**DESAFIOS DA QUALIFICAÇÃO NO BRASIL:**

**DEMANDAS DOS SETORES TRADICIONAIS E TECNOLÓGICOS DE CURTO E LONGO PRAZO POR MÃO-DE-OBRA QUALIFICADA**[[1]](#footnote-1)

Joilson Dias[[2]](#footnote-2)

*Working Paper* no. 47

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL

Avenida República do Chile, 100 – Centro

20031-917 -Rio de Janeiro, RJ

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS CENTROS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

Rua Tiradentes, 17 – Ingá

24210-510 - Niterói, RJ

**Resumo**

O principal objetivo deste trabalho é o de encontrar explicações adicionais para a crescente demanda por mão-de-obra qualificada na última década. Os setores foram separados em tradicional (comércio, indústria e serviço) e de tecnologia (indústrias e serviços de alta tecnologia). O modelo dinâmico especificado foi baseado em Sargent (1978) pressupõe a escolha entre pessoas qualificadas (acima de 11 anos de escolaridade) e menos qualificadas (11 anos ou menos de escolaridade). O fator determinante da escolha é o custo relativo entre estes capitais representado no modelo pelos coeficientes do custo de ajustamento e dos salários. As estimativas em painel dinâmico para os dados dos estados no período 2002-2009 resultaram no seguinte para o setor tradicional: i) O setor de serviços é o único em que a demanda sofre influência negativa de aumentos salariais; ii) O custo de ajustamento demonstrou ser relativamente elevado nestes setores para o capita humano menos qualificado. Os setores de alta tecnologia (indústria e serviços) possuem comportamento diverso: primeiro, na indústria o fator preponderante de demanda é o capital humano menos qualificado, com custo de ajustamento significante; segundo, no setor de serviços o fator predominante é o capital humano qualificado, sendo que o seu custo de ajustamento é elevado; terceiro, os salários não influenciam a condição de equilíbrio entre oferta e demanda. Isto significa que é mais dispendioso no curto e longo prazo a contratação de pessoas menos qualificadas do que qualificadas nos setores tradicionais, sendo que no setor de serviços de alta tecnologia o inverso ocorre. Estes resultados indicam a necessidade premente de qualificação de pessoas com escolaridade de até segundo grau (11 anos de escolaridade) para os setores em geral e de pessoas com educação em nível superior especificamente voltadas para os setores de serviços de alta tecnologia no curto e longo prazo.

JEL: C33, J3, J23, J24.

Palavras chaves: Desafios da qualificação, capital humano, custos de ajustamentos, painel dinâmicos.

**Julho 2013**

**The Challenges for Qualifying Works in Brazil: The Short and Long Run Demand for Human Capital by Traditional and Technological Sectors.**

Joilson Dias[[3]](#footnote-3)

*Working Paper* no. 47

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL

Avenida República do Chile, 100 – Centro

20031-917 -Rio de Janeiro, RJ

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS CENTROS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

Rua Tiradentes, 17 – Ingá

24210-510 - Niterói, RJ

**Abstract**

The main objective of this paper is to find economic explanations for the relative demand increase for qualified human versus less qualified one in the last decade. In this study the economy sectors are split into traditional (industry, commerce and services) and technological (high tech industry and services). The theoretical model is based on Sargent (1978) where the choice can be made between hiring qualified worker (more than 11 years of education) versus non-qualified worker (11 years or less of education). The relative cost between the human capitals appears in the adjustment cost and wages coefficients. The panel dynamic estimates for the period 2002-2009 data resulted in the following for the traditional sectors: i) wages matters only for the service sector; ii) the adjustment cost for less qualified works showed to be higher in these sectors. The high tech sector produced results differently. Fist, for the high tech sector wages are not so important. Second, the high tech industry matters for less qualified human capital, but the cross elasticity between the two capitals is positive; second, for the high tech service the adjustment cost is the mattering element. With the exception of high tech service sector the adjustment cost for the less qualified workers are higher. In sum, these results indicate the need for an urgent policy that better qualifies workers with 11 years for the traditional and high tech industry and workers with tertiary education specifically for the technological service sector in the short and long run.

Key words: workers qualifying challenges; human capital; adjustment costs; dynamic panel.

***1. Introdução***

No período entre 1997 e 2009 verificou-se um crescimento da quantidade ofertada /demandada por pessoas qualificadas (mais de 11 de estudos) de uma média de 8,7% para 15,9% do total da força de trabalho empregada. Neste mesmo período, as pessoas menos qualificadas (11 anos ou menos de estudos) ocupavam 77,3% dos postos de trabalhos em 1997, sua participação reduziu para 76,4% em 2009, depois de ter um pico em 2002 de 77,9%. Portanto, estes dados demonstram que houve um crescimento relativo de ocupações com conhecimento em nível superior em detrimento das ocupações que requerem conhecimentos de segundo grau ou inferior.[[4]](#footnote-4) Neste artigo o foco principal é o de oferecer uma explicação para este aumento de demanda relativa.

A formação de capital humano qualificado na economia está associada a uma política educacional em nível superior, cuja definição aqui considera todos aqueles que estiverem frequentando ou concluído os cursos de especialização, mestrado e doutorado. Do outro lado, os menos qualificados são todos os que possuem escolaridade igual ou inferior a 11 anos, excluindo os analfabetos. Esta distinção da mão-de-obra frequentando o nível superior é compreensível, pois os ensinamentos no terceiro grau levam os indivíduos a adquirirem conhecimentos específicos de uma profissão. Já primeiro e segundo graus em geral tendem a transmitir conhecimentos generalizados das ciências, com exceção dos cursos técnicos.

Como consequência deste conhecimento mais específico e profissionalizado se observa um crescimento também por pessoas qualificadas em setores de alta tecnologia. Por exemplo, o setor de tecnologia da informação e da comunicação (TIC) cresceu 18,3% entre 2003 e 2006, no entanto sua demanda por pessoas qualificadas aumentou 40,7%.[[5]](#footnote-5) Como resultado este setor empregava 478.440 em 2003 e aumentou para 673.024 em 2006. Desta forma, este crescimento acelerado projeta um déficit para o setor de 72.000 profissionais qualificados para 2011 e 92.000 para 2013.[[6]](#footnote-6)

Diante deste quadro quais fatores econômicos estariam contribuindo para uma expansão acentuada na demanda por pessoas qualificadas? Quais as características desta demanda? Os custos de ajustamento associados à contratação são maiores para o capital humano menos qualificado ou qualificado? Neste artigo a preocupação central está em aprender um pouco sobre os fatores de influência no comportamento da demanda por capitais humanos qualificados e menos qualificados.

O modelo teórico baseado em Sargent (1978) a ser utilizado tem como principal característica a decisão entre contratar pessoas qualificadas (acima de 11 anos de escolaridade) e/ou menos qualificadas (11 anos ou menos de escolaridade). O fator determinante desta contratação está no coeficiente de ajustamento, quanto mais próximo de um, sendo que maior este coeficiente maior é o custo de contratação deste capital humano. Assim, se o custo maior for o de contratar capital humano qualificado este coeficiente será maior neste setor do que o do capital humano menos qualificado. Como estes custos estão associados a outros fatores que não sejam os salários, por exemplo, despesas de contratação, qualificação da mão-de-obra, de demissão, etc., então para as empresas dos estados seria necessário políticas que minimizem estes custos.

Outra inovação importante do modelo é que os preços relativos dos insumos (capitais humanos) entram nas equações de estimativas. As elasticidades de salários e de oferta cruzadas indicam se a demanda do capital humano depende de seu próprio salário e/ou de salários em outros setores, bem como da quantidade destes. Neste último temos que a demanda de um tipo de capital humano pode estar dependendo da demanda de outro. Se elasticidade cruzada de demanda for positiva indica que estes capitais são complementares e se negativo são substitutos. As estimativas são realizadas considerando o potencial de endogeneidade, portanto, devidamente instrumentadas.

O crescimento econômico do setor e/ou de outros setores pode influenciar a demanda por capital humano, quer seja este qualificado ou menos qualificado. Desta forma o modelo permite obter as elasticidades do produto e aprender sobre suas contribuições. Se for insignificante indica que o produto não exerce influência na demanda, mas se significante e elástica por exemplo pode ser um dos fatores determinantes do crescimento da demanda no curto e longo prazo.

A vantagem de se estudar a evolução do equilíbrio entre a demanda e oferta de forma dinâmica para setores e em nível de estados está associada aos seguintes aspectos: a) se estiver ocorrendo um crescimento de contratação de mão-de-obra qualificada em um setor maior que em outro, isto irá refletir em elasticidades de curto e longo prazo do produto e dos salários maiores para aquele setor do que para os demais. Estes resultados das elasticidades e do custo de ajustamento sinalizam que o setor ou setores demandam algum tipo de capital humano que não é facilmente encontrada no mercado, ou seja, pode estar havendo falta de mão-de-obra de uma qualificação específica para este setor ou os custos de se obter o mesmo são altos. Neste caso, deve-se adotar uma política mais específica de formação de especialidades voltada para atender o referido setor; b) também permite aprender sobre o efeito substituição cruzado, ou seja, se está havendo um processo de substituição entre pessoas qualificadas e menos qualificadas nos diversos setores da economia dos estados. Se estiver ocorrendo esta substituição devemos obter elasticidades cruzada das qualificações e dos salários negativas que permitem verificar a direção da substituição.

É importante ressaltar que o custo de ajustamento nestes modelos refletem também a existência de custos associados às leis trabalhistas, bem como a falta de oferta ou a necessidade de programas de remuneração ou treinamento diferenciados para contratação de pessoas qualificadas ou menos qualificadas. Portanto, os modelos dinâmicos com custo de ajustamento captam estes efeitos, mas possuem limitações ao não fazer distinções destes custos e, portanto, não permitem identificar uma política econômica específica. Estes modelos possuem como vantagem a de permitir aprender sobre o nível dos custos associados com a contratação de mão-de-obra qualificada e menos qualificadas e qual desta é superior.[[7]](#footnote-7)

Este artigo complementa a literatura ao estudar os custos de ajustamentos dos capitais de forma relativa; de separar os setores em tradicionais e de alta tecnologia; em fazer estimativas para os estados na forma de painéis; e, finalmente, em usar um método que permite conclusões de causalidade ao usar instrumentos que minimizam os potenciais efeitos de endogeneidade entre as variáveis.

Em resumo, além dos objetivos acima, este trabalho ainda se preocupa com elementos mais técnicos ao utilizar o sistema de Método de Momentos Generalizados (GMM-SYS) proposto por Arellano e Bond (1991), Arellano e Bover (1995), Blundell e Bond (1998) e as correções para amostra finita de Windmeijer (2005). As técnicas propostas pelos autores minimizam problemas de a) regressão espúria; b) variáveis omitidas; e c) efeitos fixos dos estados. Assim, o emprego das técnicas propostas permite obter estimativas dinâmicas mais eficientes para os parâmetros desejados.

***2. Revisão Bibliográfica***

Os estudos sobre a demanda por emprego podem ser classificados em três grupos: i) estimativas de elasticidades de curto prazo; ii) os efeitos decorrentes de políticas econômicas da substituição em nível micro de pessoas menos qualificadas por qualificadas; iii) os custos das políticas econômicas e mudanças estruturais – custos de ajustamentos – sobre o emprego no curto e longo prazo.

Os estudos realizados por Chahad e Luque (1989) e Pereira et alii (1989) foram os primeiros a obter as elasticidades de emprego devido a alterações no produto da economia. Estas elasticidades eram estáticas e agregadas. Os estudos das estimativas da elasticidade evoluíram para setoriais com os trabalhos de Meyer (1998), Pereira (1998), Pereira e Gonzaga (1998). Estes autores utilizaram séries temporais em suas estimativas. As estimativas em geral da elasticidade emprego devido ao produto setorial se situam próximos de 0,95 e a dos salários -0,026, sendo que esta última não demonstrou ser significante.

O segundo grupo contém trabalhos, cuja característica principal é avaliar os efeitos da política econômica, especialmente a abertura comercial e seus efeitos sobre a substituição de pessoas menos qualificadas por qualificadas. Por exemplo, destacam-se neste grupo os trabalhos de Fernandes e Meneses-Filho (2002), Meneses-Filho e Rodrigues Jr. (2003) e Abarche e Corsueil (2004). Em geral, esses autores avaliaram que a abertura comercial levou a mudanças estruturais no emprego dentro do setor industrial, onde pessoas menos qualificadas foram substituídas por pessoas mais qualificadas. A confirmação da ocorrência de substituição entre as qualificações foi confirmada por Giovanetti e Menezes-filho (2006). A queda nas tarifas de importação de máquinas e equipamentos, especialmente os que demandam mão-de-obra qualificadas no período pós-abertura comercial foi a grande responsável pela substituição de pessoas menos qualificadas por pessoas qualificadas no período, segundo os autores.

Uma medida mais específica de substituição entre os trabalhadores qualificados e não qualificados no setor industrial no período 1996-2003 foi estimado por Ribeiro e Jacinto (2008). De acordo com os autores três fenômenos contribuíram para o aumento do emprego de pessoas qualificadas: i) abertura econômica; ii) os choques tecnológicos; e especialmente a iii) maior oferta de pessoas qualificadas. Este último manteve os salários reais das pessoas qualificadas relativamente estáveis incentivando sua contratação em detrimento dos demais.

Como podemos ver, estes estudos tiveram como enfoque a substituição de pessoas qualificadas, especialmente no setor industrial brasileiro e muito especificamente para o período pós-abertura comercial, décadas de 80 e 90. Entender se este processo ocorreu e/ou ainda está ocorrendo devido a diferenças nos custos de ajustamento é um importante aspecto a ser investigado nesta pesquisa.

***3. Modelos Dinâmicos: Custos de Ajustamentos e as Elasticidades de Curto e Longo Prazo***

Os trabalhos de Hamermesh (1989) e Hamermesh e Pfann (1996) foram pioneiros em demonstrar a importância de se conhecer o formato dos custos associados às contratações e demissões das pessoas e, principalmente, se estes custos estariam associados a políticas públicas. Além dos custos de ajustamentos estes modelos permitem obter as elasticidades de demandas de curto e longo prazo associados a produto e salários. Quatro trabalhos merecem destaques na literatura nacional sobre custos de ajustamentos e elasticidades associadas às estimativas que veremos a seguir.

As pesquisas nesta área no Brasil são creditadas, primeiramente a Gonzaga e Corsueil (2001) em uma fase posterior a Barros e Corsueil (2004), Dias e Dias (2012) e Dias (2012). Gonzaga e Corsueil (2001) foram os primeiros a investigar através destes modelos dinâmicos o impacto das mudanças estruturais da economia brasileira antes e após o Plano Real, ou seja, entre 1989 e 1999. A intenção foi verificar se os custos de ajustamentos nas contratações e demissões sofreram alterações significativas, bem como os parâmetros das elasticidades. A solução do modelo com custos de ajustamentos quadráticos dos autores os levaram a estimar a seguinte função:

(1)

Onde *N*t representa a demanda por trabalhadores no setor industrial; representa o nível ótimo de emprego a ser alcançado no longo prazo sendo que este depende do nível de emprego industrial defasado no segundo período, *Nt*-2, do produto industrial, *Yt,* e do salário médio real da indústria, *Wt*. O coeficiente λ neste modelo representa os custos de ajustamentos do emprego. Especificamente no modelo dos autores este equivale a soma dos coeficientes de *Nt-1*e *Nt-2*. Os coeficientes do produto γ é a elasticidade de curto prazo do produto-emprego e do salário real ω é a elasticidade de curto prazo salário-emprego. As elasticidades de longo prazo do produto e salários são calculados da seguinte forma: γ=θ/(1-λ) e δ = ω /(1- λ). O termo *vt* representam os erros idiosincráticos.

Os resultados foram os seguintes: i) o coeficiente dos custos de ajustamentos obtido foi λ = λ1 + λ2 = 0,968; ii) as elasticidade do produto de curto e longo prazo foram γ =0,037 e θ = γ /(1-λ)=1,13, respectivamente; iii) e as elasticidade de curto e longo prazo do salário foram ω = -0,021 e δ = ω /(1- λ) = -0,66, respectivamente. O resultado do custo de ajustamento do emprego são bastante elevados e muito próximos de 1 caracterizando uma alta influência de custos institucionais e não-institucionais que faz com que o ajuste de emprego seja lento e gradual no tempo. Os testes de mudanças estruturais neste parâmetro indicaram evidências ainda que fracas de alteração no parâmetro nos anos de 1990 e 1995, portanto, pós-abertura comercial e a nova constituição de 1988 e posteriormente da estabilização da economia. No entanto, os diversos testes não foram conclusivos o suficientes para indicar uma alteração nos valores do parâmetro. Neste caso as alterações de demanda eram dependentes do crescimento da produção do setor industrial no longo prazo. A elasticidade acima de 1 do produto-emprego, portanto elástica, sinaliza que o crescimento do emprego será mais que proporcional ao crescimento verificado na indústria. A elasticidade salarial de longo prazo é alta, -0,66, ainda que inelástica indica que aumentos salariais reais seriam penalizados com menor contratação de pessoas no longo prazo, portanto a interação entre oferta e demanda dependeria dos salários reais prevalentes no mercado.

Barros e Corsueil (2004) investigaram o impacto das mudanças introduzidas especificamente pela Constituição de 1988 na legislação trabalhista brasileira. A Constituição introduziu novos direitos trabalhistas como: 1) maior liberdade na organização sindical; 2) aumento dos valores das horas extras de 20% para 50%; 3) auxílio maternidade de 3 meses para 4 meses; 4) aumento de direito extra no pagamento de férias de 1/3. O modelo dos autores contemplaram estas considerações, sendo as equações finais a serem estimadas a seguinte:

, onde (2)

(3)

Na equação acima *N*t representa a demanda por mão-de-obra; *α*t representa a tendência e os efeitos fixos; sendo *N*\* o nível ótimo de emprego no longo prazo. O nível ótimo de emprego no longo prazo, equação (3), depende diretamente dos setores, *Iis*, dos salários reais prevalentes dos setores, *w*i, e dos níveis de choques tecnológicos dos setores, . Os resultados das estimativas dos autores foram os seguintes: i) Coeficiente do custo de ajustamento λ=0,5; ii) As elasticidades de curto e longo prazo do produto não foram estimadas; iii) A elasticidade salarial de curto e longo prazo foram ω = -0,2 e δ = ω/(1- λ) = -0,40.

O coeficiente de custo de ajustamento de λ=0,5 permaneceu estável ao longo do período, mesmo após as mudanças constitucionais estarem em pleno vigor. Os autores concluíram que as diversas regressões que explicariam potencialmente variações no coeficiente de ajustamento no período 1985-1997 não foram estatisticamente significantes, Barros e Corseuil (2004, p.327).

Um importante aspecto não tratado nos modelos acima e observado por Hamermesh (2004) é o de considerar especificações teóricas que captem melhor os mercados ou de elementos externos às definições de mercado, mas que poderiam estar influenciando a demanda por trabalhadores no tempo. Para atender esta questão Dias e Dias (2012) desenvolveram um modelo teórico onde a demanda por trabalhadores qualificados e não qualificados dependiam não somente do desempenho do mercado, mas também do desempenho da estrutura social das economias dos estados. Usando estimativas em painel de dados dos estados brasileiros, os autores estimaram em nível um modelo a partir do modelo de Sargent (1978) com custos quadráticos variáveis. A equação estimada pelos autores foi a seguinte:

(5)

Sendo que na equação, *q* representa o estado; *t* o tempo; *αi*, onde *i=*0,..,5 são os parâmetros a serem estimados; *lh1qt* é a demanda por pessoas qualificadas com mais de 11 de escolaridade – pessoas cursando a universidade ou que a concluíram e ainda com especialização, mestrado e/ou doutorado; *lh2qt* é a demanda por pessoas menos qualificadas com 11 anos ou menos de escolaridade (incluso os analfabetos); *yc, ys e yi* representam participação dos setores comércio, serviços e indústria no PIB do estado, respectivamente; *w* representa a razão do salário capital humano no estado vis a vis o nacional; *pcm* representa o percentual de pessoas pertencentes a classe média nos estados; *t* são os erros idiossincrático.

Os autores realizaram várias estimativas alternativas, onde o principal aspecto foi o de considerar diferentes especificações visando avaliar se as variáveis como salários, classe média e produtos setoriais poderiam ser endógenos ao sistema. A melhor especificação, onde os salários foram considerados endógenos, produziu os seguintes coeficientes de custo de ajustamento médio para capital humano qualificado *λ=0,28 e 0,65*. Para as mesmas especificações, as estimativas para o capital humano menos qualificado resultaram em *λ=0,50 e 0,83.* Neste caso seria mais dispendioso a contratação de capital humano menos qualificado na economia dos estados. A contribuição adicional dos autores para a literatura está associado a obtenção da elasticidade de demanda da classe média, cujo valores obtidos estiveram entre 6,7 e 8,4 para o curto prazo e de 22 para o longo prazo, portanto, bastante elevadas.

O trabalho mais recente de Dias (2012) explorou novamente a questão da demanda por pessoas qualificadas e menos qualificadas associadas aos setores exportadores e importadores das economias dos estados brasileiros. O autor usou dados de painel para estimar o modelo de Sargent (1978). Este modelo pressupõe a decisão entre contratar pessoas qualificadas (mais de 11 anos de estudos) e menos qualificadas (11 anos ou menos de estudos). O modelo se mostrou interessante, pois permite obter o efeito cruzado das elasticidades de substituição no tempo entre os dois tipos de capitais humanos. Portanto, foram estimados dois conjuntos de equações. A primeira do capital humano qualificado e a segunda do capital humano menos qualificado. Os resultados foram os seguintes:

*Capital Humano Qualificado:* O coeficiente do custo de ajustamento não está apresentado no quadro abaixo. Este ficou entre 0,70 e 0,86. O menor valor esteve associado com maior grau de abertura econômica, ou seja, apesar de existirem custos elevados associados a contratação de pessoas qualificadas, a maior abertura econômica leva a uma redução destes custos. As demais elasticidades estão no quadro abaixo.

**Resultados de Curto e Longo Prazo: Capital Humano Qualificado**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | *θ1* |
| EMCP | -0,360\*\*\* | 0,0246 | 0,297\*\*\* | -0,046\*\*\* | 0,021 | -0,0035 | -0,00035\*\*\* |
| EMLP | -1,094 | 0,089 | 1,084 | -0,167 | 0,076 | -0,0127 | -0,00127 |

Fonte: Dias (2012). \*\*\* significante a 1%.

Obs: EMCP-Elasticidade média de curto prazo; EMLP-Elasticidade média de longo prazo.

No quadro acima temos os seguintes resultados: i) a elasticidade do salário do capital humano qualificado ( foi em média -0,360 no curto prazo e -1,094 no longo prazo indicando ser elástica e, portanto, as elevações salariais de pessoas qualificadas implicarão em redução na mesma proporção da demanda dos mesmos. A elasticidade cruzada da demanda, ou seja, que mede a substituição de pessoas qualificadas por menos qualificadas não demonstrou ser significante. A elasticidade do produto () de curto prazo equivalente 0,297 e a de longo prazo de 1,084 demonstrou a influência do crescimento da produção na demanda por pessoas qualificadas na mesma proporção no longo prazo. A elasticidade de importação de curto prazo () igual a -0,046 significante demonstra que o aumento das importações implica em, ainda que em menor escala, redução na demanda por pessoas qualificadas. No entanto, o efeito do aumento das exportações são nulas. A elasticidade cruzada de substituição do capital humano qualificado pelo menos qualificado () não foi significante. A elasticidade do grau de abertura econômica dos estados (*θ1*) foi significante e negativa indicando que a abertura econômica está mais associada com o aumento das importações do que das exportações e, portanto, implica em redução da demanda do capital humano qualificado.

*Capital Humano Menos Qualificado:* As estimativas do coeficiente do custo de ajustamento do capital humano menos qualificado esteve entre 0,75 e 0,92. As variações de valores estiveram associados às diferentes especificações do modelo. Em especial, as especificações de importação, exportação e grau de abertura como sendo exógenas ou endógenas. As demais elasticidades foram as seguintes:

**Resultados de Curto e Longo Prazo: Capital Humano Menos Qualificado**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | *θ2* |
| EMCP | -0,117\*\*\* | 0,0280 | 0,185\*\*\* | -0,0061 | 0,0042 | -0,0067\*\*\* | -0,000006 |
| EMLP | -0,573 | 0,137 | 0,906 | -0,0030 | 0,0205 | -0,0328 | 0,0000294 |

Fonte: Dias (2012).

Obs: EMCP-Elasticidade média de curto prazo; EMLP-Elasticidade média de longo prazo.

De acordo com o quadro acima os destaques são as elasticidades de curto e longo prazo de substituição do capital humano menos qualificado pelo mais qualificado no curto prazo de () -0,0067 e -0,0328 no longo prazo. As elasticidades da importação, exportação e grau de abertura econômica não foram significantes, o que indica que maior grau de exportação e/ou importação não afetam a demanda por capital humano menos qualificado.

A principal conclusão do estudo acima é de que a inclusão de setores exportadores e importadores, cuja literatura indica que está ocorrendo a substituição de pessoas menos qualificadas por qualificadas, não demonstrou alterar o custo de ajustamento. Os coeficientes do custo de ajustamento são maiores para o capital humano menos qualificado. Isto quer dizer que a contratação de pessoas menos qualificadas tem sido mais dispendiosa que as contratações de pessoas qualificadas na economia dos estados.

Em síntese, os modelos dinâmicos com custos de ajustamentos abordam os problemas de mudanças estruturais nas economias, especialmente os associados a abertura econômica, mudanças constitucionais e estabilização econômica. Os custos de ajustamento não apresentam estatísticas significantes para estas alterações estruturais ocorridas. Vale ressaltar que a abordagem para diferentes setores da economia inova em relação a esta literatura. Quanto às elasticidades de curto e longo prazo associadas a salários também são obtidas em nível agregado ou especificamente para o setor industrial, portanto falta na literatura estimativas setoriais, em especial os setores de alta tecnologia, que indiquem demandas mais específicas por capital humano qualificado ou menos qualificado.

***4. Modelo Teórico Proposto***

O modelo preliminar a ser usado nas estimativas é o proposto por Sargent (1978). A principal característica que este modelo possui é de que o mesmo considera duas decisões no dia a dia das empresas. No original o autor tratou da decisão entre contratar novos empregados e ou de simplesmente contratar mais horas extras. Portanto, o modelo pode facilmente ser ajustado para a decisão entre contratar mais pessoas qualificadas e/ou menos qualificadas, como fez Dias (2012). Neste modelo a função de produção diária das empresas é dada pela seguinte equação:

(7)

Na equação acima é o produto da empresa do estado *j* do setor *i* no período *t*; e são parâmetros; é o capital humano qualificado () empregado no estado *j,* setor i e tempo *t*; é o capital humano menos qualificado, empregado no estado *j*, setor *i* e tempo *t* a ser contratado; *fo*, *f1 > 0* representam a produtividade média no tempo que é assumido ser uniforme no tempo; e são processos exógenos estocásticos que afetam a produtividade ao longo do tempo destes capitais humanos, sendo que e . Os custos de ajustamentos são quadráticos representados pelas seguintes equações:

(8)

(9)

A hipótese adicional que se faz é de que é mais dispendioso a contratação definitiva de capital humano mais qualificado do que menos qualificado devido à oferta dos mesmos, portanto d > e. Neste modelo os salários entre qualificados e menos qualificados diferem pelo equivalente a *p* ou: e , onde *p ≤* 1. O valor presente do lucro da empresa é dado pela seguinte função:

(10)

Onde *fo*, *f1, d, e >* 0, *p > 1* e 0 < *b* < 1. A solução da equação de Euler que obedece às condições de transversatilidade resulta nas seguintes equações independentes:

(11)

(12)

Onde e , representam a demanda por capital humano qualificado e menos qualificado no estado *j*, setor *i* e período *t*; e representam o nível ótimo do estoque de emprego do capital humano qualificado e menos qualificado. Os novos parâmetros destas equações são dados pelas seguintes definições: *α* = e *β* = . As hipóteses adicionais sobre as variáveis que determinam o nível ótimo de estoque de capitais humano são as seguintes:

= (13)

= (14)

Onde o nível ótimo de capital humano qualificado e menos qualificado e são funções dos salários reais ( e ), das quantidades ( e ) e do produtos dos setores, respectivamente (y*i*). Portanto, nesta especificação temos o efeito cruzado de demanda por capital humano e o produto dos setores para captar as variações previstos na produtividade pelo modelo teórico.

De acordo com o conjunto de equações (11) – (14) temos duas equações para serem estimadas por setor. As estimativas setoriais destas equações por estado será feita através do seguinte conjunto de equação:

(15)

(16)

Nas equações acima, o indicador do estado *j*  foi propositadamente deixado de ser especificado, uma vez que as estimativas consideram somente os setores econômicos dos estado. As variáveis estão escritas em logaritmo, sendo que o produto () representa o produto em nível setorial dos estados. A estabilidade em torno do nível ótimo requer que as variações dos logaritmos sejam estáveis, representados pela estabilidade das seguintes elasticidades: intertemporais (, do salário ( , cruzadas dos salários (, do produto dos setores () e cruzada do capital humano (. Maiores detalhes dos dados e da técnica a ser empregada serão descrito na seção a seguir.

***5. Análise dos Dados e as Especificações Econométricas***

Os dados da demanda de capitais humanos por setor *i* por estado () e () e dos salários reais dos setores por estado () e () têm como fonte a PNAD-Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios para o período 2002-2009. O uso dos dados a partir de 2002 se deveu a padronização utilizadas pela PNAD na classificação das atividades econômicas. A partir de 2002 o sistema de classificação obedeceu a CNAE-Classificação Nacional de Atividades Econômicas.

As definições de capitais humanos a serem utilizados serão as seguintes: 1) ) é o capital humano qualificado representado pela quantidade de pessoas dos estados empregadas com os seguintes graus de escolaridade: i) frequentando nível superior; ii) nível superior completo; iii) pós-graduação incompleta e completa – incluso os que frequentam especialização, mestrado e doutorado; 2) o capital humano menos qualificado () é a quantidade de pessoas dos estados com primário incompleto, primário completo, secundário incompleto e secundário completo. É importante frisar que na definição de capital humano menos qualificado não foi considerado as pessoas analfabetas. O motivo para desconsiderar analfabetos é que o objetivo da sociedade é o de qualificar pessoas, portanto não faz sentido estimar demandas que considerem analfabetos.

Os setores de alta tecnologia correspondem aos seguintes códigos da CNAE: 1) Indústria de alta tecnologia – 210-Fabricação de celulose, papel e produtos de papel, 220-Edição, impressão e reprodução de gravações, 230-Fabricação coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool, 240-Fabricação de produtos químicos, 250-Fabricação de artigos de borracha e plásticos, 290-Fabricação de Máquinas e Equipamentos, 300-Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática, 310-Fabricação de máquinas e aparelhos elétricos, 320-Fabricação de material eletrônico e de aparelhos de comunicações, 330-Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial e outros, 340-Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias e 350-Fabricação de outros equipamentos de transportes; 2) Serviços de alta tecnologia – 640-Correios e telecomunicações, 650-Intermediação financeira, exclusive de seguros e previdência privada, 660-Seguros e previdência privada, 670-Atividades auxiliares da intermediação financeira, 720-Atividades de informática e conexas, 730-Pesquisa e desenvolvimento das ciências, 740-Serviços prestados principalmente às empresas, 800-Educação e 920-Atividades recreativas, cultural e desportiva.

As definições das variáveis que aparecem na Tabela 1 são as variáveis descritas a seguir, mas com valores normais, enquanto que tabelas de estimativas, Tabelas 2-5, são as mesmas variáveis mas em logarítimos (precedidas de *l*): 1) , , , e representam a quantidade de capital humano qualificado empregado nos estados (amostra PNAD) nos setores: comércio, indústria, serviços, indústria e serviços de alta tecnologia, respectivamente; 2) , , , e são as quantidades de capital humano menos qualificado empregados nos estados e nos seguintes setores (amostra PNAD): comércio, indústria, serviços, indústria e serviços de alta tecnologia; 3) , ,, e são os salários médios reais dos capitais humanos qualificados nos respectivos setores; 4) , ,, e representam os salários reais médios dos capital humanos menos qualificados nos estados e respectivos setores; 5) , e são os PIBs dos setores comércio, indústria e serviços dos estados, sendo que representa o PIB total dos estados incluindo os demais setores da economia.

Os salários reais (, ) são uma média ponderada considerando cada nível educacional pelo seu respectivo salário real e por estado. A variável (*y\**) representa o PIB-Produto Interno Bruto real do setores. As variáveis reais estão a preços de 2000. As variáveis que representam os produtos dos setores e dos estados possuem como fonte o IPEA-Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ([www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br)), sendo as demais fonte da PNAD-Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios ([www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)).

Na tabela abaixo a média da amostra PNAD de pessoas qualificadas com 11 anos ou mais no setor industrial é de 37.361, com um mínimo de 164 pessoas e um máximo de 458.027; no setor industrial de alta tecnologia esta amostra este valores são respectivamente 18.675, com um mínimo de 64 e um máximo de 335.882. Os salários médio real do setor industrial no período foi de R$ 2.114,97, com um mínimo de R$ 460,00 e o máximo de R$ 5.488,66; os salários médios do setor industrial de alta tecnologia foi de R$ 2.181,18, com o valor mínimo de R$ 640,00 e máximo de R$ 10.543,28.

A média das pessoas menos qualificadas no setor de serviços é de 232.048, com um mínimo nos estados e no período de 4.678 e máximo de 1.669.132; no setor de serviços de alta tecnologia temos que a média nos estados é de 220.644, mínimo de 12.283 e máxima 1.738.728. Os salários médios reais destes setores R$ 397,39 e R$ 477,32, respectivamente; os valores mínimos são: R$ 162,32 e R$ 139,89, com o valores máximos de R$ 659,95 e 2.37,30, respectivamente.

Os valores das variáveis que representam os PIBs estão em milhões de reais a preços de 2000. Portanto, o PIB real médio do comércio é R$ 5.580,0 milhões de reais, da indústria R$ 12.500,0 milhões de reais, serviços R$ 29.100,0 milhões reais e o total dos estados R$ 51.700,0 milhões de reais.

Considerando que os dados são representados por uma amostra da PNAD, Tabela 1, portanto a descrição acima refere-se a proporção média desta amostra nos estados. A descrição será resumida aos setores de indústria e de indústria de alta tecnologia para o capital humano qualificado e do setor de serviços e serviços de alta tecnologia para o capital humano menos qualificado.

Tabela 1 - Dados do Modelo: 2002 – 2009

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Variável | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo | n | T | N |
|  | 53.525 | 91.850 | 184 | 589.983 | 27 | 8 | 216 |
|  | 37.361 | 68.803 | 164 | 458.027 | 27 | 8 | 216 |
|  | 19.607 | 37.197 | 173 | 240.745 | 27 | 8 | 216 |
|  | 18.675 | 54.632 | 64 | 335.882 | 27 | 8 | 216 |
|  | 179.942 | 285.998 | 4.064 | 1.743.066 | 27 | 8 | 216 |
|  | 456.873 | 562.353 | 12.007 | 2.965.430 | 27 | 8 | 216 |
|  | 472.575 | 635.979 | 13.477 | 3.340.732 | 27 | 8 | 216 |
|  | 232.048 | 314.950 | 4.678 | 1.669.132 | 27 | 8 | 216 |
|  | 80.586 | 192.049 | 322 | 1.117.162 | 27 | 8 | 216 |
|  | 220.644 | 305.398 | 12.283 | 1.738.728 | 27 | 8 | 216 |
|  | R$1.513,27 | R$484,03 | R$321,27 | R$3.683,38 | 27 | 8 | 216 |
|  | R$2.114,98 | R$794,34 | R$466,37 | R$5.488,66 | 27 | 8 | 216 |
|  | R$1.607,00 | R$737,10 | R$672,92 | R$5.911,82 | 27 | 8 | 216 |
|  | R$2.181,18 | R$1.044,58 | R$640,00 | R$10.543,28 | 27 | 8 | 216 |
|  | R$1.513,47 | R$465,62 | R$820,72 | R$3.556,15 | 27 | 8 | 216 |
|  | R$372,27 | R$90,68 | R$204,93 | R$607,33 | 27 | 8 | 216 |
|  | R$335,95 | R$80,20 | R$154,50 | R$499,63 | 27 | 8 | 216 |
|  | R$397,39 | R$104,01 | R$162,32 | R$659,95 | 27 | 8 | 216 |
|  | R$456,20 | R$192,36 | R$105,14 | R$2.250,00 | 27 | 8 | 216 |
|  | R$477,32 | R$195,91 | R$139,89 | R$2.37,29 | 27 | 8 | 216 |
|  | R$5.580,0 | R$9.540,0 | R$189,5 | R$58.300,0 | 27 | 8 | 216 |
|  | R$12.500,0 | R$2.360,0 | R$182,5 | R$128.000,0 | 27 | 8 | 216 |
|  | R$29.100,0 | R$51.800,0 | R$1.388,0 | R$305.000,0 | 27 | 8 | 216 |
|  | R$51.700,0 | R$91.400,00 | R$1.899,0 | R$524.000,0 | 27 | 8 | 216 |

Fonte: PNAD’s 2002 – 2009 e [www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br).

Considerando ainda que para o sistema de estimativas o importante são as variações das variáveis entre os estados e no tempo, optamos por usar os valores da amostra da PNAD em vez de converter para valores totais dos estados usando dados populacionais. Desta forma se evita introduzir alterações na distribuição das variáveis.

***6. Especificações e Estimativas dos Modelos Econométricos Dinâmicos***

As especificações dos modelos econométricos dinâmicos a serem apresentados nas tabelas a seguir foram decorrentes dos testes propostos por Breusch e Pagan (1980), Baltagi e Li (1991) e Baltagi e Li (1995) chamados de testes dos componentes dos erros. Também foram considerados os testes de heterocedasticidade proposto por Greene (2000) e o especificação baseado em Hausman (1978). A escolha das variáveis endógenas e exógenas foram consideradas com base nos testes de Wooldridge (2002), bem como os de autoregressividades de primeira e segunda ordem (AR(1) e AR(2)) e da qualidades dos instrumentos sugeridos por Sargan (1988).

Nas tabelas da seção a seguir, as estimativas dinâmicas dos setores tradicionais e de alta tecnologia apresentam nas colunas impares estimativas que consideram a correção para pequenas amostras conforme sugerido por Windmeijer (2005). Assim, os desvios padrões calculados são robustos. Este método, no entanto, não permite que se calcule o teste de qualidade dos instrumentos proposto por Sargan (1988). Assim, optamos por apresentar nas colunas pares estimativas utilizando a técnica *twostep* que permite calcular o teste de Sargan (1988), neste caso os erros não são robustos para pequenas amostras, mas os testes de AR(1), AR(2) e Sargan são válidos. Na análise dos coeficientes somente serão considerados quando a variável apresenta significância em ambos os métodos, robusto e *twostep*. Devido a proximidade dos resultados dos coeficientes será analisado somente os coeficientes das estimativas em que se usou o método robusto.

***6.1 Demanda dos Setores Tradicionais***

*6.1.1 Capital Humano Qualificado*

Os setores do comércio, indústria e serviços, aqui denominados de tradicionais, demonstraram estarem muito mais associados com fatores que determinam o nível ótimo de longo prazo () do que com o ajuste dinâmico no tempo associado com os custos de ajustamentos do emprego no tempo ( .

De acordo com a Tabela 2, abaixo, o setor de comércio foi o único setor que apresentou o parâmetro que representa o custo de ajustamento (λ sendo o Este setor possui elasticidade salarial não significante, bem como seus salários não influenciam os demais setores em suas contratações de capital humano qualificado, pois não demonstrou ser significante em nenhum conjunto de regressões. A elasticidade de demanda do produto demonstrou ser significante para o PIB do comércio apesar de que inelástica, . A elasticidade cruzada de demanda por capital humano menos qualificado () demonstrou não exercer influência na contratação de capital humano qualificado no comércio.

O setor industrial não apresenta significância nos parâmetros que compõem o custo de ajustamento (. A elasticidade salarial (= 0,248), significante a 10%, demonstrou ser positiva, ou seja, maiores salários levam a maiores contratações neste setor; este resultado indica que setor contrata mesmo sob aumentos salariais do capital humano qualificado. A elasticidade de demanda do produto (PIB do setor) confirma a sua importância como elemento determinante no aumento da demanda por capital humano qualificado na indústria, . Estes resultados de elasticidade obtidos pelas duas técnicas já descritas, indicam que a elasticidade pode ser igual ou maior do que um neste setor. No entanto, independente de serem ou não elásticas, os resutlados confirmam a preponderância do crescimento do produto no crescimento do emprego por capital humano no setor indústria.

Tabela 2 – Comércio, Indústria e Serviços – Capital Humano Qualificado

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Comércio | | Indústria | | Serviços | |
|  | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0.0101 | 0.00397 | 0.0533 | 0.0859 | -0.183 | -0.0787 |
|  | [0.13] | [0.07] | [0.22] | [1.13] | [-1.30] | [-0.84] |
|  | 0.265\*\*\* | 0.281\*\*\* | -0.162 | -0.153\*\*\* | -0.160 | -0.0953 |
|  | [3.10] | [5.97] | [-1.61] | [-2.61] | [-1.58] | [-1.25] |
|  | 0.0445 | 0.0461 |  |  |  |  |
|  | [0.50] | [1.08] |  |  |  |  |
|  | 0.0131 | -0.0861 | -0.0227 | -0.0727 | -0.137 | -0.108\*\* |
|  | [0.10] | [-0.59] | [-0.12] | [-1.63] | [-1.04] | [-2.20] |
|  | -0.0817 | -0.0412 | 0.248\* | 0.163\* | 0.0465 | 0.0894\*\* |
|  | [-0.80] | [-1.19] | [1.73] | [1.71] | [0.42] | [2.15] |
|  | 0.0835 | 0.0803\*\* | -0.0603 | -0.0837\*\* | -0.428\*\*\* | -0.531\*\*\* |
|  | [1.25] | [2.34] | [-0.63] | [-1.99] | [-2.60] | [-4.28] |
|  | 0.580\*\*\* | 0.629\*\*\* |  |  |  |  |
|  | [2.81] | [4.50] |  |  |  |  |
|  |  |  | 0.775\*\*\* | 1.247\*\*\* |  |  |
|  |  |  | [2.96] | [3.93] |  |  |
|  |  |  |  |  | 1.303\*\*\* | 1.376\*\*\* |
|  |  |  |  |  | [3.14] | [2.81] |
|  | 0.125 | 0.0699 |  |  |  |  |
|  | [0.47] | [0.47] |  |  |  |  |
|  |  |  | 0.553\*\* | 0.0627 |  |  |
|  |  |  | [1.97] | [0.24] |  |  |
|  |  |  |  |  | 0.277 | 0.0400 |
|  |  |  |  |  | [0.78] | [0.12] |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Constante | -3.149\* | -2.918\*\*\* | -9.066\*\*\* | -9.534\*\*\* | -8.889\*\*\* | -8.616\*\* |
| Dummies ano | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Observações | 216 | 216 | 216 | 216 | 216 | 216 |
| AR(1) | 0,026 | 0,033 | 0,008 | 0,143 | 0,006 | 0,042 |
| AR(2) | 0,461 | 0,451 | 0,703 | 0,945 | 0,412 | 0,731 |
| Sargan teste | - | 0,997 | - | 0,999 | - | 0,999 |

Estatística de *t* entre parênteses.

Valores da significância: \* *p* < 0.10, \*\* *p* < 0.05, \*\*\* *p* < 0.01

O setor de serviços não apresenta significância no parâmetro que representa o custo de ajustamento, ( As elasticidades que lograram ser significante foram a dos salários reais () e do produto (). A elasticidade do produto demonstrou ser elástica e robusta para as especificações testadas. O valor acima de 1,3 indica a mesma como uma fonte importante de crescimento da demanda no setor de serviços. É importante frisar que aumentos salariais em termos reais levam a redução na demanda por capital humano qualificado neste setor.

A demanda por capital humano qualificado nos setores tradicionais está amplamente associada ao crescimento do produto do seu setor. Testes considerando a influência do PIB de outros setores não demonstraram ser significantes ou não passaram nos testes de autoregressidade e/ou de qualidade dos instrumentos, portanto deixamos de apresentar os mesmos. Estes setores parecem não sofrer com os custos de ajustamento, ou seja, de políticas que possam influenciar os custos de contratações do capital humano qualificado. A quantidade de demanda atual está associada a fatores que determinam o emprego ótimo de longo prazo, em especial o produto dos respectivos setores. Outro fator interessante é que a elasticidade cruzada dos salários entre os setores demonstraram não ser significantes, ou seja, o salário real de outros setores não é um fator que influencia as contratações de capital humano qualificado.

*6.1.2 Capital Humano Menos Qualificado*

A demanda por capital humano menos qualificado no setor comercial está associado somente a quantidade empregada no período anterior. O custo de ajustamento neste setor é elevado e indica que políticas econômicas que afetam os custos dos capitais humanos menos qualificado afetam as contratações neste setor. As elasticidades do produto e dos salários não são significantes, bem com a elasticidade cruzada do capital humano qualificado.

A demanda por capital humano menos qualificado na indústria também possui custo de ajustamento elevado. Neste setor o parâmetro possui quatro defasagens, mas somente três significante, indicando uma alta persistência no tempo: = 0,66. A elasticidade cruzada do capital humano qualificado é significante a 10%, e 0,014. O sinal negativo indica que ocorre um efeito substituição, por exemplo um aumento na demanda por capital humano qualificado de 10% leva a uma redução na demanda por capital humano menos qualificado entre 0,9% e 1,4%. O interessante é que esta substituição não está associado a salários do capital humano qualificado, uma vez que o coeficiente não é significante.

No setor de serviços, a demanda por capital humano menos qualificado depende quase que exclusivamente da quantidade empregada no período anterior (. Este setor possui o coeficiente de ajustamento intertemporal mais elevado dos setores analisados, sendo o seu valor de = 0,90. Como este coeficiente representa o custo de ajustamento no tempo, o setor de serviços é o que mais recebe impacto de políticas que afetam os custos de contratações de capital humano menos qualificado.

Em suma, nos setores tradicionais o custo de ajustamento é mais elevado para o capital humano menos qualificado, especialmente no setor de serviços. Estes resultados indicam a necessidade de se aumentar a oferta de pessoas com qualificação em nível de segundo grau para estes setores. Considerando que este parâmetro mede também os custos associados a legislação trabalhista em comparação com a produtividade deste tipo de capital humano, se faz necessário rever esta política urgente para este tipo de capital.

Tabela 3 – Setores Tradicionais – Capital Humano Menos Qualificado

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Comércio | | Indústria | | Serviços | |
|  | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0.433\*\*\* | 0.467\*\*\* | 0.552\*\*\* | 0.677\*\*\* | 0.519\*\*\* | 0.564\*\*\* |
|  | [3.17] | [4.23] | [4.49] | [7.56] | [6.41] | [23.22] |
|  | 0.0183 | 0.0459 | 0.234 | 0.279\*\* | 0.387\*\*\* | 0.354\*\*\* |
|  | [0.15] | [0.63] | [1.34] | [2.10] | [3.96] | [14.63] |
|  | 0.332\*\*\* | 0.323\*\*\* | 0.306\*\* | 0.289\*\* |  |  |
|  | [4.16] | [3.18] | [2.36] | [2.45] |  |  |
|  |  |  | -0.196\* | -0.216\*\*\* |  |  |
|  |  |  | [-1.67] | [-3.12] |  |  |
|  | -0.101 | -0.0441 |  |  |  |  |
|  | [-0.66] | [-0.41] |  |  |  |  |
|  |  |  | -0.0421 | 0.210 |  |  |
|  |  |  | [-0.25] | [1.11] |  |  |
|  |  |  |  |  | -0.00109 | -0.0124 |
|  |  |  |  |  | [-0.02] | [-0.60] |
|  | 0.189 | 0.130 | 0.150 | 0.0281 |  |  |
|  | [1.41] | [1.29] | [0.91] | [0.27] |  |  |
|  | -0.0156 | -0.0871 | 0.0768 | 0.0772 |  |  |
|  | [-0.25] | [-1.29] | [0.96] | [1.36] |  |  |
|  | -0.0240 | 0.0247 | -0.0674 | -0.0131 |  |  |
|  | [-0.29] | [0.21] | [-0.54] | [-0.09] |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0.0245 | 0.0116 |  |  |  |  |
|  | [0.75] | [0.65] |  |  |  |  |
|  | 0.0433 | 0.0756\*\* |  |  |  |  |
|  | [0.89] | [2.11] |  |  |  |  |
|  |  |  | -0.0255 | -0.0230 |  |  |
|  |  |  | [-0.58] | [-0.71] |  |  |
|  |  |  | -0.0940\* | -0.141\*\*\* |  |  |
|  |  |  | [-1.84] | [-3.70] |  |  |
|  |  |  |  |  | -0.1240 | -0.0010 |
|  |  |  |  |  | [-0.60] | [-0.02] |
|  |  |  |  |  | 0.0690 | 0.0648\*\*\* |
|  |  |  |  |  | [1.51] | [5.56] |
| Constante | 0.550 | 0.467 | 0.351 | -1.441 | 0.505 | 0.477\*\*\* |
|  | [0.75] | [0.63] | [0.44] | [-0.94] | [1.16] | [3.17] |
| Observações | 216 | 216 | 216 | 216 | 216 | 216 |
| AR(1) | 0,003 | 0,000 | 0,001 | 0,007 | 0,000 | 0,005 |
| AR(2) | 0,969 | 0,736 | 0,868 | 0,891 | 0,317 | 0,429 |
| Sargan teste | - | 0,954 | - | 0,987 | - | 0,943 |

*t* statistics in brackets

\* *p* < 0.10, \*\* *p* < 0.05, \*\*\* *p* < 0.01

***6.2 Setores de Alta Tecnologia***

*6.2.1 Capital Humano Qualificado*

A indústria de alta tecnologia possui comportamento diferente dos setores tradicionais. O seu custo de ajustamento em torno de = 0,20 é bastante baixo, sendo que as elasticidades cruzadas de salários e do produto não são significantes. Diferentemente dos demais setores, a elasticidade cruzada do capital humano menos qualificado é significante, =0,424 e 0,437. Este resultado indica que o capital humano menos qualificado é complementar ao capital humano qualificado e depende deste último sua demanda, mais do que isso, este setor parece usar uma proporção fixa entre estes capitais humanos. Por exemplo, um aumento de 10% na contratação de capital humano menos qualificado leva a um aumento na demanda de capital humano qualificado entre 4,2% e 4,3%.

O setor de serviços de alta tecnologia também possui comportamento diferente dos demais. Neste setor o fator preponderante é a variável custo de ajustamento, = 0,80, que é bastante elevado. Neste setor a dependência é quase que exlcusivamente da quantidade empregada no período anterior, ou seja, , uma vez que as elasticidades do produto e dos salários e as cruzadas não lograram ser significantes. O crescimento do emprego de pessoas menos qualificadas neste setor não converge para um nível ótimo de emprego no longo prazo. A percepção é de que o mesmo sofre de algum tipo de restrição ou associada a custos ou a falta de oferta. Fizemos dois testes adicionais: 1) primeiro foi a inclusão do PIB dos demais setores, que não resultou em significância; 2) segundo foi considerado os salários dos demais setores da economia, que também não resultou em significância.

Tabela 4 – Indústria e Serviço de Alta Tecnologia – Capital Humano Qualificado

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Indústria de Alta Tecnologia (IAT) | | Serviço de Alta Tecnologia (SAT) | |
|  | (1) | (2) | (3) | (4) |
|  |  |  |  |  |
|  | 0.0547 | 0.106\*\* | 0.280\*\* | 0.315\*\*\* |
|  | [0.48] | [2.12] | [2.01] | [4.15] |
|  | 0.205\* | 0.154\*\* | 0.222\*\* | 0.206\*\*\* |
|  | [1.86] | [2.56] | [2.00] | [3.40] |
|  | 0.0241 | -0.0132 | 0.301\*\*\* | 0.320\*\* |
|  | [0.34] | [-0.21] | [3.19] | [2.33] |
|  | 0.213 | 0.220 | -0.0102 | -0.00579 |
|  | [1.04] | [1.10] | [-0.36] | [-0.38] |
|  | 0.549 | 0.556 | 0.151 | 0.128\* |
|  | [1.64] | [1.51] | [1.51] | [1.81] |
|  | -0.102 | -0.0670 | -0.122 | -0.0940 |
|  | [-0.32] | [-0.19] | [-0.96] | [-1.10] |
|  | 0.186 | 0.0282 | -0.0102 | -0.00579 |
|  | [1.01] | [0.12] | [-0.36] | [-0.38] |
|  |  |  | 0.0208 | 0.0212 |
|  |  |  | [0.50] | [1.56] |
|  | 0.424\*\* | 0.437\*\*\* |  |  |
|  | [2.45] | [5.44] |  |  |
|  |  |  | -0.0160 | -0.0311 |
|  |  |  | [-0.12] | [-0.76] |
| Constante | -9.703\*\* | -8.966 | 0.827 | 0.718 |
|  | [-2.16] | [-1.38] | [0.82] | [1.36] |
| Dummies para os anos | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Observações | 216 | 216 | 216 | 216 |
| AR(1) | 0.014 | 0.029 | 0.021 | 0.087 |
| AR(2) | 0.536 | 0.603 | 0.428 | 0.761 |
| Sargan overid teste | - | 0.999 | - | 0.991 |

Estatiística *t* entre parenteses

Valores das significâncias: \* *p* < 0.10, \*\* *p* < 0.05, \*\*\* *p* < 0.01

Considerando os resultados das regressões dos dois testes, em especial o fato de que os salários não lograram serem significantes, estes eliminam o problema de oferta que requer melhores salários para ser contratado neste setor. Sendo que o coeficiente do custo de ajustamento está associado a custo de contratações e demissões, conforme o modelo, a conclusão é que este setor sofre com políticas econômicas que afetam os custos de demissões e contratações de capital humano qualificado. Este é um resultado esperado, segundo Hamermesh e Pfann (1996), pois os custos de capital humano qualificado podem chegar ao equivalente a um ano de salários.

*6.2.2 Capital Humano Menos Qualificado*

De acordo com as estimativas da coluna (1) e (2) da Tabela 5 a seguir, a indústria de alta tecnologia possui também um alto custo de ajustamento = 0,69. Apesar deste efeito negativo, este setor sofre o impacto positivo da contratação de capital humano qualificado. A elasticidade cruzada de demanda por capital humano qualificado é positiva e indica que aumentos na demanda por capital humano qualificado em 10% leva a um aumento na demanda por capital humano menos qualificado de 2,92%. Este resultado confirma o anterior de que os capitais humanos qualificado e menos qualificado são complementares na indústria de alta tecnologia. Contratação de um tipo de capital humano leva a contratação do outro. As demais elasticidades não foram significantes.

O setor de serviços de alta tecnologia possui um comportamento bastante diferente dos demais com relação a contratação de capital humano menos qualificado. Primeiro, como esperado este setor possui um alto custo de ajustamento com os coeficientes dos períodos significantes equivalente a = 0,71, portanto próximo do obtido na indústria de alta tecnologia. Segundo, os salários da indústria de alta tecnologia são importantes na determinação da demanda por capital humano menos qualificado por este setor, pois = - 0,146 e -0,209. Terceiro, os salários do capital humano qualificado empregado no setor de serviços de alta tecnologia = -0,187 e -0,162 também exercem impacto negativo. Aumentos de salários reais no setor de alta tecnologia para pessoas menos qualificadas e qualificadas leva a uma redução no emprego de capital humano menos qualificado no setor de serviços de alta tecnologia.

Os resultados acima indicam que a contratação de capital humano menos qualificado está vinculado aos salários prevalentes na indústria de alta tecnologia, portanto, existe uma associação no processo de contratação entre estes setores. Outro aspecto interessante é que aumentos salariais reais neste setor do capital humano qualificado leva a uma redução de demanda. A explicação é que estes capitais são complementares neste setor e aumentos de salários levam a uma redução de capital humano qualificado e menos qualificado também.

No setor de alta tecnologia as elasticidades de demanda de longo prazo podem ser calculadas devido a significância do custo de ajustamento. Por exemplo, a elasticidade cruzada da demanda por capital humano qualificado é a seguinte na indústria de alta tecnologia . Empregando a mesma fórmula para o setor de serviços de alta tecnologia podemos obter duas elasticidades de longo prazo, as elasticidades cruzada dos salários da indústria que equivale ω = -0,50 e a do capital humano qualificado κ = -0,64. Ambas indicam uma maior interdependência no longo prazo entre os salários dos setores de alta tecnologia e a contratação de capitais humanos menos qualificados nesse setor.

Em suma, no setor de alta tecnologia a indústria possui um custo de ajustamento superior para o capital humano menos qualificado. Enquanto que no setor de serviços de alta tecnologia temos que o custo de ajustamento é maior para o capital humano qualificado. Estes resultados sinalizam a necessidade de aumentar os cursos de qualificação em nível de segundo grau voltados para a indústria tecnológica e em nível superior para o setor de serviços de alta tecnologia.

Tabela 5 - Alta Tecnologia – Capital Humano Menos Qualificado

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Indústria de Alta Tecnologia | | Serviços de Alta Tecnologia | |
|  | (1) | (2) | (3) | (4) |
|  |  |  |  |  |
|  | 0.463\*\*\* | 0.378\*\*\* | 0.368\*\*\* | 0.325\*\*\* |
|  | [6.66] | [6.67] | [4.11] | [4.16] |
|  | 0.230\*\*\* | 0.298\*\*\* | 0.325\*\*\* | 0.377\*\*\* |
|  | [2.97] | [6.67] | [2.81] | [3.76] |
|  |  |  | 0.0107 | -0.0459 |
|  |  |  | [0.10] | [-0.43] |
|  | -0.0340 | -0.276\* | -0.146\*\*\* | -0.209\*\*\* |
|  | [-0.15] | [-1.91] | [-3.89] | [-5.98] |
|  | 0.0174 | 0.0946 | 0.143 | 0.233\*\* |
|  | [0.09] | [1.30] | [1.14] | [2.05] |
|  | 0.0525 | 0.120\*\*\* |  |  |
|  | [0.56] | [2.63] |  |  |
|  | 0.292\*\*\* | 0.235\*\*\* |  |  |
|  | [3.41] | [4.51] |  |  |
|  |  |  | -0.187\* | -0.162\*\*\* |
|  |  |  | [-1.69] | [-2.92] |
|  |  |  | 0.101 | 0.0854 |
|  |  |  | [0.79] | [1.03] |
| Constante | 0.125 | 0.452 | 2.065\* | 1.501\* |
|  | [0.05] | [0.45] | [1.91] | [1.89] |
| Observações | 216 | 216 | 216 | 216 |
| AR(1) | 0,001 | 0,013 | 0,001 | 0,004 |
| AR(2) | 0,323 | 0,807 | 0,953 | 0,620 |
| Sargan teste | - | 0,998 | - | 0,999 |

Estatistica *t* entre parenteses;

Valores da significância: \* *p* < 0.10, \*\* *p* < 0.05, \*\*\* *p* < 0.01

***7. Conclusão***

O modelo de Sargent (1978) permitiu estimarmos as demandas de curto e longo prazo dos capitais humanos qualificados e menos qualificados. O principal resultado é de que os custos de ajustamento do capital humano menos qualificado é bastante elevado e superior ao do capital humano qualificado nos setores tradicionais (comércio, indústria e serviços). Este resultado indica que a preferência destes setores é por capital humano menos qualificado. E, portanto, estariam encontrando mais restrição na contratação dos mesmos do que de capital humano qualificado.

A demanda por capital humano menos qualificado, no entanto, está associado quase que exclusivamente a custos de contratação, custos estes superiores aos do capital humano qualificado. A percepção é de que a necessidade de investimento em treinamento e os custos associados a demissões e contratações desse tipo de capital humano levam as empresas dos estados a manterem os contratados e evitarem novas contratações.

Outro aspecto que faz com que o custo de contratação do capital humano qualificado seja inferior nestes setores está associado ao seu maior crescimento. Provavelmente este crescimento tenha influenciado os níveis salariais de tal maneira a serem mais atrativos e, portanto, a sua contratação passou a depender mais do crescimento do produto do que de salários e ou de outros custos associados, como investimento em treinamento, políticas salarias diferenciadas, etc. No caso do setor de serviços esta elasticidade do produto é superior a um, portanto elástica.

Nos setores de alta tecnologia temos que para a indústria de alta tecnologia a contratação de capital humano menos qualificado também possui um custo maior que o capital humano qualificado. O interessante é que a contratação de capital humano qualificado também depende da contratação de pessoas menos qualificado, uma vez que a elasticidade cruzada entre ambos é positiva. O mesmo ocorre na demanda por capital humano menos qualificado onde a elasticidade do capital humano qualificado também é positiva. Este resultado confirma a complementariedade entre estes capitais na indústria de alta tecnologia, assim nesse setor sempre há a necessidade de contratação proporcional entre os mesmos.

O setor de serviços de alta tecnologia é o único onde o custo de contratação de capital humano qualificado é superior ao menos qualificado. Neste setor a contratação de pessoas qualificadas não depende de salários prevalentes no setor ou nos demais setores da economia. Os testes adicionais indicaram que o ajustamento lento no tempo parece estar associado exclusivamente a outros custos que não sejam salariais. Já o capital humano menos qualificado é altamente dependente do salário real do mesmo capital humano na indústria de alta tecnologia e do salário real do capital humano qualificado empregado nesse mesmo setor. Aumento desses salários reais reduzem a demanda por capital humano menos qualificado.

Em suma, os resultados indicam que é mais dispendioso para os setores em geral a contratação de pessoas com até 11 anos de escolaridade, exceto para o setor de serviços de alta tecnologia cujo maior custo é o de contratação de pessoas com acima de 11 anos de educação. Assim, a necessidade de qualificação de pessoas com 11 anos ou menos de escolaridade para estes setores e pessoas com educação em nível superior para o setor de serviços de alta tecnologia é a política mais adequada a ser seguida. Este resultado geral indica que o Brasil difere dos países mais avançados onde o custo de contratação de pessoas qualificadas é maior em função da grande oferta de pessoas com escolaridade de segundo grau.

***8.0 Referências***

ARBACHE, J.S; CORSEUIL, C. H. Liberalização Comercial e Estruturas de Emprego e Salário. *Revista Brasileira de Economia*, v.58, n.4, p. 485-505, 2004.

ARELLANO, M.; BOND, S. R. Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *Review of Economic Studies*, n. 58, p. 277-297, 1991.

ARELLANO, M.; BOVER, O. Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error-Components Models. *Journal of Econometrics*, n. 68, p. 29-51, 1995.

BALTAGI, B. H.; LI, Q. A transformation that will circumvent the problem of autocorrelation in an error-component model. *Journal of Econometrics,* v. 48, n. 3: p. 385-393, 1991.

BALTAGI, B. H.; LI, Q. Testing AR(1) against MA(1) disturbances in an error component model.*Journal of Econometrics*,v.68, n. 1: p. 133-151, 1995.

BARROS, R. P.; CORSEUIL, C. H. The Impact of Regulations on Brazilian Labor Market Performance. In: *Law and Employment: Lessons From Latin America and the Caribbean. Eds.* James J. Heckman e Carmen Pagés**.** Chicago: University of Chicago Press, 2004

BLUNDELL, R.; BOND, S. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, v. 87, n. 1: p. 115-143, 1998.

###### CHIANG, A. C. *Dynamic Optmization*. McGraw-Hill, Nova Iorque, 1992.

###### Chahad, J. P.; Luque, R. Elasticidade emprego-produto no ciclo industrial brasileiro. In: Sedlaceck, G.; Barros, R. P. (Org.). *Mercado de trabalho e distribuição de renda: uma coletânea.* IPEA, Série Monográfica 35, 1989.

1. DIAS, J. Restrição de Oferta e Demanda por Capital Humano Qualificado e o Crescimento Econômico e das Exportações dos Estados Brasileiros. *Working Paper n. 30, BNDES/ANPEC*, 2012.

DIAS, J; DIAS, M. H. A. A Demanda por Capital Humano Qualificado no Brasil: O Efeito da Estrutura Econômica e Social. *Texto para Discussão PCE***,** 2011.

DIAS; J; MONTEIRO, W. F. Função de capital humano dos estados brasileiros: retornos crescentes ou decrescentes da escolaridade e sua principal causa?*Texto para Discussão PCE, 2010.*

EISNER, R; STROTZ, R. H; POST, G. R. *Determinants of Business Investment*. Prentice-Hall, New Jersey, 1962.

FERNANDES, R. ; [MENEZES FILHO, Naércio A](http://lattes.cnpq.br/7403858236965011) . Escolaridade e demanda relativa por trabalho: uma avaliação para o Brasil nas décadas de 80 e 90. In: José Paulo Zeetano Chahad; Naércio A. Menezes-Filho. (Org.). *Mercado de Trabalho no Brasil: salário, emprego e desemprego numa era de grandes mudanças*. São Paulo: LTR, 2002, v. 1, p. 199-221.

Fajnzylber, P.; Maloney, W. F. [Labor demand and trade reform in Latin America](http://ideas.repec.org/a/eee/inecon/v66y2005i2p423-446.html). [*Journal of International Economics*](http://ideas.repec.org/s/eee/inecon.html), v. 66, n. 2: p. 423-446, 2005.

Giovanetti, B.; Menezes-Filho, N. Trade liberalization and the demand for skilled labour in Brazil. *Economia* (*Journal of LACEA*), v.7, n.1, 2006.

Gonzaga, G.; Corseuil, C. H. Emprego industrial no Brasil: análise de curto e longo prazos. *Revista Brasileira de Economia,* v. 55, n. 4: p. 467-491, 2001.

HALL, R. Measuring Factor Adjustment Costs. *The Quarterly Journal of Economics,* v. 119, n.3, pp.899-927, 2004.

HAMERMESH, D. S. Labor Demand and Structure of Adjustment Costs. *The American Economic Review*, v.79, n.4, 1989.

HAMERMESH, D. S. Labor Demand in Latin America and the Caribbean: what does it tell us? In: *Law and Employment: Lessons From Latin America and the Caribbean. Eds.* James J. Heckman e Carmen Pagés**.** Chicago: University of Chicago Press, 2004

HAMERMESH, D. S.; PFANN, G. A. [Adjustment Costs in Factor Demand](http://ideas.repec.org/a/aea/jeclit/v34y1996i3p1264-1292.html)*.* [*Journal of Economic Literature*](http://ideas.repec.org/s/aea/jeclit.html), v. 34, n. 3: p. 1264-1292, set. 1996.

HAUSMAN, J. A. Specification tests in econometrics. *Econometrica*, v. 46, n. 6: p. 1251-1271, 1978.

MENEZES-FILHO, N. A.; RODRIGUES JR., M. Tecnologia e demanda por qualificação na indústria brasileira. *Revista Brasileira de Economia,* v. 57, n. 3: p. 569-603, jul./set. 2003.

PEREIRA, P. V.; CICHELLI, R.; BARROS, R. P. Absorção de mão-de-obra na indústria de transformação. In: Sedlaceck, G.; Barros, R. P. (Org.). *Mercado de trabalho e distribuição de renda: uma coletânea.* IPEA, Série Monográfica 35.

PEREIRA, P. V; GONZAGA, G. A divisão do Trabalho e a Demanda Dinâmica por Emprego e Horas. *Texto para Discussão n. 615, IPEA,* 1998.

REIS, M. C. Os impactos das mudanças na demanda por trabalho qualificado sobre o desemprego por nível de qualificação durante os anos noventa no Brasil. *Revista Brasileira de Economia,* v. 60, n. 3: p. 297-319, 2006.

RIBEIRO, E. P; JACINTO, P. A. Estimando a Demanda por Trabalhadores Qualificados no Brasil 1997-2003. Disponível em: bibliotecadigital.fgv.br/ocs/index.php/sbe/EBE08/paper/download/440/72, 2008.

SARGAN, J. D. Testing for Misspecification after Estimating Using Instrumental Variables. In: MAASOUMI, E. (Ed.). *Contributions to Econometrics*: SARGAN, J. D. Cambrige: Cambrige University Press, 1988.

SARGENT, T. J. Estimation of Dynamic Labor Demand Schedules Under Rational Expectations. *Journal of Political Economy*, v.86, n.6, 1009-1044, 1978

WINDMEIJER, F. A finite sample correction for the variance of linear e eficient two-step GMM estimators. *Journal of Econometrics*, 126: 25-51, 2005.

WOOLDRIDGE, J. *Econometric analysis of cross-section and panel data*. Cambridge: MIT Press, 2002.

1. Esse *paper* foi financiado com recursos do Fundo de Estruturação de Projetos (FEP) do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Por meio desse fundo o BNDES financia, na modalidade não-reembolsável, a execução de pesquisas científicas, sempre consoante ao seu objetivo de fomento a projetos de pesquisa voltados para a ampliação do conhecimento científico sobre o processo de desenvolvimento econômico e social. Para maiores informações sobre essa modalidade de financiamento, acesse o *site* <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/fep.html>. O conteúdo do paper é de exclusiva responsabilidade do(s) autore(s), não refletindo necessariamente, a opinião do BNDES e/ou da ANPEC. [↑](#footnote-ref-1)
2. O autor agradece os comentários realizados por Maria Helena Ambrósio Dias, sem os quais muitas das reflexões aqui realizadas seriam empobrecidas. Não poderia também deixar de agradecer a Letícia Xander Russo e Kézia de Souza Lucas pelo auxílio no tratamento dos dados. Contato: [jdias@uem.br](mailto:jdias@uem.br). [↑](#footnote-ref-2)
3. O autor agradece os comentários realizados por Maria Helena Ambrósio Dias, sem os quais muitas das reflexões aqui realizadas seriam empobrecidas. Não poderia também deixar de agradecer a Letícia Xander Russo e Kézia de Souza Lucas pelo auxílio no tratamento dos dados. Contato: [jdias@uem.br](mailto:jdias@uem.br). [↑](#footnote-ref-3)
4. Veja a análise dos dados mais detalhado em Dias (2012). [↑](#footnote-ref-4)
5. Veja Pesquisa Anual de Serviços 2003-2006, [www.ibge.org.br](http://www.ibge.org.br). [↑](#footnote-ref-5)
6. Segundo a Brasscom (Associação Brasileira de Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação) [www.brasscom.org.br](http://www.brasscom.org.br). [↑](#footnote-ref-6)
7. A importância da compreensão dos custos de ajustamentos foi enfatizado por Hamermesh e Pfann (1996, p.1268). [↑](#footnote-ref-7)