

# CONCENTRAÇÃO ESPACIAL DE CAPITAL HUMANO E EXTERNALIDADES: O CASO DAS CIDADES BRASILEIRAS

Natasha de Andrade Falcão  
PIMES/UFPE

Raul da Mota Silveira Neto  
PIMES/UFPE

## Resumo

O presente estudo buscou verificar a existência e a magnitude de externalidades positivas derivadas da concentração de capital humano para os municípios brasileiros. A presença destas externalidades elevaria os retornos à educação acima do seu nível de retorno privado, o que poderia ressaltar a importância de políticas de incentivo educacional para as localidades de menor desenvolvimento econômico. A partir dos micro dados dos Censos Demográficos de 1980, 1991 e 2000, foram comparados os salários obtidos por indivíduos semelhantes, mas que trabalhassem em municípios com diferentes concentrações de trabalhadores qualificados em sua mão-de-obra. Além do controle para o retorno privado à educação, buscou-se controlar para a influência de características não-observáveis relacionadas tanto aos trabalhadores quanto às cidades, as quais poderiam afetar os salários. Ademais, considerou-se a possibilidade de choques na demanda e na oferta por mão-de-obra e os trabalhadores mais e menos escolarizados como substitutos imperfeitos. As estimativas encontradas apontam a existência destas externalidades e que as mesmas afetariam de forma diferenciada os diversos tipos de trabalhadores.

**Palavras-chave:** Capital humano, retorno da educação, externalidades.

## Abstract

This study intended to verify the existence and magnitude of positive aggregate human capital externalities for the Brazilian cities. These kinds of externalities would raise the returns to the education above its private return level, so it could stand out the importance of educational incentive policies for the localities with lesser economic development. It made use of the micro data from the Demographic Census of 1980, 1991 and 2000, to compare the wages of similar individuals working in cities with different share of qualified workers in its labor force. After controlling for the private return to education, it accounted for the influence of unobservable characteristics related to workers or cities, which may affect the wages. Besides, the possibility of demand or supply shocks in the labor force was considered as well as the imperfect substitution of workers with different levels of education. Estimated results confirm the existence of these externalities and that they would affect workers with low and high education differently.

**Key words:** Human capital, education returns, externalities.

**Área 9:** Economia Regional e Urbana

**Código JEL:** R23, R12, J24.

# **Concentração Espacial de Capital Humano e Externalidades: o Caso das Cidades Brasileiras**

## **1. Introdução**

Ao menos em duas situações, podem-se observar desempenhos produtivos distintos de indivíduos dotados de mesmas habilidades produtivas, ambas relacionadas com o ambiente ao qual tais indivíduos estão submetidos. Por um lado, é possível que indivíduos de mesma qualificação apresentem diferentes níveis de produtividade e, assim, diferentes níveis salariais, quando submetidos a desiguais estruturas de incentivos operando em diferentes localidades. Por outro, é possível que tais diferenças de produtividade entre os agentes estejam vinculadas a vantagens produtivas geradas pela presença de um maior estoque de capital humano nestas localidades. No primeiro caso, tem-se o condicionamento das instituições sobre o desempenho econômico; no segundo, a presença de externalidades do capital humano.

Na verdade, como bem argumenta Moretti (2002), efeitos de mais elevados níveis locais de capital humano, além da possibilidade de elevar a produtividade agregada acima do esperado através do efeito direto do capital humano individual, podem, ao menos potencialmente, permitir a redução da criminalidade e a diminuição de gastos em saúde, além de afetar positivamente a participação política das pessoas. Apesar desta importância potencial, apenas recentemente os economistas têm fornecido evidências a respeito da possibilidade do estoque de capital humano local elevar os retornos à educação acima do seu nível de retorno privado (Rauch, 1993; Acemoglu e Angrist, 1999; Moretti, 2004), o que talvez possa ser explicado pelas dificuldades de identificação empírica de tais efeitos (Lange e Topel, 2006).

Para a realidade brasileira, evidências sobre a atuação de externalidades do capital humano são ainda mais raras. Apenas dois trabalhos tratam empiricamente da questão e, por não considerarem a potencial influência de heterogeneidades individuais e locais não-observáveis nas estimativas, o fazem de maneira bastante frágil (Queiroz, 2003; Araújo e Silveira-Neto, 2004). Observe-se que, dada as disparidades espaciais de bem-estar no país e as dificuldades de arbitragem espacial por parte dos trabalhadores, a presença de externalidades de capital humano, atuando como um bem público local, poderia acentuar as disparidades econômicas entre as regiões do país, ou ao menos impedir maior redução destas, numa situação próxima àquela considerada por Fujita e Thisse (2003).

Neste trabalho buscou-se verificar a existência e magnitude de externalidades positivas derivadas da concentração espacial de capital humano a partir dos municípios brasileiros. Com base nos micro dados dos Censos Demográficos dos anos de 1980, 1991 e 2000, foram comparados os salários obtidos por indivíduos semelhantes, mas que trabalhassem em municípios com diferentes concentrações de trabalhadores qualificados em sua mão-de-obra. Além do controle para o retorno privado à educação, a partir da utilização de uma variável instrumental e de um amplo conjunto de variáveis e índices utilizados para apreender a possibilidade de influências de choques na demanda e na oferta por mão-de-obra, buscou-se controlar para a influência de características não-observáveis relacionadas tanto aos trabalhadores, quanto às cidades. Ademais, seguindo a sugestão de Moretti (2004), na identificação dos efeitos das externalidades do capital humano, considerou-se a presença de trabalhadores com diferentes níveis de qualificação como substitutos imperfeitos.

Na próxima seção, apresenta-se uma breve revisão dos argumentos teóricos e das principais evidências empíricas disponíveis na literatura a respeito das influências das externalidades do capital humano sobre a produtividade individual. Na seção três, apresenta-se e discute-se a metodologia e a base de dados empregada, referências para o modelo econométrico utilizado na seção seguinte. Os resultados obtidos são apresentados e discutidos na seção quatro e, na quinta e última seção, são apresentadas as conclusões do trabalho.

## 2. Externalidades do capital humano: os argumentos da teoria econômica e as evidências disponíveis

### 2.1 Os argumentos teóricos

Dois são os argumentos utilizados para a defesa da influência do estoque de capital humano local sobre a produtividade individual do trabalhador. Primeiramente, pode-se argumentar que as externalidades do capital humano local surgem por meio do compartilhamento entre trabalhadores de conhecimento e de habilidades individuais, o que ocorre através da interação tanto formal como informal dos agentes no ambiente de trabalho. Aqui, explora-se a natureza do capital humano, que apresentaria elevado grau de não-rivalidade e dificuldades de exclusão de efeitos de sua utilização. Além deste argumento, num ambiente de informação imperfeita, a complementaridade entre o capital físico e o estoque de capital humano pode gerar um efeito induzido de maior elevação do investimento local, elevando a produtividade do trabalho dos indivíduos. Ambas as perspectivas são apresentadas a seguir.

A partir da perspectiva do primeiro argumento, o primeiro autor a analisar formalmente o papel exercido pelas externalidades geradas pela concentração de capital humano em determinada localidade foi Lucas (1988), a partir da construção de um modelo de crescimento de longo prazo, onde o motor do crescimento é a acumulação de capital humano. Adicionalmente aos efeitos do capital humano privado sobre a produtividade do indivíduo – o *efeito interno* – ele admite um *efeito externo*. Especificamente, o nível médio de capital humano contribui, além do retorno individual privado, para a produtividade de todos os fatores de produção, ou seja, o nível médio de capital humano nacional por trabalhador funciona como uma externalidade do tipo Hicks-neutra<sup>1</sup>, contribuindo para o aumento da produtividade. Desta forma, o estoque de capital humano assume papel fundamental na função de produção agregada.

Por sua vez e dentro de uma perspectiva microeconômica, Rauch (1993) busca fundamentar os efeitos de diferentes níveis de capital humano através de um modelo de equilíbrio espacial com bens públicos específicos a cada localidade. A partir do modelo de equilíbrio espacial proposto inicialmente por Roback (1982), onde o equilíbrio espacial resulta das decisões de região de moradia e de produção, efetuadas por trabalhadores e firmas, respectivamente, condicionadas pelos níveis de salários, pelos preços dos bens locais e pelas características ou bens públicos específicos à localidade.

De maneira sucinta, assume-se que trabalhadores e firmas são perfeitamente móveis entre um número fixo de localidades, isto é, seu custo de mudança é zero. Todavia, uma vez escolhido o lugar de moradia, eles não podem trabalhar/contratar em outra localidade. Cada cidade oferece uma quantidade fixa de terra  $L_j$  e um dado conjunto de características locais  $s_j$ , em que o índice  $j$  identifica a cidade. A utilidade obtida pelos trabalhadores está condicionada a uma cesta de bens, ao lugar de residência e às características locais. Estas últimas podem ser definidas como os bens públicos dentre os quais, por exemplo, o clima. Enquanto isto, a cesta de bens de consumo e a terra são adquiridas através do rendimento do trabalho e consomem toda a renda disponível.

Os diferenciais no nível de capital humano entre os trabalhadores são medidos através de uma unidade de eficiência do trabalho,  $h$ , com a qual eles são classificados. Os trabalhadores ofertam estas unidades de eficiência em troca de um salário por unidade de eficiência,  $w_j$ . Assume-se ainda, que as preferências são idênticas e homotéticas entre os trabalhadores. Portanto, em equilíbrio espacial, tem-se:

---

<sup>1</sup> Diz-se que o progresso tecnológico é do tipo Hicks-neutro quando a relação capital/trabalho permanece constante ao longo do tempo.

$$V_j = v(r_j; s_j)w_j = u^0, \quad (1)$$

onde  $V$  é a função de utilidade indireta alcançada por uma unidade de eficiência de trabalho,  $r$  é o aluguel de uma unidade de terra, e  $u^0$  é o nível de utilidade comum por uma unidade de eficiência.

Do ponto de vista das firmas, estas combinam capital físico e disponibilidade de trabalho e de terra local para produzir um bem composto. O retorno ao capital é fixo segundo o mercado internacional de capitais. Preços, salários e aluguéis são normalizados pelo preço do bem composto, tal que, o preço deste bem é tomado como numerário. Ademais, a tecnologia de produção apresenta retornos constantes à escala em relação ao trabalho, terra e capital. O equilíbrio espacial requer, portanto:

$$c(r_j, w_j; s_j) = 1, \quad (2)$$

onde  $c$  corresponde ao custo de uma unidade produzida<sup>2</sup>.

O equilíbrio espacial satisfazendo as condições requeridas para trabalhadores e firmas pode, então, ser representado através da figura 1.

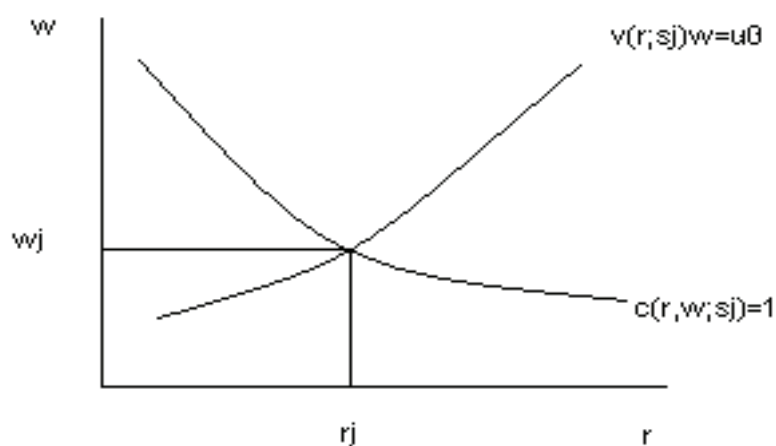


Figura 1. Determinação do salário e aluguel na cidade  $j$ .

A curva positivamente inclinada representa as combinações  $w$ - $r$  que satisfazem a equação (1) para um dado conjunto de características locais. De modo semelhante, a curva negativamente inclinada representa as combinações  $w$ - $r$  que satisfazem a equação (2) para um dado  $s_j$ . A partir deste resultado pode-se, então, derivar as demandas por terra e trabalho por parte das firmas e, por terra, por parte dos trabalhadores. Dado o nível médio local de capital humano  $\bar{h}_j$ , as condições para o mercado de trabalho e de terra são utilizadas para determinar os valores de equilíbrio da produção do bem composto em  $j$  ( $X_j$ ) e sua população ( $N_j$ ).

Como pode ser visto através da figura em questão, uma cidade com um  $\bar{h}_j$  mais elevado terá um salário por unidade de eficiência do trabalho mais elevado, o que atrai um maior número de trabalhadores e determina, assim, um aluguel por unidade de terra mais caro, mantendo-se outras características locais constantes. Adicionalmente, a representação permite perceber, também, que localidades com níveis mais elevados de bens públicos afetando positivamente a produção e sem efeito

<sup>2</sup> O custo do capital foi suprimido da equação, pois é idêntico para todas as cidades.

sobre o bem-estar atrairão mais firmas, cujo custo deve ser o mesmo independentemente da localidade. A maior produtividade local aumenta a demanda por trabalho e, assim, os salários, mas tal elevação é também acompanhada de aluguéis mais elevados.

Cabe salientar ainda que a abordagem utilizada por Rauch (1993) permite identificar as externalidades de capital humano sob a hipótese de que existem dois tipos de trabalhadores, os qualificados e não-qualificados, entretanto, considerando-os perfeitamente substitutos na produção. Esta substitutibilidade perfeita simplifica a análise ao fazer com que a oferta de capital humano local não afete os salários de um determinado tipo de trabalhador se for mantida constante a produtividade total dos fatores. Todavia, como todos os efeitos de um aumento na oferta de capital humano agregado na localidade sobre os salários dos trabalhadores com um determinado nível de capital humano advêm através da produtividade total dos fatores, estes podem, assim, ser interpretados erroneamente como externalidades.

Moretti (2004), por sua vez, complementa a abordagem anterior ao chamar a atenção para o fato de que um aumento na parcela de trabalhadores mais escolarizados pode aumentar o nível dos salários acima do retorno privado por duas razões distintas. Primeiro, o modelo neoclássico sugere que se os trabalhadores qualificados e não-qualificados são substitutos imperfeitos e, assim, um aumento na parcela dos trabalhadores qualificados eleva a produtividade dos não-qualificados. Segundo, tal aumento pode derivar do aproveitamento das externalidades de capital humano. Na obtenção de evidências empíricas a respeito da influência das externalidades sobre a produtividade individual, seria, pois, necessário separar tais efeitos.

Neste sentido, o autor apresenta um modelo teórico simples que identifica o efeito de um aumento na oferta relativa de trabalhadores qualificados numa cidade sobre os salários de grupos de trabalhadores com diferentes níveis de educação. Considerações básicas de oferta e demanda sugerem que os salários dos trabalhadores menos qualificados se beneficiam tanto da substituição imperfeita como das externalidades de capital humano. Por outro lado, os salários dos trabalhadores mais qualificados são prejudicados pelo aumento da oferta de mão-de-obra qualificada, mas se beneficiam com as externalidades geradas pelo maior nível de capital humano agregado.

Buscando entender como uma mudança na parcela de trabalhadores qualificados numa cidade afeta os salários, assumir-se-á que cada cidade é uma economia competitiva produtora de um único bem  $y$ , comercializado nacionalmente. A função de produção é do tipo Cobb-Douglas, em que se empregam trabalhadores qualificados ou não e capital:

$$y = (\theta_0 N_0)^{\alpha_0} (\theta_1 N_1)^{\alpha_1} K^{1-\alpha_1-\alpha_0}, \quad (3)$$

onde o índice 0 refere-se a trabalhadores não qualificados e o índice 1 aos qualificados.  $K$  é capital e os  $\theta$ 's são 'saltos' de produtividade.

A produtividade dos trabalhadores depende de seu próprio nível de capital humano e da parcela de trabalhadores qualificados na cidade:

$$\log(\theta_j) = \phi_j + \gamma \left( \frac{N_1}{N_0 + N_1} \right), \quad j = 0,1 \quad (4)$$

onde  $\phi_j$  é um efeito específico de grupo que captura o efeito direto do próprio capital humano sobre a produtividade ( $\phi_1 > \phi_0$ );  $s = (N_1 / N_0 + N_1) < 1$  é a parcela de trabalhadores qualificados na cidade. Se houver externalidades positivas ao capital humano,  $\gamma > 0$ .

Se os salários são iguais ao produto marginal para cada tipo de trabalhador e os *spillovers* são externos às firmas individuais existentes numa cidade, mas internos à cidade (as firmas tomam  $\theta$ 's

como dados), o logaritmo dos salários para os trabalhadores qualificados e não qualificados são dados, respectivamente, por:

$$\log(w_1) = \log(\alpha_1) + \alpha_1 \log(\theta_1) + (1 - \alpha_1 - \alpha_0) \log(K/N) + (\alpha_1 - 1) \log(s) + \alpha_0 \log(\theta_0(1 - s)) \quad (5)$$

$$\log(w_0) = \log(\alpha_0) + \alpha_0 \log(\theta_0) + (1 - \alpha_1 - \alpha_0) \log(K/N) + (\alpha_0 - 1) \log(1 - s) + \alpha_1 \log(\theta_1 s) \quad (6)$$

A partir de um aumento na parcela de trabalhadores mais escolarizados na cidade, tem-se o seguinte impacto sobre os salários:

$$\frac{d \log(w_1)}{ds} = \frac{\alpha_1 - 1}{s} - \frac{\alpha_0}{1 - s} + (\alpha_1 + \alpha_0)\gamma \quad (7)$$

$$\frac{d \log(w_0)}{ds} = \frac{1 - \alpha_0}{1 - s} - \frac{\alpha_1}{s} + (\alpha_1 + \alpha_0)\gamma \quad (8)$$

O salário dos não qualificados (equação (8)) aumenta por duas razões. Inicialmente, porque estes se tornam mais produtivos devido ao efeito da substituição imperfeita, e, segundo, por conta da maior produtividade gerada pelo *spillover*. Por sua vez, o salário dos qualificados (equação (7)) é determinado por duas forças que competem entre si: enquanto o *spillover* aumenta a produtividade do trabalho, o efeito oferta faz com que a economia se movimente ao longo de uma curva de demanda negativamente inclinada. O efeito sobre os salários dos mais qualificados vai depender, então, da magnitude do *spillover*.

Três observações merecem destaque em relação ao modelo exposto acima. Primeiro, é importante observar que um aumento da parcela de trabalhadores qualificados pode elevar os salários de uma localidade, mesmo na ausência de externalidades ao capital humano ( $\gamma = 0$ ). A segunda observação diz respeito às implicações de políticas. Se o retorno externo é causado exclusivamente pela substitutibilidade imperfeita entre os trabalhadores, não existiria falha de mercado; contudo, se este reflete parcialmente externalidades de capital humano, haveria um nível de investimento individual em educação abaixo do socialmente desejado. Além destes dois pontos, cabe destacar uma limitação do modelo. Perceba-se que, de acordo com as equações (7) e (8), o impacto das externalidades é de mesma magnitude independentemente do tipo de trabalho. Como se mostra mais adiante, todavia, é possível que o aproveitamento das externalidades seja diferenciado entre trabalhadores de diferentes níveis de qualificação, uma situação não apreendida pela formalização sugerida pelo autor.

Por fim, embora também associem os níveis salariais às externalidades do capital humano, Acemoglu e Angrist (1999) chamam a atenção para um canal diferente de operações destas sobre a produtividade do trabalho, vinculado, lembre-se, ao segundo argumento exposto no início da subseção: a complementaridade entre o capital físico e o capital humano das localidades, que condicionaria a evolução da produtividade do trabalho e, assim, a evolução dos salários dos trabalhadores. Mais especificamente, como o investimento em capital físico das localidades está relacionado com o estoque de capital humano destas no período de operação do novo capital, este seria maior nas localidades que já apresentassem maior estoque de capital, o que implicaria maior produtividade do trabalho futura destas localidades e, assim, maiores salários no futuro.

## 2.2 As evidências disponíveis

Do ponto de vista empírico, as primeiras evidências a respeito da existência e magnitude das externalidades advindas de um maior nível de educação agregado local, obtidas a partir da utilização de micro dados, foram apresentadas por Rauch (1993), a partir de dados sobre salários e estoque de capital

humano, obtidos a partir do Censo dos Estados Unidos para o ano de 1980. Ele estimou as externalidades do capital humano nas cidades americanas por meio de equações individuais de salários e chegou ao resultado de que o efeito externo de um ano a mais de educação média em uma determinada localidade sobre os salários dos trabalhadores do lugar é de cerca de 2,8%, sendo este resultado estatisticamente significativo. Seu resultado parece de acordo com evidência anterior encontrada por Lucas (1988). Este, ao utilizar dados para os Estados Unidos, considerando que o país se encontrava em sua trajetória de crescimento equilibrado, para o período de 1909-1957, obteve uma estimativa de aumento em cerca de 3,2% na produtividade total dos fatores americana para cada ano médio adicional de educação agregada.

Diferentemente destas evidências iniciais, os resultados obtidos por Acemoglu e Angrist (1999) não apontam para a existência de externalidades derivadas do capital humano local. A partir da utilização de variáveis instrumentais para controle de influências de demanda e oferta de trabalho, estes autores também procuraram determinar a relação entre anos médios de estudo e nível salarial, dado o retorno privado à educação. A partir de uma amostra de homens americanos, entre 40 e 49 anos de idade, disponível nos Censos americanos entre os anos de 1960 e 1980<sup>3</sup>, eles utilizaram as variáveis de trimestre de nascimento como instrumento para escolaridade individual e as Leis de Escolaridade Compulsória<sup>4</sup> como instrumentos para escolaridade média. Os resultados indicam que um ano a mais na média da escolaridade estadual estaria associada a um aumento insignificante no salário de todos os trabalhadores da localidade em questão. Ao incluir o censo de 1950 na amostra o resultado permanece inalterado, vindo a se modificar apenas com a inclusão do censo de 1990. Neste último caso, obteve-se um retorno social à educação da ordem de 4% ou mais. Entretanto, como salientam os autores, isto poderia ser reflexo de uma maior importância adquirida pelo capital humano a partir da década de 80, bem como reflexo de mudanças na variável de escolaridade.

Mais recentemente, Moretti (2004) utiliza duas amostras diferentes para as cidades americanas a fim de estimar os retornos sociais à acumulação de capital humano. Inicialmente ele utiliza a estrutura de dados de painel da 'National Longitudinal Survey of Youth' a fim de controlar para diferenciais de habilidades não observados entre indivíduos e diferenças de retorno às habilidades entre as cidades. Em seguida, a partir de dados dos Censos americanos de 1980 e 1990 ele investiga a possível existência de choques de demanda capazes de aumentar os salários em determinada localidade e assim atrair trabalhadores mais qualificados. Ele lida com esta possibilidade de duas formas: diretamente, por meio da construção de um índice de demanda por setor industrial e, indiretamente, através do uso de variáveis instrumentais. Em ambos os casos os resultados foram similares e as estimativas obtidas situaram-se em torno de 0,6% e 1,2%.

Além disto, também foi estimado o efeito do aumento do estoque de capital humano nas cidades para diferentes grupos educacionais. Os resultados se apresentaram de acordo com o esperado. O coeficiente estimado para a variável de estoque de capital humano, ou seja, para a parcela de trabalhadores qualificados na força de trabalho da cidade, foi mais elevado para aqueles grupos em que o nível educacional era menor. Adicionalmente, cabe salientar que para os grupos de maior qualificação o resultado também foi positivo, o que sugere que o efeito gerado pela externalidade é maior do que o efeito negativo na curva de demanda, resultante de uma maior oferta de trabalhadores qualificados na localidade.

---

<sup>3</sup> Além destes, algumas estimativas são obtidas estendendo-se a amostra de modo que inclua também os dados referentes aos anos de 1950 e 1990.

<sup>4</sup> Derivadas das leis de frequência obrigatória e das leis relacionadas ao trabalho infantil em vigor nos estados de nascimento.

No Brasil, são diversos os trabalhos que procuram lidar com a questão dos retornos monetários à educação, bem como, os que procuram desta forma buscar explicações satisfatórias para os diferenciais de rendimentos observados entre as regiões brasileiras<sup>5</sup>. Com respeito aos impactos do estoque de capital humano local sobre a produtividade individual, contudo, são poucos os trabalhos disponíveis na literatura. Entre estes, Queiroz (2003) buscou analisar o diferencial regional de salários em Minas Gerais, examinando o papel desempenhado pelas características regionais e pelos atributos pessoais na variabilidade dos salários. O autor encontra evidências positivas a respeito dos efeitos sociais do capital humano. Após o controle de características regionais como crescimento econômico, dinâmica dos mercados de trabalho locais e características dos mercados de trabalho, o autor observa que um incremento de um ano na média de anos de estudo de uma região, ou o incremento do número de trabalhadores com diploma de segundo grau, implicam em um aumento dos salários médios de 8% e 2%, respectivamente.

No mesmo sentido e sob a perspectiva de Roback (1982) e Rauch (1993), Araújo e Silveira Neto (2004) apresentam alguma evidência a respeito da presença de externalidades positivas ao aumento da concentração regional de capital humano sobre a produtividade individual dos agentes. Os autores analisam, ainda, em que medida diferenciais regionais no estoque de capital humano justificam os diferenciais de renda observados em nossa economia. Os resultados por eles obtidos, a partir dos microdados da PNAD de 2002, sugerem que o estoque de capital humano regional atua positivamente sobre a produtividade individual e que diferenças na disponibilidade local de capital humano regional são importantes na explicação das disparidades regionais de renda no Brasil metropolitano. Após a inclusão de *dummies* regionais e de uma variável de amenidade cultural, obtiveram uma estimativa do retorno para a média dos anos de estudo e de experiência regionais de 12,15% e 1,71%, respectivamente. Em relação aos resultados para o retorno social à educação, os autores chegaram a um coeficiente para o retorno social da ordem de 0,2312, uma estimativa 2,1076 vezes maior que a encontrada para o retorno privado à educação. Além destas evidências favoráveis à presença de externalidades, os autores observam que a influência destas é maior para os indivíduos pertencentes aos *quantis* mais elevados da distribuição de renda.

Ainda que meritórias, até aqui, tais estimativas disponíveis para o caso brasileiros são absolutamente insuficientes para suportar a presença empiricamente a presença de externalidades do capital humano nos mercados de trabalho regionais. Primeiro, porque os exercícios não levam em consideração a potencial influência de características não-observáveis dos indivíduos e das cidades que, uma vez associadas ao estoque de capital humano local, podem explicar os resultados obtidos. Adicionalmente, em todas as investigações, o mercado de trabalho foi considerado de forma integrada, assumindo-se as diferentes qualificações dos agentes como perfeitas substitutas. Nesta situação, os efeitos da oferta de capital humano local sobre os salários dos trabalhadores com um dado nível capital humano devem operar através da produtividade total dos fatores, podendo, assim, ser interpretados erroneamente como externalidades. (Ciccone e García-Fontes, 2001).

### **3. Externalidades do capital humano: estimativas para cidades brasileiras**

#### **3.1 Modelo econométrico, estratégia de estimação e dados**

Por representar o tratamento empírico mais ambicioso, o que decorre, em larga medida, das diferentes estratégias de tratamento das heterogeneidades não-observáveis, no exercício investigativo

---

<sup>5</sup> Para evidências recentes sob enfoque espacial ver, por exemplo, Azzoni e Servo (2002) e Menezes e Azzoni (2006).



deste trabalho segue-se de perto o tratamento proposto por Moretti (2004)<sup>6</sup>. Neste sentido, assume-se, de início, a possibilidade do salário de um indivíduo  $i$ , residente na localidade  $c$ , no período  $t$  ser determinado pela seguinte equação minceriana ampliada, sugerida inicialmente por Moretti (2004):

$$\log(w_{ict}) = X_{it}\beta_{ct} + \pi P_{ct} + \alpha Z_{ct} + d_c + d_t + u_{ict}, \quad (9)$$

onde,  $X_{it}$  corresponde a um vetor de características individuais,  $P_{ct}$  representa a parcela de trabalhadores qualificados na força de trabalho na cidade  $c$  no ano  $t$ ,  $Z_{ct}$  é um vetor de características da cidade, o qual pode estar correlacionado com  $P_{ct}$ ,  $d_c$  representa um efeito fixo de cidade, e  $d_t$  é a *dummy* de ano. O resíduo, por sua vez, corresponde à soma dos seguintes componentes:

$$u_{ict} = \mu_c \theta_i + v_{ct} + \varepsilon_{ict}, \quad (10)$$

onde  $\theta_i$  é um componente não-observável permanente de capital humano, tal como habilidades ou estrutura familiar,  $\mu_c$  é um fator acumulativo representando o retorno a habilidades não-observáveis na cidade  $c$ ,  $v_{ct}$  representa choques de demanda ou oferta de trabalho na cidade  $c$  no tempo  $t$ ,  $\varepsilon_{ict}$  é o componente transitório dos logaritmos dos salários, o qual assume-se que é independente e identicamente distribuído em relação aos indivíduos, cidades e tempo.

O coeficiente de interesse é  $\pi$ , ou seja, a estimativa do efeito do estoque de capital humano sobre as médias salariais após o controle para os retornos privados à educação. Ao seguir uma especificação de efeitos fixos para cidade, o modelo permite o controle para algum nível de heterogeneidade em relação às cidades, como, por exemplo, características geográficas, estrutura industrial ou presença de amenidades culturais. Entretanto, pode haver ainda relações não-observáveis entre salários e parcela de qualificados prejudicando a identificação e mensuração adequada do retorno social à educação. Na equação (18) são apresentadas duas fontes principais de variáveis omitidas: heterogeneidade não-observada em relação aos indivíduos e choques no mercado local de trabalho, as quais devem ser consideradas.

A principal potencial fonte de variáveis omitidas é a heterogeneidade não-observável entre os indivíduos. Aqueles que trabalham em cidades com um maior nível de capital humano agregado podem ser trabalhadores mais produtivos em termos de características não-observáveis (ex. motivação, perseverança, tenacidade, etc.) que aqueles indivíduos com as mesmas características observáveis, mas que vivem em cidades onde o estoque de capital humano é menor. Retornando à equação (18), isto significa que  $\text{cov}(\theta_i, P_{ct}) > 0$ .

Como já colocado por Rauch (1993), se uma alta concentração de capital humano numa cidade está associada a altos retornos às habilidades não-observáveis, isto pode levar trabalhadores mais qualificados a mudar para estas cidades. Por exemplo, cidades cuja estrutura industrial demande trabalhadores mais qualificados estariam mais propensas que outras a oferecer um preço mais alto pelas qualidades não-observáveis e, assim, a correlação entre concentração de capital humano e altos salários pode apenas estar refletindo estas habilidades não-observáveis mais elevadas e não uma maior produtividade derivada das externalidades do capital humano.

Como os dados do censo não permitem o acompanhamento de um mesmo indivíduo ao longo do tempo, não sendo possível construir uma estrutura de dados de painel que controle para fatores que tornem os indivíduos permanentemente mais produtivos, utilizou-se como alternativa uma variável de identificação da condição de indivíduo migrante ou não-migrante. De acordo com os resultados obtidos recentemente por Santos-Júnior *et al.* (2005) e Silva e Silveira Neto (2005), parece existir uma seleção

---

<sup>6</sup> Não levada a efeito neste trabalho por questão de espaço, uma avaliação crítica recente das diferentes estratégias empíricas dos trabalhos citados na seção anterior pode ser obtida em Lange e Topel (2006).

positiva dos migrantes interestaduais brasileiros em relação aos não-migrantes com respeito a suas habilidades produtivas não-observáveis, ou seja, os indivíduos que saem de seu estado de nascimento e vão morar em algum outro estado são as que têm mais disposição para enfrentar os custos monetários e não-monetários associados à migração (Santos-Júnior *et al.*, 2005). Desta forma, na ausência de dados para um mesmo indivíduo ao longo do tempo, utilizou-se como *proxy* uma variável *dummy* identificando a condição de migrante.

A segunda causa potencial de viés relaciona-se a choques no mercado de trabalho local, os quais podem estar correlacionados com a concentração de trabalhadores qualificados na localidade. As cidades diferem quanto à localização geográfica, estrutura industrial, tecnologia, clima e amenidades. O modelo apresentado controla para características permanentes, mas não para fatores variáveis no tempo que possam afetar o estoque de capital humano ou os salários entre as cidades. Por exemplo, choques transitórios de produtividade podem atrair trabalhadores mais qualificados para determinada região e elevar os salários e, assim, de acordo com a equação (21), ter-se-ia  $cov(v_{ct}, P_{ct}) \neq 0$ . Duas alternativas, então, foram utilizadas para controlar este tipo de correlação.

Inicialmente, seguindo a sugestão de Moretti (2004), utilizou-se um índice visando capturar alterações exógenas na demanda relativa para diferentes tipos de trabalhadores. Segundo Bound e Holzer (1996), cidades diferentes se especializam na produção de diferentes bens, tal que choques de demanda específicos a um tipo de indústria, embora ocorrendo a nível nacional, podem ter impacto diferenciado sobre as cidades.

O índice setorial utilizado baseia-se no crescimento do emprego por setor de atividade, sendo ponderado pela parcela do emprego específico a cada cidade em cada um destes setores:

$$choque_{jc} = \sum \eta_{sc} \Delta E_{js}, \quad (11)$$

onde  $s$  representa indústria,  $choque_{jc}$  é a mudança esperada no emprego para trabalhadores de determinado grupo educacional  $j$  na cidade  $c$ ,  $\eta_{sc}$  é a parcela de horas trabalhadas na indústria  $s$  na cidade  $c$  no ano de 1991 e  $\Delta E_{js}$  é a variação no log do total de horas trabalhadas na mesma indústria nacionalmente, entre os anos de 1991 e 2000, para trabalhadores pertencentes ao grupo educacional  $j$ .

Com a inclusão deste índice espera-se tornar possível a identificação na medida em que se controlam as estimativas para a influência de choques que afetam a demanda relativa por trabalho qualificado devido a mudanças na estrutura setorial das cidades.

Todavia, os resultados ainda seriam inconsistentes se nem todos os choques que afetam a força de trabalho local fossem captados pelo índice. Ressaltado isto, utilizou-se, também, uma variável instrumental baseada em diferenciais de estrutura demográfica das cidades. Observa-se uma tendência de que as gerações mais jovens sejam cada vez mais escolarizadas. Os indivíduos que agora entram na força de trabalho são mais escolarizados que os mais idosos. Logo, como as cidades apresentam diferenças nas parcelas das gerações que compõem sua população, isto pode conduzir a diferenciais na participação de trabalhadores mais escolarizados entre elas.

Procurou-se, assim, identificar diferenças na magnitude relativa das gerações que entraram e saíram da força de trabalho entre os anos de 1991 e 2000. Se a parcela de jovens e idosos for maior na cidade A do que na cidade B, por exemplo, espera-se um aumento maior na parcela de trabalhadores graduados na força de trabalho da cidade A quando comparado ao que ocorre na cidade B. (Moretti, 2004). Note-se que tal aumento não está relacionado com a migração, e espera-se que seja independente dos salários.

Formalmente, o instrumento para mudanças na parcela de trabalhadores qualificados entre os anos de 1991 e 2000 em uma cidade  $c$  é definido como uma média ponderada específica a cada cidade para mudanças nacionais na parcela de trabalhadores qualificados por grupo de idade:

$$IV = \sum_m \omega_{mc} \Delta P_m, \quad (12)$$

onde  $m$  indica os grupos por idade e  $\Delta P_m$  é a mudança nacional na parcela de trabalhadores qualificados por grupo  $m$  entre os dois anos. Os pesos  $\omega_{mc}$  correspondem à participação do grupo  $m$  na cidade  $c$  em algum ano base e, são estimados utilizando-se dados não apenas da força de trabalho, mas para a população como um todo.

A principal preocupação em relação ao instrumento foi a de que a distribuição etária das cidades pudesse refletir mudanças esperadas na economia local. Desta forma, para evitar qualquer possibilidade de que a estrutura etária observada fosse de alguma forma endógena, utilizou-se a configuração etária do ano de 1980 em lugar da de 1991.

Os pesos  $\omega_{mc}$  representam, assim, a proporção de indivíduos vivendo na cidade  $c$  em 1980 e que, em 1991, pertenciam ao grupo etário  $m$ . Acredita-se que os diferenciais na estrutura etária observados entre os municípios brasileiros no ano de 1980 não estivessem relacionados a diferenciais no desempenho econômico esperado entre os anos de 1991 e 2000.

Foram utilizados nas análises os micro dados dos Censos Demográficos de 1980, 1991 e 2000, fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Como forma de controle para as potenciais diferenças com respeito às estruturas produtivas e condicionamentos sociais, seguiu-se Rauch (1993) e Moretti (2004) na consideração de um tamanho mínimo dos municípios considerados. Neste sentido, foram considerados apenas os municípios que possuíam 100 mil habitantes ou mais no ano de 1991 e que não sofreram nenhum desmembramento ou agrupamento ao longo do período analisado<sup>7</sup>. Assim, foram utilizadas informações para 109 municípios, incluindo o Distrito Federal. Destes municípios foram considerados indivíduos com idade entre 25 e 65 anos, ocupadas e cuja experiência potencial no mercado de trabalho fosse não negativa. Ademais, de forma a evitar remunerações não condizentes com a produtividade do trabalho, excluíram-se os trabalhadores do setor agropecuário, militares e o funcionalismo público, expediente também utilizado por Moretti (2004).

Feitas tais escolhas, foram utilizadas informações referentes a 1.135.089 indivíduos em 1991 e 1.482.794 indivíduos em 2000. Frise-se, por fim, que as estimativas aqui apresentadas referem-se aos dados para os indivíduos fornecidos nos Censos de 1991 e 2000, uma vez que os dados do Censo de 1980 serviram apenas à estimativa da estrutura etária da população naquele ano, necessária à construção da variável instrumental para parcela de trabalhadores qualificados nos municípios analisados.

### 3.2 Distribuição regional do capital humano e evidências iniciais

Informações a respeito de como os municípios se distribuem espacialmente entre as macro regiões do país são fornecidas na tabela 1, a seguir, onde são apresentadas as participações destas macro regiões tanto no universo total dos municípios do país, como naquele utilizado na amostra. Reflexo do fato da região Sudeste apresentar, em geral, municípios mais populosos, nota-se que tal região está sobre-representada na amostra de 109 municípios com 100 mil ou mais habitantes em 1991, apresentando quase 60% do total da amostra, enquanto que as demais regiões apresentam uma participação no universo de municípios mais populosos abaixo de suas participações no universo total.

<sup>7</sup> Esta é exatamente a dimensão considerada por Moretti (2004).

A este respeito, como esperado, observe-se que a região Norte é aquela que apresenta a maior perda relativa de participação quando se foca no universo de municípios mais populosos. Na verdade, os números indicam que mais de 90% dos 109 municípios considerados pertenciam às regiões Sudeste, Nordeste e Sul do país.

**Tabela 1 – Distribuição dos municípios entre as regiões do país**

Região	Total		Amostra	
	Número de Municípios	Participação (%)	Número de Municípios	Participação (%)
Norte	449	8,1	3	2,8
Nordeste	1793	32,2	21	19,3
Sudeste	1668	30,0	65	59,6
Sul	1188	21,4	15	13,8
Centro-Oeste	466	8,4	5	4,6

Fonte: Número total de municípios brasileiros por região em 2007. Os dados da amostra, por sua vez, referem-se aos municípios com 100 mil habitantes ou mais no ano de 1991. Ambos do IBGE.

Os valores da tabela 2, a seguir, que informam a respeito da média de anos de estudos e da média das parcelas de trabalhadores com 15 ou mais anos de estudos (trabalhadores qualificados) dos municípios em cada macro região, permitem apreender como tais municípios se diferenciavam entre as macro regiões em termos de escolaridade de seus habitantes.

**Tabela 2- Distribuição Espacial do Capital Humano entre as macro regiões brasileiras a partir de seus municípios com 100 mil ou mais habitantes em 1991.**

Região	Média de anos de estudo	Média da parcela de trabalhadores com 15 anos ou mais de estudo (%)	Percentual dos municípios com parcela de trabalhadores com 15 anos ou mais de estudo acima da média nacional (%)
Norte	7,1	4,6	0
Nordeste	6,9	6,6	28,6
Sudeste	7,6	9,1	44,6
Sul	7,8	9,7	60,0
Centro-Oeste	7,1	6,7	40,0

Fonte: Dados do Censo Demográfico de 2000 referentes aos municípios da amostra que possuíam 100 mil ou mais habitantes em 1991, IBGE.

Os valores não deixam dúvidas quanto à maior escolaridade das populações dos municípios das regiões Sudeste e, principalmente, Sul do país. Esta última região, em particular, apresenta não só mais elevada média de anos de estudos (obtida de seus 15 municípios incluídos na amostra), como também a maior média da parcela de trabalhadores qualificados (9,7%) e cerca de 60% de seus municípios com parcela de trabalhadores acima da média nacional, de 8,4%. Por outro lado, nenhum município da região Norte apresenta percentual de qualificados acima da média nacional e menos de 29% dos municípios da região Nordeste apresenta tal performance em termos de dotação de trabalhadores qualificados.

Com o objetivo de identificar evidências sugestivas iniciais da presença das externalidades de capital humano foram observados, a princípio, os salários de indivíduos com mesmas características pessoais, mas que residissem em localidades com diferentes estoques de capital humano ou, mais especificamente, em que a parcela de indivíduos na força de trabalho com 15 anos ou mais de estudo fosse diferenciada. Neste sentido, a figura 2, a seguir, apresenta a correlação entre a parcela de indivíduos graduados no município e o salário médio estimado. Os dados referem-se ao Censo de 2000 e os salários médios estimados para os 109 municípios brasileiros considerados na amostra foram

encontrados após o controle em relação ao retorno privado à educação. Ou seja, correspondem à média para cada um dos municípios dos resultados ajustados após a regressão do logaritmo dos salários-hora em relação às variáveis de anos de estudo, sexo, raça, experiência profissional e experiência profissional ao quadrado.

Observa-se, de acordo com o apresentado na referida figura que, mesmo após o controle para o retorno privado à educação, os salários são mais elevados em municípios onde a parcela de indivíduos mais escolarizados é maior, uma condição necessária para a presença de externalidades do capital humano, mas, como argumentado, dada a possível presença de heterogeneidades individuais e municipais não observáveis, muito longe como suficiente para tal.

Para lidar com a possibilidade de viés dos estimadores em relação às características não-observáveis dos indivíduos, utilizou-se, em todas as regressões realizadas, uma variável que expressa a condição de migrante. Como os dados do censo não permitem o acompanhamento de um mesmo indivíduo ao longo do tempo, a utilização de tal variável permite, como exposto na subseção anterior, o controle para a influência de parte dos fatores que tornam os indivíduos permanentemente mais produtivos. Por sua vez, as estimativas encontradas apontaram que os migrantes tendem a receber salários mais elevados que os não-migrantes, sendo este resultado significativo. Ou seja, o sinal positivo e a significância dos resultados parecem corroborar as expectativas de uma seleção positiva e a importância do controle.

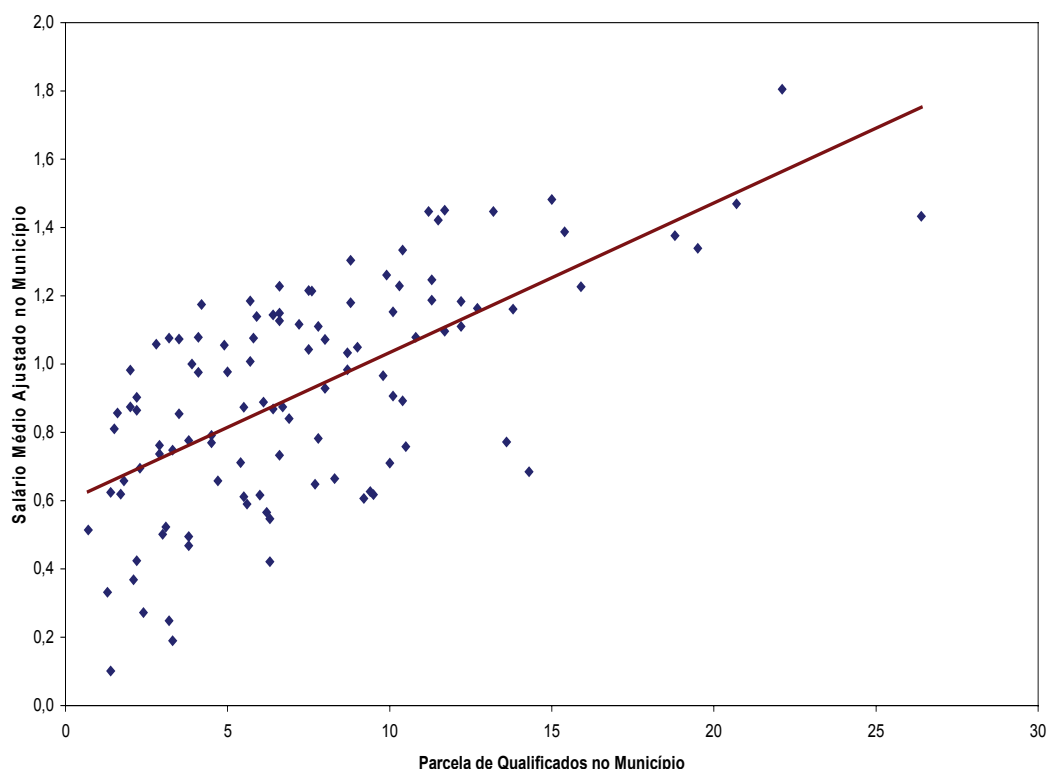


Figura 2. Correlação entre o salário médio ajustado no município e a parcela de trabalhadores graduados. O salário médio ajustado foi calculado como a média no município dos salários estimados a partir da regressão dos logaritmos dos salários por hora em relação às variáveis de anos de estudo, experiência, experiência ao quadrado, cor e sexo. Fonte: Censo Demográfico 2000, IBGE.

Ainda como passos iniciais, são estimadas as regressões dos logaritmos dos salários por hora em relação às variáveis de anos de estudo, experiência, experiência ao quadrado, cor, sexo, migração e *dummies* de ano e municípios, diferentes entre si em relação aos controles para características locais e do mercado de trabalho, incluindo choques de demanda por trabalho, captados pelo índice de demanda setorial. A seguir, a tabela 3 apresenta os resultados encontrados quando se analisam os censos de 1991 e 2000 em conjunto. Por sua vez, na tabela 4 são considerados apenas os indivíduos trabalhadores do setor industrial. Espera-se, com isto, captar algum possível diferencial dos efeitos das externalidades de capital humano gerados por diferenciais próprios às características do trabalho nestes setores<sup>8</sup>.

A variável de interesse, como apresentado anteriormente, é a parcela de trabalhadores graduados no município. De acordo com o observado na tabela 3, um aumento na parcela de trabalhadores mais escolarizados no município elevaria em média os salários em 1,7%, sendo este efeito reduzido para 0,9% após o controle para as características das cidades em relação ao mercado de trabalho local (coluna (2)). Na tabela 4, o efeito desta parcela de mais escolarizados sobre o salário individual apresentou-se menor, o que era esperado. Um aumento na parcela de trabalhadores mais escolarizados no município eleva em média os salários em 0,7%, sendo este efeito reduzido e insignificante após a inclusão dos demais controles.

**Tabela 3. Efeito de um aumento na parcela de indivíduos graduados no município, considerando-se a amostra completa para os anos de 1991 e 2000. Variável dependente é o log. do salário-hora.**

	MQO (1)	MQO (2)	MQO (3)
<i>Constante</i>	-0.9742* (0.0097)	-0.8799* (0.0120)	1.1466* (0.0706)
Estudo	0.1425* (0.0001)	0.1422* (0.0001)	0.1422* (0.0001)
Experiência	0.0394* (0.0002)	0.0393* (0.0002)	0.0393* (0.0002)
Experiência <sup>2</sup>	-0.0004* (0.0000)	-0.0004* (0.0000)	-0.0004* (0.0000)
Homem	0.4036* (0.0009)	0.4041* (0.0009)	0.4041* (0.0009)
Branca	0.1908* (0.0010)	0.1903* (0.0010)	0.1903* (0.0010)
Migrante	0.0365* (0.0010)	0.0362* (0.0010)	0.0362* (0.0010)
<i>Dummy</i> Ano	-0.0996* (0.0022)	0.1108* (0.0065)	0.1108* (0.0065)
<b>Parcela de Qualificados</b>	<b>0.0166*</b> <b>(0.0007)</b>	<b>0.0086*</b> <b>(0.0007)</b>	<b>0.0086*</b> <b>(0.0007)</b>
Efeitos Específicos de Cidade	Sim	Sim	Sim
Taxa de Desemprego e outros Controles		Sim	Sim
Índice de Demanda Setorial			Sim
R <sup>2</sup>	0.4592	0.4597	0.4597
Nº de Observações	2.617.883	2.617.883	2.617.883

Fonte: Estimativas da autora a partir dos microdados dos Censos de 1991 e 2000.

Notas: Cada entrada corresponde a uma regressão. A *dummy* de ano está presente em todos os modelos. Além da taxa de desemprego, utiliza-se como controles as *dummies* para domicílios em área urbana e de região metropolitana. Os erros-padrão são apresentados entre parênteses, \* indica significância a 5%.

<sup>8</sup> Relembre-se, neste sentido, que estão excluídos da amostra os trabalhadores do setor agropecuário; trabalh-se, desta forma apenas com os setores de Serviços e da Indústria.

Se este efeito positivo gerado pelo maior estoque de capital humano nos municípios estiver associado à presença de externalidades de capital humano, os resultados sugerem que o mesmo não é igualmente aproveitado pelos dois grandes setores considerados na amostra, o secundário e o terciário. A comparação entre os resultados apresentados nas tabelas 1 e 2 sugere que os trabalhadores do setor de serviços se beneficiam mais quando em presença de um maior nível de capital humano agregado, resultado consistente com a presumida maior interação entre eles neste setor.

**Tabela 4. Efeito de um aumento na parcela de indivíduos graduados no município, considerando-se a amostra dos indivíduos que trabalham na indústria para os anos de 1991 e 2000. Variável dependente é o log. do salário-hora.**

	MQO (1)	MQO (2)	MQO (3)
<i>constante</i>	-0.8503* (0.0165)	-0.7838* (0.0201)	0.2116 (271.94)
Estudo	0.1376* (0.0002)	0.1374* (0.0002)	0.1374* (0.0002)
Experiência	0.0438* (0.0003)	0.0437* (0.0003)	0.0437* (0.0003)
Experiência <sup>2</sup>	-0.0005* (0.0000)	-0.0005* (0.0000)	-0.0005* (0.0000)
Homem	0.4244* (0.0019)	0.4252* (0.0019)	0.4252* (0.0019)
Branca	0.1771* (0.0017)	0.1768* (0.0017)	0.1768* (0.0017)
Migrante	0.0309* (0.0017)	0.0304* (0.0017)	0.0304* (0.0017)
<i>Dummy</i> Ano	-0.0932* (0.0035)	0.0585* (0.0101)	0.0585* (0.0101)
<b>Parcela de Qualificados</b>	<b>0.0074*</b> <b>(0.0011)</b>	<b>0.0018</b> <b>(0.0012)</b>	<b>0.0018</b> <b>(0.0012)</b>
Efeitos Específicos de Cidade	Sim	Sim	Sim
Taxa de Desemprego e outros Controles		Sim	Sim
Índice de Demanda Setorial			Sim
R <sup>2</sup>	0.4560	0.4564	0.4564
Nº de Observações	788.716	788.716	788.716

Fonte: Estimativas da autora a partir dos microdados dos Censos de 1991 e 2000.

Notas: Cada entrada corresponde a uma regressão. A *dummy* de ano está presente em todos os modelos. Além da taxa de desemprego, utiliza-se como controles as *dummies* para domicílios em área urbana e de região metropolitana. Os erros-padrão são apresentados entre parênteses, \* indica significância a 5%.

### 3.3 Estimativas das externalidades do capital humano

Os resultados encontrados acima podem simplesmente estar refletindo a substituição imperfeita entre trabalhadores qualificados e não qualificados. Como foi visto na seção anterior, espera-se que os trabalhadores menos qualificados se beneficiem duplamente da maior concentração de capital humano. Sua produtividade e, assim, salário seria mais elevado por conta de potenciais externalidades positivas de capital humano e ou também devido à substituição imperfeita em relação à mão-de-obra qualificada. Já os trabalhadores mais escolarizados teriam seus salários afetados positivamente pelas externalidades de capital humano, mas negativamente devido à maior oferta de mão-de-obra qualificada no local. O efeito da maior parcela de qualificados no município sobre seus salários seria ambíguo e dependeria da magnitude das externalidades.

Neste sentido, com o objetivo de identificar e mensurar adequadamente a potencial influência das externalidades de capital humano sobre a produtividade individual, procurou-se agrupar os trabalhadores em quatro diferentes níveis de escolaridade e, assim, separar os efeitos da complementaridade da mão-de-obra do efeito das externalidades. Com este objetivo, assumiu-se a seguinte partição dos trabalhadores de acordo com a qualificação formal: 1º grau incompleto (7 anos de estudo ou menos), 2º grau incompleto (8 a 10 anos de estudo), superior incompleto (11 a 14 anos de estudo) e superior completo (15 anos ou mais de estudo).

Nos exercícios, o logaritmo dos salários por hora foi regredido sobre as características pessoais de anos de estudo, experiência, experiência ao quadrado, sexo, raça e migração, além das variáveis de controle para características dos municípios e de seus mercados de trabalho. Entre estas últimas, incluiu-se a taxa de desemprego, *dummies* para região metropolitana e para domicílio em ambiente urbano, uma *dummy* de ano e *dummies* de município. Os resultados das estimativas da equação (9) encontram-se na tabela 5, onde são apresentados os resultados para os dois censos separadamente (colunas (1) e (2)) e em conjunto (colunas (3) a (6)) e para os diferentes grupos educacionais.

Nas colunas de (1) a (3), encontram-se os resultados deste modelo básico. Nas colunas (4) e (6), além do controle dos resultados para influência das variáveis de indivíduos e de cidades, incluiu-se na estimação o índice de demanda de mão-de-obra por setor. Adicionalmente, a variável “estrutura etária”, correspondente, como discutido na seção anterior (equação (12)), à média ponderada específica a cada município para mudanças nacionais na parcela de trabalhadores qualificados por grupo de idade, foi considerada como instrumento para a parcela de qualificados nas regressões (5) e (6), cujas estimativas foram obtidas por Mínimos Quadrados em dois estágios (MQ2S).

**Tabela 5. Efeito de um aumento na parcela de indivíduos graduados no município sobre o salário de diferentes grupos de escolaridade. Variável dependente é o log. do salário-hora individual.**

	1991		2000		1991-2000	
	MQO (1)	MQO (2)	MQO (3)	MQO (4)	MQ2S (5)	MQ2S (6)
<b>1º estágio</b>						
<b>Estrutura Etária</b>					0.3194 (1.4077)	0.3919* (0.0003)
<b>2º estágio</b>						
<b>7 anos de estudo ou menos</b>	0.0763* (0.0017)	0.0572* (0.0011)	-0.0040* (0.0009)	-0.0040* (0.0009)	0.0670* (0.0010)	0.0583* (0.0011)
<b>8 a 10 anos de estudo</b>	0.0773* (0.0049)	0.0571* (0.0028)	-0.0080* (0.0017)	-0.0080* (0.0017)	0.0638* (0.0026)	0.0537* (0.0026)
<b>11 a 14 anos de estudo</b>	0.0562* (0.0052)	0.0164 (75.944)	0.0010 (0.0017)	0.0010 (0.0017)	0.0577* (0.0026)	0.0643* (0.0026)
<b>15 anos de estudo ou mais</b>	0.1126* (0.0150)	0.0802* (0.0088)	0.0119* (0.0025)	0.0119* (0.0025)	0.0790* (0.0080)	0.0739* (0.0061)
<b>Índice de Demanda Setorial</b>				Sim		Sim

Fonte: Estimativas da autora a partir dos micro dados dos Censos de 1980, 1991 e 2000.

Notas: Cada entrada corresponde a uma regressão e, para os grupos educacionais, as entradas referem-se ao efeito da parcela de qualificados sobre o salário-hora individual. Em todos os modelos foram incluídas *dummies* de município, ano, domicílio urbano, região metropolitana e a variável de taxa de desemprego. Os desvios-padrão são apresentados entre parênteses, \* indica significância a 5%. O instrumento para estrutura etária nos municípios foi utilizado nas regressões 5 e 6.

Como se pode perceber a partir dos valores das entradas da referida tabela, os resultados apresentados nas colunas (1) e (2) sugerem a presença de externalidades positivas derivadas do aumento do capital humano municipal (parcela de qualificados) e, ainda, que estas tendem a afetar mais



os trabalhadores pertencentes aos extremos dos níveis educacionais. Aqueles menos e mais escolarizados seriam os mais beneficiados, enquanto os trabalhadores entre o segundo grau completo e superior incompleto aproveitariam menos a presença destas externalidades. Desta forma, se, por um lado, as evidências sugerem a complementaridade entre os dois tipos de trabalho, por outro, dada a elevada magnitude dos coeficientes estimados para este tipo de trabalhador (em torno de 11,3% em 1991 e 8,0% em 2000), não se pode afirmar que o aumento da oferta de mão-de-obra mais escolarizada local tende a reduzir os salários dos indivíduos mais escolarizados.

Nas colunas (3) e (4), são geradas regressões considerando-se os dois censos conjuntamente. Os coeficientes encontrados por MQO sugerem, para aqueles trabalhadores menos escolarizados, que não haveria complementaridade entre mão-de-obra qualificada e não qualificada, assim como não indicam a presença de externalidades positivas à acumulação de capital humano, exceto para aqueles trabalhadores com 15 anos ou mais de estudo. Sobretudo, estes resultados parecem indicar que o aumento do estoque de capital humano numa localidade estaria prejudicando aqueles menos escolarizados. Cabe, então, avaliar mais cuidadosamente o que poderia estar por trás de tais estimativas, pois, em contrapartida, os efeitos aparecem em sentido contrário quando se observam os resultados para trabalhadores graduados.

Uma potencial explicação reside na incapacidade dos controles utilizados em apreender os movimentos ocorridos no mercado de trabalho no país nos anos 90 do século passado. Relembre-se, neste sentido, a abertura comercial durante a década de 90 que teria pressionado tal mercado a apresentar ganhos de produtividade seja por meio da utilização de novas tecnologias, de novos processos produtivos ou de mão-de-obra mais capacitada. Os efeitos apontados pelo resultado da regressão por MQO para o conjunto dos dois anos podem estar simplesmente refletindo o aumento na demanda por mão-de-obra qualificada ou, mais especificamente, a maior necessidade de especialização da mão-de-obra brasileira entre os dois anos. Isto é sugerido pelas evidências apresentadas na figura 3, a seguir, que relaciona o crescimento do emprego<sup>9</sup> municipal entre os anos de 1991 e 2000 com a parcela municipal de trabalhadores mais escolarizados em sua mão-de-obra (15 anos ou mais de estudos).

De fato, as evidências indicam uma associação positiva entre o crescimento do emprego das localidades e suas parcela de trabalhadores qualificados. Embora a relação de causalidade esteja indefinida (uma maior parcela de trabalhadores mais escolarizados pode atrair maior crescimento, assim como o maior crescimento pode atrair mão-de-obra mais qualificada), o maior crescimento do emprego pode servir de incentivo à elevação da oferta de trabalhadores menos qualificados, um efeito que favoreceria a diminuição dos salários destes nos municípios com maiores parcelas de qualificados.

Com o objetivo de eliminar ou, ao menor, atenuar estas e demais influências do mercado de trabalho correlacionadas com a variável “parcela de qualificados”, utilizou-se como instrumento uma variável que refletisse a estrutura etária da população nos municípios. Como discutido anteriormente, tal variável apresenta-se correlacionada com a parcela de trabalhadores graduados no município, mas não diretamente com os salários por eles obtidos, sendo, desta forma candidata a bom instrumento. Os resultados encontram-se nas colunas (5) e (6) da tabela 3 sendo, nesta última, incluído também o índice de demanda por setor.

Como pode ser observado nas referidas colunas, após o controle dos resultados em relação ao retorno privado à educação, às características não-observáveis dos indivíduos, às características dos

---

<sup>9</sup> Como houve aumento do desemprego entre os anos de 1991 e 2000, tanto real como devido a mudanças na metodologia dos Censos utilizados, deve-se considerar um maior crescimento do emprego como, na verdade, um menor aumento do desemprego.

municípios e a possíveis choques de demanda e oferta por mão-de-obra, haveria um retorno positivo à concentração de capital humano entre 5,4% e 7,4%.

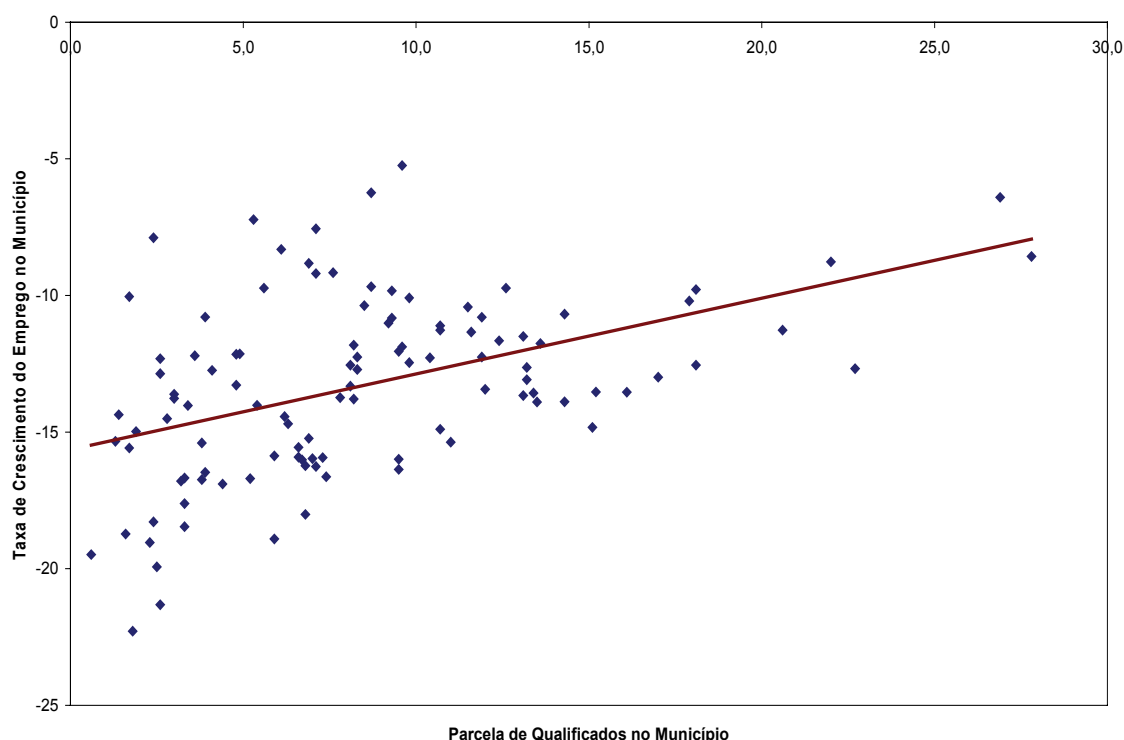


Figura 3. Correlação entre a parcela de trabalhadores com 15 anos ou mais de estudo no município e a taxa de crescimento do emprego entre os anos de 1991 e 2000.

Note-se, contudo, que, para o caso brasileiro, parece haver um diferenças na forma como as externalidades de capital humano são aproveitadas pelos diferentes grupos educacionais no Brasil. Diferentemente do encontrado por Moretti (2004), os resultados acima sugerem que os trabalhadores mais escolarizados se beneficiariam mais da presença de uma maior parcela de trabalhadores qualificados no município. Mais especificamente, um aumento na parcela de trabalhadores com 15 anos ou mais de estudo no município tende a elevar em média o salário dos trabalhadores com 1º grau incompleto em 5,8%, para os trabalhadores com até o 2º grau incompleto esse aumento seria ainda menor, na ordem de 5,4%. Por seu turno, para os trabalhadores entre o 2º grau completo e o nível superior incompleto e para aqueles trabalhadores com nível superior ou mais tais influências foram estimadas, respectivamente, em 6,4% e 7,4%.

Tais estimativas estão, em certo sentido, de acordo com as evidências já obtidas por Araújo e Silveira Neto (2004). Estes autores evidenciaram um retorno entre 9,9% e 18,94% ao aumento na média de anos de estudo nas regiões metropolitanas brasileiras, sendo este efeito mais elevado para os maiores *quantis* da distribuição de renda dos indivíduos. Isto é, o retorno ao aumento de capital humano local aumentaria a produtividade individual sobretudo para os indivíduos situados nos *quantis* mais elevados da distribuição de renda, em geral associados a postos de trabalho mais bem remunerados. (Araújo e Silveira Neto, 2004).

Destaque-se, por outro lado, que os resultados aqui obtidos indicam que as evidências fornecidas por Araújo e Silveira (2004) encontram-se sobreestimadas. Desta forma, a amostra de municípios obtida a partir dos micro dados dos Censos Demográficos, a possibilidade de controles tanto para as características dos indivíduos e das cidades, bem como para a presença de potenciais

choques de oferta e de demanda no mercado de trabalho, pareceram contribuir decisivamente para a obtenção de estimativas mais próximas dos reais impactos das externalidades de capital humano para o caso brasileiro.

#### 4. Conclusões

Neste trabalho buscou-se identificar e mensurar as externalidades positivas derivadas da concentração de capital humano nos municípios brasileiros. Para isto, foram comparados os salários obtidos por indivíduos semelhantes, mas que trabalhassem em cidades com diferentes parcelas de trabalhadores qualificados em sua força de trabalho. Entretanto, esta estimativa deveria estar condicionada não apenas às variáveis que afetam o retorno privado à educação, mas também a variáveis relativas ao mercado de trabalho local, à estrutura do emprego, às características não-observáveis dos indivíduos e das cidades e, a possíveis choques na oferta de mão-de-obra.

Na ausência de dados para um mesmo trabalhador ao longo do tempo e visando-se controlar os resultados para as características não-observáveis dos indivíduos utilizou-se como *proxy* a variável migrante. Por sua vez, devido a dimensão espacial, seguiu-se uma especificação de efeitos fixos para os municípios, a qual permitiu o controle para heterogeneidades destes em relação às características geográficas, estrutura industrial ou presença de amenidades culturais. Ademais, utilizou-se um índice visando capturar alterações exógenas na demanda relativa para diferentes tipos de trabalhadores e uma variável instrumental baseada em diferenciais de estrutura demográfica das cidades.

Em relação às variáveis referentes ao retorno privado à educação, os coeficientes estimados apresentaram-se de acordo com o esperado. O mais importante, todavia, é a evidência obtida de retornos positivos e significativos ao aumento na concentração de capital humano nos municípios brasileiros. Um aumento na parcela de trabalhadores com 15 anos ou mais de estudo no município tende a elevar o salário dos trabalhadores com 1º grau incompleto em 5,8%, para os trabalhadores com até o 2º grau incompleto esse aumento seria ainda menor, na ordem de 5,4%. Em contrapartida, para os trabalhadores entre o 2º grau completo e o nível superior incompleto, esse efeito aumenta para 6,4%. Por fim, aqueles que mais se beneficiam são os trabalhadores com nível superior ou mais, com 7,4%. Além de indicar a existência das externalidades de capital humano, as estimativas encontradas evidenciam que os trabalhadores mais qualificados são aqueles que mais se beneficiam de um maior nível de capital humano agregado local.

Num ambiente econômico de mobilidade imperfeita dos trabalhadores, o resultado encontrado favorece a ampliação das desigualdades no Brasil. Em geral, os indivíduos com menor grau de escolarização são menos afortunados que aqueles mais educados e, além disto, de acordo com as estimativas encontradas, seriam os menos beneficiados pela existência de externalidades positivas à concentração de capital humano local. Tal efeito favoreceria a elevação da desigualdade pessoal da renda. Por sua vez, do ponto de vista das disparidades regionais de renda, os resultados indicam que as cidades com maior parcela de trabalhadores qualificados em sua força de trabalho seriam as mais beneficiadas por estes tipos de externalidades. Desta forma, em um ambiente de mobilidade imperfeita de trabalho, as evidências geradas também indicam um potencial efeito negativo sobre a distribuição regional de renda, resultado, diga-se, consistente com o modelo utilizado recentemente por Fujita e Thiise (2003) para associar concentração de capital humano e da atividade econômica à desigualdade regional de renda.

Por fim, cabe expressar o desafio analítico e a implicação de política derivados do trabalho. No primeiro caso, deve-se reconhecer que é necessário um esforço analítico adicional para entendimento mais rigoroso das razões para o maior aproveitamento das externalidades por parte dos trabalhadores mais qualificados, um resultado distinto daquele obtido por Moretti (2004). Em relação à implicação de

política, note-se que os resultados obtidos sugerem um ganho adicional relacionados às políticas de incentivo ao investimento educacional local. Por um lado, sabe-se que, mesmo na ausência das externalidades, o aumento das habilidades produtivas individuais dos trabalhadores derivado da elevação de sua escolaridade torna os mesmos mais aptos à arbitragem no mercado de trabalho. Por outro lado e relacionado com os resultados obtidos, a política de desenvolvimento local baseada no investimento em capital humano local geraria efeitos positivos para além do retorno individual dos próprios trabalhadores.

## 5. Referências bibliográficas

- ACEMOGLU, D.; ANGRIST, J. “How Large are the Social Returns to Education? Evidence from the Compulsory Schooling Laws”. **NBER Working Paper** 7444. NBER: Cambridge, MA, 1999.
- ARAÚJO, I.; SILVEIRA NETO, R.M. “Concentração Geográfica de Capital Humano, Ganhos de Produtividade e Disparidades Regionais de Renda: Evidências para o Brasil Metropolitano”. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v.35, n.3, jul-set, 2004.
- BECKER, G.S. “Human capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education.” New York: **NBER and Columbia University Press**, 1964. 1964.
- CICCONE, A.; PERI, G. “Identifying Human Capital Externalities: Theory with an Application to US Cities”. **Review of Economic Studies**, n.73, 2006.
- GRILICHES, Zvi. “Estimating the Returns to Schooling: Some Econometric Problems”. **Econometrica**. v.45, n.1, 1977.
- LANGE, F., TOPEL, R. “The Social value of Education and Human Capital”, In: Handbook of Economics of Education, Hanushek, E., Welch, F., North-Holland, 2006.
- LUCAS, R.E. “On the Mechanics of Economic Development”. **Journal of Monetary Economics**, v.22, 1988.
- MENEZES, T. A.; AZZONI, C. R. “Convergência de Salários entre as Regiões Metropolitanas Brasileiras: Custo de Vida e Aspectos de Demanda e Oferta de Trabalho”. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.36, n.3, dez-2006.
- MINCER, Jacob. “Investment in Human Capital and Personal Income Distribution”. **Journal of Political Economy**, v.66, 1958.
- \_\_\_\_\_. “Schooling, Experience and Earnings, New York: **NBER and Columbia University Press**, 1964.
- MORETTI, Enrico. “Estimating the Social Return to Higher Education: Evidence from Longitudinal and Repeated Cross-sectional Data”. **Journal of Econometrics**, n.121, p.175-212, 2004.
- QUEIROZ, B. L. “Diferencial Regional de Salários e Retornos Sociais à Educação: Uma Abordagem Hierárquica”. In: **Mercado de Trabalho: Uma Análise a Partir das Pesquisas Domiciliares no Brasil**. WAJNMAN, S.; MACHADO, A. F. (Org.). Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003.
- RAUCH, James E. “Productivity Gains from Geographic Concentration of Human Capital: Evidence from Cities”. **Journal of Urban Economics**, n.34, p.380-400, 1993.
- ROBACK, J. “Wages, Rents, and the Quality of Life”. **Journal of Political Economy**, Chicago, n.90, p.1257-1278, 1982.
- SANTOS JÚNIOR, E. R.; MENEZES-FILHO, N.; FERREIRA, P. C. “Migração, Seleção e Diferenças Regionais de Renda no Brasil”. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.35, n.3, dez-2005.
- SILVA, T. F. B.; SILVEIRA NETO, R. M. “Migração e Seleção no Brasil: Evidências para o Decênio 1993-2003”. **Anais do X Encontro de Economia Regional do Nordeste**. Fortaleza, 2005.