

Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Sociais Aplicadas
Programa de Pós-Graduação em Economia

**Migração de cérebros e acumulação de capital humano
dos municípios brasileiros**

Marina Monteiro Torres

João Pessoa - PB
2016

Marina Monteiro Torres

Migração de cérebros e acumulação de capital humano dos municípios brasileiros

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, em cumprimento às exigências do Curso de Mestrado em Economia.

Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Sociais Aplicadas
Programa de Pós-Graduação em Economia

Orientador: Dr. Hilton Martins de Brito Ramalho

João Pessoa - PB

2016

T693m Torres, Marina Monteiro.
 Migração de cérebros e acumulação de capital humano dos
 municípios brasileiros / Marina Monteiro Torres.- João Pessoa,
 2016.
 104f. : il.
 Orientador: Hilton Martins de Brito Ramalho
 Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCSA
 1. Economia. 2. Capital humano. 3. Fuga de cérebros.
 4. Produtividade.

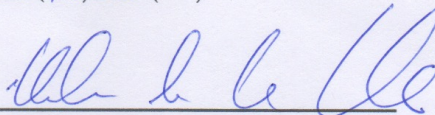
UFPB/BC

CDU: 33(043)

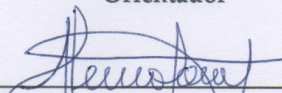
Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Sociais Aplicadas
Programa de Pós-Graduação em Economia

Comunicamos à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia que a dissertação de mestrado do(a) aluno(a) Marina Monteiro Torres, matrícula 2014106963, intitulada **Migração de cérebros e acumulação de capital humano dos municípios brasileiros** foi submetida à apreciação da comissão examinadora elencada abaixo; no dia 26/02/2016, às 12:00

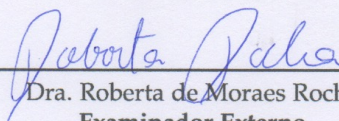
A dissertação foi aprovada pela comissão examinadora.
Reformulações sugeridas: Sim (☒) Não (☐)



Dr. Hilton Martins de Brito Ramalho
Orientador



Dr. Aléssio Tony Cavalcanti de Almeida
Examinador Interno



Dra. Roberta de Moraes Rocha
Examinador Externo

João Pessoa PB
2016

*À minha avó materna, Gracinete Lins, e à minha mãe, Adelma Monteiro,
pelo cuidado e amor incondicional.*

Agradecimentos

À Deus, pela iluminação e consolo nas horas em que foi difícil seguir adiante. Obrigada senhor!

À minha avó materna, Gracinete, pelo apoio financeiro e emocional desde a infância.

À minha mãe, Adelma, por estar sempre do meu lado, torcendo por mim em todos os momentos.

Ao meu orientador, Profº Drº Hilton Martins de Brito Ramalho, por ter aceitado a difícil missão de me orientar e ter me dado suporte além do que merecia. Obrigada!

À minha orientadora da graduação, Profª Drª Roberta de Moraes Rocha, por ter sido a primeira a acreditar no meu crescimento como aluna e profissional.

Aos professores do Departamento de Economia da UFPB, pela contribuição em minha formação acadêmica e aos membros da banca examinadora, pelas sugestões e contribuições ao trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento do projeto de pesquisa Nº 409363/2013-8 sob coordenação do meu orientador Profº Drº Hilton Martins de Brito Ramalho.

À todos meus colegas de mestrado, em especial Kassya, Edila, Charles, Semíramis e Eliseu e aos colegas da graduação, Thiago Alves, Kelly, Poli, Fernanda, Elton e Diógenes.

Ao Programa de Pós Graduação em Economia da UFPB.

*“Pois o Senhor é quem dá sabedoria;
de sua boca procedem o conhecimento e o discernimento.”
(Provérbios 2:6)*

Resumo

Desde os anos 60, quando a migração de indivíduos altamente qualificados em direção aos países desenvolvidos foi intensificada, o termo “fuga de cérebros” ganhou amplo uso. Embora haja um consenso na literatura sobre o efeito benéfico do *brain drain* para a economia de regiões receptoras de mão-de-obra qualificada, os efeitos para as regiões emissoras são um assunto controverso. Especialmente no Brasil, esse tema ainda é pouco explorado. Assim, o objetivo principal dessa dissertação foi analisar os efeitos da migração de trabalhadores com elevada instrução sobre a produtividade e o acúmulo de capital humano nos municípios de origem do migrante. A dissertação foi escrita em 2 ensaios. O capítulo 1 investigou a existência da “fuga de cérebros” intermunicipal brasileira e seu impacto sobre a produtividade do trabalho nos municípios emissores de mão-de-obra qualificada. Para alcançar os objetivos da pesquisa, a metodologia desenvolvida por Becker Andrea Ichino (2004) foi adaptada, admitindo-se retornos não-lineares da escolaridade sobre os rendimentos, correção do viés de seleção amostral e análise desagregada por município. Os dados utilizados foram obtidos junto ao Censo Demográfico de 2010. Os indicadores de produtividade apontaram que, no geral, parece haver mais municípios perdedores do que ganhadores quando se avalia o diferencial de produtividade caso os emigrantes tivessem permanecido no município de partida. Ao se combinar indicadores de perda de produtividade com a taxa de residentes graduados foi possível identificar municípios onde pode haver “fuga de cérebros” com efeitos perversos, sendo estes predominantemente localizados nos estados da região Nordeste. Já o capítulo 2 teve como objetivo identificar os efeitos da migração de cérebros sobre a acumulação de capital humano nos municípios brasileiros emissores de trabalhadores altamente qualificados. Para tanto, a estratégia empírica utilizada foi a mesma desenvolvida por Beine, Docquier e Rapoport (2008), que baseou-se na estimação de um modelo de convergência condicionada. Adicionalmente, um exercício contrafactual foi realizado no intuito de identificar perdas e ganhos líquidos por grupos de município, com base nos Censos Demográficos de 2000 e 2010. O estudo permitiu constatar que a taxa de emigração qualificada se relaciona inversamente com a variação no estoque de capital humano, fato que pode estar relacionado à presença de barreiras no acesso à educação no Brasil. Verificou-se que os municípios de pequeno porte apresentaram maiores perdas em termos de capital humano, especialmente, Aliança do Tocantins, Viçosa e Damolândia. Já em relação aos municípios listados com maiores ganhos, foram identificadas quatro capitais: Vitória, Aracaju, Palmas e Santos. Os demais ganhadores foram em sua maioria municípios do estado de São Paulo, embora todos de pequeno porte, com exceção de Santos. Os resultados deste ensaio sugerem que no Brasil a presença de barreiras ao ensino superior parecem bloquear um possível estímulo de investimento em educação a partir da migração de cérebros, sobretudo em municípios menores.

Palavras-chave: fuga de cérebros. capital humano. produtividade.

Abstract

Since the 60s, when the migration of highly qualified individuals towards developed countries has intensified, the term brain drain has gained widespread use. Although there is a consensus in the literature on the beneficial effect of brain drain to the economy of recipient regions of manpower, skilled labor, the effects for broadcasters regions are a controversial subject. Especially in Brazil, this topic is still little explored. Thus, the main objective of this dissertation was to analyze the effects of migration of workers with higher education on productivity and the accumulation of human capital in the migrant origin cities. The dissertation was written in two trials. Chapter 1 investigated the existence of brain drain Brazilian intermunicipal and its impact on labor productivity in issuing municipalities of labor-skilled workers. To achieve the research objectives, the methodology developed by Becker Andrea Ichino (2004) was adapted, assuming non-linear returns of education on income, correction of sample selection bias and disaggregated analysis by municipality. The data used were obtained from the Demographic Census of 2010. The productivity indicators showed that, overall, there seems to be more losers than winners municipalities when assessing the productivity gap if the emigrants had remained in the departure city. By combining lost productivity indicators with the rate of graduates residents were identified municipalities where there may be brain drain with negative effects, which are predominantly located in the states of the Northeast. Already chapter 2 aimed to identify the effects of migration of brains on the accumulation of human capital in issuing municipalities of highly skilled workers. Therefore, the empirical strategy used was the same developed by Beine, Docquier e Rapoport (2008), which was based on the estimation of a conditional convergence model. Additionally, a counterfactual exercise was conducted in order to identify losses and net earnings by municipality groups, based on Demographic Census 2000 and 2010. The work has found that skilled emigration rate is related inversely to the variation in the stock of capital human, which may be related to the presence of barriers to access to education in Brazil. It was found that the small cities had higher losses in terms of human capital, especially Aliança do Tocantins, Viçosa and Damolândia. In relation to the cities listed with the largest gains were identified four capitals: Vitória, Aracaju, Palmas and Santos. The other winners were mostly cities of São Paulo, although all small, with the exception of Santos. The results of this trial suggest that in Brazil the presence of barriers to higher education seem to block a possible investment in education stimulus from the migration of brains, especially in smaller towns.

Keywords: brain drain. human capital. productivity.

Lista de tabelas

Tabela 1 – Brasil – Saldo migratório segundo o tamanho dos municípios e por instrução dos indivíduos – 2010	26
Tabela 2 – Brasil – Indicadores de emigração segundo o tamanho dos municípios e por instrução dos indivíduos – 2010	27
Tabela 3 – Brasil – Matriz de saída e entrada de migrantes intermunicipais – 2005/2010	28
Tabela 4 – Estatísticas descritivas da amostra	38
Tabela 5 – Regressão <i>Probit</i> – Determinantes da permanência no município de residência – variável dependente binária (1 - não migrante; 0 - migrante)	40
Tabela 6 – Regressões lineares com e sem correção para viés de seleção amostral – variável dependente – rendimento/hora do trabalho principal (em logaritmo)	42
Tabela 7 – Brasil – Perda de produtividade média em razão da migração de capital humano segundo o porte do município – 2010	44
Tabela 8 – Brasil – Perda de produtividade média em razão da migração de capital humano segundo estados – 2010	45
Tabela 9 – Brasil – Municípios com maiores perdas de produtividade média em razão da migração de capital humano – 2010	46
Tabela 10 – Brasil – Municípios com maiores ganhos de produtividade média em razão da migração de capital humano – 2010	48
Tabela 11 – Municípios que combinam alta perda de produtividade média em razão da migração de capital humano e baixo estoque de população qualificada – 2010	51
Tabela 12 – Estatísticas descritivas da amostra	65
Tabela 13 – Regressões lineares: Determinantes do investimento em capital humano nos municípios brasileiros – variável dependente: taxa de crescimento de capital humano entre 2000 e 2010	67
Tabela 14 – Regressões lineares: Determinantes do investimento em capital humano nos municípios brasileiros – variável dependente: taxa de crescimento de capital humano entre 2000 e 2010. Controles para localidades pobres	69
Tabela 15 – Total de municípios com efeito cérebro negativo – 2000/2010	70
Tabela 16 – Indicadores de emigração de cérebros por faixa de população por estados brasileiros – 2000/2010	72

Tabela 17 – Brasil – Municípios com maiores ganhos de capital humano em razão da migração – 2010	74
Tabela 18 – Brasil – Municípios com maiores perdas de capital humano em razão da migração – 2010	75
Tabela A.1–Descrição das variáveis selecionadas	94
Tabela A.2–Brasil – Indicadores de perda de produtividade em razão da migração de capital humano segundo o porte do município – 2010	94
Tabela A.3–Brasil – Indicadores de perda de produtividade em razão da migração de capital humano segundo estados – 2010	95
Tabela A.4–Brasil – Municípios com maior perda de produtividade em razão da migração de capital humano – 2010	96
Tabela A.5–Brasil – Municípios com menor perda de produtividade em razão da migração de capital humano – 2010	97
Tabela B.1 – Descrição das Áreas Mínimas Comparáveis (AMCs) – 2000/2010 . .	100
Tabela B.2 – Descrição das variáveis selecionadas	101
Tabela B.3 – Regressões lineares: variável dependente – proporção de migrantes com alta qualificação (em logaritmo) – 2000	102
Tabela B.4 – Regressões lineares: variável dependente – proporção de migrantes com alta qualificação (em logaritmo) – 2000	103

Lista de abreviaturas e siglas

TLM	Taxa Líquida de Migração
TEM	Taxa de Emigração
MQO2E	Mínimos Quadrados Ordinários em 2 Estágios
AMC	Área Mínima Comparável

Lista de ilustrações

Figura 1 – Distribuição dos indicadores de diferença de produtividade média conforme o tamanho dos municípios – 2010	43
Figura 2 – Gráficos de dispersão entre indicadores de produtividade média e capital humano – 2010	49
Figura 3 – Distribuição do efeito cérebro ΔH por faixa de população dos municípios brasileiros	71
Figura 4 – Distribuição do efeito cérebro ΔH por estados	73
Figura 5 – Gráficos de dispersão: Migração qualificada, estoque de capital humano e efeito cérebro	76
Figura A.1–Indicador ψ de produtividade relativa <i>per capita</i> – 2010	89
Figura A.2–Indicador γ de produtividade relativa <i>per capita</i> – 2010	90
Figura A.3–Indicador Ψ de produção relativa – 2010	91
Figura A.4–Indicador Γ de produção relativa – 2010	92
Figura A.5–Distribuição dos indicadores de perda de produtividade conforme o tamanho dos municípios – 2010	93

Sumário

	INTRODUÇÃO	16
1	MIGRAÇÃO DE CAPITAL HUMANO E SEUS REBATIMENTOS NA PRODUTIVIDADE DOS MUNICÍPIOS EMISSORES: EVIDÊN- CIAS PARA O BRASIL	20
1.1	Introdução	20
1.2	Migração de Cérebros: Fatos Observados	22
1.2.1	Revisão da Literatura	22
1.2.2	Movimentos migratórios de pessoas com instrução superior no Brasil	25
1.3	Metodologia	30
1.3.1	Índices de produtividade considerando a migração de capital humano	30
1.3.1.1	Índices baseados em retorno à educação	30
1.3.1.2	Índices baseados trabalhadores altamente qualificados	32
1.3.2	Estimação dos Coeficientes de Retornos à Educação	33
1.3.2.1	Modelo Empírico	34
1.4	Base de dados e tratamentos	36
1.5	Resultados	39
1.5.1	Determinantes da migração e do rendimento do trabalho	39
1.5.2	Migração de capital humano e produtividade	42
1.6	Considerações finais	51
2	DETERMINANTES DA ACUMULAÇÃO DE CAPITAL HUMANO NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS: QUAL A IMPORTÂNCIA DA MIGRAÇÃO DE “CÉREBROS”?	53
2.1	Introdução	53
2.2	Migração de cérebros e crescimento econômico: revisão da literatura	54
2.2.1	Modelo de investimento em capital humano e migração	56
2.3	Metodologia	60
2.3.1	Taxas de emigração e estoques de capital humano	60
2.3.2	Modelo Econométrico	61
2.3.3	Exercício Contrafactual	62
2.4	Base de dados e tratamentos	63
2.5	Resultados	65
2.5.1	Acumulação de capital humano e emigração de “cérebros”	65
2.5.2	Efeitos específicos por município	69
2.6	Considerações finais	76

3	CONCLUSÃO	78
	REFERÊNCIAS	80
	APÊNDICE A – CAPÍTULO 1	89
	APÊNDICE B – CAPÍTULO 2	98
	Índice Remissivo	104

Introdução

A literatura especializada na área de crescimento econômico registra um conjunto de evidências que apontam a importância do estoque de conhecimentos, treinamento e da experiência no mercado de trabalho (capital humano) sobre a determinação da produtividade do trabalho; resultado que impacta no crescimento econômico de vários países (MANKIW; ROMER; WEIL, 1992) e que também é ampliado por externalidades positivas associadas à concentração geográfica de pessoas qualificadas (RAUCH, 1991; RAUCH, 1993). No primeiro caso, o aprendizado e experiência adquiridos pelo indivíduo podem originar-se nas instituições de ensino ou no próprio processo produtivo no qual ele esteja inserido, através do investimento/treinamento realizado pelas firmas – *on the job training* (BECKER, 1975). No segundo, a proximidade geográfica de trabalhadores e empresas facilita a troca de experiência entre os agentes e a difusão do conhecimento.

Nos trabalhos pioneiros de Mincer (1958, 1975), as evidências obtidas sugerem que o aumento da produtividade gerado pelo capital humano atua elevando os salários e cria pressões sobre os fluxos migratórios (BORJAS; BRONARS; TREJO, 1992). A conhecida equação *minceriana* mostra que o logaritmo dos salários – *proxy* da produtividade – se relaciona linearmente com a variável anos completos de estudo – *proxy* do capital humano¹. Vários estudos recentes fizeram uso de tal equação e comprovaram que há uma relação entre a produtividade individual e capital humano acumulado (BENHABIB; SPIEGEL, 1994; BLACK; LYNCH, 1996; ENGELBRECHT, 1997).

As aglomerações urbanas produzem diferenças salariais que estimulam a atração de trabalhadores habilitados (ROCHA; SILVEIRA NETO; GOMES, 2011) e impulsionam um fenômeno conhecido como fuga de cérebros (*brain drain*). A expressão fuga de cérebros designa a migração de trabalhadores qualificados de regiões pouco desenvolvidas para regiões mais desenvolvidas, isto é, representa a transferência de recursos na forma de capital humano de uma região para outra (SILVA; FREGUGLIA; GONCALVES, 2010). Ademais, argumenta-se que o *brain drain* só ocorre quando a qualificação é obtida na região de origem do migrante (SABBADINI; AZZONI, 2006).

Apesar de ser um tema bastante investigado, ainda não há um consenso acerca dos efeitos da migração qualificada sobre a acumulação de capital humano nas regiões emissoras. Segundo Stark, Helmenstein e Prskawetz (1998) e Stark e Wang (2002), a

¹ O capital humano, por possuir um significado abrangente, não tem fácil mensuração. Por isso, muitos trabalhos utilizam a escolaridade como único indicador de capital humano (BEZERRA; SILVEIRA NETO, 2008).

possibilidade de obtenção de altos salários por meio da emigração contribui positivamente para a formação de capital humano nos países tecnologicamente atrasados efeito cérebro (*brain effect*)². Isso pode ocorrer quando trabalhadores com pouca qualificação são estimulados a investir em sua própria capacitação ao perceberem o sucesso do indivíduo que emigrou. Os estudos de Mountford (1997), Vidal (1998) e Stark e Wang (2002) apresentam resultados que reforçam a validade dessa hipótese.

Por outro lado, para Di Maria e Strykowski (2009), a migração pode distorcer os incentivos dos agentes em acumular as competências mais adequadas ao seu país de origem, isto é, o tipo de qualificação exigida no país de destino pode não coincidir com as necessidades do país de procedência do indivíduo que emigrou. Além deste, outros estudos internacionais também enfatizam os impactos negativos da migração de cérebros nas regiões de origem (MIYAGIWA, 1991; HAQUE; KIM, 1995; MAGRIS; RUSSO, 2009; DI MARIA; LAZAROVA, 2012).

Magris e Russo (2009), por exemplo, utilizaram um modelo planejamento sob horizonte infinito, que inclui um choque agregado como fonte de migração restrita, para verificar como políticas de imigração seletiva afetam a acumulação de capital humano e a duração da migração. A conclusão principal do trabalho foi que políticas seletivas podem ser prejudiciais para a acumulação de capital humano, produzindo uma espécie de perda de cérebros (*brain loss*) ao invés do *brain gain* para a região de origem do indivíduo.

No Brasil, um dos trabalhos pioneiros sobre fuga de cérebros foi realizado por Campino (1973). O referido autor decompôs a população emigrante por nível educacional com base nos dados do Censo Demográfico de 1970. Os estados brasileiros foram analisados individualmente quanto a emissão e recepção de indivíduos, contudo não foi estipulado um único estado receptor. Os resultados indicaram que os estados que mais perderam mão de obra qualificada foram Maranhão, Piauí, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Verificou-se ainda que migração de pessoas com nível educacional igual ou superior ao primário no Brasil, no período de 1950/70, beneficiou as regiões menos desenvolvidas, pois atuou reduzindo os diferenciais de renda inter-regionais e estimulando a emigração para localidades mais atrasadas.

Posteriormente, Bezerra e Silveira Neto (2008) ao investigarem a existência de migração qualificada dos estados brasileiros em direção à São Paulo a partir de

² O *brain effect* é a situação em que o estoque de capital humano no país de origem estimula o investimento em capital humano na região de origem em virtude dos ganhos observados com a saída de cérebros. Já o chamado efeito fuga (*drain effect*) é a situação em que, por exemplo, políticas de imigração que limitam a entrada de indivíduos na região de destino, não incentivam o investimento em capital humano na região de procedência de potenciais migrantes (CARVALHO; ASSUNÇÃO, 2000).

dados dos Censos Demográficos de 1991 e de 2000. Esses autores observaram que: a) não há fuga de cérebros da região Nordeste; b) as regiões Norte e Centro-Oeste apresentaram fuga de cérebros, porém a taxa de migração da região Norte foi muito baixa; e c) os estados que mais emitiram trabalhadores qualificados foram Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. Portanto, mesmo adotando diferentes abordagens, alguns dos resultados encontrados por Campino (1973) se mantiveram no que diz respeito aos estados emissores.

Sobre matrizes migratórias de pós-graduação no Brasil, Avellar (2014) verificou que a desconcentração de indivíduos com pós-graduação em direção às regiões menos desenvolvidas do país promoveu um aumento da migração intrarregional, assim como da migração inter-regional, que também cresceu em termos absolutos. A mobilidade de mestres e doutores manteve assimetria com as regiões Sul e Sudeste, sendo estas as principais fornecedoras de mão de obra qualificada para as demais regiões brasileiras. A assimetria decorre do fato das regiões Norte e Nordeste emitirem mestres e doutores em menor proporção. A conclusão principal do estudo foi que, em razão dessa assimetria, não é possível afirmar que há um movimento de circulação de cérebros no Brasil.

Embora muitos pesquisadores tenham se debruçado no estudo dos determinantes da migração qualificada no Brasil (MATA et al., 2007; FARIA; HIDALGO, 2008; SILVA; FREGUGLIA; GONCALVES, 2010), poucos estudos deram enfoque as implicações da migração de cérebros sobre a produtividade do trabalho (CARVALHO; ASSUNÇÃO, 2000; BEZERRA; SILVEIRA NETO, 2008). A carência de estudos é ainda maior se considerar análises desagregadas para mesorregiões, microrregiões e/ou municípios. Uma investigação de migrações direcionadas para municípios, por exemplo, possui a vantagem de produzir resultados mais consistentes em relação à análise de migração interestadual, uma vez que trabalhadores escolhem migrar para uma cidade específica. Destarte, algumas lacunas ainda precisam ser preenchidas.

Objetivos

Dada a discussão anterior, o objetivo principal deste estudo é investigar os efeitos da migração intermunicipal de trabalhadores com alta instrução sobre a formação de capital humano nos municípios de origem do migrante.

Os objetivos específicos são os seguintes:

1. Caracterizar a migração intermunicipal de trabalhadores com alta instrução no Brasil;
2. Ranquear os municípios que apresentaram maior perda de trabalhadores qualificados;

3. Investigar as perdas ou ganhos em termos de capital humano decorrentes da migração qualificada.

Esta dissertação é composta por dois ensaios que permeiam o objetivo geral. O primeiro ensaio, “Migração de capital humano e seus reatamentos na produtividade dos municípios emissores: Evidências para o Brasil”, é dedicado à investigação da existência de migração de cérebros para os municípios brasileiros e seus efeitos na produtividade do trabalho, ao ranquear os municípios com maiores perdas ou ganhos relativos de capital humano (objetivos específico 1 e 2). O segundo ensaio, “Determinantes da acumulação de capital humano nos municípios brasileiros: Qual a importância da migração de cérebros?”, investiga a correlação entre migração de cérebros e acumulação de capital humano nos municípios de partida, identificando perdas ou ganhos líquidos decorrentes desse fenômeno (objetivo específico 3).

1 Migração de capital humano e seus re- batimentos na produtividade dos mu- nicípios emissores: Evidências para o Brasil

1.1 Introdução

Os movimentos migratórios no Brasil figuram há décadas como uma importante temática entre pesquisadores. A relevância desse assunto decorre, principalmente, da capacidade de realocação de recursos e de capital humano promovida pela mobilidade regional do trabalho, vista como um fenômeno capaz de minimizar as grandes diferenças socioeconômicas entre as regiões do país.

Apesar da recente queda nos indicadores de desigualdade de renda, *Gini* e *Theil-T*, verificada entre 2001 e 2004 e responsável pela redução da pobreza e extrema pobreza no país – o Brasil segue sendo um dos países mais desiguais do mundo (BARROS; FOGUEL; ULYSSEA, 2006), desigualdades presente para entre regiões quanto entre pessoas (AZZONI, 1997). Nesse sentido, ao se traduzir em transporte de informação e conhecimento tácito, a mobilidade de capital humano permite alavancar a produtividade de empresas, instituições e regiões (GONÇALVES; RIBEIRO; FREGUGLIA, 2012), constituindo um dos fatores a promover a redução da desigualdade.

O capital humano pode afetar o rendimento do trabalho por vias diretas e indiretas: i) o efeito direto é aquele em que o capital humano interfere na renda através da melhora na produtividade marginal do trabalho - mantendo-se capital e tecnologia constantes; ii) o efeito indireto é aquele que afeta a quantidade de tecnologia utilizada no processo de produção (CANGUSSU, 2010). Vale destacar que o efeito direto é utilizado para explicar os diferenciais de renda entre os países, entretanto autores como Romer (1986) e Easterly e Levine (2001) destacam a importância desse fenômeno na explicação dos diferenciais de produtividade (*idea gaps*).

Contudo, mesmo sendo um tema bastante explorado, algumas questões relacionadas à migração e à produtividade do trabalho ainda carecem de uma análise mais minuciosa. Um importante estudo internacional sobre essa questão foi desenvolvido por Becker Andrea Ichino (2004). Neste trabalho, com recorte regional para Itália, foram obtidos indicadores de produtividade relativa embasados na estimativa de retornos salariais à educação e na realocação dos emigrantes em suas regiões de

origem (contrafactual). Como resultado, verificou-se que o número de diplomados entre os emigrantes italianos foi maior que entre os residentes, fato este que implicava em perda de capital humano para o país. Verificou-se ainda que, enquanto os demais países europeus experimentaram um intercâmbio de cérebros (*brain exchange*), a Itália experimentou uma fuga de cérebros.

No Brasil, a mesma metodologia desenvolvida por Becker Andrea Ichino (2004) foi empregada por Bezerra e Silveira Neto (2008) para investigar a existência ou não de fuga de cérebros no país. Tal como no estudo internacional, a relação entre produtividade e capital humano foi considerada linear. Os resultados obtidos indicaram não haver fuga de cérebros do Nordeste em direção à São Paulo, exceto nas regiões Norte e Centro-Oeste.

No entanto, os dois trabalhos supramencionados apresentam algumas limitações. Primeiro, as estimativas de retorno salarial à educação foram baseadas em outros trabalhos empíricos, que, sobretudo, no caso do Brasil, não foram obtidas com os devidos cuidados para a correção de viés de seleção amostral envolvido na condição de migrante. Segundo, há um conjunto de evidências na literatura especializada que apontam uma relação não linear entre salário e nível de instrução (SOARES; GONZAGA, 1997; TROSTEL, 2004). Terceiro, ao contrário dos estudos em destaque, uma análise de migração intermunicipal poderia fornecer uma melhor dimensão da migração de cérebros.

Assim, este ensaio busca romper tais limitações, tendo como objetivo investigar que municípios brasileiros mais ganhariam ou perderiam em termos de produtividade média caso seus emigrados fossem reabsorvidos. Para alcançar os objetivos da pesquisa, a metodologia desenvolvida por Becker Andrea Ichino (2004) foi adaptada, admitindo-se, a partir de dados do Censo Demográfico de 2010, estimativas de retornos não lineares da escolaridade sobre os rendimentos com correção do viés de seleção amostral envolvendo a decisão de migrar.

O ensaio encontra-se dividido em 5 partes, além desta introdução. Na seção 1.2 está a revisão na literatura, com as principais evidências empíricas nacionais e internacionais sobre migração qualificada. A seção 1.3 trás a adaptação da metodologia de Becker Andrea Ichino (2004), a qual é centrada na cálculo de indicadores de produtividade baseados na abordagem do capital humano. Na seção 1.4 são descritos os dados utilizados no estudo. A seção 1.5 contém os resultados e, por fim, a seção 1.6 apresenta as considerações finais.

1.2 Migração de Cérebros: Fatos Observados

1.2.1 Revisão da Literatura

As análises empíricas envolvendo a temática de fuga de cérebros no Brasil produziram alguns resultados interessantes. Carvalho e Assunção (2000), por exemplo, procuraram investigar a existência de uma quebra estrutural, entre 1991 e 2000, na relação entre investimentos em educação e a distância até a capital pressuposto pelo *brain effect*, comparando o período anterior e posterior a criação de Palmas, capital do Tocantins. Os resultados do modelo gravitacional utilizado mostraram que morar a 100 Km de distância de Palmas, no período posterior à fundação da capital, reduz a probabilidade do jovem investir em educação em um ponto percentual e que a redução na probabilidade do indivíduo investir em educação, como função da distância, é maior se o jovem é de raça branca e do sexo masculino.

Já Guimarães (2002) estimou a intensidade, origem, destino, motivações gerais e padrões de retorno dos deslocamentos de longo prazo, nacionais e internacionais, de pesquisadores brasileiros durante parte da década de 1990. Os dados utilizados foram provenientes de *surveys* eletrônicos, isto é, pesquisas de opinião pública. Os resultados mostraram que o número estimado de migrantes que foram trabalhar é mais que o dobro do que aqueles que foram estudar. Durante os anos 90, o pesquisador migrante brasileiro mais típico trocou de estado visando melhor exercer sua profissão. A escolha do destino dos migrantes ocorreu pela busca de melhores condições de trabalho e/ou salário. No entanto, os dados sugerem que também pode ter sido levada em conta a qualidade de vida nos locais de destino. O estudo ainda mostrou que os pesquisadores de grandes áreas mais internacionalizadas – ciências exatas e ciências biológicas – possuem maior mobilidade, dentro do país ou para o exterior.

No trabalho de Mata et al. (2007) foi construído um *ranking* das cidades brasileiras que mais atraem migrantes qualificados. O município de Águas de São Pedro (estado de São Paulo) apresentou maior índice de migração qualificada líquida. Porém, dentre os municípios com mais de 100 mil habitantes, a cidade de São Paulo assumiu a liderança em termos de índice de migração de cérebros. Este trabalho ainda apontou as características principais que tornam as cidades polos atrativos de migrantes qualificados, a partir da aplicação de modelos de econometria espacial. A conclusão do estudo foi que o dinamismo no mercado de trabalho, menor desigualdade social, menor nível de violência, proximidade ao litoral e invernos e verões menos rigorosos são condicionantes importantes na escolha da localidade por parte dos migrantes.

Conforme o estudo realizado por Lameira, Gonçalves e Freguglia (2015), a experiência do trabalhador figura como fator inibidor da mobilidade, pois a expectativa salarial reflete menor propensão a mudança de trabalhadores em geral, porém, maior

probabilidade para trabalhadores qualificados. As demais variáveis que interferem na mobilidade como renda *per capita*, proporção de trabalhadores com ensino superior completo, taxa de homicídio, veículos por habitantes e densidade populacional, mostraram-se relevantes na decisão de mobilidade.

Já em relação aos trabalhos internacionais, dois trabalhos teóricos com simulações numéricas merecem destaque (SANTOS; POSTEL-VINAY, 2003; CHEN, 2005). Para Santos e Postel-Vinay (2003), os trabalhadores podem escolher livremente sua localização, decidindo retornar à economia de origem após adquirir conhecimento no exterior, ou permanecer na economia de destino. A mobilidade de trabalhadores qualificados tem efeito expansionista sobre o crescimento da economia de origem e no longo prazo os nativos são menos suscetíveis à emigrar e os migrantes são mais suscetíveis à retornar. Por outro lado, Chen (2005) sugere que o crescimento econômico depende crucialmente da migração internacional, pois a possibilidade de migração afeta as decisões de fertilidade e despesas escolares. O relaxamento de restrições à emigração de trabalhadores prejudicam o crescimento econômico no longo prazo, apesar de haver possibilidade de *brain gain* no curto prazo. Além disso, indivíduos com formação no ensino particular são mais sensíveis a probabilidade de migração se comparados aqueles com formação no ensino público.

Dentre as contribuições internacionais empíricas, De Brauw e Giles (2008), ao realizarem um estudo para China, investigaram como a redução de barreiras à emigração afetam a decisão de diplomados do ensino fundamental em ingressar no ensino médio na zona rural chinesa. O estudo encontrou uma relação negativa entre as oportunidades dos migrantes e o número de matrículas no ensino médio, isto é, se as barreiras à emigração diminuem, conseqüentemente mais oportunidades surgem para os jovens migrantes, o que implica em menos incentivo à educação.

McKenzie e Rapoport (2006) utilizaram taxas de migração históricas como instrumento para a migração atual com a finalidade de encontrar evidências do impacto negativo da migração sobre a escolaridade no México. Os resultados obtidos com um modelo *probit* ordenado mostram que viver numa família migrante diminui as chances dos meninos completarem o ensino secundário, bem como de meninos e meninas completarem o ensino médio. Os efeitos negativos da migração são atenuados para meninas com mães pouco qualificadas.

Ao construírem um modelo de dois países com mercados integrados e mão de obra altamente qualificada, Egger, Falkinger e Grossmann (2012) analisaram as oportunidades e incentivos dos governos em proporcionar ensino superior. Confirmou-se que países podem diferir em termos de produtividade, sendo a educação financiada através de um imposto sobre os salários, de modo que a fuga de cérebros afeta a base tributária e tem efeitos de aglomeração. Além disso, tal estudo mostrou que a

cooperação bilateral tende a aumentar despesas com ensino público em comparação à não cooperação e ao mesmo tempo visa prevenir a migração. Segundo os autores, esta situação não seria desejável para planejadores sociais alinhados com interesses dos migrantes.

Stadelmann e Grossmann (2008), através de investigação teórica e empírica, analisaram a relação entre emigração altamente qualificada, diferenciais de renda nas economias hospedeiras de expatriados e investimento ótimo em infraestrutura. Os resultados apontaram que a integração internacional do mercado de trabalho especializado agrava a desigualdade de renda entre os países, prejudicando as economias de origem e favorecendo as economias anfitriãs. Quando a fuga de cérebros aumenta nas economias de origem, o investimento em infraestrutura cai, enquanto nas economias anfitriãs aumenta. Os autores reforçam que evidências encontradas em 77 países sustentam a teoria apresentada no estudo.

Sobre a migração de retorno e um possível *brain gain* gerado pelo fenômeno, o estudo de Kupets (2011), para Ucrânia, indicou que a migração de retorno tem escala limitada e ocorre principalmente devido à natureza temporária do emprego no estrangeiro, por razões familiares ou por falha com a experiência migratória. No geral, não foram encontradas evidências de *brain gain* na migração de retorno ucraniana.

Di Maria e Lazarova (2012), ao investigarem os efeitos da migração de trabalhadores qualificados nos países em desenvolvimento, encontraram que a taxa de migração exerce papel significativo sobre o nível e a composição do capital humano. Nesse trabalho, foram realizadas simulações e análise de regressão e os resultados apontaram que 70% dos países da amostra apresentou menos crescimento como consequência da migração de cérebros.

Gibson e McKenzie (2012) rastrearam indivíduos altamente qualificados que emigraram para cinco países diferentes no mundo, a fim de medir, no nível micro, os canais através dos quais a migração de cérebros afeta o país origem do migrante. Os resultados apontaram que existem elevados níveis de emigração e de migração de retorno entre os altamente qualificados; os ganhos de rendimento para os migrantes *best and brightest* são muito grandes e, em ordem de magnitude, maiores que qualquer outro efeito; há grandes benefícios da migração em termos de pós-graduação e a maioria dos migrantes altamente qualificados de países mais pobres enviam remessas. No entanto, a participação dos migrantes no comércio e no investimento direto estrangeiro foi uma ocorrência rara.

Diante do exposto, é possível constatar que não há um consenso na literatura sobre os reais efeitos da migração de indivíduos altamente qualificados sobre o investimento em capital humano nas economias de origem, já que há uma ampla quantidade de evidências empíricas positivas e negativas a respeito dos impactos desse fenômeno.

1.2.2 Movimentos migratórios de pessoas com instrução superior no Brasil

O acelerado processo de urbanização dos municípios brasileiros observado nos últimos anos têm provocado uma série de alterações na distribuição espacial da população (BAENINGER, 2000). Essas mudanças deram espaço para o surgimento de novas áreas de absorção de migrantes intermunicipais. Especialmente nos municípios conhecidos como cidades médias, com população em torno de 100.000 mil a 500.000 mil habitantes, essa mudança evidência-se de forma mais clara.

De acordo com o estudo de (ANDRADE; SERRA, 2001), no ano de 2000 cerca de 31 municípios brasileiros concentravam 27,6% de toda a população nacional. Os municípios com população inferior a 50 mil habitantes, embora representassem 90,4% dos municípios nacionais, tinham participação de apenas 36,6% no universo da população, enquanto nas cidades médias (496 municípios) viviam 1/3 da população brasileira.

Segundo Justo et al. (2009), os dados do Censo Demográfico de 2000 mostram que os migrantes dos maiores municípios nordestinos tinham como destinos os maiores municípios do Sudeste (72,34%) e do Centro-Oeste (15,51%), em magnitude superior as demais regiões brasileiras. Já os migrantes dos municípios da região Norte se distribuíam de forma mais uniforme entre as regiões Sudeste, Nordeste, Centro-Oeste e Sul. No geral, a região Sudeste foi aquela que mais atraiu migrantes de outros municípios do país. O principal destino dos emigrantes de municípios do Sudeste foi a região Nordeste (41%), onde existe a possibilidade de que a maioria seja migrante retornado. Ainda de acordo com esse estudo, dentre os 10 municípios com maiores taxas de migração líquida negativa, apenas Recife e Belém foram capitais identificadas com taxas de -1,87% e -1,72%, respectivamente.

Nesse sentido, este estudo também realizou uma breve caracterização do fluxo migratório no Brasil, porém dando enfoque a parcela de migrantes com alta qualificação. Segundo dados do Censo Demográfico 2010, nos municípios de pequeno porte – menos de 5.000 mil habitantes a 100.000 mil habitantes – o número de emigrantes foi superior ao número de imigrantes, isto é, o saldo migratório foi negativo para todos os grupos de escolaridade (Tabela 1), sobretudo para grandes aglomerados urbanos, com mais de 500.000 mil habitantes. Nos municípios que se encaixam na descrição de cidades médias – entre 100.000 mil e 500.000 mil habitantes – o saldo migratório e, conseqüentemente, a taxa líquida de migração foram positivos. Isso significa que essas cidades vem recebendo um contingente significativo de migrantes, funcionando como possíveis polos atrativos. Esse fato pode ser justificado pelo expressivo crescimento econômico desses municípios nos últimos anos (ANDRADE; SERRA, 2001), crescimento que se traduz em maiores oportunidades para os indivíduos propensos a migrar.

Ainda conforme dados da Tabela 1 abaixo, considerando-se apenas os indivíduos com nível superior de escolaridade, algumas diferenças são observadas. Municípios com tamanho populacional entre 20.000 mil habitantes a 50.000 habitantes têm atraído trabalhadores qualificados, embora o saldo migratório observado para todos os níveis de instrução tenha sido negativo. Já em relação às cidades médias, o saldo migratório para indivíduos qualificados foi positivo e, conseqüentemente, a Taxa Líquida de Migração (2,76%), seguindo os resultados para todos os níveis de escolaridade (2,69%). Os municípios que mais perderam liquidamente pessoas com ensino superior foram aqueles com tamanho populacional entre 5.000 e 10.000 habitantes (-1,81%).

Tabela 1 – Brasil – Saldo migratório segundo o tamanho dos municípios e por instrução dos indivíduos – 2010

Tamanho do município	(1) Imigrantes	(2) Emigrantes	(3) População	(4) = (1)-(2) Saldo	(5) = (4)/(3)*100 TLM*
Qualquer escolaridade					
Até 5.000 hab.	364.575	413.740	4.374.345	-49.165	-1,1239
De 5.001 até 10.000 hab.	641.169	795.775	8.541.935	-154.606	-1,8100
De 10.001 até 20.000 hab.	1.295.447	1.492.977	19.743.967	-197.530	-1,0005
De 20.001 até 50.000 hab.	1.973.094	2.166.859	31.344.671	-193.765	-0,6182
De 50.001 até 100.000 hab.	1.472.681	1.498.083	22.314.204	-25.402	-0,1138
De 100.001 até 500.000 hab.	3.642.847	2.302.408	48.565.171	1.340.439	2,7601
Mais de 500.000 hab.	2.362.374	3.082.345	55.871.506	-719.971	-1,2886
Total	11.752.187	11.752.187	190.755.799	0	0
Apenas nível Superior					
Até 5.000 hab.	14.683	18.952	143.938	-4.269	-2,9658
De 5.001 até 10.000 hab.	27.193	32.907	268.398	-5.714	-2,1289
De 10.001 até 20.000 hab.	61.041	64.470	599.289	-3.429	-0,5722
De 20.001 até 50.000 hab.	123.075	113.677	1.164.006	9.398	0,8074
De 50.001 até 100.000 hab.	116.316	125.770	1.095.673	-9.454	-0,8629
De 100.001 até 500.000 hab.	386.737	291.913	3.521.690	94.824	2,6926
Mais de 500.000 hab.	368.727	450.083	6.670.762	-81.356	-1,2196
Total	1.097.772	1.097.772	13.463.757	0	0

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Nota: O migrante intermunicipal é o indivíduo que, na data do recenseamento, morava no município onde não nasceu e que afirmou ter residido em outro município em 2005. Dados expandidos para o universo. A classificação dos municípios em 2005 foi obtida a partir de uma estimativa da população municipal no referido ano, descontando-se da população residente em 2010 o total de imigrantes (2005-2010) e o total de crianças com até 5 anos de idade e somando-se o total de emigrantes (2005-2010).

* TLM: Taxa Líquida de Migração.

Outros indicadores de emigração de trabalhadores qualificados para os municípios brasileiros podem ser melhor observados na Tabela 2, a seguir. Nota-se, por exemplo, que os percentuais da população e de emigrantes com nível superior foram maiores nas grandes cidades – municípios com mais de 500.000 habitantes (11,94% e 14,60%, respectivamente) – e menores em municípios com tamanho populacional entre 10.000 e 20.000 habitantes (3,04% e 4,32%, respectivamente). Esse fato pode estar

associado à concentração de trabalhadores habilitados nos grandes centros urbanos, o que gera difusão de conhecimento e externalidades positivas sobre a escolaridade dos trabalhadores, fazendo com que tais centros mantenham sempre elevados níveis de pessoas qualificadas (RAUCH, 1993; MORETTI, 2004).

No total observado, há maior presença de pessoas com curso superior completo entre os emigrantes (9,34%) em relação àquela registrada para a população residente (7,06%), fato que sugere um maior incentivo a investir em educação por parte dos emigrantes. Esse resultado mostra-se geral para todos os municípios, contudo essa diferença na proporção de emigrantes e população residente com ensino superior se mostra maior nos municípios com população entre 50.001 e 100.000 habitantes (Tabela 2).

Tabela 2 – Brasil – Indicadores de emigração segundo o tamanho dos municípios e por instrução dos indivíduos – 2010

Tamanho do município	Percentual da população com nível superior	Percentual de emigrantes com nível superior	TEM* total	TEM* apenas nível superior
Até 5.000 hab.	3,29	4,58	9,46	13,17
De 5.001 até 10.000 hab.	3,14	4,14	9,32	12,26
De 10.001 até 20.000 hab.	3,04	4,32	7,56	10,76
De 20.001 até 50.000 hab.	3,71	5,25	6,91	9,77
De 50.001 até 100.000 hab.	4,91	8,40	6,71	11,48
De 100.001 até 500.000 hab.	7,25	12,68	4,74	8,29
Mais de 500.000 hab.	11,94	14,60	5,52	6,75
Total	7,06	9,34	6,16	8,15

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Nota: O migrante intermunicipal é o indivíduo que, na data do recenseamento, morava no município onde não nasceu e que afirmou ter residido em outro município em 2005. Dados expandidos para o universo. A classificação dos municípios em 2005 foi obtida a partir de uma estimativa da população municipal no referido ano, descontando-se da população residente em 2010 o total de imigrantes (2005-2010) e o total de crianças com até 5 anos de idade e somando-se o total de emigrantes (2005-2010).

* TEM: Taxa de Emigração.

Por sua vez, as Taxas de Emigração (TEM), apenas para indivíduos com nível superior concluído, foram maiores nos municípios de pequeno porte – menos de 5.000 habitantes (13,17%), de 5.001 habitantes a 10.000 habitantes (12,26%), de 10.001 habitantes a 20.000 habitantes (12,26%) e de 50.001 a 100.000 habitantes (11,48%), enquanto a menor TEM superior foi registrada nas grandes cidades – mais de 500.000 habitantes (6,75%), contra uma TEM média de 8,15%. Dessa forma, os grandes municípios apresentaram pouca emissão de trabalhadores, qualificados e pouco qualificados. Contudo, observando-se a TEM total (todos os níveis de instrução) é possível constatar que a menor Taxa de Emigração foi verificada nas cidades de porte intermediário – entre 100.000 e 500.000 (4,74%), isto é, tais cidades apresentaram menor saída de trabalhadores para todas as qualificações. Outra evidência a ser destacada é o fato

das TEM para nível superior serem maiores que as TEM totais para todos os grupos de municípios. Isto sugere que as pessoas com ensino superior são mais propensas a migrar, o que corrobora com a literatura especializada (SANTOS JÚNIOR; MENEZES FILHO; FERREIRA, 2005; SACHSIDA et al., 2009).

A matriz de migração intermunicipal, que contém informações sobre a origem e o destino dos trabalhadores brasileiros por faixa populacional dos municípios, encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3 – Brasil – Matriz de saída e entrada de migrantes intermunicipais – 2005/2010

		Residência em 2010						Total
		Até hab. 5.000	De 5.001 até 10.000 hab.	De 10.001 até 20.000 hab.	De 20.001 até 50.000 hab.	De 50.001 até 100.000 hab.	De 100.001 até 500.000 hab.	
Residência em 2005	Até 5.000 hab.	1.401	1.696	2.425	3.657	2.352	4.296	18.952
	(1) Distribuição %	7,4	8,9	12,8	19,3	12,4	22,7	100
	(2) Participação %	3,1	3,3	3,6	4,9	5,3	5,3	4,6
	De 5.001 até 10.000 hab.	1.455	2.225	4.248	6.362	4.883	8.556	32.907
	(1) Distribuição %	4,4	6,8	12,9	19,3	14,8	26,0	100
	(2) Participação %	2,8	2,9	3,3	4,0	5,2	4,9	4,1
	De 10.001 até 20.000 hab.	1.901	3.272	6.685	10.680	8.937	18.473	64.470
	(1) Distribuição %	3,0	5,1	10,4	16,6	13,9	28,6	100
	(2) Participação %	3,0	2,8	3,1	3,6	4,6	5,3	4,3
	De 20.001 até 50.000 hab.	2.328	4.266	9.319	15.527	14.173	36.044	113.677
	(1) Distribuição %	2,0	3,8	8,2	13,7	12,5	31,7	100
	(2) Participação %	3,4	3,3	3,3	4,0	5,0	6,4	5,2
	De 50.001 até 100.000 hab.	1.861	3.838	8.088	15.281	13.384	42.405	125.770
	(1) Distribuição %	1,5	3,0	6,4	12,2	10,6	33,7	100
	(2) Participação %	4,5	4,7	4,6	5,9	7,3	9,7	8,4
	De 100.001 até 500.000 hab.	3.016	6.177	14.958	30.895	28.056	100.919	291.913
	(1) Distribuição %	1,0	2,1	5,1	10,6	9,6	34,6	100
	(2) Participação %	5,8	6,4	6,7	8,5	10,2	12,9	12,7
	Mais de 500.000 hab.	2.720	5.719	15.318	40.673	44.530	176.045	450.083
	(1) Distribuição %	0,6	1,3	3,4	9,0	9,9	39,1	100
	(2) Participação %	6,6	6,4	7,4	9,5	11,3	14,0	14,6
	Total	14.683	27.193	61.041	123.075	116.316	386.737	1.097.772
	(1) Distribuição %	1,3	2,5	5,6	11,2	10,6	35,2	100
	(2) Participação %	4,0	4,2	4,7	6,2	7,9	10,6	9,3

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Nota: (1) Distribuição percentual dos fluxos acumulados entre 2005-2010 segundo o porte do município de partida. (2) Participação percentual dos migrantes com nível superior no total de migrantes da mesma rota. O migrante intermunicipal é o indivíduo que, na data do recenseamento, morava no município onde não nasceu e que afirmou ter residido em outro município em 2005. Dados expandidos para o universo. A classificação dos municípios em 2005 foi obtida a partir de uma estimativa da população municipal no referido ano, descontando-se da população residente em 2010 o total de imigrantes (2005-2010) e o total de crianças com até 5 anos de idade e somando-se o total de emigrantes (2005-2010).

As informações do Censo demográfico de 2010 mostram que, no total, os

municípios de grande porte – mais de 500.000 habitantes – foram os que mais emitiram trabalhadores qualificados, algo em torno de 450.083 indivíduos. Já o principal destino dos migrantes foram os municípios com população entre 100.001 e 500.000 habitantes (35,2%), seguido pelos municípios com mais de 500.000 habitantes (33,6%). No entanto, as rotas com maior peso de migrantes com ensino superior completo, isto é, maior proporção de indivíduos qualificados entre os migrantes, foram aquelas observadas para os grupos de municípios com mais de 500.000 habitantes (15,6%), seguido pelas as cidades médias (10,6%).

Porém, observando resultados mais específicos, algumas diferenças são notadas. Por exemplo, do total de 4.883 indivíduos que residiam em algum município com população entre 5.001 e 10.000 habitantes, mas se dirigiram para cidades com população de 50.001 a 100.000 habitantes em 2010, 5,2% possuíam ensino superior completo. Ou seja, a proporção de indivíduos qualificados não foi maior entre os que se dirigiam para as cidades médias, mesmo que estas tenham sido o principal destino dos migrantes dos referidos municípios (26,00%).

A Tabela 3 ainda mostra que 39,1% dos indivíduos que moravam em cidades com mais de 500.000 habitantes em 2005 emigraram para alguma cidade média em 2010, sendo 14% deste total composto por indivíduos com ensino superior completo. Do grupo de 291.913 emigrantes que partiram das cidades médias, 37% se dirigiu para as cidades com mais de 500.000 habitantes, cuja participação de pessoas com curso superior completo foi de 21%. O segundo destino desse grupo foram as próprias cidades médias (34,6%), com participação de migrantes qualificados de 12,9%.

Em síntese, a caracterização do fluxo migratório intermunicipal no período 2005-2010 aponta que as cidades médias brasileiras são as localidades com maior absorção líquida de pessoas (qualificadas e não qualificadas), independente do tamanho populacional do município emissor. Os municípios médios também tiveram taxas de emigração relativamente baixas, fato que corrobora a ideia de maior recepção do que emissão de trabalhadores. Já os municípios de pequeno porte se apresentam com forte saída de mão de obra qualificada, fato justificado pela alta TEM. As TEM de pessoas com nível de instrução superior, são, em geral, maiores que TEM total, sugerindo que a migração está atrelada ao investimento em capital humano. Por outro lado, as grandes cidades – mais de 500.000 habitantes –, registraram perda líquida de indivíduos, inclusive com instrução superior. Não obstante, a participação de pessoas qualificadas nas rotas migratórias dirigidas às grandes cidades se revela elevada.

1.3 Metodologia

1.3.1 Índices de produtividade considerando a migração de capital humano

Esse estudo segue a estratégia empírica proposta por Becker Andrea Ichino (2004), que investigaram quão grande é o *brain drain* na Itália. Os autores em destaque sugerem dois indicadores para mensurar o quociente de produtividade média regional a partir da realocação de emigrantes nas suas regiões de partida. O primeiro indicador é baseado na abordagem do capital humano, em especial, na chamada equação *minceriana* de determinação de salários. Eles assumem que o logaritmo da renda do trabalho (*proxy* para a produtividade) se relaciona linearmente com a variável de escolaridade, uma vez que o aumento no tempo de estudo gera incrementos positivos nos salários do trabalhador¹. Já o segundo indicador de produtividade é baseado no quociente entre a participação de mão de obra altamente instruída entre os emigrantes e a participação verificada na população residente (inclusive imigrantes).

Portanto, faz-se uma extensão da metodologia em destaque ao se relaxar duas hipóteses centrais: (a) a linearidade entre salários e escolaridade e (b) a ausência de viés de seleção amostral na estimativa dos coeficientes de retorno à educação. Primeiro, há diversos estudos que apontam uma relação não linear entre salários e educação (SOARES; GONZAGA, 1997; TROSTEL, 2004; CRESPO; REIS, 2006). Segundo, estimativas de equações *mincerianas* envolvendo amostras de migrantes e não migrantes incorrem em viés de seleção amostral em razão de os migrantes serem indivíduos não aleatórios, isto é, são, em média, mais motivados, perseverantes, amantes do risco, empreendedores em relação aos não migrantes (CHISWICK, 1978; JUSTO; SILVEIRA NETO, 2004; SANTOS JÚNIOR; MENEZES FILHO; FERREIRA, 2005).

1.3.1.1 Índices baseados em retorno à educação

Para explicitar a referida proposta metodológica, considere-se $h_{kj}^P \equiv \frac{L_k^P}{P_j}$ e $h_{kj}^E \equiv \frac{L_k^E}{E_j}$ proporções de indivíduos com nível de instrução k , respectivamente, para as populações residente e emigrante da região j . Seja $k = 0$ um indexador de pessoas sem instrução ou nível de ensino fundamental incompleto; $k = 1$ refere-se a pessoas com ensino fundamental completo e médio incompleto, $k = 2$ indivíduos com ensino médio completo e superior incompleto e $k = 3$ indexa pessoas com ensino superior completo. Os demais termos, L_k^P e L_k^E são, nessa sequência, o número total de indivíduos por

¹ Na adaptação desta metodologia para o caso brasileiro, Bezerra e Silveira Neto (2008) também assumiram que a relação entre salários e escolaridade é linear. A variável indicadora da educação do indivíduo é contínua (anos completos de estudo).

nível de instrução da população de origem e da população emigrante em idade ativa no período; P_j é o total da população residente e E_j o total da população emigrante.

Desse modo, o índice que avalia a relação entre o capital humano médio (produtividade média) de emigrantes e de residentes é definido como:

$$\psi_j = \frac{\sum_{k=0}^3 h_{kj}^E e^{\beta_k}}{\sum_{k=0}^3 h_{kj}^P e^{\beta_k}}, \quad (1.1)$$

Onde β_k é o coeficiente de retorno à educação para a faixa de instrução k , considerando a faixa de instrução ($k = 0$) como grupo de comparação².

O indicador em destaque é uma *proxy* para o quociente de produtividade média entre os grupos de emigrantes e residentes na região emissora j . O numerador e o denominador da equação (1.1) são, respectivamente, médias ponderadas dos salários medianos por faixas de instrução para populações emigrante e residente, tendo como pesos a participação de cada grupo de instrução nas referidas populações³. Ademais, observe-se que o numerador da equação (1.1) capta a produtividade “perdida” em razão da emigração, isto é, aquela que seria obtida caso os emigrantes tivessem permanecido na região de origem (contrafatual), enquanto o denominador mensura a produtividade média da população residente (inclusive imigrantes sobreviventes)⁴.

Vale notar que, se $\psi_t > 1$, a média de capital humano dos emigrantes é maior que a média de capital humano dos residentes. Logo, a emigração está associada a uma redução da produtividade na região j . Caso contrário, se $\psi_t < 1$, a média de capital humano dos emigrantes é menor que a observada para os residentes, e, portanto, teria-se aumento da produtividade.

Becker Andrea Ichino (2004) consideram uma versão agregada do indicador (1.1), ao ponderá-lo pela taxa de emigração da região j :

$$\Psi_j = \eta_j \psi_j, \quad (1.2)$$

Onde $\eta_j = \frac{E_j}{P_j} 100$ é taxa de emigração da região j – quociente entre os emigrantes e a população residente em idade ativa.

² Nesse caso, vale a seguinte normalização $\beta_k = 0$.

³ A necessidade de adaptação da metodologia de Becker Andrea Ichino (2004) decorre do fato do Censo Demográfico de 2010 apresentar apenas a variável de escolaridade por faixa de instrução e não anos de estudo, isto é, a variável disponível é discreta, não contínua. Por outro lado, essa especificação pressupõe que a relação entre salários e educação é não linear.

⁴ Supõe-se ausência de externalidades de capital humano, isto é, ganhos de produtividade que os trabalhadores podem auferir pela interação com pessoas mais qualificadas em localidades com elevada concentração de capital humano (RAUCH, 1993; MORETTI, 2004). No entanto, Becker Andrea Ichino (2004) argumentam que na presença de externalidades de capital humano e inovações tecnológicas e crescimento, o impacto da “fuga de cérebros” sobre a produtividade pode ser amplificado.

O indicador (1.2) varia de 0 a 100. Quanto mais próximo de 100, maior a perda de capital humano (produtividade) da região j em razão de trocas populacionais. Contudo, essa perda pode ser decomposta em: (a) mudanças agregadas decorrentes da emigração de trabalhadores (η_j) e mudanças derivadas do capital humano médio dos emigrantes (ψ_j).

Em linhas gerais, os indicadores (1.1) e (1.2) capturam a relação entre produtividade contrafactual de emigrantes e produtividade da população residente, respectivamente, em termos *per capita* e agregado.

1.3.1.2 Índices baseados trabalhadores altamente qualificados

A importância de indivíduos altamente qualificados para pesquisa e desenvolvimento (P&D) com o direcionamento de habilidades ao incremento tecnológico é mencionada como vantagem proporcionada pela migração de “cérebros” por diversos pesquisadores (DAVENPORT, 2004; GONÇALVES; RIBEIRO; FREGUGLIA, 2012). No entanto, a questão controversa é que a região de origem do emigrante pode sofrer com a perda de trabalhadores qualificados (*drain effect*), ou se beneficiar dos incentivos da migração qualificada sobre a população residente (*brain effect*).

Considere-se a média de trabalhadores qualificados (com curso superior completo) na população residente da região j como $g_j^P = \frac{G_j^P}{P_j}$, sendo P_j representa o total da população residente em idade ativa e G_j^P o total da força de trabalho graduada. Por outro lado, defina-se a média de trabalhadores qualificados entre os emigrantes como $g_j^E = \frac{G_j^E}{E_j}$, de modo que o termo E_j representa o total de emigrantes da região j em idade ativa e G_j^E o número de trabalhadores qualificados entre os emigrantes.

Dessa forma, Becker Andrea Ichino (2004) também propõem dois indicadores baseados na perda de trabalhadores qualificados. O primeiro, pode ser calculado conforme a equação abaixo:

$$\gamma_j = \frac{g_j^E}{g_j^P}. \quad (1.3)$$

O indicador em destaque varia de 0 a $+\infty$ e seu valor crítico é 1. Se $\gamma_t > 1$, isso indica que a média de trabalhadores qualificados entre os emigrantes é maior que a média observada entre a população residente, ou seja, o efeito da migração sobre a produtividade pode ser negativo. A versão agregada desse último indicador pode ser obtida por:

$$\Gamma_j = 100 \frac{G_j^E}{G_j^P}. \quad (1.4)$$

O indicador agregado (1.4) varia de 0 a 100. Quanto mais próximo de 100, maior a fração de força de trabalho altamente qualificada perdida em razão de migrações.

1.3.2 Estimação dos Coeficientes de Retornos à Educação

O cálculo do indicador de produtividade relativa (1.1) depende de estimativas consistentes para os coeficientes de retorno à educação β_k . No trabalho de Becker Andrea Ichino (2004), foram consideradas estimações realizadas nos trabalhos de Flabbi (1997), Cobalti e Schizzerotto (1995), Erickson e Ichino (1995), Lucifora e Reilly (1990). O valor escolhido por eles foi de 0,035, com base em uma variável contínua de anos de estudo. Já no Brasil, Bezerra e Silveira Neto (2008) também adotaram a mesma estratégia empírica de Becker Andrea Ichino (2004), isto é, escolheram coeficientes de retorno à educação com base nos trabalhos de Soares e Gonzaga (1997) e Santos Júnior, Menezes Filho e Ferreira (2005), isto é, valores pertencentes ao intervalo de 0,09 a 0,234.

Contudo, vale ressaltar que os trabalhos acima citados consideram algumas hipóteses: (a) estimativa de um único coeficiente de retorno à educação, ou seja, admitem uma relação linear entre escolaridade de rendimentos e (b) não há qualquer correção para viés de seleção amostral envolvido condição de migrante.

Nesta pesquisa, a variável de educação é tratada de forma qualitativa (faixas de instrução), ou seja, admite-se, na equação *minceriana* de salários, que o retorno à educação pode variar de forma não linear a partir do avanço da escolaridade⁵. Os estudos de Soares e Gonzaga (1997), Rocha, Silveira Neto e Gomes (2011), Freguglia (2009), Crespo e Reis (2006) respaldam essa estratégia⁶.

Segundo, haja vista que os migrantes podem fazer parte de um grupo positivamente selecionado (SANTOS JÚNIOR; MENEZES FILHO; FERREIRA, 2005), a correção de um possível viés de seleção amostral torna-se importante para o cálculo de “perdas” ou “ganhos” de produtividade/capital humano associadas à emigração⁷. Para tanto, os coeficientes β_k , empregados para o cálculo dos índices (1.1) e (1.2), foram obtidos considerando um modelo de determinação de rendimentos sob seleção amostral envolvida na decisão de migração (HECKMAN, 1979), conforme apresentado a seguir.

⁵ O Censo demográfico de 2010 não permite calcular a média de anos completos de estudo em razão da ausência de questionamento sobre a última série concluída.

⁶ Vale ressaltar que as estimativas desse trabalho tem como possíveis limitações problemas de endogeneidade no tocante ao retorno à educação, onde não foi possível adotar alguma medida de correção para tal viés.

⁷ O migrante positivamente selecionado é aquele indivíduo com melhores características produtivas não observáveis, isto é, uma pessoa, em média, mais apta em habilidades inatas que os não migrantes, a saber: maior motivação, empreendedorismo, ambição etc (SANTOS JÚNIOR; MENEZES FILHO; FERREIRA, 2005).

1.3.2.1 Modelo Empírico

Considere que a decisão de permanência na cidade de origem dependa de um benefício líquido ($\mu'Z_i - u_i > 0$) positivo. Seja m o número de emigrantes e s o número de não migrantes de determinada localidade. Então, a referida decisão pode ser representada por:

$$S = \begin{cases} 1 \leftrightarrow \mu'Z_i > u_i \\ 0 \leftrightarrow \mu'Z_i \leq u_i \quad \forall i = 1, \dots, s+m, \end{cases} \quad (1.5)$$

onde i indexa cada trabalhador; S é um variável indicadora que assume o valor 1 se o indivíduo permaneceu no município de nascimento e 0 caso o indivíduo tenha emigrado desse local; Z_i é um vetor de variáveis socioeconômicas (gênero, idade, raça, instrução etc) que influenciam a decisão de migrar e u_i é um termo de erro aleatório com média zero e variância constante.

O processo de geração de salários no município j de origem é dado pela seguinte equação *minceriana*:

$$Y_i^* = \alpha + \beta_1 D_{1i} + \beta_2 D_{2i} + \beta_3 D_{3i} + \theta'X_i + \varepsilon_i, \quad (1.6)$$

onde Y_{ij}^* é rendimento-hora do trabalhador i ; D_{1i} , D_{2i} e D_{3i} são variáveis *dummies* de faixa de instrução, tal que $D_{1i} = 1$ indica que o trabalhador possui ensino fundamental completo e médio incompleto, $D_{2i} = 1$ informa que o trabalhador tem ensino médio completo e superior incompleto e $D_{3i} = 1$ que o indivíduo tem ensino superior completo⁸; X_i é um vetor de características observadas do indivíduo que determinam seu rendimento; $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ é um termo de erro randômico normalmente distribuído, com média zero e variância constante σ^2 ; β_1 , β_2 e β_3 são coeficientes de retorno salarial à educação; α é o coeficiente de intercepto e θ é um vetor de coeficientes associados às demais variáveis de controle (características do indivíduo e da família).

Cabe observar que, na equação (1.6), a renda por hora de trabalho Y_i apenas é observada para aqueles indivíduos ocupados que não migraram $Y_i = SY_i^*$, ou seja, não se conhece o rendimento do emigrante i da região j caso o mesmo tivesse permanecido no referido local (variável dependente censurada). Conforme demonstrado por Heckman (1979), uma vez que u_i e ε_i são correlacionados, a estimativa de (1.6) por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), desconsiderando o processo de seleção amostral, pode produzir parâmetros tendenciosos (viés de seleção amostral).

⁸ Considere como categoria omitida a variável $D_{0i} = 1$, que assume valor 1 para indivíduos sem instrução ou com ensino fundamental incompleto e 0 caso contrário.

No modelo (1.5)-(1.6), assume-se que as variáveis $(X_i, Z_i, u_i, \varepsilon_i)$ são distribuídas de forma independentes, que (X_i, Z_i) exógenas, sendo que Z_i inclui ao menos uma variável não presente em X_i (restrição de exclusão)⁹ e que u_i e ε_i são correlacionadas a partir do coeficiente $\rho \in [-1, 1]$.

O processo de estimação do modelo (1.5)-(1.6) pode ser realizado de forma consistente em duas etapas ou conjuntamente por Máxima Verossimilhança (MV), conforme sugerido por Heckman (1979). Para tanto, considere-se que os termos randômicos de (1.5) e (1.6) seguem uma distribuição normal bivariada. Heckman (1979) mostra que a variável de correção para viés de seleção amostral $E(\varepsilon_i|S = 1) = \lambda_i$ pode ser calculada após a estimação da equação (1.5) por um *probit* segundo o método de Máxima Verossimilhança (MV)¹⁰. Ou seja:

$$\lambda_i = \frac{f(\widehat{\mu}'Z_i)}{F(\widehat{\mu}'Z_i)} \leftrightarrow S = 1,$$

onde f é a densidade normal padrão, F é a função de distribuição normal acumulada e $\widehat{\mu}'Z_i$ é a predição linear da equação (1.5).

No segundo estágio, faz-se a estimativa da equação de salários (1.4) por MQO para a amostra de não migrantes, cujos parâmetros são corrigidos para viés de seleção amostral a partir da introdução de λ_i como covariada adicional.

Embora o método de duas etapas seja computacionalmente simples, a estimação conjunta de (1.5)-(1.6) por MV é eficiente e assegura que o coeficiente de correlação linear entre os termos randômicos esteja no intervalo $[-1, 1]$ (TOOMET; HENNINGSEN, 2008). Nesse sentido, os parâmetros do modelo são obtidos de forma consistente a partir da maximização da seguinte função de log-verossimilhança:

$$l = \sum_{i \in \{S=0\}} \log \Phi(\mu'Z_i) + \sum_{i \in \{S=1\}} \left[\log \Phi \left(\frac{\mu'Z_i + \rho(Y_i - \alpha - \beta_1 D_{1i} + \beta_2 D_{2i} - \beta_3 D_{3i} - \theta'X_i)}{\sqrt{1 - (\sigma\rho)^2}} \right) \right] + \sum_{i \in \{S=1\}} \left[-\frac{1}{2} \log(2\pi) - \log(\sigma) - \frac{(Y_i - \alpha - \beta_1 D_{1i} + \beta_2 D_{2i} - \beta_3 D_{3i} - \theta'X_i)^2}{2\sigma^2} \right]. \quad (1.7)$$

⁹ A identificação dos parâmetros estruturais do modelo em destaque (aleatorização do processo de seleção) pode ser alcançada por propriedades não lineares atreladas a própria variável de controle presente na estratégia de estimação paramétrica. Contudo, a imposição de restrições de exclusão facilita esse processo (SÖDERBOM, 2009; VELLA, 1998).

¹⁰ O método da máxima verossimilhança (MV) é bastante empregado na estimativa de modelos econométricos não lineares (BERNDT et al., 1974).

Portanto, nesse ensaio, a forma de correção do viés de seleção amostral utilizada foi estimação conjunta de (1.5)-(1.6) por MV.

1.4 Base de dados e tratamentos

Os dados utilizados neste estudo foram provenientes do Censo Demográfico de 2010. Além de fornecer características gerais da população, o Censo fornece informações sobre migração, fecundidade, nupcialidade, mortalidade, mão de obra, famílias e domicílios, para cada unidade da federação. Devido à complexidade do procedimento de apuração, a periodicidade de divulgação dos resultados é de 10 anos. Contudo, por se tratar de uma amostra representativa para municípios, abrangente e detalhada, optou-se pela utilização desta base de dados.

Foram selecionadas duas amostras: (i) uma amostra para a estimação dos coeficientes de retorno à educação e (ii) uma amostra para contagens de emigrantes, população, cálculo de proporções e dos índices de produtividade relativa. Além do procedimento encontrar respaldo na literatura (SANTOS JÚNIOR; MENEZES FILHO; FERREIRA, 2005; FIESS; VERNER, 2003), a justificativa para a seleção de duas amostras encontra-se na unidade amostral. Enquanto a unidade amostral na regressão linear é o indivíduo, na construção dos indicadores a unidade passa a ser o município.

Na primeira amostra, foram selecionadas apenas pessoas com nacionalidade brasileira entre 25 e 65 anos, chefes de domicílio ocupados na semana de referência e que informaram seu grau de instrução. Além disso, foram mantidas apenas pessoas que não frequentavam curso, que informaram o município de residência anterior, com salário definido, cor declarada e migrantes/não-migrantes intermunicipais. O migrante foi definido como a pessoa que não nasceu no município recenseado (residia há no máximo 2 anos) e afirmou ter morado em outro município anteriormente¹¹. Desse modo, foram excluídos migrantes de retorno por naturalidade e pessoas que provavelmente migraram para se instruir. Já o não migrante é a pessoa que nasceu e sempre residiu no município recenseado. As variáveis selecionadas para a estimação do modelo empírico (1.5)-(1.6) seguem o padrão documentado na literatura especializada (SANTOS; POSTEL-VINAY, 2003; SOARES; GONZAGA, 1997; ROCHA; SILVEIRA NETO; GOMES, 2011).

A ideia da variável rede de migrantes é capturar o efeito da exposição das informações trazidas por migrantes anteriores. Buscou-se observar se essas informações anteriores refletiram na decisão dos indivíduos permanecerem no município. Convém

¹¹ Não é possível afirmar se o indivíduo se qualificou no município de origem, haja vista que municípios menores podem não apresentar oferta de ensino médio ou superior, ou ainda que os indivíduos podem ter realizado migração pendular para se qualificar em municípios vizinhos. Esta é outra limitação do trabalho.

lembrar que essa variável está sendo usada como restrição de exclusão¹². Isso pressupõe que o efeito da rede de migrantes anteriores só atua diretamente sobre a decisão de migrar, não sobre a determinação dos salários (TOOMET; HENNINGSEN, 2008). Os detalhes e definições podem ser consultados na Tabela A.1 Apêndice A.

Na segunda amostra, o migrante também foi definido como a pessoa que não nasceu no município recenseado, que residia há no máximo 2 anos, que não frequentava curso e que afirmou ter morado anteriormente em outro município¹³. Os emigrantes foram alocados no município de residência anterior, contagem esta ponderada pelo peso amostral, isto é, expandida para a população. Também foram considerados apenas brasileiros entre 25 e 65 anos. Feito isto, os emigrantes foram alocados junto com os residentes (não migrantes e imigrantes) no mesmo município.

A Tabela 4 apresenta as estatísticas descritivas da amostra utilizada na estimação dos coeficientes de retorno à educação. O número total de observações foi distribuída em 161.472 indivíduos migrantes (10,4%) e 1.393.767 não migrantes (89,6%).

Em geral, a amostra é composta em sua maioria por chefes de domicílio do sexo masculino, de cor de pele branca ou parda, sem instrução e fundamental incompleto, com carteira assinada, que vive com cônjuge, que não reside em metrópoles e cujo setor de residência é urbano.

Destaca-se a categoria de ensino superior completo, onde o percentual de migrantes com tal característica foi superior ao percentual de não migrantes (15,12% contra 9,26%). Outras variáveis como setor de residência urbano, posição na ocupação com carteira assinada, residência em metrópole e indivíduo que não vive com cônjuge também apresentaram distribuição percentual com maior peso entre os migrantes. A média de dos migrantes foi inferior à registrada para os não migrantes (37 anos contra 41 anos). Já a média de rendimento do trabalho por hora e a média de horas trabalhadas por semana também foram relativamente favoráveis aos migrantes (37 horas contra 29 horas e 44 horas contra 42 horas, respectivamente).

Os estados com maior percentual de indivíduos selecionados foram São Paulo (19,04% de migrantes e 17,00% de não migrantes) e Minas Gerais (11,50% de migrantes e 15,51% de não migrantes), que juntos compõem mais de 30% da amostra.

¹² A variável rede de migrantes deve ser vista com cautela, pois pode atuar na determinação dos salários. Como ela se relaciona, de acordo com a equação de seleção, de forma inversa com a decisão de “permanecer” e diretamente com a decisão de migrar, nada garante que ela não seja um canal para o migrante ter uma boa colocação no mercado de trabalho em outros locais. Trata-se de uma limitação do trabalho.

¹³ Para os migrantes, foi considerada a idade na data de migração, isto é, a idade na data do Censo com o desconto do tempo de residência no município.

Tabela 4 – Estatísticas descritivas da amostra

Variáveis Utilizadas	Migrantes	Não Migrantes
<i>Distribuição percentual</i>		
<i>Gênero</i>		
Masculino	78,74	75,44
Feminino	21,26	24,56
<i>Cor da pele</i>		
Branca	50,17	50,93
Preta	8,16	8,62
Parda	40,24	39,24
Vermelha/amarela	1,43	1,21
<i>Faixa de instrução</i>		
Sem instrução e fundamental incompleto	44,06	49,93
Fundamental completo e médio incompleto	15,53	15,63
Médio completo e superior incompleto	25,28	25,18
Superior completo	15,12	9,26
<i>Posição na ocupação</i>		
Empregado carteira assinada	48,78	40,21
Militares/funcionário público	6,16	6,37
Empregados sem carteira assinada	21,36	20,38
Conta própria	21,65	30,86
Empregador	2,05	2,19
<i>Convivência com cônjuge</i>		
Vive com cônjuge	73,72	76,91
Não vive com cônjuge	26,28	23,09
<i>Tipo do município de residência</i>		
Metrópole	34,73	30,54
Não Metrópole	65,27	69,46
<i>Setor de residência</i>		
Zona urbana	80,25	76,56
Zona rural	19,75	23,44
<i>Estado de residência anterior</i>		
Rondônia	1,59	0,29
Acre	0,32	0,40
Amazonas	0,65	1,16
Roraima	0,18	0,11
Pará	3,12	2,48
Amapá	0,19	0,22
Tocantins	1,60	0,77
Maranhão	2,85	2,44
Piauí	1,24	1,96
Ceará	2,52	3,91
Rio Grande do Norte	1,48	1,86
Paraíba	1,48	2,63
Pernambuco	3,19	4,33
Alagoas	1,47	1,45
Sergipe	0,88	1,24
Bahia	6,00	7,48
Minas Gerais	11,50	15,51
Espírito Santo	1,97	2,07
Rio de Janeiro	4,60	7,69
São Paulo	19,04	17,00
Paraná	8,57	5,86
Santa Catarina	5,43	4,68
Rio Grande do Sul	7,83	8,95
Mato Grosso do Sul	2,47	1,07
Mato Grosso	3,53	0,85
Goiás	5,07	3,23
Distrito Federal	1,21	0,36
<i>Médias</i>		
Idade	37,53 (9,50)	41,43 (10,10)
Idade ao quadrado	92,01 (107,69)	108,06(107,68)
Rede de migrantes	0,05 (0,03)	0,05 (0,02)
Rendimento do trabalho por hora	37,02 (43,83)	29,62(43,83)
Horas trabalhadas por semana	44,31 (14,80)	42,00(14,80)
<i>Total de observações</i>	161.472	1.393.767

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010. Nota: Desvio-padrão entre parênteses.

1.5 Resultados

1.5.1 Determinantes da migração e do rendimento do trabalho

A Tabela 5, a seguir, apresenta os resultados de estimação referentes à equação de determinação da decisão migração (1.5). Os dados são registrados em termos de coeficientes do modelo *probit* e efeitos marginais na média das covariadas. O modelo apresentou uma alta taxa de predição correta, aproximadamente 89,65%, evidência que comprova os bons resultados obtidos, em sua maioria significativos ao nível de 1%.

Os dados mostram que o coeficiente associado à variável idade indicou que a chance dos indivíduos mais experientes permanecerem no município de origem é maior do que para indivíduos mais jovens, isto é, com o aumento da idade em 1 ano, a probabilidade de o trabalhador não emigrar aumenta em 0,38%. Os resultados corroboram com a teoria do capital humano, que sugere que os jovens são mais predispostos a migrar por assumirem maior risco do que indivíduos mais velhos.

A probabilidade de homens chefes de domicílio não emigrarem é 3,41% menor do que a probabilidade de mulheres não realizarem a migração. Já em relação à raça, para indivíduos de cor parda e avermelhada, a chance de não emigrar é menor do que para indivíduos brancos.

Quanto à ocupação, pessoas ocupadas por conta própria, militares/funcionários públicos e empregadores apresentaram maior probabilidade de serem não migrantes do que indivíduos com carteira assinada (coeficientes positivos).

Sobre o nível de instrução, os responsáveis por domicílios com ensino superior completo possuem 5,54% de chance a menos de serem não migrantes quando comparados aos trabalhadores sem instrução ou fundamental incompleto. Para os demais estratos de escolaridade, a probabilidade de não emigrar para outra cidade foi levemente maior em relação ao grupo sem instrução e com ensino fundamental incompleto.

Os chefes de domicílio residentes em metrópoles e/ou em zonas urbanas apresentaram menor chance de não migrar ou, em outras palavras, residentes nessas áreas apresentam maior probabilidade de emigrarem para outro município. Os trabalhadores que vivem com cônjuge, pela estabilidade ou família já constituída, apresentaram menos chance de fazerem parte do grupo de migrantes.

A variável rede de migrantes (proporção de migrantes anteriores na população do município) procura captar efeitos de exposição às informações trazidas por ondas anteriores de migração. Os resultados reforçam essa conjectura ao mostrarem que a probabilidade de permanência no local de residência diminui em cerca de 80,89% caso essa rede aumente em 1 ponto percentual.

Tabela 5 – Regressão *Probit* – Determinantes da permanência no município de residência – variável dependente binária (1 - não migrante; 0 - migrante)

Covariadas	(1) Coeficiente	(2) Efeito Marginal na média
Masculino	-0,1803*** (0,0011)	-0,0341*** (0,0012)
Feminino (omitida)		
Parda	-0,0442*** (0,0010)	-0,0066*** (0,0013)
Branca (omitida)		
Preta	0,0057*** (0,0017)	-0,0003 (0,0022)
Branca (omitida)		
Vermelha/amarela	-0,0403*** (0,0038)	-0,0111*** (0,0042)
Branca (omitida)		
Idade	0,0223*** (0,0001)	0,0036*** (0,0001)
Idade ao quadrado	-0,0003*** (4,3261e-08)	-0,0001*** (2,6696e-08)
Fundamental completo e médio incompleto	0,0712*** (0,0013)	0,0059*** (0,0010)
Sem instrução ou fundamental incompleto (omitida)		
Médio completo e superior incompleto	0,1308*** (0,0012)	0,0087*** (0,0014)
Sem instrução ou fundamental incompleto (omitida)		
Superior completo	-0,0357*** (0,0015)	-0,0554*** (0,0058)
Sem instrução ou fundamental incompleto (omitida)		
Conta própria	0,3561*** (0,0012)	0,0263*** (0,0013)
Empregado com carteira assinada (omitida)		
Empregador	0,3306*** (0,0031)	0,0167*** (0,0019)
Empregado com carteira assinada (omitida)		
Empregados sem carteira assinada	0,1132*** (0,0013)	-0,0014 (0,0016)
Empregado com carteira assinada (omitida)		
Militares/funcionário público	0,0144*** (0,0019)	0,0171*** (0,0025)
Empregado com carteira assinada (omitida)		
Vive com cônjuge	0,1622*** (0,0011)	0,0325*** (0,0012)
Não vive com cônjuge (omitida)		
Metrópole	-0,0004 (0,0010)	-0,0148* (0,0089)
Não Metrópole (omitida)		
Zona urbana	-0,0976*** (0,0014)	-0,0075*** (0,0020)
Zona rural (omitida)		
Rede de migrantes	-5,0964*** (0,0194)	-0,8086*** (0,1594)
Intercepto	0,6137*** (0,0032)	
Dummies estaduais (São Paulo omitida)	sim	sim
Probabilidade de permanência (média)	0,8962	
Taxa de predições corretas	89,65%	
Observações	1.555.239	1.555.239

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Nota: Erros-padrão robustos à heterocedasticidade e ao agrupamento de observações por municípios (*cluster robust*) entre parênteses. *** Estatisticamente significativo a 1%. ** Estatisticamente significativo a 5%. * Estatisticamente significativo a 10%.

Os resultados da estimação da equação *minceriana* (1.6), com e sem correção do viés de seleção amostral, encontram-se na Tabela 6 a seguir. Essas regressões foram obtidas, respectivamente, por MQO e por MV considerando correlação em variáveis não observadas de (1.5).

Conforme pode ser observado, o coeficiente de correlação dos termos randômicos de (1.5) e (1.6), ρ , foi estatisticamente significativo e positivo. Tal achado aponta que a regressão de salários/*minceriana* estimada por MQO registra coeficientes tendenciosos em virtude de viés de seleção amostral. Portanto, a estimativa do modelo estrutural (1.5)-(1.6) por MV revela-se robusta na correção de tal viés.

Os dados também revelam que os coeficientes associados às *dummies* de instrução, β_1 , β_2 e β_3 , foram positivos e estatisticamente significativos, sendo maiores em relação à categoria omitida sem instrução ou fundamental incompleto. Conforme esperado, os indivíduos com nível superior completo apresentaram maiores retornos sobre os salários (1,1081 ponto de logaritmo), reforçando a ideia de que quanto maior a escolaridade, maiores os retornos sobre a produtividade do trabalho.

Note-se que ao se ignorar a presença de viés de seleção amostral em razão da condição de migrante, os coeficientes de retorno à educação para as faixas de instrução *fundamental completo e médio incompleto* e *médio completo e superior incompleto* seriam ligeiramente subestimados, enquanto o retorno associado à faixa de instrução *superior completo* seria superestimado.

Outros resultados corroboram a literatura especializada (SOARES; GONZAGA, 1997; SANTOS JÚNIOR; MENEZES FILHO; FERREIRA, 2005). Por exemplo, os indivíduos com maiores retornos salariais foram aqueles com as seguintes características: homens, pessoas de cor branca, pessoas que vivem em companhia de cônjuge e aqueles que moram em metrópoles ou áreas urbanas. Para a variável idade, os retornos salariais foram decrescentes, indicando que aqueles indivíduos com idade muito avançada são pior remunerados. Já os indivíduos com ocupação militar/funcionário público e empregadores apresentaram melhor remuneração em relação a trabalhadores com carteira assinada (categoria de referência), enquanto os ocupados por conta própria e sem carteira assinada foram pior remunerados em relação a mesma categoria omitida.

Tabela 6 – Regressões lineares com e sem correção para viés de seleção amostral – variável dependente – rendimento/hora do trabalho principal (em logaritmo)

Covariadas	(1) MQO (não corrigida)	(2) MV (corrigida)
Masculino	0,2393***	0,2010***
Feminino (omitida)	(0,0015)	(0,0005)
Branca	-0,1387***	-0,1380***
Branca (omitida)	(0,0014)	(0,0005)
Preta	-0,1626***	-0,1496***
Branca (omitida)	(0,0022)	(0,0008)
Vermelha/amarela	-0,0649***	-0,0773***
Branca (omitida)	(0,0055)	(0,0019)
Idade	0,0103***	0,0145***
	(0,0001)	(2,7335e-07)
Idade ao quadrado	-0,0002***	-0,0003***
	(7,7610e-05)	(2,0132e-08)
Fundamental completo e médio incompleto	0,2180***	0,2286***
Sem instrução ou fundamental incompleto (omitida)	(0,0018)	(0,0006)
Médio completo e superior incompleto	0,4256***	0,4362***
Sem instrução ou fundamental incompleto (omitida)	(0,0016)	(0,0006)
Superior completo	1,1653***	1,1081***
Sem instrução ou fundamental incompleto (omitida)	(0,0022)	(0,0008)
Conta própria	-0,0448***	-0,0369***
Empregado com carteira assinada (omitida)	(0,0015)	(0,0005)
Empregador	0,5035***	0,5055***
Empregado com carteira assinada (omitida)	(0,0040)	(0,0014)
Empregados sem carteira assinada	-0,2066***	-0,2202***
Empregado com carteira assinada (omitida)	(0,0017)	(0,0006)
Militares/funcionário público	0,2412***	0,2370***
Empregado com carteira assinada (omitida)	(0,0027)	(0,0009)
Vive com cônjuge	0,0515***	0,0842***
Não vive com cônjuge (omitida)	(0,0015)	(0,0005)
Metrópole	0,2299***	0,2202***
Não metrópole (omitida)	(0,0014)	(0,0005)
Zona urbana	0,2598***	0,2428***
Zona rural (omitida)	(0,0019)	(0,0007)
Intercepto	2,1324***	1,8775***
	(0,0042)	(0,0015)
Dummies estaduais (São Paulo omitida)	sim	sim
ρ		0,8626***
		(0,0003)
σ		0,7846***
		(0,0002)
R2 ajustado	0,3984	
Observações	1.393.767	1.393.767

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010. Nota: Erros-padrão robustos à heterocedasticidade entre parênteses. *** Estatisticamente significativo a 1%. ** Estatisticamente significativo a 5%. * Estatisticamente significativo a 10%.

1.5.2 Migração de capital humano e produtividade

A Figura 1 apresenta gráficos de caixa (*box-plot*) para dois indicadores de diferença de produtividade média associada à mobilidade do capital humano: (a) o quociente de produtividade baseado em retornos à educação (ψ) e o quociente de

produtividade sob a métrica de trocas de trabalhadores graduados (γ). Os gráficos de caixa permitem identificar a posição, dispersão, assimetria, comprimento da cauda e *outliers* do conjunto de observações municipais dos indicadores em destaque. Para tanto, os dados são apresentados por grupos de municípios conforme o tamanho populacional.

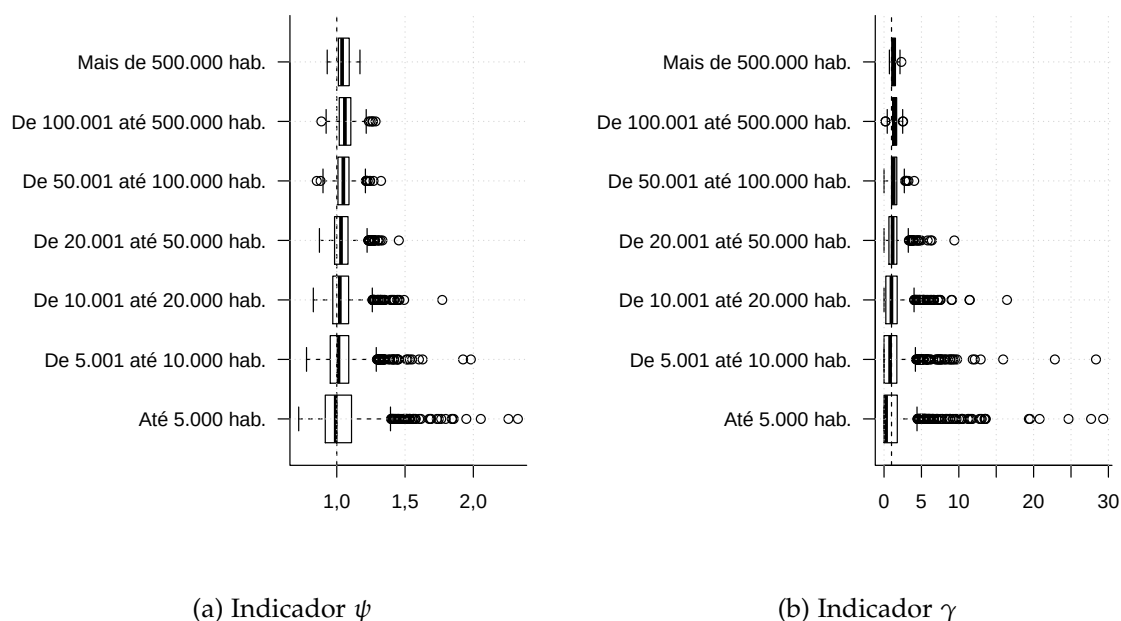


Figura 1 – Distribuição dos indicadores de diferença de produtividade média conforme o tamanho dos municípios – 2010

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do Censo Demográfico de 2010.

Nota: O valor 1 representa o limiar de perda de produtividade.

Os resultados mostram que o valor mediano do indicador ψ foi ligeiramente superior ao limiar 1 nos grupos de municípios de 20.001 até 50.000, 50.001 até 100.000, 100.001 até 500.000 e mais de 500.000 habitantes. Ou seja, na mediana, esses grupos parecem sofrer perda de produtividade média em decorrência da migração de capital humano. Por outro lado, observa-se que nos municípios de pequeno porte, isto é, nos grupos de até 5.000 habitantes e de 5.001 até 10.000 habitantes, a mediana é mais próxima do limiar 1, no entanto, há maior dispersão (heterogeneidade), assimetria à direita (concentração de “perdedores”) e maior presença de municípios com forte redução de produtividade média – *outliers* na cauda superior da distribuição de ψ . Logo, os achados chamam atenção para os municípios de pequeno porte no tocante à intensidade e à desigualdade envolvendo a redução de produtividade em razão da mobilidade do capital humano.

Já o indicador de perda de trabalhadores graduados (γ) apresentou valores mediano também próximos a 1. Contudo, cidades com população até 5.000 habitantes apresentaram valor médio do índice abaixo do limiar crítico ($\gamma < 1$). Isso significa que, nos municípios até 5.000, a “fuga de cérebros” não implicou em grande perda de trabalhadores graduados. Tais municípios apresentaram maior dispersão (heterogeneidade), assimetria à esquerda (concentração de “ganhadores”) e *outliers* na calda direita.

Enquanto isso, municípios de grande porte apresentaram maior perda de pessoas com alta instrução.

A Tabela 7 contém informações sobre o quantitativo de municípios brasileiros, de acordo com o tamanho populacional, que apresentaram perda de produtividade e de trabalhadores graduados em razão das migrações intermunicipais.

Tabela 7 – Brasil – Perda de produtividade média em razão da migração de capital humano segundo o porte do município – 2010

Tamanho do município	Total de municípios ($\psi > 1$)	Total de municípios ($\gamma > 1$)	Total de municípios	Percentual de perdedores ($\psi > 1$)	Percentual de perdedores ($\gamma > 1$)
Até 5.000 hab.	696	520	1.462	47,6	35,6
De 5.001 até 10.000 hab.	720	577	1.304	55,2	44,2
De 10.001 até 20.000 hab.	794	650	1.309	60,7	49,7
De 20.001 até 50.000 hab.	620	547	947	65,5	57,8
De 50.001 até 100.000 hab.	246	233	310	79,4	75,2
De 100.001 até 500.000 hab.	167	168	198	84,3	84,8
Mais de 500.000 hab.	29	29	35	82,9	82,9
Total	3.272	2.724	5.565	58,8	48,9

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

No total, constata-se que mais da metade dos municípios brasileiros (58,8%) apresentou perda de produtividade média conforme o indicador que mensura o estoque de capital humano a partir do retorno à educação (ψ). Já sob o indicador de capital humano a partir de pessoas graduadas (γ), os dados mostram que pouco menos da metade dos municípios (48,9%) “perderam” capital humano (produtividade média) com migração de pessoas altamente instruídas. O maior número de municípios com perda de produtividade e de graduados em relação ao total foi verificado nas cidades médias, municípios com população entre 100.000 e 500.000 habitantes (84,3% e 84,8%, respectivamente). Já nos municípios até 5.000 habitantes, do total de 1.462 municípios, apenas 696 apresentaram perda de produtividade decorrente de migrações.

Para os demais municípios, o percentual de “perdedores” ficou acima de 50%, sobretudo, nos grupos de 20.001 até 100.000 habitantes. Nas grandes cidades – municípios com mais de 500.000 habitantes –, do total de 35 municípios, 29 registraram redução de produtividade (82,9%), proporção próxima à observada para as cidades médias.

A distribuição de municípios com redução de produtividade conforme os estados brasileiros e Distrito Federal encontram-se na Tabela 8.

Tabela 8 – Brasil – Perda de produtividade média em razão da migração de capital humano segundo estados – 2010

Unidade Federativa	Total de municípios ($\psi > 1$)	Total de municípios ($\gamma > 1$)	Total de municípios	Percentual de perdedores $\psi > 1$	Percentual de perdedores $\gamma > 1$
Acre	12	10	22	54,5	45,5
Alagoas	39	32	102	38,2	31,4
Amapá	10	11	16	62,5	68,8
Amazonas	42	33	62	67,7	53,2
Bahia	280	205	417	67,1	49,2
Ceará	104	71	184	56,5	38,6
Distrito Federal	0	0	1	0,0	0,0
Espírito Santo	50	48	78	64,1	61,5
Goiás	119	116	246	48,4	47,2
Maranhão	116	77	217	53,5	35,5
Mato Grosso	78	65	141	55,3	46,1
Mato Grosso do Sul	44	38	78	56,4	48,7
Minas Gerais	529	438	853	62,0	51,3
Pará	89	76	143	62,2	53,1
Paraíba	89	68	223	39,9	30,5
Paraná	248	222	399	62,2	55,6
Pernambuco	99	81	185	53,5	43,8
Piauí	106	62	224	47,3	27,7
Rio de Janeiro	71	66	92	77,2	71,7
Rio Grande do Norte	86	55	167	51,5	32,9
Rio Grande do Sul	348	285	496	70,2	57,5
Rondônia	20	18	52	38,5	34,6
Roraima	11	10	15	73,3	66,7
Santa Catarina	190	175	293	64,8	59,7
São Paulo	398	381	645	61,7	59,1
Sergipe	39	33	75	52,0	44,0
Tocantins	55	48	139	39,6	34,5
Total	3.272	2.724	5.565	58,8	48,9

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Os estados com maior número de municípios “perdedores” em termos de produtividade média foram, respectivamente, Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul, Bahia e Paraná, todos com mais de 200 municípios onde o fenômeno foi observado. Já os estados que apresentaram menor número de municípios “perdedores” foram Amapá, Roraima, Acre, Rondônia, Sergipe e Alagoas¹⁴, todos com menos de 40 municípios nessa categoria.

Por outro lado, quando se observa o percentual de municípios com “redução” de produtividade média, considerando os dois indicadores (ψ e γ), destacam-se os municípios localizados nos estados do Rio de Janeiro (77,2% e 71,7%), Roraima (73,3% e 66,7%) e Rio Grande do Sul (70,2% e 57,5%).

Vale ressaltar que as classificações de municípios “perdedores” analisadas até o momento não consideram a intensidade de uma possível “fuga de cérebros”. Para uma identificação pontual desse fenômeno é preciso cotejar os indicadores de produtividade ψ e γ com outras informações, a saber taxa de emigração e percentual da força de

¹⁴ O Distrito Federal não registrou perda conforme ambos os indicadores analisados.

trabalho com curso superior. Nesse sentido, a Tabela 9 apresenta um ranqueamento dos 20 municípios brasileiros com maior redução de produtividade média em razão de migrações intermunicipais¹⁵, isto é, maiores postos no indicador ψ .

Tabela 9 – Brasil – Municípios com maiores perdas de produtividade média em razão da migração de capital humano – 2010

UF	Porte	Município	ψ	γ	TEM (η)	Percentual da população com nível superior
GO	Até 5.000 hab.	Guarinos	2,33	27,69	2,03	3,04
SP	Até 5.000 hab.	Alambari	2,26	19,37	1,22	4,36
RS	Até 5.000 hab.	Coronel Barros	2,05	13,43	2,71	5,50
PI	De 5.001 até 10.000 hab.	Lagoa de São Francisco	1,98	15,93	1,35	3,92
MG	Até 5.000 hab.	Pedro Teixeira	1,95	11,67	3,61	5,67
PB	De 5.001 até 10.000 hab.	Marcação	1,92	28,34	1,15	1,96
PB	Até 5.000 hab.	Riachão	1,86	20,79	2,67	2,19
PI	De 5.001 até 10.000 hab.	Joca Marques	1,85	24,67	3,21	1,99
RS	Até 5.000 hab.	Pedras Altas	1,84	13,52	4,35	4,45
MG	Até 5.000 hab.	Oliveira Fortes	1,80	13,60	6,01	3,64
MA	De 10.001 até 20.000 hab.	Presidente Juscelino	1,77	16,44	1,25	3,27
PB	Até 5.000 hab.	Santo André	1,76	19,51	1,68	2,33
SC	Até 5.000 hab.	Cunhataí	1,75	13,06	2,28	4,13
PB	Até 5.000 hab.	Tenório	1,73	11,49	2,21	3,93
SP	Até 5.000 hab.	Vitória Brasil	1,69	8,24	2,90	6,69
RS	Até 5.000 hab.	Engenho Velho	1,69	12,92	4,27	3,98
RS	Até 5.000 hab.	Westfalia	1,68	11,81	4,53	2,85
MG	De 5.001 até 10.000 hab.	Prados	1,63	8,18	1,83	5,84
RS	Até 5.000 hab.	Lagoa Bonita do Sul	1,62	29,31	0,93	1,42
PI	Até 5.000 hab.	São Miguel do Fidalgo	1,60	8,83	7,34	3,54
Brasil						
		Média	1,04	1,27	5,02	6,10
		Mediana	1,02	0,98	4,60	5,41
		Desvio-padrão	0,12	1,74	2,51	3,50
		Min	0,72	0,00	0,00	0,34
		Max	2,33	29,31	26,60	36,13

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Nota: Dados ordenados pelo indicador ψ .

O município brasileiro com maior redução de produtividade média ocasionada pela migração foi Guarinos, localizado no estado de Goiás. A região Nordeste apresentou 8 municípios com maiores valores dos indicadores ψ e γ , sendo quatro deles localizados estados pobres como na Paraíba (Marcação, Riachão, Santo André e Tenório), três no Piauí (Lagoa de São Francisco, Joca Marques e São Miguel do Fidalgo) e um no Maranhão (Presidente Juscelino). No entanto, o estado brasileiro com mais municípios na lista “perdedores” foi o Rio Grande do Sul, onde os seguintes municípios registraram maiores perdas de produtividade: Coronel Barros, Pedras Altas, Engenho Velho, Westfalia e Lagoa Bonita do Sul. Todos os municípios ranqueados com maior redução de produtividade foram de porte pequeno – até 5.000 habitantes, de 5.001 a 10.000 habitantes e de 10.001 a 20.000 habitantes.

Outra evidência importante, conforme os dados da Tabela 9, é que os municípios com maiores valores do indicador ψ também possuem valores bastante superiores à média geral para o indicador γ . Ou seja, os dados sugerem que a perda de produtividade média está muito relacionada à perda líquida de pessoas graduadas. Cabe também

¹⁵ Para uma visão mais abrangente, consultar as Figuras A.1 e A.2 do Apêndice A.

observar que, no geral, os municípios em análise registram baixas taxas de população com curso superior completo (inclusive imigrantes sobreviventes) e baixas taxas de emigração quando comparadas às respectivas médias e medianas considerando todos os municípios brasileiros.

Em particular, quando se considera a baixa concentração de população sobrevivente com altamente instrução, percebe-se o fenômeno de “fuga de cérebros” parece ser mais intenso nos municípios de Lagoa Bonita do Sul (RS), Marcação (PB), Joca Marques (PI), Riachão (PB), Santo André (PB) e Westfalia (RS), os quais apresentam menos de 3% de população com curso superior completo. Apenas os municípios de Oliveira Fortes (MG) e São Miguel do Fidalgo (PI) registraram taxas de emigração superiores à média nacional, e, portanto, podem sofrer perdas de produção agregada relativamente maiores que os demais municípios analisados.

A Tabela 10 reúne as 20 cidades brasileiras que apresentaram menores postos no indicador de produtividade média ψ , isto é, localidades que possivelmente experimentaram um “efeito cérebro” benéfico.

Observa-se que, para todas as cidades listadas com maior “ganho” de produtividade, os valores de γ foram iguais a zero, pois não foi registrado nenhum emigrante graduado nos últimos dois anos na data do censo. Esse fato ocorreu, pois o conceito de migrante adotado, que considera 2 anos de residência, acabou “limitando” a amostra. Os valores de média e mediana consideram todos os municípios brasileiros, não apenas aqueles listados na Tabela 10. Os dados revelam que o município de Ananguera, em Goiás, foi aquele com maior “ganho” de produtividade média em virtude de migrações intermunicipais. Dessa vez, a região nordeste apresentou apenas um município com menores valores para o ψ e γ , a cidade de Ipueira (0,79%), no Rio Grande do Norte.

Tabela 10 – Brasil – Municípios com maiores ganhos de produtividade média em razão da migração de capital humano – 2010

UF	Porte	Município	ψ	γ	TEM (η)	Percentual da população com nível superior
GO	Até 5.000 hab.	Anhanguera	0,72	0,00	2,73	14,65
SP	Até 5.000 hab.	São João de Iracema	0,74	0,00	1,54	8,13
SP	Até 5.000 hab.	Lourdes	0,75	0,00	3,13	7,83
TO	Até 5.000 hab.	Rio da Conceição	0,77	0,00	0,88	7,27
SP	Até 5.000 hab.	Guarani d'Oeste	0,77	0,00	7,54	8,94
SP	Até 5.000 hab.	Santa Cruz da Esperança	0,77	0,00	1,18	5,50
MG	Até 5.000 hab.	Coronel Xavier Chaves	0,78	0,00	1,98	8,44
MG	Até 5.000 hab.	Fama	0,78	0,00	1,11	8,10
SP	De 10.001 até 20.000 hab.	Sales Oliveira	0,78	0,00	1,99	11,41
PR	Até 5.000 hab.	Santo Antônio do Caiuá	0,78	0,00	6,10	9,05
MG	Até 5.000 hab.	Paiva	0,78	0,00	2,18	7,51
SP	Até 5.000 hab.	Arco-Íris	0,79	0,00	1,21	5,55
PR	Até 5.000 hab.	Uniflor	0,79	0,00	8,14	6,40
MG	Até 5.000 hab.	Santana do Jacaré	0,79	0,00	1,62	8,01
MS	Até 5.000 hab.	Taquarussu	0,79	0,00	5,77	11,18
MG	Até 5.000 hab.	Leandro Ferreira	0,79	0,00	3,45	7,46
SP	Até 5.000 hab.	Turiúba	0,79	0,00	5,05	12,03
SP	De 5.001 até 10.000 hab.	Arealva	0,79	0,00	3,18	7,99
RN	Até 5.000 hab.	Ipueira	0,79	0,00	5,96	7,14
TO	Até 5.000 hab.	Juarina	0,79	0,00	4,20	6,18
Brasil		Média	1,04	1,27	5,02	6,10
		Mediana	1,02	0,98	4,60	5,41
		Desvio-padrão	0,12	1,74	2,51	3,50
		Min	0,72	0,00	0,00	0,34
		Max	2,33	29,31	26,60	36,13

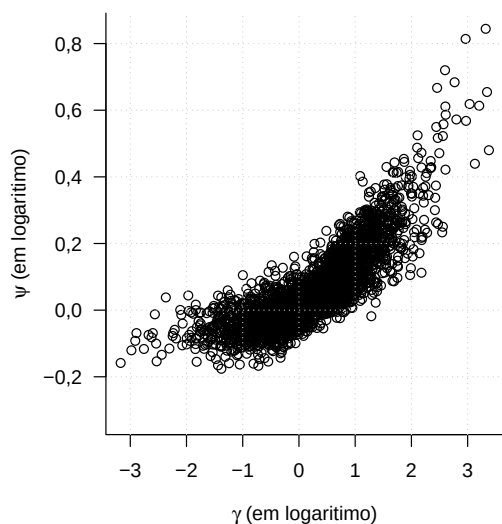
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Nota: Dados ordenados pelo indicador ψ .

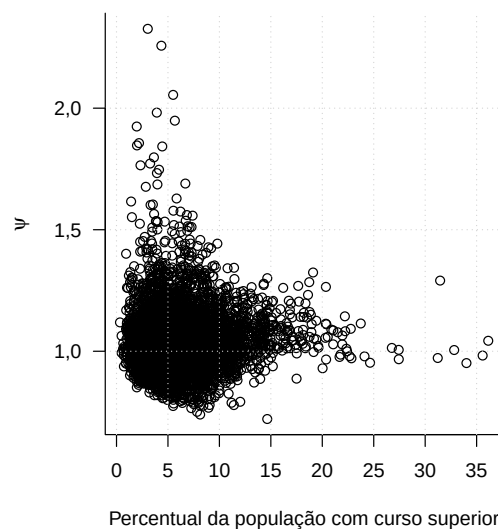
Contudo, o estado brasileiro com maior número de municípios com aumento de produtividade foi São Paulo, totalizando 8 cidades: São João de Iracema (0,74%), Lourdes (0,75%), Guarani d'Oeste (0,77%), Santa Cruz da Esperança (0,77%), Sales Oliveira (0,78%), Arco-Íris (0,79%), Turiúba (0,79%) e Arealva (0,79%). Todos os municípios listados na (Tabela 10) são cidades de pequeno porte.

Quando observado o percentual da população com nível superior, apenas os municípios de Santa Cruz da Esperança (5,50%) e Arco-Íris (5,55%) apresentaram valores abaixo da média para o Brasil (6,10%), indicando que a “fuga de cérebros” foi mais intensa nesses municípios. As demais cidades apresentaram grande percentual de indivíduos qualificados entre os residentes, acima da média nacional. Esse resultado sugere que os municípios com elevado percentual de residentes qualificados experimentam maiores “ganhos” de produtividade. Apenas os municípios de Uniflor (PR), Guarani d'Oeste (SP), Santo Antônio do Caiuá (PR), Taquarussu (MS), Ipueira (RN) e Turiúba (SP) tiveram TEM acima da média para o Brasil, onde nesses casos o capital humano ainda sobrevive apesar da maior propensão a saída de pessoas.

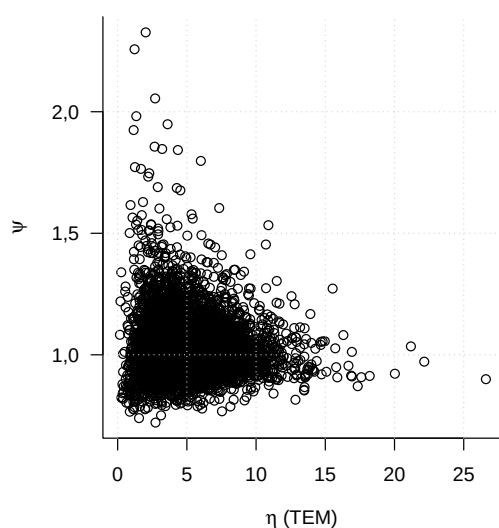
A Figura 2 procura sumarizar a análise feita até o momento, ao apresentar gráficos de dispersão entre indicadores-chave de produtividade média, taxa de população com curso superior e taxa de emigração.



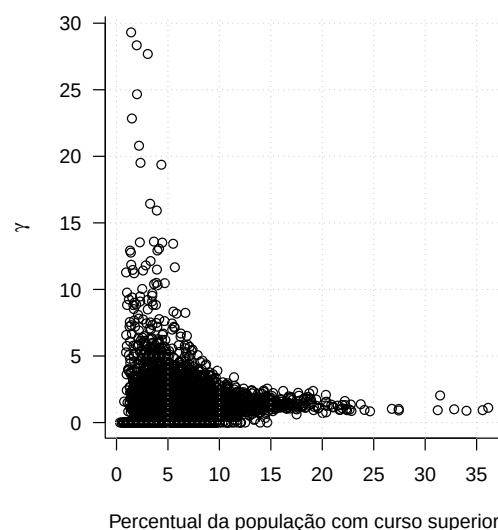
(a) Relação entre γ e ψ



(b) Relação entre a taxa da população com alta instrução e ψ



(c) Relação entre η e ψ



(d) Relação entre a taxa da população com alta instrução e γ

Figura 2 – Gráficos de dispersão entre indicadores de produtividade média e capital humano – 2010

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Os dados mostram que os dois indicadores de produtividade ψ e γ se relacionam diretamente, ou seja, a medida que a perda de trabalhadores graduados (γ) aumenta, a perda de produtividade também aumenta de forma exponencial (Figura 2a). Observa-se ainda que a perda de produtividade (ψ) é maior nos municípios onde a participação das pessoas com alta instrução é maior (Figura 2b). Isso significa que, a

medida que cresce a taxa da população altamente qualificada, a produtividade média nos municípios decresce. Outro fato importante diz respeito a relação entre a taxa de emigração qualificada (η) e o indicador ψ , onde se verifica que os municípios com maior taxa de emigração qualificada possuem menos perda de produtividade (Figura 2c). Por fim, os municípios que com maior perda de trabalhadores qualificados são aqueles onde a participação de pessoas instruídas na população residente é baixa (Figura 2d).

Conforme discutido na subseção 1.2.2 (ver Tabela 3), o principal destino das migrações intermunicipais são as cidades médias (de 100.0001 até 500.000 habitantes) e grandes (com mais de 500.000 habitantes). Nessas rotas, também verifica-se as maiores participações de pessoas com curso superior completo. Diante desses fatos observados, cabe investigar qual o conjunto de municípios onde há uma forte combinação de perda de produtividade média em razão da migração de capital humano e baixo estoque de população com alta instrução.

A Tabela 11 registra um ranqueamento de um total 42 municípios brasileiros que apresentam as seguintes características: (a) indicador de produtividade média $\psi > 1$ (perda de capital humano) e taxa de população residente com nível superior inferior a 1,3% – baixo estoque de população qualificada¹⁶.

Todos os municípios listados na Tabela 11 são municípios de pequeno porte, com população que varia de menos de 5.000 habitantes até 50.000 habitantes. A região Nordeste registrou o maior número de municípios listados, sendo o estado da Bahia aquele com mais cidades contabilizadas, 23 municípios ao todo. As demais regiões que registram municípios com maiores perdas de produtividade, *per capita* e agregada, foram as regiões Norte e Sul. Os municípios da região Norte foram Poço Dantas (PA) e Água Azul do Norte (PA), enquanto os municípios da região Sul foram Monte Alegre dos Campos (RS) e Turucu (RS).

Destaca-se que os municípios com TEM elevada foram aqueles com maiores perdas agregadas, tanto para o indicador Ψ como para Γ . Isso acontece pois a TEM exerce um efeito “multiplicador” sobre a produtividade total, potencializando os efeitos sobre a produtividade das regiões emissoras de mão de obra qualificada. Os municípios com maior perda de produtividade média – Pau D’Arcos do Piauí (PI), Maetinga (BA), Elísio Machado (BA) – ao mesmo tempo experimentaram grande perda de trabalhadores qualificados, onde o indicador γ correspondente foi de 11,28; 9,25; 9,75 respectivamente. A relação entre os dois indicadores, ψ e γ , pode ser interpretada como um indício de possível existência de “fuga de cérebros”. Especialmente quando conjugadas com baixa taxa de capital humano, menor que 1,3%, infere-se que nessas localidades a “fuga de cérebros” teve um impacto mais “perverso”.

¹⁶ Esse valor limiar é referente ao percentil 1% da distribuição dessa última variável. Para uma visão geral, consultar as Figuras A.3 e A.4 do Apêndice A.

Tabela 11 – Municípios que combinam alta perda de produtividade média em razão da migração de capital humano e baixo estoque de população qualificada – 2010

UF	População	Município	ψ	η	Ψ	γ	Γ
Piauí	Até 5.000 hab.	Pau D'Arco do Piauí	1,40	5,27	7,38	11,28	59,44
Bahia	De 5.001 até 10.000 hab.	Maetinga	1,31	1,50	1,97	9,25	13,88
Bahia	De 5.001 até 10.000 hab.	Elísio Medrado	1,26	3,15	3,97	9,76	30,73
Piauí	Até 5.000 hab.	Vera Mendes	1,26	0,55	0,69	0,00	0,00
Maranhão	De 5.001 até 10.000 hab.	Central do Maranhão	1,18	3,55	4,19	0,00	0,00
Maranhão	De 10.001 até 20.000 hab.	Governador Newton Bello	1,17	3,79	4,43	6,58	24,95
Maranhão	De 10.001 até 20.000 hab.	Satubinha	1,16	1,45	1,68	0,00	0,00
Bahia	De 10.001 até 20.000 hab.	Muquém de São Francisco	1,13	4,56	5,13	5,07	23,11
Bahia	Até 5.000 hab.	Lajedinho	1,12	8,81	9,85	8,83	77,76
Bahia	De 5.001 até 10.000 hab.	Canápolis	1,12	7,24	8,10	0,00	0,00
Bahia	De 5.001 até 10.000 hab.	Lamarão	1,11	2,22	2,47	0,00	0,00
Maranhão	De 5.001 até 10.000 hab.	Santa Filomena do Maranhão	1,11	4,15	4,62	0,00	0,00
Maranhão	De 10.001 até 20.000 hab.	Peri Mirim	1,11	2,71	3,01	7,22	19,56
Bahia	De 10.001 até 20.000 hab.	Bom Jesus da Serra	1,10	2,05	2,26	0,00	0,00
Maranhão	De 10.001 até 20.000 hab.	Vila Nova dos Martírios	1,10	4,98	5,49	5,76	28,67
Paraíba	De 5.001 até 10.000 hab.	Casserengue	1,10	2,00	2,20	0,00	0,00
Paraíba	Até 5.000 hab.	Poço Dantas	1,10	4,12	4,52	0,00	0,00
Pará	De 10.001 até 20.000 hab.	São Caetano de Odivelas	1,09	5,59	6,10	5,27	29,48
Rio Grande do Sul	Até 5.000 hab.	Monte Alegre dos Campos	1,09	1,37	1,49	0,00	0,00
Bahia	De 5.001 até 10.000 hab.	Caturama	1,09	4,05	4,40	0,00	0,00
Maranhão	De 10.001 até 20.000 hab.	Mata Roma	1,09	2,06	2,23	3,98	8,19
Maranhão	De 5.001 até 10.000 hab.	Fernando Falcão	1,08	4,44	4,81	0,00	0,00
Bahia	De 20.001 até 50.000 hab.	Anagé	1,08	3,96	4,27	2,42	9,58
Pernambuco	De 10.001 até 20.000 hab.	Sairé	1,08	3,16	3,41	0,00	0,00
Bahia	De 20.001 até 50.000 hab.	Ibirapitanga	1,08	4,55	4,91	2,68	12,20
Bahia	De 20.001 até 50.000 hab.	Itiúba	1,08	5,28	5,68	1,56	8,24
Bahia	De 10.001 até 20.000 hab.	Serra Preta	1,07	5,36	5,73	0,00	0,00
Bahia	De 10.001 até 20.000 hab.	Ipecaetá	1,06	5,07	5,39	0,00	0,00
Bahia	De 10.001 até 20.000 hab.	Saúde	1,06	5,20	5,50	4,01	20,83
Maranhão	De 10.001 até 20.000 hab.	Santana do Maranhão	1,05	3,20	3,37	0,00	0,00
Bahia	De 10.001 até 20.000 hab.	Gentio do Ouro	1,03	4,74	4,90	0,00	0,00
Bahia	De 20.001 até 50.000 hab.	Maragogipe	1,02	4,14	4,24	1,35	5,59
Bahia	De 10.001 até 20.000 hab.	Arataca	1,02	8,62	8,81	1,50	12,88
Bahia	De 5.001 até 10.000 hab.	Santa Teresinha	1,02	4,39	4,49	3,91	17,17
Rio Grande do Sul	Até 5.000 hab.	Turuçu	1,02	5,03	5,12	0,00	0,00
Pará	De 20.001 até 50.000 hab.	Água Azul do Norte	1,02	1,96	1,99	1,58	3,09
Bahia	De 20.001 até 50.000 hab.	Itapicuru	1,02	3,50	3,56	0,00	0,00
Alagoas	De 10.001 até 20.000 hab.	Poço das Trincheiras	1,01	5,39	5,47	0,00	0,00
Bahia	De 10.001 até 20.000 hab.	Jussara	1,01	6,77	6,84	0,00	0,00
Bahia	De 10.001 até 20.000 hab.	Pintadas	1,01	4,89	4,94	0,00	0,00
Bahia	De 10.001 até 20.000 hab.	Umburanas	1,01	3,37	3,40	0,00	0,00
Bahia	De 10.001 até 20.000 hab.	Jucuruçu	1,01	4,06	4,08	0,00	0,00
Brasil							
		Média	1,04	5,02	5,18	1,27	6,11
		Mediana	1,02	4,60	4,79	0,98	4,45
		Desvio-padrão	0,12	2,51	2,57	1,74	7,73
		Mínimo	0,72	0,00	0,18	0,00	0,00
		Máximo	2,33	26,60	23,94	29,31	114,04

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010. Nota: Dados ordenados pelo indicador ψ .

Assim, haja vista que boa parte dos municípios listados registra altos valores para ψ e γ , além de poucos residentes qualificados, tudo indica que a intensidade da “fuga de cérebros” é prejudicial em maior grau nesses municípios.

1.6 Considerações finais

Esse ensaio teve como objetivo principal analisar os efeitos da migração de indivíduos altamente qualificados sobre a produtividade dos municípios emissores, com base nas informações do Censo Demográfico de 2010.

No que se refere as migrações intermunicipais no Brasil, observou-se que as pessoas mais instruídas possuem TEM superior à observada para o total (qualquer escolaridade). As cidades médias funcionam como polos de atração devido ao saldo migratório positivo no período de 2005-2010 e, juntamente com as cidades grandes, são o principal destino dos fluxos de migração. Além disso, a participação de pessoas com ensino superior é maior nas rotas direcionadas às cidades médias e grandes.

Os indicadores de produtividade mostraram que, no geral, parece haver mais municípios “perdedores” do que “ganhadores” quando se avalia o diferencial de produtividade caso os emigrantes tivessem permanecido no município de partida. Observou-se ainda que municípios de porte média ou grandes não foram “ganhadores” nem “perdedores”. Por sua vez, os municípios de pequeno porte apresentaram casos pontuais de maior perda de produtividade.

Os municípios de estados mais pobres parecem predominar entre os “perdedores”. Já entre aqueles que parecem ter tido um “efeito cérebro” benéfico, predominam municípios dos estados do Sudeste (mais ricos), embora não necessariamente municípios situados em estados pobres possuem nível de desenvolvimento menor que municípios do Sudeste. Vale destacar que a perda de produtividade está diretamente associada a perda relativa de graduados e inversamente relacionada à intensidade de residentes com alta escolaridade.

Por fim, ao se combinar indicadores de perda de produtividade com a taxa de residentes graduados foi possível identificar municípios onde pode haver “fuga de cérebros” com efeitos perversos. Convém destacar que tais municípios foram de pequeno porte e predominantemente localizados nos estados da região Nordeste.

2 Determinantes da acumulação de capital humano nos municípios brasileiros: Qual a importância da migração de “cérebros”?

2.1 Introdução

Durante anos, a economia neoclássica tradicional defendeu a ideia de que salários (preços de contratação de mão de obra) eram resultado de interações entre oferta e demanda de trabalhadores, pressupondo, implicitamente, uma homogeneidade nas características das pessoas. Entretanto, após a emergência da teoria do capital humano por volta de 1960 (MINCER, 1958; SCHULTZ, 1961; BECKER, 1962), a forma de interpretar o processo de determinação dos salários mudou. Ou seja, uma vez admitida a ideia de que as pessoas podem adquirir conhecimento através de investimentos em educação e treinamento e que, devido a isso, os níveis de produtividade individual são diferentes, então o mercado de trabalho tende a remunerar de maneira diferente os fatores de acordo com a produtividade da mão de obra (LIMA, 1980).

A migração de indivíduos altamente qualificados representa uma das principais formas de transporte de informação e conhecimento entre regiões, tornando tal fenômeno uma alternativa para minimização das desigualdades de renda entre estados e municípios, através da influência sobre a acumulação de capital humano. Para as regiões receptoras, a influência da migração, na maioria das vezes, é vista como benéfica para economia devido à entrada de capital humano, que acarreta aumento de produtividade, de inovações e de produto interno (MOUNTFORD, 1997; VIDAL, 1998). Já para as regiões emissoras, os rebatimentos da emigração são controversos, podendo gerar impactos positivos ou negativos dependendo de fatores regionais e socioeconômicos associados ao fenômeno (MIYAGIWA, 1991; HAQUE; KIM, 1995; MAGRIS; RUSSO, 2009). Dessa forma, alguns questionamentos ainda dividem opiniões entre pesquisadores. A migração de “cérebros”, em média, incentiva ou desestimula o investimento em qualificação? A região emissora se beneficia ou não a partir desse fenômeno?

Uma importante contribuição sobre a temática em destaque na literatura especializada foi o trabalho desenvolvido por Beine, Docquier e Rapoport (2008). Esse autores mostraram a partir de um modelo de determinação de investimento em capital humano e migração que existe um efeito positivo das perspectivas de migração sobre a formação do capital humano em 127 países. Os países que combinavam uma baixa taxa de emigração e baixa taxa de capital humano experimentaram uma fuga de cérebros benéfica. Através de dados sobre migração coletados nos Censos dos países analisados e usando como referências taxas de emigração do estudo de Docquier e Marfouk (2005), concluiu-se que haver mais países perdedores do que ganhadores.

No Brasil, o ensaio desenvolvido por Carvalho e Assunção (2000) é aquele que mais se aproxima da proposta de Beine, Docquier e Rapoport (2008) no sentido

de investigar os efeitos da migração sobre o capital humano. No referido trabalho, os autores analisaram a relação entre investimentos em educação e a distância até a capital do Tocantins, Palmas. Foi encontrado que morar a uma distância de 100 km de Palmas reduz a probabilidade dos jovens investirem em educação. O efeito é maior se o indivíduo tem cor branca e é do sexo masculino. Contudo, a análise não abrange outras regiões do país. Já estudos como o realizado por Mata et al. (2007) e Lameira, Gonçalves e Freguglia (2015) tiveram uma maior preocupação em investigar quais municípios mais atraem migrantes qualificados, porque tais municípios são atrativos e quais os principais fatores que interferem na mobilidade de indivíduos, isto é, deram pouca ênfase ao impacto da migração de mão de obra qualificada sobre o capital humano nas regiões emissoras.

Até onde se sabe, nenhum estudo relacionando migração qualificada e efeitos sobre a acumulação de capital humano nas regiões de origem foi realizado no Brasil. Assim, esse ensaio procura contribuir para a literatura especializada e para o melhor entendimento das desigualdades regionais ao tentar identificar qual é a correlação entre migração intermunicipal de cérebros e investimento em educação nas cidades emissoras.

Além desta introdução, o ensaio é composto por mais 4 seções. A seção 2.2 contém um breve referencial teórico sobre a migração de cérebros na teoria econômica e o modelo teórico utilizado. A seção 2.3 trata da descrição do modelo econométrico e do exercício contrafactual realizado na pesquisa. A seção 2.4 apresenta os dados e as adaptações feitas para estimação do modelo. A seção 2.5 discute os resultados obtidos e, por fim, a seção 2.6 é reservada às considerações finais.

2.2 Migração de cérebros e crescimento econômico: revisão da literatura

As diferenças de estoque capital humano são elementos importantes na explicação de parte do crescimento econômico de países (MANKIW; ROMER; WEIL, 1992). Associado a este fato, a migração de trabalhadores qualificados destaca-se como fenômeno importante nos estudos sobre transferência de conhecimento e renda entre regiões (ZELLNER, 2003; ACKERS, 2005; VERTOVEC, 2002). As interações entre migração de cérebros, acumulação capital humano e produtividade, apesar de bastante discutidas na literatura, ainda estão longe de um senso comum.

Durante a década de 1980, os modelos de crescimento endógeno reascenderam a discussão que já havia sido iniciada por Schultz (1960), o qual argumentava que o capital humano seria o principal fator de promoção de crescimento econômico no longo prazo (ROMER, 1986; LUCAS, 1988). Essa relação direta entre crescimento econômico e capital humano se acha bem documentada na literatura especializada (BARRO, 2001; BECKER; MURPHY; TAMURA, 1994; COHEN; SOTO, 2007).

Nessa direção, Romer (1986) observou que uma das principais falhas das teorias neoclássicas era a explicação exógena para a taxa de crescimento econômico de países. Na visão desse autor, era preciso incorporar elementos, como o capital humano, P&D e *spillovers*, que tornassem a referida taxa endógena¹⁷. O novo modelo resultante dessas modificações procurou compreender as forças econômicas por trás

¹⁷ A atividade de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) consiste no trabalho criativo empreendido

do progresso tecnológico. Quando as empresas ou inventores buscavam desenvolver novos produtos ou melhorar os já existentes, a fim de maximizarem seus lucros, o progresso tecnológico ocorria. Por outro lado, embora o progresso tecnológico pudesse surgir através de inovações ao acaso, o empenho de empresas e indivíduos na qualificação e pesquisa aumentariam as chances de que ele ocorresse. Uma vez que o capital humano é considerado um importante fator de produção, o investimento na capacitação de trabalhadores afetava diretamente a produtividade e induzia as economias ao crescimento econômico (ROMER, 1986).

Além desta abordagem, Chenery (1982) identificou outra corrente de estudos sobre crescimento centrada na composição setorial da demanda e da produção. Nesta visão, o crescimento seria resultado da mudança de recursos de segmentos de menor produtividade para segmentos de maior produtividade, tendo pouca relação com as teorias do capital humano ou modelos endógenos de crescimento. Contudo, a ideia de que investimento em qualificação torna os indivíduos mais produtivos continua sendo amplamente discutida por pesquisadores na área de economia (BARBOSA FILHO; PESSÔA; VELOSO, 2010; MENEZES FILHO, 2001). Dessa forma, a migração de trabalhadores qualificados é inserida nesse contexto como um mecanismo que pode aumentar ou diminuir a produtividade de determinada região através da transferência de capital humano. Sobre isso, duas vertentes teóricas se destacam.

A primeira, defende que a saída de profissionais, como médicos, professores, engenheiros e cientistas, dizima o capital humano e receitas fiscais enviadas aos países emissores (BHAGWATI; HAMADA, 1974). Esse fato ocorre devido a perda de produtividade média nas regiões de origem, ocasionada pela saída de trabalhadores qualificados. Isso faz com que políticas de restrição de fluxo de trabalhadores qualificados se intensifique. Um exemplo dessas políticas é a exigência de países desenvolvidos de deixar de recrutar médicos de países em desenvolvimento, bem como políticas de países em desenvolvimento para reduzir a emissão de “cérebros” (GIBSON; MCKENZIE, 2012). Os trabalhos de Grubel e Scott (1966), Bhagwati e Hamada (1974), McCulloch e Yellen (1977), apesar de indicarem um *feedback* positivo do *brain drain* com criação de redes científicas e de negócios, remessas e migração de retorno com competências adicionais, concluíram que o bem estar da população residente se reduzia, uma vez que o retorno social à educação era maior que o retorno privado¹⁸.

A segunda corrente afirma que a possibilidade de migração estimula a acumulação de capital humano, levando ao aumento líquido do nível de educação dos indivíduos no país de origem. Essa argumentação vem sendo bastante explorada nos últimos anos por diversos pesquisadores (MOUNTFORD, 1997; VIDAL, 1998; BEINE; DOCQUIER; RAPOPORT, 2008). A justificativa para elevação do capital humano, mesmo após a saída de trabalhadores qualificados, acontece porque aquele indivíduo com pouca qualificação se sente estimulado a investir mais no seu acúmulo de conhecimento, especialmente após ver o sucesso de outros indivíduos que emigraram. Dessa forma, o nível de capital humano da região de origem do migrante tende a se

de forma sistemática com o objetivo de aumentar o acervo de conhecimentos e o uso desses conhecimentos para desenvolver novas aplicações, tais como produtos ou processos novos ou tecnologicamente aprimorados. Já o termo *spillovers*, designa transbordamento de conhecimento, conceito derivado da econometria espacial, sendo a mobilidade da mão de obra um dos mecanismos de transbordamento.

¹⁸ Caso o retorno privado não seja significativo, a população residente se sente menos motivada a investir em educação.

elevar. Contudo, cabe enfatizar que a operação desse efeito de incentivo só ocorre nos casos em que a educação, além de estimular a emigração, permitir o acesso a postos de trabalho de elevada qualificação profissional. Se a emigração for ilegal e os migrantes só tiverem acesso a empregos não qualificados, a perspectiva de migração pode reduzir o investimento em educação (MCKENZIE; RAPOPORT, 2006; DE BRAUW; GILES, 2008).

O modelo teórico de Beine, Docquier e Rapoport (2008), apresentado a seguir, estabelece importantes relações entre emigração de trabalhadores qualificados e incentivos para a acumulação de capital humano nas regiões emissoras.

2.2.1 Modelo de investimento em capital humano e migração

Considere uma economia pequena e aberta em desenvolvimento. A quantidade de bens produzidos é proporcional ao trabalho, medido em unidades de eficiência: $Y_t = w_t L_t$, sendo w_t o salário de equilíbrio desta economia. Os indivíduos nascem com uma dotação inicial de capital humano (normalizada para 1). Eles vivem por dois períodos e devem tomar duas decisões: (1) investir ou não em educação quando jovens e (2) emigrar ou não quando adultos. O investimento em educação requer gastos privados¹⁹. Dessa forma, assume-se que o custo individual de educação, c , tem distribuição cumulativa $F(c)$ e função de densidade de probabilidade $f(c)$ definidas no conjunto de números reais positivos $\mathbb{R}_+$.

Quando adultos, as pessoas podem emigrar para regiões que pagam salários mais altos, com probabilidade p de serem trabalhadores qualificados e $\hat{p}$ de serem trabalhadores não qualificados. Sob a hipótese de que as pessoas que investem em educação são positivamente selecionadas em características produtivas não observadas (motivação, entusiasmo, persistência etc), espera-se que as taxas de emigração sejam maiores entre os mais qualificados. Portanto, supõe-se que $p > \hat{p}$. Ademais, por simplificação, $\hat{p}$ é normalizado para 0 e p é considerada exógena, ou seja, determinada, por exemplo, pelo crescimento econômico de outras regiões. Os indivíduos são neutros ao risco e maximizadores de renda.

Não há desconto intertemporal de renda e os trabalhadores não qualificados permanecem na região de origem recebendo o mesmo salário, w , nos dois períodos. Em contraste, os indivíduos qualificados têm a possibilidade de migrar para uma região tecnologicamente avançada, onde o salário por unidade de eficiência do capital humano é $w^* > w$. Eles ganharão $w - c$ no primeiro período de vida, e receberão w^*h se emigrarem e wh se não emigrarem no segundo período, onde h representa o número de unidades de eficiência do trabalho. Para uma determinada probabilidade de migração p , a condição de investimento em educação é dada pela seguinte desigualdade:

$$w_t - c + (1 - p)w_{t+1}h + pw_{t+1}^*h > w_t + w_{t+1}. \quad (2.1)$$

A desigualdade (2.1) mostra que o investimento em educação apenas será realizado se o rendimento líquido da qualificação superar aquele que seria obtido em caso de não qualificação nos dois períodos de vida. Ademais, vale observar que um aumento exógeno da probabilidade de migrar eleva o retorno esperado do capital humano na região de origem, induzindo as pessoas a investirem em educação.

¹⁹ Só há um programa de ensino nessa economia.

Por outro lado, o indivíduo migrará se a seguinte desigualdade for válida:

$$c < c_{p,t} \equiv w_{t+1}(h-1) + ph(w_{t+1}^* - w_{t+1}). \quad (2.2)$$

Note-se, na expressão acima, que o valor limiar $c_{p,t}$ – diferencial de rendimentos em $t+1$ – aumenta com a probabilidade de migrar e com o próprio hiato de salários entre as regiões de origem e de potencial destino. Logo, a emigração será estimulada em regiões mais pobres, pois em tais localidades a probabilidade de migrar geralmente é elevada e a taxa de salários é baixa.

Outra característica importante de regiões pobres é a possível presença de restrições de crédito. Nesse sentido, considere-se que na economia de origem há um limite mínimo de dispêndio em consumo μ_t no primeiro período, o qual não pode ser financiado com a renda do trabalho obtida no primeiro período de vida. Assim, o indivíduo só investirá em educação se a seguinte relação for obedecida:

$$c < c_{l,t} \equiv w_t - \mu_t. \quad (2.3)$$

A desigualdade (2.3) informa que $c_{l,t}$ – rendimento do trabalho líquido do consumo não financiável – deve superar o custo de investimento em educação.

Combinando as desigualdades (2.2) e (2.3), chega-se a condição necessária para que haja migração sob restrição de crédito na economia de origem $c < c_{l,t} < c_{p,t}$, a qual pode ser re-escrita como:

$$w_t - \mu_t < w_{t+1}(h-1) + ph(w_t^* - w_t). \quad (2.4)$$

A condição de migração (2.4) requer, portanto, que o diferencial esperado de salários supere não apenas o consumo não financiável do primeiro período de vida, mas também o custo de investimento em educação.

Assumido-se que o mercado de trabalho das economias de origem e de destino alcançam equilíbrio de estado estacionário ($w_t = w_{t+1}$), a desigualdade (2.4) por ser escrita como $w(2-h) - ph(w^* - w) < \mu$. Portanto, em regiões pobres, a presença de restrições de crédito pode ser factível, haja vista que tais localidades apresentam baixa média de salários w e alta taxa de emigração p ²⁰.

Definam-se, para a economia de origem, $H_{a,t}$ como a taxa bruta (*ex-ante*) de capital humano (antes da migração ocorrer) – proporção de pessoas altamente instruídas na população (inclusive futuros emigrantes) – e $H_{p,t}$ a taxa líquida (*ex-post*) de capital humano (após a migração ocorrer) – proporção de pessoas altamente instruídas na população (exclusive futuros emigrantes)²¹. Então, a proporção de jovens que optam pela educação no primeiro período de vida é dependente da distribuição dos custos individuais de educação, os quais devem ser comparados os limiares de retorno à migração e consumo não financiável, isto é, $H_{a,t} = F(c_t^*)$, onde $c_t^* = \text{Min}(c_{p,t}, c_{l,t})$.

²⁰ Beine, Docquier e Rapoport (2008) assumem $h \in [1, 2]$ para permitir que haja solução interior com ou sem restrição de crédito considerando a partir de uma função utilidade linear (indivíduos neutros ao risco). Contudo, ressaltam que ao se considerar uma função de utilidade indireta não linear (indivíduos aversos ao risco), é possível assumir $h > 2$.

²¹ As taxas de capital humano *ex-ante* e *ex-post*, $H_{a,t}$ e $H_{p,t}$ respectivamente, encontram-se descritas na subseção 3.3.3

Ainda é possível demonstrar que a proporção de adultos qualificados remanescentes na região $H_{p,t}$ se relaciona com $H_{a,t}$ da seguinte forma:

$$H_{p,t} = \frac{(1-p)H_{a,t-1}}{1-pH_{a,t-1}}. \quad (2.5)$$

No estado estacionário ($H_t = H_{t+1}$), o efeito de um aumento exógeno da probabilidade de migração sobre a taxa de acumulação líquida (*ex-post*) de capital humano é dado pela seguinte equação:

$$\frac{\partial H_p}{\partial p} = \frac{(1-p)\left(\frac{\partial H_a}{\partial p}\right) - H_a(1-H_a)}{(1-pH_a)^2}. \quad (2.6)$$

Por meio da equação acima, Beine, Docquier e Rapoport (2008) inferem que há uma possibilidade de “fuga” de cérebros benéfica para a economia de origem, desde que $\frac{\partial H_p}{\partial p} > 0$ seja positiva em torno de $p \rightarrow 0$ (baixa taxa de emigração). Essa condição requer que haja um *efeito incentivo* $\frac{\partial H_a}{\partial p} > 0$, o que implica restrições de liquidez inativas/frouxas em uma economia inicialmente fechada. Por outro lado, para qualquer nível de probabilidade de emigração p , um acréscimo marginal na taxa de emigração de trabalhadores qualificados pode incentivar a formação de capital humano na economia de origem, desde que restrições de crédito não sejam ativas ($\frac{\partial H_a}{\partial p} > 0$).

Todavia, o efeito total da migração de “cérebros” sobre a região emissora pode ser calculado ao se comparar a taxa líquida de capital humano *ex-post* com seu nível contrafactual, isto é, o estoque de capital humano acumulado caso a economia fosse fechada (sem mobilidade inter-regional de trabalho), $H_{p|p=0} = H_{a|p=0} \equiv \tilde{H}^{22}$. A “fuga de cérebro” será efetivamente benéfica para a região de origem se a formação de capital humano líquida superar aquela que prevaleceria em caso de não migração $H_p > \tilde{H}$.

Beine, Docquier e Rapoport (2008) ressaltam que essas condições dependem de restrições de crédito e do formato da distribuição dos custos privados de investimento em educação. Por exemplo, considere-se o caso simples em que os custos privados de educação seguem uma distribuição de probabilidade uniforme, isto é, $c \rightarrow \cup[0,1]^{23}$. Logo, no equilíbrio estacionário, a taxa bruta de capital humano na região de origem é dada por $H_a = c^* = \text{Min}(c_p, c_l)$ e três soluções são possíveis:

(a) Se a média de salários na região de origem for muito baixa (economia inicialmente fechada), então a presença de restrições de crédito pode ter efeito predominante (restrições ativas) e gerar “efeito cérebro” (brain effect) negativo.

Nesse caso, $w(2-h) < \mu$ e não há efeito incentivo $\frac{\partial H_a}{\partial p} = 0$, ou seja, qualquer aumento na probabilidade de migração de indivíduos altamente qualificados geraria perda líquida de capital humano para a economia de origem, pois grande parte da população não teria excedente de renda para arcar com os custos privados de investimento em educação²⁴.

²² Vide (2.5) considerando estado estacionário.

²³ Suponha-se também que $\mu < w \leq 1$ para evitar soluções de canto.

²⁴ Ver (2.4) considerando estado estacionário e economia fechada $p \rightarrow 0$. Nesse caso, como $H_a =$

$$\frac{\partial H_p}{\partial p} = \frac{-(w - \mu)(1 - w + \mu)}{[1 - p(w - \mu)]^2} < 0.$$

Assim, a taxa de capital humano líquida (fatual) seria inferior aquela observada no caso de uma economia sem mobilidade de trabalho ($H_p < \tilde{H}$).

(b) *Se a média de salários na região de origem não for tão baixa e a taxa de emigração for relativamente alta (pequeno grau de abertura), pode haver ganho de capital humano com a emigração de cérebros (“efeito cérebro” positivo) sob condições intermediárias.*

Nessa situação, em estado estacionário, vale a seguinte desigualdade $w(2 - h) > \mu > w(2 - h) - ph(w^* - w)$ por (2.4). Portanto, um pequeno grau de abertura da economia pode fomentar a acumulação de capital humano *ex-post* se $\frac{\partial H_p}{\partial p} > 0$ para $p \rightarrow 0$. Ou seja, se:

$$h(w^* - w) > h(h - 1)[1 - w(h - 1)].$$

No entanto, qualquer incremento adicional em p (maior grau de abertura da economia) reduziria a proporção de instruídos remanescentes na economia devido ao maior efeito de restrições de crédito. Nessa situação, não haveria *efeito de incentivo* ($\frac{\partial H_a}{\partial p} = 0$). Contudo, efeito da emigração de “cérebros” ainda poderia ser positivo ($H_p > \tilde{H}$), desde que a probabilidade de emigração qualificada não excedesse o seguinte valor crítico:

$$p < \frac{w(2 - h) - \mu}{(w - \mu)(2 - h)}.$$

(c) *Se a taxa de salário doméstica for suficientemente alta e a taxa de emigração de pessoas qualificadas for baixa, pode haver ganhos de capital humano para economia local a partir da emigração de “cérebros” (“efeito cérebros” positivo).*

Nesse caso, restrições de liquidez podem ser superadas, o que permite que a emigração produza efeito positivo para a economia local. Ou seja, prevalece a desigualdade $w(2 - h) - ph(w^* - w) > \mu$ e vale a mesma condição do caso (b). Logo, um pequeno grau de abertura poderia promover a formação líquida do capital humano ($H_p > \tilde{H}$) se a probabilidade de emigração qualificada não excedesse o valor crítico:

$$p < \frac{h(w^* - w) - w(h - 1)[1 - w(h - 1)]}{h(w^* - w)[1 - w(h - 1)]}.$$

Em linhas gerais, os resultados do modelo de Beine, Docquier e Rapoport (2008) sugerem que os rebatimentos de uma “fuga de cérebros” sobre a economia de origem dependem de diferenças de salário entre regiões de origem e destino e do grau de mobilidade geográfica do trabalho (taxa de emigração). A taxa de acumulação de capital humano na economia de origem pode responder de forma direta ou inversa a um aumento da taxa de emigração. No entanto, na ausência de restrições de crédito, é

$\text{Min}(c_p, c_l) = \text{Min}(w(h - 1), w - \mu) = w - \mu$, já que para $h \in [1, 2]$, $w < \mu$. Finalmente, como $\frac{\partial H_a}{\partial p} = 0$, substituindo-se esses resultados em (2.6) chega-se a equação em destaque.

mais provável que haja “efeito cérebro” positivo em regiões relativamente pobres ou de renda intermediária.

2.3 Metodologia

2.3.1 Taxas de emigração e estoques de capital humano

Um importante passo para o desenvolvimento do modelo econométrico, descrito na subseção seguinte, consiste na obtenção de taxas de emigração de indivíduos altamente qualificados, utilizadas para o cálculo da taxa *ex-post* de capital humano e como *proxy* para probabilidade de migração do modelo teórico. Assim, considere-se a seguinte equação de proporção de emigrantes da região j no período t por nível de instrução s :

$$p_{s,t} = M_{s,t} / (N_{s,t} + M_{s,t}), \quad (2.7)$$

onde s indexa todos os níveis de instrução, sendo $s = l$ pessoas de com baixa qualificação e $s = h$ pessoas de alta qualificação; $N_{s,t}$ é o estoque de indivíduos com escolaridade s vivendo na região j e $M_{s,t}$ o estoque de emigrantes com faixa de instrução s oriundos da região j , ambas variáveis no período t .

Desse modo, a taxa de capital humano (*ex-ante*) da região j (antes da emigração qualificada) pode ser obtida realocando-se os emigrantes residentes na região k para a região de partida j , conforme a equação a seguir:

$$H_{a,t} = \frac{N_{h,t} + M_{h,t}}{\sum_s (N_{s,t} + M_{s,t})}, \quad (2.8)$$

Vale ressaltar que a taxa de capital humano da região j , após a emigração de pessoas com escolaridade superior (*ex-post*), está relacionada à taxa de capital humano *ex-ante* a partir da seguinte equação:

$$H_{p,t} \equiv \frac{(1 - p_{h,t})H_{a,t}}{1 - p_{h,t}H_{a,t} - p_{l,t}(1 - H_{a,t})}, \quad (2.9)$$

onde $p_{h,t}$ é a proporção de emigrantes qualificados e $p_{l,t}$ é a proporção de emigrantes não qualificados²⁵.

Note-se que a equação (2.9) é uma extensão da equação teórica (2.5), levando-se em consideração a presença de emigração de pessoas não qualificadas²⁶. Tal equação é fundamental para o exercício contrafactual descrito adiante.

²⁵ Na prática, $H_{p,t}$ pode ser calculada por $H_{p,t} = \frac{N_{h,t}}{\sum_s (N_{s,t})}$.

²⁶ Na prática, se observa a migração de pessoas com baixíssima instrução. Conforme discussão prévia, esse fenômeno seria “não justificado” diante da ausência de investimento prévio em educação. Logo, considera-se ($p_{l,t} \neq 0$) como variável *proxy* para a taxa de emigração que prevaleceria em uma economia fechada.

2.3.2 Modelo Econométrico

No intuito de se avaliar o efeito médio de assimilação da emigração qualificada sobre a formação bruta de capital humano na região de partida, segue-se uma estratégia similar aquela adotada por Beine, Docquier e Rapoport (2008), ou seja, considera-se um modelo de convergência condicionada para a taxa de crescimento da capital humano *ex-ante* de cada município brasileiro entre 2000 e 2010. A equação de formação de bruta de capital humano²⁷ é dada por:

$$\Delta \ln(H_{a,2000-2010}) = a_0 + a_1 \ln(H_{a,2000}) + a_2 \ln(p_{h,2000}) + a_3 \ln(p_{h,2000}) DPO_{2000} + a_4 \ln(DENS_{2000}) + a_5 \ln(DIST_{2000}) + a_6 \ln(EVA_{2000}) + a_7' UF + \varepsilon. \quad (2.10)$$

As variáveis presentes na equação (2.10) foram selecionadas de acordo com a literatura especializada e são definidas e justificadas a seguir:

- $\Delta \ln(H_{a,2000-2010}) = \ln H_{a,2010} - \ln H_{a,2000}$ é a taxa média de crescimento do estoque de capital humano do município j , obtida após a realocação dos emigrantes para seus municípios emissores;
- $\ln(H_{a,2000})$ captura potenciais efeitos de convergência condicionada (*catching-up*)²⁸ – estoque inicial de capital humano;
- $\ln(p_{h,2000})$ é o logaritmo da taxa de inicial emigração qualificada do município j (*proxy* para sinalização de atratividade de outras regiões ou incentivos à emigrar);
- DPO_{2000} é uma variável binária que assume o valor 1 se a região é pobre e 0 caso contrário (*proxy* para assimetrias de sinalização em regiões pobres);
- $\ln(DENS_{2000})$ é a densidade populacional – em logaritmo, usada como *proxy* dos custos de se adquirir educação²⁹;
- $\ln(DIST_{2000})$ é distância do município até a capital estadual – em logaritmo, adotada como controle externalidades de proximidade à oferta de serviços educacionais (custos de deslocamento), geralmente, concentrados em capitais (estrutura espacial);
- $\ln(EVA_{2000})$ é a proporção de pessoas entre 7 e 14 anos fora da escola – em logaritmo (*proxy* para efeitos culturais, institucionais e de falhas no mercado de crédito que possam desestimular o investimento em educação ou o acesso ao ensino superior);
- UF é um vetor de variáveis *dummies* para discriminação de crescimento por estados brasileiros;
- ε é o termo de erro aleatório normalmente distribuído, com média e variância constantes.

²⁷ Considera-se uma especificação cujos coeficientes representam elasticidade constantes.

²⁸ Localidades com baixo estoque de capital humano poderiam ter taxas de acumulação maior que outras regiões em razão da maior produtividade marginal de recursos escassos.

²⁹ Regiões com elevada densidade populacional, geralmente, registram maior oferta de serviços educacionais.

O modelo (2.10) pode ser estimado por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). A partir dos sinais dos coeficientes de elasticidades estimados é possível tirar algumas conclusões. Por exemplo, se o coeficiente $a_1 < 0$, há convergência de capital humano entre as regiões; $a_2 > 0$ indica que, em média, a emigração qualificada “estimula” o investimento em educação na região emissora (“efeito cérebro” positivo), caso contrário, há evidências de “efeito cérebro” negativo; $a_3 < 0$ indica que a emigração qualificada tem sinalização mais fraca para investimento em educação nas regiões mais pobres³⁰; $a_4 > 0$ indica que quanto maior a oferta de serviços, menor o custo de se adquirir educação; $a_5 < 0$ sugere que a proximidade do município à capital do estado, pode gerar externalidades positivas à acumulação de capital humano, caso contrário, o efeito vizinhança à capital não favorece investimentos educacionais; $a_6 < 0$ indica que fatores institucionais e/ou culturais podem produzir efeito negativo sobre o investimento em educação; a'_7 é um vetor de coeficientes associados a cada variável binária para os estados brasileiros.

No entanto, um problema comum em estudos envolvendo migração é que, antes de determinar o impacto da migração qualificada sobre o capital humano é preciso controlar o efeito inverso, isto é, o impacto da educação sobre a migração (potencial endogeneidade de $p_{h,t}$). Desse modo, na tentativa de lidar com o problema da endogeneidade, foram utilizadas variáveis instrumentais (IV)³¹, estratégia de correção utilizada em diversos trabalhos envolvendo migração (HECKMAN; NAVARRO-LOZANO, 2004; MCKENZIE; SASIN, 2007; BEINE; DOCQUIER; RAPOPORT, 2008). Em especial, as variáveis exógenas usadas como instrumentos foram semelhantes aquelas sugeridas por Beine, Docquier e Rapoport (2008):

- Total de imigrantes anteriores com curso superior completo (entre 25 e 65 anos de idade na data de migração e com 5 ou mais anos de residência) no município ($\ln(IMIG_{2000})$) – em logaritmo, *proxy* para efeitos de redes de migrantes e/ou força retenção/atração de mão de obra qualificada da região de residência em 2000;
- População inicial do município com idade entre 25 e 65 anos ($\ln(POP_{2000})$) – em logaritmo, *proxy* para o tamanho de mercado e oferta de empregos.

2.3.3 Exercício Contrafactual

Um exercício de simulação consistente com a abordagem teórica adotada nesse estudo é a comparação entre a taxa de acumulação líquida (observada) de cada município com aquela que vigoraria em caso de não migração (contrafactual em economia fechada). Isso permite averiguar se uma “fuga de cérebros” produziu um efeito “benéfico” ou “prejudicial” para cada município no período estudado. Para tanto, seguindo-se Beine, Docquier e Rapoport (2008), assume-se que o nível inicial de capital humano $H_{a,2000}$ é dado³² e que a taxa de emigração de pessoas qualificadas é

³⁰ O coeficiente a_3 pode captar diferenças no efeito das perspectivas de migração entre os municípios pobres e ricos. Quanto maiores restrições de liquidez, discutidas no modelo teórico, menos as regiões pobres se beneficiam com a perspectiva de migração.

³¹ As regressões por variáveis instrumentais são geralmente estimadas usando um procedimento chamado de Mínimos Quadrados de Dois Estágios (MQ2E) (GREENE, 2003).

³² Supõe-se que as pessoas educadas antes de 2000 se qualificaram sem a intenção de migrar.

equivalente à taxa que seria praticada em uma economia fechada (sem investimento em educação) – taxa de emigrantes com baixa instrução, isto é, $p_{h,2010} = p_{l,2010}$.

Logo, partindo-se das equações (2.9) e (2.10), pode-se derivar o seguinte sistema de simulação³³:

$$\begin{cases} H_{a,2010}^{cf} = H_{a,2010} (p_{h,2000}/p_{l,2000})^{-\theta} \\ H_{p,2010}^{cf} = H_{a,2010}^{cf} \end{cases} \quad (2.11)$$

Onde $H_{p,2010}^{cf}$ e $H_{a,2010}^{cf}$ são, respectivamente, as proporções *ex-post* e *ex-ante* de capital humano da região j no cenário contrafactual e θ é o coeficiente de elasticidade da taxa de crescimento de capital humano em relação à propensão de migração de cérebros³⁴.

Por conseguinte, o efeito da perspectiva inicial de migração de cérebros (aumento marginal em $p_{h,2000}$) sobre a formação de capital humano (ΔH) pode ser computado por:

$$\Delta H = H_{p,2010} - H_{p,2010}^{cf} \quad (2.12)$$

Caso o $\Delta H > 0$, infere-se que a região de origem do migrante tem experimentado ganhos de capital humano em virtude da migração de “cérebros” (*brain effect*). Do contrário, $\Delta H < 0$, a região de origem experimenta perdas de capital humano.

A diferencial (2.12) possibilita decompor o efeito em destaque sobre a força de trabalho total (ΔN) e a força de trabalho qualificada $\Delta(N_h)$, respectivamente por:

$$\Delta N = N_{2010} - N_{h,2010}/H_{p,2010}^{cf} \quad (2.13)$$

$$\Delta N_h = N_{h,2010} - N_{2010}H_{p,2010}^{cf} \quad (2.14)$$

Onde N_{2010} é o total de residentes entre 25 e 65 anos de idade na região j em 2010; $N_{h,2010}$ é o total de residentes na região j em 2010 com idade entre 25 e 65 anos e nível superior completo; $N_{2010}^{cf} \equiv N_{h,2010}/H_{p,2010}^{cf}$ e $N_{h,2010}^{cf} \equiv N_{2010}H_{p,2010}^{cf}$ representam, sequencialmente, a força de trabalho total e a força de trabalho qualificada no cenário contrafactual³⁵.

2.4 Base de dados e tratamentos

O Censo Demográfico é uma pesquisa decenal que recolhe informações diversas sobre os habitantes do Brasil. Em razão ser uma pesquisa de grande abrangência territorial, ela investiga todos os domicílios do país, constituem a única fonte de

³³ Vide o desenvolvimento do sistema de equações no Apêndice B.

³⁴ Caso a_3 seja estatisticamente não nulo (haja efeitos distintos para localidades pobres), as simulações devem considerar $\theta \equiv a_2 + a_3$ para regiões pobres e $\theta \equiv a_2$ caso contrário.

³⁵ Note-se que a proporção observada de pessoas com curso superior completo na região j é dada por $H_{p,2010} = \frac{N_{h,2010}}{\sum_s N_{s,2010}}$, onde $N_{2010} = \sum_s N_{s,2010}$ é a força de trabalho total observada. Combinando-se essa definição com (2.11) é possível simular (2.13) e (2.14).

referência para o conhecimento das condições de vida da população em todos os municípios e em seus recortes territoriais internos (IBGE, 2013). Em particular, os Censos Demográficos permitem identificar movimentos migratórios intermunicipais, por esse motivo, a base de dados escolhida para este estudo foi construída a partir dos Censos Demográficos de 2000 e 2010.

Alguns procedimentos de ajustes foram necessários em razão da criação/extinção de municípios brasileiros no período de 2000 a 2010, de modo assegurar uma comparação temporal consistente dos dados. De acordo com o IBGE, entre 2000 e 2010, foram instalados 59 novos municípios no Brasil, onde 58 deles ainda permanecem instalados.³⁶ A compatibilização dessas informações seguiu o estudo técnico de Reis, Pimentel e Alvarenga (2007), onde foram os municípios criados foram agrupados juntamente com seus provedores em novas regiões chamadas de Áreas Mínimas Comparáveis (AMCs)³⁷.

O migrante qualificado foi definido como o indivíduo brasileiro com idade entre 25 e 65 na data de partida, com curso superior completo, com até 2 anos de residência no município/AMC onde não nasceu, que não frequentava curso ou escola em na data do Censo e que há 5 anos morava em um município/AMC diferente daquele declarado na entrevista. O uso desses recortes teve o intuito de uma melhor identificação do fenômeno conhecido com “fuga de cérebro”, uma vez que elimina da amostra as pessoas que tiveram parte de sua educação na cidade de destino (SABBADINI; AZZONI, 2006). Já a identificação do migrante não qualificado seguiu os mesmos critérios mencionados, exceto no tocante à escolaridade, a qual foi considerada a pessoa sem instrução ou com curso fundamental incompleto³⁸.

Na análise de regressão, foram excluídos da amostra municípios/AMCs que não registraram emigrantes qualificados recentes (até 2 anos de residência) ou sem população com curso superior e municípios/AMCs cuja taxa de emigrantes qualificados foi zero. Após os recortes foram selecionados dados para 2.591 municípios/AMCs entre 2000 e 2010.

A descrição completa das variáveis utilizadas na estimação das equação (2.10) encontra-se na Tabela B.2 do Apêndice B. A Tabela 12 contém as estatísticas descritivas da amostra utilizada nesse estudo.

Na amostra foram contabilizadas 2.591 observações. Constatou-se que a média das taxas *ex-ante* e *ex-post* do capital humano dos municípios em 2010 ficou em torno de 8%, com valor máximo de 36%. Já a taxa média *ex-ante* do capital humano em 2000 ficou em um patamar mais baixo, 4%, com valor máximo de 26%. Comparando as taxas *ex-ante* entre 2000-2010 fica evidente o aumento de 50% no estoque de capital humano antes da migração ocorrer.

³⁶ Novos municípios foram criados em 2001, 2005 e 2009, após as eleições locais. Em 2001, foram instalados 54 novos municípios no país, sendo a região Sul a que mais apresentou novas unidades. Já em 2005 e 2009, foram instalados 4 e 1 municípios, respectivamente.

³⁷ Ver Tabela B.1 do Apêndice B.

³⁸ Os dados do Censo Demográfico de 2000 foram ajustados a partir de informações sobre conclusão de curso e anos de escolaridade para identificação de faixas de instrução compatíveis com aquelas presentes do Censo Demográfico de 2010.

Tabela 12 – Estatísticas descritivas da amostra

Variável	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
$H_{a,2010}$	0,08	0,04	4,71e-07	0,36
$H_{p,2010}$	0,08	0,04	4,89e-07	0,36
$H_{a,2000}$	0,04	0,03	8,05e-08	0,26
$p_{h,2010}$	0,13	0,14	0,01	1,00
$p_{l,2000}$	0,04	0,03	0,00	0,22
$DENS_{2000}$	80,48	367,09	0,07	6.280,04
$DIST_{2000}$	250,62	161,83	1,00	989,00
EVA_{2000}	0,05	0,04	5,60e-08	0,53
$IMIG_{2000}$	352,55	2.085,64	1	70.123
POP_{2000}	27.216,89	140.791,75	711	5.210.728
$RENDA_{2000}$	214,46	100,08	43,49	954,65
UF	34,59	9,12	11	52
DPO_{2000} (percentil 1% de $RENDA_{2000}$)	0,01	0,10	0	1
DPO_{2000} (percentil 5% de $RENDA_{2000}$)	0,05	0,22	0	1
DPO_{2000} (percentil 10% de $RENDA_{2000}$)	0,10	0,30	0	1
DPO_{2000} (percentil 15% de $RENDA_{2000}$)	0,15	0,36	0	1
DPO_{2000} (percentil 20% de $RENDA_{2000}$)	0,20	0,40	0	1
DPO_{2000} (percentil 25% de $RENDA_{2000}$)	0,25	0,43	0	1
Observações	2.591			

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2000 e de 2010.

A média da proporção de emigrantes com alta qualificação em 2010 ($p_{h,2010}$) foi superior à média da proporção de emigrantes não qualificados no ano 2000 ($p_{l,2000}$) em, aproximadamente, 30,76%. Enquanto isso, a densidade demográfica apresentou valor médio de 80,48 indivíduos por quilômetro quadrado e a distância média dos municípios à capital do estado ficou em torno de 250 quilômetros.

Sobre a renda domiciliar *per capita* do município/AMC ($RENDA_{2000}$) verificou-se uma média de R\$214,46 reais por município em 2000. Já a proporção de pessoas entre 7 e 14 anos fora da escola nos municípios (EVA_{2000}) ficou com média de 5%. A variável *proxy* da rede de migrantes ($IMIG_{2000}$) e a população residente (POP_{2000}) dos municípios apresentaram médias de 352 e 27.217 indivíduos, respectivamente. Também se observa que a média de municípios pobres cresce de acordo com cada percentil da variável $RENDA_{2000}$.

2.5 Resultados

2.5.1 Acumulação de capital humano e emigração de “cérebros”

Conforme explicitado na metodologia, o primeiro passo para obtenção de uma estimativa consistente do efeito médio da migração qualificada sobre o capital humano consistiu em tratar o problema da possível endogeneidade da variável proporção de emigrantes com alta qualificação. De acordo com Beine, Docquier e Rapoport (2008), a validade dos instrumentos se assenta em duas condições: a) os instrumentos devem ser significativamente correlacionados com a proporção de migrantes e b) a condição de exogeneidade exige que os instrumentos sejam não correlacionados com o termo randômico do modelo (2.10). Dessa forma, conforme pode ser observado na Tabela B.3 do apêndice B, os resultados da regressão linear de primeiro estágio informam que os coeficientes associados aos dois instrumentos, tamanho de mercado ($\ln(POP_{2000})$) e

atratividade de migrantes qualificados ($\ln(IMIG_{2000})$), foram significantes ao nível de 1% e 5%, respectivamente, sugerindo que tais variáveis são correlacionadas com a taxa inicial de emigração.

Os resultados mostram que 29,83% da variabilidade da proporção de migrantes altamente qualificados é explicada pelo conjunto de covariadas, resultado considerável para análises de cortes transversais (BEINE; DOCQUIER; RAPOPORT, 2008). Os sinais dos coeficientes das variáveis instrumentais, $\ln(POP_{2000})$ e $\ln(IMIG_{2000})$, na regressão de primeiro estágio foram negativos quando controlados pelas demais variáveis, indicando que a taxa de emigração diminui em 0,16 p.p quando o tamanho populacional do município aumenta em 1 p.p e 0,04 p.p quando o total de imigrantes anteriores com curso superior aumenta em 1 p.p.

Para testar a presença de endogeneidade na variável de emigração inicial foram realizados testes de *Wu-Hausman* regredindo o modelo (2.10) por MQO sob diferentes especificações. Adicionalmente, o teste de especificação de *Sargan-J* também foi realizado no intuito de averiguar a exogeneidade fraca do conjunto de instrumentos. A Tabela 13, a seguir, registra os coeficientes de elasticidades estimados a partir de diferentes regressões por MQO e por MQO2E para o modelo empírico (2.10). Nas colunas (1), (2) e (3) encontram-se os resultados das estimações por MQO, enquanto nas colunas (4), (5) e (6) estão os resultados por MQO2E, com variáveis instrumentais.

Cabe observar que em todos os casos, se rejeita a hipótese nula de consistência do estimador MQO. Assim, o teste de *Wu-Hausman* sugere que o estimador MQO2E é preferível. A regressão presente na coluna (6) apresenta um bom grau de ajustamento e representa a especificação em que, pelo teste de *Sargan-J*, não se rejeita a hipótese nula de instrumentos exógenos. No geral, os achados indicam que boa parte dos coeficientes estimados foram significativos ao nível de 1%.

Cabe destacar que há uma correlação inversa entre taxa de acumulação bruta de capital humano e emigração inicial de “cérebros”, haja vista que o coeficiente associado à variável $\ln(p_{h,2000})$ foi estatisticamente significado e negativo na maioria das regressões, sobretudo, na regressão da coluna (6). No caso dessa última regressão, o resultado sugere que a um aumento de 1 p.p na taxa de emigrantes está associado à uma redução de 0,37 p.p na taxa de acumulação de capital humano (bruta) de um município típico. Em linhas gerais, o coeficiente em destaque foi estimado entre -0,19 e -0,44 nas estimativas por MQO2E, indicando, em média, um “efeito cérebro” negativo para o caso das migrações intermunicipais no Brasil. Achados similares foram encontrados por diversos trabalhos internacionais (BHAGWATI; HAMADA, 1974; MIYAGIWA, 1991; HAQUE; KIM, 1995; MAGRIS, 2005; DI MARIA; LAZAROVA, 2012; GIBSON; MCKENZIE, 2012).

Tabela 13 – Regressões lineares: Determinantes do investimento em capital humano nos municípios brasileiros – variável dependente: taxa de crescimento de capital humano entre 2000 e 2010

Covariadas	MQO			MQO2E-VI		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$\ln(p_{h,2000})$	0,0004 (0,0086)	-0,0079 (0,0089)	-0,0221*** (0,0081)	-0,1950*** (0,0261)	-0,4420*** (0,0518)	-0,3661*** (0,0431)
$\ln(H_{a,2000})$	-0,5033*** (0,0102)	-0,5347*** (0,0117)	-0,5688*** (0,0135)	-0,5508*** (0,0139)	-0,6586*** (0,0233)	-0,6450*** (0,0230)
$\ln(DENS_{2000})$		-0,0037 (0,0055)	0,0527*** (0,0066)		-0,0600*** (0,0104)	0,0079 (0,0101)
$\ln(DIST_{2000})$		-0,0046 (0,0093)	0,0360*** (0,0101)		0,0088 (0,0127)	0,0458*** (0,0128)
$\ln(EVA_{2000})$		-0,0723*** (0,0109)	-0,0826*** (0,0114)		-0,1282*** (0,0172)	-0,1181*** (0,0154)
Intercepto	-0,9348*** (0,0473)	-1,2620*** (0,0967)	-1,4897*** (0,1084)	-1,5852*** (0,1001)	-2,8617*** (0,2330)	-2,7372*** (0,2233)
Dummies estaduais	não	não	sim	não	não	sim
Instrumentos						
$\ln(IMIG_{2000})$	não	não	não	sim	sim	sim
$\ln(POP_{2000})$	não	não	não	sim	sim	sim
R2 ajustado	0,6281	0,6341	0,7123	0,4782	0,1728	0,4259
Wu-Hausman (p-valor)				0,0000	0,0000	0,0000
Sargan J (p-valor)				0,0000	0,0000	0,2060
Observações	2.591	2.591	2.591	2.591	2.591	2.591

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos Censos Demográficos de 2000 e 2010. Nota: Erros-padrão robustos à heterocedasticidade entre parênteses. *** Estatisticamente significativo a 1%. ** Estatisticamente significativo a 5%. * Estatisticamente significativo a 10%.

De Brauw e Giles (2008), por exemplo, observaram uma relação negativa entre o aumento das possibilidades de emigração e o número de matrículas no ensino médio na China, concluindo que quando as barreiras à emigração diminuem, mais oportunidades surgem para os jovens migrantes e isso se converte em menos investimento em educação. Di Maria e Lazarova (2012) encontraram que 70% dos países em desenvolvimento apresentaram menos crescimento na composição do capital humano como consequência da migração de “cérebros”.

Para o caso específico do Brasil, uma possível explicação para essa situação seriam dificuldades de acesso à educação nos municípios pequenos (os quais representam a grande maioria no país), sejam ocasionadas por falta de financiamento de estudos, barreiras de acesso ao ensino superior (ausência de universidades, baixa qualidade do ensino fundamental público), necessidade de deslocamentos para outros municípios por motivos de estudo, fatores de caráter pessoal (gravidez, família), entrada precoce em atividades informais, dentre outras variáveis de caráter cultural e institucional que desestimulam a continuidade de estudos entre os jovens.

Vale ressaltar que a evidência em destaque contrasta com os resultados obtidos no âmbito da migração internacional por Beine, Docquier e Rapoport (2008), que encontraram que China, Índia e Brasil parecem experimentar ganhos não negligenciáveis decorrentes da migração qualificada. Ou seja, embora a emigração internacional se traduza em ganhos positivos para a acumulação de capital humano no país, outras barreiras parecem atuar de forma predominante para que esse canal se estabeleça no âmbito das migrações internas.

Em relação aos demais coeficientes, observa-se convergência de capital humano entre os municípios. Ou seja, os municípios com maior taxa de acumulação de capital humano entre 2000/2010 foram aqueles com menor estoque desse fator no período inicial. Resultados semelhantes foram obtidos nos estudos de Guaitoli (2000), Sab e Smith (2001), Beine, Docquier e Rapoport (2008).

O coeficiente negativo associado à evasão escolar indica que quanto maior o número de jovens fora da escola, menores serão os investimentos pessoais em educação, isto é, os investimentos em educação diminuem em 0,11 p.p quando a proporção de jovens fora da escola aumenta em 1 p.p. Esta variável pode capturar efeitos culturais e institucionais (má qualidade de ensino, falta de perspectiva e apoio dos pais, ambiente social) que influenciam na desistência dos jovens em estudar.

A variável de distância do município até a capital do estado capta possíveis efeitos de vizinhança. Esperava-se que o sinal do coeficiente associado a ela fosse negativo no sentido de que municípios próximos à capital são favorecidos devido às externalidades. No entanto, o sinal positivo indicou que os municípios que mais se beneficiaram em termos de capital humano foram aqueles mais afastados, provavelmente municípios pequenos. Para a estimação por MQO2E, com a inclusão de todas as variáveis de controle, o efeito de um aumento de 1 p.p na distância do município à capital do estado eleva seu capital humano em 0,04 p.p.

Já em relação à densidade demográfica, os resultados indicaram que quanto maior a população total por quilometro quadrado no município/AMC, menor o capital humano acumulado pela referida cidade. Quando a densidade demográfica aumenta em 1 p.p. a variação no capital humano decresce em 0,06 p.p. Contudo, quando se inserem todas as variáveis de controle na regressão MQO2E, o coeficiente deixa de ser significativo.

A Tabela 14 apresenta regressões MQO2E para o modelo (2.10) considerando interações entre taxa de migração qualificada com municípios pobres. Busca-se, portanto, evidências acerca de “efeito cérebro” distinto nas localidades mais pobres. As regressões foram realizadas considerando diferentes critérios para definição de linha de pobreza, isto é, foram considerados municípios/AMCs pobres aquelas abaixo dos percentis 1%, 5%, 10%, 20% e 25% da distribuição de renda domiciliar *per capita* em 2000, respectivamente, nas colunas (1), (2), (3), (4), (5) e (6).

Tabela 14 – Regressões lineares: Determinantes do investimento em capital humano nos municípios brasileiros – variável dependente: taxa de crescimento de capital humano entre 2000 e 2010. Controles para localidades pobres

Covariadas	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$\ln(p_{h,2000})$	-0,3662*** (0,0432)	-0,3676*** (0,0436)	-0,3654*** (0,0433)	-0,3650*** (0,0431)	-0,3620*** (0,0426)	-0,3645*** (0,0435)
$\ln(p_{h,2000}) * DPO_{2000}$	0,0127 (0,0809)	-0,0368 (0,0316)	-0,0175 (0,0194)	-0,0381** (0,0179)	-0,0283* (0,0172)	-0,0305* (0,0160)
$\ln(H_{a,2000})$	-0,6451*** (0,0230)	-0,6434*** (0,0227)	-0,6424*** (0,0225)	-0,6364*** (0,0223)	-0,6378*** (0,0224)	-0,6372*** (0,0226)
$\ln(DENS_{2000})$	0,0079 (0,0101)	0,0082 (0,0101)	0,0085 (0,0100)	0,0089 (0,0100)	0,0094 (0,0100)	0,0089 (0,0101)
$\ln(DIST_{2000})$	0,0459*** (0,0128)	0,0458*** (0,0128)	0,0459*** (0,0128)	0,0451*** (0,0128)	0,0444*** (0,0127)	0,0450*** (0,0128)
$\ln(EVA_{2000})$	-0,1181*** (0,0154)	-0,1180*** (0,0154)	-0,1180*** (0,0154)	-0,1188*** (0,0154)	-0,1191*** (0,0154)	-0,1201*** (0,0156)
Intercepto	-2,7381*** (0,2234)	-2,7348*** (0,2231)	-2,7263*** (0,2214)	-2,6992*** (0,2187)	-2,6949*** (0,2186)	-2,7069*** (0,2225)
<i>Dummies estaduais</i>	sim	sim	sim	sim	sim	sim
$DPO_{2000} = 1$						
Percentis	1%	5%	10%	15%	20%	25%
Renda per capita em 2000	58,17	75,36	87,77	103,74	119,51	140,21
<i>Instrumentos</i>						
$\ln(IMIG_{2000})$	sim	sim	sim	sim	sim	sim
$\ln(POP_{2000})$	sim	sim	sim	sim	sim	sim
R2 ajustado	0,4254	0,4230	0,4254	0,4223	0,4253	0,4182
Wu-Hausman (p-valor)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Sargan J (p-valor)	0,2040	0,2080	0,1830	0,1690	0,1520	0,1440
Observações	2.591	2.591	2.591	2.591	2.591	2.591

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos Censos Demográficos de 2000 e 2010. Nota: Erros-padrão robustos à heterocedasticidade entre parênteses. *** Estatisticamente significativo a 1%. ** Estatisticamente significativo a 5%. * Estatisticamente significativo a 10%.

Os dados mostram que, para todas as estimações realizadas, o coeficiente da variável taxa de emigração foi negativo e significativo ao nível de 1%, com valor aproximado de -0,36. Este valor foi muito próximo ao obtido por MQO2E com a adição de todas as variáveis de controle (Tabela 13), confirmando o efeito cérebro negativo em todos os percentis relativos à pobreza. Quando interagido com a *dummy* para municípios pobres, o coeficiente da taxa de migração apresentou impacto negativo em pequena magnitude, sendo estatisticamente significativo nas regressões para municípios com renda inferior aos percentis de 15%, 20% e 25%. Portanto, não há evidência robusta de “efeito cérebro” bastante distinto para municípios mais pobres, isto é, parece haver pouca diferença entre o efeitos nos municípios pobre e não pobres. Os demais resultados para as variáveis de evasão escolar e distância do município à capital do estado se mantiveram. O teste de exogeneidade de instrumentos (*Sargan-J*), em todos os percentis de renda, confirmou a validade dos instrumentos utilizados.

2.5.2 Efeitos específicos por município

Esta subseção apresenta os resultados do exercício contrafactual para os municípios brasileiros. Os resultados das estimações, embora forneçam evidências sobre o efeito médio da migração de cérebros sobre a taxa de acumulação dos municípios brasileiros, não informam a situação específica de perda ou ganho de capital gerada por

esse fenômeno em cada município. Os resultados apresentados doravante baseiam-se no coeficiente de elasticidade estimado $\theta = a_2 = -0,3661$ (efeito médio da migração de “cérebros”) e no sistema (2.11)-(2.12).

A Tabela 15 elenca os totais e porcentagens de municípios por faixa de habitantes cujo efeito cérebro estimado foi negativo.

Tabela 15 – Total de municípios com efeito cérebro negativo – 2000/2010

Faixa de população	Total de municípios perdedores ($\Delta H < 0$)	Total de municípios	Percentual de perdedores	Taxa de emigração qualificada $p_{h,2000} - \%$	Taxa de residentes qualificados $H_{p,2010} - \%$
Até 5.000 hab.	680	765	88,89	10,13	6,53
De 5.001 até 10.000 hab.	539	634	85,02	9,65	6,55
De 10.001 até 20.000 hab.	426	535	79,63	7,62	7,48
De 20.001 até 50.000 hab.	324	387	83,72	6,55	9,14
De 50.001 até 100.000 hab.	121	132	91,67	5,60	10,83
De 100.001 até 500.000 hab.	110	123	89,43	5,32	14,16
Mais de 500.000 hab.	12	15	80,00	4,74	19,99
Total	2.212	2.591	85,37	5,56	13,27

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos Censos Demográficos de 2000 e de 2010.

A maior quantidade de municípios com perdas de capital humano se faz presente entre aqueles com população inferior a 5.000 habitantes, onde 680 cidades registraram efeito cérebro negativo. Além disso, tais municípios apresentaram alta proporção de perdedores (88,89%), maior taxa de emigração qualificada (10,13%) e baixo estoque final de capital humano (6,53%). Isso significa que a migração de cérebros com efeito perverso nesses municípios foi significativa, uma vez que após a migração se realizar, a taxa de residentes qualificados foi baixa.

Já os municípios com população entre 20.000 e 50.000 habitantes registram, proporcionalmente, o maior número de perdedores (91,67%). Em contrapartida, a taxa de residentes com elevado nível de instrução foi maior nos municípios maiores, com população acima de 500.000 mil habitantes (19,99%), associado a uma taxa de emigração qualificada de 4,74%.

O gráfico de caixas da Figura 3 mostra a distribuição do efeito cérebro entre grupos de municípios por tamanho da população.

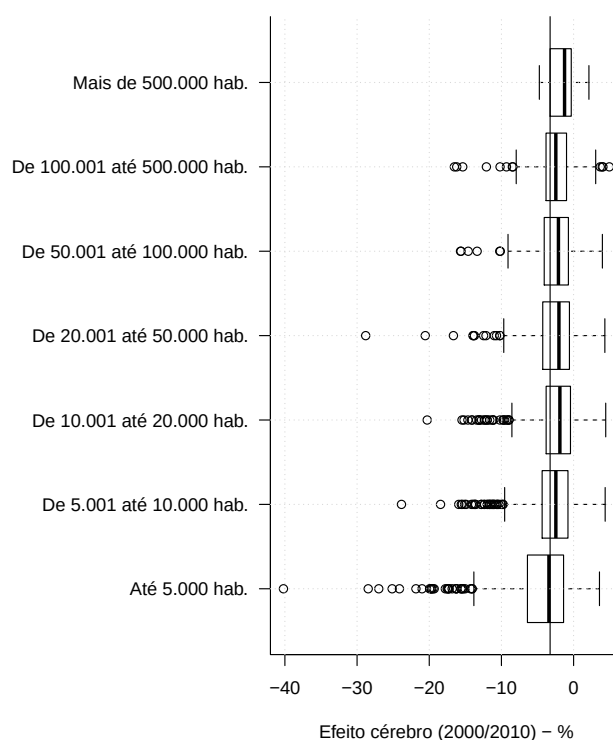


Figura 3 – Distribuição do efeito cérebro ΔH por faixa de população dos municípios brasileiros

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos Censos Demográficos de 2000 e de 2010. Nota: Mediana $\Delta H = -3,25\%$.

Os resultados mostram que o valor mediano de ΔH foi superior ao limiar crítico, ficando mais próximo de zero nos municípios com população entre 10.001 e 20.000, 50.001 e 100.000 e mais de 500.000 habitantes. Ou seja, na mediana, esses grupos experimentam um efeito cérebro (*brain effect*) maior em decorrência da migração de indivíduos qualificados. Por outro lado, os municípios com população até 5.000 habitantes, entre 5.001 e 10.000, e entre 100.001 e 500.000 habitantes tiveram mediana próxima ao limiar crítico, indicando que tais cidades tiveram menor *brain effect*, isto é, menores ganhos em termos de capital humano provocados pela migração qualificada.

Sobre os municípios menores, observou-se ainda maior presença de *inliers* (evidência de forte perda), assimetria à esquerda (presença de perdedores) e dispersão (heterogeneidade). Já os municípios de grande porte apresentaram elevada dispersão e assimetria à direita (presença de ganhadores).

A Tabela 16 apresenta informações total e proporção dos municípios perdedores de capital humano decorrente da migração de acordo com os estados brasileiros.

Tabela 16 – Indicadores de emigração de cérebros por faixa de população por estados brasileiros – 2000/2010

Estado	Total de municípios perdedores ($\Delta H < 0$)	Total de municípios	Percentual de perdedores	Taxa de emigração qualificada $p_{h,2000} - \%$	Taxa de residentes qualificados $H_{p,2010} - \%$
RO	12	22	54,55	8,00	9,89
AC	6	6	100,00	6,46	11,27
AM	21	22	95,45	5,62	9,82
RR	3	3	100,00	9,36	13,10
PA	40	46	86,96	7,51	8,33
AP	4	4	100,00	4,40	13,49
TO	35	36	97,22	11,96	14,06
MA	35	42	83,33	5,18	8,20
PI	25	26	96,15	4,76	7,55
CE	70	73	95,89	4,33	9,17
RN	42	44	95,45	6,60	11,55
PB	58	69	84,06	6,10	11,32
PE	79	92	85,87	5,89	9,46
AL	25	27	92,59	4,27	10,06
SE	18	20	90,00	3,99	12,72
BA	139	149	93,29	5,68	8,65
MG	332	384	86,46	5,94	12,55
ES	48	60	80,00	6,46	12,26
RJ	60	71	84,51	4,20	15,48
SP	396	474	83,54	5,16	16,37
PR	201	263	76,43	6,46	14,68
SC	146	161	90,68	7,16	14,43
RS	222	249	89,16	6,30	12,87
MS	39	60	65,00	7,51	13,43
MT	53	75	70,67	8,12	12,26
GO	103	113	91,15	6,63	12,05
Total	2.212	2.591	85,37	5,56	13,27

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos Censos Demográficos de 2000 e de 2010.

Nota: Apenas brasileiros entre 25 e 65 anos com instrução declarada. Dados expandidos para o universo.

Constata-se que o estado de São Paulo apresentou maior número de municípios perdedores, 396 (17,90%), de um total de 2.212 municípios analisados, seguido pelos estados de Minas Gerais 332 (15,00%), Rio Grande do Sul 222 (10,03%) e 201 Paraná (9,08%). Contudo, analisando os municípios do mesmo estado, aqueles com maiores proporções de perdedores foram os estados das regiões Norte – Acre (100%), Amapá (100%), Tocantins (97,22%) e Amazonas (95,45%) – e Nordeste – Piauí (96,15%), Ceará (95,89%), Rio Grande do Norte (95,45%), Bahia (93,29%) e Alagoas (92,59%). Boa parte dos estados apresentaram TEM qualificada maior que a TEM qualificada nacional (5,56%).

Uma alta taxa de residentes qualificados, quando associada a uma TEM elevada, pode minimizar os efeitos perversos da migração de cérebros. Isso acontece, pois embora a região esteja perdendo pessoas qualificadas com a migração, o estoque de residentes qualificados ainda é alto. No estado do Rio Grande do Norte, por exemplo, o percentual de municípios perdedores foi de 95,45%, uma proporção considerada alta. A TEM qualificada para esse estado foi de 6,60%, acima da média nacional (5,56%), enquanto a taxa de residentes qualificados foi de 11,55%. Essas evidências sugerem que embora muitos trabalhadores qualificados estejam emigrando nos municípios do

Rio Grande do Norte, os efeitos para os municípios são minimizados pela alta taxa de residentes remanescentes.

O gráfico de caixas abaixo (Figura 4) contém a distribuição do efeito cérebro entre os grupos de Unidades Federativas (UFs).

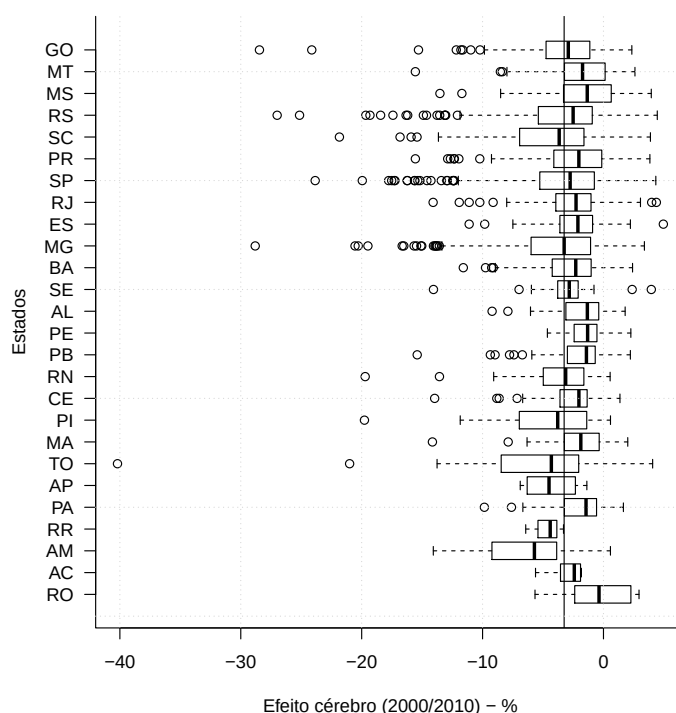


Figura 4 – Distribuição do efeito cérebro ΔH por estados

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos Censos Demográficos de 2000 e de 2010. Nota: Mediana $\Delta H = -3,25\%$.

Segundo os valores medianos do efeito cérebro para os estados é possível observar que Amazonas, Roraima, Amapá, Tocantins, Piauí e Santa Catarina apresentaram assimetria à esquerda do limiar crítico, isto é, foram com estados com maior perda de capital humano em virtude da migração qualificada. Os demais estados apresentaram ganhos em termos de capital humano, com a distribuição do efeito cérebro mais próxima de zero. Foi possível observar que os estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Minas Gerais tiveram maior presença de *inliers*. Nos estados de Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Alagoas e Paraná verificou-se forte assimetria à direita (presença de ganhadores). No geral, a maioria dos estados apresentou grande dispersão.

A Tabela 17 apresenta o ranqueamento dos municípios brasileiros que mais se beneficiaram em termos de capital humano em ordem decrescente (ΔH) em razão das migrações intermunicipais, além de apresentar os efeitos da migração qualificada sobre a força de trabalho.

Tabela 17 – Brasil – Municípios com maiores ganhos de capital humano em razão da migração – 2010

UF	População	Município	ΔN	ΔN_h	$\Delta H - \%$
ES	100.001 até 500.000 hab.	Vitória	-30.954	8.996	4,95
RS	De 10.001 até 20.000 hab.	Nova Petrópolis	-7.834	484	4,45
RJ	De 5.001 até 10.000 hab.	Natividade	-5.206	348	4,37
SP	De 20.001 até 50.000 hab.	Barra Bonita	-9.623	872	4,33
SP	De 10.001 até 20.000 hab.	Descalvado	-8.031	726	4,28
TO	De 100.001 até 500.000 hab.	Palmas	-25.435	4.479	4,07
RJ	De 50.001 até 100.000 hab.	Araruama	-35.991	2.331	3,99
SE	De 100.001 até 500.000 hab.	Aracaju	-74.659	11.995	3,96
MS	De 5.001 até 10.000 hab.	Deodápolis	-4.248	242	3,95
SP	De 5.001 até 10.000 hab.	Pindorama	-7.181	323	3,93
SP	De 5.001 até 10.000 hab.	Viradouro	-5.794	352	3,90
SC	De 10.001 até 20.000 hab.	Sombrio	-12.579	531	3,88
PR	De 5.001 até 10.000 hab.	Faxinal	-5.917	313	3,84
SP	De 5.001 até 10.000 hab.	Duartina	-3.580	249	3,77
SP	De 100.001 até 500.000 hab.	Santos	-31.124	8.568	3,69
SP	Até 5.000 hab.	Magda	-867	65	3,58
SP	De 5.001 até 10.000 hab.	Potirendaba	-5.813	301	3,55
RS	Até 5.000 hab.	Santa Bárbara do Sul	-2.932	166	3,45
PR	De 10.001 até 20.000 hab.	Quedas do Iguaçu	-15.645	507	3,44
MG	De 10.001 até 20.000 hab.	Extrema	-8.043	506	3,39

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Nota: Dados ordenados pelo efeito cérebro (ΔH). ΔN – Efeito sobre a força de trabalho. ΔN_h – Efeito sobre a força de trabalho qualificada. As simulações consideram o coeficiente de elasticidade $\theta = a_2 = -0,3661$.

A maioria dos estados listados com maior ganho foram cidades de pequeno porte, com exceção de Vitória (ES), Palmas (TO), Aracaju (SE) e Santos (SP). Os dados revelam que a variação no estoque de capital humano (“efeito cérebro”) foi positiva e mais elevada para o município de Vitória (4,95%), no Espírito Santo, seguido dos municípios de Nova Petrópolis (4,95%), no Rio Grande do Sul, e Natividade (4,37%), no Rio de Janeiro. Da região Nordeste, apenas o município de Aracaju (3,96%), em Sergipe foi listado como município de maior variação positiva no estoque de capital humano. Enquanto isso, o Estado de São Paulo contabilizou 9 municípios ranqueados com maior *brain gain*.

Observa-se que o efeito da migração de cérebros sobre a força de trabalho, para os indivíduos de todos os níveis de escolaridade, foi maior nos municípios de Aracaju, Araruama, Santos e Vitória, que apresentaram uma variação negativa no total da força de trabalho bruta -74.659, -35.991, -31.124 e -30.954 indivíduos, respectivamente. Por outro lado, considerando o efeito sobre a força de trabalho qualificada, percebe-se que os municípios de Aracaju, Vitória, Santos e Palmas apresentaram os maiores aumentos de força de trabalho com curso superior completo, alcançando incrementos de 11.995, 8.996, 8.568 e 4.479 indivíduos, respectivamente. Pode-se inferir, portanto, que o efeito cérebro exerce influência negativa sobre a força de trabalho (para todos os níveis de escolaridade) e influência positiva sobre a força de trabalho qualificada nos municípios com maiores ganhos.

As informações presentes na Tabela 18 são referentes a um ranqueamento dos municípios brasileiros com maiores perdas de capital humano devido à fuga de cérebros.

Tabela 18 – Brasil – Municípios com maiores perdas de capital humano em razão da migração – 2010

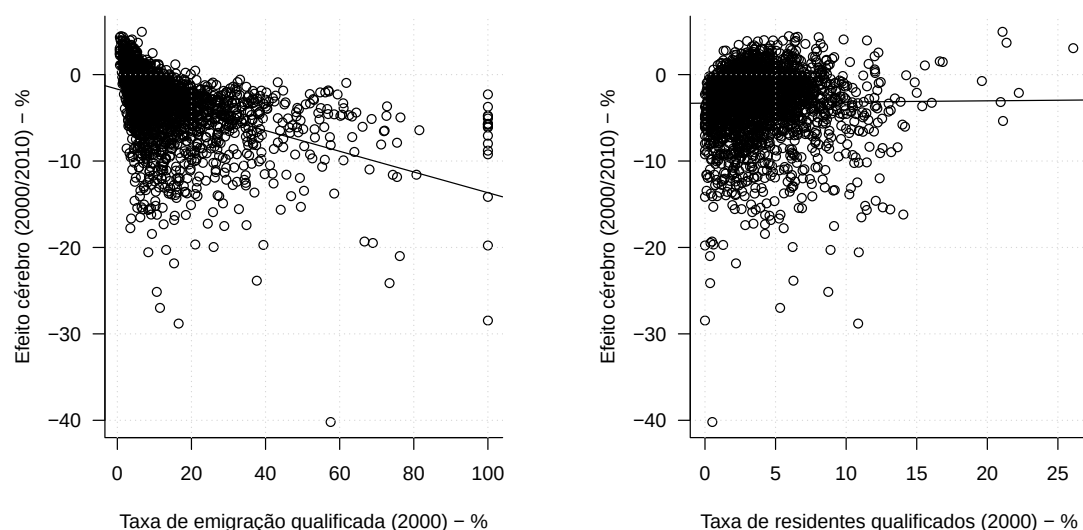
UF	População	Município	ΔN	ΔN_h	$\Delta H - \%$
TO	Até 5.000 hab.	Aliança do Tocantins	2.256	-1.084	-40,20
MG	De 20.001 até 50.000 hab.	Viçosa	23.404	-11.213	-28,81
GO	Até 5.000 hab.	Damolândia	1.290	-442	-28,46
RS	Até 5.000 hab.	Tuparendi	3.829	-1.309	-26,99
RS	Até 5.000 hab.	Faxinal do Soturno	2.250	-889	-25,14
GO	Até 5.000 hab.	Nova América	923	-294	-24,13
SP	De 5.001 até 10.000 hab.	Engenheiro Coelho	5.358	-1.830	-23,85
SC	Até 5.000 hab.	Trombudo Central	2.588	-763	-21,84
TO	Até 5.000 hab.	Divinópolis do Tocantins	2.134	-638	-21,00
MG	De 20.001 até 50.000 hab.	Lavras	26.830	-10.251	-20,55
MG	De 10.001 até 20.000 hab.	Santa Rita do Sapucaí	11.537	-4.031	-20,29
SP	Até 5.000 hab.	Lutécia	1.064	-279	-19,95
PI	Até 5.000 hab.	Buriti dos Montes	2.844	-678	-19,77
RN	Até 5.000 hab.	São Francisco do Oeste	1.457	-383	-19,71
RS	Até 5.000 hab.	Paverama	3.653	-855	-19,66
MG	Até 5.000 hab.	Olaria	846	-214	-19,48
RS	Até 5.000 hab.	São Valentim	1.419	-378	-19,31
RS	De 5.001 até 10.000 hab.	Antônio Prado	4.694	-1.319	-18,43
SP	Até 5.000 hab.	Ouroeste	2.415	-798	-17,77
SP	Até 5.000 hab.	Pedrinhas Paulista	911	-273	-17,52

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Nota: Dados ordenados pelo efeito cérebro (ΔH). ΔN – Efeito sobre a força de trabalho. ΔN_h – Efeito sobre a força de trabalho qualificada. As simulações consideram o coeficiente de elasticidade $\theta = a_2 = -0,3661$.

Todos os municípios listados com maiores perdas foram cidades de pequeno porte. É possível observar que Aliança do Tocantins assumiu o primeiro posto, apresentando uma variação negativa no estoque de capital humano de -40,20%. Ademais, apenas 4 municípios do estado de São Paulo apareceram na lista: Engenheiro Coelho (-23,85%), Lutécia (-19,95%), Ouroeste (-17,77%) e Pedrinhas Paulista (-17,52%). Da região Nordeste, apenas o município de Buriti dos Montes (-19,77) e São Francisco do Oeste (-19,71%) registraram variação negativa considerável no estoque de capital humano segundo o exercício de simulação. O efeito sobre a força de trabalho, para todos os níveis de escolaridade, foi maior nos municípios de Lavras, Viçosa, Santa Rita do Sapucaí e Engenheiro Coelho, que apresentaram aumento da força de trabalho bruta (todas as escolaridades) de 26.830, 23.404, 11.537 e 5.358 indivíduos, respectivamente. Pode-se inferir que o “efeito fuga” exerceu influência positiva sobre a força de trabalho total e influência negativa sobre a força de trabalho qualificada.

De modo a fornecer uma visão sumária dos resultados discutidos do exercício contrafactual, a Figura 5 ilustra a relação entre variação do estoque de capital humano *ex-post* por municípios (exercício contrafactual) e as taxas de emigração qualificada (2000) e de estoque de capital humano *ex-post* (2000).



(a) Relação entre efeito cérebro ΔH e taxa de emigração qualificada $p_{h,2000}$ (b) Relação entre efeito cérebro ΔH e taxa de residentes qualificados $H_{p,2000}$

Figura 5 – Gráficos de dispersão: Migração qualificada, estoque de capital humano e efeito cérebro

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos Censos Demográficos de 2000 e de 2010. Nota: (a) Coeficiente $R^2 = 0,1751$. (b) Coeficiente $R^2 = 0,000$.

Na Figura 5a é possível observar que, em média, há uma associação inversa entre taxa de emigração qualificada em 2000 e acumulação de capital humano entre 2000 e 2010 (efeito cérebro negativo). Essa correlação corrobora com aquela encontrada por Beine, Docquier e Rapoport (2008). Assim, os resultados específicos para os municípios são consistentes com o efeito médio verificado nas estimações econométricas. Já conforme a Figura 5b, não se verifica uma relação clara entre taxa de capital humano dos municípios em 2000 e a variação de capital de capital humano em razão de um aumento marginal da taxa de emigração.

2.6 Considerações finais

Esse ensaio investigou se o fenômeno conhecido como migração de cérebros se traduz em incentivo ou desestímulo ao investimento em educação para os municípios brasileiros emissores de mão de obra qualificada.

Os resultados econométricos permitiram constatar que o efeito médio da taxa de emigração qualificada sobre a variação no estoque de capital humano foi negativo. Ou seja, há uma relação inversa entre taxa de emigração qualificada e acumulação de capital humano. Quando interagida com a *dummy* de municípios pobres, taxa de emigração qualificada não exerce influência forte o suficiente para discriminar a assimilação da migração de cérebros (investimento em educação) pela população residente de localidades pobres. Essa evidência em conjunto com a abordagem teórica sugerem que possíveis sinalizações de investimento em educação geradas pela emigração inicial

de pessoas altamente qualificados, não parecem ser fortes o suficiente para gerar ganhos de acumulação de capital humano para a maioria dos municípios. Tal resultado mostra-se razoável para o Brasil se forem consideradas a presença de barreiras ao acesso à educação, falhas de mercados, fatores institucionais e culturais, a saber as conhecidas limitações do sistema educacional, como crédito reduzido para financiamento de estudos em municípios mais pobres, presença de poucas universidades nos municípios do interior do país, acesso precoce de jovens a empregos informais, dentre outros fatores.

Por sua vez, o exercício contrafactual apontou que os municípios menores, até 5.000 habitantes, experimentaram uma elevada fuga de cérebros, enquanto os municípios de maior porte, mais de 500.000 habitantes, registraram maior taxa de residentes qualificados. Em geral, verificou-se que os municípios de pequeno porte apresentaram maiores perdas em termos de capital humano, especialmente, Aliança do Tocantins, Viçosa e Damolândia. Já em relação aos municípios listados com maiores ganhos, foram identificadas quatro capitais: Vitória, Aracaju, Palmas e Santos. Os demais ganhadores foram em sua maioria municípios do estado de São Paulo, embora todos de pequeno porte, com exceção de Santos. Os resultados deste ensaio sugerem que no Brasil algum fator atua bloqueando um possível estímulo de investimento em educação a partir da migração de cérebros, sobretudo em municípios menores. O próprio modelo teórico considera possibilidades, como restrições de crédito, que se traduzem em barreiras à educação. Dessa forma, políticas públicas que ajudem a superar tais barreiras podem exercer efeito determinante na trajetória de acumulação de capital humano no Brasil.

3 Conclusão

O objetivo desta dissertação foi analisar o impacto da migração intermunicipal de cérebros sobre a produtividade e formação do capital humano nos municípios emissores de mão de obra qualificada. A caracterização da migração interna de qualificados mostrou que há uma maior presença de pessoas com ensino superior entre os emigrantes (9,34%) em relação àquela registrada para a população residente (7,06%), fato que sugere um maior incentivo ao investir em educação por parte dos emigrantes. Esse resultado mostrou-se geral para todos os municípios.

Cidades de pequeno porte apresentaram maiores TEM qualificadas, enquanto nas cidades de grande porte observou-se resultado oposto. Através da matriz de saída e entrada de migrantes intermunicipais, constatou-se que o principal destino dos migrantes foram os municípios com população entre 100.001 e 500.000 habitantes (35,2%), seguido pelos municípios com mais de 500.000 habitantes (33,6%). No entanto, as rotas com maior peso de migrantes com ensino superior completo, isto é, maior proporção de indivíduos qualificados entre os migrantes, foram aquelas observadas para os grupos de municípios com mais de 500.000 habitantes (15,6%), seguido pelas as cidades médias (10,6%). No total, constata-se que mais da metade dos municípios brasileiros (58,8%) apresentou perda de produtividade média conforme o indicador que mensura o estoque de capital humano a partir do retorno à educação (ψ). Já sob o indicador de capital humano a partir de pessoas graduadas (γ), os dados mostram que pouco menos da metade dos municípios (48,9%) perderam capital humano (produtividade média) com migração de pessoas altamente instruídas.

O maior número de municípios com perda de produtividade e de graduados em relação ao total foi verificado nas cidades médias, municípios com população entre 100.000 e 500.000 habitantes (84,3% e 84,8%, respectivamente). Já nos municípios até 5.000 habitantes, do total de 1.462 municípios, apenas 696 apresentaram perda de produtividade decorrente de migrações. Os indicadores de produtividade mostraram que, no geral, parece haver mais municípios perdedores do que ganhadores quando se avalia o diferencial de produtividade caso os emigrantes tivessem permanecido no município de partida. Observou-se ainda que municípios de porte média ou grandes não foram ganhadores nem perdedores. Por sua vez, os municípios de pequeno porte apresentaram casos pontuais de maior perda de produtividade. Ao se combinar indicadores de perda de produtividade com a taxa de residentes graduados foi possível identificar municípios onde pode haver migração de cérebros com efeitos perversos. Convém destacar que tais municípios foram de pequeno porte e predominantemente localizados nos estados da região Nordeste.

Os resultados da estimação do modelo de convergência condicionada, com e sem correção do viés de endogeneidade, apontaram que há uma correlação inversa entre a taxa de acumulação bruta de capital humano e a emigração inicial de cérebros, haja vista que os coeficientes associados à taxa de emigração foram significativos e negativos na maioria das regressões. Uma possível explicação para tais resultados seriam as dificuldades de acesso à educação nos municípios pequenos – que são grande maioria no país – ocasionadas pela falta de financiamento de estudos, barreiras de acesso ao ensino superior, necessidades de deslocamento para outros municípios por

motivos de estudo, dentre outros fatores.

O exercício contrafactual apontou que os municípios menores, até 5.000 habitantes, experimentaram uma elevada migração de cérebros, enquanto os municípios de maior porte, mais de 500.000 habitantes, registraram maior taxa de residentes qualificados. Constata-se que o estado de São Paulo apresentou maior número de municípios perdedores, 396 (17,90%), de um total de 2.212 municípios analisados, seguido pelos estados de Minas Gerais 332 (15,00%), Rio Grande do Sul 222 (10,03%) e 201 Paraná (9,08%). Contudo, analisando os municípios do mesmo estado, aqueles com maiores proporções de perdedores foram os estados das regiões Norte – Acre (100%), Amapá (100%), Tocantins (97,22%) e Amazonas (95,45%) – e Nordeste – Piauí (96,15%), Ceará (95,89%), Rio Grande do Norte (95,45%), Bahia (93,29%) e Alagoas (92,59%). Boa parte dos estados apresentaram TEM qualificada maior que a TEM qualificada nacional (5,56%). Os municípios de pequeno porte apresentaram maiores perdas em termos de capital humano, especialmente, Aliança do Tocantins, Viçosa e Damolândia. Enquanto isso, nos municípios listados com maiores ganhos, foram identificadas quatro capitais: Vitória, Aracaju, Palmas e Santos. Os demais ganhadores foram em sua maioria municípios do estado de São Paulo, embora todos de pequeno porte, com exceção de Santos.

Com esta dissertação conclui-se que a migração de cérebros tem ocasionado perdas consideráveis em termos de produtividade e capital humano nos municípios menores, isto é, os municípios menores são aqueles que menos se beneficiam com a migração qualificada. Conforme questão levantada no ensaio 2, é possível que barreiras ao investimento em educação no Brasil estejam impedindo que o efeito de incentivo exercido pela migração de cérebros atue de forma plena em tais municípios. Dessa forma, políticas públicas em educação podem exercer efeito determinante na trajetória de acumulação de capital humano no país. Porém, antes que alguma política pública seja sugerida para minimizar as perdas, é necessário outros estudos que investiguem o motivo pelo qual os municípios de pequeno porte no Brasil não experimentam ganhos significativos com a emigração qualificada.

Referências

- ACKERS, L. Moving People and Knowledge: Scientific Mobility in the European Union1. *International Migration*, v. 43, n. 5, p. 99–131, dez. 2005. ISSN 0020-7985. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1468-2435.2005.00343.x>>.
- ANDRADE, T. A. O.; SERRA, R. V. O. *Cidades médias brasileiras*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2001. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3081>>.
- AVELLAR, S. O. D. C. Migração interna de mestres e doutores no Brasil : Internal migration of master and doctoral degree holders in Brazil : some considerations Migración interna de másteres y doctores en Brasil : algunas consideraciones. *RBPB*, v. 11, n. 24, p. 429–457, 2014.
- AZZONI, C. R. Distribuição pessoal de renda nos estados e desigualdade de renda entre estados no Brasil - 1960, 1970, 1980 e 1991. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 27, n. 2, 1997. Disponível em: <<http://www.memoria.nemesis.org.br/index.php/ppe/article/view/728>>.
- BAENINGER, R. Novos Espaços da Migração no Brasil: Anos 80 e 90 . *Encontro Nacional de Estudos Populacionais*, v. 12, 2000. Disponível em: <<http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2000/todos/novosespa%C3%A7osdaimigra%C3%A7aonobrasilanos80e90.pdf>>.
- BARBOSA FILHO, F. d. H.; PESSÔA, S. d. A.; VELOSO, F. A. Evolução da produtividade total dos fatores na economia brasileira com ênfase no capital humano - 1992-2007. *Revista Brasileira de Economia*, Fundação Getúlio Vargas, v. 64, n. 2, p. 91–113, jun. 2010. ISSN 0034-7140. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71402010000200002&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>.
- BARRO, R. Human Capital and Growth. *The American Economic Review*, v. 91, n. No 2, p. pp 12–17, 2001. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2677725?seq=1#page_scan_tab_contents>.
- BARROS, R. P. d. O.; FOGUEL, M. N. O.; ULYSSEA, G. O. *Desigualdade de renda no Brasil: uma análise da queda recente*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2006. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3249>>.
- BECKER ANDREA ICHINO, G. P. S. O. How large is the brain drain from italy? *Giornale degli Economisti e Annali di Economia*, EGEA SpA, v. 63 (Anno 117), n. 1, p. 1–32, 2004. ISSN 00170097. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/23248186>>.
- BECKER, G. Investment in human capital: A theoretical analysis. *The journal of political economy*, 1962. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1829103>>.
- BECKER, G.; MURPHY, K.; TAMURA, R. Human Capital, Fertility, and Economic Growth. In: Gary S. Becker (Ed.). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. 3rd. ed. [s.n.], 1994. cap. XII, p. p. 323 – 350. ISBN 0-226-04119-0. Disponível em: <<http://www.nber.org/chapters/c11239.pdf>>.

BECKER, G. S. *Investment in Human capital: Effects on Earnings*. [S.l.: s.n.], 1975. Human Capi. 13–44 p. ISBN 0226041093.

BEINE, M.; DOCQUIER, F.; RAPOPORT, H. Brain drain and human capital formation in developing countries: Winners and losers*. *The Economic Journal*, v. 118, n. 1991, p. 631–652, 2008. ISSN 0013-0133. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-0297.2008.02135.x/full>>.

BENHABIB, J.; SPIEGEL, M. M. The role of human capital in economic development evidence from aggregate cross-country data. *Journal of Monetary Economics*, v. 34, n. 2, p. 143–173, out. 1994. ISSN 03043932. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304393294900477>>.

BERNDT, E. et al. Estimation and inference in nonlinear structural models. *Annals of Economic and ...*, 1974. Disponível em: <<http://www.nber.org/chapters/c10206.pdf>>.

BEZERRA, F. M.; SILVEIRA NETO, R. d. M. Existe "Fuga de Cérebros" no Brasil? Evidências a Partir dos Censos Demográficos de 1991 e 2000. *Revista Economia*, v.9, n. n.3, p. p. 435–456, 2008.

BHAGWATI, J.; HAMADA, K. The brain drain, international integration of markets for professionals and unemployment. *Journal of Development Economics*, v. 1, n. 1, p. 19–42, jan. 1974. ISSN 03043878. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304387874900200>>.

BLACK, S. E.; LYNCH, L. M. Human-Capital Investments and Productivity. *The American Economic Review*, v. 86, n. 2, p. 263–267, 1996. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2118134?seq=1#page_scan_tab_contents>.

BORJAS, G. J.; BRONARS, S. G.; TREJO, S. J. Self-selection and internal migration in the United States. *Journal of Urban Economics*, v. 32, n. 2, p. 159–185, set. 1992. ISSN 00941190. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0094119092900034>>.

CAMPINO, A. C. C. Migração de pessoas qualificadas no período de 1950/70. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, n. 3 (4), p. 1091–1102, 1973.

CANGUSSU, R. Uma análise do capital humano sobre o nível de renda dos estados brasileiros: MRW versus Mincer. *Estudos Econômicos (São ...)*, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-41612010000100006&script=sci_arttext&tlng=ES>.

CARVALHO, L. S.; ASSUNÇÃO, J. Fuga de cérebros e investimentos em capital humano na economia de origem – uma investigação empírica do brain effect. *Rio de Janeiro: PUC*, p. 1–36, 2000.

CHEN, H.-J. International migration and economic growth: a source country perspective. *Journal of Population Economics*, v. 19, n. 4, p. 725–748, nov. 2005. ISSN 0933-1433. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00148-005-0023-1>>.

CHENERY, H. Industrialization and Growth: the experience of large countries. 1982. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.466.9761&rep=rep1&type=pdf>>.

- CHISWICK, B. R. The Effect of Americanization on the Earnings of Foreign-born Men . *Journal of Political Economy*, v. 86, n. 5, p. 897–921, 1978. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1828415?seq=1#page_scan_tab_contents>.
- COBALTI, A.; SCHIZZEROTTO, A. Occupational returns to education in contemporary Italy. 1995. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?q=Cobalti+e+Schizzerotto+%281995%29&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5%0>.
- COHEN, D.; SOTO, M. Growth and human capital: good data, good results. *Journal of Economic Growth*, v. 12, n. 1, p. 51–76, mar. 2007. ISSN 1381-4338. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s10887-007-9011-5>>.
- CRESPO, A.; REIS, M. C. O efeito-diploma no Brasil. v. 31, p. 25, 2006. Disponível em: <http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/mercadodetrabalho/08Nota2_Aнна_Mauricio.pdf>.
- DAVENPORT, S. Panic and panacea: brain drain and science and technology human capital policy. *Research Policy*, 2004. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733304000149>>.
- DE BRAUW, A.; GILES, J. Migrant Opportunity and the Educational Attainment of Youth in Rural China. fev. 2008. Disponível em: <<http://papers.ssrn.com/abstract=1096849>>.
- DI MARIA, C.; LAZAROVA, E. a. Migration, Human Capital Formation, and Growth: An Empirical Investigation. *World Development*, v. 40, n. 5, p. 938–955, 2012. ISSN 0305750X.
- Di Maria, C.; STRYSZOWSKI, P. Migration, human capital accumulation and economic development. *Journal of Development Economics*, v. 90, n. 2, p. 306–313, nov. 2009. ISSN 03043878. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304387808000709>>.
- DOCQUIER, F.; MARFOUK, A. International Migration by Educational Attainment (1990-2000) - Release 1.1. p. p.58, 2005. Disponível em: <http://perso.uclouvain.be/frederic.docquier/filePDF/DM_ozdenschiff.pdf>.
- EASTERLY, W.; LEVINE, R. What have we learned from a decade of empirical research on growth? It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models. *the world bank economic review*, 2001. Disponível em: <<http://wber.oxfordjournals.org/content/15/2/177.short>>.
- EGGER, H.; FALKINGER, J.; GROSSMANN, V. Brain Drain, Fiscal Competition, and Public Education Expenditure. *Review of International Economics*, v. 20, n. 1, p. 81–94, 2012. ISSN 09657576.
- ENGELBRECHT, H.-J. International R&D spillovers, human capital and productivity in OECD economies: An empirical investigation. *European Economic Review*, v. 41, n. 8, p. 1479–1488, ago. 1997. ISSN 00142921. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014292196000463>>.
- ERICKSON, C.; ICHINO, A. Wage differentials in Italy: market forces, institutions, and inflation. *Differences and changes in wage structures*, 1995. Disponível em: <<http://www.nber.org/chapters/c7860.pdf>>.

FARIA, B. M. de; HIDALGO, A. B. O. *Migração internacional de trabalho qualificado e o fenômeno do brain drain no Brasil*. Universidade Federal de Pernambuco, 2008. Disponível em: <<http://repositorio.ufpe.br:8080/xmlui/handle/123456789/3850>>.

FIESS, N. M.; VERNER, D. *Migration and human capital in Brazil during the 1990s*. [S.l.]: World Bank Publications, 2003. v. 3093.

FLABBI, L. Investire in istruzione, meglio per lui o per lei?: stima per genere dei rendimenti dell'istruzione in Italia. 1997. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.453.1706&rep=rep1&type=pdf>>.

FREGUGLIA, R. d. S. OS EFEITOS DA MIGRAÇÃO SOBRE OS SALÁRIOS E O PROCESSO DE ASSIMILAÇÃO DOS TRABALHADORES NO BRASIL. *IPEA*, v. 38, p. 27, 2009. Disponível em: <http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/mercadodetrabalho/3Nota_Ricardo.pdf>.

GIBSON, J.; MCKENZIE, D. The Economic Consequences of "Brain Drain" of the Best and Brightest: Microeconomic Evidence from Five Countries* Typesetter running head: Economic consequences of 'brain drain' John Gibson and David McKenzie. *Society*, n. 18, 2012.

GONÇALVES, E.; RIBEIRO, D. R. d. S.; FREGUGLIA, R. d. S. Migração de mão de obra qualificada e inovação: um estudo para as microrregiões brasileiras. *Encontro Nacional De Economia - Anpec*, 2012.

GREENE, W. Econometric analysis. 2003. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?q=greene++econometric+analysis&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5%230>.

GRUBEL, H. B.; SCOTT, A. D. The International Flow of Human Capital . *The American Economic Review*, v. 56, p. 268–274, 1966. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1821289?seq=1#page_scan_tab_contents>.

GUAITOLI, D. Human capital distribution, growth and convergence. *Research in Economics*, 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090944399902363>>.

GUIMARÃES, R. A diáspora: um estudo exploratório sobre o deslocamento geográfico de pesquisadores brasileiros na década de 90. *Revista de Ciências Sociais, Rio de Janeiro*, v. 45, n. 4, p. 705–750, 2002. ISSN 00115258.

HAQUE, N.; KIM, S.-J. "Human Capital Flight": Impact of Migration on Income and Growth . *JSTOR*, v. 42, n. 3, p. 577–607, 1995. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/3867533?seq=1#page_scan_tab_contents>.

HECKMAN, J.; NAVARRO-LOZANO, S. Using matching, instrumental variables, and control functions to estimate economic choice models. *Review of Economics and statistics*, 2004. Disponível em: <<http://www.mitpressjournals.org/doi/abs/10.1162/003465304323023660>>.

HECKMAN, J. J. Sample Selection Bias as a Specification Error . *Econometrica*, v. 47, n. 1, p. 153–161, 1979. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1912352?seq=1#page_scan_tab_contents>.

- IBGE. *Metodologia do censo demográfico 2010*. Rio de Janeiro: [s.n.], 2013. 41 p. ISBN 9788524043093. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=281634>>.
- JUSTO, W. R. et al. *Migração intermunicipal no Brasil: A dinâmica dos fluxos migratórios municipais*. 2009. Disponível em: <<http://cascavel.cpd.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/eed/article/view/3454>>.
- JUSTO, W. R.; SILVEIRA NETO, R. d. M. *Migração inter-regional no Brasil: Evidências a partir de um modelo espacial*. [S.l.], 2004. Disponível em: <<http://econpapers.repec.org/RePEc:anp:en2004:121>>.
- KUPETS, O. Brain Gain or Brain Waste ? the Performance of Return Labor Migrants in the Ukrainian Labor Market. *Economics Education and Research Consortium Working Paper*, n. 11/06 E, 2011.
- LAMEIRA, V. C.; GONÇALVES, E.; FREGUGLIA, R. d. S. *O Papel das Redes na Mobilidade Laboral de Curta e Longa Distância: Evidências para o Brasil Formal*. 2015. 401–435 p. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/ee/article/view/58464>>.
- LIMA, R. Mercado de trabalho: o capital humano e a teoria da segmentação. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 1980. Disponível em: <<http://www.ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/view/497>>.
- LUCAS, R. E. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, v. 22, n. 1, p. 3–42, jul. 1988. ISSN 03043932. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304393288901687>>.
- LUCIFORA, C.; REILLY, B. Wage discrimination and female occupational intensity. *Labour*, 1990. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9914.1990.tb00237.x/abstract>>.
- MAGRIS, F. Accumulation and migration duration in infinite horizon Selective Immigration Policies , Human Capital Accumulation and Migration Duration in Infinite. v. 33, n. 0, p. 0–26, 2005.
- MAGRIS, F.; RUSSO, G. Selective immigration policies, human capital accumulation and migration duration in infinite horizon. *Research in Economics*, v. 63, n. 2, p. 114–126, jun. 2009. ISSN 10909443. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090944309000106>>.
- MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D. N. A contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 107, n. 2, p. 407–437, 1992. Disponível em: <<http://qje.oxfordjournals.org/content/107/2/407.abstract>>.
- MATA, D. da et al. *Quais características das cidades determinam a atração de migrantes qualificados?* Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2007. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/1411>>.
- MCCULLOCH, R.; YELLEN, J. L. Factor Mobility, Regional Development, and the Distribution of Income. *Journal of Political Economy*, v. 85, n. 1, p. 79–96, 1977. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1828330?seq=1#page_scan_tab_contents>.

- MCKENZIE, D.; SASIN, M. Migration, remittances, poverty, and human capital: conceptual and empirical challenges. *World Bank Policy Research Working ...*, 2007. Disponível em: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=999482>.
- MCKENZIE, D. J.; RAPOPORT, H. Can Migration Reduce Educational Attainment? Evidence from Mexico. jun. 2006. Disponível em: <<http://papers.ssrn.com/abstract=923259>>.
- MENEZES FILHO, N. A. A Evolução da Educação no Brasil e seu Impacto no Mercado de Trabalho. 2001. Disponível em: <http://www.anj.org.br/pje/images/public_docs/publicacoes/a_evolucao_da_educacao_no_brasil_e_seu_impacto_no_mercado_de_trabalho.pdf>.
- MINCER, J. Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. *JSTOR*, 1958. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1827422?seq=1#page_scan_tab_contents>.
- MINCER, J. Education, Experience, and the Distribution of Earnings and Employment: An Overview. *National Bureau of Economic Research*, 1975. Disponível em: <<http://www.nber.org/chapters/c3693.pdf>>.
- MIYAGIWA, K. Scale Economies in Education and the Brain Drain Problem. *JSTOR*, v. 32, n. 3, p. 743–759, 1991. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2527117?seq=1#page_scan_tab_contents>.
- MORETTI, E. Workers' Education, Spillovers, and Productivity: Evidence from Plant-Level Production Functions. *The American Economic Review*, v. 94, n. 3, p. 656–690, 2004. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/3592947?seq=1#fndtn-page_scan_tab_contents>.
- MOUNTFORD, A. Can a brain drain be good for growth in the source economy? *Journal of Development Economics*, v. 53, n. 2, p. 287–303, ago. 1997. ISSN 03043878. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304387897000217>>.
- RAUCH, J. E. Productivity Gains from Geographic Concentration of Human Capital: evidence from the cities. *National Bureau of Economic Research*, n. 3905, 1991.
- RAUCH, J. E. Productivity Gains from Geographic Concentration of Human Capital: Evidence from the Cities. *Journal of Urban Economics*, v. 34, n. 3, p. 380–400, nov. 1993. ISSN 00941190. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0094119083710429>>.
- REIS, E.; PIMENTEL, M.; ALVARENGA, A. Áreas mínimas comparáveis para os períodos intercensitários de 1872 a 2000. IPEA. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <https://www.ufmg.br/rededemuseus/crhc/simposio/REIS_EUSTAQUIO_JOSE_R_ET_AL.pdf>.
- ROCHA, R. d. M.; SILVEIRA NETO, R. d. M.; GOMES, S. M. F. Maiores Cidades, Maiores Habilidades Produtivas: Ganhos de Aglomeração ou Atração de Habilidade? Uma Análise para as Cidades Brasileiras. *REN. Revista Econômica do Nordeste*, v. 42, n. 4, p. 675–695, 2011.

ROMER, P. Increasing Returns and Long-Run Growth. *JSTOR*, v. 94, n. 5, p. 1002–1037, 1986. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1833190?seq=1#page_scan_tab_contents>.

SAB, R.; SMITH, S. Human capital convergence: International evidence. 2001. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Mrxvznzb908oC&oi=fnd&pg=PA4&dq=Sab+e+Smith+\(2001\)&ots=bdV92sjVTD&sig=AbvT0UDNP3k63PQnwEdKC3vvFuk](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Mrxvznzb908oC&oi=fnd&pg=PA4&dq=Sab+e+Smith+(2001)&ots=bdV92sjVTD&sig=AbvT0UDNP3k63PQnwEdKC3vvFuk)>.

SABBADINI, R.; AZZONI, C. Migração interestadual de pessoal altamente educado: evidências sobre a fuga de cérebros. *Encontro Nacional De Economia - Anpec*, 2006. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2006/artigos/A06A026.pdf>>.

SACHSIDA, A. et al. Perfil do migrante brasileiro. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2009. Disponível em: <<http://www.econstor.eu/handle/10419/90978>>.

SANTOS JÚNIOR, E. d. R.; MENEZES FILHO, N.; FERREIRA, P. C. . Migração, seleção e diferenças regionais de renda no Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 35, n. 3, p. 299–331, 2005. Disponível em: <<http://www.memoria.nemesis.org.br/index.php/ppe/article/view/47>>.

SANTOS, M. D. D.; POSTEL-VINAY, F. Migration as a source of growth: The perspective of a developing country. *Journal of Population Economics*, v. 16, n. 1, p. 161–175, fev. 2003. ISSN 0933-1433. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s001480100117>>.

SCHULTZ, T. Investment in human capital. *The American economic review*, 1961. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1818907>>.

SCHULTZ, T. W. Capital Formation by Education . *JSTOR*, v. 68, n. 6, p. 571–583, 1960. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1829945?seq=1#page_scan_tab_contents>.

SILVA, E. R. da; FREGUGLIA, R. d. S.; GONCALVES, E. Composição e Determinantes da Fuga de Cérebros no Mercado de Trabalho Formal brasileiro: uma análise de dados em painel para o período 1995-2006. In: . [S.l.: s.n.], 2010. p. 1–19.

SOARES, R. R.; GONZAGA, G. *Determinação de salários no Brasil: Dualidade ou não linearidade no retorno à educação?* 1997. 367–404 p. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/bre/article/view/2779>>.

SÖDERBOM, M. Applied Econometrics Lecture 15 : Sample Selection Bias Estimation of Nonlinear Models with Panel Data. *Delta*, n. October, 2009.

STADELMANN, D.; GROSSMANN, V. International Mobility of the Highly Skilled , Endogenous R & D , and Public Infrastructure Investment. n. 3366, 2008.

STARK, O.; HELMENSTEIN, C.; PRSKAWETZ, A. Human capital depletion, human capital formation, and migration: a blessing or a “curse”? *Economics Letters*, v. 60, n. 3, p. 363–367, set. 1998. ISSN 01651765. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165176598001256>>.

STARK, O.; WANG, Y. Inducing human capital formation: migration as a substitute for subsidies. *Journal of Public Economics*, v. 86, n. 1, p. 29–46, out. 2002. ISSN 00472727. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047272701001049>>.

TOOMET, O.; HENNINGSEN, A. Sample Selection Models in R: PackagesampleSelection. *Journal of statistical software*, 2008. Disponível em: <<http://cran.fhcrc.org/web/packages/sampleSelection/vignettes/selection.pdf>>.

TROSTEL, P. A. Returns to scale in producing human capital from schooling. *Oxford Economic Papers*, v. 56, n. 3, p. 461–484, jul. 2004. ISSN 1464-3812. Disponível em: <<http://oep.oxfordjournals.org/content/56/3/461.short>>.

VELLA, F. Estimating Models with Sample Selection Bias: A Survey. *Journal of Human Resources*, v. 33, n. 1, p. 127–169, 1998. ISSN 0022166X. Disponível em: <<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=ehh&AN=349824&site=ehost-live&scope=site>>.

VERTOVEC, S. *Transnational Networks and Skilled Labour Migration*. University of Oxford. Transnational Communities Programme, 2002. 30 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books/about/Transnational_Networks_and_Skilled_Labour.html?id=fjftgAACAAJ&pgis=1>.

VIDAL, J.-P. The effect of emigration on human capital formation. *Journal of Population Economics*, v. 11, n. 4, p. 589–600, dez. 1998. ISSN 0933-1433. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s001480050086>>.

ZELLNER, C. The economic effects of basic research: evidence for embodied knowledge transfer via scientists' migration. *Research Policy*, v. 32, n. 10, p. 1881–1895, dez. 2003. ISSN 00487333. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733303000805>>.

Apêndices

APÊNDICE A – Capítulo 1

Figuras

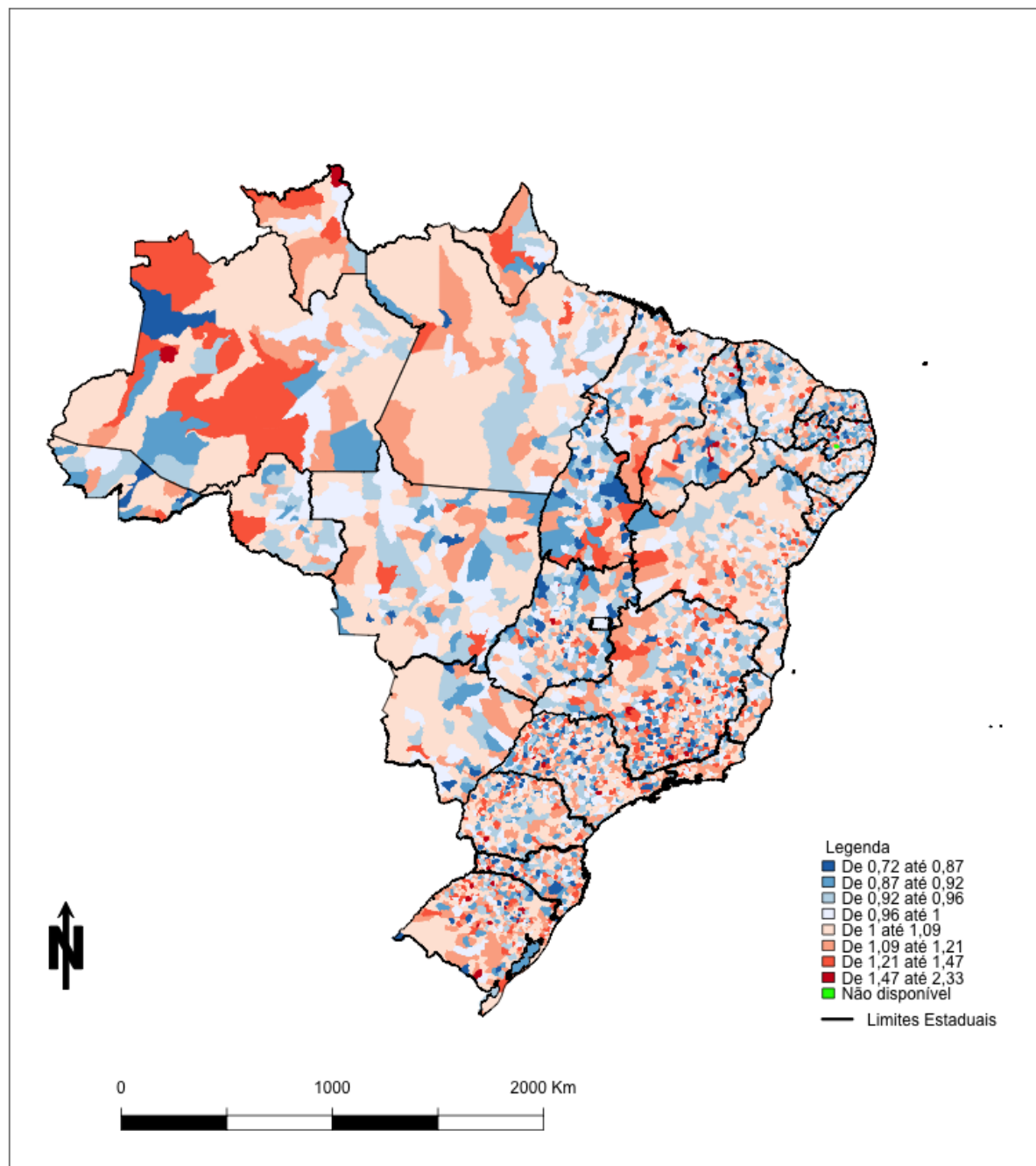


Figura A.1 – Indicador ψ de produtividade relativa *per capita* – 2010

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Nota: Apenas brasileiros entre 25 e 65 anos, economicamente ativos e com instrução declarada. Dados expandidos para o universo. Índice ψ calculado com retornos à educação variáveis por municípios. Intervalos de classificação de dados computados a partir do método de quebras naturais (*Jenks*). Tal procedimento maximiza (minimiza) a variância intergrupos (intragrupo).

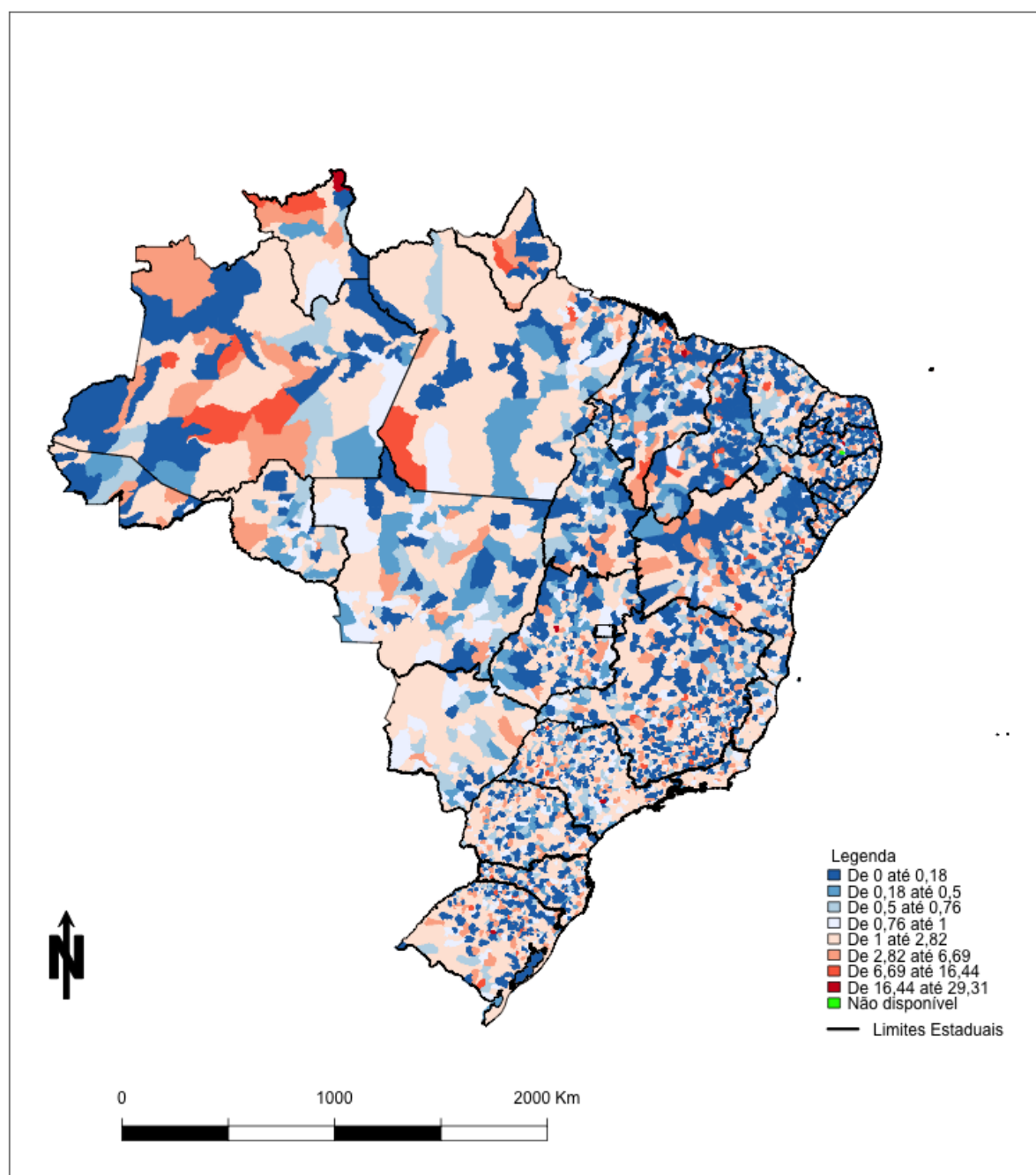


Figura A.2 – Indicador γ de produtividade relativa *per capita* – 2010

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Nota: Apenas brasileiros entre 25 e 65 anos, economicamente ativos e com nível superior completo. Dados expandidos para o universo. Intervalos de classificação de dados computados a partir do método de quebras naturais (*Jenks*). Tal procedimento maximiza (minimiza) a variância intergrupos (intragrupo).

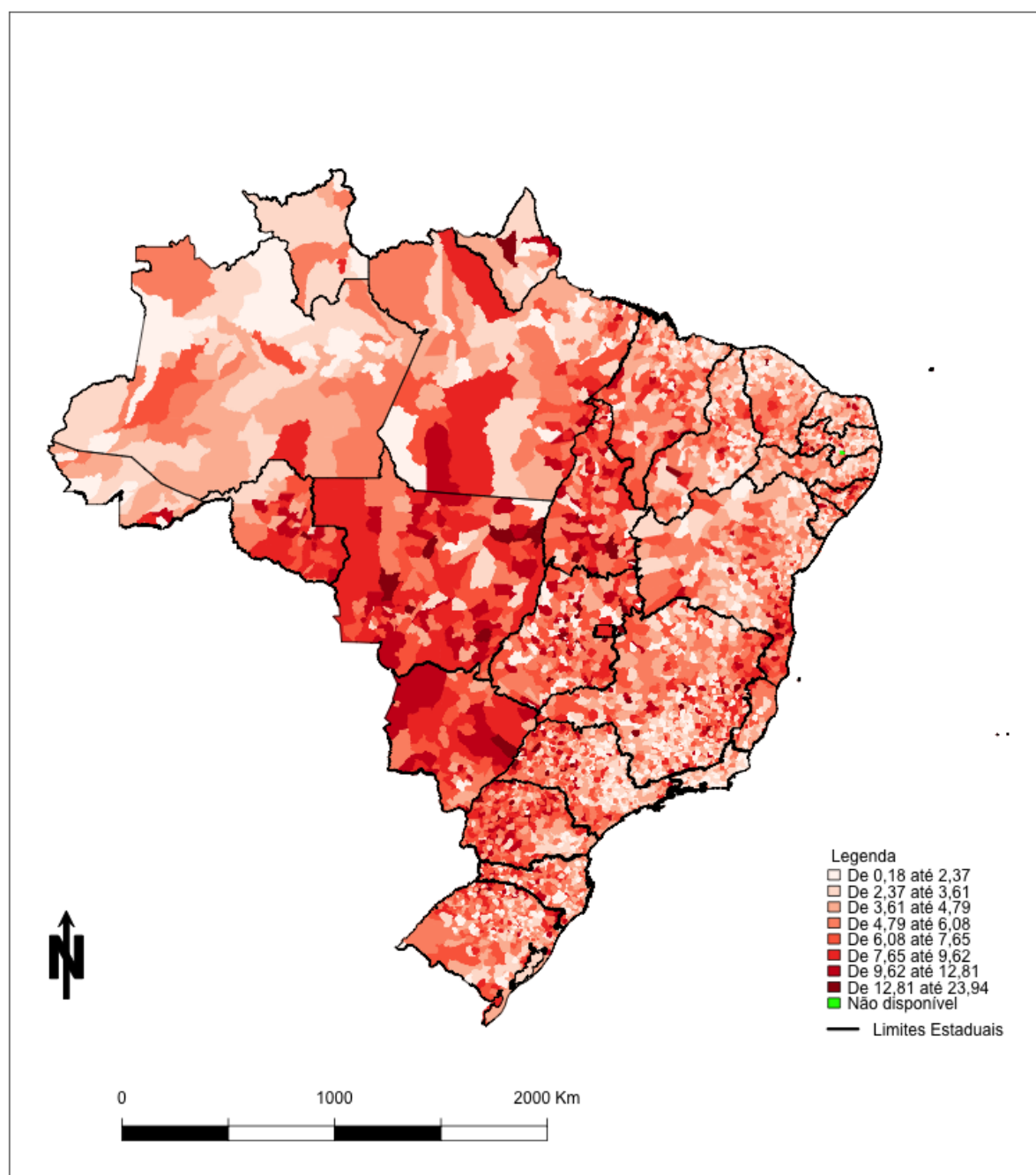


Figura A.3 – Indicador Ψ de produção relativa – 2010

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Nota: Apenas brasileiros entre 25 e 65 anos, economicamente ativos e com instrução declarada. Dados expandidos para o universo. Índice Ψ calculado com retornos à educação variáveis por municípios. Intervalos de classificação de dados computados a partir do método de quebras naturais (*Jenks*). Tal procedimento maximiza (minimiza) a variância intergrupos (intragrupo).

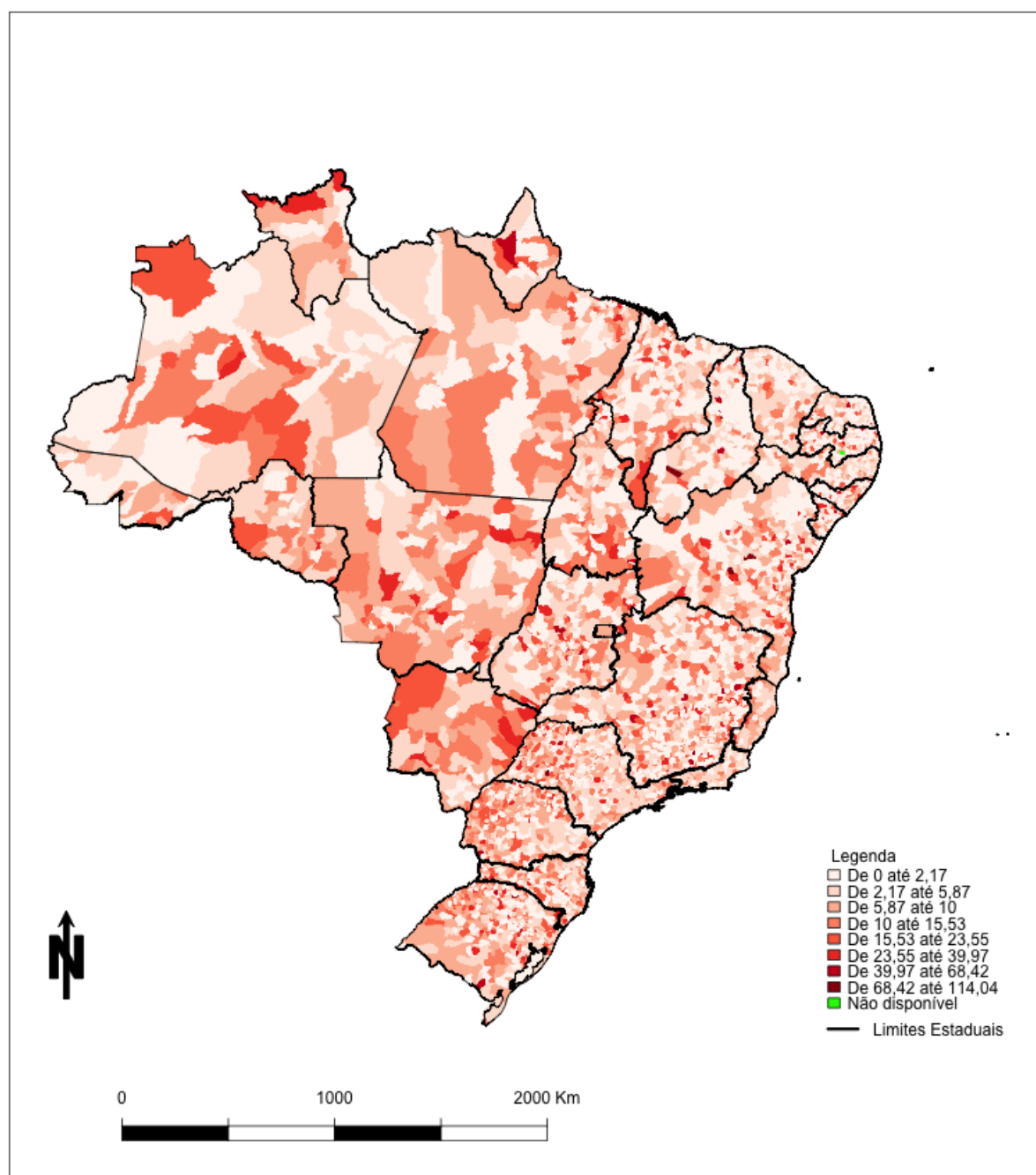


Figura A.4 – Indicador Γ de produção relativa – 2010

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Nota: Apenas brasileiros entre 25 e 65 anos, economicamente ativos e com nível superior completo. Dados expandidos para o universo. Índice ψ calculado com retornos à educação variáveis por municípios. Intervalos de classificação de dados computados a partir do método de quebras naturais (*Jenks*). Tal procedimento maximiza (minimiza) a variância intergrupos (intragrupo).

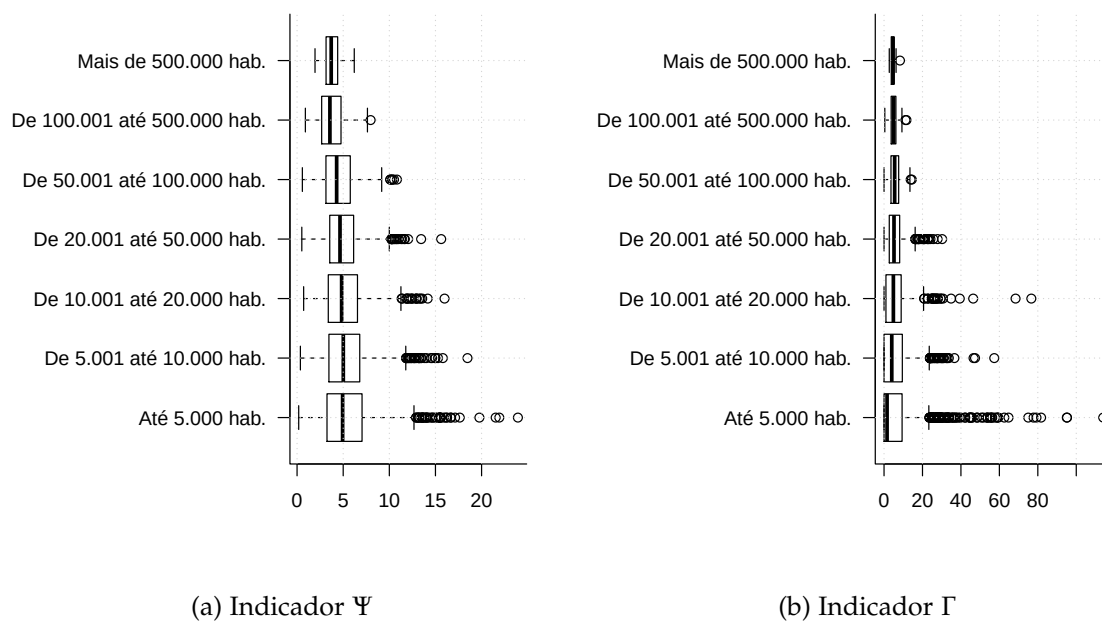


Figura A.5 – Distribuição dos indicadores de perda de produtividade conforme o tamanho dos municípios – 2010

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do Censo Demográfico de 2010.

Tabelas

Tabela A.1 – Descrição das variáveis selecionadas

Variável	Descrição
Log Salário	Logaritmo do salário hora do indivíduo
Migrante	<i>Dummy</i> de migração (1-migrante e 0-não-migrante)
Sexo	<i>Dummy</i> de sexo (1-masculino e 0-feminino)
Raça	<i>Dummy</i> de cor (1-branca e 0-caso contrário)
Idade	Idade informada do indivíduo
Idade2	Quadrado da Idade informada
Cônjuge	<i>Dummy</i> familiar (1-vive com cônjuge e 0-caso contrário)
Situação do Domicílio	<i>Dummy</i> de localização (1-Zona Urbana e 0-caso contrário)
Região Metropolitana	<i>Dummy</i> de localização (1-Metrópole e 0-caso contrário)
Faixa de Instrução	<i>Dummy</i> de faixa de instrução: (1- Sem instrução e fundamental incompleto) - categoria omitida (2- Fundamental completo e médio incompleto) (3- Médio completo e superior incompleto) (4- Superior completo)
Posição na Ocupação	<i>Dummy</i> de posição na ocupação: (1- Empregados com carteira de trabalho assinada) (2- Militares e funcionários públicos estatutários) (3- Empregados sem carteira de trabalho assinada) (4- Conta própria) (5- Empregadores) (6- Não remunerados) (7- Trabalhadores na produção para o próprio consumo)
Rede migrantes	Proporção na população de pessoas com tempo de residência no município recenseado entre 5 e 9 anos ininterruptos, mas que anteriormente residiam em outro município (migrantes anteriores). Para migrantes com até 2 anos de residência, essa variável foi considerada para o município de residência anterior do indivíduo. Já para o não migrante, essa variável foi associada ao município de nascimento.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela A.2 – Brasil – Indicadores de perda de produtividade em razão da migração de capital humano segundo o porte do município – 2010

Tamanho do município	Indicador Ψ			Indicador Γ		
	Média	Mediana	Desvio padrão	Média	Mediana	Desvio padrão
Até 5.000 hab.	5,45	4,94	3,15	6,73	1,57	11,50
De 5.001 até 10.000 hab.	5,41	5,01	2,62	6,07	4,02	7,11
De 10.001 até 20.000 hab.	5,17	4,83	2,32	5,95	4,85	6,21
De 20.001 até 50.000 hab.	5,00	4,65	2,04	5,88	5,18	4,45
De 50.001 até 100.000 hab.	4,55	4,29	1,93	5,63	5,53	2,77
De 100.001 até 500.000 hab.	3,79	3,56	1,46	4,97	4,94	1,96
Mais de 500.000 hab.	3,89	3,70	1,07	4,64	4,67	1,12
Total	5,18	4,79	2,57	6,11	4,45	7,73

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Nota:

Tabela A.3 – Brasil – Indicadores de perda de produtividade em razão da migração de capital humano segundo estados – 2010

Estado	Indicador Ψ			Indicador Γ		
	Média	Mediana	Desvio padrão	Média	Mediana	Desvio padrão
Acre	3,98	3,83	2,12	4,89	2,87	5,82
Alagoas	5,74	5,56	2,44	4,75	1,93	7,75
Amapá	4,46	3,55	3,33	8,60	3,42	12,56
Amazonas	3,62	3,57	1,53	5,62	3,02	7,08
Bahia	4,86	4,56	2,08	6,04	4,37	8,48
Ceará	3,96	3,72	1,84	3,51	2,71	3,86
Distrito Federal	3,86	3,86		3,42	3,42	
Espírito Santo	4,95	4,94	1,71	6,30	5,57	4,37
Goiás	6,35	5,95	3,02	7,02	5,01	8,27
Maranhão	4,95	4,81	2,19	5,11	2,79	6,81
Mato Grosso	8,13	8,26	2,99	8,26	7,90	6,82
Mato Grosso do Sul	7,50	7,24	2,48	8,01	6,91	5,80
Minas Gerais	4,78	4,39	2,34	6,11	4,66	7,79
Paraná	6,53	6,37	2,58	7,30	6,36	6,63
Paraíba	4,50	4,29	2,40	4,12	0,00	7,72
Pará	4,97	4,74	2,30	6,36	5,34	6,33
Pernambuco	4,42	4,27	1,57	4,46	3,83	4,82
Piauí	4,22	4,23	2,26	4,48	0,00	11,63
Rio Grande do Norte	4,29	4,00	2,16	4,24	0,00	8,86
Rio Grande do Sul	5,19	4,94	2,46	7,58	5,82	9,00
Rio de Janeiro	3,16	3,02	1,07	4,54	4,43	3,05
Rondônia	7,66	7,87	2,56	7,28	6,42	6,22
Roraima	3,56	3,05	1,57	9,04	7,54	10,62
Santa Catarina	5,53	5,37	2,32	7,35	6,25	6,65
Sergipe	4,42	4,26	2,00	6,05	2,45	10,01
São Paulo	4,91	4,36	2,57	6,06	4,63	7,10
Tocantins	7,40	7,16	3,12	6,75	4,19	8,20
Total	5,18	4,79	2,57	6,11	4,45	7,73

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Tabela A.4 – Brasil – Municípios com maior perda de produtividade em razão da migração de capital humano – 2010

Estado	Município	Indi- cador Ψ	TEM (η)	Indi- cador Γ	Percentual da população com nível superior
São Paulo	Caiuá	23,94	26,60	3,34	5,66
São Paulo	Balbinos	21,92	21,18	16,06	1,39
Mato Grosso	União do Sul	21,53	22,15	17,18	5,39
Paraná	Ivatuba	19,76	15,53	35,91	14,30
Mato Grosso	Itaúba	18,47	20,03	10,02	7,09
Rio Grande do Sul	Pinhal	17,63	16,31	8,74	6,28
Alagoas	Pindoba	17,13	16,92	0,00	3,96
São Paulo	Borá	16,70	10,89	114,04	4,69
São Paulo	Álvaro de Carvalho	16,63	18,21	0,00	3,06
Tocantins	Conceição do Tocantins	16,26	13,92	26,42	5,77
Rio Grande do Sul	Braga	16,14	15,72	12,23	4,76
Mato Grosso	Marcelândia	15,98	17,60	3,51	6,05
Rio Grande do Norte	São Bento do Norte	15,92	16,67	0,00	2,46
Goiás	Itaguaru	15,80	14,96	28,03	5,82
Ceará	Santana do Acaraú	15,62	14,81	18,00	4,73
Minas Gerais	Pescador	15,59	12,56	53,92	4,84
Piauí	Palmeira do Piauí	15,57	10,71	75,03	3,35
Mato Grosso	Serra Nova Dourada	15,47	14,68	27,76	4,86
Tocantins	São Sebastião do Tocantins	15,44	12,79	31,66	3,04
Rondônia	Castanheiras	15,42	16,87	6,93	4,61
	Média	5,18	5,02	6,11	6,10
	Mediana	4,79	4,60	4,45	5,41
	Mínimo	0,18	0,00	0,00	0,34
	Máximo	23,94	26,60	114,04	36,13

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Nota: Dados ordenados pelo indicador Ψ .

Tabela A.5 – Brasil – Municípios com menor perda de produtividade em razão da migração de capital humano – 2010

Estado	Município	Indi- cador Ψ	TEM (η)	Indi- cador Γ	Percentual da população com nível superior
Rio Grande do Sul	Sete de Setembro	0,18	0,17	0,00	3,64
Minas Gerais	Dom Viçoso	0,22	0,27	0,00	4,66
Rio Grande do Sul	Fagundes Varela	0,25	0,20	0,00	6,25
Santa Catarina	Presidente Castello Branco	0,28	0,34	0,00	5,32
Piauí	Nossa Senhora de Nazaré	0,30	0,34	0,00	2,70
Rio Grande do Sul	Dom Pedro de Alcântara	0,31	0,36	0,00	3,52
Rio Grande do Sul	Linha Nova	0,32	0,40	0,00	3,69
Rio Grande do Norte	Jundiá	0,35	0,26	0,00	2,29
Piauí	Madeiro	0,36	0,43	0,00	4,49
Piauí	São Francisco de Assis do Piauí	0,36	0,39	0,00	2,09
Rio Grande do Sul	Paulo Bento	0,38	0,43	0,00	2,15
Paraíba	Barra de São Miguel	0,39	0,38	0,00	3,45
Santa Catarina	Painel	0,50	0,63	0,00	6,59
São Paulo	Tuiuti	0,51	0,51	0,00	6,30
Paraná	Itaperuçu	0,52	0,59	0,00	2,38
Piauí	Nazária	0,53	0,59	0,00	1,31
Maranhão	Paço do Lumiar	0,57	0,60	0,42	6,35
Amazonas	Japurá	0,59	0,68	0,00	4,09
Amapá	Itaubal	0,62	0,73	0,00	1,97
Minas Gerais	Aracitaba	0,63	0,69	0,00	5,40
	Média	5,18	5,02	6,11	6,10
	Mediana	4,79	4,60	4,45	5,41
	Mínimo	0,18	0,00	0,00	0,34
	Máximo	23,94	26,60	114,04	36,13

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Nota: Dados ordenados pelo indicador Ψ .

APÊNDICE B – Capítulo 2

Desenvolvimento das Equações - Modelo Teórico

Com base no modelo teórico desenvolvido por Beine, Docquier e Rapoport (2008) apresentado na seção 2.1.1, a condição de investimento em educação (sem restrições de crédito) será dada por:

$$w_t - c + (1 - p)w_{t+1}h + pw_{t+1}^*h > w_t + w_{t+1}.$$

$$w_t - c + w_{t+1}h - pw_{t+1}h + pw_{t+1}^*h > w_t + w_{t+1}.$$

$$-c + w_{t+1}h - pw_{t+1}h + pw_{t+1}^*h > w_{t+1}.$$

$$-w_{t+1} + w_{t+1}h - pw_{t+1}h + pw_{t+1}^*h > c.$$

$$w_{t+1}(h - 1) + ph(w_{t+1}^* - w_{t+1}) > c.$$

$$c_{p,t} > c.$$

O valor limiar $c_{p,t}$ pode ser definido como uma especie de efeito de incentivo ao investimento em educação sendo, portanto, maior que o custo. Ao inserir restrições de crédito no modelo, uma nova condição é admitida:

$$c_{l,t} \equiv w_t - \mu_t > c.$$

Onde $c_{l,t}$ é o efeito de incentivo ao investimento em educação sob restrição do crédito. Dessa forma, o efeito de incentivo na ausência de restrições ao credito ($c_{p,t}$) deve ser maior que o efeito de incentivo sob restrições de credito ($c_{l,t}$), que por sua vez deve ser maior que o custo (c). Logo:

$$c_{p,t} > c_{l,t} > c$$

$$w_{t+1}(h - 1) + ph(w_{t+1}^* - w_{t+1}) > w_t - \mu_t$$

No estado estacionário:

$$w(h - 1) + ph(w^* - w) > w - \mu$$

$$wh - w + phw^* - phw > w - \mu$$

$$wh - 2w + phw^* - phw > -\mu$$

$$w(h - 2) + ph(w^* - w) > -\mu$$

$$w(2 - h) - ph(w^* - w) > \mu$$

Esse resultado mostra que regiões pobres que apresentam baixa média de salários w e alta taxa de emigração p possuem maior restrição de crédito.

Desenvolvimento das equações - Contrafatual

Partindo-se da equação 2.10, temos a seguinte relação:

$$\Delta \ln H_a \equiv \ln H_{a,2010} - \ln H_{a,2000}$$

Mantendo os demais termos da regressão contrante:

$$\Delta \ln H_a = a_2 \ln(p_{2000}) + a_3 \ln(p_{2000}) DPO_{2000}$$

$$\text{Caso 1: } E(\Delta \ln H_a \mid DPO_{2000} = 1) = a_2 \ln(p_{2000}) + a_3 \ln(p_{2000})$$

$$\text{Caso 2: } E(\Delta \ln H_a \mid DPO_{2000} = 0) = a_2 \ln(p_{2000})$$

Admitindo que o coeficiente associado aos municípios mais pobres não foi significativo, então o caso 1 é desconsiderado. Tomando o caso 2 como válido, tem-se:

$$\ln H_{a,2010} - \ln H_{a,2000} = a_2 \ln(p_{2000})$$

$$\ln H_{a,2010} = \ln H_{a,2000} + a_2 \ln(p_{2000})$$

Considerando $\ln H_{a,2000}$ constante, então:

$$\ln H_{a,2010} = a_2 \ln(p_{2000})$$

Por outro lado, pela equação 2.9, se $p_{h,2000} = p_{l,2000}$, então $H_{a,2010} = H_{p,2010}$. A mesma relação acima é válida no contrafactual, de modo que:

$$H_{a,2010}^{CF} = H_{p,2010}^{CF}$$

Ao final, tem-se duas equações – uma que indica a taxa *ex-ante* observada do capital humano e outra que indica a taxa *ex-ante* contrafactual do capital humano:

$$\begin{cases} \ln H_{a,2010} = a_2 \ln(p_{h,2000}) \\ \ln H_{a,2010}^{cf} = a_2 \ln(p_{l,2000}) \end{cases}$$

Subtraindo as duas equações acima definidas:

$$\ln H_{a,2010} - \ln H_{a,2010}^{cf} = a_2 \ln(p_{h,2000}) - a_2 \ln(p_{l,2000})$$

$$\ln H_{a,2010}^{cf} = \ln H_{a,2010} + a_2 \ln(p_{l,2000}) - a_2 \ln(p_{h,2000})$$

$$\ln H_{a,2010}^{cf} = \ln H_{a,2010} - [a_2 \ln(p_{h,2000}) + a_2 \ln(p_{l,2000})]$$

$$\ln H_{a,2010}^{cf} = \ln H_{a,2010} - a_2 \ln(p_{h,2000} / p_{l,2000})$$

$$e^{\ln H_{a,2010}^{cf}} = e^{\ln H_{a,2010}} \cdot e^{a_2 \ln(p_{h,2000} / p_{l,2000})}$$

$$H_{a,2010}^{cf} = H_{a,2010} \cdot (p_{h,2000} / p_{l,2000})^{-a_2}$$

Tabelas

Tabela B.1 – Descrição das Áreas Mínimas Comparáveis (AMCs) – 2000/2010

Nome do município em 2010	Nome dos municípios pertencentes a AMC 2000 – 2010
Pau D'Arco do Piauí	Pau D'Arco do Piauí,Altos
Aroeiras do Itaim	Aroeiras do Itaim,Picos
Nazária	Nazária,Teresina
Jundiá	Jundiá,Várzea
Jequiá da Praia	Jequiá da Praia,Coruripe,São Miguel dos Campos
Luís Eduardo Magalhães	Luís Eduardo Magalhães,Barreiras
Barrocas	Barrocas,Serrinha
Governador Lindenberg	Governador Lindenberg,Colatina
Mesquita	Mesquita,Nova Iguaçu
Aceguá	Aceguá,Bagé
Mato Queimado	Mato Queimado,Caibaté
Cruzaltense	Cruzaltense,Campinas do Sul
Almirante Tamandaré do Sul	Almirante Tamandaré do Sul,Carazinho
Novo Xingu	Novo Xingu,Constantina
Pinhal da Serra	Pinhal da Serra,Esmeralda
Bozano	Bozano,Ijuí,
Capão Bonito do Sul	Capão Bonito do Sul,Lagoa Vermelha
Forquetinha	Forquetinha,Lajeado
São Pedro das Missões	São Pedro das Missões,Palmeira das Missões
Arroio do Padre	Arroio do Padre,Pelotas
Santa Margarida do Sul	Santa Margarida do Sul,São Gabriel
Rolador	Rolador,São Luiz Gonzaga
Lagoa Bonita do Sul	Lagoa Bonita do Sul,Sobradinho
Itati	Itati,Terra de Areia,
Boa Vista do Incra	Boa Vista do Incra,Cruz Alta,Fortaleza dos Valos
Quatro Irmãos	Quatro Irmãos,Erechim,Jacutinga
Pedras Altas	Pedras Altas,Herval,Pinheiro Machado
Canudos do Vale	Canudos do Vale,Lajeado,Progresso
Coqueiro Baixo	Coqueiro Baixo,Nova Bréscia,Relvado
Coronel Pilar	Coronel Pilar,Garibaldi,Roca Sales
Jacuzinho	Jacuzinho,Espumoso,Salto do Jacuí
Capão do Cipó	Capão do Cipó,Santiago,São Miguel das Missões
Westfalia	Westfalia,Imigrante,Teutônia
Boa Vista do Cadeado	Boa Vista do Cadeado,Augusto Pestana,Cruz Alta,Ijuí
São José do Sul	São José do Sul,Maratá,Montenegro,Salvador do Sul
Tio Hugo	Tio Hugo,Ernestina,Ibirapuitã,Victor Graeff
Paulo Bento	Paulo Bento,Barão de Cotegipe,Erechim,Jacutinga,Ponte Preta
Santa Cecília do Sul	Santa Cecília do Sul,Água Santa,Caseiros,Ibiaçá,Tapejara
Figueirão	Figueirão,Camapuã,Costa Rica
Nova Nazaré	Nova Nazaré,Água Boa
Colniza	Colniza,Aripuanã
Rondolândia	Rondolândia,Aripuanã
Santa Rita do Trivelato	Santa Rita do Trivelato,Nova Mutum
Santo Antônio do Leste	Santo Antônio do Leste,Novo São Joaquim
Conquista D'Oeste	Conquista D'Oeste,Pontes e Lacerda
Vale de São Domingos	Vale de São Domingos,Pontes e Lacerda
Santa Cruz do Xingu	Santa Cruz do Xingu,São José do Xingu
Ipiranga do Norte	Ipiranga do Norte,Tapurah
Itanhangá	Itanhangá,Tapurah
Nova Santa Helena	Nova Santa Helena,Cláudia,Itaúba

Continua na próxima página...

Continuação da página anterior...

Nome do município em 2010	Nome dos municípios pertencentes a AMC 2000 – 2010
Bom Jesus do Araguaia	Bom Jesus do Araguaia, Alto Boa Vista, Ribeirão Cascalheira
Serra Nova Dourada	Serra Nova Dourada, Alto Boa Vista, São Félix do Araguaia
Novo Santo Antônio	Novo Santo Antônio, Cocalinho, São Félix do Araguaia
Curvelândia	Curvelândia, Cáceres, Lambari D'Oeste, Mirassol d'Oeste
Campo Limpo de Goiás	Campo Limpo de Goiás, Anápolis
Ipiranga de Goiás	Ipiranga de Goiás, Ceres
Lagoa Santa	Lagoa Santa, Itajá
Gameleira de Goiás	Gameleira de Goiás, Silvânia

Fonte: IBGE.

Tabela B.2 – Descrição das variáveis selecionadas

Variável	Descrição
$H_{a,2010}$	Proporção de pessoas com curso superior completo em 2010 na região de partida dos emigrantes – Estoque de capital humano (<i>ex-ante</i>). Considera a realocação dos emigrantes nos municípios de partida. O emigrante é o brasileiro com idade entre 25 e 65 na data de partida, com até 2 anos de residência no município onde não nasceu, que não frequentava curso ou escola em 2010 e que em 2005 morava em um município diferente daquele declarado em 2010. Na população, são consideradas apenas brasileiros com idade entre 25 e 65 anos na data do recenseamento e com instrução declarada. Dados expandidos para universo a partir do peso amostral. Fonte: Microdados do Censo Demográfico de 2010.
$H_{p,2010}$	Proporção de pessoas com curso superior completo em 2010 na região de partida dos emigrantes – Estoque de capital humano (<i>ex-post</i>). Não considera a realocação dos emigrantes nos municípios de partida. Apenas brasileiros com idade entre 25 e 65 anos na data do recenseamento e com instrução declarada. Dados expandidos para universo a partir do peso amostral. Fonte: Microdados do Censo Demográfico de 2010.
$H_{a,2000}$	Proporção de pessoas com curso superior completo em 2000 na região de partida dos emigrantes – Estoque de capital humano (<i>ex-ante</i>). O emigrante é o brasileiro com idade entre 25 e 65 na data de partida, com até 2 anos de residência no município onde não nasceu, que não frequentava curso ou escola em 2000 e que em 1995 morava em um município diferente daquele declarado em 2000. Na população, são consideradas apenas brasileiros com idade entre 25 e 65 anos na data do recenseamento e com instrução declarada. Dados expandidos para universo a partir do peso amostral. Fonte: Microdados do Censo Demográfico de 2000.
$p_{h,2000}$	Proporção de emigrantes com curso superior completo em relação à população da município de partida com curso superior completo – <i>proxy</i> para a probabilidade de emigração de cérebros. O emigrante é o brasileiro com idade entre 25 e 65 na data de partida, com até 2 anos de residência no município onde não nasceu, que não frequentava curso ou escola em 2000 e que em 1995 morava em um município diferente daquele declarado em 2000. Na população, são consideradas apenas brasileiros com idade entre 25 e 65 anos na data do recenseamento e com instrução declarada. Dados expandidos para universo a partir do peso amostral. Fonte: Microdados do Censo Demográfico de 2000.
$p_{l,2000}$	Proporção de emigrantes sem instrução ou com curso fundamental incompleto em relação à população da município de partida com curso superior completo – <i>proxy</i> para a probabilidade de emigração de pessoas com baixa qualificação. O emigrante é o brasileiro com idade entre 25 e 65 na data de partida, com até 2 anos de residência no município onde não nasceu, que não frequentava curso ou escola em 2000 e que em 1995 morava em um município diferente daquele declarado em 2000. Na população, são consideradas apenas brasileiros com idade entre 25 e 65 anos na data do recenseamento e com instrução declarada. Dados expandidos para universo a partir do peso amostral. Fonte: Microdados do Censo Demográfico de 2000.
$DENS_{2000}$	Densidade demográfica da região j em 2000. População total pela área (em Km ²) no município/AMC de residência em 2000. Fonte: IBGE.
$DIST_{2000}$	Distância da região j à capital estadual (em Km). Fonte: IPEADATA.
EVA_{2000}	Proporção de pessoas entre 7 e 14 anos fora da escola no município j – 2000. Fonte: IPEADATA.
$IMIG_{2000}$	Total de pessoas entre 25 e 65 anos de idade na data de emigração, não naturais do município j , com 5 ou mais anos de residência e com curso superior completo. Essa variável é uma <i>proxy</i> para redes de migrantes e força de atração de mão de obra qualificada da região de residência. Dados expandidos para universo a partir do peso amostral. Fonte: Microdados do Censo Demográfico de 2000.

Continua na próxima página....

Continuação da página anterior...

Variável	Descrição
POP_{2000}	Total de brasileiros com idade entre 25 e 65 anos na data do recenseamento e com instrução declarada que residiam no município j – 2000. Dados expandidos para universo a partir do peso amostral. Fonte: Microdados do Censo Demográfico de 2000.
$RENDA_{2000}$	Renda domiciliar <i>per capita</i> do município/AMC j . Fonte: IPEADATA/PNUD.
UF	Variáveis binárias para cada estado. Assume o valor 1 se o município/AMC pertence ao estado k e 0 caso contrário. Fonte: Microdados do Censo Demográfico de 2010.
DPO_{2000} 1%	Variável binária para município/AMC pobre. Assume o valor 1 se o município/AMC possui renda domiciliar <i>per capita</i> inferior ao percentil 1% da distribuição da variável $RENDA_{2000}$ e 0 caso contrário. Fonte: Microdados do Censo Demográfico de 2000.
DPO_{2000} 5%	Variável binária para município/AMC pobre. Assume o valor 1 se o município/AMC possui renda domiciliar <i>per capita</i> inferior ao percentil 5% da distribuição da variável $RENDA_{2000}$ e 0 caso contrário. Fonte: Microdados do Censo Demográfico de 2000.
DPO_{2000} 10%	Variável binária para município/AMC pobre. Assume o valor 1 se o município/AMC possui renda domiciliar <i>per capita</i> inferior ao percentil 10% da distribuição da variável $RENDA_{2000}$ e 0 caso contrário. Fonte: Microdados do Censo Demográfico de 2000.
DPO_{2000} 15%	Variável binária para município/AMC pobre. Assume o valor 1 se o município/AMC possui renda domiciliar <i>per capita</i> inferior ao percentil 15% da distribuição da variável $RENDA_{2000}$ e 0 caso contrário. Fonte: Microdados do Censo Demográfico de 2000.
DPO_{2000} 20%	Variável binária para município/AMC pobre. Assume o valor 1 se o município/AMC possui renda domiciliar <i>per capita</i> inferior ao percentil 20% da distribuição da variável $RENDA_{2000}$ e 0 caso contrário. Fonte: Microdados do Censo Demográfico de 2000.
DPO_{2000} 25%	Variável binária para município/AMC pobre. Assume o valor 1 se o município/AMC possui renda domiciliar <i>per capita</i> inferior ao percentil 25% da distribuição da variável $RENDA_{2000}$ e 0 caso contrário. Fonte: Microdados do Censo Demográfico de 2000.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Demográfico de 2000 e de 2010.

Nota:

Tabela B.3 – Regressões lineares: variável dependente – proporção de migrantes com alta qualificação (em logaritmo) – 2000

Covariadas	(1)	(2)	(3)
$\ln(POP_{2000})$	-0,2503*** (0,0294)	-0,1814*** (0,0316)	-0,1642*** (0,0326)
$\ln(IMIG_{2000})$	0,0071 (0,0239)	-0,0075 (0,0240)	-0,0492** (0,0250)
$\ln(H_{a,2000})$	-0,2878*** (0,0277)	-0,2917*** (0,0298)	-0,2078*** (0,0340)
$\ln(DENS_{2000})$		-0,0649*** (0,0123)	-0,0054 (0,0168)
$\ln(DIST_{2000})$		-0,0055 (0,0166)	0,0269 (0,0187)
$\ln(EVA_{2000})$		-0,0927*** (0,0240)	-0,0694** (0,0275)
Intercepto	-1,2165*** (0,1696)	-1,8922*** (0,2574)	-1,8510*** (0,3097)
<i>Dummies estaduais</i>	não	não	sim
R2 ajustado	0,2643	0,2740	0,2983
Observações	2.591	2.591	2.591

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos Censos Demográficos de 2000 e 2010. Nota:

Desvios-padrão robustos à heterocedasticidade entre parênteses. *** Estatisticamente significativo a 1%.

** Estatisticamente significativo a 5%. * Estatisticamente significativo a 10%.

Tabela B.4 – Regressões lineares: variável dependente – proporção de migrantes com alta qualificação (em logaritmo) – 2000

Covariadas	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$\ln (POP_{2000})$	-0,1620*** (0,0327)	-0,1584*** (0,0325)	-0,1657*** (0,0324)	-0,1625*** (0,0325)	-0,1693*** (0,0325)	-0,1690*** (0,0324)
$\ln (IMIG_{2000})$	-0,0506** (0,0250)	-0,0526** (0,0249)	-0,0473* (0,0249)	-0,0494** (0,0249)	-0,0448* (0,0249)	-0,0437* (0,0249)
DPO_{2000}	0,4862*** (0,1579)	0,4133*** (0,0765)	0,2804*** (0,0600)	0,3054*** (0,0562)	0,2386*** (0,0550)	0,2061*** (0,0557)
$\ln (H_{a,2000})$	-0,2057*** (0,0341)	-0,1900*** (0,0341)	-0,1872*** (0,0340)	-0,1702*** (0,0344)	-0,1799*** (0,0345)	-0,1803*** (0,0343)
$\ln (DENS_{2000})$	-0,0057 (0,0168)	-0,0040 (0,0168)	-0,0023 (0,0167)	-0,0022 (0,0167)	-0,0013 (0,0168)	-0,0031 (0,0168)
$\ln (DIST_{2000})$	0,0262 (0,0187)	0,0263 (0,0186)	0,0275 (0,0186)	0,0246 (0,0185)	0,0225 (0,0186)	0,0239 (0,0187)
$\ln (EVA_{2000})$	-0,0704** (0,0275)	-0,0677** (0,0274)	-0,0678** (0,0274)	-0,0706*** (0,0274)	-0,0726*** (0,0275)	-0,0752*** (0,0274)
Intercepto	-1,8551*** (0,3097)	-1,8139*** (0,3087)	-1,7662*** (0,3086)	-1,7107*** (0,3083)	-1,7004*** (0,3099)	-1,7319*** (0,3105)
<i>Dummies estaduais</i>	sim	sim	sim	sim	sim	sim
$DPO_{2000} = 1$						
<i>Percentis</i>	1%	5%	10%	15%	20%	25%
Renda <i>per capita</i> em 2000	58,17	75,36	87,77	103,74	119,51	140,21
R2 ajustado	0,2990	0,3042	0,3032	0,3059	0,3029	0,3022
Observações	2.591	2.591	2.591	2.591	2.591	2.591

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos Censos Demográficos de 2000 e 2010. Nota: Desvios-padrão robustos à heterocedasticidade entre parênteses. *** Estatisticamente significativo a 1%. ** Estatisticamente significativo a 5%. * Estatisticamente significativo a 10%.

Índice Remissivo

Symbols

Áreas Mínimas Comparáveis 64

B

Brain effect 32, 76

Brain exchange 21

E

Efeito “cérebro” 47, 52

Endogeneidade 62, 66

Externalidades do capital humano .. 31

I

Idea gaps 20

Inliers 71, 73

M

Mínimos Quadrados em Dois Estágios
62

Mínimos Quadrados Ordinários 34, 62

Máxima Verossimilhança 35

Migração intermunicipal 21, 54

O

Outliers 43, 44

P

Probit 35, 39

R

Restrições de crédito 57, 58

S

Saldo migratório 25

T

Taxa de emigração 28, 60

Taxa de residentes qualificados 73

Taxa líquida de migração 26

V

Viés de seleção amostral 30, 36