

Externalidades do Mercado de Trabalho e Crescimento Regional no Brasil¹

José Wilson Aquino de Brito²

Eduardo Gonçalves³

Juliana Gonçalves Taveira⁴

RESUMO

O principal objetivo desse trabalho foi estimar os impactos das externalidades do mercado de trabalho analisadas por meios de graus de especialização e, variedade relacionada e não relacionada da mobilidade, sobre o crescimento regional brasileiro de 1996 até 2008. Assim, foi utilizada a taxa de crescimento da remuneração média como medida de crescimento. Para realizar as estimações foi utilizado o modelo de Métodos de Momentos Generalizados (MMG) devido a uma possível endogeneidade entre mobilidade e crescimento regional. Os resultados indicaram que o grau de especialização intrarregional é o principal impulsionador do crescimento regional, indicando que no Brasil, a similaridade de conhecimento nos fluxos de mão de obra qualificada apresenta um impacto maior no crescimento regional.

Palavras-chave: Mobilidade de mão de obra qualificada; Crescimento regional; Especialização; Variedade relacionada; Variedade não-relacionada; GMM.

ABSTRACT

The main objective of this study was to estimate the impacts of externalities in the labor market analyzed by degrees of specialization, related and unrelated variety of mobility on Brazilian's regional growth from 1996 to 2008. Thus, the growth rate of the average remuneration was used as regional growth's measure. The model was estimated using Generalized Moment Methods (GMM) due to possible endogeneity issues existing between mobility and regional growth. The results indicated that the degree of intra-regional specialization is the main driver of the regional growth in the period, indicating that in Brazil the knowledge similarity in skilled labor's flow has a greater impact on regional growth.

Keywords: Skilled Labor Mobility; Regional Growth; Specialization; Related Variety; Unrelated Variety; GMM

Área 10 – Economia Regional e Urbana

Código JEL: O14; C33; J60.

¹ Os autores agradem à CAPES, FAPEMIG e CNPq pelo apoio financeiro.

² Mestre em economia PPGE/UFJF – josew2@hotmail.com

³ Professor Associado da FE/UFJF e Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2–
eduardo.goncalves@ufjf.edu.br

⁴ Professora Assistente da FE/UFJF-Campus GV – juliana.goncalves@ufjf.edu.br

1. INTRODUÇÃO

As novas teorias de crescimento endógeno têm focado no papel da diversidade de conhecimento e dos transbordamentos em promover o crescimento regional (FRENKEN *et al.*, 2007). Por meio de novos conhecimentos, inovações incrementais e inovações radicais⁵ são criadas, impulsionando a produtividade e o nível de emprego das regiões (BOSCHMA *et al.*, 2009), sendo a diversidade uma das principais fontes de crescimento (JACOBS, 1969).

Na literatura, o conhecimento é dividido em dois tipos: tácito e codificado. O conhecimento codificado tem uma facilidade maior de ser espreado (FAGGIAN e MCCANN, 2004), pois é facilmente decodificado e transmitido por meios formais, como livros e textos. Já o conhecimento tácito apresenta uma dificuldade maior de difusão (FRATESI, 2014), pois se trata de um conhecimento incorporado nos indivíduos, que só pode ser transmitido via contato face-a-face. Desse modo, pode-se utilizar a mobilidade de mão de obra como um meio de verificar o efeito da difusão espacial deste tipo de conhecimento (BOSCHMA *et al.*, 2014).

A mobilidade de trabalhadores é um dos principais canais de difusão de conhecimento tecnológico, pois é um veículo conhecido de transbordamento de conhecimento na literatura de inovação (LUCAS, 1988; BOSCHMA *et al.*, 2009; FAGGIAN e MCCANN, 2009). Enquanto grande parte dos trabalhos que abordam a temática prioriza a explicação desse fenômeno, buscando os determinantes da migração, esse estudo dará enfoque nos impactos que a mobilidade de trabalhadores qualificados tem sobre o crescimento regional.

A mobilidade de mão de obra é considerada um fator importante para o crescimento regional *e.g.*, Vale do Silício, (SAXENIAN, 1994). Trabalhos recentes analisam a mobilidade de mão de obra em setores relacionados (BOSCHMA *et al.*, 2009, BOSCHMA *et al.*, 2014, SIMONEM *et al.*, 2016), uma vez que esta análise permite mensurar o tipo de conhecimento transmitido com a migração e seus impactos (BOSCHMA *et al.* 2009). De acordo com esses autores, a mobilidade de indivíduos dentro do mesmo setor ou entre setores relacionados gera externalidade positiva, aumentando a produtividade das firmas (BOSCHMA *et al.* (2009) e gerando crescimento regional (FRENKEN *et al.* 2007, BOSCHMA *et al.* (2014).

Uma das formas de dimensionar como os fluxos de mão de obra influenciam o crescimento regional é por meio dos graus de variedade relacionada e variedade não relacionada. Variedade relacionada ocorre quando existe um compartilhamento de conhecimento complementar entre os agentes. Neste caso, apesar de esse conhecimento não ser o mesmo, devido à proximidade cognitiva, ele consegue ser absorvido de forma mais precisa (FRENKEN *et al.*, 2007; BOSCHMA e IAMMARINO, 2009). Já a variedade não relacionada, ocorre quando não existe complementaridade do conhecimento compartilhado, o que torna difícil sua assimilação entre os agentes (FRENKEN *et al.*, 2007; BOSCHMA e IAMMARINO, 2009).

Inicialmente, esses conceitos desenvolvidos por Frenken *et al.* (2007), foram utilizados para captar como a composição setorial de determinada região impacta o seu crescimento. Contudo, trabalhos como Boschma *et al.* (2009,2014) os utilizaram com

⁵ Inovação incremental é relacionada com incrementos de qualidade em bens ou serviços já existentes, enquanto inovação radical é relacionada com a criação de novos produtos/processo, substancialmente diferentes, com grandes impactos econômicos (LEMOS *et al.*, 1999).

enfoque nos fluxos de mão de obra, a fim de mensurar como a mobilidade de indivíduos, definida como externalidades do mercado de trabalho, impacta o crescimento regional.

A ideia desses autores é de que o fluxo de trabalhadores por si não gera crescimento, sendo preciso que haja proximidade cognitiva entre os indivíduos para que a região possa aproveitar de forma mais eficaz esse transbordamento de conhecimento. Por meio da variedade relacionada e não relacionada é possível definir o fluxo de mão de obra por composição setorial, captar a proximidade cognitiva e avaliar seus impactos no crescimento.

Os fluxos dentro do mesmo setor podem gerar crescimento econômico devido à similaridade tecnológica e especialização de mão de obra (MARSHALL, 1920; SAXENIAN, 1994; JAFFE *et al.*, 1993). Já aqueles entre setores diversos, proporcionam crescimento por meio da troca de informações, podendo criar novos empregos e novos mercados (JACOBS, 1969; FELDMAN e AUDRETSCH, 1999; HAUG, 2004).

Sendo assim, o objetivo desse trabalho é estimar os impactos das externalidades do mercado de trabalho, mensuradas por graus de especialização e, variedade relacionada e não relacionada da mobilidade de mão de obra qualificada, no desempenho de regiões brasileiras, no período de 1996-2008. Utiliza-se como medida de resultado os salários e o emprego. O objetivo específico é verificar a diferença entre os impactos da mobilidade inter-regional e intrarregional sobre o crescimento.

Baseado em Boschma *et al.* (2014), utiliza-se um painel dinâmico e medidas de entropia. Para tal, a base de dados utilizada será a RAIS-MIGRA, a qual permite captar onde os indivíduos estão localizados, ano a ano. A utilização dessa metodologia é recente e, até onde vai o conhecimento dos autores, não há trabalhos empíricos para o Brasil que utilizam essa abordagem. A maioria dos trabalhos brasileiros sobre mobilidade tem enfoque nos seus determinantes, como maiores níveis de renda da região de destino (NETTO JR e MOREIRA, 2003; FREGUGLIA *et al.*, 2014) e menores níveis de desigualdade social (DA MATA *et al.*, 2008; SABBADINI e AZZONI, 2006). Desse modo, o presente trabalho pretende preencher essa lacuna, além de tentar mostrar de que modo os fluxos de mão de obra impactam no crescimento das regiões brasileiras.

Os resultados desse trabalho mostram que o grau de especialização intrarregional é o principal impulsionador de crescimento regional, aumentando a taxa de crescimento anual da remuneração média e podendo ser utilizado como um indicador de externalidade marshaliana. A variedade de conhecimento não apresentou impacto significativo no crescimento regional, indicando uma elevada distância cognitiva entre os setores industriais brasileiros. Além disso, os mapas de externalidades de trabalho intrarregional mostram que as Regiões brasileiras apresentaram maiores graus de especialização que as demais medidas de externalidades utilizadas, enquanto nos mapas de externalidades de trabalho inter-regional, os graus de variedade relacionada e variedade não relacionada são as maiores medidas.

Além desta introdução, este trabalho apresenta na próxima seção o referencial teórico sobre o tema. Em seguida, serão apresentados os dados e o modelo utilizado. Logo após, são apresentados mapas de externalidades de trabalho, os resultados das estimações e um teste de robustez e, por fim, as conclusões.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O capital humano é um fator de produção diferente do capital físico, uma vez que está embutido nas habilidades dos indivíduos. Assim, a transferência do capital humano dá-se por meio da mobilidade desses agentes (FRATESI, 2014). Como consequência, esse tipo de capital é tido como um facilitador de transbordamento de conhecimento e impulsionador de inovações (BOEKER, 1997).

A interação entre capital humano e transbordamento de conhecimento gera efeitos cumulativos de aprendizagem (FAGGIAN e MCCANN, 2009), de modo que a contratação de indivíduos com alto nível de capital humano incorporado, proporciona transbordamentos de conhecimento a medida em que as empresas se apropriam do *know-how* desses indivíduos (FELDMAN, 1999). Assim, a migração de capital humano é um meio de transferência de conhecimento entre regiões (FAGGIAN *et al.*, 2007).

Estudos regionais recentes analisam a composição dos fluxos de migração, com destaque para a migração de mão de obra qualificada (BOEKER, 1997; FAGGIAN e MCCANN, 2009; FRATESI, 2014). Apesar de as motivações para migrar serem quase as mesmas para a mão de obra qualificada e para a não qualificada, há um enfoque na migração de trabalhadores qualificados pelos seguintes motivos: 1) indivíduos com grau de educação maior são capazes de realizar atividades mais complexas sendo considerados mais produtivos no mercado de trabalho; 2) esse tipo de mão de obra é mais propensa a migrar de regiões, pois consegue aproveitar de forma mais eficaz as oportunidades proporcionadas pelo destino, além de obterem mais informações a respeito destes, o que diminui o risco associado a mudança de região; 3) devido à sua especialização, são mais difíceis de serem substituídos, sendo menos vulneráveis à perda de emprego (FRATESI, 2014); 4) a mão de obra qualificada possui maior impacto sobre o crescimento econômico, à medida em que detêm um conhecimento maior e, assim, geram inovações que aumentam a produtividade e o lucro (LUCAS, 1988; ROMER, 1990).

Dessa forma, a entrada de indivíduos qualificados em regiões é uma das formas de proporcionar crescimento regional, sendo capaz de gerar inclusive mudanças estruturais na economia (BOSCHMA *et al.*, 2009). Por meio da entrada de mão de obra, a região de destino recebe um novo tipo de conhecimento que pode ser absorvido por ela e gerar melhorias na produtividade e no nível de emprego.

A região que recebe esses indivíduos mais educados possui custo zero com sua qualificação, pois o gasto foi feito na região de origem, fato que acaba motivando a elaboração de políticas públicas visando atrair essa mão de obra (TRIPPL, 2013). Além disso, a aglomeração de mão de obra qualificada acaba gerando o fenômeno chamado *labour pooling* de indivíduos qualificados (SAXENIAN, 1994; FRATESI e PERCOCO, 2014), ou seja, a aglomeração de indivíduos qualificados acaba atraindo mais indivíduos qualificados, beneficiando as empresas localizadas na região.

Boschma *et al.* (2009) argumentam que a mobilidade de trabalhadores possibilita mudanças estruturais na economia, sendo fator decisivo para o desenvolvimento de longo prazo. No âmbito setorial, o argumento desses autores é de que a economia precisa de mercados de trabalho flexíveis para que trabalhadores migrem de setores em decadência para outros setores mais dinâmicos. Jacobs (1969) e Glaeser *et al.* (1992) destacam a importância da diversidade de conhecimento para impulsionar o crescimento, estando este relacionado a composição dos setores das firmas de determinada localidade (FRENKEN *et al.*, 2007).

Neste contexto, as regiões podem se especializar em determinados setores ou se diversificar. A especialização faz com que as regiões apresentem crescimento econômico devido à similaridade tecnológica e à mão de obra especializada, sendo assim, capazes de intensificar a atividade inovadora (MARSHALL, 1920; SAXEXIAN, 1994; JAFFE *et al.*, 1993). Já a diversificação, proporcionaria a troca de informação entre os diversos setores da economia, o que impulsiona inovações radicais, criando assim novos empregos e novos mercados (JACOBS, 1969; FELDMAN e AUDRETSCH, 1999). Attaran (1986) e Haug (2004) argumentam ainda que a variedade de setores em uma região pode atuar como uma estratégia de portfólio, protegendo os empregos no caso de choques de demanda.

O conceito de diversidade e o de economias da aglomeração estão intimamente ligados (FRENKEN *et al.*, 2007; BOSCHMA e IMANARRINO, 2009; O'HUALLACHÁIN e LEE, 2011). A *rationale* das economias de aglomeração é que o agrupamento de firmas atuando nos mesmos setores ou em setores diversos acaba gerando benefícios para todas as firmas. Dessa forma, pode-se definir esse fenômeno como economias em que uma firma se beneficia de estar localizada no mesmo espaço geográfico que outras (FRENKEN *et al.*, 2007). Krugman (1991) justifica a aglomeração devido à possibilidade de retornos crescentes na produção em âmbito espacial, enquanto Feldman (1994) destaca que a localização de empresas diminui a incerteza inerente da atividade inovadora por meio da potencial troca de informações entre elas.

As economias de aglomeração proporcionam dois tipos de externalidades que são consideradas na literatura como fundamentais para o processo de criação e difusão de conhecimento. São elas: externalidades de especialização e externalidades de diversificação (GLAESER *et al.*, 1992; FRENKEN *et al.*, 2007; O'HUALLACHÁIN e LEE, 2011). As primeiras, também denominadas externalidades de localização, foram concebidas inicialmente por Marshall (1920), sendo seu conceito aprimorado por Arrow (1962) e Romer (1986), assim, receberam o acrônimo de externalidades MAR. Para esses autores, a concentração de indústrias que atuam nos mesmos setores acaba promovendo o transbordamento de conhecimento entre os mesmos devido à grande proximidade cognitiva, o que facilitaria a ocorrência de inovação. O'Huallacháin e Lee (2011) argumentam ainda que o transbordamento de conhecimento advindo de economias de localização é importante na solução de desafios tecnológicos, e que cidades especializadas acabariam gerando externalidades associadas com a oferta local de insumos e serviços, e com a formação de uma mão de obra especializadas que atrai mutuamente empresas e trabalhadores também especializados.

Os efeitos desses tipos de externalidades são específicos. Segundo Frenken *et al.* (2007), espera-se que economias de localização acarretem inovações incrementais de produtos e processos, dado que os transbordamentos são oriundos de empresas com tecnologias e produtos similares. Em outras palavras, espera-se que as externalidades de especialização gerem ganhos de produtividade para as firmas.

As externalidades de diversificação, ou externalidades de Jacobs, foram abordadas primeiramente no trabalho de Jacobs (1969). A ideia desse tipo de externalidade é que a diversificação ou variedade de setores em uma região, proporciona o transbordamento de conhecimento entre firmas por intermédio de interação, cópia e recombinação de ideias e tecnologias entre todos os setores das diferentes indústrias (VAN OORT, 2004).

As economias de diversificação, por seu turno, seguem a abordagem schumpeteriana de “destruição criativa”⁶. Esta economia proporcionaria inovações radicais e de produtos, ou seja, resultaria em novos produtos e novas tecnologias, uma vez que os conhecimentos gerados e combinados são oriundos de diversos setores. Desse modo, espera-se que externalidades de diversificação tenham um impacto maior no nível de emprego da região do que nos níveis de produtividade (FRENKEN *et al.*, 2007).

Um ponto fundamental para a ocorrência de transbordamentos entre setores e firmas é a necessidade de proximidade cognitiva e tecnológica (NOOTEBOOM, 2000). Com base nisto, Frenken *et al.* (2007) introduzem o conceito de variedade relacionada e não relacionada, enriquecendo o debate sobre transbordamento de conhecimento e economias de aglomeração. Para esses autores, não é a variedade setorial por si que acarreta em crescimento, mas sim como se dá a relação de complementaridade entre os setores.

A variedade relacionada é definida como indústrias que compartilham capacidades complementares impactando positivamente o crescimento do emprego, não só por ao interagirem aumentarem a produtividade mas também por gerarem inovações radicais e de produtos, o que cria novos mercados e empregos (FRENKEN *et al.*, 2007). Esse tipo de variedade é associado às externalidades de Jacob.

Já a variedade não relacionada refere-se a indústrias que não compartilham habilidades complementares. Esse tipo de variedade é vinculado à estratégia de portfólio, a qual protege os empregos de uma dada região caso ocorra um choque de demanda (FRENKEN *et al.*, 2007). O transbordamento entre setores não relacionados apresenta uma dificuldade maior devido à distância cognitiva entre os tipos de conhecimento, no entanto, é importante para manter o nível de emprego da região. Frenken *et al.* (2007) e Boschma *et al.* (2014) encontram resultados que comprovam essa hipótese.

Os conceitos de variedade relacionada e variedade não relacionada fomentam a discussão na literatura de externalidades de modo que a dicotomia entre externalidades MAR e externalidades de Jacobs é quebrada. Isso se dá uma vez que, para que ocorra o transbordamento se faz necessário uma proximidade mínima entre os setores, não se tratando apenas de setores que atuam na mesma área ou de setores diversificados. Os conceitos introduzidos por Frenken *et al.* (2007) destacam a necessidade de conhecimentos relacionados para que ocorra transbordamentos e crescimento.

A maioria dos trabalhos empíricos sobre essa temática analisa as relações de variedade sob um enfoque de transações econômicas entre os setores (FRENKEN *et al.*, 2007; O’HUALLACHÁIN e LEE, 2011; HARTOG *et al.*, 2012). Os trabalhos de Boschma *et al.* (2009,2014) e Simonen *et al.* (2016) expandem o conceito de variedade relacionada e não relacionada de Frenken *et al.* (2007) para fluxos de migração de mão de obra. A ideia desses autores é que esta migração terá um impacto positivo caso as habilidades dos indivíduos sejam complementares às das firmas, sendo a mobilidade condição necessária, mas não suficiente, para gerar transbordamentos. Assim, é preciso ainda uma proximidade da área de atuação do trabalhador com a área de atuação da empresa de destino.

Boschma *et al.* (2009) afirmam que o conhecimento adquirido através da mobilidade de mão de obra não pode nem ser idêntico ao da firma, nem muito diferente.

⁶ Conceito criado por Schumpeter (1942), no qual, por meio de inovações radicais, novas empresas e novos produtos eliminam empresas antigas do mercado.

Para que o transbordamento exista, é preciso que o fluxo de mão de obra migrante seja relacionado com o conhecimento já existente da firma, de modo que esta possa absorvê-lo de forma mais eficaz.

3. DADOS⁷

Foi construído um painel dinâmico para os anos de 1996 a 2008. As fontes de dados foram a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), disponibilizada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Pesquisa de Inovação (PINTEC). Os indicadores de mobilidade foram construídos a partir RAIS-MIGRA, uma base longitudinal anual que permite acompanhar a mobilidade do indivíduo por meio do seu identificador no Programa de Identificação Social (PIS) e as empresas pelo Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ). Os setores de atuação das firmas foram classificados segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

Os dados foram agregados de acordo com as Regiões de Influência das Cidades (REGIC), utilizando o nível de articulação urbana de Regiões Imediatas de Articulação Urbana, com um total de 482 regiões. Desse modo, o trabalho apresenta 6.266 observações, ou seja, 482 regiões consideradas num período de treze anos.

3.1 VARIÁVEIS

A variável dependente principal do estudo é a taxa de crescimento anual da remuneração média, utilizada como medida de desempenho/crescimento regional. Para calculá-la, foi agregada a nível Regic a variável remuneração média anual dos trabalhadores, extraída a partir da RAIS. Em seguida, foi calculada sua taxa de crescimento anual. Os níveis de emprego, também originários da RAIS, são usados para o cálculo da taxa de crescimento do emprego. Esta constitui uma medida de desempenho regional alternativa utilizada como teste de robustez dos resultados obtidos com a primeira variável dependente.

As variáveis explicativas foram construídas utilizando medidas de entropia, baseadas na decomposição setorial, semelhante a outros trabalhos da área (FREKEN *et al.*, 2007; BOSCHMA *et al.*, 2009; BOSCHMA *et al.*, 2014). Adicionalmente, foram construídos indicadores de mobilidade⁸ a partir da RAIS-MIGRA. Para tal, a classificação dos setores utilizada estavam agregados em dois dígitos (Divisão) e quatro dígitos (Classe). Sendo assim, são considerados três tipos de mobilidade: 1) inter-regional, caso em que o trabalhador muda de firma e de Regic; 2) intrarregional, caso em que o indivíduo muda de firma, mas permanece na Regic; e 3) interfirma, caso em que não leva-se em conta em que Regic o trabalhador está, apenas sua mobilidade de firma.

Ademais, são considerados apenas os fluxos de mão de obra qualificada, definida nesse trabalho como indivíduos com ensino superior completo, pois acredita-se que esse tipo de mão de obra possui um impacto maior no crescimento regional (FAGGIAN e MCCANN, 2009; BOSCHMA *et al.*, 2014; FRATESI, 2014). Além disso, foi analisado

⁷ Os autores agradecem ao ECONS/Laboratório de Economia/FE-UFJF pela disponibilização dos dados

⁸ No presente trabalho, mobilidade e migração são utilizadas como sinônimos. No entanto, é importante ressaltar que geralmente o termo migração é utilizado quando a mudança envolve troca de endereço de residência.

apenas os trabalhadores de setores da indústria extrativa e da indústria de transformação. Acredita-se que as externalidades de trabalho geradas pela mobilidade são captadas de forma mais precisa entre setores industriais, pois existe uma maior facilidade de mensurar a proximidade cognitiva na indústria, que em outros setores da economia.

As equações utilizadas para construir os graus de especialização, variedade relacionada e variedade não relacionada são apresentadas no quadro 1. Cada índice, foi construído para cada tipo de migração. Assim, considerando que j representam a região (Regic) e i , o setor: p_{ij} se refere a parcela de firmas dentro do mesmo setor a quatro dígitos i na região j ; N representa o número de setores a quatro dígitos; e F_{ij} , R_{ij} , e U_{ij} são índices genéricos para os três tipos de mobilidade de mão de obra entre os setores i nas regiões j

Quadro 1 – Especialização, Variedade Relacionada e Variedade Não Relacionada

Especialização	$Esp_j = \sum_{i=1}^N p_{ij} * F_{ij}$	(1)
Variedade relacionada	$Relvar_j = \sum_{i=1}^N p_{ij} * R_{ij}$	(2)
Variedade não relacionada	$Unrel_j = \sum_{i=1}^N p_{ij} * U_{ij}$	(3)

Fonte: elaboração dos autores.

O grau de especialização (1) é calculado combinando a parcela de firmas da mesma indústria a quatro dígitos em relação ao total de firmas da Regic, p_{ij} , com o índice genérico de mobilidade, F_{ij} . Este representa a parcela de fluxo de mão de obra qualificada oriunda da mesma categoria de setores i a quatro dígitos recebida pela região j . Esse índice capta os fluxos para cada tipo de mobilidade analisada, de modo que pela equação 1 pode-se obter a especialização inter-regional, especialização intrarregional e especialização interfirma.

Regiões com altos graus de especialização são consideradas especializadas tanto em atividades econômicas como em externalidades de trabalho (BOSCHMA *et al.*, 2014), pois apresentam mão de obra concentrada em setores que atuam na mesma área de conhecimento. Regiões especializadas nos mesmos setores acabam gerando inovações incrementais, o que aumenta a produtividade local (FRENKEN, *et al.*, 2007).

O grau de variedade relacionada (2) é calculado por meio da multiplicação da parcela de firmas da mesma indústria a quatro dígitos em relação ao total de firmas da Regic, p_{ij} , com o índice genérico de mobilidade, R_{ij} , que representa a parcela de fluxo de mão de obra qualificada vinda da mesma categoria de setores a dois dígitos, mas que mudou de setor a quatro dígitos. Assim, pela equação 2, pode-se obter o grau de variedade relacionada inter-regional, variedade relacionada intrarregional e variedade relacionada interfirma.

Índices altos de variedade relacionada, indicam que as regiões apresentam alta complementaridade de conhecimento, dado que apesar da mudança de setor a 4 dígitos,

o trabalhador é familiarizado com as atividades da firma de destino, por ter vindo do mesmo setor de atuação a uma agregação de 2 dígitos. Além disso, regiões com alto grau de variedade relacionada são propensas a ter inovações radicais, dado que existe uma elevada assimilação de conhecimento das firmas, fazendo com que esta seja capaz de recombinar o conhecimento existente e criar novos produtos e tecnologias (FRENKEN *et al.*, 2007).

O grau de variedade não relacionada (3) é calculado combinando a parcela de firmas da mesma indústria a quatro dígitos em relação ao total de firmas da Regic, p_{ij} , com o índice genérico de mobilidade, U_{ij} , que representa a parcela de fluxo de indivíduos qualificados vinda de diferentes setores a dois dígitos e, logo, diferentes setores a quatro dígitos. Esse índice capta os fluxos para cada tipo de mobilidade analisada, de modo que, por meio da equação 3, pode-se obter a o grau de variedade não relacionada inter-regional, variedade não relacionada intrarregional e variedade não relacionada interfirma.

O transbordamento de conhecimento entre setores não relacionados é difícil, devido à distância cognitiva entre os setores (BOSCHMA *et al.*, 2014). Um elevado grau de variedade não relacionada indica que a região apresenta um portfólio de produtos e serviços diversificados, reduzindo os efeitos negativos na ocorrência de um choque de demanda (FRENKEN *et al.*, 2007).

Foram utilizadas as seguintes variáveis de controle: aglomeração, capital humano, capacidade de pesquisa e desenvolvimento (P&D) industrial, mobilidade líquida e taxa de mobilidade. A primeira foi calculada por meio da densidade populacional anual da Regic, proveniente do IBGE. Foi utilizado como proxy do capital humano regional o estoque anual de trabalhadores com ensino superior da Regic, que foi, então, dividido pelo total de trabalhadores da Regic, ambos retirados da RAIS. A capacidade de P&D foi calculada pela razão entre o estoque de pessoal ocupado técnico-científico (PoTec) da Regic e seu total de trabalhadores. A mobilidade líquida foi obtida por meio da subtração do número de emigrantes anuais da Regic pelo número de imigrantes, retirados da RAIS-MIGRA. A taxa de mobilidade, por sua vez, foi calculada pela razão entre o número de imigrantes anuais da Regic e sua quantidade de emprego anual.

4. MODELO EMPÍRICO

A forma geral do modelo empírico pode ser expressa da seguinte forma:

$$Y_{jt} = \beta_1 Y_{jt-1} + \beta_2 X_{jt} + \beta_3 CON_{jt} + \varepsilon_{jt} \quad (4)$$

em que Y_{jt} representa a variável dependente de crescimento regional para cada Regic j no ano t ; Y_{jt-1} representa a defasagem temporal das variáveis dependentes, pois acredita-se que os indicadores de crescimento no ano t são influenciados pelos valores no ano $t-1$; X_{jt} representa o conjunto de variáveis explicativas para cada Regic j no ano t ; CON_{jt} representa o conjunto de controles utilizados para cada Regic j no ano t e ε_{jt} representa o termo de erro.

Recentes trabalhos sobre mobilidade e crescimento apontam a possível existência de endogeneidade na relação entre as variáveis testadas na equação 4 (FAGGIAN e MCCANN, 2009; HARTOG *et al.* 2012; BOSCHMA *et al.* 2014), dado que além das externalidades de mercado de trabalho induzirem o crescimento regional, existe também a possibilidade de o crescimento regional ser um atrativo de mão de obra. Desse modo,

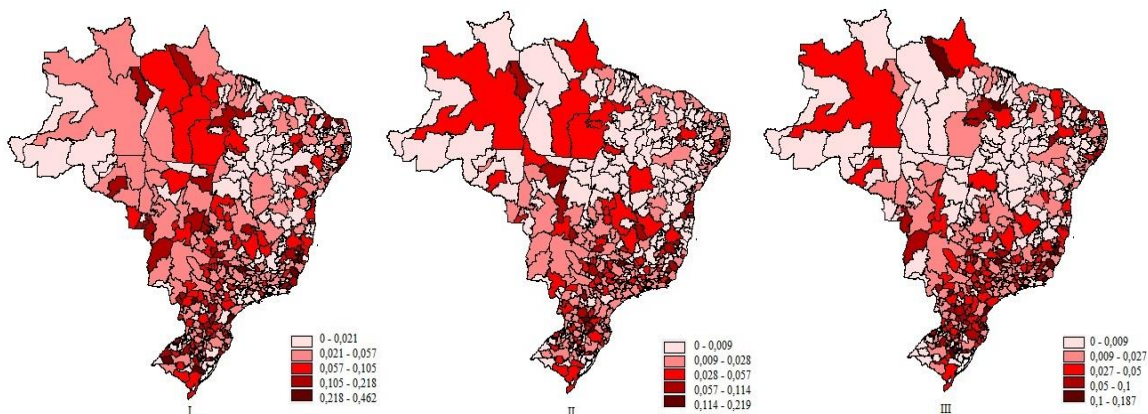
foi utilizado o modelo de métodos de momentos generalizados (GMM) proposto por Arellano e Bond (1991) para corrigir o problema de endogeneidade. A *rationale* desse modelo é diferenciar todas as variáveis a fim de remover efeitos regionais não observados e então utilizar instrumentos internos, baseados nas defasagens das variáveis em níveis, para resolver os problemas de endogeneidade.

O poder de explicação do GMM depende da validade dos instrumentos utilizados na estimação, que é verificada por meio dos testes de Sargan e Arellano-Bond (AR). O primeiro teste analisa se os instrumentos utilizados são exógenos como grupo, indicando que o modelo é válido. O segundo testa a validade dos instrumentos por meio da autocorrelação nos termos de erro. Os instrumentos são válidos ao ser comprovada que as defasagens dos regressores são exógenas. Assim, foram estimados GMM de um estágio e as defasagens das variáveis de externalidades de trabalho foram utilizadas como instrumentos para corrigir a endogeneidade entre mobilidade e crescimento regional.

5. MAPAS DE EXTERNALIDADE DE TRABALHO

Foram construídos mapas a partir das variáveis de externalidades de trabalho. A figura 1 apresenta os mapas das externalidades intrarregionais: especialização intrarregional (I), variedade relacionada intrarregional (II) e variedade não relacionada intrarregional (III).

Figura 1 – Mapas de externalidades de trabalho intrarregionais.



Fonte: elaboração dos autores.

A partir da Figura 1, pode-se observar que as Regics brasileiras apresentam maiores graus de especialização que de variedade relacionada e não relacionada, indicando a formação de regiões com conhecimento similares. Pode-se perceber, portanto, que, no Brasil, o transbordamento de conhecimento é de curto alcance provavelmente devido às diferenças tecnológicas regionais, além de ser concentrado em setores similares.

Pelo mapa I percebe-se um padrão de especialização relativamente homogêneo com uma leve concentração nas regiões Centro-Oeste, Norte e Sul. Indicando-se, portanto, que as Regics dessas regiões possuem um elevado fluxo de mão de obra qualificada especializada nos mesmos setores.

No mapa II, as Regics com maiores graus de variedade relacionada são concentradas nas regiões Sudeste e Sul, sugerindo uma maior variedade de conhecimento adquirida por meio da mobilidade de indivíduos nessas regiões. Destaca-se que as regiões

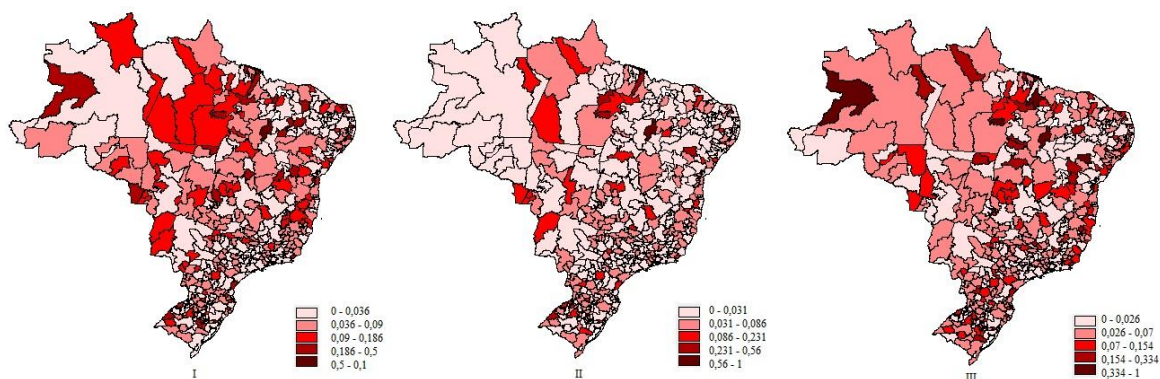
com maiores graus de conhecimento relacionado são também as mais desenvolvidas do país, de modo que a proximidade cognitiva e a absorção de conhecimentos podem possuir um impacto positivo no nível de desenvolvimento regional.

As Regics da região Norte também apresentaram consideráveis graus de variedade de conhecimento, indicando que essas apresentam elevados graus tanto de especialização como de variedade relacionada. Observa-se que, esta região, por possuir baixo desenvolvimento, adquire o conhecimento tecnológico através da mobilidade de trabalhadores qualificados, similar à que já possuíam. Isto se deve a facilidade de absorção deste tipo de conhecimento

O grau de variedade não relacionada (mapa III), por sua vez, é o com menores índices das externalidades de trabalho analisadas, se concentrando nas regiões Sudeste e Sul. Este tipo de mobilidade, é dificultada pela baixa capacidade de absorção de conhecimento tecnológico da indústria brasileira, causada pelo baixo investimento interno deste conhecimento. Por isso, é natural que se concentre nas regiões mais desenvolvidas do país.

A Figura 2 apresenta os mapas das externalidades inter-regionais: especialização inter-regional (I), variedade relacionada inter-regional (II) e variedade não relacionada inter-regional (III).

Figura 2 – Mapas de externalidades de trabalho inter-regionais.



Fonte: elaboração dos autores.

Pela Figura 2, ao se levar em conta a mobilidade inter-regional, a variedade de conhecimento, mensurada pela variedade relacionada e variedade não relacionada, é mais intensa que a similaridade de conhecimento. Um indício que ao levar em conta a mobilidade de Regic, os indivíduos tendem também a mudar o setor a quatro dígitos.

No mapa I, o padrão de especialização se concentra nas regiões Centro-Oeste e Norte sendo possível afirmar que as Regics dessas regiões atuam como atrativas de mão de obra especializada. No mapa II, o grau de variedade relacionada é espalhado de forma homogênea pelas Regics brasileiras. Comparando os mapas I e II da Figura 2 percebe-se que algumas Regics apresentam tantos elevados graus de especialização e de variedade relacionada, indicando que essas regiões atraem indivíduos para atuar nos mesmos setores a quatro dígitos ou mesmos setores a dois dígitos. No mapa III, o grau de variedade não relacionada possui o padrão menos concentrado das externalidades de trabalho inter-regionais, não se concentrando em uma região específica.

Ao se comparar as Figuras 1 e 2, pode-se afirmar que ao se levar em conta a mobilidade intrarregional, a especialização é a mais intensa das externalidades de trabalho indicando que os indivíduos tendem a se manter atuando nos mesmos setores a quatro dígitos. Já nos fluxos de mobilidade inter-regional, variedade relacionada e variedade não relacionada são mais intensa, ou seja, indivíduos ao mudar de região tendem também a mudar o setor a quatro dígitos que atuavam.

RESULTADOS ECONOMÉTRICOS

Foram estimados cinco modelos utilizando o método GMM.⁹

- Modelo I: modelo base apenas com as variáveis de controle;
- Modelo II: modelo explicado pela mobilidade inter-regional;
- Modelo III: modelo explicado pela mobilidade intrarregional;
- Modelo IV: modelo explicado pela mobilidade inter-regional e mobilidade intrarregional;
- Modelo V: modelo explicado pela mobilidade interfirma;

A tabela 1 apresenta os resultados das estimações dos modelos tendo como variável dependente a taxa de crescimento anual da remuneração média regional de trabalho.

Os testes AR (1) e AR (2), os quais verificam a autocorrelação dos termos de erro para todos os modelos GMM, indicam que as defasagens das variáveis são exógenas, sendo assim bons instrumentos. O teste de Sargan, por seu turno, indica que os instrumentos são exógenos como um grupo. Ademais, como o número de instrumentos não ultrapassa o número de grupos, os modelos GMM passam nos testes de diagnóstico, podendo ser utilizados para minimizar a endogeneidade.

Dessa forma, pelos resultados da Tabela 1, destaca-se que apenas os modelos que levam em conta a mobilidade intrarregional apresentaram resultados significativos. No modelo III, o grau de especialização apresentou sinal positivo, indicando que a mobilidade intrarregional de indivíduos qualificados atuando no mesmo setor a quatro dígitos impacta positivamente na taxa de crescimento da remuneração. Uma possível explicação é a ocorrência de inovações incrementais que por sua vez acabam aumentando a produtividade dos trabalhadores. O grau de especialização pode ser considerado um indicador de externalidades marshallianas, pois seu sinal positivo e significativo indica que a formação de mercados de trabalhos regionais com indivíduos atuando nos mesmos setores promove o crescimento regional. Os resultados do modelo IV confirmam os resultados do modelo III, indicando que o grau de especialização intrarregional é um impulsionador do crescimento regional.

Um dos diferenciais desse trabalho é a divisão entre os fluxos de mobilidade. Ao se comparar os resultados dos modelos de mobilidade inter-regional e intrarregional, é possível afirmar que a especialização somente apresenta um impacto significativo quando os indivíduos são da mesma Regic. Uma possível explicação seria que, mesmo atuando nos mesmos setores, a transmissão de conhecimento seria dificultada devido às especificidades regionais. Outra afirmação que pode ser feita é que a mobilidade

⁹ Em todos os modelos, as variáveis explicativas foram logaritmizadas.

intrarregional cria regiões especializadas que por sua vez impulsionam o crescimento regional.

Em nenhum dos modelos, os graus de variedade relacionada e variedade não relacionada apresentaram resultados significativos, diferente de outros trabalhos (FRENKEN *et al.*, 2007; BOSCHMA *et al.*, 2014). Isso é um indicativo que existe uma grande distância cognitiva entre os setores industriais brasileiros, onde mesmo a migração intrarregional de indivíduos atuando em mesmo setores a dois dígitos, esta não apresentou impacto no crescimento regional. As firmas industriais brasileiras parecem ser impactadas apenas por indivíduos que atuam no mesmo setor a quatro dígitos, que indica uma falta de capacidade de absorção de conhecimento diferente do que produzem. Desse modo, é possível afirmar que, no caso empírico brasileiro de mobilidade de trabalhadores qualificados em setores industriais, apenas a similaridade de conhecimento possui um impacto positivo no crescimento da taxa de remuneração média.

Os diferentes resultados dos impactos das externalidades de trabalho no crescimento é um reflexo do grau de desenvolvimento brasileiro. Os resultados dos modelos de mobilidade inter-regionais indicaram que o espraiamento de conhecimento no Brasil encontra dificuldades de acontecer entre regiões para qualquer tipo de conhecimento analisado, isso pode ser resultado de uma grande distância tecnológica entre as regiões, o que impossibilita a absorção eficaz de conhecimento advindo de migrações inter-regionais.

O baixo investimento em P&D das firmas pode ser uma explicação da dificuldade de absorção de conhecimento, de modo que as firmas não são capazes de aproveitar o conhecimento adquirido por meio da mobilidade de indivíduos. Como explicado anteriormente, caso a distância cognitiva entre o indivíduo qualificado e a firma de destino seja muito grande, o conhecimento adquirido não é assimilado. Os resultados indicam que apenas conhecimentos similares são impulsionadores de crescimento, isso reflete que as firmas brasileiras não são capazes de absorver outros tipos de conhecimentos.

Dos controles utilizados, apenas a mobilidade líquida não apresentou significância em todos os modelos. Os sinais positivos do capital humano e da taxa de mobilidade indicam que a presença de indivíduos qualificados impacta de forma positiva na produtividade do trabalho, medida por salários. Como a mão de obra qualificada é considerada mais produtiva (FRATESI, 2014), e a mobilidade de trabalhadores é vista na literatura como um investimento em capital humano, os sinais dessas variáveis vão de acordo com a literatura.

Tanto a densidade populacional quanto o P&D industrial apresentaram sinais negativos. O sinal da densidade indica que regiões menos densas apresentam maior crescimento dos salários no período. De forma análoga, a capacidade de P&D regional parece afetar negativamente o crescimento salarial das regiões. Ou seja, o maior crescimento regional dos salários ocorre em regiões com fraca capacidade de P&D.

Os resultados das estimações desse trabalho mostram a similaridade de conhecimento nos fluxos de mão de obra qualificada como o principal impulsionador de crescimento regional, agindo como um indicador de externalidades MAR. A formação de mercados de trabalho especializados impactam positivamente a taxa de remuneração regional.

Tabela 1– Determinantes da taxa de crescimento anual da remuneração média regional para os anos 1996-2008

VARIÁVEIS	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)
Taxa de remuneração (t-1)	-0,02** (-0,01)	-0,02** (-0,01)	-0,02** (-0,01)	-0,02** (-0,01)	-0,02** (-0,01)
Especialização inter-regional		0,05 (-0,12)		0,01 (-0,17)	
Variedade relacionada inter-regional		(0,18)		(0,14)	
Variedade não relacionada inter-regional		(-0,18)		(-0,18)	
		-0,08 (-0,16)		-0,09 (-0,16)	
Especialização intrarregional			0,51*** (-0,17)	0,52*** (-0,17)	
Variedade relacionada intrarregional			-0,17 (-0,32)	-0,14 (-0,32)	
Variedade não relacionada intrarregional			-0,15 (-0,30)	-0,13 (-0,29)	
Especialização interfirma					0,07 (-0,15)
Variedade relacionada interfirma					0,15 (-0,18)
Variedade não relacionada interfirma					-0,09 (-0,16)
Densidade pop	-0,00*** (-0,00)	-0,00*** (-0,00)	-0,00*** (-0,00)	-0,00*** (-0,00)	-0,00*** (-0,00)
Capital humano	5,24*** (-0,30)	5,25*** (-0,29)	5,26*** (-0,30)	5,26*** (-0,29)	5,25*** (-0,29)
P&D industrial	-2,67*** (-0,78)	-2,68*** (-0,78)	-2,66*** (-0,78)	-2,66*** (-0,78)	-2,67*** (-0,78)
Mobilidade líquida	0,00 (-0,00)	0,00 (-0,00)	0,00 (-0,00)	0,00 (-0,00)	0,00 (-0,00)
Taxa de mobilidade	0,49*** (-0,14)	0,43** (-0,18)	0,48*** (-0,14)	0,46** (-0,18)	0,43** (-0,17)
Constante	-0,22*** (-0,04)	-0,22*** (-0,04)	-0,24*** (-0,04)	-0,24*** (-0,04)	-0,03 (-0,04)
Observações	5.362	5.362	5.362	5.362	5.362
Número de Regics	474	474	474	474	474
Dummy de ano	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Grupos	474	474	474	474	474
Instrumentos	29	68	68	107	68
AR1	0,008	0,007	0,007	0,006	0,007
AR2	0,759	0,752	0,750	0,748	0,754
Teste Sargan	0,981	1,000	1,000	1,000	1,000

1) Erros padrões nos parênteses; 2) *** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1; 3) L. é o operador de defasagem temporal

Fonte: elaboração dos autores

Pela análise empírica desse trabalho, o transbordamento de conhecimento advindo da mobilidade de mão de obra qualificada apresentou um caráter regional e setorial, não ocorrendo de uma região para outra, nem entre setores. No longo prazo, isso indicaria um efeito de *lock-in* que pode ser danoso ao crescimento econômico.

7. TESTE DE ROBUSTEZ

Utilizou-se estimações da taxa de crescimento anual do emprego regional como testes de robustez para os resultados da tabela 1, sendo estes apresentados na tabela 2.

Ao se utilizar a taxa de crescimento anual do emprego como indicador de crescimento, os resultados corroboram os resultados da tabela 1, indicando que o grau especialização intrarregional é o principal impulsionador de crescimento regional no Brasil. Além disso, os modelos estimados passam em todos os testes de diagnósticos do modelo GMM.

Tabela 2– Teste de robustez utilizando a taxa de crescimento anual do emprego como variável dependente para os anos 1996-2008

VARIÁVEIS	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)
Taxa de emprego (t-1)	-0,05*** (-0,01)	-0,04*** (-0,01)	-0,05*** (-0,01)	-0,04*** (-0,01)	-0,05*** (-0,01)
Especialização inter-regional		0,05 (-0,07)		0,04 (-0,07)	
Variedade relacionada inter-regional		0,09 (-0,08)		0,08 (-0,08)	
Variedade não relacionada inter-regional		-0,01 (-0,07)		-0,02 (-0,07)	
Especialização intrarregional			0,20*** (-0,08)	0,21*** (-0,07)	
Variedade relacionada intrarregional			-0,09 (-0,14)	-0,08 (-0,14)	
Variedade não relacionada intrarregional			-0,17 (-0,13)	-0,16 (-0,13)	
Especialização interfirma					0,04 (-0,07)
Variedade relacionada interfirma					0,07 (-0,08)
Variedade não relacionada interfirma					-0,04 (-0,07)
Densidade pop	-0,00*** (-0,00)	-0,00*** (-0,00)	-0,00*** (-0,00)	-0,00*** (-0,00)	-0,00*** (-0,00)
Capital humano	1,96*** (-0,13)	1,98*** (-0,13)	1,98*** (-0,13)	1,99*** (-0,13)	1,97*** (-0,13)
P&D industrial	-1,21*** (-0,35)	-1,21*** (-0,35)	-1,20*** (-0,35)	-1,20*** (-0,35)	-1,20*** (-0,35)

(continuação)

VARIÁVEIS	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)
Mobilidade líquida	0,00 (-0,00)	0,00 (-0,00)	0,00 (-0,00)	0,00 (-0,00)	0,00 (-0,00)
Taxa de mobilidade	0,22*** (-0,06)	0,17** (-0,08)	0,21*** (-0,06)	0,18** (-0,08)	0,19** (-0,08)
Constante	-0,03* (-0,02)	0,03* (-0,02)	-0,04** (-0,02)	0,03 (-0,02)	0,03* (-0,02)
Observações	5.362	5.362	5.362	5.362	5.362
Número de Regics	474	474	474	474	474
Dummy de ano	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Grupos	474	482	482	482	482
Instrumentos	29	68	68	107	68
AR1	0,007	0,007	0,007	0,006	0,007
AR2	0,495	0,481	0,461	0,45	0,484
Teste Sargan	0,668	0,999	0,912	0,999	0,674

1) Erros padrões nos parênteses; 2) *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$; 3) L. é o operador de defasagem temporal

Fonte: elaboração dos autores

8. CONCLUSÕES

O principal objetivo desse trabalho foi estimar os impactos das externalidades de trabalho, capturada por meio da mobilidade de mão de obra qualificada, no crescimento regional brasileiro, para os anos de 1996 até 2008.

Uma das principais contribuições desse trabalho foi fazer uma diferenciação dos fluxos de mobilidade em inter-regional e intrarregional, além de diferenciar os tipos de conhecimentos adquiridos através da mobilidade de indivíduos por meio de graus de especialização, variedade relacionada e não relacionada. Levando em conta essas diferenciações é possível analisar de forma mais precisa de que modo a migração de indivíduos qualificados afeta o crescimento da região de destino. Até o conhecimento dos autores não existem trabalhos brasileiros que possuam abordagem semelhante.

Os resultados indicaram que a similaridade de conhecimento, capturada por meio do grau de especialização, é o principal impulsionador de crescimento regional, podendo ser utilizado como um indicador de externalidades MAR. Além disso, apenas o grau de especialização intrarregional apresentou impacto significativo no crescimento da taxa de remuneração provavelmente devido à ocorrência de inovações incrementais que aumentam a produtividade das regiões.

Na análise empírica desse trabalho, o conhecimento relacionado não apresentou impacto significativo no crescimento regional. Isso é um indício que os setores industriais brasileiros apresentam uma grande distância cognitiva entre si dado que não conseguiram aproveitar o conhecimento advindo da mobilidade de mão de obra oriunda de outros setores a quatro dígitos.

Pode-se afirmar, portanto, que o transbordamento de conhecimento no Brasil apresenta um caráter local, pois apenas a mobilidade dentro do mesmo setor e mesma região apresentou impacto no crescimento regional. Dito isso, é necessário a criação de políticas que busquem diminuir a distância cognitiva entre os setores, como o aumento de investimento em P&D nas firmas, a fim de aumentar seu conhecimento interno e capacitá-las a receber de forma mais eficaz a mão de obra qualificada migrante. Isso

torna-se necessário pois a similaridade de conhecimento no longo prazo pode causar um efeito de *lock-in* onde nenhum novo conhecimento é gerado.

Os mapas de externalidade de trabalho intrarregional mostram que o grau de especialização é o mais homogêneo e intenso que os demais. Isso indica que as regiões brasileiras tendem a manter indivíduos qualificados atuando nos mesmos setores. Enquanto nos mapas de externalidade de trabalho inter-regional, a variedade de conhecimento é mais intensa que a similaridade, em outras palavras, os indivíduos ao migrar de região tendem também a mudar de setor a quatro dígitos.

Para pesquisas futuras é interessante a criação de externalidades de trabalho de mobilidade mão de obra não qualificada para avaliar se seus impactos no crescimento regional diferem dos utilizados nesse trabalho. Além disso, deve-se utilizar outros métodos para analisar a proximidade cognitiva entre os setores, fora a classificação CNAE.

REFERÊNCIAS

ARELLANO, M.; BOND, S. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. **The review of economic studies**, v. 58, n. 2, p. 277-297, 1991.

ARROW, K. Economic welfare and the allocation of resources for invention. In: **The rate and direction of inventive activity: Economic and social factors**. Princeton University Press, 1962. p. 609-626.

ATTARAN, M.. Industrial diversity and economic performance in US areas. **The Annals of Regional Science**, v. 20, n. 2, p. 44-54, 1986.

BOEKER, W. Executive migration and strategic change: The effect of top manager movement on product-market entry. **Administrative Science Quarterly**, p. 213-236, 1997.

BOSCHMA, R.; ERIKSSON, R.; LINDGREN, U. How does labour mobility affect the performance of plants? The importance of relatedness and geographical proximity. **Journal of Economic Geography**, v. 9, n. 2, p. 169-190, 2009.

BOSCHMA, R.; ERIKSSON, R. H.; LINDGREN, U. Labour market externalities and regional growth in Sweden: the importance of labour mobility between skill-related industries. **Regional Studies**, v. 48, n. 10, p. 1669-1690, 2014.

BOSCHMA, R.; IAMMARINO, S. Related variety, trade linkages, and regional growth in Italy. **Economic geography**, v. 85, n. 3, p. 289-311, 2009.

DA MATA, D.; OLIVEIRA, C. W. A.; PIN, C.; RESENDE, G. **Migração, Qualificação e Desempenho das Cidades Brasileiras**. Dinâmica dos Municípios. Brasília: IPEA, 2008, p. 289-322.

FAGGIAN, A., MCCANN, P. Human capital, graduate migration and innovation in British regions. **Cambridge Journal of Economics**, v. 33, p. 317-333, 2009.

FAGGIAN, A.; MCCANN, P.; SHEPPARD, S. Some evidence that women are more mobile than men: gender differences in UK graduate migration behavior. **Journal of Regional Science**, v. 47, n. 3, p. 517-539, 2007.

FELDMAN, M. P. **The geography of innovation**. Kluwer Academic Publishers, Boston, 1994

FELDMAN, M. P.; AUDRETSCH, D. B. Innovation in cities:: Science-based diversity, specialization and localized competition. **European economic review**, v. 43, n. 2, p. 409-429, 1999.

FRATESI, U. Editorial: The Mobility of High-Skilled Workers—Causes and Consequences. **Regional Studies**, v. 48, n. 10, p. 1587-1591, 2014.

FRATESI, U.; PERCOCO, M. Selective migration, regional growth and convergence: evidence from Italy. **Regional Studies**, v. 48, n. 10, p. 1650-1668, 2014.

FREGUGLIA, R.; GONÇALVES, E; DA SILVA, E. R. Composition and determinants of the skilled out-migration in the Brazilian formal labor market: A panel data analysis from 1995 to 2006. **Economia**, v. 15, n. 1, p. 100-117, 2014.

FRENKEN, K.; VAN OORT, F.; VERBURG, T. Related variety, unrelated variety and regional economic growth. **Regional studies**, v. 41, n. 5, p. 685-697, 2007.

GLAESER, E. L., KALLAL, H., SCHEINKMAN, J.; SHLEIFER, A. Growth in cities, **Journal of Political Economy**, 100, pp. 1126–1152, 1992

HAUG, P. Diversifikation und regionale Wirtschafts-und Beschäftigungsentwicklung. Eine empirische Analyse für ausgewählte deutsche Gebiete. **Review of Regional Research**, v. 24, n. 2, p. 177-195, 2004.

HARTOG, M.; BOSCHMA, R.; SOTARUTA, M. The impact of related variety on regional employment growth in Finland 1993–2006: high-tech versus medium/low-tech. **Industry and Innovation**, v. 19, n. 6, p. 459-476, 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Regiões de influência das cidades 2007**. Rio de Janeiro, 2008

JACOBS, J. **The Economy of Cities**. New York-United States: Vintage, 1969. 268p.

JAFFE A. B.; TRAJTENBERG, M.; HENDERSON. R. “Geographic localization of knowledgespillovers as evidenced by patent citations”. **Quarterly Journal of Economics**, 1993 v. 108, n. 3, p. 577-598.

KRUGMAN, P. **Geography and Trade**. MIT Press, Cambridge MA, 1991

LUCAS, R. E. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, 22, 1988, pp. 3-42

MARSHALL, A. **Princípios de economia**. São Paulo: Nova Cultural, 1920

Ó HUALLACHÁIN, B.; LEE, Der-Shiuan. Technological specialization and variety in urban invention. **Regional studies**, v. 45, n. 1, p. 67-88, 2011.

ROMER, P.1990. Endogenous Technological Change. **Journal of Political Economy**, v. 98, n.5, 1990, pp. S71-S101

SABBADINI, R.; AZZONI, C.R. Migração interestadual de pessoal altamente educado: Evidências sobre a fuga de cérebros. **Anais do XXXIV Encontro Nacional de Economia**, 2006.

SAXENIAN, A. **Regional advantage**. Harvard University Press, 1994.

SIMONEN, J.; SVENTO, R.; MCCANN, P. The regional and sectoral mobility of high-tech workers: insights from Finland. **The Annals of Regional Science**, p. 1-28, 2016.

TRIPPL, Michaela. Scientific mobility and knowledge transfer at the interregional and intraregional level. **Regional Studies**, v. 47, n. 10, p. 1653-1667, 2013.