

# **Evolução do Capital Humano nas Diferentes Regiões do Brasil – 1995-2008**

Fernando de Holanda Barbosa Filho Samuel de Abreu Pessôa  
Ibre/FGV Ibre/FGV

Fernando A. Veloso  
Ibmec/RJ

## **Resumo**

Este artigo investiga a evolução do capital humano para o Brasil e suas cinco regiões no período de 1995 a 2008, utilizando uma medida de capital humano baseada em dados microeconômicos. Uma das principais contribuições deste artigo é a construção de uma medida específica de capital humano que permite mensurar tanto a evolução da participação dos diversos níveis de escolaridade e experiência do trabalhador no total de horas trabalhadas como a variação em sua produtividade ao longo do tempo. Os resultados mostram que o capital humano da economia brasileira aumentou entre 1995 e 2008, e declinou somente na região Centro-Oeste. A evolução do capital humano resultou do aumento na participação do total de horas trabalhadas de trabalhadores mais qualificados, em parte compensada pela redução na remuneração do capital humano. O artigo mostra ainda uma comparação entre os resultados das diversas regiões que sugere uma baixa mobilidade no mercado de trabalho de trabalhadores pouco qualificados.

## **Abstract**

This paper investigates the evolution of human capital in Brazil and its five regions between 1995 and 2008, using a measure of human capital based on microeconomic data. One of the main contributions of this paper is to construct a specific measure of human capital that allows one to quantify both the evolution of the participation of the different levels of education and experience of the labor force in total hours worked and the variation of its productivity over time. The results show that the human capital stock increased in Brazil and declined only in the Midwest region. This was due to the increase in the participation component of the labor force, which was partially compensated by the reduction in the productivity component. Finally, it compares the human capital in its five regions and the results suggest that there is low labor mobility among the less qualified workers.

## **ÁREA 5– CRESCIMENTO, DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E INSTITUIÇÕES**

Palavras-chave: capital humano, crescimento econômico, regressão minceriana.

Keywords: human capital, economic growth, mincerian regression.

Classificação JEL: O47, J24, J31.

# **Evolução do Capital Humano nas Diferentes Regiões do Brasil – 1995-2008**

## **1. Introdução**

Este artigo investiga a evolução do capital humano para o Brasil e suas cinco regiões no período de 1995 a 2008, utilizando uma medida de capital humano construída a partir de dados microeconômicos, desenvolvida em Barbosa Filho, Pessôa e Veloso (2009, 2010). Esta medida permite separar o capital humano em dois componentes distintos. O componente de participação está relacionado à quantidade de capital humano, enquanto o componente de produtividade mede o retorno do capital humano.

Como mostram Topel (1999), Krueger e Lindahl (2001) e Lange e Topel (2006), o capital humano agregado tem um efeito significativo no crescimento econômico, de magnitude não inferior ao efeito microeconômico da educação sobre os salários. Essa literatura evidencia a importância de incluir o capital humano na análise de decomposições de crescimento. Hall e Jones (1999) e Bils e Klenow (2000) procuram levar em conta o impacto da escolaridade no capital humano através de uma estimativa da taxa de retorno da educação.<sup>1</sup> No entanto, esta é obtida com base em dados de uma *cross-section* de países. Em consequência, a evolução do capital humano em cada país ao longo do tempo reflete predominantemente a variação da escolaridade média.

Este artigo generaliza a medida de capital humano utilizada em Hall e Jones (1999) e Bils e Klenow (2000). A medida específica de capital humano aqui construída quantifica tanto a evolução da participação dos diversos níveis de escolaridade e experiência do trabalhador no total de horas trabalhadas, como a variação em sua produtividade ao longo do tempo.

Essa decomposição é possível porque a medida de capital humano utilizada nesse estudo é construída com o auxílio de uma regressão de Mincer (1974) de salários, em que o capital humano é obtido através da produtividade marginal do trabalho. Em particular, o artigo mostra que essa medida de capital humano decorre naturalmente da agregação das

---

<sup>1</sup> Bils e Klenow (2000) também utilizam indicadores de experiência da força de trabalho.

equações de Mincer individuais para todos os trabalhadores. A base de dados utilizada para o cálculo do capital humano e do número de horas trabalhadas é a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE.

Os resultados mostram que o capital humano aumentou no Brasil e em quatro de suas cinco regiões, com exceção da região Centro-Oeste. A elevação do capital humano decorreu do aumento da participação no mercado de trabalho de trabalhadores mais qualificados. O componente de participação aumentou em pelo menos 30% em todas as regiões, com exceção da região Norte. Entretanto, esta forte elevação do componente de participação foi parcialmente compensada por uma queda da produtividade em todas as regiões, com exceção da região Norte. A queda do componente de produtividade varia entre uma redução de 3% para o Sudeste até uma redução de 31% na região Centro-Oeste.

O artigo mostra ainda que a utilização dos anos médios de educação como medida de capital humano não é indicada para comparações entre países/regiões onde não haja livre mobilidade do trabalho. Isto ocorre porque, na ausência de livre mobilidade de trabalho, o retorno do capital humano difere entre países/regiões e, neste caso, a utilização de uma medida de capital humano baseada somente no aspecto quantitativo não levará em consideração o efeito de variações na remuneração do capital humano.

O artigo está organizado em quatro seções, além desta introdução. A seção 2 apresenta a metodologia de construção da variável de capital humano. Ainda nesta seção, apresentamos o método de decomposição do capital humano em seus componentes de participação e produtividade. A seção 3 apresenta os resultados obtidos para o capital humano brasileiro e de suas cinco regiões. A seção 4 apresenta um exercício contrafactual onde a remuneração do capital humano é a mesma para as diversas regiões. As principais conclusões do artigo estão reunidas na seção 5.

## **2. Metodologia**

### **2.1. Capital Humano e Horas Trabalhadas**

O cálculo do capital humano por trabalhador,  $H_t$ , considera diferenças entre os trabalhadores em termos de escolaridade,  $h_t$ , e de experiência,  $E_t$ . A amostra foi dividida

em cinco níveis de escolaridade: analfabetos e com 1º ciclo do ensino fundamental incompleto (inferior a quatro anos de estudo), 1º ciclo do ensino fundamental completo (escolaridade igual ou maior que quatro e inferior a oito anos de estudo), 2º ciclo do ensino fundamental completo (igual ou maior que oito e inferior a onze anos de estudo), ensino médio completo (igual ou maior que onze e inferior a quinze anos de estudo) e superior completo (quinze ou mais anos de estudo). Os níveis de experiência foram divididos em intervalos de cinco anos: de 0 a 4 anos de experiência, de 5 a 9 anos de experiência, de 10 a 14 anos de experiência, e assim sucessivamente até indivíduos com experiência superior a 30 anos. O cruzamento das cinco categorias de escolaridade com as sete categorias de experiência produz 35 categorias de capital humano.

A medida de capital humano tem dois componentes: a produtividade e a participação. Diversos estudos que investigam a relação entre educação e crescimento econômico mostram que o impacto agregado do capital humano no produto é de magnitude similar ao efeito microeconômico da educação sobre os salários.<sup>2</sup> Em função disso, neste artigo a produtividade é compreendida como o retorno que o mercado de trabalho paga a uma dada combinação de escolaridade e experiência, enquanto a participação é interpretada como o peso relativo de cada grupo de escolaridade e experiência no total de horas trabalhadas.

Para obter a produtividade,  $\beta_{jk}(h_j, E_k)$ , de um trabalhador com  $h_j$  anos de educação e  $E_k$  anos de experiência, estimaremos uma equação de Mincer onde são consideradas 35 variáveis *dummies* com a interação entre os diversos níveis de escolaridade e experiência. Estas *dummies* foram estimadas com base na seguinte equação de Mincer, em que  $w_i$  é o salário por hora do  $i$ -ésimo trabalhador:

$$\ln w_i = \alpha_0 + \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^7 \beta_{jk}(h_{j,i}, E_{k,i}) \psi_{jk}(h_{j,i}, E_{k,i}) + \sum_{l=1}^L \gamma_l \text{controles}_{l,i} + \varepsilon_i. \quad (1)$$

Na equação acima,  $\psi_{jk}$  representa cada uma das 35 *dummies* associadas às interações entre experiência e escolaridade e  $\beta_{jk}$  é o seu coeficiente, que representa o

---

<sup>2</sup> Ver Topel (1999), Krueger e Lindahl (2001) e Lange e Topel (2006). Barbosa Filho e Pessoa (2008) apresentam um *survey* da literatura.

retorno associado ao par  $(j, k)$  de escolaridade e experiência. O coeficiente  $\gamma_l$  é o retorno dos controles utilizados na regressão.

Definindo o salário médio  $w$  como a média geométrica ponderada dos salários individuais, onde os pesos  $\varphi_i$  são dados pela participação do  $i$ -ésimo trabalhador na oferta total de trabalho, temos:

$$w = \prod_{i=1}^N w_i^{\varphi_i}, \quad (2)$$

Sob a hipótese de que há  $i = 1, \dots, N$  trabalhadores e que cada trabalhador tenha trabalhado  $l_i$  horas, temos de (1) e (2) que o logaritmo do salário médio por hora pode ser escrito como:

$$\ln w \equiv \frac{\sum_{i=1}^N l_i \ln w_i}{\sum_{i=1}^N l_i} = \alpha_0 + \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^7 l_i \beta_{jk} \psi_{jk}}{\sum_{i=1}^N l_i} + \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{l=1}^L l_i \gamma_l \text{controles}_{l,i}}{\sum_{i=1}^N l_i}. \quad (3)$$

A equação (3) pode ser reescrita como:

$$\ln w = \alpha_0 + \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^7 \frac{\sum_{i=1}^N l_i \beta_{jk} \psi_{jk}}{\sum_{i=1}^N l_i} + G,$$

em que

$$G \equiv \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{l=1}^L l_i \gamma_l \text{controles}_{l,i}}{\sum_{i=1}^N l_i}.$$

Assim,

$$\ln w = \alpha_0 + \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^7 \beta_{jk} \varphi_{jk} + G, \quad (4)$$

em que  $\varphi_{jk}$  é a participação na oferta total do trabalho da categoria de capital humano que combina o  $j$ -ésimo tipo de escolaridade e a  $k$ -ésima modalidade de experiência,  $j = 1, \dots, 5$ , e  $k = 1, \dots, 7$ , isto é:

$$\varphi_{jk} \equiv \frac{\sum_{i=1}^N l_i \psi_{jk}(h_{j,i}, E_{k,i})}{\sum_{i=1}^N l_i}.$$

A equação (4) pode ser reescrita como:

$$w = w_o \prod_{j=1}^5 \prod_{k=1}^7 \left( e^{\beta_{jk}(h_j, E_k)} \right)^{\varphi_{jk}}, \quad (5)$$

onde  $w_o = e^{\alpha_o + G}$ . A condição de maximização do lucro das firmas com respeito ao trabalho e tecnologia descrita por uma função de produção Cobb-Douglas implica que o salário por hora trabalhada é proporcional ao capital humano por trabalhador<sup>3</sup>:

$$w = w_o H \quad (6)$$

De (5) e (6), a agregação das equações mincerianas individuais é compatível com o comportamento maximizador das firmas desde que o capital humano seja expresso como:

$$H = \prod_{j=1}^5 \prod_{k=1}^7 \left( e^{\beta_{jk}(h_j, E_k)} \right)^{\varphi_{jk}} \quad (7)$$

Neste artigo, utilizaremos a medida de capital humano descrita por (7). Este índice é uma generalização da medida utilizada em Hall e Jones (1999) e Bils e Klenow (2000), que é descrita por<sup>4</sup>

$$H = e^{\frac{\theta}{1-\psi} h^{1-\psi}} \quad (8)$$

onde  $\theta > 0$  e  $0 < \psi < 1$  para capturar retornos decrescentes da educação. Desconsiderando a contribuição da experiência e assumindo que todos os trabalhadores têm o mesmo nível de escolaridade,  $h$ , fica claro que (8) é um caso particular de (7), com  $\beta(h) = \frac{\theta}{1-\psi} h^{1-\psi}$ .

O total de horas trabalhadas na economia é obtido através da soma do total de horas trabalhadas de cada grupo.

<sup>3</sup> Ver Barbosa Filho, Pessôa e Veloso (2009).

<sup>4</sup> A versão do texto inclui apenas educação, dado que a medida de capital humano de Hall e Jones (1999) não inclui experiência.

$$L = \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^7 l_{jk} . \quad (9)$$

Com isso, podemos calcular a participação,  $\varphi_{jk}$ , no total de horas trabalhadas de cada um dos 35 grupos de trabalhadores com  $h$  anos de escolaridade e  $E$  anos de experiência.

## 2.2. Decomposição do Capital Humano

A variação do capital humano pode ser decomposta em dois fatores: a produtividade,  $\beta_{jk}$ , e a participação,  $\varphi_{jk}$ . Com base na expressão do capital humano, pode-se decompor a taxa de crescimento do capital humano entre dois períodos consecutivos da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \ln \frac{H_t}{H_{t-1}} &= \ln \frac{\prod_{j=1}^5 \prod_{k=1}^7 (e^{\beta_{jk,t}(h_j, E_k)})^{\varphi_{jk,t}}}{\prod_{j=1}^5 \prod_{k=1}^7 (e^{\beta_{jk,t-1}(h_j, E_k)})^{\varphi_{jk,t-1}}} \\ &= \ln \prod_{j=1}^5 \prod_{k=1}^7 (e^{\beta_{jk,t}(h_j, E_k)})^{\varphi_{jk,t}} - \ln \prod_{j=1}^5 \prod_{k=1}^7 (e^{\beta_{jk,t-1}(h_j, E_k)})^{\varphi_{jk,t-1}} \\ &= \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^7 \beta_{jk,t} \varphi_{jk,t} - \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^7 \beta_{jk,t-1} \varphi_{jk,t-1} = \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^7 (\beta_{jk,t} \varphi_{jk,t} - \beta_{jk,t-1} \varphi_{jk,t-1}). \end{aligned}$$

Esta expressão pode ser reescrita como:

$$\begin{aligned}
\ln \frac{H_t}{H_{t-1}} &= \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^7 (\beta_{jk,t} \varphi_{jk,t} - \beta_{jk,t-1} \varphi_{jk,t-1}) = \\
&= \frac{1}{2} \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^7 (\beta_{jk,t} \varphi_{jk,t} - \beta_{jk,t-1} \varphi_{jk,t-1}) + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^7 (\beta_{jk,t} \varphi_{jk,t} - \beta_{jk,t-1} \varphi_{jk,t-1}) \\
&= \frac{1}{2} \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^7 [\varphi_{jk,t} (\beta_{jk,t} - \beta_{jk,t-1}) + \beta_{jk,t-1} (\varphi_{jk,t} - \varphi_{jk,t-1})] + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^7 [\varphi_{jk,t-1} (\beta_{jk,t} - \beta_{jk,t-1}) + \beta_{jk,t} (\varphi_{jk,t} - \varphi_{jk,t-1})] \\
&= \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^7 \left[ \frac{\varphi_{jk,t} + \varphi_{jk,t-1}}{2} (\beta_{jk,t} - \beta_{jk,t-1}) + \frac{\beta_{jk,t-1} + \beta_{jk,t}}{2} (\varphi_{jk,t} - \varphi_{jk,t-1}) \right] \\
&= \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^7 \frac{\varphi_{jk,t} + \varphi_{jk,t-1}}{2} (\beta_{jk,t} - \beta_{jk,t-1}) + \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^7 \frac{\beta_{jk,t-1} + \beta_{jk,t}}{2} (\varphi_{jk,t} - \varphi_{jk,t-1}) \\
&\equiv \ln \frac{H_t^{\text{Produtividade}}}{H_{t-1}^{\text{Produtividade}}} + \ln \frac{H_t^{\text{Participação}}}{H_{t-1}^{\text{Participação}}}. \quad (10)
\end{aligned}$$

Como mostra (10), pode-se decompor a variação do capital humano em dois componentes, produtividade e participação, onde o primeiro captura a variação do retorno do capital humano entre dois períodos, e o segundo está associado à variação da participação de cada nível de capital humano no total de horas trabalhadas. O componente de produtividade pondera a variação do retorno pela média aritmética da participação,  $\varphi$ , no início e no fim do período em questão. Analogamente, o componente de participação utiliza como pesos os valores da produtividade,  $\beta$ , no início e no fim do período em questão.

### 2.3. Dados e Estimação

Os dados foram obtidos da Pesquisa Nacional de Amostra Domiciliar (PNAD) para todos os anos disponíveis no período 1995-2008.<sup>5</sup> Foram utilizados dados para homens e mulheres que estejam no mercado de trabalho. As regressões de salários foram estimadas por mínimos quadrados ordinários, sendo utilizados os pesos amostrais de cada observação. Foram empregadas as seguintes variáveis de controle: *dummies* de sexo, cor, trabalhador sindicalizado, trabalhador do setor público e trabalhador com carteira.

<sup>5</sup> A PNAD está disponível para todos os anos entre 1995 e 2008 com exceção do ano 2000, quando realiza-se o Censo. Desta forma, as observações do ano 2000 são a média entre as observações dos anos de 1999 e 2001.

### 3. Resultados

A utilização dos anos médios de educação como medida de capital humano é uma prática estabelecida na literatura econômica. Apesar de ser uma medida de fácil mensuração, os anos médios de escolaridade representam uma medida exclusivamente quantitativa, sem qualquer aspecto qualitativo. Com o objetivo de preencher esta lacuna, este artigo utiliza a medida de capital humano aqui proposta para avaliar e comparar as duas medidas de capital humano no Brasil e suas regiões.

A Tabela 1 mostra os anos médios de escolaridade da população brasileira e da população das diferentes regiões do país. Com base na Tabela 1 pode-se perceber que os anos médios de educação da população brasileira aumentaram de forma monotônica entre 1995 e 2008. Caso o capital humano de um país seja medido através dos anos médios de educação, pode-se observar que o capital humano aumentou de forma significativa em todo o país.

	Brasil	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
1995	4,2	4,1	2,8	4,4	4,9	4,7
1996	4,3	4,0	3,1	4,5	5,0	4,8
1997	4,4	4,1	3,2	4,6	5,1	4,8
1998	4,6	4,2	3,3	4,8	5,3	5,1
1999	4,8	4,4	3,5	4,9	5,4	5,2
2000	4,9	4,6	3,6	5,0	5,6	5,4
2001	5,0	4,7	3,8	5,1	5,7	5,5
2002	5,2	4,8	4,0	5,4	5,9	5,7
2003	5,4	4,9	4,1	5,5	6,0	5,9
2004	5,5	4,6	4,3	5,7	6,2	6,0
2005	5,6	4,8	4,4	5,8	6,3	6,1
2006	5,8	5,0	4,6	6,0	6,5	6,3
2007	5,9	5,1	4,8	6,1	6,6	6,3
2008	6,0	5,3	4,9	6,3	6,7	6,5

Fonte: Elaboração própria com base em dados da PNAD.

A Tabela 1 mostra ainda que a região com maior média de anos de educação é a região Sudeste, seguida das regiões Sul, Centro-Oeste, Norte e Nordeste. Este processo de ampliação dos anos médios de escolaridade é decorrente da universalização da educação.

Entretanto, como mencionado acima, os anos médios de educação não levam em conta qualquer aspecto qualitativo da educação, em particular no que se refere à forma

através das qual o mercado de trabalho remunera os diferentes “tipos” de escolaridade. A Tabela 2 mostra a evolução do capital humano calculado conforme a equação (7) para o Brasil e suas cinco regiões: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. A medida proposta na equação (7) possui a vantagem de avaliar não somente o aspecto quantitativo da educação, como também mensurar o impacto da produtividade da mesma no mercado de trabalho.

	Brasil	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
1995	3,3	3,0	2,5	3,3	4,0	2,8
1996	3,3	2,6	2,5	3,0	3,7	3,6
1997	3,5	3,4	2,5	3,4	4,2	3,1
1998	3,6	3,2	2,7	1,9	4,1	3,2
1999	3,6	3,1	2,7	3,6	4,1	3,5
2000	3,6	3,5	2,7	3,7	3,7	3,0
2001	3,5	3,8	2,8	3,8	3,3	2,4
2002	3,6	4,1	2,7	3,4	4,4	4,1
2003	4,1	5,0	4,6	4,1	3,6	3,4
2004	4,5	3,0	2,9	3,7	8,7	4,8
2005	3,8	2,9	3,0	3,1	3,8	2,4
2006	3,7	1,5	3,4	4,5	4,1	2,0
2007	3,9	2,5	3,5	3,4	3,0	2,9
2008	3,9	4,0	2,7	3,0	5,0	3,0

Fonte: Elaboração própria com base em dados da PNAD.

Os resultados mostram que o capital humano aumentou no Brasil e em quatro de suas cinco regiões entre 1995 e 2008, apresentando redução somente na região Centro-Oeste. Comparando o capital humano entre as diferentes regiões do país observa-se que a região com capital humano mais elevado no Brasil é a região Sudeste, um resultado esperado e compatível com os anos médios de educação. Ao mesmo tempo surpreende perceber que o capital humano da região Sul do Brasil é superior, somente, ao capital humano da região Nordeste, em desacordo com os anos médios de educação.<sup>6</sup>

A comparação entre a Tabela 1 e a Tabela 2 mostra que o ranking entre as regiões com maior capital humano depende do método proposto e, desta forma, mostra a importância de agregar algum aspecto qualitativo à medida de capital humano. Diferentemente dos anos médios de educação, que apresentam um crescimento

<sup>6</sup> O baixo capital humano da região Sul é explicado em grande parte pela redução do componente de produtividade do capital humano. Esse tópico será explorado nas próximas subseções.

monotônico, a Tabela 2 mostra a elevada variabilidade do capital humano. Esta elevada variabilidade ocorre devido ao componente de produtividade do capital humano, que flutua consideravelmente em virtude de ser afetado pelo ciclo econômico.

A Tabela 3 e a Figura 1 mostram o capital humano e seus dois componentes, produtividade e participação, para o Brasil e suas cinco regiões, tendo como base o ano de 1995, onde o capital humano e seus componentes são iguais a 100.

Tabela 3: Decomposição do Capital Humano no Brasil e por região									
	Brasil			Sudeste			Sul		
	H	H <sup>produtividade</sup>	H <sup>participação</sup>	H	H <sup>produtividade</sup>	H <sup>participação</sup>	H	H <sup>produtividade</sup>	H <sup>participação</sup>
1995	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1996	99	96	103	94	92	102	130	127	103
1997	106	100	105	105	100	105	111	106	105
1998	110	102	108	104	96	108	114	106	108
1999	110	100	110	103	94	109	125	113	111
2000	109	96	113	92	83	112	106	94	113
2001	107	93	116	82	72	115	86	75	115
2002	110	92	119	110	94	117	147	125	118
2003	124	102	122	91	76	120	121	101	120
2004	139	113	123	220	181	122	170	139	122
2005	117	93	125	97	78	123	86	69	125
2006	114	88	129	104	82	126	70	55	127
2007	119	91	131	76	59	128	103	80	128
2008	118	88	134	125	97	130	106	80	133

	Centro Oeste			Nordeste			Norte		
	H	H <sup>produtividade</sup>	H <sup>participação</sup>	H	H <sup>produtividade</sup>	H <sup>participação</sup>	H	H <sup>produtividade</sup>	H <sup>participação</sup>
1995	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1996	90	88	103	100	96	104	88	90	97
1997	103	98	106	101	95	106	113	114	100
1998	56	66	85	110	103	107	106	104	102
1999	108	100	108	106	98	109	104	99	105
2000	111	101	110	108	97	112	116	108	107
2001	115	102	112	110	96	115	127	117	109
2002	102	88	117	107	91	117	136	123	110
2003	124	104	119	184	154	119	165	148	112
2004	114	95	120	118	97	122	98	91	108
2005	94	77	123	122	99	123	96	88	109
2006	138	109	126	135	106	127	51	45	113
2007	102	79	129	139	107	130	83	71	116
2008	91	69	132	107	80	134	131	111	118

Fonte: Elaboração própria com base em dados da PNAD.

Com base na Tabela 3, pode-se perceber a diferença de comportamento ao longo do tempo das componentes de produtividade e participação do capital humano, com a série de

produtividade apresentando uma volatilidade elevada e uma ausência de tendência, enquanto que o componente de participação apresenta uma tendência de crescimento.

A Tabela 3 mostra que o componente de participação aumenta em todas as regiões do país entre 1995 e 2008. Este resultado significa que o percentual de mão-de-obra mais qualificada está aumentando no país e em todas as suas regiões. Este aumento é de pelo menos 30% para o país e para quatro de suas regiões, com exceção da região Norte, que apresenta elevação de somente 18%.

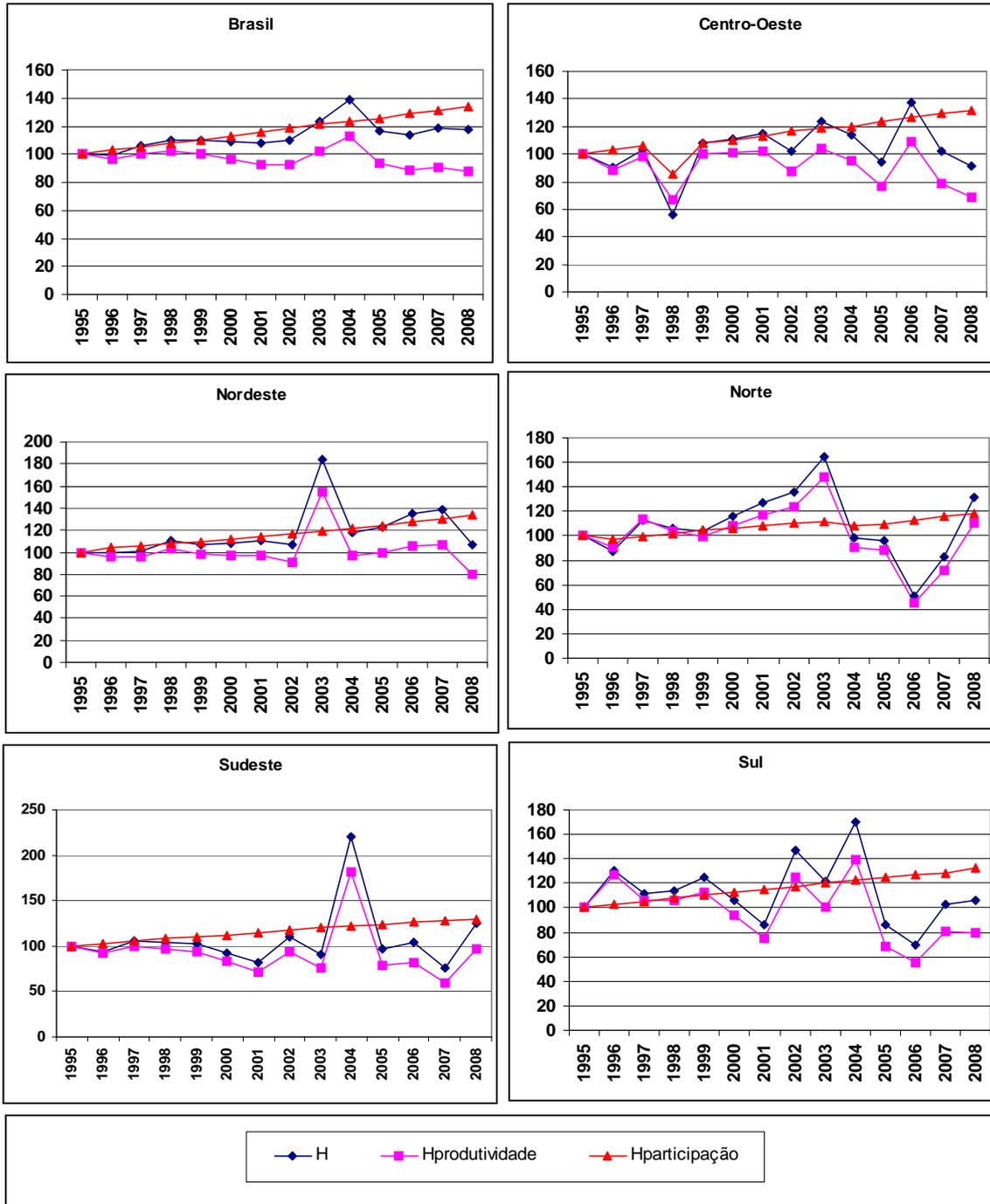
A contrapartida do rápido aumento da participação é a queda no componente de produtividade, que ocorre de forma expressiva nas regiões Centro-Oeste, Sul e Nordeste. A região Norte foi a única que apresentou um crescimento simultâneo das componentes de produtividade e participação, o que resultou num elevado crescimento de seu capital humano.

A elevada volatilidade do componente de produtividade pode ser percebida na Figura 1, que mostra a evolução entre 1995 e 2008 do capital humano e de seus dois componentes para o Brasil e suas cinco regiões. A Figura 1 mostra a evolução monotônica do componente de participação. Esta elevação é associada ao aumento progressivo dos anos de educação da população brasileira e ao processo de universalização da educação.

A Figura 1 mostra ainda que a elevada variação do capital humano deve-se ao componente de produtividade. O componente de produtividade depende do ciclo econômico, uma vez que os salários variam junto com a atividade econômica. Em particular, em períodos de aceleração do ciclo, os salários aumentam, elevando os retornos da educação e, com isso, o valor do capital humano. Esta elevada variabilidade deve-se ao fato de que a medida de capital humano aqui utilizada corresponde a uma variável de estoque calculada a preço de mercado (*market value*) e não a preço de livro (*book value*).

A Figura 1 mostra ainda que as diferentes regiões são afetadas de formas distintas pelos ciclos econômicos. Mesmo assim pode-se encontrar algumas semelhanças acerca do componente de produtividade entre as regiões Sul e Sudeste, onde o componente de produtividade elevou-se em 2002, reduziu-se em 2003, e atingiu seu valor máximo no ano de 2004. Nos últimos anos a trajetória do componente de produtividade mostrou recuperação na região Sudeste e estagnação na região Sul.

Figura 1: Decomposição do Capital Humano por Região



O capital humano das regiões Nordeste e Norte atingiu o seu pico no ano de 2003, quando o componente de produtividade apresentou grande elevação, com redução no ano

de 2004 para níveis similares aos de 2002 no Nordeste e inferiores aos de 2002 na região Norte. O maior peso relativo das regiões Sudeste e Sul em comparação com as regiões Nordeste e Norte fez com que o pico do capital humano no Brasil tenha ocorrido em 2004. A região que apresentou a maior elevação do capital humano foi a região Norte, com uma elevação do capital humano acima de 30%, em virtude da elevação simultânea dos componentes de participação e produtividade.

Outro aspecto importante na comparação do capital humano entre regiões está relacionado à constante na estimação da equação de Mincer. A constante da equação de Mincer mede o retorno do trabalhador com menor grau de qualificação na economia do país ou daquela região. Como o capital humano é medido pela produtividade relativa dos grupos com diferentes qualificações em relação ao grupo com menor qualificação, ponderada pela participação relativa no total de horas trabalhadas de cada grupo, a variação no nível da remuneração do grupo de menor qualificação afeta o capital humano. Uma breve análise dos fatores que afetam a remuneração do grupo menos qualificado e, em consequência, a constante das equações de Mincer é realizada na próxima seção.

A Tabela 4 mostra a correlação entre o capital humano ( $H$ ) e seus dois componentes, produtividade ( $H^{produtividade}$ ) e participação ( $H^{participação}$ ), com os anos médios de educação.

Tabela 4: Correlação entre os Anos de Educação e o Capital Humano						
	Brasil	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
H	0,7	0,1	0,5	0,3	0,2	-0,1
$H^{produtividade}$	-0,4	-0,1	0,1	-0,3	-0,1	-0,5
$H^{participação}$	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0

Fonte: Elaboração própria com base em dados da PNAD.

A Tabela 4 mostra que a relação entre os anos médios de educação e o capital humano de uma economia não é direta. Como mostra a tabela, a correlação entre anos médios de escolaridade e capital humano é baixa nas cinco regiões. Os anos médios de educação possuem uma correlação elevada com o componente de participação (praticamente igual a 1). No entanto, a correlação da escolaridade média com a produtividade é baixa em valor absoluto e negativa em todas as regiões, com exceção do

Nordeste. Logo, a utilização dos anos médios de educação não parece representar uma boa medida de capital humano para o Brasil.

#### 4. Contrafactual: Igualando os Retornos da Capital Humano

A diferença relativa de capital humano entre as regiões é em grande parte explicada pelo baixo retorno do capital humano em uma região relativamente à outra. Desta forma, regiões com mais anos médios de educação podem apresentar uma medida de capital humano inferior à de outra região, como pode ser observado nas Tabelas 1 e 2. A principal diferença entre estas medidas é a diferente “valoração” do capital humano entre as regiões.

Esta seção realiza um exercício contrafactual onde o retorno da capital humano nas diferentes regiões do Brasil é igual ao retorno calculado para o país como um todo. A Tabela 5 mostra que, uma vez eliminado o diferencial de retorno do capital humano entre as regiões, o capital humano das regiões passa a se comportar de forma similar à medida de anos médios de escolaridade, com a região Sudeste apresentando o mais elevado capital humano, seguida das regiões Sul, Centro-Oeste, Norte e Nordeste.

Tabela 5: Capital Humano no Brasil e por região com a produtividade do Brasil						
	Brasil	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
1995	3,3	3,3	2,7	3,2	3,7	3,4
1996	3,3	3,0	2,7	3,2	3,6	3,4
1997	3,5	3,3	2,8	3,4	3,9	3,6
1998	3,6	3,4	3,0	2,8	4,0	3,8
1999	3,6	3,4	3,0	3,5	4,0	3,8
2000	3,6	3,4	2,9	3,5	3,9	3,7
2001	3,5	3,3	2,9	3,5	3,9	3,7
2002	3,6	3,4	3,0	3,6	4,0	3,7
2003	4,1	3,8	3,4	4,0	4,5	4,2
2004	4,5	4,0	3,9	4,5	5,0	4,8
2005	3,8	3,4	3,2	3,9	4,2	4,0
2006	3,7	3,3	3,2	3,7	4,1	3,9
2007	3,9	3,5	3,3	3,9	4,2	4,0
2008	3,9	3,5	3,4	3,9	4,2	4,1
Correlação entre Anos médios de Educação e o Capital Humano contrafactual						
H	0,7	0,5	0,8	0,7	0,6	0,7

Fonte: Elaboração própria com base em dados da PNAD.

A última linha da Tabela 5 mostra a correlação entre os anos de escolaridade e o capital humano contrafactual. Pode-se observar que a correlação aumentou para todas as

regiões, fato explicado pela menor volatilidade da série de produtividade da economia brasileira<sup>7</sup>. Com a redução da volatilidade, a elevada correlação do componente de participação com os anos médios de escolaridade passou a ter um maior impacto sobre a correlação entre o capital humano (contrafactual) de cada região e os anos médios de educação.

Neste sentido, uma questão interessante que surge na análise do capital humano é a razão pela qual trabalhadores com qualificações diferentes recebem remunerações distintas nas diferentes regiões. Em uma economia com livre mobilidade de trabalho, os retornos das diferentes qualificações deveriam ser iguais entre as regiões e, neste caso, a utilização de anos médios de escolaridade como uma medida de capital humano não seria tão problemática, visto que o valor de mercado do capital humano seria o mesmo para as diferentes regiões. Logo, uma comparação de capital humano entre diferentes países não deve ser baseada nos anos médios de educação como medida de capital humano, visto que não existe livre mobilidade no mercado de trabalho entre países.

Os resultados acima indicam que existe um diferencial na remuneração do capital humano entre as cinco regiões, o que sugere que a mobilidade do trabalho no Brasil não é suficiente para equalizar os retornos. Mais especificamente, existe um elevado diferencial entre regiões na remuneração dos trabalhadores menos qualificados, capturada pela constante estimada na equação de Mincer, como mostra a Tabela 6. Isso indica que a mobilidade do trabalho é baixa entre os grupos menos qualificados.

---

<sup>7</sup> O desvio padrão do componente de produtividade foi de 6,6 no Brasil; 28,0 no Sudeste; 26,0 no Sul; 13,6 no Centro-Oeste; 16,6 no Nordeste e 24,3 na região Norte.

Tabela 6: Constantes das Equações de Mincer						
	Brasil	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
1995	0,4*	0,2*	0,2*	0,4*	0,5*	0,7*
1996	0,8*	1,1*	0,5*	1,2*	1,1*	0,6*
1997	0,5*	0,5*	0,4*	0,6*	0,6*	0,7*
1998	0,5*	0,6*	0,3*	1,1*	0,7*	0,8*
1999	0,5*	0,6*	0,4*	0,6*	0,7*	0,6*
2000	0,6*	0,6*	0,4*	0,7*	0,9*	0,9*
2001	0,7*	0,6*	0,5*	0,8*	1,0*	1,2*
2002	0,7*	0,6*	0,6*	1,0*	0,8*	0,8*
2003	0,7*	0,5*	0,5*	0,9*	1,1*	1,0*
2004	0,7*	1,1*	0,7*	1,1*	0,3	0,7*
2005	1,0*	1,2*	0,7*	1,4*	1,2*	1,7*
2006	1,1*	2,0*	0,8*	1,2*	1,3*	2,0*
2007	1,2*	1,6*	0,8*	1,6*	1,7*	1,7*
2008	1,3*	1,2*	1,3*	1,8*	1,3*	1,8*

Fonte: Elaboração própria com base em dados da PNAD. O termo (\*) representa significativo a 5%.

## 5. Conclusão

Este artigo analisa a evolução do capital humano no Brasil e em suas diferentes regiões, utilizando uma medida de capital humano construída a partir de dados microeconômicos, desenvolvida em Barbosa Filho, Pessôa e Veloso (2009, 2010). Esta medida permite separar o capital humano em dois componentes distintos. O componente de participação está relacionado à quantidade de capital humano, enquanto o componente de produtividade mede o retorno do capital humano.

Os resultados mostram que o capital humano aumentou no Brasil e em quatro de suas cinco regiões, com exceção da região Centro-Oeste. A elevação do capital humano resultou do aumento da participação de trabalhadores mais qualificados no mercado de trabalho. O componente de participação aumentou em pelo menos 30% para todas as regiões, com exceção da região Norte. Entretanto, esta forte elevação do componente de participação foi parcialmente compensado por uma queda da produtividade em todas as regiões, com exceção da região Norte. A queda do componente de produtividade varia de 3% para o Sudeste até 31% na região Centro-Oeste.

O artigo também mostra que a utilização dos anos médios de educação como medida de capital humano não é indicada para comparações entre países/regiões onde não

haja livre mobilidade do trabalho. Isto ocorre porque na ausência de livre mobilidade de trabalho o retorno do capital humano difere entre países/regiões. Neste caso, a utilização de uma medida de capital humano baseada somente no aspecto quantitativo torna-se menos relevante, uma vez que não considera diferenças de remuneração do capital humano.

Por último, o artigo conclui que existe um diferencial na remuneração do capital humano entre as cinco regiões, o que sugere que não existe livre mobilidade no mercado de trabalho no Brasil. Mais especificamente, existe um elevado diferencial entre regiões na remuneração dos trabalhadores menos qualificados, indicando que a mobilidade do trabalho é baixa entre os grupos menos qualificados.

## **Referências Bibliográficas**

Barbosa Filho, Fernando de Holanda e Pessôa, Samuel de Abreu (2008). “Educação e Crescimento: O Que a Evidência Empírica e Teórica Mostra?” Mimeo.

Barbosa Filho, Fernando de Holanda, Pessôa, Samuel de Abreu e Veloso, Fernando (2009). “Evolução do Capital Humano no Brasil e nos EUA– 1992-2007”. Textos para Discussão número 4 do IBRE.

Barbosa Filho, Fernando de Holanda, Pessôa, Samuel de Abreu e Veloso, Fernando (2010). “Evolução da Produtividade Total dos Fatores na Economia Brasileira com Ênfase no Capital Humano – 1992-2007”. *Revista Brasileira de Economia*, 64 (2): 91-113.

Bils, Mark e Peter J. Klenow (2000). “Does Schooling Cause Growth?,” *American Economic Review* 90 (5): 1160-1183.

Krueger, Alan B e Lindahl, Mikael (2001). “Education for Growth: Why and for Whom?” *Journal of Economic Literature*, 39 (4): 1101-1136.

Hall, Robert e Jones, Charles (1999). “Why do Some Countries produce so Much More Output than Others?,” *Quarterly Journal of Economics*, 114 (1): 83-116.

Lange, Fabian e Topel, Robert (2006). “The Social Value of Education and Human Capital,” In: Hanushek, Eric e Welch, Finis (eds). *Handbook of the Economics of Education*, North-Holland, volume 1: 459-509.

Mincer, Jacob (1974). *Schooling, Experience and Earnings*, National Bureau of Economic Research. Columbia University Press.

Topel, Robert (1999). "Labor Markets and Economic Growth," In: Ashenfelter, Orley e Card, David (eds). *Handbook of Labor Economics*, North-Holland: 2943-2984.