

MIGRAÇÕES INTERESTADUAIS: UMA APLICAÇÃO DO MODELO GRAVITACIONAL PARA OS ESTADOS BRASILEIROS*

William Barbosa

Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento da
Universidade Federal de Santa Maria (PPGE&D/UFSM)

E-mail: william_barbosa00@hotmail.com

Édivo de Almeida Oliveira

Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento da
Universidade Federal de Santa Maria (PPGE&D/UFSM)

E-mail: edivokin@hotmail.com

Clailton Ataídes de Freitas

Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento da
Universidade Federal de Santa Maria (PPGE&D/UFSM)

E-mail: caf@ccsh.ufsm.br

Paulo Ricardo Feistel

Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento da
Universidade Federal de Santa Maria (PPGE&D/UFSM)

E-mail: prfeistel@yahoo.com.br

RESUMO: O presente estudo tem por objetivo analisar a relação entre migração e as variáveis relacionadas aos fatores de atração/repulsão (renda média, média de anos de estudo da população, acesso à energia elétrica e à água encanada, violência, distribuição de renda e saúde) tanto na região de origem, quanto na de destino, no período de 2005 a 2014, para as Unidades da Federação (UF). Para cumprir esse objetivo, aplicou-se um modelo gravitacional com a metodologia de dados em painel. Como principais resultados tem-se que o rendimento médio recebido pelos indivíduos em uma determinada região é de fato um fator que influencia na sua decisão de migração. Além desse, outros fatores socioeconômicos (violência, concentração de renda e acesso à eletricidade), que recebem apoio no aporte da teoria institucional de migração, são capazes de influenciar nessa decisão.

Palavras-Chave: Migração; Modelo Gravitacional; Dados em Painel.

Classificação JEL: R10; R11.

ABSTRACT: The present study aims to examine the relationship between migration and the variables related to the pull/push factors (average income, mean years of schooling of the population, access to electricity and running water, violence, income distribution and health) both in the region of origin and of destination, in the period from 2005 to 2014, to the Federal States (FS). To meet this objective, a gravity model with panel data methodology was used. The main results are that the average income received by individuals in a given region is indeed a factor that influences their decision of migration. In addition to this, other socioeconomic factors (violence, income inequality and access to electricity), which supported the contribution of institutional theory of migration, are able to influence that decision.

Keywords: Migration; Gravity Model; Panel Data.

JEL Code: R10; R11.

1. Introdução

O processo de migração faz parte do comportamento humano desde os primórdios da civilização, pois é da natureza humana a busca por melhores condições de vida, quer sejam essas relacionadas à procura por postos de trabalho mais qualificados, ou infraestrutura urbana, tais como: escolas, postos de saúde, segurança, entre outros. Segundo Singer (1980), a migração pode ser definida como um processo social que possui causas estruturais que geralmente conduzem determinados grupos de uma região a outra. As causas da migração comumente são de cunho econômico e atingem diferenciadamente os grupos de determinada classe social de um mesmo lugar de origem.

Guilmoto e Sandron (2001), introduzem uma nova abordagem de migração, encarando-a como uma instituição. Para os autores, instituições correspondem a um conjunto de regras, as quais podem ser tanto normativas quanto de valores e de convenções que garantem a existência de padrões de regularidades de intercâmbios conhecidos e seguidos pelos indivíduos pertencentes a uma sociedade. A verdade é que as instituições no processo migratório estão mais relacionadas à minimização dos riscos, do que com a maximização do rendimento.

A migração é um tema amplamente estudado tanto em âmbito nacional, quanto internacional. Dentre os estudos mais recentes, pode-se citar Crozet (2004) e Mayda (2010), que analisaram os fluxos migratórios europeus, sendo este último formalizado via dados em painel. Recentemente, Ortega e Peri (2013a), com base em Mayda (2010), estenderam o conjunto de dados desse autor para uma amostra de 120 países, no período de 1980 a 2006 e, também, construíram um novo indicador que serve para analisar de forma quantitativa as restrições das políticas da imigração e que resume o efeito das quotas e dos requisitos da admissão de novos imigrantes.

Uma segunda contribuição de Ortega e Peri (2013a) concerne em um incremento do modelo empírico de opções de migração e maximização de utilidade pública proposto por Grogger e Hanson (2011). Esse incremento proposto por Ortega e Peri (2013a) permitiu a observação da heterogeneidade individual entre os migrantes e não migrantes em uma abordagem que se diferencia em relação à de Grogger e Hanson (2011), dado que, para esses últimos, a migração desagregada flui pelos retornos da educação.

Grogger e Hanson (2011) utilizaram dados sobre os estoques de migrantes, organizados conforme o nível de escolaridade, que tinham como origem e destino vários países da OCDE, os autores observaram que a maximização do rendimento da educação pode ser responsável pela migração, tanto na origem, como no destino. Outro resultado interessante que os autores inferem é que os indivíduos migrantes possuem maior grau de instrução do que os não migrantes.

Com base em variáveis instrumentais, Ortega e Peri (2013b) analisaram os efeitos da imigração internacional e da abertura comercial. Para os autores, o efeito da migração se dá por meio do aumento da produtividade total dos fatores e também reflete no aumento das habilidades produtivas com implicações positivas na taxa de inovação.

Para o caso brasileiro, os primeiros trabalhos que se dedicaram à temática migração datam dos anos 60 e 70. Em geral, esses estudos apontaram que os fluxos migratórios brasileiros são fundamentados em grande parte pela existência de diferenças salariais entre as regiões (SAHOTA, 1968; GRAHAM, 1970; YAP, 1976). Posteriormente, a migração interestadual começou a ser relacionada com a convergência de renda *per capita*, bem como a inclusão de variáveis que possam controlar os efeitos setoriais. Nesse sentido, destacam-se os estudos de Ferreira (1996); Cançado (1999); Menezes e Ferreira (2003); e Santos e Ferreira (2007).

Nos períodos mais recentes, alguns trabalhos se preocuparam em estudar o tema migração no Brasil de forma mais abrangente e pela ótica de diversas metodologias, com ênfase nos determinantes dos fluxos migratórios, nos fluxos migratórios de retorno e na caracterização do perfil do migrante brasileiro. Esses trabalhos cobrem um vasto período, que vai desde 1991 ao último Censo realizado em 2010, com destaque para Golgher (2001); Golgher, Araújo Jr. e Rosa (2008); Ramalho (2008); Justo e Silveira Neto (2008); Justo e Silveira Neto (2009); Justo *et al.* (2009); Ramalho e Queiroz (2011); Albuquerque *et al.* (2013); Justo e Ferreira (2014); Ramalho, Figueiredo e Netto Junior

(2014); Cataldi (2014); Oliveira e Ramalho (2015); Perobelli, Siqueira e Freguglia (2015); Lima e Justo (2014); e Pais (2015).

No que diz respeito ao foco da presente pesquisa, que é a utilização de modelos gravitacionais aplicados a migração, já existem alguns trabalhos na literatura internacional cabendo destacar Lewer e Van den Berg (2008), Ortega e Peri (2009) e Simpson e Sparber (2012). Entretanto, para o caso brasileiro, cabe especial destaque para os seguintes trabalhos: Golgher (2001), Golgher, Araújo Jr. e Rosa (2008), Albuquerque *et al.* (2013), Ramalho, Figueiredo e Netto Junior (2014), Cataldi (2014) e Pais (2015). De uma maneira geral, o presente estudo se diferencia desses em alguns aspectos, a saber: i) considera um período de análise mais atual (2005-2014); e ii) incluiu-se variáveis referentes ao acesso de água, energia elétrica, e variáveis relacionadas à saúde e distribuição de renda. Assim, a combinação das técnicas gravitacionais com os dados em painel e com a inclusão de outras variáveis de controle materializa a principal contribuição do presente estudo para o estado da arte.

Sintetizando, optou-se por se trabalhar com uma versão adaptada do modelo proposto por Lewer e Van den Berg (2008) com a inclusão de mais variáveis de controle, como: o rendimento médio das regiões de destino e de origem, cuja finalidade é testar a relação do rendimento médio estadual no período t com o processo de migração interestadual no Brasil; uma *dummy* para captar o efeito do rendimento médio na região de destino ser superior ao da região de origem do migrante; o índice de Gini para refletir o efeito da concentração de renda na decisão de migrar por parte do indivíduo, uma *proxy* para captar violência; o número de pessoas com acesso à água encanada e eletricidade. Uma discussão mais detalhada da importância dessas variáveis na determinação dos fluxos migratórios está na Seção 3.

Nesse sentido, para o presente estudo, define-se o seguinte problema: o rendimento médio obtido pelos indivíduos na i -ésima Unidade da Federação (UF), bem como outras variáveis socioeconômicas (violência, saúde da população, concentração de renda, acesso à água e eletricidade) são capazes de explicar os fluxos migratórios no Brasil, no período de 2005 a 2014¹?

Para responder a esse problema, define-se como principal objetivo analisar a relação entre a migração e as variáveis relacionadas aos fatores de atração/repulsão, tais como rendimento na região de origem e destino da migração, acesso à água encanada, acesso à energia elétrica, distribuição de renda, saúde, violência e uma variável *dummy* para captar o efeito do rendimento na região de destino ser superior ao da região de origem.

Além desta introdução, a Seção 2 versa sobre as diferentes abordagens teóricas do processo de migração. A Seção 3 descreve a metodologia e detalhamento do modelo empírico. A Seção 4 apresenta e análise dos resultados estimados; e por fim, a Seção 5 encerra-se com a conclusão do presente trabalho.

2. Fundamentos teóricos do processo de migração

Há vários fatores que explicam o processo de migração, quer sejam eles econômicos, sociais, institucionais, ou mesmo pela própria necessidade da ação humana. Então, o propósito desta seção é apresentar uma breve revisão, especialmente dos estudos clássicos da área e de outros mais atuais, das causas da migração.

Para Sjaastad (1962), o indivíduo compara os custos (inclui custo de transporte, alimentação, alojamento, etc.) e benefícios da migração, e age de forma racional a fim de tomar uma decisão de forma ótima, de modo a maximizar seus ganhos. Neste sentido, não necessariamente os indivíduos migrariam para os empregos industriais, ou outros empregos no setor urbano, uma vez que podem simplesmente deslocarem-se para as áreas urbanizadas com o intento de buscarem qualificação profissional.

¹ As variáveis relacionadas aos fatores institucionais, tais como: a ligação com um parente ou amigo que já está estabelecido, ou se o migrante recebeu algum tipo de apoio no local de destino, poderiam agregar informações relevantes aos modelos econométricos. Entretanto, tais dados não estão disponíveis para o Brasil.

Por outro lado, conforme o modelo dual de Lewis (1954), a transferência de indivíduos de uma região (rural) para outra região moderna (urbana) é motivada pela busca dos diferenciais no rendimento e na perspectiva de mudança de vida pessoal para o indivíduo que migra.

Todaro (1969) incorporou em seu modelo a questão de que o indivíduo analisa o retorno líquido esperado com a migração, levando em consideração a probabilidade de estar empregado ou não no setor urbano. A premissa fundamental foi de que os migrantes consideram as oportunidades no mercado de trabalho disponível para eles nos setores urbanos e rurais e escolhem aquelas que maximizam os seus ganhos esperados com a migração.

De outro modo, Mincer (1978) analisou a migração no âmbito familiar e não em nível individual, argumentando que os laços familiares tendem a diminuir ou se tornar uma fricção para a migração. Para o autor, a migração está condicionada aos cálculos que os indivíduos realizam para a tomada de decisão da possível migração da família. Com base nesses resultados, os indivíduos avaliam o somatório dos retornos e os custos de cada um dos membros da família ao migrar. Assim, se os custos, em termos de família, tendem a ser maiores do que os retornos esperados, então, as famílias tendem a migrar menos do que os indivíduos isolados.

Em Becker (1993), os indivíduos avaliam racionalmente os custos e os benefícios de suas atividades. Portanto, os indivíduos são capazes de avaliar o investimento em seu treinamento profissional e em atividades que lhe agreguem algum tipo de conhecimento, esperando que, no futuro, esse acúmulo de capital humano seja capaz de fornecer benefícios. Portanto, quando o indivíduo decide migrar de uma região para outra, ele leva em consideração o cálculo do custo/benefício do tempo dedicado ao estudo na esperança de um rendimento superior no futuro.

Para Singer (1980), as regiões mais favorecidas tendem a acumular as vantagens e os efeitos da difusão do progresso tecnológico, os quais estão concentrados em um âmbito territorial relativamente pequeno, tornando-o atrativo aos migrantes. Em contrapartida, a população de áreas mais desfavorecidas está sujeita ao empobrecimento relativo. Essa configuração gera um arranjo institucional em que esse grupo da população, mesmo participando do processo de acumulação, não consegue se beneficiar da renda gerada, implicando na expulsão dos indivíduos por parte dessa região.

Em seu trabalho, Stark e Bloom (1985) observaram que a tomada de decisão da migração está mais relacionada com um ato de desespero sem limites do que com um ato relacionado com a intencionalidade de maximização. Partindo-se dessa linha, argumentam que a nova economia da migração concebe que a migração não é tomada por atores individuais, mas, sim, por famílias e grupos de indivíduos. Nesse sentido, não aceitam as premissas de um perfeito funcionamento do mercado. Para os autores, o intuito do migrante não é apenas maximizar a renda esperada, uma vez que os migrantes também buscam minimizar constrangimentos sociais e/ou buscar mercado de trabalho mais atrativo.

Por sua vez, Massey *et al.* (1993) argumentam que nos países desenvolvidos os riscos da renda familiar são, geralmente, minimizados por meio dos mercados de seguros ou dos programas governamentais. Entretanto, no caso dos países em desenvolvimento, esses mecanismos de gerenciamento são inexistentes, imperfeitos ou inacessíveis às famílias pobres, tornando-se fatores de repulsão do local de origem. Neste sentido, a migração se aproxima da abordagem da Nova Economia Institucional, principalmente, no que diz respeito às instituições, as quais são capazes de promover a redução da incerteza do migrante ao encontrar seu destino no que tange à esperança de encontrar emprego, alimentos, abrigo ou até mesmo segurança e acesso à saúde. Por outro lado, os indivíduos podem estar aspirando minimizar custos de transação, como, por exemplo, o custo de viagens, de estadia ou de acesso às informações prestadas aos migrantes.

Ainda conforme Massey *et al.* (1993), as redes de migração indicam uma ligação interpessoal entre indivíduos, que sejam elas de parentesco, de amizade, de origem, de comunidade compartilhada ou até mesmo entre grupos de indivíduos de *ex*-migrantes e não migrantes nas regiões de destino/origem. As redes sociais de migração apontam custos elevados para os primeiros migrantes, principalmente porque esses indivíduos na maior parte das vezes não conhecem o local de destino e não podem contar com nenhum tipo de apoio relacionado à moradia, à alimentação, ao transporte, ao mercado de trabalho, entre outros. No caso de um segundo migrante com relação interpessoal com o

primeiro, já estabelecido no local e com condições de lhe fornecer algum tipo de auxílio – especialmente quanto ao acesso do mercado de trabalho, isso faria com que houvesse redução de custos e incertezas a esse migrante. Assim, na medida em que essa rede se expande, os custos do processo de migração tenderiam a se reduzir ainda mais.

Guilmoto e Sandron (2001) seguem na linha da argumentação de North (1990) e ressaltam que a migração pode ser entendida como uma instituição, isto é, o princípio central que dirige a tomada de decisão na migração dos indivíduos está mais próximo de uma prevenção contra os riscos, do que de uma maximização da renda. Para os autores, a dificuldade específica na análise da migração decorre do ambiente econômico marcado pela incerteza, pois os países em desenvolvimento possuem uma forte exposição ao risco, devido às condições adversas em que vivem os pretensos migrantes. Por exemplo, os indivíduos que moram em zonas rurais onde o trabalho de subsistência é cercado de incertezas pelas condições climáticas e/ou pela falta de mercado consumidor.

Destarte, a migração é marcada por incerteza e o sucesso dos migrantes depende, em boa parte, dos mecanismos de auxílio prestados por outros indivíduos, especialmente migrantes já estabelecidos. Trabalhos como os de Banerjee (1983) e de Guilmoto e Sandron (2001) organizam algumas regras relacionadas aos migrantes já estabelecidos em uma determinada região, a saber: i) depois de algum tempo fora de sua terra natal, os migrantes tendem a retornar ao seu local de origem após cumprirem seu objetivo, ou após a aposentadoria; ii) os migrantes tendem a reproduzir uma espécie de microssociedade semelhante à terra natal; iii) as pessoas que incentivam o migrante assumem a responsabilidade de direcioná-lo a um emprego; iv) os indivíduos já estabelecidos geralmente estão obrigados, por força do costume, a ajudar outros migrantes.

Neste sentido, a migração não necessariamente está relacionada a fatores de expulsão em cada região, mas sim a fatores de atração em regiões de destino. Por outro lado, no meio urbano, a incerteza do indivíduo quanto ao desemprego e/ou empregos não qualificados, ou até mesmo pela falta de alguns meios que possam garantir o mínimo de bem-estar, podem resultar em situações precárias que deixem o migrante vulnerável à pobreza, ou a outros fatores relacionados à marginalização dos mesmos.

2.1. Trabalhos aplicados para o caso brasileiro

2.1.1. Uma breve revisão da aplicação de modelos gravitacionais

Com relação aos estudos empíricos realizados no caso brasileiro, destinados ao estudo do processo de migração, percebe-se uma grande variedade na forma como são abordados. Entre os primeiros trabalhos realizados para o Brasil, nessa temática, destaca-se Sahota (1968), Graham (1970) e Yap (1976). O primeiro estudo utilizou os dados censitários de 1950 dos estados brasileiros. Uma das contribuições do autor foi a inclusão da distância entre as regiões na análise da migração. Tal análise permitiu identificar que a dificuldade do migrante em obter informação, a incerteza sobre empregos na região de destino, as diferenças linguísticas e outros fatores particulares de cada região se acentuam ainda mais com a distância. Entretanto, para Graham (1970) e Yap (1976), as migrações, no caso brasileiro, respondem em boa parte pelos diferenciais de renda entre as regiões. Um pouco mais recente tem-se Golgher (2001), que estimou um modelo simples de gravidade via Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), com dados do tipo *cross-section* e Golgher, Araújo Jr. e Rosa (2008) que aplicou um modelo gravitacional baseado na distribuição de Poisson para os municípios brasileiros no ano 2000.

Ainda mais recente, têm-se os estudos de Albuquerque *et al.* (2013), Cataldi (2014), Ramalho, Figueiredo e Netto Junior (2014) e Pais (2015). Em seu trabalho, Albuquerque *et al.* (2013) também fazem uso de um modelo gravitacional aplicado à migração para o período de 1995 a 2009. Com esse trabalho, os autores mostraram que, no aporte teórico da nova geografia econômica, existe um processo endógeno de causação cumulativa, baseado nos retornos crescentes no setor moderno da economia. Portanto, não só o tamanho, mas a localização de uma região na rede urbana assume papel importante na escolha do migrante. Assim, quanto maior for o tamanho relativo da região de destino,

maior será o poder de atração, cuja força de atração diminui de acordo com a distância percorrida pelo migrante.

Cataldi (2014) analisou os fluxos migratórios por meio de cortes temporais divididos em quatro triênios desde os anos 2000, aplicando distintas especificações dos modelos gravitacionais por meio dos mínimos quadrados ordinários e chegou aos resultados de que os principais determinantes dos fluxos migratórios são os diferenciais de renda e a estrutura das aglomerações regionais.

Por outro lado, Ramalho, Figueiredo e Netto Junior (2014) fizeram uso de um modelo gravitacional com regressões quantílicas a fim de investigar os principais determinantes dos fluxos migratórios interestaduais no Brasil, no período de 2004 a 2009. Observaram resultados relevantes das desigualdades nos rendimentos regionais, acerca da dimensão geográfica e dos custos da migração e concluíram que os estados com maiores diferenças de rendimentos do trabalho, ou o tamanho da população, apresentaram maiores fluxos de migração e que as menores distâncias geográficas são fatores que aumentam os fluxos migratórios. Uma conclusão interessante do estudo é que um estoque de migrantes acumulados num período passado induz maiores fluxos em períodos posteriores.

Já Pais (2015) empregou um modelo gravitacional com dados em painel para os anos de 2001 a 2009, com o objetivo de analisar a relação da migração e o nível de qualificação do migrante. Como resultado, primeiramente, observou-se que os migrantes com qualificação média são motivados pelas características do local de origem, ou seja, são motivados a migrar para outra região por conta de aspirarem maiores oportunidades econômicas, acesso à saúde, segurança e emprego; o segundo ponto observado é que a categoria de migrantes que possui mais de onze anos de escolaridade parte para regiões que apresentam maiores níveis de escolaridade e acesso a melhores condições de vida.

3. Modelos gravitacionais de migração

3.1. Especificação do modelo empírico

Os modelos gravitacionais surgiram seguindo a fundamentação da Lei da Gravitação de Newton, em que a massa de produtos ou de trabalho, ou fatores de produção fornecidos pela região de destino, é atraída por uma massa de demanda por bens ou trabalho na origem, mas o potencial de fluxo é reduzido com a distância entre eles (ANDERSON, 2011).

Carey (1866) argumenta que os fluxos migratórios seguiam as leis da física newtoniana, em que os migrantes são positivamente relacionados com o produto da população de origem e destino e inversamente proporcionais à distância entre elas. Posteriormente o modelo gravitacional foi aplicado à migração por Ravenstein (1885) e Zipf (1946). Por outro lado, Reilly (1929) foi um dos pioneiros a trabalhar com modelo gravitacional aplicado à análise dos mercados, em especial no mercado varejista (SEN; SMITH, 1995).

Recentemente, os modelos de gravidade foram formalizados para analisar os fluxos, o comércio internacional. Isard (1960) e Tinbergen (1962) foram os primeiros a utilizar uma versão do modelo gravitacional para o comércio internacional, e que, posteriormente, Pöyhönen (1963) e Linnemann (1966) aprimoraram o modelo para estimar o fluxo de comércio bilateral entre países. Pode-se inferir que esses modelos são a base até hoje para os estudos aplicados ao comércio internacional.

No presente estudo, adaptando-se o trabalho de Lewer e Van den Berg (2008), estimou-se um modelo gravitacional com dados em painel para os estados brasileiros, cujo painel é possível observar 702² fluxos de origem (j) e destino (i) de migrações no período de 2005-2014. Assim, combinando o modelo proposto por Lewer e Van Den Berg (2008), inicialmente, estimou-se o Modelo (1) que leva em consideração somente a população de origem e destino, a distância entre as regiões, o rendimento médio nas regiões de origem e destino, bem como a inclusão de uma variável *dummy* que capta a

² Ressalta-se que, para obter as 702 combinações de origem e destino, considerou-se apenas os fluxos em que $i \neq j$.

influência do rendimento ser superior na região de destino. Portanto, com esse modelo, analisa-se somente os fatores relacionados ao rendimento estadual.

Em seguida, estimou-se o Modelo (2), com a inclusão de variáveis socioeconômicas que influenciam a migração. Basicamente, calculou-se a razão das variáveis de controle, em que o numerador é a região de destino e o denominador é a região de origem. Essa operacionalização ajuda a captar a dinâmica das variáveis entre origem e destino, evitando-se assim a estimação de excesso de parâmetros; em que essa relação será denotada como Modelo (2a). Por fim, inverte-se a razão das variáveis de controle e estima-se o modelo novamente, ou seja, nessa etapa, para as variáveis de controle, a região de origem passa a ser o numerador e o destino a ser o denominador, sendo que essa estimação será denotada como Modelo (2b). Esse tipo de operacionalização tem por objetivo analisar qual seria o impacto na migração de uma mudança nas variáveis de origem e destino.

Para Lewer e Van Den Berg (2008), assim como no comércio internacional, a migração é impulsionada pela força de atração entre a origem e o destino dos indivíduos migrantes, sendo essa força diminuída pela distância entre eles. Complementarmente, os autores inferem que a força de atração também é influenciada pelo diferencial no rendimento do trabalho entre duas regiões.

Por outro lado, conforme Anderson (2014), a distância pode reduzir a migração, sendo assim considerada como um fator de fricção nos fluxos migratórios. Para Lewer e Van Den Berg (2008), a distância, assim como no caso dos modelos gravitacionais aplicados ao comércio, pode ser tratada como uma *proxy* para os custos de transporte. Assim, o fator de fricção para a migração está relacionado com a distância entre origem e destino do migrante.

O modelo a ser estimado foi especificado da seguinte maneira:

$$\begin{aligned} \ln(M_{ijt}) = & \alpha_0 + \alpha_{ij} + \beta_1 \ln(N_{it}) + \beta_2 \ln(N_{jt}) + \beta_3 \ln(DIST_{jit}) \\ & + \beta_4 \ln(RENDA_{it}) + \beta_5 \ln(RENDA_{jt}) + Dummy_renda_{it} + \varepsilon_{ijt} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \ln(M_{ijt}) = & \alpha_0 + \alpha_{ij} + \beta_1 \ln(N_{it}) + \beta_2 \ln(N_{jt}) + \beta_3 \ln(DIST_{jit}) + \beta_4 \ln(GINI_t) \\ & + \beta_5 \ln(VIOLENCIA_t) + \beta_6 \ln(AGUA_t) + \beta_7 \ln(ELETRICIDADE_t) \\ & + \beta_8 \ln(RENDA_t) + \beta_9 \ln(SAUDE_t) + \beta_{10} \ln(ESTUDO_t) + \varepsilon_{ijt} \end{aligned} \quad (2)$$

Em que, $t = 2005, 2006, 2007, \dots, 2014$; $i = 1, 2, 3, \dots, 27$; em que $i \neq j$; M_{ijt} representa os migrantes oriundos da região j e que, atualmente, estão residindo na região i ; α_0 é o termo constante da equação; α_{ij} representa o termo idiossincrático invariante no tempo em cada relação de migração de i para j ; $\ln(N_{it})$ é o logaritmo do tamanho da população da região de origem; $\ln(N_{jt})$ representa o logaritmo do tamanho da população de destino; $\ln(DIST_{jit})$ é o logaritmo do custo bilateral da migração; $\ln(GINI_t)$ é o logaritmo da razão entre o índice de Gini na região i sobre a região j ; $\ln(VIOLENCIA_t)$ é o logaritmo da razão entre o número de óbitos relacionados à agressão (*proxy* para violência) na região sobre a região j ; $\ln(AGUA_t)$ é o logaritmo da razão entre o número de pessoas com acesso à água encanada na região i sobre a região j ; $\ln(ELETRICIDADE_t)$ é o logaritmo da razão entre o número de pessoas com acesso à energia elétrica na região i sobre a região j ; $\ln(RENDA_t)$ é o logaritmo da razão entre o rendimento médio na região i sobre a região j ; $\ln(RENDA_{it})$ representa o logaritmo do rendimento médio na região i ; $\ln(RENDA_{jt})$ representa o logaritmo do rendimento médio na região j ; $\ln(SAUDE_t)$ é o logaritmo da razão entre a taxa de mortalidade infantil (*proxy* para saúde) na região i sobre a região j ; $\ln(ESTUDO_t)$ representa o logaritmo da razão entre a média de anos de estudo na região i sobre a região j . $Dummy_renda_{it}$ é uma variável *dummy* que assume valor 1 quando o rendimento na região i é superior ao da região j ; ε_{ijt} representa o termo estocástico do modelo.

Optou-se por trabalhar com a forma funcional log-log para atenuar os possíveis problemas de heterocedasticidade, uma vez que a distância entre as regiões, bem como o rendimento médio das regiões, pode mudar bruscamente em relação a outra região. Nesse sentido, ao se trabalhar com a transformação logarítmica, comprime-se as escalas em que as variáveis são medidas, e, por outro lado, os coeficientes estimados podem ser analisados como elasticidades (GUJARATI; PORTER, 2011).

O tamanho da população é uma *proxy* para o tamanho da economia, tanto para a região i (destino) quanto para j (origem). Conforme Lewer e Van den Berg (2008), quanto maior a população na região i , maior o mercado de trabalho para o migrante. Assim, espera-se que $\beta_1 > 0$. Por outro lado, quanto maior for a população na região j , mais pessoas estão propensas a migrar, resultando, também, $\beta_2 > 0$.

A variável $DIST_{ji}$ representa os custos de migração dos indivíduos que deixam a região i com destino à j . Espera-se um sinal negativo para o coeficiente dessa variável, o que indicaria que os custos de locomoção de uma região à outra dificultam a migração. Conforme Greenwood (1975), essa variável pode ser utilizada como *proxy*, tanto para os custos de transporte, quanto para os custos físicos. Essa relação representa o termo de resistência multilateral relacionado ao lugar de origem.

A principal motivação para a inclusão dessas variáveis está no fato de que pode haver o que Ravenstein (1889) chama de “*push-pull*”. Segundo o autor, os fatores *push* fazem com que os indivíduos migrem de uma região para outra, e os fatores *pull* são os fatores responsáveis pela atração dessa migração. Para fins de aproximação e controle das características de origem e destino, utilizou-se a razão do número de pessoas com acesso à água encanada da rede pública, acesso à energia elétrica e a média de anos de estudo dos indivíduos. Espera-se que, dado um aumento no número de indivíduos com acesso a esses benefícios na região de destino, aconteça um aumento na tendência de migração para essas regiões.

Para medir o nível de saúde relativa entre destino e origem das regiões brasileiras, utilizou-se uma *proxy* que considera a taxa de mortalidade infantil. Conforme o trabalho de Leal e Szwarcwald (1996), esse indicador pode expressar a situação da saúde e a condição social da população. Barufi (2009) argumenta que essa variável é utilizada por órgãos internacionais para analisar as condições de vida nos países emergentes. Portanto, espera-se sinal positivo para o aumento da condição de saúde no local de destino da migração, tornando-se esse um fator de atração de indivíduos para a região. O índice de Gini foi utilizado para analisar a influência da desigualdade na distribuição de renda na migração entre as regiões. Para essa variável, espera-se um sinal negativo, ou seja, dado um aumento na concentração de renda na região de destino, espera-se que diminua a migração para essas regiões.

A variável número de óbitos relacionados à agressão foi utilizada como um *proxy* para violência no destino e na origem da migração, espera-se que, quanto maior for a violência na região de destino, menor será o estímulo para que os indivíduos migrem para essa região. A inclusão das variáveis de cunho social foi motivada pelo estudo de Andrienko e Guriev (2004). Para os autores, a migração depende, também, da possibilidade de acesso a bens públicos, como, por exemplo, a segurança pública, a saúde, o acesso à energia elétrica e à água encanada. Espera-se que um aumento na violência na região de origem aumente a migração para outras regiões. Nesse mesmo sentido, Stark e Bloom (1985) argumentam que a tomada de decisão da migração não necessariamente está relacionada com a maximização de renda, mas pode estar relacionada a um ato de desespero devido às condições degradantes de vida na região de origem do migrante.

3.2. Base de dados

Foi empregado o uso de dados provenientes da Pesquisa por Amostra de Domicílio (PNAD) para o período de 2005 a 2014³, para as 27 Unidades da Federação (UF). Para a variável M_{ijt} ,

³ Por se tratar de um ano censitário, em 2010 não houve coleta de dados pela PNAD. Portanto, optou-se por não incluir o ano de 2010 no painel de dados do presente estudo.

consideraram-se as pessoas residentes na UF, na data de referência, mas que, anteriormente, já haviam morado em outra UF, ou no exterior⁴. As variáveis $AGUA_t$, $ELETRICIDADE_t$, $RENDA_{it}$, $RENDA_{jt}$, $ESTUDO_t$ e M_{it} foram extraídas dos microdados da PNAD da base disponibilizada pelo IBGE, em que a renda é a média em cada região.

Os dados referentes à $SAUDE_t$ (como *proxy* para saúde foi utilizada a taxa de mortalidade infantil), N_i e N_j foram obtidos junto à base de dados do IBGE. Enquanto a variável índice de $GINI_t$ foi extraída do banco de dados do IPEADATA. A variável $VIOLENCIA_t$ tem como fonte o sistema DATASUS/SIM (Sistema de Informações sobre Mortalidade)⁵.

No que diz respeito às distâncias entre a região de origem e de destino, consideraram-se as distâncias entre os centroides dos polígonos das capitais dos estados brasileiros, ponderados pela população da capital de cada estado. Em que esses valores foram calculados com o *software* QGIS 2.12.0, com base nas Malhas Digitais disponibilizadas pelo IBGE.

3.3. Procedimentos econométricos

O presente estudo utilizou a metodologia com dados em painel que consiste em combinar dados de corte transversal com séries temporais. Esse recurso permite analisar a evolução da migração interestadual no Brasil em momentos temporais distintos; levar em consideração as características idiossincráticas pertinentes aos fatores socioeconômicos, culturais e institucionais; obter ganhos de grau de liberdade e proceder ao melhor tratamento da heterogeneidade. Cabe ressaltar que, na metodologia de dados em painel, os métodos de estimação podem ser do tipo: *pooled*, Efeitos Fixos (EF) e Efeitos Aleatórios (EA).

A técnica *pooled* consiste em empilhar os dados temporais e *cross-section*, e efetuar a regressão. Porém, esse modelo pode trazer estimativas viesadas, pois ele ignora a heterogeneidade individual de cada grupo no painel. Por outro lado, o EF busca trabalhar com essas heterogeneidades individuais e se concentra em um termo constante para cada indivíduo (GREENE, 2003; BALTAGI, 2005).

Para a escolha entre *pooled* e EF do método de estimação, utilizou-se o teste *Chow*, o qual possui hipótese nula de não heterogeneidade, ou *pooled* e hipótese alternativa que é de que as heterogeneidades estão presentes no modelo. Se a hipótese nula for rejeitada, então a estimação deve ser via EF.

Para testar *pooled* contra o EA, utiliza-se o teste Breusch-Pagan, o qual possui a hipótese nula de que a variância do termo estocástico do modelo é igual a zero, ou seja, ela resulta de um efeito específico não observável. Quando não há evidência estatística para rejeição de tal hipótese, a estimação pode se dar via *pooled*; caso exista a rejeição da hipótese nula, recorre-se a estimação do modelo de efeitos aleatórios.

Por fim, compara-se a estimação via EA e EF utilizando-se o Teste de Hausman, o qual possui hipótese nula de que a estimação se dá via EA, assumindo ausência de correlação entre as variáveis independentes e o termo idiossincrático. Por outro lado, na estimação via EF tem-se como hipótese alternativa a correlação entre os regressores e a heterogeneidade individual.

Para testar os problemas de heterocedasticidade e autocorrelação, foram utilizados o Teste de Wald, o qual possui como hipótese nula a homocedasticidade do modelo de efeitos fixos; além do Teste de Wooldridge, cuja hipótese nula é a não autocorrelação nos resíduos. No que diz respeito ao problema de correlação contemporânea, foi utilizado o teste proposto por Pesaran (2004), o qual tem por hipótese nula a independência e hipótese alternativa a dependência dos *cross-sections* (GREENE, 2003; PESARAN, 2004; BALTAGI, 2005).

Caso sejam constatados tais problemas, recorre-se ao método proposto por Beck e Katz (1995), que tem por base os mínimos quadrados ordinários, porém, efetua a correção dos erros para

⁴ O presente estudo trabalha somente com a questão da migração referente às regiões internas no Brasil, e assim acabando por desconsiderar os indivíduos que são advindos dos países estrangeiros.

⁵ O período disponível para essa variável é até o ano de 2013.

heterocedasticidade resultante entre os grupos, a correlação serial e correlação contemporânea. Comumente esse estimador é conhecido como *Panel Corrected Standard Errors* (PCSE).

4. Análise dos resultados

4.1. Breve reflexão sobre a migração no Brasil

Conforme a Tabela 1, percebe-se que os principais destinos da migração foram, de 2005-2014, respectivamente, São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal e Paraná. A média de migração para o Estado de São Paulo foi de 425 indivíduos, e, por outro lado, a região de destino com menos migrantes foi o Acre com uma migração média de 27 indivíduos ao longo do período analisado.

No que diz respeito às origens das migrações, observa-se que o estado de São Paulo, devido ao efeito tamanho, foi o que apresentou a maior média de migração, mais precisamente, com 521 indivíduos, seguido por Minas Gerais, Bahia, Paraná e Maranhão. Entretanto, Roraima foi o que apresentou menor média de migração de origem, com 7 indivíduos. Para uma análise espacial, utilizaram-se os dados da Tabela 1 para elaboração da Figura 1 e da Figura 2.

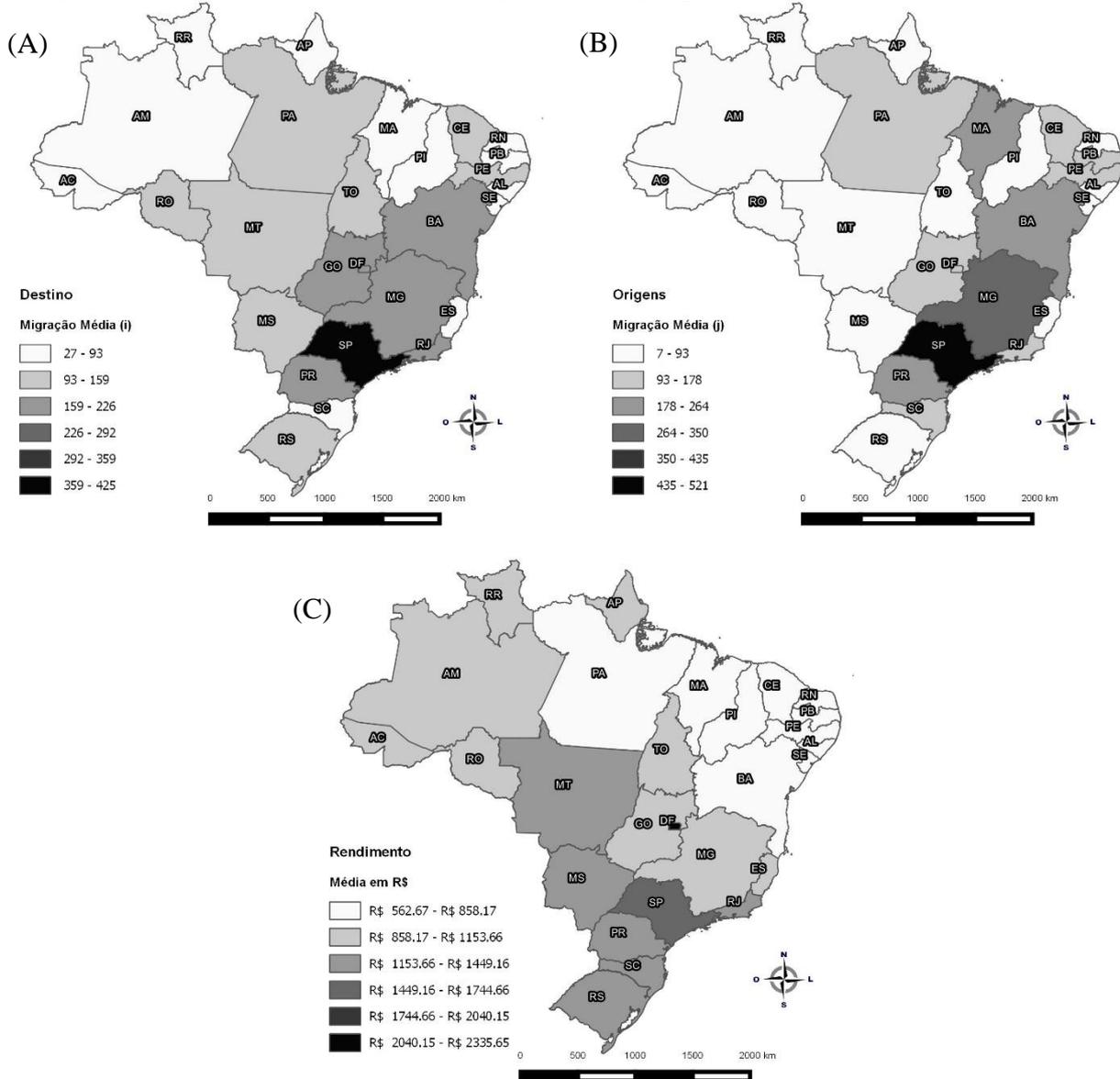
Tabela 1 - Estatística descritiva das variáveis do modelo econométrico (Média 2005-2014)

UF	Migração (i)	Migração (j)	População	Gini	Água	Saúde	Violência	Eletricidade	Estudo	Renda
AC	27	16	717190	0,57	1555	23,12	165	3554	4,9	R\$ 874,41
AL	33	66	3146553	0,56	3519	32,53	1863	5290	4,5	R\$ 668,66
AM	59	52	3478977	0,52	6663	22,84	942	9213	5,7	R\$ 945,01
AP	33	13	656245	0,50	1591	24,78	206	2739	5,8	R\$ 1.065,86
BA	179	235	14381052	0,55	24506	24,30	4599	29540	5,6	R\$ 836,68
CE	120	124	8472830	0,54	16253	20,87	2589	20644	5,6	R\$ 725,11
DF	208	103	2581945	0,60	9033	12,17	892	9673	7,7	R\$ 2.335,65
ES	70	64	3557189	0,52	5561	12,69	1775	6606	6,3	R\$ 1.081,35
GO	211	136	5995776	0,50	11975	18,10	1954	14741	6,1	R\$ 1.144,19
MA	50	181	6453866	0,55	4151	30,37	1376	6929	4,6	R\$ 578,73
MG	221	303	19865062	0,51	28468	15,33	4189	32457	6,2	R\$ 1.074,68
MS	97	48	2412708	0,52	5417	17,48	674	6466	6,1	R\$ 1.228,39
MT	127	79	3008009	0,51	5221	19,84	984	7099	6,0	R\$ 1.210,23
PA	159	136	7491541	0,51	10434	20,93	2731	19902	5,6	R\$ 832,28
PB	56	95	3759764	0,56	5092	24,39	1176	6575	5,0	R\$ 721,99
PE	130	140	8803277	0,54	17679	20,57	3954	22096	5,8	R\$ 858,14
PI	50	81	3113399	0,55	3461	24,24	454	4876	4,7	R\$ 562,67
PR	187	227	10597713	0,50	15780	12,48	3258	17718	6,6	R\$ 1.288,00
RJ	177	172	15935863	0,54	21101	14,41	5632	24502	7,1	R\$ 1.417,34
RN	44	44	3168209	0,55	4741	22,22	822	5581	5,4	R\$ 796,34
RO	120	43	1576830	0,51	2450	23,12	505	5945	5,5	R\$ 987,41
RR	47	7	437707	0,53	1965	18,58	127	2256	6,0	R\$ 1.045,16
RS	97	79	10892832	0,50	23236	11,64	2185	26811	6,8	R\$ 1.277,22
SC	86	101	6213821	0,45	7306	11,48	735	9118	6,8	R\$ 1.322,84
SE	44	37	2060326	0,55	4787	23,91	679	5526	5,3	R\$ 785,04
SP	425	521	41656585	0,50	37848	12,30	6671	39364	7,1	R\$ 1.507,36
TO	94	48	1360887	0,53	4131	20,04	281	5149	5,5	R\$ 864,60

Fonte: Elaboração própria.

Conforme demonstrado na Figura 1, percebe-se a existência de um padrão na dinâmica do processo de migração interestadual. O fato é que tanto as migrações de origem quanto de destino estão ocorrendo entre, praticamente, as mesmas regiões em destaque, isto é, dos polígonos mais escuros do Quadrante B para os mais escuros do Quadrante A.

Figura 1 – Rendimento, destino e origem das migrações brasileiras (média) de 2005-2014



Fonte: Elaboração própria.

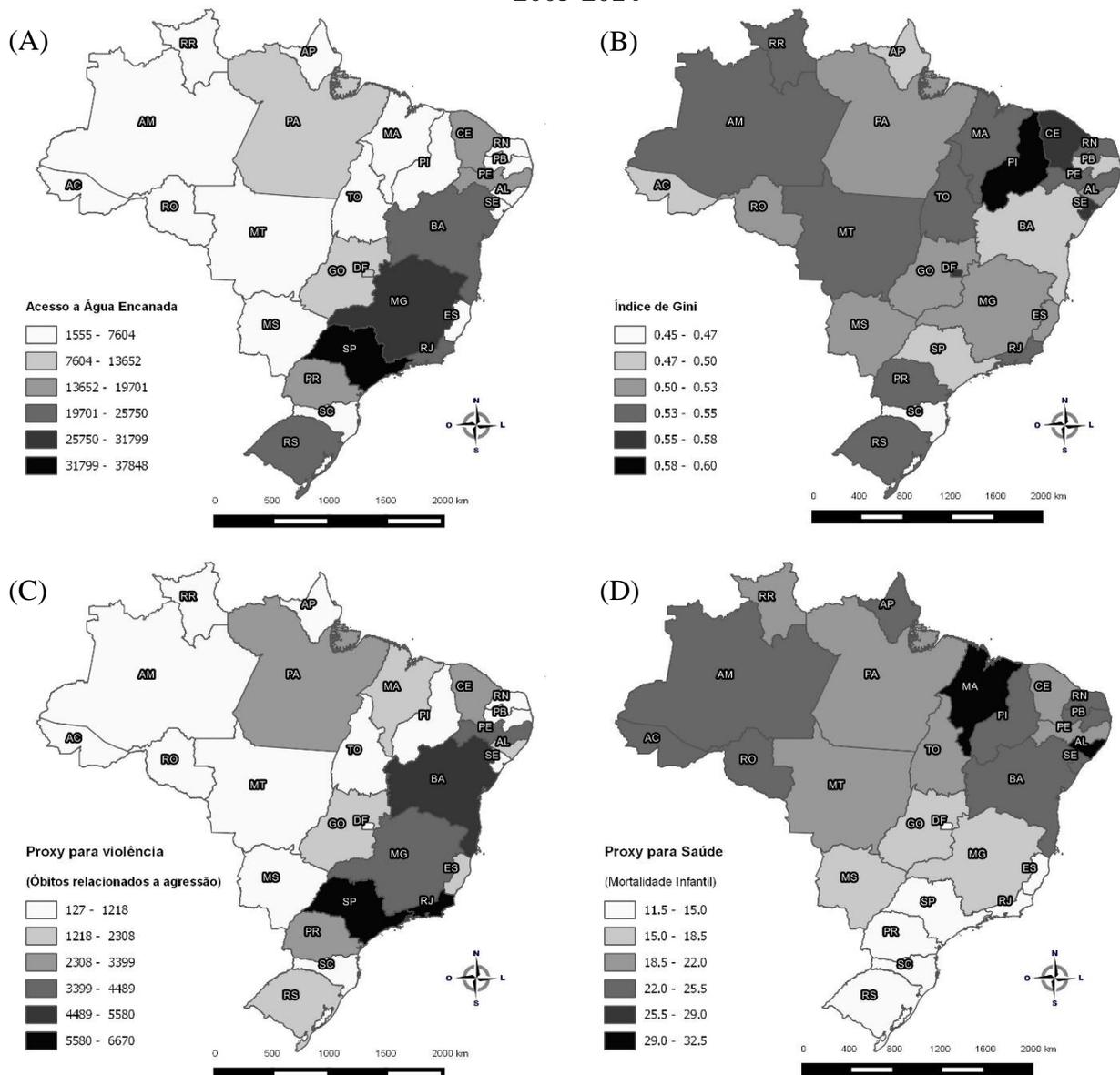
A região de São Paulo destaca-se tanto como principal destino quanto como origem da migração interestadual, em seguida, outros polos surgiram, como Paraná, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Pará, Goiás, Distrito Federal, Ceará, Pernambuco e Bahia. Outro notável padrão é a baixa frequência de migração de origem e destino concentrando-se na Região Norte e em alguns estados da Região Nordeste. Isso pode ser notado nos polígonos em tons claros, citando-se os casos de Roraima, Amazonas, Acre, Amapá, Piauí, Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe e Espírito Santo.

No que diz respeito ao rendimento médio, observa-se que no polígono mais escuro no quadrante (c) da Figura 1 está o DF que apresentou o maior rendimento médio dentre os estados

brasileiros, com um valor de R\$ 2.335,65. Por outro lado, os polígonos brancos representam os menores rendimentos médios dentre os estados brasileiros, mais especificamente, o mais baixo de todos é o Piauí, com apenas R\$ 562,67. Analisando-se a relação das regiões de destino que possuem maiores rendimentos, observa-se que existe um padrão de migração para essas regiões. Basicamente, os estados em tons de cinza mais escuros com maiores rendimentos são, justamente, os principais destinos das migrações médias – quadrantes (a) e (c) – destacam-se São Paulo, o Distrito Federal, o Paraná, o Rio Grande do Sul e o Rio de Janeiro.

Pode-se inferir que as regiões que apresentam menores rendimentos, como no caso dos estados que estão em cor branca, mais especificamente na Região Nordeste, são as que menos atraem migrantes, essa dinâmica pode ser visualizada no quadrante (a) e (c) da Figura 1, em que os Estados que estão nessas condições são Piauí, Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe e Maranhão. Percebe-se que esse mesmo padrão pode ser observado no quadrante (b) da Figura 2, em que essas mesmas regiões supracitadas aparecem em tons de cinza escuro, indicando que são, justamente, as regiões com os maiores índices de concentração de renda.

Figura 2 – Pessoas com acesso à água encanada, índice de Gini, violência e saúde (média) de 2005-2014



Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 2, percebe-se que São Paulo, Minas Gerais e Paraná apresentam melhores condições de acesso à água encanada e possuem os menores índices de desigualdade na distribuição de renda. Ressalta-se que as regiões que apresentaram baixas condições de saúde, piores níveis de distribuição de renda e acesso precário à água potável são as que atraem menos migrantes, com destaque para os estados do Piauí, do Rio Grande do Norte, de Alagoas, de Sergipe e do Maranhão. A próxima seção apresenta e discute, tendo como pano de fundo esses mapas, o processo de migração e os resultados alcançados com o modelo econométrico proposto.

4.2. Estimativas e análise do modelo de migração

Antes de partir para a estimação dos modelos econométricos propriamente ditos, são apresentadas na Tabela 2 as estatísticas dos testes ressaltados na Seção 3.1, com intuito de verificar violações das hipóteses do modelo de regressão.

Tabela 2 - Estatísticas dos testes de hipóteses dos modelos de dados em painel

Teste	Tipo do Diagnóstico	Hipótese nula	p-valor	
			(1)	(2)
<i>Pesaran</i>	Correlação contemporânea (EF)	H_0 : Independência dos <i>Cross-Section</i>	0,0000	0,0000
<i>Wald</i>	Heterocedasticidade (EF)	H_0 : Homocedasticidade	0,0000	0,0000
<i>Wooldridge</i>	Autocorrelação (Painel)	H_0 : Não Autocorrelação	0,8178	0,9610
<i>Chow</i>	Testar a eficiência entre modelo <i>Pooled</i> e Efeitos Fixos	H_0 : Modelo <i>Pooled</i> H_a : Modelo de EF	0,0000	0,0000
<i>Breusch-Pagan</i>	Testar a eficiência entre modelo <i>Pooled</i> e Efeitos Aleatórios	H_0 : Modelo <i>Pooled</i> H_a : Modelo de EA	0,0000	0,0000
<i>Hausman</i>	Testar a eficiência entre modelo de Efeitos Aleatórios e Efeitos Fixos	H_0 : Modelo EA H_a : Modelo de EF	0,0000	0,0000

Fonte: Elaboração própria.

Conforme a Tabela 2, inicialmente, recorreu-se aos testes para escolha da técnica de estimação e tratamento dos dados. Percebe-se que teste *Chow* reportou um p-valor de 0,0000; revelando que estimativas do modelo via EF são mais robustas do que via *pooled*. Por outro lado, o teste de *Breusch-Pagan* indicou que as estimativas via EA, também, são superiores às estimativas *pooled*. Por fim, recorre-se ao teste de *Hausman*, o qual indicou que as estimativas via EF são mais indicadas do que a modelagem via EA para os dois modelos a serem estimados. Ou seja, existem heterogeneidades no padrão de migração entre as regiões brasileiras. Assim, procederam-se as demais etapas com as estimativas via EF. Cabe ressaltar que a técnica de efeitos fixos permite a estimação de um intercepto diferente para cada indivíduo no painel, porém, foge do presente escopo identificar tal heterogeneidade, focando-se somente na análise das relações das variáveis que afetam as migrações interestaduais.

No que diz respeito à verificação do problema de autocorrelação, recorreu-se ao teste *Wooldridge*, o qual reportou p-valores de 0,8178 e 0,9610 para os Modelos (1) e (2), respectivamente, indicando que não há evidência estatística para rejeição da hipótese nula de não autocorrelação. No entanto, percebe-se que existe problema de heterocedasticidade conforme o baixo p-valor da estatística do teste *Wald* em ambos os modelos. Por fim, estimou-se o teste de correlação contemporânea proposto por *Pesaran* (2004), o qual apresentou uma estatística p-valor de 0,000. Portanto, existem problemas de correlação contemporânea no painel utilizado no presente estudo. Para correção dos problemas supracitados, ou seja, heterocedasticidade e correlação contemporâneas,

emprega-se o estimador *Panel Corrected Standard Errors* (PCSE), cujas estimativas se encontram disponíveis da Tabela 3.

Tabela 3 - Resultados das estimativas econométricas via PCSE

Variável	Modelo (1)	Modelo (2)	
		(a)	(b)
$\ln(N_{it})$	0,4118611*** (0,009588)	0,1280254*** (0,0204926)	0,1280254*** (0,0204926)
$\ln(N_{jt})$	0,8040182*** (0,0103157)	1,107814*** (0,0161121)	1,107814*** (0,0161121)
$\ln(DIST_{jit})$	-1,236133*** (0,0127215)	-1,23565*** (0,0104322)	-1,23565*** (0,0104322)
$\ln(GINI_t)$	-	-0,5039117*** (0,1426178)	0,5039117*** (0,1426178)
$\ln(VIOLENCIA_t)$	-	-0,0685418*** (0,0136955)	0,0685418*** (0,0136955)
$\ln(AGUA_t)$	-	0,0000405 (0,0553076)	-0,0000405 (0,0553076)
$\ln(RENDA_t)$	-	0,3059292*** (0,077072)	-0,3059292*** (0,077072)
$\ln(SAUDE_t)$	-	-0,0656643 (0,0569864)	0,0656643 (0,0569864)
$\ln(ELETRICIDADE_t)$	-	0,5265454*** (0,0410005)	-0,5265454*** (0,0410005)
$\ln(ESTUDO_t)$	-	-0,1525942 (0,2284032)	0,1525942 (0,2284032)
$\ln(RENDA_{it})$	0,5931622*** (0,0909393)	-	-
$\ln(RENDA_{jt})$	-0,3346489*** (0,0931394)	-	-
$Dummy_renda_{it}$	0,0401175* (0,0205793)	-	-
Constante	-8,160731*** (1,057747)	-6,663687*** (0,2115075)	-6,663687*** (0,2115075)

Nota: Erros padrão entre parênteses; *** parâmetro significativo a 1%; * parâmetro significativo a 10%.

Fonte: Elaboração própria.

Como ponto de partida, estimou-se o Modelo (1) a fim de verificar a relação do rendimento médio, tanto na região de origem quanto na de destino no processo migratório. O objetivo da variável *dummy* especificada no modelo é verificar se a expectativa de obter renda mais elevada na região de destino do migrante, vis-à-vis à renda esperada na sua região de origem, é um elemento importante na decisão do indivíduo de migrar. Conforme se verifica na Tabela (3), o coeficiente dessa variável se mostrou estatisticamente significativo a 10%, indicando que o fluxo migratório se orienta para regiões de maior rendimento. Formalmente, apesar da significância estatística, as estimativas apontam que, dado um aumento de 1% no rendimento da região de destino, é proporcionado um aumento de apenas 0,04% no fluxo migratório das regiões de rendimentos mais baixos para as de maiores rendimentos em *coeteris paribus*.

Esse resultado é corroborado por Justo e Silveira Neto (2008), quando argumentam que a renda esperada no local de destino é um fator muito importante na análise do fluxo de migração e que ela representa cerca de 40% da explicação da taxa líquida de migração. Por outro lado, caso a renda da região de origem aumente 1%, isso implica em diminuição de 0,33% do fluxo de migração entre

as regiões de origem/destino, com os demais regressores constantes. Essas estimativas se apresentam interessantes do ponto de vista teórico, isso porque elas fortalecem a argumentação de que a migração responde aos diferenciais de renda entre as regiões. Em outras palavras, por mais que o rendimento na região de destino seja positivo – atuando como um fator de atração – se ocorrer incremento no rendimento da região de origem, provoca-se redução da migração.

Assim, uma política de distribuição de renda espacialmente mais homogênea pode se constituir em um importante fator de fricção, ou seja, um fator favorável para o indivíduo permanecer na região ao invés de se deslocar para outra região e, assim, servir para conter o fluxo migratório entre regiões. Isso é particularmente útil para amortecer o esvaziamento de regiões com baixas condições e força de atratividade. Em outras palavras, isso pode evitar o inchaço populacional em regiões com renda média alta. Sabe-se que os problemas relacionados ao rápido processo de urbanização são vários, como o crescimento de favelas, o incremento da criminalidade, a sobrecarga na utilização dos equipamentos urbanos, entre outros. Isso seria em grande medida evitado se o indivíduo tivesse na sua região de origem estímulos econômicos para ali continuar vivendo.

Percebe-se que as variáveis do Modelo (1) são todas significativas a 1%, entretanto, para a *dummy* de rendimento superior no destino em relação à origem, foi estatisticamente significativa a 10%. Neste sentido, é possível inferir que as populações das regiões de origem e de destino interagem de forma positiva, enquanto que a distância percorrida pelo indivíduo é inversamente proporcional à migração. Mais precisamente, essa migração se reduz em cerca de 1,24, dado o aumento de 1% na distância percorrida; e, por outro lado, esse mesmo aumento no rendimento da região de destino faz com que haja um incremento superior na migração em 0,59%, com as demais variáveis constantes. Isso implica em dizer que, pela ótica do Modelo (1), mesmo que aumente custo da migração, essa reage positivamente diante do aumento do rendimento. Esses resultados corroboram com outros trabalhos pioneiros no caso brasileiro, de que as migrações são em grande medida motivadas pelos diferenciais de renda como Sahota (1968); Graham (1970); Yap (1976); e mais recentemente Ramalho, Figueiredo e Netto Junior (2014).

Considerando-se o Modelo (2), que é um modelo que inclui as demais variáveis relevantes a migração, observa-se que – tanto no Modelo (2a) quanto no Modelo (2b) – a migração diminui em, aproximadamente, -1,24%, diante de um aumento da distância de 1%, enquanto que o aumento no rendimento de 1% faz a migração aumentar 0,31%, sendo tudo mais constante. Ramalho, Figueiredo e Netto Junior (2014) também chega à conclusão de que as desigualdades nos rendimentos regionais fomentam a migração e que a dimensão geográfica impacta positivamente na migração. Por outro lado, os autores argumentam que os fluxos migratórios são mais intensos quando as distâncias entre as regiões são mais curtas.

Com relação à significância dos parâmetros estimados, para o coeficiente da população de origem e destino, verifica-se que foram estatisticamente significativos a 1%, retratando uma relação determinística de que quanto maior for a população da região de origem, maior será a migração para outras regiões; e quanto maior for a população de destino, maior será a migração para essas regiões. Segundo Lewer e Van den Berg (2008), essa relação positiva das populações se explica no sentido de que quanto maior for a população de destino, maior será o mercado de trabalho para os migrantes advindos de outras regiões. Por outro lado, quanto maior for a população de origem, mais indivíduos estarão propensos a migrar, ou seja, regiões muito populosas, tanto atraem quanto repelem migrantes.

Com relação às variáveis de controle dos Modelos (2a) e (2b), percebe-se que a média de anos de estudo (*proxy* para possibilidade de acúmulo de capital humano nas regiões), a *proxy* referente à saúde da população na origem e no destino da migração e o número de pessoas com acesso à água encanada não foram estatisticamente significativas. A variável referente ao índice de Gini se mostrou estatisticamente significativa a 1%, e com o sinal esperado. Ou seja, dado o aumento da concentração de renda no destino, existe uma diminuição da migração para essas regiões de aproximadamente - 0,5%.

Quando se analisa a relação inversa Modelo (2b), ou seja, colocando a região de origem como numerador e a região de destino como denominador na razão entre as variáveis de controle, observa-se que, dada uma melhoria das condições na região de origem, acontece um processo de fricção da

migração. Como, por exemplo, o incremento no rendimento de 1% faz a migração diminuir em 0,31%. Por outro lado, observa-se aumento da migração em 0,5% diante elevação da concentração de renda de 1% nas regiões de origem da migração. Em contraste com trabalho de Sachsida, Caetano e Albuquerque (2010), observa-se aqui que as estimativas referentes ao índice de concentração de renda foram estatisticamente significativas, fazendo com que se reduza a migração para os destinos onde a concentração é elevada, e que há um aumento da saída de indivíduos dos estados com altos índices de concentração de renda.

Com relação ao nível de violência, evidencia-se que o parâmetro associado a essa variável foi estatisticamente significativo a 1%. Isso mostra que a violência impacta negativamente a migração na região de destino. Por meio do Modelo (2b), constata-se que aumentar a violência em 1% na região de origem provoca aumento da migração em torno de -0,0685%. Ou seja, mais pessoas, em busca de maior sensação de segurança, estarão dispostas a deixarem suas regiões de origem em prol de outras com menores índices de violência. Esses resultados contrastam com os obtidos por Sachsida, Caetano e Albuquerque (2010) e Golgher *et al.* (2005), que não encontraram significância estatística para o coeficiente da variável violência, e concluíram que a questão da violência não foi capaz de afetar a migração inter-regional. Entretanto, os resultados aqui encontrados corroboram com os resultados de Justo e Silveira Neto (2006) que também constataram uma relação negativa entre migração e violência na região de destino.

Ao verificar a relação entre a variável referente às pessoas com acesso à energia elétrica e a migração, evidencia-se que a estimativa se mostrou altamente significativa a 1% e com o sinal positivo, conforme esperado. Isso implica que um aumento de 1% no número de pessoas com acesso à eletricidade na região de destino aumentará a migração para essas regiões em cerca de 0,53%, Modelo (2a). Entretanto, o Modelo (2b) revela que essa relação é justamente ao contrário na região de origem; ou seja, se mais pessoas estão sendo beneficiadas com esse tipo de serviço, menos pessoas estão dispostas a deixar suas regiões.

Com esses resultados como um “pano de fundo”, salientam-se os argumentos de Andrienko e Guriev (2004), ao descreverem que os indivíduos preferem migrar para as regiões onde existem melhores condições de vida; ou conforme Stark e Bloom (1985), ao entenderem que as pessoas podem migrar de uma região para outra não somente motivadas pelo desejo monetário, mas também como um ato decorrente da busca por mudanças e/ou por minimizarem constrangimentos; ou ainda que a migração se aproxima de uma prevenção contra os riscos, sejam eles sociais ou até mesmo situações adversas, segundo Guilhoto e Sandron (2001). Nesse sentido, evidencia-se assim que alguns fatores podem ser tratados como fatores de repulsão de migração na região de origem, como por exemplo o índice de Gini, a violência, o acesso à energia elétrica e, principalmente, a discrepância no rendimento entre as regiões.

5. Conclusão

O presente trabalho procurou investigar de que forma um conjunto de variáveis socioeconômicas comumente relacionado na literatura especializada influenciou o processo de migração entre as Unidades da Federação (UF) do Brasil, via aplicação da metodologia de um modelo gravitacional com dados em painel no período de 2005 a 2014.

As análises preliminares permitiram identificar que a região que, em média, possui maior fluxo migratório, tanto de destino, quanto de origem é a Região Sudeste, com destaque para o estado de São Paulo. Outra consideração que pode ser feita com base na análise espacial dos dados é que as regiões que possuem piores indicadores de saúde (*proxy* utilizada para essa variável foi mortalidade infantil) e desigualdade na distribuição renda são as que menos recebem migrantes e as que mais empurram migrantes para outras regiões do Brasil.

Após a identificação dos problemas de estimação (heterocedasticidade e correlação contemporânea), procedeu-se a correção por meio da estimação com *Panel Corrected Standard Errors* (PCSE). Ademais, o presente estudo traz informações relevantes, principalmente na aplicação do modelo gravitacional de migração. Conforme esperado, as variáveis básicas do modelo de

gravidade se mostraram significativas a 1%, sendo que a migração está positivamente relacionada com o tamanho da população de origem e destino da migração, bem como negativamente relacionada com a distância entre origem e destino.

De uma forma geral, observaram-se que resultados econométricos indicaram a existência de uma relação positiva entre rendimentos superiores nas regiões de destino e o fluxo migratório, e uma relação negativa quando há rendimentos superiores nas regiões de origem. Com a inclusão de variáveis socioeconômicas no modelo básico gravitacional, pode-se inferir que estes são fatores de repulsão quando a renda é inferior na região de origem e de atração quando o rendimento é superior na região de destino.

Ademais, os resultados referentes aos custos da migração indicaram que quanto mais distantes são as regiões de origem e destino, menor é a migração. Outro fator que se mostrou como fricção na migração foi a desigualdade de renda na região de destino e o aumento da violência.

Com relação aos fatores de repulsão que influenciam o bem-estar, se apresentaram estatisticamente significativas: concentração de renda, violência, acesso à água e energia elétrica, bem como melhores condições de saúde dos indivíduos, e não somente o rendimento inferior na região de origem. Os resultados apontaram que, dada uma melhoria nas condições de vida dos indivíduos na região de origem, há a diminuição do fluxo migratório entre essas regiões.

Em trabalhos futuros, sugere-se a inclusão de uma variável que indique a existência de fronteira entre as regiões de destino e origem, a fim de captar o efeito de proximidade regional no processo de migração, bem como a inclusão de mais variáveis socioeconômicas.

Referências

- ALBUQUERQUE, P. H.; CRUZ, B. O; OLIVEIRA, C. W. A.; SANTOS, I. R. *Aglomeración Económica e Migração: uma análise para o caso brasileiro*. Rio de Janeiro: Ipea, 2013. (Texto para Discussão, n. 1913)
- ANDERSON, J. E. The Gravity Model. *Annual Review of Economics*, v. 3, n. 1, p. 133–160, 2011.
- ANDRIENKO, Y.; GURIEV, S. Determinants of interregional mobility in Russia. *Economics of Transition*, v. 12, n. 1, p. 1–27, 2004.
- BALTAGI, B. H. *Econometric analysis of panel data*. West Sussex: John Wiley & Sons, 2005.
- BANERJEE, B. Social Networks in the migration process: empirical evidence on chain migration in India. *Journal of Development Areas. Tennessee, College of Business*, v. 17, n. 2, p. 185–196, 1983.
- BARUFI, A. M. B. *Dimensões Regionais da Mortalidade Infantil no Brasil*. 2009. 86p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- BECK, N.; KATZ, J. What to do (and not to do) with time series cross-section data. *American Political Science Review*, v. 89, n. 3, p. 634–647, 1995.
- BECKER, G. S. *Human Capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. Chicago, University of Chicago Press, 3 ed., 1993.
- CANÇADO, R. P. Migrações e convergência no Brasil: 1960-91. *Revista Brasileira de Economia*, v. 53, n. 2, p. 211–236, 1999.

- CAREY, H. C. Principles of Social Science. *The North American Review*, v. 103, n. 213, p. 573–580, 1866.
- CATALDI, R. *Mobilidade, complementariedade e crescimento: impactos da migração interestadual na produtividade dos fatores e no crescimento econômico regional brasileiro*. 2014. 162p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Economia, Porto Alegre, 2014.
- CROZET, M. Do migrants flow market potentials? An estimation of a new economic geography model. *Journal of Economic Geography*, v. 04, n. 04, p. 439–458, 2004.
- FERREIRA, A. H. B. Os movimentos migratórios e as diferenças de renda *per capita* entre os estados do Brasil (1970 -1980). *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 1, n. 13, p. 67–79, 1996.
- GOLGHER, A. B. *Os determinantes da migração e diferenciais entre migrantes e não migrantes em Minas Gerais*. 2001. 187 p. Tese (Doutorado em Demografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.
- GOLGHER, A. B.; ARAÚJO Jr., A. F.; ROSA, C. H. The determinants of migration in Brazil: regional polarization and poverty traps. *Papeles de Población*, v. 56, p. 135–171, 2008.
- GOLGHER, A.; ROSA, C. H.; ARAUJO Jr.; A. F. The determinants of migration in Brazil. In: *Anais Proceedings of the 33th Brazilian Economics Meeting*. Niterói: Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia, 2005.
- GRAHAM, D. H. Divergent and convergent regional economic growth and internal migration in Brazil: 1940-1960. *Economic Development and Cultural Change*, v. 18, n. 3, p. 362–382, 1970.
- GREENE, W. H. *Econometric analysis*. New Jersey: Prentice Hall, 2003. 1026 p.
- GREENWOOD, M. J. Research of internal migration in the United States: A survey. *Journal of Economic Literature*, v. 13, n. 2, p. 397–433, 1975.
- GROGGER, J.; HANSON, G. H. Income Maximization and the Selection and Sorting of International Migrants. *Journal of Development Economics*, v. 95, p. 42–57, 2011.
- GUILMOTO, C. Z.; SANDRON, F. The Internal Dynamics of Migration Networks in Developing Countries. *Population: An English Selection*, v. 13, n. 2, p. 135–164, 2001.
- GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. *Econometria Básica*. New York: AMGHLTDA, 2011.
- ISARD, W. *Methods of Regional Analysis: an Introduction to Regional Science*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1960.
- JUSTO, W. R.; FERREIRA, R. A.; LIMA, F.; MARTINS, G. N. Imigração Intermunicipal no Brasil: A dinâmica dos fluxos migratórios municipais. *Revista Economia e Desenvolvimento*, n. 21, p. 108–129, 2009.
- JUSTO, W. R.; FERREIRA, R. de A. *Migração interestadual no Brasil: perfil do retornado: evidências para o período de 1998-2008*. In: *Anais do X Encontro de Economia Baiana*, Salvador, 2014.
- JUSTO, W. R.; SILVEIRA NETO, R. M. Migração inter-regional no Brasil: evidências a partir de um modelo espacial. *Economia*, v. 7, n. 1, p. 163–187, 2006.

- JUSTO, W. R.; SILVEIRA NETO, R. M. O que determina a migração interestadual no Brasil? Um modelo espacial para o período 1980-2000. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 39, p. 428–447, 2008.
- JUSTO, W. R.; SILVEIRA NETO, R. M. Quem são e para onde vão os migrantes no Brasil: o perfil do migrante interno brasileiro. *Revista ABET*, v. 8, n. 1, p. 125–144, 2009.
- LEAL, M. C.; SZWARCOWALD, C. L. Evolução da mortalidade neonatal no estado do Rio de Janeiro, Brasil, (1979 a 1993): análise por causa segundo grupo de idade e região de residência. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 12, n. 2, p. 243–252, 1996.
- LEWER, J. J.; VAN DEN BERG, H. A gravity model of immigration. *Economics Letters*, v. 99, n.1, p. 164–167, 2008.
- LEWIS, A. W. Economic development with unlimited supplies of labour. *Manchester School*, v. 22, p. 139–191, 1954.
- LIMA, C. F.; JUSTO, W. R. Perfil do Migrante de Retorno Nordeste: Evidências Econométricas Com Base No Censo De 2010. In: *Anais do III ENPECON, 2014, Recife - PE. III Encontro Pernambucano de Economia Políticas para o Desenvolvimento Estadual, 2014.*
- LINNEMANN, H. *An Econometric Study of International Trade Flows*. Amsterdam: North Holland, 1966.
- MASSEY, D. S.; ARANGO, J.; HUGO, G.; KOUAOUCCI, A.; Pellegrino, A.; Taylor, J. E. Theories of International Migration: a Review and Appraisal. *Population and Development Review*, v. 19, n. 3, p. 431–466, 1993.
- MAYDA, A. M. International migration: a panel data analysis of the determinants of bilateral flows. *Journal of Population Economics*, v. 23, n. 4, p. 1249–1274, 2010.
- MENEZES, T. A.; FERREIRA, J. D. *Migração e convergência de renda*. São Paulo: USP/NEREUS, 2003. (Texto de Discussão, n. 13)
- MINCER, J. Family Migration Decisions. *The Journal of Political Economy*, v. 86, n. 5, p. 749–773, 1978.
- NORTH, D. C. *Institutions, institucional change and economic performance*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- OLIVEIRA, C. M. S.; RAMALHO, H. M. B. Migração de Retorno Interestadual de Retorno e Inserção no Mercado de Trabalho: Evidências para o estado da Paraíba. In: *Anais do XI Encontro de Economia Baiana, Salvador, 2015.*
- ORTEGA, F.; PERI, G. *The Causes and Effects of International Migrations: Evidence from OECD Countries 1980-2005*. National Bureau of Economic Analysis, 2009. (NBER Working Paper, n. 14833)
- ORTEGA, F.; PERI, G. The Effect of Income and Immigration Policies on International Migration. *Migration Studies*, v. 1, n. 1, p. 47–74, 2013a.
- ORTEGA, F.; PERI, G. *Migration, Trade and Income*. Oxford: Oxford University Press, 2013b. (IZA Discussion Paper, n. 7325)

- PAIS, P. S. M. *Migração interestadual e formação de capital humano no Brasil*. 2015. 103p. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2015.
- PEROBELLI, F. S.; SIQUEIRA, P. L.; FREGUGLIA, R. S. Migração no Brasil: um exercício de insumo-produto. *Economia Aplicada* (São Paulo), v. 19, n. 4, p. 625–640, 2015.
- PESARAN, M. H. General diagnostic tests for cross section dependence in panels. *Cambridge Working Papers in Economics*. Faculty of Economics: University of Cambridge, 2004.
- PÖYHÖNEN, P. A. Tentative Model for the Volume of Trade Between Countries. *Welwirtschaftliches Archiv*, v. 90, n. 1, p. 93–99, 1963.
- RAMALHO, H. M. B.; FIGUEIREDO, E. A.; NETTO JUNIOR, J. L. S. Determinantes das migrações interestaduais no Brasil: Evidências a partir de um modelo gravitacional. In: *Anais do XIX Encontro Regional de Economia e Fórum BNB de Desenvolvimento*, Fortaleza, 2014.
- RAMALHO, H. M. B.; QUEIROZ, V. S. Migração Interestadual de Retorno e Autosseleção: Evidências para o Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico* (Rio de Janeiro), v. 41, n. 3, p. 369–396, 2011.
- RAMALHO, H. M. *Migração Rural-Urbana no Brasil: Determinantes, Retorno Econômico e Inserção Produtiva*. 2008. 198f. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, 2008.
- RAVENSTEIN, E. G. The laws of migration. *Journal of the Royal Statistical Society*, v. 52, n. 2, p. 241–305, 1989.
- RAVENSTEIN, E. G. The Laws of Migration. *Journal of the Royal Statistical Society*, v. 48, n. 2, p. 167–235, 1885.
- REILLY, W. J. *Method for the Study of Retail Relationships*. Reserch Monograph, n. 4 – Austin: University of Texas Press. University of Texas Bulletin n. 2944. 1929.
- SACHSIDA, A.; CAETANO, M.; ALBUQUERQUE, P. *Distribuição de renda, transferências federais e imigração: um estudo de dados de painel para as Unidades da Federação do Brasil*. Brasília: 2010. (Texto para Discussão, n. 1471)
- SAHOTA, G. S. An economic analysis of internal migration in Brazil. *Journal of Political Economy*, v. 76, n. 2, p. 218–245, 1968.
- SANTOS, C. A. R.; FERREIRA, P. C. Migração e distribuição regional de renda no Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico* (Rio de Janeiro), v. 37, n. 3, p. 405–425, 2007.
- SEN, A.; SMITH, T. E. *Gravity models of spatial interaction behavior*. Berlin: Springer, 1995.
- SIMPSON, N. B.; SPARBER, C. The short-and long-run determinants of less-educated immigrant flows into US states. *Southern Economic Journal*, v. 80, n. 2, p. 414–438, 2012.
- SINGER, P. *Economia política da urbanização*. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1980.
- SJAASTAD, L. The Costs and Returns of Human Migration. *Journal of Political Economy*, v. 70, n. 5, p. 80–93, 1962.

- STARK, O.; BLOOM, D. E. The new economics of labor migration. *American Economic Review*, v. 75, n. 2, p. 173–178, 1985.
- TINBERGEN, J. Shaping the world economy. Suggestions for an international economic policy. *Revue Economique*, New York, v. 6, n. 5, p. 840, 1962.
- TODARO, M. P. A model of labor migration and urban unemployment in LDCs. *American Economic Review*, v. 59, n. 01, p. 138–148, 1969.
- YAP, L. Internal migration and economic development in Brazil. *Quarterly Journal of Economics*, v. 90, n. 1, p.119–137, 1976.
- ZIPF, G. K. The P1P2/D Hypothesis: On the Intercity Movement of Persons. *American Sociological Review*, v. 11, p. 677–686, 1946.