



Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (RBERU)

Vol. 08, n. 2, pp. 155-173, 2014

<http://www.revistaaber.org.br>

CONCENTRAÇÃO GEOGRÁFICA DE OCUPAÇÕES POR REGIÕES METROPOLITANAS BRASILEIRAS¹

Pedro Henrique Portela de Andrade

Mestre em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

E-mail: phportela87@gmail.com

Eduardo Gonçalves

Professor no Departamento de Economia e no Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) da

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Pesquisador do CNPq (nível 2)

E-mail: eduardo.goncalves@ufjf.edu.br

Ricardo da Silva Freguglia

Professor no Departamento de Economia e no Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) da

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Pesquisador do CNPq (nível 2)

E-mail: ricardo.freguglia@ufjf.edu.br

RESUMO: O objetivo desse artigo é analisar a concentração geográfica ocupacional nas regiões metropolitanas brasileiras, seus determinantes e o papel da intensidade tecnológica neste contexto. A partir do amplo painel de dados provenientes da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), entre 2003 e 2008, utiliza-se o índice de Gini locacional para medir concentração e realizam-se estimações econométricas com métodos de efeitos fixos. Os resultados indicam que as ocupações mais concentradas no Brasil são ligadas a vantagens naturais, embora ocupações de maior intensidade tecnológica também apresentem índices elevados de concentração. Em termos econométricos, os resultados demonstram que a concentração ocupacional é afetada pela distribuição geográfica das atividades produtivas e pela intensidade tecnológica de cada ocupação.

Palavras-Chave: Concentração geográfica; Ocupações; Intensidade tecnológica; Índice de Gini Locacional; Áreas metropolitanas; Brasil.

Classificação JEL: R10; R12; J24

ABSTRACT: The aim of the article is to analyze the determinants of geographic concentration of occupations in Brazilian metropolitan areas, emphasizing the role played by the occupation's technological intensity. We use a comprehensive panel database stemming from the Annual Social Information Report (RAIS) between 2003 and 2008. We calculate the Locational Gini Index to measure concentration and estimate econometric regressions with fixed effects. The results indicate that professional occupations that are geographically more concentrated in Brazil are linked to the region's natural advantages though occupations with more technological content also present high level of concentration. Based on econometric results, we show that occupational concentration is affected by geographic distribution of productive activities and by the technological content of each occupation.

Keywords: Geographic concentration; Occupations; Technological intensity; Locational Gini Index; Metropolitan areas; Brazil.

JEL Code: R10; R12; J24

¹ Os autores agradecem o apoio de agências de fomento, como CNPq e FAPEMIG.

1. Introdução

Uma importante característica da geografia econômica é a concentração dos agentes econômicos em regiões específicas dentro dos espaços nacionais (KRUGMAN, 1991). No Japão, por exemplo, 33% da população e 40% do seu produto interno bruto (PIB) concentram-se em apenas três áreas metropolitanas; na Coreia do Sul 45% da população e 46% do PIB estão localizados na região de Seul; e na França 19% da população, responsável por 30% do PIB, encontra-se na Île-de-France, área metropolitana de Paris (FUJITA; THIESSE, 2002). No Brasil, resultados do censo 2010, apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), revelam que 77,8% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional concentraram-se em apenas oito estados, sendo a Região Sudeste, com 42,1% da população total, responsável por 55,4% das riquezas brasileiras.

Esses padrões locais, do ponto de vista do mercado de trabalho, são vantajosos para os trabalhadores e empresas: as pessoas têm a possibilidade de mover-se entre os empregadores, e as empresas têm acesso a uma grande massa de trabalhadores com as habilidades necessárias e desejadas. De fato, Ellison *et al.* (2010) constatam que os setores que utilizam os mesmos tipos de trabalhadores tendem a concentrar sua produção em apenas um local. Além disso, a concentração do mercado de trabalho resulta na melhora da capacidade das indústrias em se adaptar a momentos de expansão e retração de seus negócios (OVERMAN; PUGA, 2010).

A maior qualificação e produtividade dos trabalhadores em grandes cidades é documentada na literatura (BACOLOD *et al.*, 2009; GLAESER; MARÉ, 1994). Segundo Duranton (2013), a maior produtividade advém das externalidades espaciais geradas pelos grandes centros decorrentes do compartilhamento da infraestrutura, melhor correspondência entre empresas e trabalhadores, e de aprendizagem.

A proximidade física dos trabalhadores facilita a troca de ideias e o transbordamento de conhecimentos, principalmente o conhecimento tácito (MARSHALL, 1996). De acordo com ele, este tipo de conhecimento não é facilmente transferível ou codificado, uma vez que se trata de um tipo de conhecimento mais próximo das capacitações que não podem ser transmitidas a longa distância. Seguindo este raciocínio, Gabe e Abel (2012) destacam que a aglomeração de um grande mercado de trabalho é particularmente útil quando os trabalhadores necessitam de um conjunto de habilidades especializadas. Por sua vez, Maurel e Sédillot (1999) colocam em destaque a concentração das empresas de alta tecnologia na França como importante suporte aos transbordamentos de tecnologia.

Os estudos empíricos aplicados ao tema², em sua maioria, medem a concentração com dados de setores industriais, com foco no provimento de bens e serviços. A proposta deste artigo é medir a concentração pela ótica ocupacional, atentando-se às tarefas realizadas pelos trabalhadores em suas ocupações de acordo com sua complexidade tecnológica.

Neste sentido, o objetivo geral é analisar os determinantes da concentração das ocupações. Especificamente o estudo busca: i) medir a concentração das ocupações para as principais regiões metropolitanas brasileiras; e ii) analisar seus determinantes e a influência do nível tecnológico das ocupações sobre sua concentração geográfica.

Para alcançar os objetivos, utilizam-se os dados provenientes da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e classificam-se as ocupações da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) segundo a intensidade tecnológica. Além das ocupações, informações como a localização do indivíduo no território nacional, setor da atividade econômica, e tamanho da empresa que ele está empregado são utilizadas. A concentração geográfica das ocupações por regiões metropolitanas é medida pelo índice de Gini locacional. O painel de dados é usado para analisar os determinantes da concentração geográfica e a influência da intensidade tecnológica da ocupação do trabalhador.

Além desta introdução, o trabalho apresenta uma seção de revisão de literatura. A terceira seção apresenta, de forma resumida, a base de dados e a especificação empírica. A quarta apresenta os resultados e, por fim, seguem-se algumas considerações finais.

² Ellison e Glaeser (1997); Maurel e Sédillot (1999); Resende e Wyllie (2005); Lautert e Araújo (2007); Ellison *et al.* (2010) e Overman e Puga (2010).

2. Referencial teórico

Uma questão de grande investigação nas análises econômicas espaciais se refere às aglomerações das atividades econômicas. Para Fujita *et al.* (2002), a aglomeração das atividades econômicas é gerada e sustentada por alguma lógica que se autorreforça. Porém, a percepção acerca das ineficiências típicas das grandes cidades, como poluição, trânsito e criminalidade, as quais aparentemente deveriam repelir os agentes econômicos, torna ainda mais intrigante o tema.

Os principais fatores que influenciam a concentração dos agentes econômicos podem ser agrupados em duas categorias principais (PARR, 2002a; PARR, 2002b): (a) a desigual distribuição espacial das dotações naturais e institucionais; e (b) economias de aglomeração impulsionadas por retornos crescentes de produção local. A distribuição espacial das dotações naturais e institucionais é a mais evidente das influências. A localização dos recursos naturais, tais como clima favorável, rios navegáveis, acesso a áreas costeiras, solos ricos, ou disposição de recursos minerais, desempenham um papel importante na distribuição espacial das atividades econômicas. Outros fatores relacionados à infraestrutura como portos, estradas, fontes de fornecimento de energia, instituições ou benefícios fiscais, que podem ter se desenvolvido como consequência de vantagens naturais anteriores ou de outros processos históricos, também podem ser uma explicação importante para a concentração de algumas atividades (ROSS, 2005).

O avanço tecnológico contínuo de atividades produtivas e dos meios de transporte e comunicações ampliam as possibilidades de produção para além das restrições impostas por muitos fatores que são exógenos, como as dotações locais naturais ou outros fatores institucionais. Como resultado, a distribuição da atividade econômica no espaço ganhou uma dinâmica mais autônoma, determinada pelos benefícios que resultam da proximidade entre empresas e consumidores (KRUGMAN, 1991).

Com esta ponderação, as ideias de Marshall (1996) acerca das aglomerações contribuem para melhor análise e descrição da localização industrial. De acordo com este autor, as externalidades são cruciais na formação de aglomerações. Marshall destaca que a concentração das atividades seria beneficiada pela concentração de trabalhadores com habilidades específicas, o que é vantajoso tanto para trabalhadores quanto para firmas; pela provisão de insumos intermediários em maior variedade e menor custo, o que torna a indústria mais eficiente e reforça a localização; e, por fim, pelos transbordamentos de conhecimento, em razão de a informação fluir mais fácil localmente do que a distâncias maiores entre pessoas e empresas.

Não raro, encontram-se na literatura trabalhos que documentam a maior produtividade e inovação em grandes e densos centros urbanos (CARLINO; CHATTERJEE; HUNT, 2007). Também fundamentadas em economias de aglomeração, nos últimos anos economistas urbanos têm procurado documentar e quantificar as vantagens de se trabalhar e produzir em grandes centros urbanos (PUGA, 2010).

Abordagens teóricas microfundamentadas identificam três grupos de mecanismos que originam economias de aglomeração. O primeiro, considera que um mercado mais amplo permite o compartilhamento de infraestrutura e instalações locais, da variedade de fornecedores de insumos, de um conjunto de trabalhadores com habilidades similares, além dos benefícios da divisão do trabalho e até mesmo dos riscos de produção. O segundo assegura que um mercado ampliado permite uma melhor correspondência entre empregadores e empregados, compradores e fornecedores, ou parceiros de negócios. A adequação pode ser revelada por melhores chances de encontrar uma combinação apropriada, maior qualidade das combinações, ou por ambas. Por último, o terceiro mecanismo abordado garante que um mercado maior pode facilitar a aprendizagem, desenvolvimento e disseminação de novas tecnologias e práticas empresariais (PUGA, 2010; DURANTON, 2013).

As economias de compartilhamento em aglomerações urbanas surgem porque os retornos crescentes podem ser observados com base nas indivisibilidades da provisão de determinados bens ou instalações. Dado o custo fixo incorrido em uma instalação urbana, quanto maior a população que compartilha o seu uso, menor será o custo unitário de utilização. Haveria ainda, vantagens produtivas associadas ao compartilhamento de uma base ampliada e comum de fornecedores especializados em

grandes cidades. Assim, setores que comprem insumos comuns seriam propensos a se aglomerar, seguidos pelos setores que empregam trabalhadores similares. Uma outra ótica se mostra diante do compartilhamento dos ganhos de especialização do indivíduo. A concepção de Adam Smith sugere que a presença de grandes grupos de trabalhadores em uma determinada atividade dentro de uma cidade aumenta mais que proporcionalmente a produção não só porque trabalhadores extras podem realizar novas tarefas, mas porque permite que os trabalhadores existentes se especializem em um conjunto mais restrito de tarefas (PUGA, 2010).

Andini *et al.* (2013) relatam outra vantagem de grandes e densos mercados de trabalho, o aumento na probabilidade de um indivíduo trocar de emprego. Esta possibilidade de rotatividade, segundo os autores, seria benéfica aos trabalhadores e empresas, pois o acúmulo de experiência em diversos empregos poderia ser compartilhado com outros empregados e firmas de forma a contribuir com o aumento da produtividade de ambos.

Como a demanda das empresas por trabalho é incerta e imperfeitamente correlacionada (KRUGMAN, 1991), outra vantagem da aglomeração advém de choques na economia que podem agir de forma diferente na demanda das empresas por trabalho qualificado. Em momentos de prosperidade, a expansão de uma empresa específica seria possível dado ao número de trabalhadores aptos ao serviço demandado, beneficiando a empresa. Em momentos de dificuldades, a redução por aquela mão de obra especializada de uma empresa não traria consigo o problema do desemprego prolongado, beneficiando os trabalhadores, pois os mesmos poderiam achar emprego em outras empresas demandantes de mão de obra relacionada às suas habilidades que não foram afetadas pelo momento econômico (ANDINI *et al.*, 2013).

Kim (1990) ainda adiciona o argumento de que, na medida em que aumenta o número de trabalhadores em um mercado, aumenta também a barganha entre as exigências das firmas e as características heterogêneas dos trabalhadores, fazendo com que os próprios trabalhadores optem em investir em sua qualificação como parte da estratégia de inserção no mercado de trabalho local, arcando pessoalmente com esse custo, o que aumenta a produtividade do trabalho. Assim, as firmas teriam custos de treinamentos de mão de obra reduzidos, resultando em economias que poderiam refletir em maiores salários. Andini *et al.* (2013) esboçam uma outra visão para o fato de os indivíduos estarem se especializando por conta própria, defendendo que empresas em grandes mercados podem estar relutantes em treinar os seus trabalhadores se este treinamento provocar oportunismo por seus funcionários ou a caça furtiva por seus rivais, fazendo que eles busquem treinamentos por sua própria conta.

As abordagens urbanas que identificam a importância do processo de correspondência entre firmas e trabalhadores, cuja qualidade do ajuste depende do tamanho da população, sugerem uma explicação para maiores produtividades em grandes áreas metropolitanas. O trabalho é assumido como sendo heterogêneo. As habilidades dos trabalhadores são diferenciadas de maneira que existem melhores condições de adaptação aos processos de diferenciação tecnológica das firmas. As cidades então atuam como coordenadoras nos mercados de trabalho, em que a densidade urbana facilitaria o encontro do trabalhador com a empresa correspondente ao seu perfil. A alta densidade de emprego facilita a correspondência associativa de qualidade entre trabalhador e empresa (KIM, 1990; GLAESER e MARÉ, 1994; FUJITA e THISSE, 2002).

A possibilidade de melhor correspondência entre empresas e trabalhadores seria uma das vantagens de concentração decorrentes de mercados de trabalho densos. Note que um argumento semelhante pode ser construído sobre a correspondência entre compradores e fornecedores, ou entre parceiros de negócios. Com demandas diferenciadas de qualificações pelas firmas, as cidades maiores permitem que o espaço de habilidades seja densamente coberto por firmas diversas, o que reduz os custos de descasamento ou não correspondência. Haveria melhores chances de encontrar uma correspondência adequada em mercados de trabalho com mais oportunidades de empregos a serem exploradas simultaneamente. Além disso, a maior probabilidade de correspondência em mercados densos tornaria trabalhadores e empresas mais seletivos, aumentando a qualidade média de correspondência (KIM, 1990; PUGA, 2010).

Na abordagem da aprendizagem em grandes centros urbanos como mecanismo de aglomeração, a literatura sobre transmissão formal e intencional do conhecimento assume que os trabalhadores jovens migram para as cidades atrás de conhecimento, buscando estabelecer interações com os trabalhadores mais experientes para adquirir habilidades valiosas, que permanecem nestes locais para aproveitar os ganhos com o processo de aprendizagem (DURANTON, 2013).

A hipótese de aprendizagem sugere que o alto capital humano não mensurado dos trabalhadores urbanos não seria proveniente da atração dos habilidosos, mas sim do reforço gerado ao acúmulo de capital humano. A densidade aumenta o acúmulo de habilidades ao acelerar a taxa de novas experiências que os indivíduos possam acessar nas cidades, facilitando os fluxos informais de conhecimento e informação. Além disso, as cidades promovem a criação de novos conhecimentos, inovação e a aquisição de competências. Neste contexto, o número maior de instituições de ensino, presentes nas grandes cidades, criam novas condições para crescimento de capital humano. Desse modo, haveria uma complementaridade entre habilidade e aglomeração, na qual a aglomeração facilita o acúmulo de habilidades e as habilidades ampliam os benefícios da aglomeração (GLAESER; MARÉ, 1994; PUGA, 2010).

Importante também é notar que os benefícios da aglomeração não dependem apenas do tamanho das cidades, e que seus ganhos não se aplicam igualmente a todos os trabalhadores nas mais variadas cidades. A literatura apresenta elementos que comprovam determinadas fontes desta heterogeneidade (GLAESER; MARÉ, 1994; DURANTON, 2013).

A primeira se refere ao âmbito setorial dos benefícios de aglomeração. Efeitos de aglomeração dentro dos setores são chamados de economias de localização e entre setores como economias de urbanização. Pesquisas encontram evidências para ambas, porém com heterogeneidade significativa entre as indústrias. Esta heterogeneidade segue um padrão interessante, no qual as indústrias tecnologicamente mais avançadas se beneficiam mais de economias de urbanização enquanto que as indústrias mais maduras extraem melhor proveito de economias de localização (DURANTON, 2013).

A segunda forma fundamental de heterogeneidade nos efeitos de aglomeração é que nem todos os trabalhadores se beneficiam igualmente da escala urbana. Conforme destacado na literatura, efeitos de aglomeração aparecem mais fortemente em trabalhadores com educação mais elevada. Além disso, indivíduos com melhores funções cognitivas e pessoas mais hábeis lucram mais por estar localizados em cidades maiores. Retornos mais elevados em grandes cidades aparecem como incentivos fortes para trabalhadores mais qualificados na decisão de onde se localizar. Assim, estes resultados são consistentes com o fato bem documentado que os trabalhadores em cidades maiores com economias mais avançadas tendem a ser mais educados e mais qualificados (DURANTON, 2013).

3. Base de dados

Este artigo usa um amplo painel de dados individuais, proveniente da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), contendo informações de trabalhadores formalmente empregados. O seu uso se justifica devido à possibilidade de identificar a ocupação exercida pelos trabalhadores, mediante a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e, por outras características, como: setor de atividade econômica, localização dentro do território nacional e tamanho da empresa, correspondentes aos vínculos empregatícios.

A CBO é o documento que reconhece, nomeia e codifica os títulos, além de descrever as características das ocupações do mercado de trabalho brasileiro. Este artigo usa a edição da CBO de 2002, grupo famílias ocupacionais (4 dígitos), que utiliza uma nova metodologia de classificação, revisada e atualizada.

Além da CBO, este trabalho faz uso de um estudo auxiliar para a classificação tecnológica das ocupações. Com base no trabalho da Rodrigues (2006), agrupam-se estas mesmas ocupações em três extratos tecnológicos, segundo sua intensidade tecnológica (alta, média e baixa tecnologia). Rodrigues (2006) atribui e soma os *scores* de acordo com: 1) Nível de escolaridade; 2) Ações tecnológicas; 3) Recursos de trabalho tecnológico; e 4) Palavras-chaves tecnológicas.

Neste artigo, devido ao grande número de observações individuais contida na RAIS, gerou-se uma amostra aleatória de 10% do total³ de cada um dos anos estudados. Esta amostra foi construída de forma a ser possível abranger as diversas ocupações nas regiões metropolitanas brasileiras, no período de 2003 a 2008. Foram eliminadas observações para as quais não se obteve informações relativas à sua ocupação e à sua localização em áreas metropolitanas. A construção do coeficiente de Gini locacional e das demais variáveis teve como base 14.476.093 observações individuais. A RAIS inclui informações sobre 38 regiões metropolitanas⁴, definidas pelo IBGE, e 596 ocupações definidas pela subseção de família ocupacional na CBO 2002⁵.

3.1. A concentração geográfica das ocupações

Seguindo Krugman (1991), foi utilizado o coeficiente de Gini locacional para medir e analisar a concentração geográfica das ocupações nas regiões metropolitanas do Brasil. O coeficiente de Gini locacional (LGINI) para cada uma das ocupações brasileiras é calculado como em Kim *et al.* (2000):

$$LGINI_k = \frac{\Delta}{4u} \quad (1)$$

$$\Delta = \left\{ \frac{1}{[n(n-1)]} \right\} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |x_i - x_j|$$

em que

$i, j =$ regiões metropolitanas ($i \neq j$),

$u =$ média de x_i ,

$$x_{i(j)} = \frac{\text{participação da região metropolitana } i(j) \text{ na ocupação } k}{\text{participação da região metropolitana no total de ocupados}}$$

e, $n = 38$, correspondente ao número de regiões metropolitanas incluídas na análise e o subscrito k indica cada uma das ocupações.

Valores para o coeficiente de Gini locais próximos de zero sugerem que o emprego naquela ocupação é disperso entre as regiões metropolitanas brasileiras e está distribuída de forma semelhante à distribuição das ocupações (empregos) totais. Valores próximos a 0,5 sugerem que os trabalhadores exercendo aquela determinada ocupação estão geograficamente concentrados em apenas uma ou poucas regiões metropolitanas.

Para fins de análise preliminar, foram calculados os valores do índice de Gini acerca da concentração geográfica das ocupações. A Tabela 1 abrange as 25 ocupações brasileiras mais concentradas para o ano de 2003 e seus valores para os anos seguintes até 2008. Muitas ocupações relacionadas às atividades agrícolas, florestais e pesqueiras apresentam altos índices de concentração. Porém, é possível observar também que ocupações não relacionadas a estes setores estão entre as mais concentradas. Entre elas, pesquisadores das ciências naturais e exatas em Campinas; engenheiros de controle e automação, engenheiros mecânicos e afins em São Luiz; operadores de máquina de usinar madeira (produção em série) na expansão da região metropolitana carbonífera; operadores de veículos subaquáticos controlados remotamente em Petrolina/Juazeiro; e técnicos de apoio à biotecnologia no colar metropolitano do Vale do Aço.

³ A amostra aleatória foi gerada pelo *software* STATA 12.

⁴ Considera-se aqui os colares metropolitanos, áreas de expansão das regiões metropolitanas e os núcleos metropolitanos.

⁵ O tamanho da amostra é inferior a 596 ocupações em nossa análise de regressão, porque algumas ocupações apresentavam falta de informações para uma ou mais das variáveis explicativas. Por isso, foram removidas, sendo então utilizadas apenas 579 ocupações.

Tabela 1- Coeficientes de Gini locacional para as 25 ocupações mais concentradas por regiões metropolitanas do Brasil (2003-2008)

Família Ocupacional	Coeficiente de Gini						Região metropolitana
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Extrativistas florestais de espécies produtoras de alimentos silvestres	0,500	0,499	0,499	0,500	0,498	0,499	Fortaleza
Dirigentes de partidos políticos	0,499	0,499	0,489	0,478	0,477	0,492	Porto Alegre
Produtores agrícolas na cultura de gramíneas	0,499	0,477	0,485	0,491	0,417	0,429	Área de expansão metro da RM carbonífera
Pescadores profissionais artesanais de água doce	0,493	0,489	0,480	0,492	0,496	0,497	Área de expansão metro da RM Foz do Rio Itajaí
Produtores agrícolas na cultura de plantas fibrosas	0,492	0,483	0,473	0,486	0,492	0,491	Goiânia
Trabalhadores artesanais na indústria do fumo	0,492	0,464	0,480	0,480	0,460	0,495	Expansão do Vale do Itajaí
Trabalhadores florestais polivalentes	0,491	0,475	0,479	0,417	0,424	0,395	Vale do Aço
Técnicos de apoio à biotecnologia	0,491	0,457	0,472	0,450	0,431	0,456	Colar metropolitano da RM vale do Aço
Produtores agrícolas na fruticultura	0,491	0,458	0,464	0,458	0,454	0,477	Petrolina/Juazeiro
Trabalhadores no beneficiamento do sal	0,488	0,459	0,455	0,459	0,446	0,478	Maringá
Supervisores de joalheria e afins	0,488	0,428	0,438	0,477	0,469	0,427	Belo Horizonte
Operadores de veículos subaquáticos controlados remotamente	0,488	0,499	0,489	0,495	0,483	0,470	Petrolina/Juazeiro
Supervisores na indústria do curtimento	0,488	0,486	0,473	0,465	0,467	0,436	Petrolina/Juazeiro
Engenheiros de controle e automação, engenheiros mecatrônicos e afins	0,486	0,469	0,482	0,455	0,471	0,449	São Luís
Trabalhadores agrícolas na fruticultura	0,485	0,491	0,492	0,491	0,489	0,489	Petrolina/Juazeiro
Produtores agrícolas na cultura de plantas estimulantes	0,483	0,479	0,480	0,479	0,487	0,488	Salvador
Profissionais do sexo	0,483	0,440	0,486	0,485	0,496	0,494	Campinas
Carpinteiros navais	0,482	0,492	0,483	0,479	0,475	0,477	Núcleo Metro da RM Foz do Itajaí
Trabalhadores de apoio à pesca	0,482	0,476	0,473	0,451	0,454	0,455	Núcleo Metro da RM Foz do Itajaí
Produtores de especiarias e de plantas aromáticas e medicinais	0,482	0,498	0,482	0,500	0,483	0,492	Londrina
Pesquisadores das ciências naturais e exatas	0,482	0,461	0,446	0,420	0,460	0,418	Campinas
Produtores de animais e insetos úteis	0,482	0,465	0,450	0,447	0,471	0,482	Belo Horizonte
Técnicos em biologia	0,482	0,432	0,435	0,411	0,398	0,439	Colar metropolitano da RM vale do Aço
Operadores de máquina de usinar madeira (produção em série)	0,482	0,472	0,458	0,445	0,431	0,423	Área de expansão metro da RM carbonífera
Extrativistas e reflorestadores de espécies produtoras de madeira	0,481	0,482	0,479	0,479	0,478	0,477	Colar metropolitano da RM vale do Aço

Fonte: Elaboração própria com base em dados da RAIS-MIGRA.

Nota: o valor do índice de Gini obtido aqui tem base nas 14.476.093 observações individuais para 38 regiões metropolitanas.

Tabela 2 - Coeficientes de Gini locacional para as 25 ocupações menos concentradas por regiões metropolitanas do Brasil (2003-2008)

Família Ocupacional	Coeficiente de Gini					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Secretárias(os) executivas(os) e afins	0,121	0,096	0,087	0,108	0,104	0,108
Carteiros e operadores de triagem de serviços postais	0,118	0,141	0,134	0,126	0,121	0,125
Motoristas de ônibus urbanos, metropolitanos e rodoviários	0,114	0,123	0,116	0,106	0,109	0,114
Cozinheiros	0,113	0,110	0,106	0,104	0,106	0,113
Ajudantes de obras civis	0,113	0,105	0,118	0,121	0,124	0,122
Gerentes de recursos humanos e de relações do trabalho	0,112	0,074	0,118	0,103	0,095	0,086
Mantenedores de edificações	0,111	0,113	0,113	0,111	0,127	0,199
Apontadores e conferentes	0,106	0,125	0,127	0,140	0,129	0,114
Escriturários de serviços bancários	0,105	0,116	0,093	0,103	0,093	0,102
Farmacêuticos	0,104	0,115	0,149	0,121	0,131	0,124
Enfermeiros e afins	0,101	0,143	0,129	0,112	0,112	0,107
Almoxarifes e armazenistas	0,101	0,082	0,102	0,099	0,098	0,106
Mecânicos de manutenção de veículos automotores	0,098	0,084	0,108	0,085	0,089	0,083
Caixas e bilheteiros (exceto caixa de banco)	0,098	0,097	0,087	0,085	0,084	0,094
Outros trabalhadores dos serviços	0,097	0,092	0,096	0,093	0,114	0,115
Trabalhadores nos serviços de coleta de resíduos, de limpeza e conservação de áreas públicas	0,096	0,093	0,087	0,089	0,087	0,099
Padeiros, confeitadores e afins	0,096	0,105	0,095	0,096	0,093	0,086
Trabalhadores de estruturas de alvenaria	0,093	0,093	0,085	0,087	0,085	0,082
Técnicos e auxiliares de enfermagem	0,093	0,101	0,087	0,095	0,085	0,085
Gerentes de comercialização, marketing e comunicação	0,086	0,073	0,096	0,074	0,063	0,069
Receptionistas	0,083	0,093	0,086	0,080	0,084	0,083
Motoristas de veículos de pequeno e médio porte	0,078	0,067	0,072	0,067	0,082	0,092
Gerentes administrativos, financeiros, de riscos e afins	0,076	0,072	0,077	0,076	0,071	0,061
Operadores do comércio em lojas e mercados	0,063	0,059	0,058	0,057	0,054	0,055
Auxiliares de contabilidade	0,049	0,069	0,069	0,085	0,089	0,089

Fonte: Elaboração própria com base em dados da RAIS-MIGRA.

Nota: o valor do índice de Gini obtido aqui tem base nas 14.476.093 observações individuais para 38 regiões metropolitanas.

Além das ocupações apresentadas na Tabela 1 são encontradas outras que chamam atenção por sua concentração e que merecem atenção por demandar maior qualificação técnica, sendo elas: diretores de pesquisa e desenvolvimento (0,405), pesquisadores das ciências biológicas (0,435), engenheiros em computação (0,403), pesquisadores de engenharia e tecnologia (0,418), profissionais da biotecnologia (0,474), profissionais das ciências atmosféricas e espaciais e de astronomia (0,477), montadores de sistemas e estruturas de aeronaves (0,477), pesquisadores das ciências da saúde (0,472), e técnicos em mecatrônica (0,470). Cabe destacar que, várias destas ocupações citadas acima, também são consideradas por Rodrigues (2006) como sendo de alta intensidade tecnológica.

Outro importante fato observado é que trabalhos envolvidos na indústria têxtil⁶, na indústria de calçados⁷, na indústria de couro⁸, indústria de joias⁹, indústria de fotografia¹⁰, a indústria do petróleo¹¹, a indústria do tabaco¹² e a de armamento militar¹³ aparecem bastante aglomerados em regiões metropolitanas. Destaca-se que o referido arranjo de ocupações é bastante semelhante ao *rank* de trabalhos como o de Krugman (1991) e Ellison e Glaeser (1997) para a concentração industrial.

No outro extremo, a tabela 2 mostra as 25 ocupações brasileiras menos concentradas para o período 2003-2008. Entre as ocupações que obtiveram os menores coeficientes de Gini locacional estão os auxiliares de contabilidade (0,049); operadores do comércio em lojas e mercados (0,063); recepcionistas (0,083); e trabalhadores no serviço de coleta de resíduos e limpeza (0,096). Estes postos de trabalho tendem a ser uniformemente dispersos em proporções semelhantes ao emprego total em todas as regiões metropolitanas brasileiras analisadas neste artigo.

Esta análise descritiva fornece percepções sobre alguns dos fatores que podem influenciar a concentração de ocupações no Brasil. Por exemplo, a vantagem natural parece ser importante para os padrões de localização de várias das mais concentradas ocupações, como ocupações ligadas à extração e à agricultura. No entanto, é também perceptível que muitas das ocupações com altos coeficientes de Gini estão relacionadas a ocupações que envolvem atividades tecnológicas mais complexas. Além disso, as ocupações que aparecem mais dispersas tendem a manifestar baixo grau tecnológico. A seção seguinte foca a análise nos determinantes econométricos da concentração ocupacional.

3.2. Determinantes da concentração das ocupações

Para investigar a influência da intensidade de conhecimento tecnológico das ocupações sobre o seu nível de concentração geográfica, estima-se um modelo econométrico que analisa a relação entre o coeficiente locacional de Gini, descrito na seção anterior, e uma medida do grau de intensidade tecnológico de cada ocupação, definida por Rodrigues (2006). Especificamente, estima-se o seguinte modelo:

$$LGINI_{kt} = TEC_k + \beta X_{kt} + \varepsilon_{kt} \quad (2)$$

em que $LGINI_{kt}$ corresponde à medida de concentração da ocupação; TEC_k é uma *dummy* que denota o nível tecnológico da ocupação; X_{kt} o vetor de variáveis de controle; e ε_{kt} termo de erro. Os subscritos k e t representam a ocupação e o tempo respectivamente. Desta maneira, o número de observações do modelo é determinado pelo número de ocupações e pelos anos utilizados na amostra.

⁶ Trabalhadores da classificação de fibras têxteis e lavagem de lã (0,413), supervisores da confecção de artefatos de tecidos, couros e afins (0,382), supervisores na confecção do vestuário (0,334).

⁷ Trabalhadores polivalentes da confecção de calçados (0,471), supervisores na confecção de calçados (0,464), trabalhadores de acabamento de calçados (0,479).

⁸ Supervisores na indústria do curtimento (0,488), trabalhadores da preparação do curtimento de couros e peles (0,433), trabalhadores polivalentes do curtimento de couros e peles (0,453).

⁹ Joalheiros e lapidadores de gemas (0,406).

¹⁰ Reparadores de equipamentos fotográficos (0,474).

¹¹ Operadores de equipamentos de produção e refino de petróleo e gás (0,365).

¹² Cigarreiros e beneficiadores de fumo (0,480), charuteiros (0,433).

¹³ Trabalhadores da fabricação de munição e explosivos químicos (0,479).

A forma funcional adotada segue Gabe e Abel (2012) com adaptações relacionadas à realidade brasileira e às diferenças na base de dados.

A variável TEC, que procura captar os efeitos da intensidade de conhecimento tecnológico sobre a concentração das ocupações, é incluída por meio de *dummies*. Espera-se encontrar maior concentração em ocupações em que a intensidade de conhecimento tecnológico é alta. As ocupações de alta tecnologia contabilizam apenas 6,4% das ocupações, sendo as de baixa tecnologia responsáveis por 74,41% do total. Isso denota que grande parte das ocupações do mercado de trabalho brasileiro é predominantemente de baixa tecnologia.

Outras variáveis são incluídas no modelo de forma a procurar isolar o efeito da presença das ocupações de maior teor tecnológico na concentração geográfica de ocupações nas regiões metropolitanas brasileiras. Estas variáveis são apresentadas juntamente com a Tabela 3, contendo suas descrições resumidas e suas estatísticas¹⁴.

O tamanho médio das firmas (TMF), variável contida no vetor das variáveis de controle, é baseada nas ideias de Marshall e busca captar a importância das economias de escala ao nível de estabelecimentos para a concentração. Variável destinada a estampar casos em que a aglomeração no espaço se deve apenas ao fato da ocupação (*k*) ser predominantemente empregada por grandes firmas. Esta variável é definida como a média do tamanho das firmas que empregam cada ocupação (*k*) específica, construída a partir da identificação das empresas que empregam cada uma das ocupações junto com a informação do tamanho da firma em número de empregados. Entende-se aqui que, quanto maior o tamanho médio das firmas que empregam cada ocupação (*k*), mais concentradas no espaço essas ocupações serão; espera-se, portanto, que ela esteja positivamente relacionada com o índice de Gini.

A literatura destina grande atenção para fatores naturais como determinantes da concentração de atividades econômicas (ELLISON; GLAESER, 1999), de modo que o clima, a beleza natural, número de dias ensolarados, neve, temperatura média, rios, solos ricos e recursos minerais se apresentam como vantagens naturais que afetam as decisões dos indivíduos quanto à escolha de onde estabelecer residência (KNAPP *et al.*, 2001; ROSS, 2005). Para controlar o impacto destas vantagens naturais, é adicionado ao modelo econométrico a variável NAT, construída de forma semelhante ao trabalho de Gabe e Abel (2012). Contabiliza-se a soma da porcentagem dos empregados em áreas como agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal, pesca e indústrias extrativas. A identificação desses trabalhadores por área de atuação é feita por meio da classificação em divisões da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE/95). Espera-se que esta variável tenha impacto positivo na concentração ocupacional.

A variável distribuição da indústria (DI) é construída através de uma medida de entropia — Índice de Herfindahl — de forma a capturar a distribuição das ocupações (*k*) por diversos setores industriais. O propósito deste controle é capturar casos em que a concentração da ocupação deve-se ao setor industrial que o comporta. Baixos valores indicam que a ocupação está espalhada pelos diversos setores, enquanto altos valores indicam a concentração em poucos setores. Portanto, espera-se uma relação direta entre o índice locacional de GINI e DI. O Índice de Herfindahl é calculado pelo somatório ao quadrado das participações (*s*) de cada ocupação (*j*) em determinado setor industrial *i* ($H_j = \sum_{i=1}^n s_i^2$), em que os setores industriais são baseados nas divisões da CNAE/95.

Número de empregados (NE) é uma variável adicionada ao modelo de regressão que representa o número de empregados em cada ocupação. O propósito é atacar a limitação do índice de Gini apontada por Ellison e Glaeser (1997). Segundo estes autores, ao se estudar a concentração geográfica das indústrias, casos com elevados níveis de aglomeração podem ser justificados devido a setores formados por algumas grandes empresas que decidem onde se localizar. No presente artigo, pode-se ter concentração geográfica ocupacional sendo explicada pela decisão de localização de um grupo relativamente pequeno de indivíduos, o que acarretaria em uma superestimação do índice

¹⁴ Com base no cálculo dos coeficientes de correlações parciais, não se espera efeitos da multicolinearidade no modelo de regressão.

proposto. Devido a esta relação inversa, entre o tamanho da ocupação e o Gini locacional, espera-se que o sinal desta variável seja negativo.

Tabela 3 – Estatísticas descritivas das variáveis do estudo (N= 3.474)

Variável	Descrição	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
GINI	Coefficiente locacional de Gini calculado entre as 38 regiões metropolitanas	0,313	0,111	0,049	0,500
DI	Medida de dispersão das ocupações entre as 59 divisões CNAE 95	0,323	0,221	0,038	1
NE	Número de pessoas empregadas por ocupação	4.166	15.881,710	1	312.373
TMF	Tamanho médio das firmas	89.121	292.916	1	5.000
NAT	Porcentagem dos empregados em agricultura, pesca e indústrias extrativas	6,120	17,513	0	100
TEC	Medida de intensidade tecnológica da ocupação	2,454	0,598	1	3

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS.

O Quadro 1 retrata a composição da base de dados nas 38 regiões metropolitanas brasileiras, assim como a frequência de ocupações por extratos de intensidade tecnológica, definidos como: 1) alta intensidade tecnológica; 2) média intensidade tecnológica; e 3) baixa intensidade tecnológica. Em termos de número de observações, as regiões metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte apresentaram as maiores densidades. Juntas as três regiões metropolitanas representam mais de 48% da amostra, enquanto as Áreas de Expansão Metropolitana da Carbonífera, da Foz do Rio Itajaí e do Colar Metropolitano do Vale do Aço somadas não chegam a representar 0,5% dos dados. Assim, constata-se de forma evidente a discrepância regional da distribuição das ocupações no Brasil.

Ao se analisar a distribuição das ocupações dentro das regiões metropolitanas, novamente o trio que contém maior densidade de observações também é o que possui maior número de indivíduos atuando em ocupações de alta intensidade tecnológica. Porém, neste caso, a concentração é ainda maior, correspondendo a 66%. Apesar de estas três regiões apresentarem maiores concentrações em todas as categorias de ocupações por intensidade tecnológica, nota-se, também, de forma mais acentuada, a concentração nas ocupações de alta tecnologia. A região metropolitana de Belo Horizonte, mesmo sendo menor do que a do Rio de Janeiro, apresentou mais que o dobro de trabalhadores em ocupações de alta tecnologia e a região metropolitana de São Paulo é a que exhibe indicadores mais altos.

Quadro 1 – Composição da base de dados em Regiões Metropolitanas (em %), para o período de 2003 a 2008

Região metropolitana e sua participação na amostra	Intensidade Tecnológica			
	1	2	3	
Baixada Santista	1,48	0,84	1,16	1,71
Belém	1,77	0,82	1,79	1,79
Belo Horizonte	7,72	24,94	6,92	7,70
Campinas	3,66	3,79	3,48	3,77
Carbonífera	0,43	0,35	0,36	0,48
Colar Metropolitano da RM Vale do Aço	0,10	0,01	0,07	0,13
Colar Metropolitano da RM de Belo Horizonte	0,56	0,22	0,43	0,65
Curitiba	4,63	3,63	4,99	4,43
Região Integrada do DF e entorno	4,14	4,68	4,30	4,03
Área de expansão Metro da RM Carbonífera	0,04	0,01	0,04	0,04
Área de expansão Metro da RM Foz do Rio Itajaí	0,09	0,00	0,05	0,12
RM da expansão de Florianópolis	0,14	0,03	0,08	0,18
Expansão Norte/Nordeste Catarinense	0,74	0,38	0,77	0,73
Área de expansão Metro da RM Tubarão	0,20	0,04	0,15	0,25
Expansão do Vale do Itajaí	0,31	0,10	0,23	0,37
Florianópolis	1,52	0,97	1,54	1,53
Fortaleza	2,98	1,36	2,39	3,40
Núcleo Metro da RM Foz do Itajaí	0,56	0,20	0,43	0,65
Goiânia	2,75	1,30	2,76	2,79
Grande Teresina	1,01	0,38	1,17	0,93
João Pessoa	1,19	0,55	1,41	1,07
Londrina	0,91	0,62	0,77	1,01
Macapá	0,37	0,14	0,44	0,33
Maceió	1,03	0,24	1,06	1,04
Maringá	0,70	0,53	0,55	0,79
Norte/Nordeste Catarinense	0,76	0,65	0,73	0,78
Natal	1,39	0,48	1,45	1,39
Petrolina/Juazeireiro	0,49	0,07	0,27	0,65
Porto Alegre	5,48	3,95	5,39	5,58
Rio de Janeiro	12,37	11,19	12,42	12,37
Recife	3,57	2,07	3,52	3,65
Salvador	4,11	2,59	4,40	3,96
São Luís	1,06	0,38	1,27	0,94
São Paulo	28,07	30,02	29,88	26,85
Tubarão	0,18	0,06	0,15	0,20
Vale do Aço	0,50	0,29	0,41	0,56
Vale Itajaí	0,82	0,60	0,74	0,89
Vitória	2,16	1,52	2,04	2,26
Total	100	100	100	100

Fonte: Elaboração própria com base em dados da RAIS.

4. Análise das regressões econométricas

Para avaliar o impacto da intensidade tecnológica sobre a concentração geográfica das ocupações, são estimados dois modelos. O primeiro refere-se ao modelo de Mínimos Quadrados Agrupados, reportados na Tabela 4. Após esta análise, segue-se para o modelo que considera modelos efeitos fixos não observados (Tabela 6).

Em cada um destes dois modelos é efetuada três estimações. A primeira estimação contempla a amostra completa. A segunda estimação é feita com uma subamostra da primeira, retirando-se as ocupações que apresentaram mais de 50% dos empregados em atividades ligadas à agricultura, à pecuária à silvicultura, à exploração florestal, à pesca e às indústrias extrativas. O propósito é retirar ocupações que possuem padrões de localização primordialmente ditadas pela presença de recursos naturais (ELLISON; GLAESER; 1999). A segunda subamostra foi construída utilizando o argumento de Krugman (1991) de que os serviços são ditos “não comercializáveis” e, em geral, tem sua produção dispersa geograficamente a fim de atender as necessidades locais. Já produtos de bens

“comercializáveis” tendem a ser geograficamente concentrados para capitalizar os efeitos sobre os retornos crescentes de escala e o acesso aos insumos. Em vista disso, nesta subamostra, excluem-se as ocupações com mais de 50% dos trabalhadores empregados em atividades econômicas relacionadas a serviços¹⁵.

Tabela 4 - Determinantes da concentração geográfica de ocupações segundo a intensidade tecnológica por Mínimos Quadrados Agrupados Período: 2003-2008

Variáveis	MQA (1)	MQA (2)	MQA (3)
Distribuição da indústria (DI)	0,0935*** (0,00782)	0,101*** (0,00844)	0,179*** (0,0106)
Tamanho médio da firma (TMF)	2,98e-05*** (5,87e-06)	2,77e-05*** (6,11e-06)	0,000214*** (3,43e-05)
Vantagens naturais (NAT)	0,00169*** (9,78e-05)		0,00132*** (0,000101)
Número de empregados (NE)	-2,09e-06*** (1,04e-07)	-2,14e-06*** (1,07e-07)	-1,80e-06*** (1,05e-07)
Alta tecnologia*Ano 2003	0,0504*** (0,0180)	0,0507*** (0,0190)	0,0477** (0,0198)
Alta tecnologia*Ano 2004	0,0427** (0,0180)	0,0426** (0,0190)	0,0460** (0,0197)
Alta tecnologia*Ano 2005	0,0388** (0,0180)	0,0386** (0,0190)	0,0381* (0,0197)
Alta tecnologia*Ano 2006	0,0338* (0,0180)	0,0344* (0,0191)	0,0402** (0,0197)
Alta tecnologia*Ano 2007	0,0367** (0,0180)	0,0363* (0,0190)	0,0405** (0,0197)
Alta tecnologia*Ano 2008	0,0257 (0,0180)	0,0262 (0,0190)	0,0305 (0,0197)
Média tecnologia*Ano 2003	-0,00904 (0,00834)	-0,00941 (0,00890)	-0,0122 (0,00881)
Média tecnologia*Ano 2004	-0,0124 (0,00834)	-0,0122 (0,00890)	-0,0146* (0,00881)
Média tecnologia*Ano 2005	-0,0162* (0,00834)	-0,0162* (0,00889)	-0,0189** (0,00881)
Média tecnologia*Ano 2006	-0,0199** (0,00834)	-0,0196** (0,00890)	-0,0236*** (0,00881)
Média tecnologia*Ano 2007	-0,0214** (0,00833)	-0,0214** (0,00889)	-0,0266*** (0,00882)
Média tecnologia*Ano 2008	-0,0248*** (0,00833)	-0,0244*** (0,00889)	-0,0296*** (0,00881)
Baixa tecnologia*Ano 2004	-0,00234 (0,00793)	-0,00225 (0,00878)	-0,00304 (0,00826)
Baixa tecnologia*Ano 2005	-0,00465 (0,00793)	-0,00544 (0,00878)	-0,00569 (0,00826)
Baixa tecnologia*Ano 2006	-0,00804 (0,00793)	-0,00657 (0,00878)	-0,0100 (0,00826)
Baixa tecnologia*Ano 2007	-0,00925 (0,00793)	-0,00927 (0,00878)	-0,0103 (0,00826)
Baixa tecnologia*Ano 2008	-0,0105 (0,00793)	-0,0114 (0,00878)	-0,0123 (0,00826)
Constante	0,287*** (0,00628)	0,288*** (0,00685)	0,264*** (0,00677)
Observações	3.474	3.234	2.940
R ²	0,257	0,174	0,299

Fonte: Elaboração própria com base no programa STATA 12.

Nota: ***, ** e * representam estatisticamente significativo a 1%, 5%, e 10%, respectivamente. Erro padrão entre parênteses.

¹⁵ Considera-se atividades relacionadas a serviços da Divisão 40 até a 99 da CNAE 95.

Em virtude da disposição dos dados em painel e da variável que mede intensidade tecnológica se apresentar fixa no tempo, por ser uma *dummy*, foi necessário realizar a interação com a *dummy* de tempo. Após esse procedimento, tornou-se possível avaliar a influência da variável *dummy* de intensidade tecnológica da ocupação sobre a ocupação geográfica.

Os primeiros resultados da Tabela 4 são interpretados com base na variável *dummy* de referência, que é a *dummy* de baixa tecnologia no ano de 2003. Os resultados para a base de dados completa — primeira coluna — indica que a alta intensidade tecnológica da ocupação tem efeito positivo e significativo na concentração geográfica das ocupações. Para o ano de 2003, o valor do coeficiente de interação das ocupações de alta tecnologia demonstrou que, em média, as ocupações de alta tecnologia se encontram mais concentradas em 0,0504 em comparação às ocupações de baixa tecnologia para o mesmo ano. A magnitude deste efeito não é desprezível, pois a medida do coeficiente locacional de Gini varia de zero a meio, como definido anteriormente. Os coeficientes subsequentes da interação da alta tecnologia com os anos da amostra apresentam valores positivos e significativos, mas decaem ao longo dos anos.

Em geral, os resultados das estimações são favoráveis à hipótese de que quanto maior a intensidade tecnológica da ocupação maior sua concentração geográfica. Marshall (1996) destaca a existência de ganhos externos provenientes dos transbordamentos de conhecimento de pessoas e firmas, advindas das facilidades das trocas de informação entre agentes próximos. Gabe e Abel (2012) aprofundam esta concepção argumentando que um mercado de trabalho grande é particularmente útil quando as empresas necessitam de um conjunto de habilidades mais complexas. Em linhas gerais, este resultado de maior concentração entre atividades de alta tecnologia foi observado por Maurel e Sédillot (1999) nas indústrias francesas e também por Lautert e Araújo (2007) no Brasil.

Quanto ao efeito das ocupações de média intensidade tecnológica, o padrão de concentração não apresentou diferenças estatísticas em relação às ocupações de baixa tecnologia em 2003 e 2004. A partir deste ano, o coeficiente se torna estatisticamente diferente de zero e com valores negativos, indicando que estas ocupações se encontram mais dispersas pelas regiões metropolitanas que as ocupações de baixa intensidade tecnológica em 2003. Além disso, assim como as ocupações de alta tecnologia, esta *dummy* revela valores declinantes dos seus coeficientes ao longo dos anos. O padrão de concentração geográfica para as ocupações de baixa intensidade tecnológica, no entanto, parece não sofrer mudanças ao longo dos anos. Logo, houve mudança no padrão de concentração das ocupações de maior intensidade tecnológica em relação às de menor conteúdo, exibindo uma tendência de desconcentração. Por outro lado, as de menor conteúdo tecnológico apresentam um padrão locacional de aparente estabilidade no tempo.

Outros resultados, a partir do modelo da primeira coluna, são consistentes com as ideias de Marshall e outros estudos que examinaram a concentração geográfica das atividades econômicas. No que diz respeito ao Tamanho Médio das Firms (TMF) que empregam cada ocupação, os resultados sugerem que as economias de escala internas influenciam a concentração geográfica das ocupações. De forma similar, a distribuição espacial das indústrias empregadoras de cada ocupação (DI) também exerce um efeito concentrador sobre as ocupações. Os resultados também mostram que as ocupações com uma elevada porcentagem de emprego na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal, pesca e indústrias extrativas possuem padrões de localização ditadas pela presença de recursos naturais.

A segunda coluna da Tabela 4 mostra o resultado do modelo de regressão utilizando uma subamostra como descrito anteriormente como forma de testar a robustez dos resultados inicialmente encontrados na coluna MQA (1). Logo, o objetivo, nesta primeira subamostra, é examinar a concentração geográfica das ocupações que não tem como fonte primordial a dependência da localização de recursos naturais. Os resultados mais uma vez se apresentam em favor da hipótese de que ocupações de alta intensidade tecnológica exercem influência positiva sobre concentração geográfica das ocupações. A terceira coluna da tabela confirma a hipótese de que ocupações de alta tecnologia estão mais concentradas em relação às demais.

Os resultados deste modelo são similares aos obtidos por Gabe e Abel (2012), sobre a concentração ocupacional em regiões metropolitanas dos EUA. Os autores encontram indícios de alta

concentração de ocupações que exigem um conhecimento especializado, que dependem de características naturais, e que possuem baixa densidade de trabalhadores exercendo a ocupação. As divergências em relação aos resultados encontrados aqui se referem ao tamanho médio dos estabelecimentos e à distribuição das indústrias que não demonstraram afetar a concentração das ocupações nas regiões metropolitanas norte-americanas.

Os resultados da Tabela 4 estão sujeitos a um problema comum em dados de painel que é a endogeneidade, a qual tem a omissão de variáveis do modelo como fonte mais comum, tornando as estimativas viesadas e inconsistentes. As fontes do problema referido seriam: preferências individuais; características institucionais locais; e incentivos governamentais, os quais, relacionadas ou não, com as variáveis já explicitadas no modelo impactam, de alguma forma, a concentração das ocupações, embora não sejam consideradas na equação de regressão por não serem diretamente observáveis ou mensuráveis.

Por isso, aplicou-se o teste de Breusch Pagan para investigar a presença de efeitos não observados. Baseado no multiplicador de Lagrange, o teste de Breusch Pagan rejeitou a hipótese nula de ausência de efeitos não observados, demonstrando que efeitos regionais e individuais não levados em consideração interferem na concentração geográfica das ocupações. Por sua vez, sentenciar o melhor modelo entre o modelo de efeitos fixos e aleatórios exige averiguação da existência de correlação entre o efeito observado individual e/ou regional e as demais variáveis explicativas do modelo, como descrito na seção metodológica. Formalmente, o teste de Hausman é empregado com este objetivo e seu resultado apontou para a existência de correlação entre o efeito não observado e as demais variáveis explicativas, rejeitando a hipótese de que o estimador de efeitos aleatórios seja o mais apropriado. Os resultados dos testes são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Teste de Breusch Pagan e Teste de Hausman

Teste	Estatística	p-valor
Breusch Pagan	7750,68	0,00
Hausman	43,68	0,00

Fonte: elaboração própria com base nos dados da RAIS.

Para fins de comparação e robustez, o teste de efeitos fixos é também aplicado para as outras duas subamostras (colunas 2 e 3 da Tabela 6).

Ao se controlar os efeitos não observados, consegue-se notar que o resultado contrasta com o encontrado pela estimação com dados agrupados. De forma geral, pode-se verificar que a maior parte dos coeficientes apresenta redução em suas magnitudes em comparação ao modelo de MQA e que alguns destes coeficientes apresentaram mudança de sinal e/ou perda de significância. Este fato evidencia a importância do controle dos efeitos fixos não observados e constantes no tempo, mostrando que características regionais, culturais e individuais importam dentro do contexto de concentração das ocupações. Isso significa que a escolha do indivíduo sobre qual ocupação exercer e aonde depende de características individuais, culturais, preferenciais e educacionais, por exemplo.

Os resultados da primeira coluna da Tabela 6 referem-se ao modelo de efeitos fixos para a amostra completa. A interpretação dos coeficientes de interação dos anos com as *dummies* de tecnologia é diferente do modelo de MQA. Nos mínimos quadrados agrupados a interpretação foi feita com base nas ocupações de baixa tecnologia de 2003. Neste caso, as interpretações captam a dinâmica interna em cada um dos três extratos tecnológicos, sendo 2003 o ano de referência. O valor negativo encontrado como resultado da dinâmica do conteúdo tecnológico sobre os três extratos aponta para uma desconcentração das ocupações pelas regiões metropolitanas em relação ao ano de 2003, o que se acentuou ao longo dos anos. Esta dinâmica traz uma percepção de desconcentração geral das ocupações brasileiras entre as regiões metropolitanas aqui analisadas. Nos casos das segunda e terceira colunas, as subamostras apontam para resultados semelhantes ao analisado para a amostra completa.

Tabela 6 - Determinantes da concentração geográfica de ocupações segundo a intensidade tecnológica, estimação por efeitos fixos. Período: 2003-2008

Variáveis	Efeito Fixo (1)	Efeito Fixo (2)	Efeito Fixo (3)
Distribuição da indústria (DI)	0,0416*** (0,00639)	0,0402*** (0,00739)	0,0453*** (0,00808)
Tamanho médio da firma (TMF)	5,74e-06 (3,83e-06)	5,94e-06 (3,95e-06)	1,51e-05 (1,85e-05)
Vantagens naturais (NAT)	-4,70e-06 (9,01e-05)		2,40e-06 (9,84e-05)
Número de empregados (NE)	1,50e-07 (1,54e-07)	1,39e-07 (1,57e-07)	5,55e-08 (1,56e-07)
Alta tecnologia*Ano 2004	-0,00921* (0,00501)	-0,00959* (0,00519)	-0,00701 (0,00542)
Alta tecnologia*Ano 2005	-0,0123** (0,00501)	-0,0132** (0,00519)	-0,0133** (0,00542)
Alta tecnologia*Ano 2006	-0,0155*** (0,00503)	-0,0158*** (0,00522)	-0,0143*** (0,00543)
Alta tecnologia*Ano 2007	-0,0141*** (0,00501)	-0,0148*** (0,00519)	-0,0143*** (0,00542)
Alta tecnologia*Ano 2008	-0,0242*** (0,00501)	-0,0244*** (0,00519)	-0,0224*** (0,00542)
Média tecnologia*Ano 2004	-0,00324* (0,00179)	-0,00317* (0,00183)	-0,00263 (0,00187)
Média tecnologia*Ano 2005	-0,00784*** (0,00179)	-0,00784*** (0,00183)	-0,00757*** (0,00187)
Média tecnologia*Ano 2006	-0,0118*** (0,00179)	-0,0118*** (0,00183)	-0,0131*** (0,00187)
Média tecnologia*Ano 2007	-0,0148*** (0,00179)	-0,0148*** (0,00183)	-0,0169*** (0,00187)
Média tecnologia*Ano 2008	-0,0186*** (0,00180)	-0,0183*** (0,00184)	-0,0209*** (0,00188)
Baixa tecnologia*Ano 2004	-0,00279* (0,00165)	-0,00287 (0,00180)	-0,00304* (0,00169)
Baixa tecnologia*Ano 2005	-0,00659*** (0,00165)	-0,00739*** (0,00180)	-0,00664*** (0,00170)
Baixa tecnologia*Ano 2006	-0,00914*** (0,00166)	-0,00908*** (0,00181)	-0,00931*** (0,00170)
Baixa tecnologia*Ano 2007	-0,0112*** (0,00166)	-0,0127*** (0,00181)	-0,0110*** (0,00171)
Baixa tecnologia*Ano 2008	-0,0137*** (0,00166)	-0,0149*** (0,00181)	-0,0142*** (0,00170)
Constante	0,307*** (0,00222)	0,299*** (0,00254)	0,307*** (0,00236)
Observações	3.474	3.234	2.940
R ²	0,101	0,101	0,128
Número de famílias ocupacionais	579	539	490

Fonte: Elaboração própria com base no programa STATA 12.

Nota: ***, ** e * representam estatisticamente significativo a 1%, 5%, e 10%, respectivamente. Erro padrão entre parênteses.

Processos de descentralização das atividades produtivas no Brasil foram constatados por outros trabalhos. Lautert e Araújo (2007) observaram uma tendência de desconcentração industrial para a maioria dos setores. Resende e Wylie (2005) indicaram uma elevação da proporção de setores com baixo grau de aglomeração entre 1995 e 2001. Por fim, Maciente (2011) concluiu que, entre os anos de 1994 e 2005, a economia apresentou diminuição da concentração geográfica da produção no Brasil. A desconcentração das ocupações, aqui constatada, segue esta tendência.

5. Conclusão

Este trabalho teve como objetivo geral analisar os determinantes da concentração ocupacional nas regiões metropolitanas brasileiras no período de 2003 a 2008. Especificamente, o estudo buscou: i) medir a concentração das ocupações para as principais regiões metropolitanas brasileiras; e ii) analisar os determinantes da concentração geográfica das ocupações no Brasil, principalmente a influência exercida pelo grau de intensidade tecnológica da ocupação. A análise descritiva evidencia a forma desigual com que os trabalhadores estão distribuídos pelas regiões metropolitanas no Brasil. Regiões metropolitanas como São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte despontam com maior participação de trabalhadores, 48% do total da amostra. Com menor participação, existem a Área de Expansão Metropolitana da Carbonífera, a região metropolitana da Foz do Rio Itajaí e do Colar Metropolitano do Vale do Aço. As regiões que mais apresentam trabalhadores são também as que possuem maior participação de trabalhadores exercendo ocupações classificadas como de alta tecnologia (66%). Ademais, onze regiões metropolitanas não possuem nem 1% de trabalhadores em ocupações de alta tecnologia e nenhuma das regiões metropolitanas apresentou porcentagem menor do que 50% de trabalhadores em ocupações de baixa tecnologia.

A medida do coeficiente locacional do Gini foi usada para medir a concentração de cada uma das categorias ocupacionais entre as regiões metropolitanas no Brasil. Particularmente, as ocupações relacionadas às atividades como agricultura, pecuária, pesca, extrativismo e mineração foram as que apresentaram maiores índices de concentração. Porém, além destas, pode-se observar diversas ocupações de maior complexidade tecnológica com altos valores para o coeficiente locacional de Gini, como é o caso dos técnicos de apoio à biotecnologia e engenheiros de controle e automação.

Na identificação dos determinantes da concentração geográfica das ocupações, o modelo de mínimos quadrados agrupados indicou impacto positivo da distribuição da indústria, tamanho médio das firmas e das vantagens naturais e negativa do número de empregados sobre a concentração geográfica das ocupações. Porém, ao se considerar os efeitos não observados, apenas a distribuição da indústria continuou mostrando efeitos significativos e positivos sobre a concentração geográfica das ocupações.

Os resultados apontaram efeito positivo e significativo do conteúdo de alta tecnologia da ocupação sobre a concentração geográfica das ocupações, por regiões metropolitanas brasileiras. Por outro lado, enfatiza-se que há uma tendência de desconcentração geográfica das ocupações, ao longo dos anos, no período 2003-2008. Ao se controlar por efeitos fixos, os resultados revelam que tal tendência pode ser verificada para todos os três extratos tecnológicos, indicando um processo de desconcentração que acompanha a tendência de redistribuição das atividades econômicas no território brasileiro no período referido.

Referências

- Andini, M.; Blasio, G.; Duranton, G.; Strange, W. C. Marshallian labour market pooling: Evidence from Italy. *Regional Science and Urban Economics*, v. 43, n. 6, p. 1008-1022, 2013.
- Bacolod, M.; Blum, B. S.; Strange, W. C. Skills in the city. *Jornal of Urban Economics*, v. 65, n. 2, p. 136-156, 2009.

- Carlino, G. A.; Chatterjee, S.; Hunt, R. M. Urban density and the rate of invention. *Journal of Urban Economics*, v. 61, n. 3, p. 389–419, 2007.
- Duranton, G. *Growing through cities in developing countries*. Pennsylvania: Department of Economics University of Pennsylvania, 2013. 56p. (Texto para discussão, n. 030).
- Ellison, G.; Glaeser, E. The geographic concentration of industry: does natural advantage explain agglomeration. *American Economic Review*, v. 89, p. 311–316, 1999.
- Ellison, G.; Glaeser, E. Geographic concentration in U.S. manufacturing industries: adartboard approach. *Journal of Political Economy*, v. 105, p. 889–927, 1997.
- Ellison, G.; Glaeser, E.; Kerr, W. What causes industry agglomeration? Evidence from coagglomeration patterns. *American Economic Review*, v. 100, p. 1195-1213, 2010.
- Fujita, M.; Krugman, P.; Venables, A. J. *Economia espacial: urbanização, prosperidade econômica e desenvolvimento humano no mundo*. São Paulo: Futura, 2002.
- Fujita, M.; Thisse, J. F. *Economics of agglomeration: cities, industrial location, and regional growth*. Cambridge: Cambridge University, 2002.
- Gabe, T. M.; Abel, J. R.; Specialized knowledge and the geographic concentration of occupations. *Journal of Economic Geography*, v. 12, n. 2, p. 435-453, 2012.
- Glaeser, E. L.; Mare, D. C. Cities and skills. *National Bureau of Economic Research*. 1994.
- Kim, S. Labor heterogeneity, wage bargaining, and agglomeration economies. *Journal of Urban Economics*, v. 28, n. 2, p. 160-177, 1990.
- Kim, S.; Barkley, D. L.; Henry, M. S. Industry characteristics linked to establishment concentrations in nonmetropolitan areas. *Journal of Regional Science*, v. 40, n. 2, p. 234-259, 2000.
- Knapp, T. A.; White, N. E.; Clark, D. E. A nested logit approach to household mobility. *Journal of Regional Science*, v. 41, p. 1–22, 2001.
- Krugman, P. R. *Geography and trade*. MIT press, 1991.
- Lautert, V.; Araújo, N. C. M. D. Concentração industrial no Brasil no período 1996-2001: uma análise por meio do índice de Ellison e Glaeser (1994). *Economia Aplicada*, v. 11, n. 3, p. 347-368, 2007.
- Maciente, A. N. Evolução dos índices de concentração do emprego industrial no brasil: 1990-2005. In: Coelho, D. S. C.; Gusso, D. A. (Org.). *Impactos tecnológicos sobre a demanda por trabalho no Brasil*. Brasília: IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2011. p. 45-72.
- Marshall, A. *Princípios de economia: tratado introdutório*. São Paulo: Nova Cultural, 1996.
- Maurel, F.; Sedillot, B. A measure of the geographic concentration in French manufacturing industries. *Regional Science and Urban Economics*, v.29, p. 575–604, 1999.
- Overman, H. G.; Puga, D. Labor pooling as a source of agglomeration: An empirical investigation. *Agglomeration Economics*, University of Chicago Press, 2010. p. 33-150.
- Parr, J. B. Agglomeration economies: Ambiguities and confusions. *Environment and Planning A*, v. 34, n. 4, p. 717-731, 2002a.

- Parr, J. B. Missing elements in the analysis of agglomeration economies. *International Regional Science Review*, v. 25, n. 2, p. 151-168, 2002b.
- Puga, D. The Magnitude and Causes of Agglomeration Economies. *Journal of Regional Science*, v. 50, n. 1, p. 203-219, 2010.
- Resende, M.; Wyllie, R. Aglomeração industrial no Brasil: um estudo empírico. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 433-460, 2005.
- Rodrigues, E. S. *Classificação das ocupações brasileiras segundo o nível tecnológico*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2006. Monografia de conclusão de curso em Ciências Econômicas.
- Ross, M. W. M. How Important is Geography for Agglomeration? *Journal of Economic Geography*, v. 5, n. 5, p. 605-620, 2005.