam.

A mesma conclusão é encontrada em Berger e Udell (2002), contudo, argumentam que delegação de autoridade pode gerar incentivos adversos em decorrência de objetivos conflitantes entre as instâncias internas dos bancos. Se as remunerações estiverem associadas ao desempenho de curto-prazo, por exemplo, agentes locais podem ter incentivos em aumentar o volume de crédito e alocar menos tempo na produção de informação, expondo o banco à seleção adversa. Adicionalmente, esses agentes podem ter incentivos em esconder condições desfavoráveis de tomadores com o objetivo de obter benefícios privados, como: amizades, ofertas futuras de trabalho, propinas ou *status* social.

Como indicado acima, a delegação de autoridade pelos bancos aos agentes locais apresenta um *trade-off* entre reduzir assimetrias informacionais e induzir agentes locais a buscarem seus próprios interesses. Assim, o grau de autoridade delegada e, conseqüentemente, a utilização de *soft information* pelos bancos torna-se uma questão de avaliação empírica.

Por meio de dados de empréstimos corporativos de um banco multinacional da Argentina, Liberti (2005) encontra que a quantidade de crédito aprovado dentro da agência é determinada pela qualidade de *soft information* disponível. Ao utilizar a mesma base de dados, Liberti e Mian (2009) verificam que quanto maior a hierarquia ou a distância geográfica entre o agente local e seu supervisor, maior é o uso de *hard information* e menor o uso de *soft information*. Já Agarwal e Hauswald (2010), utilizando dados de pequenas firmas dos Estados Unidos, mostram que agentes locais possuem maior autonomia com o aumento de sua distância em relação à sede e, conseqüentemente, aumentam a produção de *soft information*.

3 MEDIDAS DE TEMPO E DISTÂNCIA

O objetivo deste trabalho é buscar evidências da relação entre informações obtidas pelos bancos e atividade bancária local. Esta relação é estabelecida por meio de medidas de tempo e distância associadas à presença física dos bancos nos mercados, em termo geográfico. Baseadas na literatura exposta na seção 2, as medidas propostas são: idade local, proximidade operacional e distância funcional.

3.1 Idade local

A idade local (IL) é definida como:

$$IL_i = \frac{\sum_{b=1}^{B_i} (A_{bi} \times I_{bi})}{\sum_{b=1}^{B_i} A_{bi}}, \quad (1)$$

em que B_i é a quantidade de bancos que operam no mercado local i , A_{bi} é a quantidade de agências localizadas no mercado local i que pertencem ao banco b e I_{bi} é a idade do banco b no mercado local i , tal que:

$$I_{bi} = \begin{cases} k, & \text{se } k < 30 \\ 30, & \text{se } k \geq 30 \end{cases}$$

em que k é o valor da idade, medida em anos.

A idade local é uma *proxy* da quantidade de informações locais acumuladas pelos bancos ao longo do tempo. Assim como as variáveis construídas por Berger e Udell (1995) e Petersen e Rajan (1994) no nível da firma, a idade local reflete tanto a quantidade de *hard information*, acumulada por meio de relacionamento formal com tomadores, quanto a quantidade de *soft information* adquirida por meio de observações subjetivas da interação entre os tomadores e os indivíduos contidos no ambiente em que os cercam, porém no nível do mercado.

De acordo com (1), a idade local é uma média da idade dos bancos nos mercados locais ponderada pelas respectivas quantidades de agências instaladas localmente. Essa ponderação

introduz a possibilidade de economia de escala na produção de informação decorrente da capilaridade da rede de agências no mercado.

O limite superior de trinta anos é imposto à idade dos bancos nos mercados locais. Baseado em Berger e Udell (1995), entende-se que as informações reveladas e obtidas há mais de trinta anos são pouco relevantes nas tomadas de decisões correntes. Além disso, é improvável que *soft information* se perpetuem nos bancos além desse período, devido à rotatividade dos indivíduos que as coletam.

A idade de cada banco no mercado local corresponde à idade de sua agência com maior tempo de atividade na região. Dessa forma, considera-se que a descontinuidade das atividades do banco no município reduz a quantidade de informações em seu poder, em decorrência da dificuldade em manter *soft information*.

Cabe destacar que, além da quantidade de informações acumuladas pelos bancos ao longo do tempo, a idade local pode ser um indicador de reputação. Nesse caso, a variável passa a refletir a quantidade de informações acumuladas pelos clientes ao longo do tempo. Todavia, a existência de seguros e órgãos de supervisão reduz a necessidade dos clientes adquirirem informações sobre seus bancos (FERREIRA, 2005).⁶

Apesar da relevância da dimensão temporal no processo de aquisição de informações sugerida pela literatura, a introdução de uma medida agregada do tempo em que os bancos estão presentes no mercado local, pelo entendimento do autor, é inédita em trabalhos relacionados ao tema.

3.2 Proximidade operacional

A proximidade operacional (*PO*) é definida como:

$$PO_i = \frac{\sum_{b=1}^{B_i} Ab_i}{P_i}, \quad (2)$$

⁶ No Brasil, por exemplo, além da supervisão exercida pelo Banco Central, o Conselho Monetário Nacional autorizou em 1995 a constituição do Fundo Garantidor de Créditos, entidade privada sem fins lucrativos destinada a administrar mecanismo de proteção a titulares de créditos contra instituições financeiras.

em que B_i é a quantidade de bancos que operam no mercado local i , A_{bi} é a quantidade de agências localizadas no mercado local i que pertencem ao banco b e P_i é a população total, por 100 mil habitantes, da região correspondente ao mercado local i .

Seguindo Alessandrini, Presbitero e Zazzaro (2009, 2009b), a proximidade operacional é uma *proxy* da quantidade de informações adquirida pelos bancos, em particular *soft information*, em decorrência da proximidade com tomadores e demais indivíduos contidos na região geográfica associada ao mercado local.

De acordo com (2), a proximidade operacional é um índice de densidade de agências bancárias. Nesse sentido, regiões com maior número de agências tendem a apresentar menor distância geográfica média entre as instâncias locais dos bancos e os seus habitantes. Assim, de acordo com o *church tower principle*, uma maior proximidade facilita a aquisição de informações e pode reduzir assimetrias informacionais locais.

De forma alternativa, a proximidade operacional pode ser definida como um índice de densidade de agências bancárias em função da área da superfície da região. Tal medida está baseada em modelos de competição espacial em cidades circulares, cujas agências bancárias localizam-se equidistantes em uma determinada área. Embora seja mais intuitiva como medida de distância, esta definição pode não ser apropriada como indicador de proximidade operacional em mercados onde as agências estão concentradas em uma determinada localidade do município ou em regiões que apresentam grande proporção de área rural.

Em trabalhos empíricos, a densidade de agências bancárias é comumente utilizada como indicador de desenvolvimento bancário. Contudo, a densidade de agências bancárias como medida de proximidade também é documentada na literatura. Entre esses trabalhos, Bonaccorsi di Patti e Gobbi (2001) encontram uma correlação positiva entre o crédito ofertado a firmas pequenas e a densidade de agências nas províncias italianas. Alessandrini, Presbitero e Zazzaro (2009) mostram que o aumento da densidade de agências bancárias reduz a probabilidade de racionamento de crédito nesse mesmo país. Já Avery e Samolyk (2004) não encontram evidências de que a densidade de agências bancárias tenha impacto sobre o crescimento da oferta de crédito para tomadores opacos nos Estados Unidos.

Por meio de dados bancários brasileiros, Ferreira (2005) encontra uma correlação positiva entre densidade de agências bancárias nos municípios e a razão entre crédito total e depósito total, *proxy* da distorção na alocação de recursos devido a diferenças regionais no grau de concorrência bancária. Nakane, Alencar e Kanczuk (2006) mostram que a densidade de agências bancárias está positivamente correlacionada com a quantidade de crédito ofertado nos municípios, contudo, não ressaltam o papel da variável como indicador de proximidade entre bancos e tomadores.

3.3 Distância funcional

A distância funcional (DF) é definida como:

$$DF_i = \frac{\sum_{b=1}^{B_i} [A_b \times \ln(1 + D_{ij_b})]}{\sum_{b=1}^{B_i} A_b}, \quad (3)$$

em que B_i é a quantidade de bancos que operam no mercado local i , A_b é a quantidade total de agências que pertencem ao banco b e D_{ij_b} é a distância entre o mercado local i e a sede do banco b localizado em j_b , tal que:

$$D_{ij_b} = \begin{cases} d, & \text{se } i \neq j_b \\ 0, & \text{se } i = j_b \end{cases}$$

em que d é a distância geográfica, medida em quilômetros, entre as regiões i e j_b .

Seguindo Alessandrini, Presbitero e Zazzaro (2009, 2009b), a distância funcional é uma *proxy* da quantidade de informações locais em poder das sedes dos bancos. Se as tomadas de decisão são realizadas na sede, sua distância em relação aos mercados locais impõe atrito sobre a transmissão de *soft information*. Dessa forma, é esperado que a sede do banco tenha menos informações que suas agências. Além disso, como demonstrado por Stein (2002), se os bancos não delegam autoridade aos agentes locais, a produção desse tipo de informação será menor, o que também pode reduzir a quantidade de informação potencial nas sede dos bancos.

De acordo com (3), a distância funcional é uma média do logaritmo natural da distância entre as sedes dos bancos e os mercados locais, ponderada pela quantidade total de agências de

cada banco. Berger e Udell (2002) ressaltam que bancos com maior quantidade de agências tendem a ter estruturas organizacionais mais complexas. Assim, a ponderação introduz fricções decorrentes da transmissão de informações ao longo da estrutura organizacional dos bancos.

Cabe ressaltar que a ponderação pela quantidade de agências tende a valorizar os efeitos adversos da estrutura organizacional dos bancos em detrimento da capacidade das sedes em monitorar seus agentes locais. Ou seja, é possível que bancos grandes, com maior número de agências, tenham mais recursos alocados no monitoramento das atividades de seus funcionários. Nesse caso, a ponderação apropriada é o inverso da quantidade de agências. Contudo, seguindo a literatura relacionada ao tema, assume-se que o primeiro efeito se sobrepõe ao segundo.

Enquanto a proximidade operacional, medida por meio da densidade de agências bancárias, é uma variável bem documentada, o papel da distância funcional é pouco explorado. Alessandrini, Presbitero e Zazzaro (2009) mostram que a distância funcional está positivamente correlacionada com a probabilidade das firmas sofrerem racionamento de crédito na Itália, em particular pequenas firmas. Já Alessandrini, Presbitero e Zazzaro (2009b), tomando como base firmas italianas pequenas e médias, encontram evidências de que a distância funcional aumenta a probabilidade de racionamento de crédito, reduz o financiamento de inovações e diminui os empréstimos baseados em relacionamento.

4 DADOS E ESTRATÉGIA EMPÍRICA

A relação entre informações obtidas pelos bancos e atividade bancária local é estabelecida empiricamente por meio das medidas de tempo e distância, construídas a partir de dados bancários brasileiros.

Embora a literatura apresentada na seção 2 esteja baseada no comportamento dos bancos no nível da firma, este trabalho adota um enfoque de mercado, em termos geográficos, como indicado na seção 3. Esse enfoque possui a vantagem de avaliar os efeitos líquidos das ações e reações dos bancos sobre os agentes locais (ALESSANDRINI; PRESBITERO; ZAZZARO, 2009b).

Em relação às especificações da atividade bancária, trabalhos empíricos relacionados ao tema utilizam duas abordagens: abordagem da produção e abordagem da intermediação. A abordagem da produção descreve a atividade dos bancos como a produção de serviços aos seus clientes, utilizando como insumo trabalho e capital físico. Nesse caso, a medida de atividade bancária usual é o número de documentos e transações processadas pelas agências bancárias (BIKKER; BOS, 2009).

Já a abordagem da intermediação está baseada na função tradicional dos bancos na transformação de ativos. De acordo com essa abordagem, a atividade bancária é medida por meio da quantidade de crédito ofertado, utilizando como insumo capital financeiro, como depósitos coletados pelas agências bancárias e fundos tomados nos mercados de capitais (FREIXAS; ROCHET, 2008). Como o interesse do trabalho é avaliar as ações dos bancos de forma agregada, a quantidade de crédito ofertado torna-se a medida de atividade bancária apropriada.

A consolidação do sistema bancário brasileiro, observada nas últimas décadas, e a extensão territorial do país permitem testar hipóteses que utilizam tempo e distância como variáveis explicativas. Além disso, em decorrência da inexistência de restrições de mobilidade de capital e atuação bancária em diferentes regiões, a hipótese de que as diferenças regionais ocorrem por motivos regulatórios pode ser descartada (FERREIRA, 2005).

4.1 Amostra

A amostra considerada é estabelecida por meio da compatibilização de dois relatórios disponibilizados pelo Banco Central do Brasil: Agências em Funcionamento no País⁷ e Estatística Bancária (ESTBAN)⁸. O relatório Agências Bancárias em Funcionamento no País tem periodicidade mensal e inclui informações específicas de todas as agências bancárias em funcionamento no território nacional, tais como: nome, segmento, endereço e data de início das operações. No ESTBAN são registradas as posições mensais dos saldos das principais rubricas dos balancetes dos bancos comerciais, múltiplos e caixas econômicas, desagregados por município. Desse modo, o menor nível de agregação que a disponibilidade de dados permite é o município.

Embora o relatório Agências Bancárias em Funcionamento no País esteja disponível desde setembro de 2007, a data de início das operações das agências bancárias, utilizada na construção da idade local, é divulgada a partir de 2010. Além disso, como muitas das variáveis se alteram de forma lenta ao longo do tempo, 2010 é o ano analisado neste trabalho.

Em 2010, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) registra a existência de 5.565 municípios no Brasil. Como as análises estão condicionadas à presença física dos bancos nas unidades observadas, os municípios que não possuem agências bancárias são desconsiderados. Em dezembro de 2010, o relatório Agências Bancárias em Funcionamento no País apresenta 19.813 agências, pertencentes a 158 bancos e o ESTBAN registra 3.476 observações, equivalentes a 3.459 municípios.

Ao compatibilizar os relatórios, é excluído um banco não classificado como comercial, múltiplo ou caixa econômica, presente no relatório Agências Bancárias em Funcionamento no País. Além disso, são desconsiderados 11 municípios que, apesar de possuírem agências bancárias, não apresentam registro de concessão de crédito em 2010. Dessa forma, a amostra é constituída por 3.448 observações, composta por dados de 157 bancos e 19.801 agências bancárias. De acordo com a estratégia de estimação utilizada, recortes da amostra são considerados.

⁷ Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?red-relagpab>>.

⁸ Disponível em: <<http://www4.bcb.gov.br/fis/cosif/estban.asp>>.

4.2 Variáveis

A literatura sugere que, em decorrência da dificuldade em revelar suas ações e características, firmas pequenas podem enfrentar problemas de financiamento externo. Assim, trabalhos empíricos que buscam avaliar o papel da informação sobre a atividade bancária utilizam medidas de disponibilidade de crédito para firmas pequenas como variáveis dependentes. Todavia, em virtude da indisponibilidade de dados bancários brasileiros desagregados por tamanho de firma, este trabalho está baseado na disponibilidade total de crédito.

Assim, a principal variável dependente é o crédito total ofertado no município, definido aqui como o mercado local relevante. Crédito total inclui crédito para pessoa física e jurídica, que compreende: empréstimos, títulos descontados, financiamentos e outros créditos. De forma complementar, a razão entre crédito e ativo é considerada como variável dependente, com o intuito de avaliar a participação do ativo sensível à disponibilidade de informações locais (crédito) em relação ao ativo total alocado no mercado. Crédito total e ativo total são classificados de acordo com o Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional (COSIF) e são extraídos do ESTBAN de dezembro de 2010.⁹

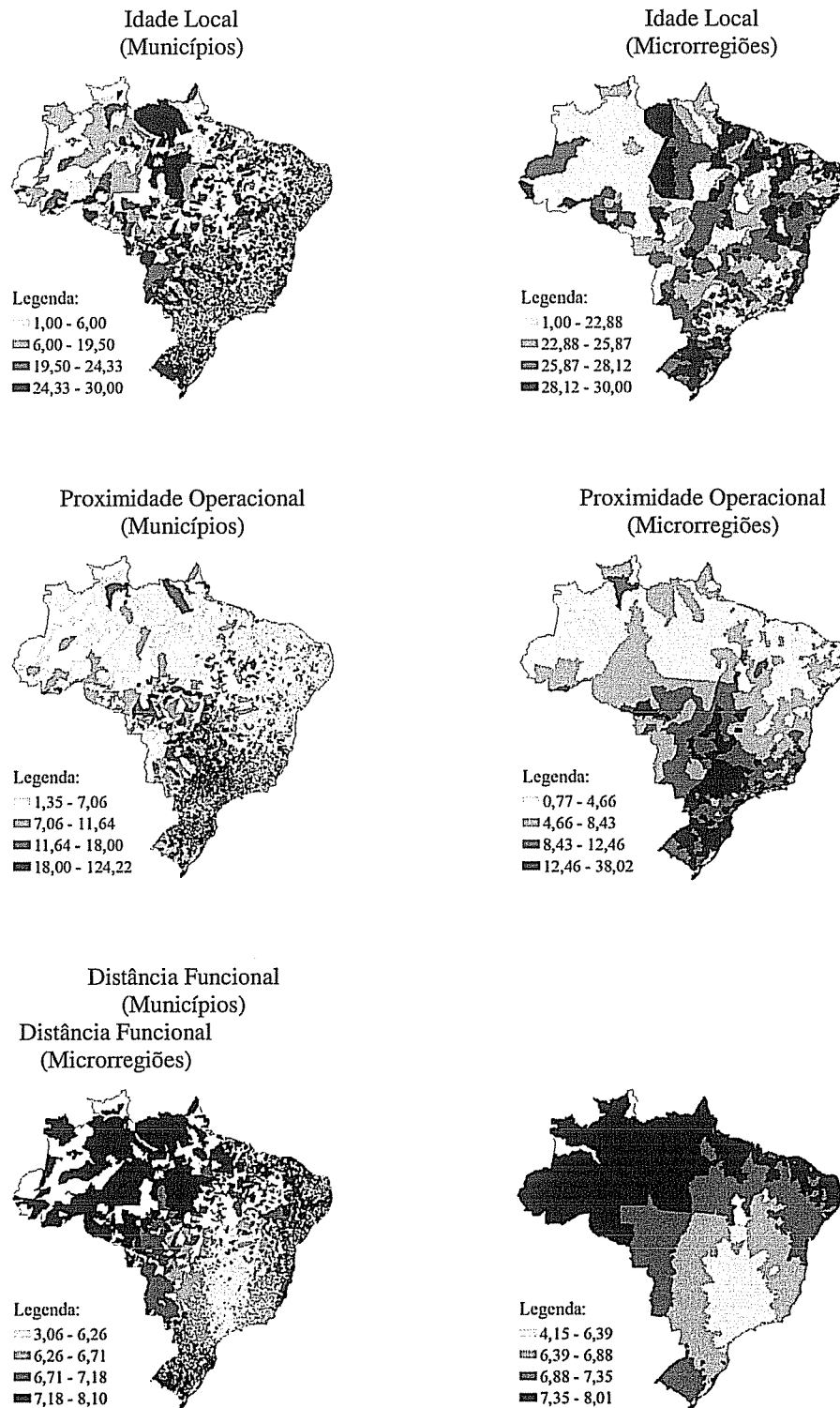
Como indicado na seção 3, a relação entre informação e atividade bancária local é estabelecida empiricamente por meio da idade local, proximidade operacional e distância funcional. Essas medidas de tempo e distância são construídas a partir do relatório Agências em Funcionamento no País de dezembro de 2010 e por meio de coordenadas geográficas e informações populacionais disponibilizadas pelo IBGE, referentes ao mesmo ano. A Figura 1 mostra a distribuição espacial por quartil dessas variáveis, calculadas no nível do município e no nível da microrregião¹⁰ como referência.

O extremo sul do país apresenta uma concentração de municípios situados nos últimos quartis da distribuição da idade local, enquanto os municípios da parte noroeste do território nacional, região de floresta amazônica, situam-se nos primeiros quartis. Esse resultado sugere que a quantidade de informações obtidas pelos bancos ao longo do tempo é maior na região sul do

⁹ Crédito total refere-se à conta 160 (operações de crédito) e ativo total à conta 399 (total do ativo) do ESTBAN.

¹⁰ Microrregião é um agrupamento de municípios contíguos, definidos pelo IBGE, que apresentam especificidades quanto à organização do espaço em termos naturais e de relações sociais no nível local (BRASIL, 1990).

Figura 1: Distribuição espacial da idade local, proximidade operacional e distância funcional



Nota: Elaborado pelo autor a partir dos dados do Banco Central do Brasil e do IBGE. Valores correspondentes a 3.448 municípios e 551 microrregiões, referentes a dezembro de 2010. As áreas em branco correspondem aos municípios e microrregiões não considerados na análise.

país, em comparação com a região noroeste. Nas demais regiões, não é possível observar um padrão espacial claro.

Com relação às medidas de distância, a Figura 1 mostra que a região central, onde estão localizadas as sedes dos cinco maiores bancos em operação¹¹, apresenta uma concentração de municípios situados nos últimos quartis da distribuição da proximidade operacional e nos primeiros quartis da distância funcional. Assim, a figura indica que os bancos estabelecem um maior número de agências em regiões próximas as suas sedes, o que os permite obter mais informações sobre essas regiões.

Teorias e estudos empíricos sugerem que o aumento da quantidade de informações obtidas pelos bancos pode elevar a disponibilidade crédito. Nesse sentido, é esperado que a idade local e a proximidade operacional estejam positivamente correlacionadas com o crédito total. Por outro lado, se as tomadas de decisão ocorrem nas sedes dos bancos e parte das informações relevantes são *soft information*, a estrutura organizacional e geográfica dos bancos podem determinar a quantidade de informações em poder das sedes, e assim, espera-se que a distância funcional apresente correlação negativa com o crédito total.

Além das medidas de tempo e distância, as características locais do sistema bancário podem determinar de forma indireta a quantidade de informações produzidas e utilizadas. Estas características são inseridas no trabalho por meio das seguintes variáveis: concentração de mercado, participação local de bancos grandes e participação local de bancos públicos. Tais variáveis são construídas a partir dos dados do relatório Agências em Funcionamento no País de dezembro de 2010.

A concentração de mercado é introduzida pelo Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH), amplamente utilizado na literatura bancária. O IHH é definido como o somatório do quadrado da participação de mercado de cada banco e varia de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 0 mais concentrado e quanto mais próximo de 1 menos concentrado é o mercado (RHOADES, 1993). Seguindo Degryse e Ongena (2005), a participação de mercado dos

¹¹ As sedes dos cinco maiores bancos em operação no Brasil estão localizadas na região metropolitana de São Paulo e Brasília. Estes bancos possuem em conjunto, aproximadamente, 86% das agências bancárias em funcionamento, em dezembro de 2010.

bancos é medida em relação à quantidade de agências bancárias contidas no mercado local. Dessa forma, quanto mais agências um banco possui em relação aos seus concorrentes, maior é a concentração de mercado.¹²

De acordo com a teoria tradicional, mercados mais concentrados estão associados a uma menor competição entre os bancos¹³. Contudo, Petersen e Rajan (1995) mostram que ambientes menos competitivos podem ser benéficos para tomadores opacos, em decorrência de ganhos com relacionamento. Em relação à produção de informações, Hauswald e Marquez (2006) indicam que o retorno do investimento em informações privadas tende a ser menor em mercados mais competitivos, o que reduz o volume de recursos alocados pelos bancos neste tipo de atividade.

A segunda variável relacionada às características locais do sistema bancário é a participação local de bancos grandes. Essa variável é definida como a razão entre quantidade de agências de bancos grandes e a quantidade total de agências presentes no município. A classificação dos bancos em relação ao porte está baseada em seus ativos totais, extraídos dos balancetes de dezembro de 2010 disponibilizados pelo Banco Central do Brasil¹⁴. Seguindo a metodologia aplicada nos relatórios anuais da evolução do sistema financeiro nacional dessa instituição, bancos grandes são os maiores bancos que possuem conjuntamente 70% dos ativos totais do sistema bancário nacional.¹⁵

Berger, Klapper e Udell (2001) e Berger *et al.* (2005) indicam que bancos grandes baseiam sua tomada de decisão em *hard information*, devido a dificuldades organizacionais em lidar com *soft information*. Nesse caso, tempo e proximidade podem ser dimensões menos importantes para essas instituições. Por outro lado, Strahan e Weston (1998) indicam que bancos grandes tendem a ser mais eficientes ao conceder crédito, até mesmo para tomadores opacos dependentes de *soft information*, pois economias de escala permitem reduzir custos

¹² Por exemplo, em um município que possui apenas um banco e n agências bancárias, em que $n \geq 1$, o IHH é $(n/n)^2 = 1$.

¹³ Assume-se que existe uma correlação negativa entre concentração e competitividade. Contudo, esta correlação pode não ser mantida em alguns casos. Ver Claessens e Leaven (2004).

¹⁴ Disponível em: <<http://www4.bcb.gov.br/fis/cosif/balancetes.asp>>.

¹⁵ Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?REVSFN>>.

decorrentes do processo de concessão de crédito, e assim, diversificar o portfólio e áreas de atuação.¹⁶

A terceira e última variável relacionada às características locais do sistema bancário é a participação local de bancos públicos, calculada por meio da razão entre quantidade de agências de bancos públicos e a quantidade total de agências bancárias presentes no município. Os bancos públicos são definidos como bancos comerciais, múltiplos ou caixas econômicas, que pertencem aos governos estaduais, distrital ou federal.

Evidências indicam que bancos públicos e bancos privados tendem a se comportar de forma distinta, o que pode explicar a forma com a qual a propriedade dos bancos influencia a produção e utilização de informações. Micco e Panizza (2006) mostram que governos podem instruir bancos públicos a conceder crédito com o objetivo de suavizar possíveis efeitos adversos de choques conjunturais. Dinç (2005) e Sapienza (2004) indicam que bancos públicos estão sujeitos a pressões de grupos de interesses e ao desempenho eleitoral de partidos políticos dominantes na região. Coleman e Feler (2013) argumentam que bancos públicos tendem a ser menos avessos ao risco em decorrência de garantias governamentais e fracas restrições de financiamento.

Por fim, além das variáveis que podem indicar diretamente ou indiretamente a quantidade de informações adquiridas e utilizadas pelos bancos, um conjunto de variáveis de controle é considerado: rentabilidade local, PIB, PIB Agrícola, população, urbanização, IDHM, área e *dummies* relacionadas à localização geográfica dos mercados bancários locais.

A rentabilidade local é a razão entre o lucro líquido e o ativo total das agências bancárias locais, ou seja, o *return on assets* (ROA) agregado das agências presentes no município. A rentabilidade local está associada à decisão dos bancos em entrar e permanecer em uma determinada região e é calculada a partir dos relatórios do ESTBAN de junho e dezembro de 2009.¹⁷

¹⁶ Evidências mostram que economias de escala independem do porte dos bancos, o que sugere a possibilidade de redução dos custos unitários por meio da ampliação do nível de operações dos bancos grandes e pequenos. Ver, por exemplo, Silva e Jorge Neto (2002).

¹⁷ O lucro líquido corresponde ao somatório dos resultados das agências bancárias locais no primeiro e segundo semestre de 2009, extraídos da conta 710 (conta de resultado) do ESTBAN de junho e dezembro de 2009. O ativo total corresponde à conta 399 (total do ativo) do ESTBAN de dezembro de 2009.

As demais variáveis de controle, referentes a 2010, estão relacionadas às características locais dos municípios. PIB é o produto interno bruto¹⁸. PIB Agrícola é o produto interno bruto agrícola, incluído com o intuito de controlar o direcionamento de crédito ao setor agrícola. População é a quantidade total de habitantes. Urbanização é uma medida do grau de urbanização do município, definida como a razão entre população urbana e população total. IDHM é o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal que inclui características de longevidade, educação e renda da população. Área é a superfície do município medida em quilômetros quadrados. As *dummies* relacionadas à localização geográfica dos mercados bancários locais são binárias indicativas de Estado e Distrito Federal, região metropolitana e capital. As variáveis são construídas a partir de dados disponibilizados pelo IBGE, exceto o IDHM que é disponibilizado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Fundação João Pinheiro (FJP). O sumário estatístico das variáveis é apresentado na Tabela 1.

4.3 Estratégia de estimação

A estratégia de estimação consiste em determinar a correlação das variáveis dependentes com as medidas de tempo e distância, bem como os efeitos diretos e indiretos das variáveis associadas às características locais do sistema bancário sobre a disponibilidade de crédito, por meio de dados em *cross section*. Como muitas das variáveis se alteram de forma lenta ao longo do tempo e alguns dados utilizados na construção dessas variáveis não dispõem de séries de tempo, uma estimação que considere a dimensão temporal torna-se inviável.

Considerando uma *cross section* com n mercados locais observados, o seguinte modelo linear é definido:

$$y = \delta_1 IL + \delta_2 IL^2 + \delta_3 PO + \delta_4 DF + \delta_5 IHH + \delta_6 BG + \delta_7 BP + X\beta + u, \quad (4)$$

em que y é o vetor $n \times 1$ das variáveis dependentes; IL é o vetor $n \times 1$ da idade local; IL^2 é o vetor $n \times 1$ da idade local ao quadrado, PO é o vetor $n \times 1$ da proximidade operacional; DF é o vetor $n \times 1$ da distância funcional; IHH é o vetor $n \times 1$ da medida de concentração de

¹⁸ O PIB é uma variável potencialmente endógena. Contudo, como as variáveis dependentes referem-se ao mês de dezembro de 2010 e o PIB refere-se ao ano de 2010, a causalidade reversa entre as variáveis tende a ser mitigada.

Tabela 1 – Sumário estatístico

| Variável | Obs. | Média | Mediana | Desv. Pad. | Mínimo | Máximo |
|---|-------|--------|---------|------------|--------|---------|
| <u>Variáveis dependentes:</u> | | | | | | |
| Ln(1+Crédito Total) | 3.448 | 17,034 | 17,035 | 1,856 | 11,266 | 26,951 |
| Crédito/Ativo | 3.448 | 0,426 | 0,399 | 0,218 | 0,007 | 0,944 |
| <u>Medidas de tempo e distância:</u> | | | | | | |
| Idade Local | 3.448 | 17,195 | 19,428 | 9,109 | 1,000 | 30,000 |
| Proximidade Operacional | 3.448 | 13,950 | 11,643 | 9,790 | 1,350 | 124,224 |
| Distância Funcional | 3.448 | 6,643 | 6,706 | 0,678 | 3,059 | 8,104 |
| <u>Características do sistema bancário:</u> | | | | | | |
| IHH | 3.448 | 0,627 | 0,500 | 0,344 | 0,119 | 1,000 |
| Bancos Grandes | 3.448 | 0,885 | 1,000 | 0,222 | 0,000 | 1,000 |
| Bancos Públicos | 3.448 | 0,625 | 0,600 | 0,356 | 0,000 | 1,000 |
| <u>Variáveis de controle:</u> | | | | | | |
| Rentabilidade Local | 3.448 | 0,064 | 0,054 | 0,046 | -0,739 | 0,285 |
| Ln(1+PIB) | 3.448 | 12,334 | 12,055 | 1,315 | 9,792 | 19,910 |
| Ln(1+PIB Agrícola) | 3.448 | 10,051 | 10,105 | 1,189 | 0,000 | 13,344 |
| Ln(População) | 3.448 | 9,890 | 9,799 | 1,119 | 6,692 | 16,236 |
| Urbanização | 3.448 | 0,713 | 0,748 | 0,199 | 0,055 | 1,000 |
| IDHM | 3.448 | 0,683 | 0,696 | 0,066 | 0,483 | 0,862 |
| Ln(Área) | 3.448 | 6,362 | 6,187 | 1,249 | 1,856 | 11,980 |
| Capital | 3.448 | 0,008 | 0,000 | 0,088 | 0,000 | 1,000 |
| Região Metropolitana | 3.448 | 0,160 | 0,000 | 0,366 | 0,000 | 1,000 |

Nota: Obs. refere-se à quantidade de observações e *desv. pad.* refere-se ao desvio padrão. Crédito total, Depósito total, PIB e PIB Agrícola medidos em reais a preços correntes; idade local medida em anos; e área medida em quilômetros quadrados.

mercado; BG é o vetor $n \times 1$ da participação local de bancos grandes; BP é o vetor $n \times 1$ da participação local de bancos públicos; X é a matriz $n \times k$ das variáveis de controle, incluindo uma constante; $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5, \delta_6$ e δ_7 são parâmetros escalares das variáveis de interesse, β é o vetor $k \times 1$ dos parâmetros das variáveis contidas em X e u é o vetor $n \times 1$ do termo de erro.

Além das variáveis descritas na seção 4.2, o modelo (4) inclui a idade local ao quadrado. Ao se instalar no mercado local, o banco adquire informações relevantes de períodos anteriores a sua presença. Com o decorrer do tempo, essas informações tendem a se difundir no mercado, e a quantidade adicional de informações passadas, importantes para as tomadas de decisão, somadas às informações correntes tende a se reduzir. Dessa forma, considera-se que as informações acumuladas ao longo do tempo estão sujeitas a retornos decrescentes (δ_2 negativo), implicando uma função côncava em IL . Ou seja, espera-se que o aumento na disponibilidade de crédito por meio de aquisição de informações seja positivo, contudo, cada vez menor ao longo do tempo.

Os efeitos indiretos da concentração de mercado, participação local de bancos grandes e participação local de bancos públicos sobre a disponibilidade de crédito são analisados por meio de interações dessas variáveis com as medidas de tempo e distância. Ao incluir as interações no modelo (4), são avaliadas as relações entre as características locais do sistema bancário e a capacidade e incentivo dos bancos em produzir e utilizar informações.

Sendo válidas as hipóteses usuais dos modelos de regressão linear, o modelo (4) é estimado por mínimos quadrados ordinários (MQO). Contudo, como sugerido na seção 4.1, a amostra considerada possui natureza geográfica, ou seja, as unidades observadas não estão distribuídas de forma aleatória no espaço. Tal ausência de aleatoriedade pode levar à dependência espacial, que viola a hipótese de erros esféricos. Dependendo da forma considerada da dependência espacial, a violação dessa hipótese implica estimativas ineficientes ou inconsistentes¹⁹. Assim, a robustez dos resultados estimados das medidas de tempo e distância, em relação ao crédito total, é verificada por meio de especificações que consideram implicitamente e explicitamente a possibilidade de dependência espacial entre as unidades observadas.

¹⁹ Ver Anselin (1988, 2001).

A dependência espacial é inserida no modelo (4) de duas maneiras: por meio de um regressor na forma de uma variável dependente defasada espacialmente (Wy), que considera a existência de interação estratégica entre os mercados bancários locais, e na estrutura do termo de erro (Wu). Assim, o seguinte modelo espacial é definido:

$$y = \delta_1 IL + \delta_2 IL^2 + \delta_3 DO + \delta_4 DF + \delta_5 IHH + \delta_6 BG + \delta_7 BP + X\beta + \lambda Wy + u, \quad (5.a)$$

$$u = \rho Wu + \varepsilon, \quad (5.b)$$

em que W é a matriz $n \times n$ de pesos espaciais, λ e ρ são os parâmetros escalares espaciais, ε é o vetor $n \times 1$ do termo de inovação e os demais termos seguem as definições anteriores.

Ao incluir Wu , o estimador MQO é consistente, porém ineficiente. Contudo, a inclusão de Wy torna o estimador MQO inconsistente, pois a variável dependente espacialmente defasada está correlacionada com o termo de erro u . Uma alternativa natural é o estimador de máxima verossimilhança, contudo, Lee (2004) mostra que se o termo de inovação ε é heterocedástico este estimador torna-se inconsistente. Assim, baseado em Arraiz *et al.* (2010), estimadores consistentes e eficientes são estimados por *generalized spatial two stage least squares* (GS2SLS), cujo primeiro estágio inclui o estimador *spatial two stage least squares* (S2SLS).²⁰

A matriz W , definida de forma exógena, estabelece a relação de dependência entre as unidades observadas. Se a concessão de crédito possui natureza local, a dependência espacial está definida dentro de uma distância d_i da localidade i . Além disso, é esperado que vizinhos mais próximos tenham maior influência sobre i , ou seja, a influência é decrescente com o aumento da distância. Dessa forma, os elementos w_{ij} da matriz W são definidos por:

$$w_{ij} = \begin{cases} d_{ij}^{-2}, & \text{se } d_{ij} \leq d_i \\ 0, & \text{se } d_{ij} > d_i \end{cases} \quad (6)$$

²⁰ Se $\rho = 0$, o modelo (5) é estimado por S2SLS. Se $\lambda = 0$, o modelo é estimado por GS2SLS. Finalmente, se $\rho \neq 0$ e $\lambda \neq 0$, o modelo é estimado por GS2SLS, cujo primeiro estágio inclui o estimador S2SLS. Ver Apêndice A.1.

em que d_{ij} é a distância, medida em quilômetros, entre os mercados bancários locais i e j . Em decorrência da elevada quantidade de vizinhos potenciais, os elementos de W são elevados ao quadrado.²¹

Com o objetivo de garantir a estimação dos modelos espaciais, a matriz W deve ser normalizada²². Em geral, W é normalizada de tal forma que o somatório de cada linha seja igual a uma unidade. Contudo, Kelejian e Prucha (2010) argumentam que a normalização pela linha torna a matriz W assimétrica e leva a má especificação do modelo. Dessa forma, como sugerido pelos autores, W é normalizada por um escalar τ definido por:

$$\tau = \min\left(\max \sum_{j=1} w_{ij}, \max \sum_{i=1} w_{ij}\right), \quad (7)$$

Cabe ressaltar que em decorrência da presença da Floresta Amazônica, a macrorregião Norte do Brasil possui um regime espacial distintos das outras macrorregiões do país (CROCOO, SANTOS e AMARAL, 2010), o que pode implicar má especificação do modelo se for considerada uma relação de vizinhança comum a todas as macrorregiões. Assim, ao estimar o modelo (5), as observações da macrorregião Norte são desconsideradas.

Ao incorporar a dependência espacial explicitamente, possíveis inconsistências e ineficiências das estimações podem ser mitigadas, porém, com algum grau de arbitrariedade. Como o objetivo deste trabalho não é estimar a dependência espacial, mas os parâmetros das medidas de tempo e distância, uma segunda abordagem que visa garantir a independência entre as unidades observadas é considerada.

Goodchild (2009) sugere uma forma alternativa de controle da dependência espacial, na qual uma subamostra aleatória no espaço é extraída da amostra original. Nesse caso, a subamostra é definida ao estabelecer uma distância mínima d_i , medida em quilômetros, entre as unidades observadas. Assim, os municípios podem ser isolados um dos outros e a hipótese de erros esféricos, no contexto de regressão linear, torna-se factível.

²¹ A distância entre os mercados locais é estabelecida a partir de coordenadas geográficas das sedes dos municípios medidas em graus (ver Figura B.1 no Apêndice B). A distância é calculada por meio da Fórmula de Haversine, que considera a curvatura da Terra (ver Drukker *et al.*, 2011).

²² A normalização de W é uma condição necessária para garantir a invertibilidade das matrizes $(I - \lambda W)$ e $(I - \rho W)$ utilizadas nas estimações dos modelos espaciais, sendo I uma matriz identidade $n \times n$. Para detalhes técnicos ver Kelejian e Prucha (2010).

Como os municípios não estão distribuídos de forma homogênea no espaço (ver Figura B.1 no Apêndice B), a probabilidade de uma observação ser extraída da amostra original não é igual para todas as unidades observadas. Assim, seguindo Cameron e Trivedi (2005), o modelo (4) é estimado por mínimos quadrados ponderados (MQP).

Os pesos amostrais ω_i utilizados são inversamente proporcionais à probabilidade de uma observação ser incluída na subamostra:

$$\omega_i = \pi_s^{-1}, \quad (8)$$

em que π_s é a probabilidade dos municípios da região geográfica s serem extraídos da fração da amostra original correspondente a esta região. Assim, considera-se que as observações possuem as mesmas probabilidades de serem selecionadas dentro de um estrato (região geográfica), porém as probabilidades são distintas entre os estratos. Conhecida a quantidade e a distribuição espacial das observações contidas na subamostra, π_s é facilmente calculada.

5 RESULTADOS

Os principais resultados, baseados na estratégia de estimação descrita na seção 4.3, são apresentados e discutidos em três subseções. Na subseção 5.1 são analisados os resultados das medidas de tempo e distância. Na subseção 5.2 é avaliada a importância das características locais do sistema bancário. Finalmente, na subseção 5.3 são apresentados os resultados dos modelos que consideram uma possível dependência espacial entre as unidades observadas.

5.1 Medidas de tempo e distância

Os resultados contidos nas tabelas 2 e 3 referem-se ao modelo (4), cujo principal objetivo é estimar as correlações entre a disponibilidade local de crédito e as medidas de tempo e distância. A Tabela 2 apresenta o resultado para o logaritmo natural do crédito total, enquanto a Tabela 3 mostra os resultados para a razão entre crédito total e ativo total. De acordo com as tabelas, a idade local, proximidade operacional e distância funcional seguem os resultados previstos pela teoria.

A Tabela 2 mostra que a idade local está positivamente correlacionada com o crédito total. A elevação do tempo médio dos bancos nos mercados locais está associada a um aumento da disponibilidade de crédito. Esse resultado é consistente com as evidências encontradas por Petersen e Rajan (1994) no nível da firma e sugere que informações acumuladas ao longo do tempo podem determinar a quantidade de crédito ofertado localmente.

Embora a idade local esteja positivamente correlacionada com o crédito total, a idade local ao quadrado apresenta sinal negativo. Ou seja, a correlação entre idade local e crédito total não é constante ao longo da sua distribuição. Por exemplo, em um mercado cuja idade local é igual a 5 anos, cada ano adicional está associado a um aumento de aproximadamente 4,3% do crédito ofertado, enquanto em um mercado com idade local igual a 20 anos, este valor é reduzido para 2,2%. Esses resultados sugerem que a quantidade de informações produzidas pelos bancos é maior no início de suas atividades, quando o mercado bancário é jovem, e tende a diminuir ao longo do tempo, quando os bancos já estão localmente consolidados. Vale destacar que, segundo as estimativas do modelo, o valor da idade local que maximiza o crédito total ofertado é de aproximadamente 35 anos.

Tabela 2 – Crédito Total

| Variável | (1) | | (2) | | (3) | | (4) | |
|--------------------------|--------------|------------|-----------|------------|--------------|------------|-----------|------------|
| | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. |
| Idade Local | 0,0494*** | 0,00591 | | | 0,0501*** | 0,00577 | | |
| Idade Local ² | -0,000683*** | 0,000171 | | | -0,000710*** | 0,000166 | | |
| Prox. Operacional | | | 0,0271*** | 0,00265 | | 0,0275*** | | 0,00262 |
| Dist. Funcional | | | | | -0,0994** | 0,0332 | | 0,0309 |
| IHH | -1,893*** | 0,0587 | -1,674*** | 0,0668 | -2,115*** | 0,0592 | -1,518*** | 0,0664 |
| Bancos Grandes | 0,707*** | 0,0774 | 0,613*** | 0,0761 | 0,780*** | 0,0976 | 0,805*** | 0,0958 |
| Bancos Públicos | 1,782*** | 0,0434 | 1,889*** | 0,0453 | 1,870*** | 0,0456 | 1,823*** | 0,0434 |
| Rentabilidade Local | 1,240** | 0,402 | 1,870*** | 0,436 | 1,699*** | 0,426 | 1,239** | 0,403 |
| Ln(1+PIB) | 0,236*** | 0,0328 | 0,167*** | 0,0317 | 0,197*** | 0,0342 | 0,193*** | 0,0293 |
| Ln(1+PIB Agrícola) | 0,0310* | 0,0177 | 0,0619*** | 0,0176 | 0,0485** | 0,0184 | 0,0541** | 0,0167 |
| Ln(População) | 0,607*** | 0,0352 | 0,974*** | 0,0407 | 0,706*** | 0,0365 | 0,870*** | 0,0383 |
| Urbanização | -0,217** | 0,0844 | 0,0362 | 0,0865 | -0,0899 | 0,0896 | -0,0528 | 0,0799 |
| IDHM | 6,235*** | 0,414 | 5,493*** | 0,428 | 6,701*** | 0,433 | 4,956*** | 0,406 |
| Ln(Área) | 0,0186 | 0,0153 | 0,0415** | 0,0156 | 0,0401** | 0,0158 | 0,0232 | 0,0149 |
| Capital | 1,382*** | 0,164 | 0,696*** | 0,144 | 1,314*** | 0,164 | 0,834*** | 0,141 |
| Região Metropolitana | -0,206*** | 0,0323 | -0,283*** | 0,0334 | -0,287*** | 0,0352 | -0,215*** | 0,0304 |
| Observações | 3,448 | | 3,448 | | 3,448 | | 3,448 | |
| R ² ajustado | 0,903 | | 0,897 | | 0,892 | | 0,909 | |

Nota: A coluna *desv. pad.* refere-se ao desvio padrão robusto. Resultados estimados por mínimos quadrados ordinários. A variável dependente é o logaritmo natural do crédito total. Todos os modelos incluem uma constante e *dummies* indicativas de Estado e Distrito Federal. * significante a 10%, ** significante a 5% e *** significante a 1%.

A proximidade operacional (*Prox. Operacional*) também está positivamente correlacionada com o crédito total. Assim, o aumento da quantidade de agências bancárias está associado a uma maior disponibilidade de crédito, resultado amplamente documentado na literatura. Contudo, como destacado por Carling e Lundber (2002) e Hauswald e Marquez (2006), esse resultado indica que a proximidade com tomadores e demais indivíduos estabelecidos na região facilita a aquisição de informações pelos bancos, em especial *soft information*.

Os resultados encontrados para a idade local e proximidade operacional corroboram o pressuposto de que tempo e distância são dimensões relevantes no processo de concessão de crédito. Além disso, esses resultados são consistentes com a hipótese de que os bancos elevam a disponibilidade de crédito em decorrência da redução de assimetrias informacionais. As direções dos parâmetros não se alteram ao considerar as medidas alternativas de idade local, construída sem estabelecer um limite superior para a idade dos bancos nos mercados, e de proximidade operacional, em que a variável é definida em função da área da superfície dos municípios.²³

A distância funcional (*Dist. Funcional*) está negativamente correlacionada com o crédito total. O aumento de 1% na distância funcional está associado a uma redução de aproximadamente 0,09% na oferta de crédito. Esse resultado indica que as sedes dos bancos não são neutras no espaço. Além disso, o resultado mostra que municípios mais distantes dos principais centros de decisão dos bancos estão sujeitos à menor oferta de crédito. Como discutido na seção 3.3, se parte das tomadas de decisão ocorre nas sedes dos bancos e se as informações relevantes são *soft information*, as sedes possuem menos informações de mercados mais distantes, o que pode reduzir o crédito ofertado naquelas regiões.

A menor quantidade de informações em poder das sedes pode ser explicada por dois efeitos. O primeiro efeito é a barreira imposta pela geografia e estrutura organizacional que dificulta a transferência de *soft information* coletada localmente. O segundo efeito, como mostrado por Stein (2002), decorre dos incentivos dos agentes locais. Se esses agentes possuem autonomia limitada nas tomadas de decisão, seus esforços custosos em coletar *soft information* são reduzidos, pois não são observados pelas hierarquias superiores. Todavia, como a idade local e a proximidade operacional estão positivamente correlacionadas com o crédito total, entende-

²³ As tabelas B.4 e B.5 no Apêndice B mostram os resultados considerando as medidas alternativas de idade local e proximidade operacional, respectivamente.

se que os agentes locais detêm informações, o que sugere que o primeiro efeito se sobrepõe ao segundo.

Portanto, apesar do papel dos agentes locais em reduzir a assimetria de informação, a centralização da tomada de decisão nas sedes dos bancos implica redução de informações disponíveis para subsidiá-la e, conseqüentemente, aumenta a probabilidade dos bancos selecionarem adversamente tomadores potenciais. Esse conjunto de fatores pode explicar a redução da disponibilidade de crédito em mercados mais distantes dos centros de tomadas de decisão.

Embora a Tabela 2 apresente evidências da importância das medidas de tempo e distância como *proxies* da quantidade de informações produzidas e utilizadas pelos bancos, essas medidas podem captar um ciclo de crescimento orgânico das agências bancárias nos mercados locais, que pode afetar tanto o crédito quanto o ativo total alocado no mercado. Dessa forma, cabe verificar se a relação dessas medidas com o ativo sensível a informações locais (crédito) é distinta daquela relacionada com o ativo total, que inclui ativos menos sensíveis à disponibilidade de informação. A Tabela 3 mostra o resultado para a razão entre crédito total e ativo total.

De acordo com a tabela, as direções dos parâmetros da idade local e da proximidade operacional se mantêm, em relação aos mostrados na Tabela 2. Esses resultados sugerem que tempo e distância têm maior efeito sobre o crédito, o que corrobora a adequação da idade local e proximidade operacional como *proxies* da quantidade de informações obtidas pelos bancos. Além disso, a distância funcional mantém o sinal negativo, isto é, mercados mais distantes dos centros de decisão dos bancos apresentam menor oferta de crédito em relação ao ativo total, consistente com as hipóteses desenvolvidas ao longo do trabalho.

Em resumo, os resultados das tabelas 2 e 3 mostram que a idade local, proximidade operacional e a distância funcional são variáveis relevantes na determinação da disponibilidade de crédito, como também sugerem que a redução de assimetrias informacionais é o canal por meio do qual as dimensões temporais e espaciais influenciam a concessão de crédito.

Tabela 3 – Razão entre crédito total e ativo total

| Variável | (1) | | (2) | | (3) | | (4) | |
|--------------------------|--------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|
| | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. |
| Idade Local | 0,00451** | 0,00147 | | | 0,00387** | 0,00144 | | |
| Idade Local ² | -0,000142*** | 0,0000424 | | | -0,000125** | 0,0000417 | | |
| Prox. Operacional | | | 0,00207*** | 0,000398 | | | 0,00224*** | 0,000404 |
| Dist. Funcional | | | | | -0,0369*** | 0,00604 | -0,0365*** | 0,00601 |
| IHH | -0,0328** | 0,0156 | -0,0178 | 0,0142 | -0,0630*** | 0,0135 | -0,0161 | 0,0159 |
| Bancos Grandes | 0,296*** | 0,0207 | 0,292*** | 0,0207 | 0,346*** | 0,0242 | 0,345*** | 0,0240 |
| Bancos Públicos | 0,409*** | 0,00731 | 0,412*** | 0,00721 | 0,413*** | 0,00722 | 0,416*** | 0,00729 |
| Rentabilidade Local | 1,635*** | 0,257 | 1,680*** | 0,255 | 1,640*** | 0,253 | 1,615*** | 0,256 |
| Ln(1+PIB) | 0,00479 | 0,00540 | 0,00231 | 0,00532 | 0,00276 | 0,00528 | -0,000666 | 0,00522 |
| Ln(1+PIB Agrícola) | 0,0164*** | 0,00275 | 0,0179*** | 0,00279 | 0,0183*** | 0,00268 | 0,0198*** | 0,00271 |
| Ln(População) | -0,0145** | 0,00620 | 0,00404 | 0,00696 | -0,0180** | 0,00597 | 0,00552 | 0,00697 |
| Urbanização | -0,111*** | 0,0171 | -0,105*** | 0,0169 | -0,110*** | 0,0169 | -0,0930*** | 0,0170 |
| IDHM | 0,222** | 0,0917 | 0,119 | 0,0928 | 0,202** | 0,0914 | 0,109 | 0,0927 |
| Ln(Área) | -0,00260 | 0,00304 | -0,00342 | 0,00301 | -0,00310 | 0,00296 | -0,00188 | 0,00299 |
| Capital | 0,0108 | 0,0210 | -0,0344 | 0,0234 | 0,0250 | 0,0222 | -0,0222 | 0,0242 |
| Região Metropolitana | -0,0120 | 0,00732 | -0,0104 | 0,00727 | -0,0127* | 0,00728 | -0,0147** | 0,00721 |
| Observações | 3,448 | | 3,448 | | 3,448 | | 3,448 | |
| R ² ajustado | 0,691 | | 0,692 | | 0,694 | | 0,697 | |

Nota: A coluna *desv. pad.* refere-se ao desvio padrão robusto. Resultados estimados por mínimos quadrados ordinários. A variável dependente é a razão entre crédito total e ativo total. Todos os modelos incluem uma constante e *dummies* indicativas de Estado e Distrito Federal. * significante a 10%, ** significante a 5% e *** significante a 1%.

5.2 Características do sistema bancário local

Com relação à importância das características locais do sistema bancário sobre o crédito total ofertado, a Tabela 2 mostra que a concentração de mercado (*IHH*) apresenta sinal negativo, indicando que a concentração bancária está associada à menor disponibilidade de crédito. Ainda que Petersen e Rajan (1995) sugiram que tomadores opacos podem se beneficiar de um aumento de crédito em mercados menos competitivos, este efeito não é suficiente para elevar o crédito total. Além disso, esse resultado corrobora a teoria convencional de que o aumento da concentração de mercado eleva a taxa de juros cobrada pelos bancos e reduz a quantidade de crédito no mercado.

Tanto a participação local de bancos grandes (*Bancos Grandes*) quanto a participação local de bancos públicos (*Bancos Públicos*) estão positivamente correlacionadas com o crédito total. Assim, economias de escala associadas aos bancos grandes e a participação do governo como agente econômico relevante no mercado de crédito, por meio dos bancos públicos, são importantes fatores que elevam a disponibilidade local de crédito.

Apesar do crescimento do crédito ofertado pelos bancos privados no Brasil em meados de 2009, após os choques de 2008, a participação dos bancos privados no mercado de crédito ainda é inferior à participação dos bancos públicos em dezembro de 2010²⁴. Nesse sentido, a magnitude dos parâmetros da participação local de bancos públicos é superior aos parâmetros da participação local dos bancos grandes, que entre os cinco maiores inclui três privados.

Além das variáveis relacionadas com as características locais do sistema bancário, cabe destacar que as variáveis de controle apresentam parâmetros estatisticamente significativos, exceto urbanização e o logaritmo natural da área. As variáveis rentabilidade local, PIB, PIB agrícola, população e IDHM, bem como as *dummies* indicativas de capital de estado e Distrito Federal, estão positivamente correlacionadas com a disponibilidade de crédito. Já a binária de região metropolitana apresenta sinal negativo. O último resultado associado ao parâmetro positivo da *dummy* indicativa de capital sugere uma possível centralidade das capitais na concessão de crédito no Brasil.

²⁴ Ver Coleman e Feler (2013).

Os resultados dos modelos contidos nas tabelas 4 a 6 procuram avaliar os efeitos indiretos da concentração de mercado, participação local de bancos grandes e participação local de bancos públicos sobre a disponibilidade de crédito por meio de interações destas variáveis com as medidas de tempo e distância.

De acordo com a Tabela 4, a interação da concentração de mercado com a idade local apresenta sinal negativo, enquanto que a interação com a proximidade operacional não é estatisticamente significativa. Esse resultado sugere que com o aumento da concentração de mercado, a importância do tempo no processo de aquisição de informações diminui, enquanto a relevância da proximidade não se altera. Em outras palavras, a dimensão espacial passa a ser mais importante no processo de aquisição de informações, em termos relativos, em mercados mais concentrados. Segundo Haswald e Marquez (2005), os bancos exercem maior esforço em adquirir informações de tomadores mais próximos em ambientes menos competitivos, e assim, criam ameaça de seleção adversa para os bancos mais distantes, consistente com os resultados encontrados.

Já com relação à participação local de bancos grandes, a Tabela 5 indica que o aumento da participação dessas instituições no mercado eleva o efeito tanto da idade local quanto da proximidade operacional sobre a disponibilidade de crédito. Esses resultados sugerem que bancos grandes são mais eficientes na utilização de informações locais, ou no sentido de Strahan e Weston (1998), economias de escala permitem que estas instituições diversifiquem seus portfólios e concedam crédito baseado em informações locais, que inclui *soft information*.

Por outro lado, a elevação da participação local de bancos públicos reduz o efeito da idade local sobre o crédito total e não altera a importância da proximidade operacional, como mostrado na Tabela 6. Isso indica que informações locais são menos relevantes para os bancos públicos. Nesse caso, duas interpretações podem ser consideradas. A primeira é que bancos públicos são menos eficientes em utilizar informações e a segunda está relacionada com o direcionamento estratégico de crédito e influências políticas, que pouco dependem da quantidade de informações locais disponíveis.

Tabela 4 – Crédito total: interação com a concentração de mercado

| Variável | (1) | | (2) | | (3) | | (4) | |
|--------------------------|--------------|------------|-------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
| | parâmetro | desv. pad. | Parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. |
| Idade Local | 0,0501*** | 0,00577 | 0,0863*** | 0,00809 | 0,0522*** | 0,00585 | 0,0487*** | 0,00577 |
| Idade Local ² | -0,000710*** | 0,000166 | -0,00108*** | 0,000178 | -0,000765*** | 0,000168 | -0,000669*** | 0,000167 |
| Prox. Operacional | 0,0275*** | 0,00262 | 0,0261*** | 0,00259 | 0,0232*** | 0,00374 | 0,0271*** | 0,00259 |
| Dist. Funcional | -0,0893** | 0,0309 | -0,103*** | 0,0311 | -0,0901** | 0,0311 | -0,157** | 0,0550 |
| IHH | -1,518*** | 0,0664 | -1,024*** | 0,104 | -1,604*** | 0,0896 | -2,143*** | 0,441 |
| Bancos Grandes | 0,805*** | 0,0958 | 0,784*** | 0,0954 | 0,813*** | 0,0969 | 0,780*** | 0,0982 |
| Bancos Públicos | 1,823*** | 0,0434 | 1,847*** | 0,0433 | 1,831*** | 0,0434 | 1,814*** | 0,0438 |
| Rentabilidade Local | 1,239** | 0,403 | 1,490*** | 0,426 | 1,311** | 0,418 | 1,180** | 0,405 |
| Ln(1+PIB) | 0,193*** | 0,0293 | 0,201*** | 0,0295 | 0,193*** | 0,0294 | 0,189*** | 0,0288 |
| Ln(1+PIB Agrícola) | 0,0541** | 0,0167 | 0,0545** | 0,0167 | 0,0539** | 0,0167 | 0,0573*** | 0,0166 |
| Ln(População) | 0,870*** | 0,0383 | 0,827*** | 0,0386 | 0,870*** | 0,0380 | 0,861*** | 0,0384 |
| Urbanização | -0,0528 | 0,0799 | -0,0724 | 0,0791 | -0,0551 | 0,0798 | -0,0309 | 0,0802 |
| IDHM | 4,956*** | 0,406 | 4,734*** | 0,403 | 4,891*** | 0,403 | 4,987*** | 0,402 |
| Ln(Área) | 0,0232 | 0,0149 | 0,0161 | 0,0149 | 0,0230 | 0,0149 | 0,0244 | 0,0149 |
| Capital | 0,834*** | 0,141 | 0,875*** | 0,141 | 0,847*** | 0,142 | 0,881*** | 0,140 |
| Região Metropolitana | -0,215*** | 0,0304 | -0,190*** | 0,0304 | -0,218*** | 0,0304 | -0,213*** | 0,0303 |
| IHH X Idade Local | | | -0,0293*** | 0,00446 | | | | |
| IHH X Prox. Operacional | | | | | 0,00634 | 0,00447 | 0,0922 | 0,0660 |
| IHH X Dist. Funcional | | | | | | | | |
| Observações | 3.448 | | 3.448 | | 3.448 | | 3.448 | |
| R ² ajustado | 0,909 | | 0,911 | | 0,909 | | 0,909 | |

Nota: A coluna *desv. pad.* refere-se ao desvio padrão robusto. Resultados estimados por mínimos quadrados ordinários. A variável dependente é o logaritmo natural do crédito total. Todos os modelos incluem uma constante e *dummies* indicativas de Estado e Distrito Federal. * significante a 10%, ** significante a 5% e *** significante a 1%.

Tabela 5 – Crédito total: interação com a participação local de bancos grandes

| Variável | (1) | | (2) | | (3) | | (4) | |
|------------------------------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
| | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. |
| Idade Local | 0,0501*** | 0,00577 | 0,0342*** | 0,00885 | 0,0525*** | 0,00576 | 0,0506*** | 0,00574 |
| Idade Local ² | -0,000710*** | 0,000166 | -0,000608*** | 0,000172 | -0,000784*** | 0,000166 | -0,000736*** | 0,000166 |
| Prox. Operacional | 0,0275*** | 0,00262 | 0,0272*** | 0,00264 | 0,00744* | 0,00436 | 0,0275*** | 0,00261 |
| Dist. Funcional | -0,0893** | 0,0309 | -0,0752** | 0,0318 | -0,0922** | 0,0305 | -0,0340 | 0,0459 |
| IHH | -1,518*** | 0,0664 | -1,532*** | 0,0666 | -1,499*** | 0,0665 | -1,495*** | 0,0699 |
| Bancos Grandes | 0,805*** | 0,0958 | 0,547*** | 0,155 | 0,450*** | 0,125 | 1,369*** | 0,396 |
| Bancos Públicos | 1,823*** | 0,0434 | 1,819*** | 0,0434 | 1,835*** | 0,0435 | 1,827*** | 0,0431 |
| Rentabilidade Local | 1,239** | 0,403 | 1,201** | 0,401 | 1,373*** | 0,416 | 1,247** | 0,404 |
| Ln(1+PIB) | 0,193*** | 0,0293 | 0,192*** | 0,0292 | 0,193*** | 0,0293 | 0,190*** | 0,0293 |
| Ln(1+PIB Agrícola) | 0,0541** | 0,0167 | 0,0523** | 0,0167 | 0,0560** | 0,0171 | 0,0557*** | 0,0167 |
| Ln(População) | 0,870*** | 0,0383 | 0,867*** | 0,0383 | 0,878*** | 0,0385 | 0,875*** | 0,0384 |
| Urbanização | -0,0528 | 0,0799 | -0,0639 | 0,0797 | -0,0873 | 0,0792 | -0,0479 | 0,0801 |
| IDHM | 4,956*** | 0,406 | 4,979*** | 0,407 | 4,995*** | 0,400 | 4,978*** | 0,406 |
| Ln(Área) | 0,0232 | 0,0149 | 0,0243 | 0,0149 | 0,0174 | 0,0149 | 0,0217 | 0,0148 |
| Capital | 0,834*** | 0,141 | 0,841*** | 0,142 | 0,824*** | 0,140 | 0,834*** | 0,140 |
| Região Metropolitana | -0,215*** | 0,0304 | -0,215*** | 0,0304 | -0,217*** | 0,0303 | -0,217*** | 0,0305 |
| Bancos Grandes X Idade Local | | | 0,0142** | 0,00580 | | | | |
| Bancos Grandes X Prox. Operacional | | | | | 0,0237*** | 0,00530 | | |
| Bancos Grandes X Dist. Funcional | | | | | | | -0,0909 | 0,0626 |
| Observações | 3,448 | | 3,448 | | 3,448 | | 3,448 | |
| R ² ajustado | 0,909 | | 0,910 | | 0,910 | | 0,909 | |

Nota: A coluna *desv. pad.* refere-se ao desvio padrão robusto. Resultados estimados por mínimos quadrados ordinários. A variável dependente é o logaritmo natural do crédito total. Todos os modelos incluem uma constante e *dummies* indicativas de Estado e Distrito Federal. * significante a 10%, ** significante a 5% e *** significante a 1%.

Tabela 6 – Crédito total: interação com a participação local de bancos públicos

| Variável | (1) | | (2) | | (3) | | (4) | |
|-------------------------------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
| | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. |
| Idade Local | 0,0501*** | 0,00577 | 0,0721*** | 0,00735 | 0,0499*** | 0,00579 | 0,0520*** | 0,00571 |
| Idade Local 2 | -0,000710*** | 0,000166 | -0,000842*** | 0,000170 | -0,000710*** | 0,000166 | -0,000790*** | 0,000165 |
| Prox. Operacional | 0,0275*** | 0,00262 | 0,0261*** | 0,00266 | 0,0287*** | 0,00391 | 0,0274*** | 0,00255 |
| Dist. Funcional | -0,0893** | 0,0309 | -0,0747** | 0,0313 | -0,0871** | 0,0316 | -0,250*** | 0,0500 |
| IHH | -1,518*** | 0,0664 | -1,489*** | 0,0659 | -1,522*** | 0,0655 | -1,496*** | 0,0660 |
| Bancos Grandes | 0,805*** | 0,0958 | 0,767*** | 0,0948 | 0,802*** | 0,0965 | 0,682*** | 0,0960 |
| Bancos Públicos | 1,823*** | 0,0434 | 2,122*** | 0,0738 | 1,854*** | 0,0696 | 0,00228 | 0,393 |
| Rentabilidade Local | 1,239** | 0,403 | 1,175** | 0,389 | 1,219** | 0,405 | 1,178** | 0,395 |
| Ln(1+PIB) | 0,193*** | 0,0293 | 0,188*** | 0,0293 | 0,192*** | 0,0293 | 0,184*** | 0,0287 |
| Ln(1+PIB Agrícola) | 0,0541** | 0,0167 | 0,0511** | 0,0168 | 0,0537** | 0,0167 | 0,0589*** | 0,0159 |
| Ln(População) | 0,870*** | 0,0383 | 0,844*** | 0,0384 | 0,871*** | 0,0382 | 0,876*** | 0,0376 |
| Urbanização | -0,0528 | 0,0799 | -0,0494 | 0,0792 | -0,0590 | 0,0800 | 0,00359 | 0,0798 |
| IDHM | 4,956*** | 0,406 | 4,915*** | 0,408 | 4,980*** | 0,411 | 4,970*** | 0,406 |
| Ln(Área) | 0,0232 | 0,0149 | 0,0275* | 0,0146 | 0,0228 | 0,0148 | 0,0269* | 0,0146 |
| Capital | 0,834*** | 0,141 | 0,861*** | 0,140 | 0,833*** | 0,141 | 0,869*** | 0,138 |
| Região Metropolitana | -0,215*** | 0,0304 | -0,207*** | 0,0302 | -0,216*** | 0,0304 | -0,217*** | 0,0303 |
| Bancos Públicos X Idade Local | | | -0,0242*** | 0,00410 | | | | |
| Bancos Públicos X Prox. Operacional | | | | | -0,00213 | 0,00421 | | |
| Bancos Públicos X Dist. Funcional | | | | | | | 0,275*** | 0,0584 |
| Observações | 3,448 | | 3,448 | | 3,448 | | 3,448 | |
| R ² ajustado | 0,909 | | 0,911 | | 0,909 | | 0,910 | |

Nota: A coluna *desv. pad.* refere-se ao desvio padrão robusto. Resultados estimados por mínimos quadrados ordinários. A variável dependente é o logaritmo natural do crédito total. Todos os modelos incluem uma constante e *dummies* indicativas de Estado e Distrito Federal. * significante a 10%, ** significante a 5% e *** significante a 1%.

Diferente do resultado encontrado para a participação local de bancos grandes na Tabela 5, o aumento da participação local de bancos públicos reduz o efeito negativo da distância funcional sobre a disponibilidade de crédito. Se os bancos públicos utilizam menos informações coletadas localmente em sua tomada de decisão, os efeitos adversos da estrutura organizacional e geográfica sobre a disponibilidade de crédito tendem a ser menores. Esse resultado corrobora o papel de direcionamento estratégico do crédito e influências políticas que os bancos públicos estão sujeitos. Nesse caso, o crédito é direcionado para áreas mais distantes das sedes dos bancos, onde a oferta de crédito pelos bancos grandes, em geral, é menor.

Portanto, as evidências encontradas sugerem que as características locais do sistema bancário podem influenciar a capacidade e incentivo dos bancos em produzir e utilizar informações, seja elevando ou reduzindo a importância das dimensões temporais e espaciais no processo de concessão de crédito.

5.3 Dependência espacial

Os modelos contidos nas tabelas 7 e 8 buscam verificar a robustez das direções dos parâmetros das medidas de tempo e distância, para o logaritmo do crédito total, em relação à presença de dependência espacial entre as unidades observadas. Estas tabelas apresentam especificações de modelos que consideram, explicitamente ou implicitamente, a dependência espacial. Além disso, diferentes recortes da amostra são utilizados. Os resultados mostram que os parâmetros encontrados são robustos para estas abordagens alternativas.

A Tabela 7 mostra os resultados estimados pelo modelo (5), apresentado na seção 4.3, que inclui explicitamente possíveis formas de dependência espacial por meio de um regressor na forma de uma variável dependente defasada espacialmente e por meio de uma defasagem espacial do termo de erro. A estrutura da dependência espacial estabelecida é definida como o inverso da distância ao quadrado, truncada em 100 quilômetros. De acordo com a tabela, a idade local e proximidade operacional mantêm o sinal positivo, enquanto a idade local ao quadrado mantém o sinal negativo, bem como a distância funcional. Os resultados são robustos em relação à heterocedasticidade e consistentes com os valores mostrados na Tabela 2.

O parâmetro da variável dependente defasada espacialmente (*Parâmetro Lambda*) apresenta sinal negativo, enquanto o parâmetro autorregressivo espacial do termo de erro (*Parâmetro Rho*) não se mostra estatisticamente significativo. Esses resultados indicam a presença de dependência espacial entre as unidades observadas. Além disso, o sinal negativo do *Parâmetro Lambda* sugere a existência de interação estratégica entre os bancos na concessão local de crédito. Ou seja, a redução do crédito ofertado em um município está associado a um aumento da disponibilidade de crédito em seus vizinhos. De acordo com as estimações, o aumento de 1% na oferta de crédito nos vizinhos está relacionado com uma redução de aproximadamente 0,03% da quantidade ofertada em um município. Os resultados não se alteram ao elevar a distância referente à estrutura da dependência espacial para 200 e 300 quilômetros.²⁵

Cabe ressaltar que os resultados contidos na Tabela 7 são estimados por meio de uma subamostra que não inclui as observações da macrorregião Norte do país. Assim, como as sedes dos principais bancos presentes no Brasil estão instaladas na região central do país, as observações localizadas na extremidade superior da distribuição da distância funcional são excluídas (ver Figura 1 na seção 4.2), o que tende a reduzir a possibilidade do sinal do parâmetro desta variável estar relacionada com a presença de *outliers* superiores.

Ao incorporar a dependência espacial explicitamente no modelo, algum grau de arbitrariedade na definição de sua forma e estrutura é exigida. Assim, com o objetivo de corroborar os resultados mostrados na Tabela 7 uma estimação alternativa que considera implicitamente a existência de dependência espacial é realizada. A Tabela 8 mostra o resultados do modelo (4) estimado por meio de subamostras extraídas da amostra original, ao definir distâncias mínimas entre os municípios de 30, 50 e 100 quilômetros, com o intuito de garantir a independência entre as unidades observadas. As subamostras contêm observações de todas as macrorregiões do Brasil, mas são desconsiderados os *outliers* que extrapolam dois desvios padrões da distribuição da variável dependente.

De acordo com a tabela, os parâmetros da idade local, idade local ao quadrado e proximidade funcional mantêm os sinais e as significâncias estatísticas mostradas nas tabelas 2 e 7. Já os parâmetros da distância funcional mantêm os sinais negativos, mas apresentam uma redução

²⁵ As tabelas B.6 e B.7 no Apêndice B apresentam os resultados para dependência espacial truncada em 200 e 300 quilômetros, respectivamente.

Tabela 7 – Crédito total: dependência espacial truncada em 100 quilômetros

| Variáveis | (1) | | (2) | | (3) | | (4) | |
|--------------------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
| | Parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. |
| Idade Local | 0,0491*** | 0,00587 | 0,0489*** | 0,00583 | 0,0490*** | 0,00584 | 0,0488*** | 0,00583 |
| Idade Local ² | -0,000666*** | 0,000170 | -0,000659*** | 0,000169 | -0,000662*** | 0,000169 | -0,000657*** | 0,000168 |
| Prox. Operacional | 0,0277*** | 0,00265 | 0,0276*** | 0,00264 | 0,0277*** | 0,00264 | 0,0276*** | 0,00264 |
| Dist. Funcional | -0,0564* | 0,0310 | -0,0582* | 0,0309 | -0,0559* | 0,0309 | -0,0579* | 0,0309 |
| IHH | -1,514*** | 0,0677 | -1,514*** | 0,0673 | -1,513*** | 0,0673 | -1,514*** | 0,0673 |
| Bancos Grandes | 0,608*** | 0,0960 | 0,611*** | 0,0956 | 0,608*** | 0,0955 | 0,610*** | 0,0956 |
| Bancos Públicos | 1,809*** | 0,0446 | 1,808*** | 0,0442 | 1,808*** | 0,0443 | 1,808*** | 0,0442 |
| Rentabilidade Local | 1,176** | 0,428 | 1,182** | 0,426 | 1,179** | 0,426 | 1,182** | 0,426 |
| Ln(1+PIB) | 0,191*** | 0,0301 | 0,191*** | 0,0299 | 0,191*** | 0,0299 | 0,191*** | 0,0299 |
| Ln(1+PIB Agrícola) | 0,0498** | 0,0171 | 0,0490** | 0,0170 | 0,0501** | 0,0170 | 0,0492** | 0,0170 |
| Ln(População) | 0,880*** | 0,0389 | 0,882*** | 0,0387 | 0,880*** | 0,0387 | 0,882*** | 0,0387 |
| Urbanização | -0,0605 | 0,0821 | -0,0573 | 0,0816 | -0,0600 | 0,0817 | -0,0574 | 0,0817 |
| Ln(Área) | 0,0302* | 0,0159 | 0,0267* | 0,0159 | 0,0301* | 0,0158 | 0,0265* | 0,0160 |
| IDHM | 4,853*** | 0,426 | 4,869*** | 0,423 | 4,859*** | 0,423 | 4,874*** | 0,423 |
| Capital | 0,915*** | 0,158 | 0,908*** | 0,157 | 0,914*** | 0,157 | 0,908*** | 0,157 |
| Região Metropolitana | -0,222*** | 0,0308 | -0,223*** | 0,0306 | -0,221*** | 0,0307 | -0,223*** | 0,0306 |
| Parâmetro Lambda | | | -0,0271* | 0,0157 | | | -0,0286* | 0,0171 |
| Parâmetro Rho | | | | | 0,188 | 0,172 | 0,124 | 0,101 |
| Observações | 3.244 | | 3.244 | | 3.244 | | 3.244 | |
| R ² ajustado | 0,911 | | | | | | | |

Nota: A coluna *desv. pad.* refere-se ao desvio padrão robusto. Resultados estimados por mínimos quadrados ordinários (coluna (1)), *spatial two-stage least squares* (coluna (2)) e *generalized spatial two-stage least squares* (coluna (3) e (4)). A relação de vizinhança é estabelecida por meio da matriz de peso espacial do inverso da distância ao quadrado truncada em 100 quilômetros. A variável dependente é o logaritmo natural do crédito total. Todos os modelos incluem uma constante e *dummies* indicativas de Estado e Distrito Federal. *significante a 10%, **significante a 5% e ***significante a 1%.

Tabela 8 – Crédito total: municípios isolados

| Variáveis | (1) | | (2) | | (3) | | (4) | |
|--------------------------|--------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. |
| Total | | | | | | | | |
| | | | | 30 km | | 50 km | | 100 km |
| Idade Local | 0,0556*** | 0,00559 | 0,0545*** | 0,00890 | 0,0585*** | 0,0122 | 0,0609*** | 0,0201 |
| Idade Local ² | -0,000928*** | 0,000161 | -0,000819** | 0,000254 | -0,00104** | 0,000344 | -0,00162** | 0,000587 |
| Prox. Operacional | 0,0222*** | 0,00252 | 0,0242*** | 0,00439 | 0,0149** | 0,00723 | 0,0285** | 0,0144 |
| Dist. Funcional | -0,0419 | 0,0277 | -0,0809* | 0,0462 | -0,0918 | 0,0601 | -0,136 | 0,0899 |
| IHH | -1,545*** | 0,0664 | -1,457*** | 0,102 | -1,613*** | 0,160 | -0,928*** | 0,265 |
| Bancos Grandes | 0,797*** | 0,0891 | 0,620*** | 0,149 | 0,585*** | 0,214 | 0,759*** | 0,310 |
| Bancos Públicos | 1,598*** | 0,0441 | 1,587*** | 0,0687 | 1,542*** | 0,0917 | 1,555*** | 0,133 |
| Rentabilidade Local | 0,634* | 0,340 | 0,497 | 0,400 | 0,141 | 0,578 | 0,774 | 0,924 |
| Ln(1+PIB) | 0,156*** | 0,0252 | 0,162*** | 0,0399 | 0,166** | 0,0601 | 0,259** | 0,0855 |
| Ln(1+PIB Agrícola) | 0,0670*** | 0,0129 | 0,0739** | 0,0230 | 0,0967** | 0,0344 | 0,0771 | 0,0547 |
| Ln(População) | 0,781*** | 0,0376 | 0,771*** | 0,0599 | 0,679*** | 0,0887 | 0,804*** | 0,144 |
| Urbanização | -0,0287 | 0,0761 | 0,0632 | 0,117 | -0,0409 | 0,161 | 0,300 | 0,290 |
| IDHM | 5,301*** | 0,382 | 5,189*** | 0,595 | 6,262*** | 0,768 | 5,774*** | 1,318 |
| Ln(Área) | 0,0386** | 0,0137 | 0,0156 | 0,0210 | 0,0366 | 0,0283 | 0,0159 | 0,0443 |
| Capital | 0,506* | 0,270 | 0,505* | 0,270 | 0,605** | 0,253 | 0,692 | 0,471 |
| Região Metropolitana | -0,205*** | 0,0300 | -0,210*** | 0,0509 | -0,111* | 0,0658 | -0,298** | 0,116 |
| Observações | 3,297 | | 1,562 | | 888 | | 344 | |
| R ² ajustado | 0,892 | | 0,891 | | 0,893 | | 0,897 | |

Nota: A coluna *desv. pad.* refere-se ao desvio padrão robusto. Resultados estimados considerando a amostra total sem *outliers* (1), distância mínima de 30 quilômetros (2), distância mínima de 50 quilômetros (3) e distância mínima de 100 quilômetros (4) entre as observações. Resultados estimados por mínimos quadrados ordinários. Todos os modelos incluem uma constante e *dummies* indicativas de Estado e Distrito Federal. * significante a 10%, ** significante a 5% e *** significante a 1%.

da significância estatística, como também é observado na Tabela 7 para a mesma variável. Esse último resultado indica que a distância funcional pode ser sensível à especificação da amostra. Contudo, mesmo ao desconsiderar os valores extremos e reduzir os graus de liberdade das estimações, a distância funcional é estatisticamente significativa, no mínimo, a 13%, o que valida a importância desta variável.²⁶

Os resultados estimados oferecem indícios de dependência espacial entre os mercados bancários locais, especificamente sugerem a existência de interação estratégica entre os bancos. Além disso, ao considerar explicitamente e implicitamente a dependência espacial nos modelos, bem como recortes alternativos na amostra original, a direção dos parâmetros da idade local, proximidade operacional e distância funcional mostram-se robustos. Portanto, esses resultados confirmam a importância das medidas de tempo e distância como determinantes da disponibilidade local de crédito.

²⁶ A Tabela B.7 no Apêndice B mostra os resultados para o modelo estimado sem utilizar a ponderação amostral.

6 CONCLUSÕES

Diante da relevância do sistema financeiro local, este trabalho visa contribuir com a literatura econômica ao investigar a relação entre informação e atividade bancária local. Essa relação é estabelecida empiricamente por meio de medidas de tempo e distância associadas à localização das agências bancárias. Tais medidas são construídas a partir de dados brasileiros agregados no nível do mercado, cuja extensão relevante é o município. Embora o emprego de medidas de distância esteja documentado na literatura empírica relacionada ao tema, a introdução de uma medida agregada de tempo é inédita no nível do mercado. As medidas de tempo e distância propostas são: idade local, proximidade operacional e distância funcional.

Os resultados estimados mostram que a idade local e a proximidade operacional estão positivamente correlacionadas com o crédito total, sugerindo que tanto tempo quanto distância são dimensões relevantes no processo de aquisição e utilização de informações. A distância funcional está negativamente correlacionada com o crédito total, indicando que as sedes dos bancos não são neutras no espaço e que a distância geográfica entre a sede e o mercado local, bem como a estrutura organizacional do banco, impõe barreiras sobre a transmissão de informações coletadas localmente.

Em adição à relação direta das dimensões espaciais e temporais, a produção e utilização de informações pelos bancos podem ser influenciadas por características locais do sistema bancário. Essas características são incluídas nos modelos por meio das seguintes variáveis: concentração de mercado, participação local de bancos grandes e participação local de bancos públicos. Os resultados sugerem que em mercados bancários mais concentrados a proximidade com tomadores é a principal dimensão no processo de aquisição de informações. Já em mercados com maior participação de bancos grandes, tanto tempo quanto distância facilitam a aquisição de informação, o que revela a eficiência destas instituições em utilizar informações locais. Por outro lado, em mercados com maior participação de bancos públicos, tempo e distância tendem a ser menos relevantes, indicando o papel de direcionamento e influências governamentais na concessão de crédito, que pouco dependem das informações obtidas pelas suas representações locais.

Esses resultados são estimados por meio de dados em *cross section* com natureza geográfica. Dessa forma, a possibilidade de dependência espacial entre as unidades observadas é

considerada. Embora o controle da dependência espacial apresente dificuldades, o que faz com que muitos trabalhos empíricos ignorem essa questão, os resultados mostram-se robustos ao implementar distintas estratégias. Por outro lado, a utilização de uma *cross section*, imposta pelas limitações dos dados, não permite a adoção de estimações que considerem a dimensão temporal e, conseqüentemente, o controle de características não observadas invariantes no tempo torna-se inviável.

Os mercados bancários locais relevantes neste trabalho são os municípios que possuem agências bancárias, definição usual em trabalhos aplicados ao Brasil. Contudo, a região de influência de uma agência pode extrapolar os limites geográficos do município e incluir áreas onde não há representações bancárias. Nesse sentido, ao associar medidas baseadas em pontos no espaço a polígonos, os resultados podem diferir em relação à definição dos polígonos, problema conhecido como *modifiable areal unit problem*²⁷. Além disso, inferências sobre o comportamento dos agentes locais a partir de dados agregados podem levar a resultados distintos daqueles que seriam obtidos se fossem utilizados dados no nível do indivíduo, ou seja, os resultados podem estar sujeitos à *ecological inference fallacy*. Apesar dessas limitações, impostas pela disponibilidade dos dados, os resultados encontrados são consistentes com as evidências documentadas na literatura, tanto no nível do mercado quanto no nível da firma.

Por fim, cabe ressaltar que os resultados estimados estão baseados no crédito agregado concedido a famílias, firmas grandes e firmas pequenas, cujas necessidades de informações locais nos processos de avaliação de crédito tendem a ser distintas entre os grupos. Assim, com o intuito de melhorar a compreensão da relação entre disponibilidade de informação e concessão de crédito, bem como propor políticas que visem aprimorar o sistema financeiro local no Brasil, estudos adicionais no nível da firma devem ser conduzidos.

²⁷ Ver Fotheringham e Wong (1991) e Openshaw (1983)

REFERÊNCIAS

- ALESSANDRINI, Pietro; PRESBITERO, Andrea F.; ZAZZARO, Alberto. Banks, distances and firm's financing constraints. **Review of Finance**, v. 13, n. 2, p. 261-307, Apr. 2009.
- ALESSANDRINI, Pietro; PRESBITERO, Andrea F.; ZAZZARO, Alberto. Global banking and local markets: a national perspective. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 2, n. 2, p. 173-192, Jul. 2009b.
- ANSELIN, Luc. **Spatial Econometrics: Methods and Models**. Dordrecht: Kluwer, 1988.
- ANSELIN, Luc. Spatial econometrics. In: BALTAGI, Badi H.. **A Companion to Theoretical Econometrics**. Oxford: Blackwell Publishing, 2001. Cap. 14, p. 310-330.
- AGARWAL, Sumit; HAUSWALD, Robert. Distance and private information in lending. **The Review of Financial Studies**, v. 23, n. 7, p. 2757-2788, Jul. 2010.
- ARRAIZ, Irani; DRUKKER, David M.; KELEIJAN, Harry H.; PRUCHA, Ingmar R. A spatial Cliff-Ord type model with heteroskedastic innovations: small and large sample results. **Journal of Regional Science**, v. 50, n. 2, p. 592-614, May 2010.
- AVERY, Robert B.; SAMOLYK, Katherine A. Bank consolidation and small business lending: the role of community banks. **Journal of Financial Services Research**, v. 25, n. 2-3, p. 291-325, Apr. 2004.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Resolução** nº 2682 de 21 de dezembro de 1999. Dispõe sobre critérios de classificação das operações de crédito e regras para constituição de provisão para créditos de liquidação duvidosa. 1999. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?LEGISLACAO>>. Acesso em: 5 abr. 2013.
- BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão Regional do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.
- BEL, Germà; FAGEDA, Xavier. Getting there fast: globalization, intercontinental flights and location of headquarters. **Journal of Economic Geography**, v. 8, n.1, p. 471-495, Jul. 2008.
- BERGER, Allen N.; KLAPPER, Leora F.; UDELL, Gregory F. The ability of banks to lend to informationally opaque small businesses. **Journal of Banking and Finance**, v. 25, n. 12, p. 2127-2167, Dec. 2001.
- BERGER, Allen N.; MILLER, Nathan H.; PETERSEN, Mitchell A.; RAJAN, Raghuram G.; STEIN, Jeremy C. Does function follow organizational form? Evidence from the lending practices of large and small banks. **Journal of Financial Economics**, v. 76, n. 2, p. 237-269, May 2005.
- BERGER, Allen N.; UDELL, Gregory F. Relationship lending and lines of credit in small firm finance. **The Journal of Business**, v. 68, n. 3, p. 351-381, Jul. 1995.

- BERGER, Allen N.; UDELL, Gregory F. Small business credit availability and relationship lending: the importance of bank organisational structure. **The Economic Journal**, v. 112, n. 477, p. F32-F53, Feb. 2002.
- BENFRATELLO, Luigi; SCHIANTARELLI, Fabio; SEMBENELLI, Alessandro. Banks and innovation: microeconomic evidence on Italian firms. **Journal of Financial Economics**, v. 90, n. 2, p. 197-217, Nov. 2008.
- BREVOORT, Kenneth P.; HANNAN, Timothy H. Commercial lending and distance: evidence from Community Reinvestment Act data. **Journal of Money, Credit and Banking**, v. 38, n. 8, p. 1991-2012, Dec. 2006.
- BIKKER, Jacob; BOS, Jaap W. B. **Bank Performance: A Theoretical and Empirical Framework for the Analysis of Profitability, Competition and Efficiency**. New York: Routledge, 2009.
- BONACCORSI DI PATTI, Emilia; GOBBI, Giorgio. The changing structure of local credit markets: Are small businesses special? **Journal of Banking and Finance**, v. 25, n. 12, p. 2209-2237, Dec. 2001.
- BOOT, Arnoud W. A. Relationship banking: what do we know? **Journal of Financial Intermediation**, v. 9, n. 1, p. 7-25, Jan. 2000.
- BOOT, Arnoud W. A.; THAKOR, Anjan V. Moral hazard and secured lending in an infinitely repeated credit market game. **International Economic Review**, v. 35, n. 4, p. 899-920, Nov. 1994.
- CAMERON, A. Colin; TRIVEDI, Pravin K. **Microeconometrics: Methods and Applications**. Cambridge: Cambridge University, 2005.
- CARLING, Kenneth; LUNDBERG, Sofia. Asymmetric information and distance: an empirical assessment of geographical credit rationing. **Journal of Economics and Business**, v. 57, n. 1, p.39-59, Jan.-Feb. 2005.
- CLAESSENS, Stijn; LAEVEN, Luc. What drives bank competition? Some international evidence. **Journal of Money, Credit and Banking**, v. 36, n. 3, p. 563-583, Jun. 2004.
- COLEMAN, Nicholas S.; FELER, Leo. **Bank Ownership, Lending, and Local Economic Performance During the 2008-2010 Financial Crisis**. Brown University, Jan. 2013. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/nscolem123/research>>. Acesso em: 20 mar. 2013.
- CROCCO Marco; SANTOS, Fabiana; AMARAL, Pedro. The spatial structure of financial development in Brazil. **Spatial Economic Analysis**, v. 5, n. 2, p. 181-203, 2010.
- DINÇ, Serdar. Politicians and banks: political influences on government-owned banks in emerging markets. **Journal of Financial Economics**, v. 77, n. 2, p. 453-479, Aug. 2005.
- DEGRYSE, Hans; ONGENA, Steven. Distance, lending relationships, and competition. **The Journal of Finance**, v. 60, n. 1, p. 1069-1087, Feb. 2005.

DEYOUNG, Robert; GLENNON, Dennis; NIGRO, Peter. Borrower–lender distance, credit scoring, and loan performance: evidence from informational-opaque small business borrowers. **Journal of Financial Intermediation**, v. 17, n. 1, p. 113-143, Jan. 2008.

DRUKKER, David M.; PENG, Hua; PRUCHA, Ingmar R. RACIBORSKI, Rafal. **Creating and Managing Spatial-Weighting Matrices Using the *spmat* Command**. College Station: StataCorp, 2011. (Technical report). Disponível em: < <http://econweb.umd.edu/~prucha/>>. Acesso em: 16 out. 2012.

ECONOMIST, The. **Back at the Branch**, May 14th 2009. Disponível em: <<http://www.economist.com/node/13606241>>. Acesso em: 20 set. 2012.

FERREIRA, Caio Fonseca. **Estrutura, Concorrência e Performance do Setor Bancário em um Mercado Heterogêneo**. 2005. 138 p. Tese (doutorado) – Faculdade de Economia Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, 2005.

FOTHERINGHAM, A. Stewart; WONG, David WS. The modifiable areal unit problem in multivariate statistical analysis. **Environment and Planning A**, v. 23, n. 7, p. 1025-1044, 1991.

FREIXAS, Xavier; ROCHET, Jean-Charles. **Microeconomics of Banking**. 2. ed. Cambridge: The Mit Press, 2008.

GOODCHILD, Michael F. What problem? Spatial autocorrelation and geographic information science. **Geographical Analysis**, v. 41, n. 4, p. 411-417, Oct. 2009.

GUISSO, L.; SAPIENZA, P.; ZINGALES, L. Does local financial development matter? **The Quarterly Journal of Economics**, v. 119, n. 3, p.929-969, Aug. 2004.

HAUSWALD, Robert; MARQUEZ, Robert. Competition and strategic information acquisition in credit markets. **The Review of Financial Studies**, v. 19, n. 3, p. 967-1000, Fall 2006.

KELEJIAN, H. H.; PRUCHA, I. R. Specification and estimation of spatial autoregressive models with autoregressive and heteroskedastic disturbances. **Journal of Econometrics**, v. 157, n. 1, p. 53–67, Jul. 2010.

LEE, Lung-Fei. Asymptotic distributions of quasi-maximum likelihood estimators for spatial autoregressive models. **Econometrica**, v. 72, n. 6, 1899-1925, Nov. 2004.

LEVINE, Ross. Financial development and economic growth: views and agenda. **Journal of Economic Literature**, v. 35, n. 2, p.688-726, Jun. 1997.

LEVINE, Ross. Finance and growth: theory and evidence. In: AGHION, Philippe; DURLAUF, Steven N. **Handbook of Economic Growth**. Amsterdam: North-Holland, v. 1A, 2005. Cap. 12, p. 865-934.

LIBERTI, José María. **How does organizational form matter? Communication, distance and soft information**. London Business School, Mar. 2005. Disponível em: <<http://business.illinois.edu>>. Acesso em: 20 mar. 2012.

- LIBERTI, Jose M.; MIAN, Atif R. Estimating the effect of hierarchies on information use. **Review of Financial Studies**, v. 22, n. 10, p. 4057-4090, Oct. 2009.
- MICCO, Alejandro; PANIZZA, Ugo. Bank ownership and lending behavior. **Economics Letters**, v. 93, n. 2, p. 248-254, Nov. 2006.
- NAKANE, Marcio; ALENCAR, Leonardo; KANCZUK, Fabio. Demand for bank services and market power in Brazilian banking. **Central Bank of Brazil Working Paper**, n. 107, Jun. 2006.
- OPENSHAW, Stan. **The Modifiable Areal Unit Problem**. Norwich: Geo Books, 1983. (Concepts and Techniques in Modern Geography, n. 38)
- PAGANO, Marco; JAPPELLI, Tulio. Information sharing in credit markets. **The Journal of Finance**, v. 48, n. 5, p. 1693-1718, Dec. 1993.
- PETERSEN, Mitchell A. **Information: Hard and Soft**. Northwestern University, Jul. 2004. Disponível em: <<http://www.kellogg.northwestern.edu>>. Acesso em: 13 abr. 2012.
- PETERSEN, Mitchell A.; RAJAN, Raghuram G. The benefits of lending relationships: evidence from small business data. **The Journal of Finance**, v. 49, n. 1, p. 3-37, Mar. 1994.
- PETERSEN, Mitchell A.; RAJAN, Raghuram G. The effect of credit competition on lending relationship. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 110, n. 2, p. 407-443, May. 1995.
- PETERSEN, Mitchell A.; RAJAN, Raghuram G. Does distance still matter? The information revolution in small business lending. **The Journal of Finance**, v. 57, n. 6, p. 2533-2570, Dec. 2002.
- RHOADES, Stephen A. The Herfindahl-Hirschman index. **Federal Reserve Bulletin**, v. 79, n. 3, p. 188-189, Mar. 1993.
- SAPIENZA, Paola. The effects of government ownership on bank lending. **Journal of Financial Economics**, v. 72, n. 2, p. 357-384, May 2004.
- SHARP, Steven A. Asymmetric information, bank lending, and implicit contracts: a stylized model of customer relationships. **The Journal of Finance**, v. 45, n. 4, p. 1069-1087, Sep. 1990.
- SILVA, Tarcio Lopes; JORGE NETO, Paulo de Melo. Economia de escala e eficiência nos bancos brasileiros após o Plano Real. **Estudos Econômicos**, v. 32, n. 4, 2002.
- STEIN, Jeremy C. Information production and capital allocation: decentralized versus hierarchical firms. **The Journal of Finance**, v. 57, n. 5, p. 1891-1921, Oct. 2002.
- STIGLITZ, Joseph E.; WEISS, Andrew. Credit rationing in markets with imperfect information. **The American Economic Review**, v. 71, n. 3, p. 393-410, Jun. 1981.

STRAHAN, Phillip E.; WESTON, James P. Small business lending and the changing structure of the banking industry. **Journal of Banking and Finance**, v. 22, n. 6-8, p. 821-845, Aug. 1998.

STRASS-KAHN, Vanessa; VIVES, Xavier. Why and where do headquarters move? **Regional Science and Urban Economics**, v. 39, n. 2, p. 168-186, Mar. 2009.

TSCHOEGL, Andrian E. International banking centers, geography, and foreign banks. **Financial Markets, Institutions and Instruments**, v. 9, n. 1, p. 1-32, Feb. 2000.

APÊNDICE A

A.1 *Generalized spatial two stage least squares*

O procedimento descrito a seguir está baseado em Arraiz *et al.* (2010).

Considere o seguinte modelo:

$$\begin{aligned} y &= X\beta + \lambda Wy + u \\ &= Z\delta + u, \end{aligned} \tag{A.1}$$

e

$$u = \rho Wu + \varepsilon, \tag{A.2}$$

em que $Z = [X, Wy]$, $\delta = [\beta', \lambda]'$, y é o vetor $n \times 1$ com as observações da variável dependente, X é a matriz $n \times k$ das observações das k variáveis exógenas, W é a matriz $n \times n$ de pesos espaciais com constantes conhecidas, β é o vetor $k \times 1$ dos parâmetros da regressão, λ e ρ são parâmetros escalares autorregressivos, u é o vetor $n \times 1$ do termo de erro e ε é o vetor $n \times 1$ do termo de inovação.

Considere as seguintes condições de momento populacional:

$$\begin{aligned} n^{-1}E(\bar{\varepsilon}'\bar{\varepsilon}) &= n^{-1}\text{tr}\{W[\text{diag}_{i=1} E(\varepsilon_i^2)]W'\}, \\ n^{-1}E(\bar{\varepsilon}'\varepsilon) &= 0, \end{aligned} \tag{A.3}$$

em que $\bar{\varepsilon} = W\varepsilon$. Defina $A_1 = W'W - \text{diag}_{i=1}(w_i'w_i)$ e $A_2 = W'$. Assim, de forma alternativa as condições de momento populacional podem ser escritas como:

$$\begin{aligned} n^{-1}E(\varepsilon')A_1\varepsilon &= n^{-1}E[u - \rho\bar{u}]'A_1E[u - \rho\bar{u}] = 0, \\ n^{-1}E(\varepsilon')A_2\varepsilon &= n^{-1}E[u - \rho\bar{u}]'A_2E[u - \rho\bar{u}] = 0, \end{aligned} \tag{A.4}$$

com $\bar{u} = Wu$. A primeira condição da equação (A.3) permite que o termo de inovação ε seja heterocedástico.

O procedimento de estimação dos parâmetros λ e ρ envolve estimadores de método dos momentos generalizados (*generalized method of moments* - GMM) e de variáveis instrumentais (*instrumental variables* - IV). Este procedimento consiste em dois estágios. O primeiro estágio possui três passos e o segundo estágio possui dois passos.

A.1.1 Primeiro estágio:

O primeiro passo do primeiro estágio consiste em estimar δ da equação (A.1) por *spatial two stage least square* (S2SLS), utilizando a matriz de instrumentos H definida como $(X, WX, \dots, W^q X)$, sendo q o grau de vizinhança da unidade espacial, assim:

$$\tilde{\delta} = (\tilde{Z}'Z)^{-1}\tilde{Z}'y, \quad (\text{A.5})$$

em que $\tilde{Z} = PZ = (X, \tilde{W}y)$, $\tilde{W}y = PWy$ e $P = H(H'H)^{-1}H$.

O segundo passo do primeiro estágio consiste em estimar ρ por meio dos resíduos do S2SLS. Baseado em (A.1) e (A.5) os resíduos são $\tilde{u} = y - Z\tilde{\delta}$. Defina $\tilde{\tilde{u}} = W\tilde{u}$ e $\tilde{\tilde{\tilde{u}}} = W^2\tilde{u}$. Considere os seguintes momentos amostrais correspondentes à (A.4), baseados nos resíduos estimados:

$$m(\rho, \tilde{\delta}) = n^{-1} \begin{bmatrix} (\tilde{u} - \rho\tilde{\tilde{u}})'A_1(\tilde{u} - \rho\tilde{\tilde{u}}) \\ (\tilde{u} - \rho\tilde{\tilde{u}})'A_2(\tilde{u} - \rho\tilde{\tilde{u}}) \end{bmatrix}. \quad (\text{A.6})$$

O estimador GMM inicial para ρ é:

$$\check{\rho} = \arg \min_{\rho} [m(\rho, \tilde{\delta})'m(\rho, \tilde{\delta})] \quad (\text{A.7})$$

O estimador $\check{\rho}$ é consistente, porém não eficiente em decorrência da falta de ponderação.

O terceiro passo do primeiro estágio consiste em estimar ρ eficiente por meio dos resíduos do S2SLS. O estimador GMM eficiente de ρ é:

$$\tilde{\rho} = \arg \min_{\rho} [m(\rho, \tilde{\delta})'\tilde{\Psi}^{-1}m(\rho, \tilde{\delta})], \quad (\text{A.8})$$

em que $\tilde{\Psi}^{-1}$ é a matriz de ponderação $n \times n$, tal que $\tilde{\Psi} = \tilde{\Psi}(\tilde{\rho})$, é um estimador da matriz de variância-covariância da distribuição limite dos momentos amostrais normalizados $n^{1/2}m(\rho, \tilde{\delta})$.

A.1.2 Segundo estágio:

Considere o modelo transformado do tipo Cochrane-Orcutt:

$$y_* = Z_*(\rho)\delta + \varepsilon, \quad (\text{A.9})$$

em que $y_*(\rho) = y - \rho W y$ e $Z_*(\rho) = Z - \rho W Z$. O modelo transformado é obtido ao pré-multiplicar a equação (A.1) por $(I - \rho W)$, sendo I uma matriz identidade $n \times n$.

O primeiro passo do segundo estágio consiste em estimar δ por *generalized two stage least square* (GS2SLS). O estimador GS2SLS de δ é o estimador S2SLS do modelo (A.9) depois de substituir o parâmetro ρ por $\tilde{\rho}$ estimado em (A.8), especificamente:

$$\hat{\delta}(\tilde{\rho}) = [\hat{Z}_*(\tilde{\rho})' Z_*(\tilde{\rho})]^{-1} \hat{Z}_*(\tilde{\rho})' y_*(\tilde{\rho}), \quad (\text{A.10})$$

em que $y_*(\tilde{\rho}) = y - \tilde{\rho} W y$, $Z_*(\tilde{\rho}) = Z - \tilde{\rho} W Z$, $\hat{Z}_*(\tilde{\rho}) = P Z_*(\tilde{\rho})$ e $P = H(H'H)^{-1}H'$.

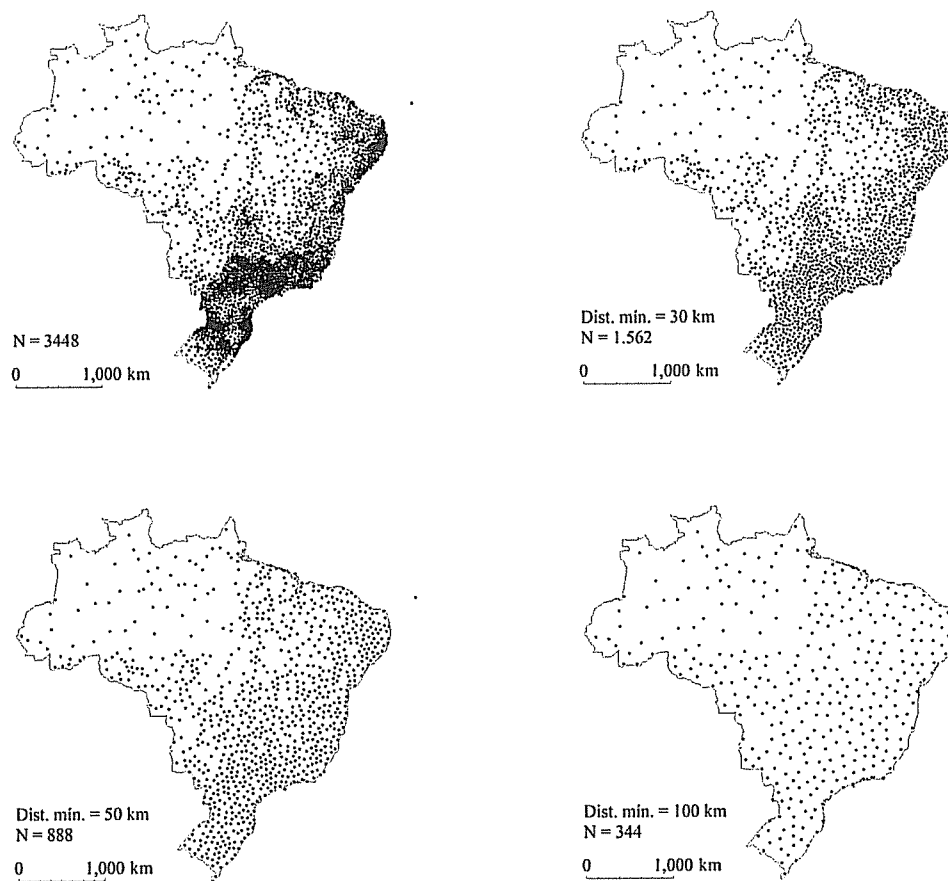
O segundo passo do segundo estágio consiste em estimar o ρ eficiente por meio do resíduo GS2SLS. O resíduo GS2SLS é $\hat{u} = y - Z\hat{\delta}(\tilde{\rho})$. Defina $\hat{u} = W\hat{u}$ e $\hat{\hat{u}} = W^2\hat{u}$. Considere os momentos amostrais $m(\rho, \hat{\delta})$ obtidos ao substituir os resíduos S2SLS de (A.6) pelo resíduo GS2SLS \hat{u} , \hat{u} e $\hat{\hat{u}}$. O estimador GMM eficiente para ρ é:

$$\hat{\rho} = \arg \min_{\rho} [m(\rho, \hat{\delta})' \hat{\Psi}^{-1} m(\rho, \hat{\delta})], \quad (\text{A.11})$$

em que a matriz $\hat{\Psi} = \hat{\Psi}(\hat{\rho})$ é um estimador da matriz de variância-covariância da distribuição limite dos momentos amostrais normalizados $n^{1/2}m(\rho, \hat{\delta})$.

APÊNDICE B

Figura B.1: Distribuição espacial da amostra e subamostras



Nota: Elaborado pelo autor. Os pontos referem-se à localização geográfica das sedes dos municípios, dist. mín. é a distância mínima entre as sedes dos municípios e N é o número de observações.

Tabela B.1 – Sumário estatístico: exclui região norte

| Variável | Obs. | Média | Mediana | Desv. Pad. | Mínimo | Máximo |
|---|-------|--------|---------|------------|--------|---------|
| <u>Variável dependente:</u> | | | | | | |
| Ln(1+Crédito Total) | 3.244 | 17,042 | 17,044 | 1,863 | 11,266 | 26,951 |
| <u>Medidas de tempo e distância:</u> | | | | | | |
| Idade Local | 3.244 | 17,292 | 19,500 | 9,096 | 1,000 | 30,000 |
| Proximidade Operacional | 3.244 | 14,362 | 12,076 | 9,884 | 1,350 | 124,224 |
| Distância Funcional | 3.244 | 6,599 | 6,671 | 0,662 | 3,059 | 7,893 |
| <u>Características do sistema bancário:</u> | | | | | | |
| IHH | 3.244 | 0,627 | 0,500 | 0,345 | 0,119 | 1,000 |
| Bancos Grandes | 3.244 | 0,889 | 1,000 | 0,220 | 0,000 | 1,000 |
| Bancos Públicos | 3.244 | 0,617 | 0,507 | 0,357 | 0,000 | 1,000 |
| <u>Variáveis de controle:</u> | | | | | | |
| Rentabilidade Local | 3.244 | 0,062 | 0,053 | 0,045 | -0,739 | 0,285 |
| Ln(1+PIB) | 3.244 | 12,324 | 12,038 | 1,325 | 9,792 | 19,910 |
| Ln(1+PIB Agrícola) | 3.244 | 10,016 | 10,065 | 1,199 | 0,000 | 13,344 |
| Ln(População) | 3.244 | 9,858 | 9,764 | 1,119 | 6,692 | 16,236 |
| Urbanização | 3.244 | 0,718 | 0,755 | 0,199 | 0,055 | 1,000 |
| IDHM | 3.244 | 0,686 | 0,699 | 0,065 | 0,486 | 0,862 |
| Ln(Área) | 3.244 | 6,231 | 6,106 | 1,118 | 1,856 | 11,082 |
| Capital | 3.244 | 0,006 | 0,000 | 0,078 | 0,000 | 1,000 |
| Região Metropolitana | 3.244 | 0,165 | 0,000 | 0,371 | 0,000 | 1,000 |

Nota: Obs. refere-se à quantidade de observações e *desv. pad.* refere-se ao desvio padrão. Crédito total, Depósito total, PIB e PIB Agrícola medidos em reais a preços correntes; idade local medida em anos; e área medida em quilômetros quadrados.

Tabela B.2 – Sumário estatístico: exclui outliers

| Variável | Obs. | Média | Mediana | Desv. Pad. | Mínimo | Máximo |
|---|-------|--------|---------|------------|--------|---------|
| <u>Variáveis dependentes:</u> | | | | | | |
| Ln(1+Crédito Total) | 3.297 | 17,033 | 17,040 | 1,587 | 13,099 | 20,911 |
| <u>Medidas de tempo e distância:</u> | | | | | | |
| Idade Local | 3.297 | 17,262 | 19,500 | 9,045 | 1,000 | 30,000 |
| Proximidade Operacional | 3.297 | 13,878 | 11,603 | 9,712 | 1,350 | 124,224 |
| Distância Funcional | 3.297 | 6,644 | 6,706 | 0,665 | 3,059 | 8,078 |
| <u>Características do sistema bancário:</u> | | | | | | |
| IHH | 3.297 | 0,628 | 0,500 | 0,341 | 0,124 | 1,000 |
| Bancos Grandes | 3.297 | 0,883 | 1,000 | 0,226 | 0,000 | 1,000 |
| Bancos Públicos | 3.297 | 0,646 | 0,667 | 0,347 | 0,000 | 1,000 |
| <u>Variáveis de controle:</u> | | | | | | |
| Rentabilidade Local | 3.297 | 0,065 | 0,055 | 0,047 | -0,739 | 0,285 |
| Ln(1+PIB) | 3.297 | 12,280 | 12,057 | 1,174 | 9,792 | 17,158 |
| Ln(1+PIB Agrícola) | 3.297 | 10,068 | 10,119 | 1,157 | 0,000 | 13,344 |
| Ln(População) | 3.297 | 9,841 | 9,795 | 1,010 | 6,692 | 13,815 |
| Urbanização | 3.297 | 0,711 | 0,744 | 0,197 | 0,055 | 1,000 |
| IDHM | 3.297 | 0,682 | 0,694 | 0,064 | 0,483 | 0,854 |
| Ln(Área) | 3.297 | 6,353 | 6,178 | 1,246 | 1,856 | 11,980 |
| Capital | 3.297 | 0,001 | 0,000 | 0,025 | 0,000 | 1,000 |
| Região Metropolitana | 3.297 | 0,153 | 0,000 | 0,360 | 0,000 | 1,000 |

Nota: Obs. refere-se à quantidade de observações e *desv. pad.* refere-se ao desvio padrão. Crédito total, Depósito total, PIB e PIB Agrícola medidos em reais a preços correntes; idade local medida em anos; e área medida em quilômetros quadrados.

Tabela B.3 – Sumário estatístico: municípios isolados

| Variável | 30 km | | | | 50 km | | | | 100 km | | | |
|---|-------|--------|---------|------------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|---------|------------|
| | Obs. | Média | Mediana | Desv. Pad. | Obs. | Média | Mediana | Desv. Pad. | Obs. | Média | Mediana | Desv. Pad. |
| <u>Variáveis dependentes:</u> | | | | | | | | | | | | |
| Ln(1+Crédito Total) | 1.562 | 17,098 | 17,068 | 1,505 | 888 | 17,075 | 17,057 | 1,520 | 344 | 17,102 | 17,088 | 1,523 |
| <u>Medidas de tempo e distância:</u> | | | | | | | | | | | | |
| Idade Local | 1.562 | 17,906 | 20,000 | 8,912 | 888 | 18,094 | 20,667 | 8,991 | 344 | 17,733 | 20,000 | 8,953 |
| Proximidade Operacional | 1.562 | 11,719 | 9,594 | 7,881 | 888 | 11,016 | 9,176 | 7,673 | 344 | 10,368 | 8,267 | 7,681 |
| Distância Funcional | 1.562 | 6,758 | 6,825 | 0,610 | 888 | 6,811 | 6,915 | 0,634 | 344 | 6,902 | 6,975 | 0,643 |
| <u>Características do sistema bancário:</u> | | | | | | | | | | | | |
| IHH | 1.562 | 0,632 | 0,500 | 0,338 | 888 | 0,637 | 0,500 | 0,340 | 344 | 0,627 | 0,500 | 0,334 |
| Bancos Grandes | 1.562 | 0,888 | 1,000 | 0,210 | 888 | 0,876 | 1,000 | 0,223 | 344 | 0,872 | 1,000 | 0,224 |
| Bancos Públicos | 1.562 | 0,671 | 0,667 | 0,335 | 888 | 0,667 | 0,667 | 0,338 | 344 | 0,677 | 0,667 | 0,328 |
| <u>Variáveis de controle:</u> | | | | | | | | | | | | |
| Rentabilidade Local | 1.562 | 0,075 | 0,068 | 0,046 | 888 | 0,077 | 0,070 | 0,047 | 344 | 0,080 | 0,070 | 0,050 |
| Ln(1+PIB) | 1.562 | 12,292 | 12,131 | 1,099 | 888 | 12,329 | 12,147 | 1,075 | 344 | 12,390 | 12,253 | 1,106 |
| Ln(1+PIB Agrícola) | 1.562 | 10,309 | 10,348 | 1,143 | 888 | 10,436 | 10,458 | 1,140 | 344 | 10,480 | 10,491 | 1,116 |
| Ln(População) | 1.562 | 9,964 | 9,905 | 0,928 | 888 | 10,002 | 9,925 | 0,899 | 344 | 10,091 | 10,018 | 0,929 |
| Urbanização | 1.562 | 0,687 | 0,710 | 0,193 | 888 | 0,682 | 0,695 | 0,184 | 344 | 0,682 | 0,682 | 0,186 |
| IDHM | 1.562 | 0,664 | 0,671 | 0,064 | 888 | 0,659 | 0,664 | 0,063 | 344 | 0,655 | 0,659 | 0,065 |
| Ln(Área) | 1.562 | 7,027 | 6,972 | 1,309 | 888 | 7,364 | 7,324 | 1,423 | 344 | 7,745 | 7,766 | 1,616 |
| Capital | 1.562 | 0,001 | 0,000 | 0,036 | 888 | 0,002 | 0,000 | 0,047 | 344 | 0,003 | 0,000 | 0,054 |
| Região Metropolitana | 1.562 | 0,106 | 0,000 | 0,307 | 888 | 0,096 | 0,000 | 0,294 | 344 | 0,084 | 0,000 | 0,278 |

Nota: Obs. refere-se à quantidade de observações e *desv. pad.* refere-se ao desvio padrão. Crédito total, Depósito total, PIB e PIB Agrícola medidos em reais a preços correntes; idade local medida em anos; e área medida em quilômetros quadrados.

Tabela B.4 – Crédito total: idade local alternativa

| Variáveis | (1) | | (2) | | (3) | | (4) | |
|--------------------------|--------------|------------|-----------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
| | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. |
| Idade Local | 0,3339*** | 0,00256 | | | 0,0356*** | | 0,0356*** | 0,00256 |
| Idade Local ² | -0,000294*** | 0,0000451 | | | -0,000346*** | | -0,000346*** | 0,0000460 |
| Prox. Operacional | | | 0,0271*** | 0,00265 | | | 0,0265*** | 0,00261 |
| Dist. Funcional | | | | | -0,0994** | 0,0332 | -0,0978** | 0,0310 |
| IHH | -1,917*** | 0,0569 | -1,674*** | 0,0668 | -2,115*** | 0,0592 | -1,549*** | 0,0658 |
| Bancos Grandes | 0,697*** | 0,0786 | 0,613*** | 0,0761 | 0,780*** | 0,0976 | 0,812*** | 0,0974 |
| Bancos Públicos | 1,798*** | 0,0430 | 1,889*** | 0,0453 | 1,870*** | 0,0456 | 1,837*** | 0,0432 |
| Rentabilidade Local | 1,539*** | 0,411 | 1,870*** | 0,436 | 1,699*** | 0,426 | 1,495*** | 0,411 |
| Ln(1+PIB) | 0,247*** | 0,0332 | 0,167*** | 0,0317 | 0,197*** | 0,0342 | 0,202*** | 0,0298 |
| Ln(1+PIB Agrícola) | 0,0293* | 0,0176 | 0,0619*** | 0,0176 | 0,0485** | 0,0184 | 0,0524** | 0,0166 |
| Ln(População) | 0,573*** | 0,0357 | 0,974*** | 0,0407 | 0,706*** | 0,0365 | 0,834*** | 0,0390 |
| Urbanização | -0,255** | 0,0846 | 0,0362 | 0,0865 | -0,0899 | 0,0896 | -0,0838 | 0,0804 |
| Ln(Área) | 0,00536 | 0,0154 | 0,0415** | 0,0156 | 0,0401** | 0,0158 | 0,0122 | 0,0150 |
| IDHM | 5,932*** | 0,412 | 5,493*** | 0,428 | 6,701*** | 0,433 | 4,745*** | 0,406 |
| Capital | 1,302*** | 0,164 | 0,696*** | 0,144 | 1,314*** | 0,164 | 0,814*** | 0,142 |
| Região Metropolitana | -0,176*** | 0,0321 | -0,283*** | 0,0334 | -0,287*** | 0,0352 | -0,191*** | 0,0304 |
| Observações | 3,448 | | 3,448 | | 3,448 | | 3,448 | |
| R ² ajustado | 0,904 | | 0,897 | | 0,892 | | 0,909 | |

Nota: A coluna *desv. pad.* refere-se ao desvio padrão robusto. Resultados estimados por mínimos quadrados ordinários. A variável dependente é o logaritmo natural do crédito total. Todos os modelos incluem uma constante e *dummies* indicativas de Estado e Distrito Federal. * significante a 10%, ** significante a 5% e *** significante a 1%.

Tabela B.5 – Crédito total: proximidade operacional alternativa

| Variáveis | (1) | | (2) | | (3) | | (4) | |
|--------------------------|--------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|--------------|------------|
| | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. |
| Idade Local | 0,0494*** | 0,00591 | | | | | 0,0498*** | 0,00585 |
| Idade Local ² | -0,000683*** | 0,000171 | 1,466** | 0,474 | | | -0,000721*** | 0,000169 |
| Prox. Operacional | | | | | | | 1,313** | 0,462 |
| Dist. Funcional | | | | | -0,0994** | 0,0332 | -0,0512* | 0,0292 |
| IHH | -1,893*** | 0,0587 | -2,104*** | 0,0573 | -2,115*** | 0,0592 | -1,937*** | 0,0586 |
| Bancos Grandes | 0,707*** | 0,0774 | 0,641*** | 0,0761 | 0,780*** | 0,0976 | 0,778*** | 0,0942 |
| Bancos Públicos | 1,782*** | 0,0434 | 1,856*** | 0,0453 | 1,870*** | 0,0456 | 1,788*** | 0,0435 |
| Rentabilidade Local | 1,240** | 0,402 | 1,775*** | 0,424 | 1,699*** | 0,426 | 1,184** | 0,395 |
| Ln(1+PIB) | 0,236*** | 0,0328 | 0,160*** | 0,0306 | 0,197*** | 0,0342 | 0,193*** | 0,0288 |
| Ln(1+PIB Agrícola) | 0,0310* | 0,0177 | 0,0904*** | 0,0161 | 0,0485** | 0,0184 | 0,0758*** | 0,0154 |
| Ln(População) | 0,607*** | 0,0352 | 0,701*** | 0,0356 | 0,706*** | 0,0365 | 0,599*** | 0,0341 |
| Urbanização | -0,217** | 0,0844 | -0,0107 | 0,0871 | -0,0899 | 0,0896 | -0,115 | 0,0815 |
| Ln(Área) | 0,0186 | 0,0153 | 0,0457** | 0,0162 | 0,0401** | 0,0158 | 0,0267* | 0,0156 |
| IDHM | 6,235*** | 0,414 | 6,672*** | 0,422 | 6,701*** | 0,433 | 6,185*** | 0,407 |
| Capital | 1,382*** | 0,164 | 0,897*** | 0,180 | 1,314*** | 0,164 | 1,065*** | 0,179 |
| Região Metropolitana | -0,206*** | 0,0323 | -0,276*** | 0,0340 | -0,287*** | 0,0352 | -0,208*** | 0,0316 |
| Observações | 3,448 | | 3,448 | | 3,448 | | 3,448 | |
| R ² ajustado | 0,903 | | 0,895 | | 0,892 | | 0,906 | |

Nota: A coluna *desv. pad.* refere-se ao desvio padrão robusto. Resultados estimados por mínimos quadrados ordinários. A variável dependente é o logaritmo natural do crédito total. Todos os modelos incluem uma constante e *dummies* indicativas de Estado e Distrito Federal. * significante a 10%, ** significante a 5% e *** significante a 1%.

Tabela B.6 – Crédito total: dependência espacial truncada em 200 quilômetros

| Variáveis | (1) | | (2) | | (3) | | (4) | |
|-------------------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
| | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. |
| Idade Local | 0,0491*** | 0,00587 | 0,0489*** | 0,00583 | 0,0490*** | 0,00584 | 0,0489*** | 0,00583 |
| Idade Local 2 | -0,000666*** | 0,000170 | -0,000659*** | 0,000169 | -0,000662*** | 0,000169 | -0,000657*** | 0,000168 |
| Prox. Operacional | 0,0277*** | 0,00265 | 0,0276*** | 0,00264 | 0,0277*** | 0,00264 | 0,0276*** | 0,00264 |
| Dist. Funcional | -0,0564* | 0,0310 | -0,0583* | 0,0309 | -0,0559* | 0,0309 | -0,0580* | 0,0309 |
| IHH | -1,514*** | 0,0677 | -1,514*** | 0,0673 | -1,513*** | 0,0673 | -1,514*** | 0,0673 |
| Bancos Grandes | 0,608*** | 0,0960 | 0,611*** | 0,0956 | 0,608*** | 0,0955 | 0,611*** | 0,0956 |
| Bancos Públicos | 1,809*** | 0,0446 | 1,808*** | 0,0442 | 1,808*** | 0,0443 | 1,808*** | 0,0442 |
| Rentabilidade Local | 1,176** | 0,428 | 1,181** | 0,426 | 1,179** | 0,426 | 1,181** | 0,426 |
| Ln(1+PIB) | 0,191*** | 0,0301 | 0,191*** | 0,0299 | 0,191*** | 0,0299 | 0,191*** | 0,0299 |
| Ln(1+PIB Agrícola) | 0,0498** | 0,0171 | 0,0491** | 0,0170 | 0,0501** | 0,0170 | 0,0493** | 0,0170 |
| Ln(População) | 0,880*** | 0,0389 | 0,882*** | 0,0387 | 0,880*** | 0,0387 | 0,882*** | 0,0387 |
| Urbanização | -0,0605 | 0,0821 | -0,0575 | 0,0816 | -0,0600 | 0,0817 | -0,0576 | 0,0817 |
| Ln(Área) | 0,0302* | 0,0159 | 0,0265* | 0,0159 | 0,0301* | 0,0158 | 0,0263* | 0,0160 |
| IDHM | 4,853*** | 0,426 | 4,870*** | 0,423 | 4,859*** | 0,423 | 4,874*** | 0,423 |
| Capital | 0,915*** | 0,158 | 0,908*** | 0,157 | 0,914*** | 0,157 | 0,908*** | 0,157 |
| Região Metropolitana | -0,222*** | 0,0308 | -0,224*** | 0,0306 | -0,221*** | 0,0307 | -0,223*** | 0,0306 |
| Parâmetro Lambda | | | -0,0272* | 0,0158 | | | -0,0287* | 0,0172 |
| Parâmetro Rho | | | | | 0,192 | 0,173 | 0,126 | 0,101 |
| Observações | 3.244 | | 3.244 | | 3.244 | | 3.244 | |
| R ² ajustado | 0,911 | | | | | | | |

Nota: A coluna *desv. pad.* refere-se ao desvio padrão robusto. Resultados estimados por mínimos quadrados ordinários (coluna (1)), *spatial two-stage least squares* (coluna (2)) e *generalized spatial two-stage least squares* (coluna (3) e (4)). A relação de vizinhança é estabelecida por meio da matriz de peso espacial do inverso da distância ao quadrado truncada em 200 quilômetros. A variável dependente é o logaritmo natural do crédito total. Todos os modelos incluem uma constante e *dummies* indicativas de Estado e Distrito Federal. *significante a 10%, **significante a 5% e ***significante a 1%.

Tabela B.7 – Crédito total: dependência espacial truncada em 300 quilômetros

| Variáveis | (1) | | (2) | | (3) | | (4) | |
|--------------------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
| | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. |
| Idade Local | 0,0491*** | 0,00587 | 0,0489*** | 0,00583 | 0,0490*** | 0,00584 | 0,0489*** | 0,00583 |
| Idade Local ² | -0,000666*** | 0,000170 | -0,000659*** | 0,000169 | -0,000662*** | 0,000169 | -0,000657*** | 0,000168 |
| Prox. Operacional | 0,0277*** | 0,00265 | 0,0276*** | 0,00264 | 0,0277*** | 0,00264 | 0,0276*** | 0,00264 |
| Dist. Funcional | -0,0564* | 0,0310 | -0,0583* | 0,0309 | -0,0559* | 0,0309 | -0,0580* | 0,0309 |
| IHH | -1,514*** | 0,0677 | -1,514*** | 0,0673 | -1,513*** | 0,0673 | -1,514*** | 0,0673 |
| Bancos Grandes | 0,608*** | 0,0960 | 0,611*** | 0,0956 | 0,608*** | 0,0955 | 0,611*** | 0,0956 |
| Bancos Públicos | 1,809*** | 0,0446 | 1,808*** | 0,0442 | 1,808*** | 0,0443 | 1,808*** | 0,0442 |
| Rentabilidade Local | 1,176** | 0,428 | 1,181** | 0,426 | 1,179** | 0,426 | 1,181** | 0,426 |
| Ln(1+PIB) | 0,191*** | 0,0301 | 0,191*** | 0,0299 | 0,191*** | 0,0299 | 0,191*** | 0,0299 |
| Ln(1+PIB Agrícola) | 0,0498** | 0,0171 | 0,0491** | 0,0170 | 0,0501** | 0,0170 | 0,0493** | 0,0170 |
| Ln(População) | 0,880*** | 0,0389 | 0,882*** | 0,0387 | 0,880*** | 0,0387 | 0,882*** | 0,0387 |
| Urbanização | -0,0605 | 0,0821 | -0,0576 | 0,0816 | -0,0601 | 0,0817 | -0,0576 | 0,0817 |
| Ln(Área) | 0,0302* | 0,0159 | 0,0264* | 0,0160 | 0,0301* | 0,0158 | 0,0262 | 0,0160 |
| IDHM | 4,853*** | 0,426 | 4,870*** | 0,423 | 4,859*** | 0,423 | 4,874*** | 0,423 |
| Capital | 0,915*** | 0,158 | 0,908*** | 0,157 | 0,914*** | 0,157 | 0,908*** | 0,157 |
| Região Metropolitana | -0,222*** | 0,0308 | -0,224*** | 0,0306 | -0,221*** | 0,0307 | -0,223*** | 0,0306 |
| Parâmetro Lambda | | | -0,0273* | 0,0158 | | | -0,0288* | 0,0172 |
| Parâmetro Rho | | | | | 0,190 | 0,173 | 0,125 | 0,102 |
| Observações | 3.244 | | 3.244 | | 3.244 | | 3.244 | |
| R ² ajustado | 0,911 | | | | | | | |

Nota: A coluna *desv. pad.* refere-se ao desvio padrão robusto. Resultados estimados por mínimos quadrados ordinários (coluna (1)), *spatial two-stage least squares* (coluna (2)) e *generalized spatial two-stage least squares* (coluna (3) e (4)). A relação de vizinhança é estabelecida por meio da matriz de peso espacial do inverso da distância ao quadrado truncada em 300 quilômetros. A variável dependente é o logaritmo natural do crédito total. Todos os modelos incluem uma constante e *dummies* indicativas de Estado e Distrito Federal. *significante a 10%, **significante a 5% e ***significante a 1%.

Tabela B.8 – Crédito total: municípios isolados (sem ponderação)

| Variáveis | (1) | | (2) | | (3) | | (4) | |
|--------------------------|--------------|------------|--------------|------------|-------------|------------|-----------|------------|
| | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. | parâmetro | desv. pad. |
| Total | | | 30 km | | 50 km | | 100 km | |
| Idade Local | 0,0556*** | 0,00559 | 0,0554*** | 0,00883 | 0,0547*** | 0,0122 | 0,0578** | 0,0213 |
| Idade Local ² | -0,000928*** | 0,000161 | -0,000884*** | 0,000249 | -0,000975** | 0,000338 | -0,00107* | 0,000603 |
| Prox. Operacional | 0,0222*** | 0,00252 | 0,0250*** | 0,00434 | 0,0185** | 0,00717 | 0,0278** | 0,0138 |
| Dist. Funcional | -0,0419 | 0,0277 | -0,120** | 0,0443 | -0,144** | 0,0606 | -0,178 | 0,108 |
| IHH | -1,545*** | 0,0664 | -1,497*** | 0,102 | -1,638*** | 0,154 | -1,315*** | 0,252 |
| Bancos Grandes | 0,797*** | 0,0891 | 0,746*** | 0,140 | 0,884*** | 0,182 | 0,928** | 0,301 |
| Bancos Públicos | 1,598*** | 0,0441 | 1,636*** | 0,0636 | 1,636*** | 0,0800 | 1,659*** | 0,124 |
| Rentabilidade Local | 0,634* | 0,340 | 0,355 | 0,374 | 0,212 | 0,503 | 0,784 | 0,778 |
| Ln(1+PIB) | 0,156*** | 0,0252 | 0,166*** | 0,0368 | 0,186*** | 0,0515 | 0,155* | 0,0915 |
| Ln(1+PIB Agrícola) | 0,0670*** | 0,0129 | 0,0721*** | 0,0206 | 0,0903** | 0,0300 | 0,113** | 0,0511 |
| Ln(População) | 0,781*** | 0,0376 | 0,751*** | 0,0577 | 0,680*** | 0,0822 | 0,772*** | 0,139 |
| Urbanização | -0,0287 | 0,0761 | 0,0788 | 0,109 | -0,0725 | 0,148 | 0,293 | 0,274 |
| IDHM | 5,301*** | 0,382 | 5,200*** | 0,561 | 6,024*** | 0,732 | 6,364*** | 1,173 |
| Ln(Área) | 0,0386** | 0,0137 | 0,00990 | 0,0193 | 0,00927 | 0,0242 | -0,00970 | 0,0405 |
| Capital | 0,506* | 0,270 | 0,575** | 0,280 | 0,668** | 0,268 | 1,023** | 0,470 |
| Região Metropolitana | -0,205*** | 0,0300 | -0,242*** | 0,0492 | -0,187** | 0,0666 | -0,306** | 0,109 |
| Observações | 3.297 | | 1.562 | | 888 | | 344 | |
| R ² ajustado | 0,892 | | 0,881 | | 0,879 | | 0,865 | |

Nota: A coluna *desv. pad.* refere-se ao desvio padrão robusto. Resultados estimados considerando a amostra total sem *outliers* (1), distância mínima de 30 quilômetros (2), distância mínima de 50 quilômetros (3) e distância mínima de 100 quilômetros (4) entre as observações. Resultados estimados por mínimos quadrados ordinários. Todos os modelos incluem uma constante e *dummies* indicativas de Estado e Distrito Federal. * significante a 10%, ** significante a 5% e *** significante a 1%.