

PATENTES E SISTEMAS FINANCEIROS: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO PARA O BRASIL

MARCO CROCCO

PROFESSOR ADJUNTO DO CEDEPLAR / UFMG

EDUARDO DA MOTTA E ALBUQUERQUE

PROFESSOR ADJUNTO DO CEDEPLAR / UFMG

ANDERSON TADEU MARQUES CAVALCANTE

ASSISTENTE DE PESQUISA DO CEDEPLAR / UFMG

MATHEUS LAGE ALVES DE BRITO

ASSISTENTE DE PESQUISA DO CEDEPLAR / UFMG

ÁREA: TRABALHO INDÚSTRIA E TECNOLOGIA

SUB-ÁREA: ECONOMIA DA TECNOLOGIA E DA INOVAÇÃO

SESSÃO ORDINÁRIA

Resumo: O presente trabalho se insere em uma agenda de pesquisa mais ampla destinada a avaliar como a estrutura atual do sistema financeiro nacional se torna um entrave para o amadurecimento do sistema de inovação brasileiro. Na medida em que o investimento inovativo pode ser considerado um investimento de longo prazo com características especiais (em função do maior peso da incerteza quanto aos seus resultados e maior dificuldade de avaliação e monitoramento por parte do prestador) não é difícil supor que o sistema financeiro tenha maiores restrições com esse tipo de investimento. Tal dificuldade em apoiar o investimento inovativo certamente contribui para o baixo aproveitamento das oportunidades tecnológicas geradas pela infra-estrutura científica do país. É neste contexto que o presente artigo se insere, procurando analisar as relações existentes entre patentes e variáveis bancárias. Sua grande inovação está no uso de dados municipais para a referida análise, principalmente no que se refere aos dados bancários. Procura-se estudar, ainda de forma incipiente e através de um modelo *Logit ordenado*, quais as chances de um município se apresentar com alto ou baixo número de patentes em função de variações das seguintes variáveis bancárias: acesso bancário, crédito, depósitos e inserção bancária. Como resultados são apresentados fortes indícios de que uma maior presença de bons indicadores financeiros aumenta as probabilidades de sustentação da inovação e que a alta concentração de ambas as esferas (tecnológica e financeira) atesta a forte relação entre a inovação, o crédito e o espaço.

Abstract: The present work is part of a bigger research agenda which aims to evaluate how the national financial system constrain the growth of the Brazilian innovation system. To finance innovation may be considered a long term investment due both to the uncertainty involved on the future unknown results and the higher lender's difficulty in monitoring and evaluating his investment. These obstacles clearly show how the financing of innovation demands considerable effort from the banking system. Such high effort certainly contributes for the low technological assimilation of the opportunities created by national scientific infra structure. The present paper aims to comprehend the relations between banking variables and patents. The paper's greatest feature is the use of microdata for the analysis, mostly dealing with cities' financial and innovation variables. Drawing upon a Logit model, it is inferred the city's probability of high or low patent's quantity according to the higher or lower presence of banking variables such as bank access, credit, demand deposits and banking's local insertion. The results generally point at a positive relation between innovation and financial variables and also show that the higher concentration of the financial and technological variables are responsible for a strong interaction between innovation credit and space.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho se insere em uma pesquisa maior destinada a analisar em que medida a estrutura atual do sistema financeiro é um entrave importante para o amadurecimento do sistema de inovação brasileiro. Por que essa hipótese pode ser apresentada? Em primeiro lugar há um descompasso entre a produção científica (cerca de 1,5% da produção científica mundial, dados do *Institute for Scientific Information*) e a produção tecnológica (cerca de 0,1% da produção tecnológica mundial, de acordo com o total de patentes originadas no Brasil no total das patentes depositadas no *United States Patent and Trademark Office*). Em segundo lugar, esse descompasso sugere o desperdício de oportunidades tecnológicas geradas pela infra-estrutura científica no país (característica comum com outros sistemas imaturos de inovação, como a Índia, o México e a África do Sul). Em terceiro lugar, é conhecida a incapacidade estrutural do sistema financeiro brasileiro para dar suporte ao investimento de longo prazo no país. Em quarto lugar, na medida em que o investimento inovativo pode ser visto como um investimento de longo prazo com características especiais (em função do maior peso da incerteza quanto aos seus resultados e maior dificuldade de avaliação e monitoramento por parte do emprestador) não é difícil supor que o sistema financeiro tem mais problemas com esse tipo de investimento. Finalmente, essa incapacidade de apoiar o investimento inovativo certamente contribui para o baixo aproveitamento das oportunidades tecnológicas geradas pela infra-estrutura científica do país.

É neste contexto que o presente artigo se insere, procurando analisar as relações existentes entre patentes e variáveis bancárias. Sua grande inovação está no uso de dados municipais para a referida análise, principalmente no que se refere aos dados bancários. Procura-se estudar, ainda de forma incipiente e através de um modelo *Logit ordenado*, quais as chances de um município se apresentar com alto ou baixo número de patentes em função de variações das seguintes variáveis bancárias: acesso bancário, crédito, depósitos e inserção bancária. O artigo é composto, além desta introdução, de uma breve discussão teórica acerca do tema. A seção III apresenta e discute os dados utilizados e a metodologia. A quarta seção mostra os resultados e, por fim, a conclusão é apresentada na seção V.

II. SISTEMA DE INOVAÇÃO E SISTEMA FINANCEIRO: UMA INTRODUÇÃO

A relação entre características do sistema financeiro e sua relação com o sistema de inovação não tem recebido na literatura de economia da tecnologia a devida atenção – entre as exceções estão os trabalhos de CHRISTENSEN (1992) e de GOODCARE & TONKS (1995). Essa atenção limitada ao tema da relação entre sistemas financeiros e sistemas de inovação em uma literatura de forte inspiração schumpeteriana é paradoxal. No livro “*A teoria do desenvolvimento econômico*” SCHUMPETER (1911) destacou enfaticamente a relação entre o empresário e o sistema bancário (provedor de crédito) e atribuiu ao mercado monetário (no Capítulo III, sobre

crédito e capital) um papel central: “o mercado monetário é sempre, por assim dizer, o quartel-general do sistema capitalista” (1911, p. 86). Na verdade, o virtual desaparecimento desta temática (relação entre sistema financeiro e a dinâmica inovativa) no livro de 1942 (“*Capitalismo, socialismo e democracia*”) merece uma discussão à parte.

No plano teórico, um objetivo específico é aprofundar a compreensão teórica das relações entre Sistema Financeiro e Sistemas Nacionais de Inovação. Além disto, será necessário elaborar teoricamente esta relação no contexto periférico, ou seja, qual o papel do sistema financeiro na conformação de um Sistema Nacional de Inovação incompleto (ALBUQUERQUE, 1999). Esse esforço teórico é importante porque, de acordo com a literatura de sistemas de inovação, as interações entre as diversas instituições constitutivas desses sistemas são marcadas por características históricas da evolução e pelo estágio de desenvolvimento do país (FREEMAN, 1995).

O papel do financiamento do investimento no crescimento econômico de uma determinada economia também tem sido evidenciado na literatura econômica (LEVINE, 2004). De forma similar, existem estudos que destacam as características do sistema financeiro e sua relação com as características do processo de industrialização e relação empresa vs banco. De acordo com ZYSMAM (1983) é possível identificar na história da economia capitalista mundial três arranjos institucionais distintos para a relação entre processo de industrialização e sistema financeiro. O primeiro seria o processo de industrialização característico dos EUA e da Grã Bretanha, onde o mercado de capitais desempenhou papel chave, quer seja na oferta de fundos quer seja na determinação do tipo de governança corporativa (SINGH e WEISSE, 1998). Neste caso, os recursos são alocados através de preços estabelecidos em mercados competitivos. O segundo arranjo institucional teria sido o sistema baseado no crédito com preços críticos administrados pelo governo, também chamado de *main bank system*. Este seria o caso do processo de desenvolvimento japonês. A principal característica deste modelo estaria em uma maior integração entre banco e firma industrial. Tal integração vai além dos simples empréstimos de prazo mais dilatado, incluindo também uma maior participação do próprio banco nos processos decisórios dentro das empresas. No caso japonês existiria uma forte regulamentação bancária na determinação dos preços praticados no mercado financeiro. O último tipo de arranjo institucional também seria o *main bank system*, mas com o crédito bancário dominado por instituições financeiras. Neste caso, seriam as próprias instituições financeiras que determinariam os preços ali praticados. Este seria o caso da Alemanha e França.

Importante notar que tais arranjos financeiros operaram em contextos de industrialização distintos. O processo de industrialização na Inglaterra ocorreu, em termos comparativos, sem uma utilização substancial do sistema bancário de longo-prazo. Isto foi possível devido à característica

gradual do processo de industrialização e a maior acumulação de capital prévia, o que evitou a pressão para o desenvolvimento de qualquer mecanismo especial para a provisão de capital de longo prazo. Por outro lado, as práticas bancárias no continente europeu no sentido do financiamento do desenvolvimento industrial, tais como foram os casos de Alemanha e França, devem ser entendidas como o desenvolvimento de um instrumento específico para uma industrialização retardatária. Em países relativamente atrasados o capital era escasso e difuso, e a desconfiança na atividade industrial considerável. Por outro lado, o processo de *catching up* não poderia ocorrer através da repetição, em termos de fases e tempo, do processo de industrialização característico da Inglaterra. Existia uma grande pressão por elevados volumes financeiros, devido ao escopo do movimento de industrialização, do tamanho da firma e da concentração do processo de industrialização em áreas de elevadas razões capital/ produto. O mesmo se aplica ao caso japonês. Nestas situações, somente instituições financeiras tipicamente bancárias poderiam exercer o papel de concentrar a poupança necessária para o financiamento do processo de industrialização.

No entanto, boa parte da literatura trata da questão do financiamento do investimento em bens tangíveis e analisa as especificidades e a funcionalidade (KREGEL (1994), CARVALHO (1995) e STUDART (1995)) de cada sistema financeiro para o financiamento do investimento deste tipo de bens. No entanto, o atual estágio da economia capitalista se caracteriza pelo papel central do conhecimento no processo produtivo. Esta característica impõe uma questão: será possível dizer que, mesmo diferenciado entre países, os formatos institucionais e organizacionais dos diversos sistemas financeiros hoje existentes são apropriados para financiar o investimento em inovação, ou em outras palavras, o investimento em bens intangíveis?

Vários autores têm procurado mostrar que a resposta à questão anterior é negativa (MEGNA e KLOCK (1993), PROWSE (1996), MILLER (1998), MURRAY (1998), TEECE (1998), UNCTAD (1998), CARNEY e GEDAJLOVIC (2001), entre outros). O principal motivo seria a incapacidade do setor bancário em avaliar e monitorar os resultados de investimento em bens intangíveis. Isto propiciaria o surgimento de racionamento de crédito impedindo uma maior velocidade no processo de geração e difusão de inovação. É neste contexto que surge a discussão acerca da funcionalidade do chamado *venture capital*. Este teria uma formatação mais adequada para o financiamento de firmas inovadoras. Nas palavras de HARRISON e MASON (2000),

“Young, fast-growing companies typically have negative cash flows in their early years of trading as a result of the need to make investments in R&D, product development and testing, purchase facilities and key equipment and recruit management and spend on raw materials, components, sales and marketing and build up inventories. [...] Banks will not finance such deals, judging that businesses with negative cash flow will be unable to service loan payment. Moreover, any acceptable forms of collateral are likely to have been exhausted”. (HARRISON e MASON, 2000, p.244).

CHRISTENSEN (1992) aborda este tema por um outro ângulo, procurando mostrar como as diversas configurações de sistema financeiras, como proposta por Zysman, podem afetar o processo de aprendizado entre prestador e investidor. Tal processo seria fundamental para a transmissão do conhecimento tácito, característico do processo inovativo, essencial para que se elimine a assimetria de informações entre estes dois agentes, possibilitando assim uma avaliação e monitoramento conjunto do processo de investimento. De acordo com o autor, diferentes configurações do sistema financeiro teriam impactos diferenciados neste processo de aprendizado.

A breve revisão feita anteriormente indica claramente a necessidade de um maior aprofundamento teórico acerca das relações entre sistema financeiro e inovação. Apesar de vários trabalhos abordarem este tema, não se pode afirmar que exista uma clara compreensão desta relação. Isto porque de um lado temos um claro entendimento sobre o financiamento do investimento, sem, contudo, ser capaz de incorporar o componente tecnológico em toda a sua dimensão. De outro, quando se incorpora a questão tecnológica normalmente a discussão se limita à análise do *venture capital*. No entanto, este é um tipo muito específico de arranjo financeiro que de forma nenhuma pode ser generalizado, sobre tudo quando se trata de países periféricos.

É dentro deste contexto que o presente artigo se insere. Busca-se explorar, de forma claramente inicial, as relações entre patentes e sistema financeiro. Sua grande novidade está na utilização de dados municipalizados. Espera-se com isto que as relações aqui obtidas possam não somente ajudar a compreender a realidade brasileira, mas também produzir subsídios para a discussão teórica.

III. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E METODOLOGIA

A parte empírica desse trabalho tem como objetivo relacionar a maior ou menor capacidade inovativa de uma região com características de seu sistema financeiro. Duas fontes de dados principais foram combinadas: variáveis financeiras foram fornecidas pelo Laboratório de Estudos sobre Moeda e Território (LEMTe) do CEDEPLAR-UFMG e variáveis de inovação foram fornecidos por Grupo de Economia da Ciência e Tecnologia do CEDEPLAR / UFMG. Como já mencionado, a novidade deste trabalho está na forma de agregação dos dados, qual seja: municípios. Do ponto de vista de patentes, isto já é amplamente utilizado. Já do ponto de vista de dados do sistema financeiro nem tanto. São poucos os trabalhos realizados até hoje que se utilizam deste recorte. Isto só é possível devido ao trabalho de coleta e sistematização de dados bancários municipais realizados pelo Laboratório de Estudos em Moeda e Território (LEMTe) do CEDEPLAR da UFMG.

III.1. Fonte de Dados

A dimensão financeira deste trabalho consiste no agregado dos balancetes mensais do sistema bancário a nível municipal¹ para os anos de 1999, 2000 e 2001. Os dados financeiros utilizados têm periodicidade mensal e, com o intuito de captar com maior fidelidade a estrutura financeira municipal brasileira, foi calculada a média no período entre janeiro de 1999 e dezembro de 2001, consolidando as informações de 36 balancetes. O deflator utilizado para equiparar os dados mensais foi o índice IPCA tendo como mês base janeiro de 2006.

A metodologia de coleta de dados desenvolvida pelo LEMTe/CEDEPLAR permitiu adquirir balancetes para uma parcela significativa dos municípios brasileiros. São 3314 municípios que apresentam pelo menos uma agência bancária entre 1999 e 2001, o equivalente a 59% do total de municípios brasileiros. Neste trabalho limitamo-nos a analisar os municípios com pelo menos 3 agências em algum dos meses do período. Isto se deve ao fato de o Banco Central, para evitar problemas de identificação, somente disponibilizar a agregação de no mínimo três agências.² Apesar de representarem 36% das cidades com dados financeiros disponíveis, os 1182 municípios da amostra utilizada neste trabalho concentram a parte mais significativa do sistema financeiro brasileiro: contabilizaram 93,4% do total dos depósitos a vista brasileiros, 97,8% dos depósitos a prazo, 97,9% das operações de crédito e 99,3% das receitas de todas as agências bancárias brasileiras. Enquanto isso, essas mesmas cidades respondem por 72,1% da população e 85,2% do PIB. Verifica-se assim, uma concentração das variáveis financeiras muito maior que a já significativa concentração regional de variáveis reais.

Do lado das variáveis de inovação, foram utilizados dados de registro de patentes e de autoria de artigos científicos. Entre 1999 e 2001 foram registradas 16885 patentes no Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI), distribuídas em 886 cidades. Destas, cerca de $\frac{1}{4}$ são patentes de pessoas jurídicas e $\frac{3}{4}$ de pessoas físicas. Finalmente, 19.266 autores com artigos indexados pelo *Institute for Scientific Information (ISI)* em 2000 se distribuem em apenas 229 cidades. Coletado os dados financeiros, de patentes e de produção científica, o passo seguinte foi agrupá-los na forma de microrregiões proposta pelo IBGE. Na dimensão financeira, os 1182 municípios que satisfazem o critério de ter ao menos 3 agências no período correspondem a 436 microrregiões (78% das microrregiões brasileiras). Na dimensão da inovação, as 886 cidades se

¹ Desde a reforma bancária de 1988, exige-se que toda agência de bancos comerciais, bancos múltiplos com carteira comercial e caixas econômicas envie ao BACEN a posição contábil do último dia útil de cada mês. Estes dados são catalogados no documento Estatística Bancária Mensal (ESTBAN) do Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional (COSIF) e são disponibilizados ao público através da transação PCOS660 do Sistema de Informações do Banco Central (SISBACEN).

² Este procedimento por parte do Banco Central foi modificado recentemente passando a disponibilizar dados relativos a todos os municípios que possuam agência bancária em seu interior. No entanto, devido à disponibilidade de tempo não foi possível coletar estes novos dados para o presente artigo.

agrupam em 322 microrregiões e, já na dimensão científica, as 229 se agrupam em 162 micros. Dados agrupados por microrregiões podem ser vislumbrados na TABELA 1 abaixo.

Visualizando a primeira coluna da TABELA anterior referente aos índices de concentração das variáveis, percebe-se que o crédito ofertado e o número de patentes registradas possuem mesmo coeficiente, o que remete à proximidade da relação entre o grau de concentração do crédito ofertado e do número de patentes. As agências foram as que apresentaram menor grau e concentração espacial (0,69). Ainda com relação às variáveis financeiras, as receitas dos bancos e o total do ativo foram as que tiveram maior fator concentrador (0,96 e 0,95 respectivamente). Com relação à natureza do registro da patente, as relativas à pessoas jurídicas apresentam maior concentração.

TABELA 1 – Descrição das variáveis agregadas em microrregião

Variável	Gini	Soma	Freq.	Média	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo
População em 2000	0,5882	169.791.794	567	299.456	794.158	12.788.974	2.051
Agências bancárias	0,6673	16.174	547	29	107	2.047	1
Depósitos a vista públicos	0,7836	5.267	436	12	46	577	0,173
Depósitos a vista privados	0,8518	52.762	436	121	790	14603	0,415
Lucro	0,8543	2.336	436	5	25	340	0,007
Créditos	0,9133	530.414	436	1217	10721	209251	3
Total do Ativo (R\$ mi)	0,9542	2.201.363	436	5049	54757	1076007	9
Receitas	0,9682	44.560	436	102	1252	25284	0,163
Patentes	0,8620	16.885	322	52	307	5.130	1
de Pessoa Física	0,8518	12.619	311	39	224	3.724	0
de Pessoa Jurídica	0,9198	4.266	158	13	84	1.406	0
Produção Científica	0,8712	19.226	162	119	452	3.841	1

* Calculado segundo a fórmula $Gini = \sum (X_k - X_{k-1}) / (Y_k + Y_{k+1})$

Fonte: LEMTE/CEDEPLAR.

Podemos verificar a alta amplitude dos intervalos de dados. A oferta de crédito varia de 2,68 milhões de reais até 209 bilhões, cifras que são acompanhadas pelas outras variáveis. A média de patentes por microrregião é 52.

III. 2. Distribuição Regional

Nesta subseção analisaremos a distribuição geográfica das agências, do crédito, das patentes e da produção científica entre as microrregiões.

A partir da TABELA 2 podemos inferir sobre a alta concentração do registro de patentes nas microrregiões com capitais brasileiras. Das 11 primeiras microrregiões em número de patentes, 10 são micros com capitais de seus respectivos estados federativos. Percebe-se assim o forte fator concentrador da inovação, que surge amparada pela forte concentração regional das atividades econômicas brasileiras.

TABELA 2 – 20 principais microrregiões ordenadas por quantidade de patentes

Microrregião	UF	Região	Agências	Crédito*	Patentes	Prod. Científica
São Paulo	SP	SE	2.047	94.168	5130	3841
Rio de Janeiro	RJ	SE	1.187	16.381	1259	3511
Belo Horizonte	MG	SE	431	5.918	901	1092
Curitiba	PR	S	320	3.844	781	440
Porto Alegre	RS	S	439	5.703	731	1003
Campinas	SP	SE	283	3.323	549	1809
Caxias do Sul	RS	S	101	841	405	20
Brasília	DF	CO	257	8.129	329	396
Osasco	SP	SE	118	19.129	284	1
São José dos Campos	SP	SE	118	719	226	243
Recife	PE	NE	207	2.264	170	380
Ribeirão Preto	SP	SE	149	1.296	158	651
Vitória	ES	SE	116	1.014	156	92
Sorocaba	SP	SE	116	745	153	3
Fortaleza	CE	NE	156	2.267	139	305
Goiânia	GO	CO	159	1.485	136	106
Salvador	BA	NE	239	3.810	123	214
São José do Rio Preto	SP	SE	119	603	104	79
Santos	SP	SE	139	716	79	14
Belém	PA	N	98	859	26	201

* Em milhões de R\$

Fonte: LEMTe/CEDEPLAR

Observa-se também que a ordenação não é a mesma para todas as variáveis. Em relação à produção científica nota-se que as microrregiões de Curitiba, Caxias do Sul, Osasco, Vitória e Sorocaba possuem uma produção científica nitidamente inferior ao número de patentes. Curitiba por exemplo, está ordenada em terceiro lugar em termos de patente e sétimo em termos de produção científica. Os casos de Osasco e Caxias do Sul são ainda mais marcantes. A primeira está classificada em nono lugar em termos de patentes (284) e possui apenas 1 artigo científico. De forma semelhante, Caxias do Sul apresenta 405 patentes, o que a coloca em sétimo lugar, mas possui apenas 20 artigos científicos.

Este mesmo fenômeno acontece quando se compara a quantidade de crédito concedido e a produção de patentes. Microrregiões com maior número de patentes não necessariamente possuem um maior volume de crédito. Este fenômeno poderia ser explicado devido ao fato de tanto o crédito ofertado quanto a produção científica também respondem a outros fatores que não afetam, diretamente, o número de patentes. A concessão de crédito, por exemplo, esta relacionada tanto à dinâmica econômica de uma microrregião quanto à sua dimensão urbana. Já a produção científica estaria relacionada à distribuição espacial de universidades e centros de pesquisa. Na linguagem de economia regional poder-se-ia dizer que as variáveis são afetadas pelo grau de centralidade da referida microrregião (CHRISTALLER, 1966).

O MAPA 1 abaixo mostra a distribuição das agências bancárias por microrregião brasileira. É notável a concentração das agências nas microrregiões do Sul e do Sudeste, particularmente no Estado de São Paulo. No resto do Brasil, as agências tendem a se concentrar no entorno das capitais

das Unidades da Federação. Das 64 microrregiões com pelo menos 45 agências bancárias, 26 estão localizadas em SP, 6 nas micros restantes do Sudeste (Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Vitória, Uberlândia, Juiz de Fora, Vale do Paraíba Fluminense) e 16 no Sul (Porto Alegre, Curitiba, Caxias do Sul, Blumenau, Florianópolis, Joinville, Londrina, Maringá, Joaçaba, Cascavel, Chapecó, Paranavaí, Tubarão, Toledo, Criciúma, Umuarama). Das 16 restantes, i.e. microrregiões do Centro-Oeste, Norte e Nordeste com pelo menos 45 agências, apenas duas não contêm capitais das UFs (Ilhéus-Itabuna e Anápolis). Nos Estados do Norte, apenas as micros de Manaus e Belém se enquadram nessa primeira categoria, enquanto no restante do Brasil, todas as micros sede de capitais de UFs têm pelo menos 45 agências, com a única exceção da micro de Teresina. Apenas essa primeira categoria é responsável pela concentração de 60% do total das agências bancárias brasileiras.

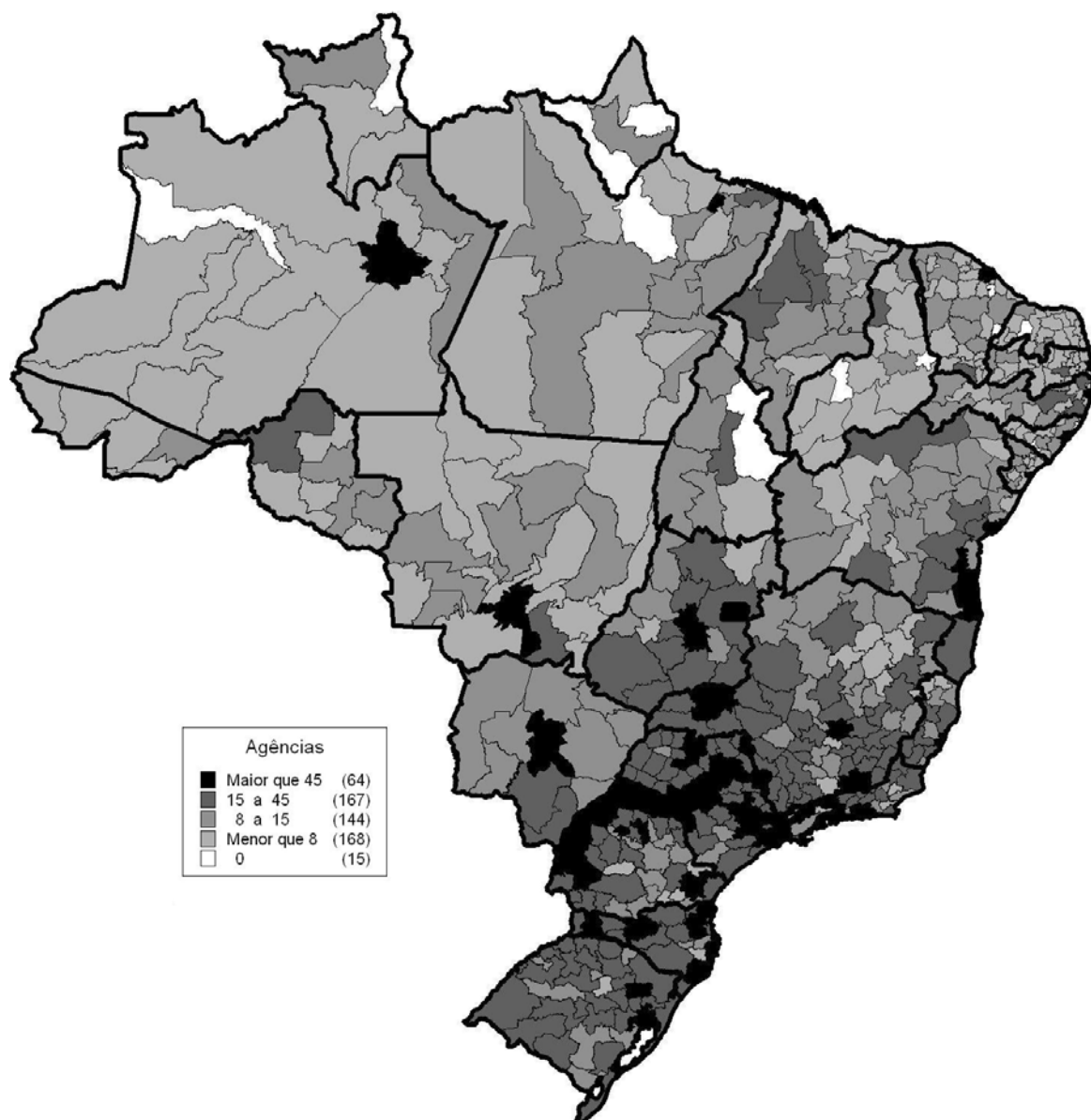
Este padrão concentrador se repete na segunda categoria, de microrregiões que têm entre 15 e 45 agências. São 167 micros, das quais 135 se situam no Sudeste ou Sul e, das 32 restantes, 17 estão no Nordeste. Nesta categoria aparecem as micros que contêm as capitais de estados Porto Velho, Porto Nacional (Tocantins) e Teresina. Já na terceira categoria estão presentes algumas regiões mais periféricas do Sul e Sudeste e microrregiões de maior centralidade da Região Norte (Rio Branco, Macapá e Boa Vista). A quarta categoria representa as demais microrregiões com agências bancárias. Por fim, na última categoria estão as micros desprovidas de agências bancárias: 6 no norte e 9 no Nordeste.

A evidente diferenciação regional na disposição das agências bancárias no Brasil é evidência cabal da concentração das regiões de maior centralidade ao longo do Sul e Sudeste e em torno das capitais do Nordeste e Centro-Oeste e de algumas capitais do Norte. Esta diferenciação regional é, no entanto, apenas um prelúdio para a concentração espacial da concessão de crédito bancário no Brasil, cujo coeficiente de Gini é 37% maior que o da distribuição de agências (ver TABELA 1).

O MAPA 2 acima permite visualizar a distribuição de crédito bancário entre as microrregiões brasileiras, segundo quatro categorias que variam conforme o volume em estoque na carteira das agências. A primeira categoria, que corresponde às microrregiões com mais de R\$ 1 bilhão de crédito em carteira, tem 14 microrregiões que juntas representam 83% do crédito bancário brasileiro. As cinco maiores micros (São Paulo, Osasco, Rio de Janeiro, Brasília e Belo Horizonte) concentram 70% do crédito da amostra, sendo que a micro de São Paulo concentra sozinha 46%. As demais ocorrências nesta categoria são Porto Alegre, Curitiba, Salvador, Campinas, Fortaleza, Recife, Goiânia, Ribeirão Preto e Vitória. Assim como na distribuição regional de agências bancárias, é notável a concentração da categoria mais elevada nas Regiões Sul e Sudeste (9 das 14 ocorrências), particularmente no Estado de São Paulo (4). A Região Centro-Oeste tem dois representantes, a Região Nordeste três (todos capitais de UFs) e a Região Norte nenhum. Das

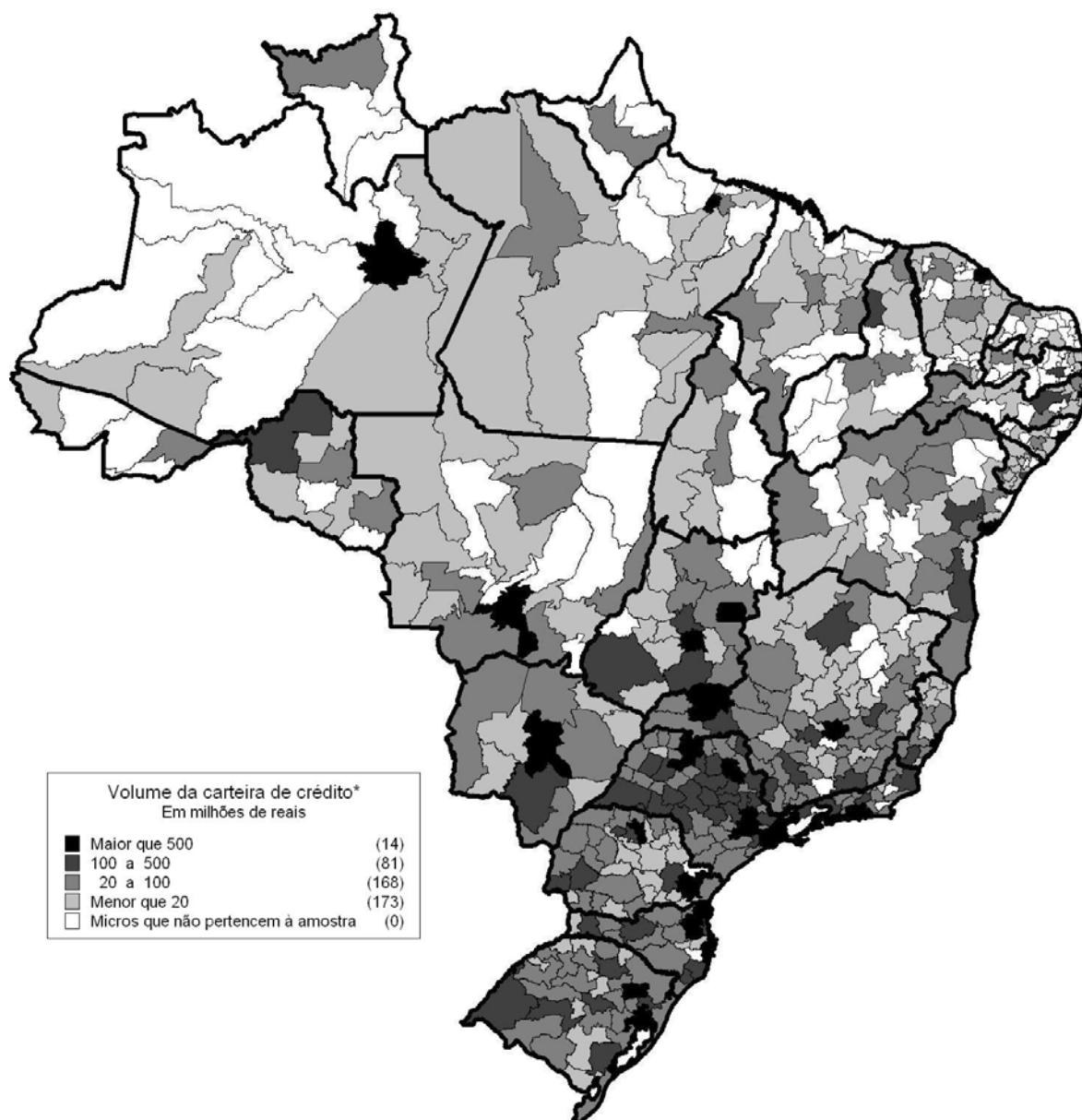
micros que contêm capitais de Estado do Sul e Sudeste, apenas Florianópolis não está presente nesta categoria.

MAPA1 – Número médio de agências bancárias por microrregião brasileira (1999-2001)



Fonte: LEMTe/CEDEPLAR

MAPA 2 – Distribuição do crédito bancário entre as microrregiões brasileiras (1999-2001)



Fonte: LEMTe/CEDEPLAR.

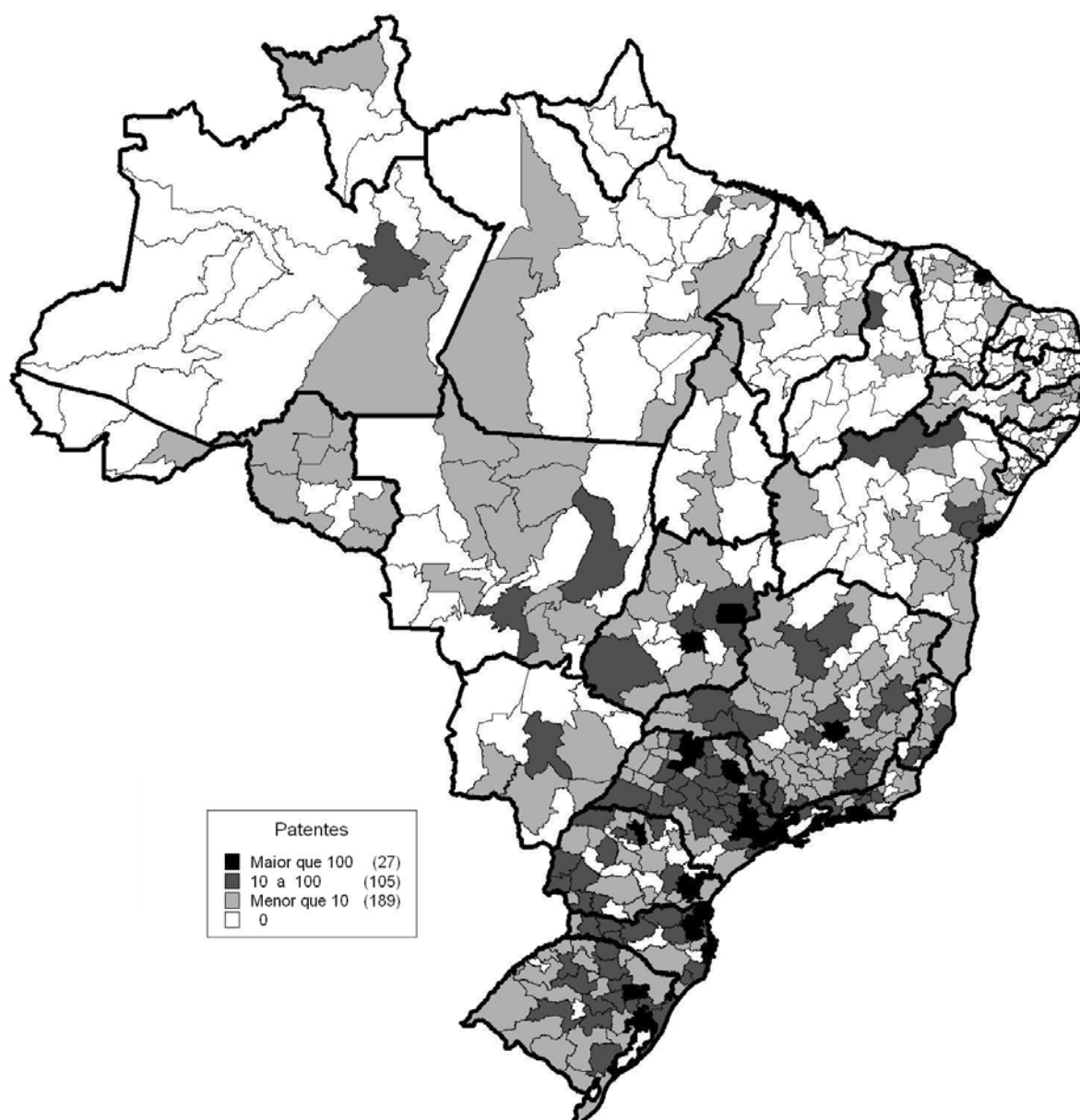
A segunda categoria, que contém microrregiões cujas agências bancárias detêm entre R\$ 100 milhões e R\$ 1 bilhão em média de créditos em carteira, tem 81 microrregiões, estando novamente concentradas no Sudeste (41) e no Sul (21). O Estado de São Paulo aparece novamente em primeiro lugar, com 29 microrregiões. Nesta categoria situam-se as demais micros de capitais do Centro-Oeste (Campo Grande e Cuiabá), do Nordeste (Aglomeração Urbana de São Luís, Natal, João Pessoa, Maceió, Teresina e Aracaju) e do Sul (Florianópolis). Já no Norte, aparecem as primeiras capitais de Estado (Belém, Manaus e Porto Velho). Esta segunda categoria concentra 12,5% do crédito bancário da amostra.

Dos 4,7% restantes do crédito bancário, distribuídos em 341 microrregiões, 3,8 % se encontram na terceira categoria, composta por 168 micros. Mesmo esta categoria ainda é dominada

pelas Regiões Sudeste e Sul, apresentando ainda as demais capitais do Norte. Na quarta categoria, com 173 micros e responsável por menos de 1% do crédito bancário brasileiro, pela primeira vez as microrregiões do Norte e Nordeste são maioria, com 72 e 24 microrregiões respectivamente. Por fim, são 122 micros que não pertencem a amostra por não conterem municípios com pelo menos 3 agências bancárias: 73 no Nordeste, 27 no Norte, dez no Sudeste, dez no Centro-Oeste e duas no Sul.

Vejam agora a configuração regional das variáveis de inovação e de produção científica.

MAPA 3 – Distribuição de patentes entre as microrregiões brasileiras (1999-2001)



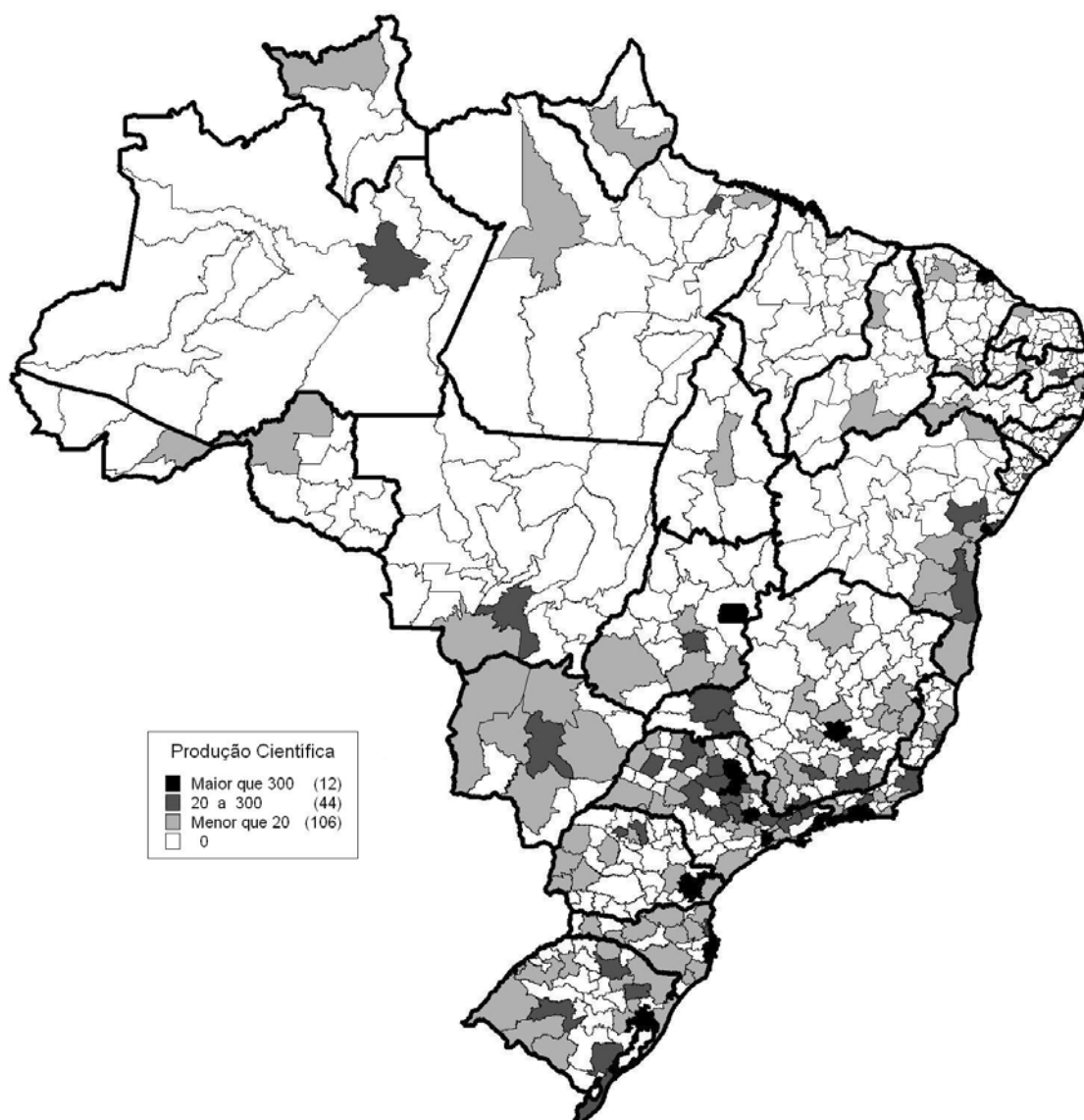
Fonte: LEMTe e Grupo de Economia da Ciência e Tecnologia / CEDEPLAR - UFMG

Nota-se no MAPA 3 um padrão de distribuição de patentes entre as microrregiões parecido com o padrão da distribuição do crédito: concentração das categorias mais elevadas no Sul e Sudeste e nas capitais das UFs. Das 27 microrregiões que detêm mais de 100 patentes, 15 estão

localizadas no Sudeste e 7 no Sul. No Sudeste, além das capitais de Estado, todas as outras 11 micros estão no Estado de São Paulo: Campinas, Osasco, São José dos Campos, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Ribeirão Preto, Sorocaba, Moji das Cruzes, Jundiaí, São José do Rio Preto e Limeira. No Sul, temos Caxias do Sul, Joinville, Blumenau e Londrina, além das 3 capitais. As 5 microrregiões restantes da primeira categoria são Brasília, Recife, Fortaleza, Goiânia e Salvador, todas capitais de UF e nenhuma da Região Norte. Esta primeira categoria concentra 78,75% das patentes, sendo 30,4% somente na micro de São Paulo. Já as 105 microrregiões da segunda categoria concentram 17,5% do total de patentes. Esta categoria também está concentrada nas regiões Sudeste (54 micros) e Sul (34). Das 17 restantes, 9 estão no Nordeste, 6 no Centro-Oeste e 2 no Norte. A terceira categoria registra as microrregiões com menos de 10 patentes e mesmo esta se concentra nas Regiões Sudeste (68 micros) e Sul (39). Na sequência vêm o Nordeste, com 40, e em seguida Centro-Oeste e Norte empatados com 20 cada.

Apesar de um padrão de distribuição regional similar ao padrão observado para agências bancárias e crédito, o contraste visual dos dois mapas acima revela diferenças fundamentais nas distribuições das categorias mais superiores, em especial entre Sul e Nordeste. No MAPA 2, verifica-se uma melhor distribuição do crédito em relação a patentes nas regiões interioranas do Nordeste (em especial nos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Pernambuco e Bahia). Em contrapartida, o interior da região Sul (em especial no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina), observa-se o inverso: uma melhor distribuição de patentes, formando “corredores” (embora a distribuição do crédito não seja ruim). Isso poderia ser explicado pela maior presença de fatores que atuam como catalisadores do financiamento da inovação. A presença de corredores de patentes pode ser explicada pela distribuição das atividades econômicas no espaço e também da distribuição do crédito como espelho dessa distribuição. A presença de instituições mais desenvolvidas em ambientes de menor incerteza promove a oferta de crédito e a proliferação de canais mais consolidados entre agentes, o que propicia o ambiente para a criação e registro de patentes.

MAPA 4 – Distribuição regional de artigos científicos (1999-2001)



Fonte: LEMTe e Grupo de Economia da Ciência e Tecnologia / CEDEPLAR - UFMG

O MAPA 4 acima representa a distribuição geográfica de autores de artigos indexados pelo ISI em 2000. Nele se observa uma forte concentração da produção científica, maior entre as variáveis analisadas. Apenas 12 microrregiões possuem mais de 300 artigos científicos no período entre 1999 e 2001. Como já mencionado, esta concentração está fortemente relacionada à existência de universidades e centros de pesquisa, que são desigualmente distribuídas no espaço.

Até este ponto, a análise descritiva permite algumas observações. Nota-se que existe uma hierarquia de concentração espacial em relação à quatro variáveis analisadas, a saber (em ordem decrescente): número de agências; concessão de crédito; número de patentes e produção de artigos científicos. Isto permite inferir, de forma bastante cautelosa, que a produção de patentes, ao se situar no ranking entre artigos científicos e oferta de crédito, teria no primeiro (produção científica) um insumo essencial para a sua produção (talvez até um pré-requisito), e no segundo o elemento que viabiliza a sua produção. Isto explicaria o porque dos diferenciais de concentração.

III.3 Metodologia: Modelos para Variáveis Dependentes Ordenadas

Muitos fenômenos sociais são mensurados por variáveis categóricas ordenadas, as quais assumem valores numéricos para denotar a ordem (rank) de um atributo específico. Entretanto, estes rankings não necessariamente representam as magnitudes reais em uma escala, ou seja, a distância entre duas categorias adjacentes de uma variável ordenada não é necessariamente a mesma entre diferentes segmentos da sua distribuição.

Segundo OLIVEIRA (2004), variáveis ordenadas podem ser vistas como algo entre variáveis nominais por um lado e variáveis contínuas por outro no seguinte sentido: são mais gerais que as contínuas ao permitir distâncias variantes entre valores adjacentes, mas mais restritas que as nominais ao conter informação de ordem. Tais variáveis são fundamentalmente categóricas, pois tratam as respostas como ordenadas ao invés de nominais, sendo uma escolha subjetiva aos objetivos do estudo. Às vezes, uma resposta pode ser tratada como uma variável nominal ou ordinal.

Se é esperado obter as diferenças nas respostas e os efeitos de variáveis independentes sobre estas diferenças, os métodos para respostas multinomiais não ordenadas seriam apropriados. Mas se o interesse principal é na compreensão de como as variáveis explicativas afetam a dimensão conceitual representada pela variável ordinal, modelos ordenados são apropriados; uma variável dependente ordinal pode também ser tratada como contínua sob um pressuposto específico.

Odds e Odds Ratios

Tomando como base a apresentação de GREENE (2003, p.719), no modelo *logit* multinomial, as *odds* entre as categorias j e 1 para um dado i são

$$\frac{P_{ij}}{P_{i1}} = e^{x_i' \beta_j} \quad j = 2, \dots, J$$

A *log-odds* ou *logit* é então uma função linear de x_i

$$\log\left(\frac{P_{ij}}{P_{i1}}\right) = x_i' \beta_j \quad j = 2, \dots, J$$

Dada as $J-1$ *odds* de referência, a interpretação dos coeficientes do *logit* multinomial é direta; um coeficiente positivo para uma variável independente (x_k) implica uma *odds* crescente de observar uma observação na categoria j ao invés da categoria 1 na medida que x_k aumenta, mantendo as outras covariáveis constantes; um coeficiente negativo implica que as chances de estar na categoria de referência são mais altas em relação a j , na medida que x_k aumenta; se x_k é uma variável *dummy*, β_{jk} é uma *log-odds ratio*:

$$\log\left[\frac{(P_j | x_k = 1) / (P_1 | x_k = 1)}{(P_j | x_k = 0) / (P_1 | x_k = 0)}\right] = \beta_{jk}$$

Interpretar β_{jk} como uma *log-odds ratio* quando x_k é uma variável contínua requer que se compare $x_k = x_k^0 + 1$ e $x_k = x_k^0$, onde x_k^0 é qualquer valor arbitrário de x_k :

$$\log \left[\frac{(P_j | x_k = x_k^0 + 1) / (P_1 | x_k = x_k^0 + 1)}{(P_j | x_k = x_k^0) / (P_1 | x_k = x_k^0)} \right] = \beta_{jk}$$

Estas relações se referem ao contraste entre a categoria j e a categoria de referência 1; estas podem ser estendidas para um contraste entre quaisquer duas categorias j e j' considerando os coeficientes para estas categorias

$$\frac{P_{ij}}{P_{ij'}} = e^{x_i'(\beta_j - \beta_{j'})}$$

Assim, para qualquer variável explicativa, x_k , a diferença entre os coeficientes $(\beta_{jk} - \beta_{j'k})$ determina a direção da mudança nas *odds* entre as categorias j e j' ; uma diferença positiva indica que, na medida que x_k aumenta, há uma maior chance de observar a alternativa j e não j' ; isto é o mesmo quando se muda a categoria de referência, tal que é possível verificar a mudança relativa nas *odds* entre quaisquer duas categorias.

Os Modelos Probits e Logits Acumulados

Segundo OLIVEIRA (2004), denotando a observação i em uma amostra pelo subscrito i , e dado que a variável resposta y_i assume os valores $1, 2, \dots, J$ ($J \geq 3$), que correspondem as respostas ordenadas, um modelo de probabilidade geral pode ser escrito em termos de probabilidades acumuladas, $Pr(y_i \leq j)$, ou probabilidade de que y seja menor ou igual a um valor específico j ; desta forma, a probabilidade acumulada tem a interpretação de uma frequência relativa acumulada de uma variável discreta aleatória.

A probabilidade acumulada para o indivíduo i ate o nível de resposta j , denotado por C_{ij} é

$$C_{ij} = Pr(y_i \leq j) = \sum_{k=1}^j Pr(y_i = k), \quad j = 1, \dots, J$$

por definição, as probabilidades acumuladas devem somar 1 quando $j = J$, significando que $C_{ij} = 1$, para todos os i . Esta restrição implica que somente $J-1$ probabilidades acumuladas (ou funções delas) são identificadas de forma única.

Sendo a probabilidade acumulada uma função de um vetor de variáveis independentes x_i :

$$C_{ij} = F(\alpha_j + x_i' \beta), \quad j = 1, \dots, J-1.$$

onde $F(.)$ é uma função de distribuição acumulada adequada (na maioria dos casos é uma distribuição simétrica), o modelo *logit* ordenado é obtido quando $F(.)$ segue uma distribuição logística acumulada. Escolher uma distribuição normal padrão acumulada para $F(.)$ leva ao modelo

probit acumulado. Nesta especificação, há $J-1$ parâmetros α_j , que podem ser pensados como pontos de corte, ou interceptos separados, correspondentes às categorias ordenadas das variáveis dependentes. Definir as probabilidades acumuladas desta maneira significa que $C_{i,j} > C_{i,j-1}$ tal que $F(\cdot)$ aumenta com j . Assim, os parâmetros α_j são necessariamente não decrescentes em j .

São possíveis diferentes parametrizações deste modelo básico. Poderia se definir $C_{i,j} = Pr(y_i > j)$; em uma distribuição simétrica, isto é igual a $1 - Pr(y_i \leq j)$, tal que este modelo reverte os sinais dos coeficientes da parametrização padrão baseada em probabilidades acumuladas. As probabilidades condicionais das respostas ordenadas podem ser escritas em termos das probabilidades acumuladas da seguinte forma:

$$Pr(y_i = j | \mathbf{x}_i) = \begin{cases} F(\alpha_1 + \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta}) & j = 1 \\ F(\alpha_j + \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta}) - F(\alpha_{j-1} + \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta}) & 1 < j \leq J-1 \\ 1 - F(\alpha_{J-1} + \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta}) & j = J \end{cases}$$

desta forma, as probabilidades preditas associadas a uma resposta podem ser obtidas a partir deste modelo.

O Modelo Logit Ordenado

A probabilidade acumulada do modelo *logit* ordenado é escrita como

$$C_{i,j} = Pr(y_i \leq j | \mathbf{x}_i) = [\exp(\alpha_j + \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta})] / [1 - \exp(\alpha_j + \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta})]$$

Este modelo é linear na escala logística; sendo $l_j(\mathbf{x}_i)$ o *logit* acumulado de $y \leq j$ versus $y > j$,

$$l_j(\mathbf{x}_i) = \log [Pr(y_i \leq j | \mathbf{x}_i) / Pr(y_i > j | \mathbf{x}_i)] = \alpha_j + \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta}$$

Este é o modelo de *odds* proporcionais; dados dois vetores de covariadas \mathbf{x}_{i1} e \mathbf{x}_{i2} , as *odds* de uma resposta $y_i \leq j$ vs. $y_i > j$ são proporcionalmente maiores ou menores entre as duas situações $\mathbf{x}_i = \mathbf{x}_1$ e $\mathbf{x}_i = \mathbf{x}_2$; sendo as *odds* acumuladas associadas aos valores das covariadas igual a $\omega(\mathbf{x}_h)$ ($h=1,2$), é obtida a *odds-ratio* acumulada como

$$\begin{aligned} \omega(\mathbf{x}_1) / \omega(\mathbf{x}_2) &= [Pr(y_i \leq j | \mathbf{x}_1) / Pr(y_i > j | \mathbf{x}_1)] / [Pr(y_i \leq j | \mathbf{x}_2) / Pr(y_i > j | \mathbf{x}_2)] = \\ &= [\exp(\mathbf{x}_1' \boldsymbol{\beta})] / [\exp(\mathbf{x}_2' \boldsymbol{\beta})] = \exp\{(\mathbf{x}_1 - \mathbf{x}_2)' \boldsymbol{\beta}\} \end{aligned}$$

que é proporcional às distâncias entre os valores das variáveis explicativas.

A chave para a propriedade de proporcionalidade se resume aos efeitos de \mathbf{x} serem invariantes em relação às categorias de resposta; ou seja, $\boldsymbol{\beta}$ não é indexado por j . O log da *odds-ratio* acumulada é

$$\log [\omega(\mathbf{x}_1) / \omega(\mathbf{x}_2)] = l_j(\mathbf{x}_1) - l_j(\mathbf{x}_2) = (\mathbf{x}_1 - \mathbf{x}_2)' \boldsymbol{\beta}$$

esta equação também é invariante em relação a j .

Para J categorias ordenadas e uma covariável, os *logits* ajustados correspondem a $J-1$ retas paralelas. Também é possível testar para inclinações iguais (teste *score* χ^2 requer expressões para o vetor da 1ª e 2ª derivadas parciais da função de log-verossimilhança com relação aos parâmetros).

IV. DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS E DOS RESULTADOS

No exercício que se segue, os dados de patentes foram cruzados com dados que refletem o aspecto financeiro dos municípios e microrregiões selecionadas. O intuito é averiguar em que proporção a presença de um ambiente positivo quanto às variáveis financeiras é capaz de afetar diferentes níveis de registro de patentes e com isso poder inferir sobre a real relação entre essas variáveis. Tomando como base a alta concentração no registro de patentes vislumbrada anteriormente, tal a variável será recodificada em três categorias que expressarão o potencial de cada município em servir como base para patentes.

A categorização do número de patentes levou em consideração a frequência com que se distribuíram os registros de patentes por município, numa tentativa de separar os municípios de acordo com o potencial em apresentar patentes. De acordo com a amostra, aproximadamente 60% dos municípios não possuem nenhuma patente registrada. Estes municípios remontam à categoria intitulada *nula* ($y=1$). A próxima categoria ($y=2$) indica os municípios com um número intermediário de registro de patentes (de 1 a 7) e representa 30% da amostra; este subgrupo da amostra será representado pela categoria denominada *médio*. A última categoria ($y=3$) denominada alta, com frequência próxima a 10% da amostra, separa os municípios com maiores valores de patentes.

O modelo foi estimado considerando uma correção para heterocedasticidade que ajusta os erros padrão conforme uma matriz de variância e covariância cujas entradas são ponderadas pelos resíduos de cada observação da amostra (um estimador robusto). No estimador agrupado (*clustered*) utilizado neste trabalho, essa ponderação dos resíduos deixa de ser própria a cada observação e passa a ser referente às observações presentes no agrupamento (*cluster*). Dessa forma a correção da matriz de covariância considera que municípios presentes na mesma microrregião apresentam variâncias dos resíduos que devem ser ponderadas por um fator comum, que é designado pelo fato de estarem presentes na mesma microrregião. Esse artifício corrobora o nível de análise microrregional proposto por este trabalho, tornando a ponderação da variância dos erros um fato comum ao grupo e não individual principalmente quando lidamos com altas proporções de concentração regional das variáveis.

Foram cinco os regressores utilizados. O crédito per capita toma o valor do crédito utilizado na seção III, vale dizer, valores médios entre jan. de 1999 e dez. de 2001 da soma das contas de empréstimos e financiamentos industriais e agroindustriais, e o divide pela população para cada município da amostra. O Acesso Bancário é a proporção de habitantes do município por agência bancária, uma medida relativa de disponibilidade e centralidade do sistema bancário. Valores menores de Acesso Bancário designam uma maior disponibilidade de agências por habitante, o que indiretamente indica uma maior oferta de serviços financeiros. Locais que possuam características

de maior centralidade apresentam um maior número de agências bancárias (CROCCO *et al.*, 2005; FIGUEIREDO *et al.* 2006), o que propicia maior diversidade na cadeia de agências presentes no município e maior oferta de serviços diferenciados, entre eles a provisão de crédito.

A variável Proporção de Depósitos do Setor Público representa a fração de depósitos à vista referentes às atividades econômicas locais de caráter público em relação ao total de depósitos à vista (do setor público e do setor privado). Essa variável é uma *proxy* para a presença do setor público no município. Um município com maiores proporções de depósitos à vista públicos apresentam maior primazia em atividades correlacionadas à esse setor, que, na maioria dos casos, se configura como um setor preponderantemente constituído por relações econômicas ligadas à atividades terciárias de provisão de serviços públicos.

A Inserção Bancária, segundo CAVALCANTE (2006), representa a conta do balancete municipal intitulada Outros Valores e Bens e é um lançamento do ativo dos bancos que reporta a participação societária das instituições bancárias em atividades regionais, além do valor dos bens móveis e imóveis dos bancos do município. Aumentos desta conta representam uma maior participação do sistema bancário na economia local, o que faz com que essa variável possa ser entendida como uma boa aproximação da atividade bancária regional.

A última variável explicativa utilizada é uma *dummy* que reporta se o município em questão apresentou em 2000 algum artigo publicado em revista científica especializada. O fato da produção científica estar presente em uma localidade remete à presença de órgãos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico que impulsionam o registro de patentes.

O resultado para o *logit* ordenado se apresenta da seguinte forma:

Resultado 1 – Regressão Logit Ordenada.

						No. Obs. = 1144
						Wald χ^2 (5) = 452,93
						Prob. χ^2 = 0,0000
						Pseudo R^2 = 0,2702
Patentes	<i>Odds-ratio</i>	Erros Padrão robustos	z	P > z	Intervalo de confiança a 95%	
Crédito per capita	4,618355	0,821724	8,6	0,000	3,258642	6,545425
Acesso Bancário	5,509151	1,218341	7,72	0,000	3,571434	8,498196
Prop. Depósitos Públicos	0,389496	0,049336	-7,44	0,000	0,303868	0,499253
Inserção Bancária	1,093442	0,031699	3,08	0,002	1,033046	1,15737
Produção Científica	2,472043	0,501794	4,46	0,000	1,660629	3,679929

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DOS DADOS.

*Erro padrão ajustado para 432 *clusters* de microrregiões.

De acordo com a estimação, a variação de 1% no crédito per capita implica o aumento de 3,6 vezes nas chances de se ter um alto número de registros de patentes em relação aos níveis médios e nulos de registros. Isso significa dizer que as chances de se ter um alto número de patentes em relação aos níveis mais baixos aumenta 3,6 vezes quando se aumenta o crédito. De acordo com

esse resultado, podemos acreditar que a maior disponibilidade de crédito dirigido à firmas e às famílias nos municípios favorece positivamente as chances de se ter um alto registro de patentes.

Com relação ao Acesso Bancário, a variação de 1% na variável aumenta 4,5 vezes as chances de se ter um número alto de patentes em relação aos níveis mais baixos de patentes. Esse resultado expressa o fato de uma maior acessibilidade aos bancos afetar positivamente as chances de se ter um alto registro de patentes, nos levando a acreditar que sistemas bancários de maior centralidade, com bases de agências mais consolidadas localmente e maior oferta de serviços financeiros favorece a chances de se ter um alto número de patentes em relação às categorias média e nula.

Além disto, é importante salientar que a variável Acesso Bancário também é utilizada na literatura de economia regional como uma *proxy* do grau de centralidade de uma determinada localidade. O conceito de centralidade refere-se a uma maior oferta de serviços mais sofisticados, ou serviços centrais na terminologia utilizada por CHRISTALLER (1966) Como mostra SANTOS *et al* (2006), é possível estabelecer uma relação entre o grau de centralidade de uma região e a existência de *mediadores de conhecimento (knowledge – intermediaries)*. Estes últimos podem ser definidos como *canais de transferência de conhecimento (conduits of knowledge – transfer)*. Nas palavras de SANTOS *et al.*,

“...[canais de transferência de conhecimento] podem ser tanto formais – como um serviços de design especializado, centros de pesquisa, firmas de engenharia e consultoria – como informais – ser membro de uma associação industrial, participar de conferências e workshops. A existência destes *canais* está diretamente associado com o grau de centralidade de uma região específica, uma vez que esta última é diretamente determinada pela oferta de serviços centrais mais sofisticados e complexos. Em outras palavras, um lugar que possa ofertar tais serviços é um lugar central de hierarquia superior. Neste sentido, é possível argumentar que quanto maior a centralidade mais fácil será a emergência de externalidades de conhecimento”.(p.12).

O argumento acima também pode ser aplicado à discussão sobre patentes. De forma semelhante, é possível argumentar que *canais de transferência de conhecimento* facilitam a existência de patentes, uma vez que permitem a obtenção do conhecimento necessário para a geração destas. Assim pode-se afirmar que quanto maior a centralidade de um lugar maior a possibilidade de ocorrência de registro de patentes. Na medida em que o acesso bancário possa ser entendido como uma *proxy* do grau de centralidade de uma região, pode-se então afirmar que os resultados aqui obtidos reforçam esta hipótese.

Esse mesmo panorama pode ser auferido pelos resultados da variável Inserção Bancária: o aumento de 1% na presença ativa dos bancos nos municípios aumenta em 9% as chances de se ter um alto número de registros de patentes em relação aos níveis medianos e nulos. Maior inserção bancária afeta positivamente as chances de se ter um alto número de registros de patentes, pois

bancos que atuam localmente como parceiros das firmas tendem a ter maior capacidade de controle sobre seus investimentos e menores custos de transação e informação intra-local, propiciando um ambiente favorável ao desenvolvimento da tecnologia.

No entanto, deve ser observado que o resultado obtido por esta variável (9%) foi baixo quando comparado aos demais resultados (crédito per capita: 360% ; acesso bancário: 450% e produção científica: 170%). Isto deve ser analisado à luz da estrutura bancária brasileira. Como salientado anteriormente, a interação entre bancos e empresas característica do *bank system* possibilita uma maior participação do sistema bancário na condução das empresas, superando as dificuldades inerentes à assimetria de informação. Isto possibilitaria a emergência de relações mais estáveis e duradouras capazes de gerar o chamado *patient money*, essencial tanto para o desenvolvimento de atividades quanto para o desenvolvimento de tecnologia (SINGH e WEISSE, 1998). No entanto, o resultado mostra que no caso brasileiro a participação de bancos em empresas não pode ser considerado como uma estratégia de desenvolvimento bancário, mas sim o resultado de aquisição de colaterais. Esta interpretação explicaria, o porque da variável Inserção Bancária, apesar de positiva, ter uma menor capacidade de afetar as chances de se ter um alto número de patentes no município em relação aos níveis inferiores.

A *proxy* para presença do setor público no município determina que o aumento de 1% nesse fator faz com que se reduzam em 40% as chances de se ter um alto número de patentes registradas. Este resultado é aparentemente contraditório com parte significativa da literatura sobre tecnologia, que mostra o setor público como sendo fundamental para o desenvolvimento de inovações, dada a sua capacidade de enfrentar as incertezas e o lag temporal característico desta atividade. No entanto, deve ser ressaltado que o resultado observado decorre da variável que esta sendo analisada. Uma maior presença de órgãos públicos – medida pela relação entre depósitos à vista do setor público sobre o total de depósitos - afeta negativamente as chances de se ter um número alto de patentes, provavelmente porque municípios cujas atividades econômicas se caracterizam por uma predominância de caracteres setoriais públicos tendem a ser municípios de baixo dinamismo econômico. O setor privado – dada a pequena parcela dos depósitos privados em relação ao total de depósitos – não estaria sendo capaz de dar dinamismo econômico ao município. Este seria o caso de municípios pequenos, com setor industrial pequeno. Uma vez que a variável de patente pressupõe a existência de possibilidade de aplicação comercial da inovação (pelo menos do ponto de vista do patenteador), um pequeno dinamismo econômico, característico deste tipo de cidade, reduziria a probabilidade de ocorrência de patentes.

Quanto à *dummy* de Produção Científica, pode ser posto que para municípios com produção científica as chances de apresentarem um alto número de registro de patentes versus os valores medianos e nulos são aproximadamente 1,5 vezes maiores do que municípios sem produção

científica, mantido todo o restante constante. A proximidade de centros difusores de tecnologia favorece o estabelecimento de redes de relacionamento que são capazes de aumentar as chances de alcançar um alto número de registros de patentes.

V. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve com objetivo explorar as possíveis conexões entre variáveis financeiras e a produção de patentes. Embora esta seja uma área pouco explorada, tanto teoricamente quanto empiricamente, procurou-se contribuir para esta literatura através de uma análise mais desagregada (município). Os resultados das análises tanto descritiva quanto do modelo *logit ordenado* permite argumentar que existe uma grande relação entre produção científica, concessão de crédito e centralidade e a produção de patentes.

Em primeiro lugar, foi demonstrado na análise descritiva que existe uma forte concentração espacial das variáveis crédito, patentes e artigos científicos, sendo que o grau de concentração é maior para a última variável e menor para a primeira. Em segundo lugar, a análise do modelo *logit ordenado* mostrou que variações positivas no crédito, acesso bancário (*proxy* de centralidade) e produção científica aumentam as chances de uma localidade ter um maior número de patentes registradas. Estes dois resultados, tomados em conjunto, permitem concluir que a produção científica pode ser considerada como um pré-requisito para a produção de patentes. No entanto, a concessão de crédito na localidade se torna o elemento viabilizador. Isto pode ser inferido pelos valores apresentados na análise *logit ordenado* onde fica claro que a variação positiva da variável crédito é aquela que mais aumenta a possibilidade de um aumento na produção de patentes. Isto poderia se dar através do crédito direcionado diretamente para a produção de patentes, ou através do seu impacto positivo sobre o nível de atividade econômica, fato este impulsionador da produção de patentes.

Permeando, toda esta discussão, ficou também evidente papel central desempenhado pela centralidade urbana, que afetaria tanto a produção científica, quanto à concessão de crédito.

Por fim, deve-se ressaltar o caráter exploratório deste trabalho. No entanto, os resultados até aqui obtidos representam um estímulo para os autores no sentido da busca de um maior aprofundamento desta agenda de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, E. M. National Systems of Innovation and non-OECD countries. *Revista de Economia Política*. São Paulo: , v.19, n.4, p.35 - 52, 1999.
- CARNEY, M. & GEDAJLOVIC, E. East Asian Financial Systems and the transition from investment-driven to innovation-driven economic development. *International Journal o Innovation Management*, Vol. 4, N.3, pp. 253-276, 2001.
- CARVALHO, F. C. *Keynes's concept of finance and funding, and the structure of the financial system*. Rio de Janeiro: UFRJ-IEI, 1995 (Texto para Discussão; 344).
- CAVALCANTE, A. *Financiamento local e desenvolvimento: um estudo sobre arranjos produtivos*. 192f. Dissertação (Mestrado em Economia) – CEDEPLAR – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.
- CHRISTALLER, W. (1966) *Central places in southern Germany*, Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- CHRISTENSEN, J. L. The role of finance in national systems of innovation. In: LUNDVALL, B-A (ed.). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter, p. 146-168, 1992.
- CROCCO, M., CAVALCANTE, A., BARRA, C. The behavior of liquidity preference of banks and public and regional development: the case of Brazil. *Journal of Post Keynesian Economics*, v.28, n.2, p.217-40, Dez/Jan. 2005.
- FIGUEIREDO, A., MENEZES, M. e CROCCO, M. *Estudo exploratório sobre o padrão locacional dos bancos: análise multivariada para o estado de Minas Gerais* in Anais do XII Seminário sobre a Economia Mineira, Diamantina, 2006.
- FREEMAN, C. *Technologic Policy and Economic Performance: lessosns from Japan*. London: Pinter, 1987.
- GOODCARE, A. & TONKS, I. Finance and Technological Change. In: STONEMAN, P.(ed.), *Handbook of the Economics of Innovation an Technological Change*. Cambrige (Mass): Basil Blackwell, 1996.
- GREENE, W. *Econometric analysis*. 5th ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2003. 1026 p.
- HARRISON, R e MASON, C. “The role of the public sctor in the development of a regional venture capital industry”, *Venture Capital* vol. 2, nº 4, pp. 243 – 253, 2000.
- KREGEL, J. Capital flows: globalization of production and financing development. *UNCTAD Review*, pp. 23-38, 1994.
- LEVINE, R. Finance and growth: theory and evidence. *NBER Working Papers Series*, working paper 10766, <http://www.nber.org/papers/w10766>, 2004.

- MADDALA, G. S. 1983. *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*, cap.2. Cambridge: Cambridge University.
- MEGNA, P. & KLOCK, M. The impact of intangible capital on Tobin's q in the semiconductor industry. *American Economic Review*, 83 (20), pp. 265 – 320, 1993.
- MILLER, M. H. Financial markets and economic growth. *Journal of Applied Corporate Finance*, 11, pp. 11- 14, 1998.
- MURRAY, G. A policy response to Regional Disparities in the Supply of Risk Capital to New Technology – based Firm in European Union, *Regional Studies*, Vol. 32, 5, pp. 405-419, 1998.
- OLIVEIRA, A. M. H. Modelos de resposta binária: algumas notas. CEDEPLAR, UFMG. (mimeo). Jul. 2004.
- PROWSE, S. D. Corporate finance in international perspective: legal and regulatory influences on financial system development. *Federal Reserve Bank of Dallas Economic Review*, Third Quarter, 2- 16, 1996.
- SANTOS, et al. *Knowledge Externalities and Growth in Peripheral Regions: introductory notes*, CEDEPLAR / UFMG, Texto para Discussão n. 278, 2006 (Também a ser publicado em Arestis, P. Baddeley, M. e McCombie, J. (eds) *Economic Growth* – Edward Elgar, 2006).
- SCHUMPETER, J. *A teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Nova Cultural, 1985.
- SCHUMPETER, J. *Capitalismo, Socialismo e Democracia*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1984.
- SINGH, A. e WEISSE. B., Emerging stock markets, portfolio capital flows and long-term economic growth: Micro and macroeconomic perspectives, *World Development*, 1998, 26(4), pp. 607-22.
- STUDART, R. *Investment finance in economic development*. London/New York: Routledge, 1995.
- TEECE, D. J. Capturing value from knowledge assets: the new economy, markets for know-how and intangible assets. *California Management Review*, 40 (3), pp. 55 – 79, 1998.
- UNCTAD The growth of domestic capital markets, particularly in developing countries, and its relationship with foreign portfolio investment. *United Nations Commission on Trade and Development Secretariat*, <http://www.unctad.org/en/special/c2em4d2.html>, 1998.
- WOOLDRIDGE, J. M. 2002. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, cap 15. Cambridge, MA: MIT Press.